

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**COMPARACIÓN DE OBLITERACIÓN ANGIOGRÁFICA
POR EMBOLIZACIÓN CURATIVA DE MALFORMACIONES
ARTERIOVENOSAS SPETZLER MARTIN GRADO III,
PEDIÁTRICOS VERSUS ADULTOS, HOSPITAL
ALMENARA, 2015-2021**

**TESIS
PARA OPTAR
EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICA CIRUJANA**

PRESENTADA POR

**NAGHELI FERNANDA BORJAS CALDERON
ALEJANDRA SARA BERNEDO ZAMORA**

ASESORA

LILIANA ROSANA PANTOJA SÁNCHEZ

LIMA – PERÚ

2025



**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/>



USMP

UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**COMPARACIÓN DE OBLITERACIÓN ANGIOGRÁFICA POR
EMBOLIZACIÓN CURATIVA DE MALFORMACIONES
ARTERIOVENOSAS SPETZLER MARTIN GRADO III, PEDIÁTRICOS
VERSUS ADULTOS, HOSPITAL ALMENARA, 2015-2021**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICA CIRUJANA**

PRESENTADA POR

**NAGHELI FERNANDA BORJAS CALDERON
ALEJANDRA SARA BERNEDO ZAMORA**

ASESORA

MTRA. LILIAN ROSANA PANTOJA SANCHEZ

LIMA, PERÚ

2025

JURADO EVALUADOR

PRESIDENTE: PIEDRA VALOY, IDALIA

MIEMBRO: VALERIO ZACARIAS, JUAN ROLANDO

MIEMBRO: SOLIS CONDOR, RISOF ROLLAND

DEDICATORIA

“Dedico el presente trabajo de investigación a la entidad regidora de mi vida, motivo de mis fortalezas, sueños y éxitos: *Mi familia*. A mi resiliente y empoderada madre, Victoria Otilia, a mi valiente y tenaz padre, Jesús Eugenio. Y a mis extraordinarios forjadores de camino de vida, mis adorados hermanos mayores: Karl Andrei D’Harold, Náthali Mirella y Emily Cristina”.

- *Nagheli Fernanda Borjas Calderón*

“Dedico esta investigación a mi motor y motivo, mi familia. A mi mamá, quien es mi más grande cariño y amoroso soporte. A ti, papá, la persona que me enseñó lo que significa la fortaleza. Para ti, hermano, la persona en la que más confío en el mundo entero y con quien iría hasta el fin. A mi abuela, quien me enseñó el significado de la dulzura y el cariño desde siempre. Y la persona más generosa y sabia que conozco, quien me enseñó de todo y un poco más, y me impulsó a seguir mi vocación, mi abuelo.”

-*Alejandra Sara Bernedo Zamora*

AGRADECIMIENTO

A mi familia, mi asesora metodológica, Rosana Pantoja, mis dedicados profesores durante toda la carrera de Medicina Humana, mis amigos y, sobre todo, mi familia.

- Nagheli Fernanda Borjas Calderón

Todas las personas que vieron el potencial en mí. A todos los doctores que marcaron un hito en mi formación y me dieron oportunidades únicas de sumergirme y experimentar más a fondo en el mundo de la medicina y sus ramas. A mi círculo de amigos, quienes siempre me dieron su apoyo y aliento cuando más lo necesitaba y, especialmente, a mi familia.

-Alejandra Sara Bernedo Zamora

ÍNDICE

JURADO	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN	xii
I. MATERIALES Y MÉTODOS	1
II. RESULTADOS.....	6
III. DISCUSIÓN	13
IV. CONCLUSIONES.....	18
V. RECOMENDACIONES.....	19
FUENTES DE INFORMACIÓN	20
ANEXOS	24

RESUMEN

Objetivo: Comparar los resultados de la obliteración angiográfica de las MAV de SM grado III tratadas con embolización curativa en pacientes pediátricos y adultos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen entre los años 2015 y 2021.

Materiales y métodos: Estudio observacional, retrospectivo, de pacientes con MAVs sometidos a embolización curativa en el periodo 2015-2021. La población de estudio corresponde a 22 pacientes pediátricos y 48 pacientes adultos con diagnóstico de MAV de SM grado III en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen entre los años 2015 y 2021. Se realizó análisis univariado y bivariado de las variables cualitativas y cuantitativas.

Resultados: Se analizaron un total de 70 pacientes, 22 (31%) pediátricos y 48 (69%) adultos. La mediana de edad de pediátricos y adultos fue de 13 años y 38.50 años, respectivamente. En ambos grupos predominó el sexo femenino (64% en pediátricos y 58% en adultos) y la procedencia de Lima (73% en pediátricos y 63% en adultos). La presentación clínica con hemorragia y cefalea en pediátricos fue mayor en casos de obliteración angiográfica completa (100% y 83%, respectivamente); en adultos, la hemorragia fue mayor en casos de obliteración incompleta (53%) y la cefalea fue mayor en casos de obliteración completa (78%). El 30% y 80% de pediátricos con obliteración incompleta y completa presentaron subtipo IIIA, respectivamente; en adultos, 47% y 50%, respectivamente con subtipo IIIC. El 90% y 25% de pediátricos con obliteración incompleta y completa, respectivamente, presentaron lesión mayor a 2 cm; en pacientes adultos, 90% y 78%, respectivamente. En pediátricos, predominó el drenaje venoso profundo (60% y 100% de obliteración incompleta y completa, respectivamente); en adultos, el drenaje venoso superficial (56%). La localización más frecuente en pediátricos con obliteración incompleta y completa fue frontal (50%) y profunda (50%), respectivamente; en adultos con obliteración completa, frontal (27%) y con obliteración incompleta, temporal (22%) y cerebelo (22%). No se presentaron complicaciones intraoperatorias en 82% de pacientes pediátricos y 85% de adultos. Se reportaron 7 muertes en total, siendo 1 de pediátrico y 6 de adulto.

Conclusiones: La embolización curativa es una opción terapéutica efectiva y segura de las MAVs de SM grado III tanto en la población pediátrica como en la adulta, sobre todo en pacientes pediátricos, del hospital Almenara atendidos entre los años 2015 y 2021.

Palabras claves: Malformaciones Arteriovenosas; Spetzler-Martin grado III; Procedimientos Endovasculares

ABSTRACT

Objective: To compare the results of angiographic obliteration of grade III SM AVMs treated with curative embolization in pediatric and adult patients at the Guillermo Almenara Irigoyen National Hospital between 2015 and 2021.

Methods: Retrospective observational study of patients with grade III AVM who underwent curative embolization between 2015 and 2021, in the present study, was analyzed in each pediatric and adult age group, the result of angiographic obliteration after the last embolization session, classified as incomplete (< 100%) and complete (100%), clinical and angiographic characteristics, as well as complications and mortality after the procedure, descriptively comparing the results by age group and degree of obliteration.

Results: A total of 70 patients were analyzed, including 22 (31%) pediatric and 48 (69%) adult patients. The median age for pediatric and adult groups was 13 and 38.5 years, respectively. In both groups, females were predominant (64% in pediatrics and 58% in adults), as was the origin from Lima (73% in pediatrics and 63% in adults). Clinical presentation with hemorrhage and headache in pediatric patients was higher in cases of complete angiographic obliteration (100% and 83%, respectively); in adults, hemorrhage was higher in cases of incomplete obliteration (53%), while headache was higher in cases of complete obliteration (78%). Among pediatric patients with incomplete and complete obliteration, 30% and 80% presented with subtype IIIA, respectively; in adults, 47% and 50% presented with subtype IIIC, respectively. In pediatric patients, 90% with incomplete and 25% with complete obliteration had lesions greater than 2 cm; among adults, these rates were 90% and 78%, respectively. Deep venous drainage predominated in pediatric patients (60% and 100% with incomplete and complete obliteration, respectively), while superficial venous drainage predominated in adults (56%). The most frequent location in pediatric patients with incomplete and complete obliteration was frontal (50%) and deep (50%), respectively; in adults, with complete obliteration, it was frontal (27%), and with incomplete obliteration, temporal (22%) and cerebellar (22%). Intraoperative complications were absent in 82% of pediatric patients and 85% of adults. A total of 7 deaths were reported, with 1 in pediatric patients and 6 in adults.

Conclusion: Curative embolization is an effective and safe therapeutic option for grade III Spetzler-Martin AVMs in both the pediatric and adult populations, especially in pediatric patients, treated at Almenara Hospital between 2015 and 2021.

Keywords: Arteriovenous Malformations; Spetzler-Martin grade III; Endovascular Procedures

TESIS BORJAS Y BERNEDO 05.02.2025.docx

 Universidad de San Martín de Porres

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::29427:428833873

Fecha de entrega

10 feb 2025, 9:50 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

10 feb 2025, 9:56 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

TESIS BORJAS Y BERNEDO 05.02.2025.docx

Tamaño de archivo

123.0 KB

41 Páginas

8,222 Palabras

46,594 Caracteres



Página 1 of 47 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid:::29427:428833873


10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

INTRODUCCIÓN

Las malformaciones arteriovenosas (MAVs) cerebrales son lesiones vasculares congénitas heterogéneas y complejas de alto flujo a nivel de los vasos sanguíneos que derivan de alteraciones en el desarrollo de los capilares a nivel cerebral (1, 2). La tasa de incidencia es de 1.12 a 1.42 casos por 100 000 personas-año, siendo los individuos entre 10 y 40 años los más afectados; el 18-20% de MAVs corresponde a la población pediátrica (3, 4).

Asimismo, presentan un riesgo anual estimado de hemorragia de 1 a 4% y, cuando se asocia a aneurismas intracraneales, el riesgo aumenta a 43 – 61% (2). En cuanto a la población pediátrica, las MAVs representan la causa principal de hemorragia intraparenquimal espontánea (5). Adicionalmente, las MAVs de grado III son un área gris dentro de la clasificación de Spetzler-Martin (SM), la cual se basa en tamaño, drenaje venoso y localización funcional de la MAVs, debido a su alta variabilidad en términos de localización, tamaño, angioarquitectura, características de flujo y la localización frecuente en áreas elocuentes; es decir, funcionales (4, 5).

Actualmente, no hay un tratamiento establecido para el manejo de las MAVs SM grado III, siendo consideradas como opciones terapéuticas la microcirugía, la radiocirugía estereotáctica y la embolización, pudiendo esta última efectuarse de manera adyuvante o curativa. No obstante, la embolización de intención curativa se ha ido desarrollando y perfeccionando cada vez más; el énfasis en la misma radica en el hecho que es un procedimiento que, según múltiples estudios, disminuye el riesgo de complicaciones (4-8).

Un estudio peruano describió una tasa de obliteración angiográfica completa en el 45% de los pacientes pediátricos, sobre todo en las MAVs SM grados III-IV (9). En cuanto a la población adulta con MAVs con diferentes grados de SM, diversos estudios evidencian una tasa de obliteración angiográfica completa en un 40-100% (10-12). Por otra parte, las complicaciones en pacientes adultos se presentan en un 4-12.2%, entre

las que se reporta la hemorragia periprocedimental como la más común (10, 13). En cuanto a la población pediátrica, la embolización curativa para MAV de grado III del SM en niños conlleva una alta tasa de complicaciones, especialmente en lesiones pequeñas, rotas y elocuentes (5).

Por todo lo mencionado, al haber escasez de información sobre la embolización curativa y sus complicaciones en pacientes pediátricos y adultos, el objetivo de nuestra investigación es analizar los resultados de la obliteración angiográfica de las MAV de SM grado III tratadas con embolización curativa en pacientes pediátricos y adultos, y comparar ambos grupos etarios, en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen entre los años 2015 y 2021.

I. MATERIALES Y MÉTODOS

DISEÑO METODOLÓGICO

El presente estudio es de tipo observacional y retrospectivo, el cual se basa en pacientes con MAV SM grado III sometidos a embolización curativa dentro el periodo 2015-2021 en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen (HNGAI). Se analizó en cada grupo etario, pediátrico y adulto, el resultado de la obliteración angiográfica después de la última sesión de embolización, clasificándose como incompleta (< 100%) y completa (100%); las características clínicas y angiográficas, así como las complicaciones y mortalidad después del procedimiento, comparando en forma descriptiva los resultados según cada grupo etario y el grado de obliteración. Adicionalmente, al optar por el uso de una base de datos de pacientes con MAVs cerebrales tratados con embolización curativa, con posterior revisión de historias clínicas correspondientes, para la obtención de datos, se decidió el diseño retrospectivo del estudio.

POBLACIÓN Y MUESTRA

La muestra del estudio corresponde a 22 pacientes pediátricos y 48 pacientes adultos con diagnóstico de MAV de SM grado III en el HNGAI entre los años 2015 y 2021, a partir de una base datos obtenida del servicio de Neurocirugía del HNGAI y revisión de historias clínicas de los pacientes de la misma institución, así como los informes de las imágenes angiográficas posteriores al procedimiento. Se realizó un muestreo de tipo no probabilístico dirigido de tipo conveniencia (muestreo por conveniencia), pues se seleccionaron solo a los pacientes que cumplían los criterios de inclusión. En la base de datos existía un total de 76 pacientes, entre los cuales 4 de ellos contaban con datos incompletos que no se pudieron determinar tras la revisión de sus respectivas historias clínicas y, de la misma forma, se hallaron 2 pacientes con grados de Spetzler Martin diferentes al III, por lo que se decidió se decidió excluir a estos 6 pacientes del análisis. De este modo, la muestra final quedó conformada por 70 individuos seleccionados para el estudio. Asimismo, con el fin de evitar la presencia de sesgos de selección y mejorar

la validez del estudio, se definieron claramente las características de los individuos seleccionados y se detalló el impacto de los resultados, reconociéndose las limitaciones del estudio relacionadas a la extrapolación limitada y sesgos de selección.

Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico confirmado de MAV intracerebral grado III según la clasificación de Spetzler-Martin.
- Individuos que recibieron tratamiento de embolización de intención curativa, incluyéndose todas las edades.

Criterios de exclusión

- Individuos que recibieron un tratamiento de MAV previo a la embolización curativa, como resección microquirúrgica y radiocirugía estereotáctica.
- Individuos que recibieron tratamiento con embolización de intención diferente a la curativa, como microcirugía, radiocirugía y/o embolización adyuvante.
- Individuos con datos incompletos en la historia clínica.

RECOLECCIÓN DE DATOS

La información necesaria se obtuvo por medio de una revisión de historias clínicas, previa la revisión de una base de datos del Servicio de Neurocirugía del HNGAI en formato Excel 2019, verificándose que la información ingresada sea coherente con las historias clínicas correspondientes. Una vez recolectada la información necesaria, se elaboró una base de datos en Excel 2019. Posteriormente, se realizó el análisis de los datos del estudio en el programa IBM SPSS Statistics v.25.

El diagnóstico de las MAVs SM grado III en el HNGAI se realiza según protocolos clínicos e imagenológicos de la institución. La evaluación clínica incluye la información detallada del paciente, lo cual implica antecedentes médicos y los signos y síntomas característicos de las MAVs, tales como cefalea, convulsiones, déficits neurológicos, así como la posible presencia de complicaciones. Complementariamente, se emplean técnicas de imagen avanzadas, como la angiografía por tomografía computarizada y/o

por resonancia magnética, que permiten obtener una visualización precisa de la anomalía vascular, facilitando la identificación y caracterización de las lesiones. Sobre el protocolo de embolización, El HNGAI es un hospital perteneciente a EsSalud, de alta complejidad de referencia nacional para patologías endovasculares. La embolización curativa es el objetivo principal de manejo para todos los pacientes con MAVs SM grado III, sin distinción de la edad. Posterior al tratamiento endovascular, se realiza de manera protocolar una angiografía inmediata de control, para poder determinar si la obliteración fue completa o incompleta, correspondiendo a la obliteración del nido de la MAV en 100% o < 100%, respectivamente. La obliteración angiográfica completa de la MAV fue considerada cuando el nido y el pie de la vena de drenaje estuvieron ausentes en el angiograma de control.

VARIABLES Y MEDICIONES

En la muestra estudiada se analizó en cada grupo etario pediátrico y adulto, el resultado de la obliteración angiográfica después de la última sesión de embolización, así como las complicaciones y mortalidad tras el procedimiento. Asimismo, ambos grupos etarios fueron comparados descriptivamente.

Las variables cuantitativas como cualitativas fueron analizadas según el grupo etario (pediátricos versus adultos).

Las variables cualitativas fueron las mayores en número, las siguientes: año de manejo (año en que se realizó el procedimiento de embolización, categorizado desde 2015 a 2021) edad (al momento del procedimiento de embolización, categorizada como: pediátricos (≤ 18 años) y adultos (> 18 años), sexo, procedencia (región de procedencia, incluyendo las 11 regiones del Perú), clínica hemorrágica (hemorragia intracerebral secundaria a la MAV SM grado III), clínica de cefalea (secundaria a la MAV SM grado III), clínica convulsiva (secundarias a la MAV SM grado III), déficit motor (secundario a la MAV SM grado III), déficit sensitivo (secundario a la MAV SM grado III), déficit de lenguaje (secundario a la MAV SM grado III), déficit visual (secundario a la MAV SM grado III), características de alto riesgo (de ruptura de la MAV SM grado III, incluye: MAV

fistulosa, aneurismas), MAV fistulosa (MAV con flujo fistuloso), presencia de aneurisma prenidal (secundario a la MAV SM grado III).

Presencia de aneurisma intranidal (secundario a la MAV SM grado III), presencia de aneurisma no relacionado (no es atribuible a la MAV SM grado III), subtipo SM grado III (subclasificación según tamaño, drenaje venoso y localización elocuente; siendo cuatro los subtipos que agrupan los parámetros mencionados), arterias aferentes (arterias que suministran flujo sanguíneo a la MAV SM grado III), múltiples arterias aferentes (más de dos arterias que administran flujo sanguíneo a la MAV SM grado III), estado (integridad de la MAV SM grado III según la angiografía preoperatoria, si se encuentra rota o no rota), tamaño > 2 cm (de la MAV), origen (arteria de origen de la MAV), drenaje venoso (tipo de drenaje venoso de la MAV SM grado III en la angiografía preoperatoria, siendo superficial o profundo), localización anatómica (localización de la MAV SM grado III en la angiografía preoperatoria; frontal, parietal temporal, etc.).

Localización funcional (localización elocuente de la MAV SM grado III, zona elocuente o no elocuente), ocleración angiográfica (grado de ocleración de la MAV según la angiografía tras la embolización curativa, incompleta < 100% o completa 100%), material embolizante (agente empleado en la embolización), complicaciones intraoperatorias (evento fortuito como defecto que se presente durante el proceso de embolización, ruptura intraoperatoria, trombosis intraoperatoria, extravasación de contraste, otras; y en caso no se presenten, ninguna), muerte (óbito durante el procedimiento de embolización o durante la estancia hospitalaria de recuperación). En cuanto a las variables cuantitativas, se incluyeron: edad, arterias aferentes, tamaño (de la MAV), número de sesiones de embolización (número de sesiones de embolización requeridas según cada paciente para lograr la curación).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información de la base de datos del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen elaborada en formato Excel 2019, se importó y fue analizada por el programa IBM SPSS Statistics v.25; realizando inicialmente un análisis univariado y, posteriormente, un

análisis bivariado de las variables sociodemográficas cualitativas y cuantitativas. Se realizó el análisis de normalidad de las variables cuantitativas (tamaño de la MAV, número de sesiones de embolización, edad y arterias aferentes) por medio de histogramas, siendo todas asimétricas; por lo que se calculó la mediana. En el caso de las variables cualitativas (año de manejo, edad-categorizada, sexo, procedencia, hemorragia, cefalea, convulsiones, déficit motor, déficit sensitivo, déficit de lenguaje, déficit visual, características de alto riesgo, MAV fistulosa, aneurisma prenidial, aneurisma intranidal, aneurisma no relacionado, subtipo SM grado III, arterias aferentes, arterias aferentes múltiples, estado, tamaño > 2 cm, origen, drenaje venoso, localización anatómica, localización funcional, obliteración angiográfica, material embolizante, complicaciones intraoperatorias y muerte), se emplearon las pruebas de Fisher y X^2 . Se consideró como significativo un $p < 0.05$.

ASPECTOS ÉTICOS

Se cuenta con la aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad San Martín de Porres y del Comité de Ética del Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, posterior a su obtención se recolectó la información requerida para el estudio y se elaboró una base de datos con códigos de cada paciente para mantener la confidencialidad. No se necesitó consentimiento informado al tratarse de un estudio retrospectivo en el que se utilizó solo las HC de los pacientes.

II. RESULTADOS

Se analizó la información de 70 pacientes, de los cuales 22 (31%) conformaron la población pediátrica y 48 (69%) la población adulta. El 54% y el 38% de los pacientes pediátricos y adultos tuvieron una obliteración angiográfica completa, respectivamente.

Características sociodemográficas

La mayor cantidad de pacientes pediátricos (32%) y adultos (42%) recibieron atención en el año 2019. La edad mediana de pacientes pediátricos y adultos fue de 13 años y 38.50 años, respectivamente. El sexo femenino (60%) predominó en ambos grupos etarios, correspondiendo al 64% en pediátricos y 58% en adultos. La mayoría de los individuos del estudio provinieron de Lima, correspondiendo al 73% en pediátricos y 63% en adultos. Las características sociodemográficas fueron descritas en la *Tabla 1*.

Tabla 1. Características sociodemográficas de pacientes pediátricos y adultos con MAV SM tipo III , 2015 – 2021, HNGAI.

	Pediátricos N=22		Adultos N=48	
	Obliteración angiográfica		Obliteración angiográfica	
	Incompleta n=10	Completa n=12	Incompleta n=30	Completa n=18
Año de manejo, N° (%)				
2015	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)
2016	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	1 (5,56)
2017	1 (10,00)	1 (8,33)	9 (30,00)	3 (16,67)
2018	0 (0,00)	0 (0,00)	1 (3,33)	0 (0,00)
2019	3 (30,00)	4 (33,33)	13 (43,33)	7 (38,89)
2020	1 (10,00)	5 (41,67)	3 (10,00)	1 (5,56)
2021	5 (50,00)	2 (16,67)	4 (13,33)	6 (33,33)
Edad (años), mediana	13,00		38,50	
Sexo, N° (%)				
Femenino	7 (70,00)	7 (58,33)	17 (56,67)	11 (61,11)
Masculino	3 (30,00)	5 (41,67)	13 (43,33)	7 (38,89)
Procedencia, N° (%)				
Lima	7 (70,00)	9 (75,00)	18 (60,00)	12 (66,67)
Cusco	1 (10,00)	0 (0,00)	2 (6,67)	2 (11,11)
Tumbes	0 (0,00)	1 (8,33)	0 (0,00)	1 (5,56)

Loreto	0 (0,00)	0 (0,00)	1 (3,33)	0 (0,00)
Junín	0 (0,00)	0 (0,00)	1 (3,33)	0 (0,00)
Áncash	2 (20,00)	0 (0,00)	1 (3,33)	0 (0,00)
Lambayeque	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	1 (5,56)
La Libertad	0 (0,00)	0 (0,00)	2 (6,67)	1 (5,56)
Cajamarca	0 (0,00)	0 (0,00)	2 (6,67)	1 (5,56)
Puno	0 (0,00)	0 (0,00)	1 (3,33)	0 (0,00)
Ayacucho	0 (0,00)	1 (8,33)	0 (0,00)	0 (0,00)
Amazonas	0 (0,00)	1 (8,33)	1 (3,33)	0 (0,00)
Pasco	0 (0,00)	0 (0,00)	1 (3,33)	0 (0,00)

Características clínicas

En pacientes pediátricos y adultos, la presentación clínica con hemorragia (82% y 52%, respectivamente) y cefalea (77% y 67%, respectivamente) fueron las más frecuentes, siendo hemorragia más frecuente en la población pediátrica y cefalea en la población adulta. El análisis multivariable demostró significancia estadística en la presentación clínica de hemorragia en pacientes pediátricos ($p = 0.029$). El 60% de pacientes pediátricos con obliteración angiográfica incompleta presentaron hemorragia y el 100% de los pacientes con obliteración completa presentó hemorragia. No se demostró significancia estadística en la presentación clínica de hemorragia en adultos ($p = 0,529$). Asimismo, no se demostró significancia estadística en la presentación clínica de cefalea, convulsiones, déficit motor, déficit sensitivo, déficit de lenguaje y déficit visual. Las características clínicas fueron descritas en la *Tabla 2*.

Tabla 2. Características clínicas de los pacientes pediátricos versus adultos con MAV SM tipo III, 2015-2021, HNGAI.

	Pediátricos Obliteración angiográfica N=22		<i>p</i>	Adultos Obliteración angiográfica N=48		<i>p</i>
	Incompleta n=10	Completa n=12		Incompleta n=30	Completa n=18	
Hemorragia, N° (%)	6 (60,00)	12 (100,00)	0.029^b	16 (53,33)	9 (50,00)	0,529 ^a
Cefalea, N° (%)	7 (70,00)	10 (83,33)	0,406 ^b	18 (60,00)	14 (77,78)	0,172 ^a

Convulsiones, N° (%)	1 (10,00)	1 (8,33)	0,714 ^b	9 (30,00)	4 (22,22)	0,406 ^b
Déficit motor, N° (%)	4 (40,00)	7 (58,33)	0,335 ^a	7 (23,33)	1 (5,56)	0,113 ^b
Déficit sensitivo, N° (%)	2 (20,00)	0 (0,00)	0,632 ^b	1 (3,33)	1 (5,56)	0,614 ^b
Déficit de lenguaje, N° (%)	1 (10,00)	0 (0,00)	0,455 ^b	3 (10,00)	3 (16,67)	0,401 ^b
Déficit visual, N° (%)	0 (0,00)	0 (0,00)		3 (10,00)	0 (0,00)	

^a Prueba Chi-cuadrado

^b Prueba de Fisher

Características angiográficas

La mediana del tamaño de la MAV en pacientes pediátricos fue de 17.71 mm; mientras que en adultos fue de 33.45 mm. La mediana de la cantidad de arterias aferentes en la población pediátrica fue de 2.50 arterias; en la población adulta fue de 3 arterias. El subtipo de SM grado III en pacientes pediátricos con obliteración incompleta más común fueron IIIA (30%), IIIB (30%) y IIIC (30%); en pacientes pediátricos con obliteración completa, el subtipo IIIA fue el más común (80%) ($p = 0.027$). El subtipo de SM grado III en adultos no demostró significancia estadística ($p = 0.895$). El 90% de pacientes pediátricos con obliteración incompleta presentó tamaño de MAV mayor a 2 cm; el 25% de pediátricos con obliteración completa presentó tamaño mayor a 2 cm ($p = 0.004$). El tamaño mayor a 2 cm en la población adulta no demostró significancia estadística ($p = 0.227$). De los pacientes pediátricos con obliteración incompleta, el 40% presentó drenaje venoso superficial y el 60% drenaje venoso profundo; de los pediátricos con obliteración completa, ninguno (0%) presentó drenaje venoso superficial y el 100% presentó drenaje venoso profundo ($p = 0.029$).

El drenaje venoso en la población adulta no demostró significancia estadística ($p = 0.588$). La localización anatómica de la MAV más frecuente en pacientes pediátricos con obliteración incompleta fue el lóbulo frontal (50%); en pediátricos con obliteración completa, fue la localización profunda (50%) ($p = 0.016$). La localización anatómica de la MAV en adultos no demostró significancia estadística ($p = 0.612$). El estado de la MAV,

la localización funcional, la presencia de MAV fistulosa, el aneurisma prenidial, el aneurisma intranidal, el aneurisma no relacionado y las múltiples arterias aferentes no demostraron significancia estadística en la población pediátrica ni adulta. El análisis de las características angiográficas está descrito en la *Tabla 3*.

Tabla 3. Análisis de las características angiográficas de los pacientes pediátricos versus adultos con MAV SM tipo III, 2015-2021, HNGAI.

	Pediátricos Obliteración angiográfica N=22		p	Adultos Obliteración angiográfica N=48		p
	Incompleta n=10	Completa n=12		Incompleta n=30	Completa n=18	
Subtipo SM III, N° (%)						
IIIA (S1V1E1)	3 (30,00)	10 (80,00)		9 (30,00)	5 (27,78)	
IIIB (S2V1E0)	3 (30,00)	2 (20,00)		5 (16,67)	4 (22,22)	
IIIC (S2V0E1)	3 (30,00)	0 (0,00)	0,027^b	14 (46,67)	9 (50,00)	0,895 ^b
IIID (S3V0E0)	1 (10,00)	0 (0,00)		2 (6,67)	0 (0,00)	
Estado, N° (%)						
No rota	3 (30,00)	0 (0,00)	0,078 ^b	13 (43,33)	7 (38,89)	0,502 ^a
Rota	7 (70,00)	12 (100,00)		17 (56,67)	11 (61,11)	
Tamaño (mm), mediana	17,71			33,45		
Tamaño mayor a 2 cm, N° (%)	9 (90,00)	3 (25,00)	0,004^b	27 (90,00)	14 (77,78)	0,227 ^b
Drenaje venoso, N° (%)						
Superficial	4 (40,00)	0 (0,00)	0,029^b	17 (56,67)	10 (55,56)	0,588 ^a
Profundo	6 (60,00)	12 (100,00)		13 (43,33)	8 (44,44)	
Localización anatómica, N° (%)						
Frontal	5 (50,00)	0 (0,00)		8 (26,67)	2 (11,11)	
Parietal	1 (10,00)	1 (8,33)		5 (16,67)	3 (16,67)	
Temporal	1 (10,00)	1 (8,33)		5 (16,67)	4 (22,22)	
Occipital	0 (0,00)	0 (0,00)		3 (10,00)	1 (5,56)	
Profunda [†]	1 (10,00)	6 (50,00)		2 (6,67)	1 (5,56)	
Cerebelo	0 (0,00)	1 (8,33)	0,016^b	4 (13,33)	4 (22,22)	0,612 ^b
Tronco encefálico	1 (10,00)	1 (8,33)		0 (0,00)	1 (5,56)	
Intraventricular	0 (0,00)	2 (16,67)		0 (0,00)	1 (5,56)	
Frontoparietal	0 (0,00)	0 (0,00)		1 (3,33)	0 (0,00)	
Parietooccipital	1 (10,00)	0 (0,00)		0 (0,00)	0 (0,00)	
Cuadrigeminal	0 (0,00)	0 (0,00)		0 (0,00)	1 (5,56)	

Temporooccipital	0 (0,00)	0 (0,00)		2 (3,37)	0 (0,00)	
Localización funcional, N° (%)						
No elocuente	2 (20,00)	0 (0,00)		8 (26,67)	4 (22,22)	
Elocuente	8 (80,00)	12 (100,00)	0,195 ^b	22 (73,33)	14 (77,78)	0,506 ^b
MAV fistulosa, N° (%)	2 (20,00)	1 (8,33)	0,429 ^b	10 (33,33)	17 (94,44)	0,466 ^a
Aneurisma prenidial, N° (%)	2 (20,00)	2 (16,67)	0,632 ^b	12 (40,00)	6 (33,33)	0,442 ^a
Aneurisma intranidal N° (%)	2 (20,00)	5 (41,67)	0,268 ^b	11 (36,67)	4 (22,22)	0,237 ^a
Aneurisma no relacionado, N° (%)	0 (0,00)	0 (0,00)		5 (16,67)	1 (5,56)	0,257 ^b
Arterias aferentes, mediana		2,50			3,00	
Múltiples arterias aferentes N° (%)	5 (50,00)	6 (50,00)	0,655 ^a	20 (66,67)	10 (55,56)	0,321 ^b

† Incluye tálamo, ganglios basales y cuerpo calloso.

^a Prueba Chi-cuadrado

^b Prueba de Fisher

Complicaciones intraoperatorias y muerte tras embolización según grupo etario

La mediana de número de sesiones de embolización en pacientes pediátricos y adultos fue de 1 y 2 sesiones, respectivamente. De los pacientes pediátricos que no presentaron complicaciones, el 70% tuvo obliteración incompleta y 92% tuvo obliteración completa. De los pacientes adultos que no presentaron complicaciones, el 83% tuvo obliteración incompleta y 89% tuvo obliteración completa. En pacientes pediátricos, la complicación intraoperatoria más frecuente fue la ruptura intraoperatoria (9%). La tasa de complicaciones intraoperatorias fue de 16%, siendo de 18% en pacientes pediátricos y 15% en adultos. En pacientes adultos, la complicación intraoperatoria más común fue también la ruptura intraoperatoria (6%), y la mayoría (2/3) se presentaron en pacientes con obliteración incompleta. Las complicaciones intraoperatorias en pacientes pediátricos ($p = 0.127$) y adultos ($p = 1.000$) no mostraron significancia estadística. Un total de 7 pacientes (10%) falleció; 1 paciente pediátrico y 6 pacientes adultos. La muerte

en los pacientes pediátricos ($p = 0.455$) y adultos no mostró significancia estadística ($p = 0.131$). Las complicaciones intraoperatorias y muerte se describen en la *Tabla 4*.

Tabla 4. Análisis de las complicaciones intraoperatorias y muerte tras embolización curativa en los pacientes pediátricos versus adultos con MAV SM tipo III, 2015-2021, HNGAI.

	Pediátricos Obliteración angiográfica N=22		<i>p</i>	Adultos Obliteración angiográfica N=48		<i>p</i>
	Incompleta n=10	Completa n=12		Incompleta n=30	Completa n=18	
Ninguna, N°(%)	7 (70,00)	11 (91,67)		25 (83,33)	16 (88,89)	
Ruptura intraoperatoria, N° (%)	2 (20,00)	0 (0,00)		2 (6,67)	1 (5,56)	
Trombosis intraoperatoria, N° (%)	0 (0,00)	1 (8,33)	0,127 ^b	1 (3,33)	0 (0,00)	1.000 ^b
Extravasación de contraste, N° (%)	0 (0,00)	0 (0,00)		1 (3,33)	1 (5,56)	
Otras, N° (%)	1 (10,00)	0 (0,00)		1 (3,33)	0 (0,00)	
Número de sesiones, mediana		1		2		
Muerte, N (%)	1 (10,00)	0 (0,00)	0,455 ^b	2 (6,67)	4 (22,22)	0,131 ^b

^a Prueba Chi-cuadrado

^b Prueba de Fisher

Efectividad y seguridad según grupo etario

En relación con la efectividad en términos de obliteración angiográfica, el 43% de pacientes tuvo obliteración completa. El 45% y 63% de pacientes pediátricos y adultos, respectivamente, tuvieron obliteración incompleta; mientras que el 55% y 38% de pacientes pediátricos y adultos, respectivamente, tuvieron obliteración completa. La

obliteración angiográfica entre pediátricos y adultos ($p = 0.203$) no mostró significancia estadística. En relación con seguridad en términos de complicaciones intraoperatorias y muerte, la mayoría de pacientes pediátricos (81%) y adultos (85%) no presentó complicaciones, siendo la más frecuente la ruptura intraoperatoria en ambos grupos con 14% en pediátricos y 10% en adultos; el 5% y 10% de pacientes pediátricos y adultos, respectivamente, fallecieron. Las complicaciones intraoperatorias ($p = 0.459$) y muerte ($p = 0.657$) entre pacientes pediátricos y adultos no mostraron significancia estadística. La efectividad y seguridad se describen en la *Tabla 5*.

Tabla 5. Análisis de la efectividad y seguridad de la embolización curativa en pacientes pediátricos versus adultos con MAV SM tipo III, 2015-2021, HNGAI.

	Pediátricos N=22	Adultos N=48	<i>p</i>
Obliteración angiográfica, N(%)			
Incompleta	10 (45,45)	30 (62,5)	0.203 ^a
Completa	12 (54,55)	18 (37,5)	
Complicaciones, N(%)			
Ninguna	18 (81,82)	41 (85,42)	
Ruptura intraoperatoria	2 (9,09)	3 (6,25)	
Trombosis intraoperatoria	1 (4,55)	1 (2,08)	0.782 ^a
Extravasación de contraste	0 (0,00)	2 (4,17)	
Otras	1 (4,55)	1 (2,08)	
Muerte, N(%)	1 (4,55)	6 (12,5)	0.420 ^a

^a Prueba Chi-cuadrado

III. DISCUSIÓN

Debido a la composición de la escala de SM, los de tipo III son los más heterogéneos, y su manejo y modalidad de tratamiento permanecen controversiales (14). Asimismo, el grado III de SM es el más prevalente tipo de SM en la población pediátrica; no obstante, el manejo en esta población también se considera controversial (5). En el presente estudio encontramos que la embolización curativa tiene tasas aceptables de curación (obliteración angiográfica completa) en pacientes pediátricos (54%); sin embargo, en adultos, la minoría presentó obliteración completa (38%). Se ha reportado que las tasas de obliteración angiográfica en pacientes pediátricos van del 45% al 91.3%, lo cual se evidencia también en nuestro estudio (5,12,15,16).

Asimismo, sobre la población adulta, Strauss et al. ha reportado una tasa de obliteración de 46% y Hassan et al. una tasa de 47.5%, lo cual es mayor a lo descrito en nuestro estudio (17,18). Adicionalmente, la predominancia en el sexo femenino en MAVs pediátricas (60%) ha sido descrito con 64.1% por Rodríguez-Calienes et al.; sin embargo, en la población adulta, la distribución entre sexo femenino y masculino es similar, como fue descrito por Pandey et al., donde se analizaron 100 individuos entre 5 y 68 años, siendo 49 (49%) de sexo femenino y 51 (51%) de sexo masculino (5,19). La predominancia en Lima puede ser explicada debido a que es la capital del país y el hospital del estudio es de referencia nacional.

En relación con la presentación clínica, nuestro estudio muestra que el 100% de los pacientes pediátricos con obliteración angiográfica presentaron hemorragia. Estudios suelen reportar la hemorragia como consecuencia de una obliteración incompleta, mas no como característica clínica relacionada previo a la intervención endovascular (20). Además, nuestro estudio evidencia que la presentación más común en pacientes pediátricos es la hemorragia (82%) y la cefalea en pacientes adultos (67%). Zhu et al. reportaron que las MAV en pacientes pediátricos son más probables de presentarse con hemorragia intracraneal comparada con adultos (21); sin embargo, sobre la población adulta se suele describir una variedad sintomatológica, incluyendo cefalea, déficit neurológico, convulsiones, entre otros (22).

La mediana del tamaño de la MAV en pacientes pediátricos fue de 17.71 mm; mientras que en adultos fue de 33.45 mm. En estudios anteriores, con relación al tamaño de la MAV, se han reportado según el tamaño del nido, el cual en pacientes pediátricos es aproximadamente 25 mm en pacientes pediátricos, mientras que en adultos es de 30.2 mm, mostrándose una variedad similar entre el tamaño de las MAVs pediátricas y adultas, a diferencia de lo hallado en nuestro estudio (23,24). El subtipo IIIA (80%) fue el más común en pacientes pediátricos con obliteración completa. Debido a su nido compacto y menor cantidad de arterias nutricias, se han reportado también en otros estudios tasas altas de obliteración completa en pacientes pediátricos y adultos con MAV de subtipo IIIA (5,18,25). Además, el tamaño de MAV mayor a 2 cm se presentó en el 90% de pacientes pediátricos con obliteración incompleta. En pacientes pediátricos, además del subtipo IIIA, el tamaño pequeño (< 3 cm) ha mostrado altas tasas de obliteración completa (5). De los pacientes pediátricos con obliteración completa, el 100% presentó drenaje venoso profundo. Estudios previos reportan que las tasas de obliteración completa son menores en MAVs con drenaje venoso superficial debido a la angioarquitectura más compleja y drenaje de múltiples venas, que podrían complicar la intervención endovascular (5,18). En pacientes pediátricos, el drenaje venoso profundo presenta tasas altas de obliteración completa particularmente cuando se presenta con hemorragia (5) y, en adultos, también se han descrito altas tasas de obliteración completa con MAVs con drenaje venoso profundo (24,25). Adicionalmente, la localización anatómica de la MAV más frecuente en pacientes pediátricos con obliteración completa fue la localización profunda (tálamo, ganglios basales y cuerpo calloso; 50%), lo cual es concordante con lo reportado por Rodríguez-Calienes et al., en el que la mayoría de los pacientes pediátricos (40%) presentaron MAVs profundas (5).

Las complicaciones intraoperatorias reportadas en nuestro estudio representaron la minoría (16%), pues hubo ausencia de complicaciones en el 81% y 85% de los pacientes pediátricos y adultos, respectivamente. Además, la tasa de complicaciones intraoperatorias fue de 16%, siendo de 18% en pacientes pediátricos y 15% en adultos. Tasas bajas de complicaciones intraoperatorias tanto en población pediátrica como adulta ha sido reportada. Pues, Kocer et al. reportaron tasas bajas de complicación en embolización de MAVs SM grado III, describiendo que el 77.4% de los pacientes no

experimentaron complicaciones relacionadas al tratamiento, y Rodríguez-Calienes et al. reportaron una tasa de complicación del 13% en pacientes pediátricos, sobre todo en MAVs pequeñas, rotas y en localización elocvente (5,26). En pacientes pediátricos (9%) y adultos (6%), la complicación intraoperatoria más frecuente fue la ruptura intraoperatoria. Baharvahdat et al. reportaron complicaciones hemorrágicas significantes en el 20% de individuos con tratamiento de endovascular, presentándose como consecuencia déficits neurológicos permanente (24). Analizando la mortalidad en nuestro estudio, 7 pacientes fallecieron (10%); 1 paciente pediátrico y 6 pacientes adultos. Las tasas de mortalidad por embolización de MAVs SM grado III en otros estudios son generalmente bajas (< 3.5%), pero no siempre descritas en embolización curativa y no enfocadas en la distinción entre la población pediátrica versus la población adulta (24-26). Asimismo, Rodríguez-Calienes et al. describieron una tasa de mortalidad de 0% en un estudio de 35 pacientes pediátricos con MAVs SM grado III (5). Si bien la tasa de muertes en nuestro estudio es baja, en comparación con tasas anteriormente descritas, 10% es sustancialmente más elevada, señalando una evaluación cuidadosa de la modalidad de tratamiento y criterio de selección de cada paciente. No obstante, la tasa de muerte pediátrica en nuestro estudio (5%), es similar al de los estudios descritos.

La obliteración angiográfica completa del estudio (43%) es aceptable, con tasas de curación mayores en la población pediátrica (55%) que en la adulta (38%). Rodríguez-Calienes et al. reportaron una tasa de obliteración completa en pacientes pediátricos con MAV SM grado III de 47%, siendo menor que la descrita en nuestro estudio (5). Asimismo, en pacientes adultos se reporta una tasa de obliteración completa 6 meses después de último procedimiento endovascular en el 86.4% de los individuos del estudio, quienes tenían ≥ 16 años y MAV SM grado III, la cual es mayor a lo reportado en nuestro estudio (24). Entonces, según nuestros resultados y las tasas de obliteración descritas en la literatura, sin significancia estadística, proponemos que son comparables y que las tasas de obliteración completa en la población pediátrica y adulta son aceptables, siendo mayores en la población pediátrica de nuestra investigación, por lo que se considera una modalidad de tratamiento efectiva. Asimismo, en relación con las complicaciones y muerte, que refieren la seguridad del procedimiento, al tener tasas bajas tanto en

pacientes pediátricos como adultos, sin significancia estadística, proponemos que la embolización curativa es un procedimiento seguro.

El estudio presenta diversas limitaciones. Debido a que el estudio es observacional retrospectivo, se presentan sesgos de selección inherentes a la metodología utilizada. Sin embargo, ya que la única modalidad de tratamiento disponible fue solo la embolización, nuestro estudio presenta menos sesgo de selección a comparación de estudios con diferentes modalidades de tratamiento. Asimismo, el estudio presenta limitaciones de validez externa y extrapolación al ser un estudio en un único centro y tener una población y muestra de estudio pequeñas; ello también afecta el poder estadístico, aumento el riesgo de error tipo II, y potencial sesgo que vulnera la validez interna del estudio. Sin embargo, es importante tomar en cuenta que el tratamiento es controversial y la institución de la investigación es un centro con experiencia que favorece a la elección del manejo endovascular versus el quirúrgico en casos de MAVs SM grado III. Adicionalmente, el uso de muestreo por conveniencia y la distribución de grupos desequilibrada (22 pediátricos y 48 adultos) introduce nuevamente limitaciones relacionadas al sesgo de selección y extrapolación limitada, afectando la interpretación de resultados. Por ello, el contexto institucional debe ser considerado al momento de la interpretación de los resultados y la elección de modalidad de tratamiento endovascular debe determinarse de manera individual.

El presente estudio invita a evaluación constante de protocolos de tratamiento de enfermedades según las clasificaciones de estas y con gran impacto en la salud y en la calidad de vida, por lo que la investigación puede ofrecer una o diversas alternativas de modelos de tratamientos, ya sean con intención curativa o adyuvante. Los hallazgos descritos en la presente investigación invitan a las instituciones públicas y privadas a realizar, con consentimiento informado de los pacientes, recolección de información detallada de la enfermedad y tratamiento para posterior desarrollo de investigaciones. Asimismo, nuestros resultados podrían influir en las futuras evaluaciones de protocolos de tratamiento de MAVs SM grado III en las instituciones de salud públicas y privadas, sobre todo en la población pediátrica, para la elección del manejo endovascular con

intención curativa, tomando siempre en cuenta la evaluación de casos de manera individual para la elección del tratamiento definitivo.

IV. CONCLUSIONES

1. La embolización curativa presenta tasas aceptables de obliteración completa en pacientes pediátricos y adultos con MAVs SM grado III.
2. Las MAVs en pacientes pediátricos con presentación hemorrágica, MAV subtipo IIIA, tamaño de lesión no mayor a 2 cm, drenaje venoso profundo y localización profunda (tálamo, ganglios basales y cuerpo calloso) son adecuadas para lograr una obliteración angiográfica completa con embolización curativa.
3. Las tasas de complicaciones son aceptables en pacientes pediátricos y adultos, por lo que se considera un tratamiento seguro. No obstante, tienen que evaluarse de manera personalizada cada caso.
4. Por lo tanto, la embolización curativa es una modalidad efectiva y segura para el tratamiento de MAVs de Spetzler-Martin grado III en ambos grupos, sobre todo en pacientes pediátricos, en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen entre el año 2015 y 2021.

V. RECOMENDACIONES

1. Se sugiere realizar un estudio multicéntrico comparando la eficacia y seguridad de la embolización curativa entre pacientes pediátricos y adultos con MAV SM grado III.
2. Se recomienda dirigir un estudio relacionado MAVs rotas SM grado III de pacientes pediátricos versus adultos.
3. Realizar un estudio de comparación de tasas de eficacia y seguridad según diferentes modalidades de tratamiento de MAV SM grado III en pacientes pediátricos y adultos.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Solomon RA, Connolly ES, Jr. Arteriovenous Malformations of the Brain. *N Engl J Med.* 2017;377(5):498. doi: 10.1007/S00234-016-1666-8
2. Nicolas-Cruz CF, Mondragon-Soto MG, Calderon JRA, Melo-Guzman G. Manejo bimodal de aneurismas asociados a malformaciones arteriovenosas cerebrales. Reporte de caso y breve revision de la literatura. *Cir Cir.* 2020;88(Suppl 2):79-83. doi: 10.1007/A00234-016-1666-7
3. Ozpinar A, Mendez G, Abla AA. Epidemiology, genetics, pathophysiology, and prognostic classifications of cerebral arteriovenous malformations. *Handb Clin Neurol.* 2017;143:5-13.
4. Di Rocco C, Tamburrini G, Rollo M. Cerebral arteriovenous malformations in children. *Acta Neurochir (Wien).* 2000;142(2):145-56; discussion 56-8. doi: 10.1007/G00234-016-1666-6
5. Rodriguez-Calienes A, Saal-Zapata G, Borjas-Calderon NF, Alvarez-Trujillo LE, Rodriguez-Varela R. Curative Embolization for Pediatric Spetzler-Martin Grade III Cerebral Arteriovenous Malformations. *World Neurosurg.* 2022;160:e494-e500. doi: 10.1007/S00234-016-1666-5
6. 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. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2012;33(7):1299-304. doi: 10.1007/S00234-016-1666-4
7. Potts MB, Zumofen DW, Raz E, Nelson PK, Riina HA. Curing arteriovenous malformations using embolization. *Neurosurg Focus.* 2014;37(3):E19. doi: 10.1007/S00234-016-1666-3
8. Blount JP, Oakes WJ, Tubbs RS, Humphreys RP. History of surgery for cerebrovascular disease in children. Part III. Arteriovenous malformations. *Neurosurg Focus.* 2006;20(6):E11.
9. Kim LJ, Albuquerque FC, Spetzler RF, McDougall CG. Postembolization neurological deficits in cerebral arteriovenous malformations: stratification by arteriovenous malformation grade. *Neurosurgery.* 2006;59(1):53-9; discussion -9. doi: 10.1007/S00234-016-1666-2

10. Pierot L, Cognard C, Herbreteau D, Fransen H, Van Rooij WJ, Boccardi E, et al. Endovascular treatment of brain arteriovenous malformations using a liquid embolic agent: results of a prospective, multicentre study (BRAVO). *Eur Radiol.* 2013;23(10):2838–45. doi: 10.1007/S00330-013-2870-6
11. Sato K, Matsumoto Y, Tominaga T, Satow T, Iihara K, Sakai N. Complications of Endovascular Treatments for Brain Arteriovenous Malformations: A Nationwide Surveillance. *Am J Neuroradiol.* 2020;41(4):669. doi: 10.3174/AJNR.A6470
12. de Castro-Afonso LH, Nakiri GS, Oliveira RS, Santos M V., Santos ACD, Machado HR, et al. Curative embolization of pediatric intracranial arteriovenous malformations using Onyx: the role of new embolization techniques on patient outcomes. *Neuroradiol.* 2016;58(6):585–94. doi: 10.1007/S00234-016-1666-1
13. Elewa MK. Cerebral arteriovenous malformations in the era of embolization for angiographic cure: a single-center experience in Egypt. *Egypt J Neurol Psychiatr Neurosurg.* 2018;54(1). doi: 10.1186/s41983-018-0003-5
14. Ding D, Yen CP, Starke RM, Xu Z, Sun X, Sheehan JP. Radiosurgery for Spetzler-Martin Grade III arteriovenous malformations. *J Neurosurg.* 2014 Apr;120(4):959-69. doi: 10.3171/2013.12.JNS131041.
15. Rodriguez-Calienes A, Bustamante-Paytan D, Camacho K. Early outcomes and complications of endovascular treatment of cerebral arteriovenous malformations in pediatric patients. *Pediatr Neurosurg.* 2021;56:116-124. doi: <https://doi.org/10.1159/000513577>.
16. Rodriguez-Calienes A, Bustamante-Paytan D, Camacho-Caballero K. Single-center experience with endovascular treatment of cerebral arteriovenous malformations with intent to cure in pediatric patients. *Child's Nerv Syst.* 2022;38:343-351. doi: <https://doi.org/10.1007/S00381-021-05376-5>.
17. 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 Neurochir (Wien).* 2013;155:611-617. doi: 10.1007/s00701-013-1633-0.

18. Hassan T, Refaat M, Issa AM, Sultan A, Ibrahim T. Geometrical Characteristics of Grade III Arteriovenous Malformations That Contribute to Better Outcomes in Endovascular Treatment. *World Neurosurg.* 2023 Dec;180:e749-e755. doi: 10.1016/j.wneu.2023.10.019.
19. Pandey P, Marks MP, Harraher CD, Westbroek EM, Chang SD, Do HM, Levy RP, Dodd RL, Steinberg GK. Multimodality management of Spetzler-Martin Grade III arteriovenous malformations. *J Neurosurg.* 2012 Jun;116(6):1279-88. doi: 10.3171/2012.3.JNS111575.
20. Jha VC, Alam MS, Sinha VS. Comparative outcome of endovascular embolization with microsurgery in managing acute spontaneous cerebral hemorrhage in pediatric patients, an institutional experience. *Childs Nerv Syst.* 2023 Apr;39(4):963-974. doi: 10.1007/s00381-022-05785-0.
21. Zhu H, Zhang Y, Liang S, Ma C, Liang F, Zhang L, Jiang C. Clinical Characteristics and Multimodality Therapy Outcomes in 304 Pediatric Patients with Cerebral Arteriovenous Malformations. *World Neurosurg.* 2022 Dec;168:e150-e161. doi: 10.1016/j.wneu.2022.09.064.
22. Ogilvy CS, Stieg PE, Awad I, Brown RD Jr, Kondziolka D, Rosenwasser R, Young WL, Hademenos G; Stroke Council, American Stroke Association. Recommendations for the management of intracranial arteriovenous malformations: a statement for healthcare professionals from a special writing group of the Stroke Council, American Stroke Association. *Circulation.* 2001 May 29;103(21):2644-57. doi: 10.1161/01.cir.103.21.2644.
23. Pepper J, Lamin S, Thomas A, Walsh AR, Rodrigues D, Lo WB, Solanki GA. Clinical features and outcome in pediatric arteriovenous malformation: institutional multimodality treatment. *Childs Nerv Syst.* 2023 Apr;39(4):975-982. doi: 10.1007/s00381-022-05800-4.
24. Baharvahdat H, Blanc R, Fahed R, Pooyan A, Mowla A, Escalard S, Delvoye F, Desilles JP, Redjem H, Ciccio G, Smajda S, Hamdani M, Mazighi M, Piotin M. Endovascular treatment as the main approach for Spetzler-Martin grade III brain arteriovenous malformations. *J Neurointerv Surg.* 2021 Mar;13(3):241-246. doi: 10.1136/neurintsurg-2020-016450.

25. de Oliveira Souza NV, Lamiroux T, Vencato da Silva F, Lima VM, Rouchaud A, Saleme S, Mounayer C. Endovascular Treatment of Spetzler-Martin Grade III Arteriovenous Malformations: A Single-Center 12 years' Experience Stratified by the Spetzler-Martin Modified Scale. *Neurosurgery*. 2024 Jun 7. doi: 10.1227/neu.0000000000003016.

26. Kocer N, Kandemirli SG, Dashti R, Kizilkilic O, Hanimoglu H, Sanus GZ, Tunali Y, Tureci E, Islak C, Kaynar MY. Single-stage planning for total cure of grade III-V brain arteriovenous malformations by embolization alone or in combination with microsurgical resection. *Neuroradiology*. 2019 Feb;61(2):195-205. doi: 10.1007/s00234-018-2140-z.

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Pregunta de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población de estudio y procesamiento de datos	Instrumento de recolección
¿Existe diferencia entre los resultados de la obliteración angiográfica de las de MAV de SM grado III tratadas con embolización curativa en pacientes pediátricos versus adultos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen entre los años 2015 y 2021?	Comparar los resultados de la obliteración angiográfica de las de MAV de SM grado III tratadas con embolización curativa en pacientes pediátricos versus adultos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen entre los años 2015 y 2021.	<p>Describir los datos sociodemográficos (edad y sexo) de los individuos diagnosticados con MAVs SM grado III tratados con embolización curativa en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen entre los años 2015-2021.</p> <p>Describir las variables clínicas y angiográficas de los pacientes con MAVs SM grado III tratados con embolización curativa en pacientes pediátricos versus adultos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen entre los años 2015- 2021.</p> <p>Determinar el número de sesiones de embolización de intención curativa entre pacientes pediátricos versus adultos.</p>	No existen diferencias en los resultados de obliteración angiográfica, complicaciones intraoperatorias y mortalidad entre los pacientes pediátricos versus adultos intervenidos con embolización curativa.	Estudio observacional, analítico de cohortes retrospectivas.	La población de estudio corresponde a 22 pacientes pediátricos y 66 pacientes adultos con diagnóstico de MAV de SM grado III en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen entre los años 2015 y 2021. En el presente estudio, no se realizará una muestra, sino que se incluirán a todos los individuos del período de tiempo de interés. La información necesaria se obtendrá por medio de una base de datos en base a historias clínicas de la institución de interés en formato Excel 2019,	Los datos se obtendrán a partir de una base de datos. El hospital de interés es una institución de referencia nacional de tercer nivel de atención 2, que corresponde a los institutos especializados, por el Ministerio de Salud (MINSa). El departamento de donde se obtendrán los datos corresponde a Neurocirugía.

		<p>Describir y comparar los datos angiográficos en relación con aneurismas, MAVs rotas y no rotas, localización elocvente, drenaje venoso o profundo y tamaño de la MAV entre los pacientes pediátricos versus adultos.</p> <p>Comparar las complicaciones intraoperatorias y muertes reportadas en pacientes pediátricos versus adultos con diagnóstico de MAVs SM grado III bajo procedimiento endovascular.</p>			<p>verificándose que la información ingresada sea coherente según la fuente del estudio. En las variables continuas y categóricas a comparación se hará a través de pruebas t de Student o U de Mann-Whitney y pruebas exactas de Pearson X2 o Fisher, según corresponda. Posteriormente, se realizarán tablas.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

ANEXO 2: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

EMBOIZACIÓN CURATIVA DE MALFORMACIÓN ARTERIOVENOSA SPETZLER MARTIN GRADO III EN PACIENTES PEDIÁTRICOS VS ADULTOS, HOSPITAL GUILLERMO ALMENARA, 2015-2021

FICHA RECOLECCIÓN DE DATOS CASOS

Nº Historia clínica: _____ Fecha de recolección: _____

Información general

1. Edad: _____

2. Sexo:

Femenino (0)

Masculino (1)

Información clínica

3. Hemorragia

(0) No

(1) Sí

4. Cefalea:

(0) No

(1) Sí

5. Convulsiones:

(0) No

(1) Sí

6. Déficit neurológico focal:

(0) No

(1) Sí

7. Diagnóstico incidental:

(0) No

(1) Sí

Información angiográfica

8. Fístula venosa:

(0) No

(1) Sí

9. Múltiples arterias nutricias: _____

10. Aneurisma intranidal:

(0) No

(1) Sí

11. Aneurisma venoso:

(0) No

(1) Sí

12. Subtipo SM grado III:

(0) IIIA (S1V1E1)

(1) IIIB (S2V1E0)

(2) IIIC (S2V0E1)

(3) IIID (S3V0E0)

13. Estado:

(0) No rota

(1) Rota

14. Tamaño: _____

15. Origen: _____

16. Localización anatómica:

(0) Frontal

(1) Parietal

(2) Temporal

(3) Occipital

(4) Profundo

(5) Cerebelo

(6) Tronco encefálico

(7) Intraventricular

17. Localización funcional:

(0) No elocuente

(1) Elocuente

18. Drenaje venoso:

(0) Superficial

(1) Profundo

19. Número de sesiones de embolización: _____

20. Obliteración angiográfica:

(0) Incompleta

(1) Completa

21. Material embolizante:

(0) Onyx

(1) Squid (2) NBCA

(3) Squid + NBCA (4) PHIL

22. Complicaciones y fallecimiento

Complicaciones intraoperatorias:

(0) Microperforación

(1) Trombosis

(2) Extravasación de contraste

(3) Otras

23. Muerte:

(0) No

(1) Sí