

¿Que debe saber un residente al enfrentarse con un código ictus?

Agustín Esteban Bozán Avilés, Elena Alventosa Fernández, Sonia Benítez Rivero, María Lara González González, Silvia Paz Maya, Vicente Martín García, Fernando Monteverde Hernández y Candelaria González González.

Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria

Introducción

- Ictus cerebral → Déficit neurológico focal de instauración súbita de una alteración en la circulación cerebral.

80% → isquémico

20% → hemorrágico.

- Código Ictus → sistema coordinado para detección temprana del ictus.
Objetivo principal → disminuir el tiempo desde el inicio de los síntomas y reducir los tiempos intrahospitalarios.
 - Activación → Neurología
-

Clínica

Clínica según topografía

NIHSS:

- 0: Sin síntomas
- 1-4: Ictus menor
- 5-15: Ictus moderado
- 6-20: Ictus moderado a severo
- 21-42: Ictus severo

Tabla 2. Clasificación topográfica. Oxfordshire Community Stroke Project (OCSP).

TACI (Total Anterior Circulation Infarction)

Cuando el déficit neurológico cumple los tres criterios siguientes:

1. Disfunción cerebral cortical (p.ej. afasia, agnosia, extinción sensitiva)
2. Déficit motor y/o sensitivo en al menos dos de las tres áreas siguientes: cara, brazo, pierna
3. Hemianopsia homónima

PACI (Partial Anterior Circulation Infarction)

Cuando se cumple alguno de los criterios siguientes:

1. Disfunción cerebral cortical (p.ej. afasia, agnosia, extinción sensitiva)
2. Cuando se cumplen dos de los tres criterios TACI; o
3. Déficit motor y/o sensitivo más restringido que el calificado como LACI (p.ej. déficit limitado a una sola extremidad, o a cara y mano pero sin afectación del resto del brazo)

LACI (Lacunar Infarction)

Cuando no existe disfunción cerebral cortical ni hemianopsia y se cumple uno de los siguientes criterios:

1. Hemisíndrome motor puro que afecta al menos a dos de los siguientes: cara, brazo y pierna
2. Hemisíndrome sensitivo puro que afecta al menos a dos de los siguientes: cara, brazo y pierna
3. Hemisíndrome sensitivo-motor puro que afecta al menos a dos de los siguientes: cara, brazo y pierna
4. Hemiparesia-ataxia
5. Disartria-mano torpe u otro síndrome lacunar

POCI (Posterior Circulation Infarction)

Cuando se cumple alguno de los criterios siguientes:

1. Afectación ipsilateral de pares craneales con déficit motor y/o sensitivo contralateral
2. Déficit motor y/o sensitivo bilateral
3. Patología oculomotora.
4. Disfunción cerebelosa sin déficit de vías largas ipsilaterales
5. Hemianopsia homónima aislada

Tabla 3. Escala NIHSS.

1A. Nivel de consciencia	
0. Normal: ojos abiertos espontáneamente 1. Estupor: abre ojos a la voz o al dolor 2. Coma superficial: abre ojos al dolor, respuesta no refleja (localiza) 3. Coma profundo: no abre ojos, respuesta ausente o refleja (decorticación, descerebración)	
1B. Nivel de consciencia – orientación (Mes actual / Edad)	1C. Nivel de consciencia – órdenes (abrir y cerrar ojos / apretar mano)
0. Ambas correctas 1. Una correcta 2. Ninguna correcta	0. Obedece ambas 1. Obedece una 2. No obedece ninguna
2. Mirada horizontal	3. Campos visuales (confrontación por cuadrantes)
0. Normal. Seguimiento voluntario 1. Paresia parcial: desviación ocular que corrige 2. Paresia total, versión ocular forzada	0. Normal 1. Cuadrantanopsia 2. Hemianopsia 3. Ceguera
4. Parálisis facial	5. Fuerza en miembros superiores (5A: derecho; 5B: izquierdo)
0. Ninguna 1. Mínima 2. Parcial (inferior, tipo central) 3. Total (superior e inferior, tipo periférico)	0. Normal 1. Cae lentamente antes de 10 segundos 2. Esfuerzo contra gravedad 3. Movimiento a favor de gravedad 4. Ausencia de movimiento
6. Fuerza en miembros inferiores (6A: derecho; 6B: izquierdo)	7. Ataxia de extremidades
0. Normal 1. Cae lentamente antes de 5 segundos 2. Esfuerzo contra gravedad 3. Movimiento a favor de gravedad 4. Ausencia de movimiento	0. No hay ataxia o no es demostrable 1. Ataxia en una extremidad 2. Ataxia en dos extremidades

8. Sensibilidad	9. Lenguaje
0. Normal 1. Déficit leve 2. Déficit total, bilateral o coma	0. Normal 1. Afasia leve 2. Afasia grave 3. Afasia total, mutismo o coma
10. Disartria	11. Negligencia/extinción
0. No disartria o no valorable 1. Disartria leve 2. Disartria grave	0. Normal 1. Extinción sensitiva en una modalidad (visual o táctil) 2. Extinción sensitiva en más de una modalidad o heminegligencia (visual y táctil o negligencia espacial, anosognosia, asomatognosia)

Pruebas de imágenes

- TC de cráneo simple.
 - AngioTC de troncosupraaórticos y cerebral.
 - TC perfusión cerebral.

 - RM cerebral: T2/FLAIR y Difusión /ADC
-

TC de cráneo simple

- Principal función → hemorragias intracraneales y otras causas de pseudoictus (stroke mimics).

- Segunda función → ASPECTS

ASPECTS del territorio anterior → Infarto establecido en el territorio de la ACM.

- ASPECTS ≥ 6 , ausencia de infarto extenso.
- ASPECTS < 6 , infarto extenso.

*ASPECTS-CP → Infarto establecido en el territorio posterior.

- Tercera función → Hiperdensidad asociada a la presencia del trombo, signo de la arteria cerebral media hiperdensa.
-

ASPECTS territorio anterior

Son 10 áreas:

4 de ellos son profundos (cabeza de núcleo caudado, núcleo lenticular, ribete insular y cápsula interna)

6 son infraganglionar y supraganglionar:

Nivel infraganglionar:

- M1: opérculo frontal
- M2: región anterior del lóbulo temporal
- M3: región posterior del lóbulo temporal

Nivel supraganglionar:

- M4: región anterior del territorio ACM
- M5: región lateral
- M6: región posterior

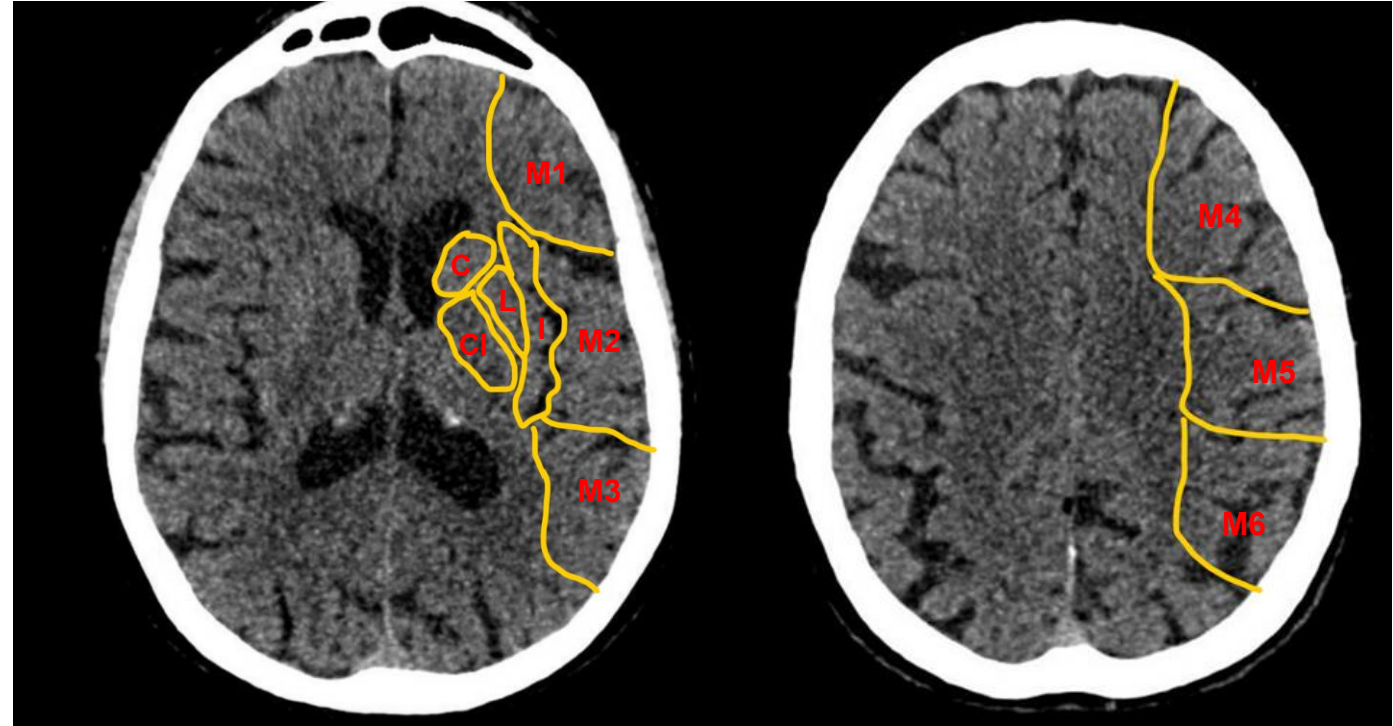
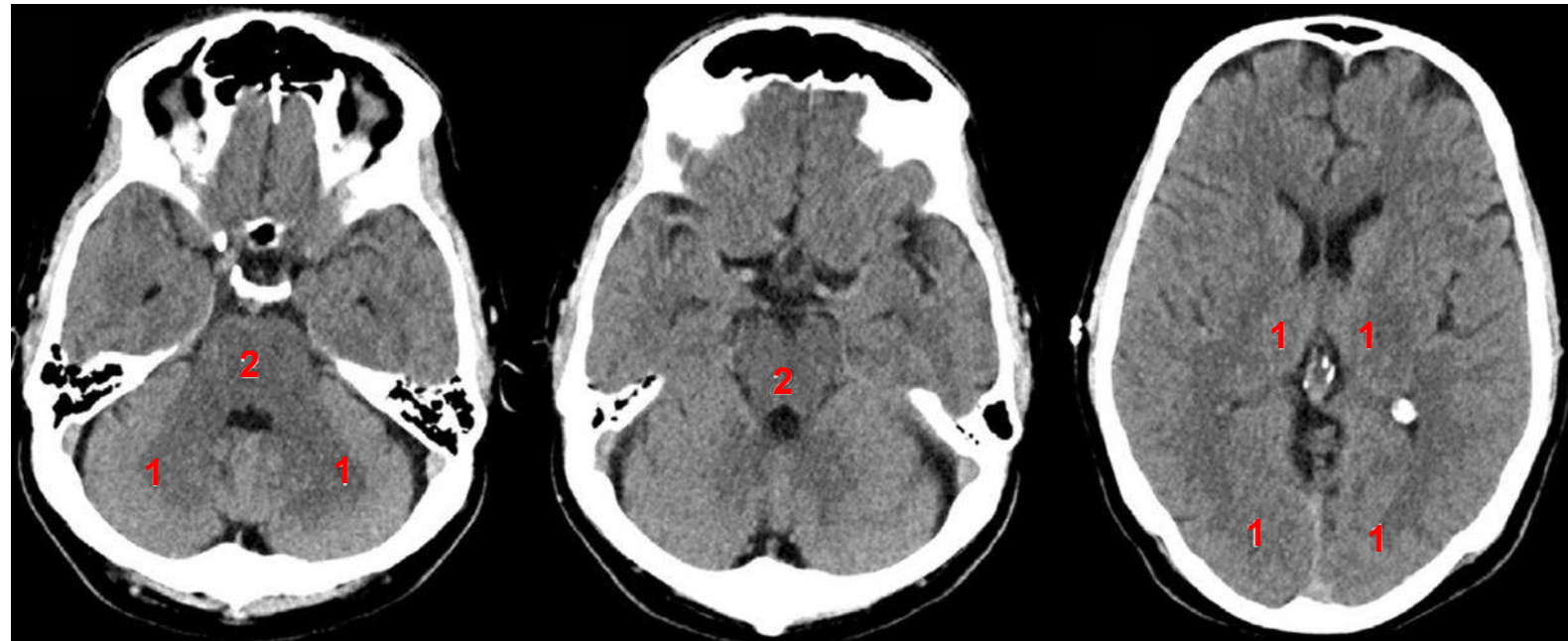


Imagen 1 y 2. TC craneal sin contraste. Se observan los 10 puntos del ASPECTS, los 4 territorios profundos, la cabeza del núcleo caudado (C), la cápsula interna (CI), la ínsula (I) y el núcleo lenticular (L), y los 6 territorios superficiales de la arteriacerebral media (M1, M2, M3, M4, M5 y M6).

ASPECTS territorio posterior

Son total 10 puntos:

- Tálamo (1 punto cada uno)
- lóbulos occipitales (1 punto cada uno)
- mesencéfalo (2 puntos)
- puente (2 puntos)
- hemisferios cerebelosos (1 punto cada uno)



•Imagen 3, 4 y 5. TC craneal sin contraste. Se observan los 10 puntos del ASPECTS-CP, Tálamo (1 punto cada uno) lóbulos occipitales (1 punto cada uno) mesencéfalo (2 puntos) puente (2 puntos) hemisferios cerebelosos (1 punto cada uno).

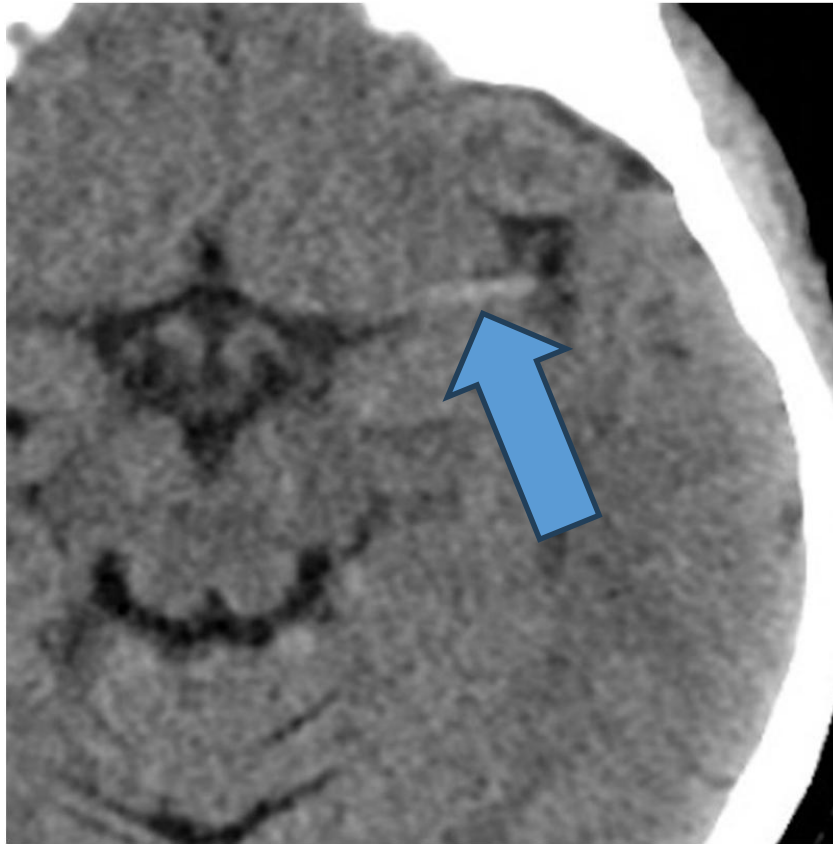


Imagen 6. Hiperdensidad asociada a la presencia del trombo, imagen lineal hiperdensa en la arteria cerebral media izquierda (**signo de la arteria cerebral media hiperdensa**) (flecha azul)

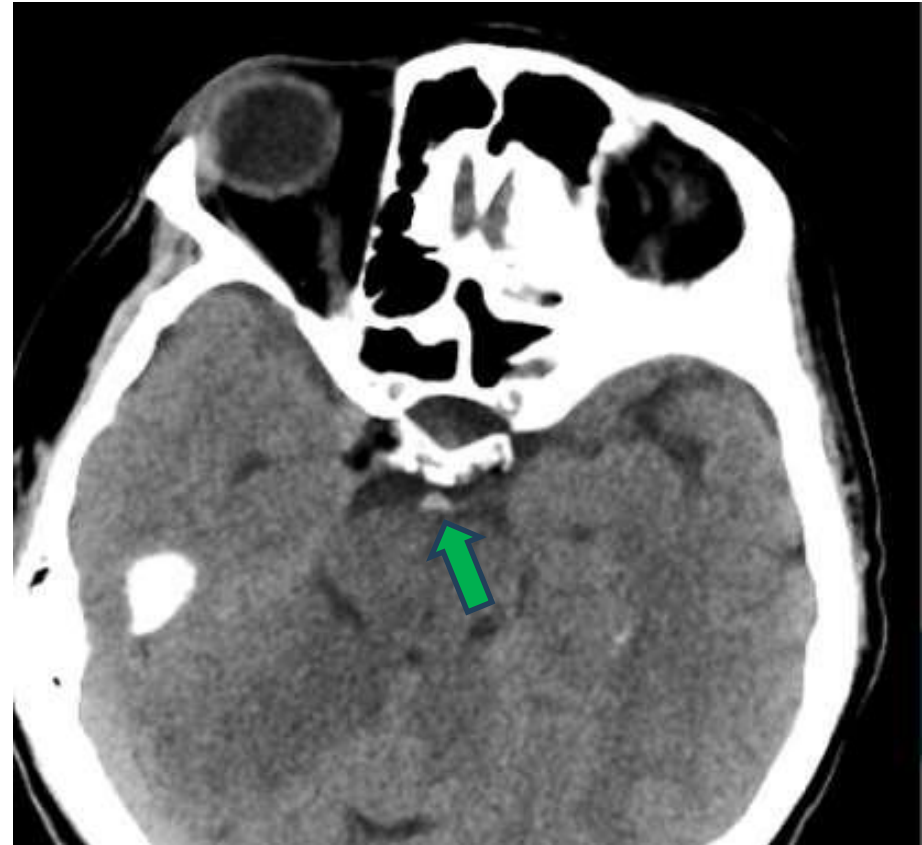


Imagen 7. Hiperdensidad asociada a la presencia del trombo, imagen hiperdensa en la arteria basilar (flecha verde).

AngioTC de troncosupraaórticos y cerebral

Candidatos → trombectomía mecánica → demostrar la oclusión y el nivel.

Territorio anterior:

- Oclusión de gran vaso → ACI y/o de M1
- Mediano vaso → M2, M3.
- Distal → M4
- No se demuestra oclusión.

Territorio posterior

- Oclusión en arteria vertebral, arteria basilar y ACP.
-

Arteria carotida interna (segmentos)

- C1: segmento cervical
- C2: segmento petroso (horizontal)
- C3: segmento lacerum
- C4: segmento cavernoso
- C5: segmento clinoido
- C6: segmento oftálmico (supraclinoideo)
- C7: segmento comunicante (terminal)

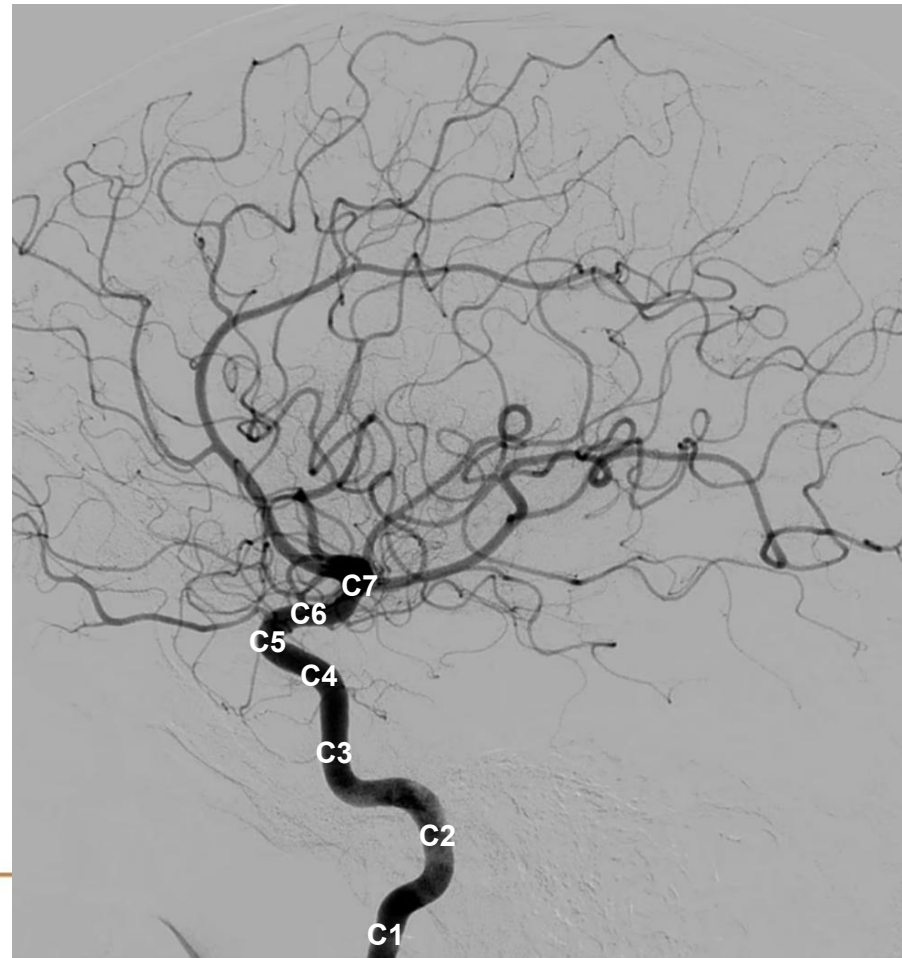


Imagen 8.

Arteriografía cerebral con los segmentos de la arteria carótida interna.

Arteria cerebral media (segmentos)

M1 segmento horizontal o esfenoidal. Se origina en la bifurcación de la arteria carótida interna y discurre lateralmente en un plano axial, bajo la sustancia perforada anterior y paralelo al ala del esfenoides, hacia la cisura de Silvio.

Termina: en la rodilla adyacente al limen insular o en la bifurcación principal.

M2 insular: Origen en genu, limen insular, discurre posterosuperiormente en la hendidura insular y Termina en el surco circular de la ínsula.

M3 segmentos operculares: desde la parte más distal del surco circular de la ínsula, discurre por opérculos frontoparietal y temporal hacia el borde más lateral/ superficial de la cisura de Silvio, donde empezarán los segmentos M4.

M4 segmentos corticales. Desde el borde lateral/ superficial de la cisura de Silvio las ramas vuelven a girar para abandonar el borde y dirigirse superior o inferiormente por la superficie cortical hasta su final, Terminan en sus respectivas áreas corticales.

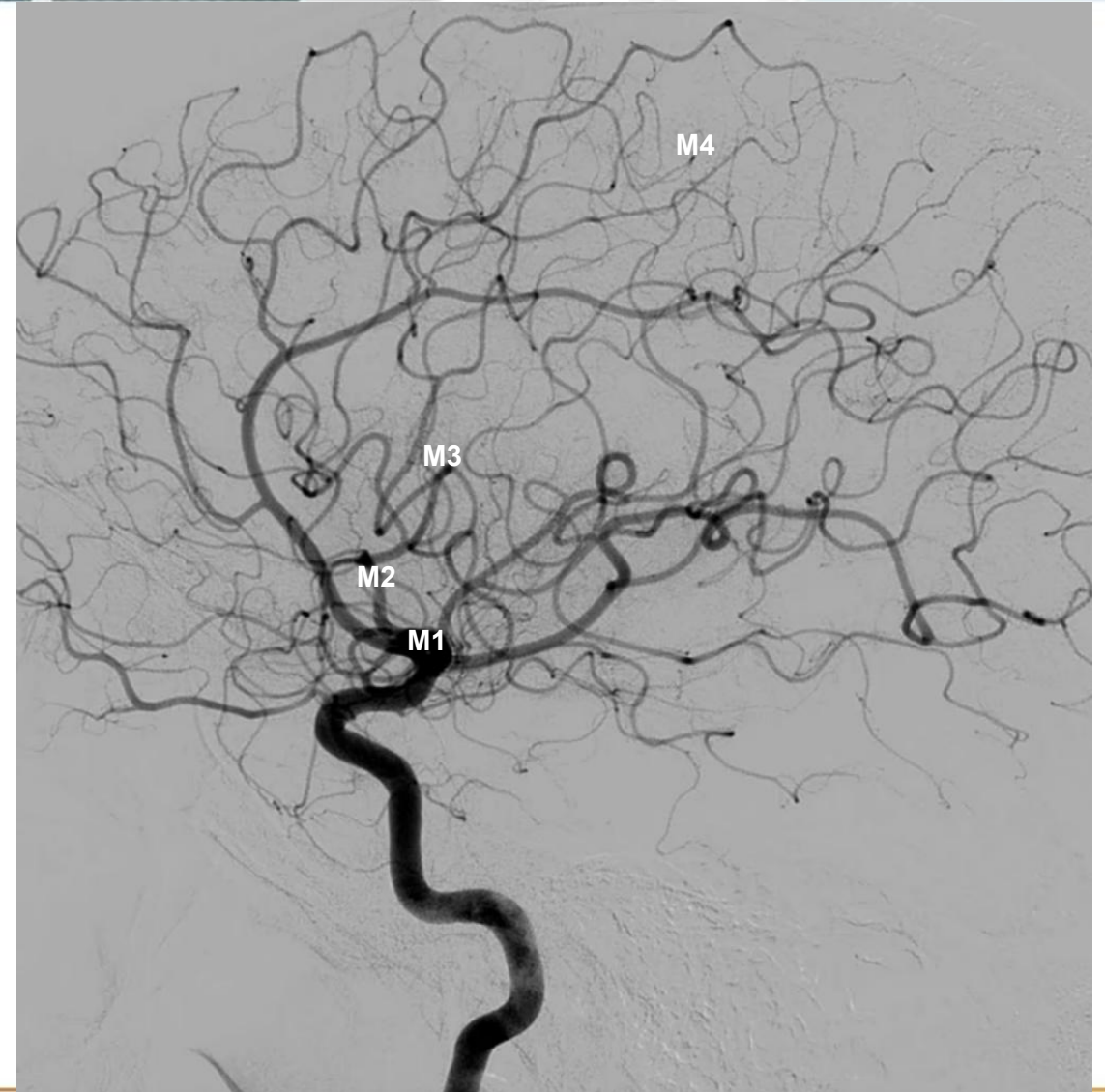
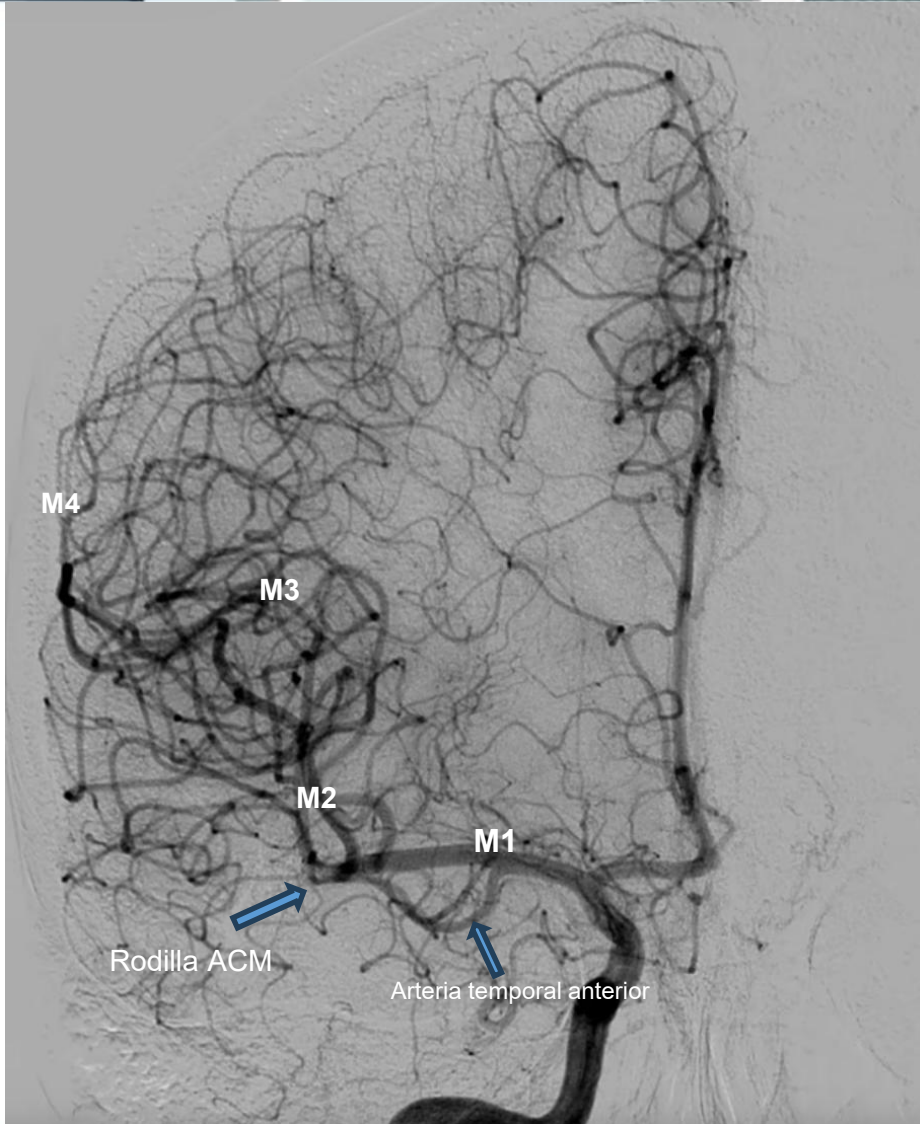


Imagen 9 y 10. Arteriografía cerebral con los segmentos de la arteria cerebral media.

Arteria cerebral anterior (segmentos)

A1: segmento horizontal o de precomunicación

A2: segmento vertical, poscomunicante

A3: segmento precalloso

A4: segmento supracallosal

A5: Segmento postcalloso

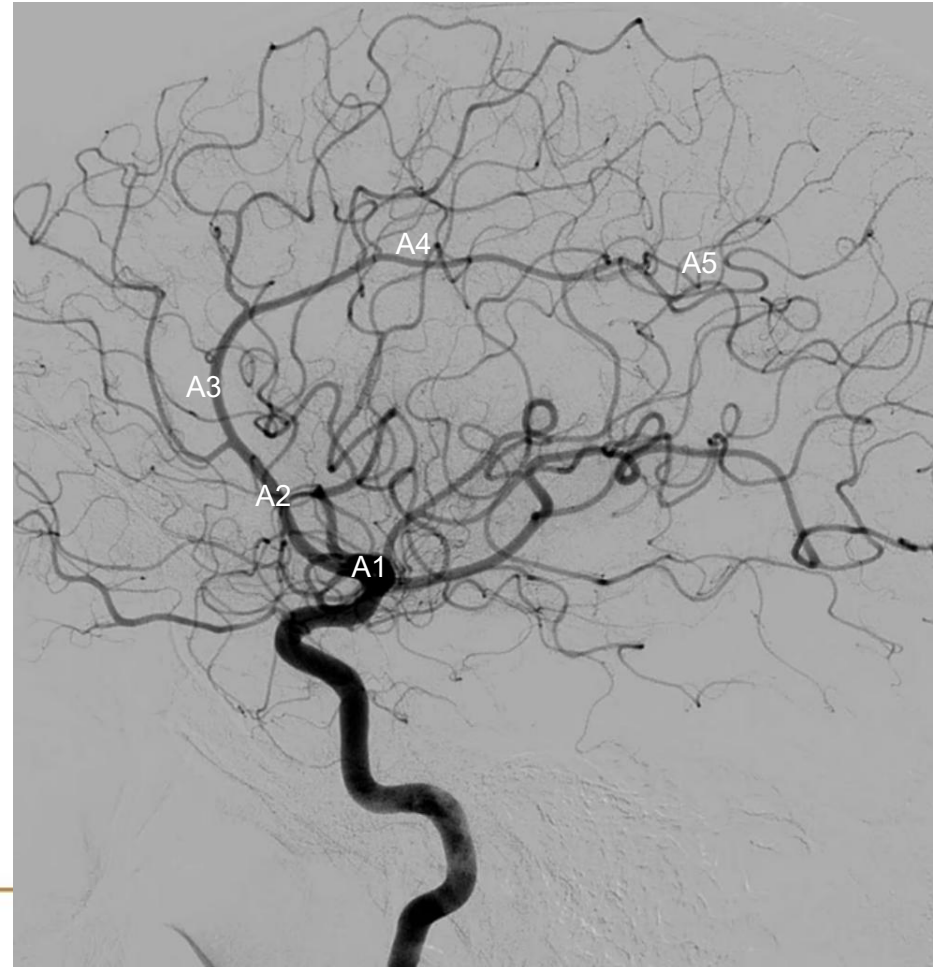


Imagen 11.

Arteriografía cerebral con los segmentos de la arteria cerebral anterior.

Circulación posterior

Arteria cerebral posterior (segmentos)

- P1: segmento precomunicante
- P2: segmento post-comunicante
- P3: segmento cuadrigémino
- P4: segmento cortical

Arteria vertebral (segmentos)

- V1: segmento preforaminal
- V2: segmento foraminal
- V3: segmento atlántico, extradural o extraespinal
- V4: segmento intradural o intracraneal

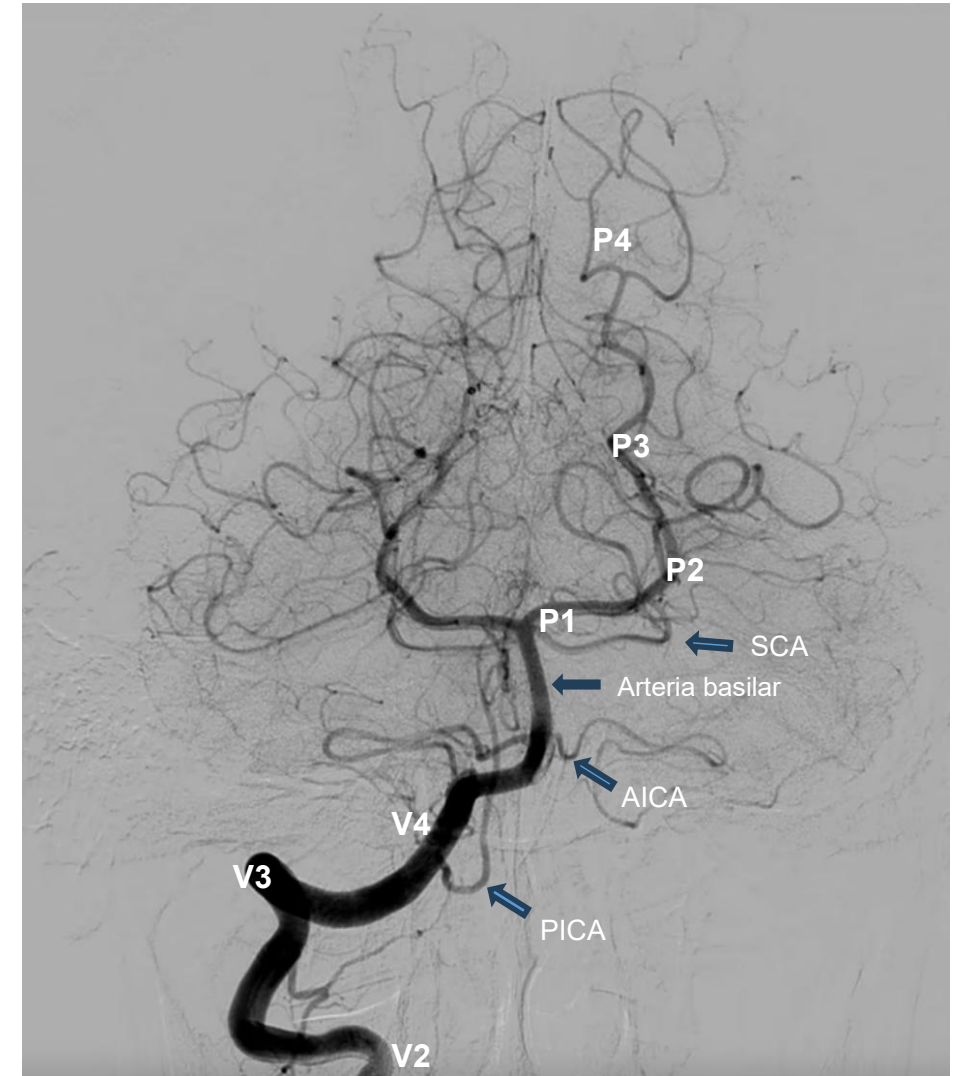


Imagen12. Arteriografía cerebral con los segmentos de la arteria cerebral posterior y arteria vertebral.

TC de perfusión cerebral

$$F = \frac{V}{t}$$

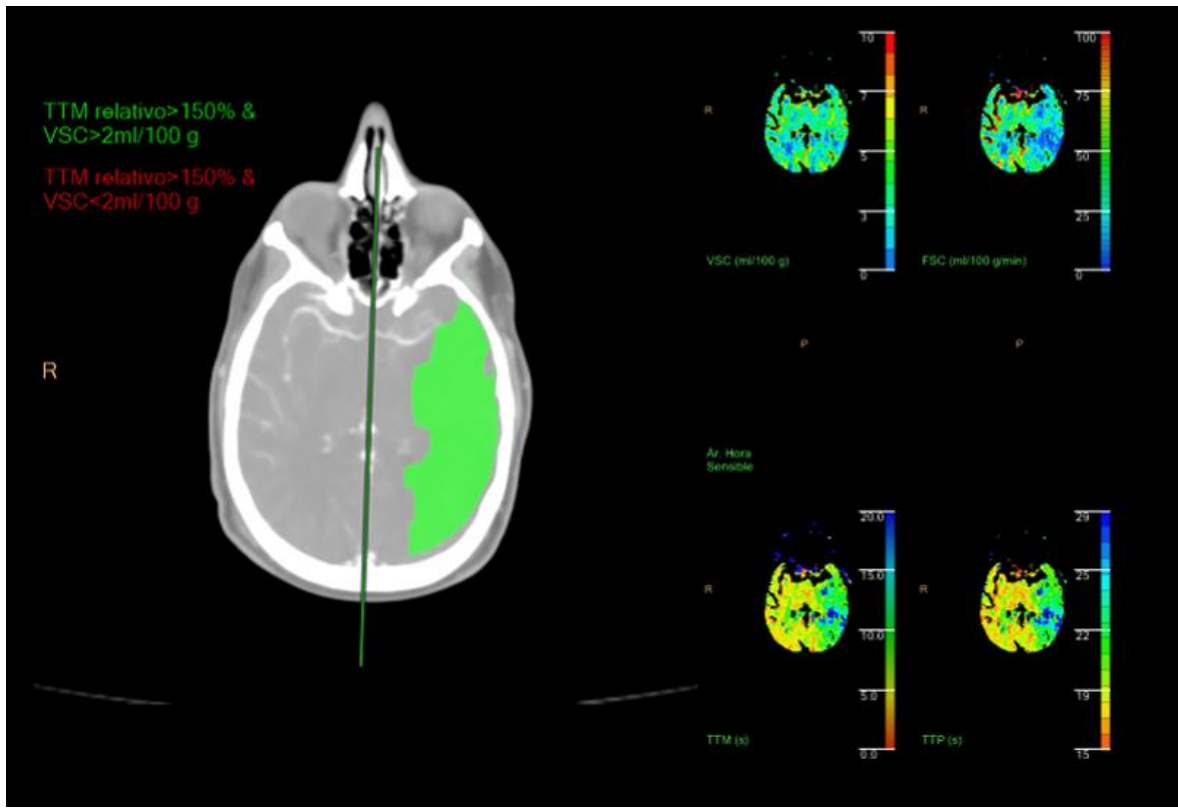
F= Flujo
V= Volumen
T= tiempo

	VSC (volumen sanguíneo cerebral)	FSC(flujo sanguíneo cerebral)	Tiempos (TTM/TTP)
Core	↓	↓	↑
Penumbra	N o ↑	↓	↑

Una oclusión arterial causa una disminución del flujo en el área del parénquima cerebral (FSC) y aumento del tiempo de llegada al área afectada (TTM/TTP). Esta alteración en los mapas de perfusión pueden sugerir:

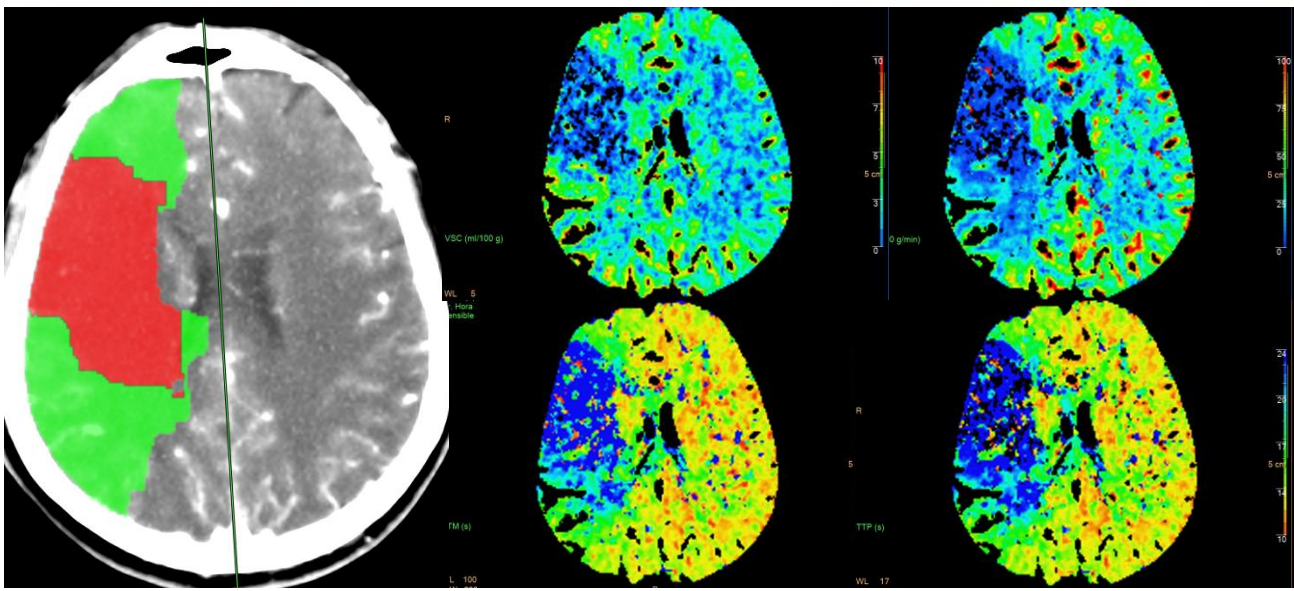
Penumbra→ Si esta oclusión presenta un volumen sanguino cerebral normal o aumentado.

Core (infarto establecido)→ Si esta oclusión presenta un volumen sanguino cerebral disminuido.



	VSC (volumen sanguíneo cerebral)	FSC(flujo sanguíneo cerebral)	Tiempos (TTM/TTP)
Penumbra	N o ↑	↓	↑

Imágenes 13. TC de perfusión. Se objetiva una extensa área de penumbra.



	VSC (volumen sanguíneo cerebral)	FSC(flujo sanguíneo cerebral)	Tiempos (TTM/TTP)
Core	↓	↓	↑

Imágenes 14. TC de perfusión. Se objetiva mayor área de core en relación con el área de penumbra .

RM cerebral

Si existen dudas de la cronología (mayor o menor de 4,5 h), ictus del despertar o visto por última vez bien < 6 h, sin evidencia de oclusión de gran vaso.

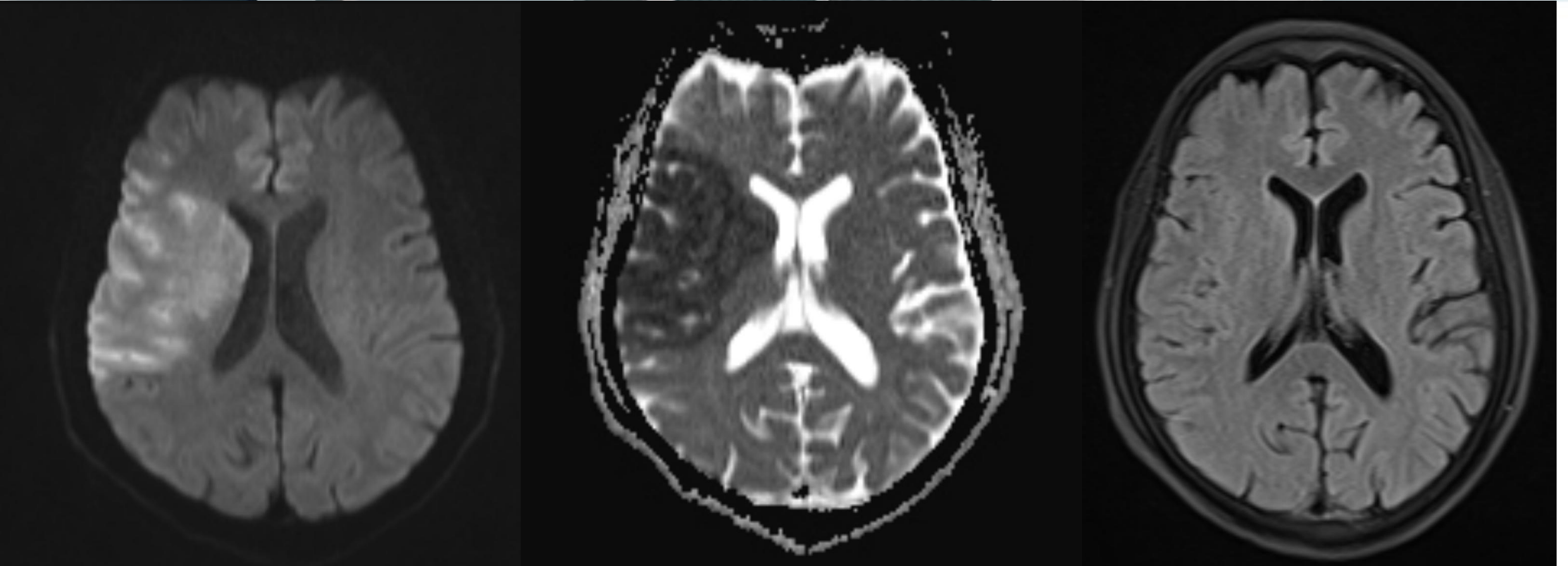
T2/FLAIR y Difusión /ADC (Mismatch):

- Ausencia de hiperintensidad de señal en la secuencia FLAIR.
- Aumento de señal en difusión y con restricción en ADC.

Resultado: ventana menor de 4,5 h → candidato para fibrinólisis IV.

S 88-100%

E 95-100%



Imágenes 15, 16 y 17. RM cerebral en Difusión, ADC y T2/FLAIR.

Se objetiva en aumento de señal en difusión y con restricción en ADC en el territorio de la ACM derecha, con ausencia de hiperintensidad de señal en la secuencia T2/FLAIR.

Hallazgos en relación con lesión isquémica aguda, menor a 4,5 horas → candidato para fibrinólisis IV.

Tratamiento fibrinólisis intravenosa

Criterios de inclusión:

Ausencia de sangrado → **contraindicación absoluta.**

Edad >18 años.

NIHSS igual o mayor de 4.

Comienzo de los síntomas en menos de 4,5 h.

*Ni >80 años, ni la dependencia funcional previa → NO contraindicación para la fibrinólisis.

Valorar de forma individualizada:

NIHSS bajo (0-4) → indicación es relativa, déficit incapacitante leve.

NIHSS muy alto (>25) → mayor riesgo de hemorragia intracraneal, NO constituye una contraindicación absoluta, la decisión debe individualizarse (Riesgo/Beneficio).

Tiempo transcurrido desde el inicio del ictus

- <4,5 h.
- Ventana extendida (4,5 - 9 horas):

TC de perfusión o RM perfusión: Mismatch Core/ perfusión demuestra escaso infarto y buena penumbra isquémica.

- >1.2 entre el volumen de hipoperfusión / el volumen Core.
- Diferencia absoluta en el volumen >de 10 ml.
- Volumen Core < de 70 ml.
- **Tiempo desconocido/ ictus del despertar:**

RM →T2/FLAIR y Difusión /ADC (mismatch)→ <4,5 h, sin gran vaso.

Contraindicaciones de la fibrinólisis

Tabla 5. Contraindicaciones para tPA endovenoso.

• Hemorragia intracraneal aguda en la TAC o síntomas sugestivos de HSA, incluso si la TAC es normal • Sospecha o historia conocida de hemorragia intracraneal • Franca hipodensidad en el territorio afecto en TAC craneal • Ictus isquémico en los 3 meses previos • Cirugía mayor o traumatismo grave en los últimos 15 días • TCE grave o cirugía craneal/espinal en los 3 últimos meses • Tratamiento con heparina no fraccionada en las 48 h previas y un tiempo de tromboplastina que supere el límite superior de la normalidad • Tratamiento con anti-VitK e INR >1.7 • Tratamiento con ACODs, si la última dosis del fármaco se recibió en las 48h previas al inicio de los síntomas. En caso de ser la fibrinólisis el único tratamiento disponible, si el ACOD es dabigatran se puede valorar la infusión de Idarucizumab previa a la fibrinólisis, según recomendaciones y disponibilidad en cada centro • Plaquetas <100.000/mm³ o diátesis hemorrágica conocida (incluidas neoplasias hematológicas activas) • Presión arterial sistólica >185 mmHg o presión arterial diastólica >110 mmHg, o necesidad de un manejo agresivo para reducir la TA a estos límites (más de 2 dosis de 10 mg labetalol iv o más de dos bolos de urapidilo ev antes del tratamiento) • Glucemia <50 mg/dl o >400 mg/dl. Se puede administrar insulina subcutánea para corregir la hiperglucemia previo al tratamiento fibrinolítico	• La punción lumbar en la semana previa no es una contraindicación absoluta⁴. Se deberá individualizar cada caso • Antecedente de neoplasia del SNC (*no se considerará contraindicación absoluta una lesión extra-axial tipo meningioma) • Aneurisma intracraneal roto o aneurisma no roto >10 mm • MAV intracraneal: evitar, aunque no hay suficiente evidencia • Disección arterial: • Aórtica: contraindicado • Intracraneal: contraindicado • Extracraneal (carótida, vertebral): no contraindicado • Antecedentes cardiológicos: • IAM agudo o en los últimos 3 meses: NO contraindicado • Endocarditis bacteriana • Pericarditis y trombo intracavitario: evitar, pero no contraindicación absoluta • Neoplasia con riesgo hemorrágico elevado (hematológicas especialmente si se acompañan de alteración de la coagulación o trombopenia, neoplasias digestivas). Las neoplasias sólidas no suelen comportar un riesgo hemorrágico elevado. Se recomienda consultar con el especialista en cada caso • Hepatopatía grave, incluyendo insuficiencia hepática, cirrosis, hipertensión portal, varices esofágicas y hepatitis activa • Hemorragia grave o peligrosa manifiesta o reciente, hemorragia digestiva o genitourinaria grave en los últimos 21 días⁴
--	--

Tratamiento con trombectomía

Lo que Radiólogo intervencionista necesita saber:

- Gravedad del déficit neurológico y NIHSS actual.
 - ASPECTS (los umbrales importantes son >6 y <3 puntos).
 - Permeabilidad de las arterias proximales (de acceso) → AngioTC de troncosupraaórticos y cerebral.
 - Localización y extensión de la oclusión intracraneal o extracraneal.
 - Calidad de la circulación colateral.
 - Presencia de condiciones anatómicas desfavorables.
-

Trombectomía mecánica circulación anterior

Obstrucción de gran vaso (ACI, M1):

- < 6 h de evolución
 - NIHSS igual o mayor de 6
 - ASPECTS igual o mayor de 6
 - Escala de Rankin modificada 0-1
-

Trombectomía mecánica circulación anterior

Valorar de forma individualizada:

- NIHSS <6 → con síntomas discapacitantes y afasias aisladas.
 - ASPECTS <6 :
 - 3-5 → Evaluación riesgos y beneficios (SELECT2 (2023) , ANGEL-ASPECT (2023) y RESCUE-JAPAN LIMIT (2022)).
 - 1-2 → los datos son limitados y el beneficio es incierto.
 - Escala de Rankin modificada 2 o más.
 - Oclusiones en M2 y M3.
 - Ventana extendida (6-24 horas): La TC perfusión o la RM (difusión) con o sin perfusión, según los ensayos DAWN (6-24 horas) y DEFUSE -3 (6-16 horas).
-

Trombectomía mecánica circulación posterior

Oclusión de la arteria basilar:

- Hasta 24 horas desde el inicio de los síntomas (12h instaurado y 24h fluctuante).
- Síntomas moderados a graves y sin infarto extenso en neuroimagen.

Esta recomendación se basa:

- Ensayos ATTENTION (0–12 horas) y BAOCHE (6–24 horas), que demostraron beneficio funcional y reducción de mortalidad en este grupo de pacientes.

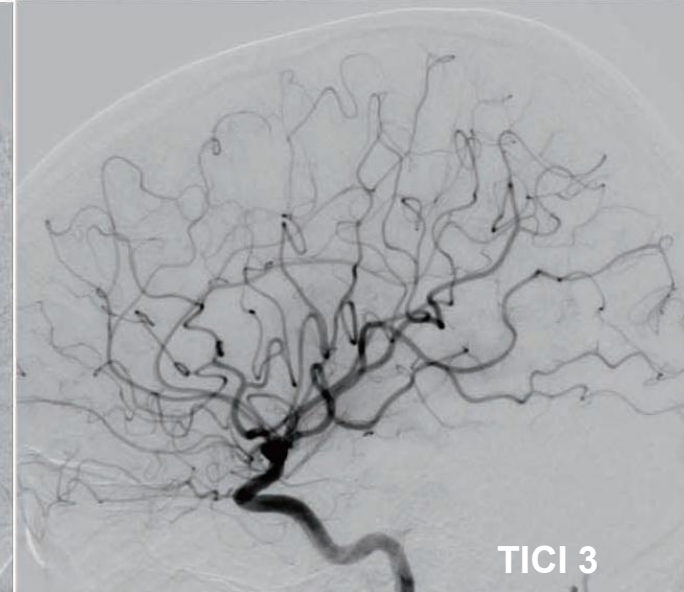
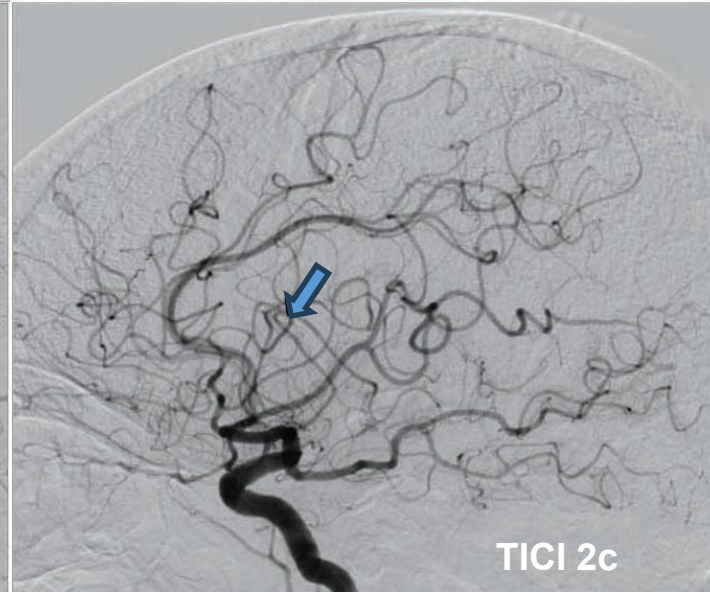
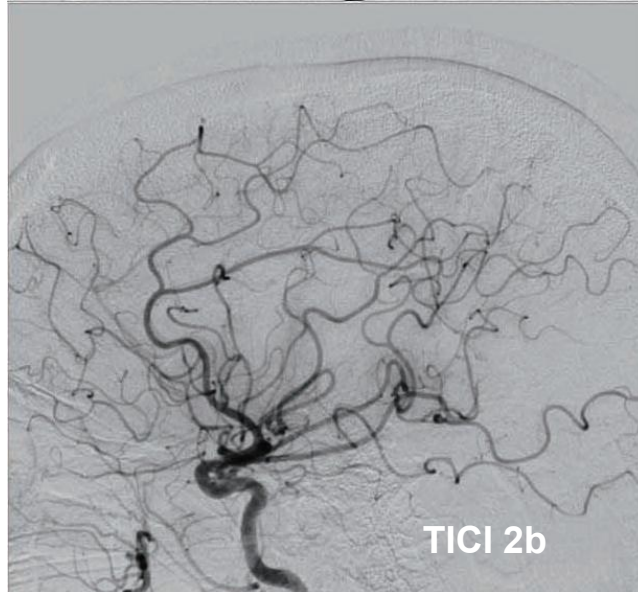
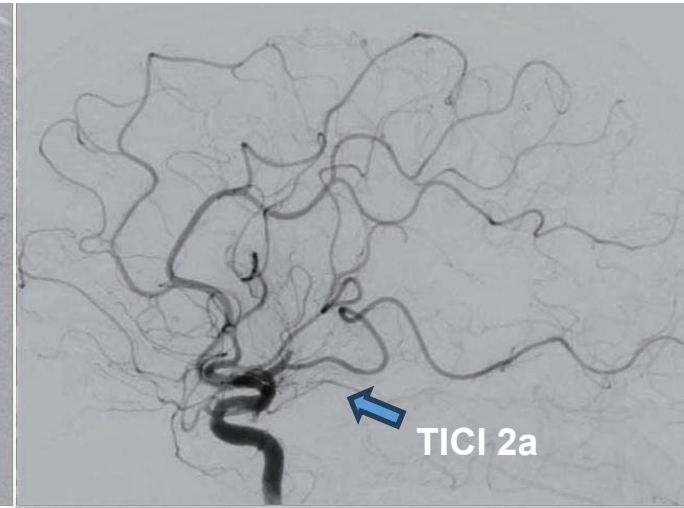
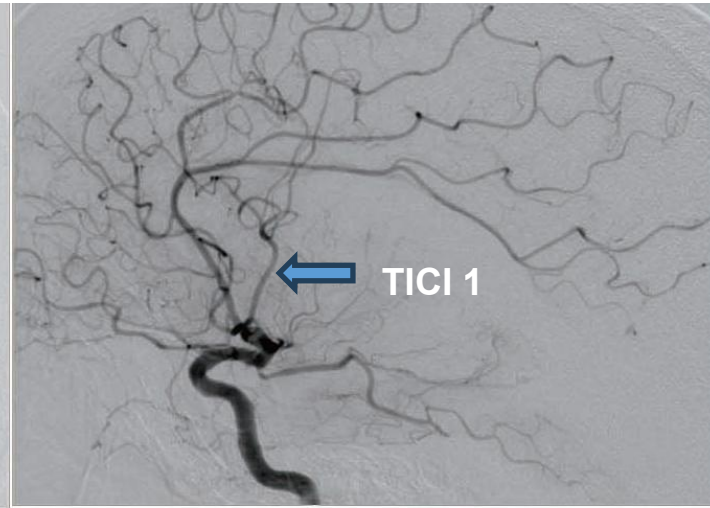
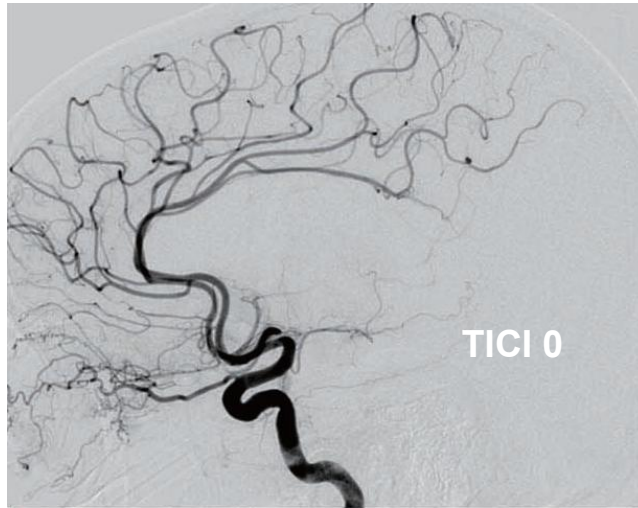
Valorar de forma individualizada :

- Arterias vertebrales o arterias cerebrales posteriores.
-

Tratamiento modificado del infarto cerebral (mTICI)

- **Grado 0** : sin perfusión
 - **Grado 1** : reperfusión anterógrada más allá de la oclusión inicial, pero llenado limitado de la rama distal con poca o lenta reperfusión distal.
 - **Grado 2**
 - **Grado 2A** : reperfusión anterógrada de menos de la mitad de la arteria diana ocluida en territorio previamente isquémico (por ejemplo, en una división principal de la arteria cerebral media (ACM) y su territorio)
 - **Grado 2B** : reperfusión anterógrada de más de la mitad del territorio isquémico de la arteria diana previamente ocluida (por ejemplo, en dos divisiones principales de la ACM y sus territorios)
 - **Grado 2C** : perfusión casi completa excepto por flujo lento o émbolos distales en algunos vasos corticales distales.
 - Esto no era parte de la puntuación mTICI original, pero se agregó más tarde y desde entonces se aceptó ampliamente como parte de la puntuación.
 - **Grado 3** : reperfusión anterógrada completa del territorio isquémico de la arteria diana previamente ocluida, con ausencia de oclusión visualizada en todas las ramas distales
-

Tratamiento modificado del infarto cerebral (MTICI)



Imágenes
19,20,21,22,23 y 24

Angiografía cerebral con
los distintos grados de
reperusión cerebral
según mTICl.

Resultados post trombectomía

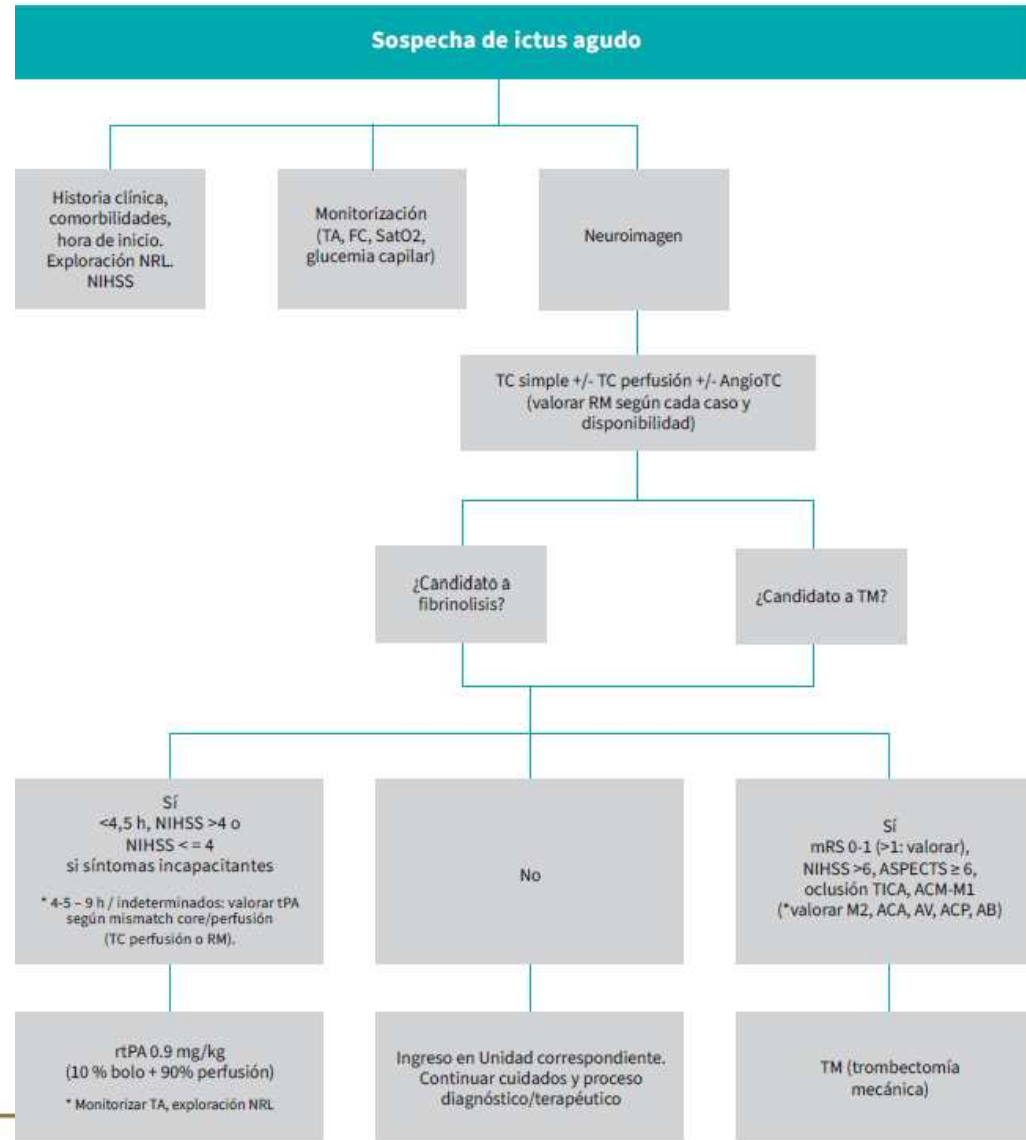
La escala de Rankin modificada es fundamental para evaluar el desenlace funcional de los pacientes ACV tratados con trombectomía.

Es la principal medida de discapacidad funcional utilizada en los ensayos clínicos de trombectomía, y permite cuantificar el grado de independencia o discapacidad a los 90 días.

ESCALA DE RANKIN MODIFICADA

0. Asintomático
1. Sin discapacidad significativa
Presenta algunos síntomas y signos pero sin limitaciones para realizar sus actividades habituales y su trabajo.
Preguntas: ¿Tiene el paciente dificultad para leer o escribir, para hablar o encontrar la palabra correcta, tiene problemas con la estabilidad o de coordinación, molestias visuales, adormecimiento (cara, brazos, piernas, manos, pies), pérdida de movilidad (cara, brazos, piernas, manos, pies), dificultad para tragar saliva u otros síntomas después de sufrir el ictus?
2. Discapacidad leve
Presenta limitaciones en sus actividades habituales y laborales previas, pero es independiente para las actividades básicas de la vida diaria (ABVD).
Preguntas: ¿Ha habido algún cambio en la capacidad del paciente para sus actividades habituales o trabajo o cuidado comparado con su situación previa al ictus? ¿Ha habido algún cambio en la capacidad del paciente para participar en actividades sociales o de ocio? ¿Tiene el paciente problemas con sus relaciones personales con otros o se ha aislado socialmente?
3. Discapacidad moderada
Necesita ayuda para algunas actividades instrumentales pero no para las actividades básicas de la vida diaria. Camina sin ayuda de otra persona. Necesita de cuidador al menos dos veces por semana.
Preguntas: ¿Precisa de ayuda para preparar la comida, cuidado del hogar, manejo del dinero, realizar compras o uso de transporte público?
4. Discapacidad moderadamente grave
Incapaz de atender satisfactoriamente sus necesidades, precisando ayuda para caminar y para actividades básicas. Necesita de cuidador al menos una vez al día, pero no de forma continuada. Puede quedar solo en casa durante algunas horas.
Preguntas: ¿Necesita ayuda para comer, usar el baño, higiene diaria o caminar? ¿Podría quedar solo algunas horas al día?
5. Discapacidad grave
Necesita atención constante. Encamado. Incontinente. No puede quedar solo.
6. Éxito

Resumen



Conclusión

El código ictus es un sistema coordinado multidisciplinario para una detección temprana del ictus y así poder disminuir el tiempo de evolución desde la llegada al hospital hasta el tratamiento.

Bibliografía

- Informe radiológico de la TC multimodal en los pacientes con ictus isquémico agudo; J.M. Jiménez Pérez, J. Chaviano Grajera, J. Calvo Blanco, E. Murias Quintana y H. Cigarrán Sexto, 23 de marzo de 2022, <https://doi.org/10.1016/j.rx.2022.03.002>
- Actualización del código ictus en urgencias M. Grau García, , M. Pérez Bea, A. Angulo Saiz, V. Díez Fontaneda y E. Cintora León. 16 de diciembre de 2022, <https://doi.org/10.1016/j.rx.2022.10.011>
- Repaso anatómico de la arteria cerebral media en la era de la trombectomía: una herramienta radiológica basada en la angio-TC y la TC perfusión , S. Medrano-Martorella, b, , M. Pumar-Pérez, S. González-Ortiza, b y J. Capellades-Fonta, 4 de septiembre de 2021 , <https://doi.org/10.1016/j.rx.2021.07.001>
- Scientific Rationale for the Inclusion and Exclusion Criteria for Intravenous Alteplase in Acute Ischemic Stroke A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association , Stroke. 2016;47:581-641. DOI: 10.1161/STR.0000000000000086
- URGENCIAS NEUROLÓGICAS, MANUAL DE DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NEUROLOGÍA Susana Arias, Cristina Íñiguez, José Miguel Láinez , Diciembre 2023, https://www.sen.es/pdf/2023/Manual_Urgencias_neurológicas_2023_DIGITAL.pdf
- Valor de la escala ASPECTS de circulación posterior y del índice puente-mesencéfalo en imágenes de TC sin contraste y angiografía por TC en pacientes con oclusiones de la arteria basilar recanalizadas tras trombectomía mecánica M.F. Werner a, A. López-Rueda a,*, F.X. Zarco a, J. Blasco a, L. San Román a, S. Amaro b, E. Carrero c, R. Valero c, L. Oleaga d, J.M. Macho a y N. Bargallo , 5 de enero de 2019, <https://doi.org/10.1016/j.rx.2018.06.004>
- Thrombolysis Guided by Perfusion Imaging up to 9 Hours after Onset of Stroke, H. Ma, B.C.V. Campbell, M.W. Parsons , May 9, 2019, New England journal of medicine 2019;380:1795-803. DOI: 10.1056/NEJMoA1813046
- Acute Ischemic Stroke, William J. Powers, M.D., July 15, 2020. N Engl J Med 2020;383:252-60. DOI: 10.1056/NEJMcP1917030
- Thrombectomy With Low ASPECTS: The Roles of Infarct Volume and Postacute Neurological Status, May 2025 Stroke. 2025;56:1116–1127. DOI: 10.1161/STROKEAHA.124.050052
- Thrombolysis in Cerebral Infarction Scoring at the Core Lab Mohammed A. Almekhlafi*, Mayank Goyal*, Henk A. Marquering†, ‡, Charles B. Majoie† , David S. Liebeskind. November 27, 2018. <https://doi.org/10.3172/jnn.2018.00031>