

Actualización en el tratamiento endovascular de las fístulas arteriovenosas durales intracraneales

**Álvaro Sánchez Mulas, Eduardo Torres Díez, Enrique Montes Figueroa, Pilar Cifrián Casuso,
César Antonio López López, Ángela Guitián Pinilla, Silvia Revuelta Gómez, Andrés Castillo Páez**

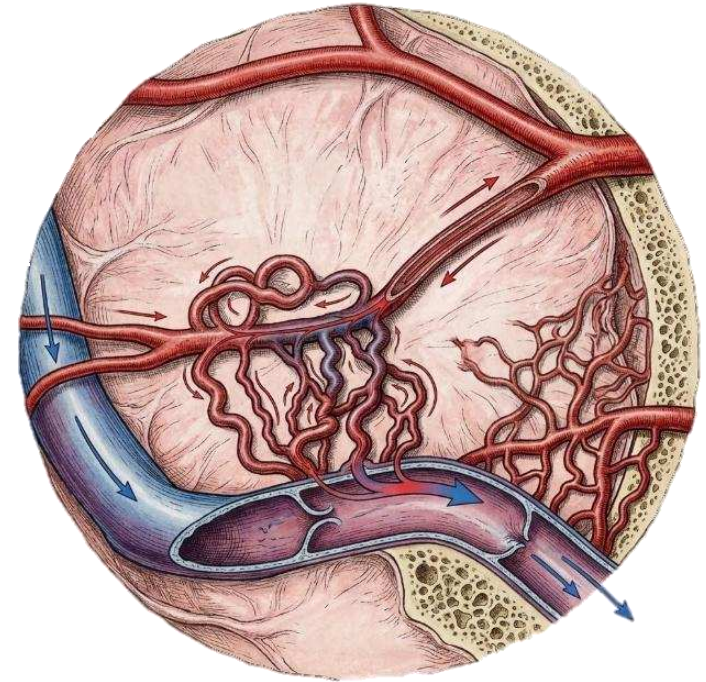
Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander



- Hacer un breve repaso de la fisiopatología y las principales clasificaciones empleadas en el estudio angiográfico de las fístulas arteriovenosas durales (FAVd)
- Revisar el tratamiento endovascular de esta entidad mediante el análisis de algunos casos de nuestro centro

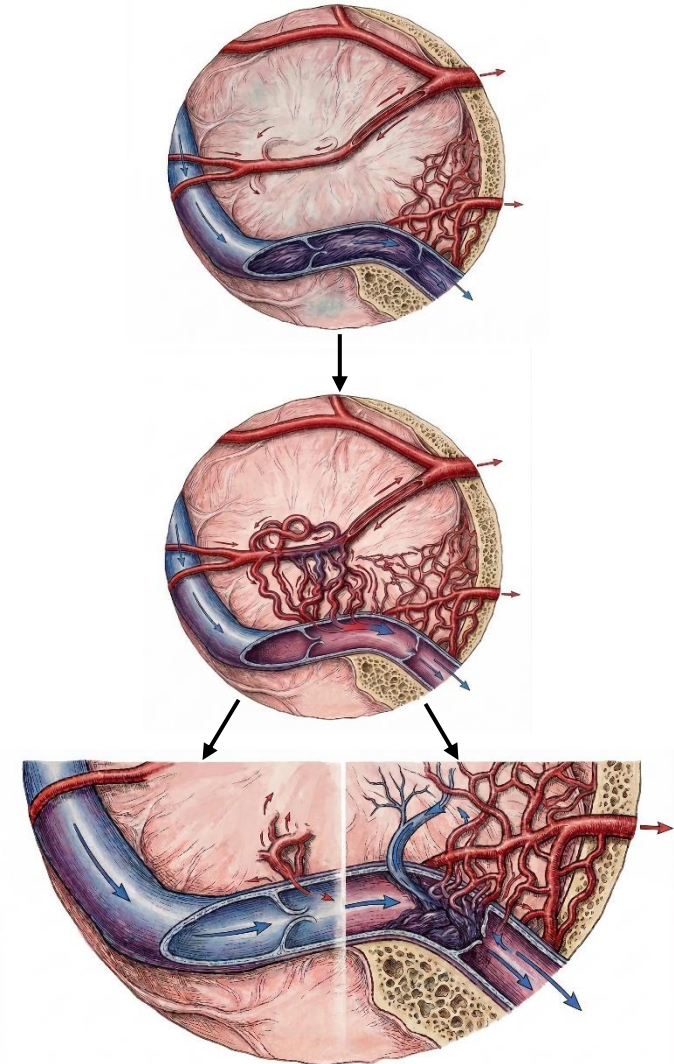
GENERALIDADES

- 10% de las anomalías vasculares cerebrales
- Lesiones **adquiridas** (>50 años)
- Conexión **directa** entre arteria dural / rama meníngea y seno dural / vena cortical
- No hay nidus ni componente intraparenquimatoso
- Etiología: mayoría **idiopáticas**. En ocasiones, mecanismo desencadenante conocido (trauma, cirugía...)

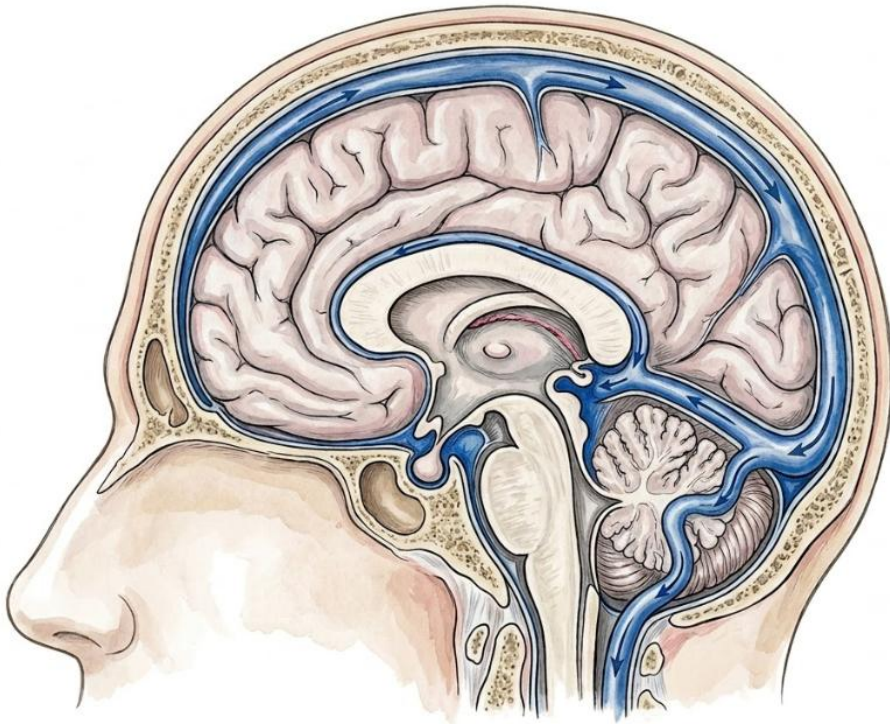


PATOGENIA

1. Trombosis venosa → Estasis/hipertensión venosa → Hipoxia/isquemia duramadre
2. Angiogénesis → Conexiones aberrantes entre *vasa vasorum* y ramas arteriales durales
3. Dos vías:
 - A. Recanalización completa del seno: resolución de la FAVd o persistencia con flujo anterógrado (bajo grado)
 - B. Recanalización parcial del seno: desarrollo de flujo retrógrado hacia venas corticales (alto grado)



LOCALIZACIÓN



Unión senos transverso-sigmoide (>35%)

Seno cavernoso (<35%)

Seno petroso superior (5%)

Seno sagital superior (5%)

Fosa anterior (5%): ¡habitual flujo retrógrado!

Canal hipogloso ($\leq 5\%$)

Otros

CLÍNICA

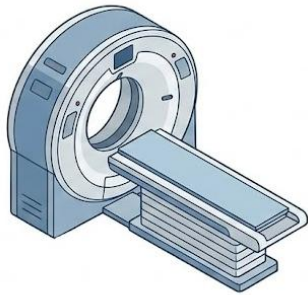
Depende de la **localización** y de la **anatomía** de la FAVd

- **Tinnitus pulsátil** (síntoma más frecuente)
- Clínica oculo-orbitaria
- Parálisis de pares craneales
- Hipertensión venosa intracraneal: cefalea, deterioro cognitivo, parkinsonismo, pseudotumor cerebri...
- **Hemorragia**



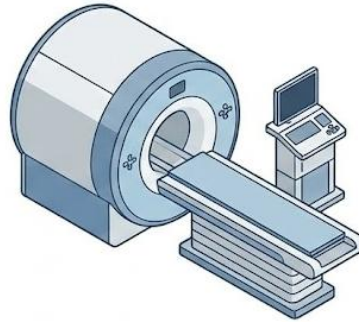
TÉCNICAS DE IMAGEN

TC



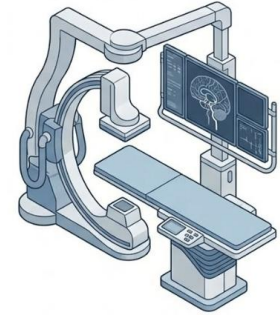
- Descartar complicaciones agudas
- Cambios óseos
- Angio-TC: detección y valoración grosera de la fístula

RM



- Mejor valoración de la FAVd:
¡INCLUIR SECUENCIAS DINÁMICAS!
- Complicaciones: edema, isquemia, hemorragia, trombosis venosa
- Seguimiento

Angiografía



- Gold standard
- Valoración dinámica y clasificación
- Tratamiento
- Seguimiento

CLASIFICACIONES

Borden

Cognard

B
A
J
O

G
R
A
D
O

A
L
T
O

G
R
A
D
O

Tipo	Características
I	Drenaje en seno dural o vena meníngea
II	Drenaje en seno dural con flujo retrógrado a venas corticales
III	Drenaje directo en venas corticales

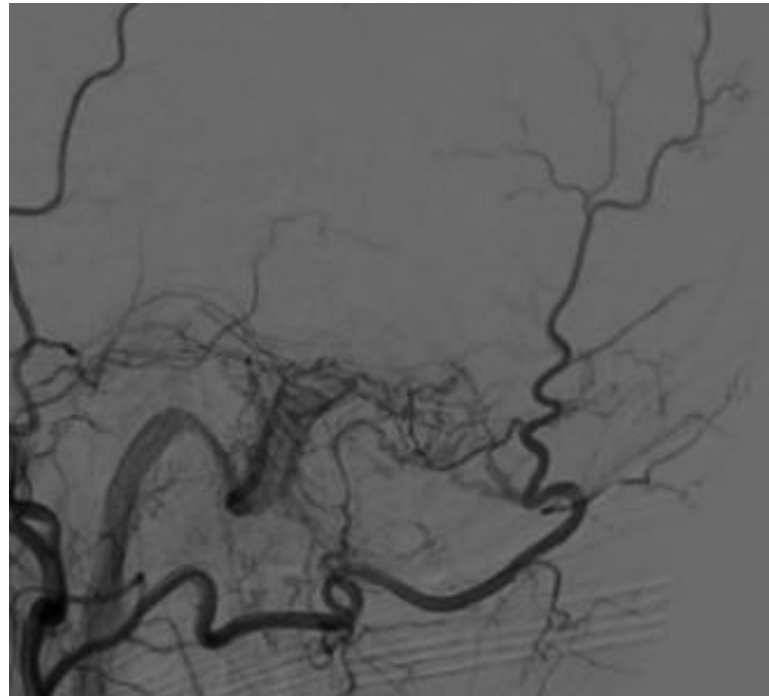
*Sufijo *a* o *b* en función de si es una o múltiples fístulas

Tipo		Características
I		Drenaje en seno dural (flujo anterógrado)
	a	Flujo retrógrado en seno dural
II	b	Flujo retrógrado en venas corticales
	a+b	Combinación de ambas
III		Drenaje directo en venas corticales
IV		III + Ectasia venosa
V		Drenaje en venas espinales perimedulares

CLASIFICACIÓN DE COGNARD

GRADO I

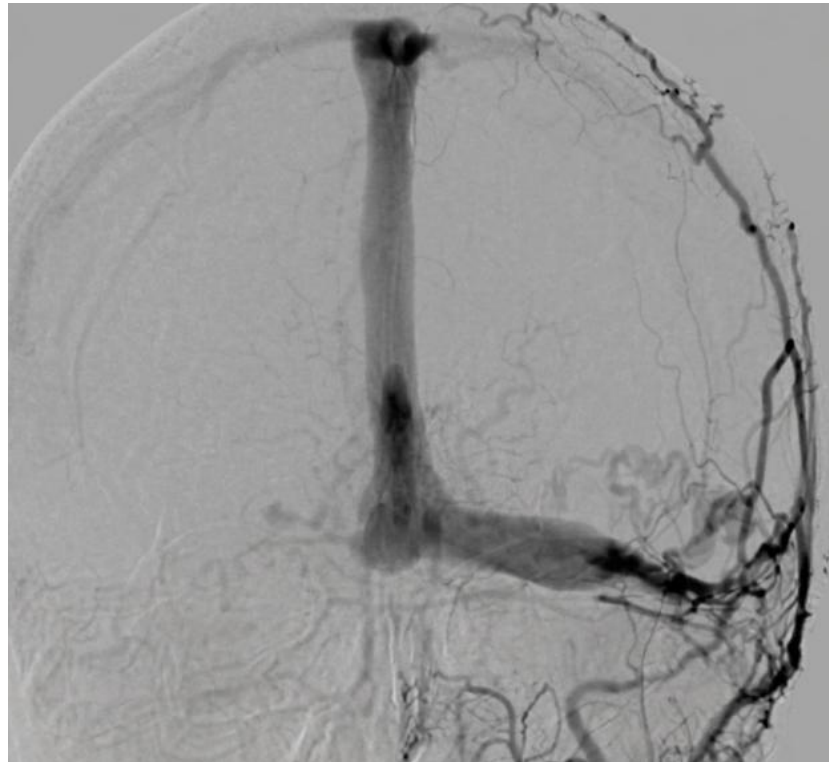
Drenaje en seno dural (flujo anterógrado)



CLASIFICACIÓN DE COGNARD

GRADO IIA

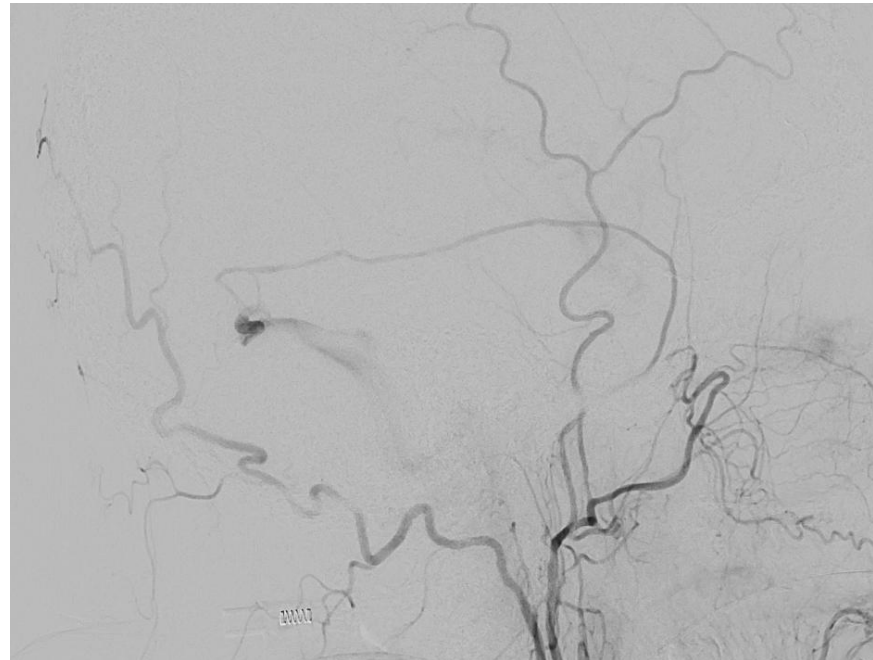
Flujo retrógrado en seno dural



CLASIFICACIÓN DE COGNARD

GRADO IIB

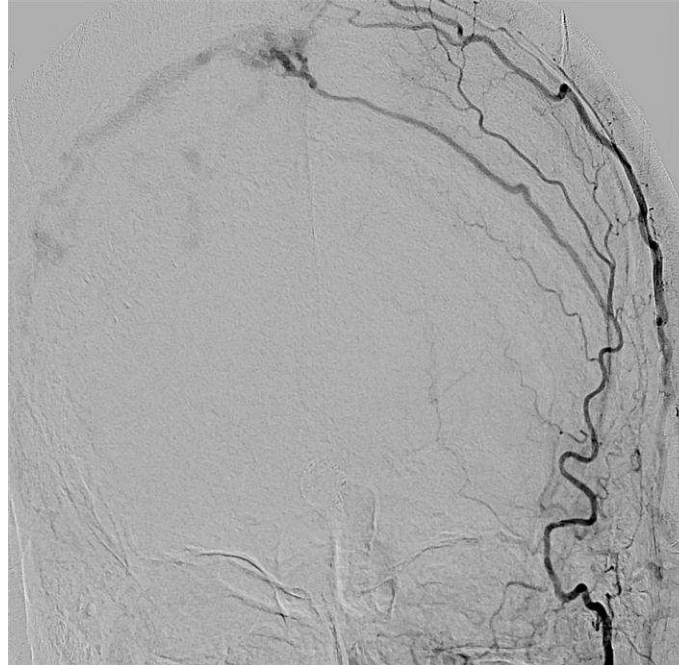
Flujo retrógrado en venas corticales



CLASIFICACIÓN DE COGNARD

GRADO III

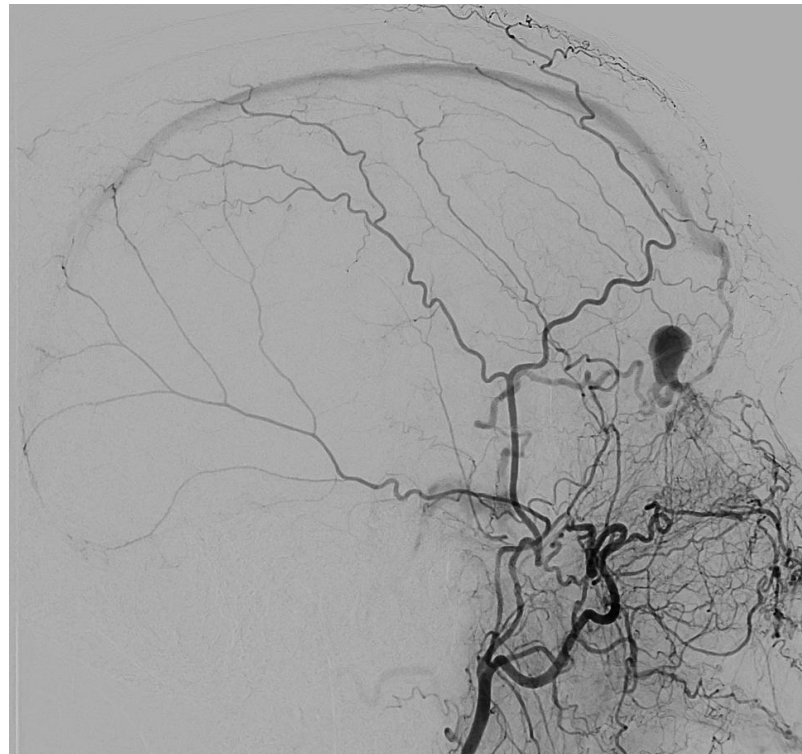
Drenaje directo en venas corticales



CLASIFICACIÓN DE COGNARD

GRADO IV

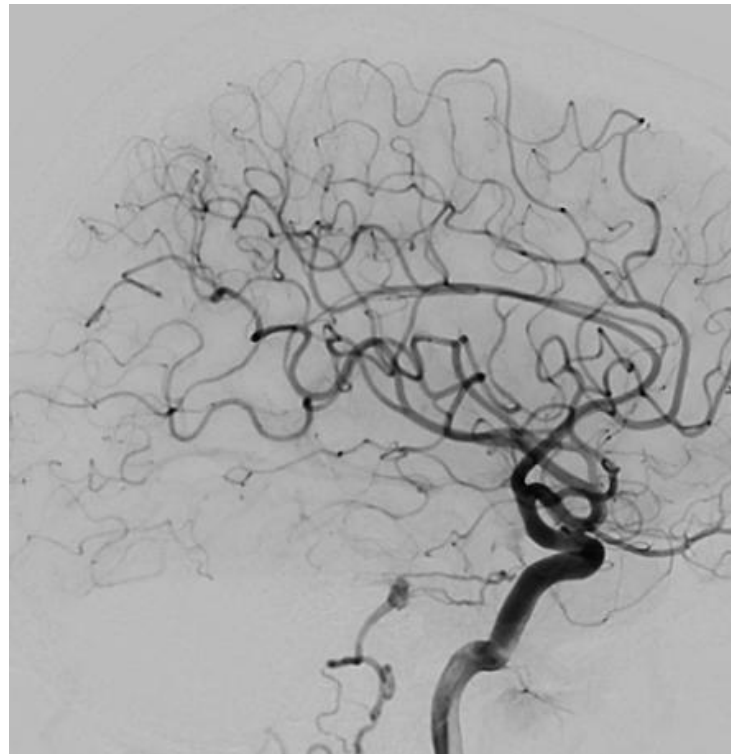
Drenaje directo en venas corticales + Ectasia venosa



CLASIFICACIÓN DE COGNARD

GRADO V

Drenaje en venas espinales perimedulares



ANATOMÍA, CLASIFICACIONES E HISTORIA NATURAL

La **localización** y la **anatomía** de la FAVd determinan la clínica e historia natural y en consecuencia la indicación terapéutica

	BAJO GRADO	ALTO GRADO
Borden / Cognard	I / I-IIa	II-III / IIb-V
Resolución espontánea	13%	3%
Progresión a alto grado	1%	-
Tasa de hemorragia	<2% en vida	Global: 9% anual Tipo IV: 27% anual
Indicación de tratamiento	Clínica significativa	Siempre

El principal factor de riesgo de complicación hemorrágica es una hemorragia previa

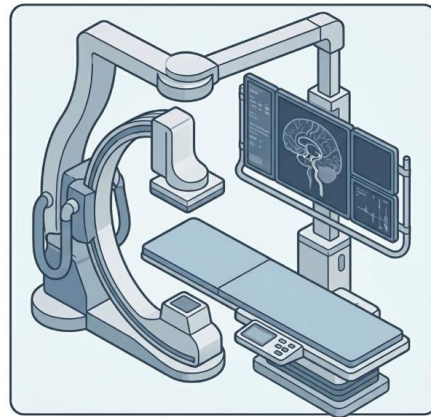
OPCIONES TERAPÉUTICAS

Manejo conservador



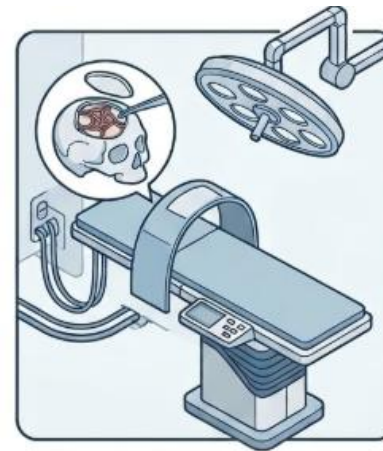
FAVd de bajo grado sin
clínica significativa

Tratamiento endovascular



Gold standard en la
mayoría
Abordaje arterial, venoso
o combinado

Cirugía

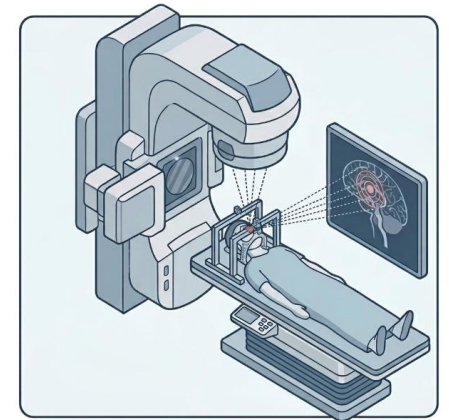


De elección en:

- Fosa anterior
- Tentorio

Alternativa cuando el
tratamiento endovascular
no es factible

Radiocirugía



De segunda línea
(embolización o cirugía
no técnicamente
posibles)
Periodo de latencia
Menor tasa de oclusión

EMBOLIZACIÓN ENDOVASCULAR

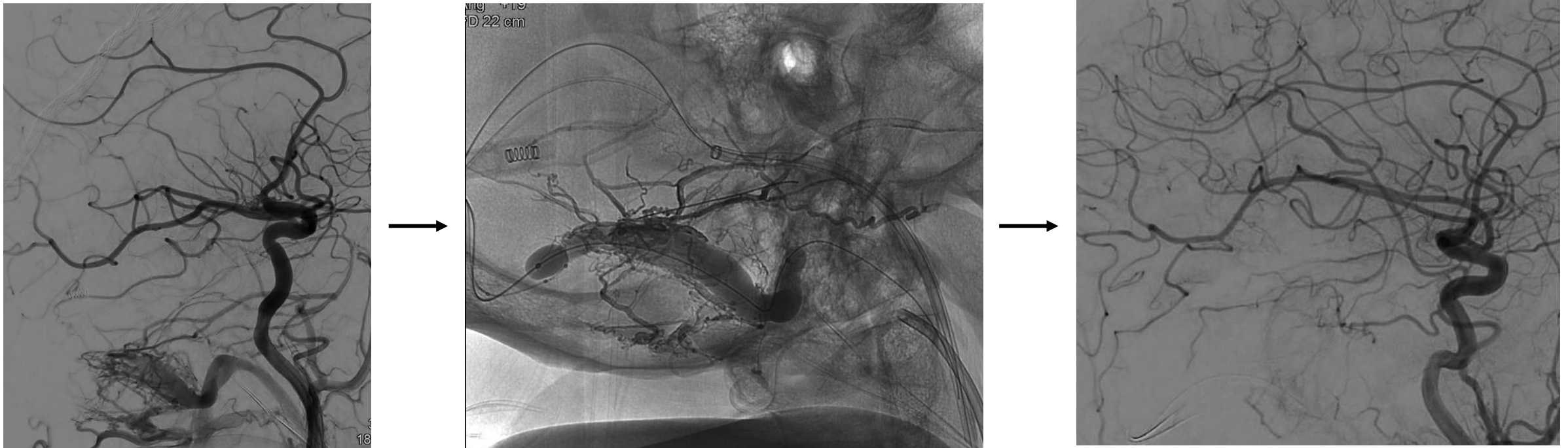
Objetivo: oclusión de la fístula con **desconexión del pie de vena** → reversión del flujo venoso cortical

Abordaje:

	TRANSARTERIAL	TRANSVENOSO
Principal agente embolizante	Líquidos no adhesivos	Coils + Líquidos no adhesivos
Indicaciones	La mayoría	De elección en tipo II Alternativa a transarterial en el resto
Ventajas	Menor redirección del flujo Menor riesgo de nuevas FAVd Preservación del seno	Gran tasa de oclusión Facilidad de navegación
Inconvenientes	Navegación difícil según anatomía Complicaciones: no oclusión del pie de vena, oclusión muy distal, reflujo de material de embolización a arterias elocuentes	Sacrificio del seno* → ¡COMPROBAR QUE NO PARTICIPA EN EL DRENAJE! Parálisis de pares craneales

*En ocasiones se pueden emplear técnicas transvenosas que permiten preservar el seno

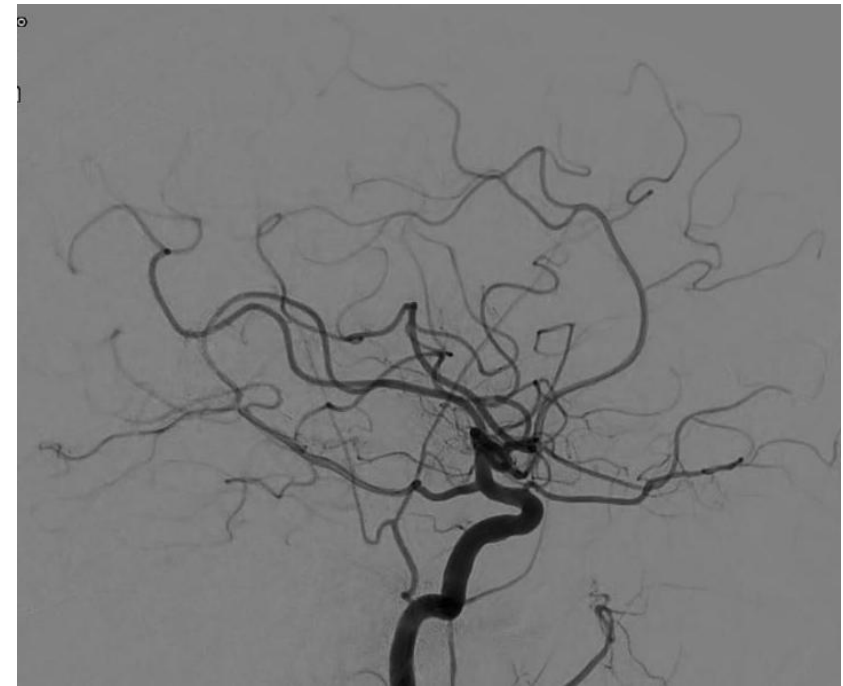
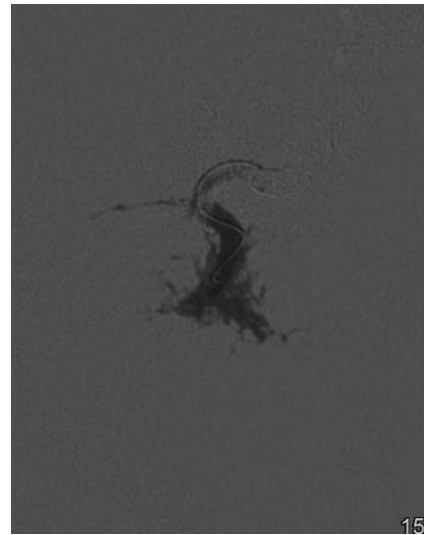
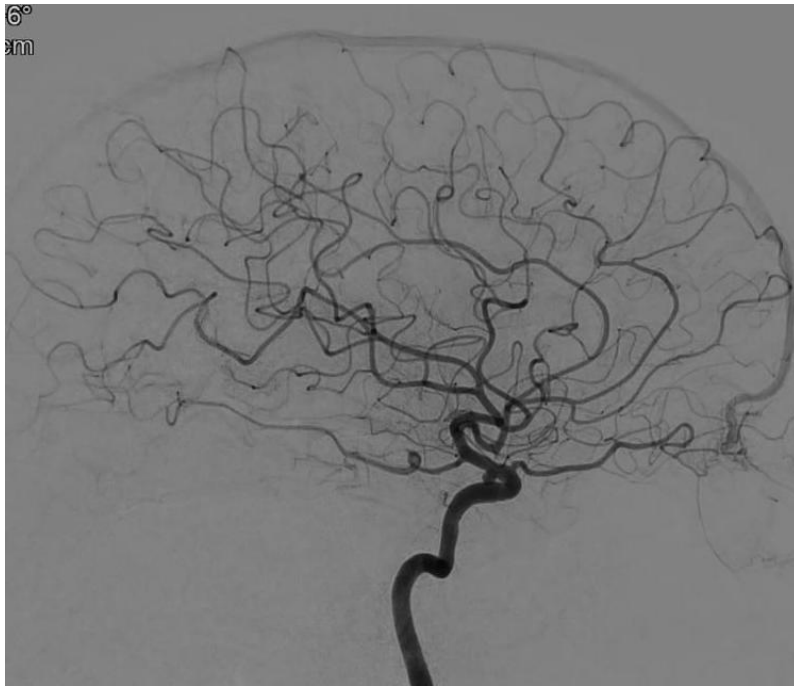
CASO 1



FAVd grado I en seno transverso izquierdo

Abordaje combinado: mediante acceso venoso se colocan balones de remodelado en seno transverso y vena de Labbé; mediante acceso arterial se cateterizan selectivamente la rama petrosa de la arteria meníngea media y la rama dural de la arteria occipital, llevando a cabo inyección secuencial de EVOH

CASO 2



FAVd grado III en fosa craneal anterior

Las aferencias provienen de rama durales de la arteria oftálmica y de arterias etmoidales. Drenaje por vena cortical a seno longitudinal superior.

Embolización mediante abordaje tranvenoso. Se realiza técnica de olla a presión (coils + EVOH), obteniendo cierre completo.

CASO 3

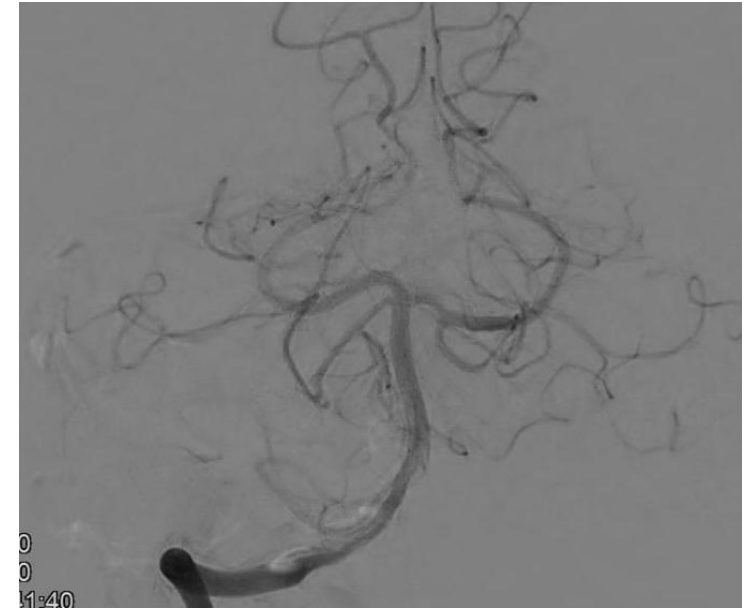
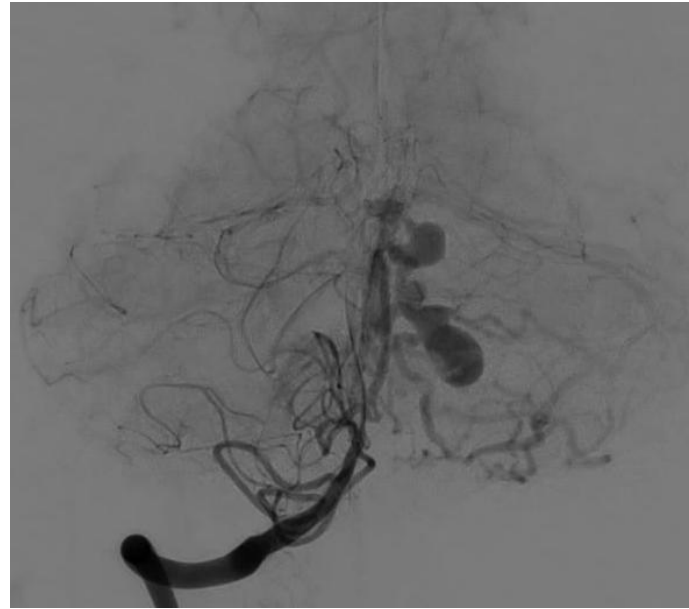
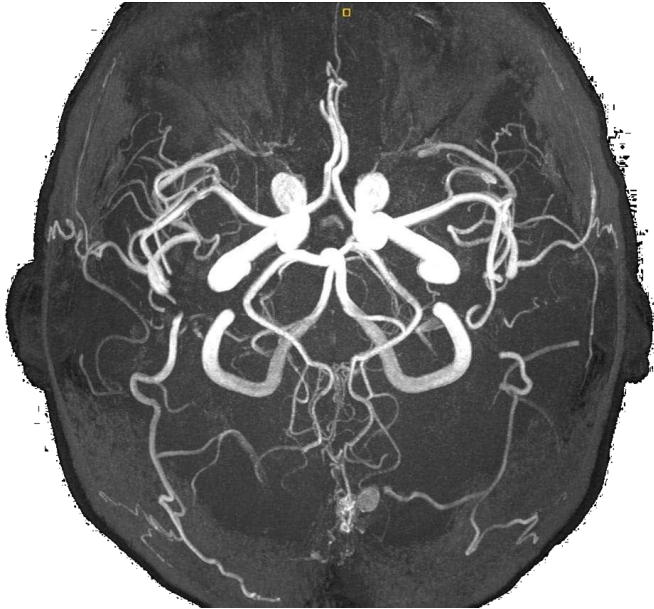


FAVd grado III

Aferencias de la arteria meningeo media (ACE) y del tronco meningohipofisario y una rama dural de la oftálmica (ACI). Existe importante reflujo venoso cortical, observando adicionalmente dos aneurismas venosos.

Mediante abordaje tranvenoso se lleva a cabo técnica de olla a presión con coils y EVOH, obteniendo cierre completo

CASO 4

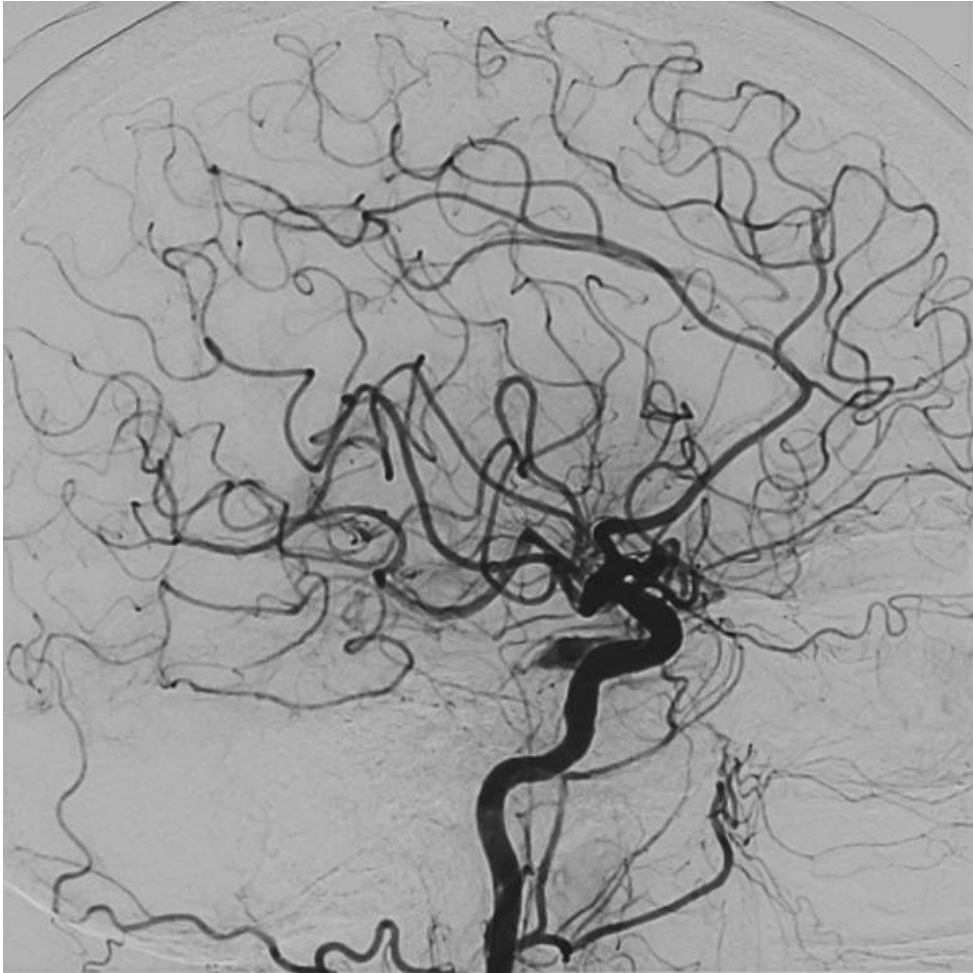


FAVd grado IV en fosa posterior

RM: pequeña hemorragia cerebelosa izquierda (no mostrada). En secuencias dinámicas y angiográficas se aprecia FAVd de alto grado en fosa posterior

Angiografía: aferencias arteriales de la arteria meníngea posterior y de ramas durales de la arteria occipital. Vena de drenaje de aspecto varicoso y con aneurisma. Mediante acceso arterial se cateteriza la arteria occipital, embolizando con EVOH cierre completo. *Arteria meníngea posterior no navegable por tortuosidad

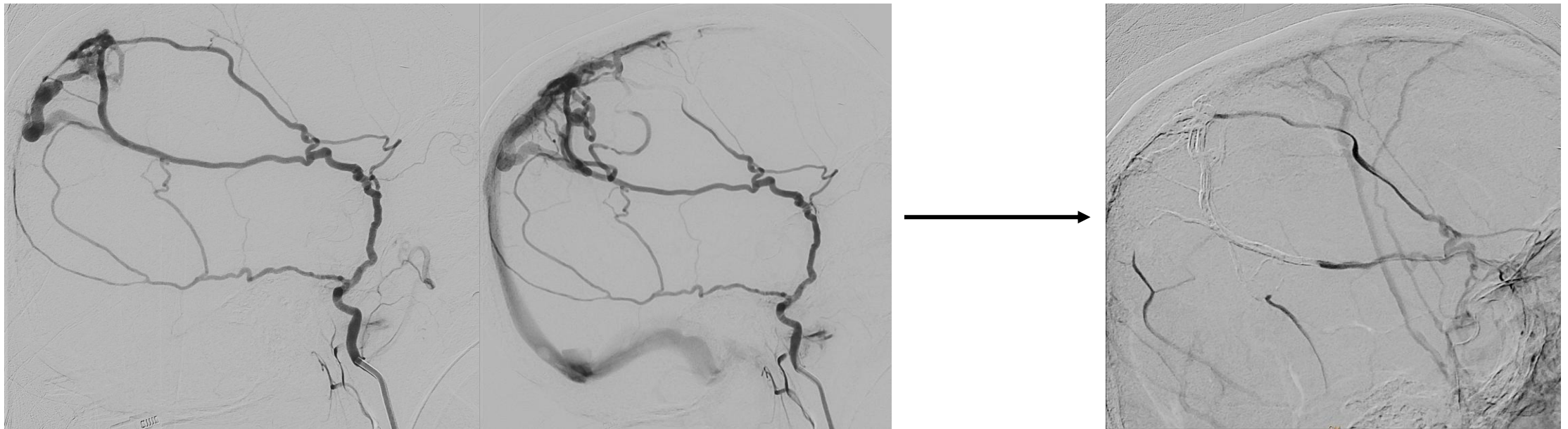
CASO 5



FAVd grado III

Fístula en seno cavernoso derecho con aferencias de la arteria carótida interna ipsilateral. Embolización con coils y EVOH mediante abordaje transvenoso obteniendo oclusión completa de la fístula

CASO 6



FAVd grado IV

Fístula en seno longitudinal superior con reflujo y dilatación de venas corticales. Las aferencias provienen de ambas arterias meníngicas medias y ramas durales de la arteria occipital posterior. Embolización con EVOH mediante abordaje transarterial obteniendo oclusión completa de la fístula

- La clínica e historia natural de las FAVd dependen de su localización y características anatómicas, siendo la presencia de reflujo venoso cortical el principal factor predictor de una primera hemorragia intracraneal
- La angiografía continúa siendo la técnica de referencia para su estudio, existiendo varias clasificaciones que permiten predecir su evolución y por tanto valorar la necesidad de tratamiento
- El abordaje endovascular constituye la alternativa terapéutica de elección en la mayoría de ocasiones, disponiéndose de diferentes vías de abordaje y técnicas de embolización

1. Maciejewski K, Pinkiewicz M, Mruk B, Zaczynski A, Walecki J, Zawadzki M. A Practical Approach to Intracranial Dural Arteriovenous Fistulas: Pathogenesis, Classification and Management. J Clin Med. 2025;14(19):6895
2. Lee SK, Hetts SW, Halbach V, terBrugge K, Ansari SA, Albani B, et al. Standard and guidelines: intracranial dural arteriovenous shunts. J Neurointerv Surg. 2017;9(5):516-23
3. Tsukada T, Izumi T, Nishihori M, Araki Y, Uda K, Yokoyama K, et al. Transarterial embolization and transvenous embolization for transverse-sigmoid sinus dural arteriovenous fistulas with cortical venous reflux: A comparative study. Interv Neuroradiol. 2023. DOI: 10.1177/15910199231195135
4. Cognard C, Januel AC, Silva NA Jr, Tall P. Endovascular treatment of intracranial dural arteriovenous fistulas with cortical venous drainage: new management using Onyx. AJNR Am J Neuroradiol. 2008;29(2):235-41
5. Alexander M, McTaggart R, Santarelli J, Fischbein N, Marks M, Zaharchuk G, et al. Multimodality evaluation of dural arteriovenous fistula with CT angiography, MR with arterial spin labeling, and digital subtraction angiography: case report. J Neuroimaging. 2014;24(5):520-3