

# Código ICTUS en centros de atención intermedia.

Cómo usar la TC multimodal para que los pacientes puedan acceder al mejor tratamiento.

Laura M<sup>a</sup> Frápolli Pérez,  
Amado Rodríguez Benítez,  
Ignacio Andrés Cano,  
Ana Andueza Urdangarín.

Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz/ES

### ❖ OBJETIVO:

- Conocer las indicaciones y aplicaciones de las distintas técnicas de imagen empleadas en el código ictus.
- Identificar las particularidades que nos pueden ser de más ayuda en el manejo diagnóstico (escala ASPECTS, mapas de perfusión, estudio angiográfico) y la correlación entre clínica e imagen.

### ❖ REVISIÓN DEL TEMA:

El desarrollo de nuevas técnicas para el tratamiento del ictus isquémico en la fase aguda, permite disponer de nuevas oportunidades que obligan a contar con un diagnóstico por imagen exacto, rápido y completo, que objetive la decisión para acceder a la mejor terapia.

El aumento de la edad de la población y de los factores de riesgos vasculares, hacen que el ictus, en los últimos años, tenga una incidencia creciente hasta nuestros días.

La aplicación de nuevas terapias de reperfusión, incluyendo la trombectomía mecánica, obliga a los radiólogos, especialistas en neurorradiología, o que tengan asistencia a actividad urgente, a conocer las variables a manejar para optimizar el diagnóstico y, por ende, el tratamiento.

Proponemos, de forma descriptiva y aportando imágenes propias, una guía didáctica para la realización e interpretación de esta técnica, enfocados en la atención en centros intermedios, que no disponen de terapias avanzadas, para facilitar los traslados a los centros de referencia con el mejor de los criterios.

## ✧ 1. ACTIVACIÓN DEL CÓDIGO ICTUS:

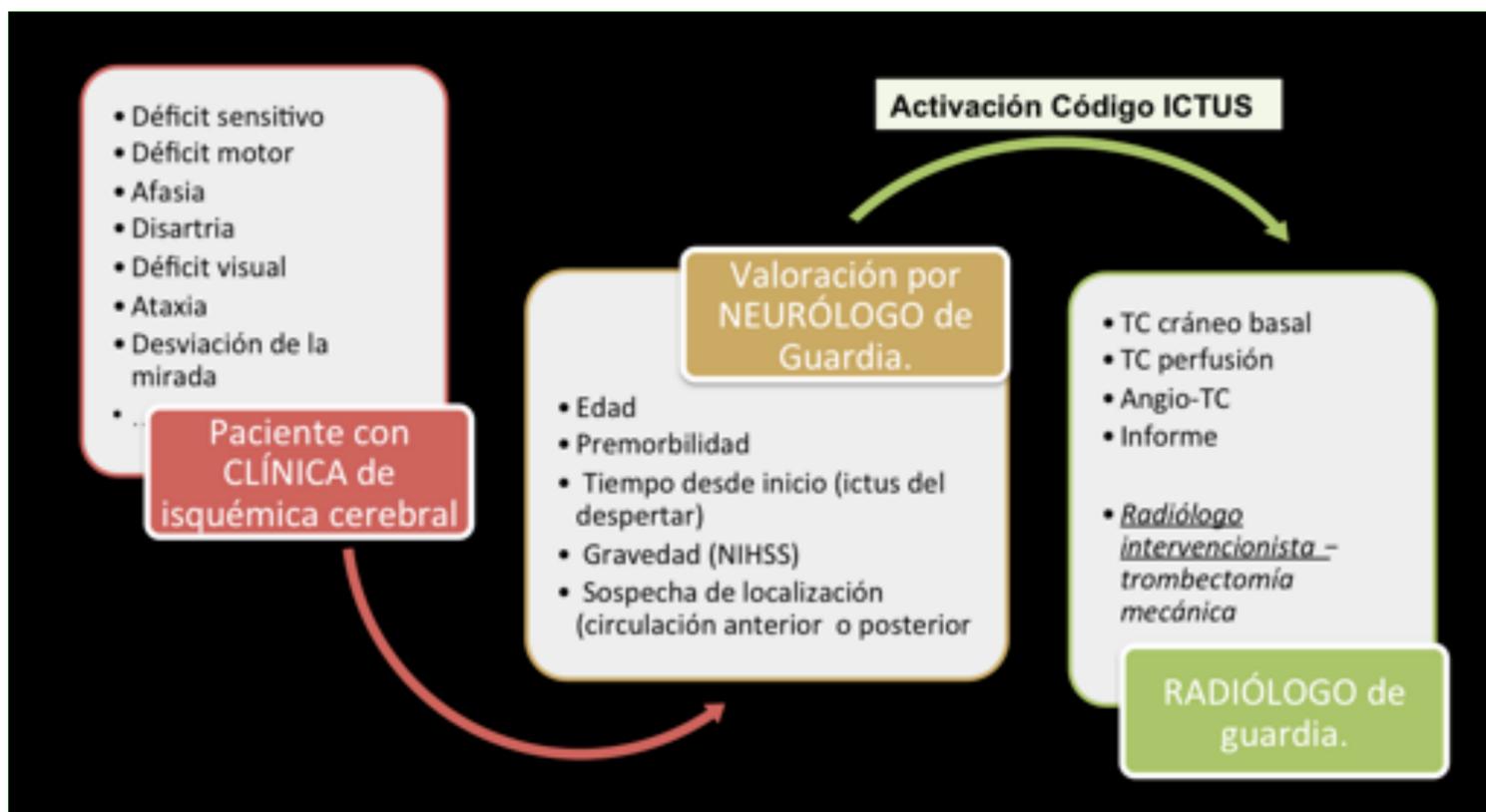


Figura 1. Cascada de actuación en el código ictus.

© Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Puerta del Mar - Cádiz/ES

El neurólogo valora al paciente y activa el código ICTUS y tras ello el radiólogo de guardia realiza con la mayor brevedad posible la TC multimodal (TC- basal, TC-perfusión y Angio-TC).

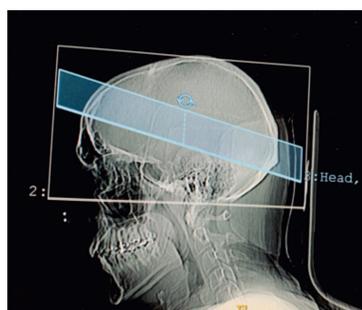
### ➤ Preparación del paciente para realizar la TC:

- Debe estar acompañado por médico facultativo.
- Hª Clínica: ¿alergia al contraste yodado? Consentimiento informado.
- Fijación de la cabeza y los brazos del paciente a la mesa.
- ¿Agitación?: solicitar medicación al facultativo (sedación).
- Vía venosa que admita 4ml/s ó 5ml/s.

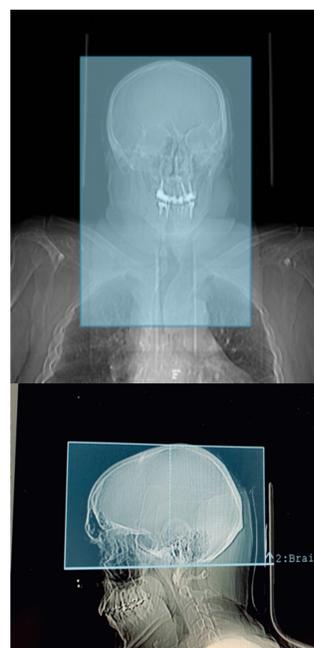
### ➤ Protocolo para la adquisición del estudio (TC multimodal):



**1. TC cráneo basal sin civ.**  
Desde la base del cráneo al vértex.



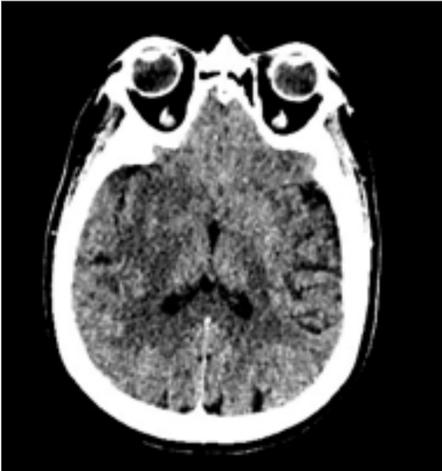
**2. TC –Perfusión.**  
con 50 ml de contraste iv.  
Centrado en los ganglios basales.



**3. Angio-TC con 70ml de civ. Multifase.**  
  
-Fase arterial: desde el cayado aórtico al vértex.  
  
-Fase venosa y venosa tardía, de la base del cráneo al vértex. (Para valorar colaterales).

## ✦ 2. INTERPRETACIÓN DE TC MULTIMODAL:

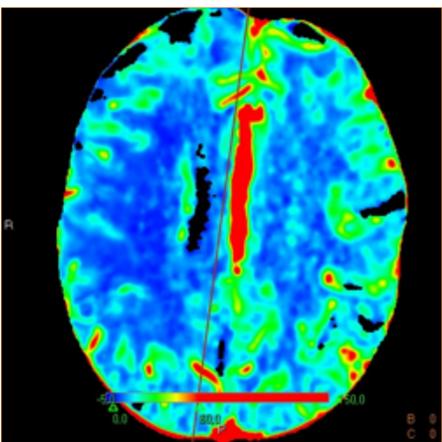
➤ Responder a las 3 preguntas clave:



### 1. TC CRÁNEO BASAL:

¿Es un ICTUS?

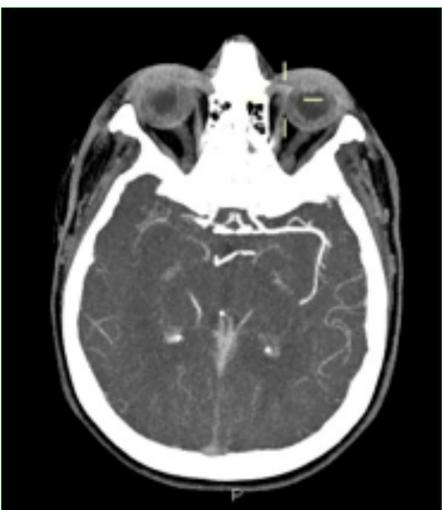
- No → LOES, simuladores de ictus...
- Si → ¿isquémico(80%) o hemorrágico(20%)?  
Isquémico → Escala ASPECTS.



### 2. TC- PERFUSIÓN:

¿Hay tejido cerebral salvable?

- Si → Área de penumbra.
- No → Área de infarto establecido.



### 3. ANGIO-TC:

¿Se identifica la etiología de la isquemia?

-Oclusión/ estenosis/ disección de un vaso.

## A) TC DE CRANEO BASAL:

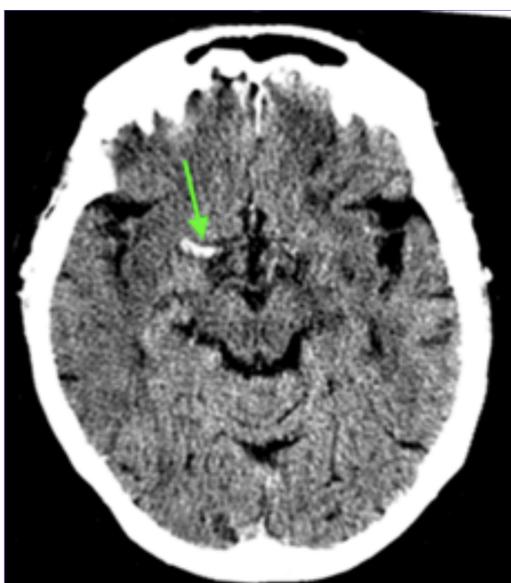
- **Primera** exploración → rápida y ampliamente disponible.
- **Técnica:** Hélice. Desde base del cráneo al vertex.
- Ventana para valorar signos de isquemia: 40WW, 40 WL.
- Permite:
  - ✓ Descartar hemorragia.
  - ✓ Descartar causas no isquémicas (LOEs, imitadores-ICTUS).
  - ✓ Evaluar daño cerebral establecido.
  - ✓ Escala ASPECTS.



**Figura 2.** TC cráneo sin contraste. Hemorragia parenquimosa en el núcleo lenticular izquierdo.  
©Radiodiagnóstico. HUPM- Cádiz/ES

## ➤ Signos precoces de isquemia cerebral:

- Pérdida diferenciación sustancia blanca-gris.
- Signo del vaso hiperdenso (por presencia de trombo).
- Hipodensidad ganglios basales, parénquima cerebral.
- Pérdida del ribete insular.
- Borramiento de los surcos de la convexidad.



**Figura 3.** TC de cráneo sin contraste. Paciente con ICTUS isquémico. Se observa ACM derecha hiperdensa por presencia de trombo.

©Radiodiagnóstico. HUPM- Cádiz/ES



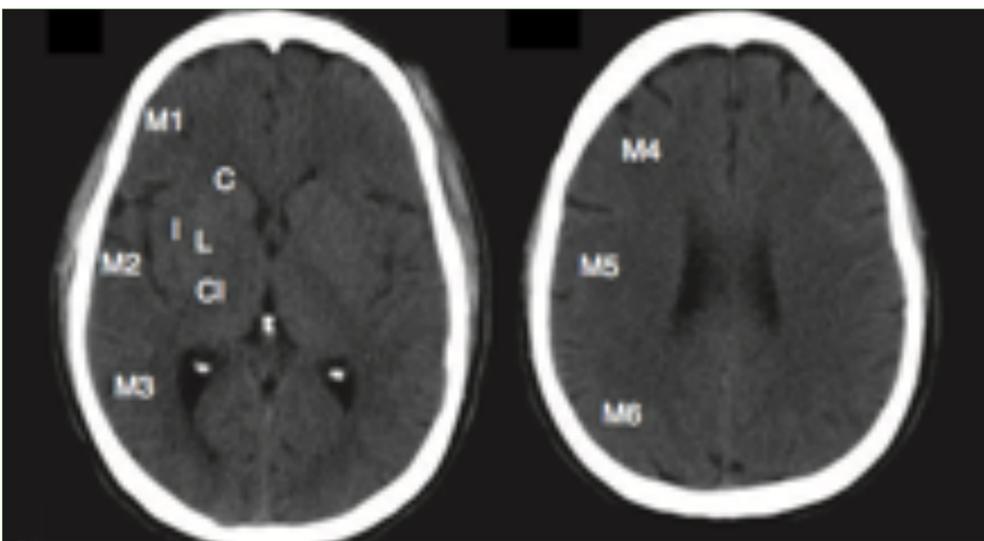
**Figura 4.** TC de cráneo sin contraste iv en plano axial. Paciente con ictus isquémico. Se observa la arteria basilar hiperdensa (flecha verde) por presencia de trombo.

©Radiodiagnóstico. HUPM- Cádiz/ES

➤ **Escala ASPECTS**

- Evalúa topográficamente la extensión de la isquemia.
- Indicador de pronóstico funcional.
- **Puntos totales** → **10** → **Normal**. (No se visualizan áreas isquémicas).
- **Cálculo:** Se resta 1 punto por cada área hipodensa sugestiva de isquemia aguda.  
(No puntúan las lesiones isquémicas crónicas).
- Criterio de inclusión para trombectomía mecánica en ictus hasta 16h desde el inicio de los síntomas (estudio DEFUSE 3) → **ASPECTS >6**.

○ **Circulación cerebral anterior (ACM):**



**ASPECTS:**

**M1-M6:** Áreas corticales.  
Cada uno 1p.

**I:** ínsula 1p

**C:** núcleo caudado 1p

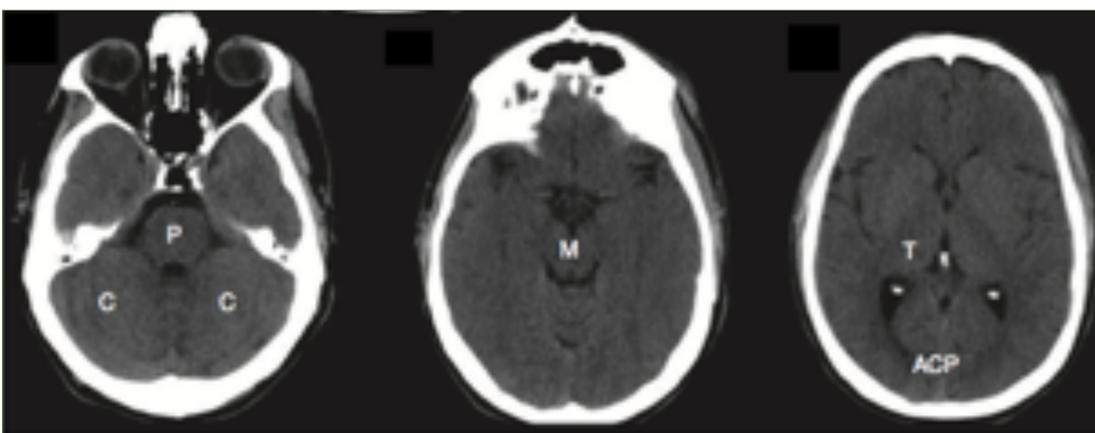
**L:** núcleo lenticular 1p

**CI:** capsula interna 1p

*\*1p: 1 punto*

©Radiodiagnóstico. HUPM- Cádiz/ES

○ **Circulación cerebral posterior (ACP, vertebro-basilar):**



**pcASPECTS:**

**P:** Protuberancia 2p

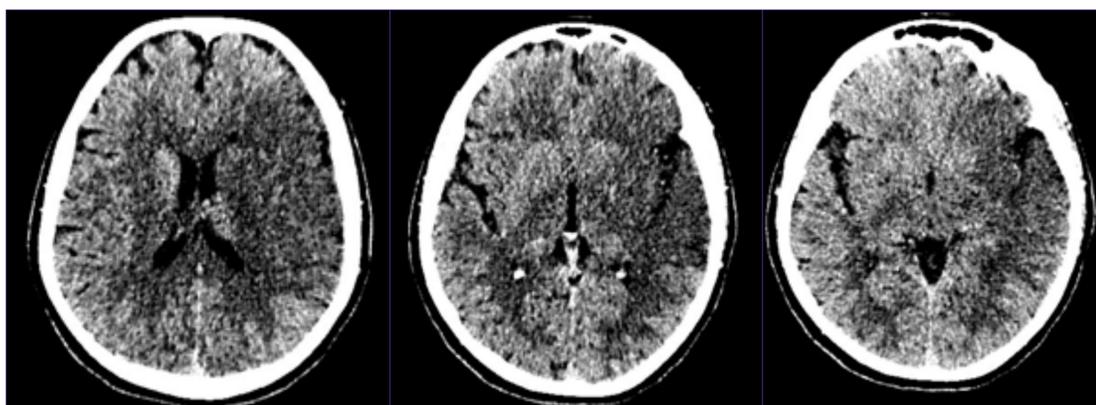
**C:** Cerebelo 1p (x2)

**M:** Mesencéfalo 2p

**T:** Tálamos 1p (x2)

**ACP:** Áreas corticales de Arterias Cerebrales posteriores. (occipital) (x2)

©Radiodiagnóstico. HUPM- Cádiz/ES



**Figura 5.** Paciente con ICTUS isquémico. TC de cráneo basal. Se observan áreas hipodensas en el hemisferio cerebral izquierdo localizadas en: M1, M2, M4, M5, cápsula interna, núcleo lenticular e ínsula. ASPECTS calculado de **3**. El paciente **no** es candidato a trombectomía mecánica.

©Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Puerta del Mar- Cádiz/ES

## **B) TC-PERFUSIÓN DE CRÁNEO:**

- Evaluación **dinámica** de la alteración de la perfusión cerebral y sus áreas no recuperables.
  - Se obtienen **mapas paramétricos cuantitativos** en función de la concentración de contraste alcanzada en el tejido.
  - Está **indicada** en ICTUS del despertar (inicio desconocido) y en pacientes con clínica de 6-24 h de evolución.
  - **Técnica:** centrado en ganglios basales. Se deben administrar 50ml de contraste yodado iv a un flujo de 5ml/s o 4ml/s.
  - **Postprocesado:** adquisición de curva y mapas paramétricos.
  - ✓ Ayuda a la toma de decisiones en pacientes “límites para tratamiento con trombectomía mecánica” (NIHSS bajos, ASPECTS dudosos, oclusión distal).
  - ✓ Ayuda a identificar **oclusiones distales** difíciles de visualizar en el Angio-TC.
  - ✓ Permite realizar triaje en pacientes con ICTUS entre **6-24h** (estudio DAWN) para tratamiento endovascular.
  - ✓ La TC- Perfusión → decisión terapéutica y estimar pronóstico.
- **Parámetros de la Perfusión cerebral:**
- **Tiempo al pico (TTP):** se mide en segundos y representa el tiempo transcurrido desde el inicio de la inyección de contraste hasta el pico máximo de realce en una región de interés. Se encuentra aumentado en la isquemia.
  - **Tiempo de tránsito medio (MTT):** Tiempo que tarda la sangre en circular a través de los vasos cerebrales, desde la entrada arterial hasta la salida venosa. Rango normal 5 sg. Es el más sensible en los estadios precoces. Se encuentra aumentado en los ictus isquémicos con estenosis u oclusión.
  - **Volumen sanguíneo cerebral (CBV):** Mide la cantidad de sangre por unidad de masa cerebral. Nos indica cuánta sangre llega, independientemente del tiempo empleado. Rango normal: 4-5 ml de sangre por 100gr de tejido (ml/100g). En el área con infarto establecido el CBV está disminuido, mientras que aquellas zonas con hipoperfusión tendrán CBV normal o aumentado (por compensación mediante vasos colaterales).
  - **Flujo sanguíneo cerebral (CBF):** Cantidad de sangre que pasa por 100 gr de tejido cerebral y por minuto (ml/100gr/min). Nos indica cuanta sangre llega por unidad de tiempo. Rango normal 50-60 ml/100g/min. Se encuentra disminuido en áreas de isquemia.

➤ Isquemia cerebral: Penumbra cerebral Versus Infarto :

La diferencia entre infarto y penumbra se basa en el concepto de **autorregulación** vascular cerebral. En la penumbra la autorregulación está preservada mientras que en el infarto se encuentra perdida.

	MTT	CBF	CBV
Penumbra	↑	↓	Normal/ ↑
Infarto/Core	↑↑	↓↓	↓

**Tabla 1.** Parámetros de perfusión en la lesión isquémica.

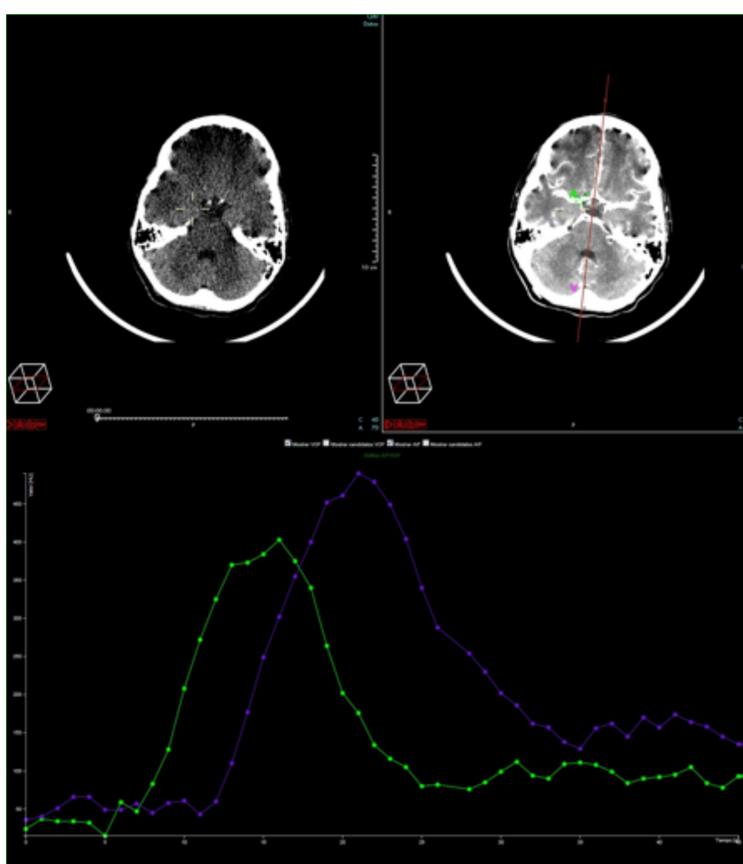
En la isquemia los tiempos están aumentados (MTT y TTP) y el flujo sanguíneo CBF se encuentra disminuido. Si ese tejido cerebral tiene la autorregulación preservada por presentar buena circulación colateral, el CBV estará normal o aumentado y el tejido será salvable → área de **penumbra**.

Si la zona cerebral tiene la autoregulación perdida y la isquemia se mantiene en el tiempo el CBV estará disminuido e indicará necrosis y tejido no salvable → **core/ infarto establecido**.

©Radiodiagnóstico. HUPM- Cádiz/ES

- **Penumbra:** Área cerebral con hipoperfusión en riesgo de infarto, que se mantiene por el flujo que recibe a través de ramificaciones arteriales adyacentes. Puede revertir a tejido sano si se reperfunde rápidamente con tratamiento. Por lo tanto es reversible y el tejido potencialmente salvable.
- **Infarto establecido/ core:** Zona cerebral con hipoperfusión severa y mantenida que da lugar a necrosis del tejido, con muerte celular irreversible, no salvable.

➤ Postprocesado TC-Perfusión



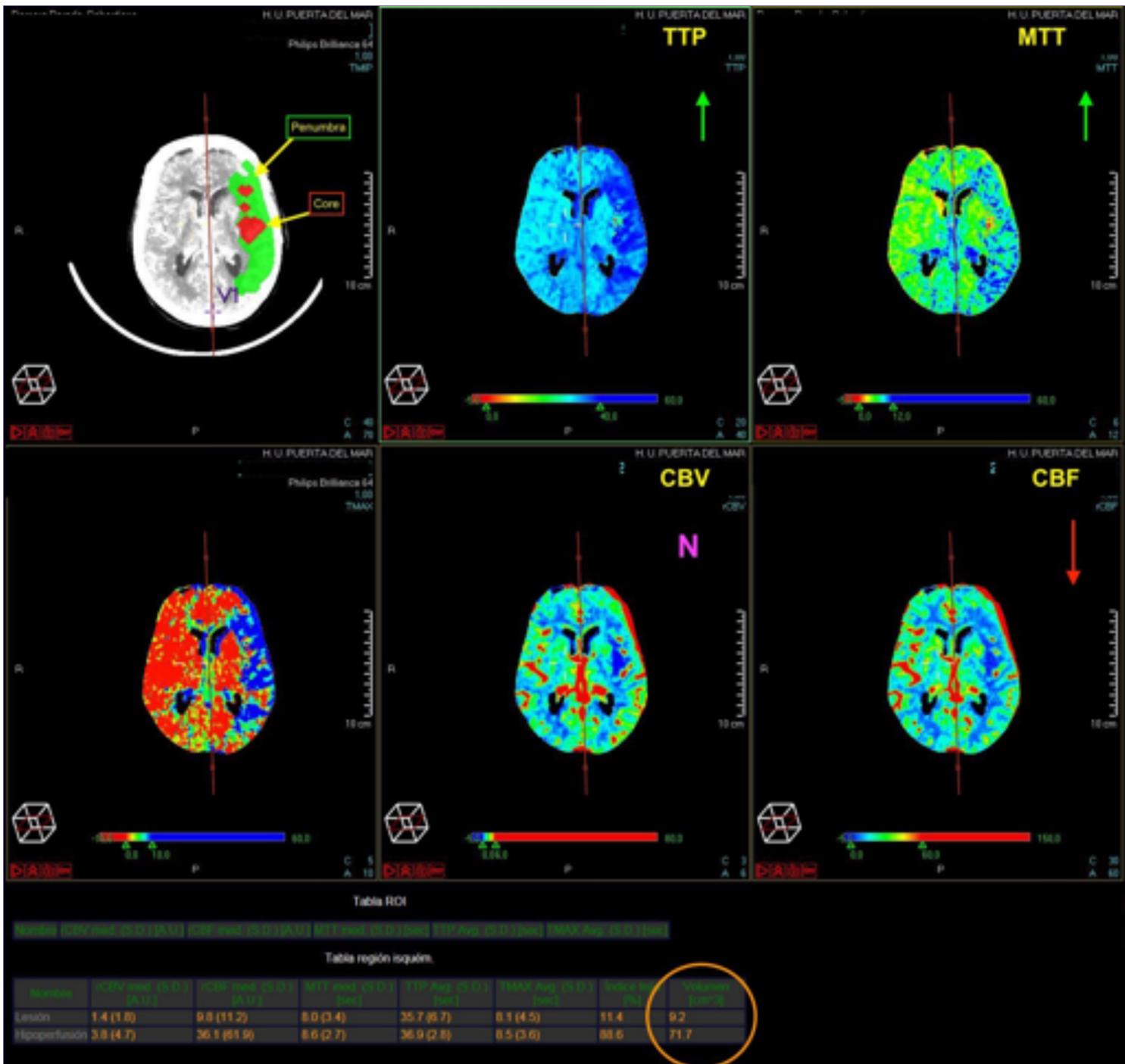
1. Se elige y se coloca un **ROI** en una **arteria** del lado cerebral sano y en una **vena**.
2. Se genera un **gráfico** con una curva que deber mostrar:
  - Una meseta inicial antes de elevarse y un descenso antes del final de la adquisición.
  - La curva venosa (morada) debe ser más alta y presentar un retraso de 1-2 segundos con respecto a la curva arterial (verde).
3. Se obtiene automáticamente el **mapa paramétrico** cuantitativo.

**Mapa paramétrico cuantitativo:**

Para realizar una lectura rápida y sencilla del mapa, debemos observar en primer lugar los tiempos que estarán aumentados en la isquemia, luego el flujo(CBF) que se encuentra disminuido y por último el CBV que nos indicará si el tejido cerebral es potencialmente salvable (CBV normal o aumentado) o si por el contrario el daño celular es irreversible (CBV disminuido).

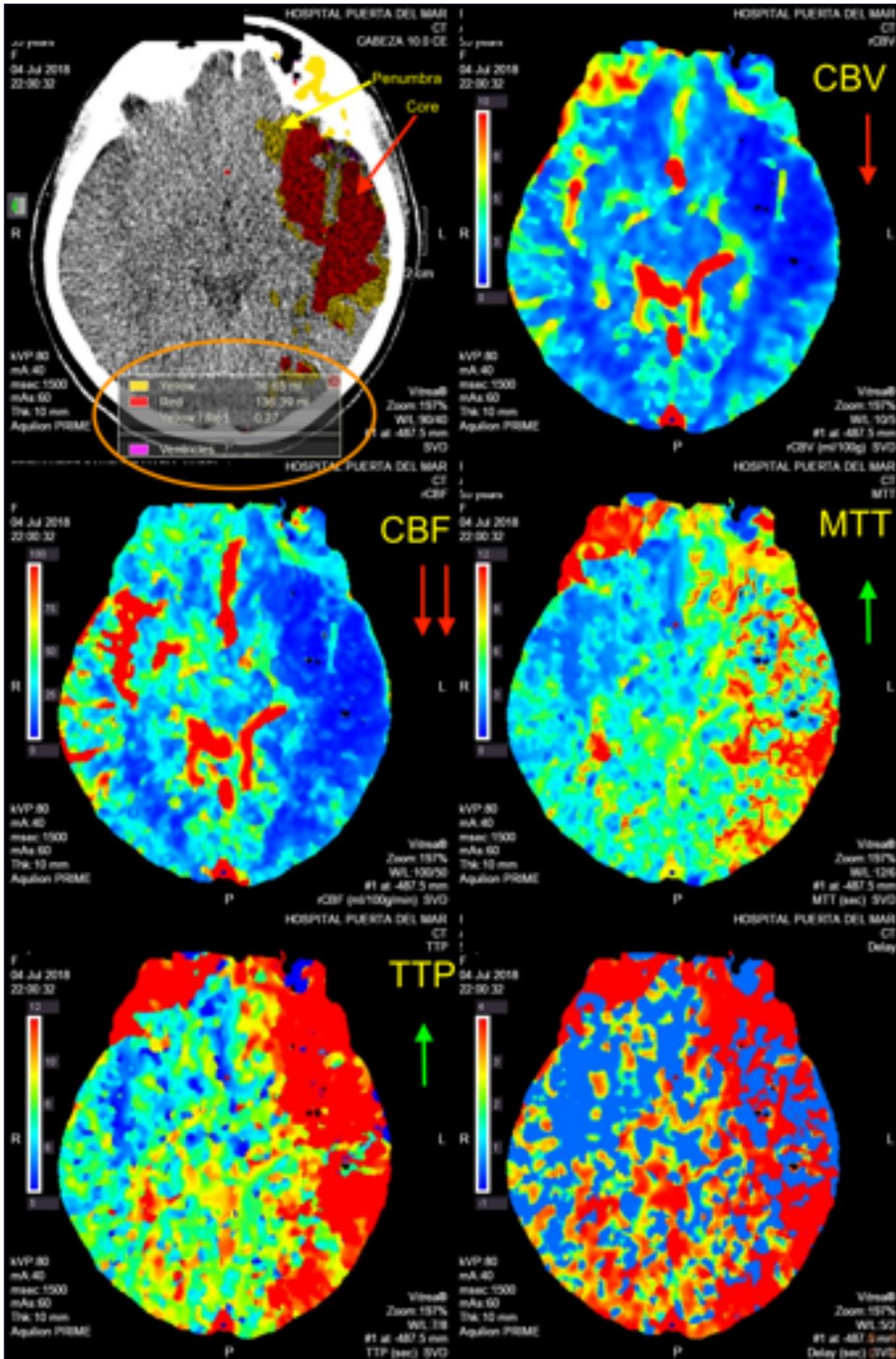
**Ratio Mismatch-Discrepancia:**

- Aproximación a la penumbra isquémica.
- **Cálculo:** Volumen de **penumbra/ volumen de infarto**
- Criterio de inclusión para trombectomía mecánica en ictus hasta **16h** (estudio DEFUSE 3) o hasta **24h** (estudio DAWN) desde el inicio de los síntomas → **Mismatch >1,7** (El paciente es buen candidato a tratamiento endovascular porque tiene un volumen de tejido salvable significativo).



**Figura 6.** TC- Perfusión de cráneo de una paciente con ictus isquémico por oclusión de la ACM izquierda. Postprocesado que muestra un mapa paramétrico cuantitativo, donde se observa un aumento de los valores de tiempo (TTP y MTT), con un CBF disminuido y un CBV conservado-normal en el territorio de la ACM izquierda. Presenta un volumen de penumbra de 71,7 ml y de infarto/lesión de 9,2 ml. Mismatch calculado  $71,7/9,2= 7,7$ .

El paciente tiene gran volumen de tejido cerebral salvable (área de penumbra) por lo que es un buen candidato a tratamiento endovascular.  
(TC de cráneo basal con ASPECTS de 9).



**Figura 7.** TC- Perfusión de cráneo de una paciente con ictus isquémico por oclusión de la ACM izquierda. Postprocesado que muestra un mapa paramétrico cuantitativo, donde se observa un aumento de los valores de tiempo (TTP y MTT), con un CBF disminuido y un CBV disminuido en el territorio de la ACM izquierda. Presenta un volumen de penumbra de 36,65 ml y de infarto/core de 136,39ml. Mismatch calculado  $36,65/136,39= 0,27$ .

El paciente tiene gran volumen de tejido cerebral infartado (no salvable) y escasa penumbra, por lo que no es candidato a trombectomía mecánica.

(El TC de cráneo basal mostraba un ASPECTS calculado de **3**).

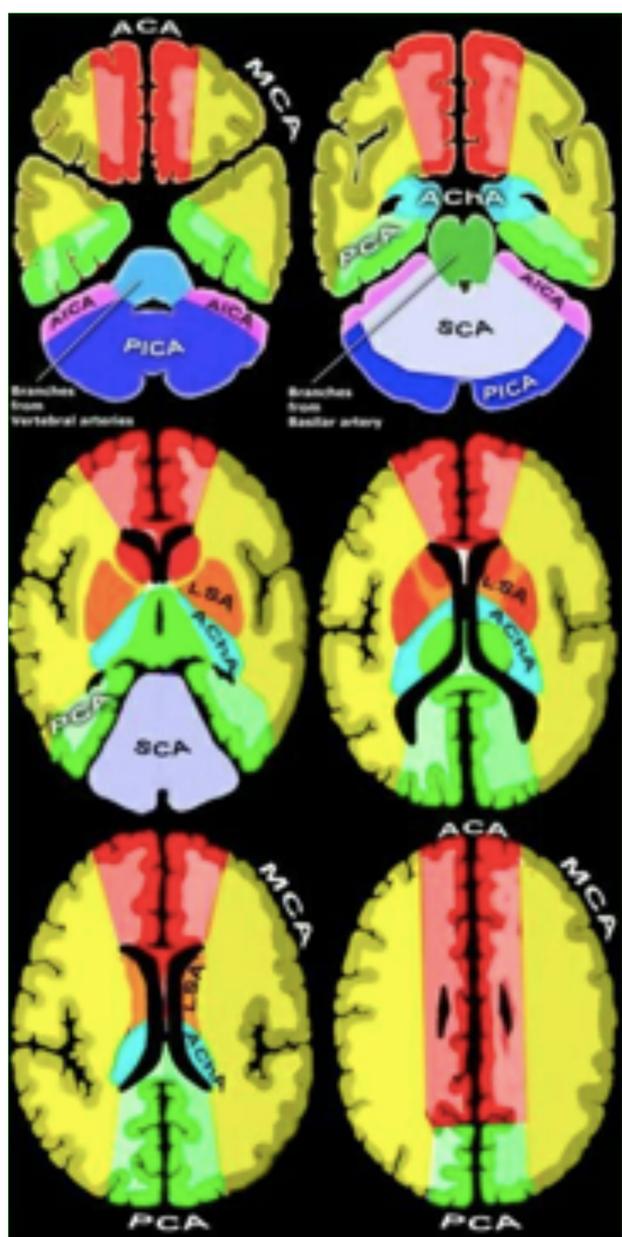
(El Angio-TC evidenciaba una oclusión en el segmento M1 de la ACM izquierda).

## **B) ANGIO-TC DE CRÁNEO:**

- **Evaluación** de la oclusión vascular, colateralidad y planificación del procedimiento intervencionista en los pacientes subsidiarios a trombectomía mecánica.
- **Técnica:** desde el cayado aórtico al vertex craneal. Se deben administrar 70ml de contraste yodado iv a un flujo de 5ml /s o 4ml/s.
- **Postprocesado:** reconstrucción multiplanar 3 planos, MIP y 3D.
- **Valoración :**
  - ✓ Anatomía vascular y variantes anatómicas del polígono de Wills y TSA.
  - ✓ Identificación y localización del punto de oclusión de un gran vaso.
  - ✓ SCORE colaterales.
  - ✓ Grado de ateromatosis calcificada.
  - ✓ Etiología : disección vs émbolo.
  - ✓ Selección de pacientes con ictus agudo candidatos a tratamiento endovascular.

### ➤ **Anatomía arterial cerebral:**

#### ○ **A) TERRITORIOS VASCULARES CEREBRALES:**

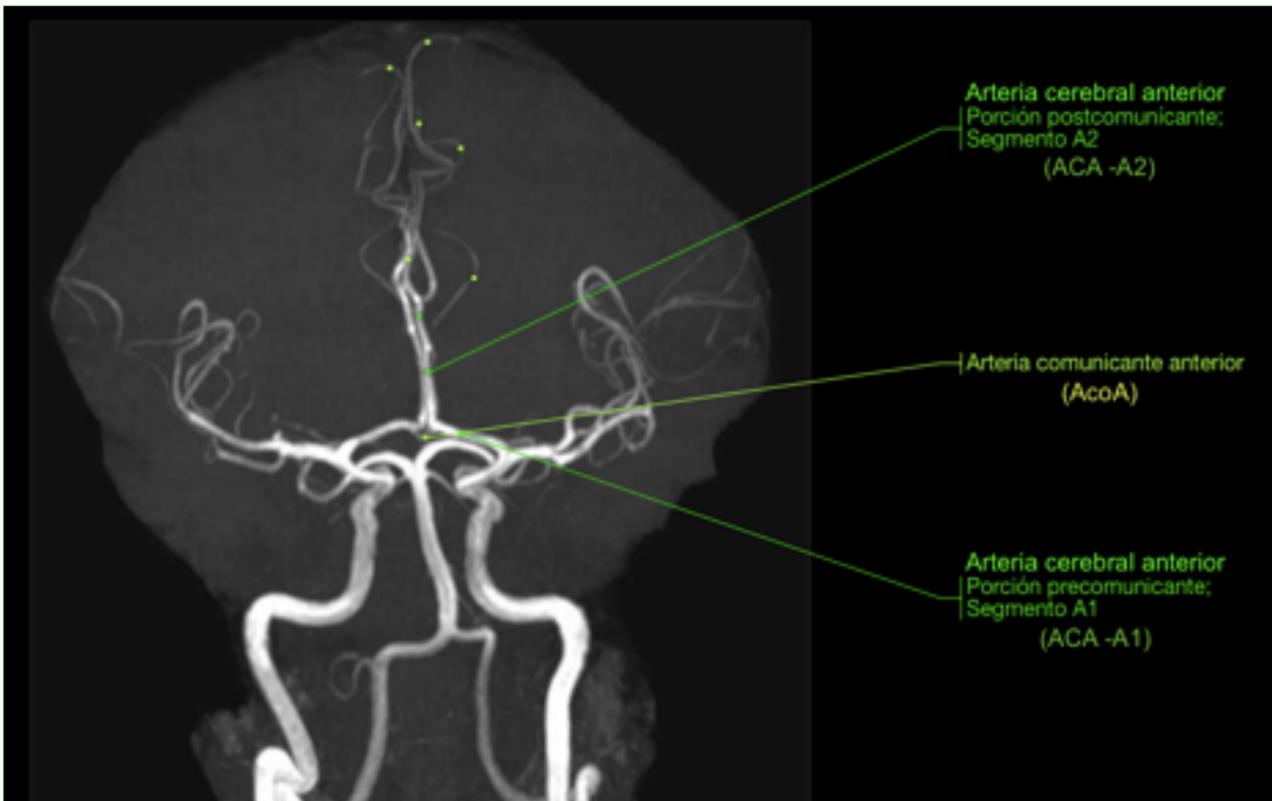


- ACA:** arteria cerebral anterior
- MCA:** arteria cerebral media
- PCA:** arteria cerebral posterior
- AchA:** arteria comunicante anterior
- LSA:** arterias lenticuloestriadas
- SCA:** arteria cerebelosa superior
- AICA:** arteria cerebelosa anterior inferior
- PICA:** arteria cerebelosa inferior posterior

**Figura 8.** Territorios arteriales cerebrales.

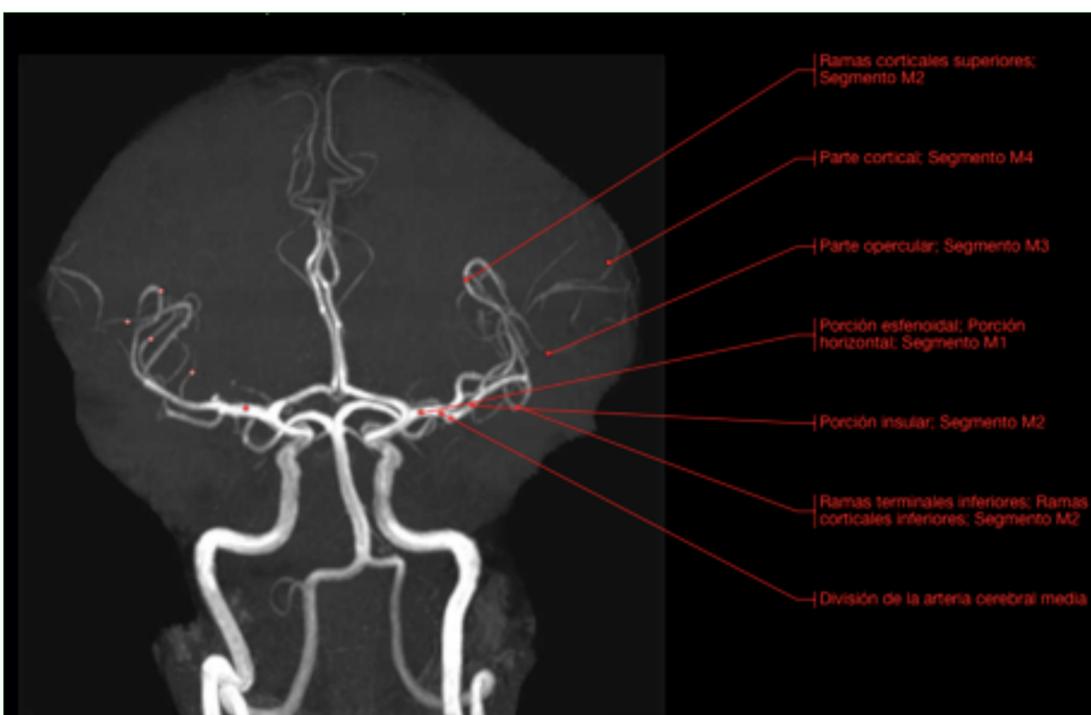
○ **B) ARTERIAS INTRACRANEALES:**

➤ Arteria Cerebral Anterior (ACA)

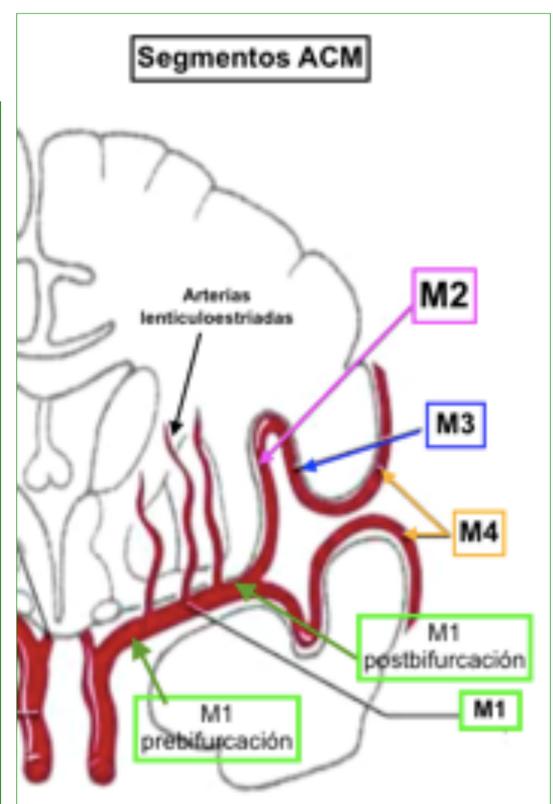


**Figura 9.** Angio-RM TOF . Se visualiza la arteria cerebral anterior(ACA) y la Arteria comunicante anterior (AcoA). La ACA presenta el segmento **A1** (horizontal y precomunicante) y el segmento **A2** (vertical y postcomunicante).  
© Imagen modificada de IMAOS e-anatomy.

➤ Arteria Cerebral Media (ACM):

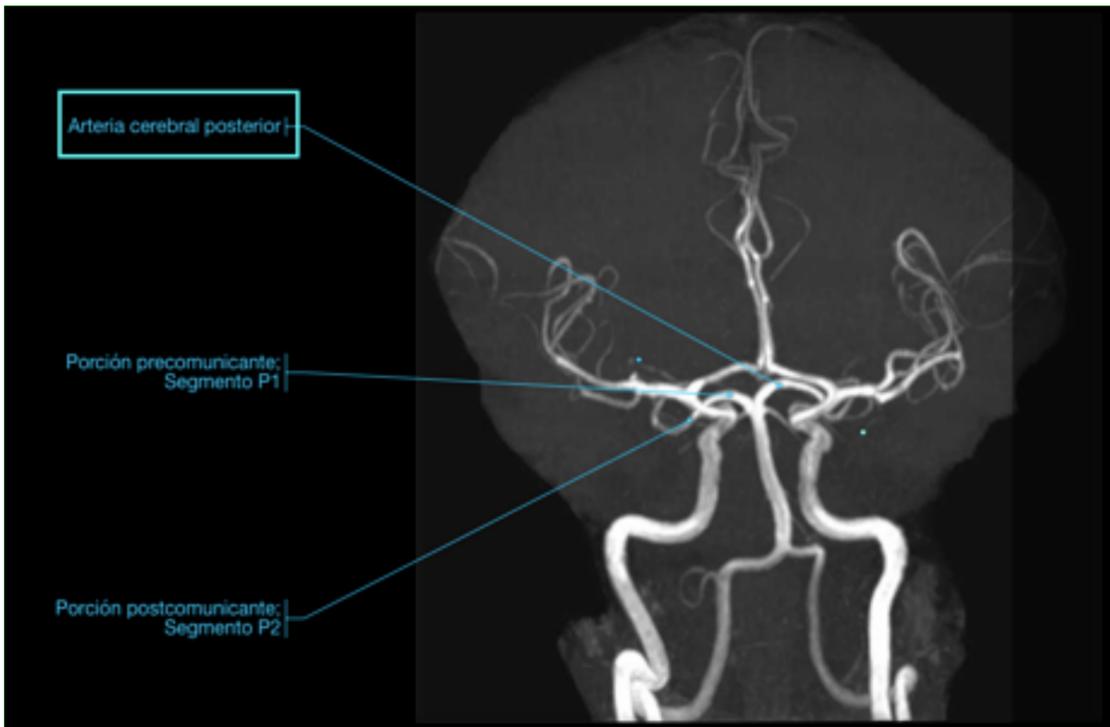


**Figura 10.** Angio-RM TOF. Se visualiza la arteria cerebral media y sus segmentos: **M1** (horizontal-esfenoidal), **M2** (insular), **M3** (opercular) y **M4** (Cortical).  
© Imagen modificada de IMAOS e-anatomy.



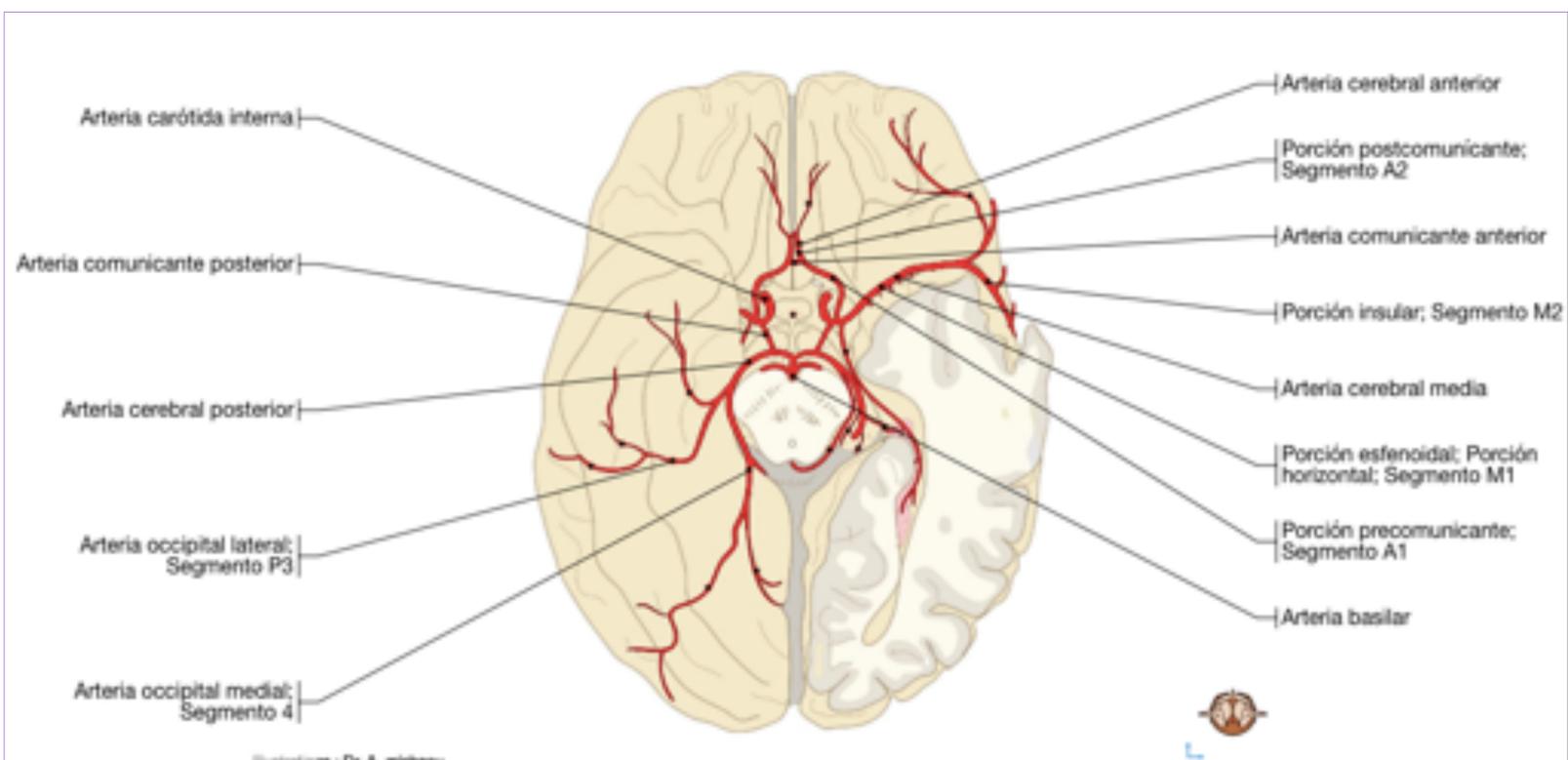
**Figura 11.** Segmentos de la ACM. M1 (prebifurcación y postbifurcación), M2, M3, M4.

➤ Arteria Cerebral Posterior (ACP):



**Figura 12.** Angio-RM TOF. Se visualizan las arterias cerebrales posteriores que se originan de la arteria basilar. Se muestra el segmento **P1** de la ACP (horizontal-precomunicante) y el segmento **P2** (amblyc-postcomunicante).

© Imagen modificada de IMAIOS e-anatomy.

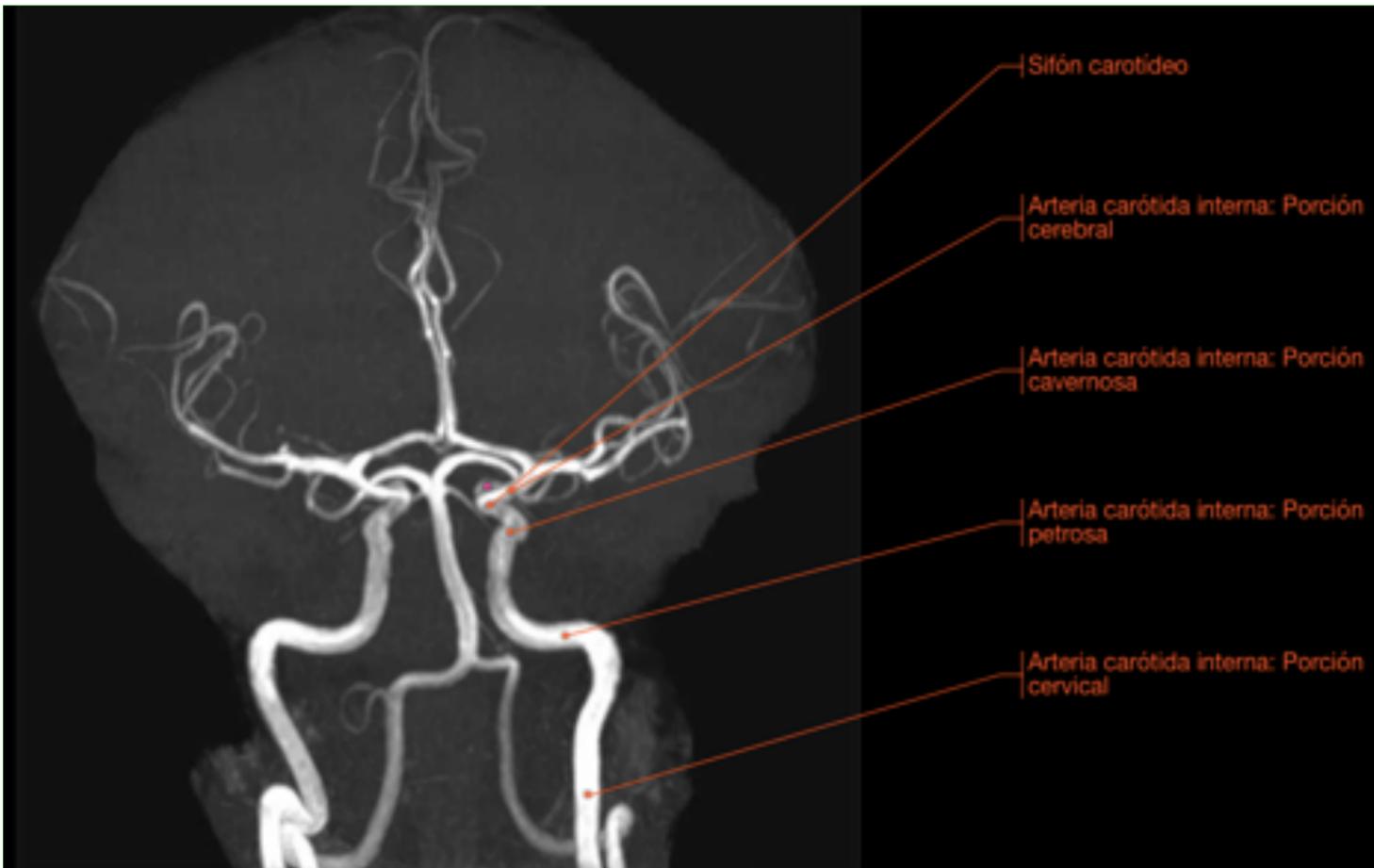


**Figura 13.** Visión anterior del encéfalo. Principales arterias intracraneales y sus segmentos.

© Imagen modificada de IMAIOS e-anatomy.

○ **C) PRINCIPALES ARTERIAS EXTRACRANEALES:**

➤ Arteria carótida Interna



**Figura 14.** Angio-RM TOF. Se visualizan las porciones de la arteria carótida interna: cervical, petrosa, cavernosa y cerebral.

© Imagen modificada de IMAIOS e-anatomy.



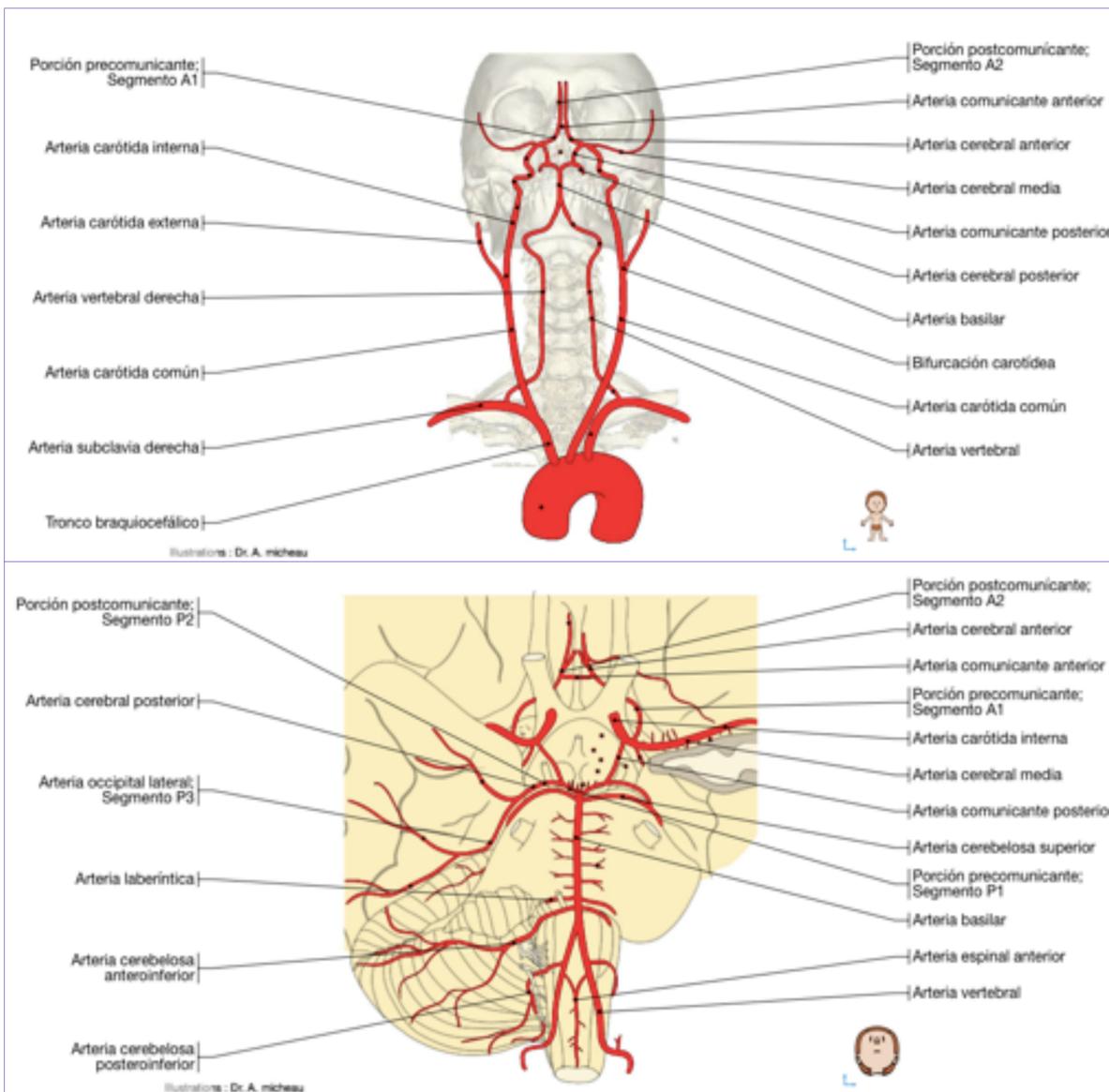
**Figura 15.** Angio-RM TOF. Se visualizan los segmentos de la arteria carótida interna: **C1** (cervical), **C2** (petroso), **C3** (lacerum), **C4** (cavernoso), **C5** (clinoideo), **C6** (oftálmico) y **C7** (comunicante).

© Imagen modificada de IMAIOS e-anatomy.

➤ Sistema vertebro-basilar y arterias cerebelosas:



**Figura 16.** Angio-RM TOF. Se visualiza el sistema vertebro-basilar formado por dos arterias vertebrales y una **arteria basilar**. La **arteria vertebral** tiene 4 segmentos: **V4** (intracraneal), **V3** (extraespinal-atloidea), **V2** (foraminal- *no representado*) y **V1** (preforaminal- *no representado*). Existen 3 **arterias cerebelosas** principales: la arteria cerebelosa superior y la cerebelosa anteroinferior se originan de la arteria basilar mientras que la arteria cerebelosa posteroinferior se origina del segmento V4 de la arteria vertebral.  
© Imagen modificada de IMAIOS e-anatomy.



**Figura 17.** Representación de las principales arterias intra y extracraneales.  
© Imagen modificada de IMAIOS e-anatomy.

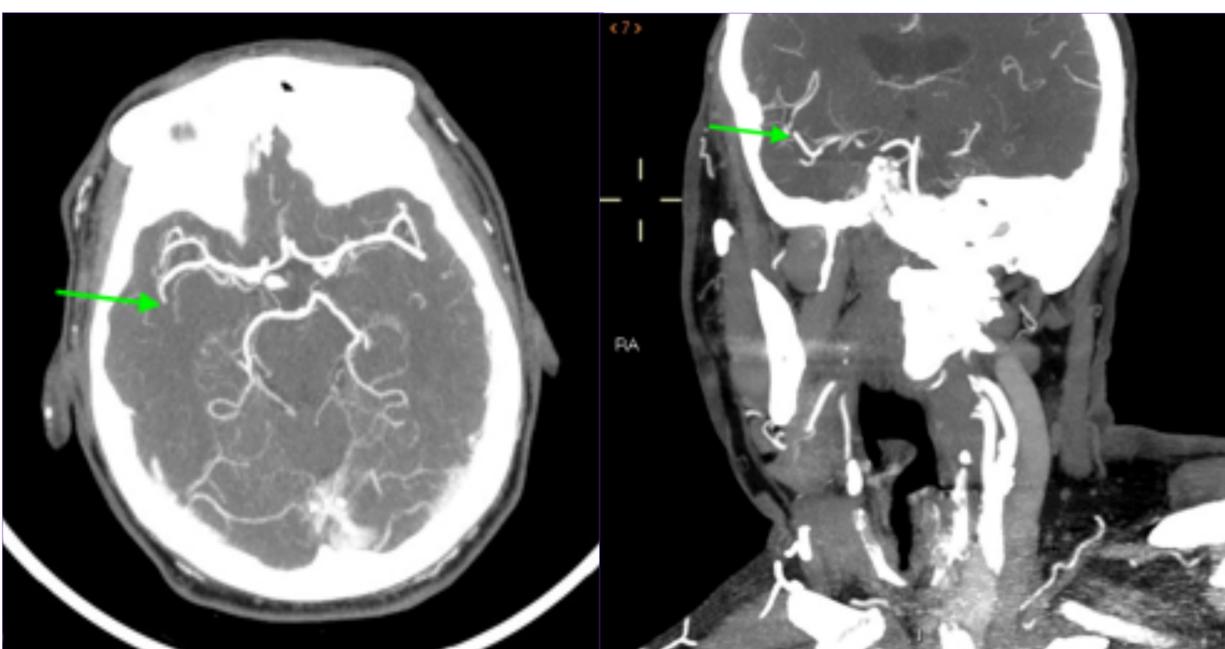
➤ **Punto de oclusión en gran vaso:**

- Valorar las principales arterias intra y extracraneales:
  - Arteria cerebral Anterior (ACA)
  - Arteria cerebral media (ACM)
  - Arteria cerebral posterior (ACP)
  - Eje carotideo Arteria carótida interna (ACI)
  - Sistema vertebro-basilar
- Identificar oclusión de gran vaso y segmentos M1 y M2, subsidiarios de trombectomía mecánica.
- En el Angio-TC de cráneo se observa un “stop”/ defecto de repleción.



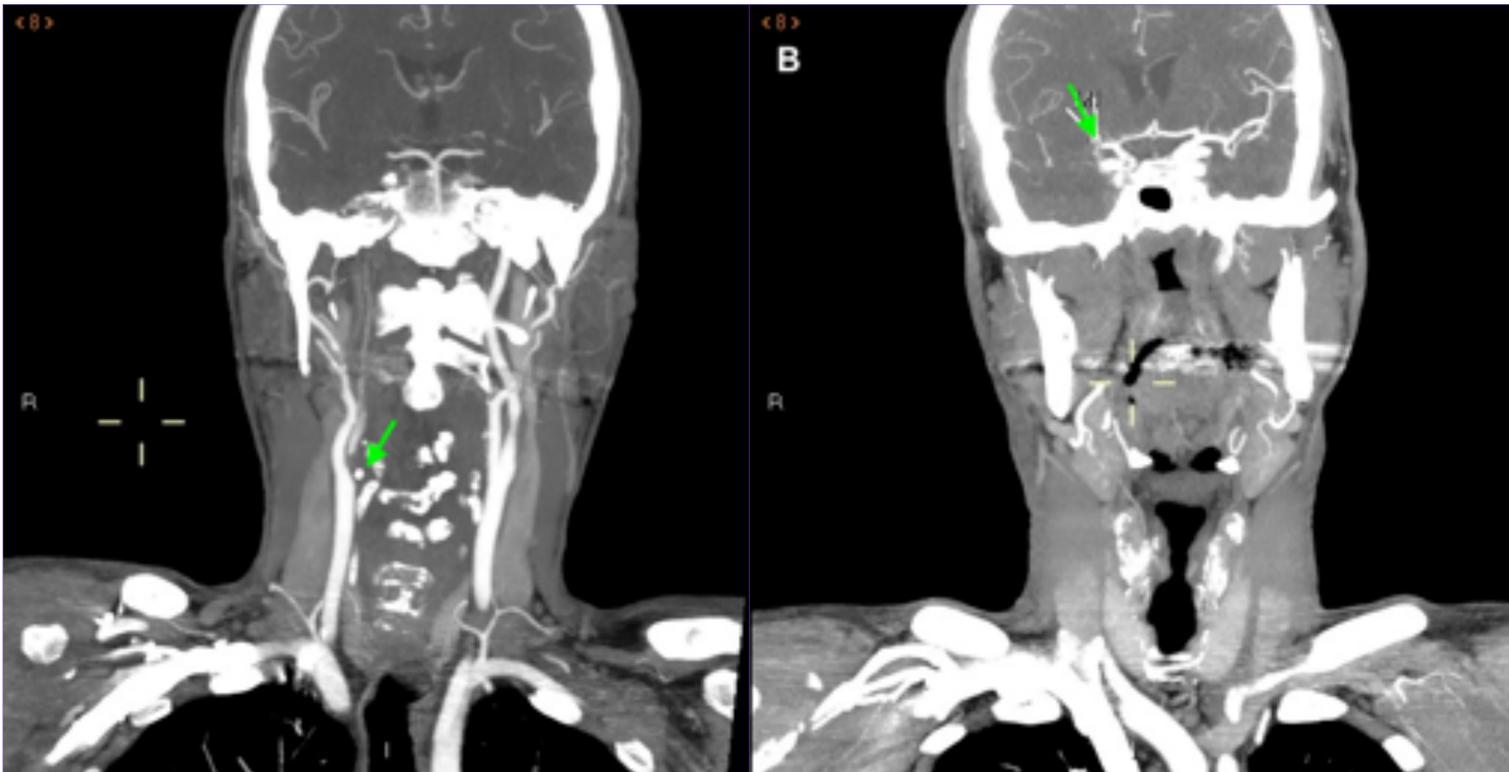
**Figura 18.** Angio-TC de cráneo con contraste yodado iv en MPR y MIP. Plano axial, coronal y sagital. Se observa un defecto de repleción en el segmento M1 de la arteria cerebral media derecha (flecha verde). Paciente con de ictus isquémico agudo secundario a oclusión de la ACM derecha.

©Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Puerta del Mar- Cádiz/ES



**Figura 19.** Angio-TC de cráneo con contraste yodado iv. MIP en plano axial y coronal. Se observa un defecto de repleción en el segmento M2 de la ACM derecha (flecha verde). Paciente con ictus isquémico secundario a oclusión en ACM derecha.

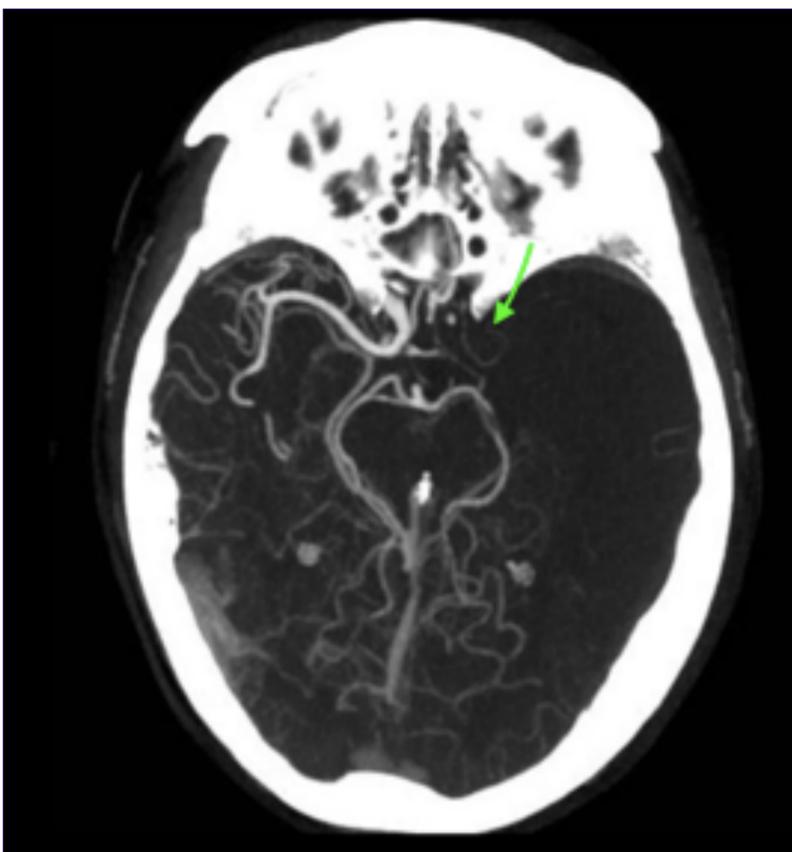
©Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Puerta del Mar- Cádiz/ES



**Figura 20.** Angio-TC de cráneo con contraste yodado iv, MIP plano coronal. Se observa en la imagen **A)** un defecto de repleción en el origen de la ACI derecha (flecha verde) que se acompaña de otro defecto de repleción en el segmento M1 de la ACM derecha (flecha verde en imagen **B**).

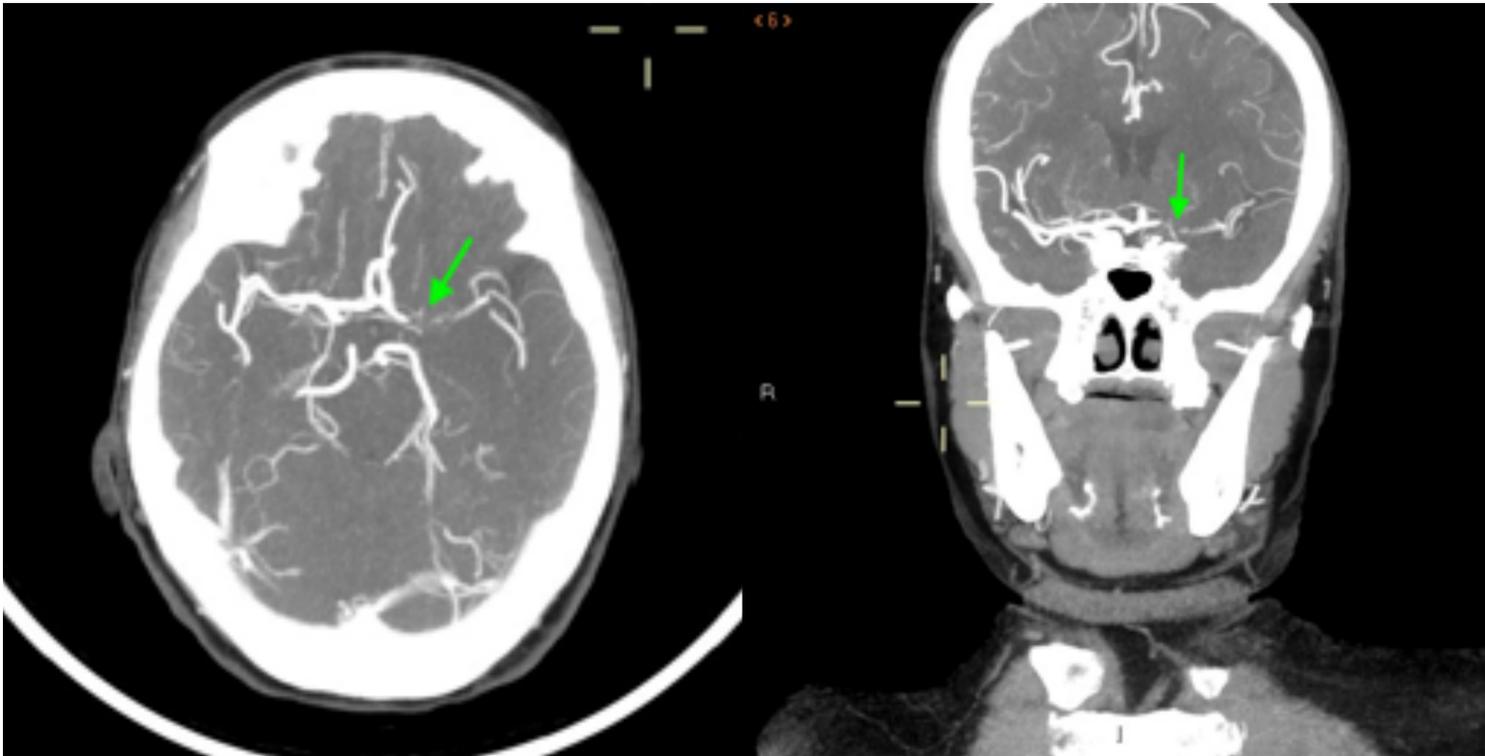
Paciente con ictus isquémico secundario a trombosis en tandem (ACI derecha y segmento M1 derecha) .

©Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Puerta del Mar- Cádiz/ES



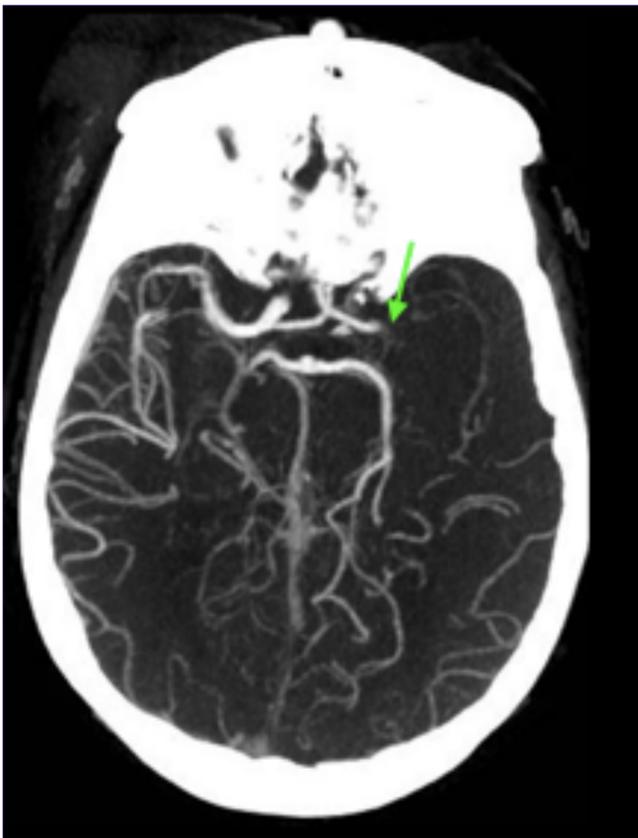
**Figura 21.** Angio-Tc de cráneo con contraste yodado iv, MIP en plano axial. Se observa un gran defecto de repleción que incluye al segmento A1 de la ACA izquierda, el segmento C7 de la ACI izquierda y el segmento M1 de la ACM izquierda. (flecha verde). Paciente con ictus isquémico y trombosis en la "T" carotídea izquierda (ACI+ ACA+ACM).

©Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Puerta del Mar- Cádiz/ES



**Figura 22.** Angio-TC de cráneo con contraste yodado iv. MIP en plano axial y coronal. Se observa un gran defecto de repleción que incluye al segmento A1 de la ACA izquierda, el segmento C7 de la ACI izquierda y el segmento M1 de la ACM izquierda. (flecha verde). Paciente con ictus isquémico y trombosis en la "T" carotídea izquierda ( ACI+ ACA+ACM).

©Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Puerta del Mar- Cádiz/ES

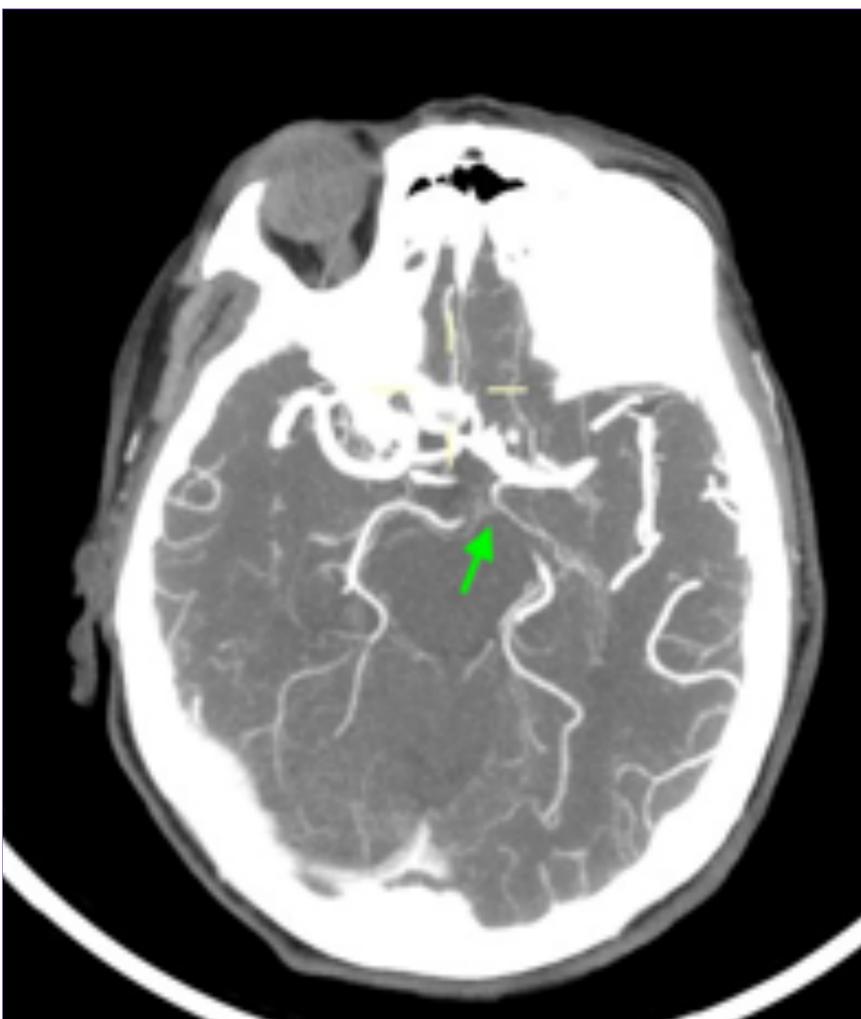


**Figura 23.** Angio-TC de cráneo con contraste yodado iv. MIP en plano axial. Se observa un defecto de repleción que incluye al segmento C7 de la ACI izquierda y el segmento M1 de la ACM izquierda. (flecha verde). El segmento A1 de la ACA izquierda se muestra permeable. Paciente con ictus isquémico y trombosis en la "L" carotídea izquierda ( ACI+ACM).

©Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Puerta del Mar- Cádiz/ES



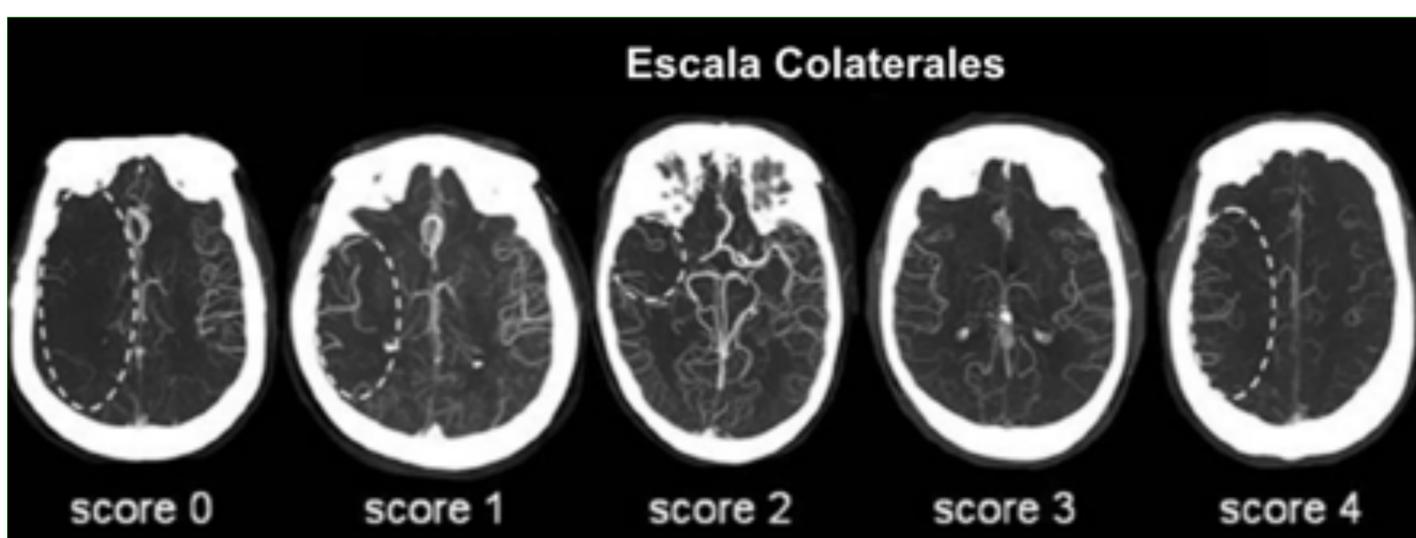
**Figura 24.** Angio-TC de cráneo. MIP en plano coronal. Se observa defecto de repleción en el "top" de la arteria basilar (flecha verde). Paciente con ictus isquémico por trombo en arteria basilar.  
©Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Puerta del Mar- Cádiz/ES



**Figura 25.** Angio-TC de cráneo con contraste yodado iv. MIP en plano axial. Se observa un defecto de repleción en el segmento P1 de la arteria cerebral posterior izquierda (flecha verde). Paciente con ictus isquémico por oclusión en el segmento P1 de la ACP izquierda.  
©Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Puerta del Mar- Cádiz/ES

➤ **Flujo arterial colateral:**

- Vasos arteriales leptomenígeos colaterales (circulación pial).
- Mecanismo de compensación en el área parenquimatosa hipoperfundida.
- Una buena colateralidad es un fuerte predictor de buen pronóstico, ya que el tejido isquémico depende del flujo sanguíneo que recibe por las colaterales hasta que la arteria ocluida se vuelva a abrir tras el tratamiento.
- Una pobre circulación colateral conlleva menor área de penumbra y mayor volumen de infarto en el tejido cerebral afecto.
- **Escala de 0-4**, dónde 0 es ausencia de colaterales y 4 aumento de las mismas en el territorio isquémico.

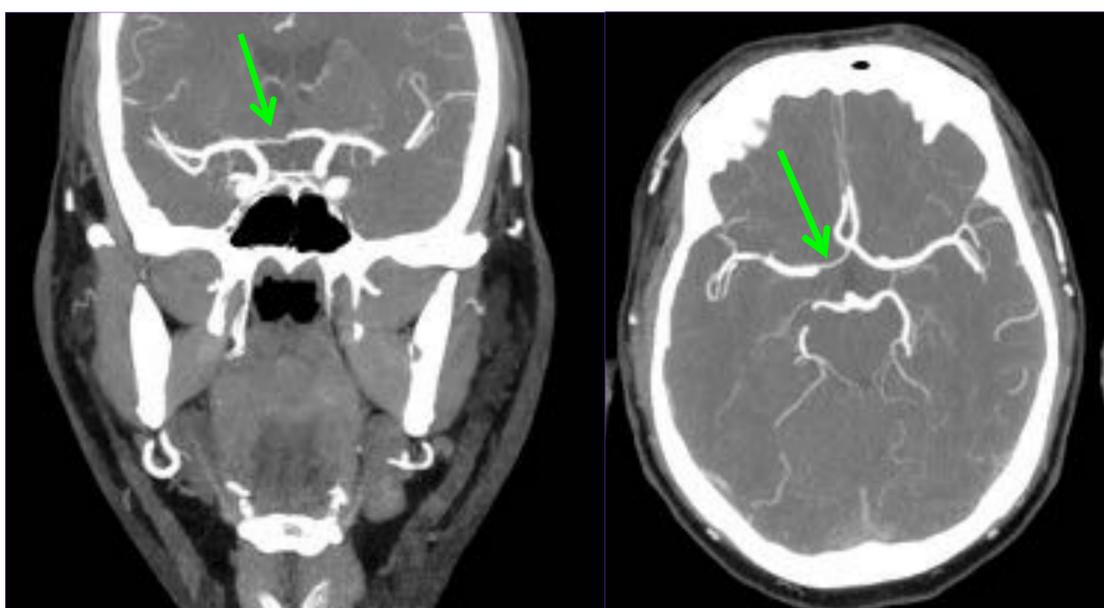


**Figura 26:** Angio-TC de cráneo multifásico, fase venosa. Escala para valoración de colaterales (0-4) Paciente con Ictus isquémico en ACM derecha.

- 0: Ausencia de >50% de las colaterales en territorio afecto ( derecho).
- 1: Disminución >50% de las colaterales.
- 2: Disminución <50% de las colaterales.
- 3: Igualdad de colaterales en el territorio afecto (derecho) y en el sano (izquierdo).
- 4: Aumento de colaterales en el territorio afecto.

©Souza et al. Malignant CTA Collateral Profile Is Highly Specific for Large Admission DWI Infarct Core and Poor Outcome in Acute Stroke. AJNR Am J Neuroradiol. 2012; 33:1331-1336.

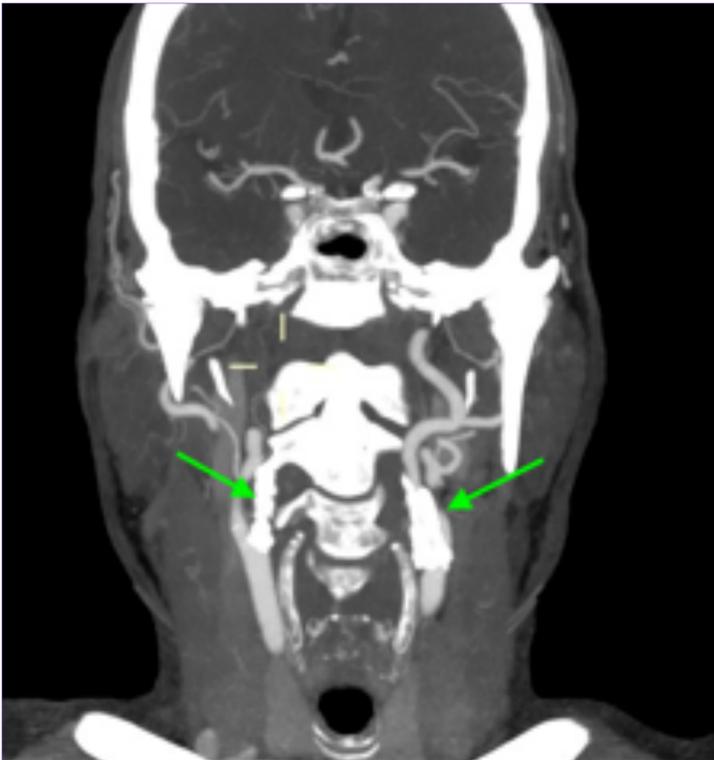
➤ **Variantes anatómicas y asimetrías en el polígono de Willis:**



**Figura 27.** Angio-TC de cráneo. MIP en plano coronal y axial. Se visualiza una disminución del calibre del segmento A1 de la arteria cerebral anterior derecha, que permanece permeable (flecha verde). Paciente con hipoplasia del segmento A1 de la ACA derecha.

©Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Puerta del Mar- Cádiz/ES

➤ **Ateromatosis carotídea:**



Debemos evaluar la presencia de ateromatosis calcificada y cuantificar el grado de oclusión:

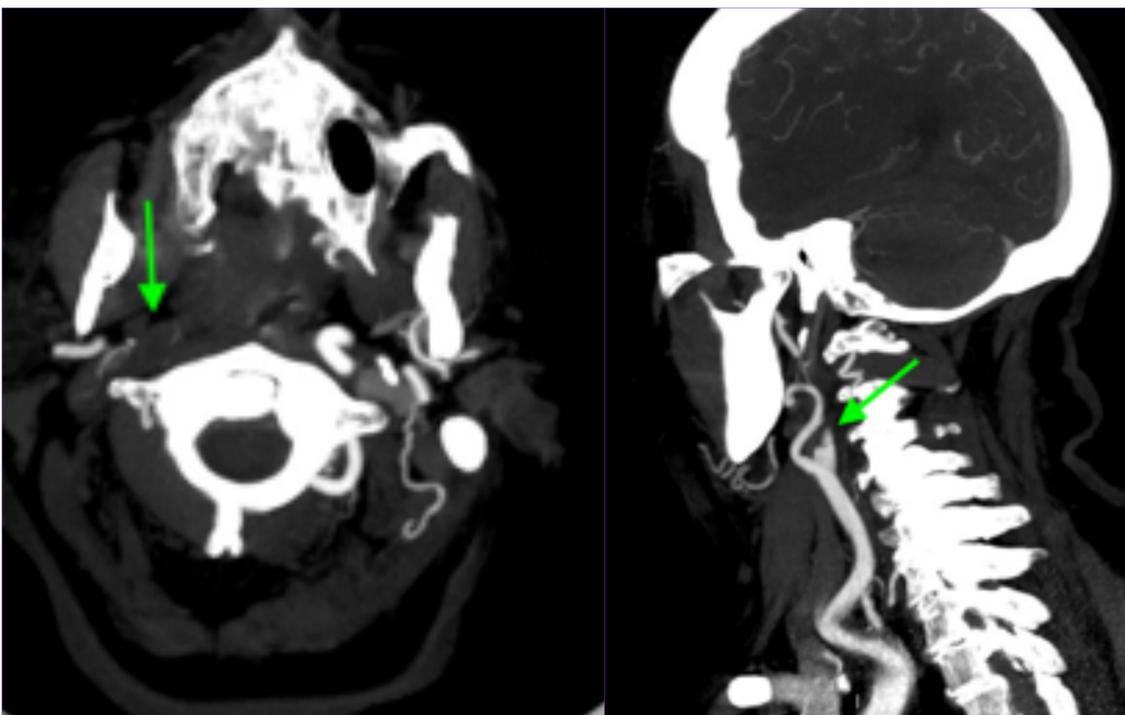
- <50% → Leve
- 50-70% → Moderada
- >70% → Severa. Repercusión sobre la técnica endovascular.

**Figura 28** Angio-TC de cráneo con contraste yodado iv. MIP en plano coronal. Se aprecia ateromatosis calcificada en ambos ejes carotídeos que condiciona una oclusión severa. (flechas verdes).

©Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Puerta del Mar- Cádiz/ES

➤ **Disección carotídea:**

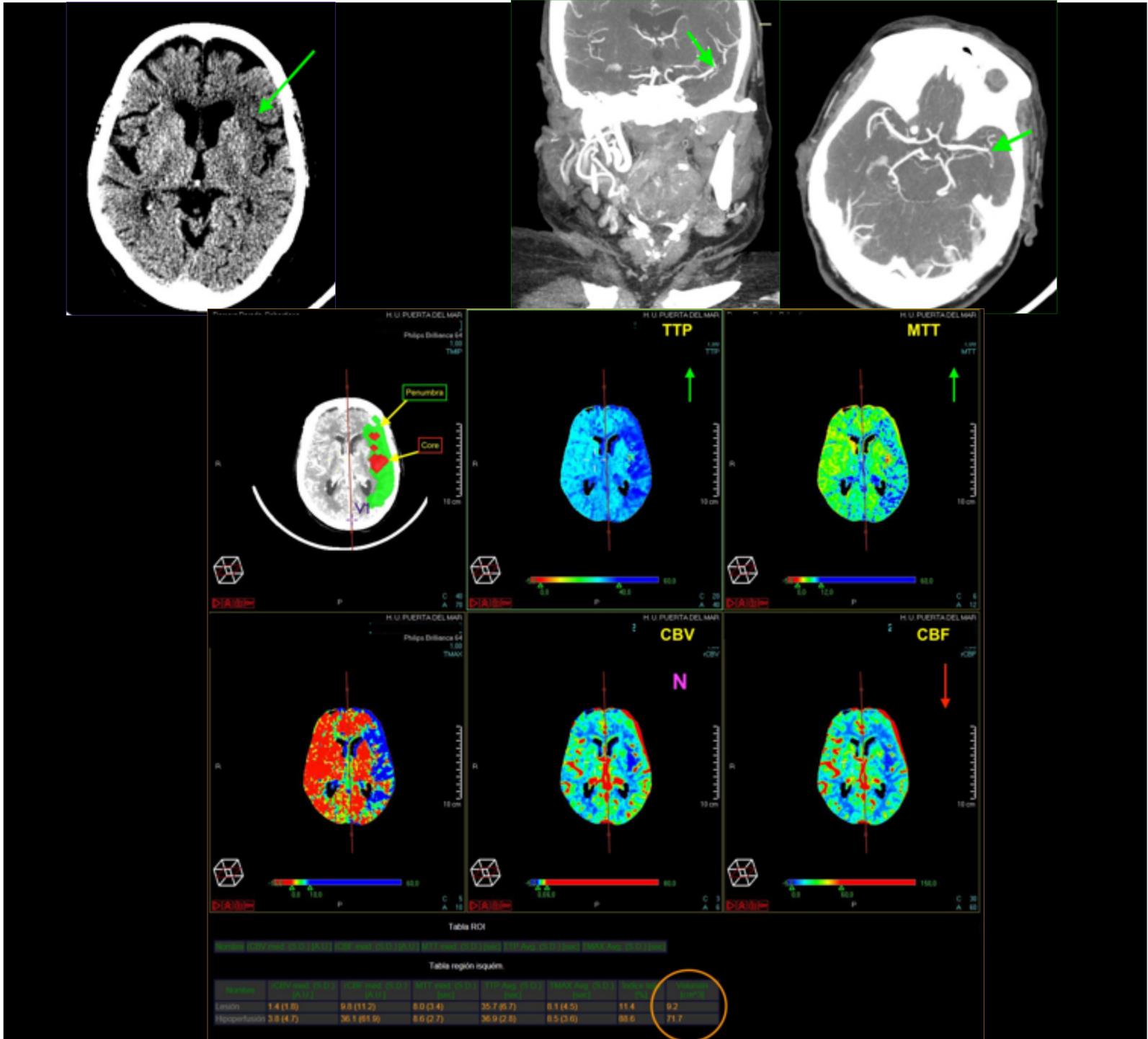
- Desgarro de la pared arterial, más frecuente en la arteria carótida interna (a 2-3 cm del bulbo carotídeo).
- Signo: Arteria afilada-en pico.  
Flap intimal o doble luz.



**Figura 29.** Angio-TC de cráneo con contraste yodado iv. MIP en plano axial y sagital. Se observa un defecto de repleción en la arteria carótida interna derecha que presenta una morfología "afilada y en pico" a 2 cm del bulbo carotídeo. (flecha verde). Paciente con ictus isquémico agudo por disección de la ACI derecha.

©Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Puerta del Mar- Cádiz/ES

## ✧ INFORME RADIOLÓGICO:



**Figura 30.** Mujer de 68 años con hemiparesia derecha desde hace 7 horas. Es evaluada por el neurólogo de guardia que activa el código ictus. ©Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Puerta del Mar- Cádiz/ES

◆ Se realiza en primer lugar **estudio de cráneo sin contraste:**

No se evidencia la presencia de sangrado intra ni extraaxial.

Se aprecia un área de hipoatenuación hemisférica izquierda en la ínsula sugestiva de isquemia aguda, con un ASPECTS calculado de 9 puntos sobre 10.

No se identifican vasos de alta atenuación.

No se evidencian lesiones isquémicas crónicas.

Las estructuras cerebrales están centradas en la línea media.

Cisternas basales libres.

◆ **Estudio de TC perfusión:**

En los mapas paramétricos se visualiza un aumento de los tiempos (TTP y MTT) con CBF disminuido y CBV conservado-normal, en el territorio de la ACM izquierda.

Volumen de territorio cerebral con penumbra: 71,7 ml

Volumen de infarto establecido-core: 9,2 ml

Mismatch/discrepancia (Vol. Penumbra / Vol. Infarto):  $(71,7 / 9,2) = 7,79$

◆ **Estudio de angio-TC:**

Estudio realizado desde el cayado aórtico hasta los vasos intracraneales.

Arterias carótidas sin estenosis significativa.

Se aprecia una oclusión del segmento M1 postbifurcación de la arteria cerebral media izquierda coincidiendo con el área de tejido afecto en el estudio de TC-perfusión.

Presenta una circulación colateral grado 3 respecto al lado sano.

Eje carotídeo y vertebro-basilar permeables en todo su trayecto.

◆ **En conclusión:**

Oclusión de la arteria cerebral media izquierda en su segmento M1 con área de penumbra dependiente de su territorio de 71,7 ml y un volumen de infarto establecido de 7,79ml.

## ❖ CONCLUSIONES:

- ✓ La alta incidencia de ictus isquémico y el acceso a las nuevas terapias, nos obligan a conocer y aplicar la TC multimodal para el cribado, diagnóstico y elección de los pacientes para tratarlos siempre con la mejor opción disponible.
- ✓ La TC multimodal (TC basal, TC perfusión y Angio-TC), nos permite realizar un diagnóstico rápido y eficaz del ICTUS isquémico agudo, valorando el área afectada y el volumen de parénquima recuperable. Por lo que es una herramienta indispensable para guiar el tratamiento individualizado del paciente (fibrinolítico y/o endovascular).
- ✓ Ningún indicador de imagen de forma individual es un criterio claro de inclusión o de exclusión pero el análisis conjunto de los mismos, con la exploración clínica, es de gran importancia para la selección e individualización de los pacientes.

## ❖ BIBLIOGRAFÍA:

- Osborn AG, Hedlund S. Osborn's brain imaging, pathology and anatomy. Elsevier. 2017.
- Souza et al. Malignant CTA Collateral Profile Is Highly Specific for Large Admission DWI Infarct Core and Poor Outcome in Acute Stroke. AJNR Am J Neuroradiol. 2012; 33:1331–1336.
- Bártulos A. et al. TC multimodal en el diagnóstico del código ictus. Radiología. 2011;53:16-22.
- Achala MD et al. Automated CT perfusion imaging for acute ischemic stroke. Pearls and pitfalls for real-world use. Neurology. 2019;93:1-11
- Lui YW et al. Evaluation of CT Perfusion in the Setting of Cerebral Ischemia: Patterns and Pitfalls . AJNR Am J Neuroradiol. 2010 Oct 31:1552- 1563.
- Heit JJ, Wintermark M. Perfusion Computed Tomography for the Evaluation of Acute Ischemic Stroke: Strengths and Pitfalls. Stroke. abril de 2016;47:1153-1158.
- Grau García M, et al. Papel del estudio radiológico multimodal en el código ictus. Radiología. 2018; 60:3-9.
- Mendigaña M, Cabada T. Evaluación vascular en el código ictus: papel de la angio-tomografía computarizada. Radiología. 2015; 57: 156-166.
- Boned S, et al. Admission CT perfusion may overestimate initial infarct core: the ghost infarct core concept. Journal of NeuroInterventional Surgery.2017;9:66-69.
- Srinivasan A, et al. State-of-the-Art Imaging of Acute Stroke. RadioGraphics 2006; 26:S75–S95
- Marco de Lucas E et al. CT Protocol for Acute Stroke: Tips and Tricks for General Radiologists. RadioGraphics.2008; 28:1673- 1687.
- Gasparian GG et al Imaging of occlusive thrombi in acute ischemic stroke. Int J Stroke. 2015;10: 298-305.
- Lin L, et al. Whole-Brain CT Perfusion to Quantify Acute Ischemic Penumbra and Core. Radiology. 2016;279:876-887.
- G.W. Albers, M.P. Marks et al. Thrombectomy for Stroke at 6 to 16 Hours with Selection by Perfusion Imaging. DEFUSE3. N Engl J Med 2018; 378:708-18.
- Serena J. Protocolo de diagnóstico y atención del ictus en urgencias. Medicine. 2019;12: 4124-4129 .
- Raza S et al. Prognostic importance of CT ASPECTS and CT perfusion measures of infarction in anterior emergent large vessel occlusions. J NeuroIntervent Surg 2019;11: 670-674.
- Davis S, et al. Time Is Penumbra: Imaging, Selection and Outcome. Cerebrovas Dis 2014; 38:59-72.
- Woo HG et al. Dichotomizing Level of Pial Collaterals on Multiphase CT Angiography for Endovascular Treatment in Acute Ischemic Stroke: Should It Be Refined for 6-Hour Time Window Neurointervention. 2019;14:99-106.
- Nogueira R, et al. Thrombectomy 6 to 24 Hours after Stroke with a Mismatch between Deficit and Infarct . N Engl j Med. 2018; 378: 11-21. (estudio DAWN)
- Tomsick TA, et al. Endovascular therapy of M2 occlusion in IMS III: role of M2 segment definition and location on clinical and revascularization outcomes. AJNR Am J Neuroradiol 2017;38:84 –89.