



#SEN.R2024

Reunión Anual
**SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
NEURORRADIOLOGÍA**

7 - 9 de noviembre de 2024 • SAN SEBASTIÁN

SEDE: Hotel Barceló Costa Vasca

TERAPIA ENDOVASCULAR PARA EL MANEJO DE HEMATOMAS SUBDURALES

Dr. Eduardo Fandiño
Sección de Neurorradiología
Hospital Universitario Ramón y Cajal
Madrid



El puente conecta dos orillas,
la imagen cerebral une la mente y la ciencia

*Zubiak aldeak lotzen ditu;
garun-irudiak, adimena eta zientzia*





Reunión Anual
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
NEURORRADIOLOGÍA

SAN SEBASTIÁN

7 - 9 de noviembre de 2024



No tengo conflictos de interés.





- **INCIDENCIA** en aumento:

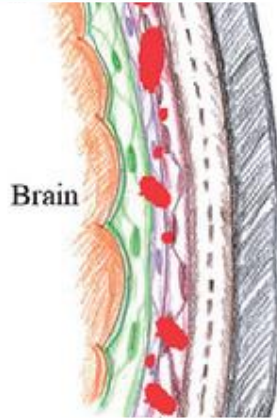
- población global: **1,72 - 20,6** por 100,000 personas / año
- 70-79 años: **76,5**
- > 80 años: **127,1**

- **FACTORES de RIESGO**: antiagregación y/o anticoagulación, varones, alcohol

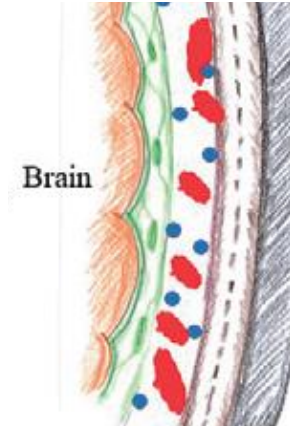
Yang W et al Neurosurg Clin N Am 2017;28:205



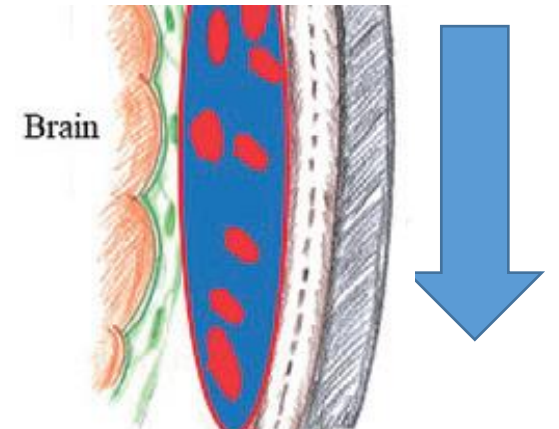
“TCE” rompe la capa
celular dural
frontera



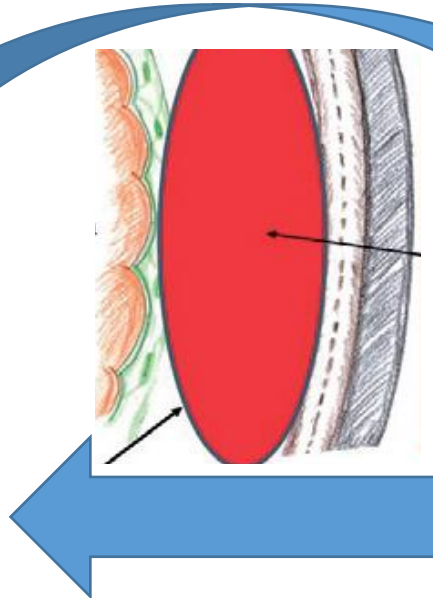
Reclutamiento de
células inflamatorias
en un intento de
reparación



Formación de una
neomembrana



Formación de una
cavidad con una
membrana madura que
continúa exudando
líquido y sangre

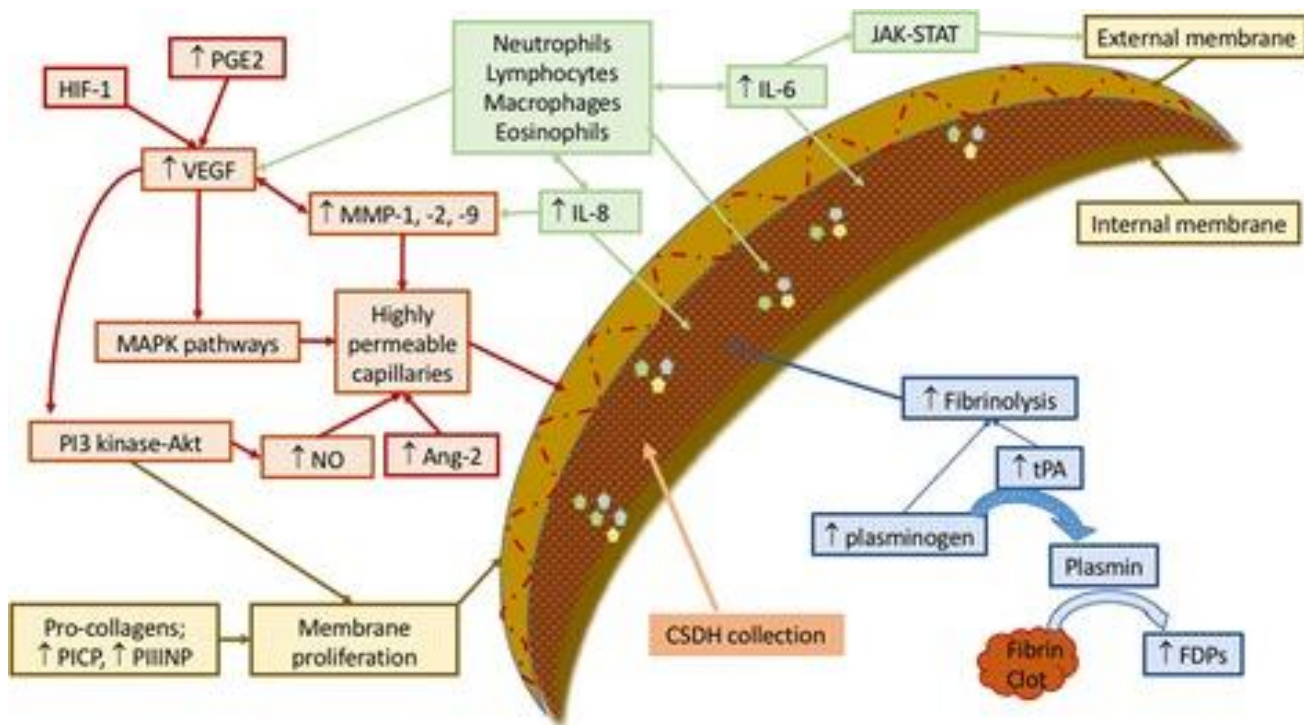


Microsangrado capilar:
activación inflamatoria
continua y desarrollo
de nuevas membranas

Factores angiogénicos
promueven la formación
de capilares frágiles
dentro de la membrana

Adaptado de Uno M et al. Neurol Med Chir 2022;63:1

Adaptado de Edlmann E et al. Journal of Neuroinflammation 2017;14:108

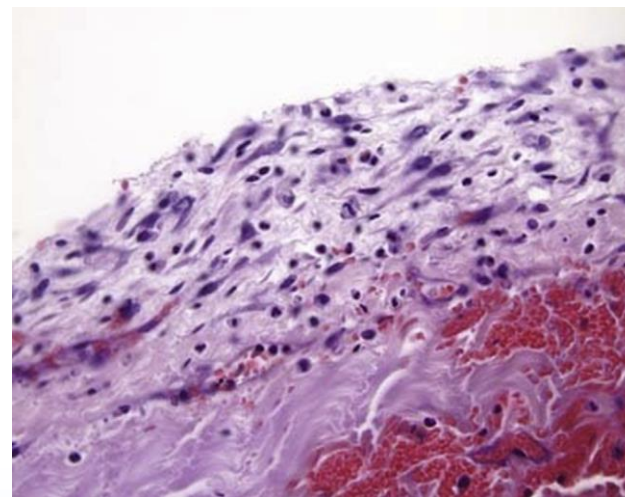


Reclutamiento de células inflamatorias

Angiogénesis de capilares frágiles y permeables

Aceleradores de formación de membrana

Fibrinolisis promoviendo mayor hemorragia



Moshayedi P & Liebeskind D. Frontiers in Neurology 2020;11:923

Holl D et al. World Neurosurgery 2018;116:402-411





- **ACTITUD CONVENCIONAL:**

- Síntomas leves/moderados:

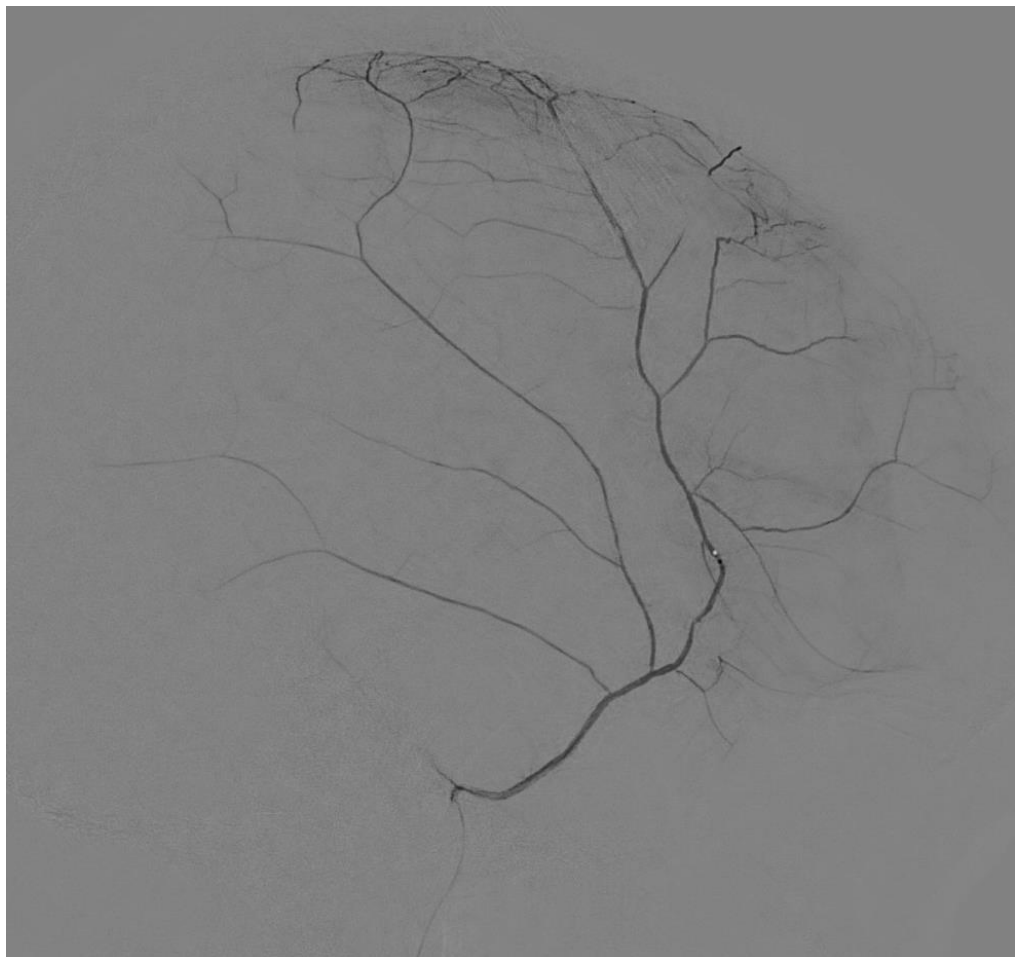
- Esperar y ver
- RCTs: dexametasona, manitol, ácido tranexámico, estatinas, IECAs

- **Rescate Quirúrgico** (riesgo de **recurrencia**):

- Datos propios del RyC: **11%** (12 recidivas /110 operados, seguimiento de 3 años **2021/2023**)

- Resultados comunicados en la **SENEC 2024**





CASE REPORT Mandai S et al. J Neurosurg 2000;93:686-688

Ban et al. Radiology 2018;286(3):992-999

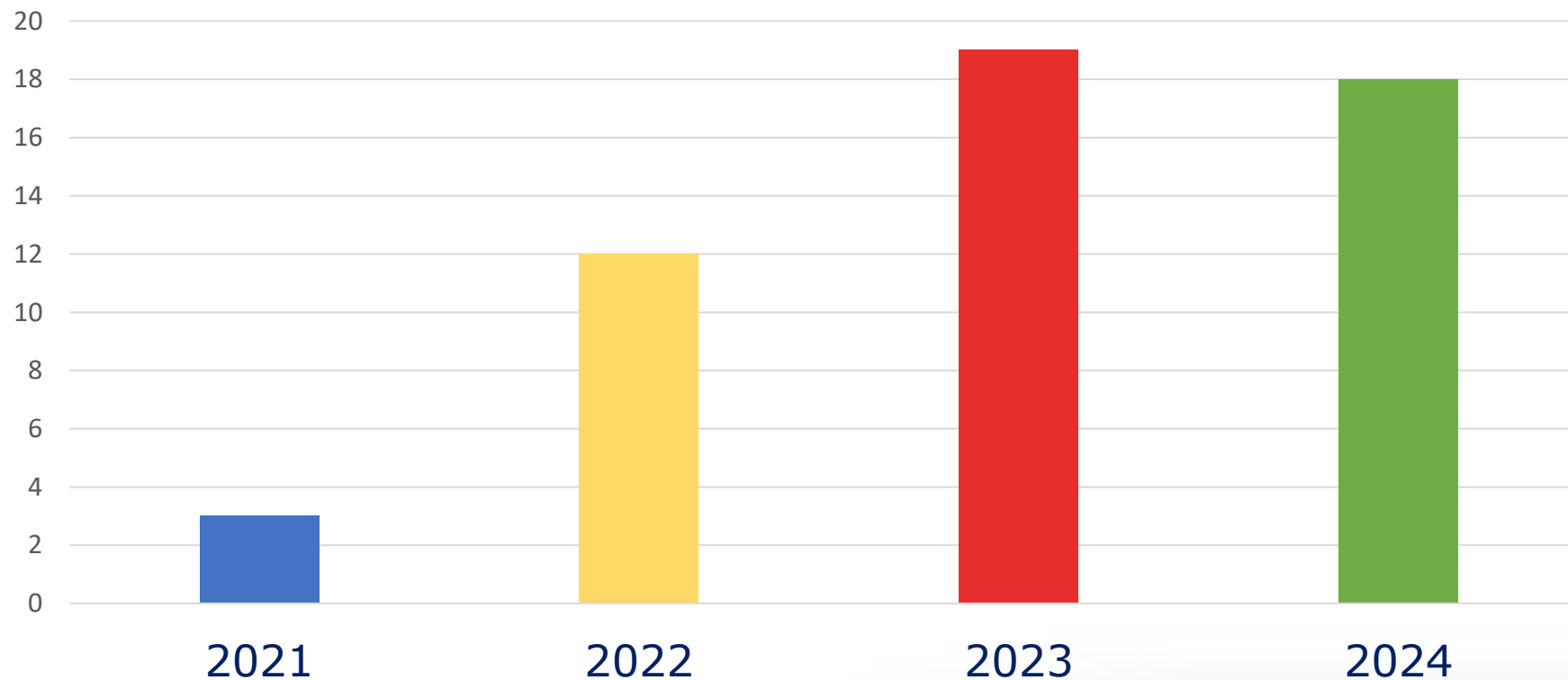
27 asintomáticos	(resolución)
45 sintomáticos	(2,2% recidiva)
469 tratamiento convencional	(27,5% recidiva)

PVA





Pacientes embolizados N = 52 (2021 – 2024)





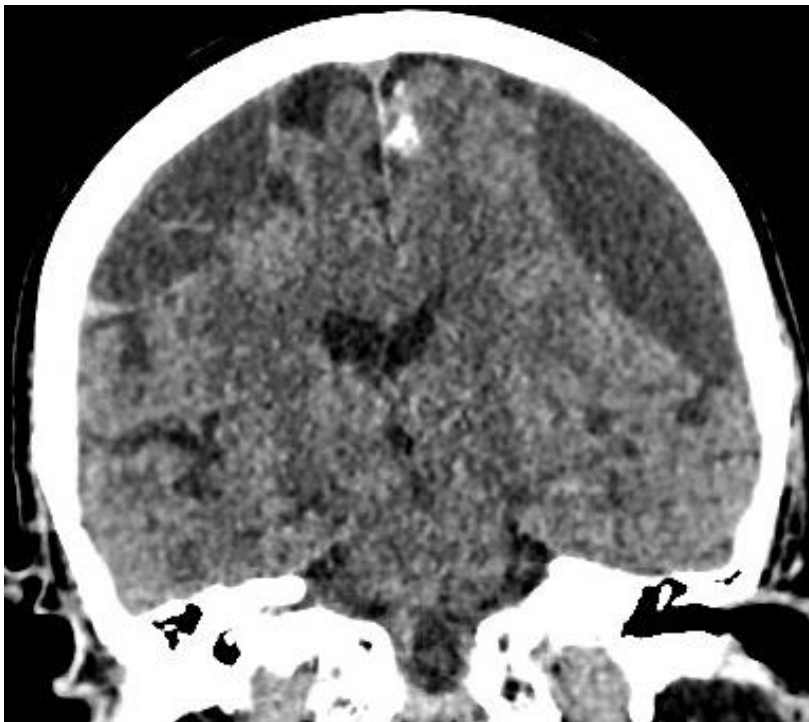
	N	Edad Media	Varones	AAS/AO	HTA	Bilateral	Cirugía previa	No operados / "Asintomáticos"
Ban et al. Radiology 2018	72	69,3	66,7%	40,3%	62,5%	26,4%	62,5%	37,5%
Salem M et al. (13 centros) Radiology 2024	530	73	72,8%	53%	¿ ?	¿ ?	49,7%	50,3%
Rajah et al J Neurointervent Surg 2020	46	71,7	67,4%	¿ ?	52,2%	13%	19,8%	80,4%
Kan et al. (15 centros) Neurosurgery 2021	138	69,8	71%	54,3%	¿ ?	10,9%	33,3%	66,7%
H.U. Ramón y Cajal 2024	52	79,6	71%	69,2%	67,3%	32,6%	71,1%	28,9%



	n	Anestesia general	Material embolización	Reintervención embolizados	Reintervención no embolizados
Ban et al. Radiology 2018	72	0%	PVA 100%	1,4%	18,8%
Salem M et al. (13 centros) Radiology 2024	530	34%	Coils + PVA 39,9 Líquido 36,7% Líquido + coils 6,1%	4%	¿?
Rajah et al J Neurointervent Surg 2020	46	0% (4,3% stop)	Líquido 100%	11,4%	¿?
Kan et al. (15 centros) Neurosurgery 2021	138	46,1%	PVA 70,2%, líquido 25,3%	6,5%	¿?
H.U. Ramón y Cajal 2024	52	57,7%	Líquido 98,1% Líquido + coils 1,9%	1,9%	11%



grosor axial ABC/2



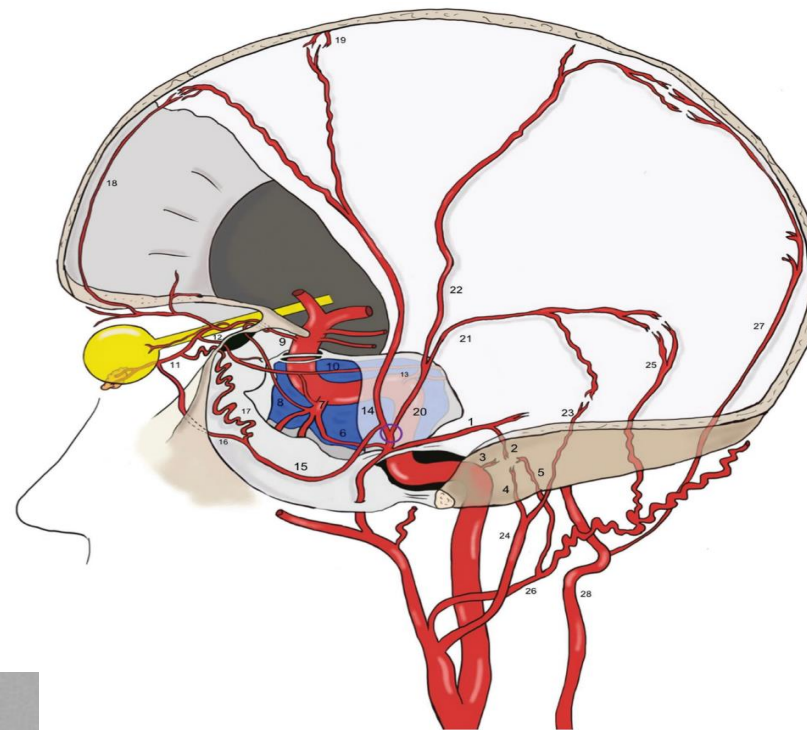
Mathematical Formulae to estimate chronic subdural haematomas volumen

Manickam A et al. J Clin Neurosci 2017;40:39

Radiological Evaluation Criteria for Chronic Subdural hematomas: recommendations for Clinical Trials

McDonough R et al. AJNR 2022;43:1550



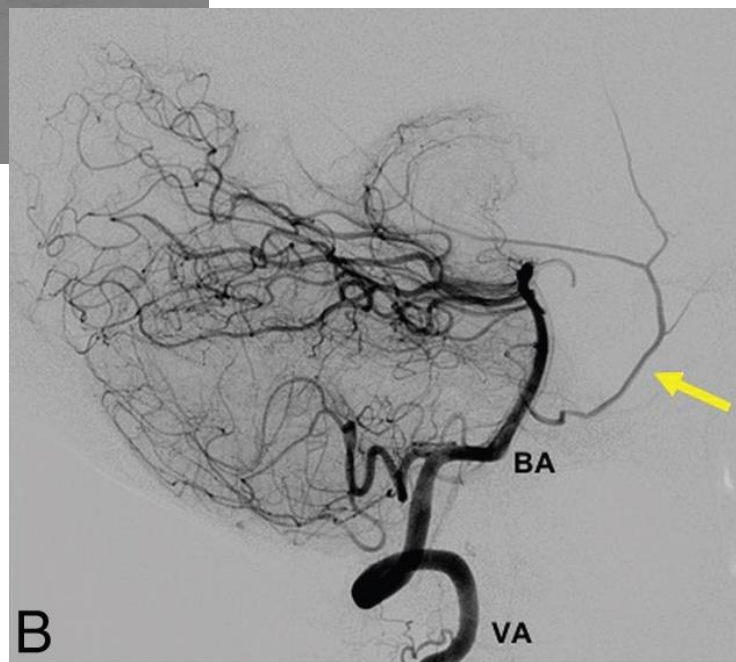


Middle Meningeal Artery: Anatomy and Variations

Bonasia S et al. AJNR 2020;41:1777

The MMA: Branches, Dangerous Anastomoses, and Implications in Neuroendovascular Surgery

Martínez J et al. Operative Neurosurgery 2022;22:1-13

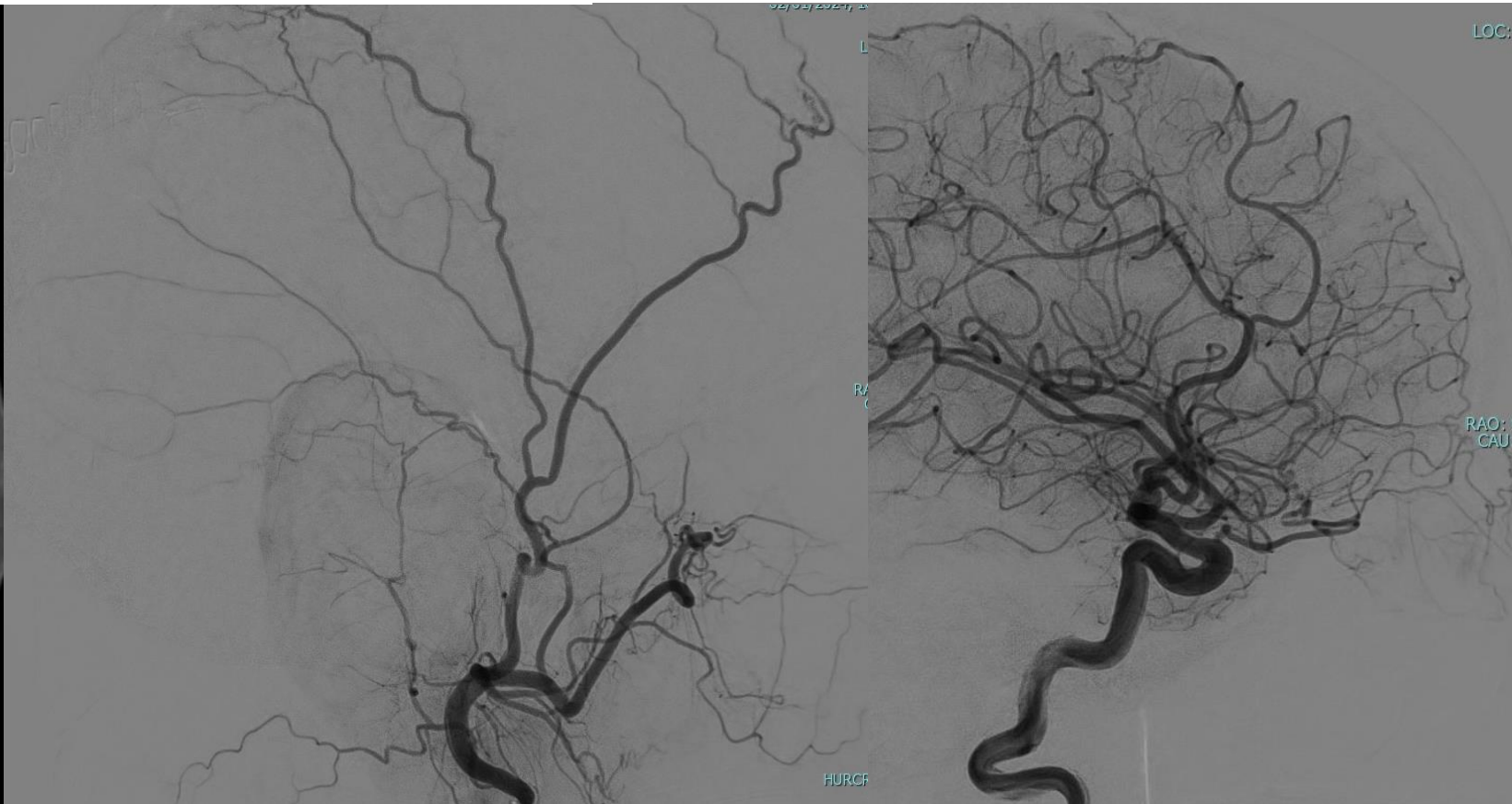
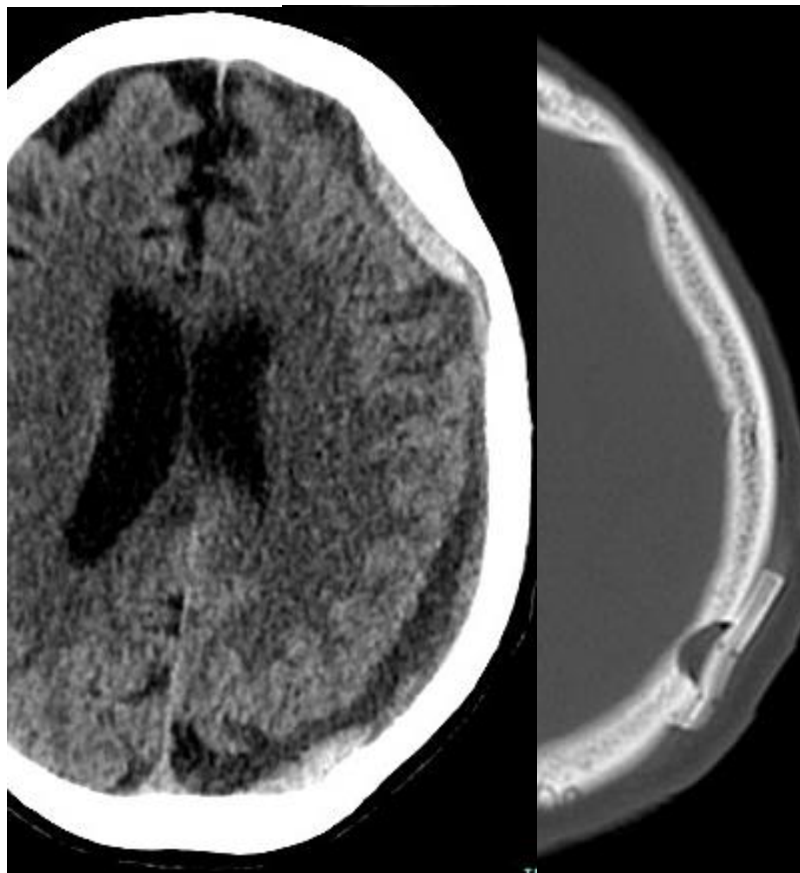




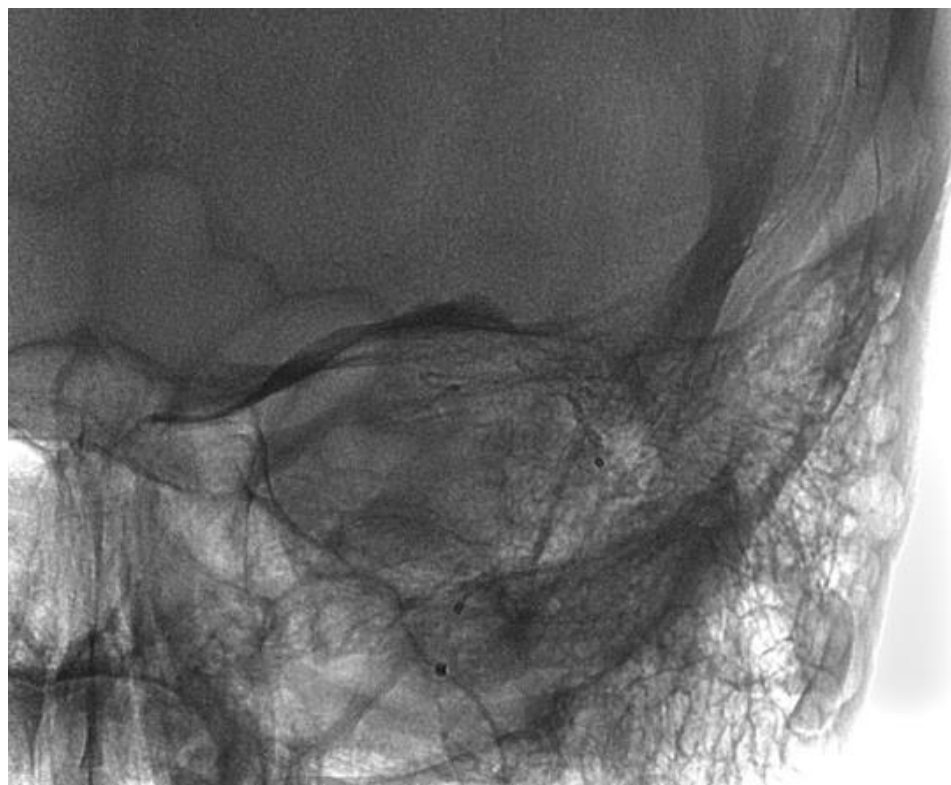
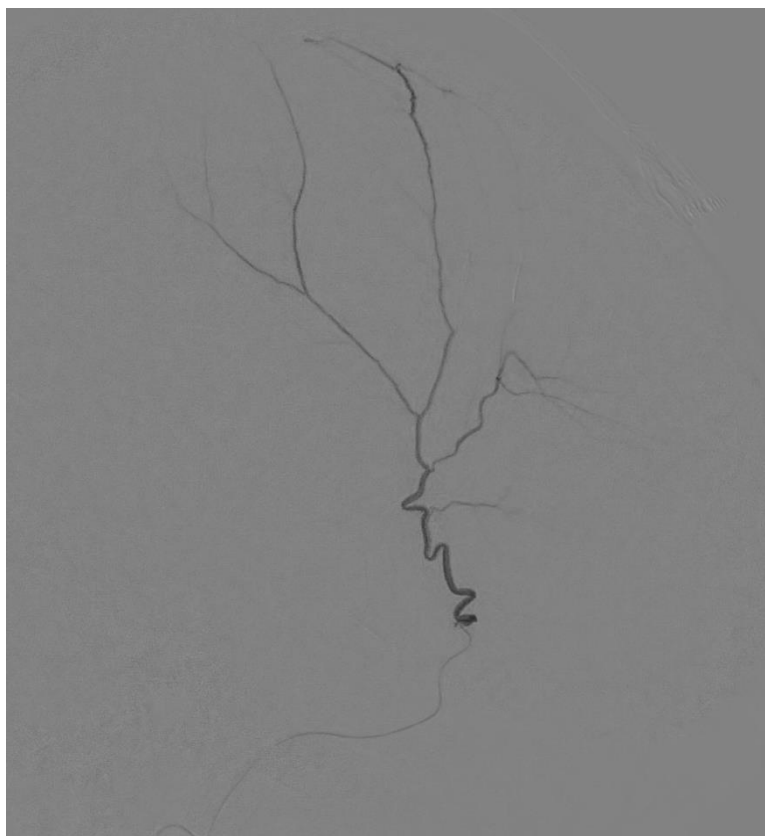
Reunión Anual
**SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
NEURORRADIOLOGÍA**

SAN SEBASTIÁN

7 - 9 de noviembre de 2024



- **1 paciente:** parálisis del VI par (resuelta en 24-48 horas)
- **1 paciente:** pseudoaneurisma femoral resuelto al alta con compresión





- **Reintervención** ¿Afecta qué rama de la MMA se ocluye?
- según n = 78 pacientes y 94 hematomas, comparando
 - tronco proximal **7,4%**
 - ramas distales **13%**
 - tronco proximal y ramas distales **6,8%**
- **NO hubo diferencias** p = 0,66
- se usaron **COILS +/- PVA**

Khorasanizadeh M et al. J Neurosurg 2023;138:1494-1502

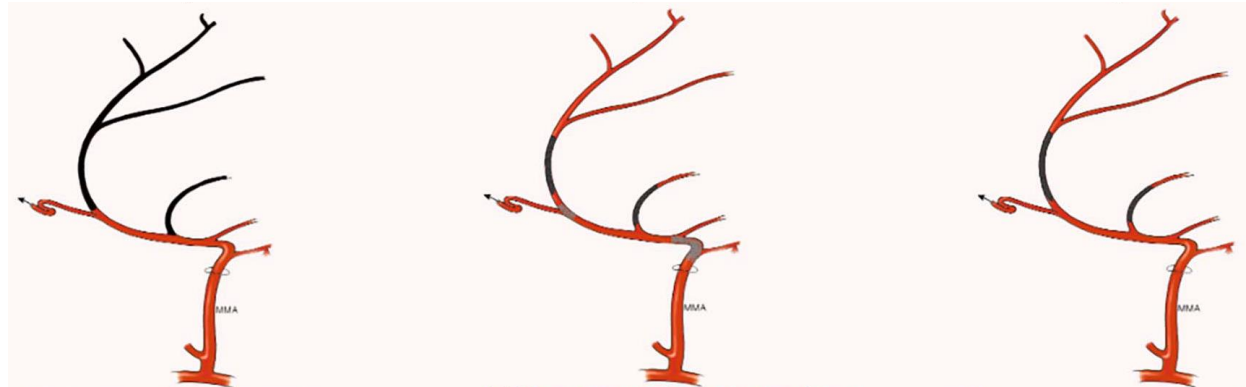


• ¿**Tipo de inyección** como tratamiento primario en cSDH sintomáticos?

• n = 117 procedimientos, comparando

- | | | |
|--|--------------------------|--------------|
| • inyección agresiva | ----- rescate quirúrgico | 2,6% |
| • coiling proximal + inyección no agresiva | ----- rescate quirúrgico | 9,3% |
| • inyección no agresiva | ----- rescate quirúrgico | 11,4% |

7,7%



Líquido 62,4%
Líquido + coil 34,2%



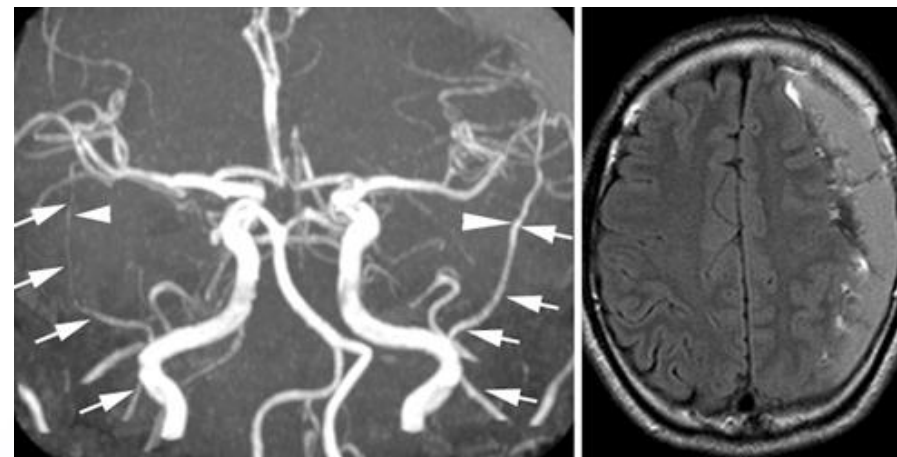
Resultado desfavorable clínico y radiológico (n=530):

- **MMA < 1,5mm** (proximal a la bifurcación) **Líquido, coils, PVA**

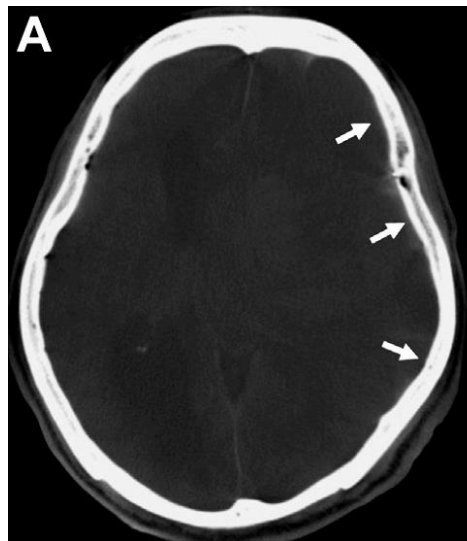
Salem M et al. Radiology 2023;307(4):e222045

Enlargement of the MMA on MR angiography in cSDH

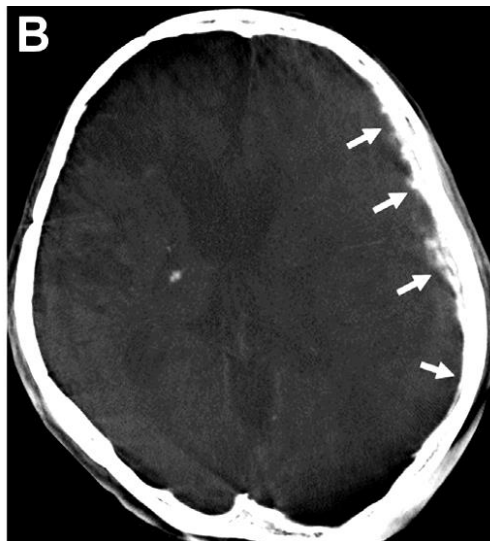
Takizawa K et al. Interventional J Neurosurg 2016;124(6):1679-1683



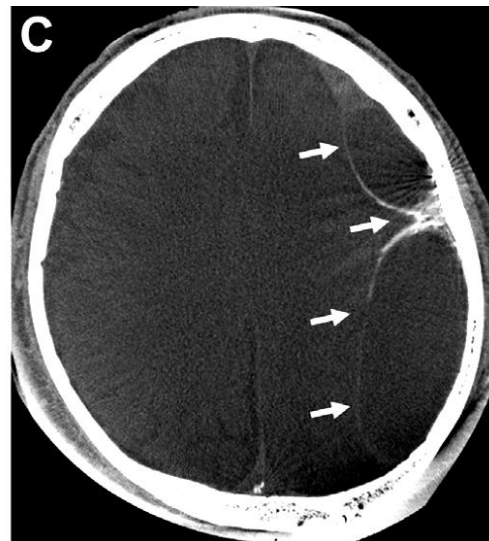
• DynaCT:



No realce



Realce membrana externa



Realce membrana interna y externa

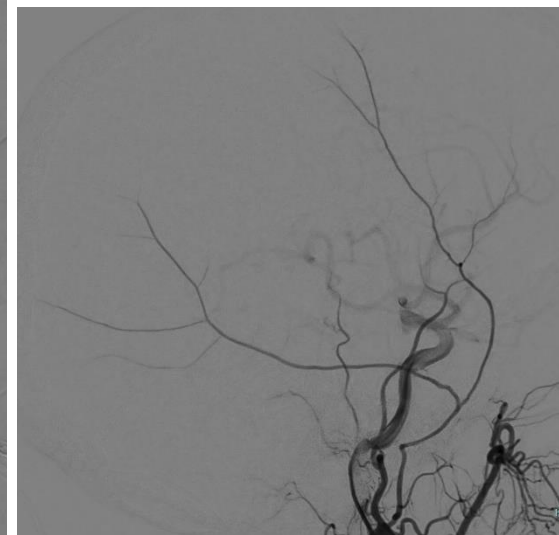
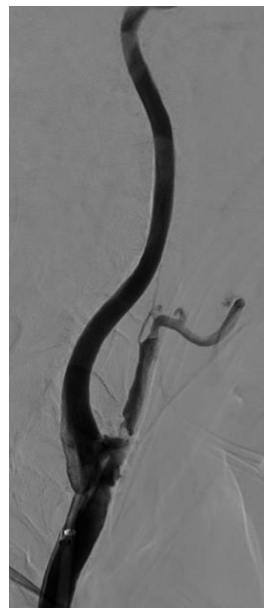
- **Microcatéter: MMA**
- **Inyección: 12,5 ml diluido al 33% en suero salino**
- **Caudal: 0,5ml/sg**
- **Adquisición: a los 10sg**

Nakagawa I. World Neurosurgery 2019;126:E473-E479



RECIDIVA: tras **3'5 años** y **52 pacientes**:

- **solamente 1 paciente** ha requerido **reintervención** quirúrgica:
 - ACO y 2 antiagregantes
 - Embolizado y luego operado
 - Estenosis suboclusiva ACE
 - Reintervención:
 - rama frontal ocluida (EVOH)
 - rama parietal permeable (coils)



Cortesía Dra. Cortina

cSDH recurrence due to contralateral neovascularization following MMA embolization

Hubbard Z et al. Interventional Neuroradiology 2022;28(6):639-643

- ¿Es necesario embolizar el lado **contralateral**?





ANESTESIA: Hospital Universitario Ramón y Cajal

- **10 primeros** pacientes: **sedación anestésica**
- **Siguientes 25** pacientes: **21 anestesia general**
- **Últimos 17** pacientes: **8 sedación anestésica / 9 anestesia general**
- Valorar el uso de **lidocaina intra-arterial**

ACCESO:

Femoral / Radial





cSDH

embolización

médico

cSDH

**embolización
+ cirugía**

cirugía

cSDH

cirugía

embolización



2



11



3





	N	MÉDICO +/- EMBO CIRUGÍA +/- EMBO	CIRUGÍA vs CIRUGÍA + EMBO	MATERIAL	Detalles	Timing	Resultados preliminares
EMBOLISE 	400/600			EVOH	Markwalder ≤ 2		~3 rescate
MAGIC-MT 	727/722			EVOH	INR $<1,5$		progresión deterioro mortalidad
STEM 	310			EVOH	$\geq 50\%$ CT		OR 2,4 Qx OR 6,4 M
LEADH 	¿?			n-BCA	$>10\text{mm}$		
Trufill 	376			n-BCA	Markwalder ≤ 2		



	N	MÉDICO +/- EMBO CIRUGÍA +/- EMBO	CIRUGÍA vs CIRUGÍA + EMBO	MATERIAL	Detalles	Timing	Resultados preliminares
EMPROTECT 	138			PVA 300-500	Alto riesgo	7 días	¿¿¿¿???
MEMBRANE 	154			PVA 40-400 (coils/Onyx)	Factor XIII Test genético	<72h	¿Rescate qx? 3m
ELIMINATE 	¿?			PVA 100	50-90 años anestesia local	<72h	¿Rescate qx? 1m, 4m, 6m





	N	CIRUGÍA vs EMBO	OBSERVAR vs EMBO	MATERIAL	Detalles	Resultados preliminares
SWEMMA 	288			EVOH	Markwalder < 2 Línea media < 10mm	¿Rescate qx 3m?
Embotrial-1 	300			EVOH/n-BCA PVA	Markwalder ≤ 1 Línea media < 7mm Grosor < 20mm	¿Rescate qx? ¿Grosor <50% 6m?
PREMMA 	¿?			PVA	Markwalder < 2 Línea media < 10mm	¿Rescate qx? 1m, 4m, 6m





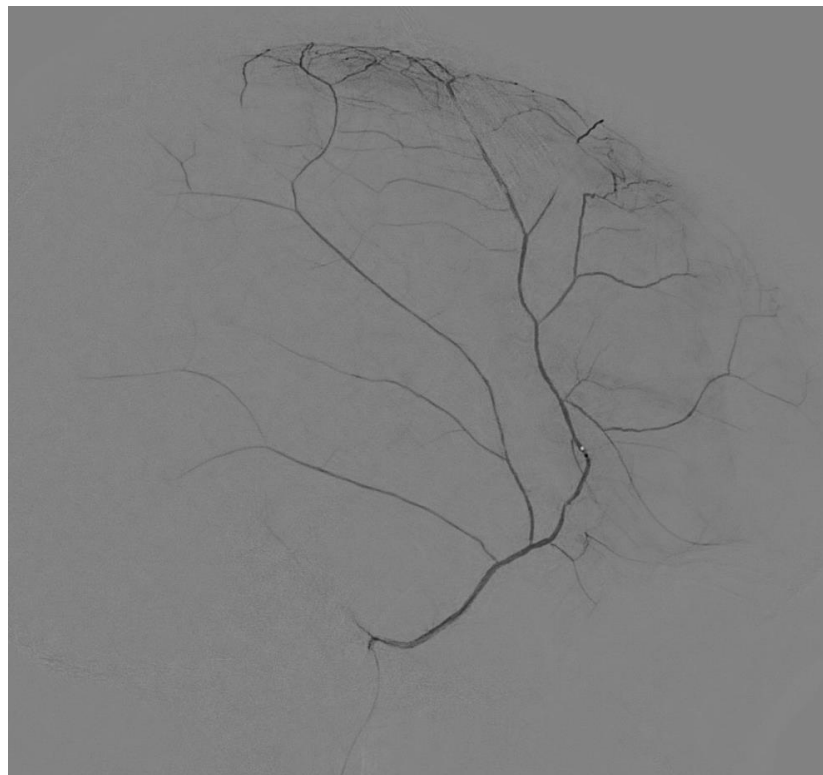
	N	2mg/kg ia	MATERIAL	DETALLES	Resultados preliminares
AVASTIN 	¿?		bevacizumab	No efecto masa No déficit neurológico No trépano <2semanas	¿Progresión / Rescate qx 3m, 1a? Efectos adversos



CONCLUSIONES

- Tratamiento **efectivo** y debería ser **seguro, rápido** y **eficiente**
 - anestesia, femoral/radial, materiales, tiempo
- **Disminuye** significativamente la necesidad de **reintervenciones**
 - recomendable tener un **Registro propio**
- **Complementario** a la cirugía pero también como tratamiento **primario**
- **Número creciente** de procedimientos en las Salas de Neurorradiología
 - dada la incidencia **podría transformar la actividad como ha hecho el ictus isquémico**





MUCHAS GRACIAS

