

# EVALUACIÓN POR TC DE LA HSA EN URGENCIAS: LO QUE NO DEBE FALTAR EN NUESTRO INFORME



Inés Alonso Sánchez, Irene Díaz Mediavilla, Uxue Martínez Urabayen, Juan José Gómez Muga, Marta Pérez Bea, Lander Antón Méndez, Itziar Aza Martínez, Carlota García De Andoin Sojo

Hospital Universitario de Basurto, Bilbao.

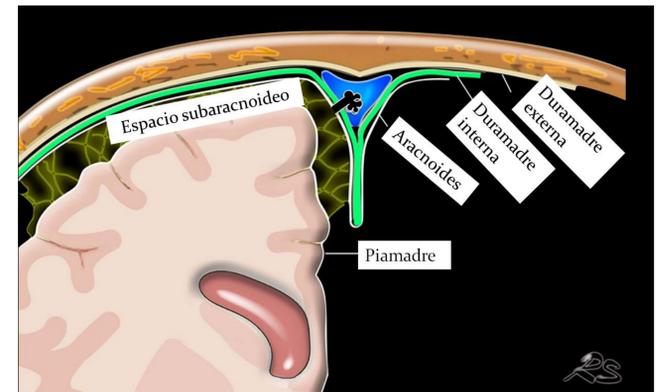


**OBJETIVOS:**

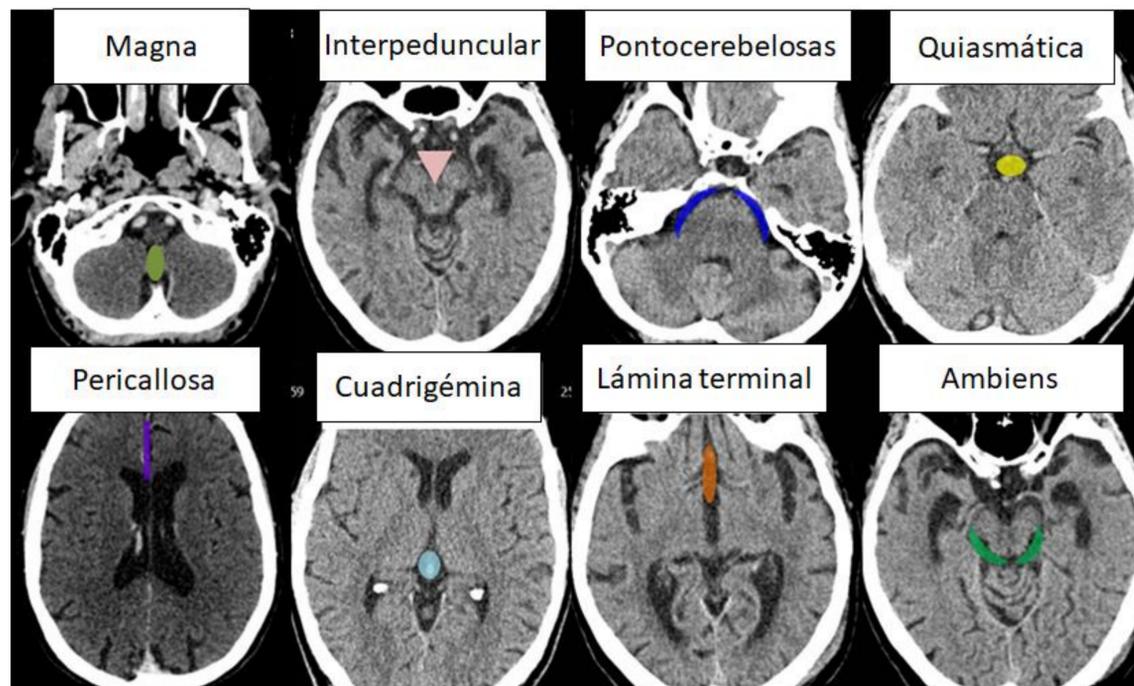
1. Realizar una breve revisión de la anatomía del espacio subaracnoideo
2. Destacar el papel de la Tomografía Computarizada (TC) en urgencias para el diagnóstico y manejo de la hemorragia subaracnoidea. Especial mención a la HSA secundaria a aneurismas.
3. Revisión de los hallazgos importantes que no debemos olvidar incluir en nuestro informe.

**REVISIÓN DEL TEMA:****Recuerdo anatómico del espacio subaracnoideo:**

Las meninges son las tres membranas que recubren el cerebro y la médula espinal, de más superficial a más profunda: duramadre, aracnoides y piamadre. El espacio subaracnoideo es el que se localiza entre la aracnoides y la piamadre y está ocupado por líquido cefalorraquídeo (LCR). Las cisternas subaracnoideas están comunicadas con el sistema ventricular a través de los forámenes de Luschka y Magendie<sup>1</sup>. [Figuras 1, 2]



**Figura 1.** Esquema ilustración de las meninges. *The Radiology Assistant*

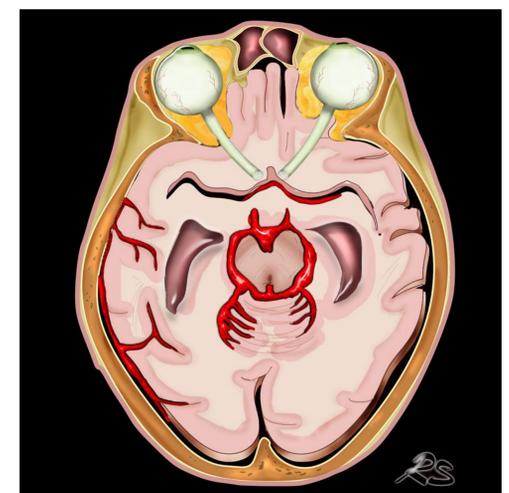


**Figura 2.** Repaso de las principales cisternas subaracnoideas. *Servicio de Radiodiagnóstico Hospital Universitario de Basurto (HUB), Bilbao.*

**Hemorragia subaracnoidea (HSA):**

Se define como la presencia de sangre en el espacio subaracnoideo [figura 3] y se trata del subtipo de ictus menos frecuente suponiendo el 5% de los mismos. Tiene un alto impacto socioeconómico, aproximadamente el doble que el ictus isquémico, ya que la mayoría de los casos se observan en gente joven previamente sana e independiente y tiene una alta tasa de morbimortalidad<sup>2</sup>.

Clínicamente se manifiesta como cefalea brusca muy intensa que se instaura en segundos. Además, puede asociar disminución del nivel de consciencia, rigidez de nuca, convulsiones y déficits neurológicos focales.

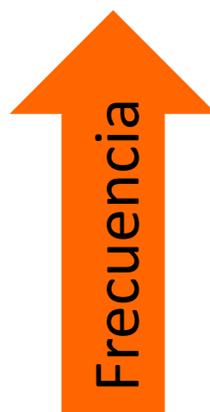


**Figura 3.** Ilustración HSA. *The Radiology Assistant*

## PATRONES DE DISTRIBUCIÓN DE LA HSA:

1. HSA limitada a surcos de la convexidad
2. HSA en cisternas centrales supraselares y extensión periférica difusa
3. HSA limitada a cisternas perimesencefálicas
4. HSA sin patrón característico

El patrón de distribución de la hemorragia nos ayuda a orientar la **causa**



## CAUSAS DE HSA:

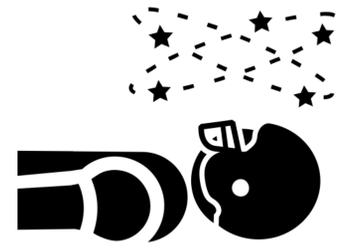
- Traumatismo
- Rotura aneurismática
- HSA perimesencefálica benigna
- Otras causas (5% de HSA no traumáticas)

## 1. HSA LIMITADA A SURCOS DE LA CONVEXIDAD:

Es el patrón más frecuente de HSA traumática. Se localiza en algunos surcos de la convexidad o cisura de Silvio, sin extensión a cisternas basales o sistema ventricular. En la TC simple deberemos buscar focos de HSA en surcos adyacentes al área del golpe y del contragolpe. Puede asociar contusiones hemorragias intraparenquimatosas, hematomas epidurales o subdurales y fracturas óseas [Figuras 4 y 5].

Esta distribución es muy poco frecuente en hemorragias subaracnoideas espontáneas (7%).

Entre las posibles causas de HSA no traumática limitada a surcos de la convexidad se encuentran el síndrome de vasoconstricción cerebral reversible, la Angiopatía amiloide, trombosis venosa cerebral, infecciones, enfermedad de moyamoya, encefalopatía posterior reversible, tumores o vasculitis <sup>3, 4, 5</sup>.



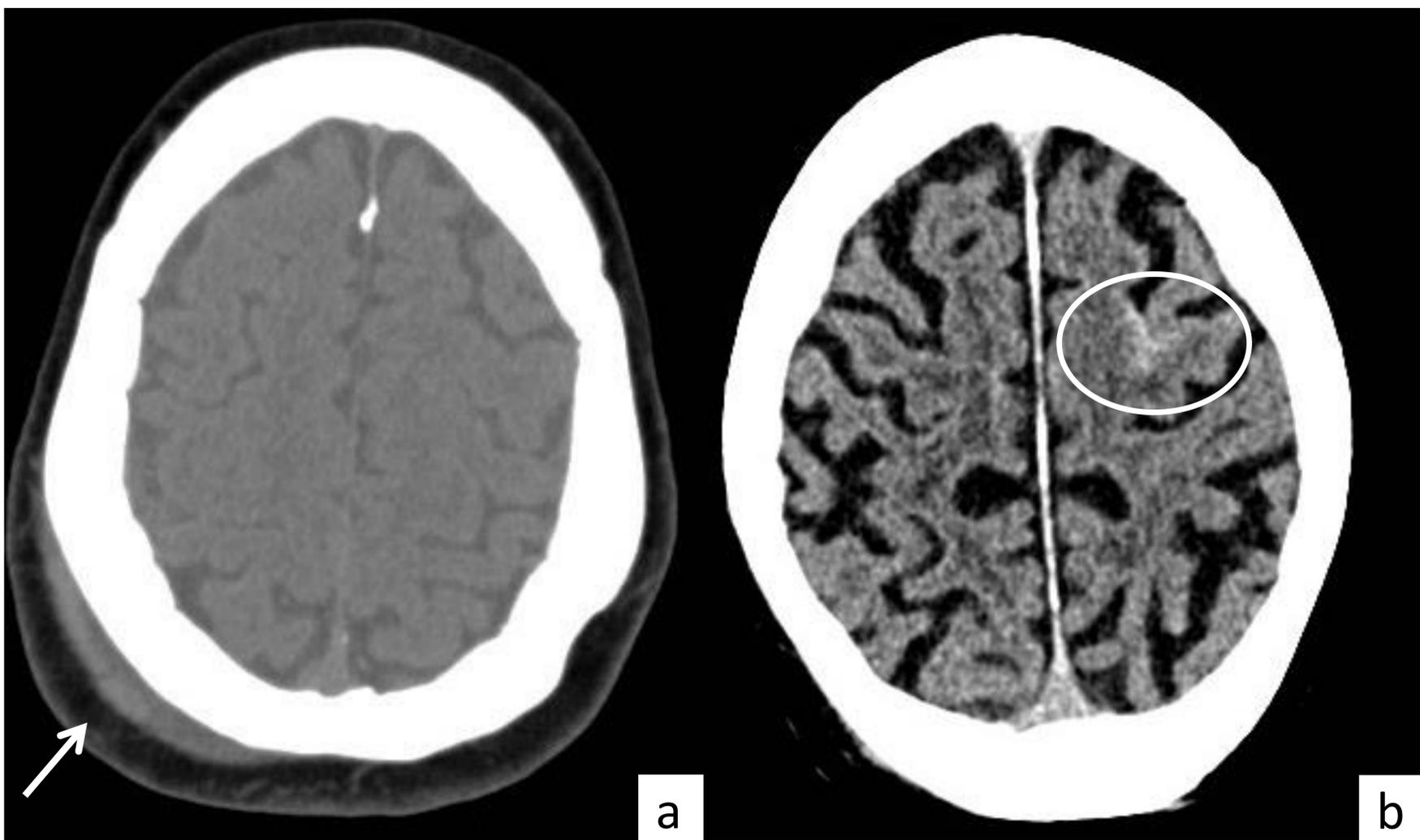
## Traumatismo:

El traumatismo sin rotura aneurismática es la causa más frecuente de HSA.

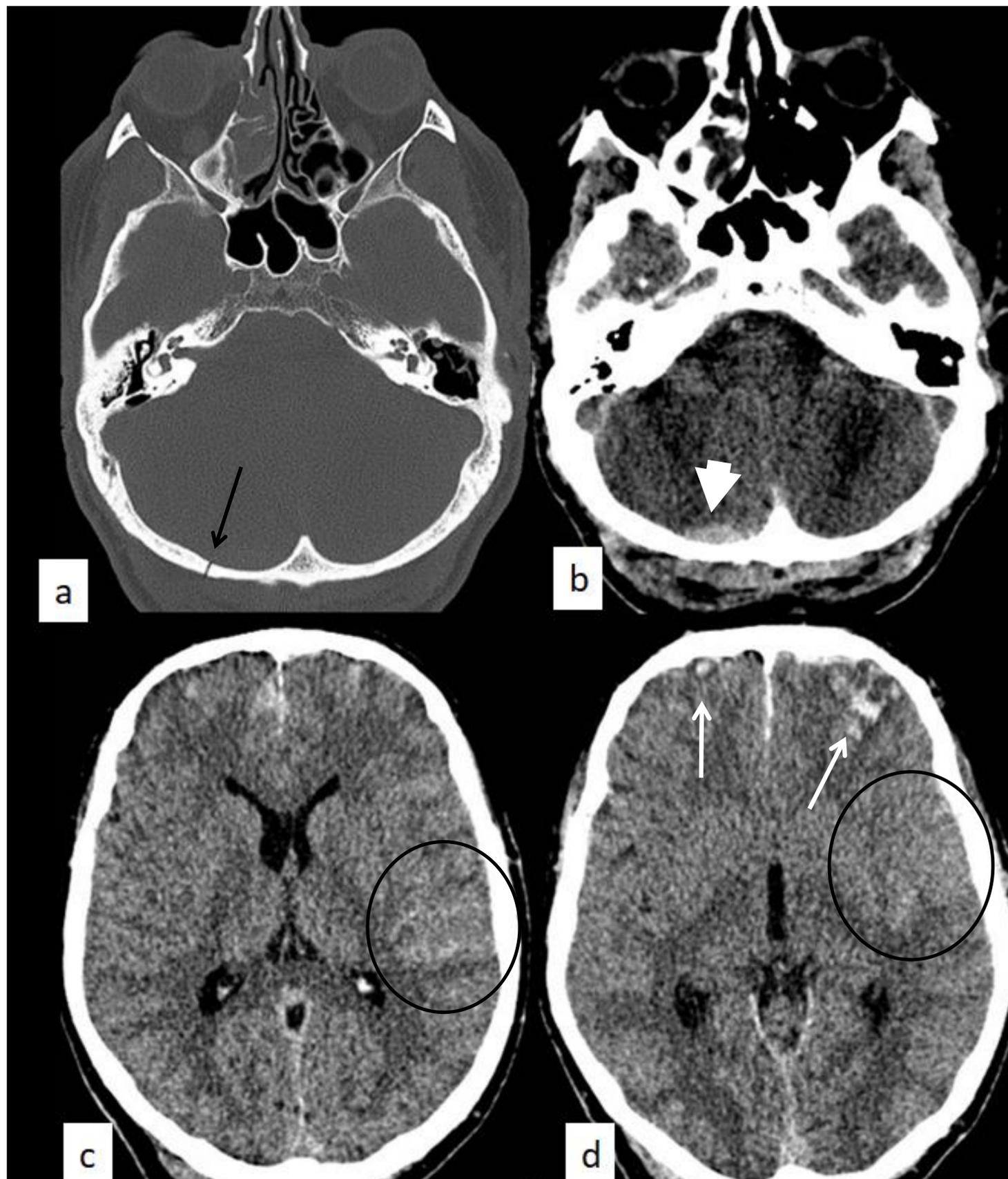
→ Clínica: cefalea brusca, vómitos, con o sin disminución del nivel de consciencia tras un traumatismo craneoencefálico.

→ Imagen: HSA en surcos y cisternas adyacentes a la zona del traumatismo y es frecuente que asocie hematoma subdural, epidural o incluso contusiones hemorrágicas intraparenquimatosas.

→ Pronóstico: Bueno en HSA traumática sin otras lesiones cerebrales asociadas. Las complicaciones como el vasoespasmo tienden a ocurrir antes que en HSA espontánea<sup>3</sup>.



**Figura 4.** Varón de 85 años anticoagulado con traumatismo craneoencefálico. **a)** Corte axial de TC sin contraste con ventana de partes blandas: hematoma subgaleal parietal derecho (flecha). **b)** TC axial sin contraste con ventana de parénquima cerebral: pequeño foco de HSA frontal izquierdo (círculo). *Servicio Radiodiagnóstico Hospital de Basurto, Bilbao.*



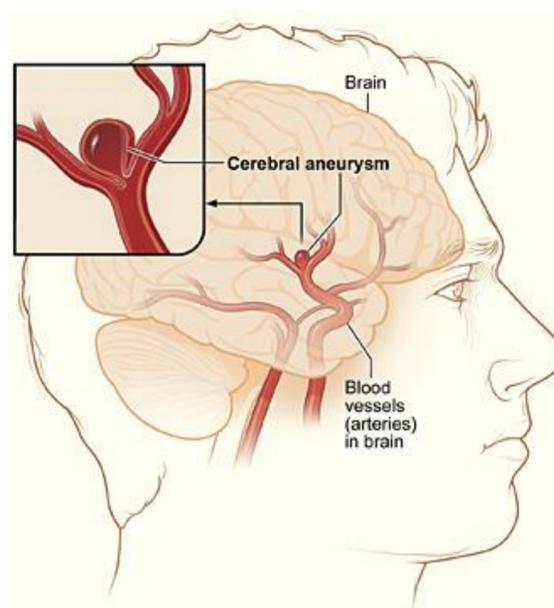
**Figura 5.** Paciente de 60 años con traumatismo craneoencefálico. TC secuencial sin contraste. **a)** Línea de fractura en hueso occipital derecho (flecha). **b)** Hematoma epidural adyacente a la fractura (cabeza de flecha). **c)** Focos de HSA frontales izquierdos (círculo). **d)** Contusiones frontales bilaterales (flechas blancas), más llamativas en el lado izquierdo y focos de HSA fronto-temporales izquierdos (círculo). *Servicio Radiodiagnóstico Hospital de Basurto, Bilbao.*

## 2. HSA EN CISTERNAS SUPRASELARES CON EXTENSIÓN PERIFÉRICA:

Es el patrón típico de las roturas de aneurismas saculares. Pueden asociarse a hemorragia intraventricular y con menos frecuencia a hemorragia intraparenquimatosa. El diagnóstico diferencial de este patrón de hemorragia difusa debería incluir traumatismos con fracturas severas de base del cráneo, malformaciones arteriovenosas, aneurismas no saculares o fístulas durales arteriovenosas. En el 90-95% de los casos con este patrón, en ausencia de traumatismo la causa será un aneurisma sacular roto por lo que siempre habrá que realizar un angio-TC. El epicentro de la hemorragia suele sugerir el origen y es de gran ayuda para buscar los aneurismas <sup>6</sup>.

### DÓNDE BUSCAR EL ANEURISMA SEGÚN EL EPICENTRO DE LA HSA...

- ❖ Cisternas frontobasales [Figura 6, 7, 9]
  - A. Comunicante anterior, A. comunicante posterior, A. coroidea anterior, A. carótida interna
- ❖ Cisura interhemisférica anterior/cisterna pericallosa [Figura 8]
  - A. Comunicante anterior o menos frecuente arteria cerebral anterior
- ❖ Cisura de Silvio [Figuras 7, 9, 10]
  - A. Cerebral media (ACM) , A. Comunicante posterior, A. coroidea anterior
- ❖ Tercer ventrículo
  - A. Comunicante anterior por rotura a través de la *lamina terminalis*
- ❖ Cisternas perimesencefálicas, foramen magno y/o 4º ventrículo [Figura 6]
  - A. Basilar, A. cerebral posterior, A. cerebelosa superior, A. cerebelosa posteroinferior (PICA) (4º ventrículo) o vertebral.



## Rotura de aneurisma:

Es la causa más frecuente de HSA no traumática, representando el 85% de las hemorragias subaracnoideas espontáneas. Máxima incidencia entre 40-60 años, con cierta predilección por el sexo femenino y la raza negra.

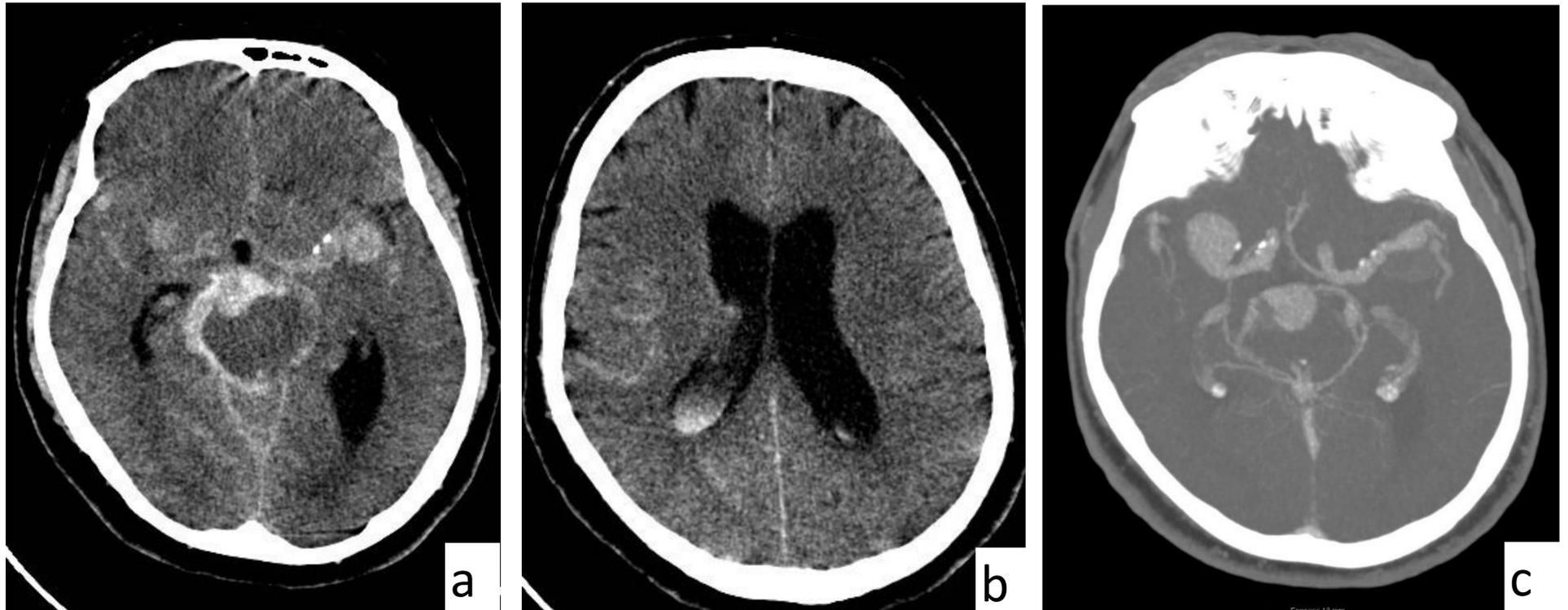
Los aneurismas saculares son dilataciones redondeadas que se originan en la bifurcación o pared lateral de una arteria del polígono de Willis y cuando se rompen generan un volumen importante de hemorragia.

Los aneurismas de circulación anterior son muchos más frecuentes (90%) que los de circulación posterior (10%). Éstos últimos, a pesar de tener menor frecuencia, son más susceptibles de rotura.

### → Factores de riesgo:

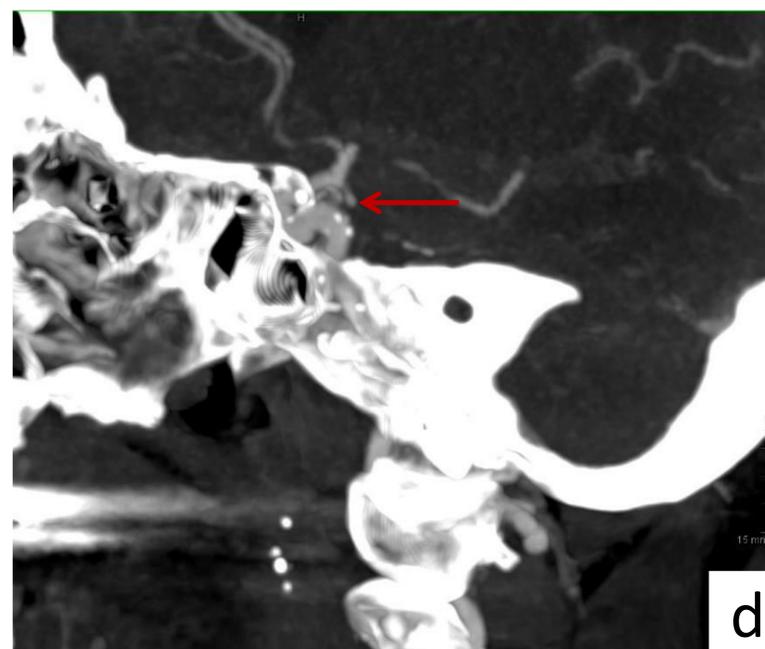
- Modificables: tabaco, hipertensión, consumo de alcohol y ejercicio muy intenso
- No modificables: historia familiar de aneurismas y HSA, poliquistosis renal autosómica dominante o enfermedades del tejido conectivo como Ehlers-Danlos tipo IV.

→ **Pronóstico**: la HSA aneurismática tiene una alta tasa de mortalidad 25-50% y también una muy alta tasa de morbilidad, por las secuelas de la hemorragia primaria o sus complicaciones.<sup>4,7</sup>

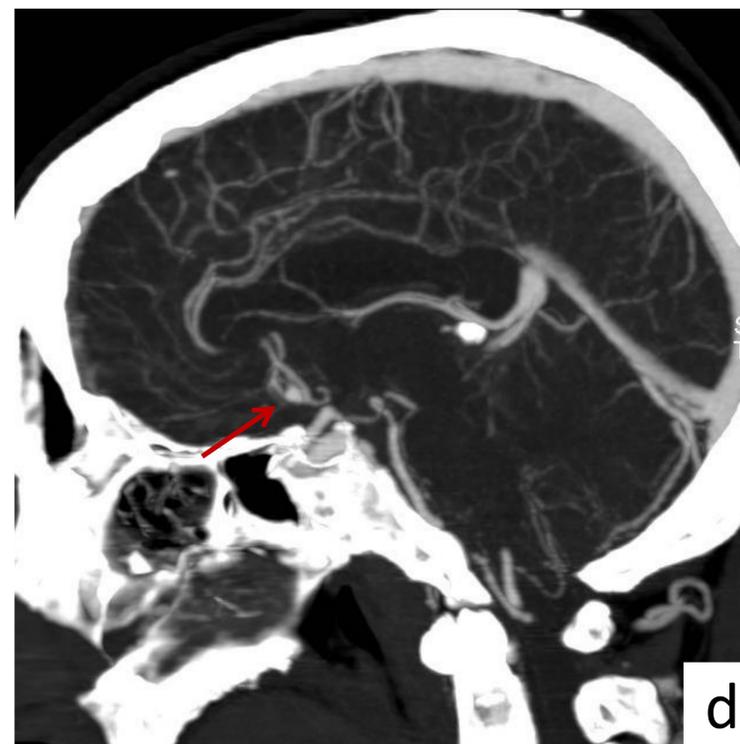
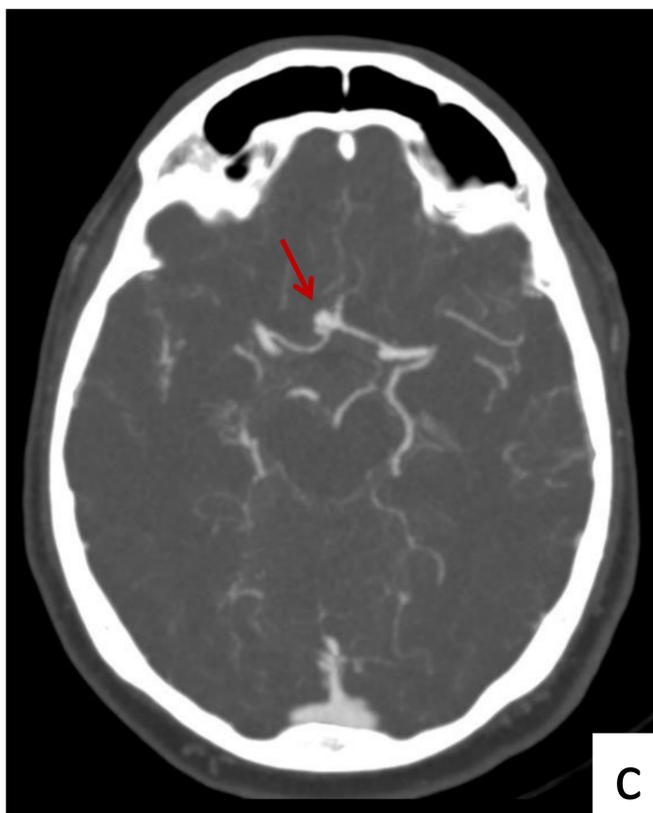


**Figura 6.** Varón de 56 años sin antecedentes conocidos acude por cefalea brusca y disminución del nivel de consciencia. TC secuencial simple: **a)** Hemorragia subaracnoidea de predominio en cisterna interpeduncular y pontocerebelosa derecha con extensión a cisuras de Silvio y surcos frontotemporales bilaterales. **b)** Signos de hidrocefalia y hemorragia intraventricular y HSA en surcos frontales derechos.

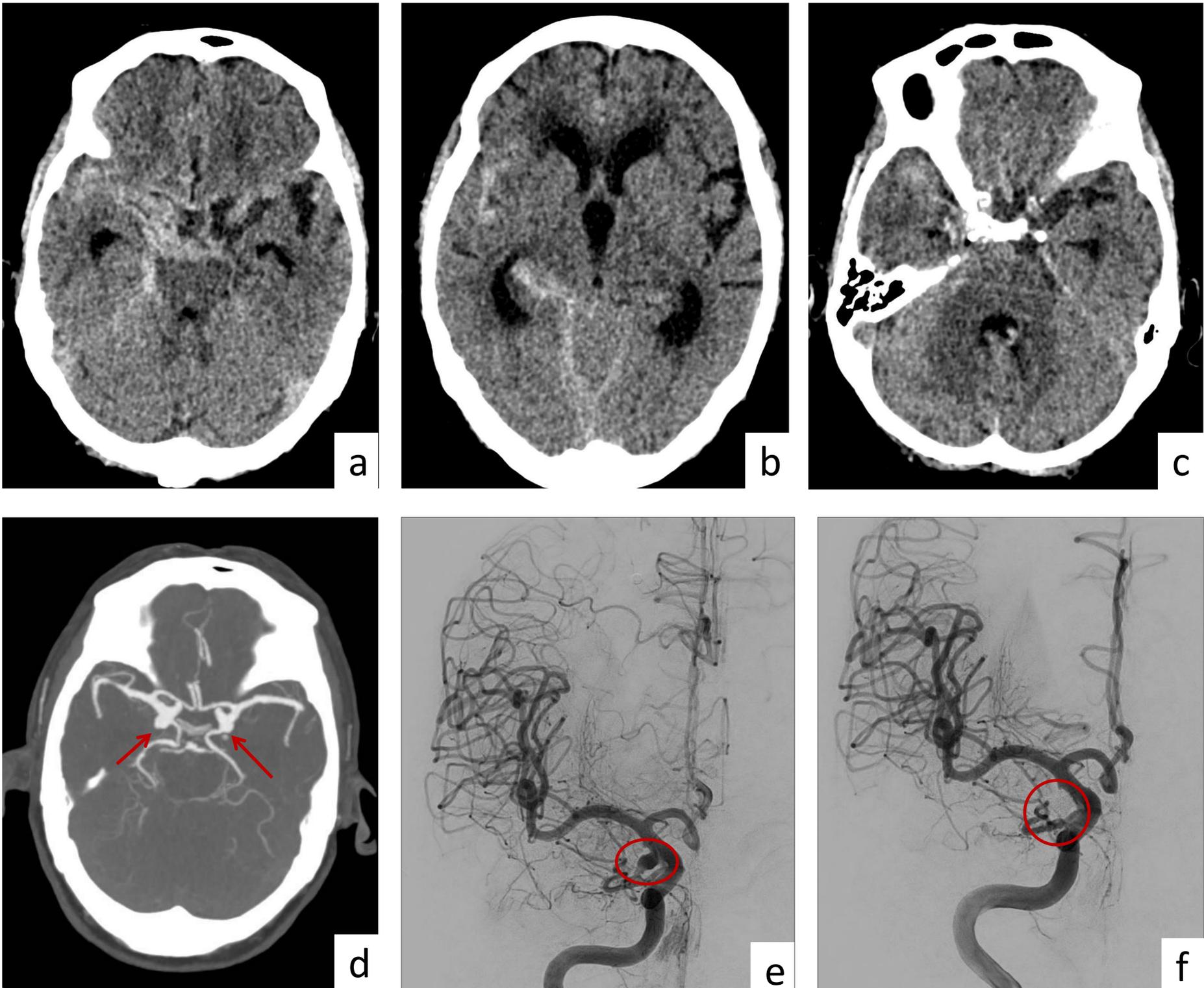
**c)** Angio-TC: Múltiples aneurismas en ambas arterias cerebrales medias, arteria cerebral posterior izquierda y arteria basilar, éste último parcialmente trombosado y con extensión a la salida de la cerebral posterior derecha. Según el patrón de distribución de la hemorragia el aneurisma probablemente responsable es el de la arteria basilar. *Servicio Radiodiagnóstico Hospital de Basurto, Bilbao.*



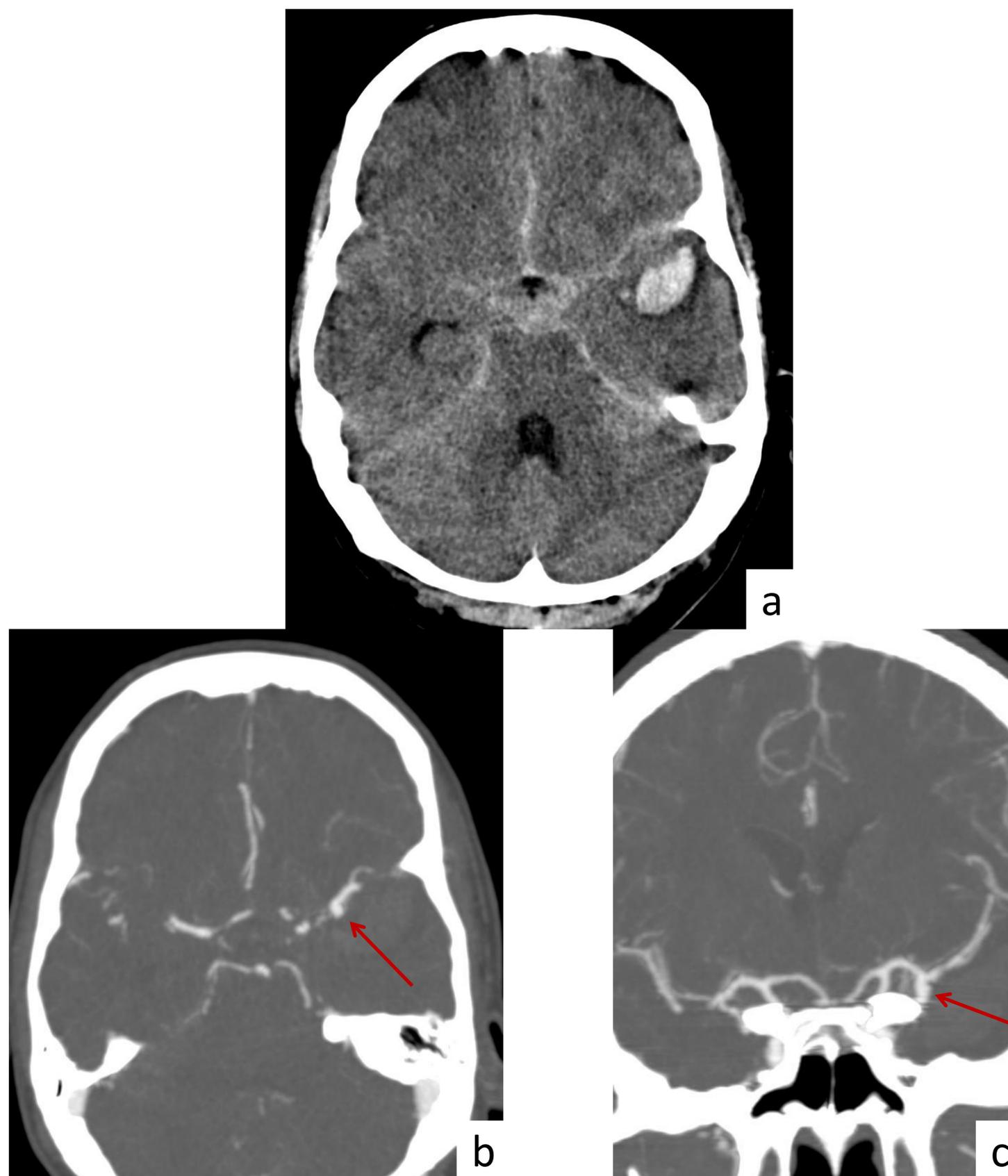
**Figura 7.** Mujer de 66 años con cefalea brusca muy intensa y vómitos. Nivel de consciencia conservado. TC secuencial simple: **a)** hemorragia subaracnoidea de predominio en cisura de Silvio izquierda con extensión a cisterna interpeduncular, quiasmática y perimeencefálicas. **b)** extensión de la HSA a surcos perisilvianos izquierdos, hidrocefalia incipiente y hemorragia intraventricular. Angio-TC: **c)** corte axial, imagen sacular aneurismática de 1,5mm dependiente de la arteria coroidea anterior izquierda y **d)** corte sagital observando el mismo aneurisma de la coroidea anterior izquierda (flechas). *Servicio Radiodiagnóstico Hospital de Basurto, Bilbao.*



**Figura 8.** Mujer de 65 años con cefalea brusca y vómitos. TC secuencial craneal simple: **a)** Extensa HSA con epicentro en cisterna de la lámina terminal e interpeduncular que se extiende a ambas cisuras de Silvio y espacio subaracnoideo perimesencefálico. **b)** HSA extensa en cisterna pericallosa, de la lámina terminal y surcos fronto-temporales bilaterales con extensión intraparenquimatosa parasagital frontal anterior izquierda. Angio-TC de polígono de Willis: **c)** corte axial y **d)** sagital en los que se objetiva aneurisma sacular dependiente de la arteria comunicante anterior (flechas). *Servicio Radiodiagnóstico Hospital de Basurto, Bilbao.*



**Figura 9.** Mujer de 76 años con disminución del nivel de consciencia y agitación. TC craneal simple secuencial. **a)** HSA en cisternas de la base de predominio en región paraselar, cisternas perimesencefálicas y cisura de Silvio, de predominio en el lado derecho. **b)** HSA en cisura de Silvio derecha y fisura interhemisférica y signos de hidrocefalia. **c)** HSA en surcos temporales derechos y dilatación del cuarto ventrículo con componente de hemorragia intraventricular dentro del mismo. Angio-TC: **d)** Aneurismas de ambas arterias comunicantes posteriores. Dada la distribución de la hemorragia probable rotura del aneurisma de a. comunicante posterior derecha. Arteriografía a través de a. carótida interna derecha: **e)** Aneurisma dependiente de la arteria comunicante posterior derecha. **f)** Resultado angiográfico tras embolización mediante remodeling consiguiendo cierre completo del aneurisma. *Servicio Radiodiagnóstico Hospital de Basurto, Bilbao.*



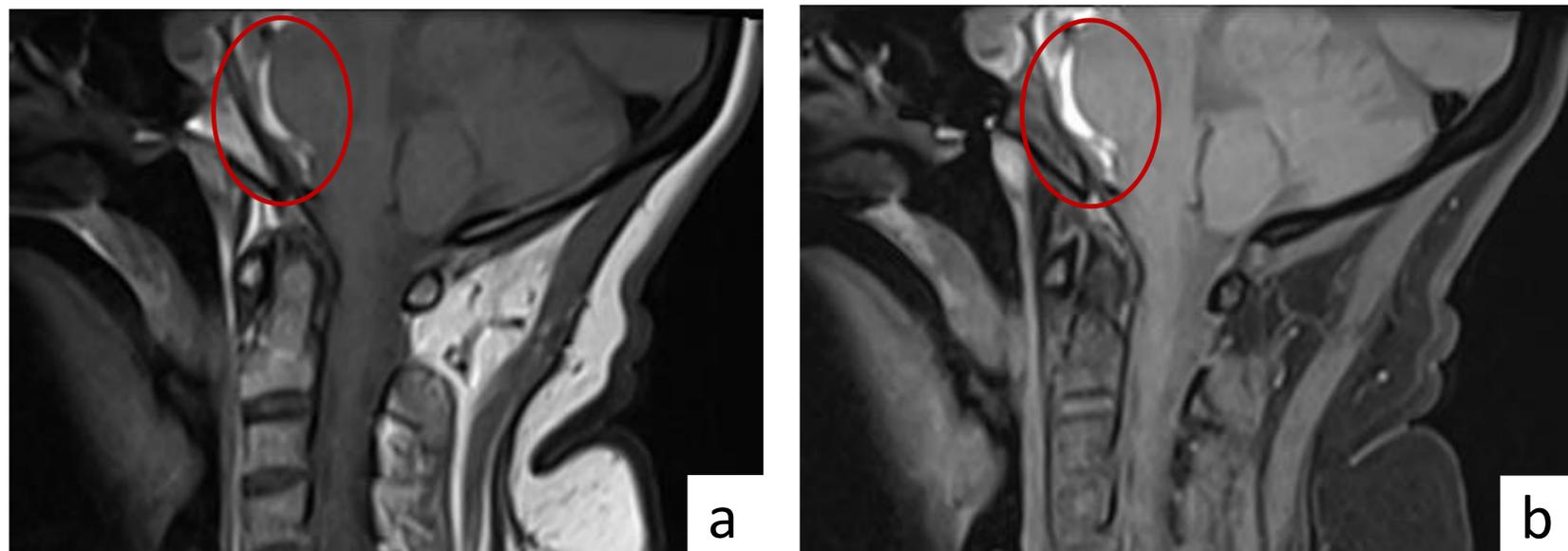
**Figura 10.** Mujer de 41 años en coma. TC axial secuencial simple: **a)** Hematoma frontobasal izquierdo con hemorragia subaracnoidea asociada en cisternas basales, fisura interhemisférica y cisura de Silvio izquierda. Angio-TC: **b)** Corte axial y **c)** corte coronal que muestran aneurisma dependiente de la arteria cerebral media (ACM) izquierda (flechas). *Servicio Radiodiagnóstico Hospital de Basurto, Bilbao.*

### 3. HSA LIMITADA A CISTERNAS PERIMESENFÁLICAS:

La hemorragia se distribuye por las cisternas que rodean al tronco del encéfalo, sobre todo cisterna prepontina, perimesencefálicas y ambiens sin extensión supraselar en la mayoría de los casos [Figuras 11 y 12]. Puede haber mínimo componente de hemorragia intraventricular en la porción declive de astas occipitales.

En general esta distribución define la HSA perimesencefálica benigna o idiopática, sin embargo, con este patrón de distribución se encuentran aneurismas vertebro-basilares en aproximadamente el 4% de los casos, por lo tanto se recomienda la realización de angio-TC para descartarlos.

También se han descrito otras causas infrecuentes como son las malformaciones arteriovenosas de fosa posterior, fístulas durales arteriovenosas, tumores vasculares o disecciones <sup>8</sup>.

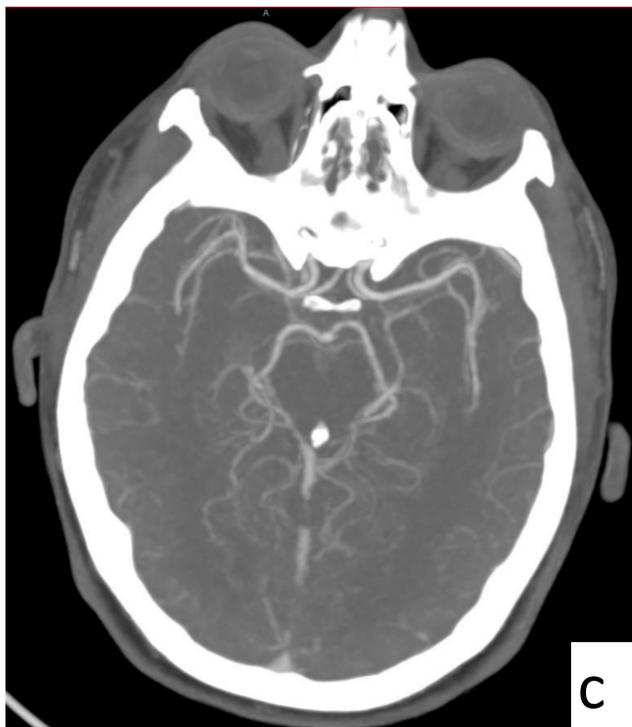


**Figura 11.** Cortes sagitales de RM de columna cervical en secuencias **a)** T1 vibe sin contraste y **b)** T1 vibe sin contraste y supresión grasa en los que se observa contenido hiperintenso en cisternas prepontina e interpeduncular (círculos rojos) compatible con hemorragia subaracnoidea perimesencefálica. *Servicio de Radiodiagnóstico Hospital de Basurto, Bilbao.*

## HSA perimesencefálica idiopática o benigna

Constituye el 10% de las hemorragias subaracnoideas no traumáticas. Clínicamente suelen ser pacientes estables, sin déficit neurológico y nivel de consciencia normal. Se debe a la rotura de plexos venosos o capilares que rodean el tronco del encéfalo (Angio-TC negativo).

Se ha asociado con la diabetes y tiene muy buen pronóstico y bajo riesgo de complicaciones<sup>8</sup>.



**Figura 12.** Paciente de 50 años que acude a urgencias por cefalea muy intensa y leve rigidez de nuca. Antecedentes personales HTA y DM tipo II. Cortes **a)** axial y **b)** sagital de TC secuencial de cráneo sin contraste: HSA limitada a cisternas perimesencefálicas (interpeduncular, prepontina y pontocerebelosa derecha). Angio-TC del mismo paciente con series **c)** axial y **d)** coronal sin evidencia de alteraciones vasculares. *Servicio Radiodiagnóstico Hospital de Basurto, Bilbao.*

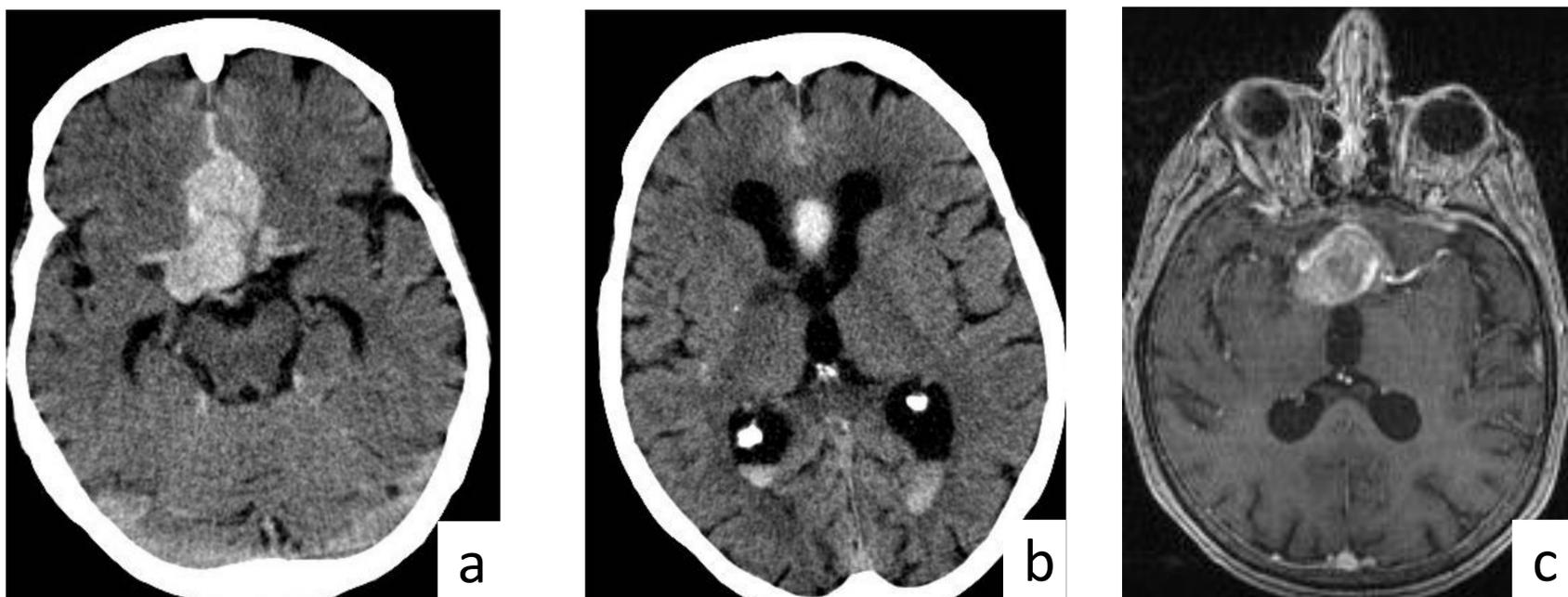
#### 4. HSA SIN PATRÓN CARACTERÍSTICO:

Pueden seguir cualquiera de los patrones anterior, ser una combinación de dos o más de ellos y también suelen asociar hemorragia intraparenquimatosa e intraventricular <sup>4,5</sup>.

#### Otras causas:

Se han descrito otras múltiples causas de HSA que corresponden únicamente al 5% de las HSA espontáneas entre las que se encuentran las siguientes <sup>5</sup>:

- Neoplasias [Figura 13]
- Trombosis venosa cerebral [Figura 14]
- Angiopatia amiloide [Figura 15]
- Malformaciones arteriovenosas [Figura 16]
- Vasculitis del SNC
- Disección arterial intracraneal
- Apoplejía hipofisaria
- Síndrome de vasoconstricción cerebral reversible [Figura 17]
- Trastornos de la coagulación



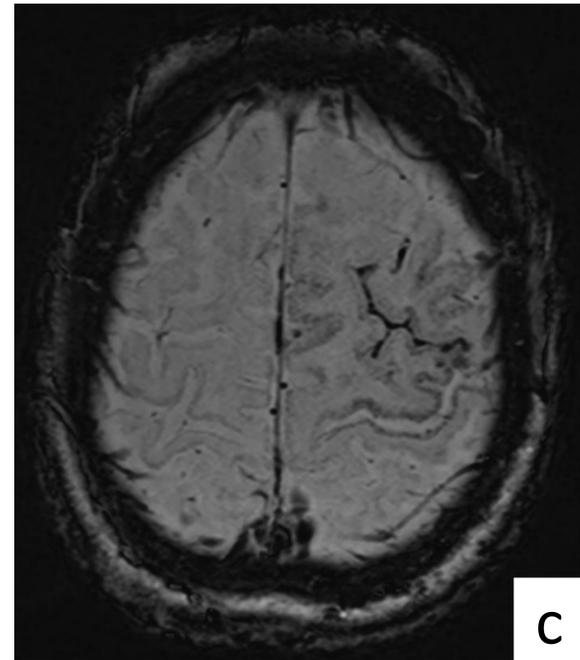
**Figura 13.** Varón de 70 años que acude con cefalea intensa y alteración del nivel e consciencia. TC axial simple: **a)** Lesión densa en región selar que se extiende superiormente sugestiva de lesión ocupante de espacio con componente hemorrágico y asocia HSA en fisura interhemisférica. **b)** HSA en cisterna pericallosa e hidrocefalia con hemorragia intraventricular. **c)** RM en secuencia T1 axial con gadolinio: masa que realza con contraste sobre silla turca compatible con macroadenoma hipofisario. Servicio Radiodiagnóstico Hospital de Basurto, Bilbao.



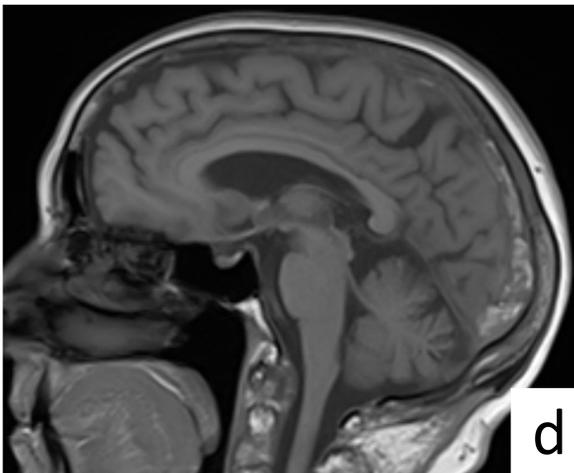
a



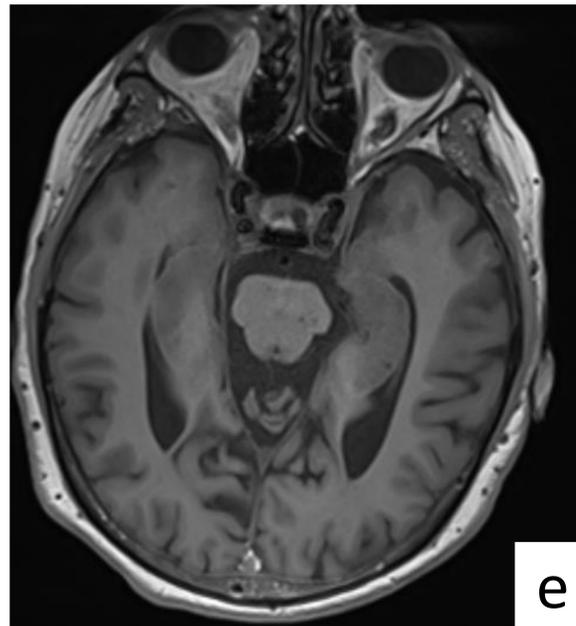
b



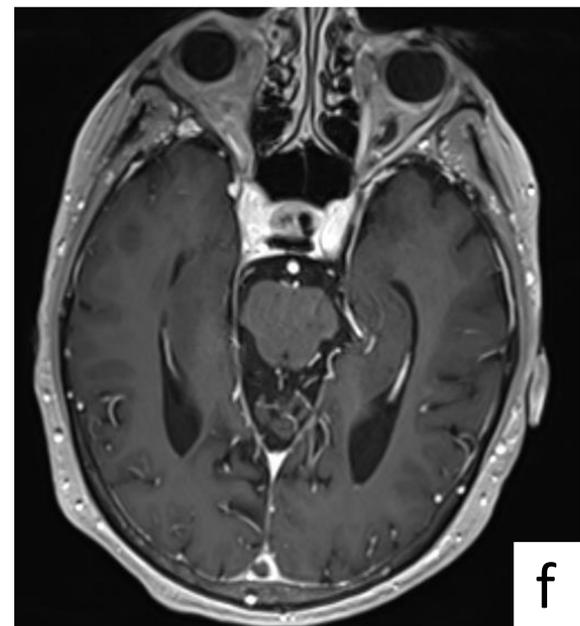
c



d

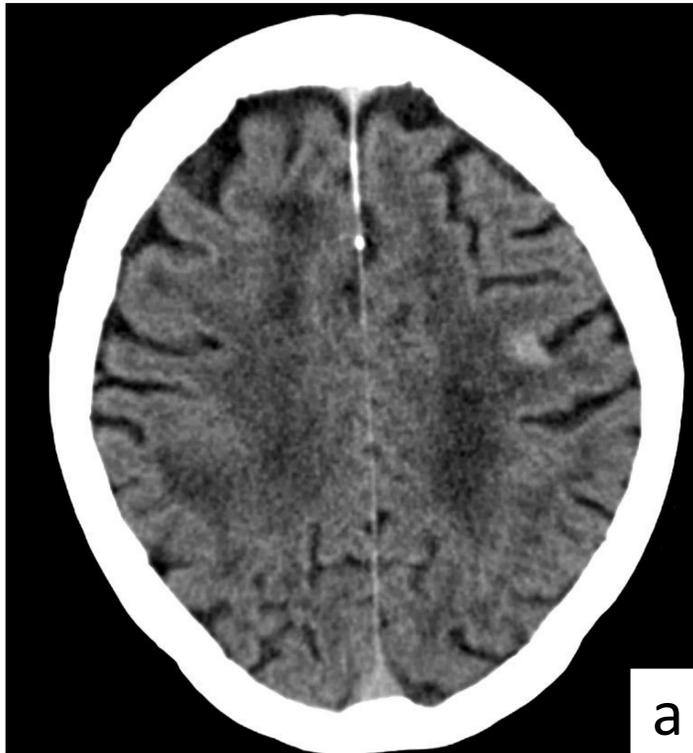


e

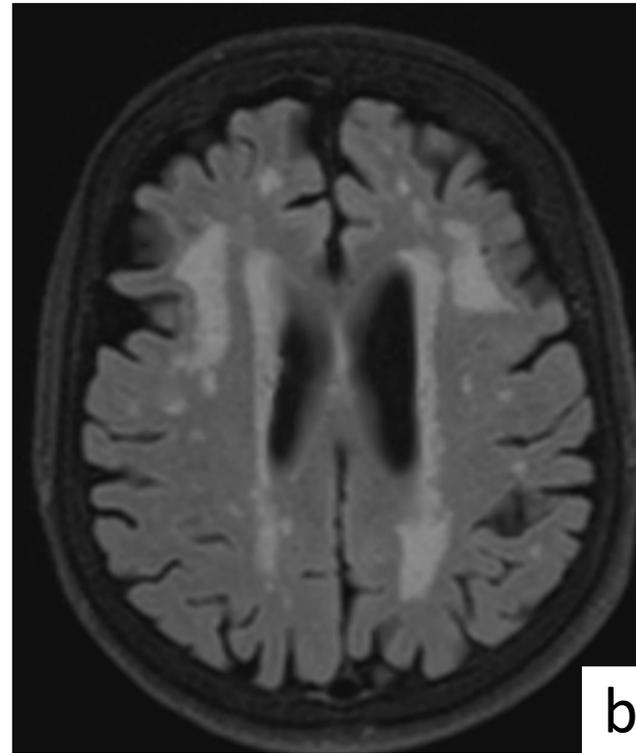


f

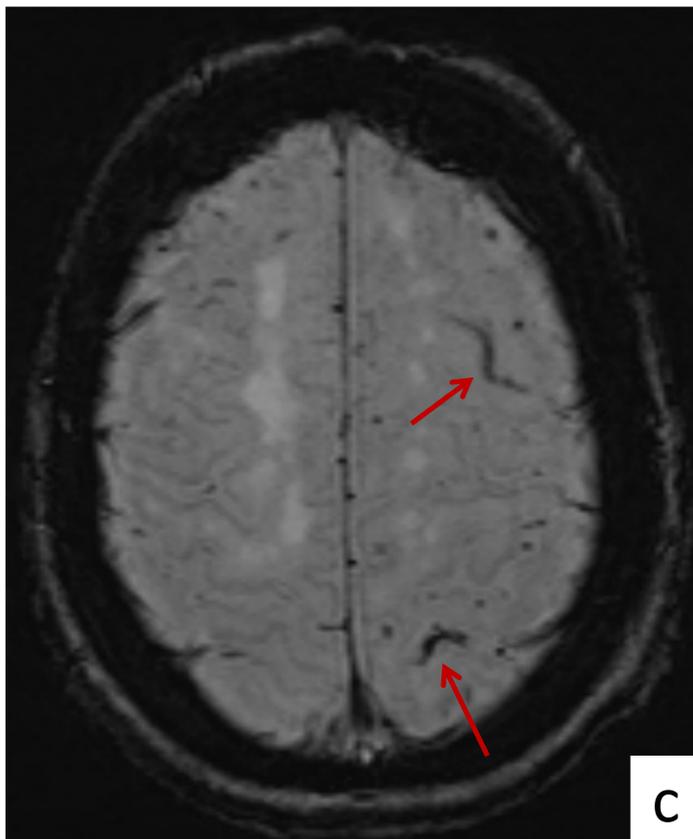
**Figura 14.** Mujer de 77 años con focalidad neurológica y cefalea. **a)** TC craneal simple axial: hiperdensidad espontánea interhemisférica posterior, a nivel del seno venoso longitudinal superior. **b)** Angio-TC tras administración de contraste: defecto de repleción "signo del delta vacío" en la mitad posterior del seno longitudinal superior compatible con trombosis. **c)** RM en secuencia SWI: depósito de hemosiderina (secuelas de HSA) a nivel precentral izquierdo. **d)** RM en secuencia T1 sagital sin contraste: Ocupación de la mitad posterior del seno longitudinal superior por contenido hiperintenso heterogéneo compatible con trombo. **e)** RM T1 axial sin contraste: hiperintensidad del seno longitudinal y **f)** RM T1 axial con gadolinio: defecto de repleción del seno longitudinal. *Servicio Radiodiagnóstico Hospital de Basurto, Bilbao.*



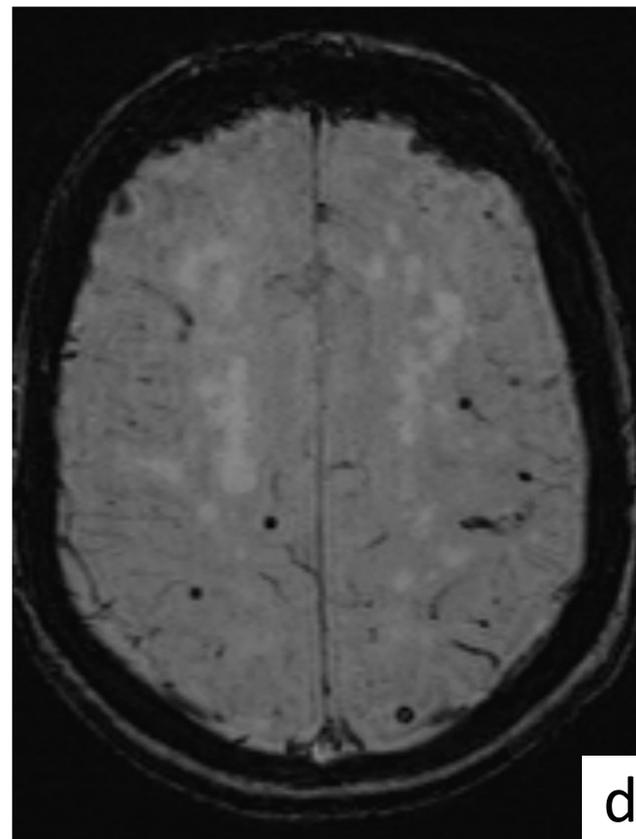
a



b

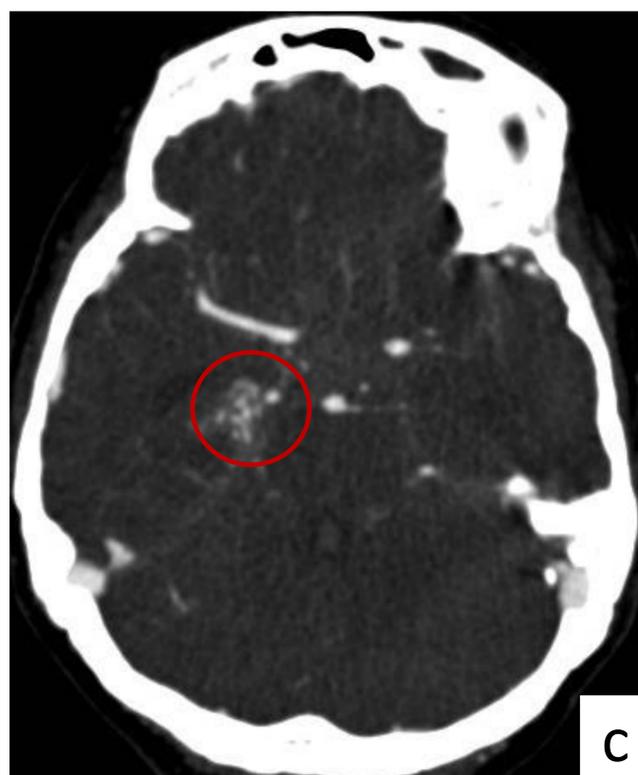


c



d

**Figura 15.** Varón de 76 años con deterioro de las funciones superiores en las últimas semanas. **a)** TC craneal simple: Extensa leucopatía con hipodensidad parcheada en sustancia blanca supratentorial y pequeño componente de HSA en convexidad izquierda. **b)** RM en secuencia FLAIR : lesiones de aspecto isquémico crónico en sustancia blanca (Fazekas grado 3). **c)** y **d)** RM en secuencia SWI de susceptibilidad magnética: dos pequeños focos de HSA en convexidad frontal izquierda (flechas rojas) y múltiples micro hemorragias de predominio supratentorial cortical bilateral. En conjunto los hallazgos son compatibles con angiopatía amiloide. *Servicio Radiodiagnóstico Hospital de Basurto, Bilbao.*



**Figura 16.** Varón de 67 años con disminución del nivel de consciencia. **a) y b)** TC craneal simple: abundante HSA en las cisternas de la base afectando a la cisterna, prepontina, interpeduncular, perimesencefálicas de predominio derecho, interhemisférica y cisternas de Silvio. Prominencia de astas temporales de los ventrículos laterales como signo de hidrocefalia incipiente. Angio TC de Polígono de Willis **c)** axial y **d)** coronal : estructuras vasculares con morfología de ovillo en región temporobasal derecha (círculo) en relación con malformación arteriovenosa (MAV) que se confirmó posteriormente mediante arteriografía y aneurisma de segmento P2 de la arteria cerebral posterior derecha (flecha). *Servicio Radiodiagnóstico Hospital de Basurto, Bilbao.*



**Figura 17.** Mujer de 38 años, cefalea y ausencia de respuesta a órdenes. **a) y b)** TC craneal simple: focos de HSA en surcos frontales bilaterales. **c) y d)** RM en secuencias TOF: pequeñas zonas de estenosis en algunas arterias intracraneales, sobre todo en segmentos M2 de ambas ACM (flechas). En una arteriografía realizada posteriormente no se identificaron alteraciones y el resto de pruebas diagnósticas fueron normales por lo que se interpretó como un posible síndrome de vasoconstricción cerebral reversible. *Servicio Radiodiagnóstico HUB, Bilbao.*

## FALSOS POSITIVOS EN TC SIMPLE:

No debemos olvidar que existen algunas entidades y situaciones en las que puede haber falsas imágenes que simulan una HSA cuando no la hay.

→ Encefalopatía anóxica: hay hipodensidad del parénquima cerebral y borramiento de espacios subaracnoideos por el edema, ocasionando una hiperdensidad relativa de cisternas basales y espacios subaracnoideos.

→ Administración reciente de contraste (p.ej cateterismos...)

→ Leptomeningitis bacteriana o carcinomatosis leptomeníngea por alta densidad del LCR por la presencia de proteínas [Figura 18]

→ Hipotensión intracraneal espontánea



**Figura 18.** Mujer de 60 años con cefalea intensa, fiebre, disminución del nivel de consciencia y rigidez de nuca. **(a)** TC craneal sin contraste muestra contenido denso en surcos frontales parasagitales bilaterales. Se realizó angio-TC que no mostraba alteraciones y posteriormente TC con contraste **(b)** en el que se observa realce intenso del contenido en surcos subaracnoideos frontales bilaterales. Los hallazgos sugerían meningitis bacteriana que se confirmó con punción lumbar. *Servicio Radiodiagnóstico Hospital de Basurto, Bilbao.*

## PROTOCOLO DE IMAGEN ANTE LA SOSPECHA DE HSA EN EL SERVICIO DE URGENCIAS:

Ante un paciente con sospecha de HSA el primer paso a realizar en el Servicio de Urgencias, siempre que el paciente esté clínicamente estable, es la Regla de Ottawa para Cefalea y HSA [Tabla 1]. Esta regla pretende establecer aquellos pacientes en los que es necesario realizar pruebas de imagen para llegar al diagnóstico y aquellos en los que no es necesario un estudio radiológico, ya que en caso de ser negativa tiene un valor predictivo negativo cercano al 100%<sup>9</sup>.

### REGLA DE OTTAWA PARA HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA

Pacientes alerta > 15 años con cefalea no traumática de reciente comienzo y máxima intensidad en el lapso de 1 hora.

1. >40 años
2. Dolor o rigidez de nuca
3. Pérdida de conciencia
4. Inicio durante el esfuerzo
5. Cefalea en trueno (pico de dolor brusco explosivo en segundos)
6. Flexión del cuello limitada al examen

**No cumple ninguna:**  
Probabilidad de HSA = 0

**Se cumple  $\geq 1$ :**  
Deben realizarse exploraciones complementarias para descartar HSA.

*\*No se aplica a pacientes con déficit neurológico, aneurismas previos conocidos, HSA previa, tumores cerebrales o antecedentes de cefaleas recurrentes (>3 episodios en un lapso de >6 meses).*

**Tabla 1.** Regla de Ottawa, la única validada como predictiva de riesgo de HSA en cefaleas, con alta sensibilidad.

## RESUMEN RECOMENDACIONES DE ESTUDIO POR IMAGEN <sup>2,4,8:</sup>

Cefalea con sospecha HSA que cumple Regla de Ottawa

Tomografía Computarizada (TC) craneal  
+  
Angio-TC de Polígono de Willis\*

HSA en TC simple  
Angio-TC NEGATIVO

Arteriografía  
diagnóstica +/-  
terapéutica

Arteriografía negativa y  
sospecha otras causas

RM +/- Angio-RM

HSA en TC simple y  
Aneurisma en Angio-TC

Arteriografía  
terapéutica

TC simple y Angio-TC NEGATIVOS

Punción  
lumbar

RM +/- Angio-RM  
\* especialmente si han  
pasado >5 días desde  
el inicio de la clínica

\*La Angio-TC podría obviarse en casos concretos como origen traumático y HSA muy escasa limitada a pocos surcos.



**Figura 19.** TC craneal simple. HSA en surcos frontales izquierdos. *Servicio Radiodiagnóstico HUB*

### TC sin contraste:

La primera prueba radiológica que debemos realizar es una TC craneal sin contraste que tiene una sensibilidad cercana al 100% si se realiza en las primeras 6h, entre 90-100% en las 48h siguientes al inicio de la clínica y va disminuyendo con el tiempo siendo <60% a los 5 días. En la TC la HSA se manifiesta como contenido espontáneamente denso en espacios subaracnoideos (surcos, fisuras y cisternas) [Figura 19], haciéndose isodenso a medida que pasa el tiempo y por lo tanto, más difícil de identificar. En la TC basal también podremos identificar signos de hidrocefalia, la presencia de hemorragia intraventricular o hemorragia intraparenquimatosa o subdural asociada<sup>2,6</sup>.

### Angio-TC cerebral:

La angio-TC es muy útil para identificar la causa de la hemorragia, sobre todo en ausencia de causa traumática [Figura 20]. Se debe realizar preferentemente una serie helicoidal caudo-craneal, desde los troncos supra-aórticos (incluyendo aorta ascendente y cayado aórtico) hasta la bóveda craneal. En caso de HSA secundaria a rotura aneurismática la angio-TC tiene una sensibilidad del 90-95% si el aneurisma  $\geq 2$ mm y una especificidad también cercana al 95-100%<sup>2,4</sup>.



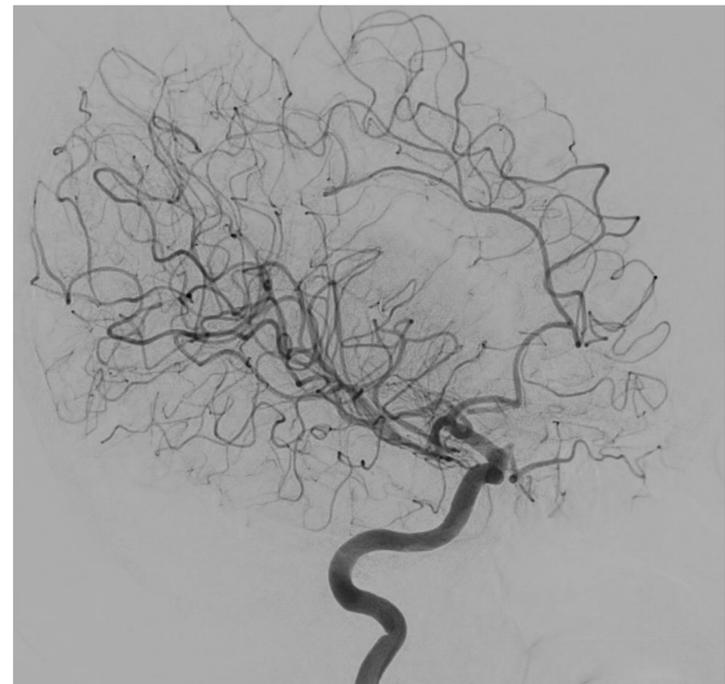
**Figura 20.** Reconstrucción 3D de Angio-TC. Aneurisma de arteria comunicante anterior. *Servicio Radiodiagnóstico HUB*

**\*Consideraciones específicas:** La TC simple y la angio-TC nos permiten realizar el diagnóstico de las HSA de causa traumática y el 95% de las HSA no traumáticas. Sin embargo, pueden ser necesarias exploraciones específicas para ese 5% de HSA espontáneas de causas infrecuentes. (p.ej. veno-TC si sospecha de trombosis venosa o TC con contraste para descartar tumores o infecciones). La punción lumbar está indicada si la sospecha de HSA es alta y la TC es negativa<sup>4</sup>.

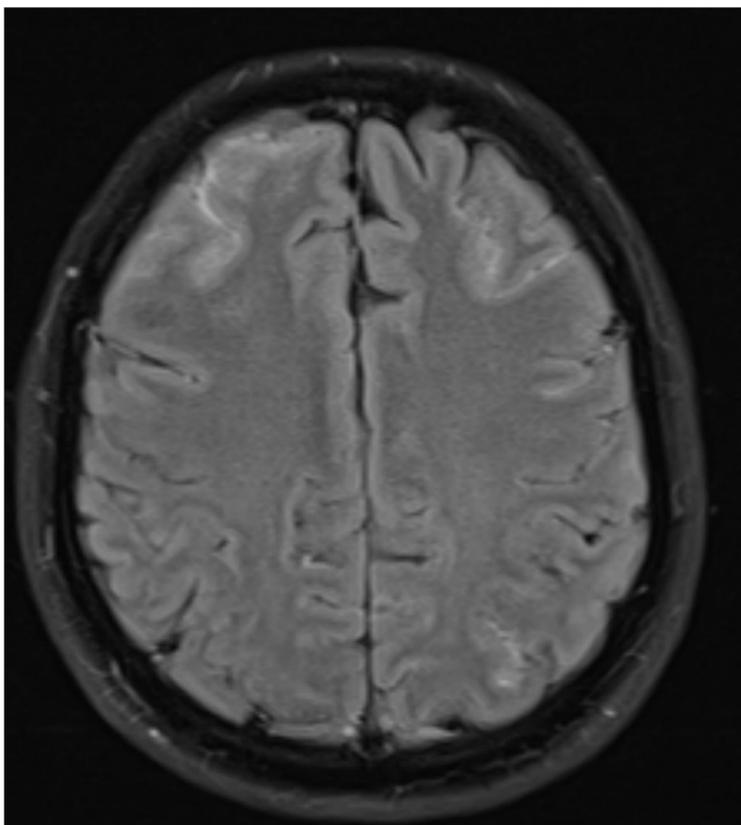
## Otras pruebas de imagen:

### → Angiografía:

“Gold standard” para la detección de aneurismas u otras lesiones vasculares. Se trata de una prueba invasiva por lo que su uso con fines diagnósticos se reservará para aquellos casos en los que se objetive hemorragia subaracnoidea en la TC basal, con una angio-TC negativa y sospecha de aneurisma. También será de elección con fines terapéuticos para el tratamiento de aneurismas detectados en la angio-TC urgente [Figura 21].



**Figura 21.** Arteriografía cerebral. *Servicio Radiodiagnóstico HUB*



**Figura 22.** RM cerebral secuencia FLAIR. HSA en surcos frontales bilaterales. *Servicio Radiodiagnóstico HUB*

### → Resonancia Magnética Nuclear (RMN):

Su disponibilidad en los Servicios de Urgencias es muy limitada por lo que no suele ser de elección en un primer momento. Cobra importancia en casos en los que han pasado varios días desde el inicio de la clínica, ya que la TC pierde sensibilidad.

Son especialmente útiles las secuencias FLAIR-T2 en fase aguda, veremos contenido hiperintenso en espacio subaracnoideo [Figura 22] y las secuencias de susceptibilidad para observar HSA antigua como baja intensidad en surcos (siderosis). Las secuencias de difusión son muy útiles para detectar signos de precoces de isquemia.

## COMPLICACIONES DE LA HSA QUE PODEMOS DIAGNOSTICAR POR IMAGEN:

- a) Hidrocefalia
- b) Vasoespasmo
- c) Resangrado

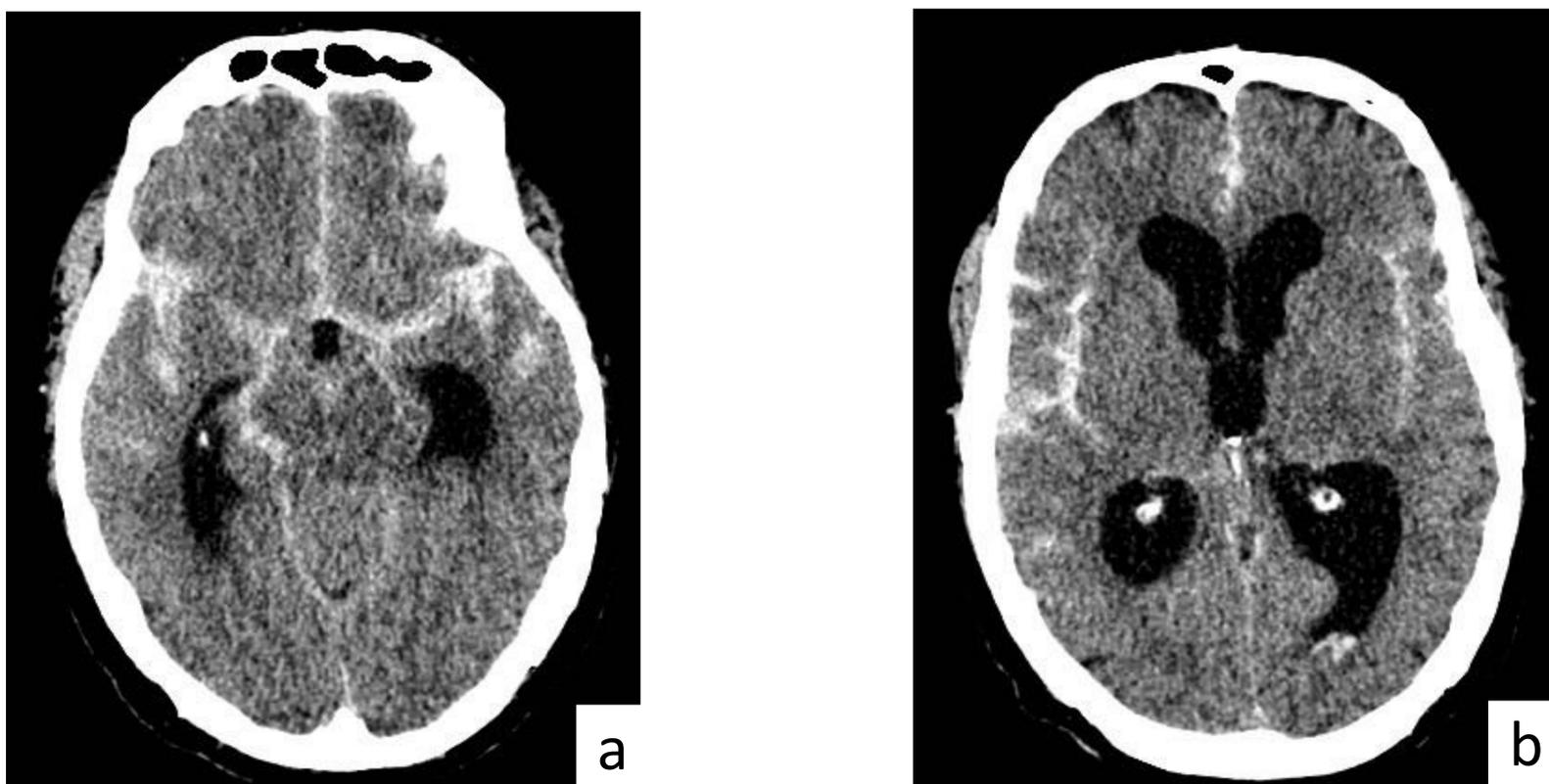
### a) Hidrocefalia

La hidrocefalia aguda es una complicación precoz, que se produce por obstrucción del flujo del LCR, sobre todo por el componente de hemorragia intraventricular [Figura 23]. Está presente en el 20% de los TC iniciales de pacientes con HSA.

El diagnóstico se realiza principalmente por TC mediante la visualización de:

- ✓ Ventriculomegalia,
- ✓ Índice de Evans >0.3 (cociente de la distancia máxima entre las astas frontales y la distancia máxima entre las tablas internas de la calota)
- ✓ Edema transependimario

Muy importante diagnosticarla ya que puede ser necesaria una ventriculostomía urgente o una derivación ventriculoperitoneal para evitar la herniación cerebral <sup>6,10</sup>.



**Figura 23.** TC axial sin contraste. HSA extensa. **a)** dilatación de las astas temporales de los ventrículos laterales (VL) y **b)** ventriculomegalia con índice de Evans 0,36 , hallazgos en relación con hidrocefalia. Hemorragia intraventricular en VL izquierdo. *Servicio Radiodiagnóstico HUB.*

## b) Vasoespasmo

El vasoespasmo es una complicación que se asocia a la rotura de aneurismas y ocurre hasta en el 70% de los pacientes. Suele desarrollarse entre los 3 y los 21 días tras la HSA con pico de incidencia a los 6-8 días. Los fármacos vasodilatadores como el Nimodipino pueden ser útiles para su prevención.

El diagnóstico puede realizarse mediante Doppler transcraneal, angio-TC o angiografía convencional. La Escala Fisher/Fisher modificada [Tabla 2] es predictiva de vasoespasmo, ya que se ha visto que la severidad del vasoespasmo se relaciona directamente con la cantidad de hemorragia en el TC inicial [Figura 24].

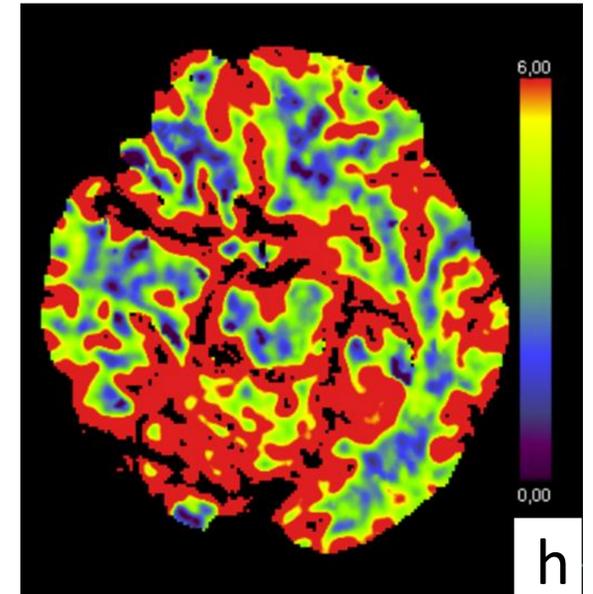
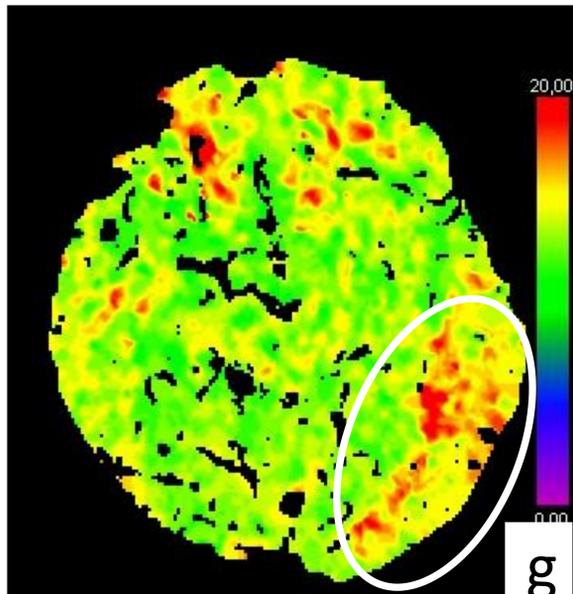
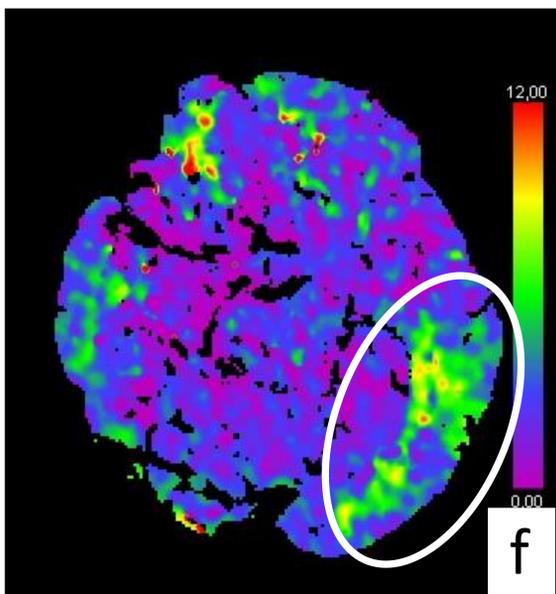
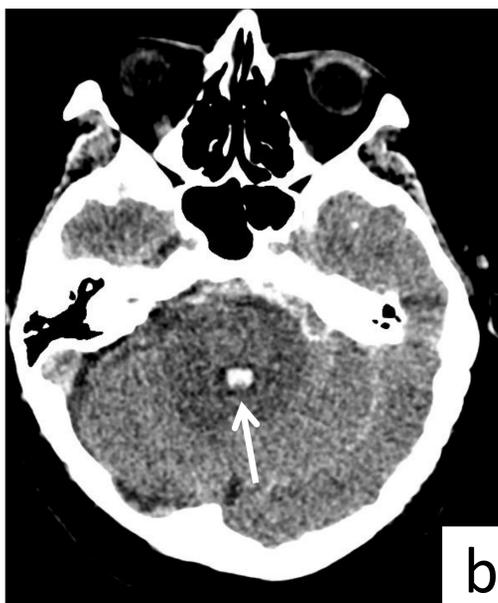
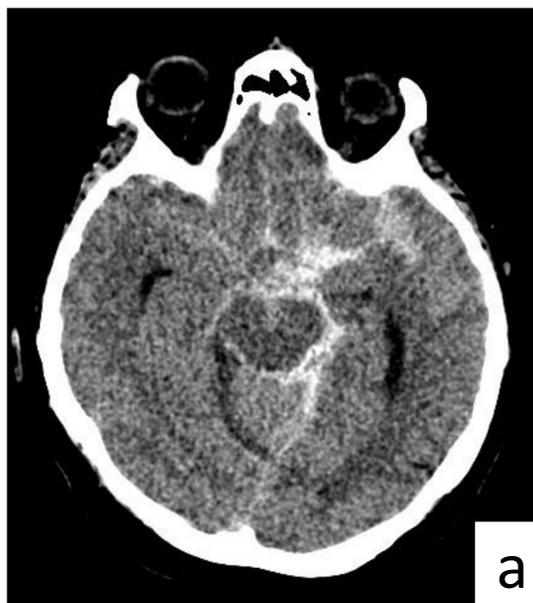
Mayor grado en la escala Fisher y la presencia de hidrocefalia se han relacionado con peor pronóstico cognitivo a largo plazo.

El vasoespasmo puede dar lugar a isquemia cerebral tardía y se ha propuesto que la TC de perfusión es útil para su detección temprana, ya que el vasoespasmo aumenta el tiempo de tránsito medio (TTM) y el tiempo al pico y puede reducir el flujo cerebral. Sin embargo, no se han llegado a estandarizar protocolos de ésta técnica diagnóstica para el vasoespasmo e isquemia cerebral tardía, por lo que no se utiliza de manera rutinaria<sup>6,10</sup>.

	Escala Fisher	Escala Fisher Modificada
0	....	No hay HSA ni HIV
1	No se detecta HSA ni hemorragia intraventricular (HIV)	HSA mínima o fina. Sin HIV
2	HSA difusa <1mm de espesor. Sin coágulos. Sin HIV	HSA mínima o fina. HIV en ambos ventrículos laterales
3	HSA >1mm. Coágulos localizados. Sin HIV	HSA gruesa. Sin HIV
4	HIV presente. HSA presente o no	HSA gruesa HIV en ambos ventrículos

*\*La escala de Fisher modificada incorpora el efecto de la HIV en el riesgo del vasoespasmo e isquemia cerebral tardía. La isquemia cerebral tardía se puede predecir por los hallazgos del TC basal inicial. HSA = hemorragia subaracnoidea; HIV= hemorragia intraventricular*

**Tabla 2.** Comparación de la escala Fisher tradicional de graduación de la HSA y la escala modificada.



**Figura 24.** TC axial sin contraste: **a, b y c)** HSA extensa con epicentro en cisternas basales, sobre todo del lado izquierdo y con extensión a Silvio izquierdo. Incipientes signos de hidrocefalia y hemorragia intraventricular bilateral (flechas blancas), HSA Fisher grado IV. **d)** Angio-TC en urgencias (basal): aneurisma comunicante posterior izquierda (flecha roja). Sin otros hallazgos. **e)** Angio-TC 8 días después con clínica focal hemisférica izquierda: cambio de calibre brusco en M2 izquierda (flecha negra), con mala delimitación de ramas distales atribuibles a fenómeno de vasoespasmo. **f, g y h)** Estudio de neuroperfusión: áreas de retraso en el tiempo de tránsito medio (**f**) y tiempo al pico (**g**) en la región temporal izquierda, coincidiendo con territorios M2 y M3, (círculos blancos), sin clara repercusión sobre el mapa de volumen (**h**). *Servicio Radiodiagnóstico HUB, Bilbao.*

## c) Resangrado

Se trata de una complicación de la HSA aneurismática que ocurre en las primeras 72h hasta en el 23% de los pacientes y tiene unas tasas de mortalidad muy elevadas. Para su prevención es imprescindible un correcto manejo clínico de la presión arterial y la presión intracraneal (PIC). En pacientes con hidrocefalia la colocación de un catéter ventricular y el mantenimiento de la PIC <20 mm Hg puede ser determinante para prevenir el resangrado <sup>6,10</sup>.

### EL INFORME RADIOLÓGICO EN URGENCIAS:

Nuestro objetivo debe ser hacer un informe radiológico de la TC craneal simple y la angio-TC en el Servicio de Urgencias sencillo, completo y útil que permita al médico responsable realizar un manejo adecuado del paciente.

### PUNTOS CLAVE DEL INFORME:

1. Identificar HSA.
2. Distribución
3. Valorar sistema ventricular
4. Línea media y signos de herniación
5. Sospecha etiológica y otros hallazgos
6. Escala Fisher/Fisher modificada.

## DESARROLLO DEL INFORME: LO QUE NO DEBEMOS OLVIDAR...

### Identificar HSA

- HSA en TC basal ¿si o no?

### Distribución

- HSA limitada a surcos de la convexidad
- HSA limitada a cisternas perimesencefálicas
- HSA en cisternas centrales supraselares y extensión periférica difusa
- HSA sin patrón característico

### Valorar sistema ventricular

- Tamaño
  - Signos de hidrocefalia
  - Colapso de ventrículos por efecto de masa
- Presencia o no de hemorragia intraventricular

### Línea media y signos de herniación

- Infrecuente, normalmente por presencia de otras lesiones asociadas
- Valorar posible efecto masa y signos de herniación

### Sospecha etiológica y otros hallazgos asociados

- **Traumática** (suele haber antecedente) → localizar golpe, contragolpe y buscar y describir lesiones asociadas como hematomas subdurales, intraparenquimatosos o epidurales y revisar estructuras óseas en busca de fracturas !!
- **Aneurisma** → en la angio-TC buscar el aneurisma teniendo en cuenta su localización más probable según la distribución de la HSA. Un vez localizado dar medidas del mismo. En caso de múltiples aneurismas intentar localizar el probable responsable de la hemorragia.
- **Perimesencefálica** → descartar aneurismas de circulación posterior.
- **Otras causas** → MAV, fístulas, Angiopatía amiloide, tumores, infecciones...

### Escala Fisher/Fisher modificada.

- Valorar espesor de la HSA y la presencia o no de hemorragia intraventricular y graduar estos hallazgos según la escala Fisher

## CONCLUSIONES:

→ La principal causa de HSA es el traumatismo, seguida de la rotura de aneurismas cerebrales.

→ Ante la sospecha de HSA en el Servicio de Urgencias hay que realizar una TC sin contraste y una Angio TC para llegar al diagnóstico e identificar la causa.

→ Es importante fijarse en el patrón de distribución de la HSA ya que puede ayudarnos a localizar la causa.

→ Nuestro informe radiológico debe ser sencillo, completo y útil. Debe incluir aquellos datos relativos al diagnóstico y posibles complicaciones. Es muy recomendable incluir la escala Fisher o Fisher modificada ya que es predictiva del riesgo de vasoespasmos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Standring S. Meninges and ventricular system. [Gray's Anatomy](#), Chapter 25, 398-414.e2. Elsevier 2021.
2. Vivancos J, Gilo F, Frutos R, Maestre J et al. Guía de actuación clínica en la hemorragia subaracnoidea. Sistemática diagnóstica y tratamiento. Elsevier. Neurología. 2014;29(6):353—370
3. Perry, J. J., Alyahya, B., Sivilotti, M. L., Bullard, M. J., Émond, M., Sutherland, J., Worster, A., Hohl, C., Lee, J. S., Eisenhauer, M. A., Pauls, M., Lesiuk, H., Wells, G. A., & Stiell, I. G. (2015). Differentiation between traumatic tap and aneurysmal subarachnoid hemorrhage: prospective cohort study. *BMJ (Clinical research ed.)*, 350, h568. <https://doi.org/10.1136/bmj.h568>
4. Solomon, Caren G.; Lawton, Michael T.; Vates, G. Edward (2017). Subarachnoid Hemorrhage. *New England Journal of Medicine*, 377(3), 257–266. doi:10.1056/NEJMc1605827
5. Marder, C. P., Narla, V., Fink, J. R., & Tozer Fink, K. R. (2014). Subarachnoid hemorrhage: beyond aneurysms. *AJR. American journal of roentgenology*, 202(1), 25–37. <https://doi.org/10.2214/AJR.12.9749>
6. Osborn A.G. Aneurysmas subarachnoid hemorrhage. StatDx. Disponible en: [STATdx - Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage](#)
7. Perry JJ et al: Differentiation between traumatic tap and aneurysmal subarach[1]noid hemorrhage: prospective cohort study, *BMJ* 350:h568, 2015.
8. Kapadia, A., Schweizer, T. A., Spears, J., Cusimano, M., & Macdonald, R. L. (2014). Nonaneurysmal perimesencephalic subarachnoid hemorrhage: diagnosis, pathophysiology, clinical characteristics, and long-term outcome. *World neurosurgery*, 82(6), 1131–1143. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2014.07.006>
9. Perry JJ et al: Validation of the Ottawa subarachnoid hemorrhage rule in patients with acute headache, *CMAJ* 189:E1379-E1385, 2017.
10. Fragata, I., & Canhão, P. (2019). Imaging predictors of outcome in acute spontaneous subarachnoid hemorrhage: a review of the literature. *Acta radiologica (Stockholm, Sweden : 1987)*, 60(2), 247–259. <https://doi.org/10.1177/0284185118778877>

*\*Todas las ilustraciones e iconos utilizados son de uso libre obtenidas de The Radiology Assistant, Wikipedia y The noun project.*