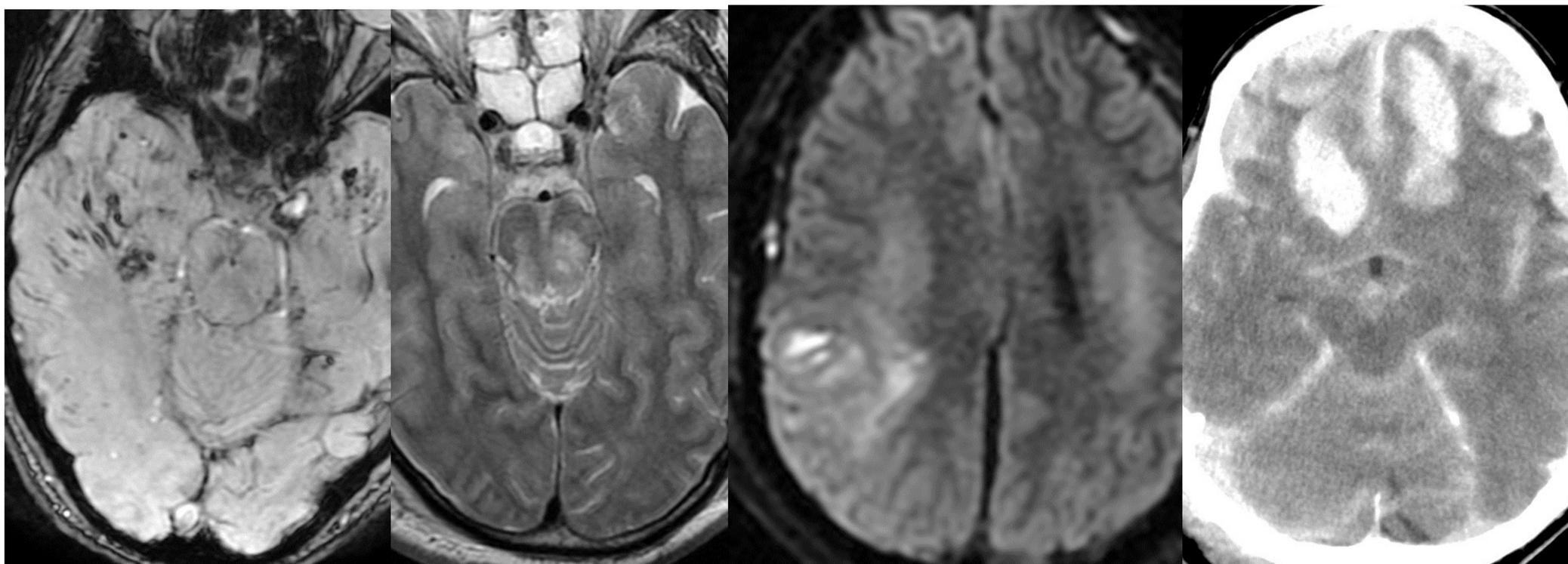


# ***Actualización en traumatismo craneoencefálico grave: hallazgos de imagen e implicaciones pronósticas***



A. Hilario Barrio, E. Salvador Álvarez, A. Cárdenas del Carré,  
J. Romero Coronado, C. Lechuga Vázquez, Z.H. Chen Zhou,  
A. Martínez de Aragón Calvo, A. Ramos González

Hospital Universitario 12 de Octubre  
Madrid

## Objetivo docente

Describir en TC y RM los principales tipos de lesiones traumáticas primarias y secundarias, y su relación con el pronóstico

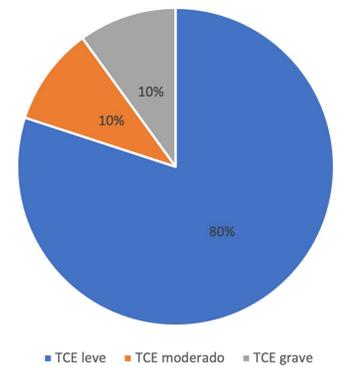
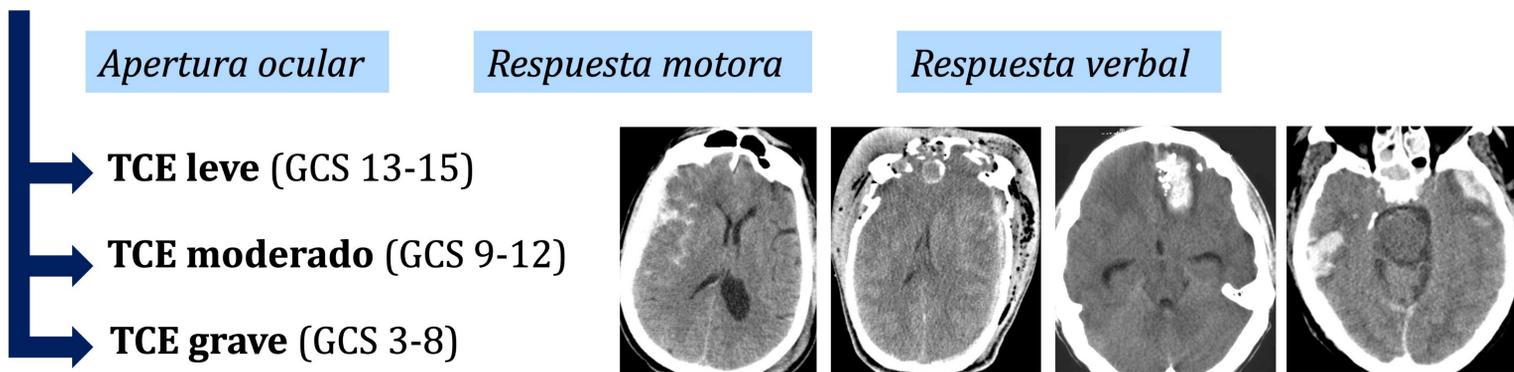
## Revisión del tema

### Epidemiología

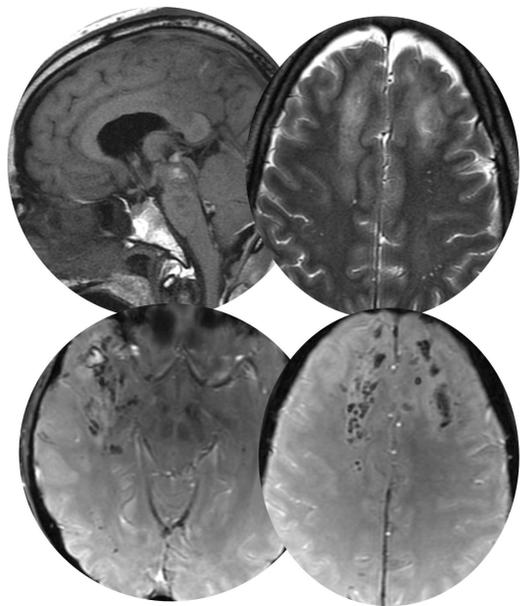
Severidad del trauma. Clasificación Escala Coma Glasgow (GCS)

Principal causa de morbilidad adultos jóvenes

Varones >> Mujeres



### Fisiopatología

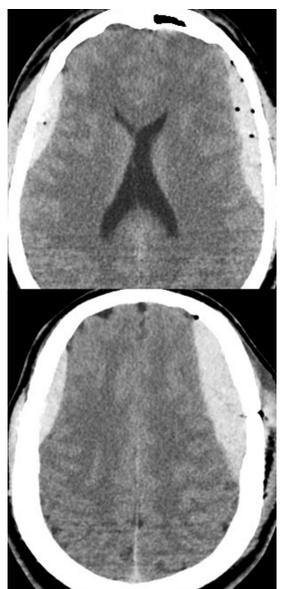


- Activación del complemento  
Inflamación y liberación radicales libres
- Edema cerebral  
Hipoxia e isquemia  
Alteración del metabolismo  
Vasoespasmos  
Hipertensión intracraneal
- Muerte celular
- Excitotoxicidad
- Rotura Barrera Hematoencefálica
- Incremento de los niveles de glutamato
- Disfunción mitocondrial  
Alteración en el metabolismo de la glucosa

Edad	0-17 años	15-44 años	>55 años
Mecanismo lesional	Caídas	Accidentes de tráfico	Caídas

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) 2019

- Primera fase tras TCE:** daño inicial ocurre como resultado directo del trauma
- Segunda fase:** múltiples procesos neuropatológicos, con una duración de días a semanas, tras el traumatismo inicial

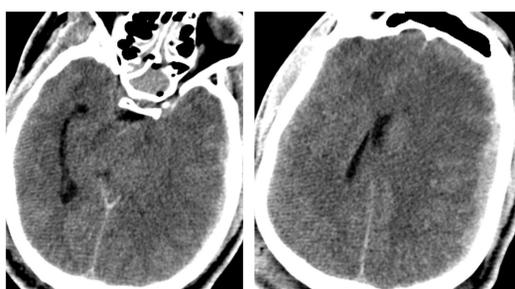


### Recomendaciones TCE grave y moderado

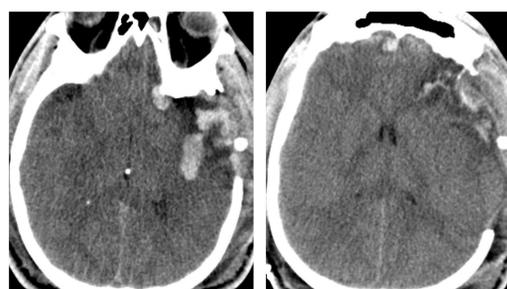
Debe realizarse TC craneal a todos los pacientes con GCS <13

Manejo quirúrgico; objetivo prevenir lesiones secundarias

Recomendación Clase I



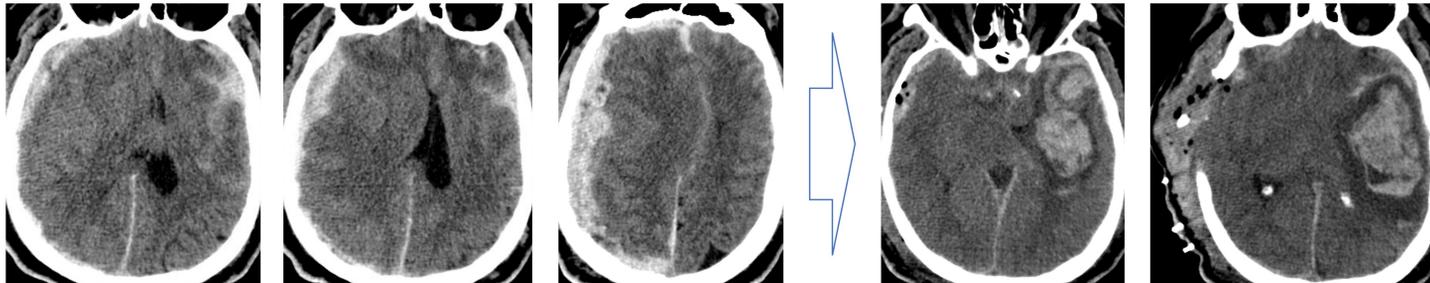
Qx hematoma subdural convexidad izquierda



**>50% cambios en TC**  
(espontáneamente o tras cirugía)  
Cambios importantes en **1<sup>as</sup> 48 horas**

**TC de control seriados** de rutina  
Mejor correlación con pronóstico que TC inicial

**Factores asociados al crecimiento de la hemorragia cerebral traumática**



TC de control tras craneotomía descompresiva

- Volumen inicial <5cc
- Compresión cisternal
- Craneotomía descompresiva
- Edad avanzada
- Caída como mecanismo lesional
- Múltiples hemorragias
- Hipoxia

**Valor pronóstico TC inicial en TCE grave**

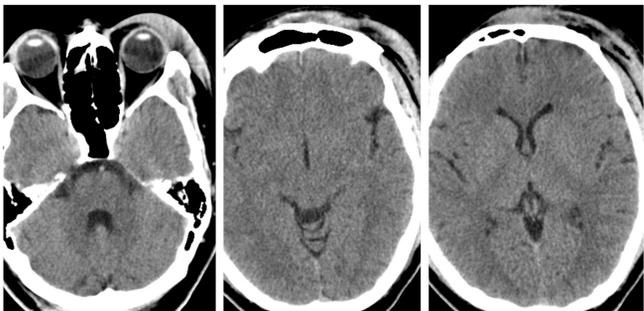
**Clasificación de Marshall o TCDB**

Predice mortalidad a los 6 meses

Identifica a los pacientes con mayor riesgo de desarrollo de HTIC y establece el pronóstico de los enfermos en cuanto al riesgo de muerte, buena o mala evolución, pero NO realiza una determinación pronostica más específica

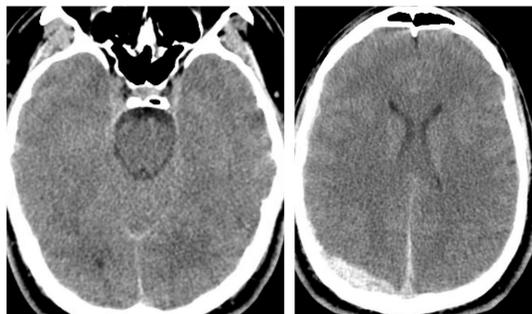
**Lesión difusa tipo I**

TC normal. NO lesiones visibles



**Lesión difusa tipo II**

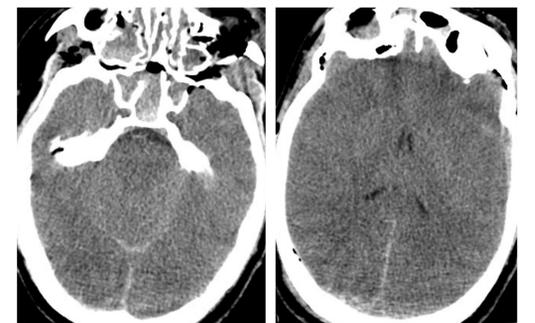
TC patológico; cisternas visibles  
Desplazamiento de línea media 0-5mm  
NO lesión de densidad alta o intermedia >25cc



**Lesión difusa tipo III**  
**Swelling**

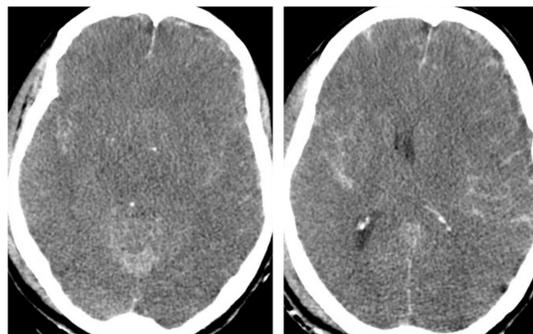
Cisternas comprimidas o ausentes

Desplazamiento de línea media 0-5 mm  
NO lesión de densidad alta o intermedia >25 cc



**Lesión difusa tipo IV**  
**Swelling con desplazamiento**

Cisternas comprimidas o ausentes  
Desplazamiento de línea media >5mm  
NO lesión de densidad alta o intermedia >25cc

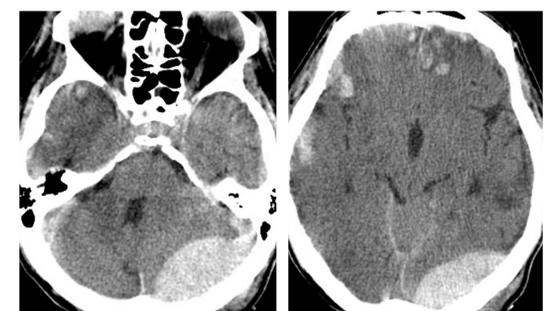
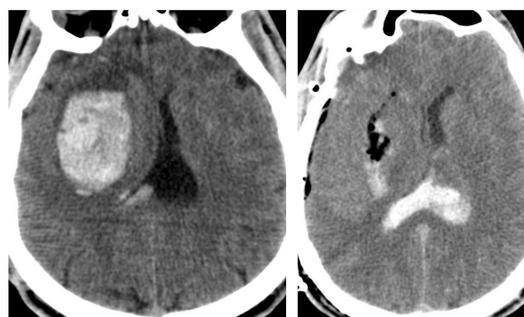


**Lesión ocupante de espacio no drenada tipo VI**

Lesión densidad alta o intermedia >25 cc  
NO drenada quirúrgicamente

**Lesión ocupante de espacio drenada tipo V**

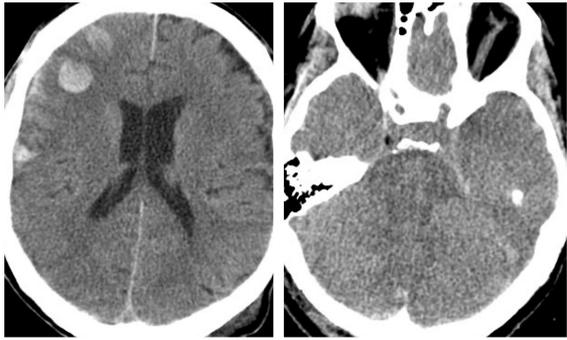
Cualquier lesión con densidad alta o intermedia >25 cc drenada quirúrgicamente



La clasificación de Marshall predice mortalidad a los 6 meses, pero no evalúa la hemorragia subaracnoidea (HSA) ni proporciona criterios de indicación quirúrgica

**PROBLEMAS DE LA CLASIFICACIÓN DE MARSHALL (TCDB)**

- NO describe el tipo de lesión
- NO evalúa HSA
- NO aporta un claro criterio en la indicación quirúrgica



*Ambas clasificaciones empleadas para determinar el pronóstico en TCE grave*

La clasificación de Rotterdam incluye la hemorragia intraventricular y la HSA, pero las lesiones hemorrágicas con efecto de masa se limitan al hematoma epidural

**ROTTERDAM CT SCORE PARA EL TBI**

En 2005 surge la clasificación de Rotterdam, que incluye la hemorragia subaracnoidea e intraventricular a los factores pronósticos previos de efecto de masa y desplazamiento de línea media

**Cisternas basales**

- 0: normal
- 1: comprimidas
- 2: ausentes

**Desplazamiento línea media**

- 0: ≤5 mm
- 1: >5 mm

**Hematoma epidural**

- 0: presente
- 1: ausente

**Hemorragia intraventricular o HSA traumática**

- 0: ausente
- 1: presente

**Score 1:** 0%

**Score 2:** 7%

**Score 3:** 16%

**Score 4:** 26%

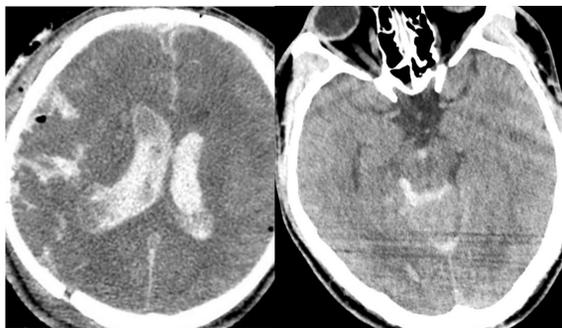
**Score 5:** 53%

**Score 6:** 61%

**A mayor puntuación mayor probabilidad de muerte**

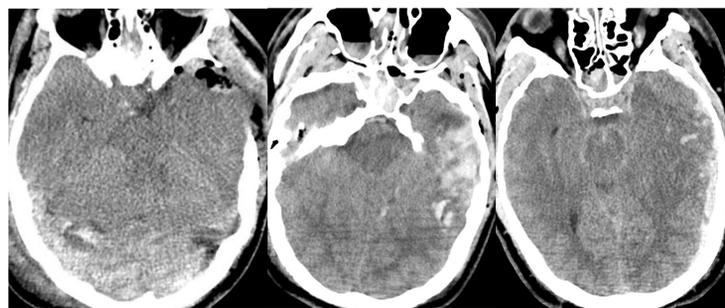
**HEMORRAGIA SUBARACNOIDEA**

Indicador con valor predictivo independiente que duplica la probabilidad de muerte



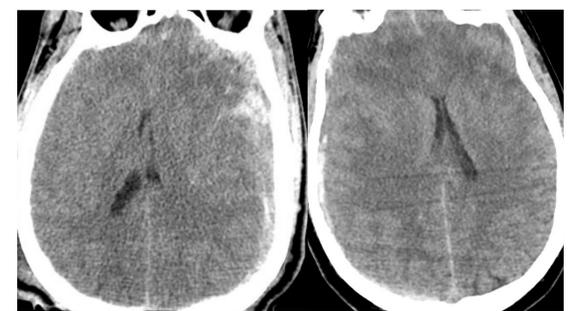
**ESTADO DE LAS CISTERNAS BASALES**

Comprimidas o no visibles  
Mal resultado clínico  
Multiplica x3 HTIC  
x2 Mortalidad

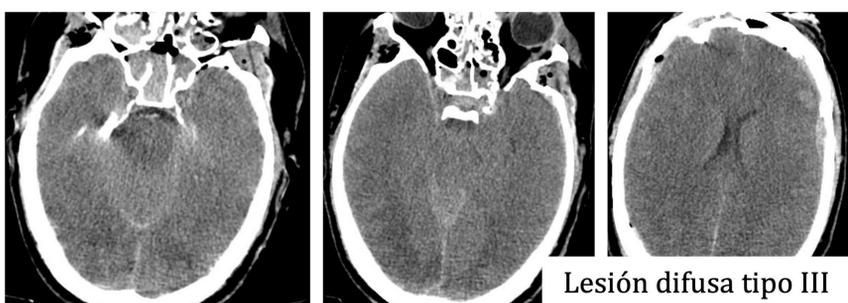


**DESPLAZAMIENTO DE LÍNEA MEDIA**

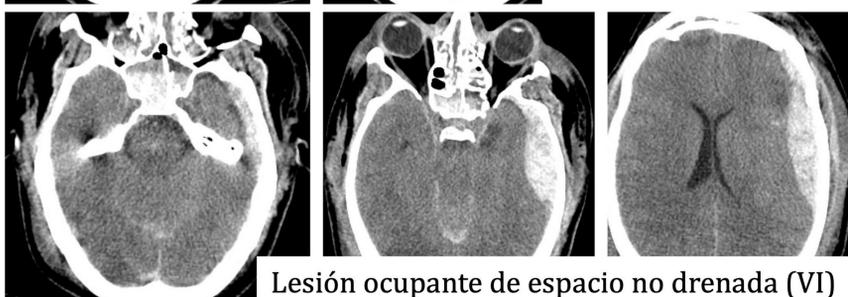
Relación inversa con el pronóstico  
Indicador de HTIC  
Daño neurológico por cono de presión



Aprox. 20% de pacientes con **lesión difusa tipo II, III o IV** van a desarrollar cambios en TC de control

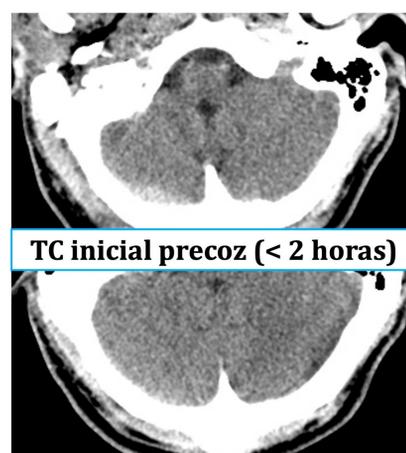


Lesión difusa tipo III

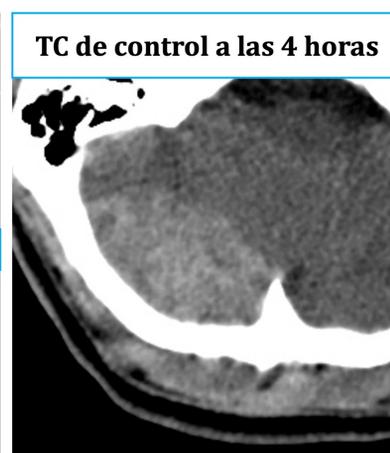


Lesión ocupante de espacio no drenada (VI)

Progresión de la lesión normalmente sucede entre **6-9 horas tras el TCE** y es mayor si la TC inicial se realiza en las **2 primeras horas**



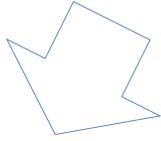
TC inicial precoz (< 2 horas)



TC de control a las 4 horas

Si la primera **TC es muy precoz** (dentro de las 2 primeras horas tras el TCE): **REPETIR TC EN LAS SIGUIENTES 6 HORAS** (sobre todo si alteraciones en la coagulación)

## ¿Cuándo sospechar una lesión vascular?

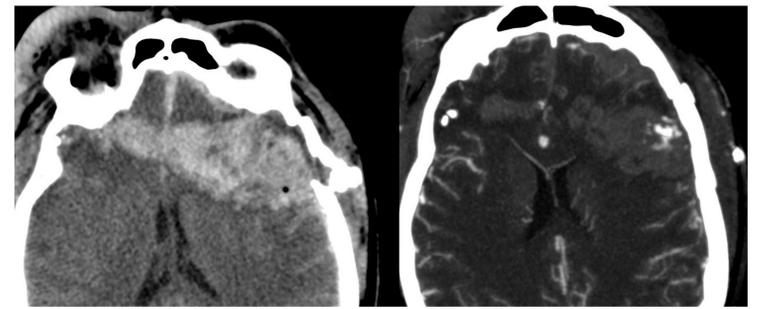
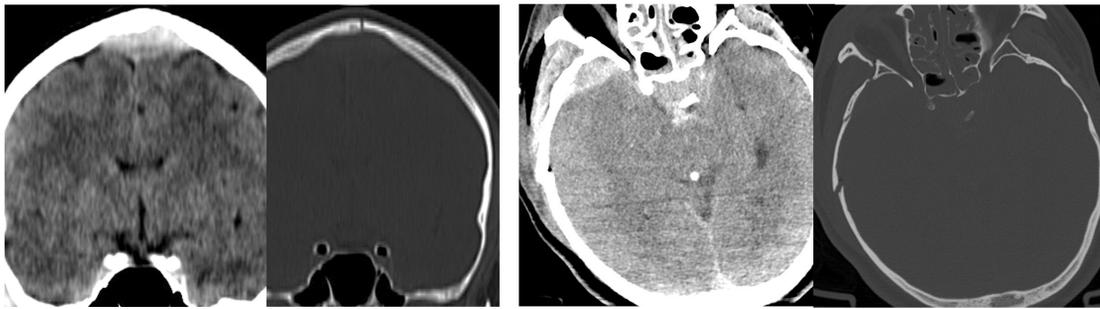


**Angio-TC**  
**Angio-RM**



Fractura que atraviesa senos duros  
(trombosis o hematomas epidurales de origen venoso)

- Trauma penetrante
- Línea de fractura que atraviesa el canal carotídeo
- Vasoespasmo post-traumático
- Déficit neurológico no explicable por pruebas de imagen convencionales
- Patrón de hemorragia atípico para TCE

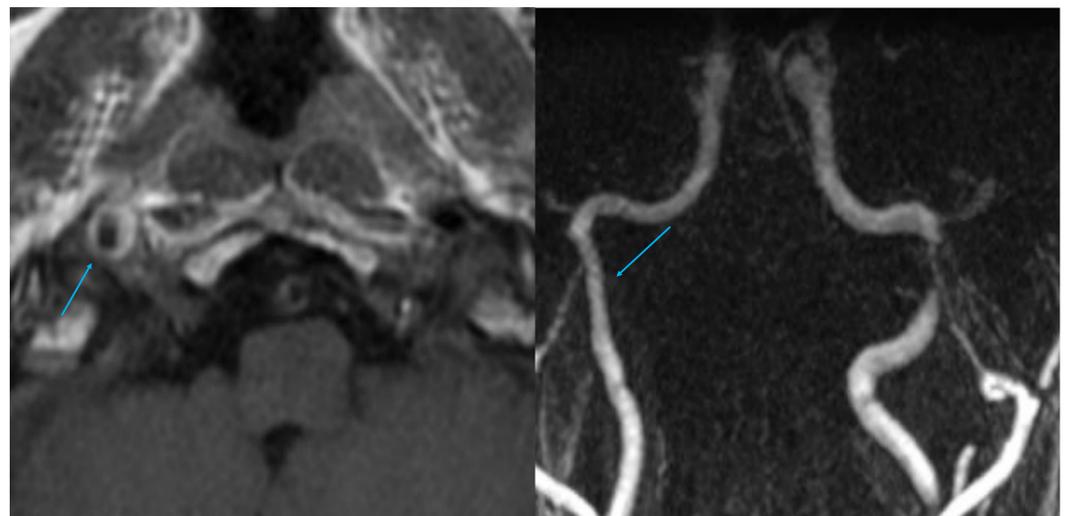


## Tipos de lesiones vasculares traumáticas Poco frecuentes, 0,8-1.7%

### • Diseción arterial craneocervical

Fractura atraviesa la base craneal

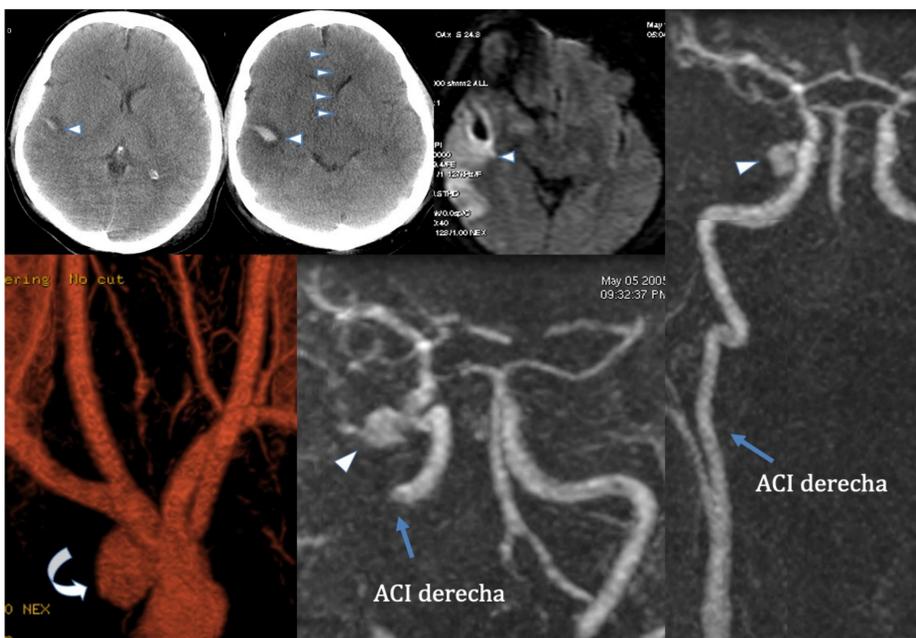
1. Segmento cervical de ACI\*\*  
(inmediatamente por debajo del canal petroso)
2. Segmento V3 de las Arterias vertebrales (C1-C2)
3. Disecciones traumáticas intracraneales:  
segmento V4 de Arterias vertebrales



**Diseción de la Arteria carótida interna derecha con hematoma intramural.** Hematoma subintimal en el segmento cervical de la ACI derecha. La ANGIO-RM dinámica con contraste muestra una reducción del calibre arterial secundaria a la disección carotídea

### • Pseudoaneurisma

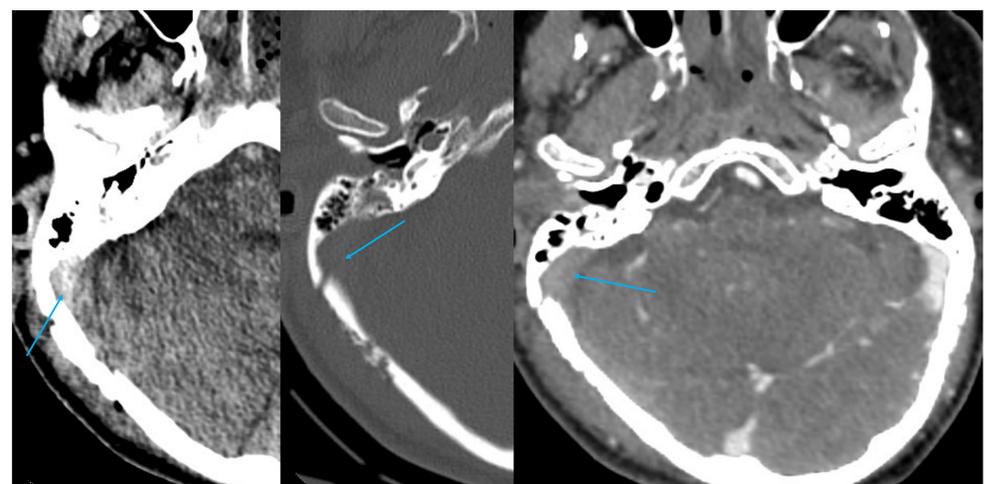
1º A. vertebral y 2º A. cerebral anterior



**Pseudoaneurisma de la Arteria carótida interna derecha con infarto venoso** La TC sin contraste muestra un borramiento de surcos en la convexidad derecha con hemorragia y desplazamiento de la línea media; corresponde a un infarto hemorrágico en la secuencia de difusión. La ANGIO-RM dinámica con contraste muestra 2 pseudoaneurismas traumáticos en ACI y tronco braquiocefálico derechos.

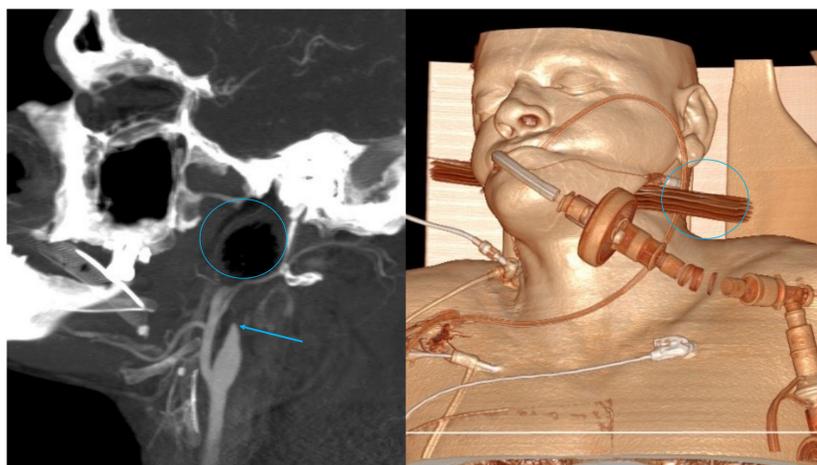
### • Trombosis venosa

Fractura atraviesa un seno dural o el bulbo de la yugular)



**Fractura del peñasco con trombosis del seno sigmoide derecho.** Hiperdensidad del seno dural en TC sin contraste. ANGIO-TC intracraneal con defecto de repleción compatible con trombosis del seno sigmoide derecho 2ª a fractura no desplazada del peñasco

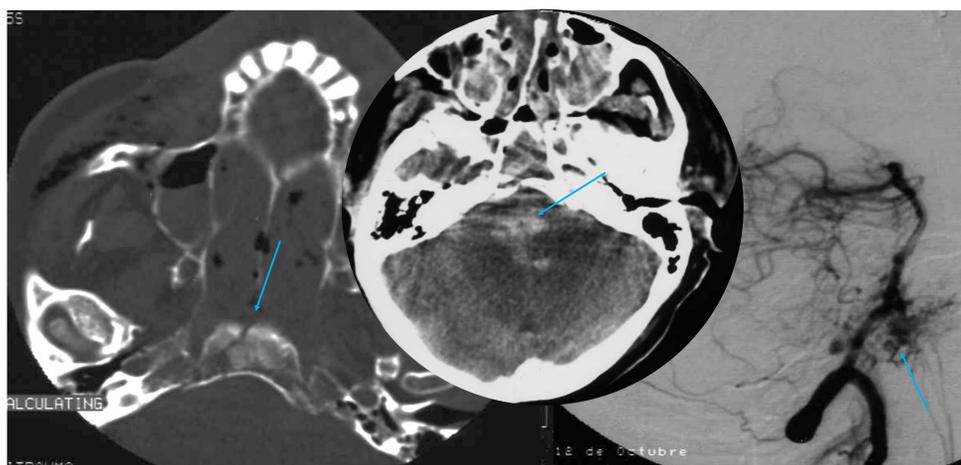
• **Oclusión vascular**



**Oclusión traumática de ACI derecha**

Estrechamiento y oclusión distal de la arteria carótida interna secundaria a un cuerpo extraño de madera que atraviesa el cuello del paciente

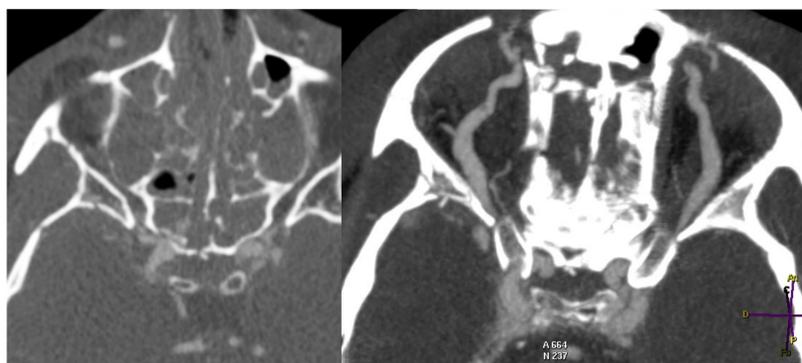
• **Extravasación aguda**



**Hemorragia subaracnoidea secundaria a rotura de la Arteria vertebral derecha**

Fractura compleja facial y de base del cráneo con hemorragia subaracnoidea en fosa posterior secundaria a rotura traumática de la arteria vertebral derecha con extravasado de contraste en la angiografía por sustracción digital

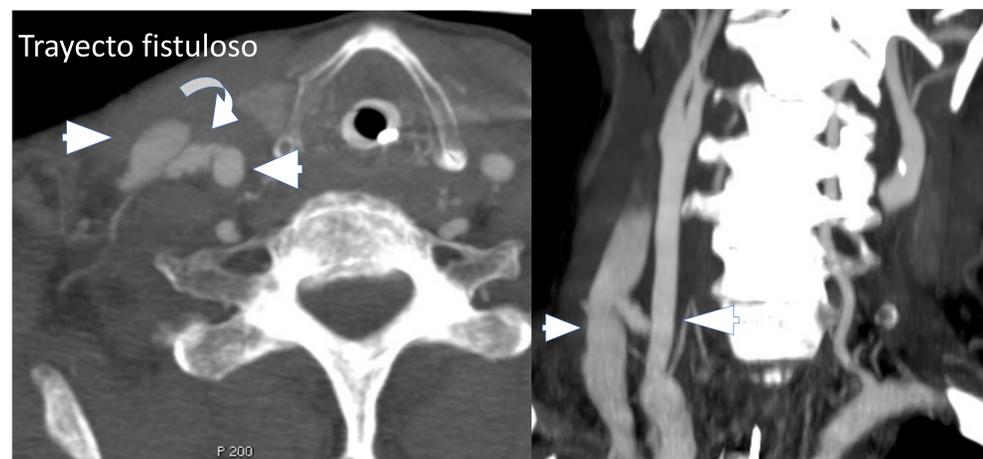
• **Fístula carótido-cavernosa**



**Fístula carótido-cavernosa traumática**

Fractura facial compleja con dilatación de ambas venas oftálmicas superiores secundaria a fístula carótido-cavernosa traumática bilateral

• **Fístula arteriovenosa**



**Fístula arteriovenosa traumática**

Traumatismo penetrante con trayecto fistuloso que conecta la vena yugular con la arteria carótida común. La fístula carótido-yugular es una conexión anormal entre la arteria carótida y/o sus ramas y la vena yugular

**Lesiones traumáticas primarias**

**Hematoma epidural**

Origen arterial 90-95% Región del pterion y fosa craneal media

Origen venoso 5-10%

- Temporal anterior 2º lesión del plexo esfenoparietal
- Vértex 2º a lesión del SLS
- Fosa posterior
- Menos frecuente retroclival 2º a lesión plexo venoso basilar en fracturas de clivus



**Hematoma subdural**

Rotura venas puente

Lesión traumática de la aracnoides: acumulación LCR en espacio subdural

**HIGROMA SUBDURAL**

A los 9 días tras el TCE

- Hematomas con nivel hematocrito en coagulopatías
- Componente mixto en subdurales 2º mezcla de LCR y hemorragia
- Hipodensidad central (signo del remolino) en hemorragia activa



**Swelling asociado a hematomas subdurales en pacientes jóvenes**

**Sistema trigeminal** relación entre las hemorragias subdurales laminares, especialmente en jóvenes, y la inflamación del parénquima cerebral subyacente

Fibras nerviosas originadas en células ganglionares del trigémino 1º sensores en TCE  
A través de inervación colateral de vasos sanguíneos (intracraneales y duros) son capaces de provocar respuesta vasoactiva e inflamación cerebral

**Swelling que no respeta territorios arteriales ni venosos**

No afectación de la fosa posterior ni de la sustancia gris profunda



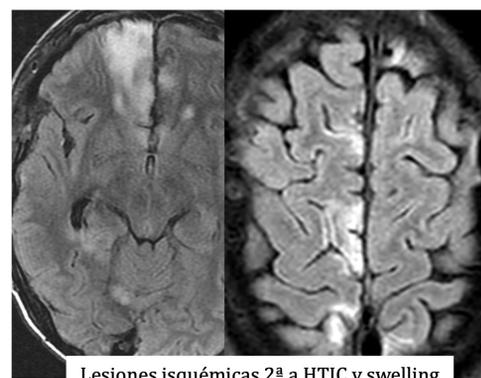
Varón de 16 años  
Politraumatismo



7 días  
PIC alta



Craniectomía  
descompresiva



Lesiones isquémicas 2ª a HTIC y swelling

**Hemorragia subaracnoidea**

Secundaria a rotura de venas corticales o 2ª a contusiones hemorrágicas  
Localización más frecuente: surcos de la convexidad



**HSA en cisternas interpeduncular o perimesencefálica**  
Lesión traumática del tronco cerebral

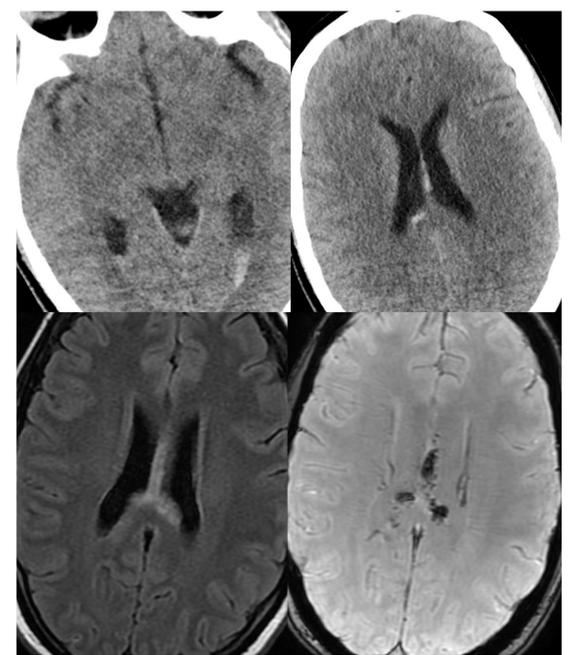
**Hemorragia intraventricular** (2ª a redistribución de HSA, extensión hematoma parenquimatoso o **lesión venas subependimarias**)

↓

**MARCADOR DE LESIÓN AXONAL DIFUSA**

↑

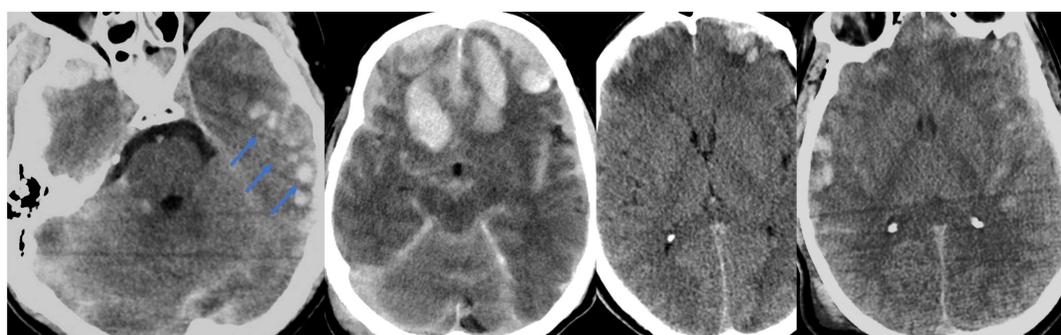
**HSA en línea media**  
(cisura interhemisférica o perimesencefálica)  
TC inicial



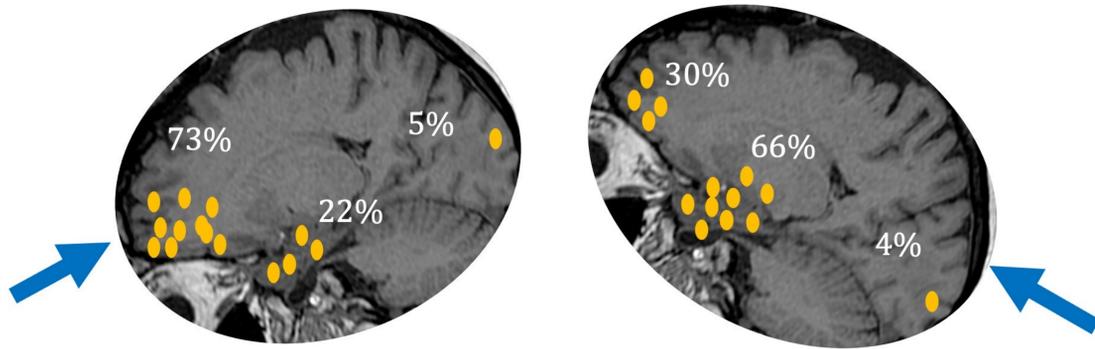
**Riesgo de vasoespasmo:** TCE grave: 30-40%;  
7-10 días tras el trauma

**Contusiones corticales**

**Lesión traumática intraparenquimatosa más frecuente**  
Secundaria a impacto contra el diploe, la hoz y el tentorio



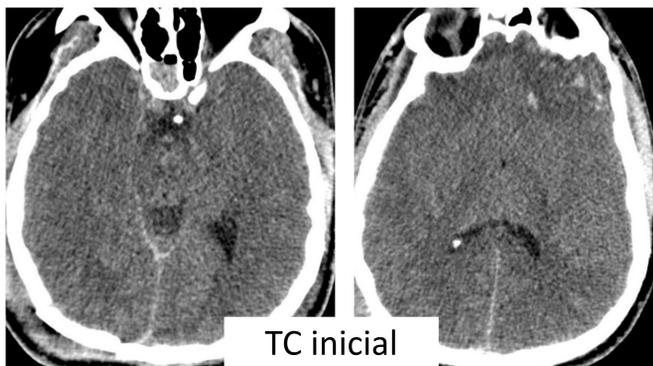
**Superficie cortical**  
**Lóbulos temporales, región perisilviana y orbitofrontal**



Relación entre el lugar del impacto y la localización de la hemorragia intracraneal en pacientes con TCE moderado y severo

- ✓ **Lesión tipo "golpe":** hemorragias en lóbulos frontales por impactos anteriores
- ✓ **Lesión por "contragolpe":** hematomas temporales asociados a impactos posteriores

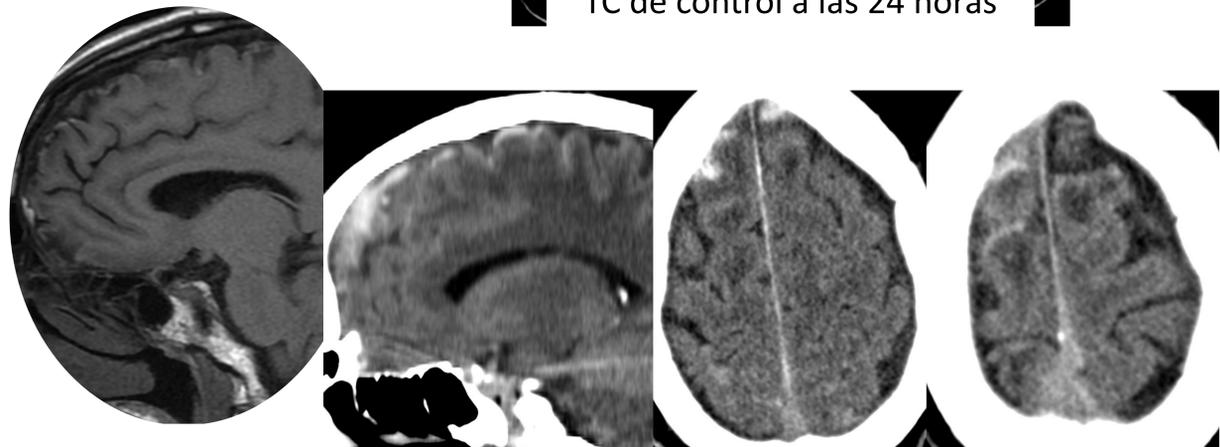
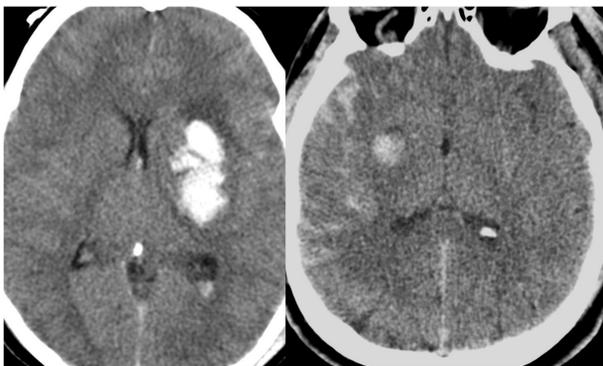
**Lesiones por contragolpe factor de riesgo independiente de progresión de la hemorragia intracraneal traumática**



Hasta el 75% progresión de las contusiones en las primeras 24-48 horas



En traumas de alta energía se pueden producir laceraciones cerebrales que afectan a la sustancia blanca profunda y ganglios basales  
**CONTUSIONES INTERMEDIAS**



**CONTUSIONES POR DESLIZAMIENTO**

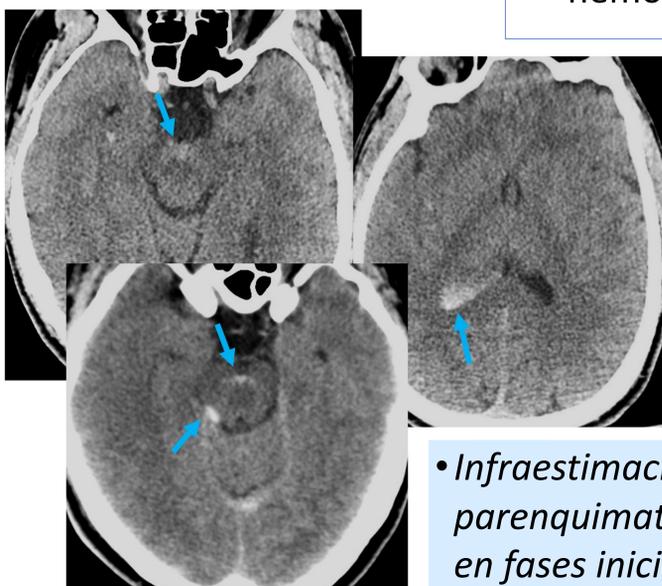
Contusiones que afectan a la superficie cortical superior de los hemisferios cerebrales

**Lesión axonal difusa**

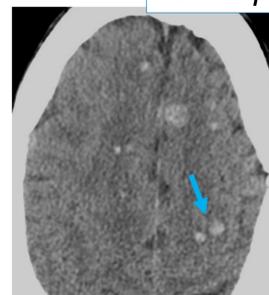
Hemorrágica, no hemorrágica o ambas

DAI tipo I LOBAR

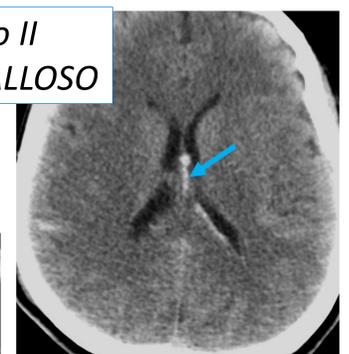
Sustancia blanca subcortical  
**Más frecuente anterior**  
(región frontotemporal)



**Signos indirectos DAI**



DAI tipo II CUERPO CALLOSO



DAI tipo III TRONCO CEREBRAL

**Esplenio y cuerpo posterior del cuerpo calloso**  
**Región dorsolateral de la unión mesencéfalo-protuberancial**

- **Infraestimación contusiones parenquimatosas de pequeño tamaño o en fases iniciales**
- **Limitación para DAI y lesiones no hemorrágicas**

**Limitaciones del TC**

- **Limitación para la valoración de cambios isquémicos 2º a edema e hipertensión intracraneal**

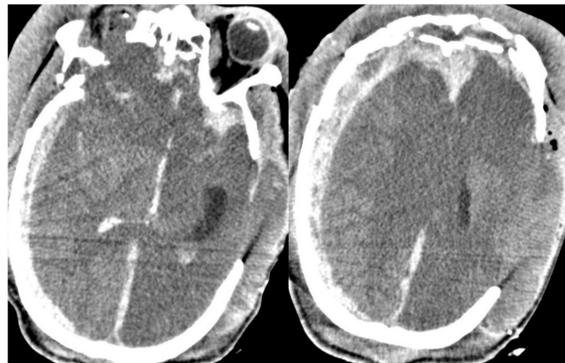
## Lesiones traumáticas secundarias

### Edema cerebral difuso

Mecanismos que conllevan edema vasogénico y edema citotóxico  
Incremento de la permeabilidad

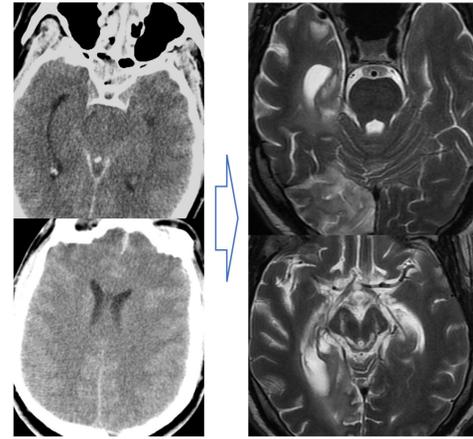
Aumento de presión intracraneal y disminución de perfusión cerebral

Isquemia/infarto del parénquima cerebral



## Encefalopatía traumática crónica

Enfermedad neurodegenerativa con depósito de proteína Tau fosforilada a nivel cortical, en la profundidad de los surcos, con afectación neural y glial, y no limitada a capas superficiales del córtex

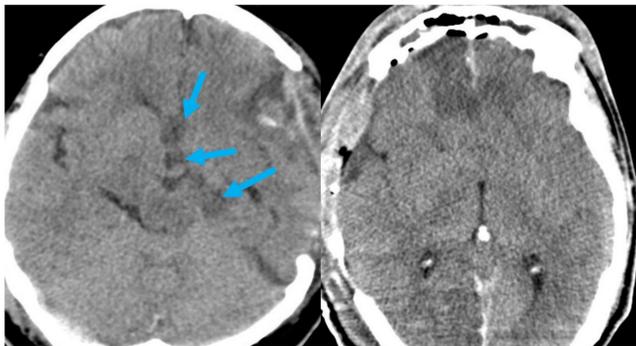


Implicación del sistema glinfático en la neurodegeneración asociada al trauma craneal

## Lesiones secundarias a herniación cerebral

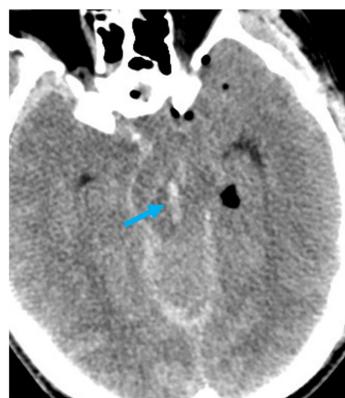
### Lesiones isquémicas

- **Herniación subfalcina: Infarto ACA**
- **Herniación transtentorial descendente asimétrica o unilateral: Infarto ACP**
- **Herniación transtentorial descendente bilateral: Infartos hipotalámicos y GGBB**
- **Severa herniación amigdal: Infarto PICA**



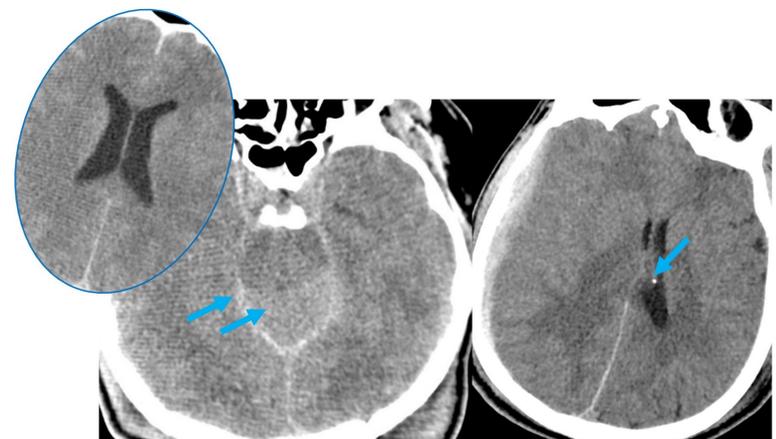
### Hemorragia

Hemorragias de Duret asociadas a herniación transtentorial descendente



### Hidrocefalia

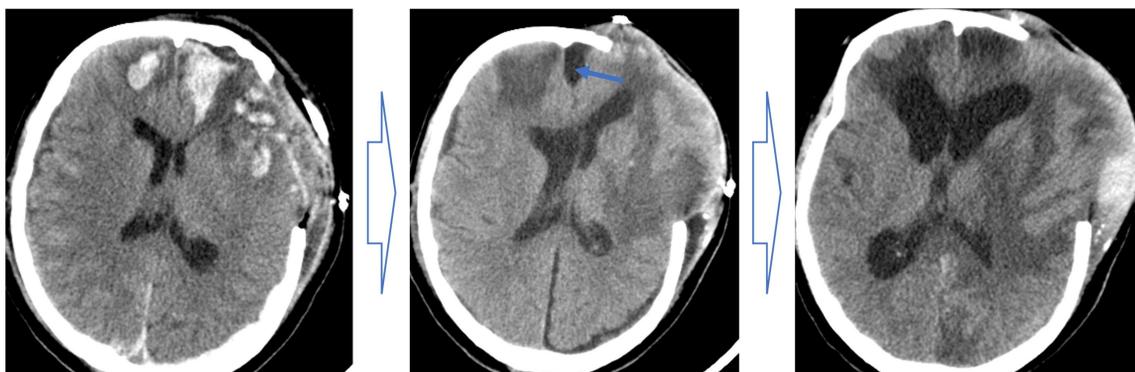
- **Unilateral** afectando al ventrículo lateral: 2ª a herniación subfalcina
- **Herniación transtentorial descendente: compromiso acueductal**
- **Herniación amigdal: compromiso a nivel IV ventrículo**



## En la evolución del traumatismo craneoencefálico ...

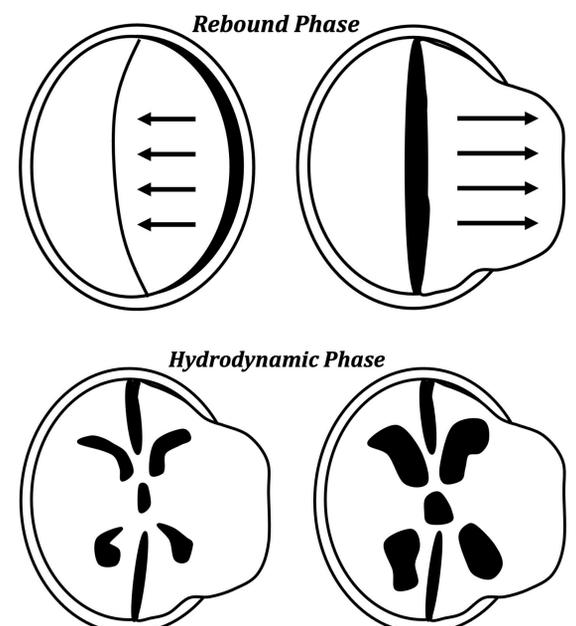
### Higroma interhemisférico

Signo de distorsión de circulación LCR



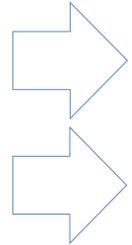
Signo radiológico del desarrollo de hidrocefalia en los 6 primeros meses tras la craniectomía descompresiva

Alteración en el sistema de presiones debido a craniectomía, con alteración en la circulación del LCR



**¿Cuáles son las indicaciones de RM en el traumatismo craneoencefálico?**

**NO tiene VALOR en el manejo del paciente (tto qx dirigido por TC)**



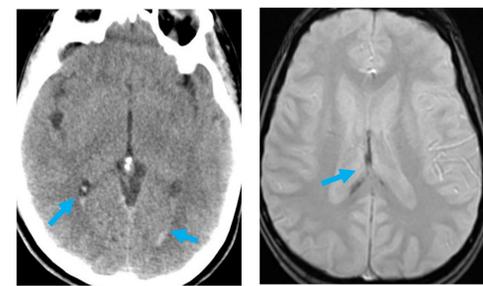
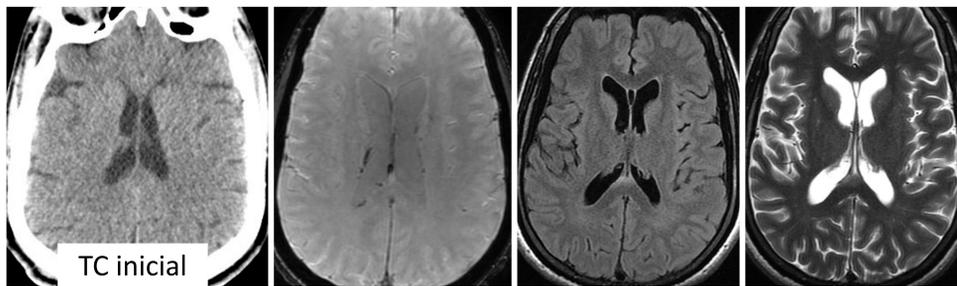
En los **TRAUMAS LEVES** **NO** indicado realizar estudios de RM

En **TODOS** los pacientes con **TCE MODERADO y SEVERO** es aconsejable realizar un estudio de RM craneal (estable desde el punto de vista neurológico y hemodinámico)

**Recomendación Clase I**

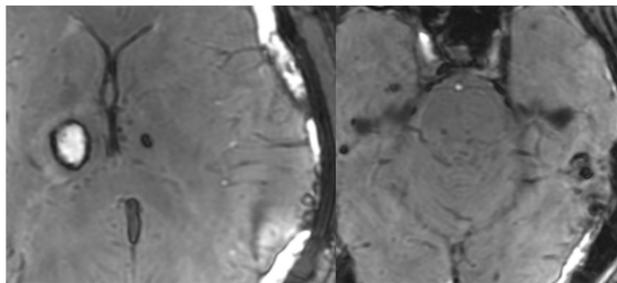
**TC no explique la situación clínica** (déficit neurológico focal o estados prolongados de pérdida de conciencia)

**Signos indirectos de DAI** (hemorragia intraventricular)



**VALOR PRONÓSTICO** (identificación **DAI** y **lesiones del tronco cerebral**)

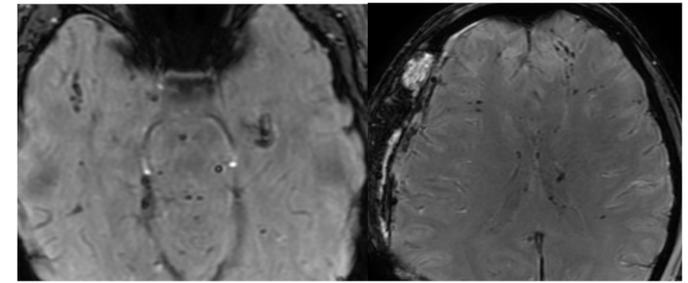
**¿Cuándo y cómo debemos realizar la RM en el TCE?**



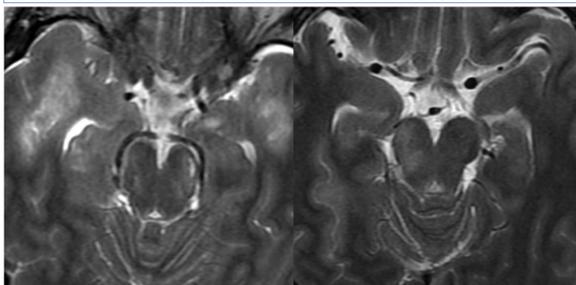
Durante las **2 primeras semanas** tras el TCE

**FASE SUBAGUDA**

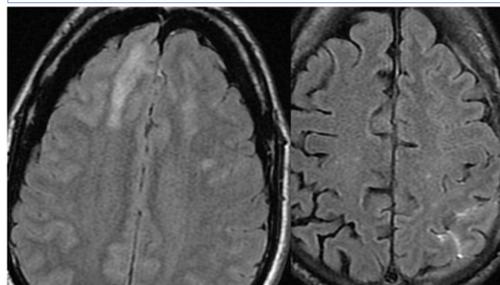
**Edema asociado a zonas de disrupción axonal (DAI)**



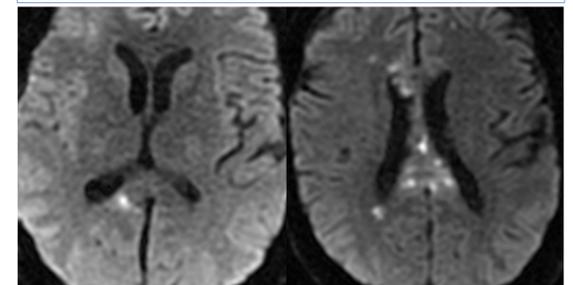
Alto valor pronóstico  
**SECUENCIA T2**  
Detecta mejor las lesiones de fosa posterior



**SECUENCIA FLAIR**  
DAI hemisférico a nivel subcortical y HSA



**SECUENCIA DE DIFUSIÓN**  
Especialmente útil en lesiones axonales no hemorrágicas

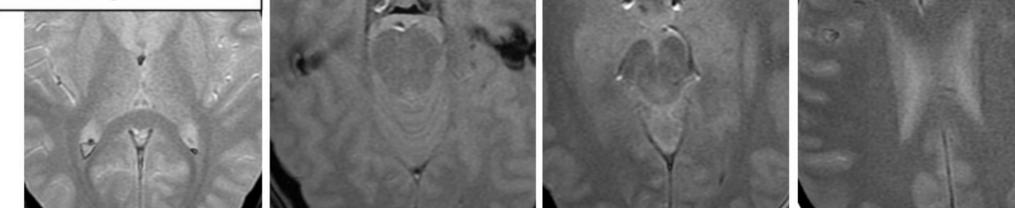


La lesión axonal difusa se acompaña frecuentemente de pequeños desgarramientos tisulares acompañados de microhemorragias

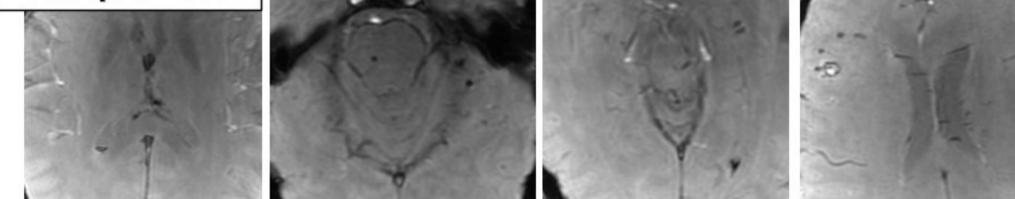
**Secuencia SWI más sensible que T2\***

Secuencias **SWI** o **T2\*** **IMPRESINDIBLES EN TCE**

**Eco de gradiente**



**Susceptibilidad**

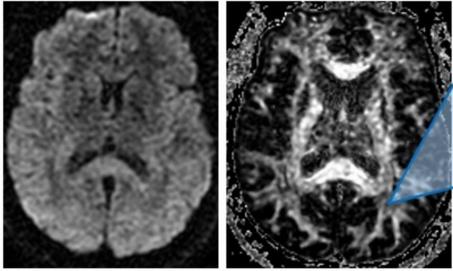


Asociación de **LESIÓN AXONAL DIFUSA** con **PEOR PRONÓSTICO**  
Relación con GCS inicial y mecanismo lesional

Hallazgos de RM craneal realizada en fase subaguda **aumentan el valor pronóstico** de los modelos descritos en el **TCE moderado y grave**

**Papel de las secuencias avanzadas en el traumatismo craneoencefálico**

**Tensor de difusión**

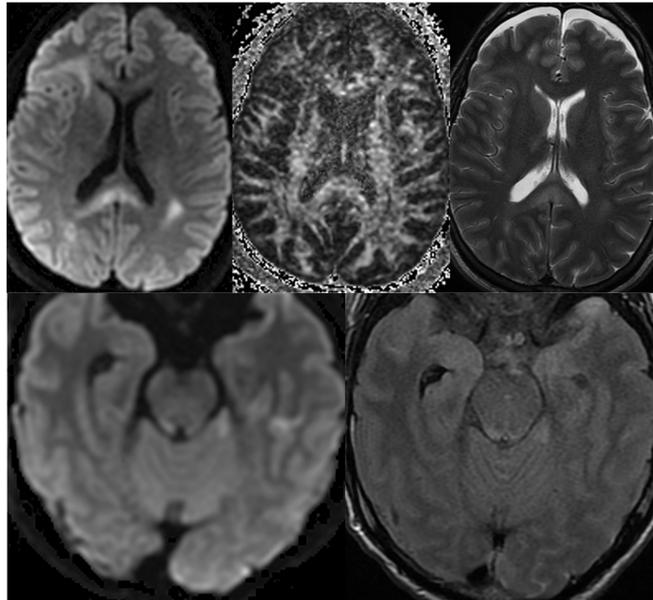


Sensible a la detección de lesión axonal microestructural asociada al TCE  
Descenso integridad sustancia blanca

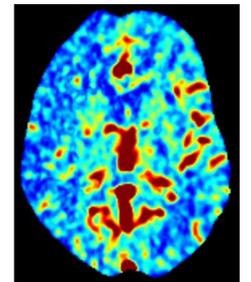
↑ Difusividad media  
↓ Anisotropía fraccionada

**Estudios investigación**

- Dificil interpretación a nivel individual
- Alta variabilidad
- No existen criterios definidos de normalidad y anormalidad
- Técnicamente dependiente
- Post-proceso limitado



**RM/TC perfusión**



CBF

1. Mayor sensibilidad detección contusiones corticales
2. Identificar hipoperfusión: asociación a **peor pronóstico**

**No se recomienda de rutina**

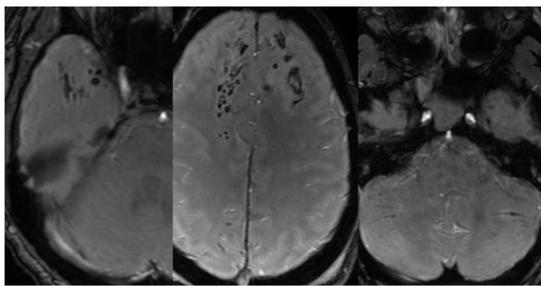
**Lesión axonal difusa**

Hemorrágica, no hemorrágica o ambas

Gradación en función de la severidad (**Gentry**)  
Mayor morbimortalidad que lesiones extraaxiales

Relación entre puntuación en GCS y número de microhemorragias de lesión axonal difusa

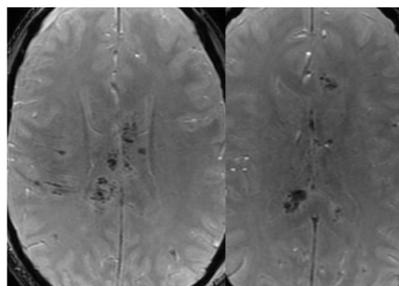
**DAI tipo I**



**SUSTANCIA BLANCA LOBAR**  
**CEREBELO**

Lóbulos frontales y temporales (anterior)  
Sustancia blanca del cerebelo

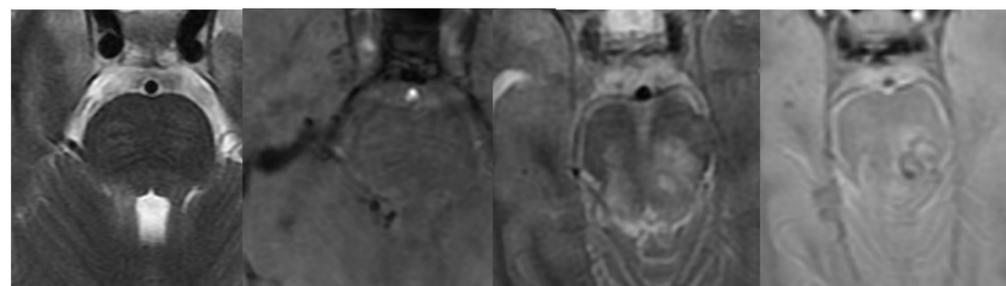
**DAI tipo II**



**CUERPO CALLOSO**

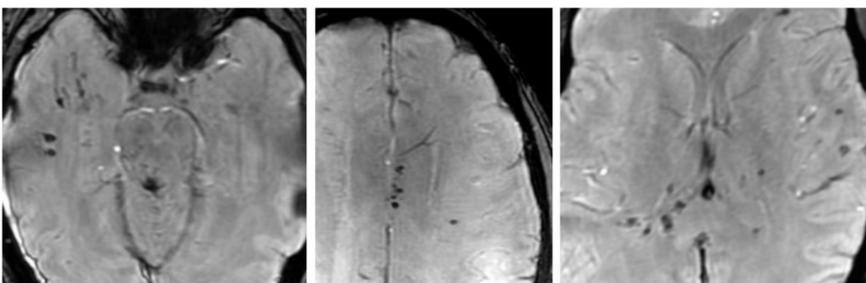
Esplenio y cuerpo posterior  
Estructuras línea media

**DAI tipo III**

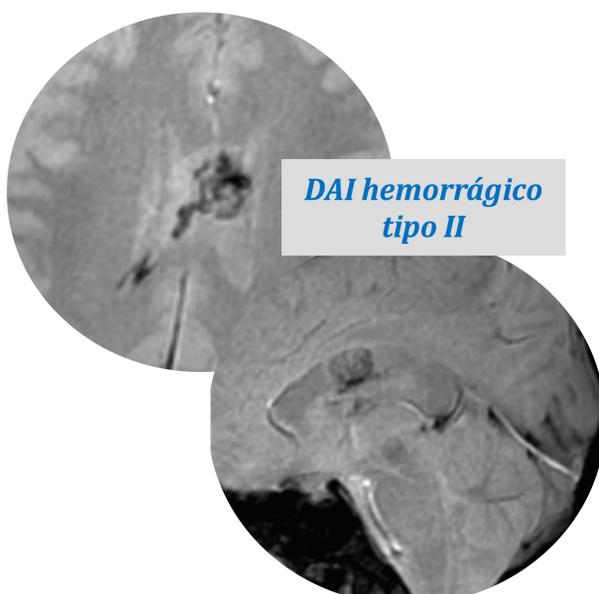


**TRONCO CEREBRAL**

Región dorsolateral de la unión mesencéfalo-protuberancial  
Pedúnculos cerebelosos



Relación entre la **profundidad del daño traumático intracraneal** y el **pronóstico a 6 meses** medido mediante diferentes escalas



**DAI hemorrágico tipo II**

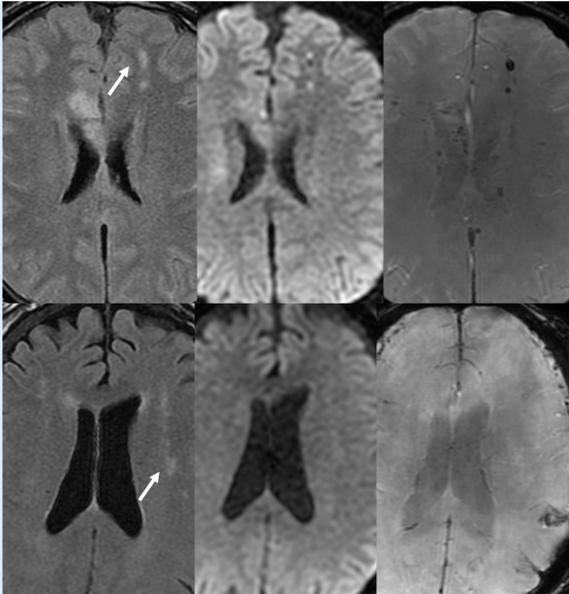
- ✓ La afectación por DAI del cuerpo calloso se asocia con **peor pronóstico** (trauma de alta energía)
- ✓ **Localización más frecuente esplenio** (**peor pronóstico** por su asociación con lesiones del dorso del tronco cerebral; modelo Ommaya Gennarelli)
- ✓ A **mayor extensión** de la lesión del cuerpo calloso **peor pronóstico** (volumen lesional)
- ✓ No diferencias entre lesiones hemorrágicas y no hemorrágicas

**DAI tipo II**

**Pronóstico depende de:**

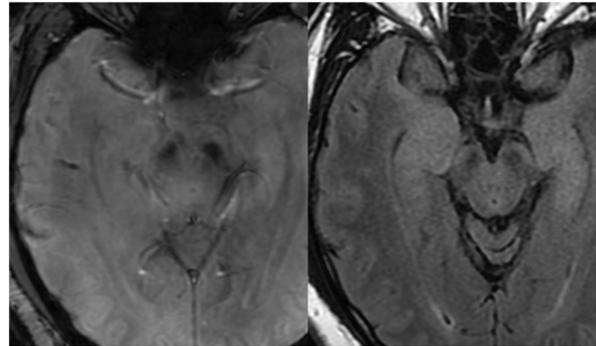
- ✓ **Localización**
- ✓ **Volumen lesional**

Lesiones hiperintensas focales, inespecíficas (difícil DD), a menos que muestren restricción en DWI o microhemorragia aguda



**Mejoras técnicas RM**

Lesiones de disrupción axonal de menor extensión y asociadas a traumas más leves



**¿Cuál es el futuro en el trauma craneal?**

Nueva clasificación de DAI basada en los hallazgos de RM que tenga una mejor correlación pronóstica

Especialmente en relación a grados I y II

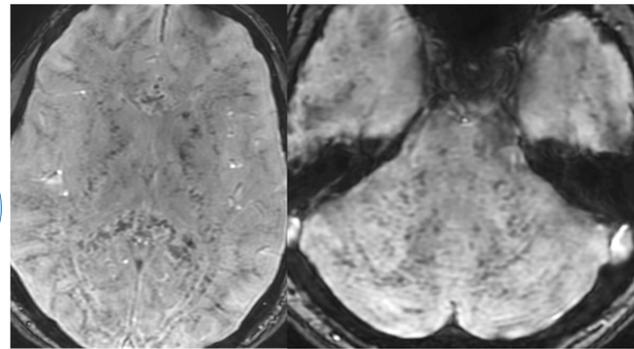
**Diagnóstico diferencial entre lesión axonal difusa y embolia grasa**

**Embolia grasa**

Fractura de huesos largos extremidades; incidencia 0.9-2.2%  
Asociación con lesiones traumáticas primarias y secundarias

**Pequeños infartos hemorrágicos??**  
Émbolos de grasa que ocluyen las arteriolas de pequeño tamaño y producen rotura vascular

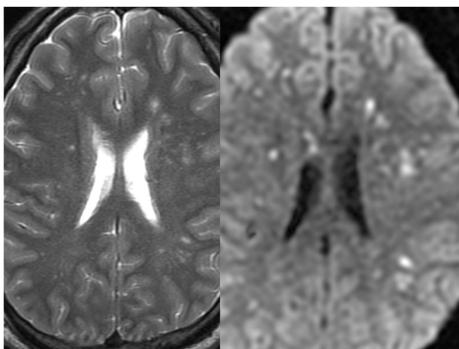
12-72 horas



Innumerables microhemorragias de muy pequeño tamaño y morfología redondeada distribuidas difusamente en **sustancia gris y sustancia blanca**

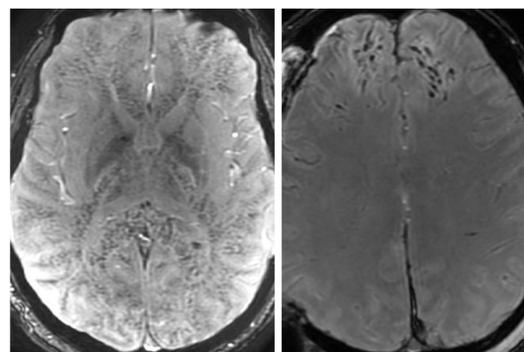
Mejor pronóstico que DAI

**Patrón dinámico de embolia grasa en función del tiempo**



**Áreas parcheadas de edema citotóxico ("starfield pattern")**  
**Patrón tipo 1**

**FASE AGUDA**



Embolia grasa      Lesión axonal difusa

**Hemorragias lineales o de mayor tamaño asociadas a DAI**

Áreas focales (DAI) vs áreas confluentes (embolia grasa) de restricción en difusión

**Áreas confluentes de edema citotóxico en sustancia blanca**

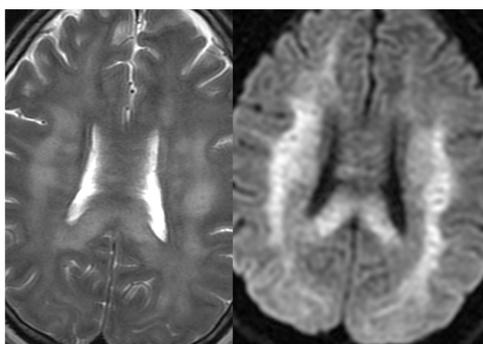
**Áreas de edema vasogénico que pueden realzar**

**Infartos lacunares y necrosis**

**Patrón tipo 3**

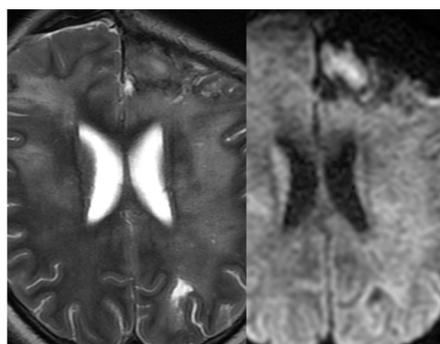
Hemorragias petequiales de muy pequeño tamaño y localización perivascular. Se localizan en la sustancia blanca en un mismo patrón de afectación que las áreas confluentes de edema citotóxico. Afectación más extensa de la sustancia blanca incluyendo el tálamo y los ganglios basales

**Patrón tipo 2C**

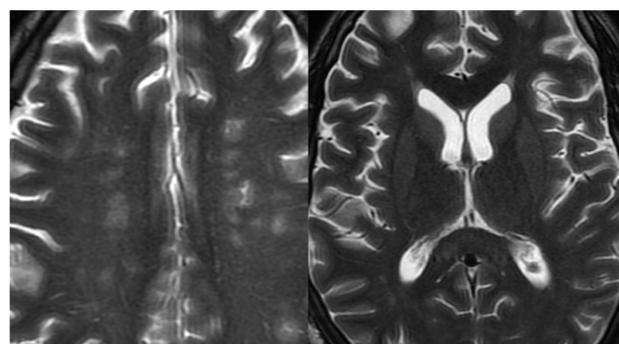


**Patrón tipo 2A**

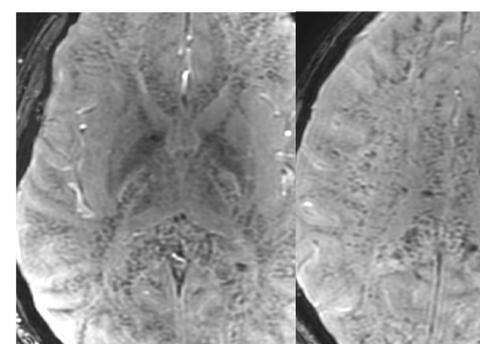
**FASE SUBAGUDA**



**Patrón tipo 2B**



**FASE CRÓNICA**

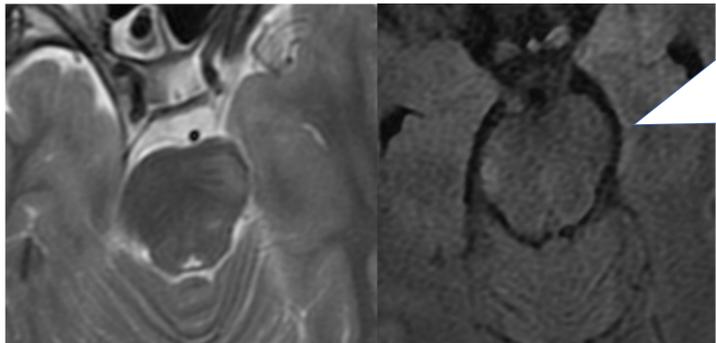


**COMÚN A TODAS LAS FASES**

**Lesiones traumáticas del tronco cerebral**

**Lesiones primarias**

**Laceración superficial directa o contusión**

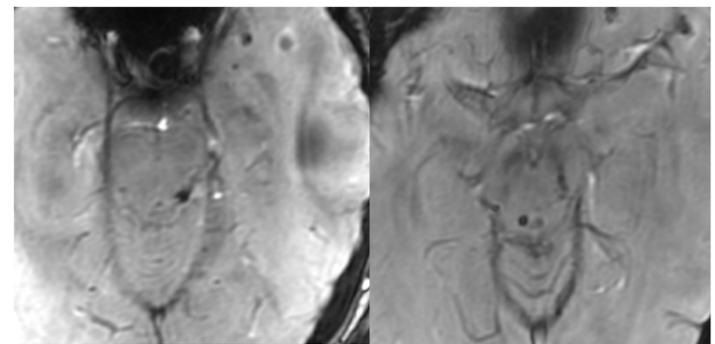


Secuencias T2

Impacto directo contra el tentorio  
Contra la incisura tentorial lateral  
Comienza en la superficie del tronco cerebral  
  
Mayoría no hemorrágicas

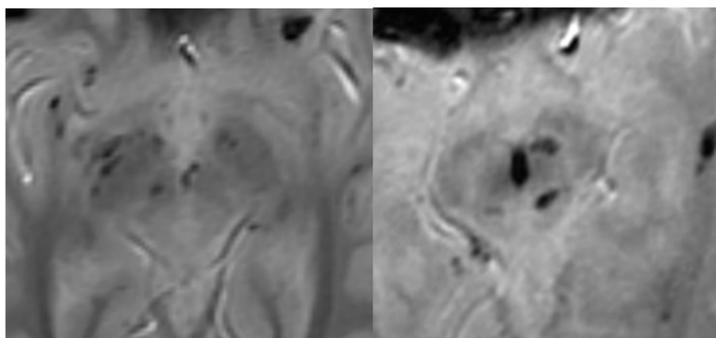
Secuencia SWI

**Lesión axonal difusa**

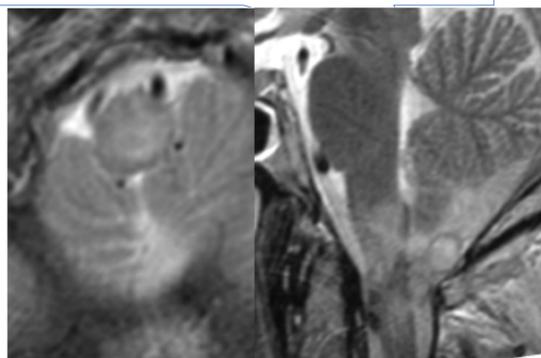


Próximas a la región del tectum y sustancia gris periacueductal

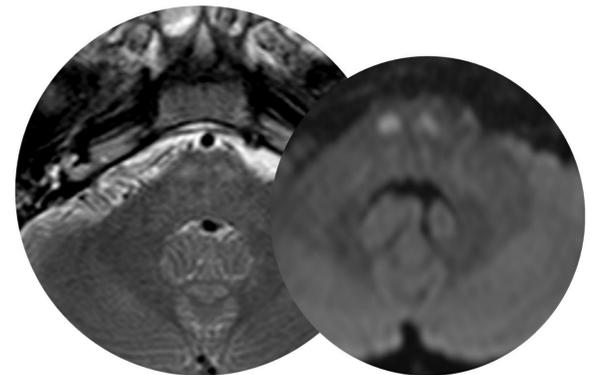
**Hemorragias petequiales múltiples**



Lesiones completas o incompletas

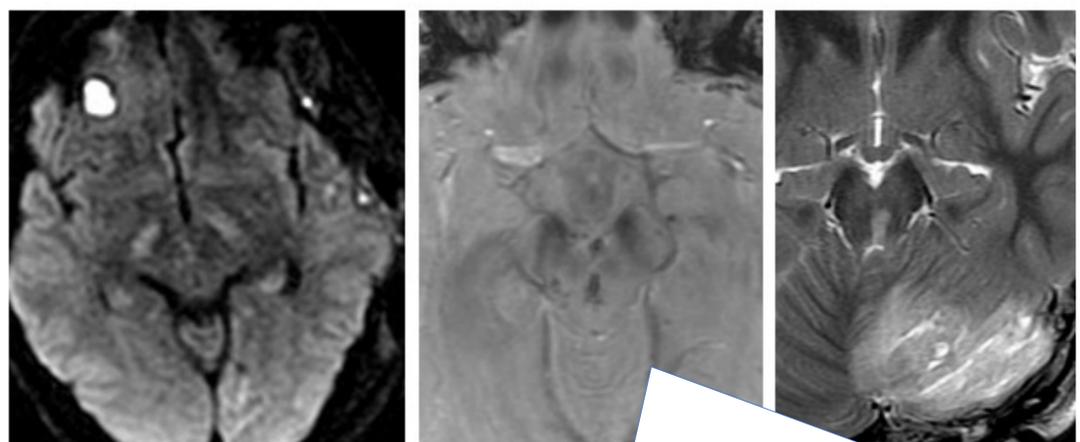


**Disrupción pontomedular**



**Lesiones secundarias**

- Hemorragia de Duret
- Infartos focales por compromiso vascular
- Compresión, desplazamiento, deformidad
- Necrosis secundaria a herniación transtentorial
- Lesión difusa hipóxico-isquémica



**Hemorragias Duret**

Distribución AP en región central pontina  
Secundaria a herniación transtentorial descendente

**Lesiones del tronco cerebral**

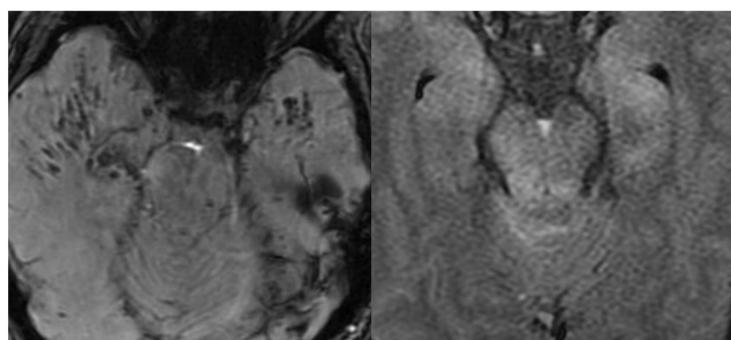
Tradicionalmente asociadas a mal pronóstico  
Menor probabilidad de recuperación de estado vegetativo persistente

MODELO OMMAYA-GENARELLI

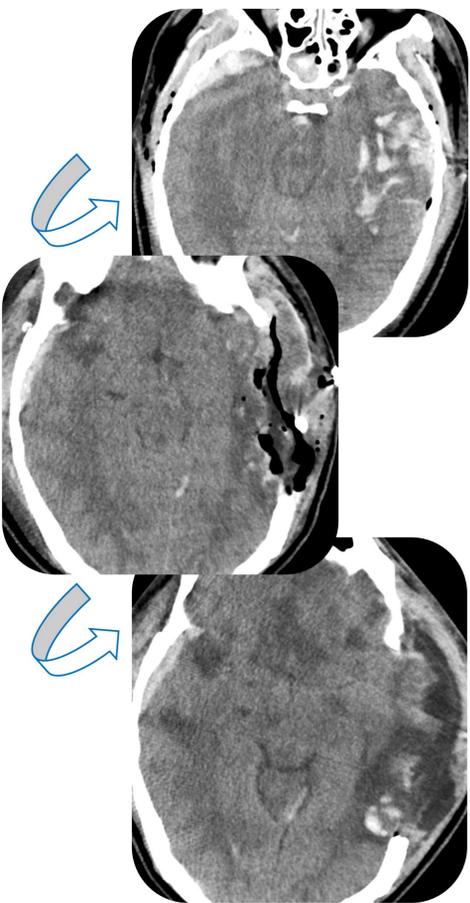


**No todos los pacientes evolucionan desfavorablemente**

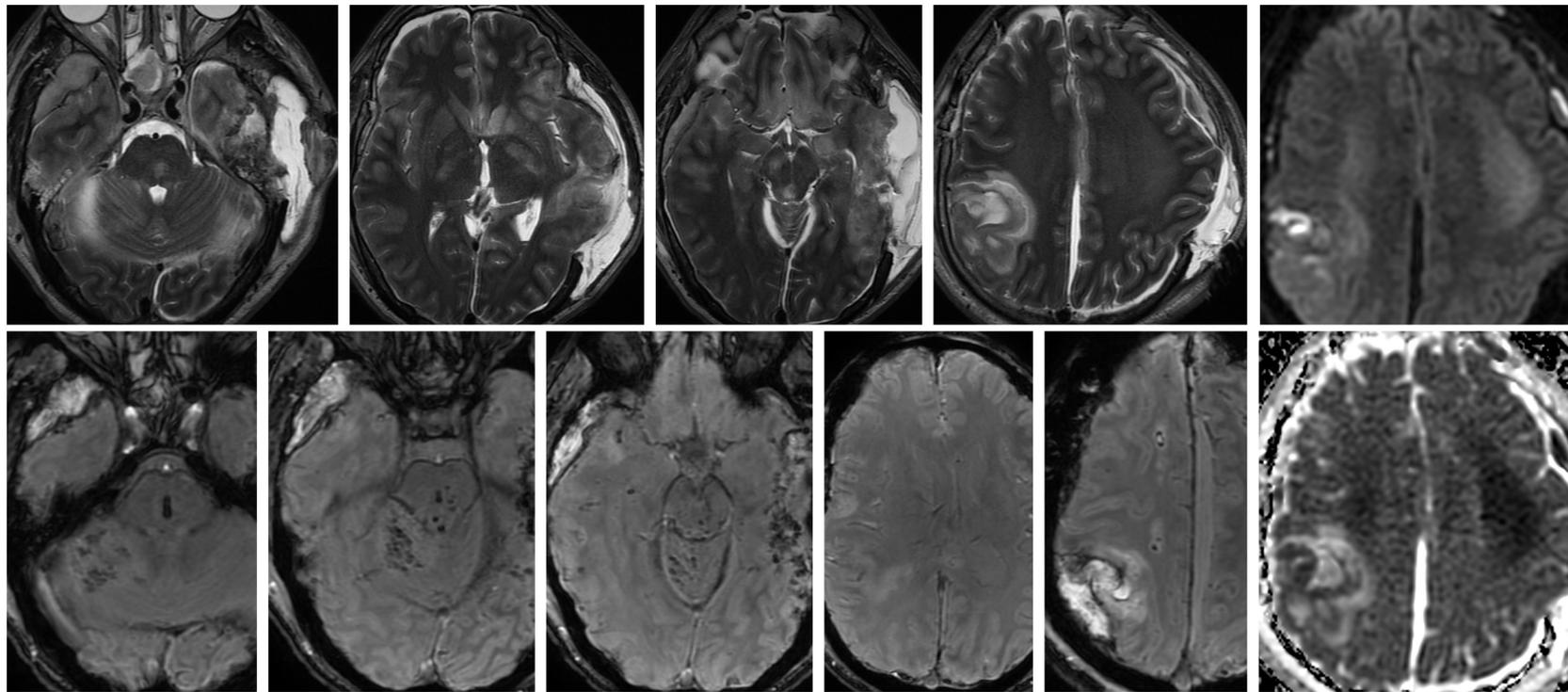
**Pronóstico depende del tipo de lesión**



- Hemorrágicas**
- Bilateral**
- Posterior**



**En la valoración por imagen del TCE pueden coexistir lesiones traumáticas primarias y secundarias, por lo que es importante valorar conjuntamente los hallazgos de TC y RM**



*Lesiones traumáticas 1ª y 2ª del tronco cerebral con DAI tipo 3, hemorragias petequiales múltiples y hemorragia de Duret 2ª a herniación transtentorial descendente  
Signos de encefalopatía hipóxico-isquémica con afectación de ganglios basales y de la sustancia blanca de los centros semiovais (leucoencefalopatía post-anóxica)*

## **Conclusiones**

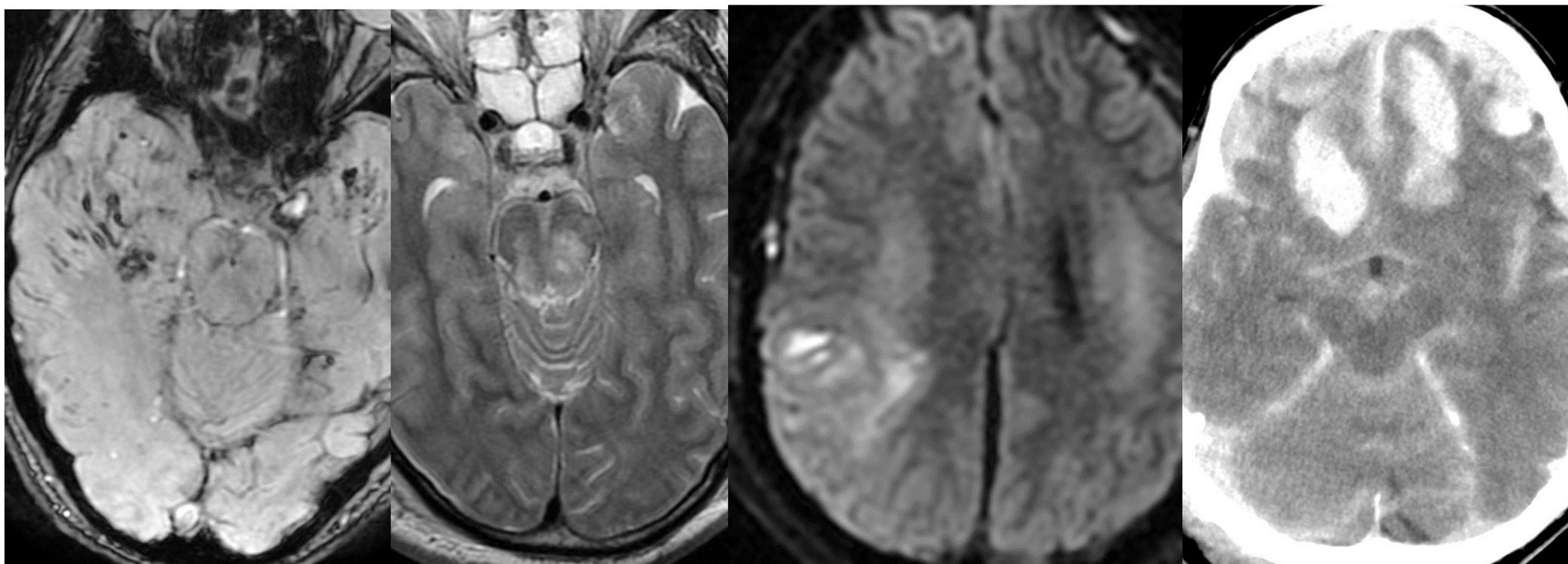
La RM tiene valor pronóstico en el TCE grave

El pronóstico a largo plazo de las lesiones del cuerpo calloso y del tronco cerebral depende de su localización, del volumen lesional y de la presencia de microhemorragias

## **Referencias bibliográficas**

1. Sriyook A, Gupta R. Imaging of Head Trauma: Pearls and Pitfalls. Radiol Clin North Am. 2023 May;61(3):535-549.
2. Diouf A, Machnowska M. Conventional MR Imaging in Trauma Management in Adults. Neuroimaging Clin N Am. 2023 May;33(2):235-249.
3. Van der Eerden AW, van den Heuvel TLA, Maas MC, Vart P, Vos PE, Platel B, et al. The radiological interpretation of possible microbleeds after moderate or severe traumatic brain injury: a longitudinal study. Neuroradiology. 2022 Jun;64(6):1145-1156.
4. Guarnizo A, Chung HS, Chakraborty S. Subcallosal haemorrhage as a sign of diffuse axonal injury in patients with traumatic brain injury. Clin Radiol. 2021 Mar;76(3):237.e15-237.e21.
5. Elkbuli A, Shaikh S, McKenney K, Shanahan H, McKenney M, McKenney K. Utility of the Marshall & Rotterdam Classification Scores in Predicting Outcomes in Trauma Patients. J Surg Res. 2021 Aug;264:194-198.
6. Bruggeman GF, Haitzma IK, Dirven CMF, Volovici V. Traumatic axonal injury (TAI): definitions, pathophysiology and imaging-a narrative review. Acta Neurochir (Wien). 2021 Jan;163(1):31-44.
7. Hilario A, Ramos A, Millan JM, Salvador E, Gomez PA, Cicuendez M, et al. Severe traumatic head injury: prognostic value of brain stem injuries detected at MRI. AJNR Am J Neuroradiol. 2012 Nov;33(10):1925-31.
8. Choi DJ, Guerra ES, Dundadamappa S. Imaging of Traumatic Injury to Neurovasculature. Semin Ultrasound CT MR. 2018 Aug;39(4):336-346.
9. Wang KK, Yang Z, Zhu T, Shi Y, Rubenstein R, Tyndall JA, et al. An update on diagnostic and prognostic biomarkers for traumatic brain injury. Expert Rev Mol Diagn. 2018 Feb;18(2):165-180.
10. Cicuendez M, Castaño-León A, Ramos A, Hilario A, Gómez PA, Lagares A. The added prognostic value of magnetic resonance imaging in traumatic brain injury: The importance of traumatic axonal injury when performing ordinal logistic regression. J Neuroradiol. 2019 Sep;46(5):299-306.

# ***Actualización en traumatismo craneoencefálico grave: hallazgos de imagen e implicaciones pronósticas***



A. Hilario Barrio, E. Salvador Álvarez, A. Cárdenas del Carré,  
J. Romero Coronado, C. Lechuga Vázquez, Z.H. Chen Zhou,  
A. Martínez de Aragón Calvo, A. Ramos González

Hospital Universitario 12 de Octubre  
Madrid