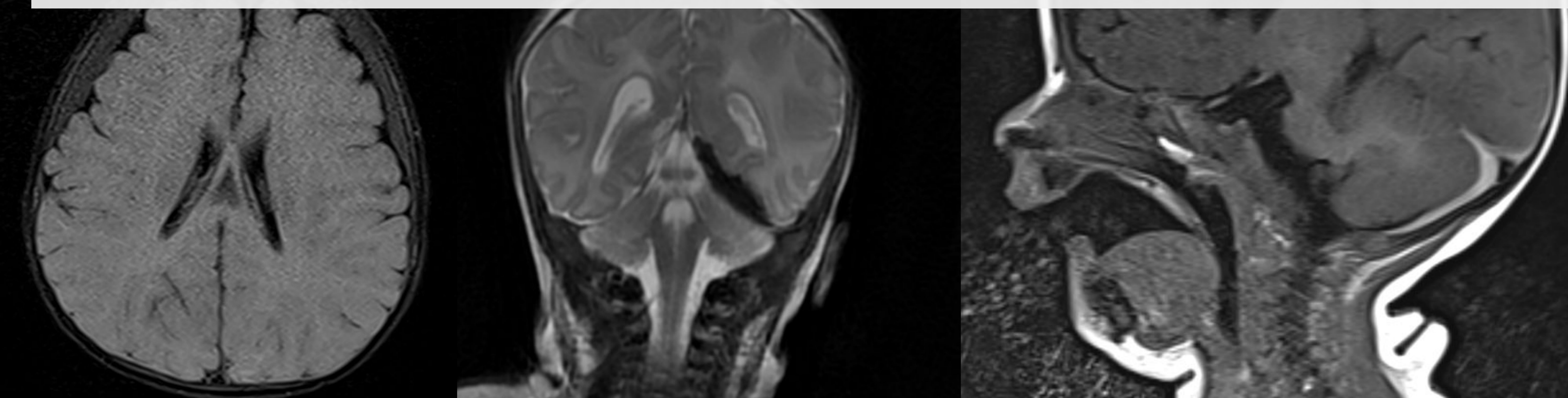


Colecciones subdurales en el TCE infantil no accidental, un escenario médico-legal que todo radiólogo debe conocer



Marina Da Silva Torres, Sara Budiño Torres,
Luis Miguel Guadalupe González, Pablo Corujo Murga, Sonia
Aranda Jarreta, Miguel Martínez-Cachero García, Laura García
Suárez, Gonzalo Anes González, Susana González Sánchez.

Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA), Oviedo.

OBJETIVO DOCENTE

- Recoger y explicar los distintos escenarios posibles ante la aparición de una colección subdural en casos de TCE infantil no accidental y su trascendencia médico-legal, así como hallazgos radiológicos secundarios asociados.
- Poner en evidencia la importancia del papel del radiólogo en el reconocimiento de lesiones sospechosas de maltrato infantil.

REVISIÓN DEL TEMA

INTRODUCCIÓN

El traumatismo craneoencefálico (TCE) representa la principal causa de **muerte** y severa **morbilidad** en el contexto de maltrato infantil, especialmente en niños menores de 2 años. La incidencia aproximada es de 15-40 por cada 100.000 niños menores de un año y entre las secuelas de aquellos que sobreviven se encuentran el deterioro cognitivo severo, la alteración del lenguaje y la discapacidad motora grave [1].

En la mayoría de los casos el **diagnóstico** es **complejo** y se puede demorar, sobre todo en ausencia de otros signos de maltrato infantil agudos o remotos y sin un antecedente traumático claro. Es frecuente la escasa expresividad de lesiones traumáticas evidentes (no suelen presentar grandes hematomas o heridas abiertas) y la **clínica** es **variable** e inespecífica, con vómitos, irritabilidad, disminución de consciencia y crisis. Es por ello que el reconocimiento de esta patología requiere una actuación minuciosa del radiólogo y un **abordaje multidisciplinar** tanto intra como extrahospitalario, siendo un reto desde el punto de vista médico, social, forense y legal [2].

Fisiopatología

El **mecanismo lesional** es amplio y engloba cualquier tipo de afectación craneoencefálica directa o indirecta. No obstante, el mecanismo principal y más frecuente observado en el TCE no accidental es el “zarandeo” [3]. Se trata de fuerzas repetidas aplicadas en el pecho o las extremidades del bebé o niño que provocan movimientos de sacudida y latigazo cervical y someten a la cabeza a continuas aceleraciones y desaceleraciones repetitivas. Los niños poseen unas características peculiares dado su sistema nervioso central (SNC) inmaduro, con mayor cantidad de agua, mielinización no completada y prominencia del espacio subaracnoideo, que los hacen más frágiles al traumatismo [4]. Esto unido a la falta de sostén cefálico y a la diferente proporción cabeza-cuerpo respecto a los adultos (con casi un tercio de su peso concentrado a nivel cefálico) hacen que este mecanismo de cizallamiento tenga consecuencias intracraneales graves.

Una de las estructuras más vulnerables son las **venas puente (VP)**, pequeñas estructuras vasculares de pequeño y mediano calibre que discurren principalmente por el espacio subaracnoideo. Estas venas se sitúan en el vértex y normalmente se distribuyen perpendiculares al seno sagital superior; conectan las venas corticales del cerebro con los grandes senos venosos, atravesando la capa más interna de la duramadre. Como consecuencia del zarandeo, estas venas pueden romperse en su vertiente dural, donde son más frágiles, y sangrar al espacio subdural [5] (Figura 1). Típicamente también se pueden trombosar secundariamente.

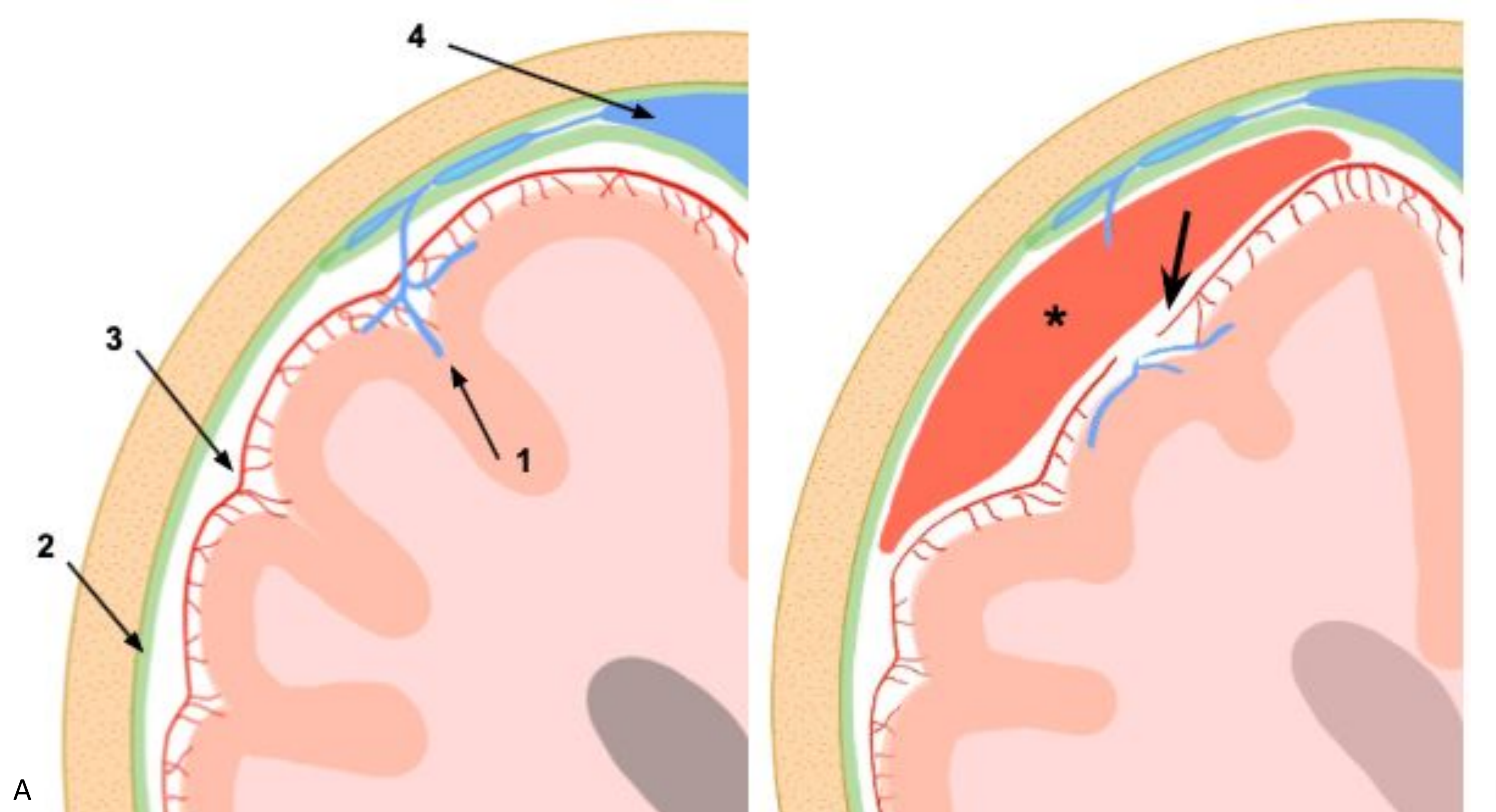


Figura 1: A: Representación de la anatomía y localización de las venas puente (1) en relación con la duramadre (2, verde), la aracnoides (3, rojo) y el seno venoso (4, azul). B: Rotura de una vena puente con sangrado al espacio subdural (*) y pequeña laceración de la aracnoides (flecha).

Se explica así por qué uno de los **hallazgos radiológicos** más frecuentes como consecuencia del zarandeo y la rotura de las VP son, con diferencia, las **coleciones subdurales**, hasta en un 90% de los TCE no accidentales [6,7]. Además, este mecanismo también puede producir pequeños desgarros en la aracnoides. En este caso, el líquido cefalorraquídeo (LCR) se puede desplazar del espacio subaracnoideo al espacio subdural de forma unidireccional, similar a un sistema valvular.

Como consecuencia de este mecanismo lesional particular, además de las colecciones subdurales son frecuentes la presencia de hemorragias retinianas y el daño cerebral hipóxico isquémico, formando la tríada típica conocida como “**síndrome del niño zarandeado**”, una forma de TCE no accidental particular, que revisaremos más adelante.

Las **coleciones epidurales**, aunque se pueden ver en casos de maltrato, son mucho más frecuentes en traumatismos accidentales. Suelen asociar fractura de calota o del macizo facial y el mecanismo lesivo es fácilmente identificable, con una historia previa y contexto claros, a diferencia del TCE no accidental (Figura 2).

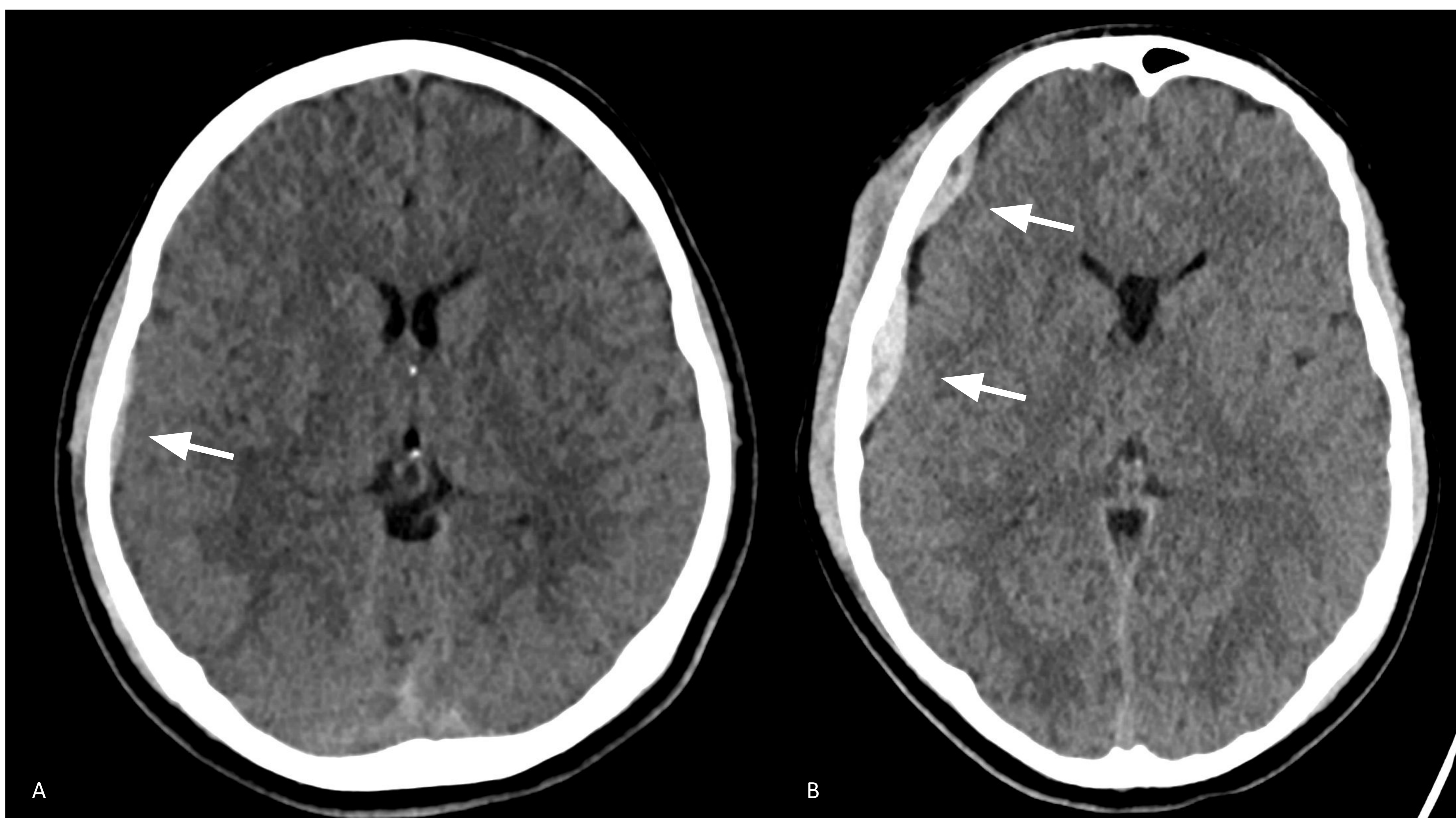


Figura 2: A: Niño de 4 años sin antecedente traumático referido por sus padres, con disminución progresivo del nivel de consciencia y episodio de crisis. TC a su ingreso con hematoma subdural laminar de la convexidad derecha y discreto edema de dicho hemisferio cerebral. Alta sospecha de TCE no accidental.

B: Niño de 10 años con caída de 1,5 metros de altura desde un columpio. Acude con cefalea y hematoma de partes blandas en la hemicara derecha. TC a su ingreso con hematoma epidural bilobulado en convexidad derecha. Muy baja sospecha de TCE no accidental.

IMAGEN DE LAS COLECCIONES SUBDURALES

La imagen neuropediátrica enfocada al TCE no accidental debe apoyarse en la TC y la RM de forma complementaria. Inicialmente la **TC** es la técnica de elección por su amplia disponibilidad y rapidez, especialmente en casos de urgencia. Permite valorar y delimitar fácilmente la presencia de hemorragias y fracturas de cráneo. No obstante, la **RM** debe realizarse siempre que sea posible en un segundo tiempo, ya que proporciona mayor información acerca de la cronología de las colecciones y de lesiones asociadas, especialmente lesiones parenquimatosas [8].

Hallazgos en Tomografía Computarizada

El **hematoma subdural** es considerado el hallazgo cardinal en el TCE no accidental. Suele aparecer típicamente en varias localizaciones simultáneamente, como las convexidades, la región interhemisférica y la fosa posterior (Figura 3). Presentan una morfología normalmente laminar, sin un efecto de masa significativo sobre el parénquima cerebral, y pueden aparecer con distribución “golpe-contragolpe”. A veces se acompañan de pequeños focos de hemorragia subaracnoidea (HSA) y, menos frecuentemente, de fractura de calota.



Figura 3: Distribución típica de hematomas subdurales en contexto de TCE no accidental en niño de 24 meses. Imágenes de TC en cortes axial (A) y coronal (B) donde se observan hematomas laminares de la convexidad derecha, de la hoz en región anterior y posterior y en el lado izquierdo del tentorio.

Clásicamente se aceptaba que la hiperdensidad de un hematoma indicaba estadio agudo y que, a medida que evoluciona la degradación de la sangre la densidad disminuye, hasta hacerse hipodenso similar al LCR. Esto es así, si bien, hoy existen muchos matices que es necesario puntualizar, especialmente en un contexto tan delicado donde la etiología y la cronicidad son claves desde el punto de vista médico-legal.

Es necesario tener presente que la densidad de la hemorragia en una colección subdural depende de varios factores: el tiempo de evolución, el grado de retracción del coágulo, hematocrito y hemoglobina, presencia de coagulopatías y coexistencia de LCR [10].

Escenarios radiológicos más frecuentes en TC en relación con la densidad de las colecciones subdurales (resumidos en la Figura 4).

COLECCIÓN SUBDURAL HIPERDENSA:

Una colección subdural hiperdensa indica de forma indiscutible la presencia de contenido hemático reciente; podemos hablar de hematoma subdural agudo. Por lo general no genera ningún problema diagnóstico (Figura 5).

COLECCIÓN SUBDURAL MIXTA:

Podemos encontrarnos colecciones de densidad intermedia entre la sangre aguda y el LCR (mixto homogéneo) o colecciones que combinan zonas claramente hiperdensas con otras hipodensas (mixto heterogéneo). Se trata de un escenario bastante frecuente y problemático.

- Las **colecciones mixtas homogéneas** suelen corresponderse con hematomas subdurales en estadios subagudos (Figura 6): la densidad se aproxima a la del parénquima encefálico. Alternativamente, aunque menos frecuente, también pueden presentarse así los hematomas subdurales agudos en pacientes con anemias pronunciadas o coagulopatías, que retrasan la formación del coágulo.

- Las **colecciones mixtas heterogéneas** son de difícil interpretación y pueden reflejar la existencia de uno o más eventos hemorrágicos subyacentes (Figura 7), lo que puede suponer un dilema médico-legal:

- Hematomas subdurales recientes con componente agudo e hiperagudo y aquellos con heterogeneidad del coágulo por separación del plasma.

- Hematohigromas: la laceración de la aracnoides en los mecanismos de zarandeo produce paso del LCR del espacio subaracnoideo al espacio subdural de forma unidireccional (mecanismo valvular). En este escenario tendremos una colección subdural heterogénea que se correspondería a un solo evento hemorrágico, a la que llamamos hematohigroma (una mezcla entre sangre aguda y LCR). Se comportarían también como hematohigromas los sangrados que se producen sobre higromas preexistentes, a pesar de no haber laceración de la aracnoides.

- Resangrado: podemos encontrarnos áreas de resangrado o sangrado reciente sobre un hematoma subdural crónico preexistente, similar a lo que ocurre en adultos, lo que significaría que existen dos eventos hemorrágicos en distintos tiempos (mezcla de sangre aguda y sangre remota).

COLECCIÓN SUBDURAL HIPODENSA:

Las colecciones hipodensas descartan, en prácticamente todos los casos, la existencia de sangre en cuantía significativa de perfil agudo. Se pueden corresponder con hematomas subdurales crónicos o higromas, de muy difícil distinción mediante TC (Figura 8). En ocasiones puede ser difícil distinguir una colección subdural hipodensa de la prominencia benigna del espacio subaracnoideo (hidrocefalia externa benigna). Apoya el diagnóstico de este último la presencia de pequeños vasos en los espacios subaracnoideos, normalmente de forma simétrica y la existencia de macrocefalia (Figura 9).

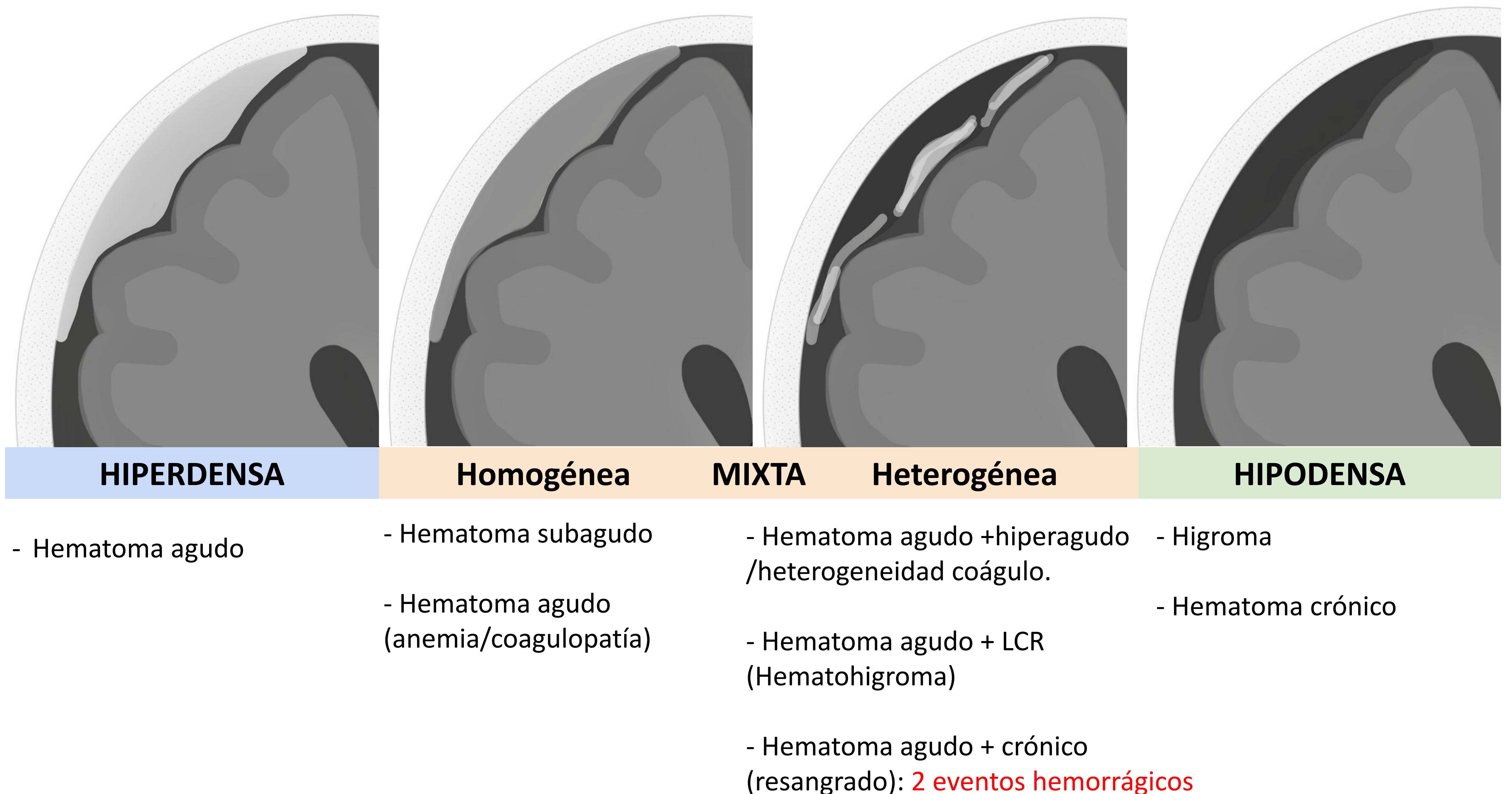


Figura 4: Resumen de los principales escenarios más frecuentes en TC en relación con colecciones subdurales en el TCE no accidental.

Una **excepción** que debemos tener siempre en mente es que, en recién nacidos durante el primer mes de vida, es posible encontrar colecciones subdurales de pequeño tamaño (normalmente inferiores a los 3 mm) en ambas convexidades (predominio parietal y occipital) y en fosa posterior. Es un hallazgo no infrecuente debido al **trauma intrínseco en el canal del parto**, en ocasiones asociados a cefalohematomas, y no debe confundirse con un caso de maltrato infantil [11] (Figura 10).

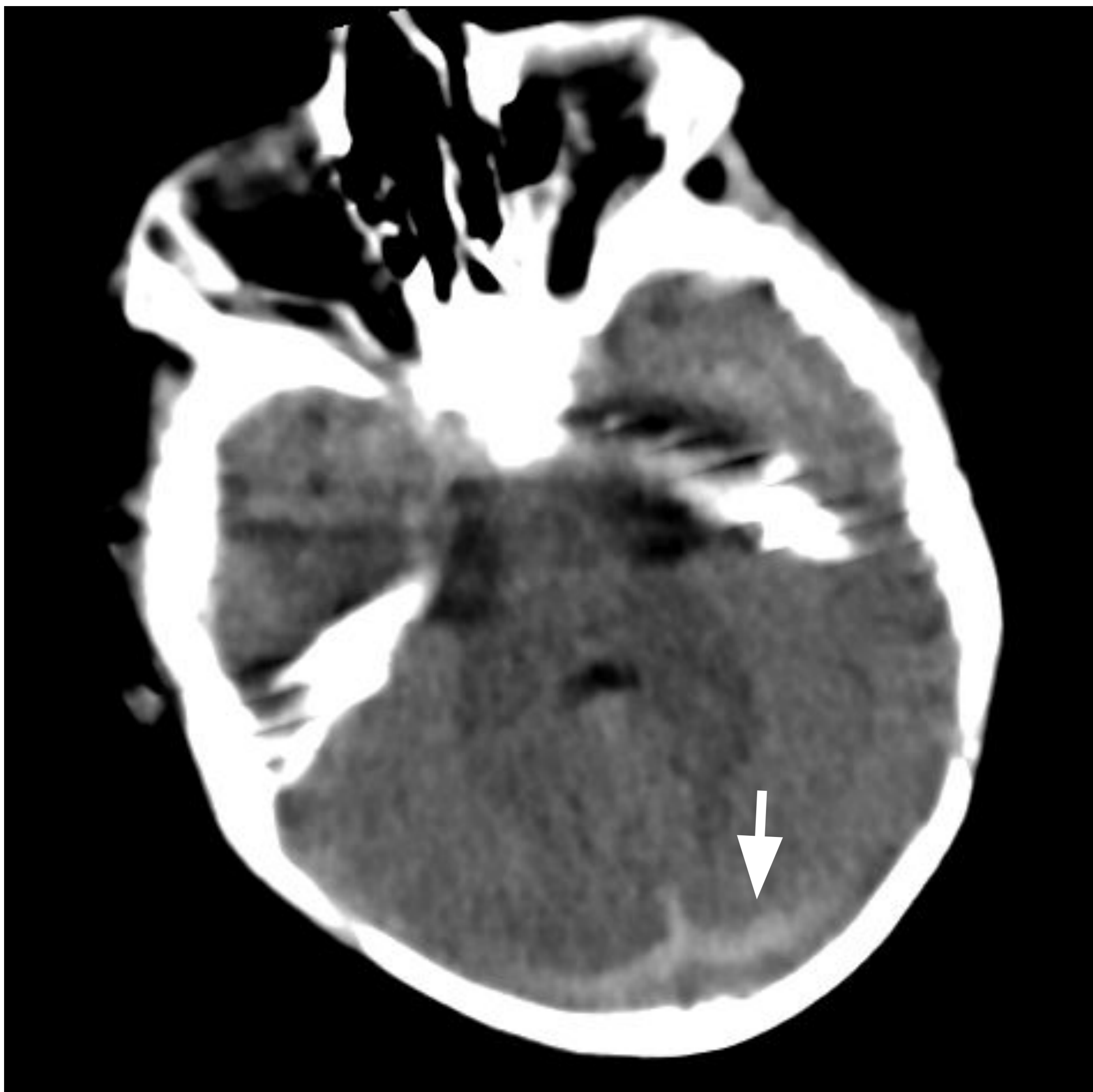


Figura 5: Niña de 2 meses. Colección subdural laminar hiperdensa (hematoma agudo) en tentorio.

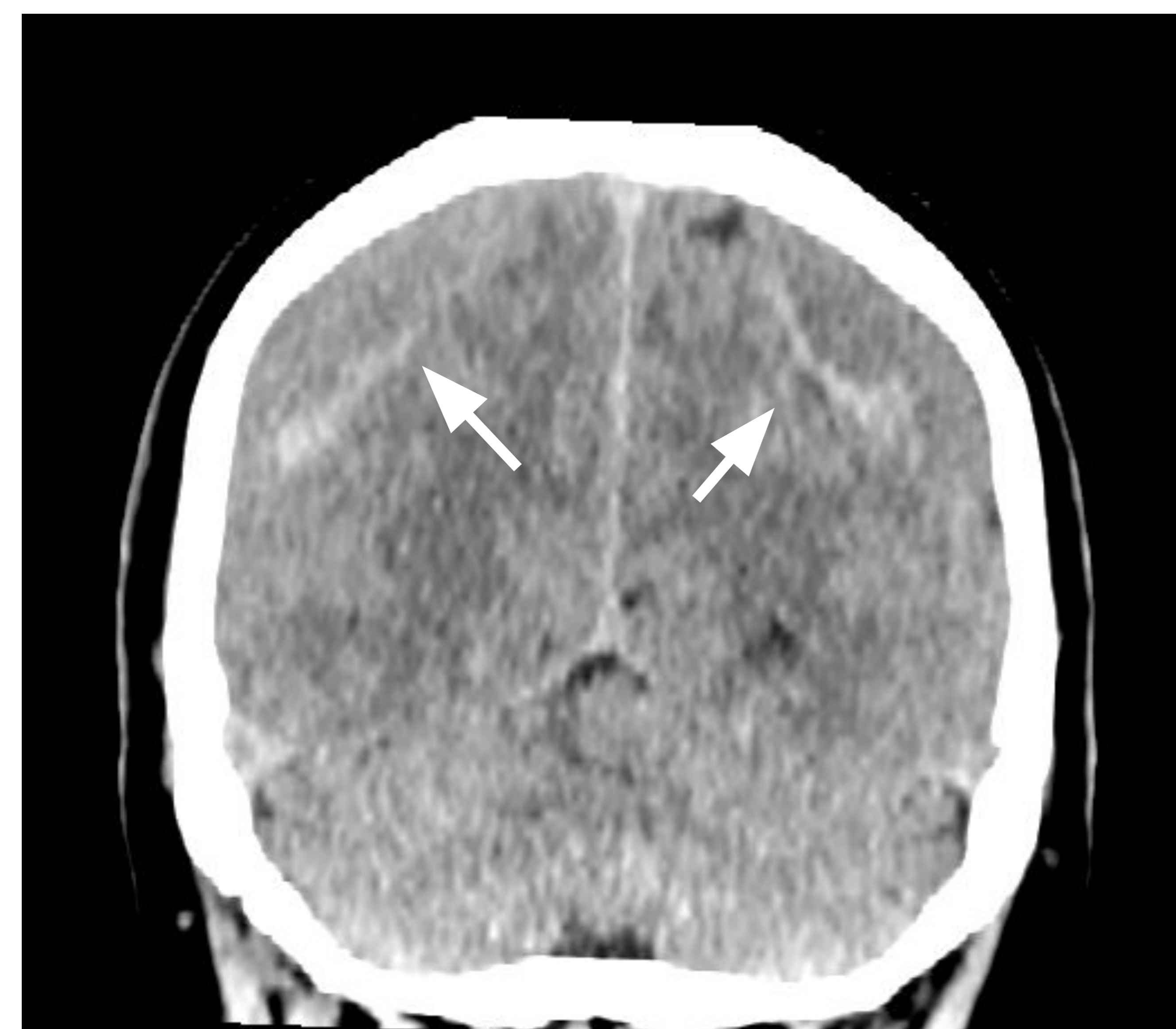


Figura 6: Niño de 11 años con colecciones subdurales isodensas en ambas convexidades parietales en relación con hematomas subdurales subagudos.

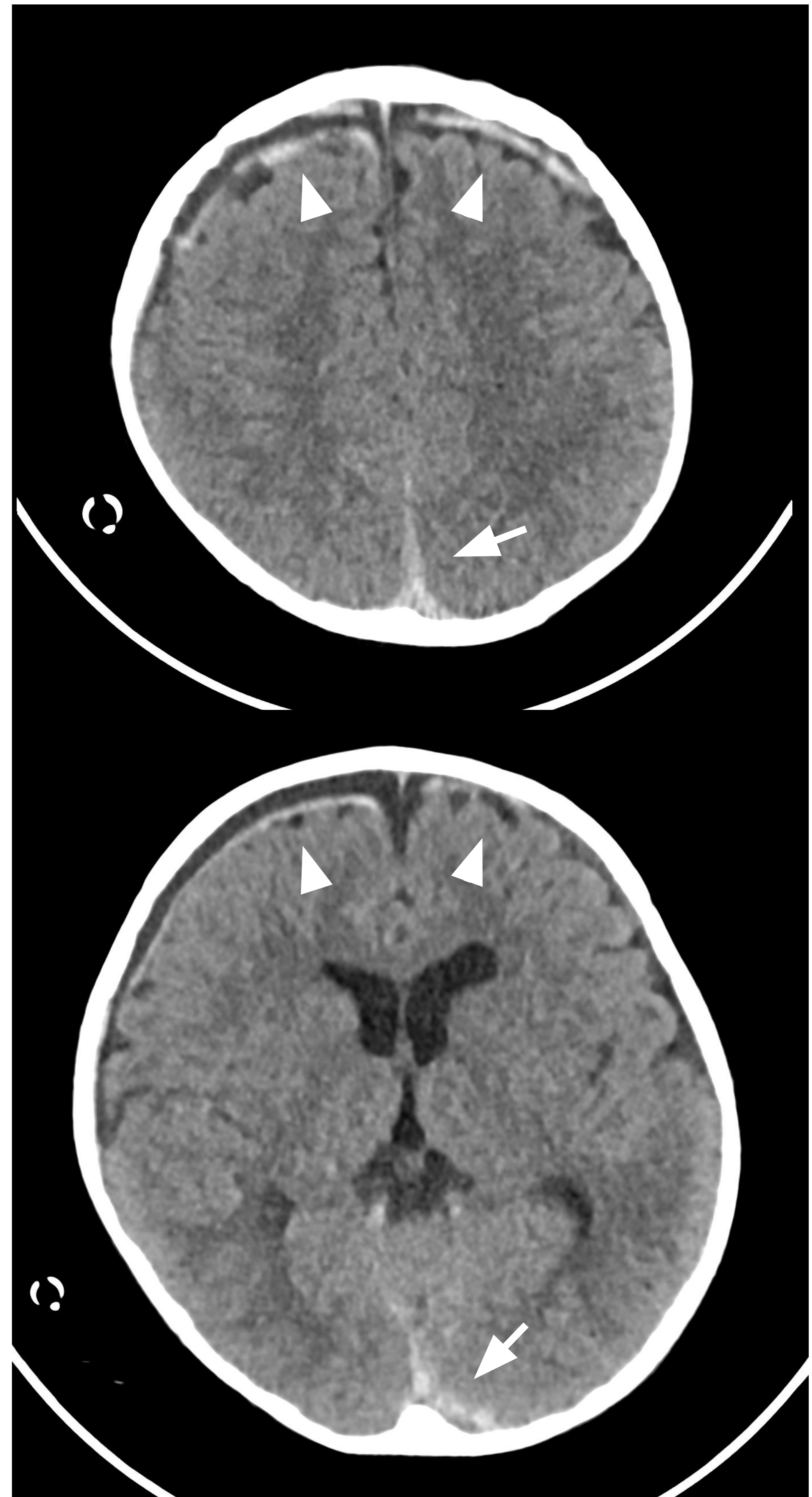


Figura 7: Niño de 25 meses. Coexistencia de colecciones subdurales hiperdensas en región interhemisférica posterior (flechas) y mixtas en ambas convexidades frontales (punta de flecha).

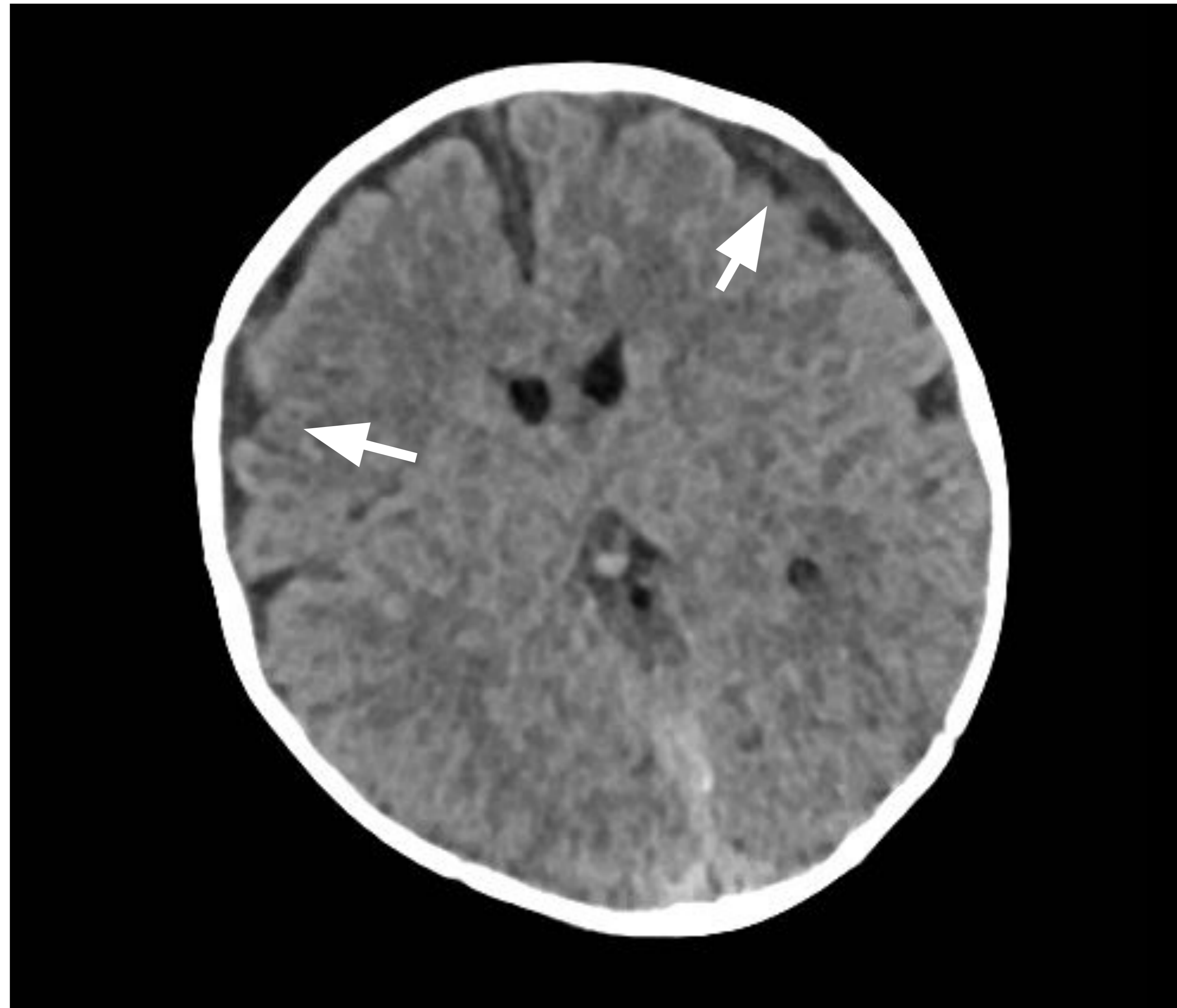


Figura 8: Niña de 9 semanas con colecciones subdurales hipodensas bilaterales (bifrontales), con una densidad sutilmente superior al LCR del sistema ventricular y del espacio subaracnoideo, sospechosas de hematomas subdurales crónicos.

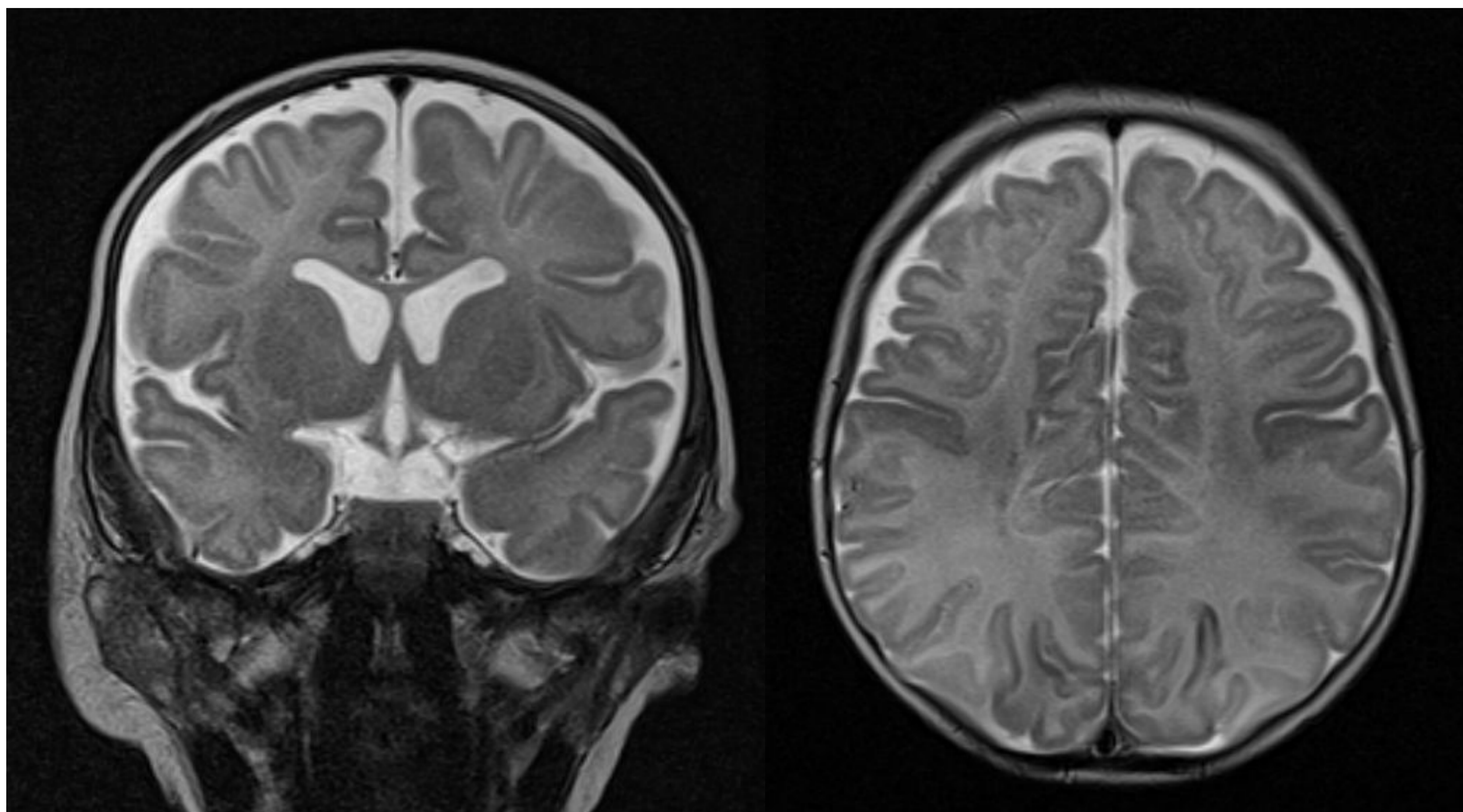


Figura 9: Lactante varón de 2 meses con leve aumento del perímetro cefálico. En estudio de RM en secuencias T2 coronal y axial se observa un leve aumento del espacio subaracnoideo bifrontal, sin evidencia de colecciones subdurales, con talla ventricular no aumentada (hidrocefalia externa benigna).

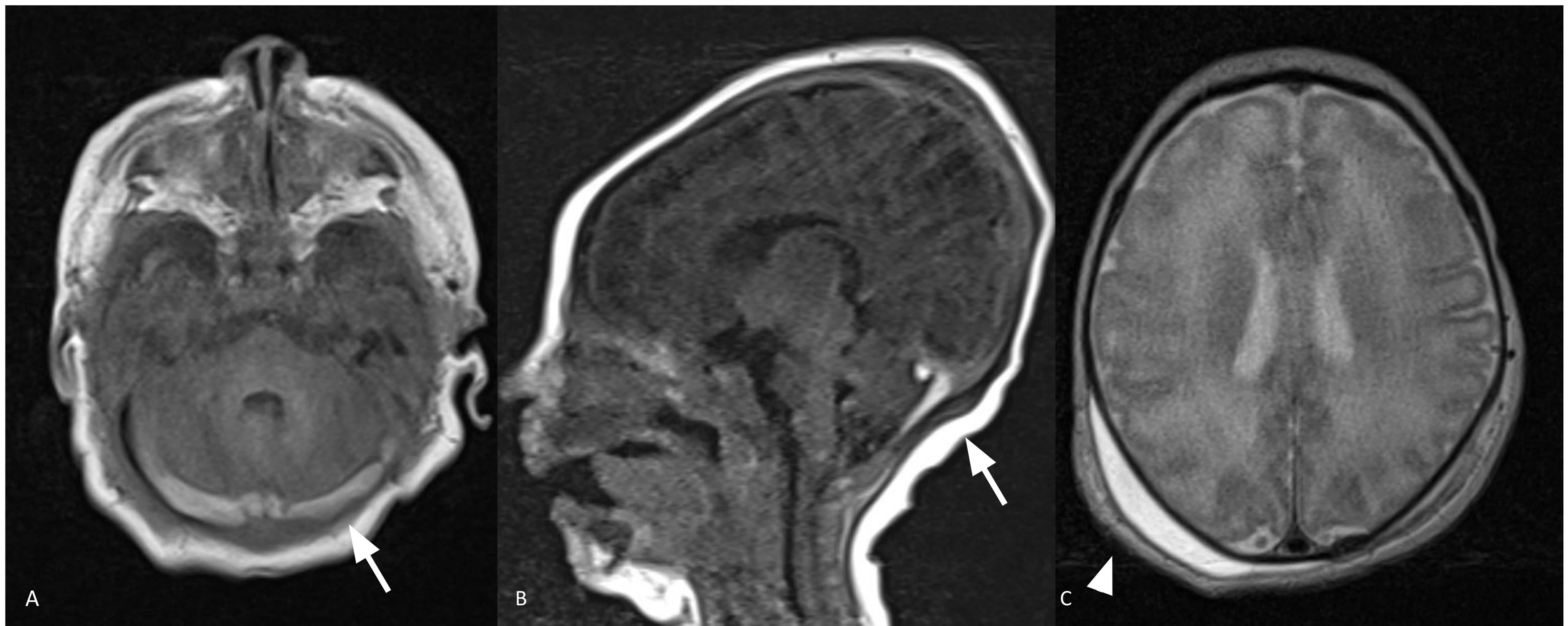


Figura 10: Recién nacido de 6 días de vida con antecedente de parto instrumentalizado (fórceps). En RM se identifica una colección subdural retrocerebelosa bilateral hiperintensa en T1 en adquisiciones axial (A) y sagital (B) en relación con hematoma subdural subagudo. Además presenta cefalohematoma bilateral de predominio derecho visualizado como una colección hipointensa en T2 (C, punta de flecha).

¿Cuándo podemos distinguir con seguridad si existen 2 eventos hemorrágicos separados en el tiempo?

Como hemos visto, una colección subdural heterogénea en la TC puede representar varios escenarios diferentes (con uno o más de un evento hemorrágico), por lo que es muy difícil afirmar con seguridad la etiología y antigüedad de la misma.

Únicamente es posible confirmar dos eventos distintos en la TC cuando existen colecciones subdurales de densidades claramente diferentes y en distintas localizaciones. Es decir, si hay un hematoma subdural agudo frontal derecho y un hematoma subagudo tentorial izquierdo, por ejemplo.

Esta pregunta es clave desde el punto de vista forense y legal ya que, a falta de otras manifestaciones de abuso, puede llegar a ser decisiva en el diagnóstico. Para poder estudiar con mayor precisión las colecciones subdurales es necesario realizar, **siempre que sea posible, un estudio de RM.**

Utilidad de la Resonancia Magnética

Sabemos que la RM es una técnica de mayor rentabilidad diagnóstica que la TC en muchos aspectos. En cuanto al contexto del TCE no accidental y el manejo de las colecciones subdurales nos centraremos en tres aportaciones principales: estudiar la data de las colecciones, diferenciar los higromas de los hematomas subdurales crónicos y valorar hallazgos asociados.

- ESTUDIAR LA DATA DE LAS COLECCIONES:

La RM puede afinar la temporalidad de los hematomas respecto al TC gracias a las diferentes secuencias disponibles. Por ejemplo, los hematomas subdurales en estadio agudo-subagudo (hiperdensos en TC) muestran hiperseñal en T1 e hiposeñal en secuencias T2/FLAIR (Figura 11). En general, a medida que evolucionan a estadios más tardíos su señal aumenta en T2/FLAIR [12] (Figura 12).

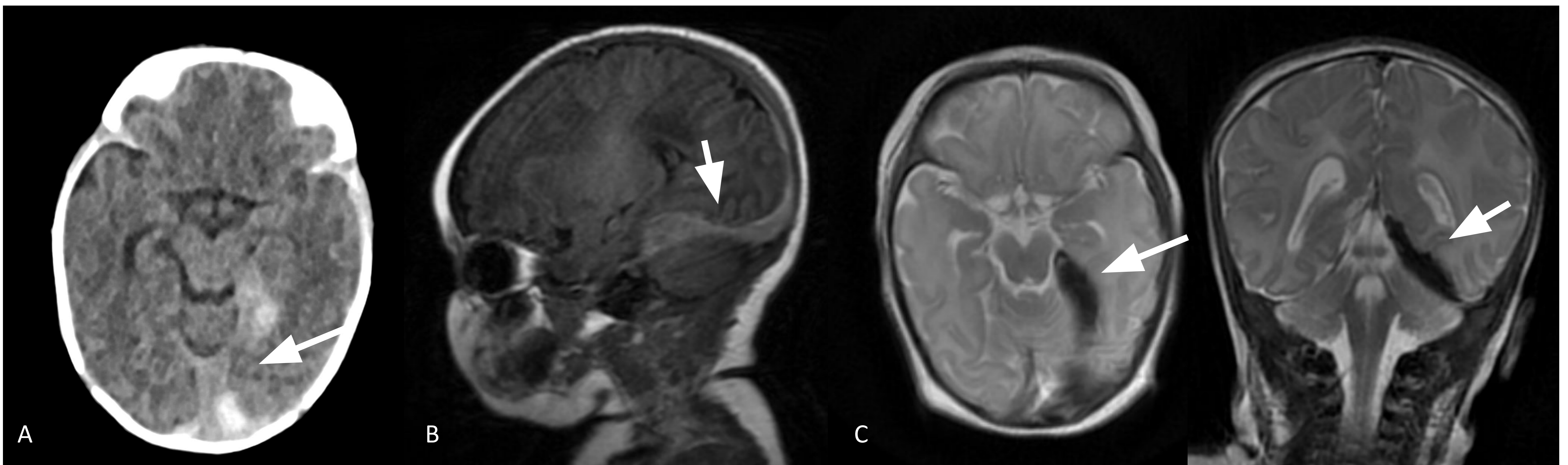


Figura 11: Recién nacido de 4 días de vida. Colección subdural temporooccipital izquierda hiperdensa en TC (A), adyacente al tentorio. En RM se presenta hiperintensa en T1 (B, sagital) e hipointensa en T2 (C, axial y coronal). Se trata de un hematoma en estadio subagudo.

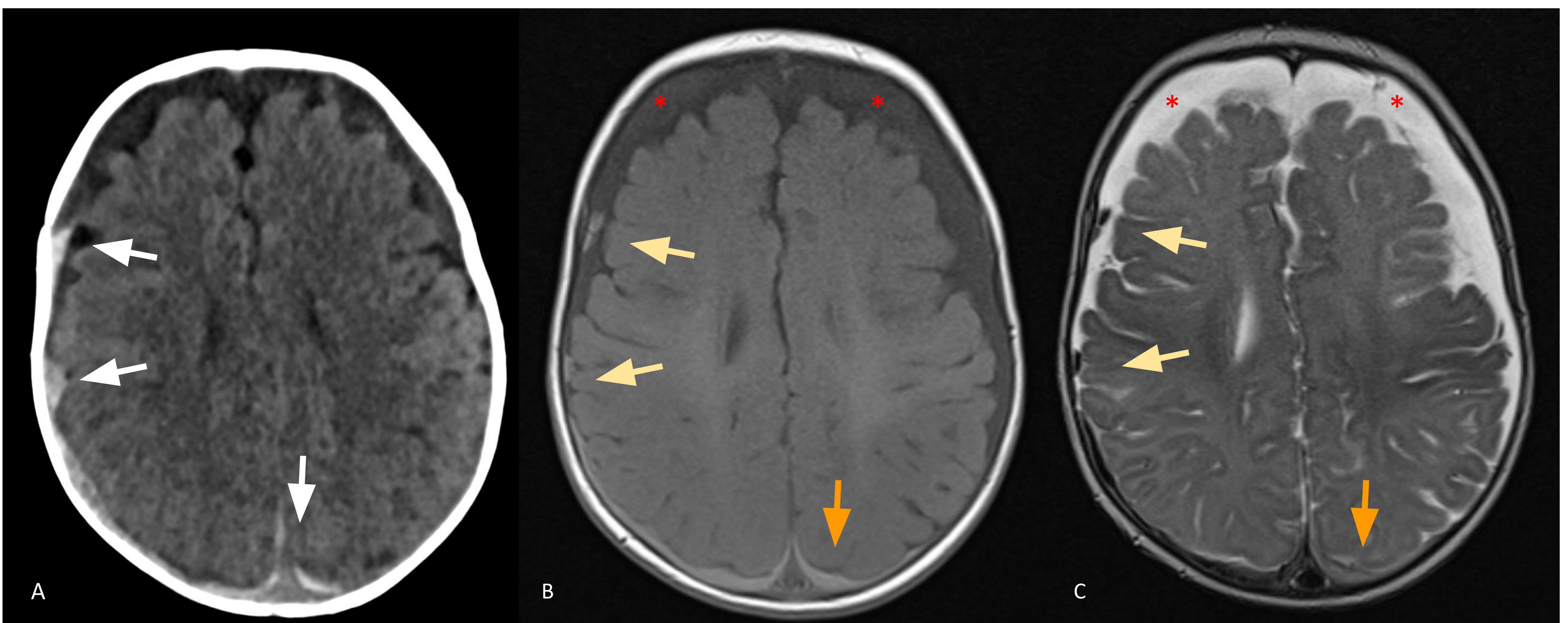


Figura 12: Niño de 4 meses. En TC (A) se identifican colecciones subdurales bilaterales con densidad mixta heterogénea (convexidad derecha, región interhemisférica y parietal izquierda). En el estudio de RM en secuencias T1 (A) y T2 (B) se pone en evidencia la presencia de colecciones subdurales de ambas convexidades de señal similar al LCR, en contexto de higromas (*). En este espacio se aprecia contenido hemático de perfil subagudo en la región de la convexidad derecha (hiperintenso T1 e hipointenso T2 - flechas amarillas) y hemorragia de perfil más evolucionado en la región interhemisférica y parietal izquierdas (hiperintensa T1 e hiperintensa en T2 - flechas naranjas).

No obstante, **determinar la antigüedad** de la sangre en el espacio subdural es **problemático** y nos puede llevar a error. Esto es debido a la elevada concentración de tromboplastina y oxígeno en este compartimento que favorece una degradación de la hemoglobina más acelerada, por lo que no sigue las “reglas” de evolución típicas en RM de los hematomas intraparenquimatosos. Los diferentes **estadios se solapan ampliamente** en el tiempo siendo una referencia **poco fiable y poco recomendable** [13,14]. Además, en los hematomas heterogéneos con presencia de sangre en distintos estadios y LCR, es especialmente confuso dar una data concreta o definir cuándo se ha producido cada evento, debido a la mezcla de componentes.

Es por esto que debemos evitar reflejar en nuestro informe un tiempo específico (días, semanas...), a menos que el contexto legal nos lo solicite de forma expresa, y utilizar medidas comparativas entre colecciones (“más reciente que”, “mayor antigüedad”...).

- DIFERENCIAR HIGROMAS Y HEMATOMAS SUBDURALES:

Ambos se comportan de forma muy similar al LCR en cuanto a intensidad, no obstante, el hematoma crónico puede mostrar una señal más “turbia” en secuencias T1 y T2 (Figura 13) e incluso pueden verse restos de hemosiderina en las secuencias de susceptibilidad magnética. El signo más útil, sin embargo, es la visualización de **membranas** en el espacio subdural típicas de los hematomas crónicos [15]. Se forman por la presencia de sangrados repetidos y tras la administración de gadolinio pueden mostrar realce de contraste.

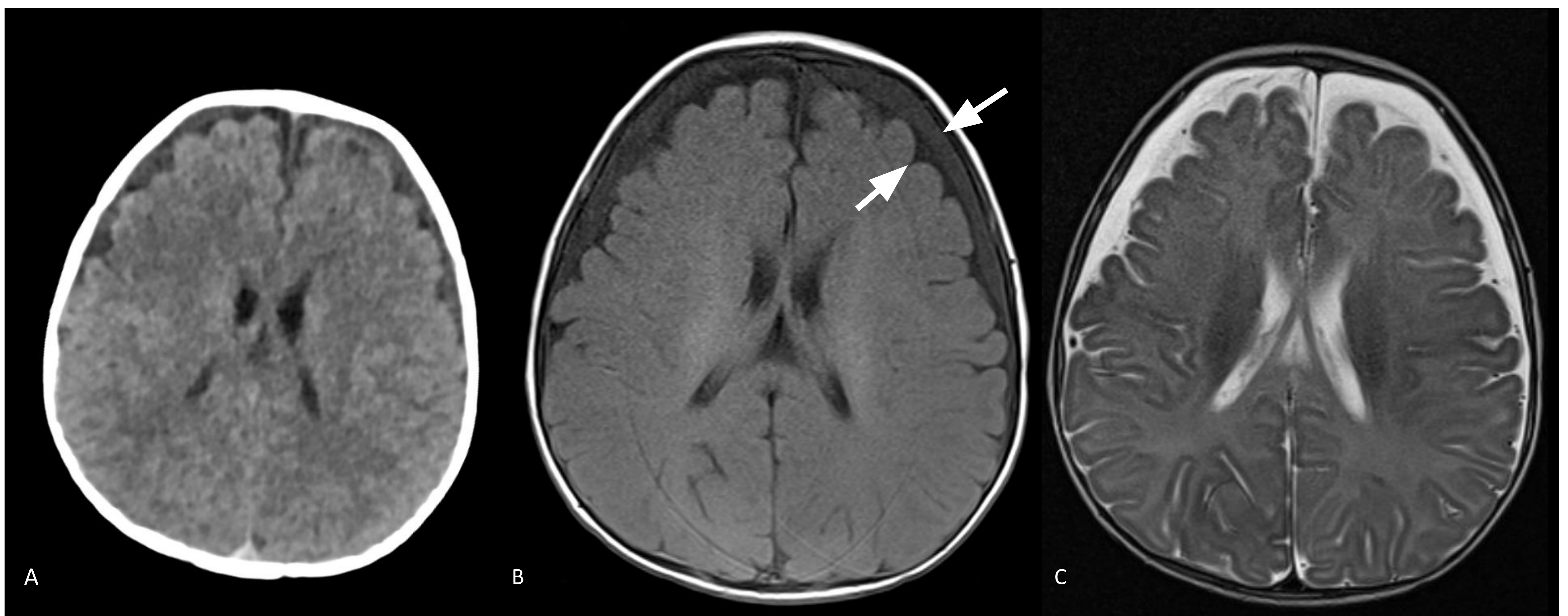


Figura 13: Niña de 3 meses con colecciones subdurales bilaterales bifrontales hipodensas en TC (A). En RM se observa un aspecto “turbio” del contenido de las mismas respecto al LCR del espacio subaracnoideo, con una señal mayor en T1 (B) y menor en T2 (B) respectivamente, compatibles con hematomas subdurales crónicos.

- VALORAR HALLAZGOS ASOCIADOS: “SÍNDROME DEL NIÑO ZARANDEADO”.

Además de las colecciones subdurales, existen otros dos signos asociados típicos que conforman la tríada del “Síndrome del niño zarandeado”: las hemorragias retinianas y el daño hipóxico-isquémico [16].

- Las hemorragias en la retina pueden aparecer hasta en un 90% de los casos de TCE no accidental y suelen ser múltiples, bilaterales y afectar a varias capas de la retina [17]. Normalmente se diagnostican mediante examen del fondo de ojo, pero pueden ser visibles en RM como pequeños focos hipointensos en secuencias de susceptibilidad magnética.
- La fisiopatología del daño hipóxico-isquémico en el contexto del zarandeo es incierta. Se postula que el daño tiene un origen multifactorial en el que participan el daño traumático directo a los axones, la excitotoxicidad, la actividad epiléptica y la apnea y/o oclusión vascular en caso de estrangulación [18].

Los hallazgos típicos son una alteración en las secuencias de difusión de forma difusa que traduce edema citotóxico, de predominio supratentorial, con afectación superficial y profunda. Al inicio, puede haber cierto respeto de la circulación posterior (troncoencéfalo, tálamos y cerebelo) dando lugar al signo del “cerebelo invertido” (Figura 14). No obstante si el daño isquémico es severo puede afectar de forma global tanto al nivel supra como infratentorial por igual. La extensión de la afectación se correlaciona adecuadamente con la escala de Glasgow y la evolución, siendo un marcador pronóstico importante [19].

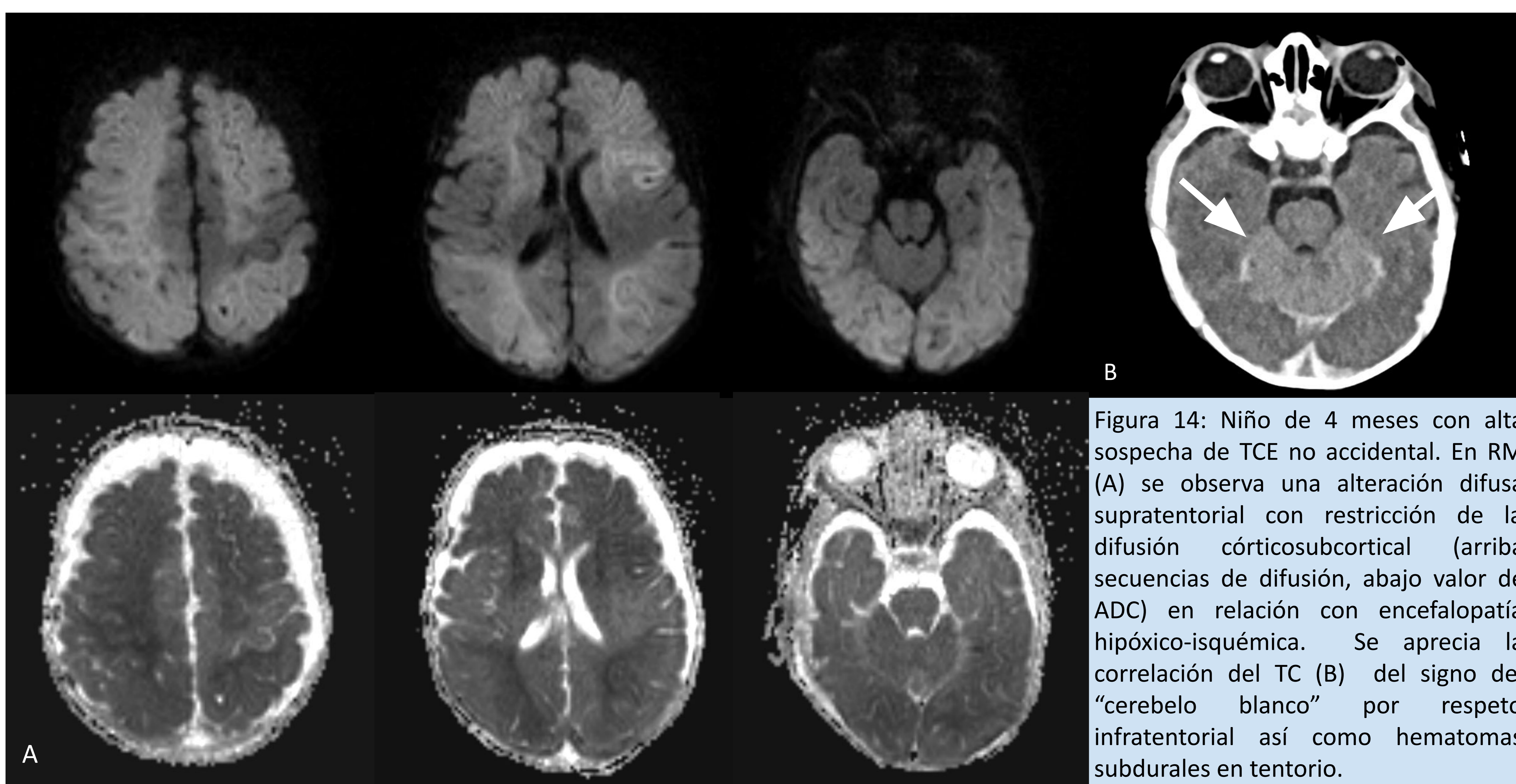


Figura 14: Niño de 4 meses con alta sospecha de TCE no accidental. En RM (A) se observa una alteración difusa supratentorial con restricción de la difusión córticosubcortical (arriba secuencias de difusión, abajo valor de ADC) en relación con encefalopatía hipóxico-isquémica. Se aprecia la correlación del TC (B) del signo del “cerebelo blanco” por respeto infratentorial así como hematomas subdurales en tentorio.

Fuera de esta tríada pero también de forma frecuente en este contexto podemos encontrar los siguientes hallazgos:

- **Trombosis de VP: signo del “renacuajo”.** Tras la rotura de las VP, es común que se produzcan pequeñas trombosis en las venas dañadas y en las adyacentes [21]. El cuerpo del renacuajo representa el trombo normalmente en el espacio subdural o subaracnoideo y la cola el remanente de la vena afectada (Figura 15).
- **Otras lesiones parenquimatosas:** Aunque menos específico que el daño hipóxico isquémico, el daño axonal difuso también es frecuente. Se caracteriza por pequeñas microhemorragias en la interfase sustancia blanca-gris, cuerpo caloso y pedúnculos cerebrales, principalmente. En casos muy graves y de tiempo de evolución es posible encontrarnos gliosis y encefalomalacia con hidrocefalia asociada. También es posible detectar lesiones menos evidentes en la TC o lesiones secuelas antiguas a hemorragias previas (Figura 16).

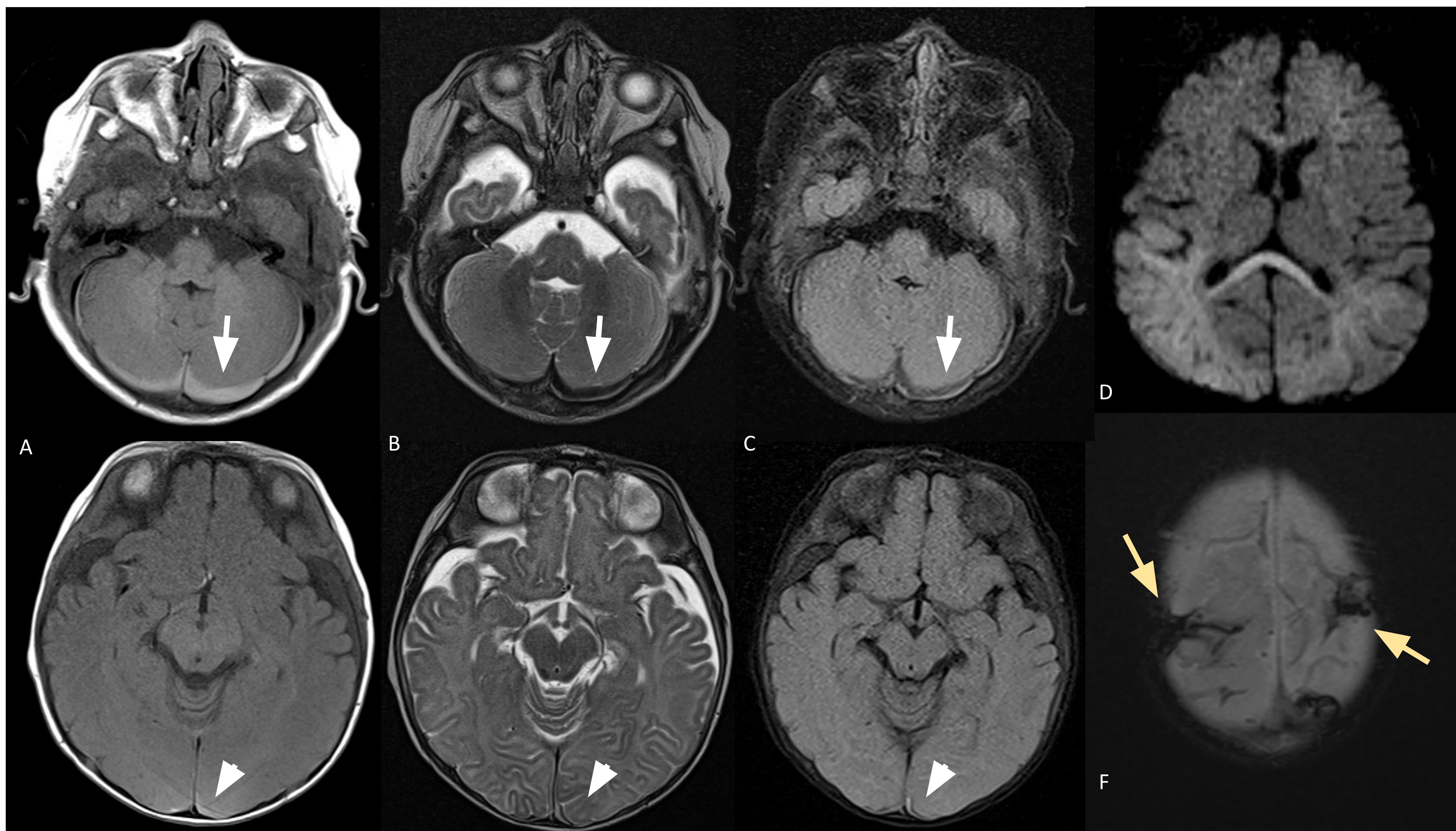


Figura 15: RM de lactante de 3 meses, con alta sospecha de síndrome del niño zarandeado. Se aprecian colecciones subdurales en diferentes estadios evolutivos: las colecciones infratentoriales retrocerebelosas (fila superior, flecha) muestran hiperseñal en T1 (A) e hiposeñal en T2 y FLAIR (B y C); sin embargo, las colecciones occipitales son hiperintensas en estas tres secuencias (fila inferior, punta de flecha) lo que indica mayor tiempo de evolución. Asimismo en la secuencia de difusión (D) existe restricción en región temporooccipital y cuerpo caloso en contexto de encefalopatía hipóxico-isquémica. Venas puente trombosadas en vértex en secuencia de susceptibilidad magnética (F).

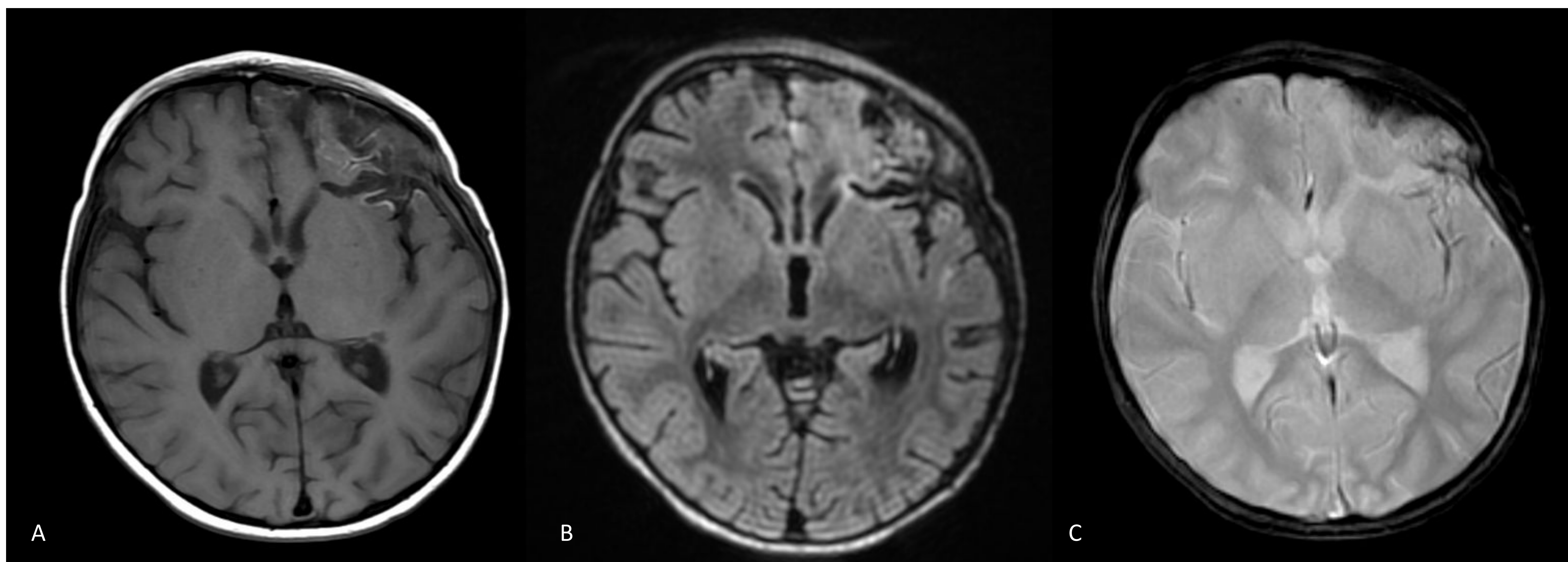


Figura 16: RM de niño de 33 meses con retraso psicomotor. Área frontal izquierda de encefalomalacia con necrosis laminar cortical (A, T1), área de gliosis marginal (B, FLAIR) y restos de hemosiderina en espacio subaracnoideo (C, eco de gradiente), en relación con secuelas de episodio hemorrágico previo.

EL PAPEL DEL RADIÓLOGO

La sospecha de maltrato infantil es un diagnóstico que ningún radiólogo quiere realizar, pero que desgraciadamente debe conocer, por sus **implicaciones médico-legales**.

En ocasiones el equipo de radiología pediátrica y radiología de urgencias son los primeros en sospechar un caso de maltrato, por lo que es imprescindible conocer todos los escenarios posibles y prestar especial atención a los hallazgos radiológicos de la TC y RM. En este contexto tenemos la labor de aportar un valor añadido en cuanto a la **visión global** del niño. Es necesario revisar todos los estudios previos disponibles, en busca de posibles lesiones de abuso pasadas por alto o no sospechosas en ese momento. También es imprescindible realizar una serie ósea dirigida y valorar la posibilidad de ampliar estudios más complejos, como RM del neuroeje si se sospecha lesión de la unión craneocervical o estudio del fondo de ojo.

Por último, es crucial tanto para la sospecha como en el manejo del TCE no accidental un constante **diálogo con el resto de especialistas** tanto pediatras de atención primaria, pediatras del medio hospitalario, intensivistas y neurocirujanos [22].

CONCLUSIONES

- Ante la sospecha de un TCE no accidental con colecciones subdurales es necesario prestar especial atención a la distribución y a su densidad.
- Las colecciones subdurales de densidad mixta y apariencia heterogénea son un reto diagnóstico ya que engloban varios escenarios y pueden representar la consecuencia de uno o más de un evento hemorrágico en el tiempo.
- La realización de RM craneal, especialmente en pacientes con evolución desfavorable, es crucial en el manejo clínico. Ayuda a afinar el tiempo de evolución de las colecciones, distinguir higromas de hematomas subdurales crónicos y a determinar lesiones parenquimatosas, especialmente el daño hipóxico-isquémico, que se correlaciona con el pronóstico.
- La tríada de colecciones subdurales, hemorragias retinianas y daño hipóxico-isquémico constituye el “Síndrome del niño zarandeado”, altamente sugestivo de maltrato.
- El papel del radiólogo en la sospecha de TCE no accidental es crucial en el diagnóstico y manejo de esta patología, siendo imprescindible un abordaje multidisciplinar en las esferas clínica, social y legal.

REFERENCIAS:

1. Sieswerda-Hoogendoorn T, Boos S, Spivack B, Bilo RAC, van Rijn RR. Educational paper: Abusive Head Trauma part I. Clinical aspects: Abusive Head Trauma Part I. Clinical aspects. *Eur J Pediatr*. 2012;415–23.
2. Pérez V, Romero B. Las claves del maltrato. Actualizaciones SERAM. De la clínica a la imagen en pediatría. Lo que todo radiólogo debe conocer. Ed. Médica Panamericana; 2010.
3. Choudhary AK, Servaes S, Slovis TL, Palusci VJ, Hedlund GL, Narang SK, et al. Consensus statement on abusive head trauma in infants and young children. *Pediatr Radiol*. 2018;48(8):1048–65.
4. Pinto PS, Poretti A, Meoded A, Tekes A, Huisman TAGM. The unique features of traumatic brain injury in children. Review of the characteristics of the pediatric skull and brain, mechanisms of trauma, patterns of injury, complications, and their imaging findings--part 1. *J Neuroimaging*. 2012;22(2):e1–17.
5. Rambaud C. Bridging veins and autopsy findings in abusive head trauma. *Pediatr Radiol*. 2015;45(8):1126–31.
6. Hsieh KL, Zimmerman RA, Kao HW, Chen CY. Revisiting neuroimaging of abusive head trauma in infants and young children. *AJR Am J Roentgenol*. 2015 May;204(5):944-52. doi: 10.2214/AJR.14.13228.
7. Barnes PD, Krasnokutsky M. Imaging of the central nervous system in suspected or alleged nonaccidental injury, including the mimics. *Top Magn Reson Imaging*. 2007;18(1):53–74.
8. Vázquez E, Delgado I, Sánchez-Montañez A, Fábrega A, Cano P, Martín N. Imaging abusive head trauma: why use both computed tomography and magnetic resonance imaging? *Pediatr Radiol*. 2014;44 Suppl 4(S4):S589-603.
9. Wright JN. CNS injuries in abusive head trauma. *AJR Am J Roentgenol*. 2017;208(5):991–1001.
10. Blumfield E. Pearls and pitfalls in imaging of abusive head trauma. *Semin Ultrasound CT MR*. 2020;41(5):411–20.
11. Fernando S, Obaldo RE, Walsh IR, Lowe LH. Neuroimaging of nonaccidental head trauma: pitfalls and controversies. *Pediatr Radiol*. 2008;38(8):827–38.
12. Vinchon M, Noulé N, Tchofo PJ, Soto-Ares G, Fourier C, Dhellemmes P. Imaging of head injuries in infants: temporal correlates and forensic implications for the diagnosis of child abuse. *J Neurosurg*. 2004;101(1 Suppl):44–52.
13. Sieswerda-Hoogendoorn T, Postema FA, Verbaan D, et al. Age determination of subdural hematomas with CT and MRI: a systematic review. *Eur J Radiol* 2014; 83:1257–1268.
14. Bradford R, Choudhary AK, Dias MS. Serial neuroimaging in infants with abusive head trauma: timing abusive injuries: Clinical article. *J Neurosurg Pediatr*. 2013;12(2):110–9.
15. Wittschieber D, Karger B, Pfeiffer H, Hahnemann ML. Understanding subdural collections in pediatric abusive head trauma. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2019;40(3):388–95.
16. Cartocci G, Fineschi V, Padovano M, Scopetti M, Rossi-Espagnet MC, Gianni C. Shaken baby syndrome: Magnetic resonance imaging features in abusive head trauma. *Brain Sci*. 2021;11(2):179.
17. Wang L, Petrak M, Holz FG, Müller A, Krohne TU. Retinal hemorrhages in shaken baby syndrome. *J Pediatr*. 2019;207:256.

18. Zuccoli G, Panigrahy A, Haldipur A, Willaman D, Squires J, Wolford J, et al. Susceptibility weighted imaging depicts retinal hemorrhages in abusive head trauma. *Neuroradiology*. 2013;55(7):889–93.
19. Ichord RN, Naim M, Pollock AN, Nance ML, Margulies SS, Christian CW. Hypoxic-ischemic injury complicates inflicted and accidental traumatic brain injury in young children: the role of diffusion-weighted imaging. *J Neurotrauma*. 2007;24(1):106–18.
20. Schaefer PW, Huisman TAGM, Sorensen AG, Gonzalez RG, Schwamm LH. Diffusion-weighted MR imaging in closed head injury: high correlation with initial glasgow coma scale score and score on modified Rankin scale at discharge. *Radiology*. 2004;233(1):58–66.
21. Hahnemann ML, Kinner S, Schweiger B, Bajanowski T, Karger B, Pfeiffer H, et al. Imaging of bridging vein thrombosis in infants with abusive head trauma: the “Tadpole Sign”. *Eur Radiol*. 2015;25(2):299–305.
22. Delgado Álvarez I, de la Torre IBM, Vázquez Méndez É. El papel del radiólogo ante el niño maltratado. *Protocolo de imagen y diagnóstico diferencial. Radiología*. 2016;58:119–28.

36 Congreso Nacional

XXXI Congreso CIR

seram
Sociedad Española de Radiología Médica



Asociación Española de Radiología



COLLEGIO INTERAMERICANO DE RADIOLOGÍA

Málaga

25/28 MAYO 2022

Palacio de Ferias y Congresos

24 MAYO

CURSO PRECONGRESO

RSNA

seram



Asociación Española de Radiología



COLLEGIO INTERAMERICANO DE RADIOLOGÍA