

Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2024,
Volumen 8, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5

HEMORRAGIA INTRAVENTRICULAR SECUNDARIA A MALFORMACIÓN ARTERIOVENOSA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS REPORTE DE CASO Y REVISIÓN DE LA LITERATURA

**INTRAVENTRICULAR HEMORRHAGE SECONDARY TO
ARTERIOVENOUS MALFORMATION IN PEDIATRIC
PATIENTS. CASE REPORT AND LITERATURE REVIEW**

Karina Soledad Jácome Ruiz

Universidad San Francisco de Quito, Ecuador

Marlon Andrés López García

Universidad San Francisco de Quito, Ecuador

Daniela Karina Guerrón Revelo

Universidad San Francisco de Quito, Ecuador

Dennis Ismael Segovia Sarango

Unidad Metropolitana Salud Sur, Ecuador

Indira Anabel Sánchez Estrada

Hospital de Especialidades Fuerzas Armadas N°1, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rem.v8i5.13830

Hemorragia Intraventricular Secundaria a Malformación Arteriovenosa en Pacientes Pediátricos Reporte de Caso y Revisión de la Literatura

Karina Soledad Jácome Ruiz¹

karyjacome91@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-4894-1405>

Universidad San Francisco de Quito
Ecuador

Marlon Andrés López García

andrews131415@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5886-1872>

Universidad San Francisco de Quito
Ecuador

Daniela Karina Guerrón Revelo

dguerronr@asig.com.es

<https://orcid.org/0009-0009-2793-6320>

Universidad San Francisco de Quito
Ecuador

Dennis Ismael Segovia Sarango

dennis.seg143@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-0187-9751>

Unidad Metropolitana Salud Sur
Ecuador

Indira Anabel Sánchez Estrada

indirasanchez294@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-1551-1890>

Hospital de Especialidades Fuerzas Armadas
N°1
Ecuador

RESUMEN

En niños y adolescentes, los accidentes cerebrovasculares (ACV) se clasifican como isquémicos o hemorrágicos. En esta población, los ACV hemorrágicos, que incluyen hemorragia intraparenquimatosa, intraventricular y subaracnoidea, son más frecuentes que en adultos. Las malformaciones arteriovenosas (MAV) son la causa principal de hemorragia intracraneal espontánea en niños, representando un importante riesgo de morbilidad y mortalidad. Las MAV pueden manifestarse con síntomas neurológicos variados como hemiparesia, alteraciones del lenguaje, y convulsiones, siendo cruciales la identificación y el manejo tempranos. La TC suele ser el primer examen que se realiza cuando se sospecha una hemorragia intracraneal, la angiografía por sustracción digital es fundamental para la evaluación precisa y la planificación quirúrgica. Las opciones terapéuticas incluyen cirugía, embolización y radiocirugía, seleccionadas según la edad del paciente, la anatomía de la MAV y el riesgo de hemorragia recurrente. Aunque las MAV pueden ser asintomáticas, representan un riesgo significativo y pueden requerir intervención incluso en ausencia de síntomas agudos. El seguimiento a largo plazo es esencial debido al riesgo de recurrencia.

Palabras clave: Sistema Nervioso Central (SNC), Accidente cerebrovascular (ACV), Malformación arteriovenosa (MAV), hemorragia intraventricular, pediatría

¹ Autor principal

Correspondencia: karyjacome91@gmail.com

Intraventricular Hemorrhage Secondary to Arteriovenous Malformation in Pediatric Patients. Case report and Literature Review

ABSTRACT

In children and adolescents, cerebrovascular accidents (CVA) are classified as ischemic or hemorrhagic. In this population, hemorrhagic strokes, which include intraparenchymal, intraventricular, and subarachnoid hemorrhage, are more common than in adults. Arteriovenous malformations (AVMs) are the leading cause of spontaneous intracranial hemorrhage in children, representing a significant risk of morbidity and mortality. AVMs may present with a variety of neurological symptoms such as hemiparesis, language disturbances, and seizures, and early identification and management are crucial. CT is often the first examination performed when intracranial hemorrhage is suspected, and digital subtraction angiography is essential for accurate evaluation and surgical planning. Treatment options include surgery, embolization, and radiosurgery, selected based on the patient's age, AVM anatomy, and risk of recurrent hemorrhage. Although AVMs may be asymptomatic, they pose a significant risk and may require intervention even in the absence of acute symptoms. Long-term follow-up is essential due to the risk of recurrence.

Keywords: Central Nervous System, Stroke, Arteriovenous malformation, Intraventricular hemorrhage, Pediatrics

*Artículo recibido 16 septiembre 2024
Aceptado para publicación: 19 octubre 2024*



INTRODUCCIÓN

Las malformaciones arteriovenosas cerebrales (MAV) son conexiones directas anómalas entre arterias y venas de alto flujo. El suministro de sangre tortuoso y presurizado resultante predispone a la ruptura, lo que puede provocar discapacidad de por vida o muerte (Stone, Reid Colliander, LoPresti, Ali Shaibani, & Lam, 2023). Las malformaciones arteriovenosas están sometidas a un proceso dinámico que conduce a la dilatación de las arterias y venas y a la modificación patológica de sus láminas elásticas y musculares (Sicuri, Galante, & Stefni, 2021).

Aunque las MAV son raras en niños, se consideran la causa principal de accidente cerebrovascular hemorrágico en la población pediátrica y conllevan una tasa de mortalidad alta. (Stone, Reid Colliander, LoPresti, Ali Shaibani, & Lam, 2023)

Las malformaciones arteriovenosas se presentan con una variedad de síntomas y signos clínicos, más comúnmente con hemorragia intracraneal, convulsiones, dolor de cabeza crónico y/o déficits neurológicos focales (Arkar, Vipotnik Vesnaver, Troha Gergeli, Bizjak, & Osredkar, 2022)

Las intervenciones para las MAV cerebrales incluyen enfoques multimodales, que incluyen radiocirugía, embolización endovascular y la resección microquirúrgica tradicional, este último como el gold standard (Stone, Reid Colliander, LoPresti, Ali Shaibani, & Lam, 2023).

DESARROLLO

Caso Clínico

Paciente masculino de 9 años de edad que acudió al área de urgencias pediátricas por cefalea intensa de inicio súbito, sensación de mareo, pérdida de la consciencia acompañado de hipertensión generalizada de aproximadamente 5 minutos de duración con desviación de la mirada y relajación de esfínteres y vómito posterior al evento. Familiares de paciente refieren que habían acudido con el niño desde hace 3 meses a urgencias por 3 ocasiones aproximadamente debido a presencia de cervicalgia crónica siendo tratado con analgésicos con mejoría parcial, no presentaba otros antecedentes de interés. El examen de los pares craneales, al igual que el de la fuerza y la sensibilidad, fue normal. Los reflejos y la marcha eran normales, al igual que las pruebas de coordinación cerebelosa. Una analítica, que incluía hemograma, estudio de coagulación y perfil bioquímico y estudio radiográfico de tórax no mostraron alteraciones. Se realizó TC cerebral (fig. 1) que mostró la presencia de sangre en el sistema ventricular con dilatación



de ventrículos laterales de predominio izquierdo, sin evidencia de sangre intraparenquimatosa. Por lo cual se decidió realizar angiografía cerebral diagnóstica donde se evidencia malformación arteriovenosa. El niño fue ingresado para observación con analgesia, terapia anticomial profiláctica y sueroterapia. Se programa resolución mediante embolización cerebral, sin embargo, en unidad hospitalaria de valoración inicial no se cuenta con insumos para procedimiento por lo que paciente es enviado a prestador externo donde se realiza tratamiento definitivo con buena evolución clínica.

DISCUSIÓN

Al igual que en los adultos, el accidente cerebrovascular pediátrico (pacientes mayores a 28 días hasta 18 años), también se puede clasificar según la causa subyacente del mismo en isquémico o hemorrágico (Ferriero, y otros, 2019). En niños, la presentación hemorrágica es más común que en adultos (Arkar, Vipotnik Vesnaver, Troha Gergeli, Bizjak, & Osredkar, 2022).

El accidente cerebrovascular de tipo hemorrágico (motivo de revisión en este caso), puede ser clasificado de acuerdo al sitio donde se produce la misma en: hemorragia intraparenquimatosa (HIP), hemorragia intraventricular (HIV) o hemorragia subaracnoidea (HSA) (Ferriero, y otros, 2019).

La hemorragia intraventricular primaria, es decir, aquella que no está asociada con un componente de hemorragia intraparenquimatosa, es poco frecuente en pacientes adultos. En niños y adolescentes es aún más rara. (Vázquez & R., 2005), y constituyen entre el 4% y el 19% de todos los casos (Stone, Reid Colliander, LoPresti, Ali Shaibani, & Lam, 2023). Conocer las diferentes causas de esta entidad es importante de cara al manejo del paciente, una vez apartado el contexto post-traumático (Jauregui García, y otros, 2022), es crucial descartar la presencia de otra lesión subyacente, entre las cuales se encuentran las malformaciones vasculares del SNC (Vázquez & R., 2005) (Ferriero, y otros, 2019).

Las malformaciones vasculares del sistema nervioso central (SNC) se pueden clasificar según las características reológicas (de flujo rápido y de flujo lento) y según la composición de los circuitos, es decir, malformación arteriovenosa (MAV), malformación capilar (MC) y malformación venosa (MV), y pueden presentarse de forma independiente o en asociación con trastornos sindrómicos (Pokmeng & Smith, 2024).



La lesión primaria de alto flujo (malformación vascular) más frecuentemente implicada en una hemorragia espontánea del SNC en pacientes pediátricos es la malformación arteriovenosa (MAV), estando presentes en aproximadamente 1/5000 niños sin preferencia sexual. (Pokmeng & Smith, 2024)

La morfología de la MAV difiere entre los grupos de edad. En neonatos y lactantes, las lesiones son fistulosas, sin una red vascular displásica, mientras que los niños mayores tienen lesiones nidales (Michael T. Lawton et al., 2015). Las MAV son lesiones que consisten en arterias nutricias, un nido displásico y venas drenantes, por lo que son un tipo de derivación arteriovenosa con alto flujo sanguíneo y baja resistencia. Constituyen una patología vascular poco frecuente del sistema nervioso central (SNC), sin embargo, en la población pediátrica, constituyen la causa más frecuente de hemorragia intracraneal espontánea y accidente cerebrovascular hemorrágico y, por lo tanto, representan una causa importante de morbilidad y mortalidad en este grupo etáreo. La mayoría de las lesiones son hallazgos incidentales y pueden ocurrir en cualquier parte del cerebro y la médula espinal (Arkar et al., 2022).

Las MAV se describían previamente como lesiones congénitas, pero el creciente número de casos con formación de novo sugiere que son lesiones dinámicas que pueden surgir postnatalmente y pueden regresar o agrandarse espontáneamente con el tiempo (Arkar et al., 2022). Existen afecciones genéticas conocidas que predisponen a las personas a tener múltiples MAV. Las mutaciones en RASA-1 se asocian con problemas en el desarrollo de los vasos, incluidas lesiones arteriovenosas familiares de alto flujo y malformaciones capilares cutáneas. La telangiectasia hemorrágica hereditaria (THH) es una afección genética que predispone a las personas afectadas a tener MAV en todo el cuerpo. Hasta el 35 % de las MAV intracraneales múltiples asociadas con THH se dieron en niños (Ferriero et al., 2019).

Las manifestaciones clínicas del ACV agudo en niños son similares a los de los adultos (Ferriero et al., 2019) y, se presentan con una variedad de síntomas y signos clínicos (Arkar et al., 2022), los más comunes incluyen hemiparesia y debilidad hemifacial en el 67% al 90%, alteración del habla o del lenguaje en el 20% al 50%, alteración de la visión en el 10% al 15% y ataxia en el 8% al 10%, también presentan síntomas no localizados como cefalea en el 20% al 50% (Ferriero et al., 2019) y/o déficits neurológicos focales (Arkar et al., 2022). Las convulsiones al inicio del accidente cerebrovascular son más comunes en niños que en adultos, afectando al 15% al 25%, especialmente en aquellos <6 años de edad (Ferriero et al., 2019).



Se presume que la mayoría de las MAV son asintomáticas, aunque no sin riesgo hemorrágico, lo que hace que el manejo de las MAV encontradas incidentalmente sea controvertido (Pokmeng & Smith, 2024).

Los factores que aumentan el riesgo de rotura incluyen rotura previa, drenaje venoso profundo, aneurismas asociados y una ubicación profunda (Arkar et al., 2022).

El tiempo medio desde el inicio de los síntomas hasta que los padres buscan atención médica es muy variable, oscilando entre 1,7 y 21 horas, aunque la mayoría suele presentarse dentro de las 6 horas. El tiempo medio hasta la confirmación radiológica del diagnóstico es de 15 a 24 horas (Ferriero et al., 2019). Al igual que con todas las enfermedades del SNC, una revisión exhaustiva de los sistemas, un examen en la cama del paciente y estudios de imagen especializados son los primeros pasos en el esfuerzo diagnóstico (Pokmeng & Smith, 2024).

Tras el diagnóstico, el tratamiento inicial se basa en estabilizar al paciente, establecer un diagnóstico y prevenir una lesión neurológica secundaria. Después de la estabilización, se deben realizar estudios para determinar si existe un trastorno hemorrágico subyacente no diagnosticado, que incluyan antecedentes familiares y pruebas de laboratorio. (Ferriero et al., 2019). En una emergencia, en particular cuando se sospecha una hemorragia, el uso de la tomografía computarizada (TC) y la angiografía por TC es una primera prueba conveniente y altamente informativa (Pokmeng & Smith, 2024)

La TC suele ser el primer examen que se realiza cuando se sospecha una hemorragia intracraneal, pero a menudo no identifica la causa de la hemorragia. Con la angiografía por TC, las arterias de alimentación, el nido intermedio y las venas de drenaje se visualizan después de la administración de contraste (Arkar et al., 2022), y tiene las ventajas de una alta disponibilidad en urgencias, el corto tiempo necesario para adquirir imágenes y su capacidad para identificar rápidamente lesiones estructurales con alta confiabilidad. Las desventajas son la exposición a la radiación y al contraste y la dificultad para cronometrar el bolo de contraste en niños pequeños (Ferriero et al., 2019).

Se utiliza la resonancia magnética nuclear (RMN) para el cribado y los seguimientos rutinarios y puede ayudar a determinar la localización y el tamaño de la lesión. La angiografía por sustracción digital (ASD) sigue siendo el criterio estándar, ya que puede revelar la angioarquitectura exacta y las características hemodinámicas de la malformación arteriovenosa y es necesaria para la planificación quirúrgica. Se

utilizan varios sistemas de clasificación para guiar el tratamiento y predecir el resultado. El sistema más utilizado para las lesiones intracraneales es el grado de Spetzler-Martin, que clasifica las lesiones en 5 clases según el tamaño, la ubicación y el patrón de drenaje venoso (Arkar et al., 2022).

La edad, la ubicación, la arquitectura de la lesión y el estado de la rotura definen las opciones de tratamiento (Stone et al., 2023). El enfoque del tratamiento se basa típicamente en la ubicación y la anatomía de la malformación arteriovenosa y se basa en la obliteración de la lesión, que se puede lograr mediante cirugía, radiación, embolización o una combinación de terapias. En algunos casos, el riesgo del tratamiento puede superar el riesgo de la observación, en particular en el caso de lesiones grandes o ubicadas en partes elocuentes del cerebro. Varios investigadores han defendido la terapia multimodal de las malformaciones arteriovenosas (Ferriero et al., 2019).

Si no hay un trastorno hemorrágico conocido, las imágenes cerebrovasculares urgentes se vuelven obligatorias además de la consulta con neurología, hematología y neurocirugía para determinar el plan de tratamiento. Las convulsiones deben controlarse y el uso profiláctico de anticonvulsivos es controvertido cuando no se han producido convulsiones (Ferriero et al., 2019).

Fundamental para cualquier tratamiento es el reconocimiento de que el criterio de valoración principal de una intervención es el cierre total o la eliminación de la MAV, ya que cualquier cosa que no sea la curación total significa que la lesión puede recanalizarse en el futuro y, con este retorno del flujo, aún matar al paciente por ruptura (Pokmeng & Smith, 2024).

El tratamiento está a cargo de un equipo multidisciplinario (neurólogo pediátrico, neurorradiólogo, radiólogo intervencionista y neurocirujano) con experiencia en el tratamiento de lactantes y niños con malformaciones arteriovenosas

La cirugía para resección de la MAV, la radiocirugía y la embolización endovascular solas o en combinación, son las opciones de tratamiento disponibles pudiendo tratarse también de manera conservadora dependiendo de las características de la lesión y la evaluación clínica (Arkar et al., 2022).

Las mayores tasas de obliteración completa de las MAV y la curación inmediata con cirugía han hecho que la cirugía sea la modalidad de tratamiento preferida para muchas malformaciones arteriovenosas (Sai Kiran et al., 2020). En los niños, la resección quirúrgica (con o sin embolización) se utiliza como terapia de primera línea en la mayoría de las MAV de riesgo bajo a moderado (incluso sin hemorragia)



con tasas de curación >95%. Los datos pediátricos sugieren que la embolización sola puede aumentar la tasa de hemorragia posterior al tratamiento en relación con la historia natural, lo que lleva a la recomendación de evitar la embolización como terapia independiente para las MAV pediátricas (Ferriero et al., 2019).

El objetivo del tratamiento es la obliteración completa para evitar una mayor hemorragia. El tratamiento de las lesiones asintomáticas sigue siendo controvertido, ya que la morbilidad relacionada con el tratamiento puede ser significativa, pero debe considerarse en niños porque el riesgo de hemorragia a lo largo de la vida es alto (Arkar et al., 2022).

Las MAV pediátricas son lesiones difíciles de tratar para los neurocirujanos pediátricos. El alto riesgo de hemorragia y lesión neurológica se ve agravado por la anatomía única de cada malformación, que requiere opciones de tratamiento individualizadas (Pokmeng & Smith, 2024).

En general, la mayoría de las MAV pediátricas deben considerarse para el tratamiento, incluidas las lesiones asintomáticas encontradas incidentalmente, incluso con datos de las recientes pautas de la American Heart/Stroke Association (Pokmeng & Smith, 2024). Cada tratamiento puede conllevar posibles secuelas postoperatorias transitorias o permanentes (Sicuri, Galante, & Stefni, 2021). En general, los resultados pueden variar ampliamente en la HIV pediátrica, con estimaciones de mortalidad que van del 4% al 54% (Ferriero, y otros, 2019)

Las tasas de obliteración de MAV dependen del tamaño y la ubicación de la lesión. Estudios recientes de MAV tratadas con cirugía informan una tasa de obliteración >95%, con complicaciones presentes en ≈15% de los casos, más comúnmente pérdida de algunos campos visuales. (Ferriero, y otros, 2019)

En todos los casos, el seguimiento a largo plazo, incluida la ASD posterior al tratamiento, es fundamental porque las tasas de recurrencia son tan altas como el 11%. (Aboukaïs, y otros, 2017)

Los diagnósticos que comúnmente imitan al accidente cerebrovascular y pueden incitar a un médico de urgencias a activar una vía de "alerta de accidente cerebrovascular" son numerosos y diversos. Los más comunes son la migraña con aura, la parálisis de Bell y las convulsiones, especialmente con paresia de Todd. Otros imitadores de accidente cerebrovascular incluyen tumor cerebral, enfermedad desmielinizante, cerebelitis, encefalitis, absceso epidural, lesión cerebral traumática, síncope, intoxicación, enfermedad metabólica y trastornos psicógenos. Los peores resultados se han asociado con

un mayor volumen de la HIC, estado mental alterado dentro de las 6 horas posteriores a la presentación, ubicación infratentorial de la hemorragia, puntuación en la Escala de coma de Glasgow ≤ 7 en el momento del ingreso, causa aneurismática de la hemorragia, edad < 3 años en el momento de la HIC y trastornos hematológicos subyacentes. El desarrollo de epilepsia después de una hemorragia intracranial pediátrica es una secuela importante. (Ferriero, y otros, 2019).

ILUSTRACIONES, TABLAS, FIGURAS.

Figura 1. TC cerebral realizada en el momento del ingreso en la que se observa la presencia de sangre en el interior del sistema ventricular (hemoventrículo) de predominio izquierdo. a y b) Corte axial, c) Corte coronal

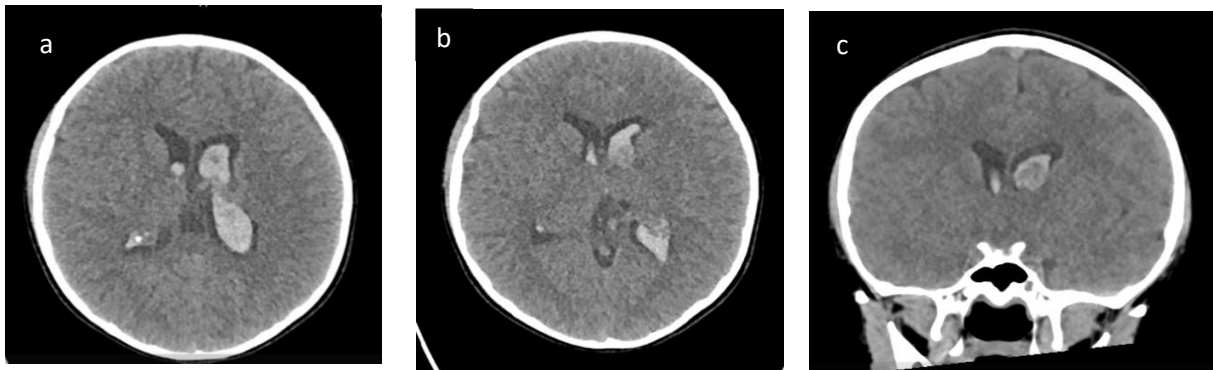


Figura 2: Angiografía cerebral diagnóstica en la que se observa malformación arteriovenosa periventricular parietal con 2 nidos displásicos localizados a nivel parasagital izquierdo, con aferencias principales a través de arterias coroideas medial y lateral. Spetzler- Martin score: 3

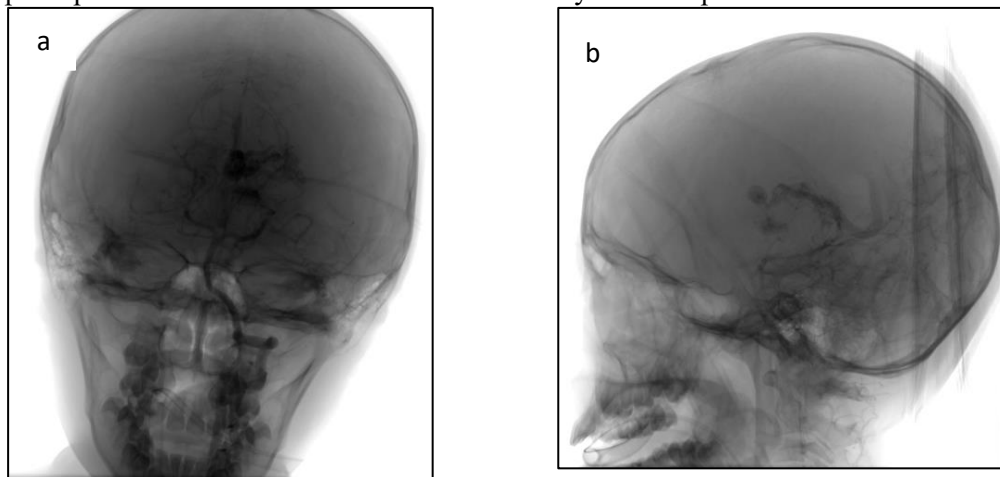


Figura 3: Representación esquemática de la vasculatura normal y una MAV; a). En circunstancias normales, las arterias y las venas mantienen distinciones estrictas y se comunican solo en el lecho capilar. b). Las MAV son el resultado de conexiones directas entre vasos arteriales de alto flujo y vasos venosos de capacitancia de baja resistencia.

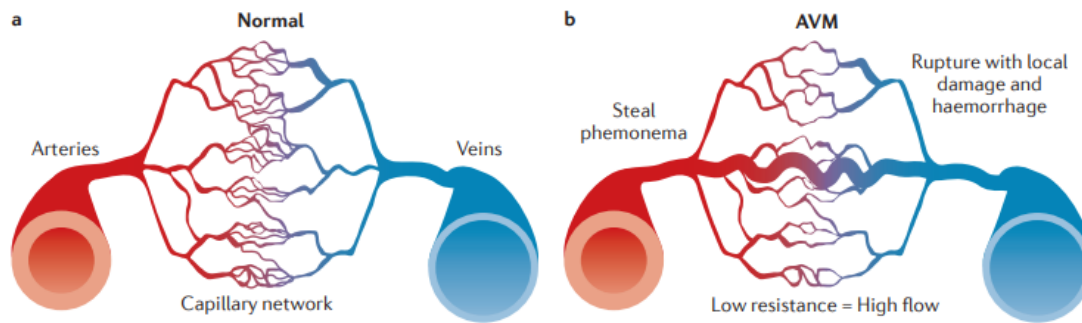


Tabla 1. Sistemas de clasificación de las malformaciones arteriovenosas cerebrales, Spetzler- Martin score: 3 tomado de Michael T. Lawton et al. Malformaciones arteriovenosas cerebrales (2015)

Variables	Parámetros	Puntuación
Calificación de Spetzler-Martin (puntuación total = 5)		
Tamaño	< 3 cm	1
	3 – 6 cm	2
	> 6 cm	3
Drenaje venoso	Drenaje superficial en venas corticales y senos convexos	0
	Drenaje profundo en la vena de Galeno	1
Elocuencia del área cerebral	No	
	Sí (localizado en la corteza sensoriomotora, las áreas del lenguaje, la corteza visual, el hipotálamo, la cápsula interna, el tronco encefálico, el pedúnculo cerebeloso o los núcleos cerebelosos profundos)	

CONCLUSIONES

En resumen, el accidente cerebrovascular pediátrico, tanto isquémico como hemorrágico, presenta desafíos únicos en términos de diagnóstico y manejo, especialmente cuando se trata de hemorragias intracraneales primarias como las malformaciones arteriovenosas (MAV). Aquí están las conclusiones principales basadas en la revisión de la literatura:

Los accidentes cerebrovasculares pediátricos son menos comunes que en adultos pero pueden presentarse con una amplia variedad de síntomas, incluyendo hemiparesia, alteraciones del habla,

alteraciones visuales, y cefalea. La presencia de convulsiones es más frecuente en niños que en adultos y puede ser un síntoma inicial importante.

Las hemorragias intraventriculares primarias son poco frecuentes en adultos y aún más raras en niños, pero cuando ocurren, requieren una evaluación exhaustiva para descartar causas subyacentes como las malformaciones vasculares. Las MAV son la causa más común de hemorragia intracraneal espontánea en niños, con una incidencia aproximada de 1 en 5000 niños. Pueden presentarse de manera asintomática pero con riesgo de hemorragia, lo que plantea dilemas en cuanto al manejo.

El diagnóstico se realiza principalmente mediante técnicas de imagen como la tomografía computarizada (TC) y la angiografía por TC para evaluar la anatomía vascular.

El tratamiento puede incluir cirugía, radiocirugía, embolización o una combinación de estas modalidades, dependiendo de la ubicación y características de la MAV. El objetivo principal del tratamiento es la obliteración completa de la MAV para prevenir futuras hemorragias.

Es fundamental el manejo multidisciplinario con especialistas en neurología pediátrica, neurorradiología, radiología intervencionista y neurocirugía para optimizar los resultados.

Las tasas de obliteración completa son altas, pero se requiere seguimiento a largo plazo debido a las tasas significativas de recurrencia. Las complicaciones postoperatorias pueden incluir déficits neurológicos permanentes, aunque en general, el pronóstico es favorable con un manejo adecuado.

En conclusión, el manejo del accidente cerebrovascular pediátrico, especialmente cuando se sospecha una MAV, requiere una evaluación detallada, un enfoque terapéutico individualizado y un seguimiento a largo plazo para minimizar el riesgo de complicaciones y mejorar los resultados a corto y largo plazo para los pacientes pediátricos afectados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aboukaïs, R., Vinchon, M., Quidet, M., Bourgeois, P., Leclerc, X., & Lejeune, J.-P. (2017).

Reappearance of arteriovenous malformations after complete resection of ruptured arteriovenous malformations: true recurrence or false-negative early postoperative imaging result? *Journal of Neurosurgery*, 126(4), 1-6. doi:<https://doi.org/10.3171/2016.3.JNS152846>

Arkar, U., Vipotnik Vesnaver, T., Troha Gergeli, A., Bizjak, N., & Osredkar, D. (2022). Children with Arteriovenous Malformations of the Central Nervous System: A Retrospective Study of 12



- Pediatric Cases from a Single Study of 12 Pediatric from a Single Tertiary Center in Slovenia. *6*(28), e916240 1-8. doi:10.12659/MSM.936240
- Ferriero, D., Fullerton, H., Bernard, T., Billingham, L., Daniels, S., DeBaun, M., . . . Smith, E. (2019). Management of Stroke in Neonates and Children: A Scientific Statement From the American Heart Association/American Stroke Association. *American Heart Association Journals*, e51-e96. doi:10.1161/STR.0000000000000183
- Jauregui Garcia, M., Basoa Ramos, C., Saez Elizagaray, J., Otero Longo, I., Berastegui Santamaria, C., & Salvador Errasti, A. (2022). Hemorragia Intraventricular Aislada secundaria a MAV, a propósito de un caso. *Sociedad Española de Radiología de Urgencias*. Obtenido de <https://serau.org/2022/11/hemorragia-intraventricular-aislada-secundaria-a-mav-a-proposito-de-un-caso/>
- Michael T. Lawton, M., Rutledge, W., Kim, H., Stapf, C., Whitehead, K., Li, D., . . . Spetzler, R. (2015). Brain arteriovenous malformations. *Nature Reviews Disease Primers*, 1-20. doi:<https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.8>
- Pokmeng, A., & Smith, E. (2024). Malformaciones vasculares pediátricas del sistema nervioso central. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 67(3). doi:<https://doi.org/10.3340/jkns.2024.0027>
- Sai Kiran, N., Vidyasagar, K., Raj, V., Sivaraju, L., Srinivasa, R., Mohan, D., & Hegde, A. (2020). Microsurgery for Spetzler-Martin Grade I–III Arteriovenous Malformations: Analysis of Surgical Results and Correlation of Lawton-Young Supplementary Grade and Supplemented Spetzler-Martin Score with Functional Outcome. *World Neurosurgery*, 144, e227-e236. doi:<https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.08.101>
- Sicuri, G., Galante, N., & Stefni, R. (2021). Brain Arteriovenous Malformations Classifications: A Surgical Point of View. En G. Esposito, L. Regli, M. Cenzato, Y. Kaku, & M. Tanaka, *Trends in Cerebrovascular Surgery and Interventions* (págs. 101-106). Switzerland: Springer Nature Switzerland AG. Obtenido de https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-63453-7_15
- Stone, L., Reid Colliander, R., LoPresti, M., Ali Shaibani, A., & Lam, S. (2023). Microsurgical resection of a ruptured intraventricular arteriovenous malformation in a neonate: considerations in management. Illustrative case. *Journal of Neurosurgery: Case Lessons*, 1-6.



doi:<https://doi.org/10.3171/CASE23323>

Vázquez, M., & R., P. (2005). Hemorragia intraventricular primaria tras sangrado de malformación arteriovenosa. *Anales de Pediatría*, 62(6), 583-586. doi:10.1157/13075552

