

SELECCIÓN DE PACIENTES MEDIANTE IMAGEN MULTIMODAL. REQUISITOS PREVIOS PARA UN TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DEL ICTUS ISQUÉMICO AGUDO CON EFICACIA Y SEGURIDAD.

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Eduardo Fandiño Benito, José Carlos Méndez Cendón, Javier García Poza, Daniel Lourido García, Juan Salvador Martínez San Millán

Objetivos Docentes

Comprender el rol fundamental, que ejerce el radiólogo, en la selección de pacientes susceptibles de recibir tratamiento endovascular por infarto cerebral agudo con oclusión de gran vaso. Evidencia científica que se desprende de los recientes ensayos clínicos publicados, respecto a los cuales el tratamiento endovascular, previa adecuada selección mediante imagen multimodal, es la base de la terapia actual del ictus isquémico agudo.

Revisión del tema

El infarto cerebral está causado por la oclusión trombótica de una arteria cerebral. El tejido cerebral irrigado por esa arteria ocluída permanece viable por un periodo de tiempo variable gracias a la circulación colateral (**Figura 1**).

La correcta y rápida comprensión de las distintas modalidades de imagen es clave para poder ofrecer a estos pacientes el mejor tratamiento disponible.

Los estudios radiológicos pueden identificar el vaso ocluído, origen del problema, y la extensión de tejido salvable.

La evidencia desprendida de los ensayos clínicos publicados en 2014 y 2015 (**MR CLEAN, ESCAPE, EXTEND-IA, SWIFT PRIME**), sitúa al tratamiento endovascular como parte fundamental en el ictus isquémico agudo por oclusión de gran vaso. Sin embargo, estos estudios y la práctica clínica habitual, ponen de manifiesto la importancia de seleccionar adecuadamente los pacientes.

Una diferencia importante entre estos ensayos recientes y otros anteriores es el uso normalizado de

Angio-TC. Con ello, seleccionamos pacientes con oclusión intracraneal trombótica.

MR CLEAN no especificó otros criterios de imagen pero **ESCAPE**, **EXTEND-IA** y **SWIFT PRIME** también seleccionaron pacientes únicamente con un limitado infarto establecido (core) y adecuada circulación colateral leptomenígea.

¿TENEMOS EVIDENCIA PARA UTILIZAR EL TC-MULTIMODAL Y SELECCIONAR PACIENTES QUE PUEDAN BENEFICIARSE DEL TRATAMIENTO ENDOVASCULAR?

TC SIN CONTRASTE:

Es una técnica rápida, disponible 24 horas/365 días al año en todos los hospitales. Diferencia muy bien entre hemorragia e isquemia.

Un sistema ampliamente utilizado es el *Alberta Stroke Program Early CT Score* (ASPECTS) pero limitado al territorio de la circulación anterior. Por ello, también ha surgido un método similar para la circulación posterior vertebrobasilar (ASPECTS de fosa posterior).

MR CLEAN únicamente aplicó el TC sin contraste para seleccionar candidatos, consiguiendo resultados positivos en ASPECTS ≥ 6 .

ESCAPE combinó el ASPECTS con TC basal y la circulación colateral con el Angio-TC.

Según el **Documento de Consenso** de la ESO-Karolinska en colaboración con la ESNR y la ESMINT, los pacientes con signos radiológicos de infarto extenso (por ejemplo usando el método ASPECTS) pueden no ser candidatos a trombectomía (**grado B, nivel 2a**).

No olvidar que el signo del vaso hiperdenso no es exclusivo de la arteria cerebral media (ACM), sino que también podemos observarlo en la arteria cerebral anterior (**Figuras 2 y 3**) o en cualquier arteria de la circulación posterior.

ANGIO-TC:

IDENTIFICACIÓN DEL TROMBO OCLUSIVO

Método rápido y como el TC basal ampliamente disponible en los hospitales españoles, identificando la oclusión intracraneal y guiando el tratamiento endovascular.

Los 4 ensayos clínicos a los que hacemos referencia utilizaron el Angio-TC para identificar paciente con oclusión intracraneal anterior. Incluso en un ensayo previo (IMS-III) que globalmente no pudo concluir beneficio endovascular, sí los hizo en el subgrupo seleccionado con Angio-TC respecto a la sola administración de r-TPA iv.

ANATOMÍA del CAYADO AÓRTICO y de la CIRCULACIÓN EXTRA e INTRACRANEAL

Permite planificar el tratamiento endovascular, ofreciendo una valiosa información del arco aórtico y de los vasos extracraneales, adecuando la elección previa de los catéteres y facilitando una mayor rapidez y seguridad en la recanalización.

Actualmente existe una amplia variedad de stent retriever, con distintos diseños y varias medidas, además de catéteres de aspiración; todo ello permite ajustar la estrategia a las particularidades de cada paciente (**Figura 4**).

En un subgrupo del ensayo clínico IMS-III, los **pacientes con Angio-TC previo a la intervención**, el operador necesitó **20 minutos menos para alcanzar la recanalización**.

En ocasiones, la información derivada del Angio-TC tiene que ser correlacionada con la Arteriografía y por supuesto la clínica. No cualquier vaso ha de ser recanalizado, sino evaluar las posibles complicaciones y enfrentarlas a la historia natural de la enfermedad y el tratamiento médico y/o conservador (**Figuras 5, 6, 7 y 8**).

EVALUACIÓN DE LA CIRCULACIÓN COLATERAL LEPTOMENÍGEA

El tejido cerebral en isquemia depende para sobrevivir del flujo sanguíneo proveniente de la circulación colateral leptomenígea. Sabemos que la circulación colateral es muy variable e inversamente proporcional a la velocidad de crecimiento del infarto (**Figura 9**).

Podemos evaluar las colaterales, comparando el territorio afectado por la oclusión con el mismo territorio del otro hemisferio. Sin embargo, un defecto de este método es que con la técnica de adquisición tradicional solamente tenemos un momento exacto y estático; por ello ha comenzado a utilizarse el Angio-TC Multifase mediante varias adquisiciones: una fase arterial tardía, una segunda fase venosa y una tercera venosa tardía. La administración de contraste es única en la primera fase.

Una opción muy interesante utilizada en el ensayo **ESCAPE** es alcanzar una puntuación ASPECTS basándose en el TC basal y la circulación colateral del Angio-TC.

PERFUSIÓN-TC:

Esta técnica fue utilizada en todos los pacientes del ensayo **EXTEND-IA** y en el 86% de los pacientes reclutados en el ensayo **SWIFT PRIME**.

El límite para excluir pacientes en el **EXTEND-IA** fue tener un core >70 mL y en el **SWIFT PRIME** >50 mL (**Figuras 10, 11 y 12**).

Es importante señalar que los pacientes con infartos establecidos extensos o con severa hipoperfusión tienen un riesgo más elevado de transformación hemorrágica.

Los datos de adquisición pueden además usarse con Angio-TC dinámico, evaluando la circulación colateral y diferenciando trombos oclusivos de estenosis suboclusivas o trombos no oclusivos, hallazgos importantes que pueden ayudar a predecir la probabilidad de éxito de la terapia endovenosa.

De acuerdo al **Documento de Consenso** de la ESO-Karolinska en colaboración con la ESNR y la ESMINT, las técnicas radiológicas para definir el área de infarto y de penumbra, pueden usarse para seleccionar pacientes y correlacionar el resultado funcional después de la trombectomía (**grado B, nivel 1b**).

Imágenes en esta sección:

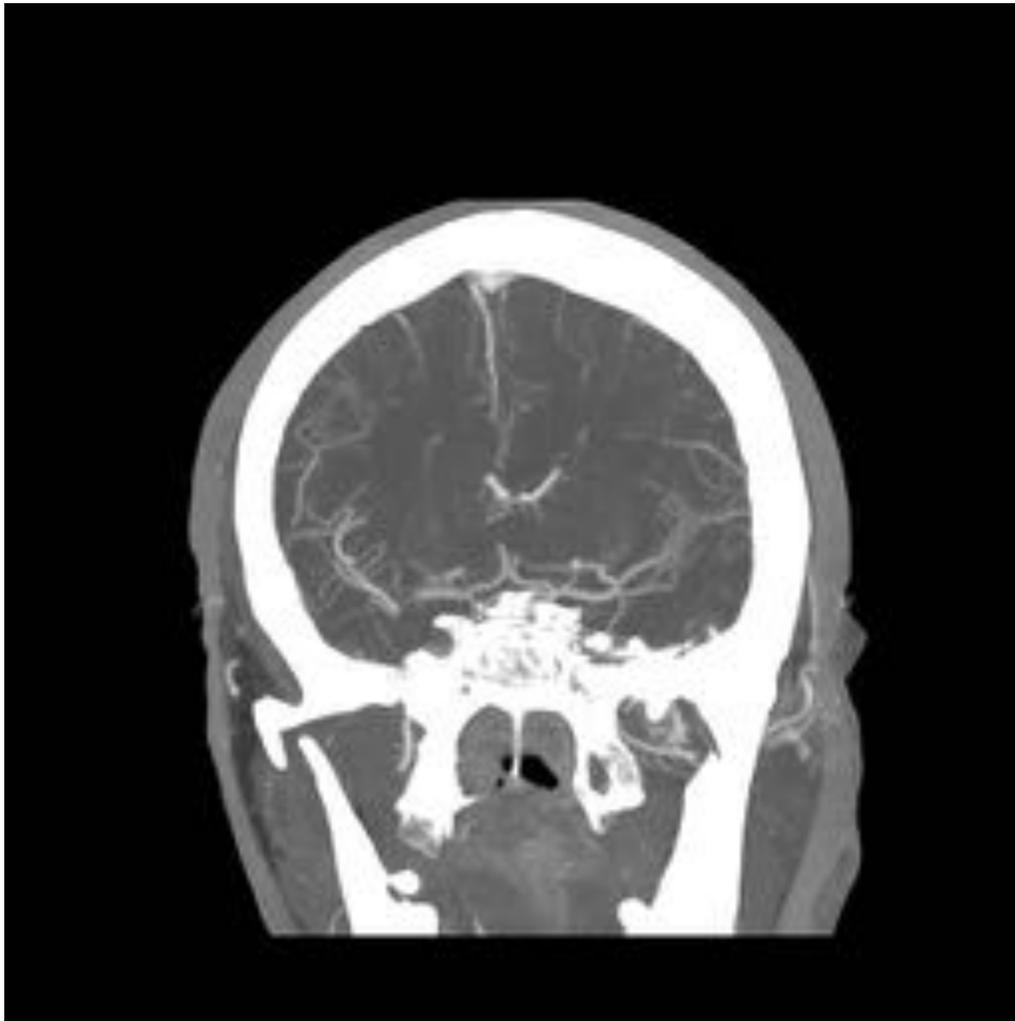


Fig. 1: Reconstrucción MIP coronal, observando repleción retrógrada de la ACM derecha, de tal manera que el segmento ocluido es muy corto. Habitualmente este grado de colateralidad acompaña a un amplio tejido en penumbra y un valor ASPECTS alto.

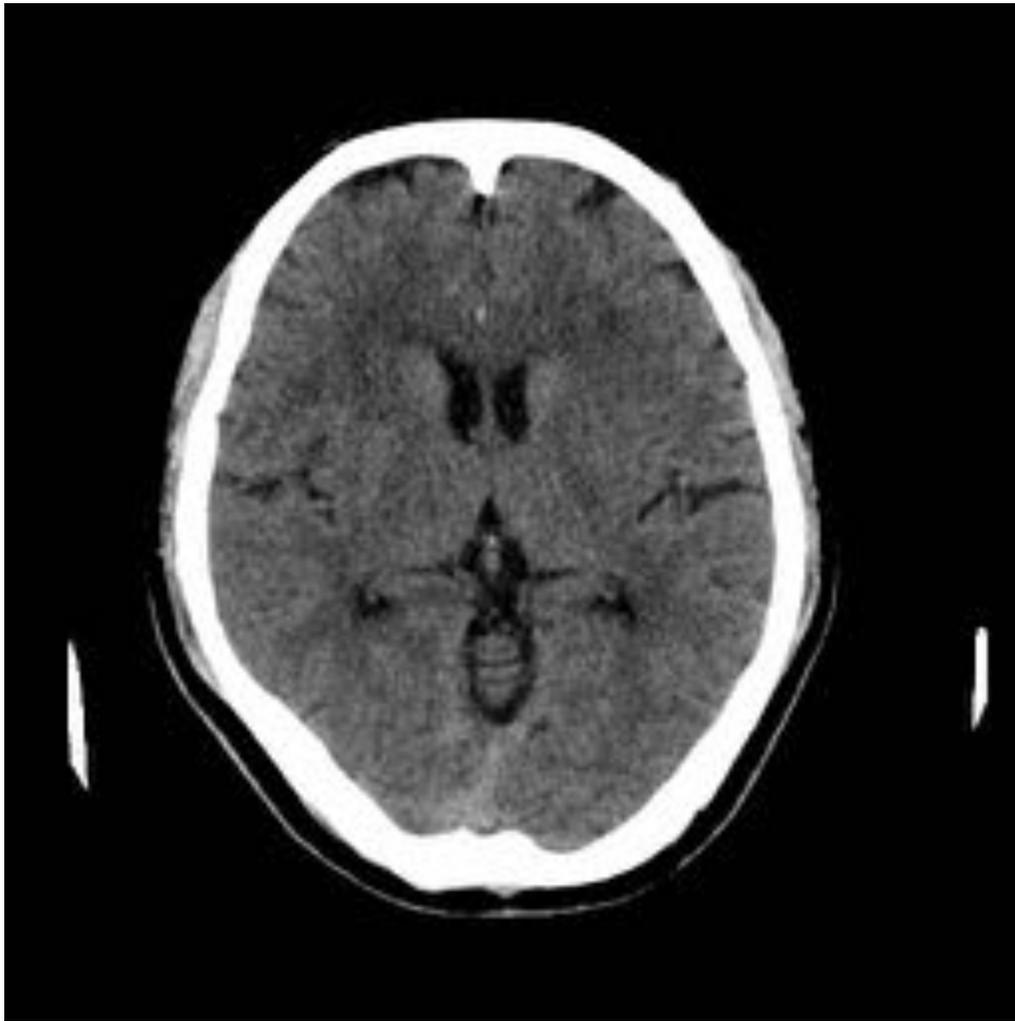


Fig. 2: TC basal donde podemos visualizar una hiperdensidad focal junto a la cisura interhemisférica anterior, correspondiente a la arteria cerebral anterior.

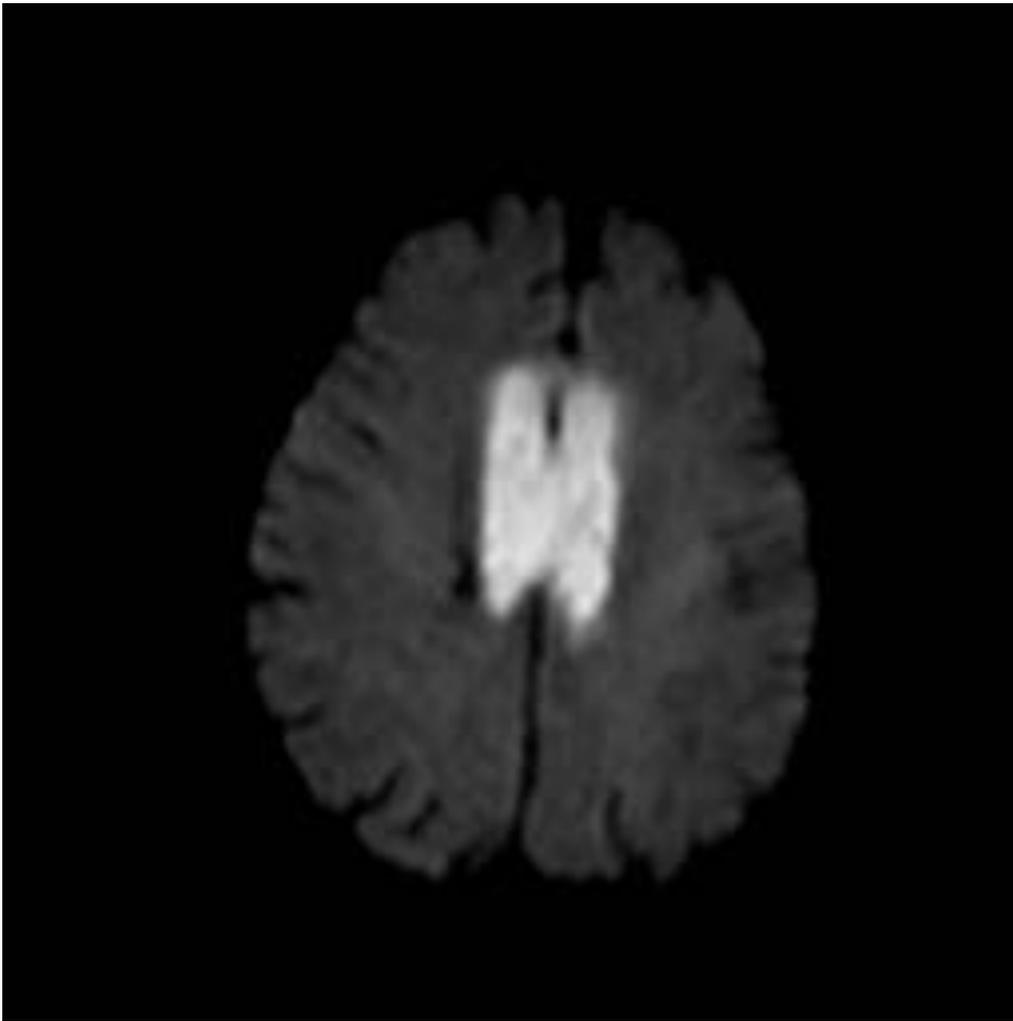


Fig. 3: Difusión b-1000. Debido a que el paciente presentaba una variante ácidos de la arteria cerebral anterior (fusión de los segmentos pericallosos), la oclusión supuso un infarto de los dos territorios habituales de las ACAs derecha e izquierda.



Fig. 4: En esta reconstrucción MIP coronal, el neurorradiólogo intervencionista puede planificar la estrategia endovascular teniendo en cuenta que la recanalización deberá ser primero carotídea antes de poder abordar la intracraneal.

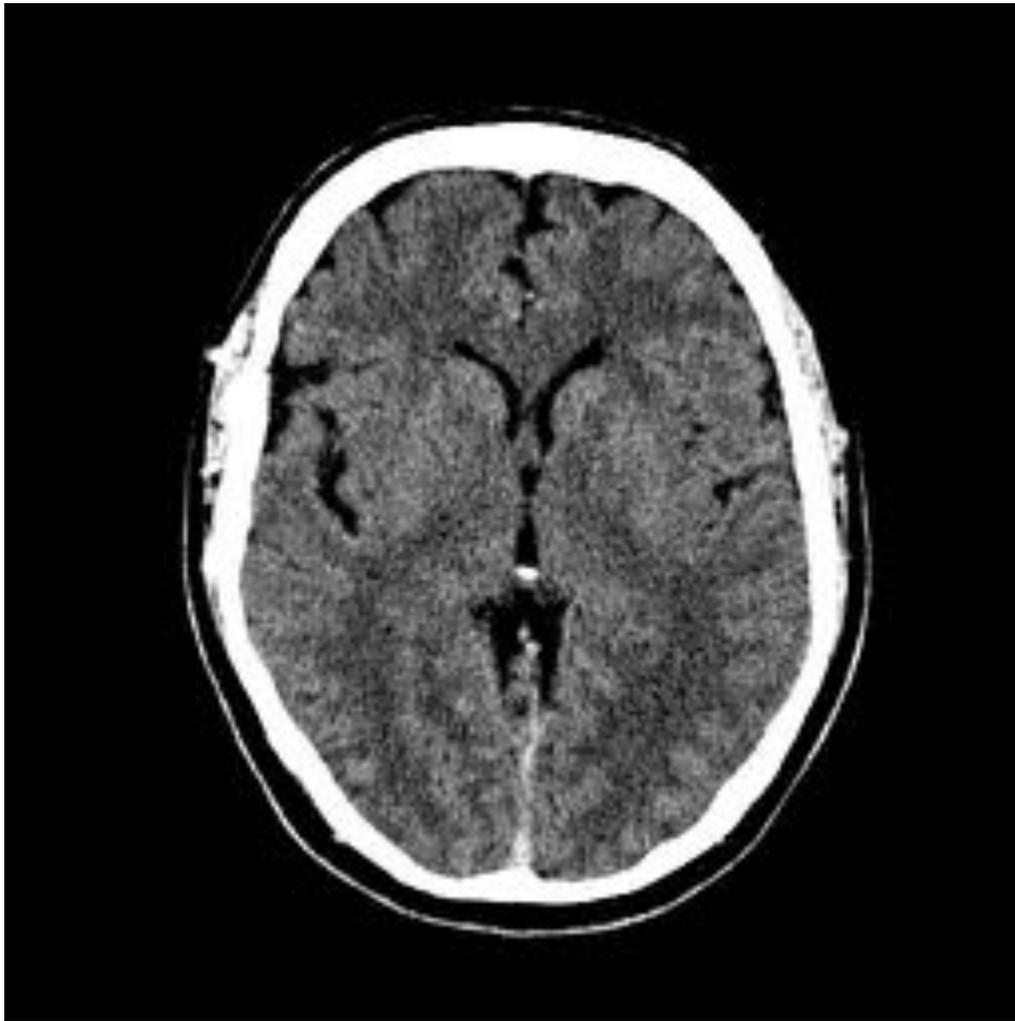


Fig. 5: TC basal, ASPECTS 10 en paciente con alteración aguda del lenguaje y facial leve que mejora al llegar al quirófano de Neurroradiología Intervencionista.

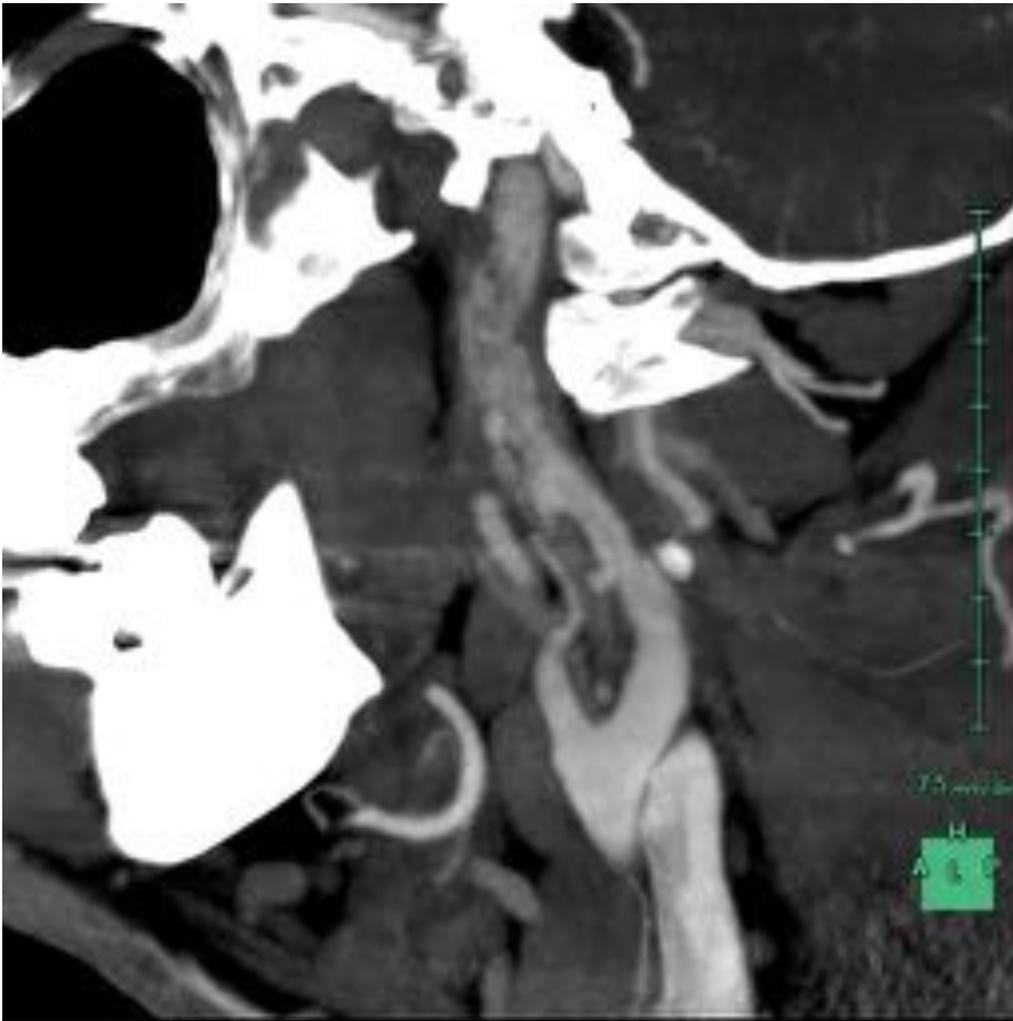


Fig. 6: Reconstrucción MIP sagital, observando una carótida de morfología irregular con varios pseudoaneurismas en el segmento cervical.

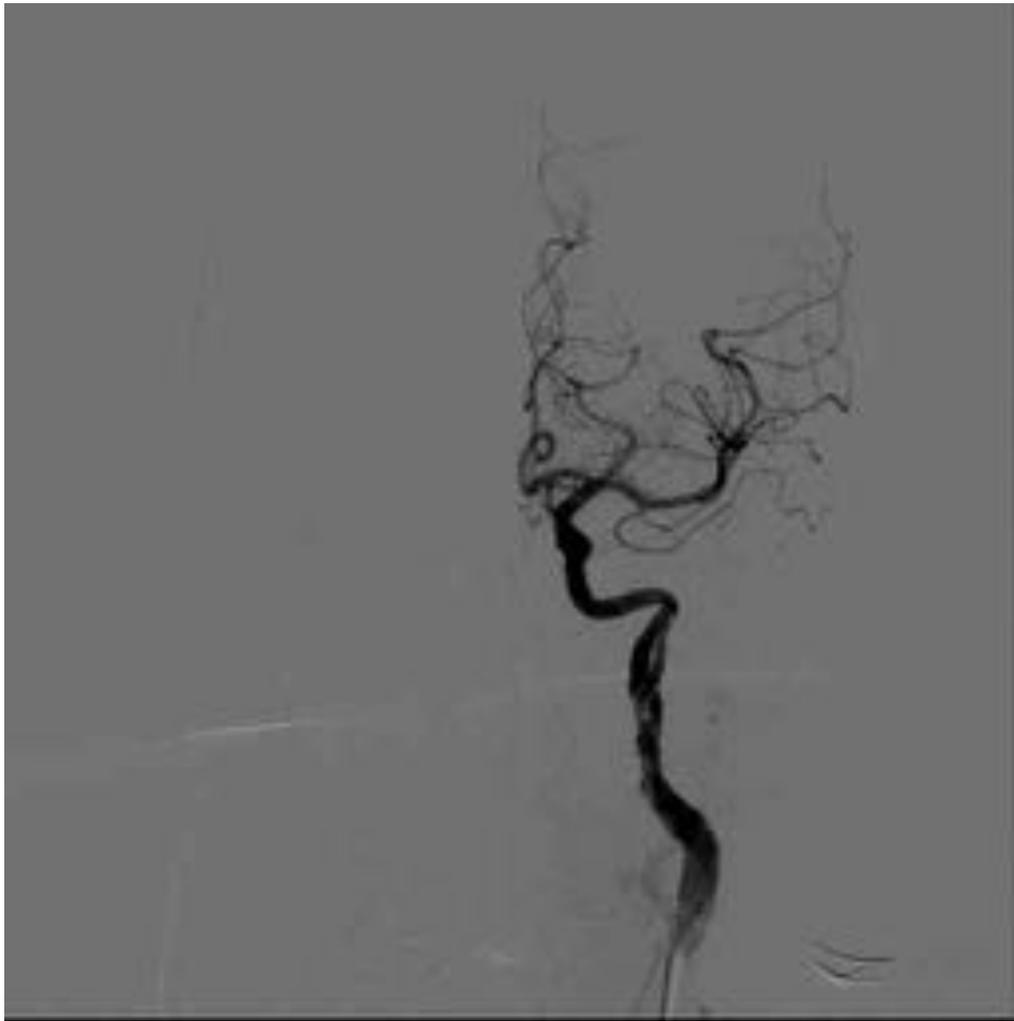


Fig. 7: Proyección AP, confirmando la visualización de doble luz en el segmento cervical carotídeo izquierdo, compatible con disección arterial. Intracranealmente, no se detectan ramas ocluídas, ni enlentecimiento en el flujo angiográfico cerebral. Decidimos, junto al Servicio de Neurología, ofrecer tratamiento médico y seguimiento. El paciente fue dado de alta asintomático a los 4 días.

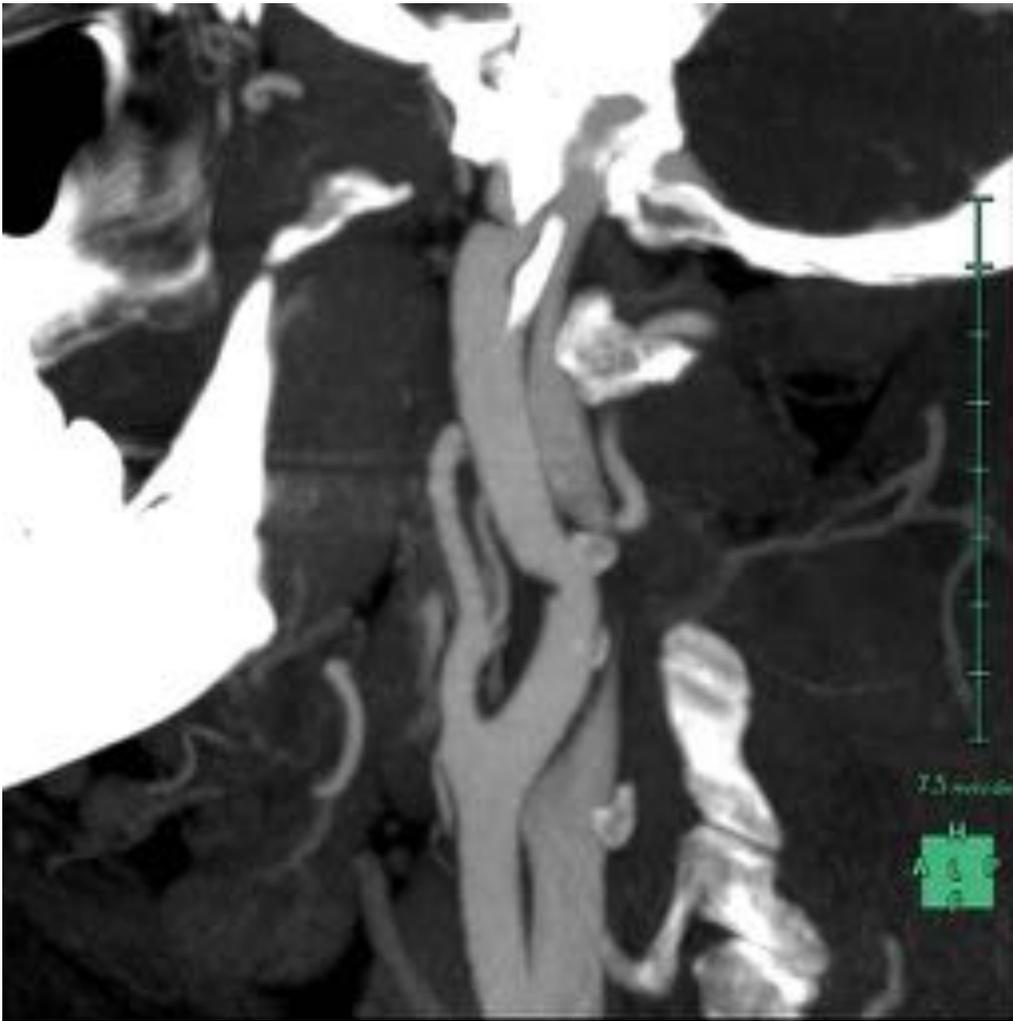


Fig. 8: Angio-TC de control a los 6 meses, observando reconstrucción casi completa de la morfología carotídea habitual.



Fig. 9: Angio-TC con reconstrucción MIP axial, observando fácilmente la oclusión en el origen del segmento M1 de la arteria cerebral media izquierda. También es fácilmente comprobable la ausencia de circulación colateral que pudiese reconstruir el vaso ocluído retrogradamente; no obstante recomendamos evaluar la colateralidad mediante las imágenes fuente, es decir, sin añadirle milímetros en las reconstrucciones MIP.

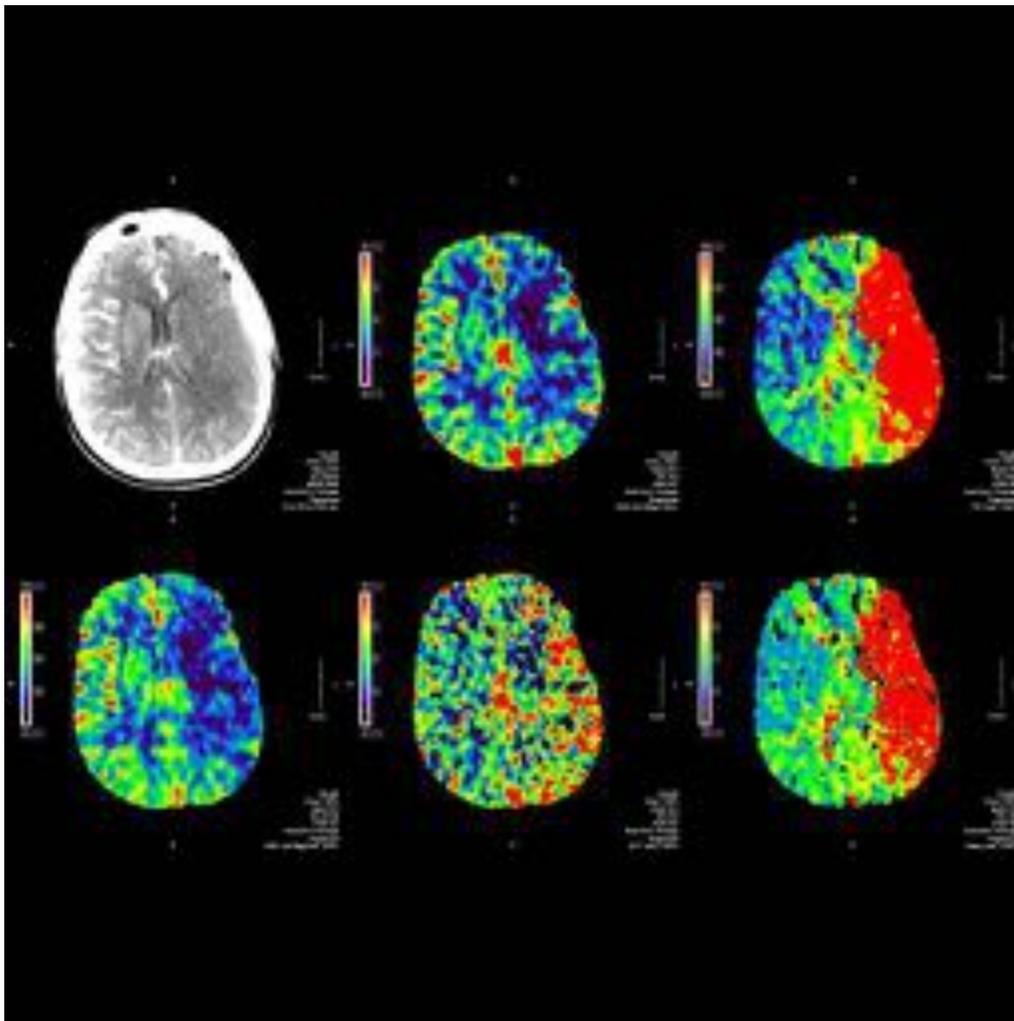


Fig. 10: Mapas de perfusión, observando una amplia disminución del volumen sanguíneo cerebral, muy similar al descenso del flujo y los aumentos en los tiempos al pico de realce y de tránsito medio. Todo ello concordante con la práctica ausencia de circulación colateral y un puntuación ASPECTS en el TC basal de 4.

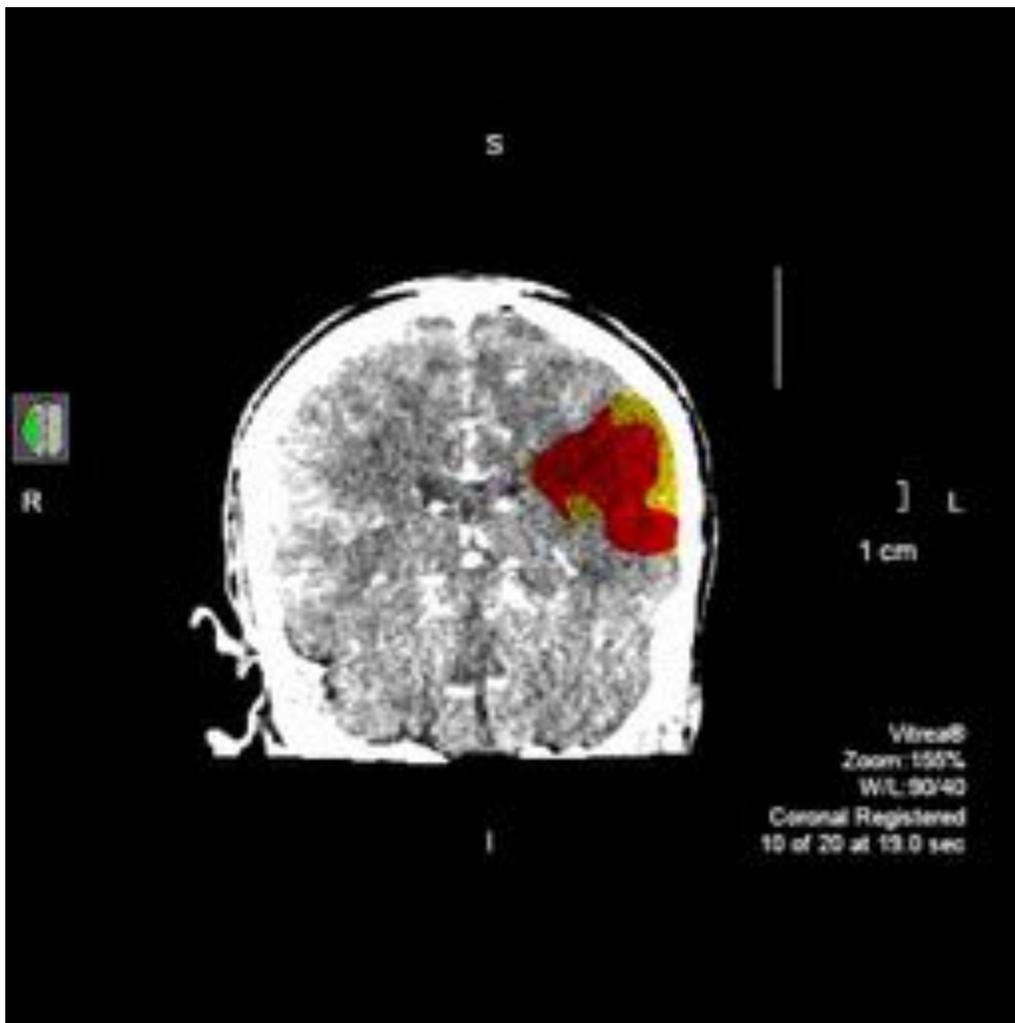


Fig. 11: Reconstrucción automática de los mapas de perfusión, incando el área de color rojo el infarto establecido y el amarillo el tejido en penumbra. Quizás en un futuro cercano los mapas automáticos puedan superar en fiabilidad a la actual valoración cualitativa de los mapas de volumen, flujo y tiempo.



Fig. 12: Fusión de la reconstrucción 3D de la circulación intracraneal con el mapa automático de tejido cerebral en penumbra / infarto establecido (amarillo y rojo, respectivamente).

Conclusiones

El tratamiento endovascular de los infartos cerebrales agudos por oclusión de gran vaso, ya cuenta con el respaldo de la máxima evidencia científica disponible.

Las Secciones de Neurorradiología y Urgencias pueden también ofrecer la tarea fundamental de diagnosticar y seleccionar los pacientes adecuadamente mediante imagen multimodal, evitando recanalizaciones fútiles y aún más importante, aquellos en los que esa recanalización pueda suponer un riesgo excesivo de hemorragia sintomática.

El **Documento de Consenso** de la ESO-Karolinska en colaboración con la ESNR y la ESMINT, señala que las oclusiones intracraneales deben ser diagnosticadas mediante imagen no invasiva, siempre que sea posible, antes de considerar el tratamiento con trombectomía mecánica (**grado A, nivel 1a**).

Imágenes en esta sección:



Fig. 13: TC basal de una mujer de 37 años, atendida en el Servicio de Urgencias como Código Ictus. Podemos observar borramiento córtico/subcortical de M1, M2 y ribete insular. El ASPECTS global fue de 4.

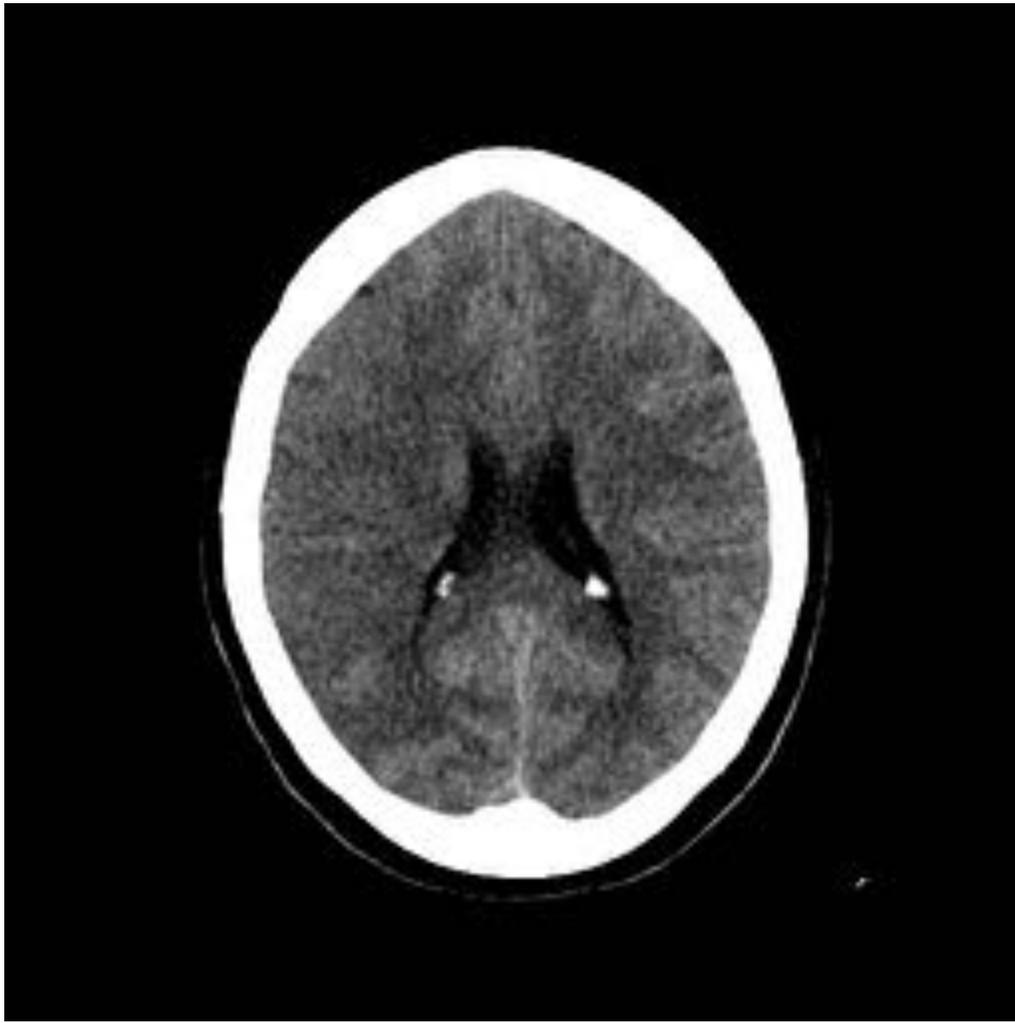


Fig. 14: TC basal del paciente comentado en la Figura anterior, con los territorios M4, M5 y M6 desdiferenciados y dando un valor de ASPECTS 4.



Fig. 15: Datos crudos o imágenes fuente del Angio-TC, donde se evidencia ausencia de circulación colateral. El descenso del volumen sanguíneo (no mostrado) era igualmente concordante con la pobreza leptomeníngea compensadora.

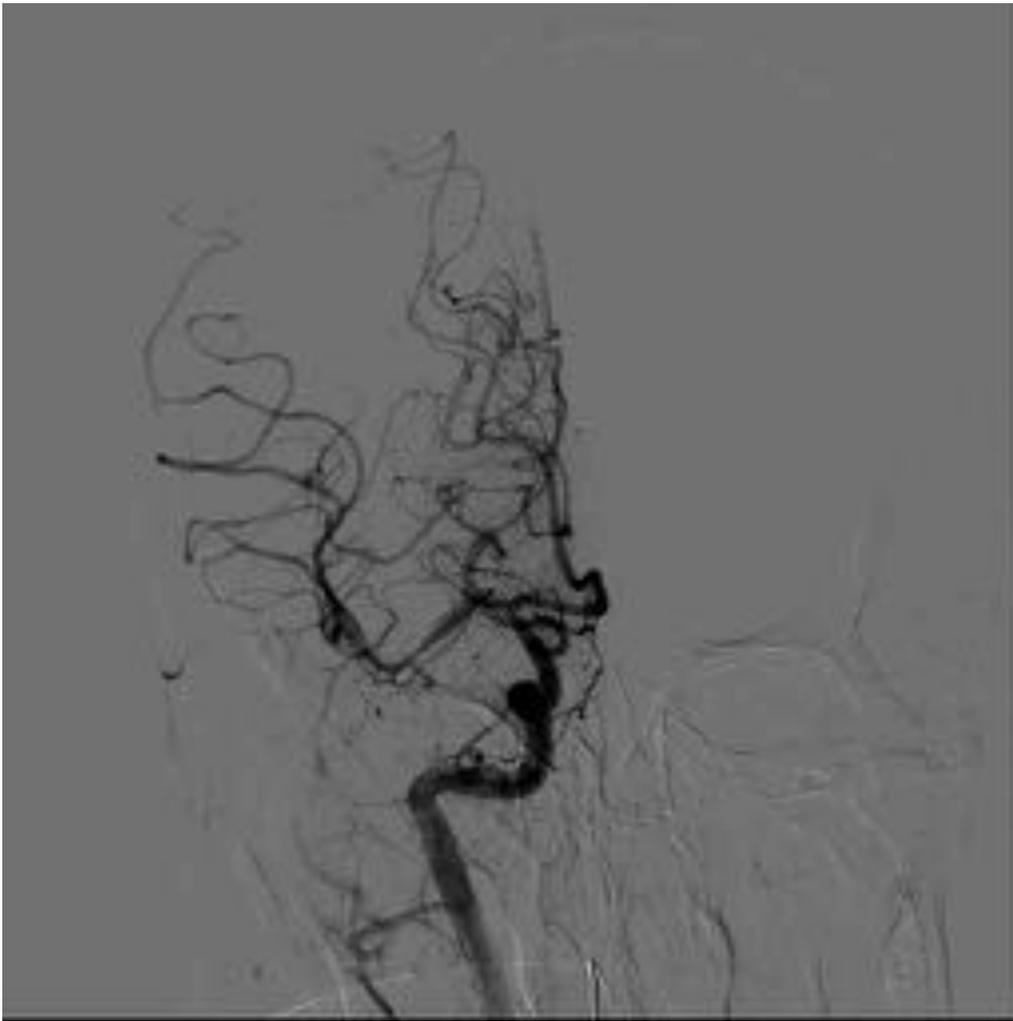


Fig. 16: Dada la edad del paciente, a pesar de los signos radiológicos de mal pronóstico, se procedió a recanalizar la circulación hemisférica derecha, consiguiendo un resultado TICI 2b.

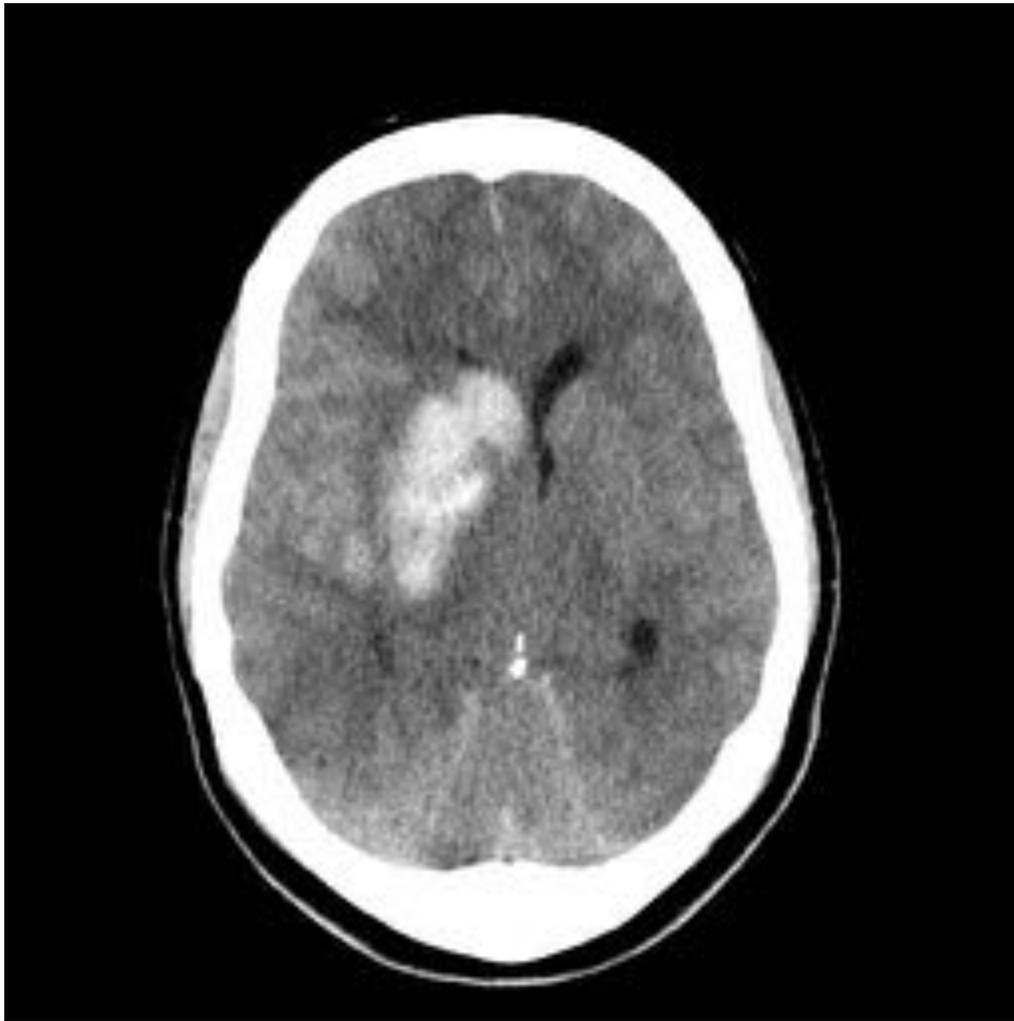


Fig. 17: TC basal realizado dos horas tras la recanalización. El paciente falleció poco después.

Bibliografía / Referencias

1. Berkhemer OA et al. MR CLEAN Investigators. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. *N Eng J Med* 2015;372:11-20
2. Goyal M et al. ESCAPE Trial Investigators. Randomized assesment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. *N Eng J Med* 2015;372:1019-1030
3. Campbell BC et al. EXTEND-IA Investigators. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. *N Eng J Med* 2015;372:1009-1018
4. Saver JL et al. SWIFT Trialists. Solitaire flow restoration device versus the Merci Retriever in patients with acute ischaemic stroke (SWIFT): a randomised, parallel-group, non-inferiority trial. *Lancet* 2012;380:1241-1249
5. Broderick JP et al. Interventional Management of Stroke (IMS) III Investigators. Endovascular therapy after intravenous t-PA versus t-PA alone for stroke. *N Eng J Med* 2013;368:893-903
6. Barber PA et al. Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy. ASPECTS Study Group. Alberta Stroke Programme Early CT Score. *Lancet* 2000;355:1670-1674

7. Hill MD et al. PROACT-II Investigators. Selection of acute ischemic stroke patients for intra-arterial thrombolysis with pro-urokinase using ASPECTS. *Stroke* 2003;34:1925-1931
8. Goyal M et al. Consistently achieving computed tomography to endovascular recanalization <90 minutes: solutions and innovations. *Stroke* 2014;45:e252-e256
9. Goyal M et al. Evaluation of interval times from onset to reperfusion in patients undergoing endovascular therapy in the Interventional Management of Stroke III trial. *Circulation* 2014;130:265-272
10. Liebeskind DS et al. Collateral circulation. *Stroke* 2003;34:2279-2284
11. Menon BK et al. Regional leptomeningeal score on CT angiography predicts clinical and imaging outcomes in patients with acute anterior circulation occlusions. *AJNR* 2011;32:1640-1645
12. Menon BK, Liebeskind D et al. Differential effect of baseline CTA collaterals on clinical outcome in patients enrolled in the IMS-III trial. *Stroke* 2015;46:1239-1244
13. Menon BK, Goyal M et al. Multi-phase CTA: a new tool for the imaging triage of patients with acute ischemic stroke. *Radiology* 2015;275:510-520
14. Campbell BC et al. Imaging selection in ischemic stroke: feasibility of automated CT-perfusion analysis. *Int J Stroke* 2015;10:51-54
15. Campbell BC et al. Failure of collateral blood flow is associated with infarct growth in ischemic stroke. *J Cereb Blood Flow Metab* 2013;33:1168-1172
16. Menon BK, Campbell BC, Levi C and Goyal M. Role of imaging in current acute ischemic stroke workflow for endovascular therapy. *Stroke* 2015;46:1453-1461
17. Goyal M et al for the HERMES collaborators. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *Lancet* 2016 Feb 18 [Epub ahead of print]
18. Consensus statement on mechanical thrombectomy in acute ischemic stroke. A collaboration of the ESO - Karolinska Stroke Update, ESMINT and ESNR. *Int J Stroke* 2016;11:134-147