

Trombectomía mecánica cerebral no exitosa: revisión de las posibles causas

Laura Pérez Oller, Miriam Fernández Gómez, Carlos Hidalgo Barranco, Felipe Briones Bajaña, Félix Gallo Pineda, Mariano Lozano Gómez, Leila Zitan Saidi, Victoria Eugenia Ibáñez Carmona.

Hospital Universitario Torrecárdenas, Almería.

OBJETIVO DOCENTE

Estudiar las principales causas de la trombectomía mecánica con resultado no satisfactorio.

REVISIÓN DEL TEMA

La incorporación de la trombectomía mecánica (TM) cerebral ha cambiado el manejo de aquellos pacientes diagnosticados de accidente isquémico agudo de gran vaso, obteniendo mejores resultados en la morbimortalidad a corto y a largo plazo. No obstante, en determinados pacientes la TM no es satisfactoria. La escala TICl valora el grado de recanalización en la arteriografía, dividiéndose en los grados 0, 1, 2a, 2b, y 3, siendo los tres primeros los de peor resultado angiográfico. En la mayoría de las ocasiones se consigue una buena revascularización (TICl 2b, y 3), pero en un 10-15% de las ocasiones podemos obtener dificultades en la recanalización arterial.

ESCALA DE REPERFUSIÓN TICI

0	No perfusión
1	Perfusión más allá de la obstrucción inicial, pero limitada al relleno de las ramas distales con perfusión distal escasa o lento
2A	Perfusión de menos de la mitad de la distribución vascular de la arteria ocluida
2B	Perfusión de la mitad o más de la distribución vascular de la arteria ocluida
3	Perfusión completa con relleno de todas las ramas distales

Tabla 1: Escala de reperfusión TICI

Las causas que ocasionan el fallo de la TM son controvertidas, siendo más probable de que se trate de un problema multifactorial. Dentro de las causas que provocan un fallo de la tromboectomía mecánica nos encontramos fundamentalmente:

a. Las alteraciones de la anatomía vascular intra y extracraneal del paciente:

- Variantes anatómicas de la normalidad.
- Elongaciones tipo Kinkings o Coling.

b. Dificultades en la revascularización a pesar de una buena anatomía:

- Enfermedad arterial periférica (arteriosclerosis).
- Lesiones vasculares (estenosis).
- Enfermedades como HTA, DM, dislipemia, hipertrigliceridemia que predisponen a lesiones vasculares.
- Características y composición del trombo.
- Localización del trombo.
- Edad del paciente.

En el **protocolo de código ictus** es importante incluir un TC sin contraste seguido angio-TC con contraste para la confirmación de la oclusión, conocer dónde se localiza, y obtener información sobre la anatomía vascular del paciente desde los troncos supraaórticos hasta la circulación cerebral, con el fin de conseguir una adecuada planificación previa a la intervención.

Los pacientes con TM no existosas suelen tener entre 70 y 80 años, no se ha visto diferencias significativas en cuanto al sexo del paciente, pero gran parte de ellos presentan enfermedad arterial periférica avanzada, siendo la más frecuente la arteriosclerosis. El depósito de las placas de ateroma ocasionan en un alto porcentaje de los pacientes, estenosis subyacentes al vaso afectado, ocasionando una importante dificultad a la hora de la repermeabilizar el vaso, y en muchas ocasiones, siendo necesaria la colocación de dispositivos de rescate como el stent o angioplastia con balón.

La **arteriosclerosis** afecta con mayor frecuencia a los troncos supraaórticos, siendo la más afectada la arteria carótida interna (ACI), siendo responsable de hasta el 25% de los ictus isquémicos. En algunas ocasiones, los pacientes van a sufrir accidente isquémico transitorio (AIT), previo a la lesión isquémica aguda, por lo que es necesario el estudio dirigido para encontrar estas placas, ya que se pueden tratar previamente antes de presentar un infarto cerebral irreversible.

En el 10 % de los casos de los ictus isquémicos se van a producir debido a estenosis ateromatosas que van a afectar a las arterias cerebrales. Los vasos cerebrales más afectados son la arteria cerebral media (ACM), arteria basilar, y las arterias vertebrales. Este tipo de estenosis van a suponer mayor problema a la hora de realizar un tratamiento preventivo en el momento agudo debido al pequeño calibre del vaso o por las dificultades en el acceso.

A pesar de ello, y tras el intento de varios pases de TM con el fin de conseguir una repermeabilización óptima del vaso, en algunas ocasiones no se consigue desocluir el vaso, o únicamente una parte de éste.

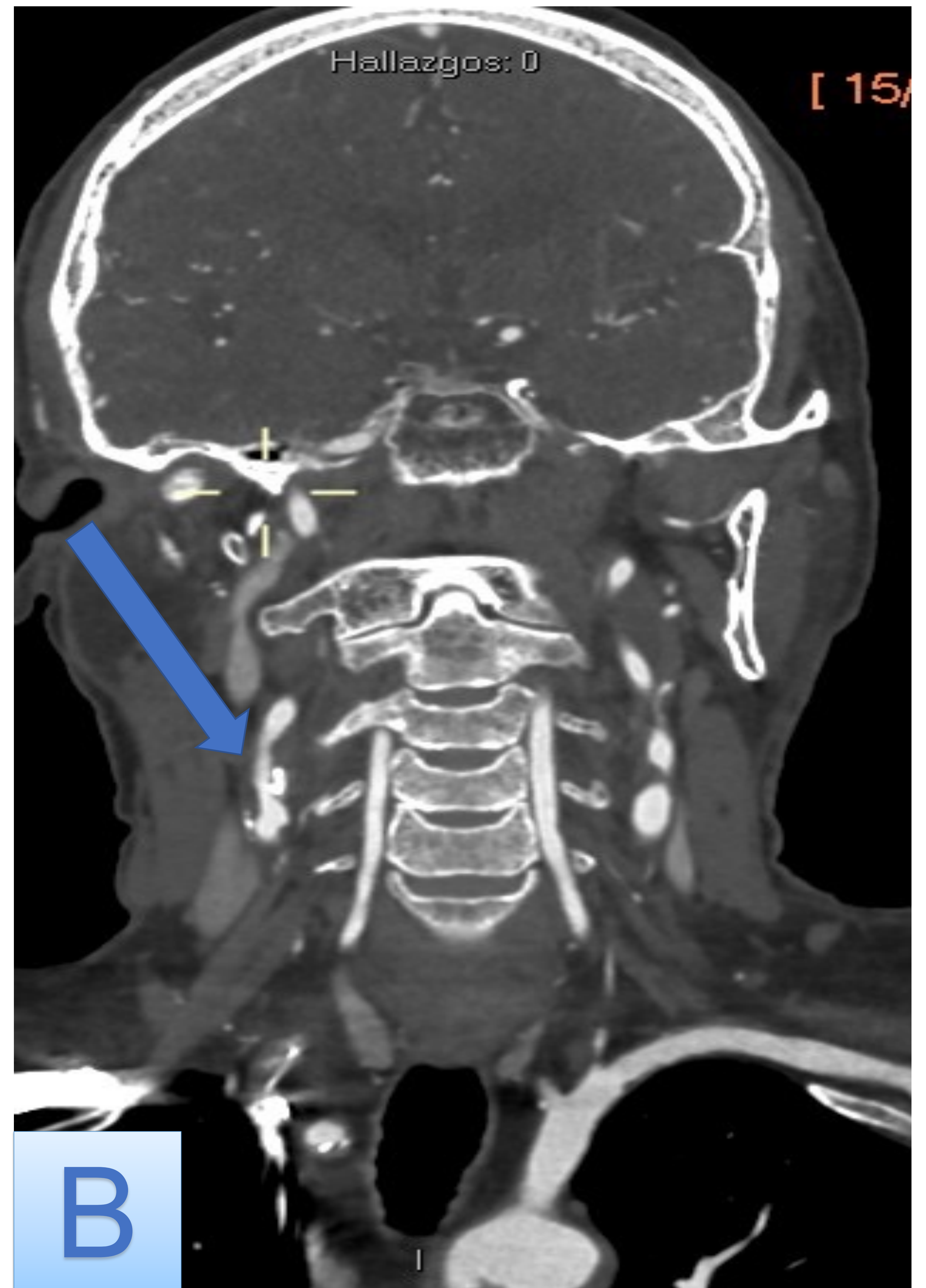
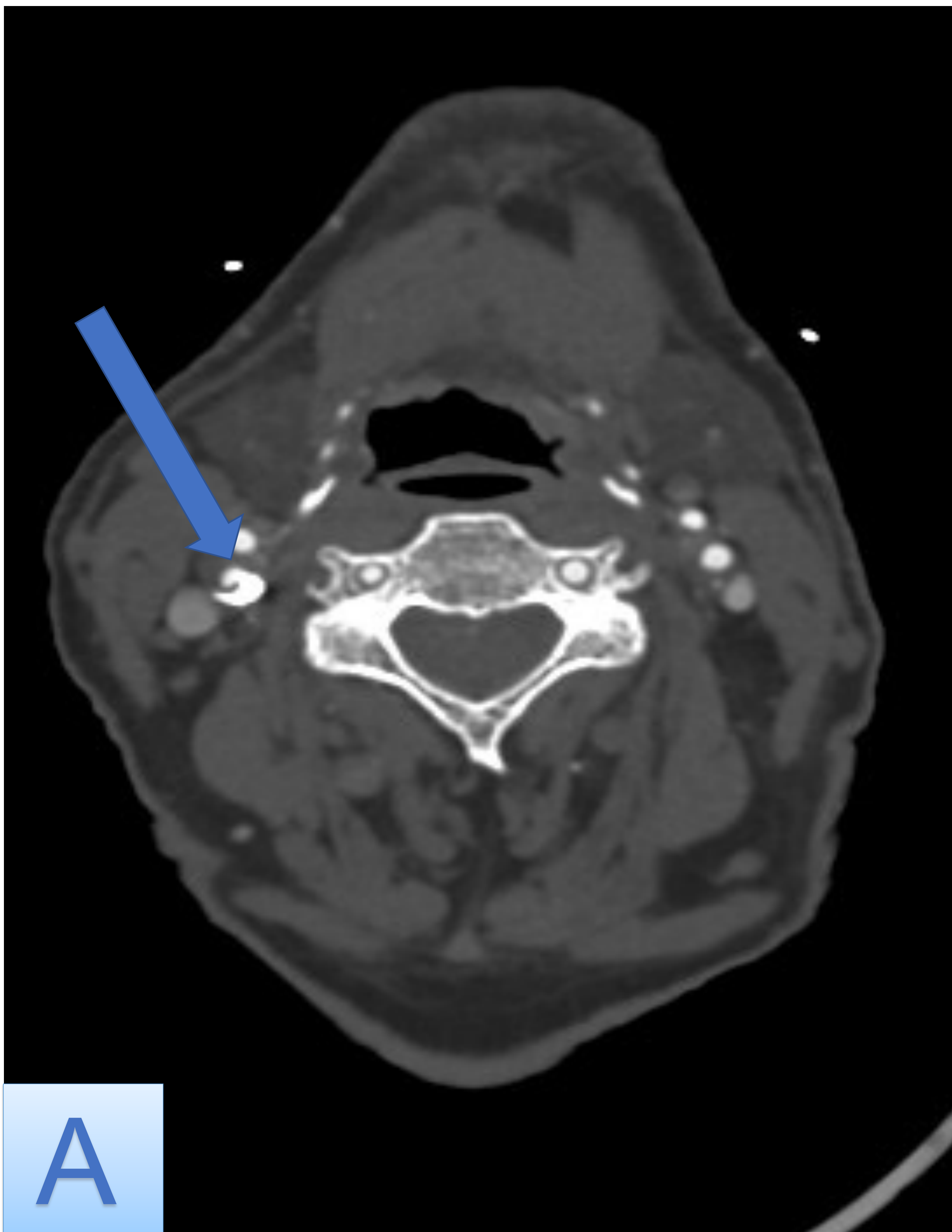


Imagen 1: Angio-TC de cráneo y cuello en plano axial (A) y plano coronal (B) de una paciente de 75 años con HTA y DM que sufre un episodio de desviación de la comisura bucal y disartria. En la prueba se visualiza una placa de ateromatosis calcificada en ACI derecha (flecha azul) que condiciona una estenosis de >50% de la luz del vaso.

La arteriosclerosis muy avanzada puede dar lugar a **lesiones en tándem**, es decir, cuando existen dos tramos del vaso que van a presentar una lesión estenótica crónica mayor del 50% de la luz separadas por un segmento angiográficamente normal. En estos pacientes se ha visto una tasa alta de TM no exitosas, siendo necesaria el uso de tratamientos complementarios, aún así sin conseguir en muchas ocasiones una adecuada permeabilidad vascular. Las lesiones en tandem afectan con mayor frecuencia a las ACI y las ACM.

El tratamiento combinado con fibrinolíticos, angioplastia, stent, y combinados, ayudan a que la trombectomía sea más eficaz en los casos que presentan más dificultad para la revascularización.

Además de la arteriosclerosis, se han documentado casos de pacientes con TM no existosa debido a **vasoespasm**o arterial, **perforación** del vaso durante el procedimiento, o **disección** del mismo, lo que ha llevado a la interrupción del proceso.



Imagen 2: Angiografía de un paciente de 41 años con clínica de ictus donde se visualiza una imagen de la ACI derecha compatible con disección carotídea

La afectación por arteriosclerosis de los vasos femorales dificulta la punción para el procedimiento de la TM, por lo que, en algunas ocasiones, se intenta puncionar a través de la arteria radial, siendo en muy pocos casos los que se intenta la punción directa de la arteria carótida común (ACC), debido a los riesgos que supone dicha intervención.

A la hora de realizar la TM otra de las limitaciones es el acceso desfavorable a través de los troncos supraaórticos, que en varias ocasiones está asociado a una alta carga de ateromatosis, edad avanzada, o pacientes con variantes anatómicas.

Dentro de las **variantes anatómicas** que con más frecuencia se encuentran son el origen común de las ACC o tronco bovino y los arcos aórticos tipo 2 y 3.



Imagen 3: Angio-TC de tórax en plano coronal de una paciente donde se visualiza un origen común de las ACC (tronco bovino) como variante de la normalidad.

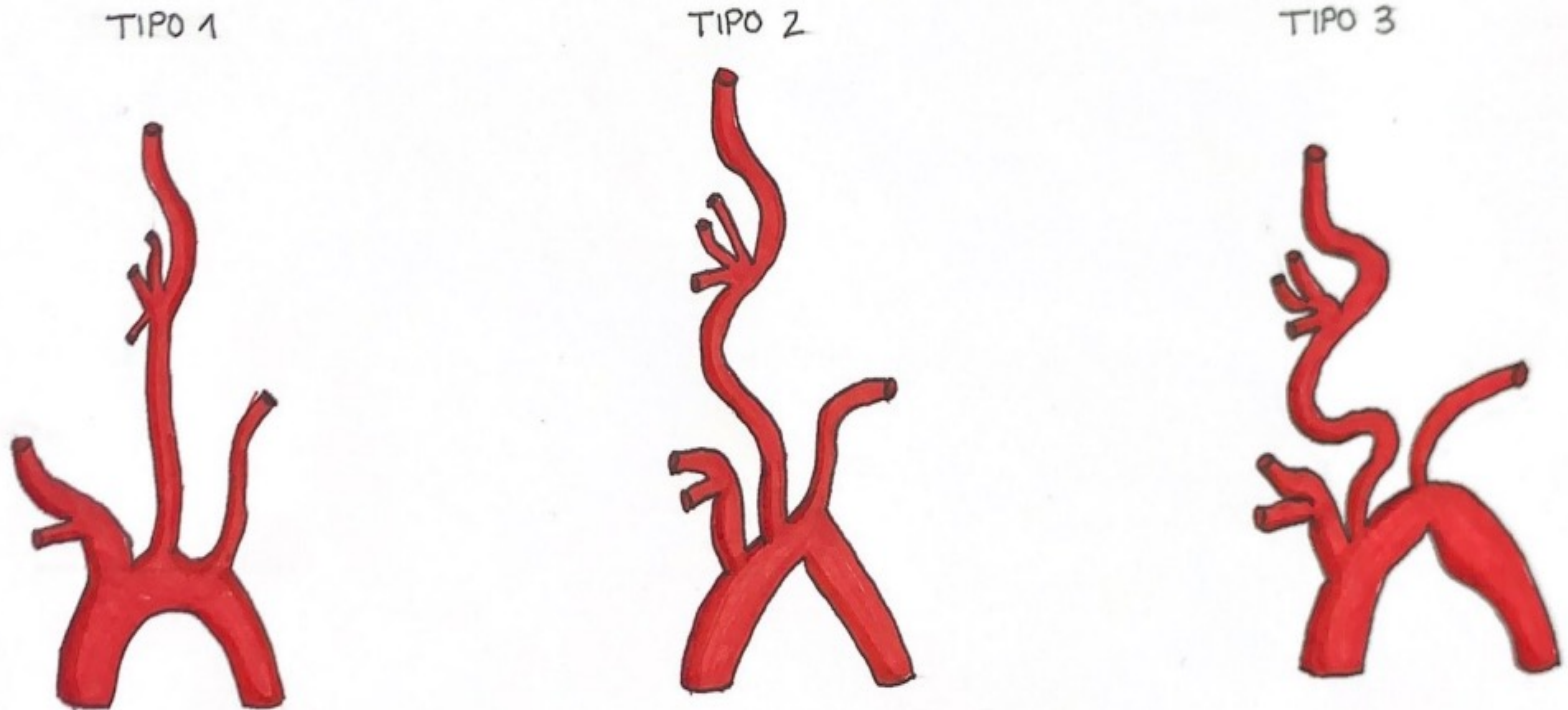


Imagen 4: Tipos de arcos aórticos: Cuando la salida de tronco braquicefálico, arteria carótida común izquierda y arteria subclavia izquierda salen en el mismo plano horizontal (tipo 1). Este tipo es el más frecuente y lo presenta alrededor del 95% de la población. Cuando la salida de los troncos supraaórticos es formando un ángulo algo pronunciado, estamos ante el tipo 2. Éste suele darse en el 4% de la gente joven. Cuando la salida desde el arco aórtico de los troncos es formando un ángulo agudo estamos ante un arco tipo 3, siendo muy poco común < 1/.

Un ángulo por encima de los 15° entre la ACC y la ACI, o una morfología tortuosa de la ACI, son también causas comunes de la dificultad en el acceso vascular.

En ocasiones, mediante la angiografía previa a la TM se visualiza un alargamiento exagerado de la ACI que puede dar lugar a angulaciones o bucles. Los **Kinks** se refieren a angulaciones agudas y patológicas de la ACI, y los **coils** se refiere a los alargamientos simples en vaso que pueden estar asociados con bucles o sin ellos.

Estas morfologías patológicas suelen afectar con mayor frecuencia a la ACI, y la mayoría del los pacientes que las presentan suelen tener una edad avanzada, y/o padecer enfermedades cerebrovasculares, siendo la más frecuente la HTA, pero también se han visto casos en pacientes más jóvenes debido a enfermedades del tejido conectivo, como la enfermedad de Marfan o la enfermedad de Ehler-Danlos.

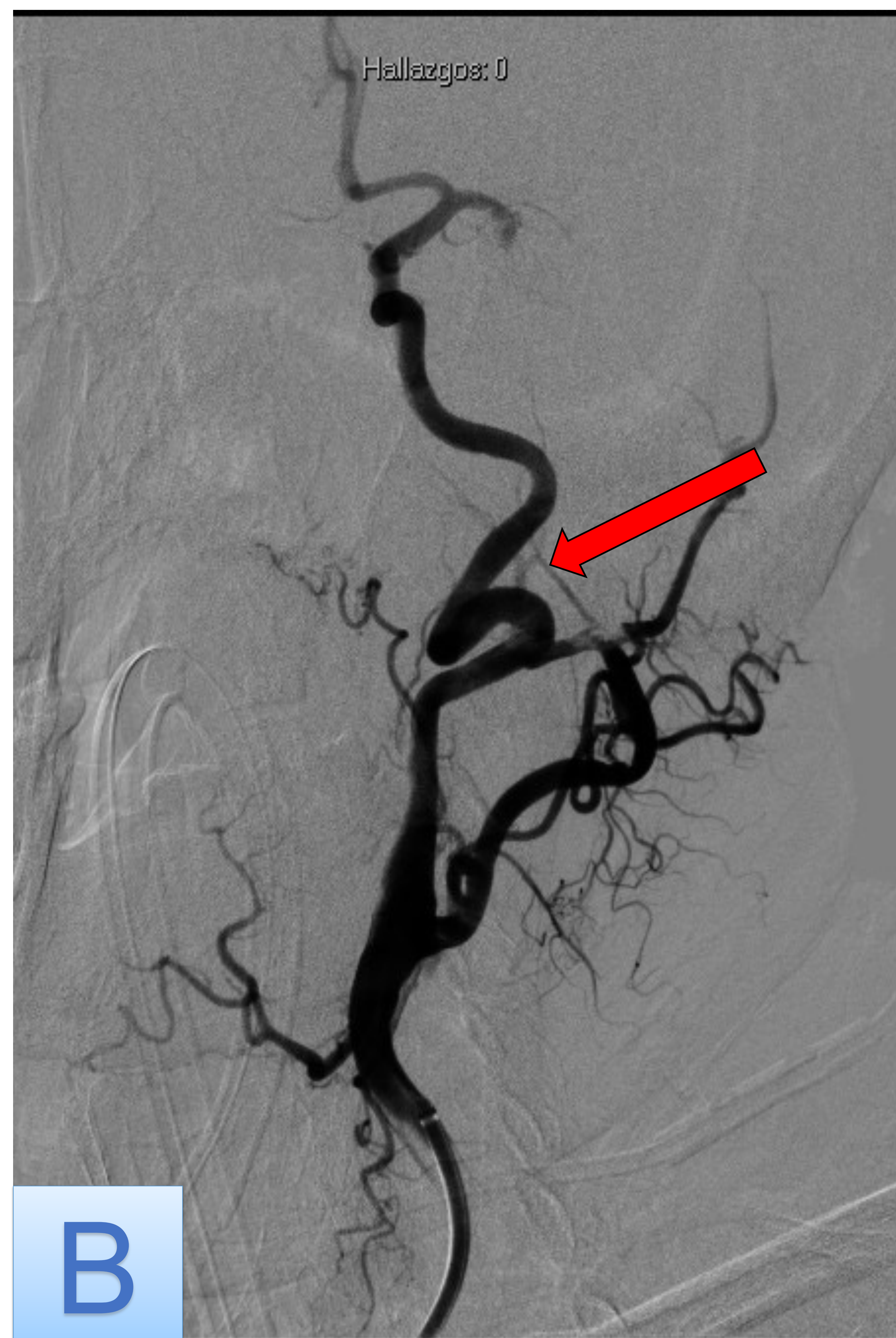


Imagen 5: Arteriografía de un paciente de 80 años en plano coronal (A) y oblicuo izquierdo (B) con trombo en M1 izquierda. Se visualiza ACI izquierda alargada con angulaciones o << Kingkin >> (flechas azules), y algún bucle << coling >> (flecha roja).

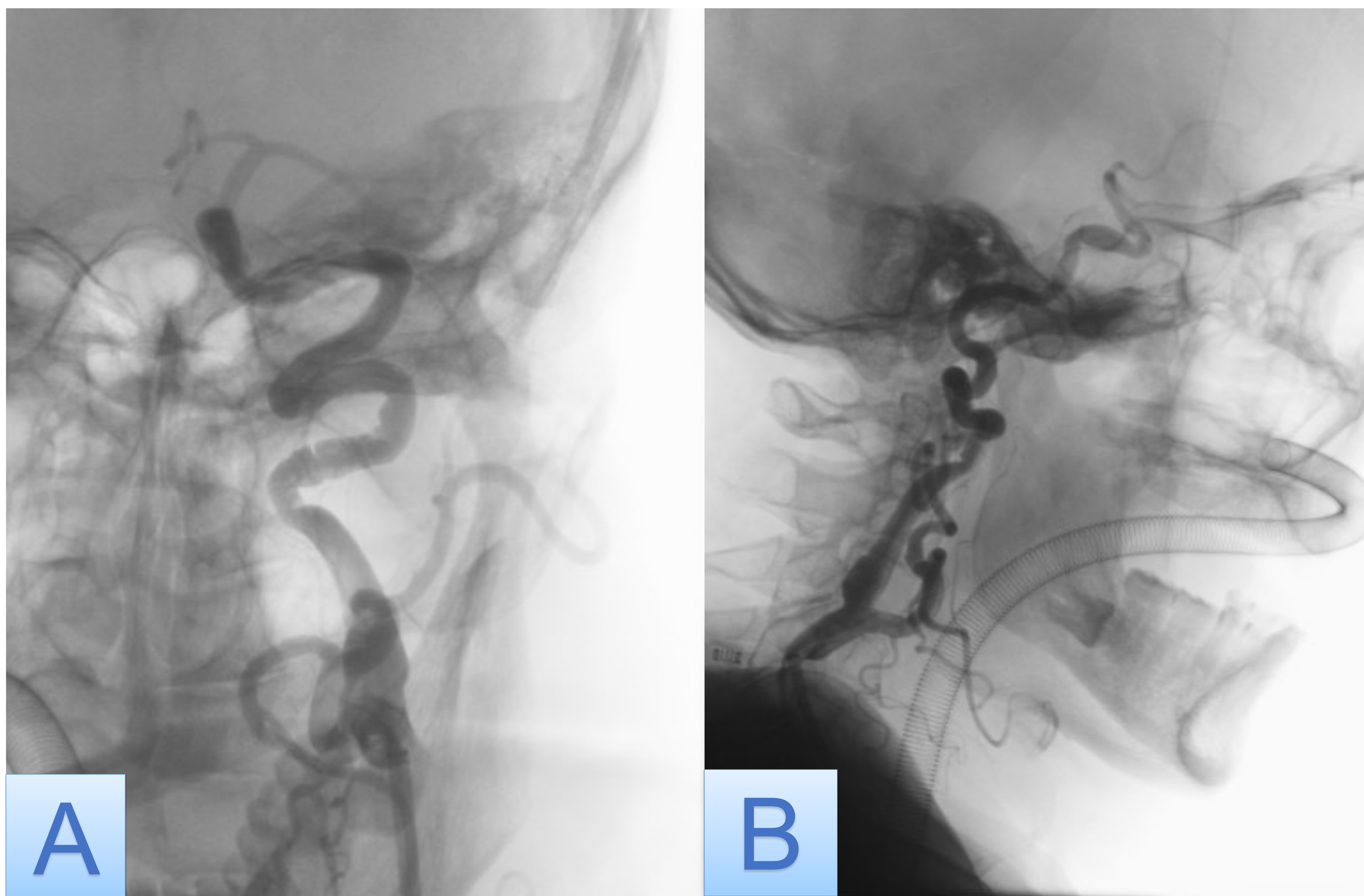


Imagen 6: Arteriografía de una paciente de 70 años con HTA en plano coronal (A) y lateral izquierdo (B) donde se objetiva una marcada tortuosidad de la ACI derecha

La tortuosidad, incurvación y ramificaciones de las arterias cerebrales también se han asociado con una alta dificultad para la extracción del trombo. Se han planteado hipótesis como las repetidas maniobras vasculares, manejo anestésico, y la variabilidad de la presión arterial como causas del fallo de la trombectomía mecánica.



Imagen 7: Arteriografía de una paciente de 60 años con hiperlipidemia e HTA en plano coronal (A) donde se visualiza un defecto de repleción por un trombo alojado en M1 derecha (flecha roja). Tras varios pases de TM únicamente se consigue permeabilizar la porción M1 derecha persistiendo defecto de repleción en M2 (B). TICI 2a

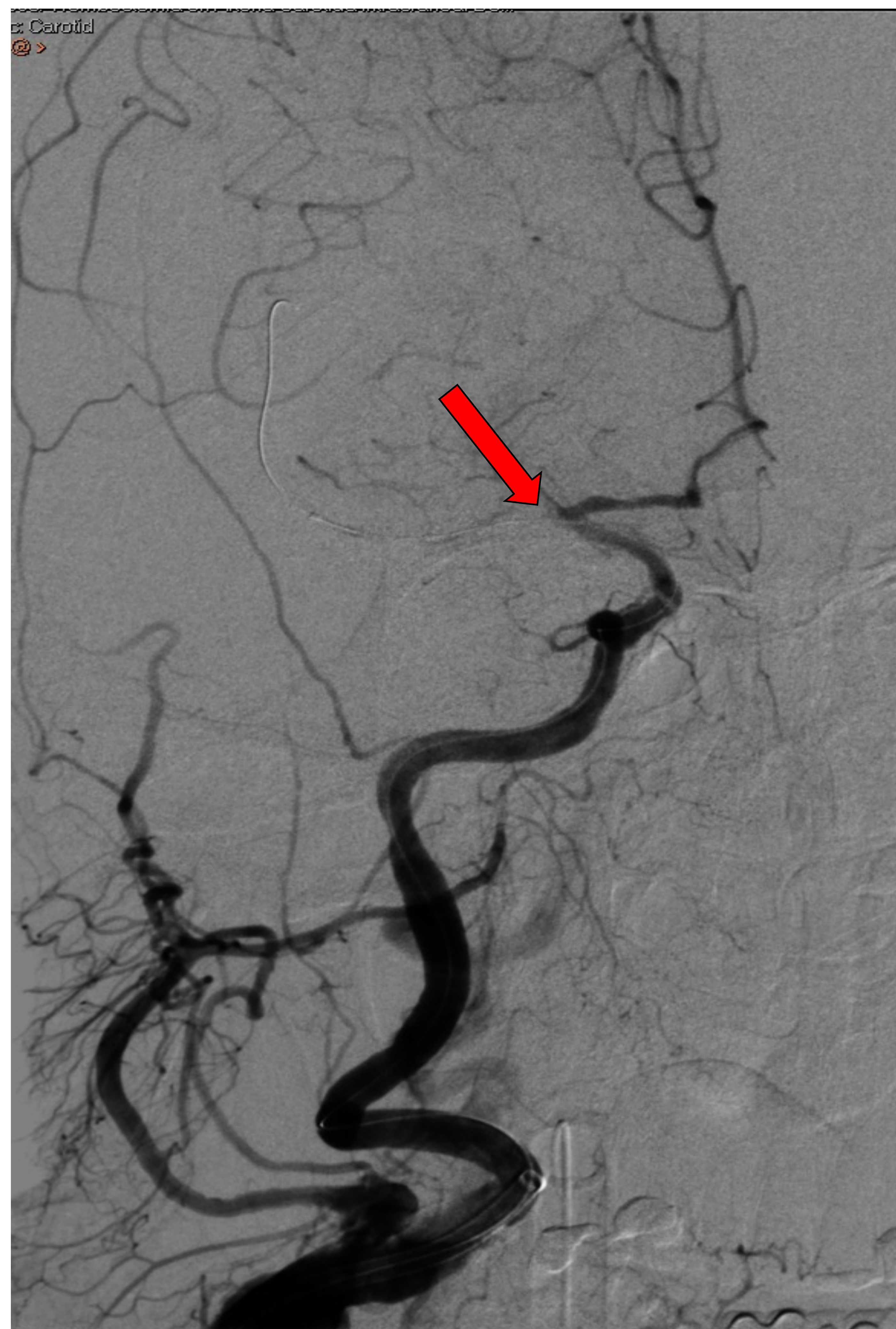


Imagen 8: Arteriografías de dos pacientes con oclusión de M1 proximal (flechas rojas) que, tras varios intentos de pase mediante TM, no se consiguió permeabilizar el vaso. TICI 0.

Algunos autores creen que la extensión y la composición del trombo está dentro de las causas que provocan el fallo de la TM. Los trombos normalmente están formados por glóbulos rojos y fibrina. Aquellos con apariencia más blanca suelen ser más ricos en fibrina y presentan una baja tasa de revascularización, necesitándose mayor número de pases para la revascularización completa del vaso, a diferencia de los trombos ricos en glóbulos rojos que suelen ser más friables y fáciles de fragmentar. Trombos maduros, ricos en factor de Von Willebrand o con mayor cantidad de glóbulos blancos, suelen ser más organizados y se pueden encontrar adheridos a la pared del endotelio.

Los trombos procedentes de la fibrilación auricular se han visto que son ricos en fibrina, por lo que pacientes con antecedentes personales de FA, puede que tengan dificultades a la hora de la extracción.

Otras entidades que se han relacionado con la mala composición del trombo son los de origen neoplásico, o aquellos originados por coagulopatías.

CONCLUSIONES

- Hasta el 15% de las trombectomías mecánicas no son exitosas.
- La causa de que falle el tratamiento de reperfusión arterial suele ser multifactorial.
- La causa más común del fallo de la TM es la arteriosclerosis que suele darse en pacientes añosos y con enfermedades que afectan al endotelio vascular como la DM, HTA e hiperlipidemia.
- La anatomía vascular intra y extracraneal también se ha visto como causa común del fallo de la TM.
- Conocer a priori las posibles dificultades a la hora de realizar un tratamiento intervencionista, ayuda a planificar otros tratamientos de rescate.

BIBLIOGRAFÍA

- Heider DM, Simgen A, Wagenpfeil G et al. Why we fail: mechanisms and co-factors of unsuccessful thrombectomy in acute ischemic stroke. *Neurol Sci.* 2020 Jun;41(6):1547-1555.
- Lajthia O, Almallouhi E, Ali H et al. Failed mechanical thrombectomy prevalence, etiology, and predictors. *J Neurosurg.* 2023 Jan 20;139(3):714-720.
- Arruda Mont Alverne FJ, Oliveira Lima F, de Araújo Rocha F et al. Unfavorable Vascular Anatomy during Endovascular Treatment of Stroke: Challenges and Bailout Strategies. *J Stroke.* 2020 May;22(2):185-202.
- Marnat G, Gory B, Sibon I et al. Mechanical thrombectomy failure in anterior circulation strokes: Outcomes and predictors of favorable outcome. *Eur J Neurol.* 2022 Sep;29(9):2701-2707.