

El papel del radiólogo en el maltrato infantil: manifestaciones óseas y radiológicas.

Alicia Villasante Caballo, Cynthia García Eneriz, Marta Ballesteros Ruiz, Natalia Carolina Rincón Manzano, Mario Borrego Palomares, Carmen Castillo González, Miguel Díaz Suárez, Daniel Vivancos Madrid.

Hospital Universitario de Burgos, Burgos.

Objetivo docente

- Analizar las manifestaciones radiológicas más características del maltrato infantil, con especial atención al traumatismo craneal no accidental (TCNA) o síndrome del niño zarandeado.
 - Así mismo, se pretende destacar el papel esencial del radiólogo en la detección precoz de signos sugestivos de abuso, su contribución al diagnóstico diferencial y las implicaciones médico-legales derivadas de la correcta interpretación de las imágenes.
-

Revisión del tema

- El maltrato infantil representa un desafío diagnóstico en radiología debido a la inespecificidad clínica y a la frecuente discordancia entre la historia relatada por los padres y los hallazgos por imagen.
 - **El traumatismo craneal no accidental (TCNA)**, previamente conocido como síndrome del niño zarandeado, constituye una forma frecuente de abuso físico y afecta principalmente a lactantes menores de dos años.
 - Entre las **manifestaciones neurorradiológicas** destacan los hematomas subdurales, la trombosis de las venas puente y la encefalopatía hipóxico-isquémica, hallazgos que reflejan fuerzas de aceleración y desaceleración sobre el encéfalo inmaduro.
 - Las **manifestaciones óseas** más específicas incluyen las fracturas metafisarias clásicas y las fracturas costales. La serie ósea inicial y de seguimiento es esencial para identificar lesiones nuevas o en diferentes estadios de consolidación.
-

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) describe el maltrato infantil como *“cualquier forma de abuso o desatención que afecte a un menor de 18 años. Abarca todo tipo de maltrato físico o afectivo, abuso sexual, desatención, negligencia y explotación comercial o de otra índole que dañe o pueda dañar la salud, el desarrollo o la dignidad del menor o que pueda poner en peligro su supervivencia en el contexto de una relación de responsabilidad, confianza o poder.”*

La incidencia varía enormemente según el país.

Es un problema relativamente común en nuestra sociedad.

Situación epidemiológica en España

En 2021 se registraron en España 21.521 casos de sospecha de violencia en menores aunque existe una importante infranotificación.

Hasta el 65% de los casos se atendieron inicialmente en urgencias. Sin embargo, entre el 30-80% de los casos no se detectaron en la primera valoración.

Se estima que al menos el 10% de los menores de 5 años que consultan por algún tipo de traumatismo pueden haber sufrido un traumatismo no accidental.

Los servicios sanitarios constituyen un entorno clave para la detección precoz de este tipo de eventos.

El radiólogo desempeña un papel esencial, ya que puede ser el primero en sugerir el diagnóstico. Por tanto la adecuada interpretación radiológica resulta determinante para la protección futura del menor.

Síndrome del niño zarandeado

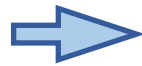
Dentro de los distintos tipos de maltrato físico que pueden sufrir los menores uno de las formas más graves de maltrato es el antiguamente denominado **“síndrome del niño zarandeado”**.

Descrito por primera vez por **John Caffey** en **1972**, actualmente es un término obsoleto. Se prefiere usar el término **“traumatismo craneal no accidental”** o **“traumatismo craneal por maltrato” (TCM)**. De esta forma se abarca una mayor cantidad de mecanismos lesionales (golpeo directo, traumatismo con objeto, lanzar y aplastar) y se centra más en la lesión craneal o cerebral producida.

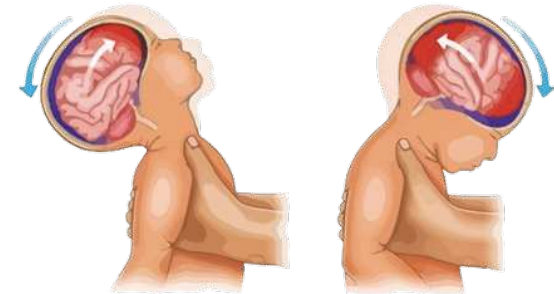
Típico en lactantes o menores de 2 años.

Triada de síntomas:

1. Hemorragia subdural.
 2. Lesión parenquimatosa cerebral.
 3. Hemorragias retinianas.
- + Fracturas óseas.



Ningún hallazgo es
patognomónico



Síndrome del niño zarandeado

Clínica inespecífica: Vómitos, irritabilidad, pausas de apnea, convulsiones...

Historia clínica: Vaga, cambiante e imprecisa respecto al mecanismo lesional... **El 30% pasan desapercibidos.**

Los traumatismos craneoencefálicos (TCE) son la **1ª causa de mortalidad** en niños mayores de 1 año en países desarrollados. Importante causa de morbilidad (epilepsia, retraso en el desarrollo, en el lenguaje...).

El traumatismo craneal por maltrato es la causa más frecuente de neurotrauma en niños menores de 2 años, por lo que debe ser considerado en todo TCE cuya causa no esté perfectamente clarificada.

Factores de riesgo del niño:

- Gemelos o mellizos
- Prematuros
- Varones
- Menores de 1 año, <6 meses
- Hidrocefalia



Factores de riesgo de los adultos:

- Padres jóvenes
- Cuidadores masculinos
- Inestabilidad económica o de pareja
- Trastornos mentales o discapacidad
- Abuso de sustancias



Principales manifestaciones radiológicas

MANIFESTACIONES NEURORRADIOLÓGICAS:

- Hematoma subdural
- Trombosis de las venas puente
- Encefalopatía hipóxico-isquémica
- Laceraciones parenquimatosas
- Hemorragias retinianas

MANIFESTACIONES MUSCULOESQUELÉTICAS:

- Series óseas
 - Fracturas craneales
 - Fracturas metafisarias clásicas
 - Fracturas costales
 - Fracturas diafisarias
-

Manifestaciones neuroradiológicas: Hematoma subdural

Es el **hallazgo intracraneal más frecuente**, por lo que siempre **hay que excluir maltrato**.

Suelen ser bilaterales, asimétricos, con densidad/intensidad mixta.

Muy específicos de maltrato: hoz interhemisférica y fosa posterior.

Es importante diferenciarlos del aumento benigno del espacio subaracnoideo.

Aumento benigno del espacio subaracnoideo (BESS):

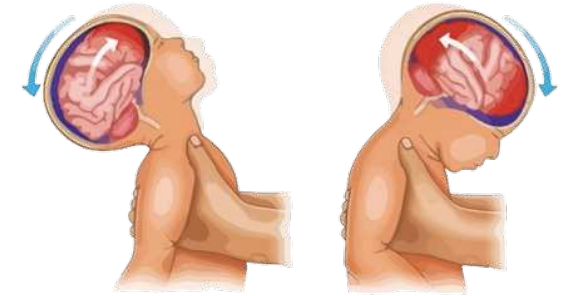
- Asocia macrocefalia.
- Presenta vasculatura leptomenígea atravesando el espacio subaracnoideo.
- Simétrico, misma densidad que el LCR.
- No efecto de masa.

¿HSD sin traumatismo previo?

Las colecciones sudurales incidentales en el contexto de BESS sigue siendo un tema controvertido.

Aunque hay descritos casos de HSD espontáneos en niños con BESS, es **extraordinariamente raro que ocurra sin traumatismo previo**.

Hematoma subdural



Mecanismo fisiopatológico

En el TCM el niño es sujetado con fuerza y zarandeado violentamente, con movimientos de aceleración y desaceleración de la cabeza debido a la falta de control postural ➡ Lesiones graves en el tejido cerebral.

Los vasos sanguíneos pequeños y medianos de la cavidad craneal, en particular **las venas puente (BV)**, pueden romperse causando **hemorragias extraaxiales**.

También se pueden producir **desgarros de la membrana aracnoidea** ➡ Paso de LCR al espacio subdural, favoreciendo la formación de **higromas o hematomas**.

Dada la heterogeneidad de la traumatización y la consiguiente combinación de componentes es más correcto y seguro hablar de **colecciones subdurales (SDC)**, especialmente en el momento agudo.

Las colecciones subdurales engloban: **hematoma subdural, higroma subdural, hematomas y hematoma subdural crónico**.

Hematoma subdural

Por lo explicado anteriormente, determinar el tiempo de evolución de los HSD es **muy difícil** y tiene **consecuencias médico-legales** importantes.

Deben evitarse los términos “agudo” o “crónico”. Es más apropiado describir simplemente la densidad o intensidad de señal.

Densidad mixta ➡ ¿resangrado sobre un hematoma subdural preexistente?

Hay hasta 4 escenarios que explican el patrón de densidad mixta (Tabla 1)

1. Hematoma subdural hiperagudo sobre HSD agudo.
 2. Hematoma subdural agudo con separación de suero y coágulos.
 3. Hematohigromas subdurales.
 4. Hematoma subdural agudo sobre crónico: Muy raro en niños. Se visualizan septos y neomembranas.
-

Hematoma subdural

CT Finding	Differential Diagnosis	Pathophysiology	Forensic Relevance
Heterogeneous hypo- and hyperdense SDC (mixed-density pattern)	1) Hyperacute + acute SDH	Unclothed and clotted blood	Compatible with 1 hemorrhagic event Assumed EoA: 0–24 hr
	2) Acute SDH	Compacted clot with serum separation	Compatible with 1 hemorrhagic event Assumed EoA: 1–3 days
	3) SDHHy	“Acute blood” and CSF, eg, due to BV injury and concomitant arachnoid tear	Compatible with 1 hemorrhagic event Assumed EoA: 1 day–min 1 wk
	4) Acute + chronic SDH	Acute hemorrhage within a pre-existing cSDH/SDHy	Compatible with 2 (or more) hemorrhagic events Assumed EoA: 0–min. 2 wk
Homogeneous iso- to hypodense SDC	1) Hyperacute SDH	Unclothed blood	Assumed EoA: 0–24 hr
	2) Acute SDH + anemia	Clotted blood with decreased number of erythrocytes	Assumed EoA: 1–3 days
	3) SDHy/SDHHy	CSF or CSF + acute blood	Assumed EoA: 1 day–min. 1 wk
	4) Late subacute SDH	Lysis of erythrocytes	Assumed EoA: 1–3 wk
	5) cSDH	Serosanguinous fluid	Assumed EoA: min. 2 wk

Note:—EoA indicates estimate of age; min, minimum.

^a According to Hymel et al,²⁰ Hedlund,²² Vezina,²⁸ and Tung et al.³⁰

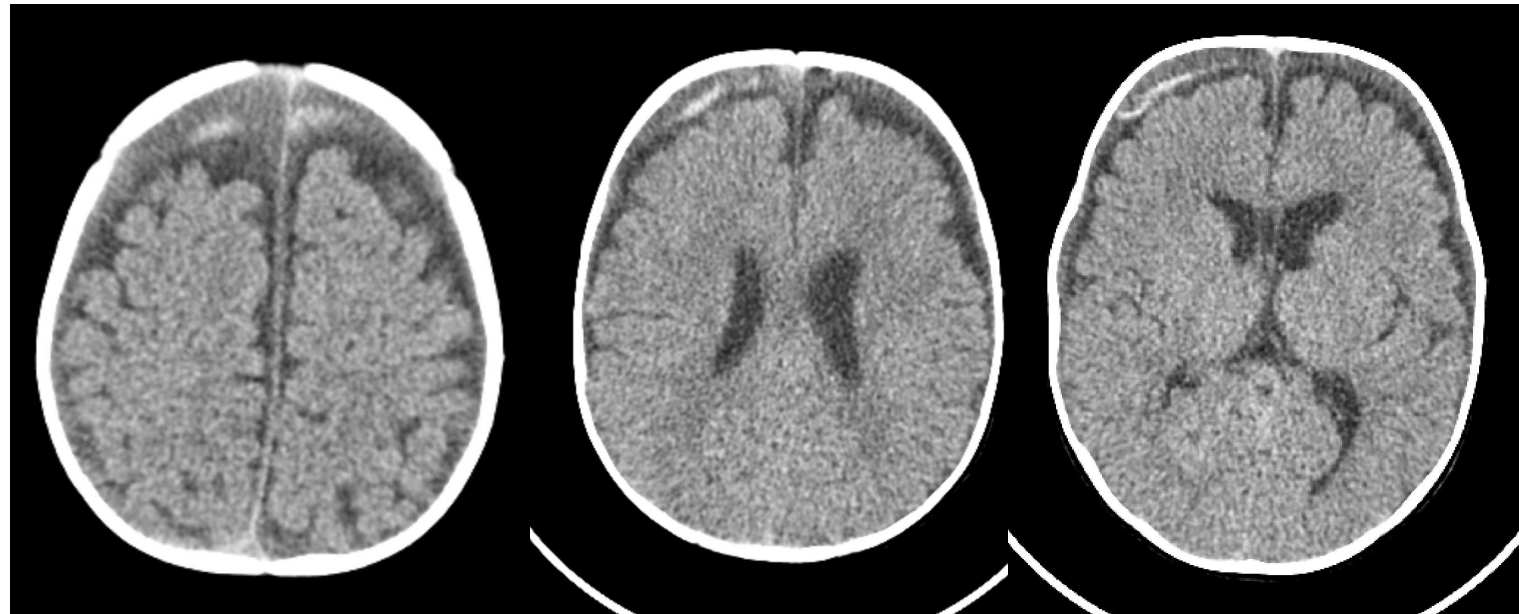
Hematoma subdural

CASO CLÍNICO 1

Lactante varón de 8 meses. Prematuro. Embarazo gemelar controlado. Desarrollo psicomotor normal.

Ingresa por episodio de llanto, rigidez y desconexión del medio de segundos de duración sin periodo postcrítico.

TC: Colecciones extraaxiales con morfología de semiluna y componente espontáneamente hiperdenso formando nivel en región frontal bilateral, de mayor tamaño en el lado derecho, compatibles con **hematomas subdurales frontales bilaterales**.



Hematoma subdural

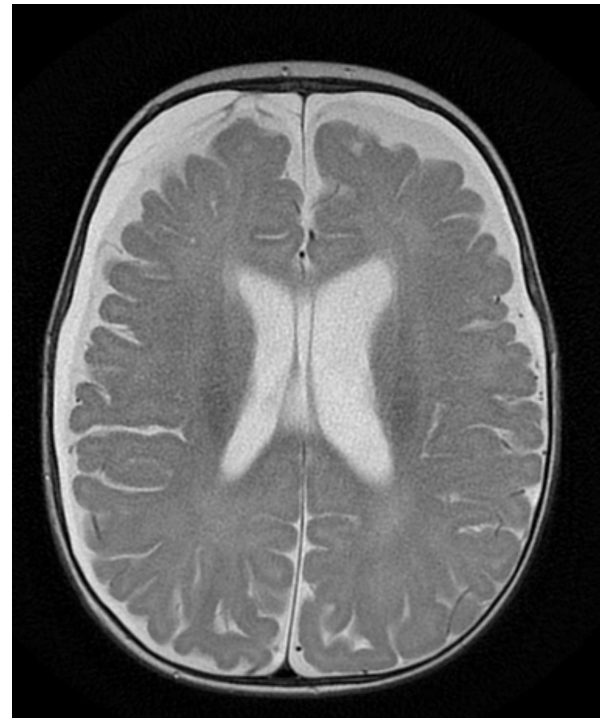
CASO CLÍNICO 1

RM de control 1 día después.

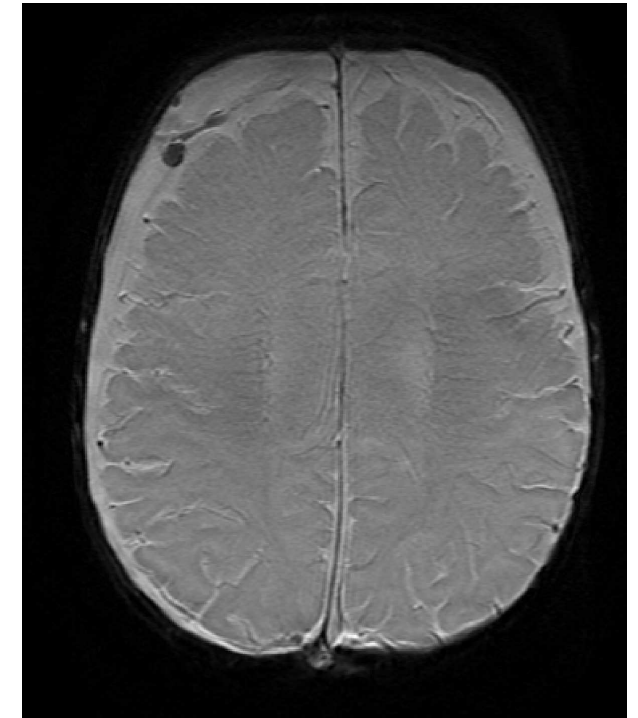
Se visualizan las colecciones extraaxiales subdurales frontoparietales bilaterales conocidas similares a estudio de TC previo.

El parénquima supratentorial e infratentorial presentaba una morfología e intensidad de señal dentro de la normalidad.

Sistema ventricular de tamaño normal y línea media centrada. Cavum del septum pellucidum, variante anatómica de la normalidad.



T2 PROPELLER



ECO DE GRADIENTE

Trombosis de las venas puente

Venas de pequeño y mediano calibre que conectan las venas corticales superficiales del cerebro con el seno longitudinal superior.

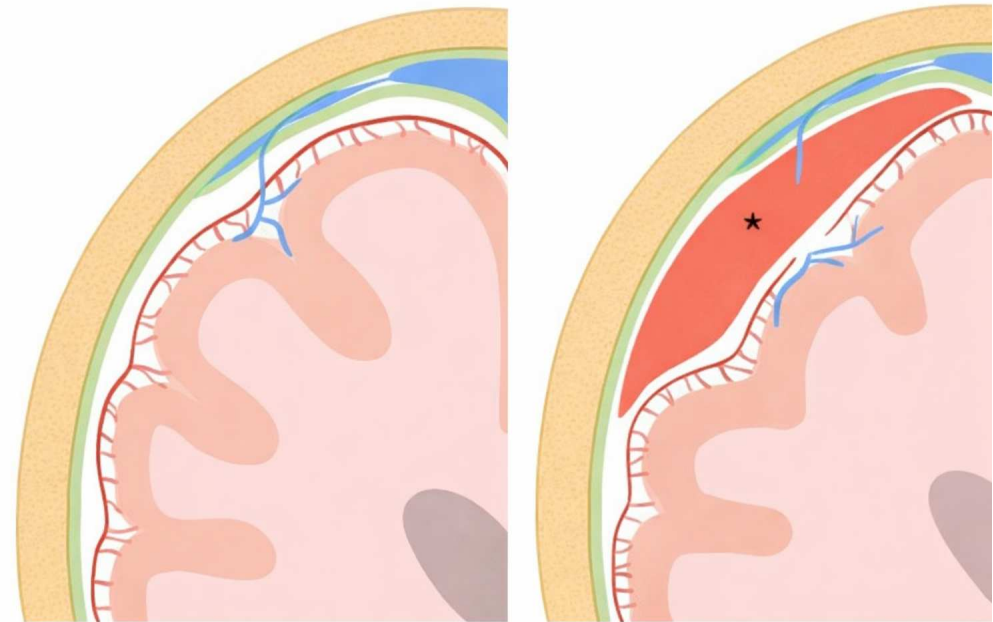
Hay unas 10-20 venas puente.

Se sitúan en el vértex y normalmente se distribuyen perpendiculares al seno longitudinal superior.

Atraviesan el espacio subaracnoideo y la capa más interna de la duramadre subdural ➡ **HSA, HSD y trombosis.**

También pueden trombosarse secundariamente.

Signo del chupachups o del renacuajo (*tadpole sign*) ➡ Imágenes tubulares verticales, en regiones parasagitales, sin captación de contraste.



Trombosis de las venas puente

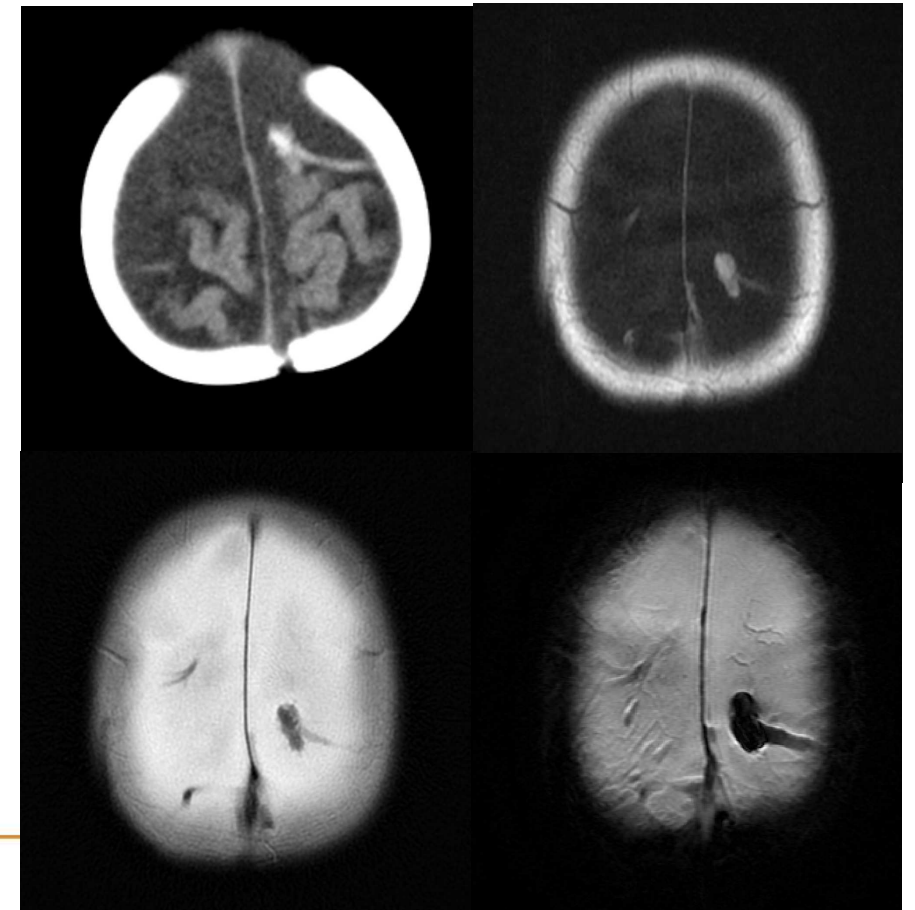
CASO CLÍNICO 2

Lactante varón de 10 meses. 2º hermano. Sin antecedentes personales de interés.

Acude al servicio de urgencias por vómitos, irritabilidad y llanto incoercible.

TC: Vena cortical parietal izquierda aumentada de tamaño e hiperecogénica, compatible con trombosis.

RM secuencias T2 propeller (izquierda) y GRE, eco de gradiente (derecha):
Se confirma la presencia de una vena cortical parietal izquierdo con morfología en chupa-chups hipointensa en GRE compatible con trombosis de vena puente.



Encefalopatía hipóxico-isquémica

Muy asociada al traumatismo craneal no accidental.

Está presente en un 1/3 de los casos de maltrato (TCM).

Peor estado neurológico (Glasgow bajo, convulsiones, intubación, intervención neuroquirúrgica urgente...)

Fisiopatología: Lesión en los ligamentos de la columna cervical ➡ Lesión en los centros respiratorios del tronco encefálico sin aparente lesión en la unión cervicomedular.

Hallazgos radiológicos: Lesiones isquémicas multifocales o difusas, sin patrón vascular, sin alteraciones en el angioTC o angioRM.

"Signo del cerebelo blanco": Preservación de la circulación posterior, tronco del encéfalo y tálamos.

Patrón unilateral: HDS unilateral o asimétrico, estrangulación.

Laceraciones parenquimatosas

Exclusiva de los lactantes (<5 meses).

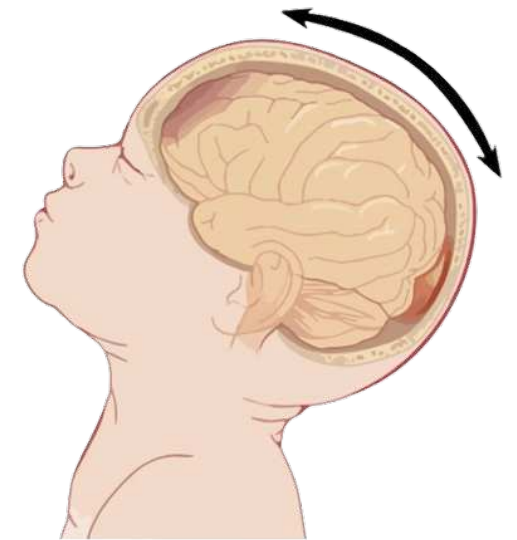
Cizallamiento entre la sustancia blanca (no mielinizada) y la sustancia gris (mielinizada) →

Desgarros en la sustancia blanca.

TC: Poco sensible.

RM:

- **Cavidades irregulares o bien definidas con LCR y/o sangre en su interior.**
- Si son recientes pueden restringir a la difusión y tener edema citotóxico y vasogénico circundante.



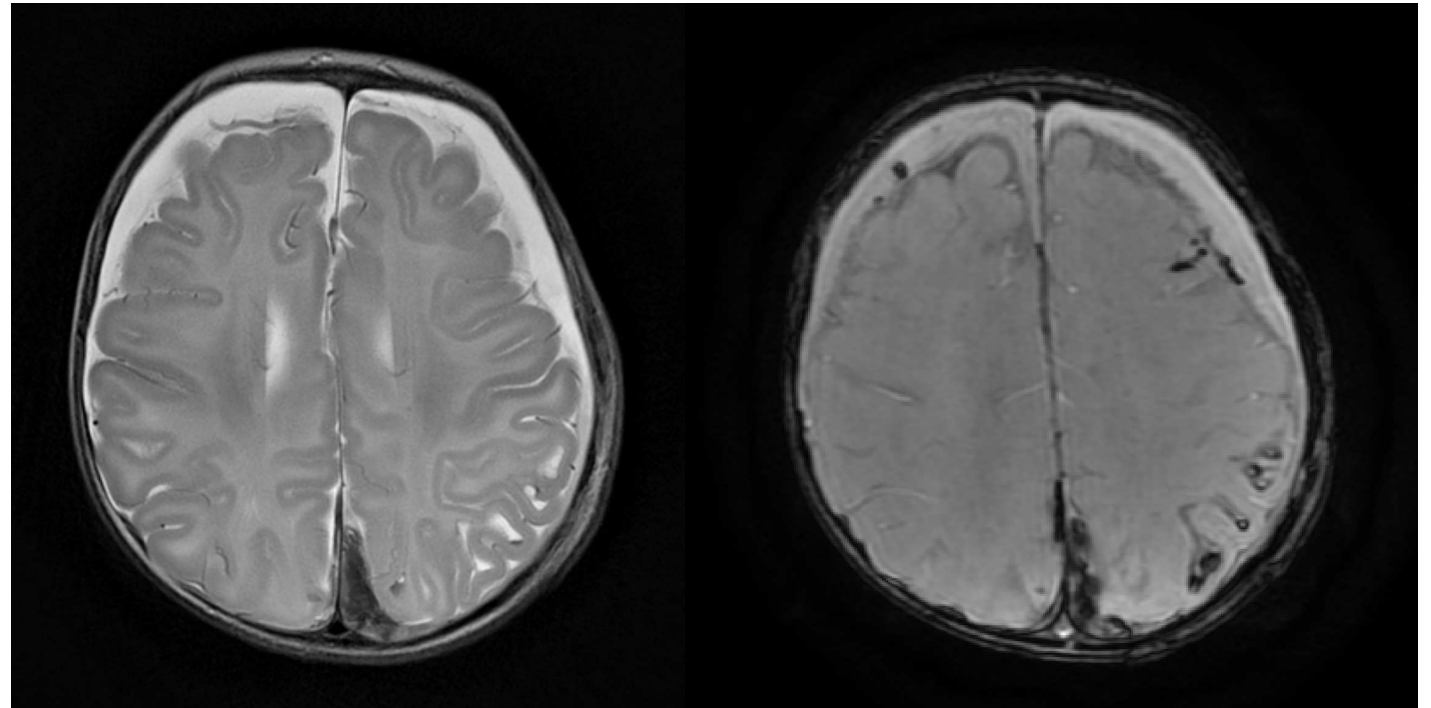
Laceraciones parenquimatosas

CASO CLÍNICO 3

Lactante mujer de 3 meses que ingresa en UCI pediátrica por sospecha de estatus convulsivo.

RM: Colecciones extraaxiales fronto-parietales bilaterales compatibles con hematomas subdurales. Láminas de hemorragia subaracnoidea en surcos frontales izquierdos.

Alteración de la señal parietal izquierda con lesiones hiperintensas subcorticales con nivel LCR-hematocrito compatible con laceraciones de la sustancia blanca subcortical (**laceraciones parenquimatosas**).



T2 PROPELLER

SWAN

Hemorragias retinianas

Se observan en un alto porcentaje de casos.

Exploración oftalmológica: Método de referencia, debe realizarse dentro de las primeras 24 horas tras su sospecha.

RM: Secuencias de susceptibilidad magnética (eco de gradiente (GRE), SWAN).

IMAGEN A (Pertenece a CASO CLÍNICO 1)

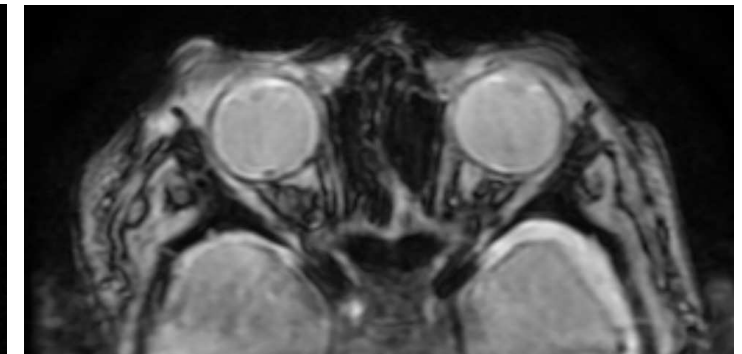
RM: Focos puntiformes hipointensos en secuencias susceptibilidad magnética en situación posterior en ambos globos oculares, compatibles con hemorragias retinianas.

IMAGEN B (Pertenece a CASO CLÍNICO 3)

RM: Foco puntiforme hipointenso en retina derecha visible en secuencia de susceptibilidad magnética compatible con hemorragia retiniana.



A. ECO DE GRADIENTE (GRE)



B. SWAN

Manifestaciones musculoesqueléticas

Después de las lesiones cutáneas, las fracturas son las lesiones más frecuentes en los pacientes en los pacientes que han sufrido maltrato físico.

Ante la sospecha de maltrato siempre hay que hacer una serie ósea inicial y una de seguimiento.

SERIE ÓSEA INCIAL

ESQUELETO APENDICULAR

Húmero derecho e izquierdo (AP)

Cúbito y radio derechos e izquierdos (AP)

Mano derecha e izquierda (PA)

Femur derecho e izquierdo (AP)

Tibia y peroné derechos e izquierdos (AP)

Pie derecho e izquierdo (AP)

ESQUELETO AXIAL

Tórax (AP, lateral, oblicuas derecha e izquierda) incluyendo esternón, costillas, columna torácica y lumbar superior.

Abdomen/pelvis incluyendo columna toracolumnar y sacro (AP)

Columna lumbosacra (lateral)

Cráneo (frontal y lateral), incluyendo la columna cervical (si no se visualiza completamente en la proyección lateral de cráneo)*

*Si se ha realizado una TC craneal con una resolución suficiente para proporcionar reconstrucciones multiplanares 2D y 3D de la superficie del cráneo, se pueden excluir las proyecciones AP y lateral del cráneo de la serie ósea.

Manifestaciones musculoesqueléticas

SERIE ÓSEA DE SEGUIMIENTO

- El mapa óseo de seguimiento es fundamental para detectar fracturas nuevas, datar antiguas y confirmar o aclarar dudas y variantes.
- Importante valorar la utilidad de técnicas alternativas (US, TC, RM, MNU).
- Pueden modificarse los protocolos para minimizar la radiación.
- En menores de 18 meses** → Mapa óseo completo.
- En mayores de 5 años** → Radiografías de las áreas de interés clínico.

ESTUDIO MÍNIMO CON 7 PROYECCIONES A LOS 15 DÍAS

Tórax (AP y oblicuas D/I)

Fémur derecho e izquierdo (AP)

Tibia y peroné derechos e izquierdos (AP)

* Se añaden rx en localizaciones dudosas previas

Fracturas craneales

Fracturas lineales: Traumatismo craneal no accidental vs traumatismo accidental.

Sospechosas: fracturas múltiples, complejas, diastáticas, hundidas.... ➡ **Alta energía.**

Importante diferenciarlo de las suturas accesorias.

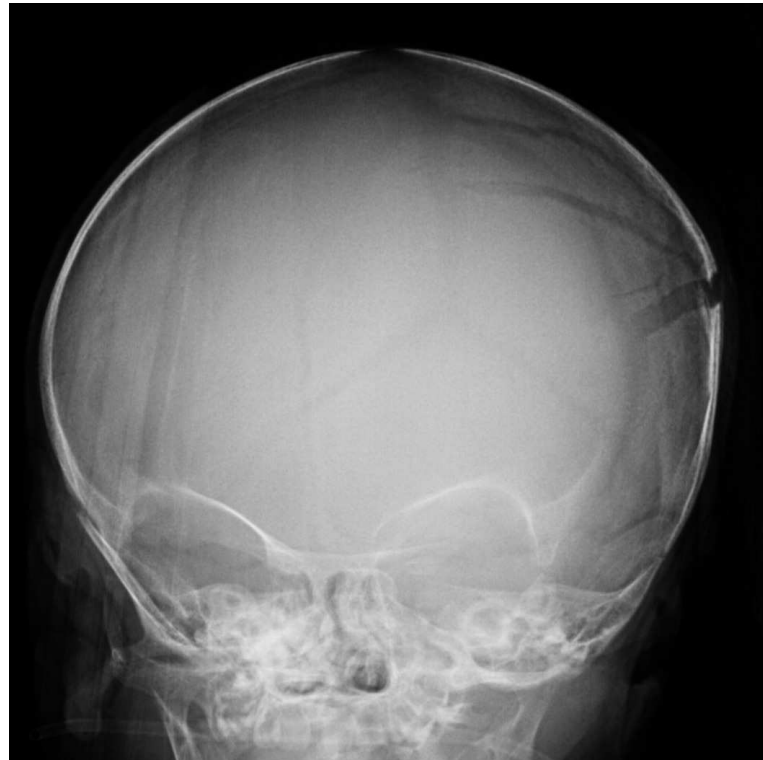
Suturas accesorias:

- TC de cráneo.
 - Conocer la anatomía de las suturas accesorias.
 - Las más frecuentes son las **suturas parietales** accesorios y después las **occipitales**.
 - Bilaterales.
 - No cruzan ni ensanchan suturas.
 - Patrón en zigzag con borde escleroso.
-

Fracturas craneales

CASO CLÍNICO 3

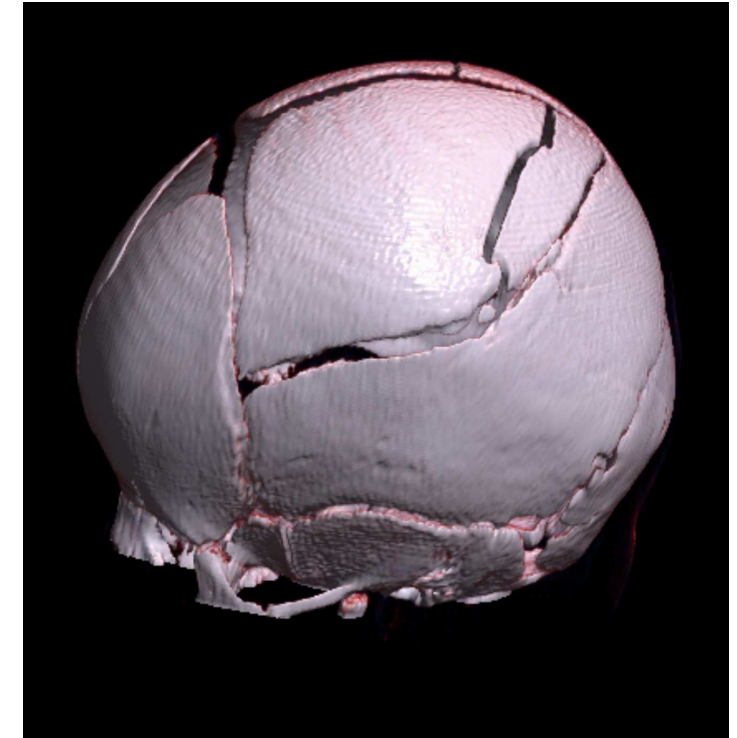
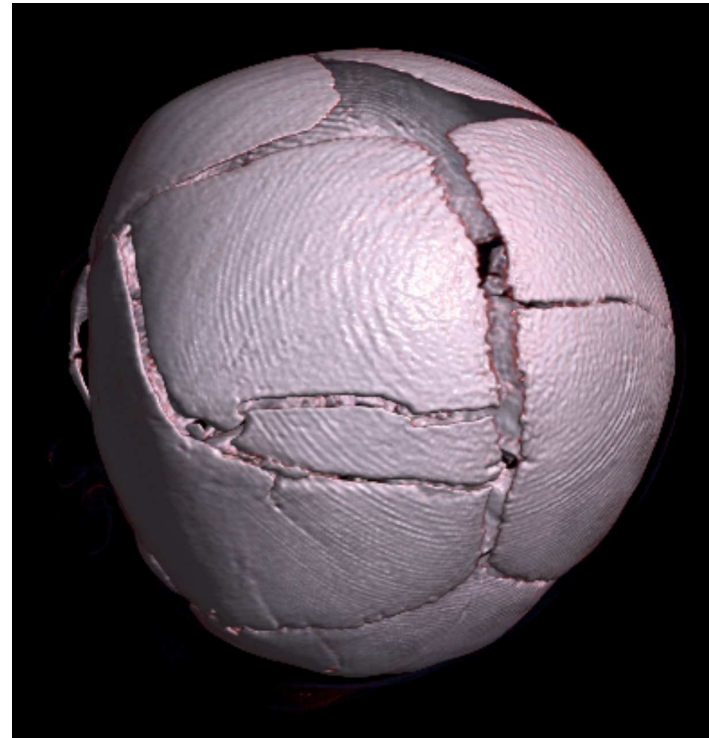
Rx cráneo frontal y lateral: Se observan tres líneas radiolúcidas en región parietal izquierda, la mayor se extiende desde la sutura bregmática, atravesando el hueso parietal. Sospechosas todas ellas de líneas de fractura diastásicas. Se recomienda completar estudio con TC craneal.



Fracturas craneales

CASO CLÍNICO 3

TC cráneo reconstrucciones 3D de la superficie ósea: Se confirma la existencia de múltiples líneas de fractura con diástasis de los fragmentos que interesan el hueso parietal derecho desde la sutura sagital en tercio medio y el hueso parietal izquierdo, donde se visualizan hasta tres líneas de fractura, la mayor de ellas desde la sutura sagital a la sutura coronal.



Fracturas metafisarias clásicas

FRACTURA EN ESQUINA

Descrita por primera vez por John Caffey ➡ Síndrome del niño zarandeado.

Son las lesiones más específicas de maltrato infantil.

Casi exclusivas de < 2 años.

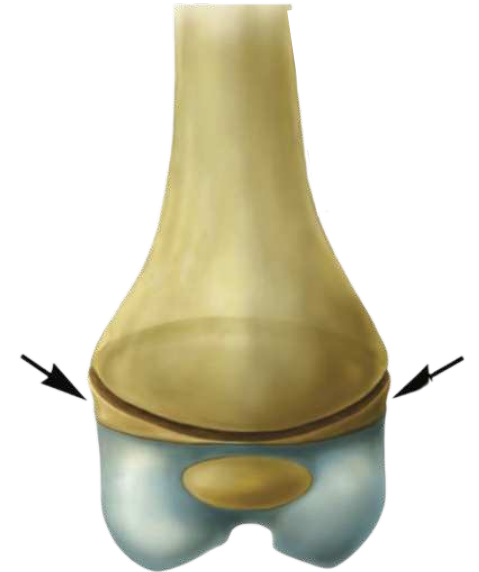
Fuerza de cizallamiento sobre la placa de crecimiento ➡ Fragmento óseo se avulsiona.

Bilaterales. Cara medial de la tibia distal > fémur distal > húmero proximal.

¡Sutiles! **No forman callo**, crecimiento del cartílago hacia la metáfisis.

FRACTURA EN ASA DE CUBO

Son esencialmente iguales que las fracturas en esquina pero el fragmento es más grande y se observa de frente con forma de disco o de asa de cubo.



Fracturas costales

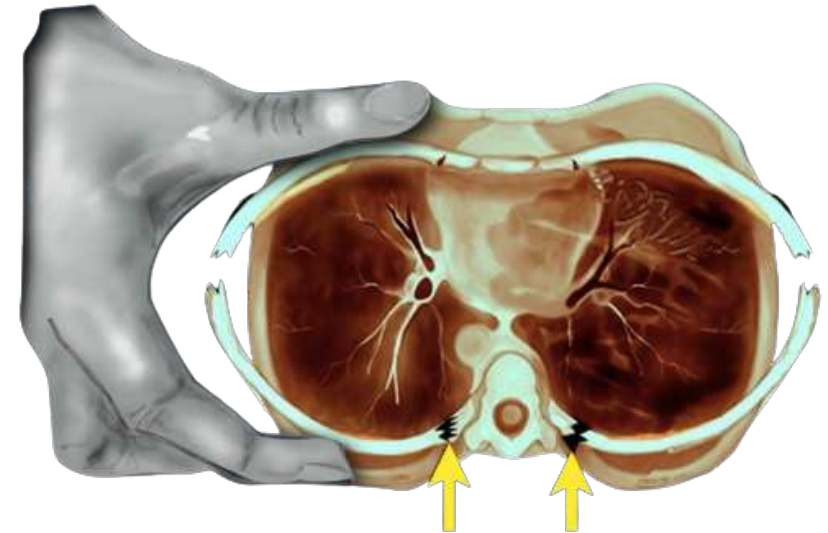
Ocurren al sujetar con fuerza al niño por el tórax.

Las costillas se comprimen de delante hacia atrás, por lo tanto tienden a romperse lateralmente y en la unión costovertebral.

Fracturas laterales y posteriores son altamente específicas.

En fase aguda suelen pasar desapercibidas:

- Hacer radiografías seriadas.
- **¿TC de tórax?** El riesgo / beneficio está en discusión. Cada vez más autores difunden su utilidad ya que permite detectar fracturas sutiles no visibles en la radiografía.



Fracturas costales

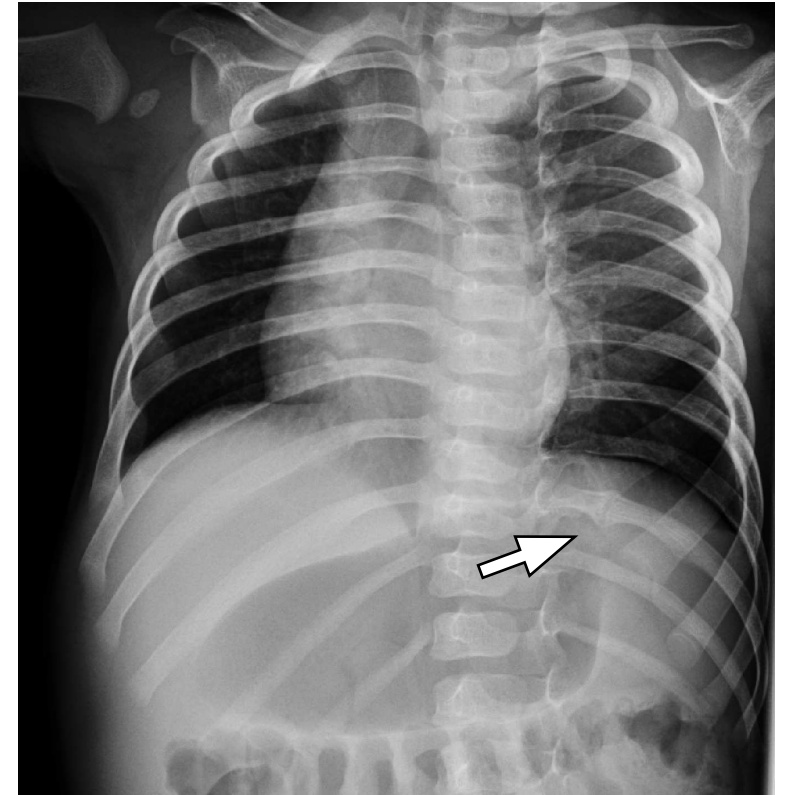
CASO CLÍNICO 1

Lactante varón de 8 meses. Prematuro. Embarazo gemelar controlado. Desarrollo psicomotor normal.

Ingresa por episodio de llanto, rigidez y desconexión del medio de segundos de duración sin periodo postcrítico.

En TC se observan hematomas subdurales frontales bilaterales y en RM también hemorragias retinianas bilaterales.

Ante la sospecha de maltrato se realiza serie ósea observando en la radiografía de tórax oblicua un **callo de fractura en el 10º arco costal posterior izquierdo**.



Fracturas diafisarias

Inespecíficas ➡ Especialmente importante la historia clínica.

Hay que aplicar una fuerza considerable.

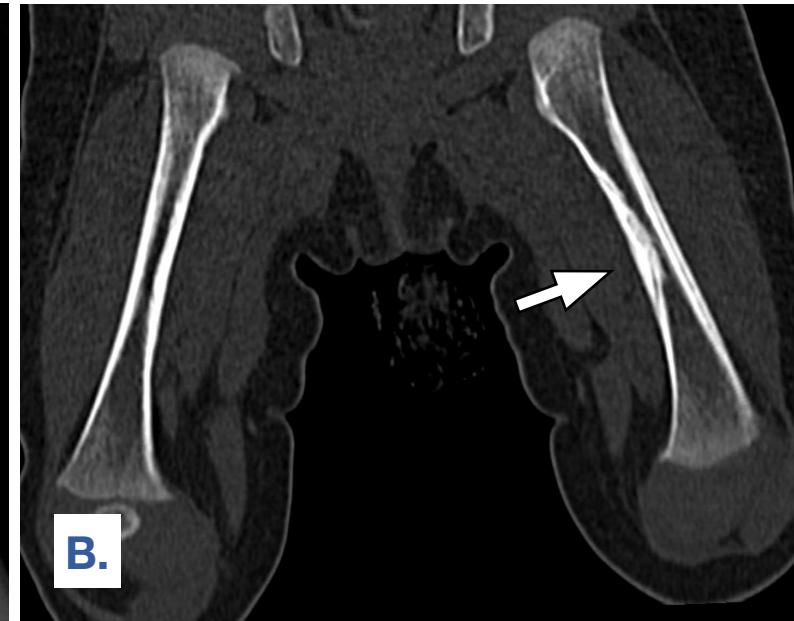
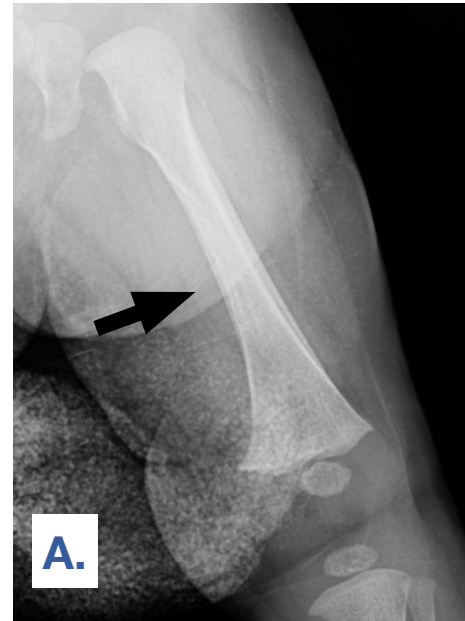
IMAGEN A (CASO CLÍNICO 3)

Rx simple: Reacción perióstica lisa que afecta a toda la diáfisis femoral izquierda.

IMAGEN B (CASO CLÍNICO 3)

TC: Imagen hipodensa desde la cortical a la zona media del tercio medio del fémur compatible con línea de fractura (flecha).

Extensa reacción esclerosa del hueso adyacente y reacción perióstica lisa de toda la diáfisis femoral externa, posiblemente en el contexto de un hematoma subperióstico.



Diagnóstico diferencial

1. TRAUMATISMO CRANEAL ACCIDENTAL

La historia es clara y consistente. Los síntomas reflejan las fuerzas que los han provocado y no hay mecanismos lesionales inexplicables.

2. COAGULOPATÍAS (HEMOFILIA, DÉFICIT VITAMINA K...)

Hemorragias intracraneales en lactantes.

3. OSTEOGÉNESIS IMPERFECTA

Osteoporosis, huesos arqueados, escoliosis.... escaleras azules, problemas de audición, dentinogénesis imperfecta, hiperlaxitud articular, baja estatura...

4. ENFERMEDAD DE MENKE

“Ganchos” metafisarios.

Conclusión

- El radiólogo desempeña un papel crucial en la identificación del maltrato infantil.
 - El reconocimiento de patrones lesionales específicos permite diferenciar el trauma accidental del intencional.
 - La interpretación radiológica requiere correlación clínica y extrema prudencia en la datación de las lesiones, dada su relevancia médico-legal.
 - Una evaluación sistemática, un adecuado diagnóstico diferencial y una comunicación efectiva con otros especialistas, es indispensable para garantizar el diagnóstico correcto y la protección del menor.
-

Bibliografía

- Pediatric Central Nervous System Imaging of Nonaccidental Trauma: Beyond Subdural Hematomas. Divya Gunda, Benjamin O. Cornwell, Hisham M. Dahmouch, Sammer Jazbeh, and Anthony M. Alleman. *RadioGraphics* 2019 39:1, 213-228
 - Delgado Álvarez, I., de la Torre, I. B. M., & Vázquez Méndez, É. (2016). *Radiología*, 58 Suppl 2, 119–128. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2016.02.010>
 - A Radiologist's Lexicon for Reporting in Child Abuse. Asha Sarma, Elizabeth J. Snyder, Kavita Vankineni, Heather N. Williams, and Sumit Pruthi. *RadioGraphics* 2023 43:7
 - Wittschieber, D., Karger, B., Pfeiffer, H., & Hahnemann, M. L. (2019). Understanding subdural collections in pediatric abusive head trauma. *AJNR. American Journal of Neuroradiology*, 40(3), 388–395. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A5855>
 - Lonergan GJ, Baker AM, Morey MK, Boos SC. From the archives of the AFIP. Child abuse: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics*. 2003 Jul-Aug;23(4): 811-45. doi: 10.1148/rg.234035030. PMID: 12853657.
 - Colecciones subdurales en el TCE infantil no accidental, un escenario médico-legal que todo radiólogo debe conocer. M. Da Silva Torres, S. Budiño Torres, L. M. Guadalupe González, P. Corujo Murga, et al. Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA), Oviedo. Poster SERAM.
 - Lafuente Hidalgo M, Ranz Angulo R, Martín-Cuartero J, Navarra Vicente B, López Pisón J. Síndrome del niño zarandeado. Traumatismo craneal no accidental. *Form Act Pediatr Aten Prim*. 2017;10;172-7
 - Ministerio de Sanidad. Protocolo común de actuación sanitaria frente a la violencia en la infancia y adolescencia (2023). Madrid; 2023.
-