



# UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA DE RESIDENTADO MÉDICO Y ESPECIALIZACIÓN

Evaluación de los resultados clínicos en pacientes con malformaciones arteriovenosas no rotas sometidos a tratamiento multimodal en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2014-2019

## PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el Título de Especialista en Neurocirugía

### AUTOR

Buendia Aparicio, Jhensen  
(ORCID:0000-0003-0949-4724)

### ASESOR

Basilio Flores, Juan Erasmo  
(ORCID: 0000-0003-1069-6171)

Lima, Perú

2023

## **Metadatos Complementarios**

### **Datos de autor**

Buendia Aparicio, Jhensen

Tipo de documento de identidad del AUTOR: DNI

Número de documento de identidad del AUTOR: 44821864

### **Datos de asesor**

Basilio Flores, Juan Erasmo

Tipo de documento de identidad del ASESOR: DNI

Número de documento de identidad del ASESOR: 71250836

### **Datos del Comité de la Especialidad**

PRESIDENTE: Llerena Miranda, Hugo Pedro

DNI: 07611310

Orcid: 0000-0002-9379-0309

SECRETARIO: Coasaca Torres, Juan Amilcar

DNI: 07305275

Orcid: 0000-0002-0753-6903

VOCAL: Rojas Apaza, Rolando Victor

DNI: 43700824

Orcid: 0000-0001-6161-1516

### **Datos de la investigación**

Campo del conocimiento OCDE: 3.02.11

Código del Programa: 912709

<b>ÍNDICE</b>	pág.
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1 Descripción de la realidad problemática	4
1.2 Formulación del problema	4
1.3 Objetivos	5
1.4 Justificación	6
1.5 Delimitaciones	6
1.6 Viabilidad	6
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
2.1 Antecedentes de la investigación Internacional y Nacional	7
2.2 Bases teóricas	12
2.3 Definiciones conceptuales	17
2.4 Hipótesis	17
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA</b>	
3.1 Tipo de estudio	18
3.2 Diseño de investigación	18
3.3 Población y muestra	18
3.4 Operacionalización de variables	20
3.5 Técnicas de recolección de datos	20
3.6 Técnicas para el procesamiento de la información	20
3.7 Aspectos éticos	21
<b>CAPÍTULO IV: RECURSOS Y CRONOGRAMA</b>	
4.1 Recursos	22
4.2 Cronograma	22
4.3 Presupuesto	23
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	24
<b>ANEXOS</b>	
1. Matriz de consistencia	28
2. Operacionalización de variables	29
3. Instrumentos de recolección de datos	30
4. Documento de aprobación del proyecto por parte del INICIB – y Consejo Universitario.	
5. Solicitud de permiso institucional	
6. Reporte de Turnitin	

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la realidad problemática**

La malformación arteriovenosa (MAV) está constituida por un conjunto de vasos sanguíneos displásicos con una conexión anormal entre arterias y venas. Se estima que su incidencia es baja; sin embargo, constituye una causa importante de hemorragia intracraneal (HIC) en niños y adultos jóvenes (1).

En adultos jóvenes, las MAVs son una de las principales causas de HIC, junto con la hipertensión arterial (HTA), sin embargo la proporción de casos de HIC ocasionados por MAVs es variable. En la India, solo el 2.5% de casos de HIC no traumática son por MAVs. Por otro lado, en Estados Unidos, entre el 19.6% y 29.1% de casos son por esta malformación vascular. En Latinoamérica, se ha descrito que el 9.9% de HIC no traumáticas en Ecuador y el 33.5% en México fueron por MAVs (2). En la población pediátrica, a nivel mundial se reporta que aproximadamente el 40% de casos de HIC no traumática fueron debido a MAVs (3).

En Perú, hasta el 27.2% de pacientes con HIC que requirieron manejo neuroquirúrgico presentaron una MAV asociada en un hospital del seguro social. Además, la mortalidad alcanzó el 33.7% y el 83.7% de pacientes presentó un mal pronóstico funcional (4). En el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión (HNDAC) se describe que el 23.8% de HIC secundarias se debieron a MAVs y que el 41% de pacientes con esta enfermedad presentan una edad entre 21 y 30 años (5,6).

Dentro de las intervenciones para el manejo de una MAVs se considera la resección microquirúrgica, la embolización endovascular y la radiocirugía estereotáctica. El tratamiento es individualizado de acuerdo a las características del paciente y la lesión. El abordaje terapéutico puede ser mediante una de las técnicas descritas de forma aislada o con una combinación de ellas denominado abordaje multimodal (7).

El HNDAC es un hospital nacional de referencia en el manejo de MAVs al contar con la Unidad de Neurointervencionismo. Sin embargo, no se describe

los desenlaces de los pacientes manejados en nuestro hospital. Es por ello que es importante evaluar los resultados clínicos en pacientes con MAVs cerebrales sometidos a tratamiento multimodal en nuestra institución.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cuáles son los resultados clínicos en pacientes con malformaciones arteriovenosas no rotas sometidos a tratamiento multimodal en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión entre 2014 y 2019?

## **1.3 Objetivos**

### **Objetivo general**

- Evaluar los resultados clínicos en pacientes con malformaciones arteriovenosas no rotas, tipos Spetzler Martin (SM) I y II, sometidos a tratamiento multimodal en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión entre 2010 y 2022.

### **Objetivos específicos**

- Comparar el estado funcional de la escala de Rankin modificada (mRS) en pacientes con malformaciones arteriovenosas sometidos a microcirugía o tratamiento multimodal.
- Comparar el tiempo de estancia hospitalaria en pacientes con malformaciones arteriovenosas sometidos a microcirugía o tratamiento multimodal.
- Comparar la tasa de déficit neurológico en pacientes con malformaciones arteriovenosas asociados al tratamiento de microcirugía o tratamiento multimodal.
- Comparar la incidencia de hemorragia intracerebral post-intervención en pacientes con malformaciones arteriovenosas sometidos a microcirugía o tratamiento multimodal.
- Comparar la incidencia de mortalidad en pacientes con malformaciones arteriovenosas sometidos a microcirugía o tratamiento multimodal.

#### **1.4 Justificación**

Las MAVs son una causa importante de HIC, particularmente en población joven, con una alta morbimortalidad. El manejo de estos pacientes es complejo y puede realizarse mediante múltiples abordajes terapéuticos. El HNDAC es el único hospital del Ministerio de Salud que cuenta con una Unidad de Neurointervencionismo que le permita realizar los tratamientos recomendados e incluso una combinación de ellos en el abordaje multimodal. Sin embargo, no se ha descrito los desenlaces de este grupo de pacientes. En ese sentido, el presente estudio permitirá conocer los resultados clínicos de los pacientes con MAVs tratados mediante un abordaje multimodal, evaluando su eficacia.

Al conocer la eficacia del manejo multimodal en el tratamiento de MAVs, se podrá reforzar el uso de esta técnica mediante mayor inversión pública destinada a la Unidad de Neurointervencionismo. Por otro lado, se podrá difundir esta información para implementar en otros hospitales y regiones del país este tratamiento. De esa manera se brindará un manejo específico y eficaz de forma temprana en otras instituciones del país, mejorando la morbimortalidad de este grupo de pacientes.

#### **1.5 Delimitaciones**

Esta investigación se delimita a los pacientes adultos con MAVs no rotas, tipos I y II, tratados mediante un enfoque terapéutico multimodal en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión del Callao entre los años 2014 al 2019.

#### **1.6 Viabilidad**

La investigación es viable debido a la autorización brindada por el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión para la realización del estudio. Además, se tiene el apoyo del Servicio de Neurocirugía, quienes cuentan con una base de datos de los pacientes con malformaciones vasculares cerebrales tratados en el servicio.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes**

Del Maestro et al. (Italia, 2018) realizaron un estudio retrospectivo con el objetivo de reportar la experiencia en el manejo quirúrgico de MAVs cerebrales enfocándose en el manejo combinado endovascular y quirúrgico. Evaluaron 69 pacientes con MAVs, de las cuales 39 fueron tratados con manejo quirúrgico y 30 con cirugía más embolización preoperatoria y/o radiocirugía. De los pacientes tratados con manejo combinado, el 3 (10%) fueron referidos a radiocirugía por persistencia de la lesión y 25 (83.3%) presentaron un buen resultado respecto a la discapacidad con un puntaje en la escala modificada de Rankin (mRS) entre 0 y 2. Se reportó una discapacidad moderada con una mRS de 3 puntos en 2 pacientes (6.7%). No hubo fallecidos. Los autores concluyen que la embolización preoperatoria es una opción complementaria a la cirugía en MAVs de alto grado, reduciendo la frecuencia de hemorragias, ayudando a la eliminación de ramas nutricias profundas y facilitando la disección del nido (8).

Luzzi et al. (Italia, 2018) realizaron otro estudio retrospectivo para reportar los desenlaces y la experiencia de la terapia combinada de embolización preoperatoria con etinilvilalcohol (Onyx) y la resección quirúrgica en MAVs cerebrales de grado 3. Un total de 27 pacientes fueron incluidos. La tasa de obliteración tras embolización fue 28.8% en promedio y el 3.7% de pacientes presentaron complicaciones. La tasa de obliteración quirúrgica fue 92.6% en promedio. Una buena funcionalidad con un puntaje de 0 a 2 en mRS se reportó en el 70.4% de pacientes. En conclusión, los autores indican que la embolización preoperatoria con Onyx ayudó al manejo quirúrgico de MAVs grado 3 (9).

Maruyama et al. (Japón, 2018) realizaron un estudio retrospectivo para evaluar la selección y los desenlaces del tratamiento intervencionista multimodal para MAVs cerebrales no rotas. Incluyeron 94 pacientes, de los cuales 75 recibieron manejo multimodal con embolización previa a microcirugía o radiocirugía,

mientras que 19 recibieron manejo conservador. El 12.3% de pacientes con tratamiento multimodal y el 17.3% de pacientes en tratamiento conservador fallecieron o presentaron un evento cerebrovascular sintomático, sin reportarse diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.91$ ). Respecto a la funcionalidad, los pacientes con un puntaje mRS mayor o igual a 2 fueron 6.9% para el grupo de la intervención y 17.6% para el grupo control, sin diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.50$ ). Los autores concluyen que en los pacientes con MAVs no rotas, el manejo intervencionista no es inferior al manejo médico (10).

Stein et al. (Alemania, 2018) realizaron un estudio retrospectivo con el objetivo de evaluar las características clínicas y angiográficas de las MAVs en una población pediátrica. Se incluyeron 46 pacientes, de los cuales el 89.1% recibió tratamiento. El 34.1% de los pacientes tratados fue mediante un abordaje multimodal con embolización y resección quirúrgica. Se logró la eliminación total de la lesión en el 82.9% de pacientes tratados en general y el 92.9% de pacientes con manejo multimodal. Un resultado de funcionalidad favorable con un puntaje de mRS entre 0 y 2 se reportó en el 82.9% de pacientes tratados en general y 71.4% de pacientes con manejo multimodal. Los autores concluyen que el tratamiento de las MAVs en población pediátrica se puede realizar de forma segura con una alta tasa de eliminación completa y resultados clínicos favorables (11).

Pulli et al. (Estados Unidos, 2019) realizaron un estudio retrospectivo para evaluar el manejo multimodal curativo de MAVs cerebrales no rotas. Incluyeron 142 pacientes adultos con MAVs tratadas con embolización, cirugía y/o radiocirugía. La tasa anual de enfermedad cerebrovascular fue 1.8%, siendo 4.9% en los primeros 12 meses y 0.8% después de los 12 meses. El 9.2% de pacientes presentó enfermedad cerebrovascular sintomática. Respecto a la discapacidad, un puntaje de mRS mayor o igual a 2 a los 5 años de seguimiento se presentó en el 14.3% de pacientes. Los autores concluyen que el manejo multimodal en pacientes con MAVs cerebrales no rotas presenta buenos resultados clínicos y es seguro (12).



Al-Smadi et al. (Estados Unidos, 2019) realizaron otro estudio retrospectivo con el objetivo de evaluar los desenlaces de la combinación de embolización preoperatoria y resección microquirúrgica en comparación a la resección microquirúrgica aislada en MAVs de bajo grado en población pediátrica. Incluyeron 34 pacientes, de los cuales 25 (73.5%) fueron sometidos a tratamiento combinado y 9 (26.5%) a resección microquirúrgica aislada. Se reportó complicaciones post quirúrgicas en el 28% de pacientes con terapia combinada y en el 33% con resección aislada, sin encontrarse diferencia estadísticamente significativa ( $p=0.88$ ). Las MAVs de grado 2 ( $OR=13.2$ ,  $IC95\%=1.44-120.62$ ,  $p=0.004$ ) y la localización elocuente ( $OR=8$ ,  $IC95\%=1.8-45$ ,  $p=0.005$ ) se encontraron asociadas a la presencia de complicaciones. El 100% de pacientes con manejo combinado presentó una buena funcionalidad con 0 a 2 puntos en mRS, en comparación al 77,8% del grupo de cirugía aislada ( $p=0.015$ ). Los autores concluyen que la terapia combinada de embolización y resección microquirúrgica en MAVs cerebrales en pacientes pediátricos tiene una seguridad equivalente y mejores desenlaces clínicos en comparación a la resección microquirúrgica aislada (13).

Antkowiak et al. (Polonia, 2021) realizaron un estudio retrospectivo para determinar los desenlaces clínicos de pacientes pediátricos con MAVs cerebrales rotas y revisar su experiencia con abordaje multimodal. Incluyeron 22 pacientes de los cuales 9 fueron tratados con cirugía sola, 4 con embolización sola, 3 con radiocirugía sola y 7 con alguna combinación de los tratamientos. Ningún paciente falleció. No se reportaron complicaciones ni resangrado. El 86.4% de los pacientes presentó un resultado favorable en funcionalidad con 0 a 2 puntos en mRS. Los autores concluyen que la resección microquirúrgica de MAVs de bajo grado es un tratamiento efectivo y seguro, mientras que para MAVs de alto grado, la radiocirugía o embolización pueden dar resultados favorables sin alto riesgo de discapacidad (14).

Jiang et al. (China, 2022) realizaron un estudio de cohorte prospectivo con el objetivo de evaluar las características clínicas y pronóstico a largo plazo de MAVs cerebrales tratadas con manejo multimodal en un solo paso.

Los pacientes fueron sometidos a embolización prequirúrgica con la resección quirúrgica posterior inmediata en la misma sala de operaciones. Un total de 130 pacientes fueron incluidos, 61 con MAV no rota y 69 con MAV rota. El riesgo anual de hemorragia fue 4.2% por año. El 8.5% de pacientes presentó eventos cerebrovasculares. El 6.9% de pacientes presentó discapacidad a largo plazo y el 86.2% presentó un estado neurológico inalterado o mejorado. El estado neurológico (OR=6.46, IC95%= 1.31-31.89, p=0.022) y la localización infratentorial (OR=5.62, IC95%= 1.16-27.236, p=0.032) fueron predictores independientes de discapacidad. Un mayor volumen de MAV estuvo asociado a un mayor riesgo de enfermedad cerebrovascular postoperatoria (OR=1.021, IC95%= 1.006-1.037, p=0.006). Los autores concluyen que la combinación entre embolización y resección microquirúrgica en un solo paso puede ser realizada de forma segura y efectiva como tratamiento de MAVs cerebrales (15).

Ji et al. (China, 2022) realizaron otro estudio retrospectivo con el objetivo de revisar la experiencia de un centro en el uso del tratamiento multimodal con embolización previa a la resección quirúrgica para MAVs profundas. Incluyeron 96 pacientes, lográndose la obliteración angiográfica en el 30.2% de pacientes. El 83.3% de pacientes presentó un buen resultado funcional con 0 a 2 puntos en mRS. En conclusión, los autores mencionan que se puede obtener buenos resultados mediante el tratamiento multimodal de MAVs profundas (16).

En Latinoamérica, Afonso dos Santos et al. (Brasil, 2020) realizó un estudio observacional retrospectivo con el objetivo de evaluar el perfil clínico y epidemiológico de los pacientes con MAVs cerebrales. Evaluaron 54 pacientes, de los cuales el 35.2% fue sometido a microcirugía aislada, 18.5% a embolización aislada y 3.7% a radiocirugía aislada. El tratamiento multimodal se realizó en el 26% mediante embolización y microcirugía y en el 14.8% mediante radiocirugía y embolización. No se reportan resultados clínicos. Los autores concluyen que las MAVs son ligeramente más frecuentes en varones con cefalea como su síntoma principal, siendo la resección por microcirugía la principal estrategia terapéutica (17).

En nuestro país, Guillen Saenz (Perú, 2018) realizó un estudio observacional retrospectivo con el objetivo de determinar las características tanto angioarquitectónicas como epidemiológicas de las MAVs cerebrales en casos de HIC en el HNDAC. Evaluó 100 pacientes, de los cuales el 52% fueron varones, con una mediana de edad de 34 años. Además, el grupo etáreo mayoritario lo conformaron los pacientes entre 21 a 30 años, correspondiendo al 41% de los casos. El 69% de las MAVs fueron de localización supratentorial y el 71% presentó drenaje venoso profundo. Respecto al tamaño, el 59% menor a 3cm y 35% entre 3 a 6 cm. El autor concluye que las características más frecuentes de las MAVs fueron el drenaje venoso profundo, presentándose en el rango de edad de 21 a 30 años (5).

Monge De la Cruz (Perú, 2021) realizó otro estudio retrospectivo para determinar los hallazgos neurovasculares en los casos de HIC secundaria que fueron evaluados con angiografía con sustracción digital en el HNDAC. Evaluaron 122 casos mediante los informes radiológicos de panangiografía cerebral. El 56% de pacientes fueron varones y el 30.3% correspondieron al grupo etáreo entre 60 y 70 años. Los aneurismas fueron la principal causa con el 64.8%, seguido de las MAVs con 23.8% y finalmente las fístulas arteriovenosas con 4.9%. La autora concluye que la HIC secundaria es más frecuente en varones, con una edad entre 60 y 70 años, siendo su principal etiología los aneurismas (6).

Cordero Campos et al. (Perú, 2021) realizaron otro estudio retrospectivo con el objetivo de describir las características clínicas y epidemiológicas así como el manejo de las MAVs cerebrales en pacientes pediátricos. Evaluaron 41 MAVs, correspondiendo la mayoría a pacientes entre 6 y 12 años (56.1%) y al sexo femenino (65.9%). El 80.49% de MAVs presentó ruptura y el síntoma principal fue la cefalea, presentándose en el 92.7% de pacientes. El lóbulo frontal (36.6%) y el hemisferio cerebral izquierdo (51.2%) fueron las localizaciones más frecuentes. El 43.9% fueron MAVs de grado 3. Dentro de los tratamientos, la embolización fue la estrategia más frecuente con 43.9% seguida de la microcirugía y el manejo multimodal cada uno con 29.3%.

La mortalidad reportada fue 2.4%. Los autores concluyen que en la población pediátrica, las mujeres y los pacientes entre 6 y 12 años; siendo la embolización el tratamiento más frecuente, con una mortalidad baja (18).

## **2.2 Bases teóricas**

Las MAVs son anomalías de los vasos sanguíneos de origen congénito, ocasionadas por un desarrollo inadecuado de los capilares a nivel cerebral, produciendo múltiples conexiones irregulares entre las arterias y venas. Las MAVs se componen de un nido vascular displásico, el cual es alimentado por arterias y presenta un drenaje venoso (19,20).

La ausencia de capilares que permite la llegada de oxígeno a los tejidos crea un cortocircuito sanguíneo que genera el paso directo de la sangre desde las arterias a las venas, con consecuente daño tisular y daño neuronal. El alto flujo vascular genera cambios estructurales a nivel de los vasos sanguíneos. Progresivamente las MAVs crecen conforme el flujo sanguíneo incrementa(20,21).

Las MAVs cerebrales se han reportado en el 0.05% de estudios de resonancia magnética (RM) de pacientes asintomáticos. Se estima una incidencia de 1.12 a 1.34 casos por 100 000 personas año. La prevalencia de MAVs sintomáticas y asintomáticas detectadas es de 10 a 18 por 100 000 adultos (1,22). Además la mayoría de casos son en niños, adolescentes y adultos jóvenes, reportándose que el 64% de MAVs son diagnosticadas antes de los 40 años(20).

Las MAVs cerebrales, a pesar de ser infrecuentes, son una de las principales causas de HIC en población joven. Es así que en pacientes entre 18 a 50 años, se estima que entre el 2.5% al 33.5% de pacientes con HIC no traumática son ocasionadas por MAVs. Dependiendo de la población estudiada, esta etiología es la primera o segunda causa de HIC, siendo acompañada por la HTA en los primeros lugares (2).

De forma similar a los pacientes adultos jóvenes, en los pacientes pediátricos existe una variabilidad en la proporción de casos de HIC ocasionados por MAVs. Se estima que entre 14% y 62.9% de HIC en este grupo etéreo son por MAVs (23,24). En forma general, la mayoría de estudios ubica a las MAVs como principal causa de HIC no traumática, correspondiendo al 40% de casos en promedio (3).

En Perú, se reporta que entre el 19% y 27.2% de pacientes adultos con HIC presentan una MAV asociada, siendo la segunda causa por debajo de HTA (4,25). Esta casuística es variable, reportándose que entre los pacientes con HIC secundaria, las MAVs son la segunda causa con el 23.8%, por debajo de los aneurismas con 64.8% (6).

La fisiopatología de las MAVs es compleja. La anatomía y fisiología de las MAVs son únicas, caracterizándose por las conexiones directas de las arterias y venas sin presencia de capilares, lo cual genera una dilatación anormal de los vasos sanguíneos a nivel central, denominado nido. El flujo incrementado con una mayor presión genera alteraciones vasculares. A nivel arterial se genera dilatación, hiperplasia del músculo liso, crecimiento de fibroblastos y tejido conectivo, así como engrosamiento fibromuscular. Las venas presentan dilatación y engrosamiento, con cambios conocidos como arterialización venosa (20,22,26).

A nivel de la MAV se producen moléculas que favorecen la proliferación angi vascular. El factor de crecimiento endotelial vascular se sobreexpresa en respuesta a la hipoxia inducida dentro del nido y las astroglias adyacentes, favoreciendo el crecimiento y formación de la MAV. Otras angioproteínas también interactúan y favorecen la estabilización de los vasos en la MAV. Además se describe inflamación en el nido y perivascular, remodelación de la matriz extracelular con intervención de interleucina 6, factor de necrosis tumoral  $\alpha$ , mutaciones en apolipoproteínas, infiltración de neutrófilos con migración de macrófagos, entre otros (27–29).

Dentro de las manifestaciones de las MAVs cerebrales, la HIC es la principal, generando alta morbilidad, aunque menor que las HIC primarias. Se estima que el riesgo de hemorragia en MAVs no rotas y no tratadas es de 1 al 3% anual, incrementándose si ha presentado ruptura previa, especialmente en el primer año, llegando hasta el 17.8% (27). En promedio, se estima una tasa de sangrado anual de 2.2% en MAVs no rotas y 4.3% en MAVs rotas (30).

Los principales factores de riesgo para sangrado de una MAV son la hemorragia previa y la localización profunda. Otros factores descritos son la edad, el sexo femenino, el tamaño del nido, la localización infratentorial, el drenaje venoso profundo, la presencia de aneurismas o varices venosas asociadas (27,30).

La segunda manifestación en frecuencia son las convulsiones, presentándose hasta en un tercio de casos. Se estima que un riesgo de 8% de presentar una primera convulsión a los 5 años en pacientes con MAVs incidentales, incrementándose a 23% en MAVs con sangrado o déficit focal. Hasta el 58% de pacientes desarrolla epilepsia tras la primera convulsión (31,32).

Otros síntomas reportados son la cefalea, déficit visuales, debilidad muscular, afasia, ataxia y alteraciones de la marcha, así como alteraciones en la sensibilidad que se manifiestan como dolor, hormigueos o entumecimiento. Otras manifestaciones descritas de forma infrecuente son alteraciones de la consciencia, discinecias, déficit de memoria, alteraciones de la conducta, confusión o demencia (21).

El diagnóstico de las MAVs se realiza mediante el estudio de imágenes que incluye la tomografía computada sin contraste para la detección de la hemorragia. La detección de las malformaciones vasculares se realiza mediante una angiografía por tomografía computada contrastada con una sensibilidad y especificidad de 95 y 99% respectivamente. La angiografía por resonancia magnética es otro estudio con sensibilidad y especificidad de 98 y 99% respectivamente para la detección de las lesiones. Este estudio presenta limitaciones al evaluar lesiones pequeñas menores a 10mm pero permite

detectar otras características como la hemorragia subclínica. Finalmente la angiografía por substracción digital es el estudio de referencia para las MAVs, permitiendo una evaluación completa tanto espacial como temporal (22).

El tratamiento de las MAVs depende de las características de la lesión así como del paciente. Dentro de la evaluación previa al planteamiento de una cirugía, se realiza la clasificación de Spetzler Martin (SM), propuesta en 1986. Se evalúa el tamaño, categorizándose en menor a 3cm (1 punto), entre 3 a 6 cm (2 puntos) y mayor a 6 cm (3 puntos). Otro parámetro es la localización, brindándose 1 punto a la localización elocuente, que incluye las áreas sensitivas y motoras, del lenguaje, corteza visual, hipotálamo, tálamo, tronco cerebral, núcleos cerebelosos o regiones adyacentes. El drenaje venoso profundo de las venas cerebrales internas, venas basales o vena cerebelar precentral aporta otro punto, el grado es la suma de puntos (33).

La resección microquirúrgica es el principal tratamiento de las MAVs, consistiendo en una craneotomía que permita la adecuada exposición de la anatomía, así como la oclusión de las arterias nutricias con preservación de los vasos sanguíneos normales. Se realiza una disección circunferencial y desconexión del drenaje venoso para la extirpación completa en bloque del nido. Dentro de sus ventajas se encuentra la alta tasa de obliteración de la lesión con la eliminación inmediata del riesgo de sangrado, siendo una terapia con durabilidad a largo plazo. Sus desventajas incluyen la necesidad de una craneotomía abierta, la mayor estancia hospitalaria, así como los riesgos perioperatorios (19,27).

La embolización endovascular es otro tratamiento utilizado en el manejo de MAVs. Consiste en la introducción de un agente embolizante a través de las arterias nutricias para reducir el flujo de la MAV, pudiendo realizar en una sola etapa o en múltiples etapas. En la actualidad su principal uso es en el manejo multimodal como terapia preoperatoria que permite reducir el riesgo de sangrado intraoperatorio y facilita la resección del nido vascular de forma más segura, disminuyendo las complicaciones quirúrgicas. También se ha utilizado

previo a la radiocirugía para reducir el tamaño de MAVs de gran tamaño, permitiendo la irradiación en un rango terapéutico más adecuado (19,27).

La radiocirugía estereotáctica es otra terapia definitiva de MAVs. Induce altas dosis de radiación a la malformación, lo cual genera una esclerosis progresiva de los vasos sanguíneos con eventual trombosis de la lesión. La técnica se reserva para lesiones de alto riesgo quirúrgico. Sin embargo, el desarrollo de la tecnología, así como una mayor disponibilidad y experiencia de los operadores permite que sea parte del manejo integral de los pacientes. Se recomienda su uso en lesiones de tamaño pequeño o mediano (19,27).

En la actualidad, el manejo de las MAVs es integral. De acuerdo a la evaluación de la lesión y las características del paciente, así como la disponibilidad de recursos y experiencia del médico tratante se puede optar por un tratamiento multimodal. Dicho manejo consiste en una combinación de 2 o más de las técnicas mencionadas anteriormente. La principal combinación utilizada es la embolización previa a la resección microquirúrgica que permite la reducción del tamaño y flujo del nido previo a la cirugía (7,20).

La mortalidad en los pacientes con MAVs es variable. El riesgo de muerte tras una primera hemorragia varía entre 3 al 58%, mientras que la morbimortalidad general varía entre 35 a 89%. Dichas variaciones dependen de la población así como el tiempo de seguimiento (20). La mortalidad reportada al mes en MAVs con HIC es de 11%, llegando hasta el 13% a los 2 años. Además el 40% de pacientes presenta un desenlace negativo ya sea muerte o dependencia al año de seguimiento (34).

De acuerdo al tratamiento establecido, se describe variaciones en los desenlaces de los pacientes. En el manejo quirúrgico, las MAVs con un grado 1 o 2 presentan un bajo riesgo déficit postquirúrgico (2%), mientras que las MAVs de grado 3 alcanzan un riesgo de 17% y las de grado 4 o 5 de hasta 45% (35). Se describe a su vez que las tasas de resultados negativos alcanzan el % en el grado 1, 10% en grado 2, 18% en grado 3, 31% en grado 4 y 37% en grado 5 (36).



La embolización como terapia preoperatoria en el manejo multimodal reporta una tasa de mortalidad de 0.41%, con el 6% de pacientes presentando déficit neurológico permanente (37). Se reporta en población pediátrica que el manejo multimodal mediante embolización endovascular y resección microquirúrgica fue superior con una frecuencia de complicaciones de 5.7% en comparación a la cirugía sola con 22.5% de pacientes con complicaciones. Respecto a la mortalidad, el 1.5% de pacientes fallecieron, mientras que en el manejo multimodal la mortalidad fue nula (38).

### 2.3 Definiciones conceptuales

- **Malformación arteriovenosa cerebral:** Anomalía congénita de los vasos sanguíneos, derivada de un mal desarrollo de la red capilar cerebral, permitiendo conexión directa entre las arterias y venas cerebrales (19).
- **Resección microquirúrgica:** Técnica quirúrgica que consiste en la craneotomía, desconexión de la MAV y exéresis (39).
- **Embolización endovascular:** Estrategia terapéutica que consiste en la oclusión por vía endovascular de las arterias aferentes de la MAV con sustancias líquidas (39).
- **Enfoque Terapéutico multimodal:** Estrategia terapéutica que combina dos de los tratamientos utilizados para el manejo de MAVs (embolización endovascular prequirúrgico con posterior resección microquirúrgica) (22).

### 2.4 Hipótesis

- **H1:** Los resultados clínicos en pacientes con malformaciones arteriovenosas sometidos a tratamiento multimodal son más favorables que en quienes se sometieron a microcirugía en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión entre 2014 y 2019.
- **H0:** Los resultados clínicos en pacientes con malformaciones arteriovenosas sometidos a tratamiento multimodal no son más favorables que en quienes se sometieron a microcirugía en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión entre 2014 y 2019.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1 Tipo de estudio

Observacional, analítico, Cohorte, retrospectiva.

### 3.2 Diseño de investigación

- Observacional, debido a que no habrá intervención sobre la variable independiente, solo se recolectará la información sobre ellas de los reportes quirúrgicos de las historias clínicas.
- Analítico, porque se obtendrá medidas de asociación estadística entre diversos factores (tipos de intervención: el tratamiento multimodal y microcirugía) y las variables de los resultados clínicos.
- Cohorte ya que se empearán dos grupos comparativos de pacientes de similares características, separadas en la exposición a dos métodos de tratamiento quirúrgico de MAV.
- Retrospectiva, porque la recolección de las variables medidas se encuentran en un momento posterior al seguimiento de los pacientes incluidos.

### 3.3 Población y muestra

- **Población diana:** Pacientes con diagnóstico de malformación arteriovenosa no rotas, tipo SM I y II, sometidos a intervención.
- **Población accesible:** Pacientes con diagnóstico de malformación arteriovenosa sometidos a intervención en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión del mes de octubre del 2014 al mes de octubre del 2019.

- **Criterios de selección**

- **Criterios de inclusión**

- **Cohorte expuesta:** Pacientes de ambos sexos, de 15 años a más de edad, con diagnóstico de MAV no rota, tipo SM I y II, sometido a intervención multimodal (embolización más microcirugía) que cuenten con datos angiográficos previos y posteriores al tratamiento y que además sea factible seguir su evolución por 30 días.

- **Cohorte no expuesta:** Pacientes de ambos sexos, de 15 años a más de edad, con diagnóstico de MAV no rota, tipo SM I y II, sometido a intervención por microcirugía, que cuenten con datos angiográficos previos y posteriores al tratamiento y que además sea factible seguir su evolución por 30 días.

**Criterios de exclusión:**

- Pacientes con MAVs múltiples.
- Pacientes con antecedente de MAV rotas.
- Pacientes que hayan sido intervenidos previamente por MAV previo.
- Pacientes con MAVs tipo SM III, IV y V.
- Pacientes con mRS pre-intervención mayor a 2.
- Pacientes en quienes se realizaron embolización o microcirugía de forma particular en otra institución de salud.
- Sometidos a radiocirugía estereotáctica.
- Pacientes con comorbilidades Neurovasculares.

### **3.4 Tamaño muestral**

Debido a que no se dispone de estudios previos en nuestra realidad que evalúen los resultados clínicos entre el tratamiento multimodal versus la microcirugía, mediante diseño de cohorte, se optará por aplicar primero un estudio piloto a fin de obtener los datos necesarios para el cálculo de muestra final.

Estudio piloto: se calculó a partir de la calculadora de libre acceso en [www.pilotsamplesize.com](http://www.pilotsamplesize.com), considerando una probabilidad del 5% (por ser desconocida), con un nivel de confiabilidad del 95%, obteniendo un total de 58 pacientes (40).

Esto significa que en principio se revisarán las historias clínicas de 58 pacientes, divididos en dos grupos iguales de exposición y no exposición (29 pacientes en cada grupo), en donde se obtendrá la incidencia de expuestos y el riesgo relativo de cada resultado clínico.

Con estos últimos datos, se calculará la muestra final, mediante el programa EPIDAT 4.2 de libre acceso, en la sección de “tamaño muestral para cohortes”, considerando una confiabilidad del 95%, razón de 1 y precisión del 5%.

### **3.5 Selección de la muestra**

Se realizará muestreo de toda la población de pacientes disponible del HNDAC.

### **3.6 Operacionalización de variables (Anexo 02)**

- **Variable dependiente:** Resultados clínicos.
- **Variable independiente:** Tipo de tratamiento.

### **3.7 Técnicas de recolección de datos**

- La revisión documental de expedientes médicos (historias), será la técnica a emplear, estos datos pasarán a una ficha de recolección o instrumento.
- Este instrumento, adjuntado en el anexo 03, está construida a partir de las variables a evaluar.
- Procedimiento:
  - Los permisos serán solicitados al director del HNDAC para poder acceder a las historias clínicas.
  - Las historias clínicas de los pacientes serán elegidas mediante el uso de los códigos CIE-10 para MAV “Q28.2”.
  - Obtenidas las historias, serán divididas de acuerdo con el tipo de tratamiento según reporte quirúrgico, que puede ser multimodal (expuesto) y microcirugía (no expuesto), considerando un tiempo de seguimiento de 30 días posterior a la realización de la cirugía.
  - Se realizará pareamiento según la edad y sexo, a fin de poder homogenizar lo más posible los grupos de comparación.
  - Finalmente, se procederá al vertido de los datos en Excel para su posterior análisis.

### **3.8 Técnicas para el procesamiento de la información**

- Esto se logrará mediante el uso del programa SPSS 28, considerando lo siguiente:
  - Normalidad de los datos: se aplicará el test de Kolmogorov-Smirnov para tal fin, indicando que es normal si  $p > 0.05$ .
  - Conociendo la normalidad de los datos, se puede realizar la descripción e inferencia de la información, en la descripción se procederá a plantear las variables numéricas según promedio en caso de normalidad y por mediana en caso de no normalidad. Así mismo, el análisis de comparación se realizará mediante prueba T de Student o por U de Mann-Whitney, según la normalidad.
  - Con respecto a las variables cualitativas, se calculará la incidencia en ambos grupos de exposición, necesario para el cálculo respectivo del Odds ratio (OR) e intervalo de confianza 95%, la significancia estadística se obtendrá por Chi-cuadrado, aceptando que el resultado es significativo si  $p < 0.05$ .

### **3.9 Aspectos éticos**

El presente estudio tipo observacional, no está dirigido para el trabajo directo con los pacientes, por lo que no representa un daño para ello. Al utilizarse historias clínicas, la información recolectada estará sujeta a los estipulados que hacen referencia a la confidencialidad como lo planteado la Ley de Salud peruana (41) y en la declaración de Helsinki (42), donde se hace hincapié que la información recolectada debe ser verdadera y solo utilizada para los fines de la investigación correspondiente, no divulgándose la identidad de los participantes (anónimo). El presente estudio permitirá un beneficio potencial para otros pacientes con la realización del estudio.

## CAPÍTULO IV: RECURSOS Y CRONOGRAMA

### 4.1 Recursos

<b>Recursos Humanos</b>	
<b>Autor del proyecto de investigación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el estudio.</li> <li>• Recabar la información de estudio.</li> <li>• Realizar la ficha de recolección de datos.</li> </ul>
<b>Asesor del diseño metodológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicar como se debe elaborar la tesis, según cada parte que corresponda.</li> <li>• Señalar los errores del trabajo para que sean corregidos</li> </ul>
<b>Asesor del Área de estudio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corroborar que la información presentada sea la correcta.</li> <li>• Dar consejos correspondientes a su especialidad, para complementar la base de datos.</li> </ul>
<b>Asesor Estadístico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyará en el manejo del programa SPSS v.25.</li> <li>• Corroborará que los resultados obtenidos estén correctos.</li> </ul>

### 4.2 Cronograma

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>2023</b>				
	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	
Elección del Tema de investigación					
Búsqueda de antecedentes					
Elaboración de definiciones teóricas y marco conceptual					
Metodología					
Revisión del proyecto					
Corrección de errores					
Presentación final					

### 4.3 Presupuesto

#### BIENES

Partida	Nombre del recurso	Cantidad	Unidad (S/)	Costo total (S/)
<b>2.3.1</b>	Papel bond A4	1 paquetes	15.00	15.00
<b>5.12</b>	Lapiceros	10	2.00	20.00
	Corrector	2	2.00	4.00
			<b>Subtotal</b>	<b>39.00</b>

#### SERVICIOS

Código	Nombre del recurso	Tiempo de uso	Costo mensual (S/)	Costo total (S/)
<b>2.3.22.23</b>	Internet	4 meses	30.00	120.00
<b>2.3.22.22</b>	Permisos	-	-	250.00
	Historias	-	-	400.00
<b>2.3.27.499</b>	Estadística	-	300.00	300.00
			<b>Subtotal</b>	<b>1070.00</b>
			<b>Total</b>	<b>1109.00</b>

**Financiamiento:** Financiado con recursos propios del autor.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rutledge C, Cooke DL, Hetts SW, Abla AA. Brain arteriovenous malformations. *Handb Clin Neurol.* 2021;176:171-8.
2. Tatlisumak T, Cucchiara B, Kuroda S, Kasner SE, Putaala J. Nontraumatic intracerebral haemorrhage in young adults. *Nat Rev Neurol.* 2018;14(4):237-50.
3. Boulouis G, Blauwblomme T, Hak JF, Benichi S, Kirton A, Meyer P, et al. Nontraumatic Pediatric Intracerebral Hemorrhage. *Stroke.* 2019;50(12):3654-61.
4. Saal G, Vargas J, Reyes G, Rodríguez A, Rodríguez R, Saal G, et al. Predictores de mortalidad intrahospitalaria y de mal pronóstico funcional en pacientes sometidos a evacuación quirúrgica de hemorragia intracerebral. *Acta Médica Peru.* 2022;39(1):24-30.
5. Guillen D. Características angioarquitectónicas y epidemiológicas de malformaciones arteriovenosas cerebrales evaluadas mediante angiografía con sustracción digital en casos con hemorragia intracerebral en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión. Lima 2015-2017 [Internet] [Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica en el área de Radiología]. [Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2018 [citado 3 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/8183>
6. Monge S. Hallazgos neurovasculares en casos con ictus hemorrágico secundario evaluados mediante angiografía con sustracción digital en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión. Enero 2018 - junio 2019 [Internet] [Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica en el área de Radiología]. [Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2021 [citado 3 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/16391>
7. Kato Y, Dong VH, Chaddad F, Takizawa K, Izumo T, Fukuda H, et al. Expert Consensus on the Management of Brain Arteriovenous Malformations. *Asian J Neurosurg.* 2019;14(4):1074-81.
8. Del Maestro M, Luzzi S, Gallieni M, Trovarelli D, Giordano AV, Gallucci M, et al. Surgical Treatment of Arteriovenous Malformations: Role of Preoperative Staged Embolization. *Acta Neurochir Suppl.* 2018; 129:109-13.
9. Luzzi S, Del Maestro M, Bongetta D, Zoia C, Giordano AV, Trovarelli D, et al. Onyx Embolization Before the Surgical Treatment of Grade III Spetzler-Martin Brain Arteriovenous Malformations: Single-Center Experience and Technical Nuances. *World Neurosurg.* 2018;116:e340-53.



10. Maruyama D, Satow T, Kataoka H, Mori H, Hamano E, Orita Y, et al. Multimodal Interventional Treatment and Outcomes for Unruptured Arteriovenous Malformations. *Acta Neurochir Suppl.* 2018;129:115-20.
11. Stein KP, Huetter BO, Goericke S, Oezkan N, Leyrer R, Sandalcioglu IE, et al. Cerebral arterio-venous malformations in the paediatric population: Angiographic characteristics, multimodal treatment strategies and outcome. *Clin Neurol Neurosurg.* 2018;164:164-8.
12. Pulli B, Chapman P, Ogilvy C, Patel A, Stapleton C, Leslie T, et al. Multimodal cerebral arteriovenous malformation treatment: a 12-year experience and comparison of key outcomes to ARUBA. *J Neurosurg.* 2019;1-10.
13. Al-Smadi AS, Ansari SA, Shokuhfar T, Malani A, Sattar S, Hurley MC, et al. Safety and outcome of combined endovascular and surgical management of low grade cerebral arteriovenous malformations in children compared to surgery alone. *Eur J Radiol.* 2019;116:8-13.
14. Antkowiak L, Putz M, Rogalska M, Mandera M. Multimodal Treatment of Pediatric Ruptured Brain Arteriovenous Malformations: A Single-Center Study. *Child Basel Switz.* 2021;8(3):215.
15. Jiang M, Sun M, Zhang X, Li R. Nutritional status and its association with in-hospital major adverse cardiac events in patients with severe heart failure: a prospective study. *Nutr Hosp [Internet].* 2022 [citado 27 de septiembre de 2022]; Disponible en: <https://www.nutricionhospitalaria.org/articles/03846/show>
16. Ji Z, Xiang S, Li J, Xu J, Yu J, Qi J, et al. Multimodality treatment of deep-seated cerebral arteriovenous malformations: the experiences of one center. *Curr Neurovasc Res.* 2022;19(5):476-86.
17. Afonso B, Leal I, Fialho I, Castro D, da Silva ER, Pessoa B. Estudo epidemiológico das malformações arteriovenosas cerebrais em hospital de referência, Teresina-PI. *Rev Interdiscip.* 2020;13(1):1-6.
18. Cordero A, Espíritu N, Ramírez A, Yaipen S, Medina D. Características clínico-epidemiológicas y manejo de las malformaciones arteriovenosas cerebrales en el Servicio de Neurocirugía del Instituto Nacional de Salud del Niño San Borja, 2015-2017. *Horiz Méd Lima.* 2021;21(2):e1332.
19. Solomon RA, Connolly ES. Arteriovenous Malformations of the Brain. *N Engl J Med.* 2017;376(19):1859-66.
20. Naranbhai N, Pérez R. Management of Brain Arteriovenous Malformations: A Review. *Cureus.* 2023;15(1):e34053.
21. Arteriovenous Malformations (AVMs) [Internet]. National Institute of Neurological Disorders and Stroke. [citado 5 de mayo de 2023]. Disponible en:

<https://www.ninds.nih.gov/health-information/disorders/arteriovenous-malformations-avms>

22. 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*. 2017;48(8):e200-24.
23. Abbas Q, Merchant QUA, Nasir B, Haque AU, Salam B, Javed G. Spectrum of Intracerebral Hemorrhage in Children: A Report from PICU of a Resource Limited Country. *Crit Care Res Pract*. 2016;2016:9124245.
24. Liu J, Wang D, Lei C, Xiong Y, Yuan R, Hao Z, et al. Etiology, clinical characteristics and prognosis of spontaneous intracerebral hemorrhage in children: A prospective cohort study in China. *J Neurol Sci*. 15 de noviembre de 2015;358(1-2):367-70.
25. Flores J. Evacuación de hematomas intracerebrales por Neuroendoscopia: Resultados en una serie de casos. *Peruvian J Neurosurg*. 2021;3(1):1-12.
26. Ota T, Komiyama M. Pathogenesis of non-hereditary brain arteriovenous malformation and therapeutic implications. *Interv Neuroradiol J Peritherapeutic Neuroradiol Surg Proced Relat Neurosci*. 2020;26(3):244-53.
27. Chen CJ, Ding D, Derdeyn CP, Lanzino G, Friedlander RM, Southerland AM, et al. Brain arteriovenous malformations: A review of natural history, pathobiology, and interventions. *Neurology*. 2020;95(20):917-27.
28. Järvelin P, Wright R, Pekonen H, Keränen S, Rauramaa T, Frösen J. Histopathology of brain AVMs part I: microhemorrhages and changes in the nidus vessels. *Acta Neurochir (Wien)*. julio de 2020;162(7):1735-40.
29. Wright R, Järvelin P, Pekonen H, Keränen S, Rauramaa T, Frösen J. Histopathology of brain AVMs part II: inflammation in arteriovenous malformation of the brain. *Acta Neurochir (Wien)*. julio de 2020;162(7):1741-7.
30. Goldberg J, Raabe A, Bervini D. Natural history of brain arteriovenous malformations: systematic review. *J Neurosurg Sci*. 2018;62(4):437-43.
31. Josephson CB, Leach JP, Duncan R, Roberts RC, Counsell CE, Al-Shahi R, et al. Seizure risk from cavernous or arteriovenous malformations: prospective population-based study. *Neurology*. 3 de mayo de 2011;76(18):1548-54.
32. Al-Shahi R. The outlook for adults with epileptic seizure(s) associated with cerebral cavernous malformations or arteriovenous malformations. *Epilepsia*. septiembre de 2012;53 Suppl 4:34-42.

33. Spetzler RF, Martin NA. A proposed grading system for arteriovenous malformations. *J Neurosurg.* octubre de 1986;65(4):476-83.
34. van Beijnum J, Lovelock CE, Cordonnier C, Rothwell PM, Klijn CJM, Al-Shahi Salman R, et al. Outcome after spontaneous and arteriovenous malformation-related intracerebral haemorrhage: population-based studies. *Brain J Neurol.* febrero de 2009;132(Pt 2):537-43.
35. Bervini D, Morgan MK, Ritson EA, Heller G. Surgery for unruptured arteriovenous malformations of the brain is better than conservative management for selected cases: a prospective cohort study. *J Neurosurg.* octubre de 2014;121(4):878-90.
36. Spetzler RF, Ponce FA. A 3-tier classification of cerebral arteriovenous malformations. Clinical article. *J Neurosurg.* marzo de 2011;114(3):842-9.
37. Brosnan C, Amoo M, Javadpour M. Preoperative embolisation of brain arteriovenous malformations: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Rev.* 2022;45(3):2051-63.
38. Pezeshkpour P, Dmytriw AA, Phan K, Shroff MM, Dirks P, Kulkarni AV, et al. Treatment Strategies and Related Outcomes for Brain Arteriovenous Malformations in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *AJR Am J Roentgenol.* 2020;215(2):472-87.
39. Goland J. Malformaciones arteriovenosas cerebrales incidentales grado 1, 2, 3 en mi consultorio. *Rev Argent Neurocir.* 2022;36(04):229-32.
40. Díaz G. Methodology of the pilot studies. *Rev Chil Radiol.* 2020; 26(3): 100-4.
41. Ley general de salud. [Internet]. 2021. [citado el 4 de mayo de 2023]; 1(1): 27. Disponible en: <https://www.digemid.minsa.gob.pe/upload/uploaded/pdf/leyn26842.pdf>
42. Manzini, J. Declaración de Helsinki: principios éticos para la investigación médica sobre sujetos humanos. *Acta bioeth.* [Internet]. 2019. [citado el 4 de mayo de 2023]; 6(2). Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-569X2000000200010&lng=es](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2000000200010&lng=es)

## ANEXOS

### ANEXO 01. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS
¿Cuáles son los resultados clínicos en pacientes con malformaciones arteriovenosas sometidos a tratamiento multimodal en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión entre 2018 y 2022?	Evaluar los resultados clínicos en pacientes con malformaciones arteriovenosas sometidos a tratamiento multimodal en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión entre 2018 y 2022.	H1: Los resultados clínicos en pacientes con malformaciones arteriovenosas sometidos a tratamiento multimodal son más favorables que en quienes se sometieron a microcirugía en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión entre 2018 y 2022. H0: Los resultados clínicos en pacientes con malformaciones arteriovenosas sometidos a tratamiento multimodal no son más favorables que en quienes se sometieron a microcirugía en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión entre 2018 y 2022.	<b>Variable Dependiente:</b> Resultados clínicos  <b>Variable independiente:</b> Tipo de tratamiento	Observacional, Analítico, de cohorte retrospectiva	<b>Población:</b> Pacientes con diagnóstico de malformación arteriovenosa sometidos a intervención en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión entre 2018 y 2022.  <b>Muestra:</b> Piloto de 58 pacientes, 29 expuestos y 29 no expuestos.  <b>Muestreo:</b> Aleatorio simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Técnica:</b> Revisión documental</li> <li>• <b>Instrumento:</b> Ficha de recolección (anexo 03)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- T de student o U de Mann-Whitney.</li> <li>- Riesgo relativo</li> <li>-Prueba Chi cuadrada de Pearson.</li> </ul>

## ANEXO 02. Operacionalización de las variables

Variable	Definición operacional	Tipo	Naturaleza	Escala	Indicador	Medición
<b>Tipo de tratamiento</b>	Tipo de técnica quirúrgica realizada para MAV, la cual puede ser solo con microcirugía o combinando esta con una embolización previa.	Independiente	Cualitativo	Nominal Dicotómica	Ficha de recolección	0=Multimodal 1=Microcirugía
<b>Edad</b>	Años cumplidos según historial médico, al momento de la intervención.	Independiente	Cuantitativo	De razón	Ficha de recolección	Años
<b>Sexo</b>	Género, según historia clínica.	Independiente	Cualitativa	Nominal, dicotómica	Ficha de recolección	0=Femenino 1=Masculino
<b>Grado de la MAV</b>	La MAV se clasifica de acuerdo al tamaño, localización y drenaje venoso, evaluadas previo a la intervención, según la escala de Spetzler Martin.	Independiente	Cualitativa	Ordinal	Ficha de recolección	0= Grado V 1= Grado IV 2= Grado III 3= Grado II 4= Grado I
<b>Localización de la MAV</b>	Territorio vascular de la MAV, según angio-TAC pre intervención.	Independiente	Cualitativa	Nominal politómica	Ficha de recolección	0= Frontal 1= Parietal 2= Temporal 3= Occipital 4= Cerebelosa
<b>Estado Neurológico al ingreso</b>	Se medirá con la escala de coma de Glasgow registrado en la historia clínica	Independiente	Cuantitativo	Ordinal	Ficha de recolección	3 -15 puntos
<b>Escala de Rankin modificada favorable</b>	Resultado funcional medido mediante mRS a los 30 días post intervención, siendo favorable si el paciente presenta un mRS $\leq$ 2.	Dependiente	Cualitativa	Nominal dicotómica	Ficha de recolección	0=No Favorable 1=Favorable

<b>Obliteración de nido vascular</b>	Exclusión angiográfica del nido vascular, evaluado dentro de los 30 días posterior a la intervención.	Dependiente	Cuantitativa	Nominal dicotómica	Ficha de recolección	0=Si 1=No
<b>Complicacions post-intervención</b>	Presentar infección, convulsiones, infarto y/o hemorragia intracerebral dentro de los 30 días posteriores al tratamiento multimodal o microquirúrgico.	Dependiente	Cualitativa	Nominal dicotómica	Ficha de recolección	0=Si presentó 1=No presentó
<b>Estancia hospitalaria</b>	El tiempo de permanencia (en días) hasta el alta hospitalaria, posterior a la intervención.	Dependiente	Cuantitativa	Razón	Ficha de recolección	#días

### ANEXO 03. Ficha de recolección de datos

**“Evaluación de los resultados clínicos en pacientes con malformaciones arteriovenosas no rotas sometidos a tratamiento multimodal en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2014-2019”**

Código: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

<b>Tipo de tratamiento</b>	<input type="checkbox"/> Multimodal <input type="checkbox"/> Microcirugía
<b>Edad</b>	_____ años
<b>Sexo</b>	<input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> Masculino
<b>Glasgow al ingreso</b>	_____ puntos
<b>Grado de la MAV</b>	<input type="checkbox"/> Grado II <input type="checkbox"/> Grado I
<b>Localización de la MAV</b>	<input type="checkbox"/> Frontal <input type="checkbox"/> Parietal <input type="checkbox"/> Temporal <input type="checkbox"/> Occipital <input type="checkbox"/> Cerebelosa
<b>mRS final: _____</b>	<input type="checkbox"/> No Favorable <input type="checkbox"/> Favorable
<b>Obliteración del nido vascular</b>	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
<b>complicaciones post-intervención</b>	<input type="checkbox"/> Si: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infección</li> <li>2. Convulsión</li> <li>3. Infarto</li> <li>4. hemorragia</li> </ol> <input type="checkbox"/> No
<b>Estancia hospitalaria</b>	_____ días



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Jhensen Buendia Aparicio
Título del ejercicio:	Proyectos de investigación Residentado
Título de la entrega:	Evaluación de los resultados clínicos en pacientes con malfo...
Nombre del archivo:	PROYECTO_URP_NQX_FINAL_3.docx
Tamaño del archivo:	206.45K
Total páginas:	30
Total de palabras:	7,266
Total de caracteres:	41,624
Fecha de entrega:	27-jun.-2023 09:37a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre...	2123487310



### UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA DE RESIDENTADO MÉDICO Y ESPECIALIZACIÓN

Evaluación de los resultados clínicos en pacientes con malformaciones arteriovenosas no rotas sometidos a tratamiento multimodal en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2014-2019

#### PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el Título de Especialista en Neurocirugía

#### AUTOR

Buendia Aparicio, Jhensen  
(ORCID:0000-0003-0949-4724)

#### ASESOR

Basilio Flores, Juan Erasmo  
(ORCID: 0000-0003-1069-6171)

Lima, Perú

2023



# Evaluación de los resultados clínicos en pacientes con malformaciones arteriovenosas no rotas sometidos a tratamiento multimodal en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2014-2019

## INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	6%
2	<a href="https://repositorio.urp.edu.pe">repositorio.urp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="https://repositorio.unac.edu.pe">repositorio.unac.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="https://dokumen.pub">dokumen.pub</a> Fuente de Internet	<1%
5	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	<1%
6	<a href="https://pesquisa.bvsalud.org">pesquisa.bvsalud.org</a> Fuente de Internet	<1%
7	M. Santamaría Cadavid, S. Arias Rivas, M. Rodríguez Yáñez. "Hemorragia subaracnoidea. Malformaciones	<1%

# arteriovenosas", Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado, 2019

Publicación

---

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Activo