



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

ESCUELA DE RESIDENTADO MÉDICO Y ESPECIALIZACIÓN

Resultados clínicos del tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022

Para optar el Título de Especialista de Neurocirugía

AUTORA

Ramos Palacios, Liz Zaidy

(ORCID: 0000-0002-2123-1372)

ASESOR

Mendoza Vega, Gino Alfredo

(ORCID: 0000-0001-7518-0227)

Lima, Perú

2024

Metadatos Complementarios

Datos de la autora

Ramos Palacios, Liz Zaidy

Tipo de documento de identidad de la AUTORA: DNI

Número de documento de identidad de la AUTORA: 46139372

Datos de asesor

Mendoza Vega, Gino Alfredo

Tipo de documento de identidad del ASESOR: DNI

Número de documento de identidad del ASESOR: 43680557

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

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, LIZ ZAIDY RAMOS PALACIOS, con código de estudiante N°201912830, con (DNI) N° 46139372, con domicilio en Calle Los zafiros 244, urbanización San Antonio, distrito Bellavista, provincia de Callao y departamento de Callao, en mi condición de Médico(a) Cirujano(a) de la Escuela de Residentado Médico y Especialización, declaro bajo juramento que:

El presente Proyecto de Investigación titulado: “Resultados clínicos del tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022” es de mi única autoría, bajo el asesoramiento del docente Gino Alfredo Mendoza Vega, y no existe plagio y/o copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación presentado por cualquier persona natural o jurídica ante cualquier institución académica o de investigación, universidad, etc; el cual ha sido sometido al antiplagio Turnitin y tiene el 15% de similitud final.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el proyecto de investigación, el contenido de estas corresponde a las opiniones de ellos, y por las cuales no asumo responsabilidad, ya sean de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o de internet.

Asimismo, ratifico plenamente que el contenido íntegro del proyecto de investigación es de mi conocimiento y autoría. Por tal motivo, asumo toda la responsabilidad de cualquier error u omisión en el proyecto de investigación y soy consciente de las connotaciones éticas y legales involucradas. En caso de falsa declaración, me someto a lo dispuesto en las normas de la Universidad Ricardo Palma y a los dispositivos legales nacionales vigentes.

Surco, 19 de Enero de 2024



Firma



LIZ ZAIDY RAMOS PALACIOS

DNI N° 46139372

RESULTADO DE SIMILITUD TURNITIN

Resultados clínicos del tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	medicina.usmp.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	drcosmevillaman.wordpress.com Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Científica del Sur Trabajo del estudiante	2%
4	repositorio.unan.edu.ni Fuente de Internet	2%
5	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	2%
6	Submitted to Universidad de Las Palmas de Gran Canaria Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	<1%

8 core.ac.uk <1 %
Fuente de Internet

9 1library.co <1 %
Fuente de Internet

10 repositorio.unap.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Activo

RESUMEN DEL PROYECTO

El objetivo de estudio será evaluar los resultados clínicos del tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022. El diseño de estudio será de enfoque cuantitativo, de alcance analítico de cohorte única, proyección prospectiva. Según el control de la variable observacional y a la estadística utilizada inferencial. La población estará conformada por pacientes tratados mediante embolización como tratamiento de malformación arteriovenosa (MAV) cerebral de bajo grado en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, durante el periodo 2015-2022. Las variables serán los resultados clínicos del tratamiento endovascular. Para evaluar los resultados clínicos del tratamiento endovascular se utilizará el test Q de Cochran dado que las variables en estudio son de naturaleza cualitativa nominal las cuales serán analizadas en distintos momentos. Se tomará un nivel de significancia del 5%, es decir, un p-valor < 0.05 será significativo.

Palabras clave: Resultados clínicos, tratamiento endovascular, malformaciones arteriovenosas cerebrales.

ÍNDICE

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD	iii
RESULTADO DE SIMILITUD TURNITIN.....	iv
RESUMEN DEL PROYECTO	vi
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Descripción de la realidad problemática:	1
1.2 Formulación del problema.....	3
1.3 Línea de investigación.....	3
1.4 Objetivos de la investigación	3
1.4.1 General	3
1.4.2 Específicos.....	4
1.5 Justificación del estudio	4
1.6 Delimitación.....	5
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Antecedentes de la investigación	6
2.1.1 Antecedentes internacionales	6
2.1.2 Antecedentes nacionales.....	9
2.2 Bases teóricas	9
2.3 Hipótesis de investigación.....	15
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	16
3.1 Diseño del estudio	16
3.2 Población.....	16
3.3 Muestra.....	16
3.3.1 Tamaño muestral	16
3.3.2 Tipo de muestreo	16
3.3.3 Criterios de selección de la muestra	16
3.4 Variables del estudio	17
3.4.1 Definiciones conceptuales.....	17
3.4.2 Operacionalización de variables.....	19
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	20

3.6	Procesamiento de datos y plan de análisis.....	20
3.7	Limitaciones de la investigación	21
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		22
1.	Matriz de consistencia	26
2.	Solicitud de permiso institucional	28
3.	Instrumento de recolección de datos	28

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática:

Las malformaciones arteriovenosas (MAV) cerebrales se describen como anomalías congénitas presentes en los vasos sanguíneos que se derivan de alteraciones en el desarrollo de la red capilar, surgiendo como lesiones focales congénitas o esporádicas con un riesgo significativo de hemorragia intracerebral (HIC), permitiendo conexiones directas entre arterias y venas cerebrales (1,2). Si bien el número de casos aún no se reporta con certeza, se puede desglosar por ciertos estudios su estimación, siendo aproximadamente 15/100,000 personas, con un riesgo anual de hemorragia del 2,3% a nivel mundial. No obstante, se advierten diferentes probabilidades anuales de hemorragia para las MAV no rotas con 1,3%, y rotas con 4,8% en la primera impresión diagnóstica (3,4), estas hemorragias suelen asociarse con un 5-30% de mortalidad y 20-30% de morbilidad (5).

Entre las manifestaciones más comunes de las MAV se presentan a las hemorragias intracraneales (58%) y las convulsiones (34%), además de conllevar a un foco neurológico (8%). Asimismo, se puede distinguir que las MAV rotas a menudo tienen un alto riesgo de que vuelvan a sangrar, mientras que las MAV no rotas que son descubiertas incidentalmente manejan un tratamiento controvertido, ya que la morbimortalidad del tratamiento puede superar la evolución natural de este trastorno (5,6).

Es por ello que las estrategias para el manejo de las MAV son fundamentales para lograr el equilibrio entre la estimación del riesgo por hemorragia acumulado a lo largo de la vida frente al riesgo de la intervención, el cual suele ser el principal determinante del tratamiento siendo a su vez un proceso desafiante de afrontar por los especialistas. Si bien el objetivo del tratamiento endovascular es la obliteración completa, se muestran dentro de las opciones de manejo a la embolización, resección quirúrgica y radiocirugía estereotáctica, pero se debe tener en cuenta que los riesgos y beneficios de las intervenciones varían, por ello en la práctica se opta regularmente por las técnicas de forma combinatoria con resultados en muchos casos inesperados (7,8). La evidencia señala mayormente que la embolización resulta ser mínimamente invasiva, a diferencia

de las otras técnicas que, en ciertos casos donde también son mínimamente invasivas tienden a que la obliteración se produzca tardíamente, por lo que el paciente permanece en riesgo de hemorragia durante el período de latencia (9).

La embolización endovascular en MAV muestra que los resultados clínicos a menudo permiten reducir gradualmente el flujo y prevenir cambios hemodinámicos bruscos, considerándose así una de las principales opciones terapéuticas curativas para la obliteración total de las MAV, demostrando que en una sola etapa puede ser más segura y eficaz, reduciendo el tiempo total del tratamiento; y por consiguiente, los riesgos entre tratamientos y la posibilidad de reconstitución de vasos colaterales de la MAV. Sin embargo, no dejan de considerarse como un desafío terapéutico ya que actualmente no hay un consenso en el manejo definitivo que debe seguirse, complementándose o no con otras técnicas para un mejor resultado. Por ello, se deben tomar en consideración diversos hallazgos clínicos para contrastar con otros resultados a fin de que sean satisfactorios en la salud del paciente (10,11).

De acuerdo a estudios, se reporta que la obliteración se logró en una sola sesión de embolización en un 71,05 % de los casos, que según el seguimiento se mostró una mejoría neurológica en 76,32% con una evolución clínica favorable en el 89,47 % de los casos (12). Se expone también que las complicaciones relacionadas con el procedimiento ocurrieron en un 13,1%, incluyendo complicaciones hemorrágicas en un 5,7% y las complicaciones isquémicas en un 5,5% (13). Otros estudios muestran que se alcanzó el 62,1% de las exclusiones de MAV después de una sola sesión de tratamiento endovascular, con una tasa de mortalidad del 0,4% por una complicación hemorrágica después del tratamiento endovascular, mientras que el 80% de los pacientes presentaron un buen resultado general (mRS 0-2) después del procedimiento (14).

Por otra parte, al comparar la efectividad de la técnica de embolización convencional (TEC) con la técnica típica de la olla a presión (PCT) se pudo observar una obliteración completa inmediata en el 61% y el 42 % de los pacientes de los grupos PCT y TEC, respectivamente. Sin embargo, la tasa de obliteración completa inmediata aumentó considerablemente en los pacientes del grupo PCT con MAV de grado I/II de Spetzler-Martin en un 86% en el grupo PCT ($p = 0,0036$), mientras que las tasas globales de complicaciones se presentaron en un 13% en el grupo de PCT y 10% en el

grupo TEC ($p = 0,77$) (4). En el Perú, los datos en relación a la frecuencia de los casos son limitados; no obstante, los estudios señalan que la ruptura de las malformaciones se presentó en un 80,49 % de los casos, y el grado más común de las MAV fue el grado III con un 43,90 % respecto a la clasificación de Spetzler-Martin, mientras que la embolización como tratamiento más frecuente en un 39 % fue responsable de una mortalidad del 2,40 % (15).

A nivel local, se ha podido observar una importante prevalencia que según la base de datos brindada contiene 167 casos durante el periodo determinado que derivan en posibles complicaciones que declinarían la salud de los pacientes. En consecuencia, el presente estudio plantea como objetivo principal la evaluación de los resultados clínicos del tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022.

1.2 Formulación del problema

¿Cuáles son los resultados clínicos del tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022?

1.3 Línea de investigación

Se tomarán en cuenta “Los lineamientos de las prioridades nacionales de investigación en salud del Perú 2019-2023”, siendo la línea de investigación: Enfermedades metabólicas y cardiovasculares.

Se considerarán las líneas de investigación de la Universidad Ricardo Palma, específicamente: Clínicas médicas y quirúrgicas.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 General

Evaluar los resultados clínicos del tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022.

1.4.2 Específicos

Determinar el logro de obliteración total o completa de la malformación arteriovenosa cerebral de bajo grado en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022.

Precisar las complicaciones del tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022.

Establecer el resultado funcional del tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022.

Identificar la mortalidad secundaria al tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022.

1.5 Justificación del estudio

Las malformaciones arteriovenosas cerebrales son poco reportadas en la población debido a su rareza; sin embargo, es considerada como una de las principales causas de ictus hemorrágico generando altas complicaciones que dañan la salud; por lo cual, se toma en consideración el tratamiento endovascular de acuerdo al grado de Spetzler-Martin que se presenta en el paciente. Por ello, la presente investigación sustenta sus bases en evaluar los resultados clínicos del tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, ya que es fundamental dar a conocer esta patología y brindar información actualizada sobre el tema en análisis debido a que se reconoce la poca evidencia científica local. Asimismo, el estudio contribuirá a resolver las interrogantes que se presenten en relación a la problemática planteada, de igual manera favorecerá la creación de futuras investigaciones que aporten nuevos resultados para la comparación de diferentes realidades, con énfasis en el contexto nacional. Posteriormente, se respalda el desarrollo del estudio ya que será de gran utilidad para los profesionales especialistas debido a que aportará evidencia científica respecto a los hallazgos clínicos postratamiento, siendo de gran beneficio en los pacientes al emplear de

forma segura el tratamiento que se les brinda como estrategia para mejorar la evolución de la enfermedad y reducir las complicaciones probables.

1.6 Delimitación

Se evaluarán pacientes tratados mediante embolización como tratamiento de malformación arteriovenosa cerebral (MAV) de bajo grado en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, durante el periodo enero 2015 a diciembre 2022.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales

Talaat et al. (2022), realizaron una investigación con el objetivo de evaluar la seguridad y la eficacia del tratamiento endovascular como tratamiento de primera línea para malformaciones arteriovenosas cerebrales (BAVM) de bajo grado. Fue un estudio retrospectivo en el que incluyeron 145 participantes. Como principales resultados se encontró que la exclusión completa de BAVM se dio en el 75,9% pacientes, 70,7 % pacientes presentaron BAVM rotas y 82,5 % sin ruptura, incluido el 37,9 % de BAVM excluidos solo por tratamiento endovascular (EVT). Las complicaciones hemorrágicas menores tempranas se presentaron en un 9,6% y las complicaciones hemorrágicas mayores tempranas en un 3,4%, y se informó una escala de Rankin modificada (mRS) mejorada/sin cambios en el 94,5% de los pacientes (16).

Raymond et al. (2022), estudiaron el tratamiento endovascular de malformaciones arteriovenosas cerebrales. Fue un estudio aleatorio en el que incluyeron 1010 participantes. Como principales resultados se encontró que el registro de embolización curativa mostró que el 70% de las MAV estaban rotas y el 62% eran MAV de bajo grado (Spetzler-Martin grado I o II). El resultado primario de muerte o discapacidad (puntaje mRS > 2) ocurrió en el 14 % de los pacientes, confirmándose que la embolización sola ocluía la MAV en 30 % de los intentos curativos y en el 12 % de los pacientes en el pre -registro de embolizaciones. De los pacientes previos a la embolización, solo el 16 % tuvieron hemorragias sintomáticas nuevas (17).

Iosif et al. (2018), analizaron el tratamiento endovascular curativo para las malformaciones arteriovenosas cerebrales de Spetzler-Martin (SM) de bajo grado. Fue un estudio prospectivo en el que incluyeron 73 participantes. Como principales resultados se encontró que más del 60% de los pacientes presentaron MAV rotas, donde los grados iniciales de SM fueron I para el 22% y II para el 78% de los pacientes. Mientras que la puntuación de la escala de Rankin modificada (mRS) previa al procedimiento fue de 0 a 2 para el 72,6 %, 3 para el 16,4 %, 4 para el 6,8 % y 5 para el 4,1 % de los pacientes, se observó que posterior a los 6 meses el 90,5% de los pacientes eran

independientes en su vida cotidiana (puntuación mRS 0-2), resultando que en un 95% la embolización fue curativa (18).

Koyanagi et al. (2021), evaluaron la tasa de curación y la seguridad de la técnica de olla a presión retrógrada transvenosa (RPCT) utilizando espirales y n-butil-2-cianoacrilato como tapón venoso. Fue un estudio retrospectivo en el que incluyeron 51 participantes. Como principales resultados se encontró que el 71% eran de alto grado respecto a la clasificación de Spetzler-Martin, las MAV estaban profundamente asentadas en un 59 % y corticales en el 41% de los pacientes. El 65% de los pacientes fueron embolizados transarterialmente previamente, donde el 96% de los pacientes se curaron en una sola sesión con la RPCT, el 6% de los pacientes experimentaron hemorragia intracraneal, la mRS media antes del tratamiento, a los 30 días y 12 meses después de la RPCT fue de 1,5 y 1,3, respectivamente (19).

Cai et al. (2021), establecieron la eficacia y la seguridad a largo plazo de la embolización curativa de malformaciones arteriovenosas cerebrales mediante la técnica de microcatéter dual. Fue un estudio retrospectivo en el que incluyeron 38 participantes. Como principales resultados se encontró que la obliteración angiográfica se logró en una sola sesión de embolización en un 71,05 % de los casos, 10,53 % requirieron múltiples sesiones y 18,42 % se sometieron a la embolización combinada con microcirugía o radioterapia. Se observó una mejoría neurológica a los 90 días en 76,32 % de los pacientes, donde el 89,47 % tuvieron una evolución clínica favorable. Además, la exclusión completa de las MAVb se logró en 63,63 % de los pacientes, inclusive el 54,54 % se alcanzó después de una sola sesión de tratamiento endovascular (12).

Sato et al. (2020), realizó una investigación con el objetivo de identificar los factores de riesgo que contribuyen a las complicaciones y los resultados clínicos a corto plazo en el tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales. Fue un estudio retrospectivo en el que incluyeron 788 participantes. Como principales resultados se encontró que la embolización prequirúrgica se dio en el 61,2% de los procedimientos, embolización prerradioquirúrgica en 15,4% y como único tratamiento endovascular en 22,2%. La obliteración completa o casi completa de las malformaciones arteriovenosas cerebrales se obtuvo en 37% de los procedimientos, y las complicaciones relacionadas con el procedimiento ocurrieron en 13,1% de los procedimientos,

incluyendo complicaciones hemorrágicas en un 5,7% y las complicaciones isquémicas en un 5,5% (13).

Baharvahdat et al. (2019), evaluaron la seguridad y eficacia del tratamiento endovascular de primera línea en el manejo de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado. Fue un estudio prospectivo en el que incluyeron 224 participantes. Como principales resultados se encontró que la exclusión completa de las malformaciones arteriovenosas cerebrales se logró en el 92% de los pacientes, incluido el 62,1% de las exclusiones de malformaciones arteriovenosas cerebrales después de una sola sesión de tratamiento endovascular. Además, se reporta una tasa de mortalidad del 0,4% por una complicación hemorrágica después del tratamiento endovascular, el 5% de los pacientes mantuvieron un déficit neurológico permanente secundario a una complicación del tratamiento endovascular y se informó un buen resultado general (mRS 0-2) en el 80% pacientes (14).

Razavi et al. (2022), evaluaron la seguridad y la eficacia de la TVE como estrategia de primera línea para curar las malformaciones arteriovenosas cerebrales (bAVM) de bajo grado (Spetzler-Martin grado I o II). Fue un estudio retrospectivo en el que incluyeron 109 participantes. Como principales resultados se encontró que 44% de MAV eran de grado I de Spetzler-Martin y 56% de grado II. De los pacientes que completaron sus sesiones de EVT, se logró la exclusión completa en 89,9% pacientes, donde se logró la exclusión completa en el 59,6 % de los pacientes después de una sola sesión de EVT y a los 6 meses de seguimiento, el 97,2% de los pacientes tuvieron una evolución favorable, el 4,6% experimentaron déficits neurológicos transitorios y el 0,9% tuvo un déficit neurológico permanente (20).

Abdelhalim et al. (2023), en su estudio establecieron la valoración de la embolización endovascular de malformaciones arteriovenosas cerebrales. Fue un estudio prospectivo en el que incluyeron 17 participantes. Como principales resultados se encontró que la proporción de los pacientes que tuvieron una sola sesión fueron 58,8%, mientras que los que tuvieron dos sesiones fueron 29,4%, y los de tres sesiones fueron el 11,7%. La obliteración total se logró en el 52,9% de los casos, mientras que el 35,3% y el 11,8% de ellos presentaron oclusión subtotal y parcial, respectivamente. Además, se encontró un hematoma postprocedimiento en el 17,6% de los casos,

y no se observó una asociación significativa entre los criterios de los pacientes y la incidencia de complicaciones (21).

2.1.2 Antecedentes nacionales

Cordero et al. (2021), describieron las características clínico-epidemiológicas y el manejo de las malformaciones arteriovenosas cerebrales (MAVc). Fue un estudio retrospectivo, descriptivo en el que incluyeron 41 participantes. Como principales resultados se encontró que la ruptura de las malformaciones se dio en el 80,49 % de los casos, donde el 92,70 % de los pacientes presentó cefalea como manifestación clínica predominante, las localizaciones más frecuentes fueron el lóbulo frontal (36,60 %) y el hemisferio cerebral izquierdo (51,20 %); mientras que el grado más común de las malformaciones arteriovenosas cerebrales que se presentaron fue en el grado III (43,90 %) de la clasificación de Spetzler-Martin y la embolización resultó ser el tratamiento empleado con mayor frecuencia (39 %), alcanzando una mortalidad del 2,40 % (15).

2.2 Bases teóricas

Malformaciones arteriovenosas cerebrales (MAV)

Las MAV se definen como aquella conexión anormal que se presentan entre las arterias que sustituyen al tejido cerebral y las venas de drenaje creando una comunicación por medio de una red de vasos en el tejido cerebral llamada nidus, sin que exista un lecho capilar entre estos. Su desarrollo se justifica por la aparición de errores congénitos en la morfogénesis vascular que son causadas por las fallas en la disfunción del proceso embrionario de maduración capilar (22).

Si bien la prevalencia no se da en una proporción muy alta (10.01%), las complicaciones que surgen procedentes de su rotura son clasificadas como potencialmente mortales, por lo cual el diagnóstico preciso de su arquitectura vascular cobra gran importancia en la evaluación del paciente. Asimismo, la edad de presentación suele encontrarse alrededor de los 20-40 años, teniendo un riesgo de sangrado estimado del 2-4% y una localización más frecuente a nivel supratentorial en más del 70% de los casos (23).

Se plantean como posibles factores que inducen la aparición de MAV a las mutaciones que afectan la expresión de receptores de factores angiogénicos, como el receptor Tie-2, el factor de crecimiento endotelial, el factor de crecimiento fibroblástico y ciertas alteraciones en la secreción de proteínas como es óxido nítrico sintetasa; cualquiera de ellas puede llegar a desencadenar la formación de esta patología, junto al alto flujo progresivo de estas lesiones que produce muchos de los hallazgos clínicos durante el diagnóstico. También se detallan como parte de las manifestaciones propias de las malformaciones arteriovenosas antes de su ruptura a las convulsiones, cefaleas, debilidad o entumecimiento muscular en ciertas regiones del cuerpo, y la hemorragia considerado como el primer signo que se presenta al momento de la ruptura (24).

De acuerdo con los hallazgos fisiopatológicos de las malformaciones arteriovenosas se ven relacionados con el tamaño y su localización, es por ello que se utiliza el sistema de clasificación de Spetzler-Martin, quienes propusieron esta escala para estimar el riesgo quirúrgico de las MAV agrupándolo en cinco grados según el análisis de tres variables:

Variable 1: Tamaño

<3 cm (pequeño) = 1 punto

3 a 6 cm (mediano) = 2 puntos

>6 cm (grande) = 3 puntos

Variable 2: Elocuencia

Si = 1 punto

No = 0 puntos

Variable 3: Drenaje venoso

Superficial = 0 puntos

Profundo = 1 punto

El grado se identifica mediante la suma de las tres variables (25), teniendo en consideración lo siguiente:

Grado I, presencia de tamaño <3 cm, ausencia de elocuencia y drenaje venoso superficial.

Grado II, presencia de tamaño <3 cm, presencia de elocuencia y drenaje venoso superficial.

Grado III, presencia de tamaño 3 a 6cm, ausencia de elocuencia y drenaje venoso profundo.

Grado IV, presencia de tamaño >6 cm, presencia de elocuencia y drenaje venoso superficial.

Grado V, presencia de tamaño >6 cm, presencia de elocuencia y drenaje venoso profundo (15,26).

Otra clasificación o puntuación que se podría considerar es la Puntuación de Buffalo, el cual sirve para el tratamiento endovascular, es un sistema de 5 puntos, donde puntajes más altos están asociados a complicaciones más altas, su determinación es mediante tres criterios:

Criterio 1: Numero de pedículos arteriales

1 o 2 pedículos = 1 punto

3 a 4 pedículos = 2 puntos

5 a más pedículos = 3 puntos

Criterio 2: Diámetro del pedículo arterial

<1 mm = 1 punto

>1 mm = 0 puntos

Criterio 3 = Elocuencia del lugar

Ubicación elocuente = 1 punto

Ubicación no elocuente = 0 puntos

La sumatoria de cada uno de los criterios dará el grado de malformación arteriovenosa (27).

Complicaciones

Hemorragia intracraneal: Se produce cuando la malformación arteriovenosa produce demasiada presión en las paredes de las arterias y las venas afectadas, generando sobre ellas que se vuelvan más debiles, facilitando de esta manera una posible rotura y sangrado de la MAV (28,29).

Menos oxígeno en el tejido cerebral: Se señala que, en una MAV, la sangre no pasa por la red de capilares de manera que esta fluye directamente sobre las arterias hacia las venas por el camino alterado de forma acelerada ya que no puede pasar más lento por los canales de los vasos sanguíneos más pequeños (28,29).

Vasos sanguíneos delgados o débiles: Se da porque la MAV ejerce demasiada presión en las paredes delgadas de los vasos sanguíneos, produciendo una protuberancia en la pared del vaso sanguíneo con alto riesgo de romperlo (28,29).

Daño cerebral: Se explica que a mayor tiempo y edad resulta probable que el cuerpo haga que más arterias suministren sangre a la malformación arteriovenosa que fluye rápidamente. Generando de esta forma que se puedan desplazar o comprimir ciertas porciones del cerebro, obstaculizando que los líquidos protectores fluyan libremente en los hemisferios del cerebro y se produzca una hidrocefalia (28,29).

Recanalización: su ocurrencia es rara, pero ante su presencia, principalmente es identificado en casos pediátricos, generando riesgo de morbimortalidad por hemorragia intracraneal (30), por tal, es empero el seguimiento angiográfico por resonancia magnética posterior al tratamiento (31).

Diagnóstico

Exploración por tomografía computarizada (TC):

Se pueden observar las lesiones serpiginosas que ocasionalmente están calcificadas respecto al parénquima cerebral, que si existe sospecha de una MAV se debe administrar el contraste intravenoso para evidenciar ciertas malformaciones que pueden pasar inadvertidas. En los pacientes con sangrado, se puede evidenciar un área hiperdensa compatible con la hemorragia, las cuales se encuentran localizadas frecuentemente a nivel intraparenquimatoso o intraventricular. En los casos con regiones hipodensas adyacentes a la MAV, se debe sospechar de secuelas tras una hemorragia previa, por lo cual los resultados con contraste evidenciaran

con claridad una estructura redondeada que capta el contraste de forma intensa, correspondiente con el nidus de la MAV (23).

Arteriografía cerebral (angiografía cerebral):

Es considerada como la prueba que brinda mayores detalles en el diagnóstico y resulta esencial para planificar el tratamiento de la MAV. Este estudio consiste en insertar un catéter dentro de la arteria femoral, la cual se conduce hasta el cerebro usando imágenes de rayos X, para luego proceder con la administración de la sustancia de contraste en los vasos sanguíneos del cerebro para que se puedan visualizar, de manera que la finalidad del examen radica en informar sobre la ubicación y las características de las arterias nutricias y las venas de drenaje de forma que se evalúen las dinámicas del flujo sanguíneo (28).

Imágenes por resonancia magnética (RM):

La RM es aquella prueba que permite dar información topográfica y precisa sobre la MAV, permitiendo diagnosticar los sangrados antiguos que no se objetivan en la tomografía. Por lo cual, la RM funcional contribuye en objetivar la relación de la MAV con las áreas elocuentes cerebrales (5).

Tratamiento

Resección quirúrgica

Técnica que es aplicada en caso la malformación arteriovenosa cerebral muestre signos de sangrado o se encuentre en una zona accesible de poder refeccionar con facilidad, debido a que algunas de estas malformaciones se localizan en las estructuras cerebrales profundas como son el tálamo o mesencéfalo, por lo que intentar su escisión podría causar el riesgo de déficits neurológicos graves. El procedimiento consiste en la apertura de parte de cráneo temporalmente hasta llegar a visualizar el cerebro, posteriormente con ayuda de un microscopio de alta potencia, se explora y se ubica la malformación arteriovenosa para lograr extraer el tejido cerebral que la rodea, en ocasiones es necesario clampar algunas arterias para desviar la circulación y controlar la hemostasia (28).

Radiocirugía estereotáctica

Este tratamiento utiliza radiación enfocada con precisión para destruir la malformación. Con la radiocirugía estereotáctica se dirigen muchos haces de radiación altamente concentrados a la malformación arteriovenosa para dañar los vasos sanguíneos y formar cicatrices. Los vasos sanguíneos con malformación arteriovenosa cicatrizados luego se coagulan lentamente de uno a tres años después del tratamiento. Este tratamiento es más adecuado para las malformaciones pequeñas difíciles de extirpar con cirugía convencional y para las que no han causado una hemorragia que pone en riesgo la vida (28).

Embolización endovascular

Técnica que consiste en la oclusión de la MAV por vía endovascular, donde se emplean sustancias líquidas las cuales se aplican en las arterias aferentes hasta el pie de vena de la malformación. Asimismo, se emplea el catéter para ser colocado en una de las arterias nutricias de la malformación arteriovenosa y se inyecta el agente de embolización, para bloquear la arteria y reducir el flujo sanguíneo hacia la malformación arteriovenosa. Se distingue a la embolización endovascular como aquella técnica que es menos invasiva que la cirugía tradicional, ayudando en la reducción del tamaño de la malformación arteriovenosa y a disminuir la probabilidad de sangrado; también puede utilizarse para reducir los síntomas similares a los de un accidente cerebrovascular redirigiendo la sangre nuevamente al tejido cerebral normal, en ciertas ocasiones se pueden requerirse entre una a tres sesiones de embolización (28).

Es necesario mencionar que considerando la clasificación de Spetzeler-Martin, los grado I-II, considerados de bajo grado, son tratados mediante intervención quirúrgica, específicamente embolización endovascular, mientras que los grados III-IV, se realizado una angioembolización, intervención quirúrgica y/o radiocirugía; y en el caso del grado V, el tratamiento es paliativo, con angioembolización y radiocirugía (26).

Resultados clínicos

Los principales resultados clínicos encontrados en las evidencias reportadas son:

La exclusión completa de BAVM (75,9%), complicaciones hemorrágicas menores tempranas (9,6%), complicaciones hemorrágicas mayores tempranas (3,4%), con resultado funcional

mediante la mRS sin cambios en el 94,5% de los pacientes (16). Se reportaron la muerte o discapacidad ($mRS > 2$) (14 %), presentando también hemorragias sintomáticas nuevas (16%) (17). Otros resultados mostraron que la puntuación de la escala mRS previa al procedimiento fue de 0 a 2 (72,6 %), de 3 (16,4 %), de 4 (6,8 %) y de 5 (4,1 %) resultando en una embolización curativa (95%) (18).

Cai et al. (2021), estableció el manejo en una sola sesión de embolización (71,05 %) y embolización combinada con microcirugía o radioterapia (18,42 %), demostrando una mejoría neurológica a los 90 días (76,32 %) (12). Sato et al. (2020), por su parte encontró una obliteración completa o casi completa de las MAV (37%), y las complicaciones incluyeron los episodios hemorrágicos (5,7%) y las complicaciones isquémicas (5,5%) (13).

Respecto a la tasa de mortalidad (0,4%) debido a una complicación hemorrágica después del tratamiento endovascular, llevando en otros pacientes a un déficit neurológico permanente (5%) (14). Y de los pacientes que lograron la exclusión completa (89,9%) se informó sobre una evolución favorable (97,2%), así como los déficits neurológicos transitorios (4,6%) y el déficit neurológico permanente (0,9%) (20).

2.3 Hipótesis de investigación

H1: El tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado logra la obliteración total o completa de MAV, reduce las complicaciones, genera independencia funcional y reduce la mortalidad secundaria a la embolización en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022.

H0: El tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado no logra la obliteración total o completa de MAV, no reduce las complicaciones, no genera independencia funcional y no reduce la mortalidad secundaria a la embolización en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Diseño del estudio

El diseño de estudio será de enfoque cuantitativo, proyección prospectiva. De alcance analítico de cohorte única con seguimiento post tratamiento hasta 12 meses. Según el control de la variable observacional y a la estadística utilizada inferencial.

3.2 Población

Pacientes tratados mediante embolización como tratamiento de malformación arteriovenosa cerebral (MAV) de bajo grado (grado I-II según clasificación Spetzer-Martin) en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, durante el periodo 2015-2022. De acuerdo a información institucional, se contará con 167 casos durante el periodo de estudio.

3.3 Muestra

3.3.1 Tamaño muestral

El tamaño de la muestra será tomado como el total de la población debido a su fácil manejo, es decir, se considerarán a los 167 pacientes tratados mediante embolización como tratamiento de malformación arteriovenosa cerebral (MAV) de bajo grado (grado I-II según clasificación Spetzer-Martin) en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, durante el periodo 2015-2022.

3.3.2 Tipo de muestreo

No se realizará un calculo de muestra, pues se incluirá a la totalidad de la población a esto se le conoce como un censo poblacional.

3.3.3 Criterios de selección de la muestra

3.3.3.1 Criterios de inclusión

Pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos.

Pacientes tratados mediante embolización como tratamiento de malformación arteriovenosa cerebral (MAV).

Pacientes que cuenten con seguimiento de hasta 12 meses.

Pacientes con historia clínica completa.

3.3.3.2 Criterios de exclusión

Pacientes gestantes.

Pacientes referidos a otras instituciones de salud.

Pacientes que tengan tratamiento en curso durante el seguimiento

Pacientes que no tengan información en los meses de seguimiento.

Pacientes con fistula arteriovenosa y cavernosas.

Pacientes que en estado de coma

Pacientes con historias clínicas extraviadas.

3.4 Variables del estudio

3.4.1 Definiciones conceptuales

Obliteración total o completa

Definición conceptual: Desaparición de una malformación arteriovenosa cerebral a consecuencia de una intervención o terapia (8).

Definición operacional: Evaluación de obliteración total posterior al tratamiento endovascular en el paciente en estudio. Se evaluará al mes, 6 meses y 12 meses.

Complicaciones

Definición conceptual: Condiciones adversas que se presentan posterior a una intervención o tratamiento de enfermedad (32).

Definición operacional: Presencia de complicaciones post tratamiento de las malformaciones arteriovenosas cerebrales en paciente en estudio. Se evaluará al mes, 6 meses y 12 meses.

Resultado funcional

Definición conceptual: Resultados del manejo relacionados a la capacidad de realizar actividades específicas de la vida diaria (33).

Definición operacional: Valoración del resultado funcional utilizando la escala de Rankin modificada. Se evaluará al mes, 6 meses y 12 meses.

Mortalidad

Definición conceptual: Cese de las funciones corporales incluyendo pérdida de la función cardiovascular y cerebral (34).

Definición operacional: Defunción intrahospitalaria del paciente en estudio.

3.4.2 Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	TIPO DE VARIABLE RELACION Y NATURALEZA	CATEGORÍA O UNIDAD
Obliteración total o completa	Desaparición de una malformación arteriovenosa cerebral y drenaje venoso a consecuencia de una intervención o terapia (8).	Evaluación de obliteración total posterior al tratamiento endovascular en el paciente en estudio. Se evaluará al mes, 6 meses y 12 meses.	Nominal	Cualitativa	Si No
Complicaciones	Condiciones adversas que se presentan posterior a una intervención o tratamiento de enfermedad (32).	Presencia de complicaciones post tratamiento de las malformaciones arteriovenosas cerebrales en paciente en estudio. Se evaluará al mes, 6 meses y 12 meses.	Nominal	Cualitativa	Ninguno Hemorragia Recanalización Otros
Resultado funcional	Resultados del manejo relacionados a la capacidad de realizar actividades específicas de la vida diaria (33).	Valoración del resultado funcional utilizando la escala de Rankin modificada. Se evaluará al mes, 6 meses y 12 meses.	Nominal	Cualitativa	Independencia funcional Dependencia funcional
Mortalidad	Cese de las funciones corporales incluyendo pérdida de la función cardiovascular y cerebral (34).	Defunción intrahospitalaria del paciente en estudio.	Nominal	Cualitativa	Si No

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de recolección de datos será documental y el instrumento una ficha de recolección de datos, que tendrá la siguiente estructura:

- I. Datos generales
- II. Resultados clínicos: se evaluará como resultado principal el logro de obliteración total o completa de la MAV de bajo grado, y los resultados secundarios serán las complicaciones (hemorrágicas, recanalización, entre otros), el resultado funcional, evaluado mediante la escala de Rankin modificada (al mes, 6 meses y 12 meses), y la mortalidad secundaria a la embolización. En relación a la escala Rankin, que se emplea para medir el resultado funcional luego de un ictus, presenta una fiabilidad interobservador alta ($k=0.810$); así como una alta fiabilidad test-retest ($k=0.639$) (35). Presenta 6 ítems cada uno de ellos tiene un puntaje, este va de 0 a 6. El puntaje final se obtendrá según las respuestas y el ítem marcado. El resultado funcional se categorizará en: independencia funcional con un mRS 0-2 y dependencia funcional mRS 2 a 6.

3.6 Procesamiento de datos y plan de análisis

Se elaborará una base de datos en el programa estadístico SPSS versión 25, en donde se aplicará un control de calidad de registros, es decir, cada dato será seleccionado y clasificado de acuerdo a todas las características planteadas en la presente investigación (criterios de inclusión y operacionalización de variables), de lo contrario serán excluidas del procedimiento. Seguidamente, se realizarán análisis estadísticos descriptivos e inferenciales de acuerdo al requerimiento de los objetivos de la investigación.

Análisis descriptivo

Se calcularán medidas de tendencia central (media/mediana) y medidas de dispersión (desviación estándar/rango intercuartílico) para las variables cuantitativas, mientras que, se utilizarán frecuencias absolutas (n) y relativas (%) para las variables cualitativas.

Análisis inferencial

Para evaluar los resultados clínicos del tratamiento endovascular se utilizará el test Q de Cochran dado que las variables en estudio son de naturaleza cualitativa nominal las cuales serán analizadas

en distintos momentos. Se tomará un nivel de significancia del 5%, es decir, un p-valor < 0.05 será significativo.

Por último, los resultados se presentarán en tablas simples y de doble entrada, acompañados de gráficos estadísticos (barras y/o circular) y serán diseñados en el programa Microsoft Excel 2019.

3.7 Limitaciones de la investigación

La generalización de resultados estará limitada pues los resultados solo representan a la institución en estudio y no podrían ser extrapolables a otros entornos. Es posible que se presenten errores al llenar las fichas de recolección de datos, por ello previo al ingreso en la base de datos de programa estadístico se realizará un control de calidad de la información.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Solomon R, Connolly E. Arteriovenous Malformations of the Brain. *N Engl J Med.* 2017; 376(19): 1859-1866.
2. Krithika S, Sumi S. Neurovascular inflammation in the pathogenesis of brain arteriovenous malformations. *J Cell Physiol.* 2021; 236(7): 4841-4856.
3. Nikolaev S, Vetiska S, Bonilla X, Boudreau E, Jauhainen S, Rezai B, et al. Somatic Activating KRAS Mutations in Arteriovenous Malformations of the Brain. *N Engl J Med.* 2018; 378(1): 250-261.
4. Lu D, Li Y, Yang Z, Zhao Z, Fang W, Chen L, et al. Application of the pressure cooker technique for transarterial embolization of brain arteriovenous malformations: Factors affecting obliteration and outcomes. *Front Neurol.* 2023; 14(1): 1133091.
5. Goland J. Malformaciones arteriovenosas cerebrales incidentales grado 1, 2, 3 en mi consultorio. *Revista Argentina de Neurocirugía.* 2022; 36(4): 1-4.
6. Rutledge C, Cooke D, Hetts S, Abla A. Brain arteriovenous malformations. *Handb Clin Neurol.* 2021; 176(1): 171-178.
7. Chen C, Ding D, Derdeyn C, Lanzino G, Friedlander R, Southerland A, et al. Brain arteriovenous malformations: A review of natural history, pathobiology, and interventions. *Neurology.* 2020; 95(20): 917-927.
8. Unnithan A. Overview of the current concepts in the management of arteriovenous malformations of the brain. *Postgrad Med J.* 2020; 96(1134): 212-220.
9. Mohr J, Koennecke H, Hartmann A. Management of brain arteriovenous malformations. *Neurology.* 2020; 95(20): 899-900.
10. Wu E, Ahmadieh T, McDougall C, Aoun S, Mehta N, Neeley O, et al. Embolization of brain arteriovenous malformations with intent to cure: a systematic review. *J Neurosurg.* 2019; 132(2): 388-399.
11. Nicolás-Cruz C, Mondragón-Soto M, Aguilar-Calderón J, Melo-Guzmán G. Multimodal management in cerebral arteriovenous malformations associated with multiple aneurysms. Case report and literature review. *Archivos De Neurociencias.* 2020; 25(3): 26–32.

12. Cai H, Chen L, Zhang N, Tang W, Yang F, Li Z. Long-term efficacy and safety of curative embolization of brain arteriovenous malformations using the dual microcatheter technique: A single-institution case series and literature review. *Clin Neurol Neurosurg.* 2021; 201(1): 106417.
13. Sato K, Matsumoto Y, Tominaga T, Satow T, Iihara K, Sakai N. Complications of Endovascular Treatments for Brain Arteriovenous Malformations: A Nationwide Surveillance. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2020; 41(4): 669-675.
14. Baharvahdat H, Blanc R, Fahed R, Smajda S, Ciccio G, Desilles J, et al. Endovascular Treatment for Low-Grade (Spetzler-Martin I–II) Brain Arteriovenous Malformations. *American Journal of Neuroradiology.* 2019; 40(4): 668-672.
15. 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 Med.* 2021; 21(2): e1332.
16. Talaat M, Shotar E, Premat K, Boch A, Delaitre M, Borius P, et al. Safety and Effectiveness of First-line Endovascular Management of Low-Grade Brain Arteriovenous Malformations. *Clin Neuroradiol.* 2022; 32(4): 1019-1029.
17. Raymond J, Gentric J, Magro E, Nico L, Bacchus E, Klink R, et al. Endovascular treatment of brain arteriovenous malformations: clinical outcomes of patients included in the registry of a pragmatic randomized trial. *J Neurosurg.* 2022; 138(5): 1393-1402.
18. Iosif C, Lucena A, Abreu-Mattos L, Ala V, El-Ghanam A, Saleme S, et al. Curative endovascular treatment for low-grade Spetzler-Martin brain arteriovenous malformations: a single-center prospective study. *J Neurointerv Surg.* 2019; 11(7): 699-705.
19. Koyanagi M, Mosimann P, Nordmeyer H, Heddier M, Krause J, Narata A, et al. The transvenous retrograde pressure cooker technique for the curative embolization of high-grade brain arteriovenous malformations. *Journal of NeuroInterventional Surgery.* 2021; 13(7): 637-641.

20. Razavi S, Mirbolouk M, Ebrahimnia F, Sasannejad P, Zabihiyan S, Moheb F, et al. Endovascular treatment as the first-line approach for cure of low-grade brain arteriovenous malformation. *Journal of Neurosurgery*. 2022; 53(1): 1-8.
21. Abdelhalim M, Monzer M, Mohamed K, Yaseen A, Galal M. Assessment of endovascular embolization of cerebral arterio-venous malformations in vertebrobasilar domain. *The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*. 2023; 59(61): 209.
22. López Barrera Y, Pascual C, Acevedo D, Gavilanes AGE, Moyano S. Diagnóstico radiológico de las malformaciones arteriovenosas cerebrales y su tratamiento endovascular. *SERAMS*. 2019; 1(1): 1-18.
23. Madrid D, Otal O, Rodríguez M, Hidalgo I, De La Torre R, Romero L, et al. Revisión de las malformaciones arteriovenosas cerebrales. *Seram*. 2022; 1(1): 1-23.
24. 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. Tesis de Grado. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2018.
25. Gallardo FMC, Chanf L, Francisco J, Bustamante J, Ruino P. Utilidad de las Escalas de Gradación en el tratamiento quirúrgico de malformaciones arteriovenosas cerebrales. *Surgical neurology International*. 2019; 10(1): 46-57.
26. Cordero A. Características clínico epidemiológicas y manejo de las malformaciones arteriovenosas cerebrales en pacientes atendidos en el Servicio de Neurocirugía del Instituto Nacional de Salud del Niño San Borja 2015-2017. [Tesis]. Universidad de San Martín de Porres; 2019.
27. Dumont T, Kan P, Snyder K, Hopkins L, Siddiqui A, Levy E. A proposed grading system for endovascular treatment of cerebral arteriovenous malformations: Buffalo score. *Surg Neurol Int*. 2015; 6(3): 1-9.
28. Mayo clinic family health. Completely Revised and Updated. 5th ed. Estados Unidos; 2018.
29. Macuri M. Malformaciones vasculares cerebrales mediante angiotomografía cerebral en Instituto Nacional de Salud del Niño 2012-2017. Tesis de Especialidad. 105: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2022.

30. Copelán A, Drocton F, Catón T, Smith E, Cooke D, Nelson J, et al. Brain Arteriovenous Malformation Recurrence After Apparent Microsurgical Cure. *Stroke*. 2020; 1(1): DOI: 10.1161/STROKEAHA.120.030135.
31. Oulasvirta E, Koroknay P, Numminen J, Hafez ARR, Rezai B, al e. Recurrence of brain arteriovenous malformations in pediatric patients: a long-term follow-up study. *Acta Neurochirurgica volume*. 2023; 1(165): 1565-1573.
32. Eventos adversos derivados del cuidado de enfermería: flebitis, úlceras por presión y caídas. *Enferm. glob*. 2012; 11(28).
33. Organizaciòn Mundial de la Salud. Descriptires en Ciencias de la Salud -Resultado del Tratamiento. [Online].; 2020. [Citado 09 junio 2023]. Disponible en: https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=29770&filter=ths_termall&q=RESULTADO.
34. Organizaciòn Mundial de la Salud. Muerte. [Online].; 2020 [citado 09 junio 2023]. Disponible en: https://decs.bvsalud.org/es/ths/resource/?id=3660&filter=ths_termall&q=fallecimiento.
35. Fernández A, Ruiz J, Tejada H, Marta J. Validación del cuestionario simplificado de la escala modificada Rankin (smRSq) telefónico en castellano. *Neurología*. 2022; 37(4): 271-6.

ANEXOS

1. Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema general:</p> <p>¿Cuáles son los resultados clínicos del tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Evaluar los resultados clínicos del tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Determinar el logro de obliteración total o completa de la malformación arteriovenosa cerebral de bajo grado en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022.</p> <p>Precisar las complicaciones del tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>H1: El tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado logra la obliteración total o completa de MAV, reduce las complicaciones, genera independencia funcional y reduce la mortalidad secundaria a la embolización en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022.</p> <p>H0: El tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado no logra la obliteración total o completa de MAV, no reduce las</p>	<p>Variables principales</p> <p>Resultados clínicos</p> <p>Obliteración total o completa</p> <p>Complicaciones</p> <p>Resultado funcional</p> <p>Mortalidad</p>	<p>Tipo y diseño de investigación</p> <p>El diseño de estudio será de enfoque cuantitativo, proyección prospectiva. De alcance analítico de cohorte única con seguimiento post tratamiento hasta 12 meses. Según el control de la variable observacional y a la estadística utilizada inferencial.</p> <p>Población de estudio:</p> <p>Pacientes tratados mediante embolización como tratamiento de malformación arteriovenosa cerebral (MAV) de bajo grado en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, durante el periodo 2015-2022.</p> <p>Técnicas de recolección de datos</p>

	<p>Establecer el resultado funcional del tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022.</p> <p>Identificar la mortalidad secundaria al tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022.</p>	<p>complicaciones, no genera independencia funcional y no reduce la mortalidad secundaria a la embolización en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022.</p>	<p>Documental</p> <p>Instrumento de recolección</p> <p>Ficha de recolección</p> <p>Análisis de resultados</p> <p>Media/Mediana Desviación estándar/ Rango intercuartílico Frecuencias absolutas y relativas test Q de Cochran</p>
--	---	---	---

2. Solicitud de permiso institucional

3. Instrumento de recolección de datos

Resultados clínicos del tratamiento endovascular de las malformaciones arteriovenosas cerebrales de bajo grado en pacientes atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, 2015-2022

Fecha: ____/____/____

ID: _____

I. Datos generales

Edad: _____ años

Sexo: () Masculino () Femenino

Procedencia: () Urbano () Rural

II. Resultados clínicos

Obliteración total o completa

	1 mes	6 meses	12 meses
Obliteración total o completa	() Si () No	() Si () No	() Si () No

Complicaciones

	1 mes	6 meses	12 meses
Ninguna	() Si () No	() Si () No	() Si () No
Hemorragia	() Si () No	() Si () No	() Si () No
Recanalización	() Si () No	() Si () No	() Si () No
Otras	_____ -	_____ -	_____ -

Resultado funcional

Escala Rankin

Puntaje	Clínica
0	Ausencia de síntomas
1	Síntomas leves que no interfieren con las habilidades habituales del paciente
2	Incapacidad leve. Síntomas que no imponen alguna restricción en las actividades del paciente, pero no impiden que sea capaz de cuidarse por sí mismo
3	Incapacidad moderada. Síntomas que restringen de forma significativa las actividades habituales del paciente y le impiden una existencia completamente independiente
4	Incapacidad moderada severa. Imposibilidad para una existencia independiente, pero no requiere atención constante
5	Incapacidad severa. Requiere atención constante noche y día
6	Fallecimiento

Puntaje final: _____

	1 mes	6 meses	12 meses
Resultado funcional	() Independencia funcional () Dependencia funcional	() Independencia funcional () Dependencia funcional	() Independencia funcional () Dependencia funcional
	Puntaje _____	Puntaje _____	Puntaje _____

Mortalidad: () Si () No