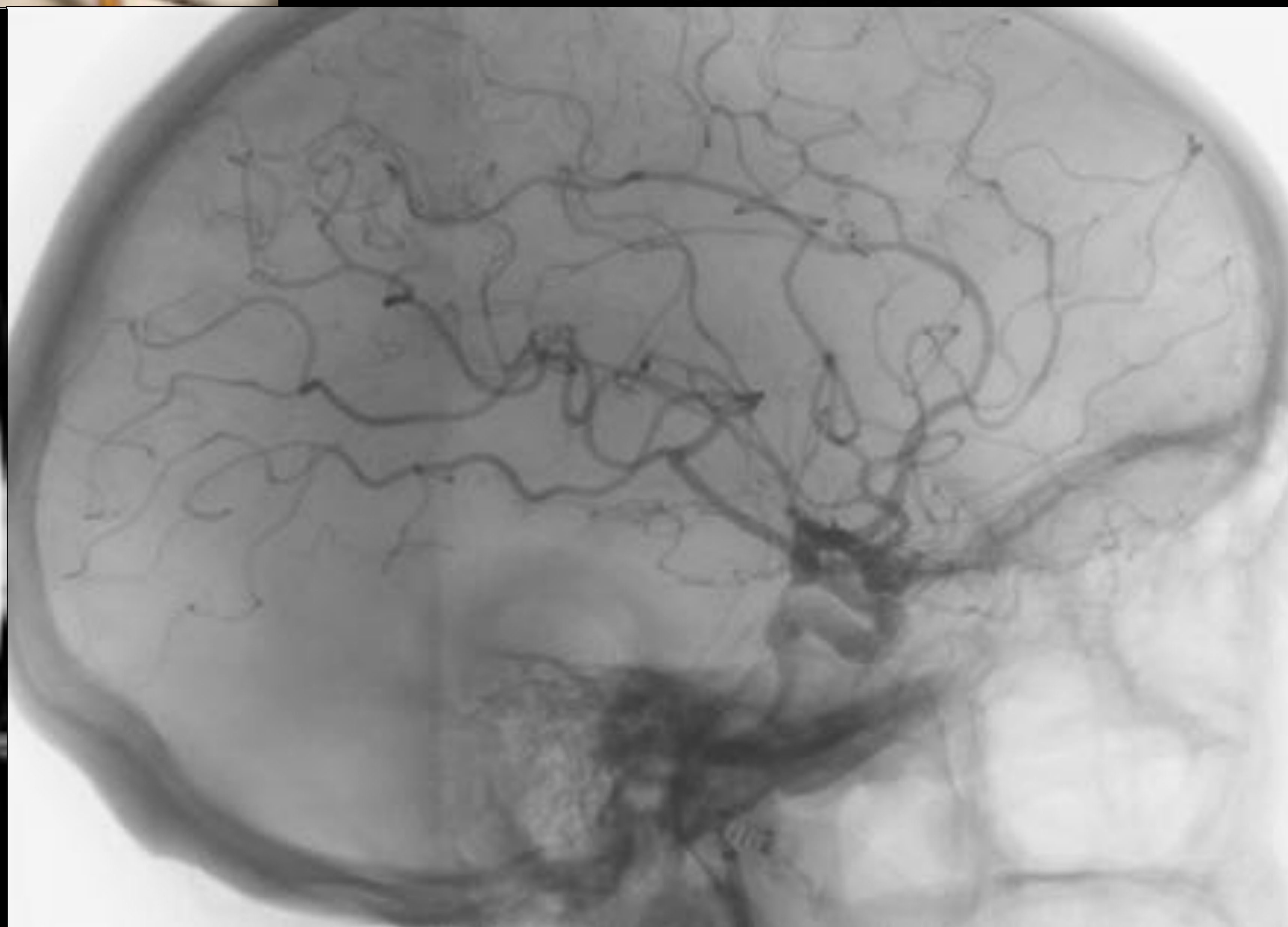
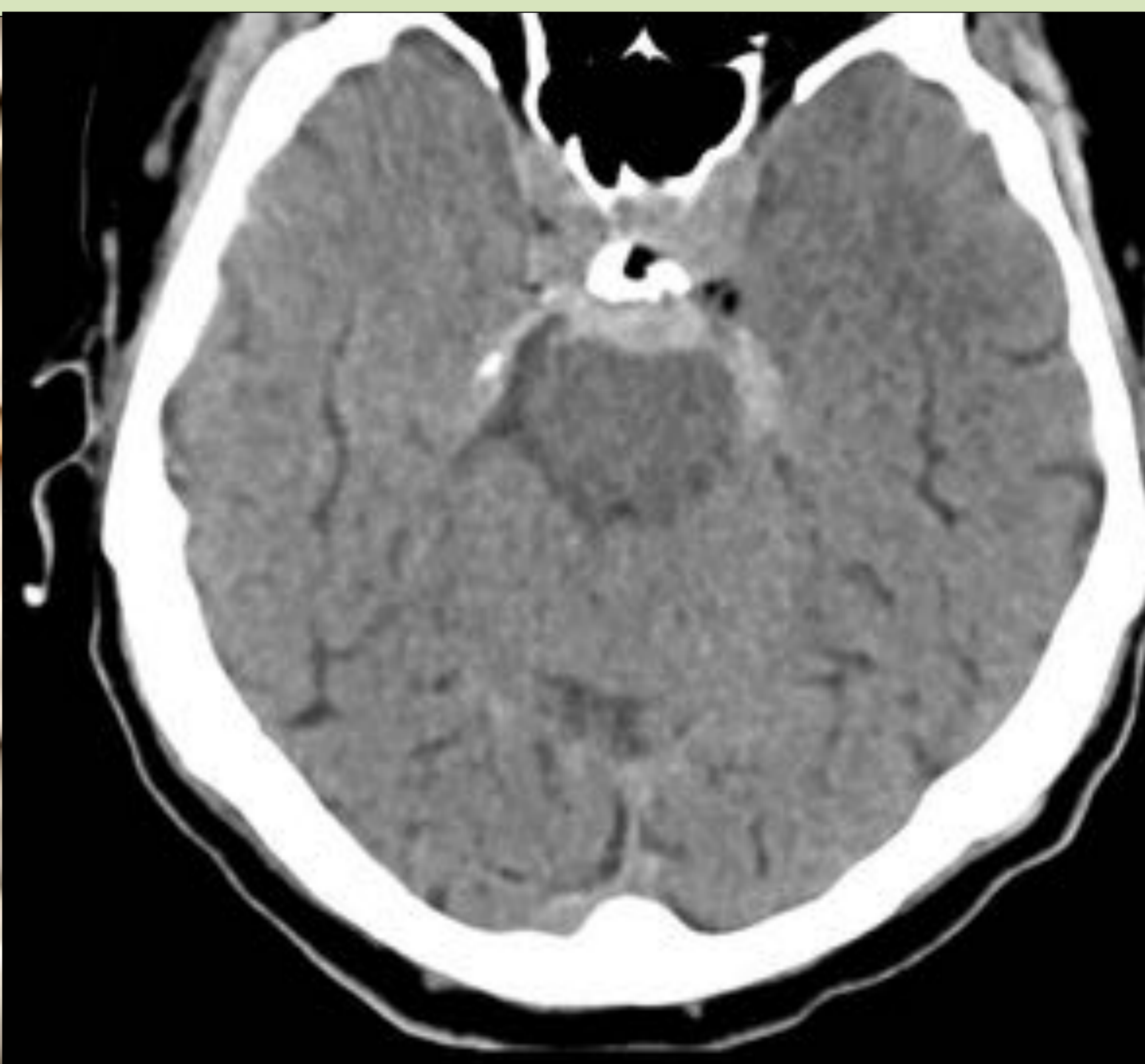
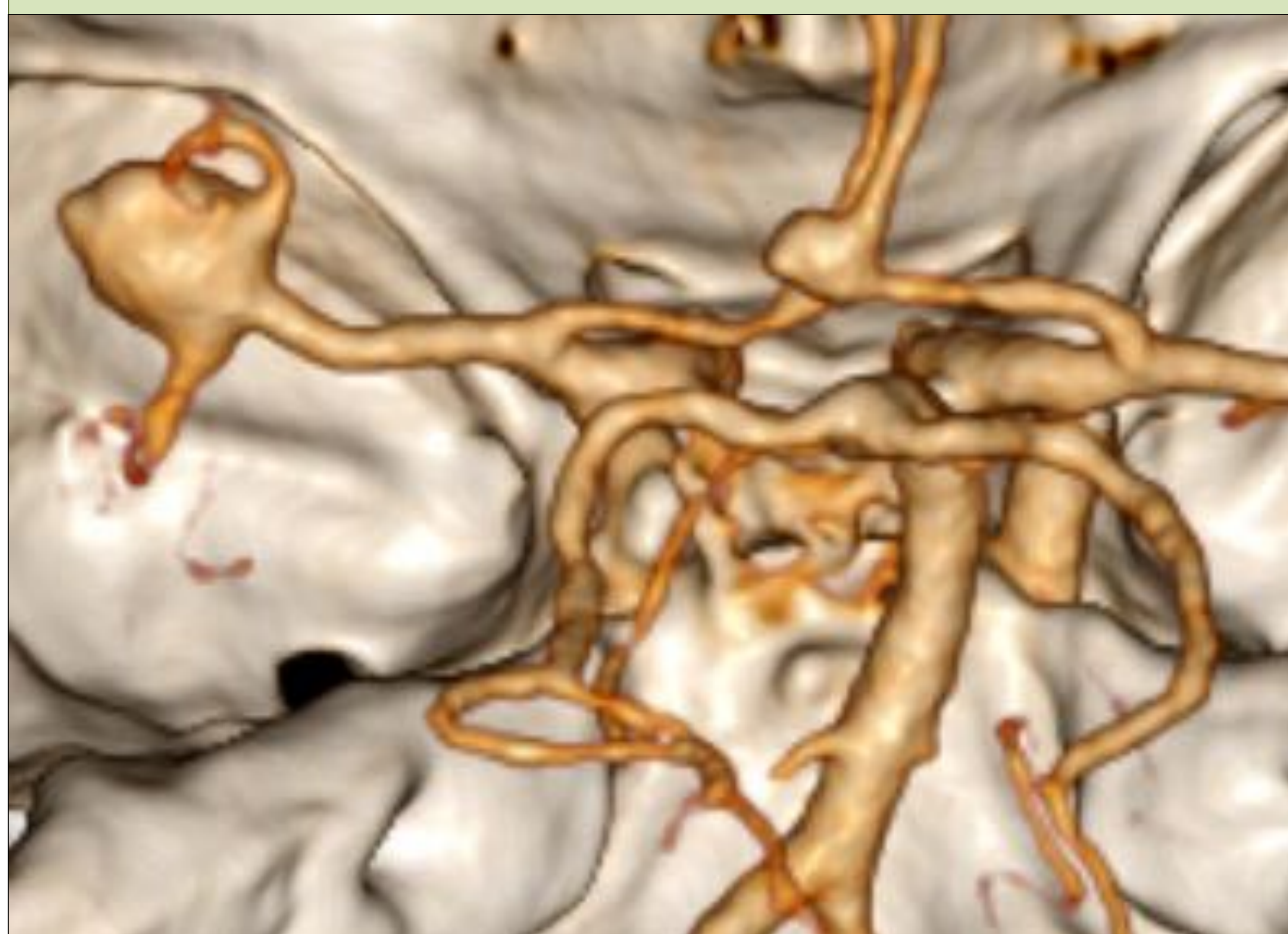


# Hemorragia subaracnoidea aguda en Urgencias, ¿Qué hacemos?



Débora Vizcaíno Domínguez, Helena Cigarrán Sexto, Juan Calvo  
Blanco, Sara Martín García, Eduardo Murias Quintana, Faustino García  
Arias



## OBJETIVO DOCENTE

- Revisar el abordaje radiológico urgente de la hemorragia subaracnoidea aguda (HSA), incluyendo los tipos de HSA, las indicaciones urgentes del angioTC del polígono de Willis y las técnicas de postproceso.
- Repasar las complicaciones de la HSA y el papel del radiólogo en su manejo.

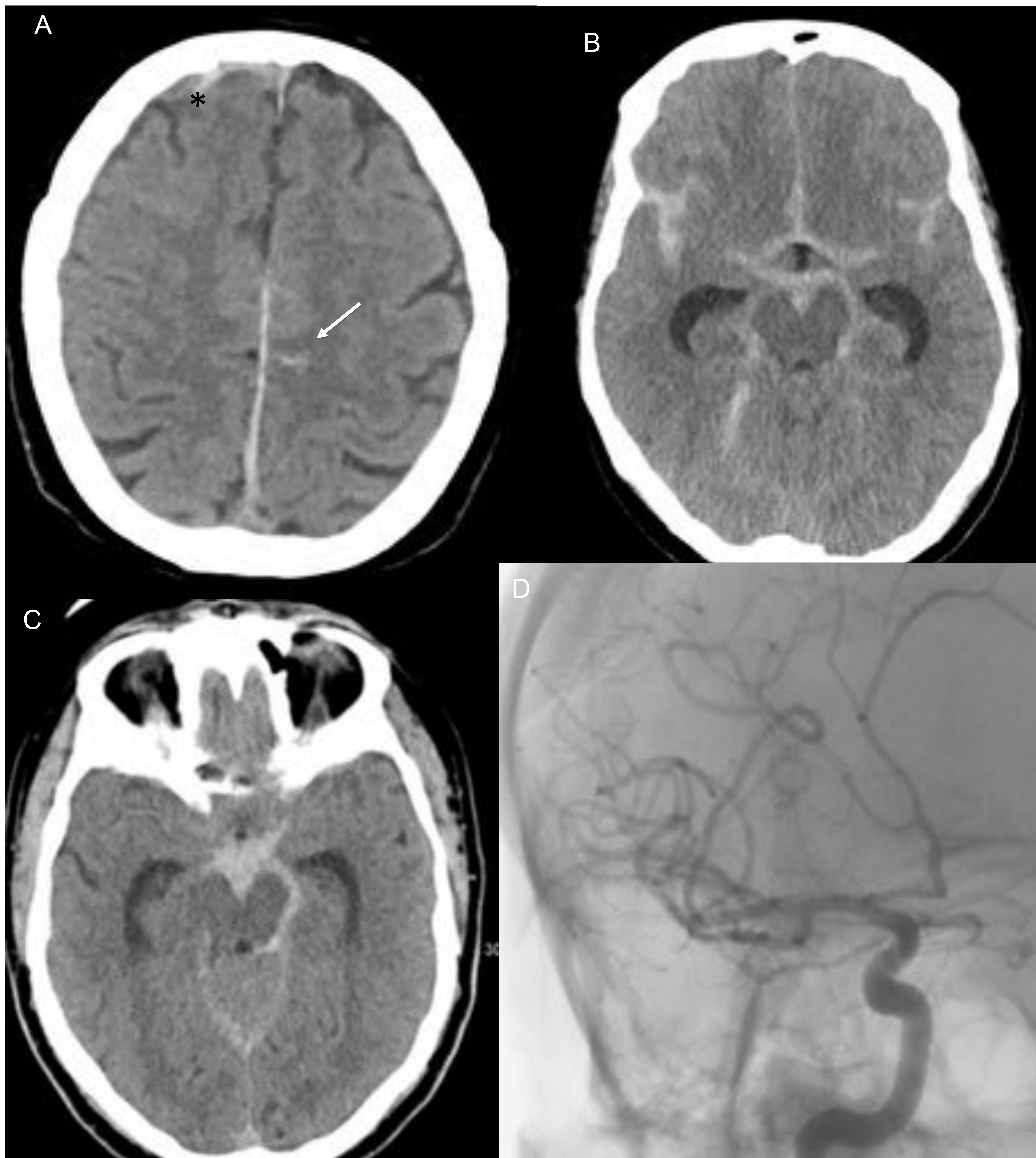
## REVISIÓN DEL TEMA

### 1. INTRODUCCIÓN

- La hemorragia subaracnoidea (HSA) consiste en la presencia de sangre en el espacio subaracnoideo.
- De los casos de HSA atendidos en los servicios de urgencias, la causa más frecuente es la **traumática**, seguida de la **rotura de aneurismas** (85% de las no traumáticas). Otras causas menos frecuentes incluyen la rotura de malformaciones arteriovenosas (MAVs), trombosis venosas, infecciones o discrasias.
- Ante la sospecha clínica de HSA se realizará inicialmente un **TC basal sin administración de contraste IV**. En función del patrón radiológico de distribución del sangrado (Fig.1) , podremos sospechar un origen **traumático** (distribución en surcos de la convexidad y cisterna interpeduncular) o **aneurismático** (distribución en cisternas de la base y perimesencefálicas), en cuyo caso se completará el estudio con un **angio-TC de polígono de Willis**, dado que la confirmación de un origen aneurismático, modifica el manejo clínico y radiológico.



Fig.1



**A: TC de cráneo sin CIV.** Paciente encontrado inconsciente en domicilio. HSA en surco parietal izquierdo (flecha) y hematoma subdural frontal derecho (asterisco). Dada la distribución se sospecha origen traumático.

**B: TC de cráneo sin CIV.** Paciente encontrado inconsciente en domicilio. HSA en cisternas de la base, ambos surcos de Silvio y cisternas perimesencefálicas. Dada distribución se sospecha origen aneurismático.

**C, D: TC de cráneo sin CIV y angiografía.** Paciente que acude al servicio de urgencias por cefalea brusca. HSA en cisternas perimesencefálicas. Se realiza angiografía sin alteraciones. Hallazgos en relación con HSA perimesencefálica.

References: Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Central de Asturias - Oviedo/ES

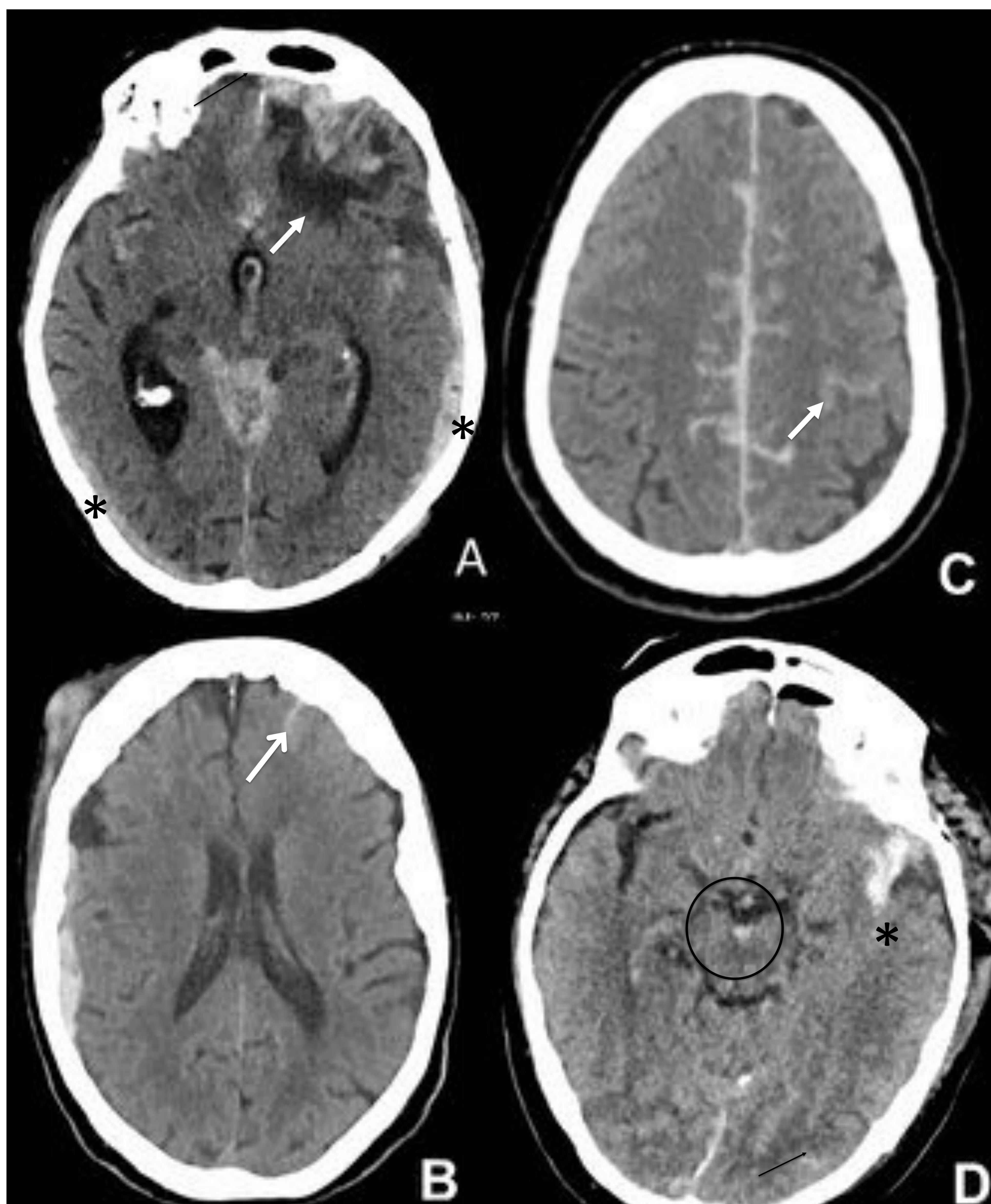


## 2. TIPOS DE HSA

### 2.1 TRAUMÁTICA (Fig. 2).

- Frecuente en traumatismo craneoencefálicos de alta energía y pacientes en tratamiento anticoagulante/antiagregante.
- Similar a la aneurismática salvo por su localización, de predominio en surcos de la convexidad y cisterna interpeduncular. Una localización típica es en la región temporal y frontobasal.
- Puede asociar fracturas, colecciones extraxiales y lesiones de partes blandas, que nos ayudarán a orientar el diagnóstico.

Fig.2



**A:** HSA en surcos frontobasales, Silvianos y cisterna supravermiana. Asocia contusión hemorrágica frontobasal izquierda (flecha) y hematomas subdurales bilaterales (asteriscos).  
**B:** HSA en surco frontal izquierdo (flecha). Hematoma subdural de la convexidad derecha y hematoma subgaleal frontal derecho.  
**C:** HSA interhemisférica frontoparietal y surco central izquierdo (flecha).  
**D:** HSA interpeduncular (círculo) y Silvana izquierda (asterisco), así como en un surco temporal posterior izquierdo (flecha).

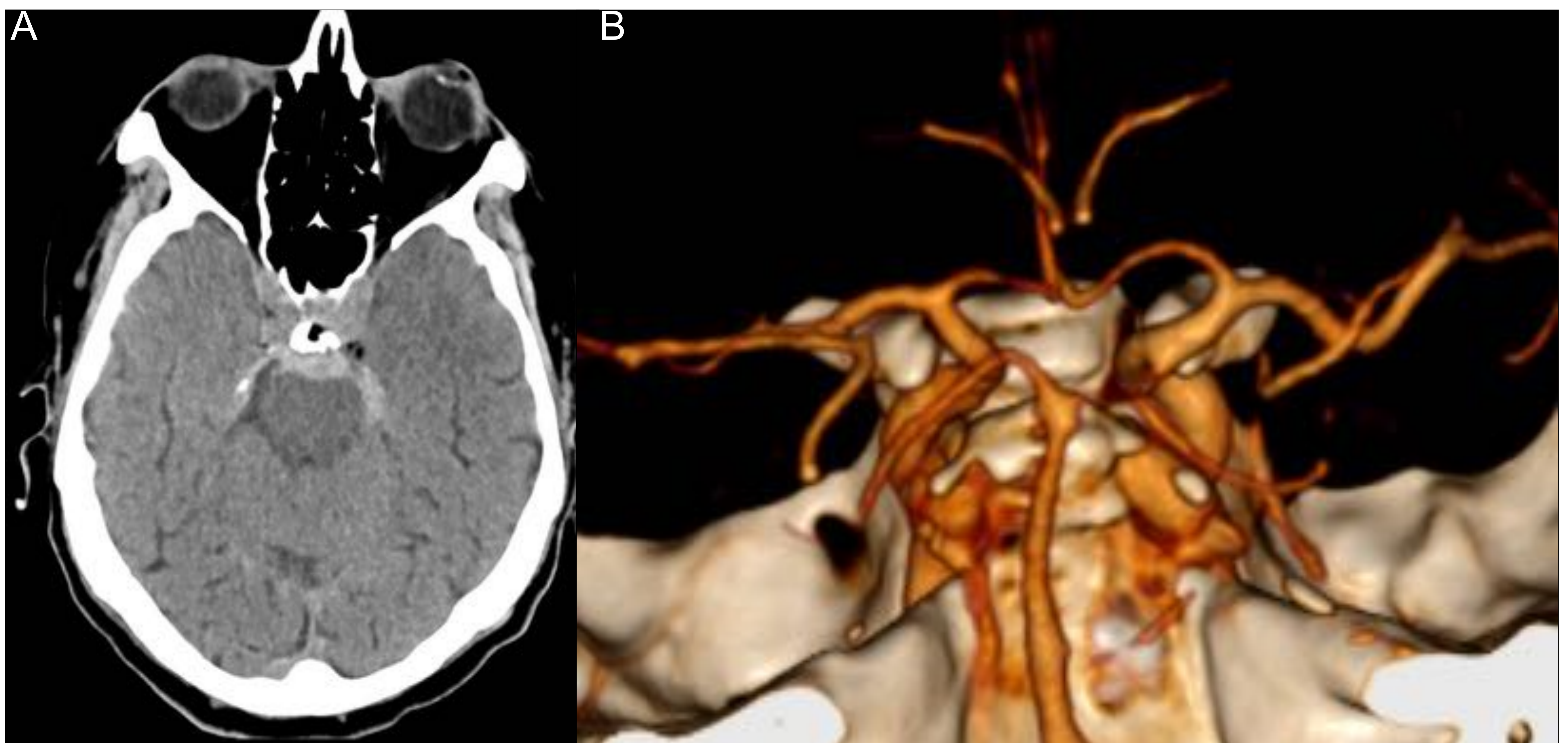
Referencias: Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Central de Asturias - Oviedo/ES



## 2.2. PERIMESENCEFÁLICA

- Representa el **40%** de las **HSA espontáneas** y se produce por la rotura de una vena pontina o perimesencefálica.
- Dada su distribución típica en el TC sin CIV en las cisternas que rodean el tronco: ambiens y prepontina, es difícil diferenciarla de la aneurismática por lo que se realizarán estudios para descartar aneurismas o MAVs (Fig.3).
- Si inicialmente se realiza una angiografía y es normal, no se precisa de más estudios. Por el contrario si inicialmente se realiza un angioTC de polígono de Willis (Fig.3), si este es negativo se recomienda confirmar dichos hallazgos con una angiografía o un angioTC de control, según disponibilidad en el centro.
- Se considera **“benigna”** dado su buen pronóstico, con una recuperación a los 6 meses del 90%.

Fig.3



**A:** Tc de cráneo sin CIV. Paciente que acude al servicio de urgencias con cefalea brusca y sin focalidad neurológica. HSA en cisternas perimesencefálicas. Se realiza AngioTC de polígono de Willis.

**B:** AngioTC de polígono de Willis. No se objetivan aneurismas ni malformaciones vasculares. Hallazgos en relación con HSA perimesencefálica. Previo al alta se realizó angiografía que confirmó ausencia de alteraciones.

References: Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Central de Asturias - Oviedo/ES



### 2.3. ANEURISMÁTICA.

- La HSA de origen aneurismática es el subtipo menos frecuente de ictus (3-5%) y presenta **una elevada incidencia** de 9 casos/100.000 habitantes-año, con una **elevada mortalidad** de hasta el 40-50% y hasta el 12-15% fallecen antes de recibir asistencia hospitalaria.
- Tan importante como la mortalidad es su **elevada morbilidad**, dado que hasta el 30% sufrirán algún tipo de déficit neurológico residual. Por este motivo un diagnóstico y manejo precoz será crucial para mejorar el pronóstico de estos pacientes.
- La HSA aneurismática se presenta clínicamente como una **cefalea brusca** intensa “ la peor que recuerda en su vida” y puede asociar alteración de la conciencia (estupor, coma) , nauseas, vómitos o clínica neurológica como convulsiones o signos focales.
- Son muchos los **factores de riesgo** que favorecen la HSA aneurismática, incluyendo factores modificables y no modificables que se exponen en la Fig.4

Fig. 4

FR modificables	FR no modificables
<ol style="list-style-type: none"><li>1. HTA</li><li>2. Tabaco</li><li>3. Alcohol y otras drogas.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Antecedentes familiares (1 familiar de primer grado).</li><li>2. AP: riesgo 1-2% al año de nuevos aneurismas.</li><li>3. Poliquistosis renal.</li><li>4. S. Ehler-Danlos.</li><li>5. Telangiectasia hemorrágica hereditaria.</li><li>6. Pseudoxantoma elástico.</li><li>7. MEN 1.</li><li>8. Neurofibromatosis.</li></ol>



- Ante una presentación clínica compatible se realizará un TC de cráneo sin contraste IV que es positivo en el 95%.
- El patrón de distribución típico es en cisternas de la base y perimesencefálicas (Fig.5), en cuyo caso se realizará un angioTC de polígono de Willis para descartar la presencia de aneurismas o MAVs. Hasta el 4-19% asociarán hemorragia intracraneal (intraventricular o intraparenquimatosa).

Fig.5



**A,B:** HSA masiva ocupando las cisternas de la base y ambas cisternas de Silvio donde se objetiva una imagen más hipodensa correspondiente al aneurisma (flecha blanca). Existe además un mínimo nivel hemático en ventrículo izquierdo (flecha negra) y una hidrocefalia incipiente.

**C:** Reconstrucción Volume Rendering (3DVR). Aneurisma gigante de la bifurcación de la ACM M1-2 (asterisco). Además existe un segundo aneurisma en la AcoA (círculo).

References: Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Central de Asturias - Oviedo/ES



### 3. ANEURISMAS DE LAS ARTERIAS CEREBRALES

- La causa más frecuente de HSA aneurismática es la rotura de un **aneurisma**, que es una dilatación focal de la pared de las arterias por una combinación de factores hemodinámicos y degenerativos.
- Los aneurismas pueden ser intra o extradurales.
- Existen diferentes tipos, dentro de los que se incluyen verdaderos y falsos. Presentamos una **clasificación** de los diferentes tipos de aneurismas, así como una clasificación por tamaño y tipo de cuello (Fig.6).

Fig.6

#### TIPOS

##### Verdaderos

- **Saculares** ( El más frecuente, hasta 90% de los aneurismas): Dilatación redondeada por adelgazamiento de la media. Tienen cuello.
- **Fusiformes**, arterioescleróticos (más frecuentes en pacientes de edad avanzada). No tienen cuello.

##### Pseudoaneurismas

- **Disecantes**: hematoma más allá de la luz del vaso, despega la adventicia, formando una dilatación
- **Blíster**: Degeneran las capas de la pared y sólo permanece la íntima. Aparecen más en ACI supraclinoidea.

#### • Según su tamaño:

- a) Microaneurismas (menos 3 mm).
- b) Pequeños (menos 10 mm).
- c) Grandes (10-25 mm).
- d) Gigantes (más de 25mm).

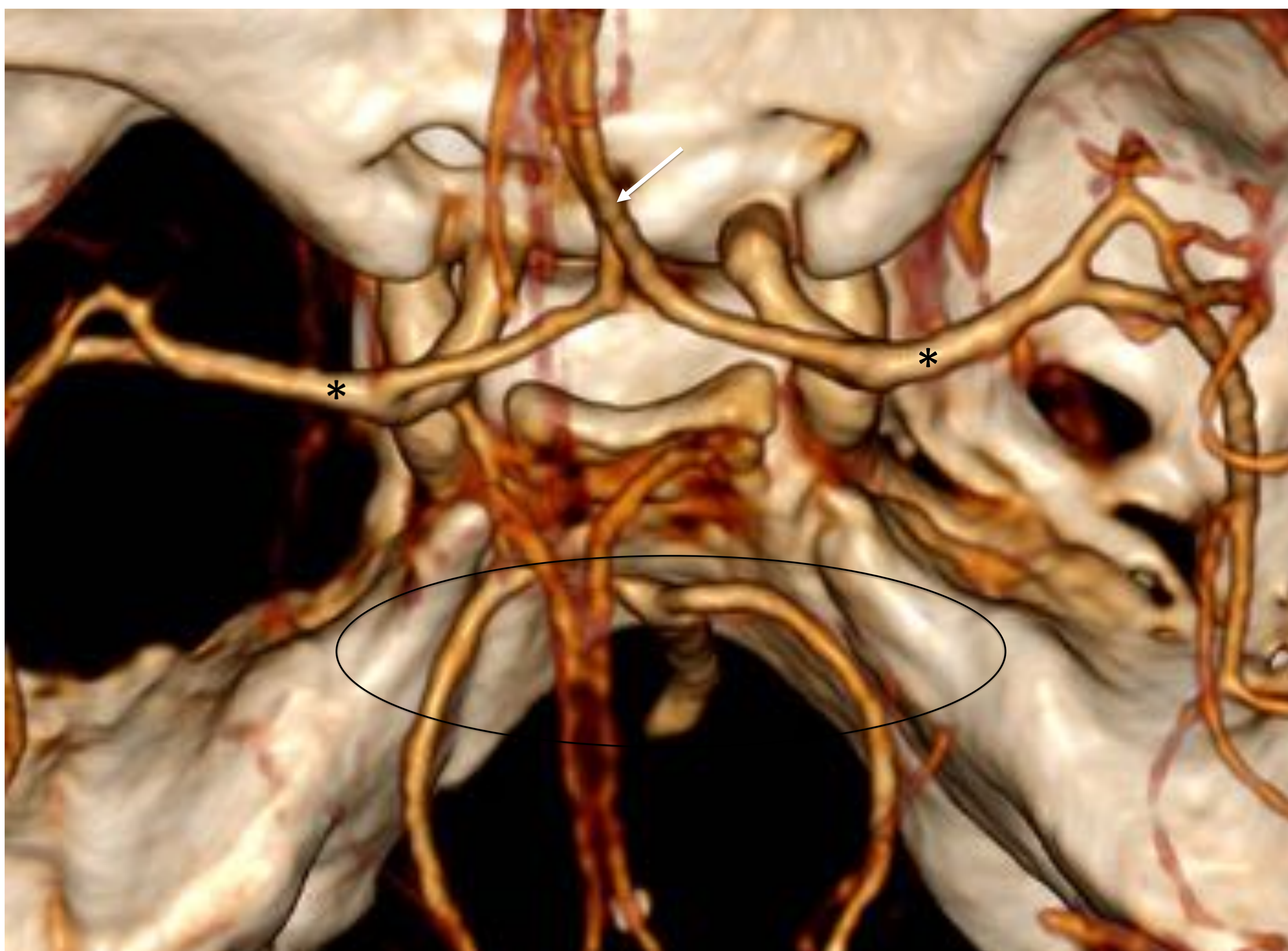
#### • Según tipo de cuello:

- a)Cuello estrecho (menos 4 mm).
- b)Cuello ancho (más de 4 mm).



- La formación de aneurismas se favorece por los polígonos asimétricos, como en el caso de la hipoplasia de A1 que favorece la formación de aneurismas en la comunicante anterior.
- La localización más frecuente de los aneurismas es la circulación anterior (30-35%), seguidos de la ACM (25%) y circulación posterior (Fig. 7).
- El riesgo de rotura es del 1-2% al año.

Fig. 7



**3DVR del polígono de Willis.** Obsérvese la circulación anterior (flecha) con ambas arterias cerebrales anteriores, ambas arterias cerebrales medias (asteriscos) y circulación posterior (círculo), donde se visualiza el top de la basilar y ambas cerebrales posteriores.

Referencias: Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Central de Asturias - Oviedo/ES



- Ante la sospecha clínica de HSA aneurismática se realizará TC cráneo sin CIV. Dada la posibilidad de falsos negativos, si este estudio es negativo se aconseja confirmar dichos hallazgos mediante punción lumbar o RM.
- Ante la presencia de HSA con **patrón sugestivo de origen aneurismático** será necesario realizar un **AngioTC de forma urgente**, dado que la presencia de aneurisma o MAV modifica el manejo de estos pacientes.
- El Gold standard en el diagnóstico de la HSA continúa siendo la angiografía con sustracción digital, pero dado que es una prueba invasiva habitualmente se reserva para el manejo terapéutico de estos pacientes.
- La escala de FISHER modificada permite determinar, según las características de la HSA en el **TC de cráneo sin CIV**, el pronóstico del paciente (Fig. 8).

Fig.8

**Escala de Fisher modificada mediante TC cráneo sin CIV.**

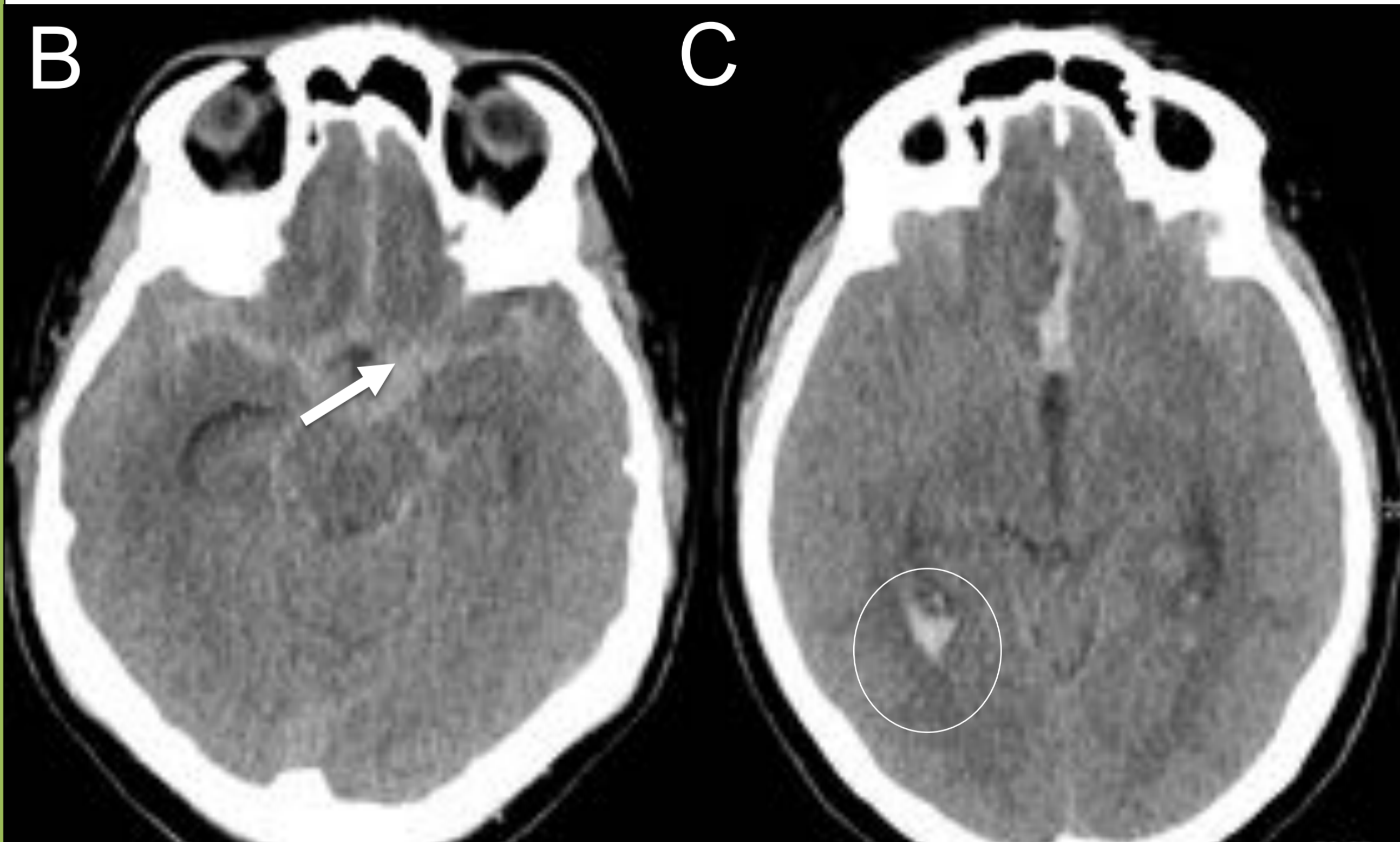
- Fisher 0: No se identifica HSA.
- Fisher I: HSA mínima/ difusa en cisternas sin hemorragia intraventricular (HIV).
- Fisher II: HSA mínima o fina con HIV.
- Fisher III: HSA con coágulo grueso sin HIV.
- Fisher IV: HSA con coágulo grueso con HIV.

**A:** Clasificación de Fisher modificada.

**B:** TC de cráneo sin CIV. HSA con coágulo grueso (flecha) en cisternas de la base sin HIV (Fisher III).

**C:** TC de cráneo sin CIV. HSA con coágulo grueso en cisternas de la base (no incluido en la imagen) y HIV en ambos atrios (círculo) (Fisher IV).

References: Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Central de Asturias - Oviedo/ES

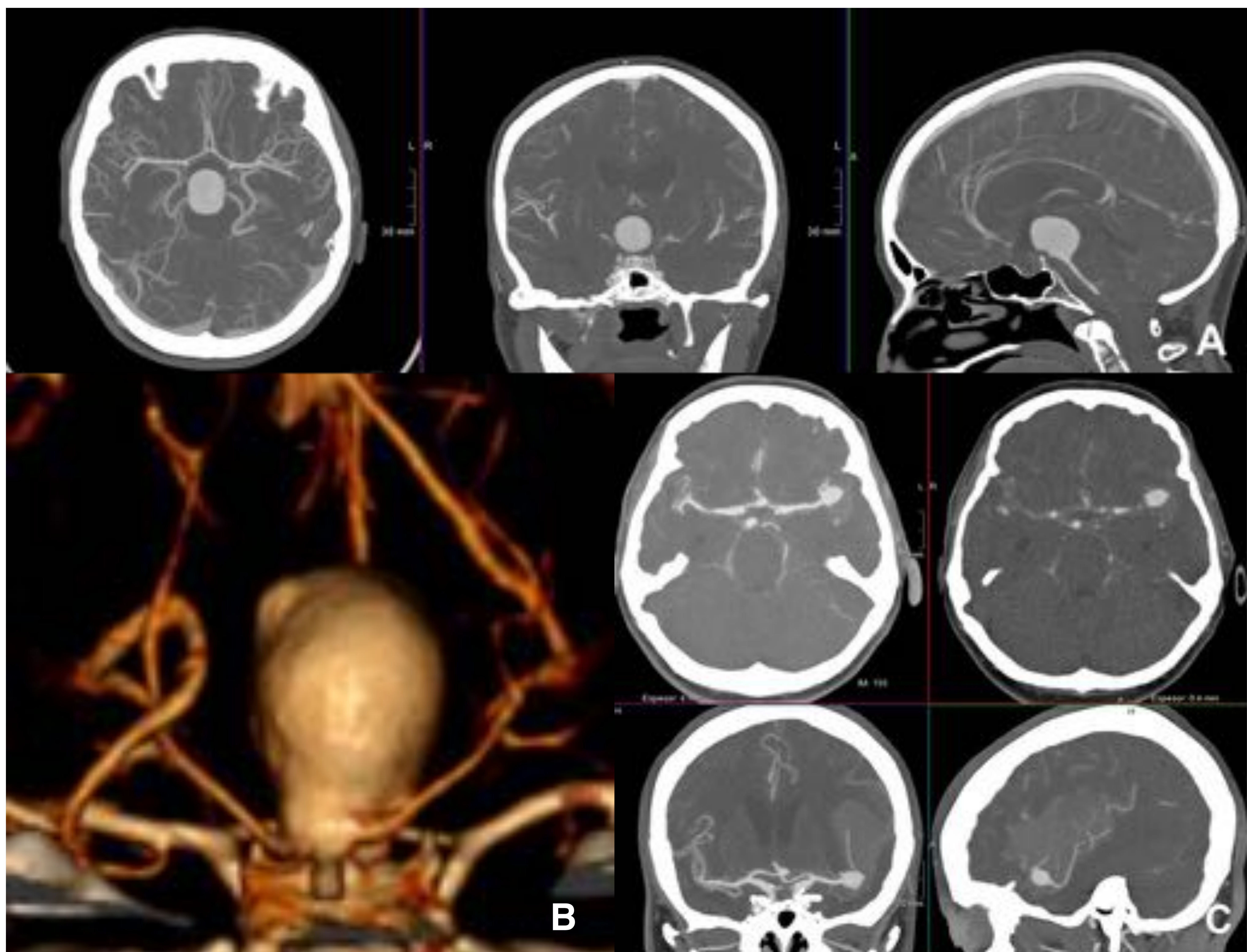




- El **AngioTC de arterias cerebrales** tiene una sensibilidad del 80% para los aneurismas <4 mm y del 90% para los >4 mm, así como un VPN del 67%.
- Este estudio nos permite determinar la **localización** del aneurisma, su diámetro máximo, tamaño cuello y **relación cuello/saco** ( que será uno de los datos con mayor valor a lo hora de plantear la actitud terapéutica).
- Entre sus limitaciones se incluye el hecho de que no permite visualizar los de pequeño calibre, la potencial confusión con las venas y el artefacto de endurecimiento del rayo.
- Una vez realizado el estudio se procede a la interpretación del mismo mediante el uso de diferentes **técnicas de post-procesado** entre las que se incluyen:
  1. **MPR: Reconstrucción multiplanar**, que consiste en reconstruir imágenes de diferente grosor en distintos planos anatómicos a partir de volumen 3D adquirido.
  2. **MIP:** Proyección radial de los vóxeles de máxima intensidad.
  3. **3DVR**, reconstrucción en 3D.



Fig. 9



**A: MIP en planos axial, coronal y sagital.** Aneurisma sacular gigante del Top de la basilar.

**B : 3DVR.** Aneurisma gigante de la Basilar.

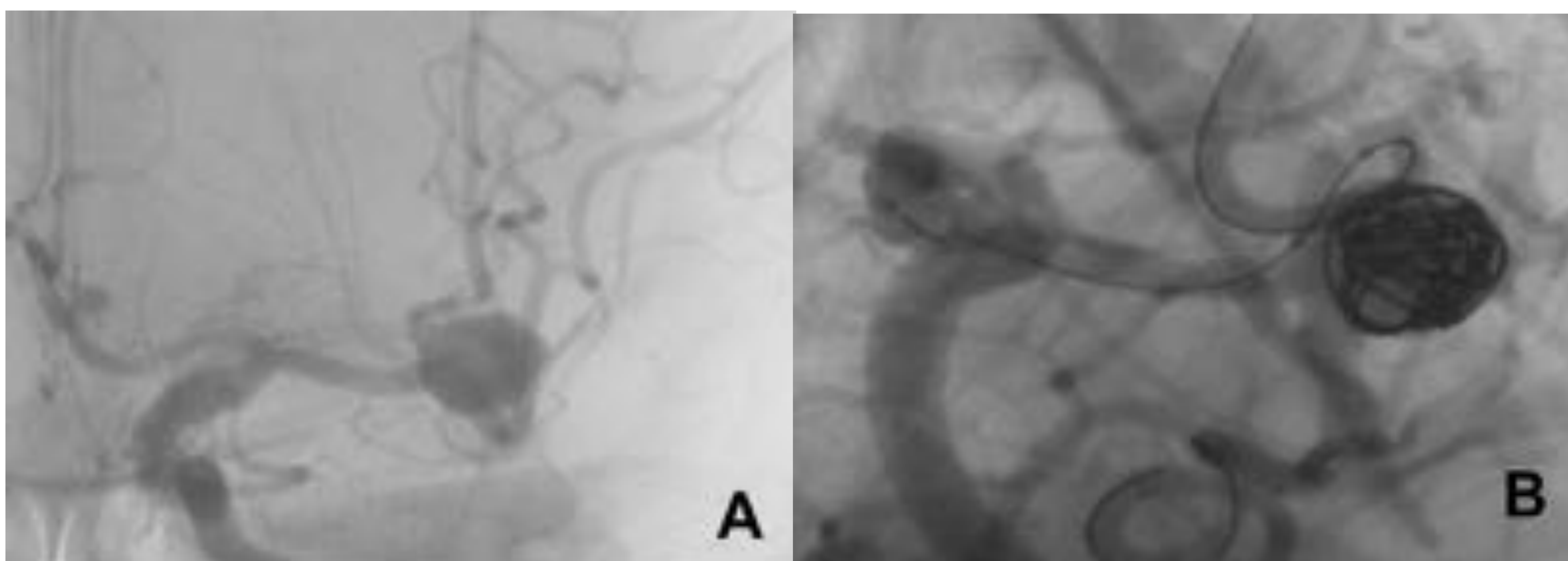
**C: MIP Y MPR.** Aneurisma sacular de ACM derecha en planos axial, coronal y sagital.

References: Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Central de Asturias - Oviedo/ES



#### 4. PRONÓSTICO Y TRATAMIENTO

- El **pronóstico** en la HSA aneurismática depende de factores **no controlables** como el grado de sangrado (según escala de Fisher modificada), grado de afectación clínica, la edad o las características del aneurisma y de **factores controlables** como es el tratamiento precoz y el control de las complicaciones (vasoespasmos, Hidrocefalia y resangrado).
- El tratamiento puede ser quirúrgico (Open surgical clipping) o **endovascular** (Endovascular coiling). Este último será el de primera elección en la mayoría de los casos por asociar una **menor morbimortalidad y complicaciones**.
- El tratamiento endovascular (Fig. 10) se realiza mediante acceso femoral con catéter-guía, introducción de micro catéter y liberación de coils por electrolisis, cuyo objetivo es excluir el aneurisma de la circulación.
- Sus principales desventajas es que tiene mayor % de recanalización y resangrado.
- Pueden aparecer complicaciones como rotura del aneurisma (3-5%), embolismo (5-13%), embolización incompleta o recanalización (10-50%).
- Se debe realizar control a las 24 horas para descartar complicaciones inmediatas, secundarias al procedimiento.



**A:** Angiografía. Aneurisma sacular de ACM derecha.

**B:** Angiografía. Colocación de Coils.

References: Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Central de Asturias - Oviedo/ES



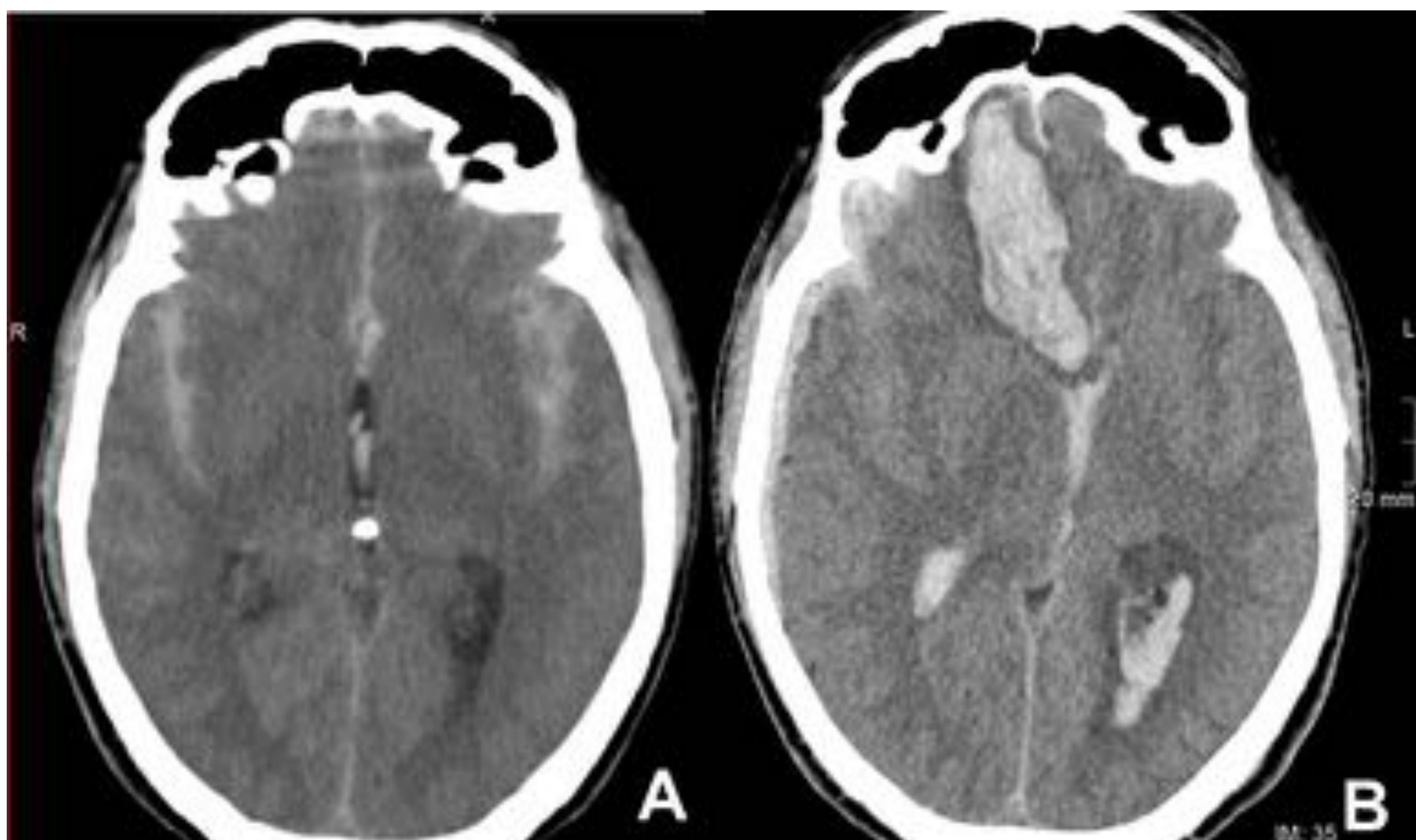
## 5. COMPLICACIONES

- Entre las complicaciones se incluyen el resangrado, el vasoespasmo y la hidrocefalia.

### 5.1 RESANGRADO (Fig. 11)

- Tiene una frecuencia del 10-15%, con mayor riesgo en las primeras 24 horas y es la principal causa de mortalidad.
- La única forma de prevenirlo es el tratamiento precoz. Por esta razón está indicada la realización de TC de control en las primeras 24 horas.

Fig. 11



**A:** Paciente con HSA masiva distribuida por cisternas perimesencefálicas y ambos surcos de Silvio.  
**B:** Tras el procedimiento endovascular aparece resangrado como complicación inmediata. Se visualiza un gran hematoma intraparenquimatoso frontobasal derecho con vertido intraventricular en ambos atrios.

References: Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Central de Asturias - Oviedo/ES

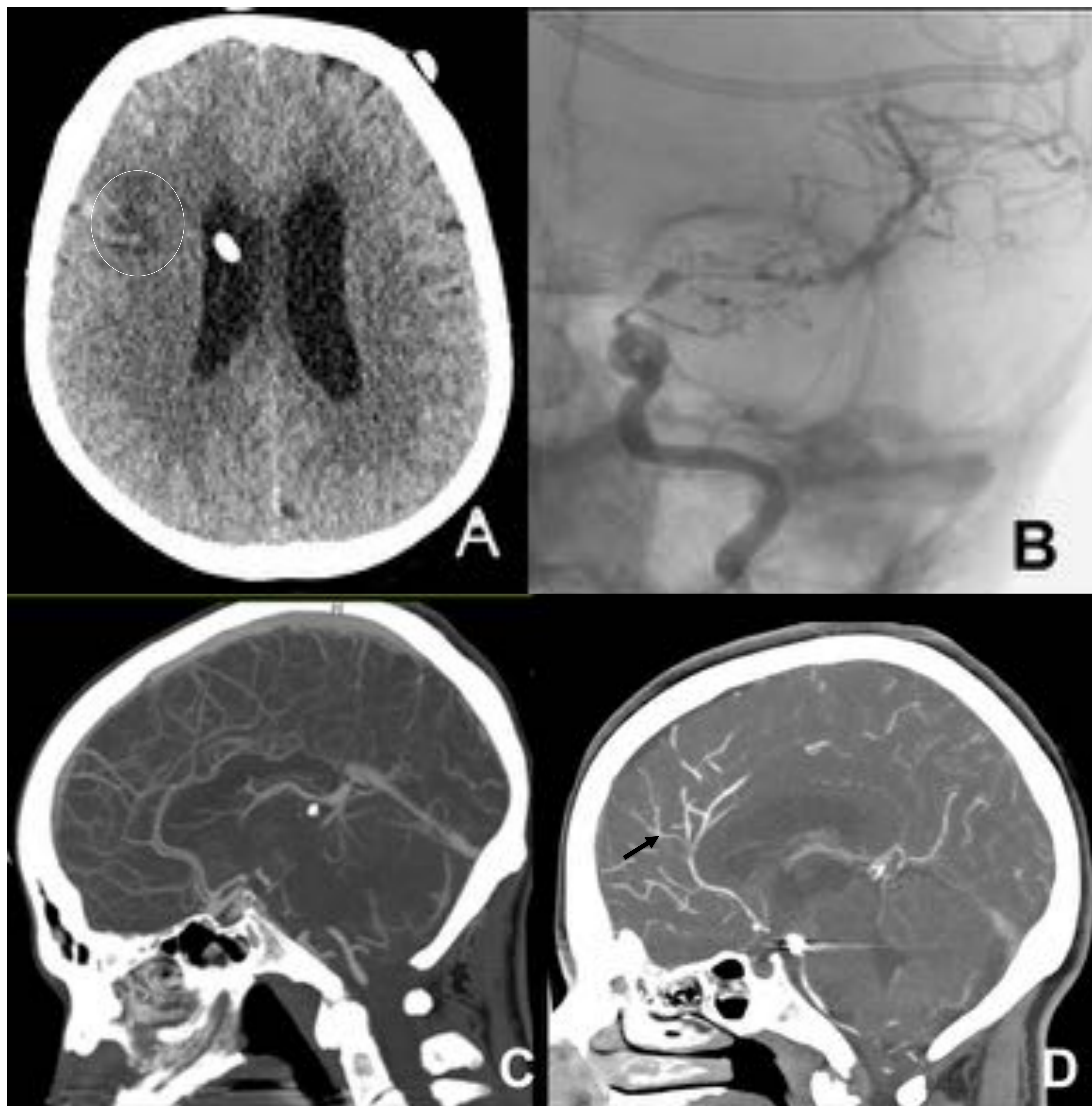


## 5.2 VASOESPASMO (Fig. 12)

- Estrechamiento del calibre arterial con disminución de la perfusión cerebral en el territorio distal de la arteria afectada, consecuencia de una reacción inflamatoria de los vasos por sangre en el espacio subaracnoideo.
- **Más tardío** que el resangrado (7-10 días) constituye la principal causa de **morbilidad** (15-20%).
- La isquemia cerebral tardía es su consecuencia más grave y aparece en el 20-30% de los casos.
- El **diagnóstico** se puede sospechar clínicamente ante deterioro neurológico sin hidrocefalia ni resangrado en un TC de control. Entre las herramientas diagnósticas se incluyen:
  - 1.Eco - Doppler transcraneal:** Muy útil en la monitorización de estos pacientes. Se suele realizar cada 24-48 horas. Velocidad mayor 120 cm/seg, incremento en 24horas de más de 25-65 cm/seg o índice entre velocidad de circulación intracraneal y en arteria carótida interna ipsilateral (mayor 3) nos orientan a la presencia de vasoespasmos.
  - 2.AngioTC de polígono de Willis:** Es la técnica de elección que permite el diagnóstico y monitorización, por su disponibilidad y por ser una técnica no invasiva.
  - 3.TC perfusión:** Permite objetivar efectos hemodinámicos. Aumento de MTT (1º), caída del flujo (vasoespasmos severos) y caída del volumen (Isquemia).
  - 4.Angiografía:** “gold estándar” que permite además el abordaje terapéutico endovascular. Su principal inconveniente es que es una técnica invasiva.
- El **tratamiento** puede ser **médico** mediante Triple H (hipervolemia, hipertensión y hemodilución) o uso de calcioantagonistas (nimodipino oral) o intervencionista con angioplastia o inyección de sustancias vasodilatadoras locales como nimodipino o verapamilo intraarterial.



Fig. 12



**A:** Área hipodensa parietal izquierda (círculo), isquemia por vasoespasmo.

**B:** Angiografía. Estrechamiento del calibre de la ACI izquierda, ambas ACM y ACA, por vasoespasmo.

**C:** AngioTC (MIP). Calibre arterial normal.

**D:** AngioTC (MIP) del mismo paciente con estrechamiento del calibre arterial secundario a vasoespasmo (flecha).

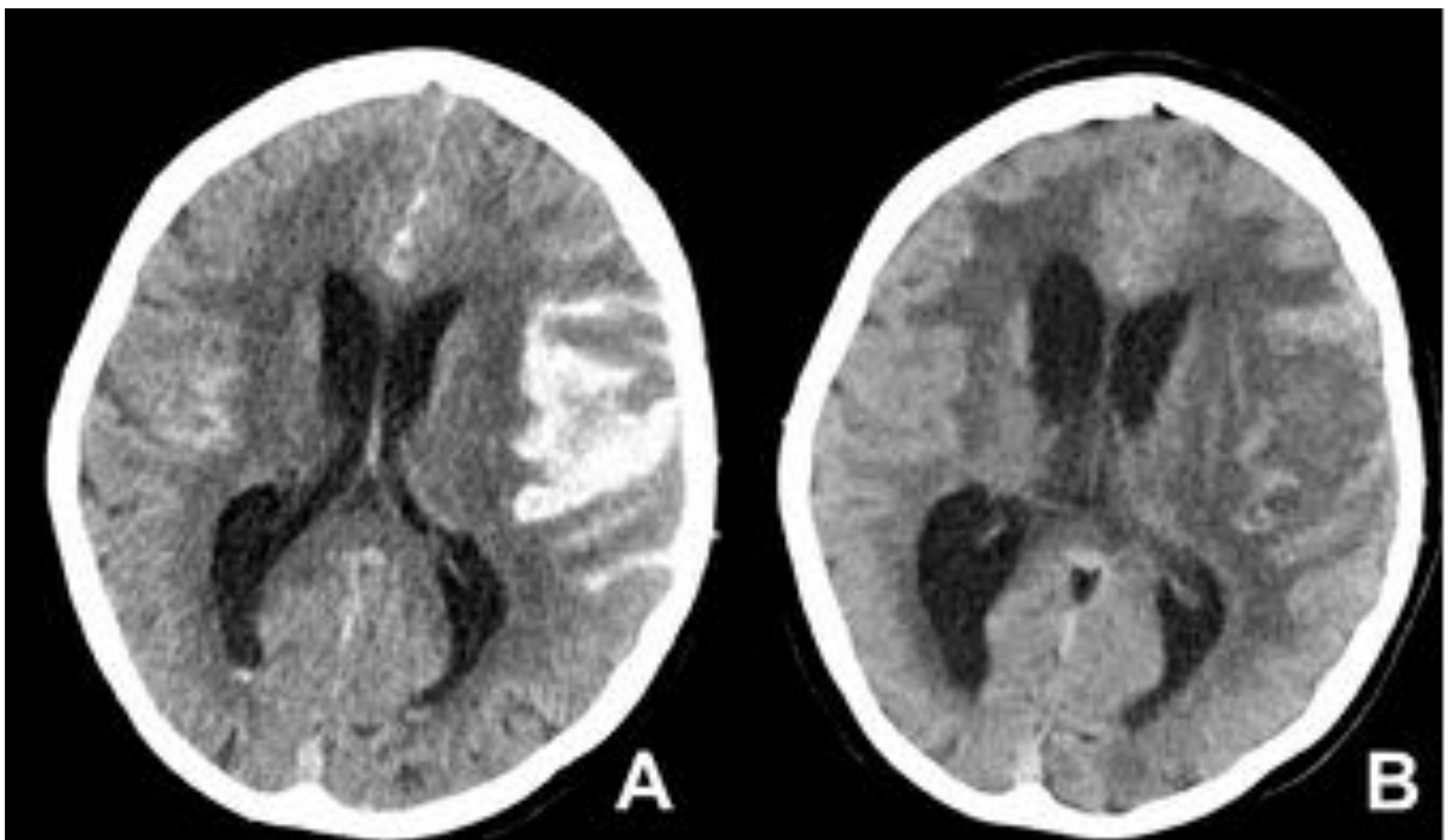
References: Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Central de Asturias - Oviedo/ES



### 5.3 HIDROCEFALIA (Fig. 13)

- Es otra complicación frecuente, con una incidencia en torno al 20%.
- Consiste en la expansión del sistema ventricular por aumento del LCR (índice de EVANS > 0,30).
- Se relaciona con múltiples factores ( edad, sexo, Fisher inicial, etc. ).
- Puede ser aguda (0-3 días), subaguda (4-13 días) o crónica ( $\geq 14$  días) y puede ser tanto comunicante como no comunicante/ obstructiva.
- El tratamiento consiste en la colocación de una válvula de derivación.

Fig. 13



**A:** HSA en Cisuras de Silvio con discreto vertido hemático a ambas astas occipitales de los VL sin aumento significativo del tamaño ventricular.

**B:** TC del mismo paciente. Resolución parcial con disminución de la densidad radiológica de la HSA y aumento del tamaño ventricular con discreta hipodensidad periventricular como signo de trasudación transependimaria por hidrocefalia activa.

References: Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Universitario Central de Asturias - Oviedo/ES



## CONCLUSIONES

- La HSA es una patología con **una elevada incidencia y alta morbimortalidad.**
- Como radiólogos debemos conocer esta patología así como sus potenciales complicaciones dado que el diagnóstico y manejo precoz mejorarán el pronóstico de estos pacientes.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Vivancos J, Gilo F, Frutos R, Maestre J, García-Pastor A, Quintana F, Ximénez- Carrillo Á. Clínical practice guidelines for subarachnoid haemorrhage. Diagnosis and treatment. Neurologia. 2016;31:649-650.
2. Connolly ES, Rabinstein AA, Carhuapoma JR, Derdeyn CP, Dion J, Higashida RT et al. Guidelines for the management of aneurysmal subarachnoid hemorrhage. A guideline for healthcare Professionals from the AHA. Stroke. 2012;43: 1711-1737.
3. Mejía JA, Niño de Mejía MC, Ferrer LE, Cohen M. Vasoespasmo cerebral secundario a hemorragia subaracnoidea por ruptura de aneurisma intracerebral. Rev. Col. Anest. 2007; 35:143-165.
4. Van Gijn J, Rinkel GJ. Subarachnoid haemorrhage: diagnosis, causes and management. Brain. 2001;124: 249-278.
5. Millon D, Derelle AL, Omoumi P, Tisserand M, Schmitt E, Foscolo S, Anxionnat R, Bracard S. Nontraumatic Subarachnoid Hemorrhage Management: Evaluation with Reduced Iodine Volume at CT Angiography. Radiology. 2012;264:203-209.
6. Marder CP, Narla V, Fink JR, Tozer Fink KH. Subarachnoid Hemorrhage: Beyond Aneurysms. American Journal of Roentgenology. 2014;202: 25-37.