

# Herniaciones cerebrales

**Con el neurocirujano a nuestra espalda.  
Claves diagnósticas para hacerlo  
rápido y sencillo.**

Laura M<sup>ª</sup> Frápolli Pérez,  
Amado Rodríguez Benitez,  
Teresa M<sup>ª</sup> Guijo Hernandez.

Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz/ES



❖ **OBJETIVO DOCENTE:**

- ✓ Revisar la anatomía cerebral básica.
- ✓ Determinar los hallazgos radiológicos claves de cada tipo de herniación que nos permita realizar un diagnóstico rápido y preciso en situaciones urgentes.
- ✓ Correlacionar las manifestaciones clínicas del paciente con la neuroimagen.



❖ **REVISIÓN DEL TEMA:**

Las **herniaciones cerebrales** son una de las complicaciones más severas de la patología intracraneal debido a su alta tasa de morbi-mortalidad, por lo que es importante que el radiólogo esté familiarizado con ellas y las reconozca de forma rápida y precisa.

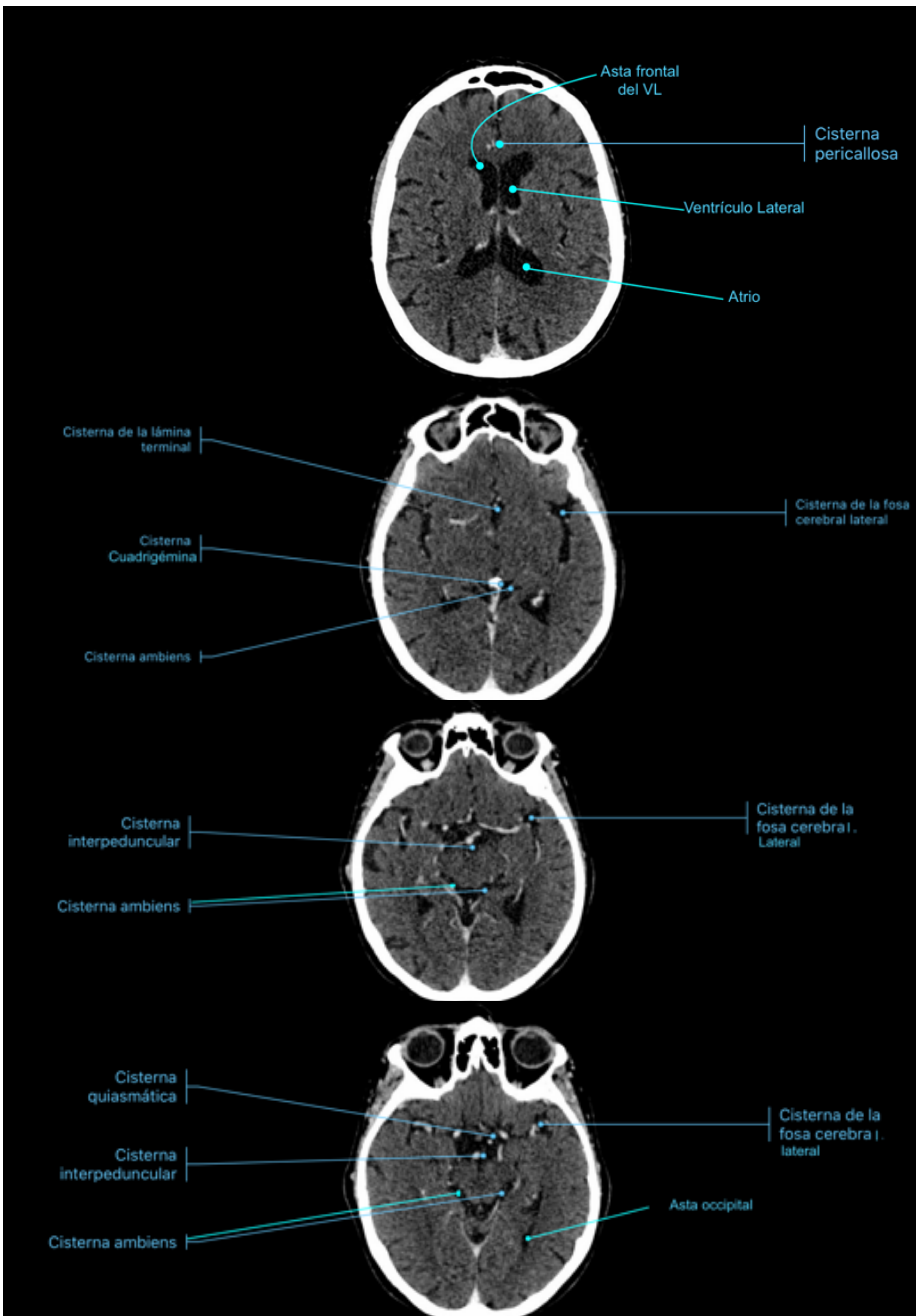
**La TC y la RM** son las técnicas de imagen de elección para establecer un diagnóstico, guiar las decisiones terapéuticas y determinar el pronóstico. Nos permiten identificar el tipo de hernia, las estructuras anatómicas implicadas, el origen de las mismas, su mecanismo de producción y las complicaciones asociadas.

Es primordial que conozcamos la **anatomía cerebral** (*Figura 1, Figura 2, Figura 3, Figura 4*), ya que según la situación anatómica de las estructuras afectadas, las **hernias se clasifican en**: subfalcina, transtentorial descendente unilateral o bilateral, transtentorial ascendente, transesfenoidal, tonsilar y externa/fungus cerebri. (*Figura 5*)

En cuanto a las **patologías** subyacentes causantes de la herniación debemos pensar principalmente en aquellas que alteran el volumen y/o la presión intracraneal como son el edema cerebral, los tumores o las hemorragias.

Con el objetivo de facilitar un diagnóstico y tratamiento precoz, establecemos aquellos puntos-clave que unifican **características clínicas y radiológicas** y nos van a permitir escalar su severidad y, por tanto, su pronóstico.

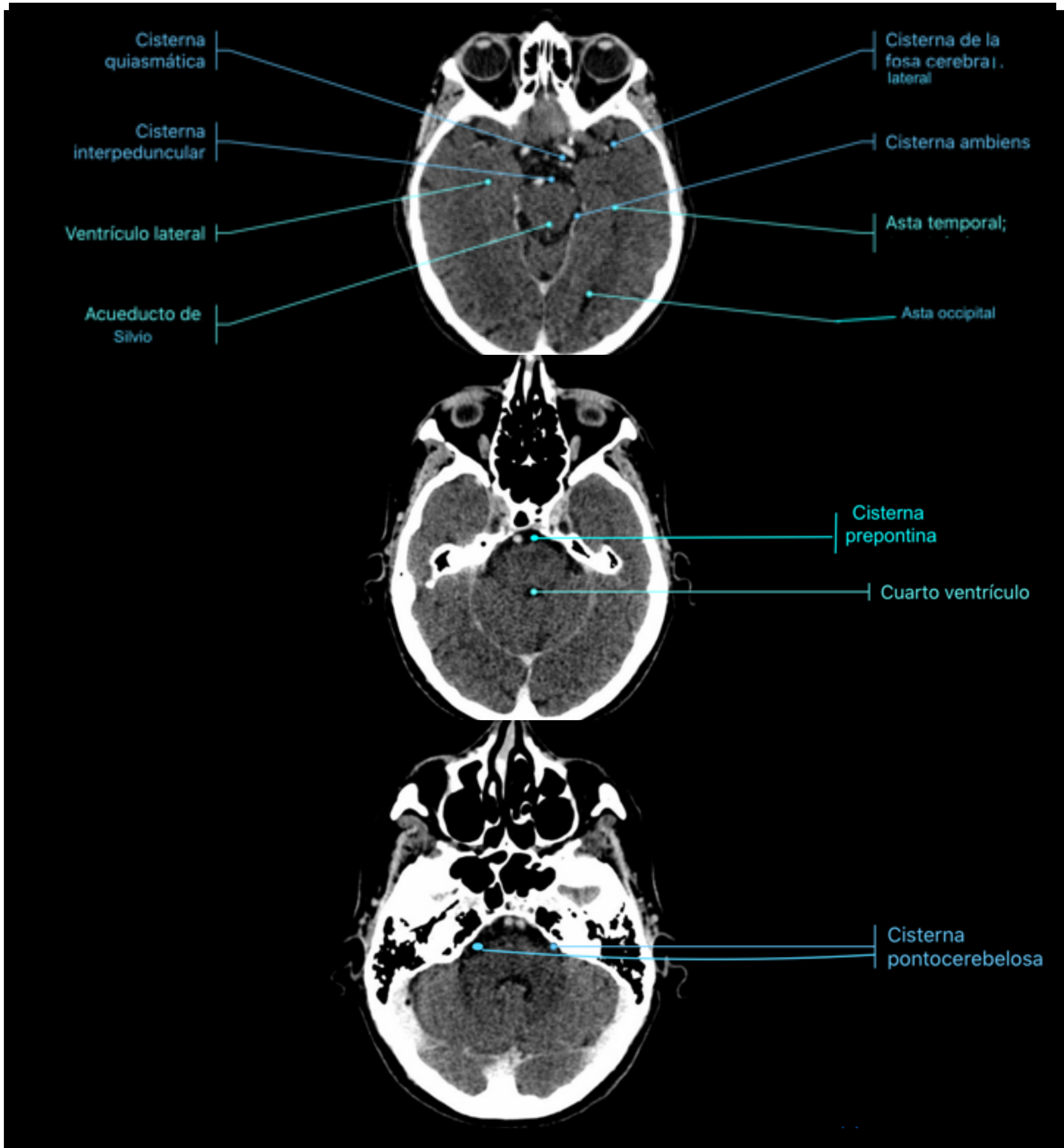




**Figura 1.** Anatomía cerebral. TC de cráneo. Plano axial.

© Modificación de imágenes anatómicas de IMAIOS.

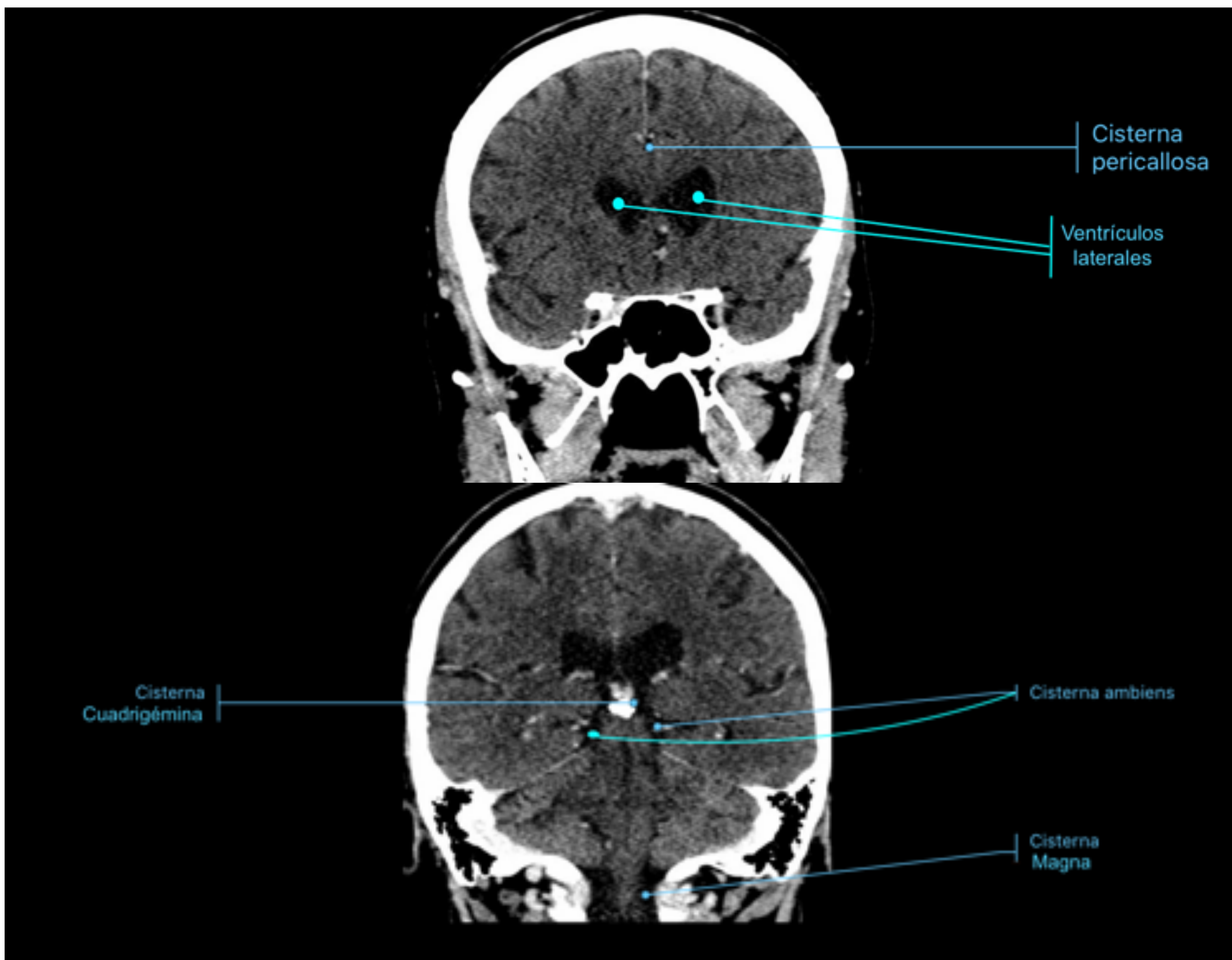




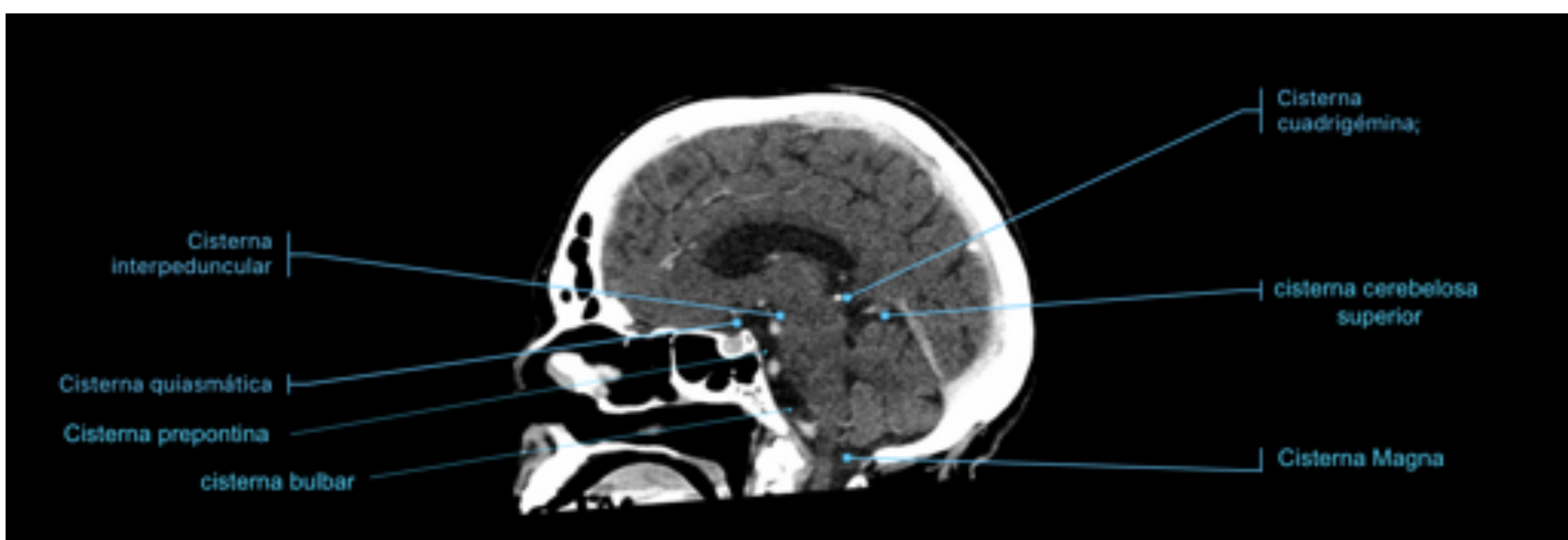
**Figura 2.** Anatomía cerebral. TC de cráneo. Plano axial.

© Modificación de imágenes anatómicas de IMAIOS.



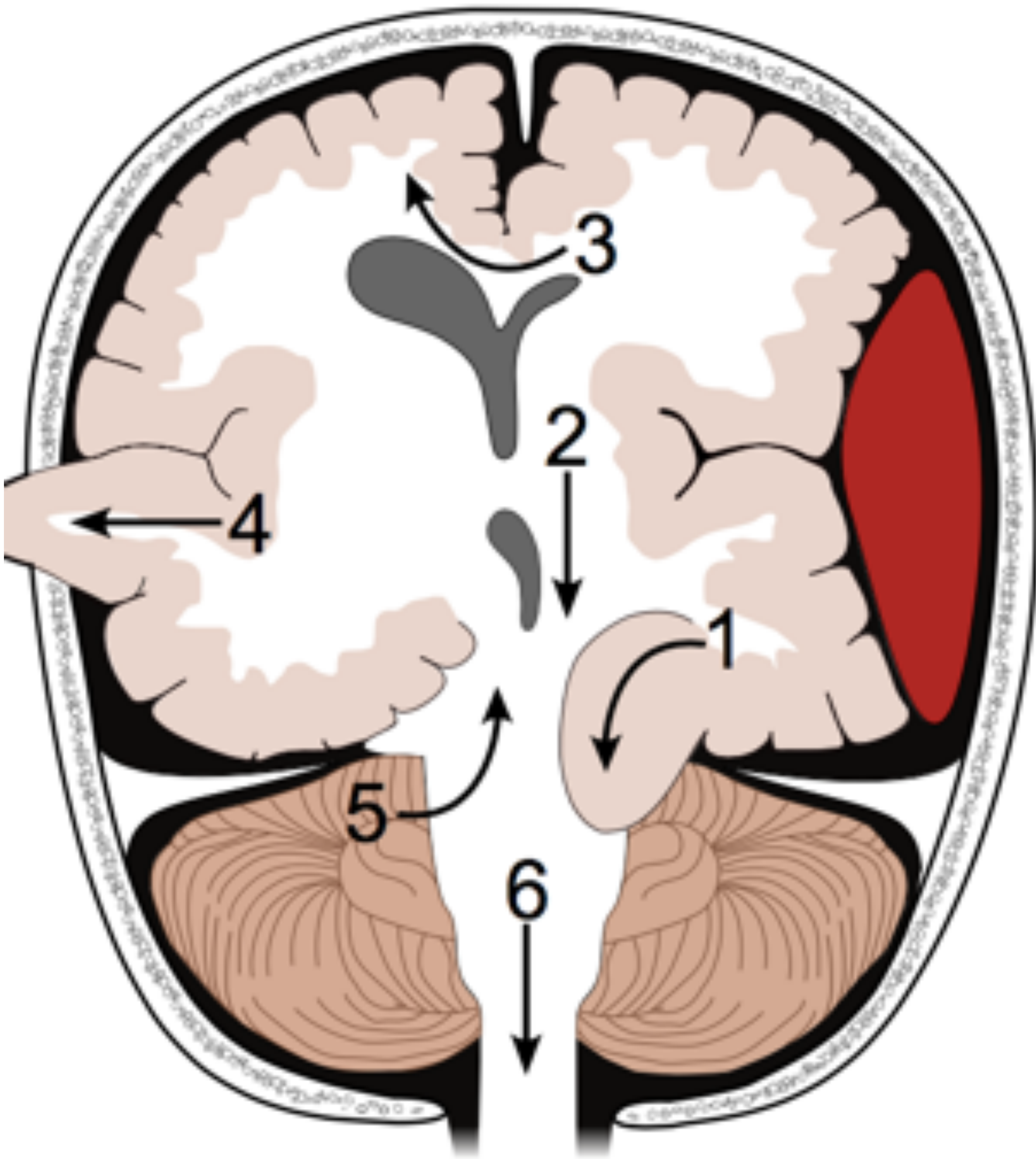


**Figura 3.** Anatomía cerebral. TC de cráneo. Cortes coronales.  
© Modificación de imágenes anatómicas de IMAIOS.



**Figura 4.** Anatomía cerebral. TC de cráneo. Plano sagital.  
© Modificación de imágenes anatómicas de IMAIOS.





**Figura 5.** Ilustración de los **tipos de herniaciones cerebrales.**

- 1- H. Transtentorial descendente unilateral/uncal
- 2- H. Transtentorial descendente bilateral/central
- 3- H. Subfalcina
- 4- H. Extracraneal
- 5- H. Transtentorial ascendente central
- 6- H. Tonsilar/amigdalara



## ◆ TIPOS DE HERNIACIONES CEREBRALES

### 1. HERNIACIÓN SUBFALCINA

La hernia subfalcina, también conocida como desplazamiento de la línea media o hernia cingular, es el tipo de hernia cerebral más frecuente.

Consiste en la herniación del giro cingular cerebral por debajo de la hoz del cerebro generalmente secundaria a una lesión expansiva en lóbulo frontal, parietal o temporal que condiciona efecto masa y desplaza medialmente el giro cingular el cual se visualiza mejor en cortes coronales.

Puede producirse de forma aislada o asociada a otros tipos de hernias, siendo el más frecuente la transtentorial descendente.

#### HALLAZGOS RADIOLÓGICOS: *(Figura 6)*

- Lesión expansiva que provoca un efecto masa con desviación de la línea media hacia el lado contralateral.
- Giro cingular desplazado medialmente y situado debajo de la hoz cerebral.
- Colapso parcial o total del ventrículo lateral ipsilateral.
- Dilatación del ventrículo contralateral.

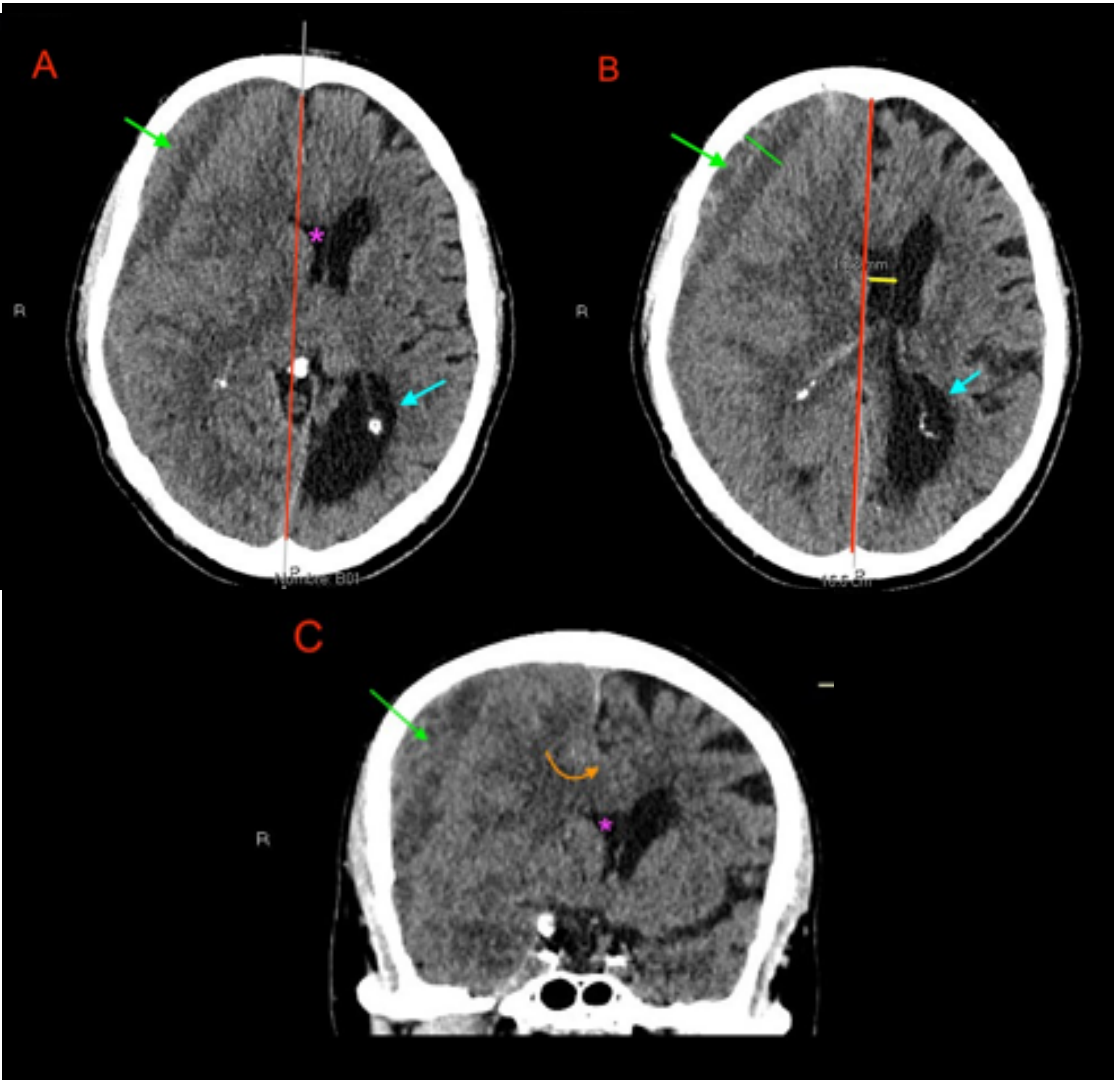
Además podemos evaluar su grado de severidad midiendo la desviación de la línea media en cortes axiales.

Para ello trazamos una línea media en un eje anteroposterior entre las tablas internas del cráneo y medimos la distancia a la que se encuentra el septum pellucidum en un eje perpendicular (teniendo en cuenta que éste debe estar en la mitad de esta línea). La desviación y por lo tanto el grado de herniación esta relacionada con el pronóstico del paciente, de tal forma, que una desviación **<5 mm** es sugestiva de buen pronóstico, mientras que si es **>15 mm** sugiere mala evolución del paciente.

#### POSIBLES CONSECUENCIAS:

- Compresión de la arteria cerebral anterior ipsilateral que puede conducir a un infarto parenquimatoso en su territorio (lóbulo frontal) y como resultado una parálisis o debilidad del miembro inferior contralateral.
- Compresión de los agujeros de Monro con dilatación de los ventrículos laterales.
- Compresión venosa provocando un aumento de presión intracraneal.





**Figura 6. Herniación Subfalcina.** TC de cráneo sin contraste.

**A) y B)** Cortes axiales. **C)** Corte coronal.

Paciente de 70 años con hematoma subdural hemisférico derecho en fase subaguda (flecha verde) con un grosor máximo de 19 mm (línea verde). Condiciona efecto masa con desplazamiento medial del giro cingular (flecha naranja), colapso parcial del ventrículo lateral derecho (\*morado), dilatación del ventrículo contralateral (flecha azul) y provoca desviación de la línea media (línea roja) unos 10 mm hacia la izquierda (línea amarilla), estos hallazgos son compatibles con herniación subfalcina.



## 2. HERNIACIÓN TRANSESFENOIDAL/ TRANSALAR

Herniación del parénquima cerebral respecto al ala menor del esfenoides, que se acompaña de un desplazamiento y compresión de la arteria cerebral media ipsilateral.

La herniación transesfenoidal suele asociarse a otros tipos como la hernia subfalcina y la transtentorial descendente.

### SE DISTINGUEN DOS TIPOS:

- A. Herniación ascendente:** Secundaria a una lesión expansiva en el lóbulo temporal con efecto masa que condiciona su desplazamiento superior y anterior respecto al ala menor del esfenoides dando lugar a la compresión y desviación anterior de la arteria cerebral media ipsilateral, pudiendo también comprimir la arteria cerebral anterior del mismo lado.
- B. Herniación descendente:** Debido a una lesión expansiva en el lóbulo frontal con efecto masa que condiciona su desplazamiento inferior y posterior respecto al ala menor del hueso esfenoides, dando lugar a la compresión y desviación posterior de la arteria cerebral media ipsilateral.

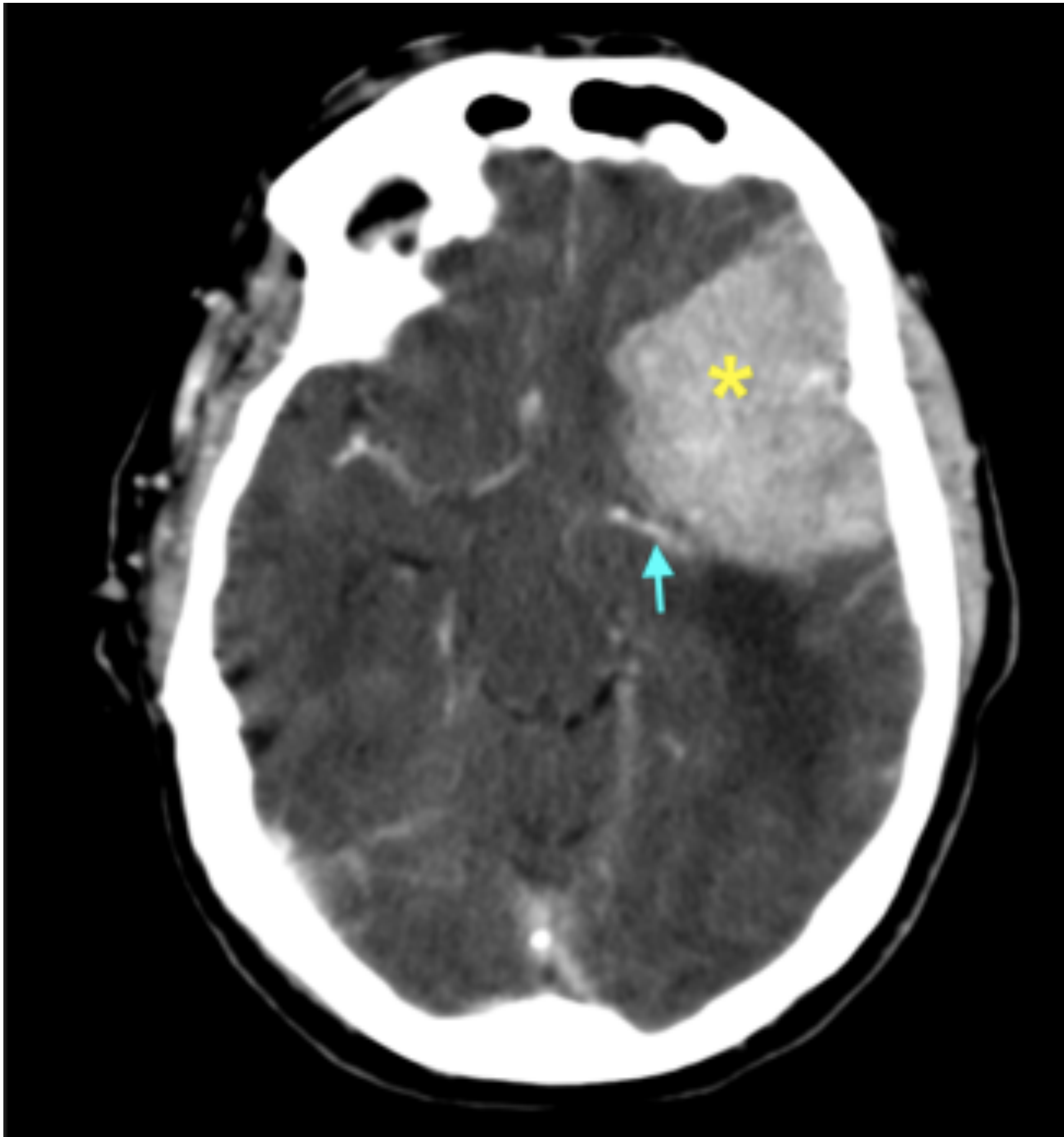
### HALLAZGOS RADIOLÓGICOS: *(Figura 7)*

- Desplazamiento anterior o posterior de la arteria cerebral media ipsilateral en cortes axiales.

### POSIBLES CONSECUENCIAS:

- Compresión de la arteria cerebral media y del segmento supraclinoideo de la arteria carótida interna contra el hueso esfenoides, provocando un infarto en el territorio de la arteria cerebral media ipsilateral.





**Figura 7.** Herniación transalar/ transesfenoidal de tipo descendente. TC de cráneo en plano axial. Lesión ocupante de espacio en lóbulo frontal izquierdo (\* amarillo) que ejerce efecto masa y provoca el desplazamiento posterior de la Arteria cerebral media ipsilateral (flecha azul).

© Modificación de imagen de: radiodiagnosticando.com



### 3. HERNIACIÓN TRANSTENTORIAL DESCENDENTE UNILATERAL/ UNCAL

La lesión localizada generalmente en un hemisferio cerebral que ejerce efecto masa y provoca el desplazamiento y descenso del uncus del lóbulo temporal por la hendidura del tentorio.

Suele ser secundaria a hematoma subdural supratentorial o lesión ocupante de espacio (LOE).

#### HALLAZGOS RADIOLÓGICOS: *(Figura 8)*

- Desplazamiento inferior y medial del uncus hacia el interior de la cisterna supraselar.
- Obliteración de la cisterna supraselar ipsilateral.
- Compresión del asta temporal del ventrículo lateral ipsilateral.
- Dilatación del asta temporal del ventrículo lateral contralateral.

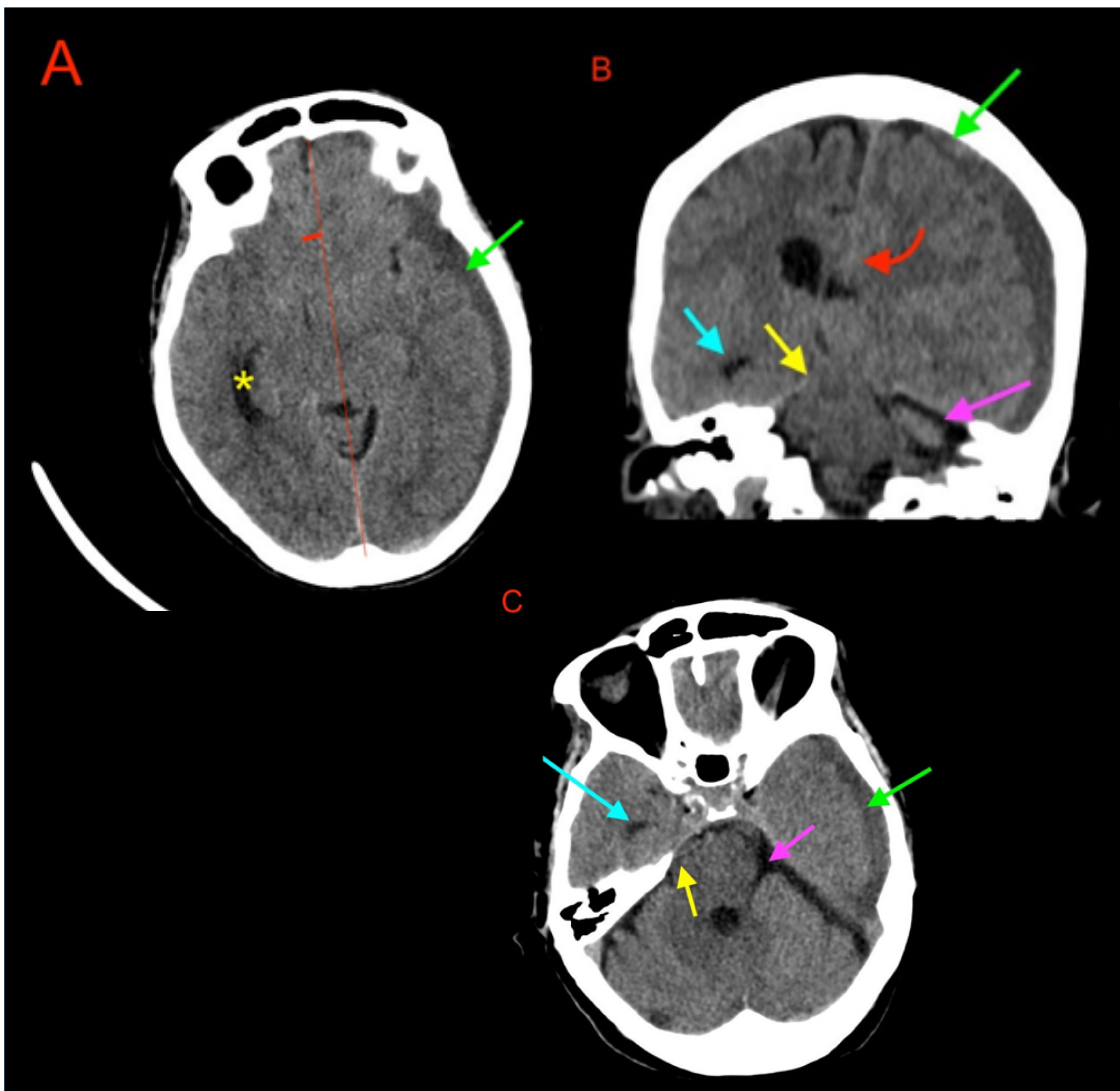
#### A medida que progresa:

- Ensanchamiento de las cisternas perimesenceflicas ipsilaterales: ambiens y cuadrigeminal.
- Posible dilatación de la cisterna pontina y del ángulo pontocerebeloso ipsilateral.
- Compresión de las cisternas basales contralaterales.

#### POSIBLES CONSECUENCIAS:

- Compresión de la arteria cerebral posterior ipsilateral dando isquemia en el lóbulo occipital.
- Posible isquemia en el lóbulo temporal.
- Obstrucción del acueducto de Silvio causando hidrocefalia.
- Posible hemorragia de Duret: hemorragias en el troncoencéfalo por rotura de vasos perforantes.
- Compresión del III par craneal, dando midriasis ipsilateral.





**Figura 8.** Paciente con herniación subfalcina y transtentorial descendente unilateral/uncal. TC de cráneo sin contraste.

**A)** Plano axial. Hematoma subdural crónico parieto-temporal izquierdo con signos de resangrado (flecha verde) que condiciona efecto masa con colapso del ventrículo lateral ipsilateral, dilatación del ventrículo contralateral (\*amarillo) y provoca desviación de la línea media unos 9 mm hacia la derecha (línea roja), estos hallazgos son compatibles con herniación subfalcina.

**B)** Plano coronal y **C)** Plano axial. Hematoma subdural crónico parieto-temporal izquierdo con signos de resangrado (flecha verde). Desplazamiento medial del giro cingular en relación con herniación subfalcina (flecha roja curvada). Se evidencia dilatación de las cisternas perimesencefálicas ipsilaterales (flecha morada) y colapso de las contralaterales (flecha amarilla). Así mismo se visualiza leve ensanchamiento del asta temporal del ventrículo lateral derecho/contralateral (flecha azul), compatible con herniación transtentorial descendente unilateral.



#### 4. HERNIACIÓN TRASTENTORIAL DESCENDENTE BILATERAL/ CENTRAL

Esta herniación se origina desde el compartimento supratentorial por una lesión que ejerce efecto masa y provoca un descenso del diencéfalo, mesencéfalo y en casos más graves de la protuberancia.

Las causas más comunes son: patología bilateral supratentorial que provoque desplazamiento descendente, lesiones en la línea media cerebral, edema cerebral severo e hidrocefalia supratentorial entre otras.

La estructura anatómica más involucrada es el mesencéfalo, a diferencia de la hernia transtentorial descendente unilateral que es el uncus del temporal.

Normalmente se manifiesta con otros tipos de hernias.

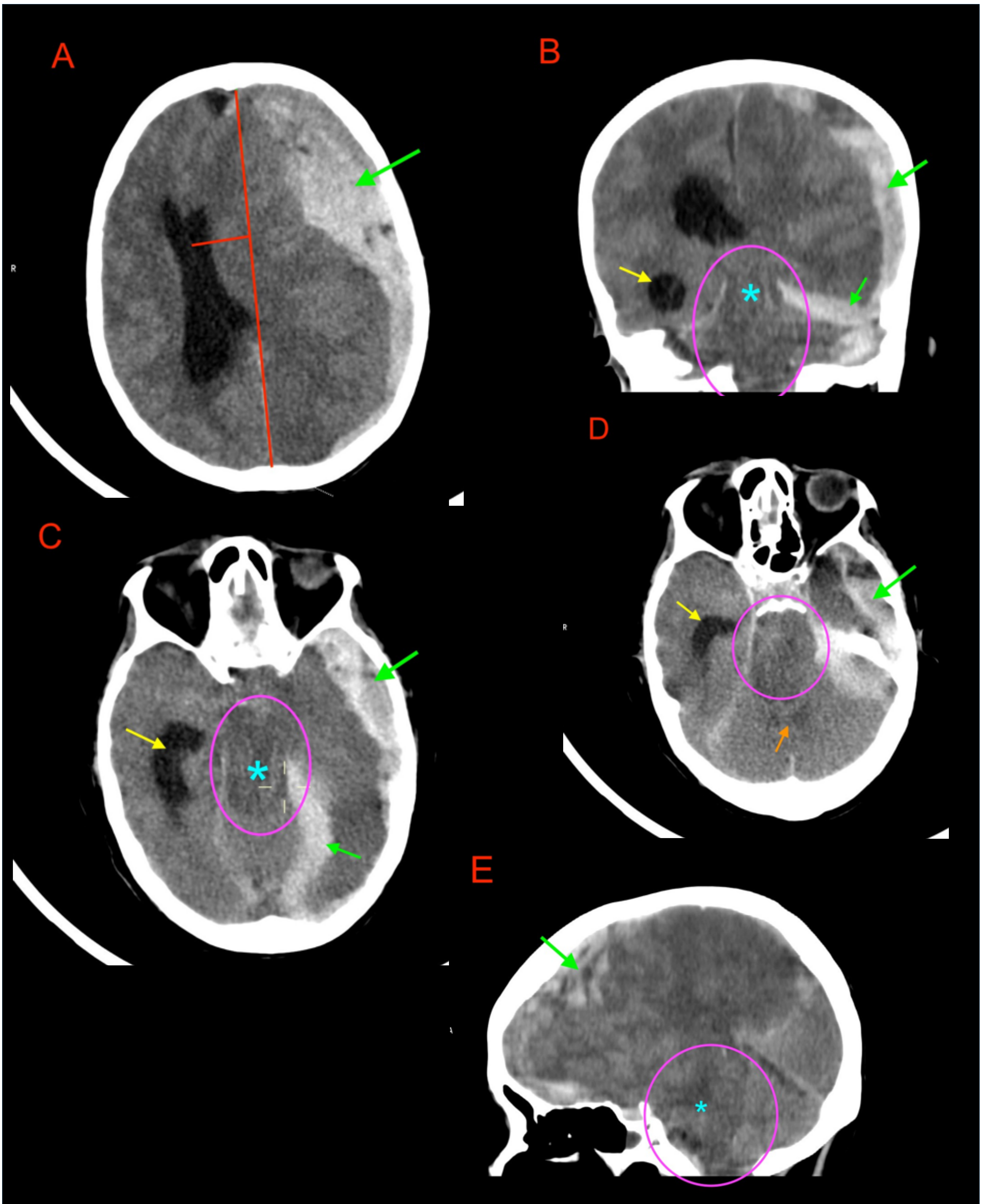
#### HALLAZGOS RADIOLÓGICOS: (Figura 9)

- Descenso del mesencéfalo, que está comprimido y deformado.
- Obliteración de todas las cisternas perimesencefálicas (interpeduncular, ambiens, cuadrigeminal) de forma bilateral.
- Dilatación del tercer ventrículo por distorsión del acueducto de Silvio.
- Dilatación del ventrículo lateral contralateral.
- Desplazamiento caudal de la arteria basilar y la glándula pineal.
- Desplazamiento inferoposterior de la lámina cuadrigeminal.
- En casos más avanzados posible obliteración del cuarto ventrículo y de las cisternas de la fosa posterior.

#### POSIBLES CONSECUENCIAS:

- Compresión de la arteria cerebral posterior uni o bilateralmente con infartos en lóbulos occipitales.
- Hidrocefalia.
- Afectación y ruptura de los vasos perforantes del troncoencéfalo que pueden ocasionar la hemorragia de Duret (más frecuente en mesencéfalo y protuberancia) la cual puede lesionar los centros cardiorrespiratorios del paciente.
- En casos graves esta herniación puede ocasionar alteración de la conciencia, coma, actitud en descerebración y ser letal.





**Figura 9.** Mujer con **hernia subfalcina y transtentorial descendente central** tras sufrir un traumatismo craneoencefálico. TC de cráneo sin contraste. **A, C y D)** Cortes axiales. **B)** Plano Coronal. **E)** Corte sagital.

Se aprecia hematoma subdural hemisférico izquierdo agudo (flecha verde) que se extiende hacia el tentorio, presenta un grosor máximo de unos 32 mm.

Condiciona un marcado efecto masa con desviación de la línea media (línea roja) hacia la derecha unos 24 mm. Así mismo provoca descenso del mesencéfalo y deformación del troncoencéfalo (\* azul), con colapso de las cisternas basales (circulo morado) y del 4 ventriculo (flecha naranja), junto con dilatación del asta temporal del ventrículo lateral derecho (flecha amarilla). Borramiento generalizado de los surcos por el edema. Estos hallazgos son compatibles con herniación subfalcina y herniación transtentorial descendente central.



## 5. HERNIACIÓN TRASTENTORIAL ASCENDENTE CENTRAL

Herniación del cerebro secundaria a lesiones infratentoriales expansivas que ejercen efecto masa en dirección ascendente, desplazando el vermis cerebeloso y la parte superior del cerebelo a través de la hendidura del tentorio. Esto da lugar a la distorsión del troncoencefalo y la compresión del mesencéfalo.

Las causas más comunes son suelen ser hematomas subdurales de la fosa posterior, masas cerebelosas y lesiones en el vermis cerebeloso.

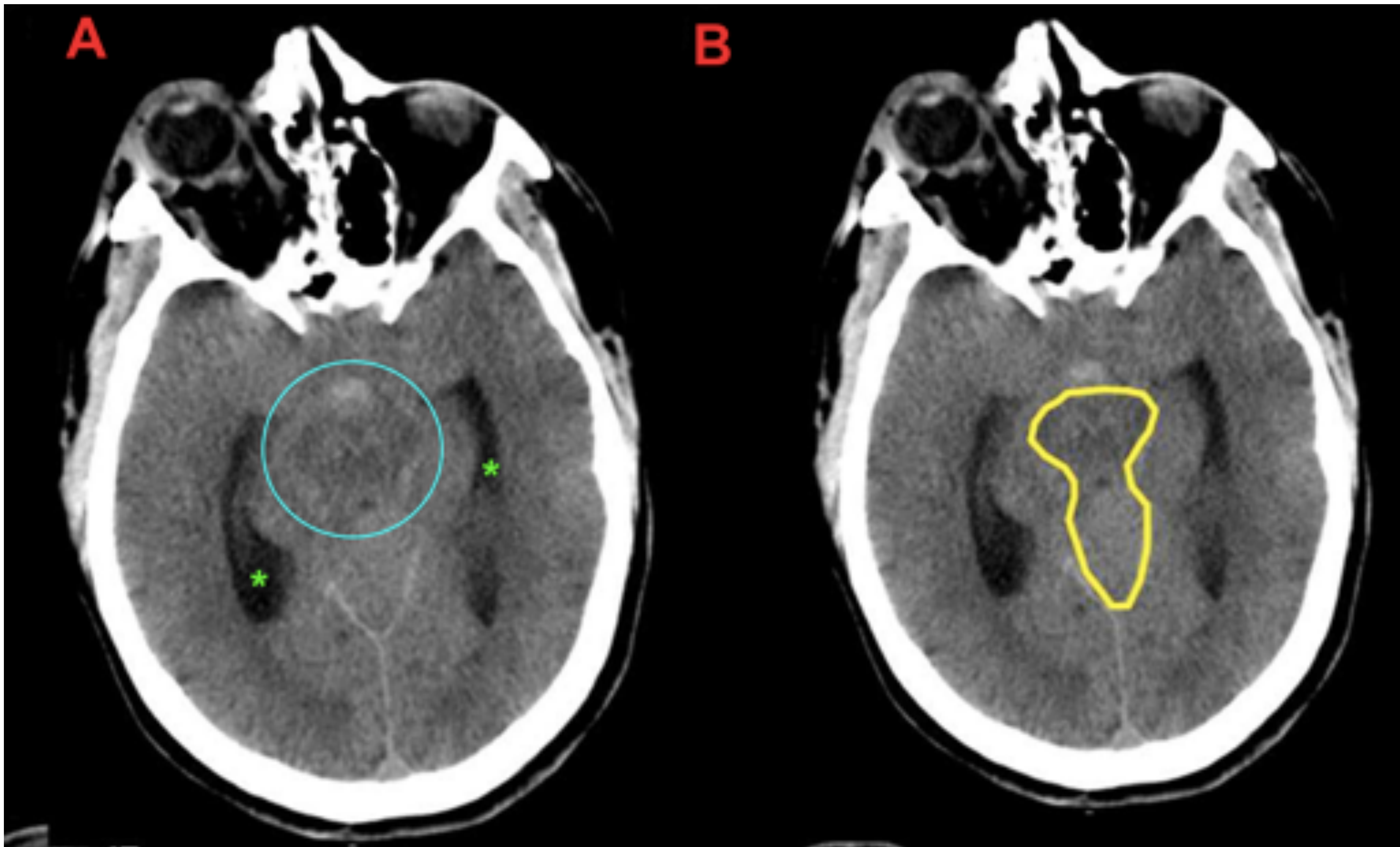
### HALLAZGOS RADIOLÓGICOS: (Figura 10)

- Desplazamiento ascendente del cerebelo.
- Compresión bilateral de la parte posterior del mesencéfalo, deformándose y adquiriendo morfología en el plano axial de peonza (*spinning top*).
- Desplazamiento de la glándula pineal hacia arriba.
- Obliteración de las cisternas perimesencefálicas:
  - La cisterna cuadrigeminal pierde su forma cóncava superior y adopta una morfología plana.
  - Posible obliteración de cisterna interpeduncular.
  - Colapso bilateral de la cisterna ambiens.
- Obliteración de la cisterna cerebelosa superior.
- Obstrucción del acueducto de Silvio.
- Compresión de la vena cerebral de Galeno dando lugar a aumento de la presión intracraneal.

### POSIBLES CONSECUENCIAS:

- Compresión de la arteria cerebral posterior y de la arteria cerebelosa superior que pueden provocar infartos en el lóbulo cerebral occipital y en la región superior del hemisferio cerebeloso ipsilaterales.
- Clínicamente el paciente puede tener signos de compresión cerebelosa y del tronco encefálico, así como un aumento de la presión intracraneal con hidrocefalia.
- Elevada morbi-mortalidad.





**Figura 10. Herniación transtentorial ascendente central.**

TC de cráneo sin contraste, en plano axial.

**A)** Obliteración de las cisternas perimesencefálicas: ambiens, interpeduncular, cuadrigeminal (circulo azul), leve dilatación de los ventrículos laterales (\*verde).

**B)** Deformación y compresión del mesencéfalo que adquiere forma de peonza en el corte axial (figura en amarillo).

© Modificación de imagenes de: Aso J, Martinez JV, et al. *Hernias encefálicas. Clasificación, neuropatología y problemas medicolegales. Rev Esp Med Legal. 2015; 41(3): 91-102.*



## 6. HERNIACIÓN TONSILAR

Este tipo de herniación aparece cuando una lesión expansiva provoca el descenso de las amígdalas cerebelosas por debajo del agujero magno.

La causa más frecuente es una lesión infratentorial con efecto masa descendente. Aunque también pueden ser secundarias a lesiones supratentoriales las cuales en este caso suelen ir asociadas a otro tipo de hernias como la transtentorial descendente.

Para establecer **el grado de herniación** de las amígdalas, se utiliza como referencia la línea de McRae, que se obtiene dibujando un eje anteroposterior desde el bastión al opistion. De tal forma que el grado de herniación amigdalina se establece por la longitud perpendicular desde la línea McRae hasta el extremo inferior de las amígdalas. **(Figura 11)**

Según la longitud del descenso tendremos:

- Normal: si es < 3 mm
- Borderline: entre 3-5mm
- Patológico: si es > 5mm.

En niños será patológico un descenso > 6 mm.

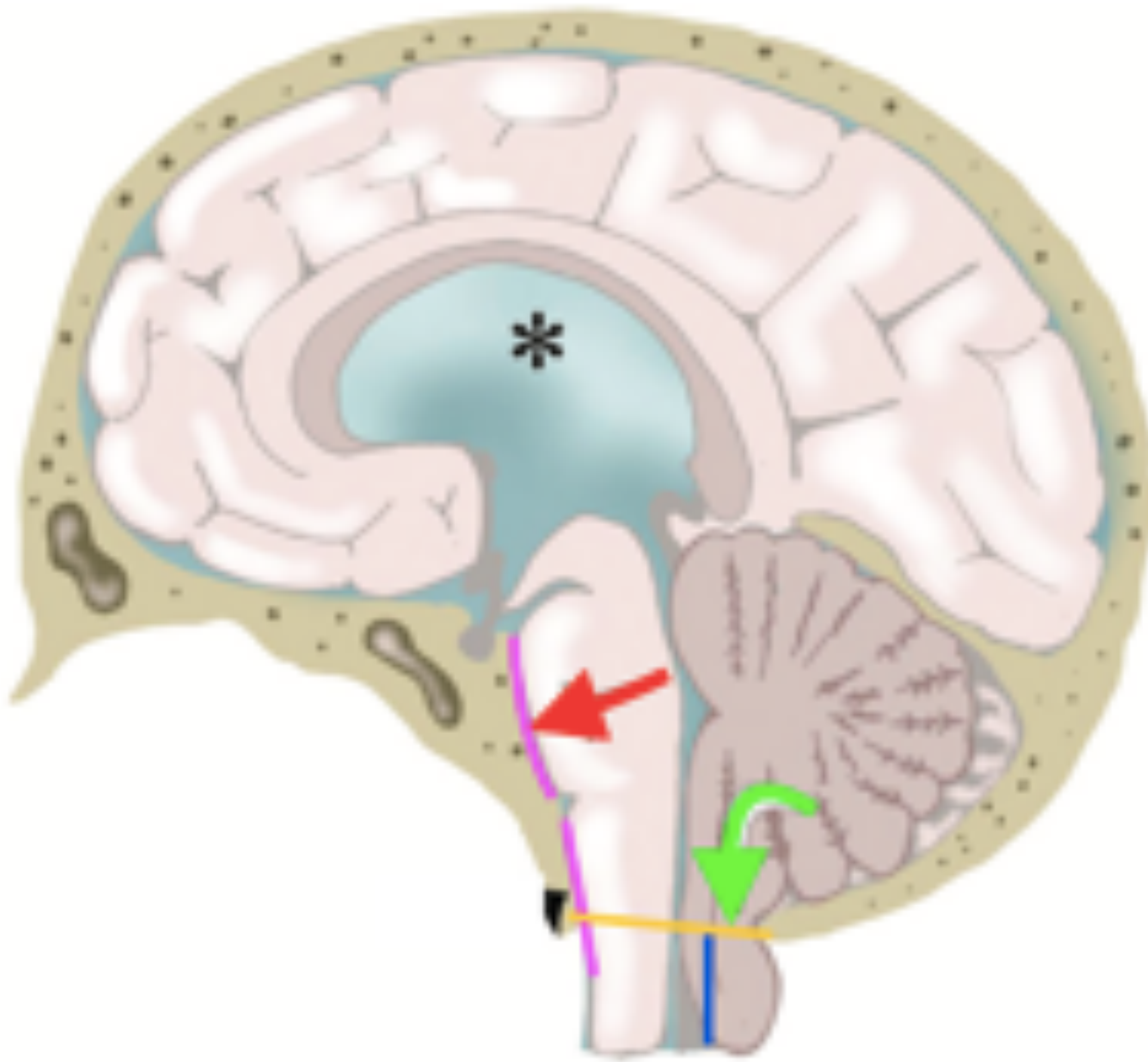
### HALLAZGOS RADIOLÓGICOS: **(Figura 12)**

- Extensión de las amígdalas cerebelosas por debajo del foramen Magno.
- Desplazamiento anterior del troncoencéfalo.
- Obliteración de las cisternas de la fosa posterior:
  - Las que rodean al troncoencéfalo: prepontina, bulbar, pontocerebelosa.
  - Cisterna Magna.
- Posible compresión del cuarto ventrículo produciendo hidrocefalia.
- En casos graves compresión de la médula superior.

### POSIBLES CONSECUENCIAS:

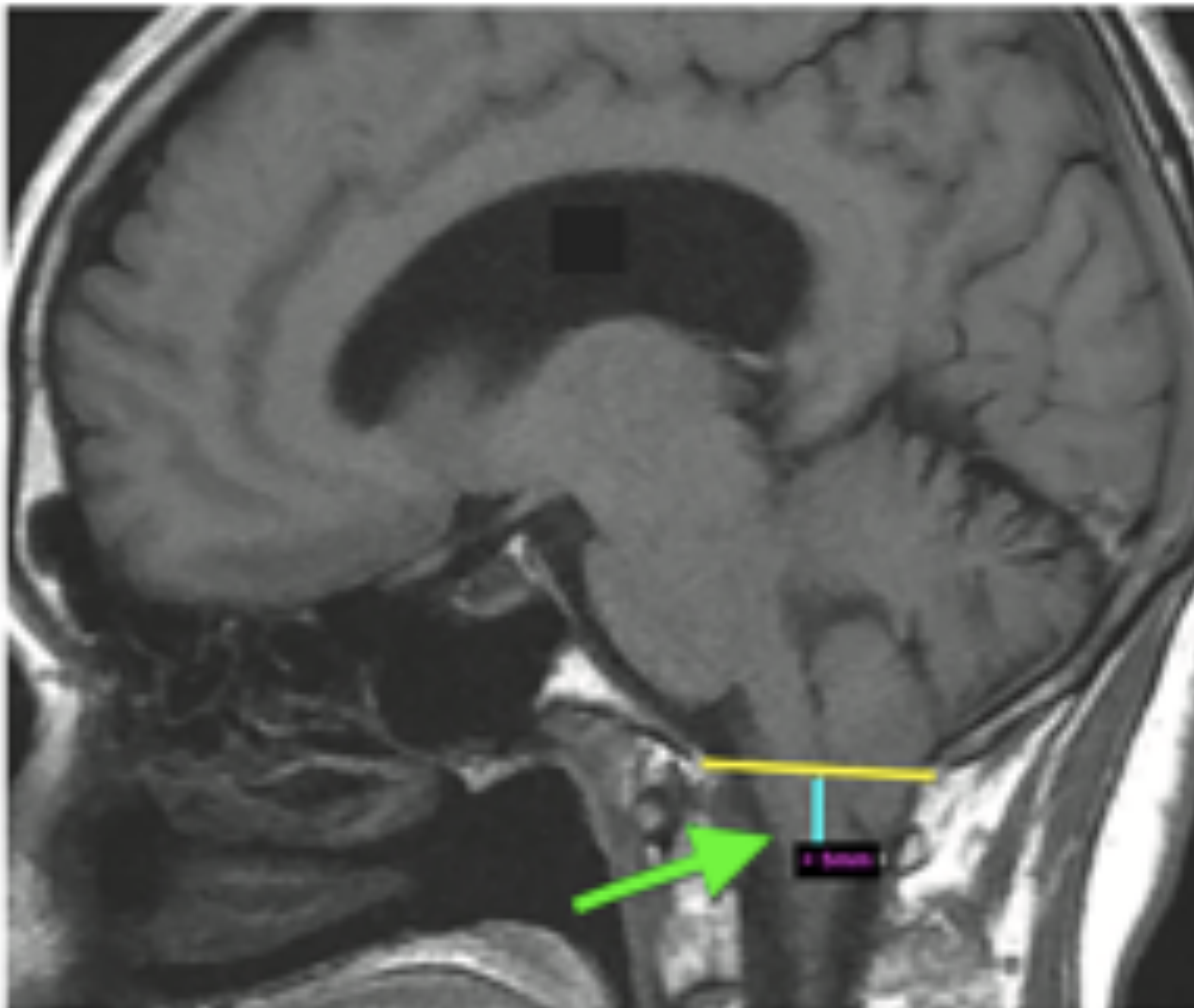
- Hidrocefalia.
- Compresión de las arterias cerebelosas postero-inferiores(PICA) provocando infarto en el polo inferior de los hemisferios cerebelosos.





**Figura 11. Ilustración de la herniación tonsilar.** Descenso de las amígdalas cerebelosas por el foramen Magno (flecha verde), desplazamiento anterior del troncoencefalo (flecha roja), compresión de las cisternas prepontina y bulbar (líneas moradas). Hidrocefalia supratentorial (\*). Para saber la gravedad de la herniación, medimos la longitud del descenso de las amígdalas (línea azul), trazando una perpendicular desde la línea McRae (línea amarilla).

© Modificación de la ilustración de: Riveros Gilardi B, et al. Types of cerebral herniation and their Imaging features. Radiographics 2019; 39: 1598–1610.



**Figura 12. Herniación tonsilar/ amigdalar.** RM en plano sagital. Las amígdalas cerebelosas descienden por el foramen magno (flecha verde). Para establecer el grado de herniación, utilizamos la línea de McRae (línea amarilla), que se obtiene dibujando un eje anteroposterior desde el bastión al opistion. Luego trazamos una línea perpendicular desde la McRae hasta el extremo inferior de las amígdalas (línea azul), la cual medirá la longitud de la herniación.

Si es **> 5mm** se considera patológico.

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



## 7. HERNIACIÓN EXTRACRANEAL /FUNGUS CEREBRI

Esta herniación consiste en el desplazamiento del parénquima cerebral hacia el exterior a través de un defecto óseo craneal que puede ser congénito o más frecuentemente adquirido tras traumatismos o cirugías (craniectomías).

Si el defecto óseo es muy pequeño la herniación puede adquirir morfología de hongo (fungus cerebri) y provocar un infarto venoso por la compresión de las venas corticales.

A diferencia de los encefalocelos, esta hernia no está cubierta de meninge.

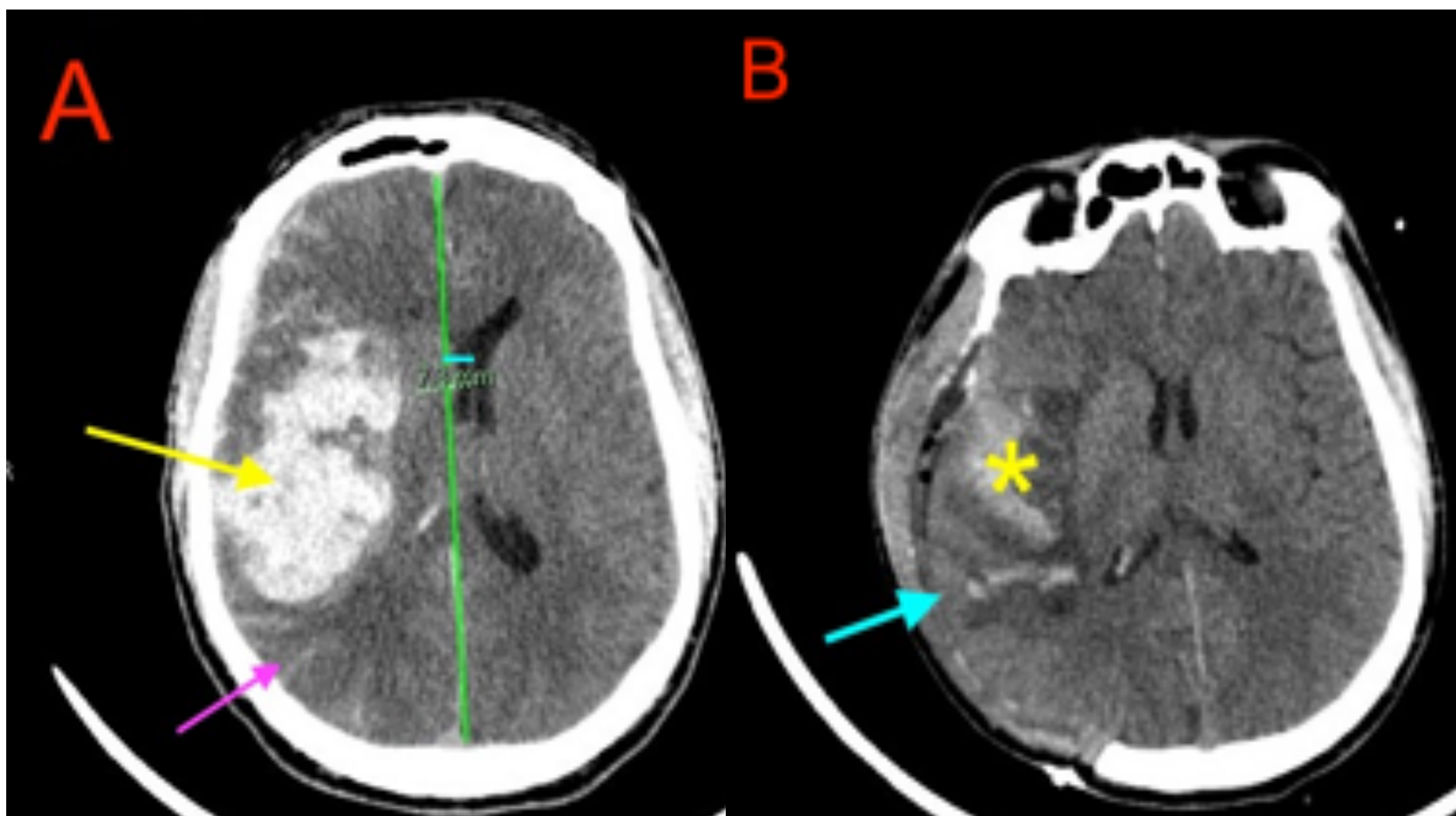
### HALLAZGOS RADIOLÓGICOS: *(Figura 13)*

- Falta de una porción de calota craneal tras la craniectomía.
- Herniación del parénquima cerebral hacia el exterior por el defecto óseo.

### POSIBLES CONSECUENCIAS:

- A veces compresión de los vasos corticales contra los márgenes óseos, lo que predispone a pequeños infartos hemorrágicos.





**Figura 13:** TC de cráneo del mismo paciente antes y después de realizar una craniectomía.

**A)** TC de cráneo sin contraste en plano axial. Paciente con hematoma intraparenquimatoso agudo parietal derecho (flecha amarilla) que provoca efecto masa con colapso parcial del ventrículo lateral ipsilateral y desviación de la línea media (línea verde) hacia la izquierda unos 7mm (línea azul), en relación con **hernia subfalcina**. Se acompaña también de hemorragia subaracnoidea aguda en surcos de la convexidad derecha (flecha morada).

**B)** TC de cráneo sin contraste en el mismo paciente a los 2 días. Se observa ausencia de una parte de la calota craneal debido a la realización de una craniectomía parietal derecha descompresiva. Restos del hematoma intraparenquimatoso parietal derecho (\*amarillo). Desplazamiento del parénquima cerebral hacia el exterior (flecha azul) por el defecto óseo, en relación con **herniación extracraneal**.



## ❖ CONCLUSIÓN

La herniación cerebral es una patología tiempo-dependiente, que puede conducir a graves secuelas neurológicas e incluso la muerte, por lo que su diagnóstico precoz es esencial para una actuación terapéutica urgente.



## ❖ BIBLIOGRAFÍA

1. Riveros Gilardi B, et al. Types of Cerebral Herniation an Their Imaging Features. RadioGraphics 2019; 39: 1598–1610.
2. Aso J, Martinez JV, et al. Hernias encefálicas. Clasificación, neuropatología y problemas medicolegales. Rev Esp Med Legal. 2015; 41: 91-102.
3. Roldán E, Osorio S. Et al. Anatomía radiológica del espacio subaracnoideo: Las cisternas. Revisión. Anales de Radiología México 2005;1:27-34.
4. Johnson P. Et al. Imaging of acquired cerebral herniations. Neuroimag CLin N Am 12. 2002; 217-228.
5. Munakomi S, Das J, et al. Brain Herniation. StatPearls Publishing, Treasure Island. 2019.
6. Decker r, Pearson-Shaver AL. Uncal Herniation. StatPearls Publishing, Treasure Island. 2019.
7. Laine F, Shedden A, et al. Acquired Intracranial Herniations: MR Irnaging Findings. AJR. 1995; 165: 967-973.
8. Bodanapally UK, Sours C, et al. Imaging of traumatic brain Injury. Radiol Clin North Am. 2015; 3:695-715.