

Manejo del ictus vertebrobasilar agudo

Más allá de la ACM



Celia Alonso Rodríguez¹, Julio Tejelo Labrador²,
Carlos Molina Novoa¹, M. Elena Capilla Cabezuelo¹

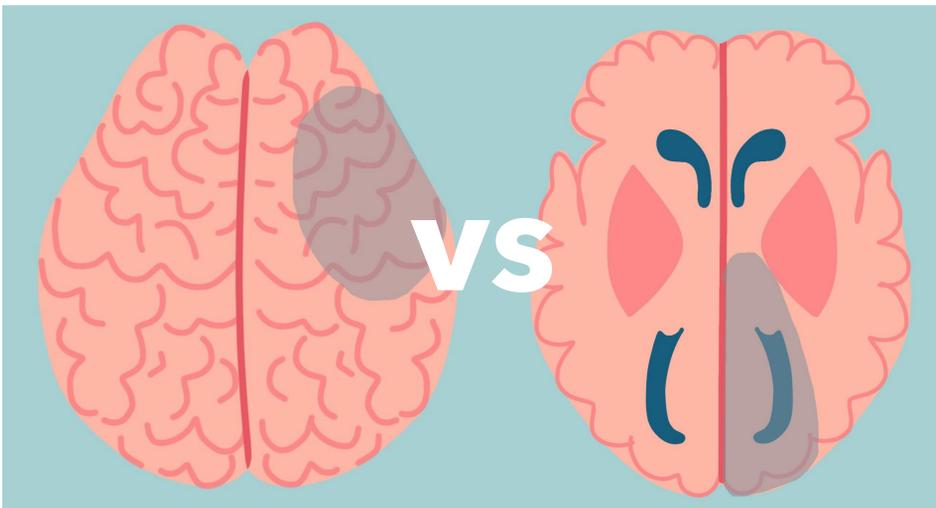
¹Hospital Universitario de La Princesa, Madrid;

²Hospital Universitario Puerta de Hierro, Madrid

OBJETIVO DOCENTE

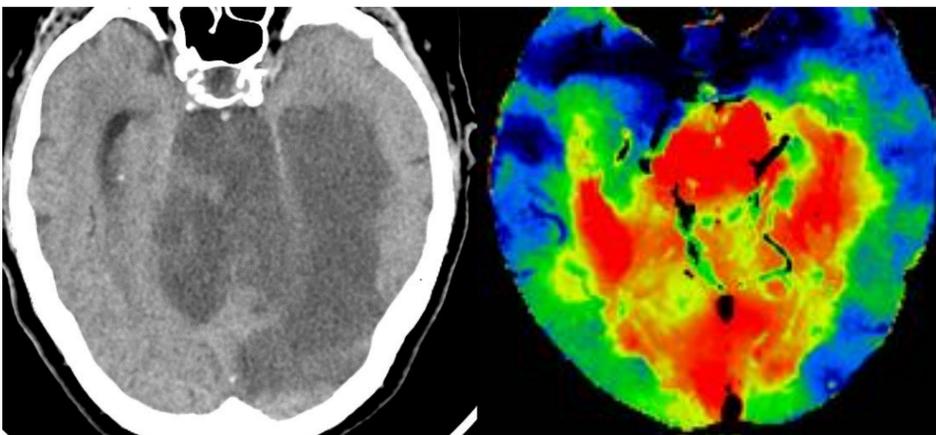
CARACTERIZACIÓN DEL ICTUS VERTEBROBASILAR (VB)

¿Por qué es un gran desconocido?



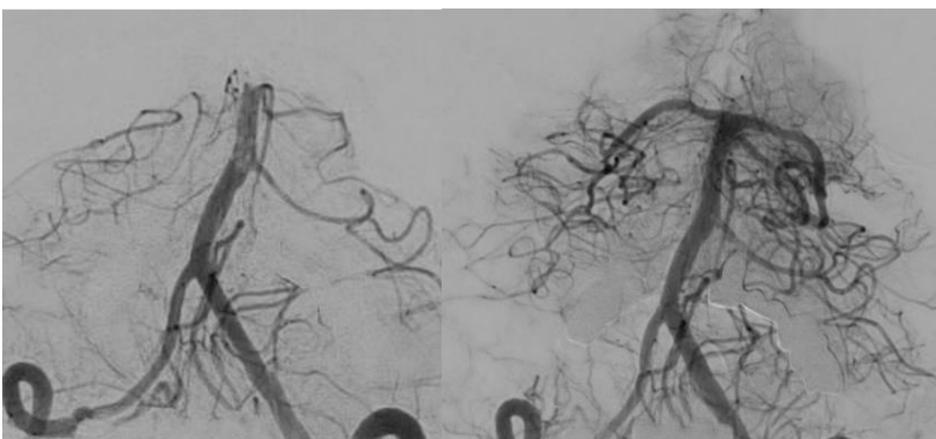
Comprender su epidemiología, clínica y etiología según el territorio anatómico afectado

¿Qué puede aportar el radiólogo?



Conocer las aplicaciones y limitaciones de las pruebas de imagen y los hallazgos más frecuentes. Empleo de las escalas pc-ASPECTS y BATMAN en el ictus hiperagudo de gran vaso

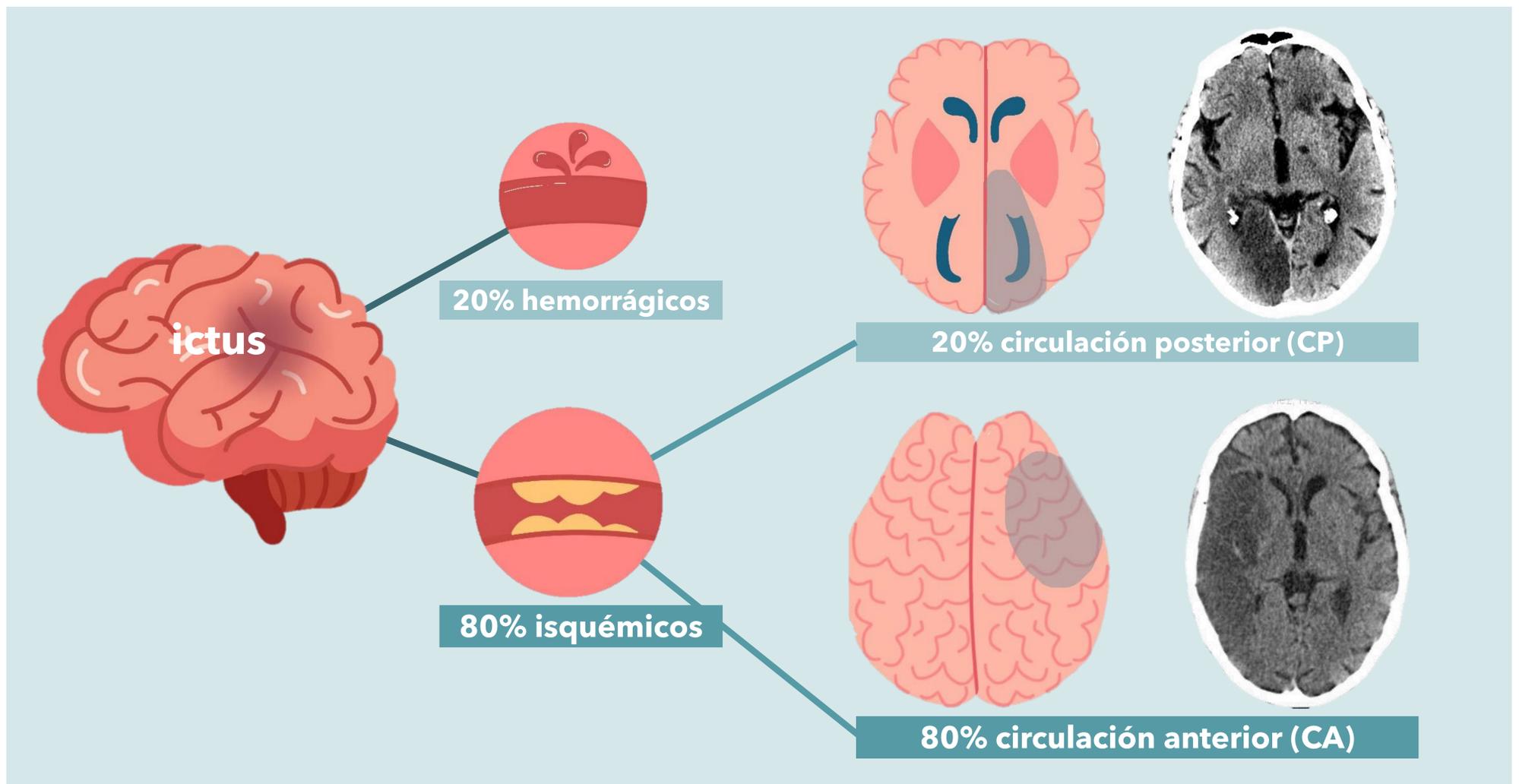
¿Cuál es el mejor tratamiento?



Evidencia científica disponible

REVISIÓN DEL TEMA

INTRODUCCIÓN



El ictus es una de las principales causas de discapacidad en países desarrollados [1]



El ictus de circulación posterior está asociado a una alta mortalidad (oclusión basilar 80%) [2]



Hay escasa evidencia científica sobre el manejo diagnóstico y terapéutico del ictus de circulación posterior, al contrario que del ictus de circulación anterior



Esto deriva en un mayor desconocimiento tanto del médico clínico como del radiólogo que se enfrentan a un paciente con un ictus vertebrobasilar

REVISIÓN DEL TEMA

CLÍNICA



La circulación posterior irriga una amplia área encefálica: clínica muy variada (desde parálisis PPCC hasta coma)



Síntomas no focales (mareo, disartria, cefalea), fluctuantes, NIHSS bajos

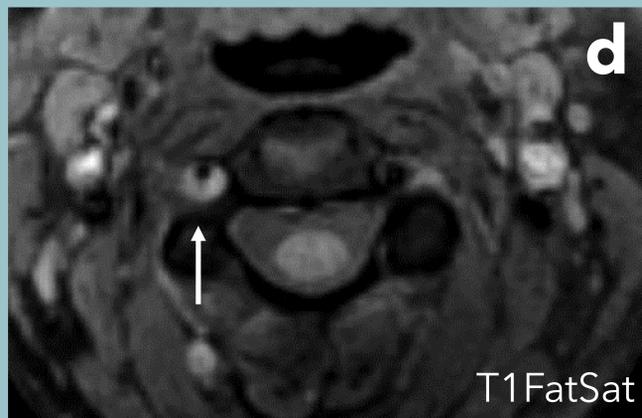
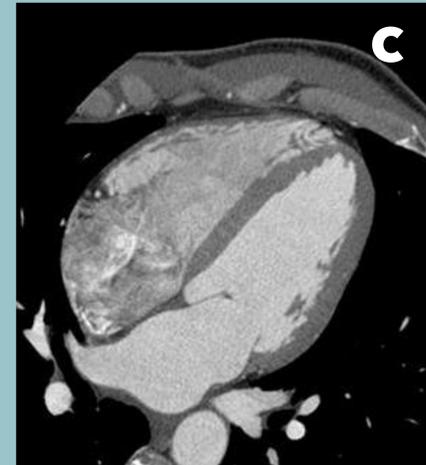
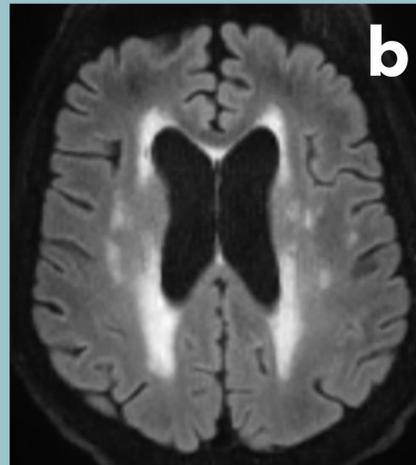
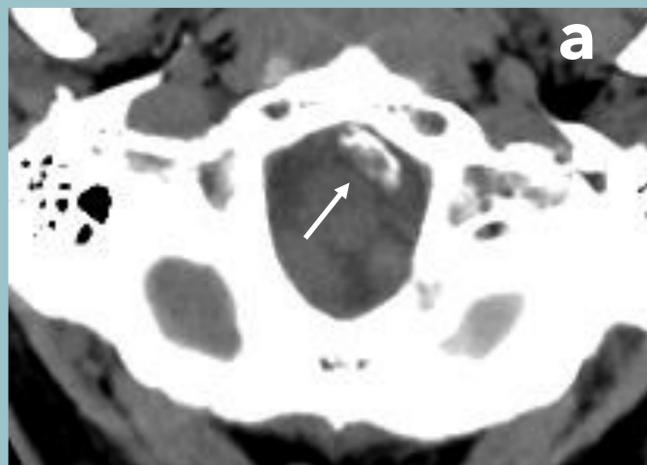


'Stroke chameleons'



Retraso diagnóstico

ETIOLOGÍA

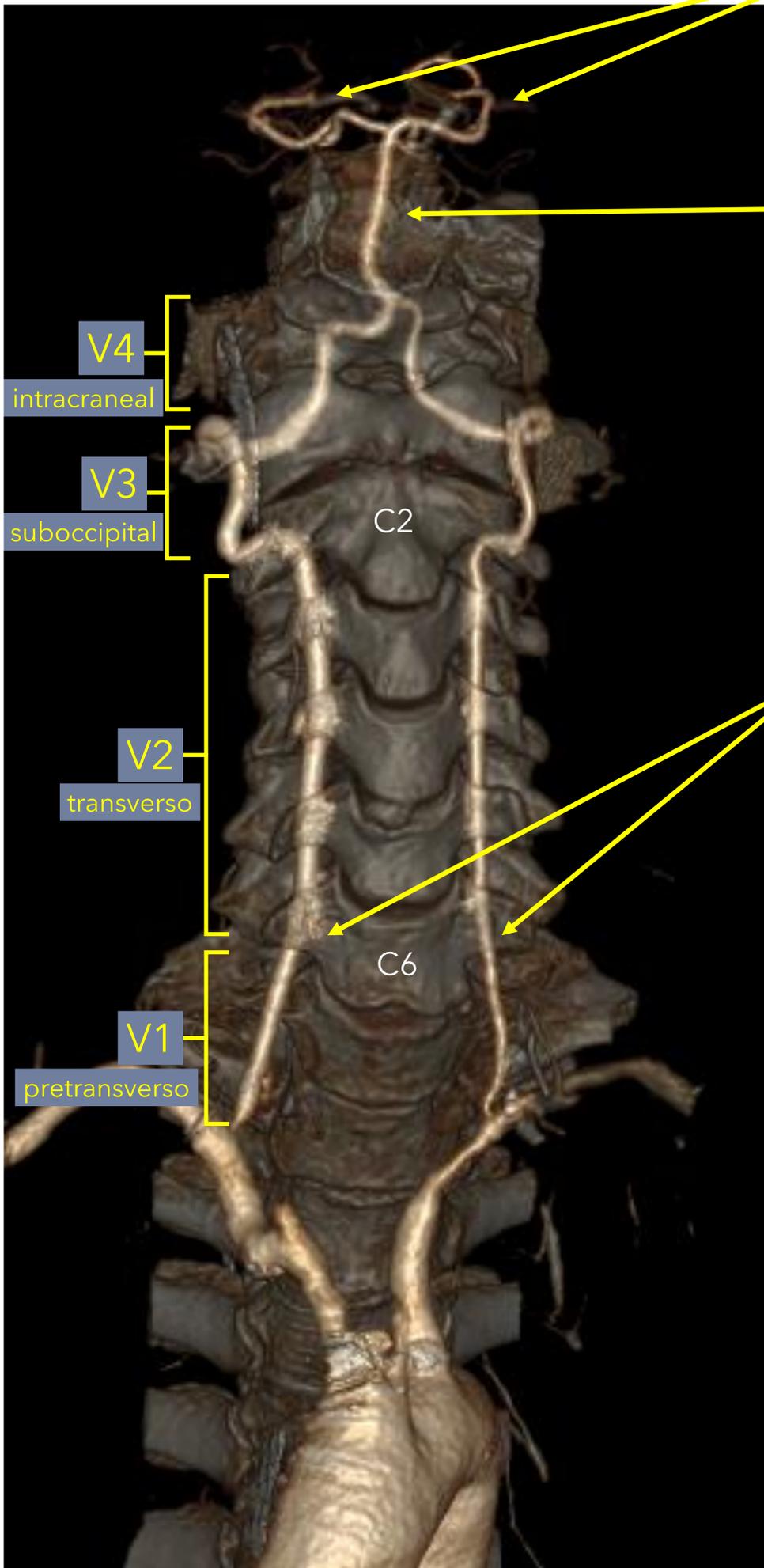


Etiología de los ictus de circulación posterior según la clasificación ASCOD [2]. **a)** Ateromatosis de gran vaso (35%). **b)** Enfermedad isquémica de pequeño vaso. **c)** Cardioembolia (40%, circulación anterior > circulación posterior) **d)** Disección (25%) **e)** Otras (3-16%): arteriopatía dilatada intracraneal(dolicoectasia)

REVISIÓN DEL TEMA

ANATOMÍA DE LA CIRCULACIÓN POSTERIOR (CP)

Sistema vertebrobasilar



Arteria cerebral posterior (ACP)

Arteria cerebelosa superior (ACS)

Arteria basilar

Arteria cerebelosa anteroinferior (AICA)

Arteria cerebelosa posteroinferior (PICA)

Arteria vertebral (AV)



Segmentos ACP

Arteria comunicante posterior (AComP)

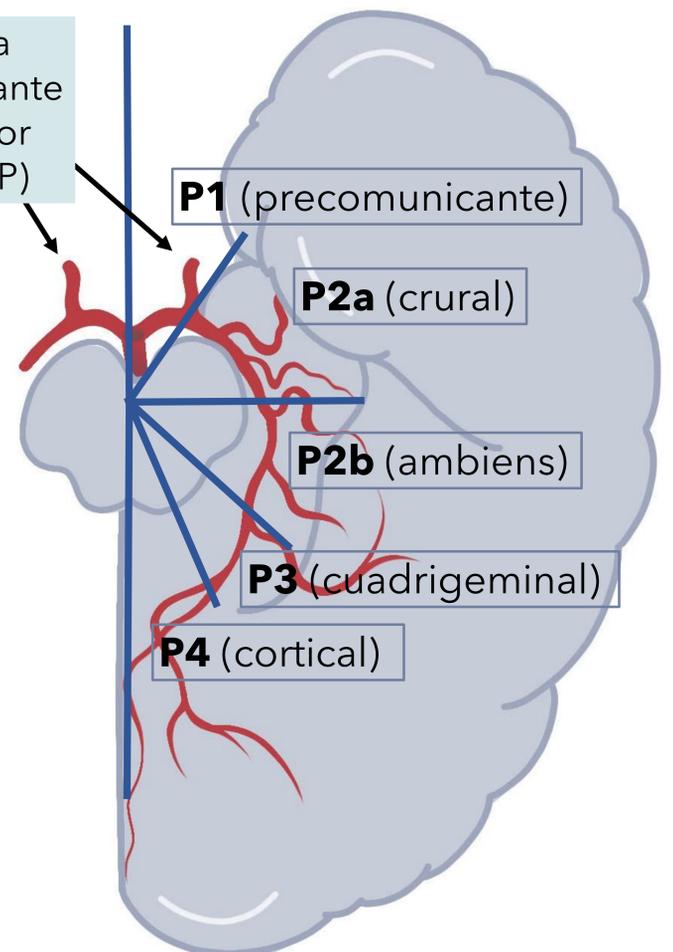
P1 (precomunicante)

P2a (crural)

P2b (ambiens)

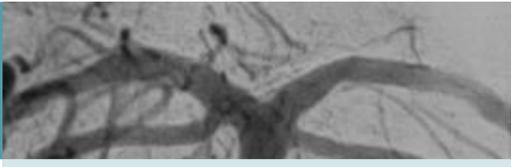
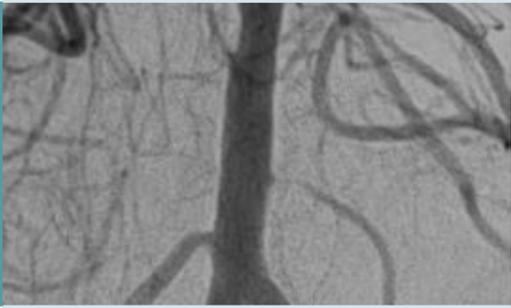
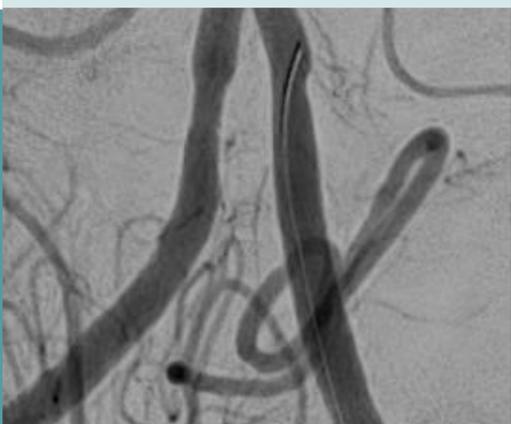
P3 (cuadrigeminal)

P4 (cortical)



REVISIÓN DEL TEMA

CLASIFICACIÓN TOPOGRÁFICA ICTUS VB [3]

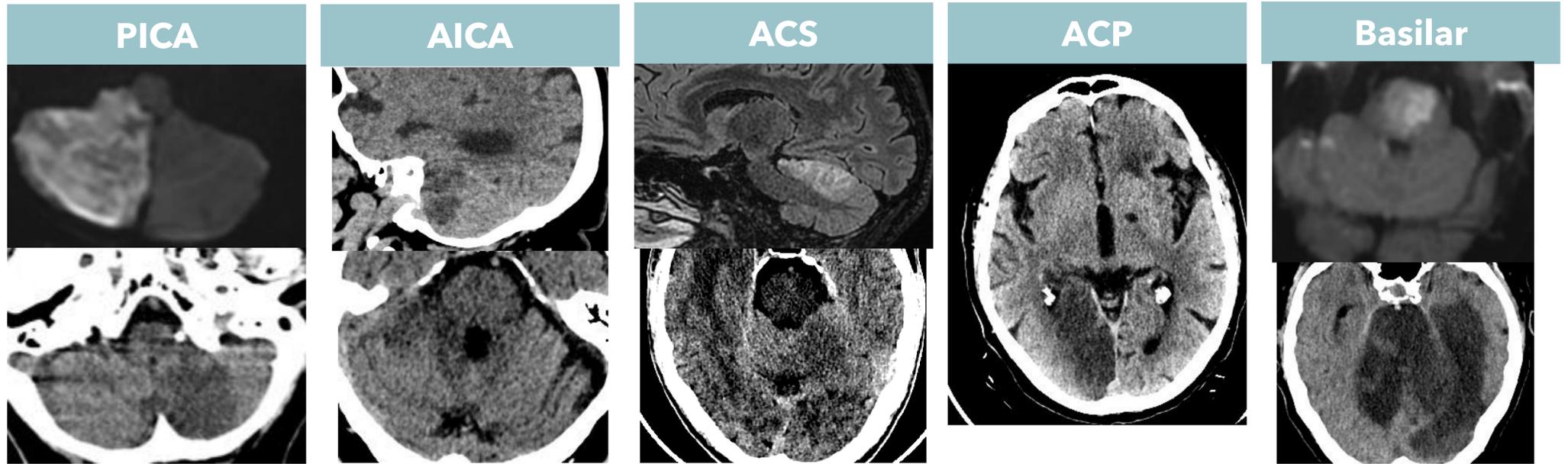
SEGMENTOS	CAUSA MÁS FRECUENTE
<p>1 Distal</p> 	<p>1a. Embolia (cardíaca / arterio-arterial)</p>
<p>2 Medio</p> 	<p>2a. Ateromatosis basilar (infartos lacunares pontinos grandes) 2b. Lipohialinosis arterias perforantes (infartos lacunares pontinos pequeños)</p>
<p>3 Proximal</p> 	<p>3a. Ateromatosis vertebral (V1, V4) (infartos grandes) 3b. Disección vertebral (V2, V3) (infartos más pequeños y múltiples)</p>

LOCALIZACIÓN DE LOS INFARTOS

	ACS	ACP	Talamoperforantes	Perforantes mesencéfalo
1a.				
2a.			2b.	
3a.		3b.		

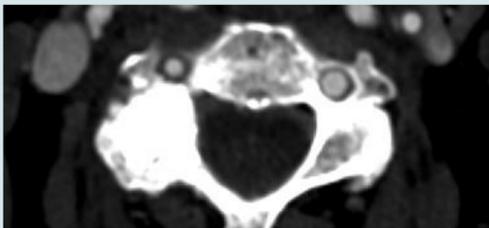
REVISIÓN DEL TEMA

TERRITORIOS VASCULARES DE LA CIRCULACIÓN POSTERIOR

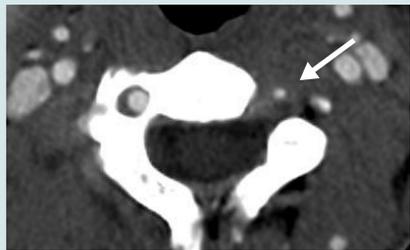


VARIANTES ANATÓMICAS MÁS RELEVANTES

Arteria vertebral



Dominancia (70% izquierda)



Hipoplasia



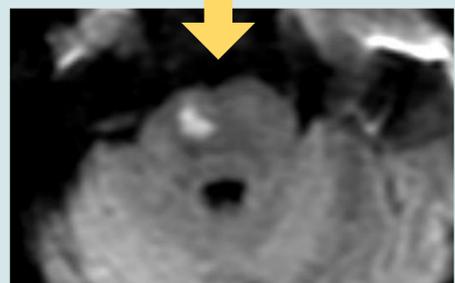
Origen en el cayado

Arteria basilar

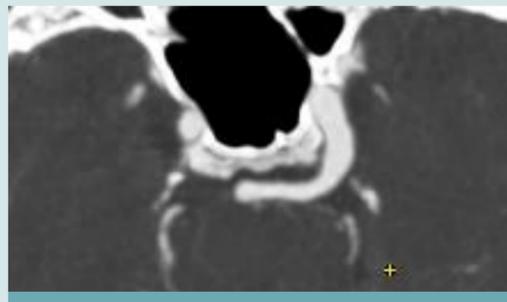


Curvatura basilar

Flujo asimétrico entre vertebrales → curvatura progresiva de la basilar → oclusión del origen de las arterias perforantes pontinas → infartos lacunares pontinos



Hipoplasia



Arteria trigeminal persistente



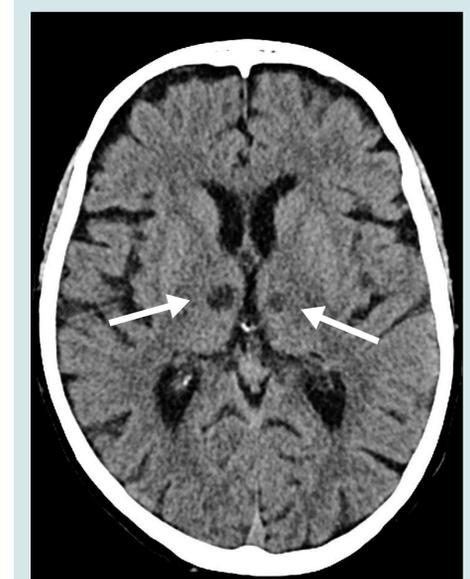
Fenestración basilar

Pitfall de trombo

ACP



Origen fetal



Arteria de Percheron

REVISIÓN DEL TEMA

¿QUÉ ESCENARIOS NOS PODEMOS ENCONTRAR?

Segmentos

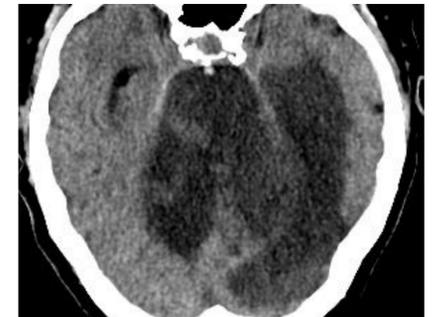
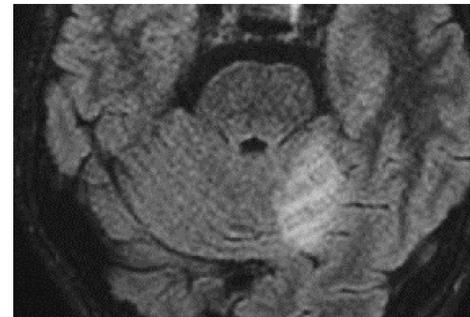
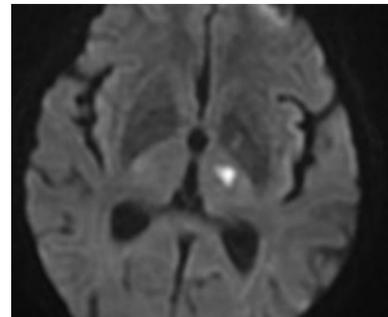
Infartos

Pequeño vaso
(perforantes)

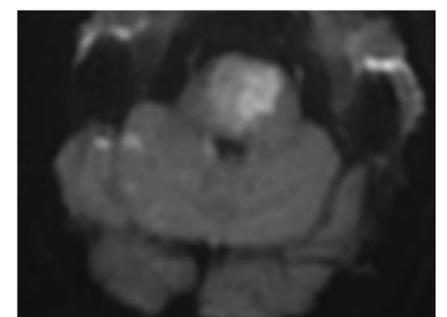
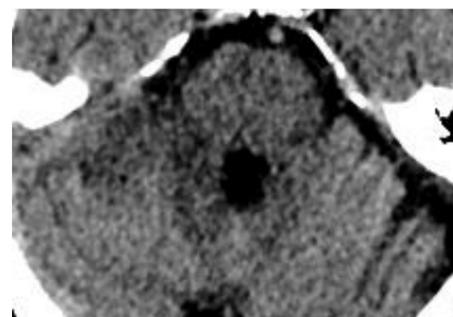
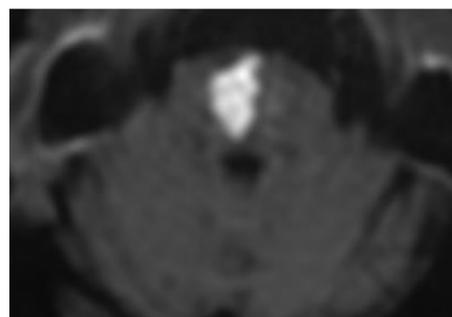
Mediano vaso
(cerebelosas, P2-4)

Gran vaso
(basilar, P1)

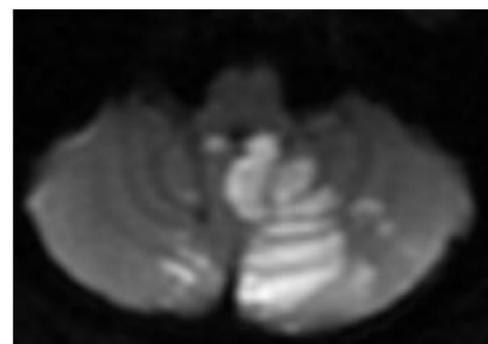
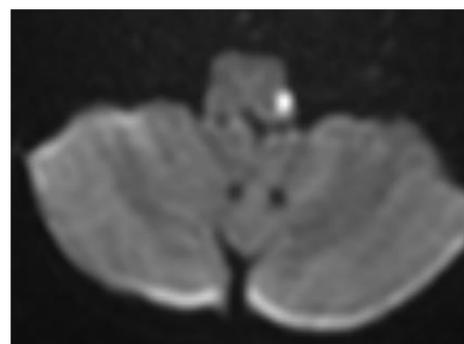
Distal



Medio



Proximal



! Igual que en la circulación anterior, los infartos de la circulación posterior o vertebrobasilar se dividen en infartos de pequeño, mediano o gran vaso. **En el segmento proximal no existen los infartos de gran vaso**, ya que todo el territorio está irrigado por vasos de mediano vaso (PICAs) y arterias perforantes (pequeño vaso)

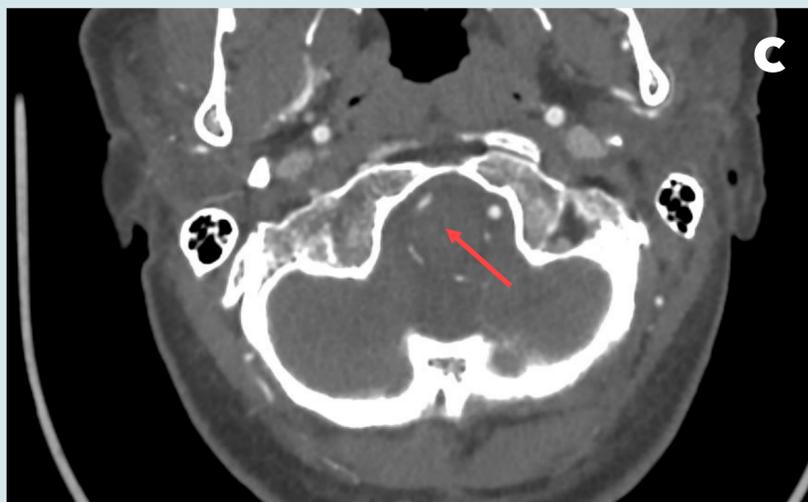
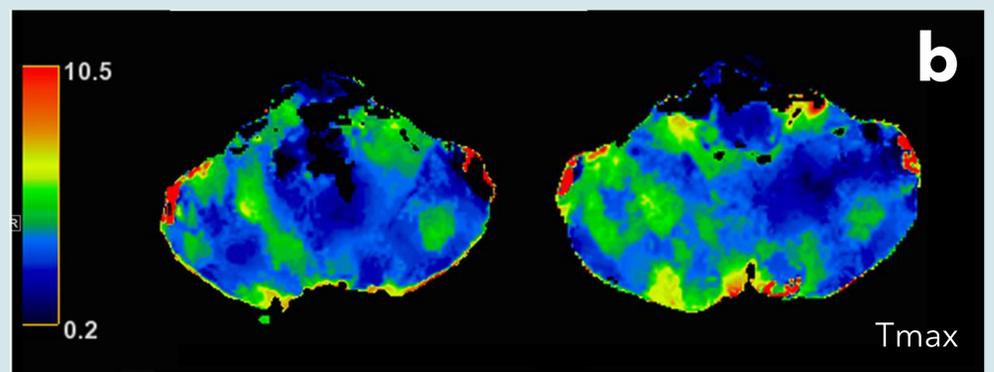
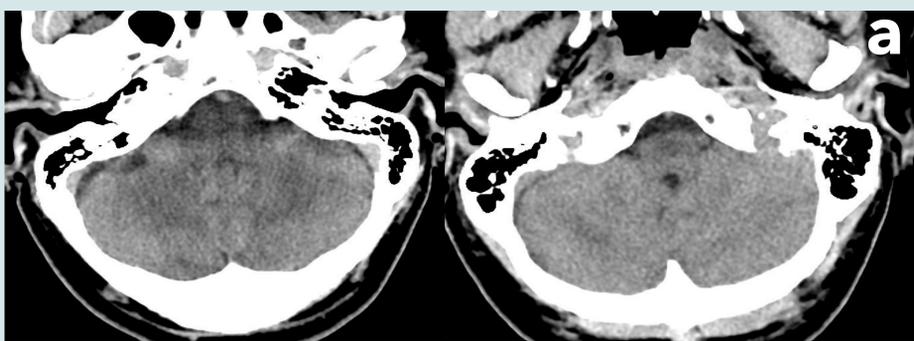
REVISIÓN DEL TEMA

¿QUÉ ESCENARIOS NOS PODEMOS ENCONTRAR?

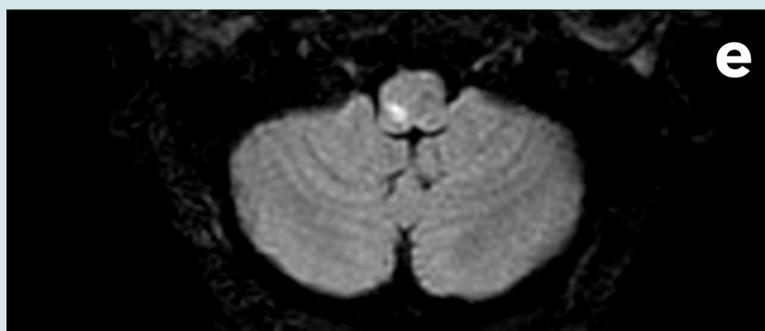
Segmento vertebrobasilar **proximal**, infarto de **pequeño vaso**

45 años. Ataxia, hipofonía, disfagia, paresia facial y lingual leve (NIHSS 2). Dolor cervical y occipital

TC multimodal



RM craneal



Infarto lacunar laterobulbar derecho secundario a disección vertebral. a) TC cerebral basal sin signos de isquemia aguda establecida **b)** TC perfusión, mapa de tiempo máximo (Tmax) con áreas parcheadas de aumento del tiempo en el hemisferio cerebeloso derecho compatible con zonas de hipoperfusión **c)** y **d)** Angio-TC de TSA (troncos supraaórticos) con irregularidad y disminución de calibre del segmento V4 de la arteria vertebral derecha, sospechoso de disección **e)** Secuencia FLAIR T2 con una hiperintensidad de señal focal en la región posterolateral derecha del bulbo raquídeo en relación con infarto lacunar agudo en el territorio de las arterias perforantes de la PICA derecha **f)** Secuencia 3D-TOF con práctica ausencia de visualización de la arteria vertebral derecha por disminución crítica del flujo

REVISIÓN DEL TEMA

¿QUÉ ESCENARIOS NOS PODEMOS ENCONTRAR?

Segmento vertebrobasilar **proximal**, infarto de **mediano vaso**

A) Secundario a aterotrombosis / ateroembolia

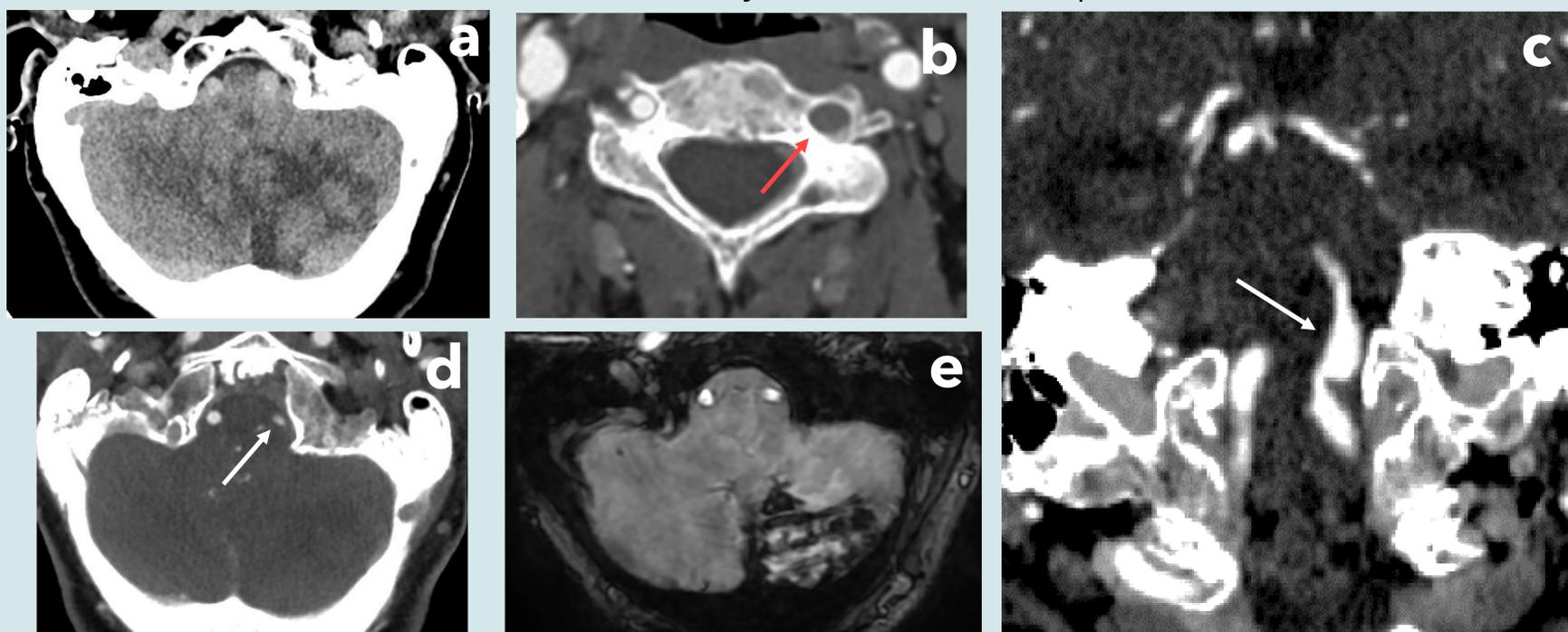
88 años. Mareo brusco de origen central, ataxia, claudicación y dismetría leve de MSI (NIHSS 3)



Infarto cerebeloso izquierdo secundario a ateromatosis de la arteria vertebral izquierda. a) TC cerebral basal con hipodensidad y pérdida de la diferenciación sustancia gris-blanca en la superficie inferior del hemisferio cerebeloso izquierdo compatible con infarto agudo en el territorio de la PICA izquierda (*flecha roja*) **b)** y **c)** Angio-TC de TSA en el que se aprecia ateromatosis calcificada y ausencia de opacificación del segmento V4 de la arteria vertebral izquierda (*flechas blancas*), congruente con ateromatosis / aterotrombosis

B) Secundario a disección

59 años. Mareo, ataxia, náuseas y cefalea tras manipulación cervical



Infarto cerebeloso izquierdo secundario a disección de la arteria vertebral izquierda. a) TC cerebral basal con una hipodensidad córtico-subcortical en el hemisferio cerebeloso izquierdo, con áreas hiperdensas en su seno, compatible con infarto agudo en el territorio de la PICA izquierda con zonas de transformación hemorrágica **b-d)** Angio-TC de TSA en el que se aprecia ausencia de opacificación del segmento V2 de la AV izquierda (*flecha roja*) y aneurismas disecantes en segmentos V4 de ambas Avs (*flechas blancas*) **e)** Secuencia de susceptibilidad magnética (SWI) en la que se observa transformación hemorrágica del infarto con patrón lineal foliar

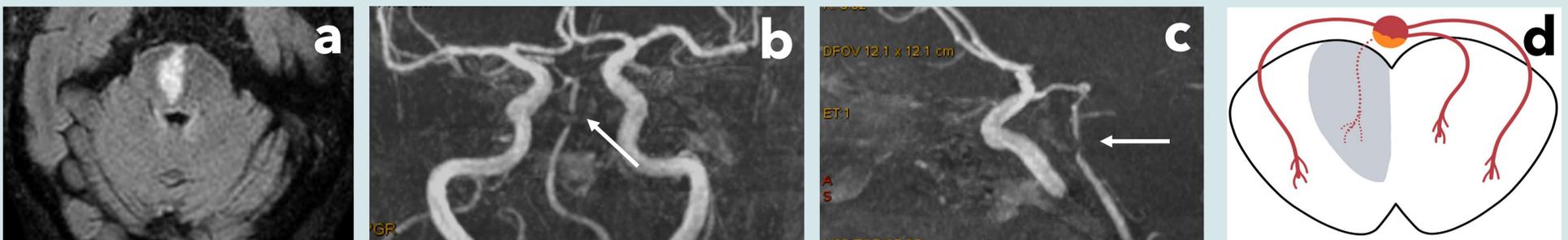
REVISIÓN DEL TEMA

¿QUÉ ESCENARIOS NOS PODEMOS ENCONTRAR?

Segmento vertebrobasilar **medio**, infarto de **pequeño vaso**

A) Secundario a ateromatosis basilar

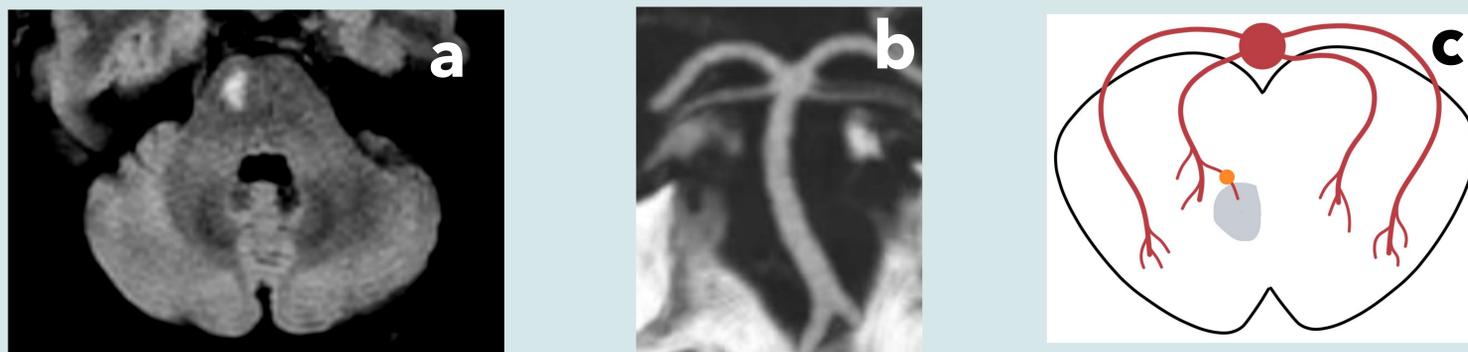
80 años. Ataxia y hemiparesia izquierda



Infarto lacunar pontino paramediano derecho secundario a ateromatosis basilar. a) Secuencia FLAIR T2 en la que se aprecia una hiperintensidad de señal en la hemiprotuberancia derecha compatible con infarto agudo pontino paramediano derecho con afectación del margen anterior de la protuberancia **b)** y **c)** Secuencia 3D-TOF que muestra irregularidad y estenosis significativa del tercio medio de la arteria basilar secundario a ateromatosis (*flechas*) **d)** Representación esquemática del mecanismo de producción de infartos lacunares pontinos por ateromatosis basilar

B) Secundario a enfermedad isquémica de pequeño vaso

56 años. Hemiparesia izquierda y disfagia leve



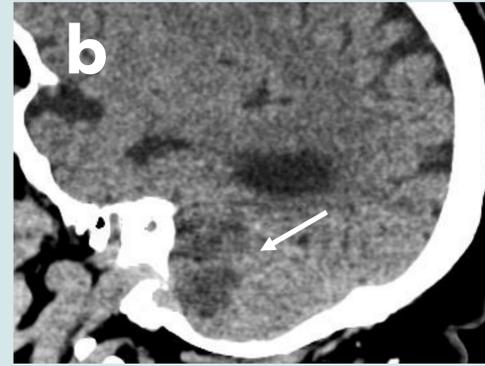
Infarto lacunar pontino paramediano derecho secundario a enfermedad isquémica de pequeño vaso. a) Secuencia FLAIR T2 en la que se identifica un infarto agudo lacunar pontino paramediano derecho que no afecta al borde anterior de la protuberancia **b)** Angio-TC de TSA de la misma paciente donde se aprecia una correcta opacificación de la arteria basilar, sin irregularidades que sugieran ateromatosis **c)** Representación esquemática del mecanismo de producción de infartos lacunares pontinos por enfermedad isquémica de pequeño vaso

REVISIÓN DEL TEMA

¿QUÉ ESCENARIOS NOS PODEMOS ENCONTRAR?

Segmento vertebrobasilar **medio**, infarto de **mediano vaso**

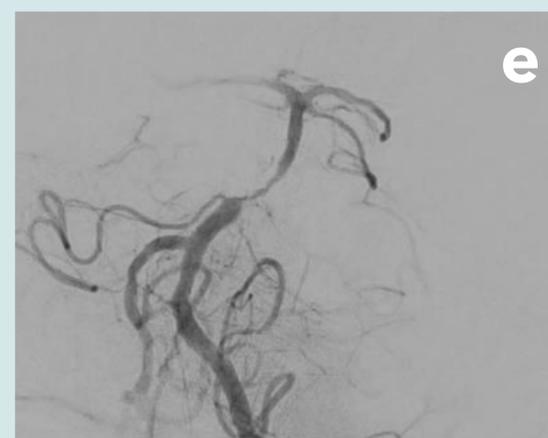
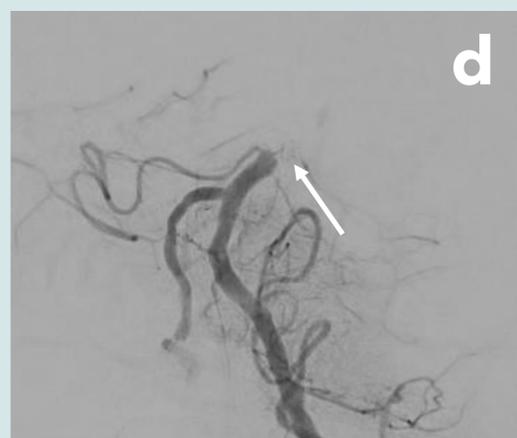
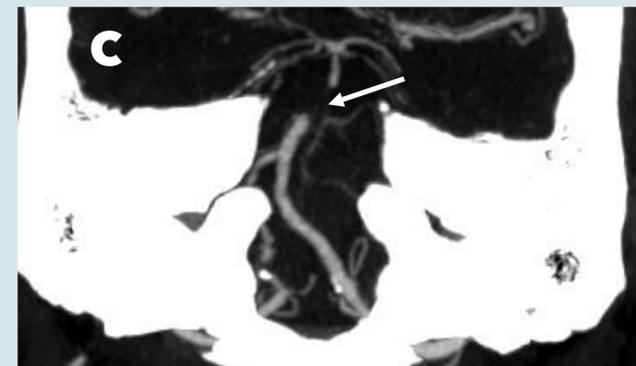
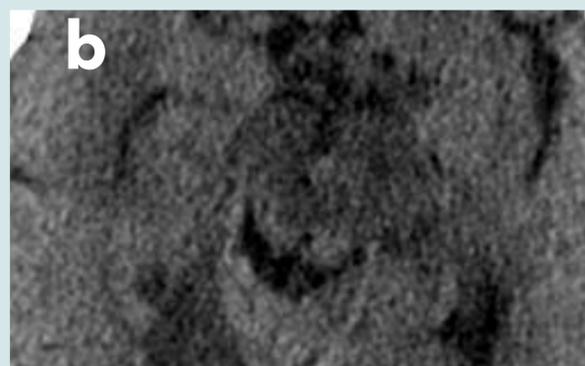
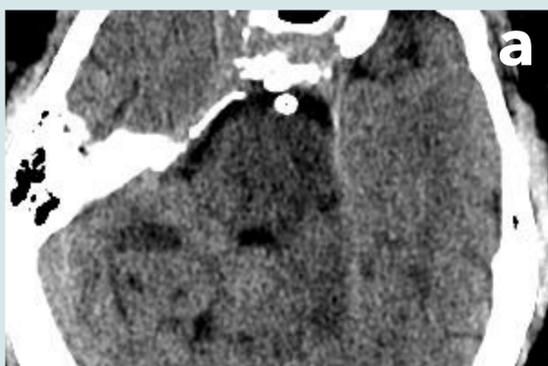
80 años. Mareo, náuseas, inestabilidad, disartria y disimetría MSD (NIHSS 4)



Infarto cerebeloso derecho de etiología embólica y fuente indeterminada. a) y b) TC cerebral basal en el que se observa una hipodensidad córtico-subcortical en el hemisferio cerebeloso derecho, en el territorio de la AICA derecha, compatible con infarto agudo / subagudo

Segmento vertebrobasilar **medio**, infarto de **gran vaso**

63 años. Disartria y hemiparesia derecha que evoluciona a coma (GCS 8)



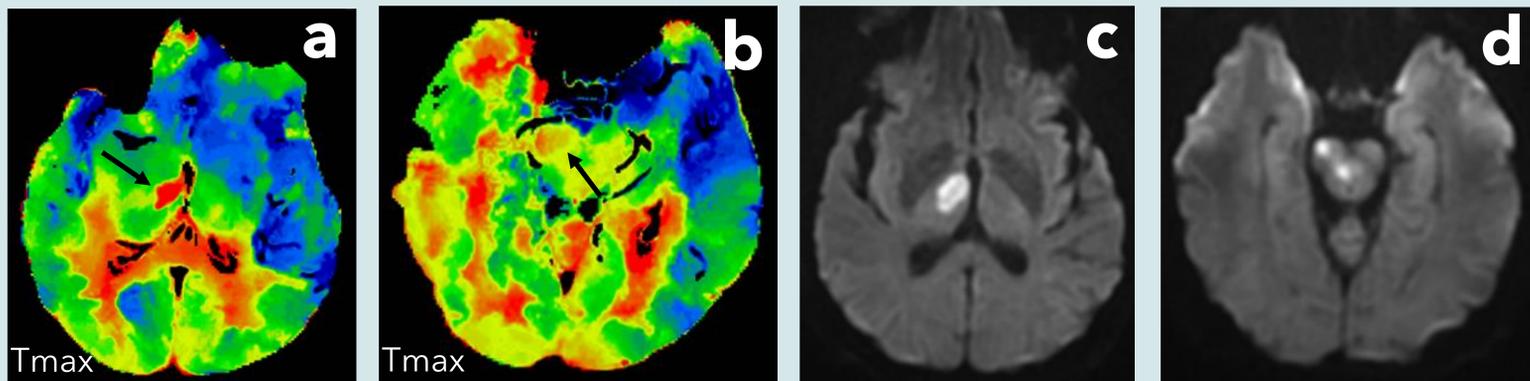
Infarto pontino secundario a aterotrombosis basilar. a) y b) TC cerebral basal de control en el que se aprecia una hipodensidad que afecta a la práctica totalidad de la protuberancia y el mesencéfalo (este último pertenece al territorio distal, incluido con fines didácticos) en relación con infartos agudos. La hiperdensidad basilar se corresponde con un stent colocado previamente **c)** Angio-TC de TSA del momento del diagnóstico que demuestra oclusión del tercio medio de la arteria basilar con permeabilidad distal **d)** Arteriografía por sustracción digital en la que se confirma la oclusión basilar **e)** Recanalización incompleta tras varios pases de trombectomía y reoclusión posterior, por lo que se realizó angioplastia y colocación de stent

REVISIÓN DEL TEMA

¿QUÉ ESCENARIOS NOS PODEMOS ENCONTRAR?

Segmento vertebrobasilar **distal**, infarto de **pequeño vaso**

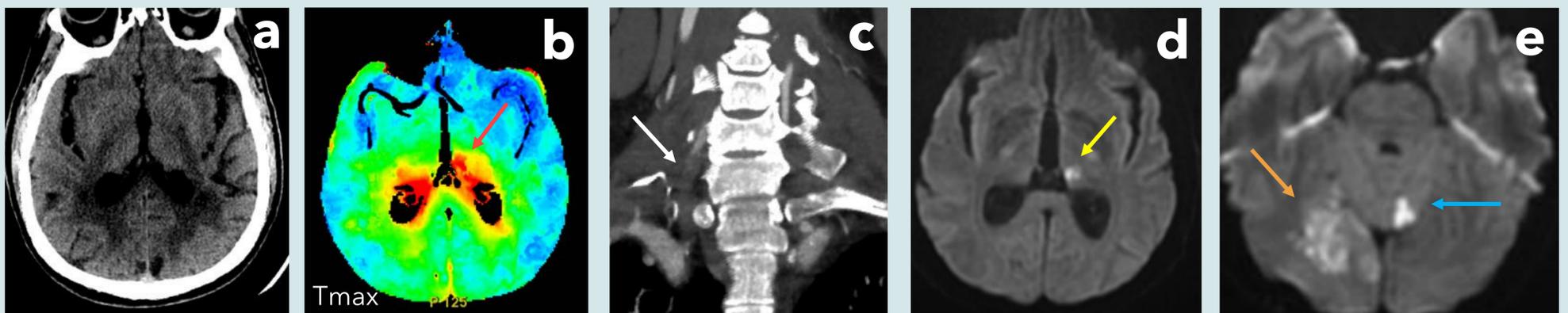
77 años. Disartria, hemiparesia y hemihipoestesia izquierdas y paresia del III par derecho (NIHSS 6)



Infartos lacunares talámico y hemimesencefálicos derechos de perfil embólico y fuente indeterminada.

a) y b) TC perfusión, mapa de tiempo máximo (Tmax) que muestra marcado alargamiento del tiempo en el tálamo medial y pedúnculo cerebral derechos (*flechas negras*), así como alargamiento moderado del tiempo temporo-occipital derecho, en el territorio cortical de la ACP derecha **c) y d)** Secuencia de difusión (DWI) en la que se observan tres infartos agudos de perfil lacunar en el tálamo y hemimesencefalo derechos, en el territorio de las arterias talamoperforantes y perforantes mesencefálicas

59 años. Alteración del lenguaje y hemianestesia derecha (NIHSS 4)



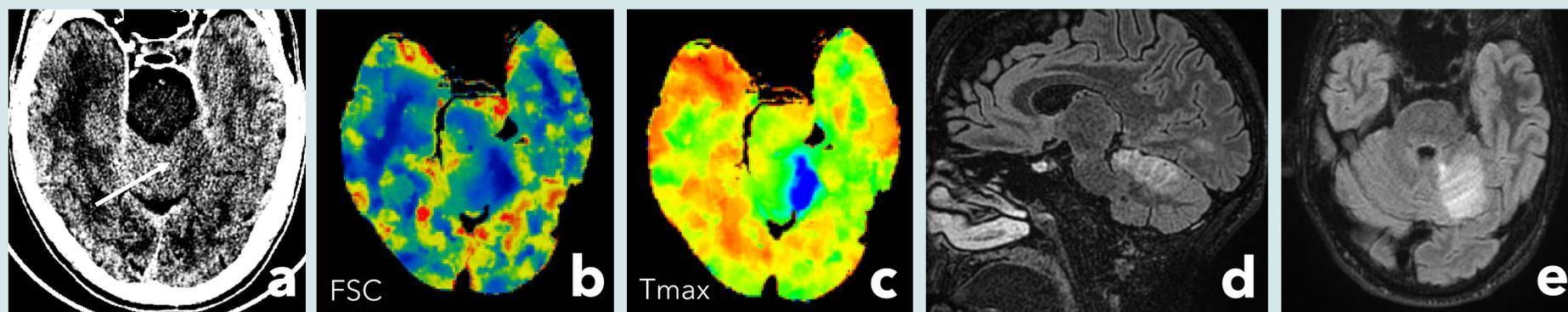
Infarto lacunar talámico izquierdo secundario a ateroembolia. a) TC cerebral basal en el que no se aprecian claros signos de isquemia aguda **b)** TC perfusión, mapa de tiempo máximo con marcado alargamiento del tiempo en el tálamo izquierdo (*flecha roja*) **c)** Angio-TC de TSA que demuestra oclusión del segmento V1 de la AV derecha por ateromatosis (*flecha blanca*) **d) y e)** Secuencia de difusión (DWI) en el que se identifican dos infartos agudos de perfil lacunar: en el tálamo izquierdo (en el territorio de las arterias talamoperforantes, *flecha amarilla*) y la región superior del hemisferio cerebeloso izquierdo (dependiente de ramas distales de la ACS izquierda, *flecha azul*). Además, hay otro infarto agudo en el territorio cortical de la división medial de la ACP derecha (infarto distal de mediano vaso, *flecha naranja*)

REVISIÓN DEL TEMA

¿QUÉ ESCENARIOS NOS PODEMOS ENCONTRAR?

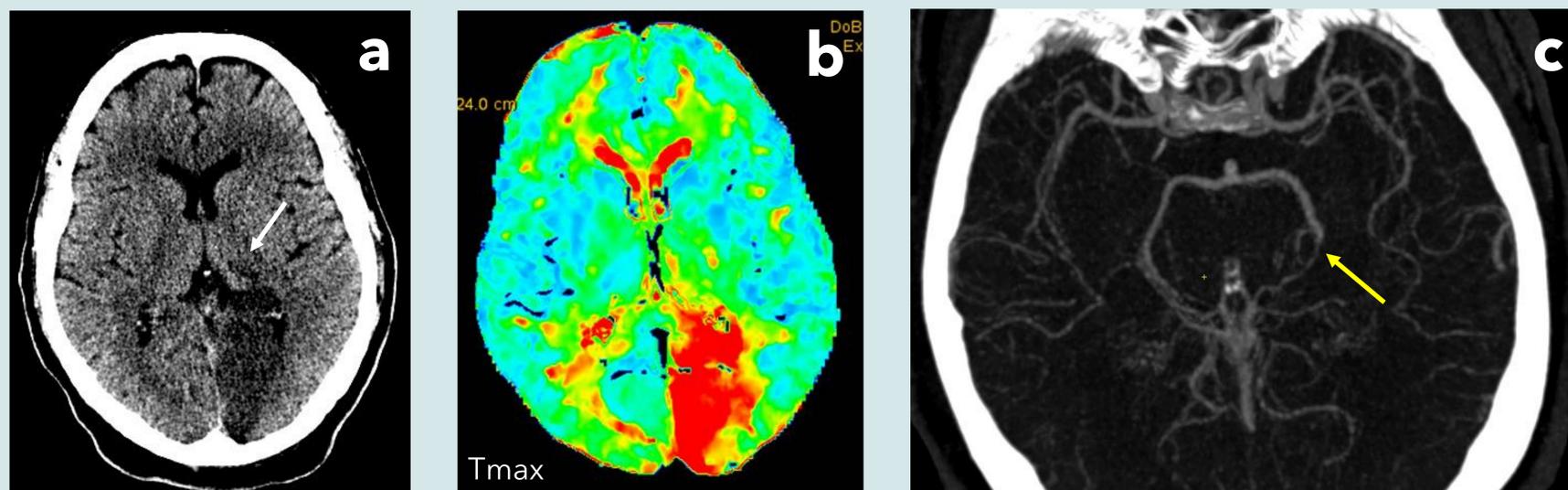
Segmento vertebrobasilar **distal**, infarto de **mediano vaso**

32 años. Mareo, cefalea, disartria y mano torpe izquierda



Infarto cerebeloso izquierdo secundario a embolia paradójica (foramen oval permeable). **a)** TC cerebral basal en el que se observa una hipodensidad córtico-subcortical en el hemisferio cerebeloso izquierdo, en el territorio de la ACS izquierda, compatible con infarto agudo **b)** y **c)** TC perfusión, mapa de flujo sanguíneo cerebral (b) y Tmax (c) que muestran disminución del flujo y aumento del tiempo en el territorio infartado observado en el estudio basal **d)** y **e)** Secuencia FLAIR T2 en la que se aprecia con más facilidad el infarto agudo en el territorio de la ACS izquierda

50 años. Hemianopsia homónima derecha y paresia facial derecha (NIHSS 4)



Infarto occipital izquierdo de etiología cardioembólica. **a)** TC cerebral basal en el que se observa una hipodensidad con pérdida de la diferenciación sustancia gris-blanca occipital paramediana izquierda en relación con infarto agudo en el territorio de la división medial de la ACP izquierda, así como un infarto lacunar agudo en el tálamo izquierdo (infarto de pequeño vaso, *flecha blanca*) **b)** TC perfusión, mapa de Tmax que muestra marcado aumento del tiempo occipital izquierdo y algo más moderado en el tálamo ipsilateral **c)** Angio-TC de TSA que confirma la oclusión del segmento P2 de la ACP izquierda (*flecha amarilla*).

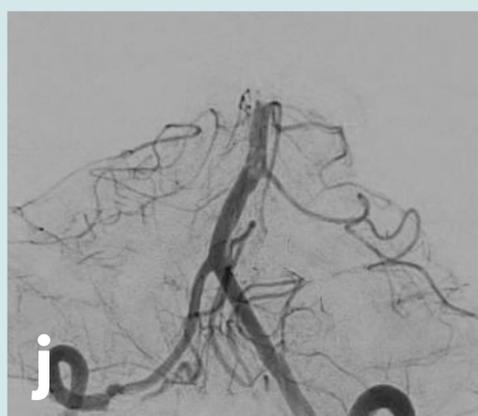
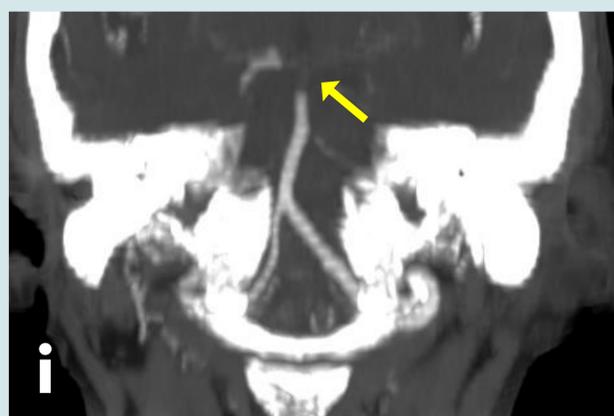
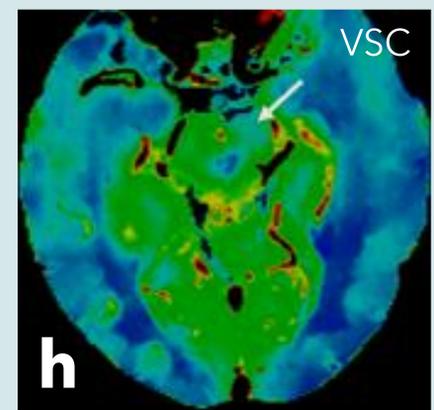
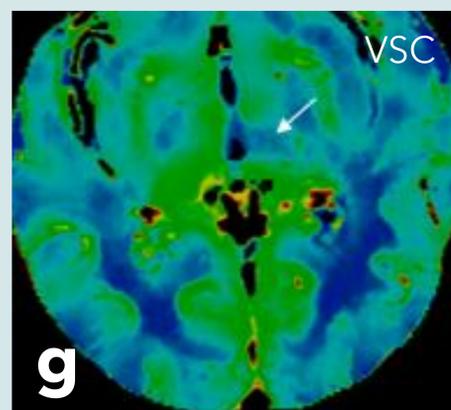
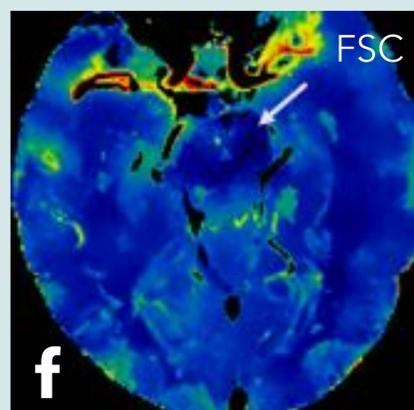
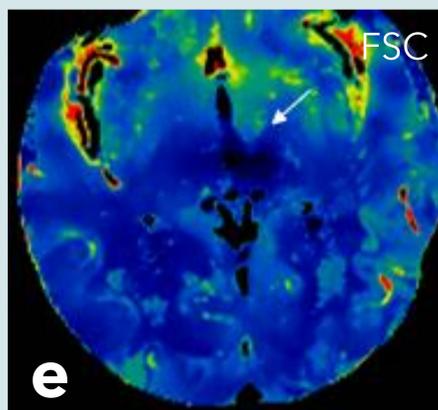
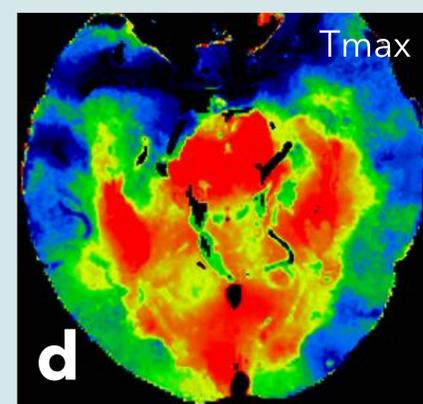
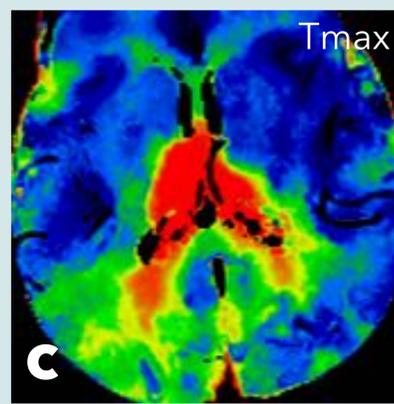
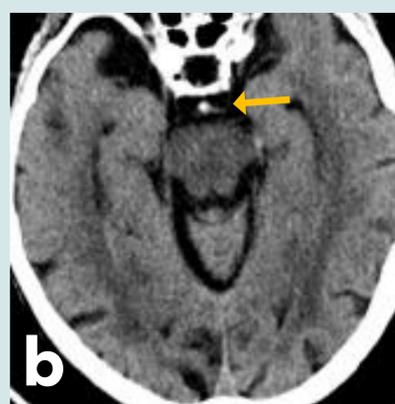
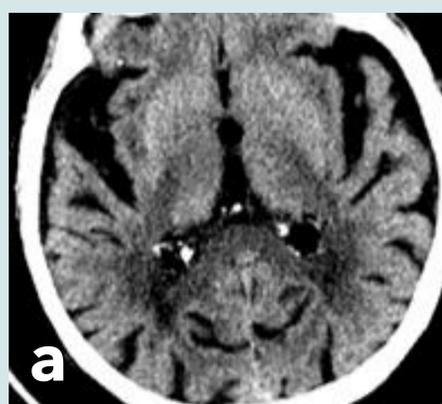
*Nota: es frecuente encontrar infartos agudos talámicos asociados a los infartos del territorio cortical de la división medial de la ACP, situación que podría parecer paradójica porque las arterias talamoperforantes son ramas del segmento P1. Pensamos que ocurren de manera sincrónica bien por fragmentación y migración distal de un trombo más proximal, o bien por un mecanismo embólico

REVISIÓN DEL TEMA

¿QUÉ ESCENARIOS NOS PODEMOS ENCONTRAR?

Segmento vertebrobasilar **distal**, infarto de **gran vaso**

79 años. Bajo nivel de consciencia tras episodios de disartria y hemiparesia derecha fluctuantes



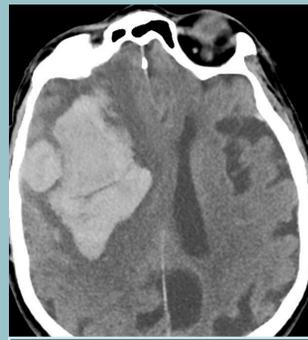
Infartos talámicos y mesencefálico por oclusión del 'top' de la basilar de etiología cardioembólica. a) y b) TC cerebral basal sin claros signos de isquemia aguda establecida y con hiperdensidad del segmento distal de la arteria basilar compatible con trombo ('signo de la cuerda', flecha naranja) c-h) Mapas de perfusión que muestran un marcado aumento del tiempo máximo (Tmax) en ambos tálamos, mesencéfalo y ambas regiones occipito-temporales bilaterales en relación con áreas de penumbra isquémica, con zonas de llamativa disminución del flujo sanguíneo cerebral (FSC) y el volumen sanguíneo cerebral (VSC) en el tálamo y pedúnculo cerebral izquierdos (flechas blancas), compatibles con áreas de infarto agudo o 'core' isquémico (confirmadas en TC de control posterior, no mostrado). i) Angio-TC de troncos supraaórticos en el que se aprecia un defecto de repleción en el segmento distal de la arteria basilar o 'top' basilar compatible con trombo (flecha amarilla) j) y k) Arteriografía por sustracción digital que confirma la oclusión del top de la basilar con posterior recanalización tras un pase de trombectomía mecánica. Persistencia de la oclusión de la ACS derecha (flecha azul)

REVISIÓN DEL TEMA

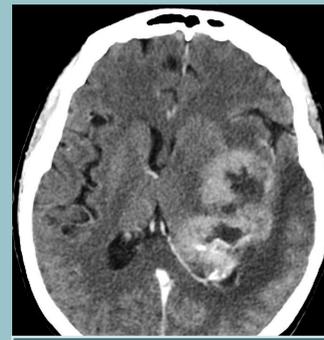
PRUEBAS DE IMAGEN EN EL ICTUS VB

Objetivos

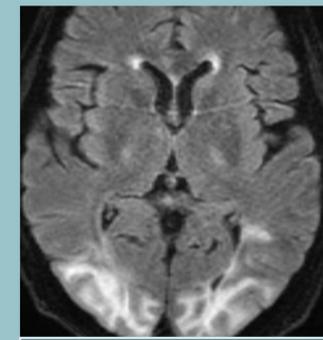
1. Excluir diagnósticos alternativos



Hemorragia



Tumor



PRES

2. Evaluar signos de isquemia



Hipodensidad cortical

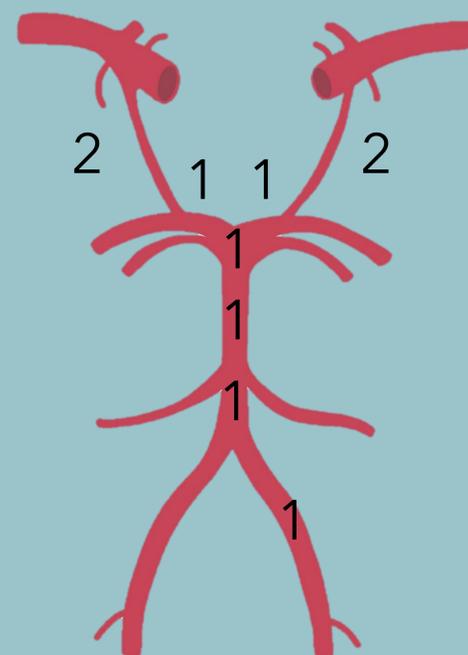
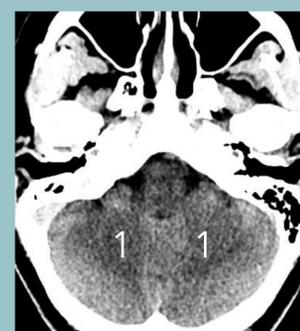
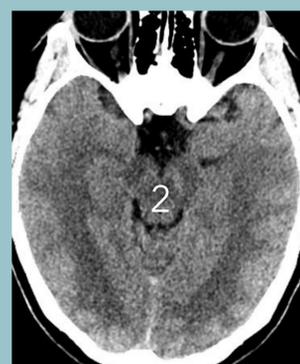


Signo de la 'cuerda'

3. Marcadores pronósticos en oclusión de gran vaso

3a. Extensión del infarto: pc-ASPECTS

3b. Colateralidad y carga trombótica: BATMAN score



pc-ASPECTS ≥ 8 buen pronóstico [4]

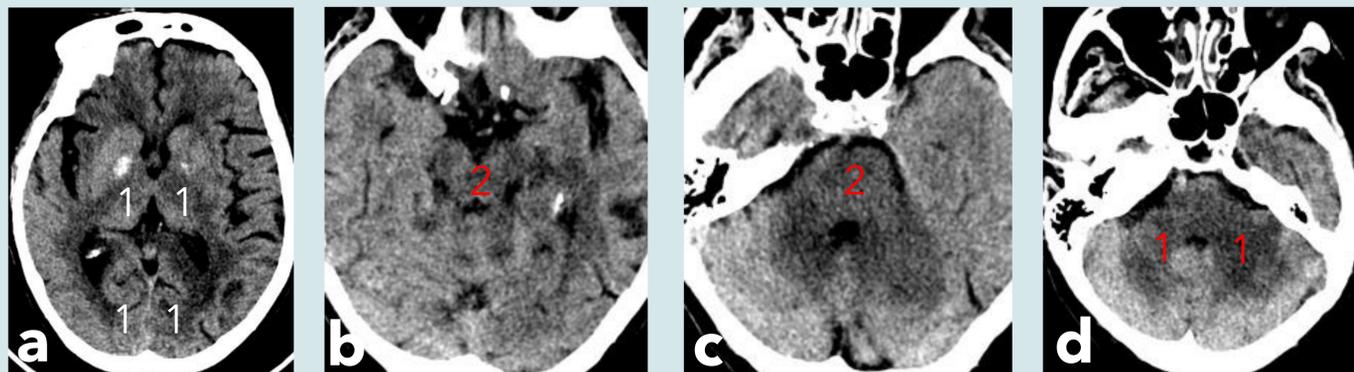
BATMAN < 7 mal pronóstico [5,6]

REVISIÓN DEL TEMA

PRUEBAS DE IMAGEN EN EL ICTUS VB

Aplicación de las escalas pronósticas

70 años. Bajo nivel de consciencia brusco

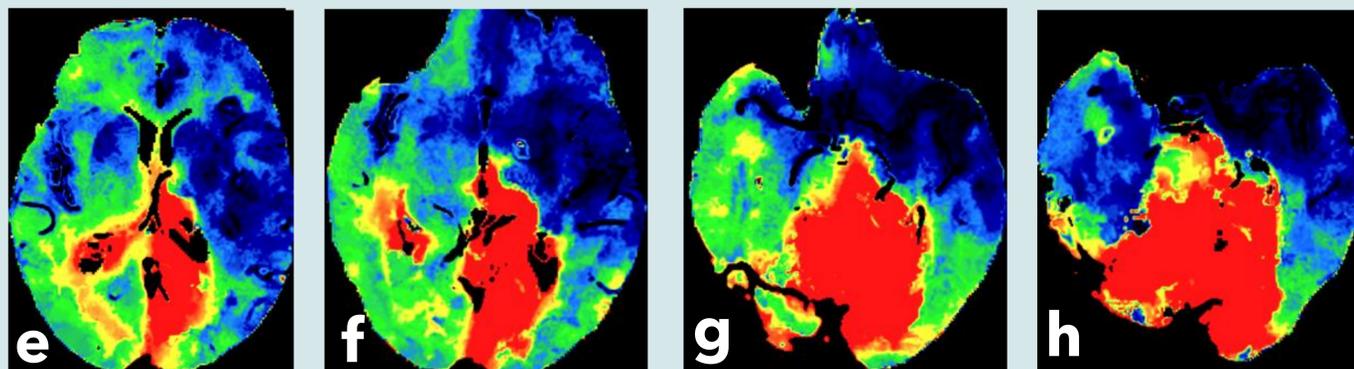


TC cerebral basal

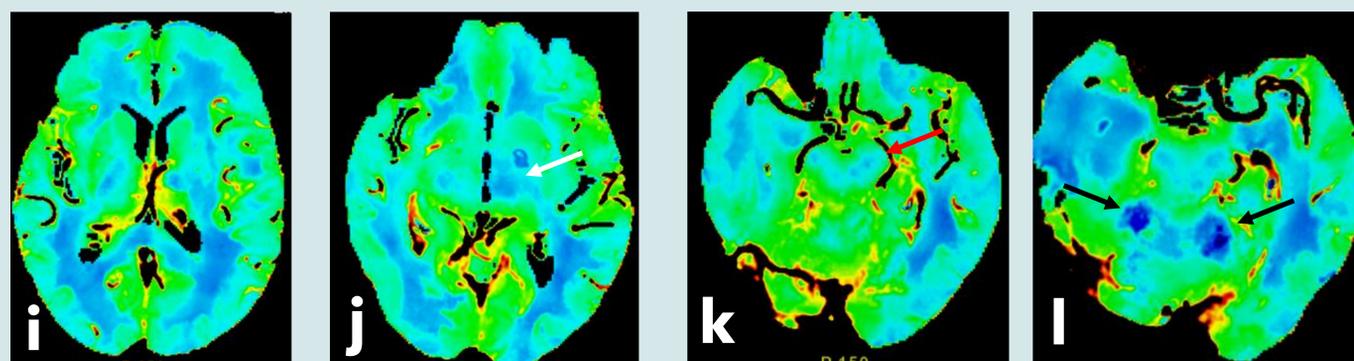
PC-ASPECTS

$$10 - 2 - 2 - 1 - 1 = 4$$

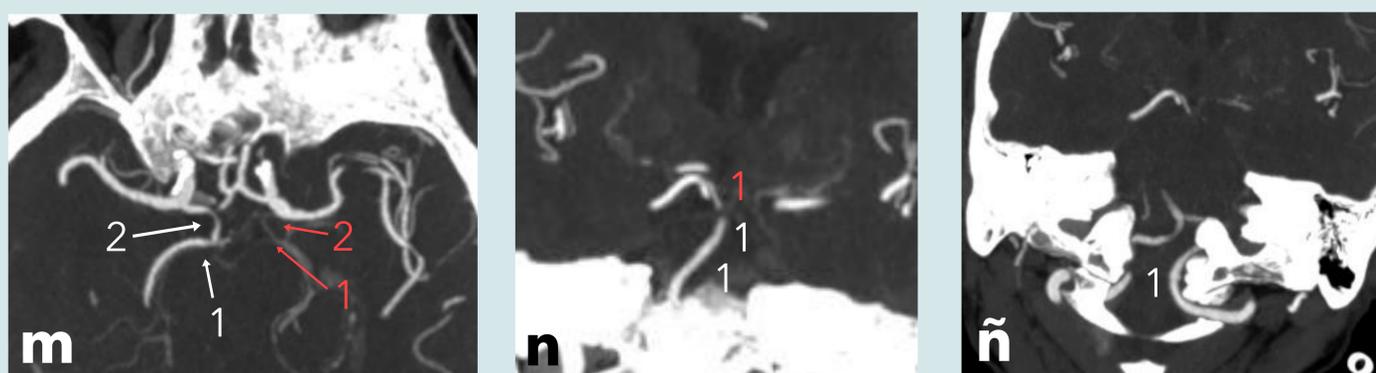
mal pronóstico



Tmax



VSC



Angio-TC TSA

BATMAN

$$10 - 2 - 1 - 1 = 6$$

mal pronóstico

Ejemplo de aplicación de la escalas PC-ASPECTS y BATMAN en una oclusión de gran vaso ('top' basilar).

a-d) TC cerebral basal en el que se aprecian áreas de infarto agudo en el mesencéfalo, protuberancia y ambos hemisferios cerebelosos **e-l)** Mapas de perfusión que muestran un marcado aumento del tiempo máximo (Tmax) en el tálamo y región occipital izquierdos, mesencéfalo y protuberancia, y una caída del volumen sanguíneo cerebral (VSC) en el tálamo izquierdo (*flecha blanca*), mesencéfalo (*flecha roja*) y la superficie superior de ambos hemisferios cerebelosos (*flechas negras*) **m-ñ)** Angio-TC de TSA que demuestra oclusión del top basilar con ausencia de opacificación de la ACP izquierda. No se observa la AComP izquierda y la ACP derecha es de origen fetal

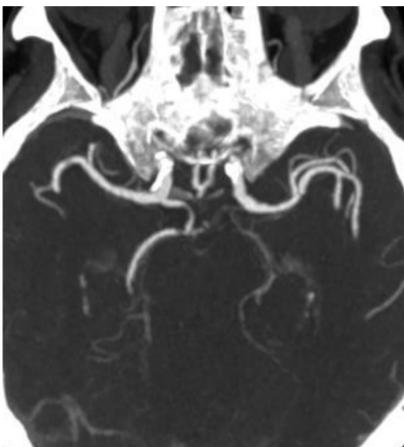
REVISIÓN DEL TEMA

PRUEBAS DE IMAGEN EN EL ICTUS VB [2]



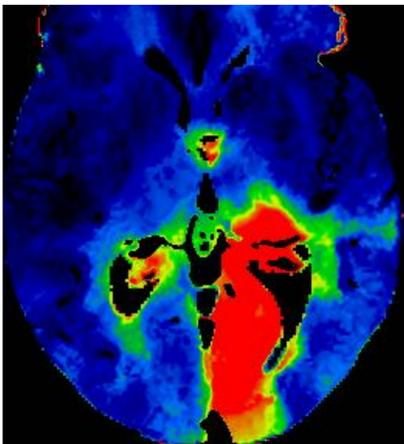
TC craneal basal

Baja sensibilidad para ictus de circulación posterior (20-40%, aún menor en infartos de troncoencéfalo)



Angio-TC de troncos supraaórticos

- La evaluación del pc-ASPECTS mediante angio-TC aumenta la sensibilidad al 65%
- Permite detectar oclusiones, evaluar colateralidad y carga trombótica

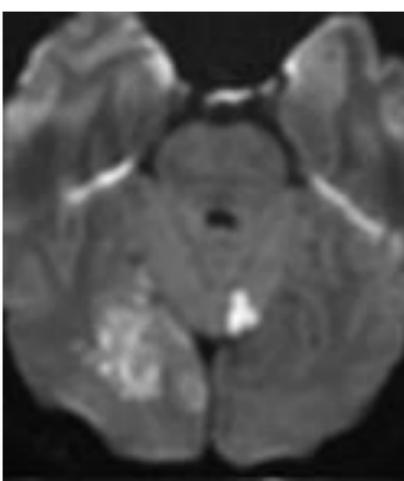


TC perfusión

- No validado para la selección de pacientes en ictus VB
- Optimiza la detección de la oclusión en ictus de mediano vaso
 - Imágenes fuente: pc-ASPECTS
 - Detección de stroke mimics

TC MULTIMODAL

Eleva la sensibilidad para ictus VB al 76% y para ictus de troncoencéfalo al 60%



RM craneal

- Gold standard para ictus VB (mayor sensibilidad que TC)
 - Menos disponible, más lenta y cara
- Perfusión-RM - DWI (core) = penumbra (falsos negativos en <24 h)
 - Angio-RM: alta sensibilidad y especificidad

REVISIÓN DEL TEMA

TRATAMIENTO

Ictus de circulación anterior



Ictus de circulación posterior



Existe una evidencia científica IA que avala el tratamiento de los ictus de circulación anterior por oclusión de gran vaso (ACM + ACI) mediante fibrinólisis iv y trombectomía mecánica [7-9]

Sin embargo, la evidencia científica sobre el ictus de circulación posterior es escasa y las guías no definen una postura clara en su manejo terapéutico

Guías AHA/ASA y ESO	"Se recomienda el uso de fibrinólisis iv ante ictus isquémico de < 4,5 h de evolución, así como en ictus de hasta 9 h de evolución en pacientes con un mismatch favorable en TC o RM-perfusión"	IA
	"Se recomienda la trombectomía mecánica ante ictus isquémico de < 6 h de evolución por oclusión de gran vaso en la circulación anterior, pudiendo extender la ventana terapéutica hasta 16 h en paciente seleccionados"	IA
	"Aunque los beneficios son inciertos, y por analogía con los ictus de circulación anterior, debe considerarse el uso de trombectomía mecánica en ictus de circulación posterior debido a oclusiones de arterias vertebrales y arteria basilar con tiempo de evolución menor de 6 h"	IIb C-LD

Entonces, ¿qué se hace?



INDIVIDUALIZAR CADA CASO

CONCLUSIONES

- El ictus de circulación posterior es una entidad compleja, con una clínica amplia, fluctuante y que puede simular otras patologías ('stroke chameleons'), lo cual provoca un retraso diagnóstico y terapéutico
- Aunque son menos frecuentes que los ictus de circulación anterior, el radiólogo debe familiarizarse con los hallazgos de imagen más frecuentes y saber manejar su diagnóstico de manera igualmente precisa
- Las escalas pc-ASPECTS y BATMAN actúan como biomarcadores pronósticos de imagen en oclusiones de gran vaso
- Existe una escasez de evidencia científica sobre el tratamiento de los ictus vertebrobasilares, por lo tanto, es necesario individualizar cada caso
- La RM es el gold standard para su diagnóstico, pero tiene una disponibilidad baja
- En ausencia de evidencia científica y la baja disponibilidad de la RM, la TC perfusión es de gran ayuda en el diagnóstico de ictus de circulación posterior

REFERENCIAS

1. Katan M, Luft A. Global burden of stroke. *Semin Neurol.* 2018; 38(02): 208-211
2. Sparaco M et al. Posterior circulation ischemic stroke—a review part II: imaging and acute treatment. *Neurol Sci.* 2019; 40(10): 2007-2015
3. SERAM et al. Radiología esencial. 2ª edición. Editorial Panamericana, 2019. Volumen 2
4. Schonewille WJ et al. Treatment and outcomes of acute basilar artery occlusion in the Basilar Artery International Cooperation Study (BASICS): a prospective registry study. *Lancet Neurol.* 2009; 8:724-730
5. Alemseged F et al. The Basilar Artery on Computed Tomography Angiography Prognostic Score for Basilar Artery Occlusion. *Stroke.* 2017; 48:631-637
6. Alemseged F et al. Response to Late-Window Endovascular Revascularization Is Associated With Collateral Status in Basilar Artery Occlusion. *Stroke.* 2019;50:1415-1422
7. Powers WJ et al. Guidelines for the Early Management of Patients With Acute Ischemic Stroke: 2019 Update to the 2018 Guidelines for the Early Management of Acute Ischemic Stroke: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association
8. Berge E et al. European Stroke Organisation (ESO) guidelines on intravenous thrombolysis for acute ischaemic stroke. *Eur Stroke J.* 2021; 6(1):I-LXII
9. Turc G et al. European Stroke Organisation (ESO) – European Society for Minimally Invasive Neurological Therapy (ESMINT) guidelines on mechanical thrombectomy in acute ischaemic stroke. *Eur Stroke J.* 2019; 4(1): 6-12