

Anomalías venosas del desarrollo (AVD): hallazgos radiológicos y diferentes patrones de la RM de perfusión

Cristina Candelaria Linares Bello¹, Silvia Paz Maya¹, Vicente Martín García¹,
Elena Alventosa Fernández¹, Candelaria González González¹, Sonia Benítez
Rivero¹, Fernando Monteverde Hernández¹, Carla Souweileh Arencibia¹

¹Complejo Hospitalario Nuestra Señora de Candelaria, Santa Cruz de
Tenerife

Objetivo docente

- Describir las características radiológicas típicas de las anomalías venosas del desarrollo (AVD)
- Mostrar las alteraciones parenquimatosas que en ocasiones se asocian a estas AVD.
- Explicar los patrones de perfusión en estudios de RM asociadas que se asocian en el tejido circundante a las AVD.

Revisión del tema

1. Fisiopatología de las anomalías venosas del desarrollo

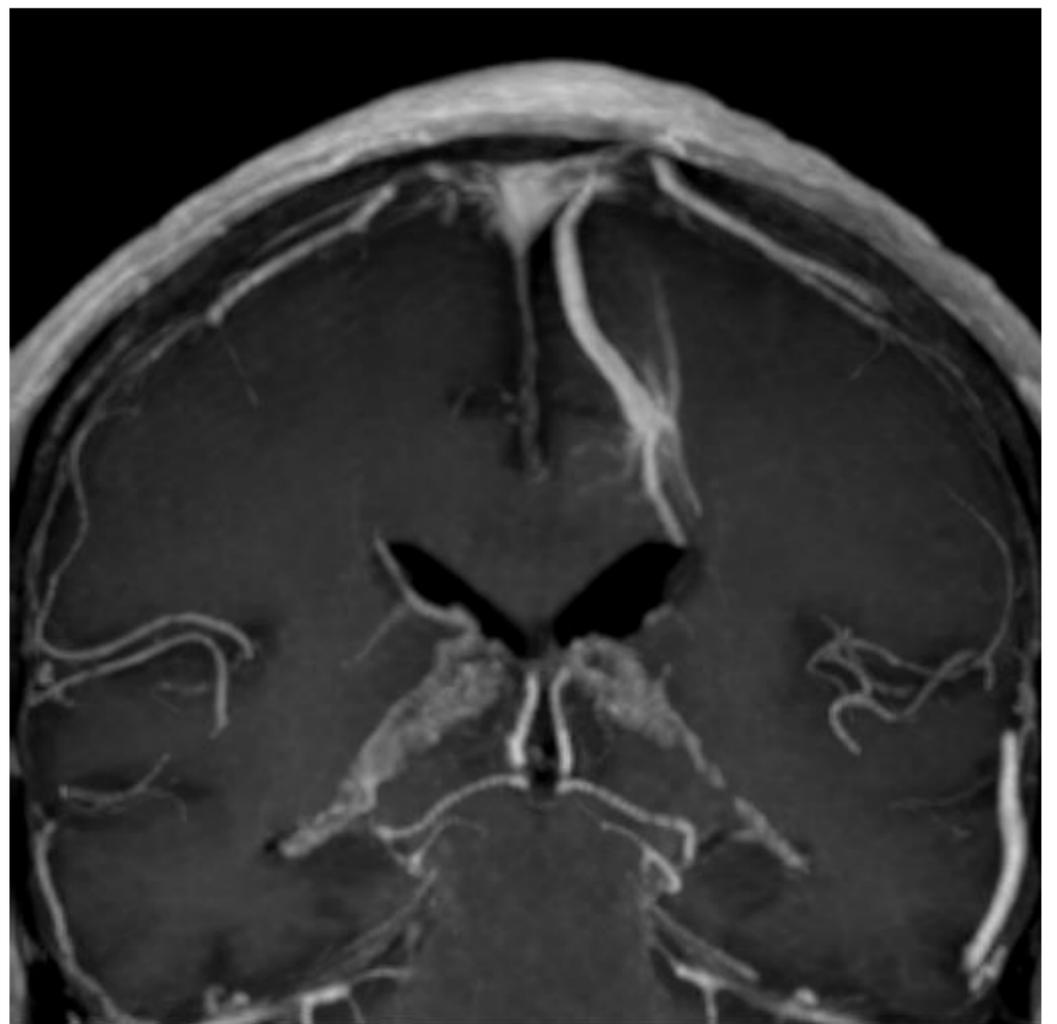
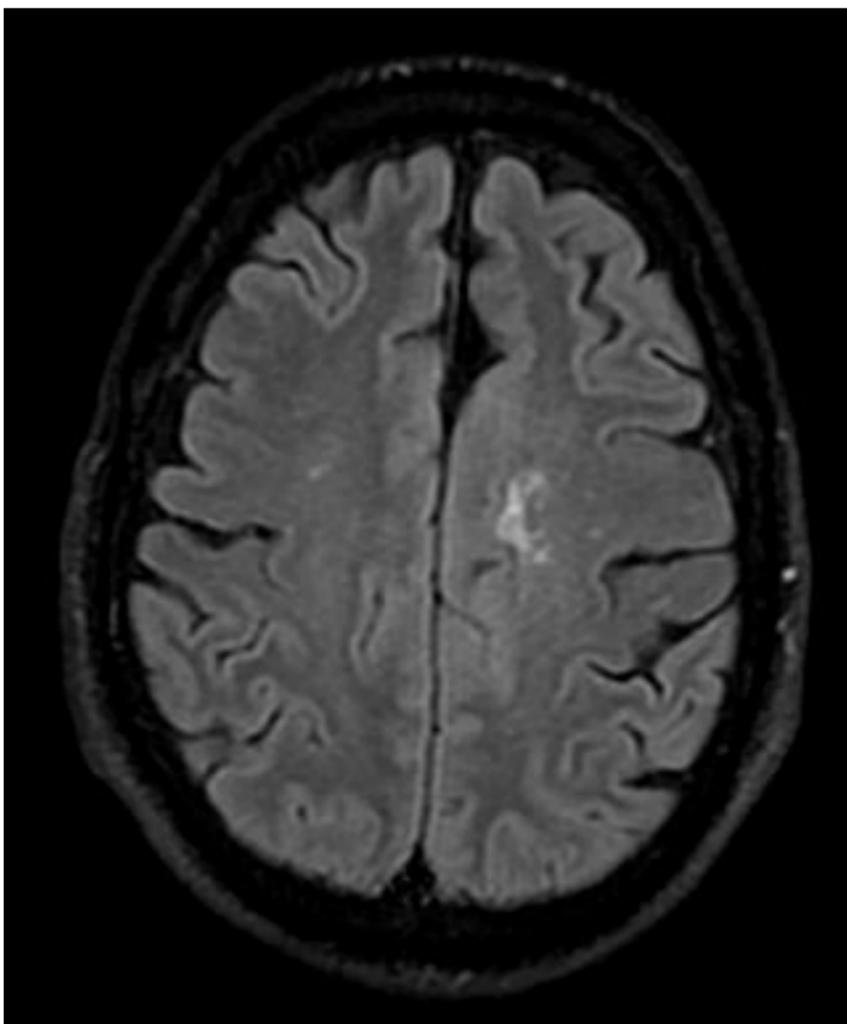
- Las anomalías venosas del desarrollo (AVD) son lesiones relativamente comunes, presentes en hasta un 3% de la población. La característica definitoria de estas lesiones es la confluencia de venas orientadas radialmente en un único canal venoso dilatado.
- Son el tipo más común de malformación vascular cerebral y suelen ser hallazgos incidentales en estudios de neuroimagen. Se cree que las AVD son lesiones congénitas que surgen de alteraciones durante el desarrollo venoso, pero que continúan proporcionando el drenaje venoso normal al territorio cerebral en el que residen.
- Aunque la historia natural de las AVD es benigna y asintomática en la gran mayoría de pacientes, entre un 2 y un 33% de pacientes pueden asociarse con otras malformaciones vasculares como cavernomas, asociación que aumenta con la edad y que se relaciona con una mayor proporción de casos sintomáticos.
- La obliteración quirúrgica o endovascular de las AVD conlleva un riesgo significativo de infarto venoso; por lo tanto, el tratamiento de elección para los pacientes con estas lesiones es el manejo conservador.

2. Características radiológicas

- **En TC:** Si es grande, la vena de drenaje puede verse en una TC sin contraste y se confirma con la administración de contraste como una estructura de altos valores de atenuación de morfología lineal o curvilínea. Las calcificaciones distróficas pueden verse asociadas hasta en un 9,6% de los casos.
- **En RM:** En secuencias potenciadas en T1 y T2 sin contraste puede demostrar vacíos de flujo y artefactos de cambio de fase producidos por la vena colectora de la AVD. Sin embargo, pueden pasar desapercibidas en casos de AVD de pequeño tamaño, especialmente en secuencias T1. La vena colectora se detecta como una estructura lineal o pequeña y redonda, sin señal, en todas las secuencias y se observa con mayor claridad en secuencias potenciadas en T2.
- La **RM con contraste** presenta una mayor sensibilidad en su detección, donde dicho grupo de venas tiene un aspecto en forma de rueda de radios; las venas son pequeñas en la periferia y se agrandan gradualmente a medida que se acercan a una vena de drenaje central. Este aspecto se ha denominado *caput medusae* (o cabeza de Medusa).
- Sin embargo, se ha demostrado que la secuencias de susceptibilidad magnética como la secuencia **SWI** es la preferida para la valoración de estas anomalías, pues no se ve afectada por el flujo venoso de baja velocidad. La intensidad de la señal de las venas será baja en esta secuencia, pero variará en las imágenes de fase según el proveedor.

3. Anomalías parenquimatosas

- En aproximadamente una 10% de los pacientes, el territorio de drenaje de las AVD puede asociarse con alteraciones de señal en la sustancia blanca, así como con hemorragias, mineralización y en determinados casos, con placas de desmielinización en pacientes con enfermedades desmielinizantes.
- Ciertos estudios han observado que estas AVD habitualmente drenan territorios de parénquima cerebral anormalmente grandes, lo que conlleva una sobrecarga de volumen que en última instancia contribuye a congestión venosa e isquemia cerebral y la posibilidad de hemorragia por hipertensión venosa.



Anomalía del desarrollo venoso frontal izquierda asociado a alteración de señal.

4. Alteraciones del flujo en estudios de perfusión

- El retraso en el drenaje venoso en el parénquima cerebral adyacente a la AVD se puede corroborar en estudios de perfusión por RM. Estos pueden mostrar un aumento del volumen sanguíneo cerebral (VSC), del flujo sanguíneo cerebral (FSC) así como del tiempo de tránsito medio (TTM). El aumento del VSC.
- El aumento de estos parámetros se explica por:
 - *Una reducción en las resistencias venosas*
 - *Un aumento del territorio de drenaje del parénquima cerebral adyacente*
 - *La presencia de shunts arteriovenosos que puede ir asociados a las AVD*
 - *La congestión venosa*
- Así, se han postulado dos tipos de AVD:
 - **típicas o no complicadas**, que presentan patrones de perfusión normal sin afectación en el parénquima cerebral adyacente.
 - **atípicas** que muestran alteraciones en el patrón de perfusión con afectación del parénquima cerebral adyacente, ya sea por congestión o isquemia.

Caso 1: patrón congestivo

- Paciente varón de 68 años que se realiza RM en contexto de estudio de extensión de neoplasia pulmonar.

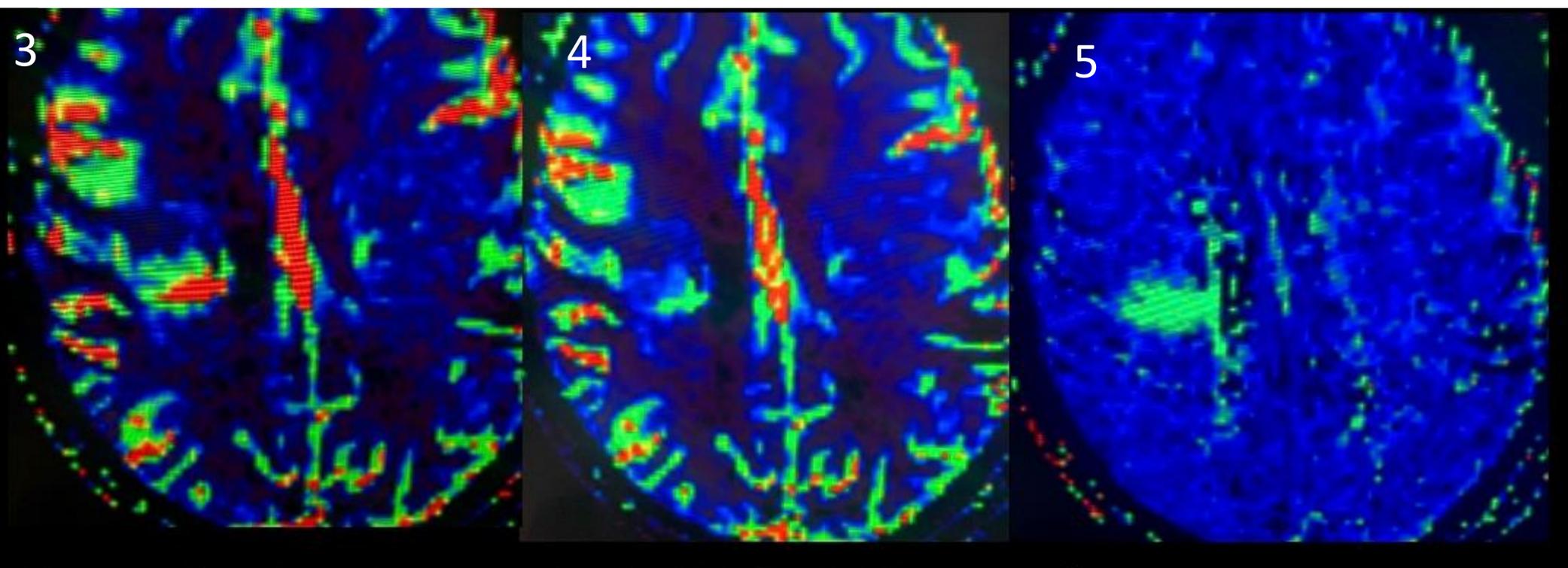
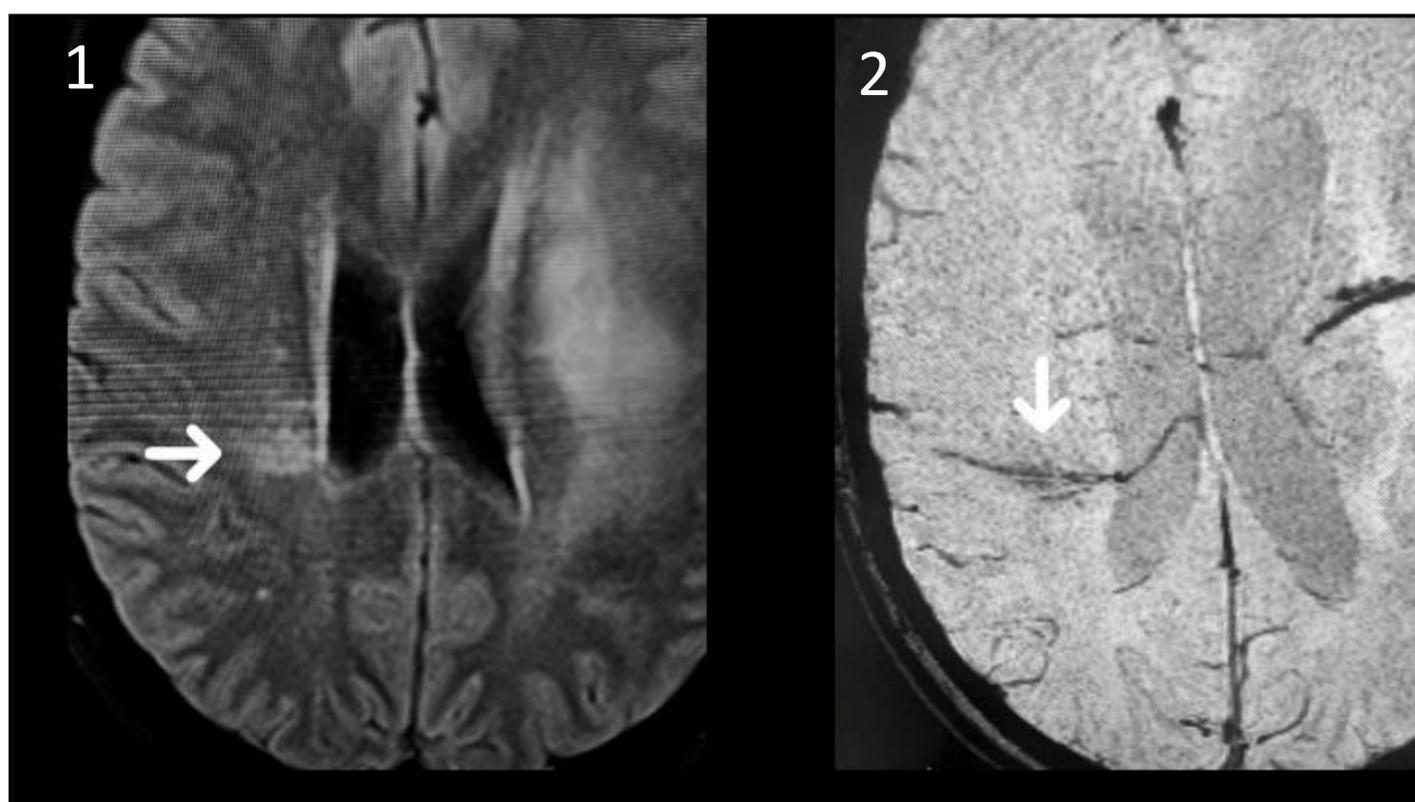


Figura 1: RM secuencia T2-FLAIR. Alteración de señal periventricular derecha.

Figura 2: RM SWI AVD en seno de alteración de señal descrita.

Figuras 3, 4 y 5: Secuencias de perfusión RM: Aumento del TTM (3), FSC (4) y VSC (5) en área adyacente a AVD, compatible con **patrón congestivo**.

Caso 2: patrón congestivo

- Paciente varón de 19 años con episodios de ptosis palpebral de repetición.

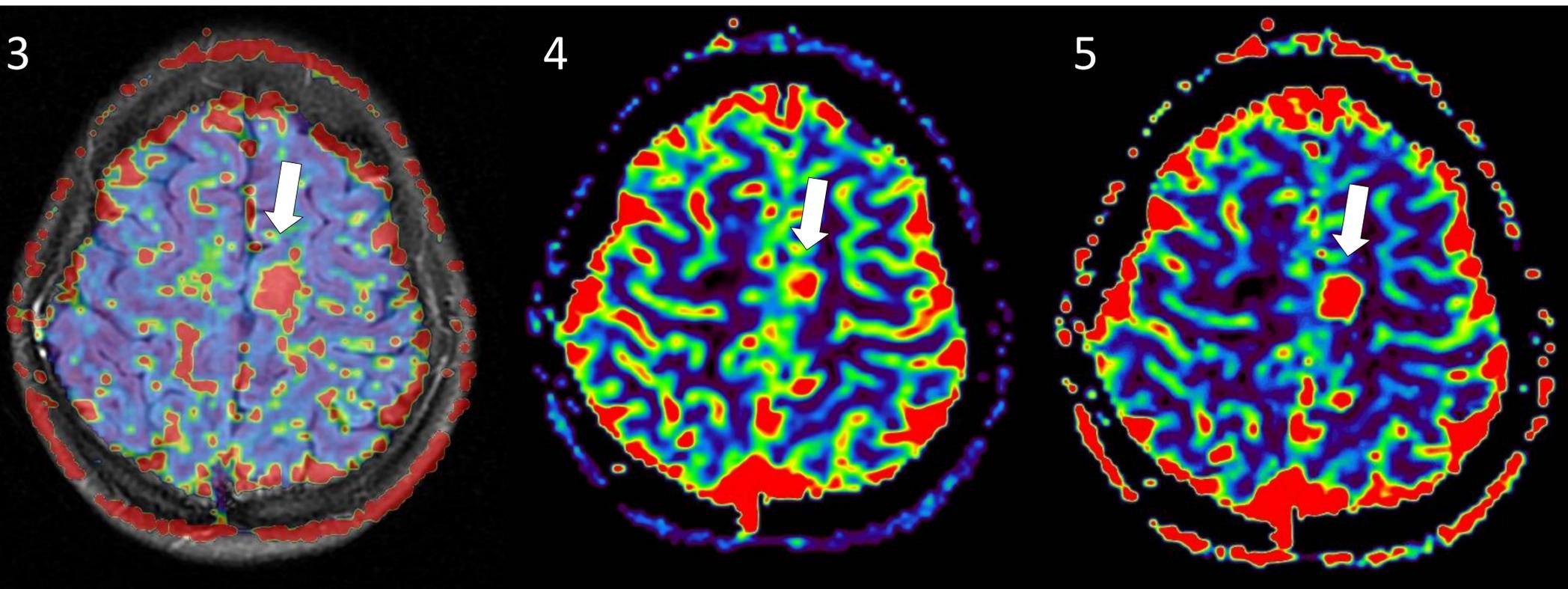
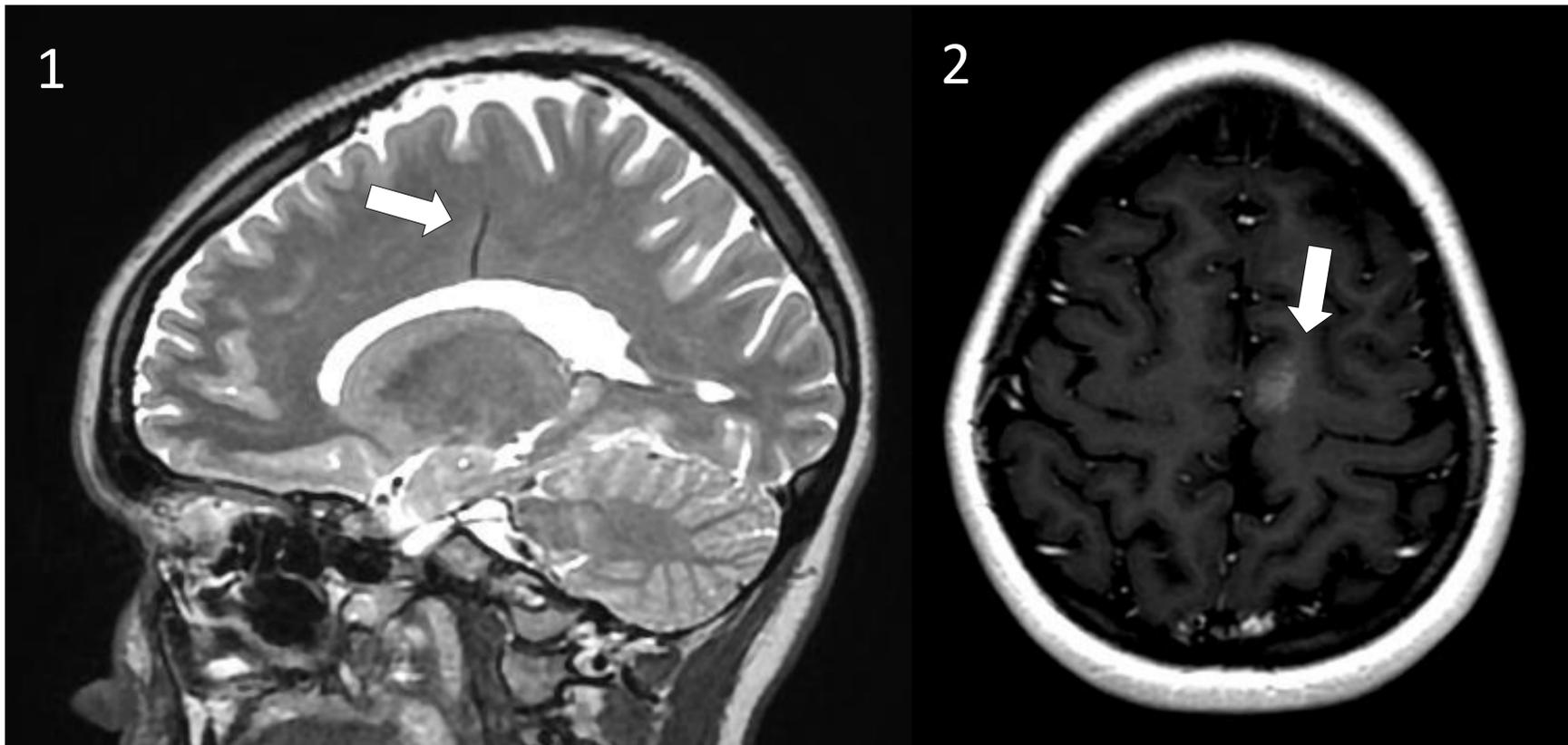


Figura 1: RM secuencia T2. AVD parietal parasagital izquierda.

Figura 2: RM secuencia T1 + cte. Área de realce intraparenquimatoso adyacente a AVD

Figuras 3, 4 y 5: Secuencias de perfusión RM: Aumento del TTM (3), FSC (4) y VSC (5) en área adyacente a AVD, compatible con **patrón congestivo**.

Caso 3: patrón isquémico

- Paciente mujer de 71 años de edad que ingresa por cefalea de inicio reciente (dos meses de evolución).

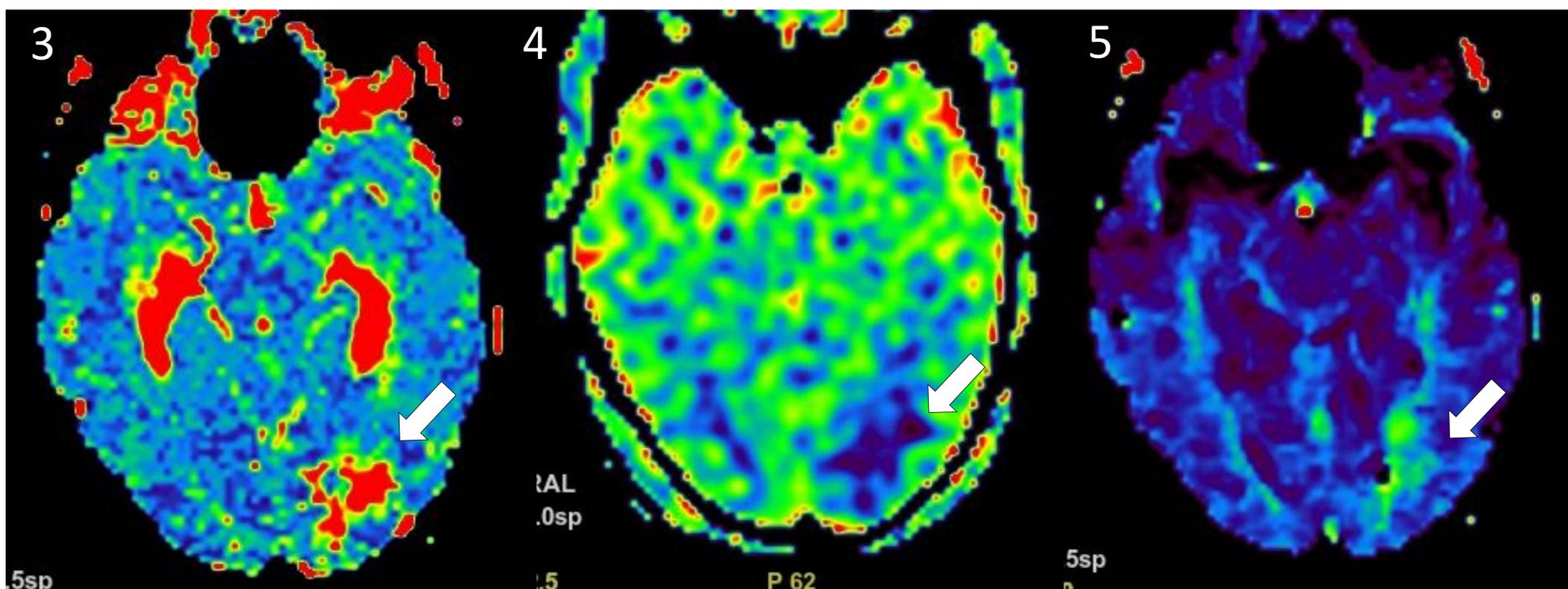
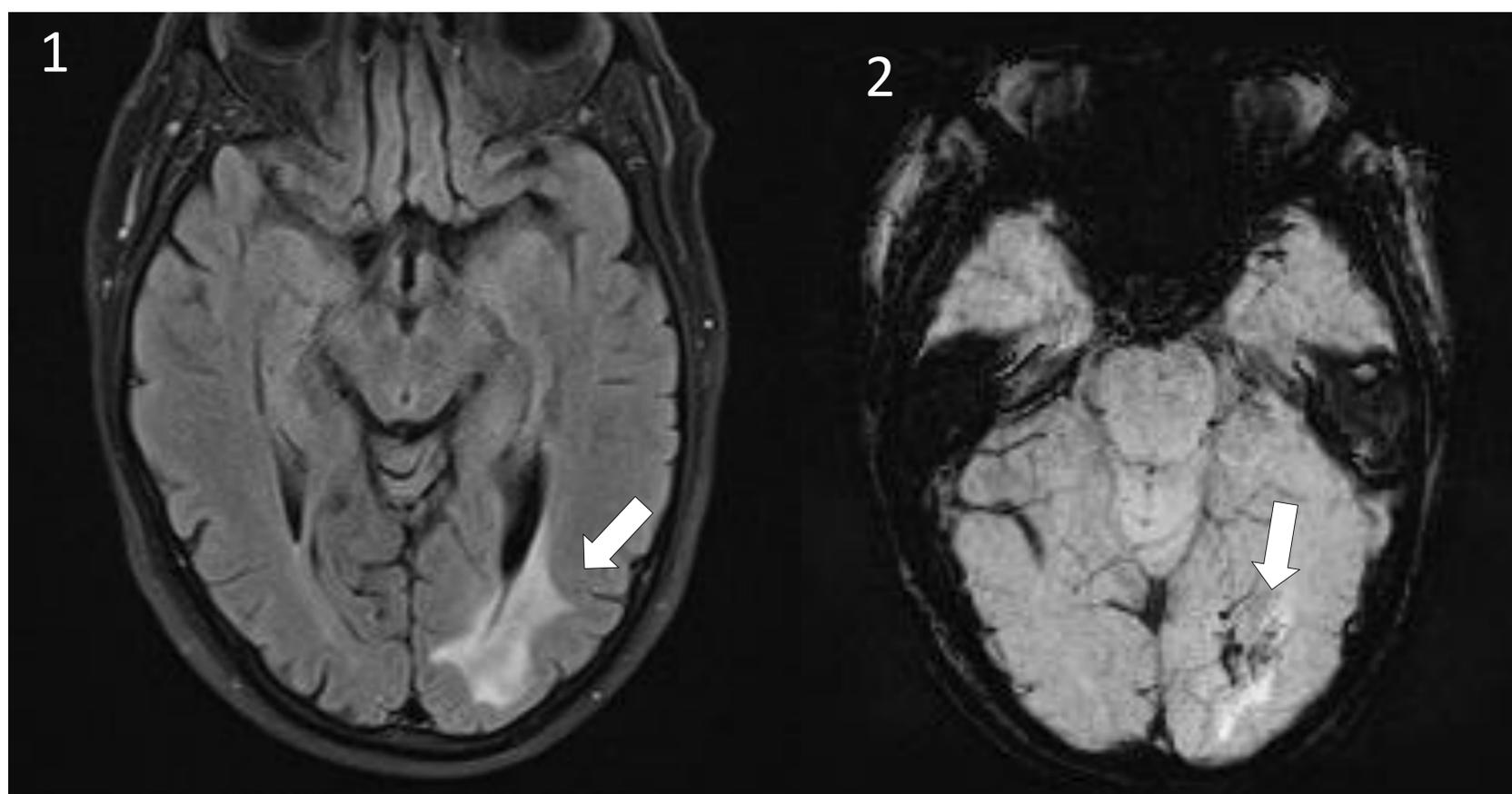


Figura 1: RM secuencia T2-FLAIR. Alteración de señal subcortical occipital izquierda.

Figura 2: RM secuencia SWI: AVD en seno de alteración de señal.

Figuras 3, 4 y 5: Secuencias de perfusión RM: Aumento del TTM (3), con disminución de FSC (4) y VSC (5) en dicha área, compatible con **patrón isquémico**.

Conclusiones

- Las anomalías venosas del desarrollo son la malformación vascular cerebral más frecuente. En la gran mayoría de los casos son lesiones sintomáticas y su hallazgo es incidental.
- Determinados pacientes pueden asociar alteraciones de señal en el parénquima cerebral adyacente a estas AVD.
- Dichas alteraciones de señal se postulan como secundarias a alteraciones en el flujo sanguíneo en el territorio de drenaje de las AVD.
- Los hallazgos en la RM de perfusión pueden ser de ayuda para valorar la causa de la alteración de señal que pueden asociar las AVD, siendo el patrón congestivo el más frecuente.

Referencias

- Camacho DL, Smith JK, Grimme JD, Keyserling HF, Castillo M. Atypical MR imaging perfusion in developmental venous anomalies. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2004 Oct;25(9):1549-52. PMID: 15502136; PMCID: PMC7976421.
- Jung HN, Kim ST, Cha J, Kim HJ, Byun HS, Jeon P, Kim KH, Kim BJ, Kim HJ. Diffusion and perfusion MRI findings of the signal-intensity abnormalities of brain associated with developmental venous anomaly. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2014 Aug;35(8):1539-42. doi: 10.3174/ajnr.A3900. Epub 2014 Mar 20. PMID: 24651815; PMCID: PMC7964429.
- Sahin N, Solak A, Genc B, Bilgic N. Atypical developmental venous anomaly associated with contrast enhancement and hyperperfusion in the surrounding basal ganglia. *Quant Imaging Med Surg* 2015;5(3):472-475. doi: 10.3978/j.issn.2223-4292.2014.09.02
- Lee M, Kim MS. Image findings in brain developmental venous anomalies. *J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg*. 2012 Mar;14(1):37-43. doi: 10.7461/jcen.2012.14.1.37. Epub 2012 Mar 31. PMID: 23210028; PMCID: PMC3471249.
- C.C.-T. Hsu, T. Krings. Symptomatic Developmental Venous Anomaly: State-of-the-Art Review on Genetics, Pathophysiology, and Imaging Approach to Diagnosis. *American Journal of Neuroradiology* Mar 2023, DOI: 10.3174/ajnr.A7829