

Herniaciones cerebrales y su incidencia en el Complejo Asistencial de Zamora en el último año

Enrique Díaz Gordo*, **José M^a Marín Balbín****, **Rodrigo Blanco Hernández *****, **Elena María Molina Terrón***, **Sara Serrano Martínez***, **Susana Gallego García***.

* *MIR. Servicio de Radiodiagnóstico. Complejo Asistencial de Zamora. Zamora (España).*

** *Jefe de Servicio de Radiodiagnóstico. Complejo Asistencial de Zamora. Zamora (España).*

*** *LES. Servicio de Radiodiagnóstico. Complejo Asistencial de Zamora. Zamora (España).*

Correspondencia: Enrique Díaz Gordo. ediazgo@saludcastillayleon.es

RESUMEN

Introducción y objetivos: Una herniación cerebral es una protrusión de un compartimento craneal a otro por un aumento de la presión intracraneal (PIC). Se dan especialmente tras los traumatismos craneoencefálicos (TCEs), uno de los episodios más comunes en Urgencias, por eso es importante saber identificarlas, así como sus posibles complicaciones.

Material y métodos: Se ha realizado una revisión bibliográfica de los principales tipos de herniaciones cerebrales, así como de sus mecanismos patológicos y hallazgos radiológicos, además de un análisis estadístico de su incidencia en el Complejo Asistencial de Zamora (CAZA) en el último año (Mayo 2020-Mayo 2021).

Resultados: En el CAZA, se han diagnosticado 44 hernias cerebrales entre Mayo de 2020 y Mayo de 2021, siendo la gran mayoría subfalcinas y transtentoriales descendentes, y estando causadas principalmente por hemorragias subdurales e intraparenquimatosas.

Conclusiones: Las herniaciones cerebrales suponen una emergencia neurológica común, siendo frecuente su aparición tras el TCE, y se diagnostican mediante la realización de un TC. Según la bibliografía, los subtipos más frecuentes son las subfalcinas y las transtentoriales descendentes, ambas herniaciones supratentoriales. Por los datos obtenidos en este análisis estadístico, ambas también son las más diagnosticadas en el CAZA en el último año, siendo sus principales causantes la hemorragia subdural y la hemorragia intraparenquimatosas.

PALABRAS CLAVE

Herniaciones cerebrales, hernias cerebrales, subfalquina, transtentorial descendente, amigdalina, transtentorial ascendente.

ORIGINAL

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Los traumatismos craneoencefálicos (TCEs) son una de las razones más habituales por las que los pacientes acuden a un servicio de Urgencias, y suelen conllevar una prueba diagnóstica como es el TC craneal. Su principal riesgo es el deterioro funcional del cerebro, teniendo como posibles consecuencias fracturas craneales, hemorragias, infartos, edema cerebral y herniaciones. Estas últimas no han sido tan estudiadas como algunas de las nombradas, a pesar de ser una afectación potencialmente mortal, que requiere un diagnóstico rápido [1]. También pueden estar provocadas por otras causas, como tumores o infartos isquémicos. Se ha elaborado un estudio sobre los tipos de hernias cerebrales más comunes y las consecuencias que pueden provocar, así como un análisis estadístico de su incidencia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado una revisión bibliográfica sobre los tipos de herniaciones cerebrales, buscando artículos

en las principales bases de datos médicas, como PubMed y consultando libros de referencia, como el de Diagnóstico por Imagen de Cerebro, de Anne G. Osborn. Analizando y sintetizando la información más destacada, se ha procedido a elaborar un resumen de los tipos de herniaciones cerebrales más comunes y sus posibles efectos secundarios. Posteriormente, se ha llevado a cabo un análisis estadístico de las herniaciones cerebrales en el Complejo Asistencial de Zamora en el último año (Mayo 2020-Mayo 2021).

RESULTADOS

Una herniación cerebral es un desplazamiento del tejido cerebral de su localización habitual a otro compartimento craneal, producido fundamentalmente por un aumento de la presión intracraneal (PIC).

Por la hipótesis de Monro-Kellie, el cráneo es una "caja ósea", en el que la suma de los volúmenes de cerebro, líquido cefalorraquídeo (LCR) y sangre es constante. Un aumento de volumen de uno de los tres componentes supondrá una reducción de alguno de los otros dos [2]. El mecanismo de herniación tras un TCE consistirá en la aparición de una hemorragia o de un edema, que supondrá un aumento de la PIC por la presencia de sangre o líquido, y una compresión consiguiente de tejido cerebral, dando lugar a la protrusión. También puede producirse por otras causas, como un descenso de la PIC o un tumor [3,4].

Se pueden diagnosticar por TC y por RM, siendo el TC la prueba de elección, ya que su disponibilidad es mayor, el tiempo de realización es más corto y es una exploración más barata [5].

Las herniaciones cerebrales se dividen en intracraneales y extracraneales, siendo las primeras las más frecuentemente encontradas, y pudiendo dividirse a su vez en supratentoriales (subfalcinas y transtentoriales descendentes) e infratentoriales (amigdalinas y transtentoriales descendentes) [3].

Cabe destacar que los diferentes tipos de hernias cerebrales pueden estar presentes al mismo tiempo, siendo especialmente frecuente la combinación entre una hernia transtentorial descendente con una hernia subfalcina o amigdalina [6].

SUBFALCINA (figuras 1, 2, 3 y 5)

Es el tipo más común de hernia cerebral. Se produce como consecuencia de un efecto de masa unilateral supratentorial localizado en un

hemisferio, que hace que el cerebro se desplace hacia el lado opuesto. Tiene lugar en los lóbulos frontal, parietal o temporal, con el desplazamiento por efecto masa de la circunvolución del cíngulo ipsilateral hacia abajo y detrás de la hoz del cerebro, siendo más frecuentemente que ocurra en su porción anterior que en la posterior [1].

La desviación del *septum pellucidum* a nivel del agujero de Monro sirve como referencia para la cuantificación de la gravedad, por su grado de desplazamiento desde la línea media. Los pacientes con una desviación menor de 5 mm suelen evolucionar bien, mientras que una desviación de más de 15 mm conllevará un peor pronóstico [6].

Entre las complicaciones, el tejido desplazado puede comprimir el cuerpo calloso y la circunvolución del cíngulo contralateral, así como el ventrículo ipsilateral y el agujero de Monro, provocando dilatación del ventrículo contralateral, y causando hidrocefalia obstructiva [3].

En los casos más graves, se observará compresión de la ACA, con el infarto del territorio vascular correspondiente. La manifestación clínica más frecuente es la pérdida de fuerza de la pierna contralateral [7].

TRANSTENTORIAL DESCENDENTE (CENTRAL y LATERAL/UNCAL)

Es el segundo tipo de hernia cerebral más frecuente, en la que el tejido cerebral supratentorial se desplaza hacia abajo a través del tentorio. Se divide en dos tipos: hernias unilaterales o uncales (figuras 4 y 8), en las que el uncus del lóbulo temporal medial se desplaza hacia abajo a través del tentorio; y bilaterales o centrales (figura 6), en las que ambos lóbulos se hernian, y descienden el diencéfalo, mesencéfalo y protuberancia, quedando comprimidos contra la base del cráneo, secundarios a un efecto de masa de localización supratentorial bilateral en la línea media, por hidrocefalia supratentorial o por edema cerebral severo. En el TC encontraremos un borramiento total de las cisternas perimesencefálicas [8]. Suelen asociarse con la hernia subfalcina. [6].

En este tipo de hernias, la compresión puede causar afectación del III par craneal, la ACP, y el acueducto de Silvio, provocando dilatación de la pupila ipsilateral, infarto del territorio irrigado por la ACP con hemiparésis e hidrocefalia [1].

En los casos de desplazamiento severo y abrupto del tronco del encéfalo hacia abajo, se producen

cizalladuras de las ramas perforantes de la arteria basilar, provocando isquemia y hemorragia en el mesencéfalo. Esto se denomina hemorragia de Duret, siendo un hallazgo tardío y de muy mal pronóstico, pudiendo causar el fallecimiento por daño de los centros cardiorrespiratorios [9].

AMIGDALINA (figura 7)

Se trata del desplazamiento inferior de las amígdalas cerebelosas a través del foramen magnum, hacia el canal espinal cervical. Puede ser congénito (malformación de Chiari) o adquirido. Es el tipo de hernia infratentorial más frecuente [3].

La causa más común es una neoplasia de localización infratentorial, que provoca un efecto masa descendente. También puede ser secundaria a una masa supratentorial, asociándose a una hernia transtentorial descendente [3].

El descenso de las amígdalas por debajo del foramen magnum se considera normal hasta los 3 mm, y patológico por encima de los 5 mm, excepto en los niños, en los que se admite un descenso de hasta 7 mm [6, 10]. La línea de McRae se utiliza como referencia para esta medición. Se obtiene trazándola desde el basión hasta el opistión. El grado de hernia amigdalina consistirá en la longitud perpendicular desde la línea de McRae hasta la punta de la amígdala desplazada [1].

Al comprimir el cuarto ventrículo y la arteria cerebelosa posterior inferior (PICA), puede producir hidrocefalia supratentorial obstructiva e infartos cerebelosos, además de necrosis de las amígdalas [3].

TRANSTENTORIAL ASCENDENTE

Ocurre cuando un efecto masa que proviene de la fosa craneal posterior, con una dirección ascendente, desplaza el vermis y los hemisferios cerebelosos a través de la incisura tentorial [3].

Otra posible causa es la disminución repentina de la PIC supratentorial, desplazándose el tejido cerebral hacia el sitio que ofrece menor resistencia. Si la incisura tentorial es pequeña, el tejido se desplazará a través del foramen magnum, causando una hernia amigdalina. En cambio, si la abertura tentorial es grande, se producirá una hernia transtentorial ascendente [11].

Desemboca en un desplazamiento anterior del mesencéfalo y del acueducto cerebral, que producirá hidrocefalia obstructiva. También pueden comprimirse las ramas hemisféricas de las arterias cerebelosas superiores, así como de la ACP,

provocando un infarto isquémico de la porción superior de los hemisferios cerebelosos y del lóbulo cerebral occipital [1].

HERNIAS CEREBRALES EN EL CAZA

Se ha realizado un análisis estadístico de su incidencia en el Complejo Asistencial de Zamora. Se han introducido los términos "hernia" y "herniación", en el buscador de nuestro programa de radiodiagnóstico *RIS-PACS*, filtrando los resultados que aparecían en los informes de todos los TC craneales desde el 07/05/2020 hasta el 07/05/2021.

Los resultados que se han obtenido han sido de una incidencia de 44 hernias cerebrales, que se indican en lo expuesto en los gráficos y tablas 1 y 2. Cabe destacar que la gran mayoría fueron subfalcinas y/o transtentoriales descendentes uncales; y que no se diagnosticó en este período de un año ninguna herniación transtentorial ascendente, y sólo 1 amigdalina (gráfico y tabla 1).

En cuanto al agente causante de la protrusión (gráfico y tabla 2), la gran mayoría de la etiología fue por una hemorragia subdural (HSD), por una hemorragia intraparenquimatosa (HIP) o por la presencia de ambas simultáneamente. En cuanto a causas no hemorrágicas, lo más destacado fueron dos casos por glioblastoma multiforme.

Como conclusiones de este análisis, lo más llamativo ha sido destacar que, como tipos de hernias (gráfico y tabla 1), la herniación subfalcina estaba presente en el 98% de los casos, pudiendo aparecer a su vez otras, mientras que la etiología de las protrusiones (gráfico y tabla 2) era debida a un HSD aislado en un 44% de los casos, a un HIP sin otros hallazgos en un 25%, y a causas no hemorrágicas en un 18% de los estudios.

CONCLUSIONES

Las hernias cerebrales representan una emergencia neurológica relativamente frecuente, que puede poner en peligro la vida del paciente, siendo muy común su aparición tras un traumatismo craneoencefálico. La prueba de imagen de elección para establecer el diagnóstico es el TC. Las más frecuentes son las subfalcinas y las transtentoriales descendentes, aunque debemos tener en cuenta que muchos de los patrones de herniación pueden superponerse entre ellos. Es esencial para los radiólogos tener un conocimiento profundo de los distintos mecanismos de herniaciones cerebrales y su espectro en la imagen. Como complicaciones, pueden

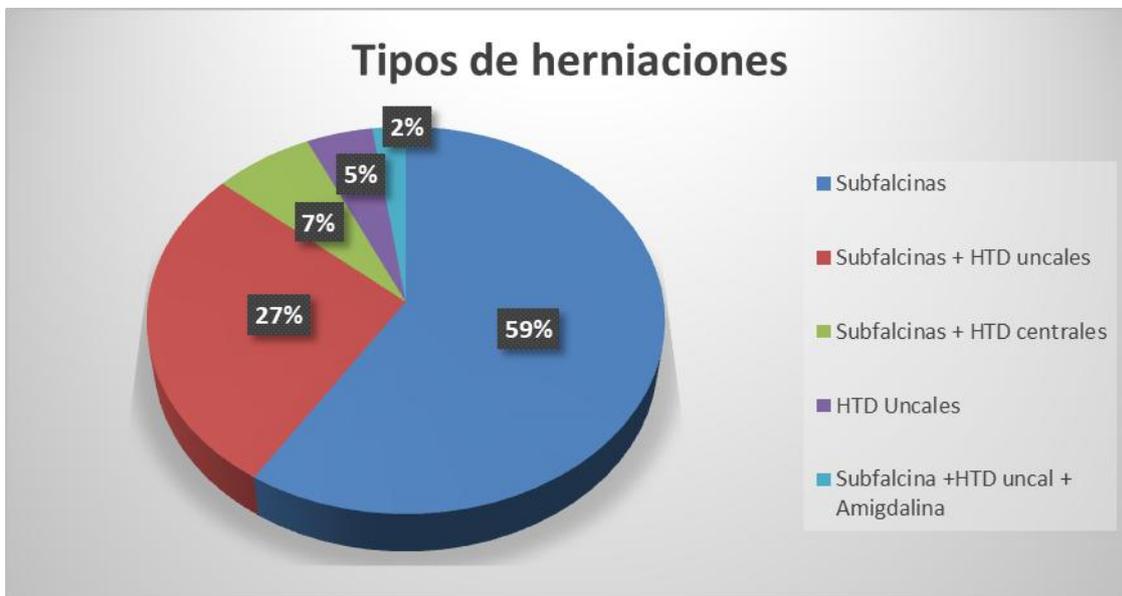
comprimir vasos sanguíneos, espacios donde circula el LCR causando hidrocefalia y nervios cerebrales como el III par craneal. Un diagnóstico erróneo y/o tardío puede provocar un aumento de la morbilidad del paciente e incluso la muerte.

En el CAZA, lo más frecuente en el último año, con gran diferencia, fueron las hernias subfalcinas, seguidas de las transtentoriales descendentes. Como etiología, lo más probable fue que estuviesen producidas por una HSD o una HIP.

BIBLIOGRAFÍA

1. Riveros Gilardi B, Muñoz López JI, Hernández Villegas AC, Garay Mora JA, Rico Rodríguez OC, Chávez Appendini R, De la Mora Malváez M, Higuera Calleja JA. Types of Cerebral Herniation and Their Imaging Features. *Radiographics*. 2019 Oct;39(6): 1598-1610.
2. Mokri B. The Monro-Kellie hypothesis: applications in CSF volume depletion. *Neurology* 2001;56(12):1746-1748.
3. Osborn A, Hedlund G, Salzman K. Osborn's brain. Imaging, pathology and anatomy. En: Osborn A. Chapter 3: Secondary Effects and sequelae of CNS Trauma. 2ª ed. Salt Lake City: Elsevier, 2018. p: 65-74
4. Choi HH, Kelahan LC, Jay AK, Loevner LA. Brain imaging: anatomy, trauma, and tumors. In: Torigian DA, Ramchandani P, eds. *Radiology secrets plus*. 4th ed. Philadelphia: Elsevier, 2019; 443-452.
5. Stevens RD, Shoykhet M, Cadena R. Emergency neurological life support: intracranial hypertension and herniation. *Neurocrit Care* 2015;23(suppl 2): S76-S82.
6. Aso Escario J, Martínez Quiñones JV, Martín Gallego A, Arregui Calvo R, Suarez Mier MP. Hernias encefálicas. Clasificación, neuropatología y problemas médico-legales. *Rev Esp Med Leg* 2015;41(3):91-102.
7. Kang SY, Kim JS. Anterior cerebral artery infarction: stroke mechanism and clinical-imaging study in 100 patients. *Neurology* 2008;70(24 Pt 2):2386-2393.
8. Stovring J. Descending tentorial herniation: findings on computed tomography. *Neuroradiology* 1977;14(3):101-105.
9. Scheinker IM. Transtentorial herniation of the brainstem; a characteristic clinicopathologic syndrome: Pathogenesis of hemorrhages in the brainstem. *Arch Neurol Psychiatr*. 1945; 53: 289-98.
10. Aboulezz AO, Sartor K, Geyer CA, Gado MH. Position of cerebellar tonsils in the normal population and in patients with Chiari Malformation: A quantitative approach with MR imaging. *J Comput Assist Tomogr*. 1985;9:1033-6.
11. Johnson PL, Eckard DA, Chason DP, Brecheisen MA, Batnitzky S. Imaging of acquired cerebral herniations. *Neuroimaging Clin N Am* 2002; 12(2):217-228.

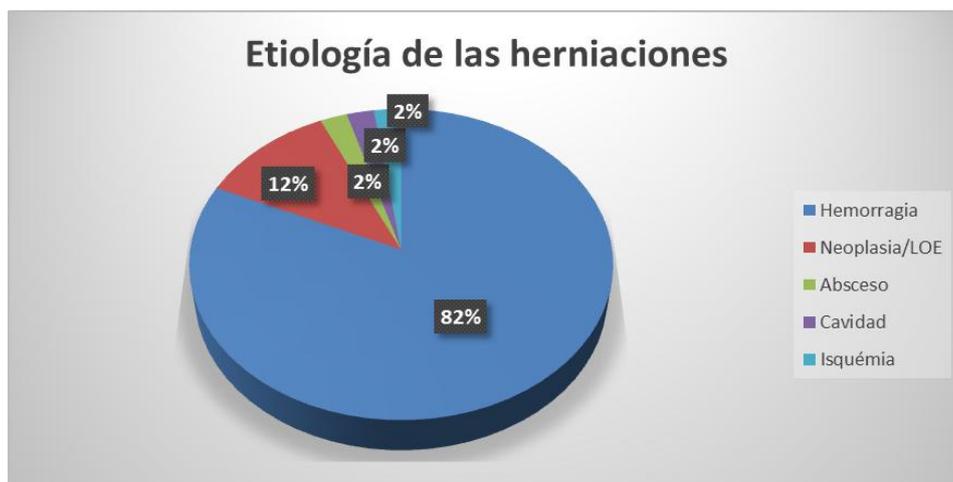
TABLAS Y FIGURAS



HERNIACIONES CEREBRALES TOTALES	44
Subfalcinas	26
Subfalcinas + HTD uncales	12
Subfalcinas + HTD centrales	3
HTD Uncales	2
Subfalcina +HTD uncal + Amigdalina	1

(HTD: Hernia transtentorial descendente)

Gráfico y tabla 1. Tipos de herniaciones cerebrales diagnosticadas en el Complejo Asistencial de Zamora entre el 07/05/2020 y el 07/05/2021.



HERNIAS CEREBRALES TOTALES	44
HSD	18
HIP	11
HSD + HIP	3
GLIOBLASTOMA MULTIFORME	2
HSD + HIP + HSA	1
HSD + HIP + HSA + Contusión	1
HSD + HSA + Contusión	1
HEP + HSD + Contusión + HIV	1
Absceso cerebral	1
MAV / Neoplasia	1
Cavidad quirúrgica	1
Isquemia subaguda	1
Quiste inespecífico	1
Oligodendroglioma	1

(HSD: Hemorragia subdural. HIP: Hemorragia intraparenquimatosa. HSA: Hemorragia subaracnoidea. HEP: Hemorragia epidural. HIV: Hemorragia intraventricular. MAV: Malformación arteriovenosa)

Gráfico y tabla 2. Etiología de las herniaciones cerebrales diagnosticadas en el Complejo Asistencial de Zamora entre el 07/05/2020 y el 07/05/2021.

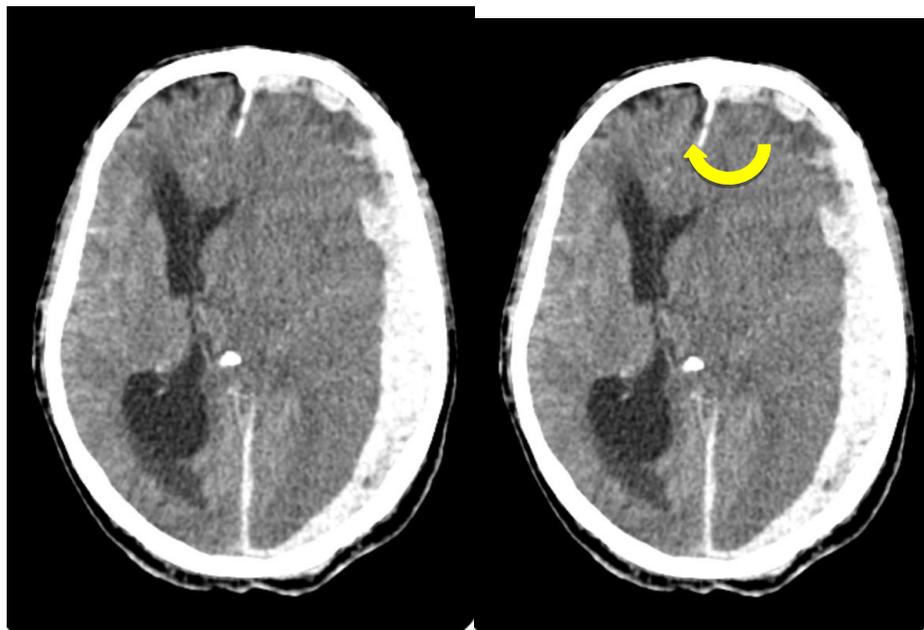
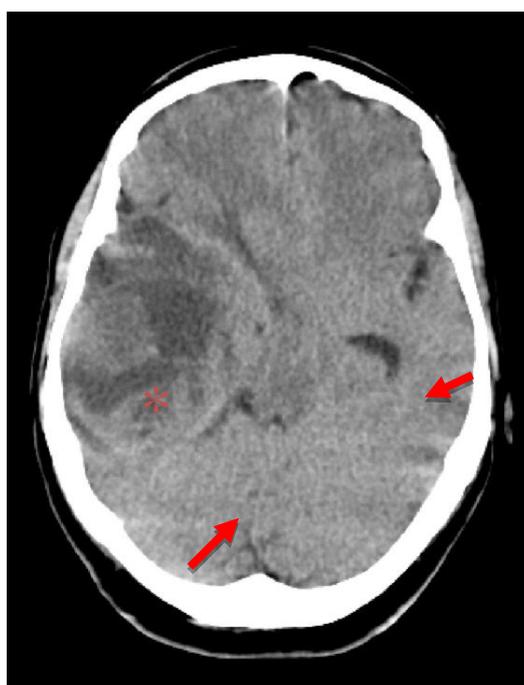
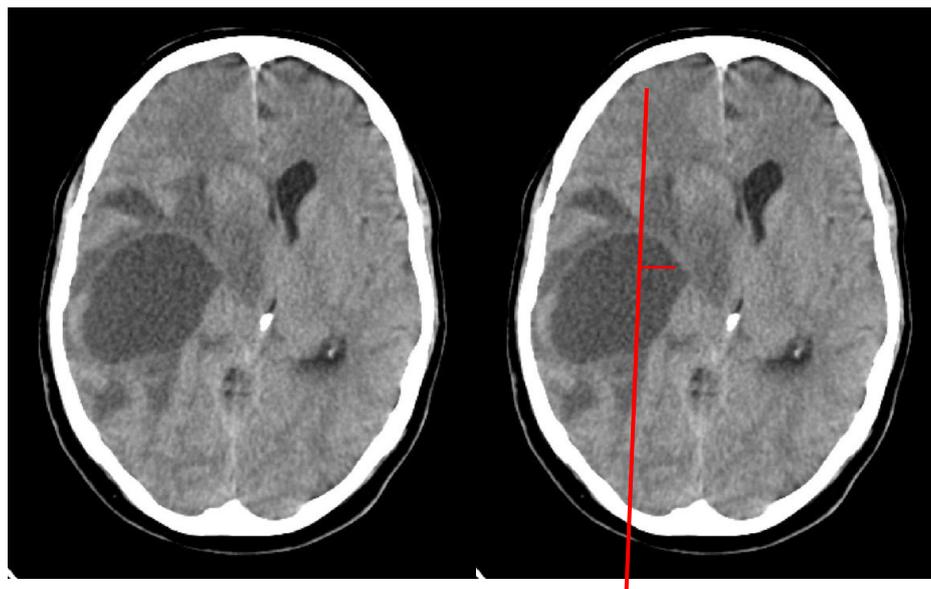


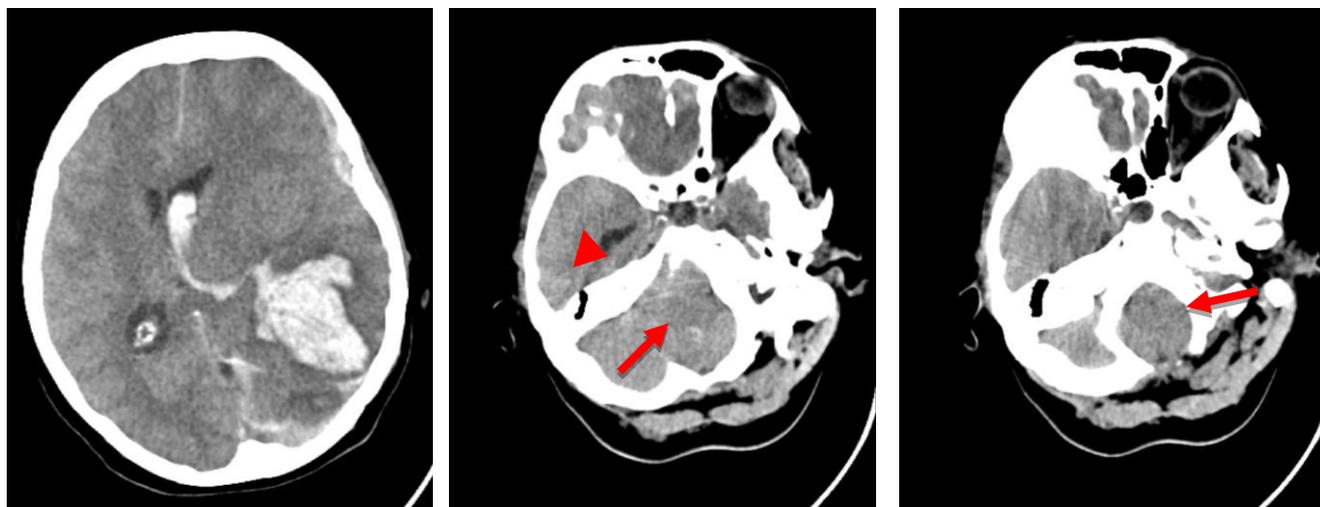
Figura 1. TC de cráneo en proyección axial. Hernia subfalcina por hemorragia subdural izquierda. (Servicio de radiodiagnóstico. Complejo Asistencial de Zamora).



Figura 2. TC de cráneo en proyección axial. Hernia subfalcina por hemorragia intraparenquimatosa en el hemisferio cerebral derecho (Servicio de radiodiagnóstico. Complejo Asistencial de Zamora).



Figuras 3 y 4. TC de cráneo en proyección axial. Hernias subfalcina, con desplazamiento de la línea media de unos 5 mm (3) y transtentorial descendente uncal (flechas) (4) por glioblastoma multiforme (asterisco). (Servicio de radiodiagnóstico. Complejo Asistencial de Zamora).



Figuras 5, 6 y 7. TC de cráneo en proyección axial. Hernias subfalcina (5), transtentorial descendente central (cabeza de flecha) (6) y amigdalina (flechas) (6, 7) por una hemorragia subdural y una hemorragia intraparenquimatosa (Servicio de radiodiagnóstico. Complejo Asistencial de Zamora).

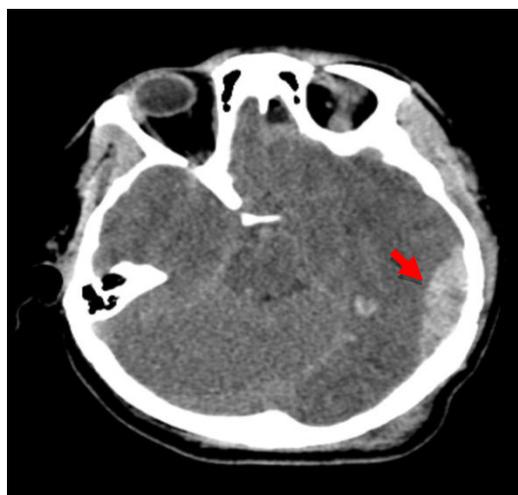


Figura 8. TC de cráneo en proyección axial. Hernia transtentorial descendente uncal por hemorragia epidural (flecha). (Servicio de radiodiagnóstico. Complejo Asistencial de Zamora).