



**Universidad**  
Zaragoza

1542

# Trabajo Fin de Grado

SÍNDROME DEL LACTANTE ZARANDEADO.

¿CASUALIDAD O CAUSALIDAD?

SHAKEN BABY SYNDROME.  
COINCIDENCE OR CAUSALITY?

Autor:

Inés Vicente Garza

Director:

David Fustero de Miguel

Departamento de Neurocirugía. Facultad de Medicina.

Universidad de Zaragoza. Año 2017-2018

## **RESUMEN**

### **Introducción**

En este Trabajo Fin de Grado (TFG) se exponen las principales características, signos y síntomas a tener en cuenta para poder realizar un buen diagnóstico del Síndrome del lactante zarandeado, dada la gran repercusión social que tiene el abuso infantil hoy en día.

Son varios los autores que se preguntan si el hecho de tener una alta sospecha es suficiente para confirmar el diagnóstico, o si por el contrario, este está siendo sobre diagnosticado.

### **Material y métodos**

Se llevó a cabo una revisión de los pacientes con Síndrome del lactante zarandeado de los últimos 21 años del Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza incluidos en la base de datos de la sección de Neuropediatría, la cual recoge más de 20000 pacientes con patología neurológica infantil, se encontraron 22 casos de los cuales se han recogido tres por ser los más recientes.

Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, mediante una búsqueda de la literatura de 2000-2018 utilizando los siguientes recursos: MEDLINE, PubMed, Biblioteca Cochrane Plus, Scopus, UpToDate, búsqueda inversa. Se revisaron las publicaciones más relevantes.

### **Conclusiones**

El Síndrome del lactante zarandeado resulta de golpear el cerebro del niño contra el cráneo mediante fuerzas de aceleración y desaceleración. Los síntomas principales incluyen hemorragias subdurales, subaracnoideas y retinianas. Se utiliza la RM y la exploración oftalmológica para determinar la extensión del daño mental y visual.

### **Palabras clave**

Síndrome lactante zarandeado, Shaken baby syndrome, traumatic head abuse, retinal haemorrhages, subdural hematoma.

## **ABSTRACT**

### **Background**

This Project aims to explain the main characteristics, signs and symptoms to be taken into account in order to make a good diagnosis of the Shaken baby syndrome, given the great social impact that child abuse has currently.

There are a number of authors who wonder if having a high suspicion of the syndrome is enough to confirm the diagnosis, or if on the contrary, it is being over diagnosed.

### **Material and methods**

A review of the past 21 years of patients with Shaken baby syndrome was conducted in 'Hospital Universitario Miguel Servet' in Zaragoza. The review used the database of the Neuropediatric department, which includes more than 20,000 patients with child neurological pathology. 22 cases were found and three of them have been reported in this project for being the most recent ones.

An observational descriptive study was performed on a literature survey from 2000-2018 using the following resources: Medline, PubMed; Cochrane Plus Library, Scopus, UpToDate and inverse search. The most relevant reports were reviewed.

### **Conclusions**

The Shaken baby syndrome results from hitting the child's brain against the skull by forces of acceleration and deceleration. Symptoms include subdural, subarachnoid and retinal haemorrhages. It requires MRI (Magnetic Resonance Imaging) and ophthalmologic examination to determine the extent of mental and visual damage.

### **Keywords**

Síndrome lactante zarandead, Shaken baby syndrome, traumatic head abuse, retinal haemorrhages, subdural hematoma.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. MATERIAL Y MÉTODOS .....	6
3. DISCUSIÓN .....	9
3.1 FISIOPATOLOGÍA .....	9
3.2 CUADRO CLÍNICO .....	12
3.3 DIAGNÓSTICO .....	16
3.4 PRUEBAS COMPLEMENTARIAS .....	19
3.5 MANEJO, TRATAMIENTO, PRONÓSTICO y PREVENCIÓN .....	23
3.6 IMPLICACIONES LEGALES Y SOCIALES .....	27
4. CONCLUSIONES .....	28
5. ABREVIATURAS .....	29
6. BIBLIOGRAFÍA .....	30
7. ANEXOS.....	34

## 1. INTRODUCCIÓN

El síndrome del lactante zarandeado constituye una forma de maltrato infantil originada por movimientos bruscos de aceleración, desaceleración y rotación del niño, pudiendo asociar lesiones a nivel cerebral, medular u ocular. En ocasiones, puede suceder de manera involuntaria al jugar o tratar de reanimar al bebé. Por este motivo actualmente ha pasado a denominarse traumatismo craneal no accidental o traumatismo craneal por maltrato (TCM).<sup>(1)</sup>

Es la causa de muerte traumática más frecuente en la lactancia, con una incidencia entre 14 y 40 por 100.000 niños menores de un año y una mortalidad entre el 5-23% en las siguientes horas/ días al incidente.<sup>(1)</sup> La incidencia del TCM esta probablemente infradiagnosticada debido a la falta de información.<sup>(2,3)</sup>

Entre los supervivientes, es frecuente encontrar secuelas como discapacidad intelectual, parálisis cerebral infantil y epilepsia. Un 55% presentan afectación neurológica moderada-grave, 65% afectación visual, mientras que solo un 22% de los pacientes no presentará alteraciones a largo plazo.<sup>(4)</sup>

Se trata de un evento de etiología multifactorial. Algunos factores predisponentes son el bajo nivel socioeconómico, antecedentes de maltrato, consumo de alcohol y drogas, inestabilidad en la pareja, padres jóvenes o niño varón, enfermo o prematuro.<sup>(5)</sup> Muchos expertos piensan que el TCM podría ser evitado en gran parte de las ocasiones, ya que el desencadenante más frecuente se produce cuando el niño llora de forma inconsolable y el cuidador pierde la paciencia.<sup>(6)</sup>

Se ha descrito en niños de hasta 5 años. Habitualmente ocurre en menores de tres y la gran mayoría se da en menores de un año. Esto es debido a las características físicas y anatómicas en la infancia, como el tamaño de la cabeza en comparación con el tronco, la gran cantidad de agua en el cerebro, la inmadurez de la columna cervical, la insuficiencia del tono muscular para soportar el peso y las oscilaciones de la cabeza, el gran espacio subaracnoideo y la inmadurez de la mielinización. El zarandear al niño bajo estas circunstancias expone al cerebro a diversos movimientos contra el cráneo y la duramadre, provocando alteraciones del centro respiratorio troncoencefálico y

causando trastornos hipóxicos debidos a la dificultad respiratoria; edema cerebral y hemorragias subdurales, con pequeñas contusiones parenquimatosas y múltiples hemorragias axiales adicionales.<sup>(7,8)</sup>

Se caracteriza fundamentalmente por la triada conformada por traumatismo craneal, hemorragias retinianas y encefalopatía aguda.

En la literatura anterior, se describían los accidentes de vehículos de motor y peatonales como los principales mecanismos de lesión espinal cervical en edad pediátrica. Sin embargo, un estudio llevado a cabo por Baerg J. et al. concluyó que los mecanismos de agitación y zarandeo en niños menores de 3 años son dos veces más prevalentes a la hora de causar dicha lesión. Este estudio confirmó que el traumatismo no accidental es una causa muy común de daño espinal cervical en este grupo de edad.<sup>(9)</sup>

El maltrato representa un 38% de los traumatismos infantiles, causa un 71% de las muertes y un 90% de las discapacidades graves. Las lesiones intracraneales causan el 49'2% de las muertes en niños maltratados.<sup>(7,10)</sup>

Un 30% de los niños con TCM no se diagnostican en la evaluación inicial. Es por ello que debe prestarse gran atención a los signos de alarma, ya que una buena identificación puede salvar vidas.<sup>(4)</sup>

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se presentan tres casos atendidos en el hospital, con el objetivo de resaltar algunos datos, tanto de la exploración, como de las pruebas complementarias necesarias para diagnosticar este tipo de maltrato infantil. Los criterios de inclusión fueron:

- Posibilidad de recuperar la historia clínica completa.
- Seguimiento del caso hasta el fin del episodio.
- Existencia de pruebas complementarias accesorias.
- Diagnóstico “de certeza” de TCM

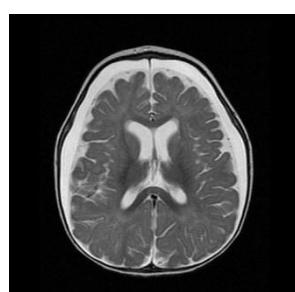
Caso 1: Paciente de 7 meses que acude a urgencias por un llanto intenso seguido de sangrado por la boca y pérdida de conciencia durante unos minutos. Madre portadora de virus de la Hepatitis C, padre desconocido. Incoherencias en el relato de los familiares.

A la exploración presenta un Glasgow de 8, fontanela abombada, pupilas mióticas. Se realiza TAC craneal que muestra signos de hidrocefalia. Se decide ingreso en UCI pediátrica.

A la exploración oftalmológica se aprecian hemorragias retinianas en ambos ojos. En un TAC de control se objetivan hematomas subdurales bilaterales (Fig. 1). En la RM se observan colecciones subdurales bilaterales sin efecto masa significativo. Fina lámina de subdural occipital sugestiva de hemorragia subaguda y restos de hemosiderina sobre la tienda del cerebelo (Fig. 2).



(Fig.1) TAC craneal.  
Hematomas subdurales  
bilaterales.



(Fig. 2) RM T2 axial.  
Colecciones subdurales  
bilaterales, lámina de  
subdural occipital sugestiva  
de hemorragia.

Durante el ingreso el paciente presenta crisis convulsivas generalizadas, vómitos y un pico febril aislado. Se le administra antibioterapia (cefotaxima, vancomicina, aciclovir), fluidoterapia y tratamiento antimicomial (levetiracetam y fenitoína).

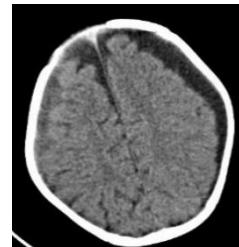
Se traslada al servicio de pediatría donde presenta buena evolución y es dado de alta acompañado de su familia de acogida, con indicaciones de seguimiento por su pediatra.

Caso 2: Lactante de 2 meses que es llevada al hospital por hipoactividad tras un vómito.

Sin antecedentes familiares ni personales de interés.

A la exploración se aprecia aumento del perímetro craneal, fontanela abombada y amplia. Se realiza TAC craneal objetivándose hemorragia subdural (Fig. 3). A la exploración oftalmológica presenta hemorragias retinianas bilaterales.

Durante el ingreso permanece asintomática sin signos de hipertensión craneal. Se decide trasladado a su hospital de origen para seguimiento clínico allí por parte del pediatra.



(Fig. 3) TAC craneal.  
Hidrocefalia externa.  
Pequeña colección subdural derecha.

Caso 3: Lactante de 4 meses que acude a urgencias derivado del centro de salud, donde presentaba hipotonía y disminución del nivel de conciencia. A su llegada presenta Glasgow 6-7, hipertonia de extremidades con movimientos de giro y rotación externa de las muñecas, frecuencia cardiaca 55 latidos por minuto (lpm), pupilas mióticas arreactivas. Se administra atropina y midazolam, cediendo el episodio y remontando frecuencia cardiaca a 155 lpm.

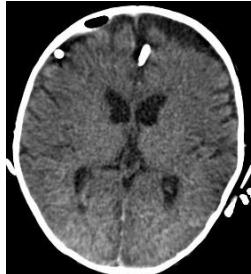
Se realiza un TC craneal urgente donde se observa hematoma subdural frontal derecho y hemorragia subaracnoidea frontal izquierda. Sangrado agudo. No se evidencian fracturas. Se ingresa al paciente en UCI pediátrica. (Fig. 4)

Durante el ingreso se realiza un estudio en profundidad y se observa hematoma subdural y subaracnoideo, focos contusivos cerebrales, hemorragias retinianas, hipertensión intracranegal. Presenta PIC (presión intracranegal) > 20 y PPC (presión perfusión cerebral) > 55-60 que no disminuyen con fármacos, por lo que se decide drenaje quirúrgico de higromas. (Fig. 5)

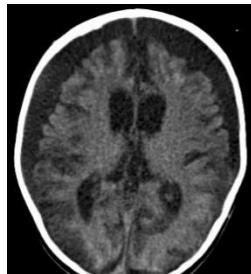
Ha presentado crisis convulsivas, infección de tracto urinario y respiratorio y trombocitosis reactiva. Es diagnosticado de Síndrome de lactante zarandeado. Se inicia rehabilitación, se contacta con la trabajadora social y se administra tratamiento con Valproato y Glutaferro al alta.



(Fig. 4) TAC preoperatorio  
HSD frontoparietal, HSA en  
surcos de la convexidad  
frontoparietal.



(Fig. 5) TAC posoperatorio  
Necrosis laminar cortical  
frontoparietal. Sangrado de  
la lesión parietal de la  
convexidad con edema  
perilesional.



(Fig. 6) TAC tardío  
Atrofia cerebral. Higromas  
bilaterales  
compensadores.

### 3. DISCUSIÓN

En los últimos años ha habido una gran concienciación respecto al abuso infantil. Las características anatomopatológicas de la lesión cerebral, la clínica y los métodos diagnósticos del TCM han sido ampliamente descritos. Para innumerables médicos y sociedades médicas profesionales, son válidos y confiables los criterios que describe la literatura basada en la evidencia para regular el diagnóstico de TCM. Sin embargo, también se acusa la falta de estudios para poder realizar hipótesis alternativas, como la hipoxia, la asfixia por atragantamiento o la lesión cervical.<sup>(11)</sup>

#### 3.1 FISIOPATOLOGÍA

##### **Lesiones cerebrales**

El edema cerebral es una de las características fundamentales del síndrome del lactante zarandeado y que define su gravedad. Cuando está ausente y el estado del niño es bueno, el mayor riesgo es el no diagnosticarlo, ya que un TCM recurrente tiene muy mal pronóstico. Las autopsias han demostrado que las lesiones cerebrales isquémicas son las que provocan una mayor tasa de mortalidad y no la energía transferida en el traumatismo. La isquemia cerebral se produce como consecuencia de la hipertensión intracranal, la bajada de la presión de perfusión, apneas causadas por bajo nivel de conciencia inicial o por una lesión de la médula espinal, y convulsiones que son especialmente dañinas en niños menores de 3 meses cuyo cerebro no está todavía completamente mielinizado.<sup>(12)</sup>

##### **Hematoma subdural**

Los estudios sobre el mecanismo de las lesiones cerebrales establecen que las fuerzas de rotación de la cabeza causan lesiones difusas en el cerebro. Este tipo de movimiento es el responsable del daño axonal difuso y del hematoma subdural. Mientras que las fuerzas que resultan de un movimiento de desplazamiento son generalmente menos dañinas. El tipo y la gravedad del daño son determinados tanto por el tipo de desaceleración como por su intensidad.<sup>(7)</sup>

La prevalencia del hematoma subdural en hombres está verificada en todos los estudios de síndrome lactante zarandeado, generalmente en un rango de 2 hombres por 1 mujer. El rango de edad también está muy centrado en lactantes de 3 a 6 meses. Algunos autores señalan que este grupo de población, coincide con aquellos que tienen más riesgo de desarrollar ventriculomegalia. Estos datos sugieren que las colecciones subdurales en la infancia, tanto los hematomas como la ventriculomegalia, independientemente de su causa, son consecuencia de una fragilidad hidrodinámica relacionada con la edad y el género masculino.<sup>(12)</sup>

Otras hipótesis sugieren que la combinación de la hipoxia, el edema cerebral y el aumento de presión venosa central puede causar extravasación en el espacio subdural debido a la inmadurez en lugar de la ruptura directa de las venas, la cual requiere una gran fuerza mecánica. Esta complejidad de múltiples factores inflamatorios inducida por el zarandeo, puede provocar sangrado subdural.

Las hemorragias subdurales no requieren un impacto directo, pueden producirse por el cizallamiento inercial o por fuerzas de rotación, pero lo más común es que resulten de una desaceleración brusca. Las hemorragias subdurales ocurren en un espacio creado por la separación traumática entre la aracnoides y la duramadre, y son causadas por el sangrado de las venas puente. Éstas son frágiles y se rompen fácilmente aplicando una fuerza de estiramiento excesiva durante la manipulación. Históricamente, el daño en las venas puente ha sido la hipótesis más apoyada de hemorragia subdural en TCM. La evidencia directa de su ruptura es limitada, se ha demostrado solo en algunos estudios de imagen por la extravasación del contraste o durante la autopsia.<sup>(13)</sup>

Los bebés pueden presentar hipodensidad en el hemisferio correspondiente, también conocida como “*Big Black Brain*”, que se asocia con hemorragia subdural y consiste en una corteza hipodensa y sustancia blanca subyacente en múltiples territorios cerebrovasculares. El cerebro en estos bebés sufre atrofia progresiva rápidamente. Se relaciona con elevada presión intracraneal, así como con una mayor mortalidad. La hipodensidad hemisférica es probablemente secundaria a agresiones e isquemia y es más común en bebés con paro cardíaco, hipoxia e hipotensión.

## **Hemorragias retinianas**

Las hemorragias retinianas son altamente sugestivas de traumatismo craneal por maltrato. Están presentes en un 50-80% de los casos. A pesar de no ser patognomónicas, tienen una alta especificidad y elevado valor predictivo positivo. Lo más frecuente es encontrar hemorragias en llama, que afectan a varias capas de la retina en polo posterior y periferia. Pueden aparecer sin lesión intracraneal.

El mecanismo fisiopatológico que causa las hemorragias retinianas no se ha establecido todavía, parecen ser diversos mecanismos los que están implicados. Como la extravasación de sangre subaracnoidea o la tracción de vasos vitreoretinianos debida a la deceleración angular.<sup>(7)</sup> El aumento de la PIC por hemorragia intracraneal o el aumento de presión en cualquier otra zona, como el abdomen o el tórax puede también producir el sangrado retiniano y de la vaina del nervio óptico.

Además, pueden estar causadas por fuerzas externas en las que se afectan las paredes de los vasos, como son el zarandeo o el golpe; fuerzas internas que aumentan la presión intravascular bien sea de forma pulsátil o mantenida; propiedades biomecánicas de las paredes de los capilares o alteraciones sanguíneas en diferentes patologías hemáticas.<sup>(14)</sup>

Otro mecanismo que puede llevar al desarrollo de proliferación fibrovascular prerretiniana y al desprendimiento de retina tracional es la hipoperfusión o la isquemia en la retina como resultado de un traumatismo craneal.

La inmensa mayoría de estudios descritos apoyan la teoría de que las hemorragias retinianas, en niños previamente sanos y sin ningún dato de interés en su historia, sugieren que el niño ha sido sometido a traumatismos de aceleración y desaceleración ya sea con impacto craneal o sin él.<sup>(15)</sup>

### 3.2 CUADRO CLÍNICO

El cuadro clínico que presentan estos pacientes en la fase aguda de la enfermedad es muy inespecífico, lo más habitual es que entre un 40% y un 70% de los casos el TCM debute con crisis epilépticas.<sup>(8)</sup>

Se pueden encontrar signos externos de heridas como equimosis o eritematosis, o bien que estos sean mínimos o estén ausentes.

De la misma forma suele ser frecuente el inicio en la fase aguda con un estado de irritabilidad, letargia, alteraciones del tono muscular, falta de apetito, vómitos, alteración o pérdida de conciencia, signos meníngeos, palidez con anemia e incluso trastornos respiratorios que pueden llegar a provocar una apnea importante.<sup>(8)</sup>

La fontanela puede estar a tensión e incluso encontrarse un aumento del perímetrocefálico. Los pacientes presentan frecuentemente complicaciones como hipotensión e hipoxemia, que pueden dar lugar a una isquemia cerebral difusa y esto a su vez a una atrofia difusa del hemisferio cerebral. La anemia puede darse a consecuencia de leves hematomas subdurales. Aun en estos casos puede haber un pronóstico desfavorable cuando el niño no recibe el tratamiento adecuado a tiempo.

Generalmente, los hallazgos en la exploración física incluyen las contusiones, tumefacciones, marcas en la piel, con forma de puñetazo o mordisco, heridas en los genitales y quemaduras. En algunos pacientes no es posible detectar heridas extracraneales, ya que estas son solo visibles tras el golpe y no cuando el niño es llevado al médico. En ocasiones, el daño del tejido blando como las hemorragias en cuero cabelludo solo pueden ser halladas durante la autopsia.

En los casos de TCM, los hematomas intracraneales son los más comunes, apareciendo con una frecuencia del 53.4% de los casos, los golpes pericraneales los segundos con un 28.2%, las fracturas del cráneo suponen un 15.3% y las laceraciones las cuartas con 3.1%.<sup>(7)</sup>

La acumulación de una gran cantidad de sangre intracraneal puede causar fiebre o shock hemorrágico antes de provocar cambios en el examen neurológico.<sup>(16)</sup>

La bradicardia y los cambios pupilares son hallazgos tardíos que se asocian a menudo con afectación neurológica y pobres resultados a pesar de una rápida intervención. Debido al tiempo que tardan estos pacientes en acudir a pedir atención médica, los niños con TCM pueden llegar a presentar parada cardiorrespiratoria.<sup>(16)</sup>

Los síntomas por los que estos niños son llevados al médico suelen ser las convulsiones, disnea, apnea, falta de energía o vitalidad. Sin embargo, aquellos que buscan ayuda sanitaria siendo la causa del traumatismo craneal accidental o involuntaria suele ser por tumefacción tras el daño, o por preocupación en niños que previamente estaban asintomáticos y tras el impacto están más aletargados.<sup>(4)</sup>

Existen diferencias entre las lesiones primarias y secundarias. Las lesiones primarias son consecuencia del traumatismo inicial o de la fuerza del impacto, mientras que las secundarias se deben a complicaciones de éstas.

Dentro de las lesiones primarias encontramos hemorragias epidurales, subdurales y subaracnoideas, fracturas de cráneo, hemorragias intraventriculares, contusiones corticales, lesión axonal difusa y hematomas intraparenquimatosos.

Las lesiones secundarias incluyen tumefacción cerebral difusa (24-48 horas tras el traumatismo), hernia, infarto, infección y entidades crónicas como la hidrocefalia o la fuga de líquido cefalorraquídeo, la cual se da sobre todo cuando la base del cráneo está involucrada y predispone al paciente a padecer meningitis neumocócica.<sup>(17)</sup>

El edema cerebral, la hipoperfusión, la isquemia, el estrés oxidativo y la hipoxia pueden contribuir a una lesión neuronal retardada y a la muerte. Además, la presencia de TCM se asocia con una respuesta inflamatoria clínicamente significativa. La lesión de la columna cervical puede provocar hipoventilación o apnea, contribuyendo a un peor resultado neurológico al exacerbar la lesión celular secundaria.<sup>(18)</sup>

## Hemorragias retinianas

En un estudio prospectivo donde se examinaron un total de 84 niños en busca de las diferencias entre traumatismo craneal accidental y el intencional se establecen tres tipos de hemorragias retinianas, en función de su número y de su extensión. (12,19,20)

- Tipo 1: hemorragias intrarretinianas, en forma de llama, situadas en el polo posterior del ojo.
- Tipo 2: hemorragias prerretinianas, con forma de bóveda o de perla. Pequeñas, con un diámetro menor al de la papila óptica. En polo posterior, alrededor del disco óptico y en las arcadas vasculares o a mitad de camino hacia la periferia. Estas hemorragias pueden aparecer aisladas, o en combinación con las de tipo 1.
- Tipo 3: Abundantes hemorragias de todos los tipos (pre, intra, subretinianas) que cubren toda la retina llegando a la periferia, afectando a varias capas. Se asocian a placas hemorrágicas premaculares. Son muy específicas del TCM. Mientras que las de tipo uno y dos se sitúan en polo posterior y se asocian tanto a TCM como a lesión cerebral accidental.

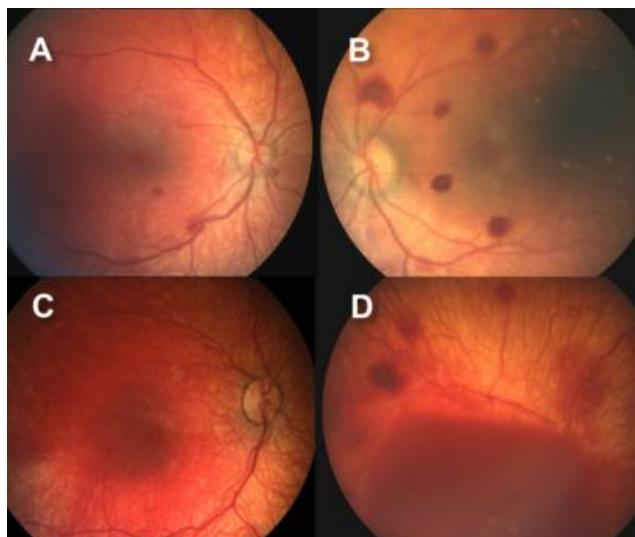


Fig 6. Tipos hemorragias retinianas:  
A) Tipo 1 forma de llama  
B) Tipo 2 forma de perla  
C) Tipo 3 puntos difusos  
D) Tipo 3 forma de bóveda con retinosquisis  
Tomado de: Vinchon M. Shaken baby syndrome: what certainty do we have? Child's Nerv Syst. 2017;33(10):1727-33.

Por lo tanto, no se pueden establecer diferencias significativas para saber si el traumatismo presenta etiología accidental o intencional. Sin embargo, sí que se vio una asociación entre la gravedad y severidad de la hemorragia con el TCM. (19,20)

## Hematoma subdural

El hematoma subdural se forma cuando hay una hemorragia en el espacio entre la duramadre y la aracnoides. Al contrario que el hematoma epidural, las indicaciones para el manejo del hematoma subdural están menos claras, y la cirugía tiene menor capacidad de prevenir la morbilidad y la mortalidad.<sup>(16)</sup>

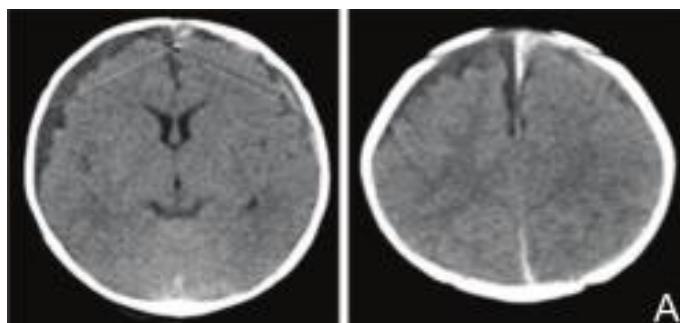


Fig 7. TC craneal sin contraste  
Hematoma subdural frontotemporal bilateral  
Tomado de: Nishimoto H. Recent Progress and Future  
Issues in the Management of Abusive Head Trauma.  
Neurol Med Chir (Tokyo). 2015;55(4):296-304.

Los hematomas subdurales tienen una gran importancia debido a su elevado valor diagnóstico y también porque la hipertensión craneal que provocan puede ser corregida con medidas sencillas. El hematoma subdural debe ser diferenciado del aumento de tamaño de espacios pericerebrales, una condición frecuente en este grupo de edad y con la que a menudo están asociados. El diagnóstico del hematoma subdural se basa normalmente en la imagen, la cual muestra una compresión de los surcos cerebrales, desplazamiento de las venas cortico-durales, y/o presencia de la membrana subdural en la zona más profunda del hematoma. Los hematomas subdurales están compuestos generalmente por líquido cefalorraquídeo hemorrágico que aparece horas o días después del traumatismo. Los hematomas subdurales crónicos son muy raros en la infancia, son el resultado de procesos cicatriciales con formación de membranas, normalmente se asocian a atrofia cerebral. No se debe confundir un traumatismo repetitivo con las hemorragias de repetición, las cuales son causadas por la fragilidad de los vasos asociados a la membrana.<sup>(12)</sup>

### 3.3 DIAGNÓSTICO

La triada de hemorragias retinianas, traumatismo craneal y encefalopatía es altamente sugestiva de maltrato. Sin embargo, esta sintomatología puede aparecer en diversas patologías que deben ser descartadas para realizar el diagnóstico de Síndrome del lactante zarandeado.

Ciertos signos y síntomas, como la apnea o las hemorragias retinianas, tienen una alta especificidad y un valor predictivo positivo muy elevado para el diagnóstico de TCM.<sup>(21)</sup>

Algunos médicos han postulado explicaciones alternativas para los hallazgos del TCM, las cuales imitan el maltrato infantil. Éstas incluyen la asfixia, disfagia, vómitos, vacunas, trombosis venosas y otras. Muchas de estas alternativas son especulaciones y no se apoyan en estudios científicos.<sup>(22)</sup>

#### **Hemorragias retinianas**

Cuando se encuentran hemorragias retinianas, se debe realizar un diagnóstico diferencial con:

- Traumatismos: ya sea infligido, por maltrato, tras el parto o accidental.
- Trastornos metabólicos: Aciduria glutárica tipo I, linfohistiocitosis hemofagocítica, deficiencias nutricionales.
- Enfermedades genéticas: osteogénesis imperfecta y síndrome de Ehlers Danlos tipo II.
- Anemia
- Coagulopatías: hemofilia, trastorno hemorrágico del recién nacido.
- Intoxicaciones: monóxido de carbono.
- Vasculitis
- Hipertensión endocraneal
- Papiledema
- Tumores: leucemia linfoblástica aguda y mieloblástica aguda
- Patología vascular malformativa: aneurisma cerebral, hemangioma.
- Infecciones: meningoencefalitis por herpes, meningitis bacteriana.
- Hipoxia/ hipo-hipertensión

La hipertensión intracranal por sí sola no suele causar hemorragias retinianas. Cuando lo hace, éstas son superficiales y se localizan junto a la cabeza del nervio óptico. Este patrón difiere de las causadas por TCM, lo que permite diferenciarlas.<sup>(23)</sup>

Únicamente tras valorar y descartar todas estas patologías se puede afirmar que las hemorragias se deben al síndrome del lactante zarandeado.<sup>(1,21)</sup>

Las hemorragias retinianas son relativamente raras en ausencia de encefalopatía o sangrado intracranal en TCM.

### **Hematoma subdural**

Los hematomas subdurales están presentes en numerosas patologías, muchas de las cuales cursan también con hemorragias retinianas, por lo que se debe realizar un diagnóstico diferencial con las siguientes patologías para poder descartarlas: <sup>(1,21)</sup>

- Traumatismos: ya sea infligido, por maltrato, tras el parto o accidental.
- Trastornos metabólicos: Aciduria glutárica tipo I, enfermedad de Menkes, linfohistiocitosis hemofagocítica, deficiencias nutricionales.
- Enfermedades genéticas: osteogénesis imperfecta y síndrome de Ehlers Danlos tipo II, telangiectasia hemorrágica hereditaria.
- Coagulopatías: hemofilia, el trastorno hemorrágico del recién nacido.
- Tumores: leucemia linfoblástica, neuroblastoma.
- Infecciones: meningoencefalitis por Herpes simple, meningitis bacteriana

En casos de sospecha de TCM, la teoría del resangrado espontáneo de un hematoma subdural preexistente que explique el deterioro clínico repentino o la muerte de un niño que estaba previamente bien no se asienta sobre una base científica sólida. La mayoría de los hematomas subdurales asociados al nacimiento se resuelven espontáneamente en unas 4 semanas. Cuando el resangrado ocurre en un hematoma subdural crónico, el episodio suele ser asintomático o presenta deterioro neurológico progresivo conforme el hematoma se va extendiendo. Además, no se han descrito lesiones cerebrales severas o un colapso repentino que resulten del resangrado de un hematoma anterior.<sup>(24)</sup>

Ante la presencia de la triada mencionada anteriormente, conformada por traumatismo craneal, hemorragias retinianas y encefalopatía aguda y tras haber descartado todas las posibles etiologías que pueden causar un cuadro similar, se puede confirmar el diagnóstico de TCM.

La sintomatología es tan inespecífica que el diagnóstico deberá plantearse cuando nos encontremos ante un lactante con un hematoma subdural en ausencia de un importante traumatismo accidental reconocido o de causa médica ya conocida.

Ciertas características de las lesiones nos ayudaran a establecer el diagnóstico definitivo, como las lesiones subdurales múltiples localizadas en la convexidad, interhemisféricas, o en la fosa posterior. O las hemorragias severas en forma de llama, que afectan a múltiples capas de la retina y se extienden hacia la periferia, son muy numerosas y pueden ir asociadas a retinosquisis y pliegues.

### **3.4 PRUEBAS COMPLEMENTARIAS**

Es necesario utilizar diversas técnicas de imagen, así como pruebas de laboratorio para poder descartar toda posible patología causante de este cuadro clínico.

#### **Estudios de laboratorio**

Según la clínica que presente el paciente se deben realizar unos estudios u otros.

Si el niño presenta frecuentemente clínica inespecífica sin historia de traumatismo se debe pedir un perfil general, con recuento de glóbulos, plaquetas y estudios de la coagulación. Bioquímica con enzimas hepáticas y pancreáticas, análisis de orina para mostrar si existen daños en otros órganos del cuerpo o alteraciones metabólicas.

Cuando el paciente viene asintomático, pero con signos de alarma por abuso infantil es necesaria también una analítica completa como la anterior. (Anexo A)

En el caso de que el niño presente síntomas con riesgo de TCM, es necesario pedir biomarcadores para identificar aquellos pacientes con más probabilidad de hemorragia intracraneal que pueden necesitar estudios adicionales de laboratorio, serie ósea y neuroimagen.

#### **Tomografía Computarizada (TC)**

La neuroimagen es un componente esencial en la exploración del niño con sospecha de TCM. Además de establecer el diagnóstico, aporta información sobre la extensión y el momento en el que se produjo el daño. Los primeros estudios en pacientes sintomáticos deben incluir una tomografía computarizada y una serie ósea.<sup>(4)</sup>

Se recomienda la TC sin contraste, con ventanas ósea y de parénquima cerebral en la evaluación inicial de niños con sospecha de traumatismo craneal. La TC está disponible habitualmente y permite identificar los daños que requieren ser intervenidos de inmediato. Permite observar las hemorragias subaracnoidea, subdural, epidural y el efecto masa. Otras lesiones frecuentemente identificadas son la isquemia cerebral, la contusión cerebral, fractura de cráneo y hematoma pericraneal. Sin embargo, signos precoces de edema cerebral o lesiones axonales difusas pueden no ser apreciadas. Para

pacientes asintomáticos, se prefiere la resonancia magnética (RM) siempre y cuando esta puede ser interpretada rápidamente por un neurocirujano pediátrico.<sup>(4,25)</sup>

En una revisión de 21 estudios donde fueron analizadas 2353 TC de niños hospitalizados con daño cerebral, de los cuales el 38% por TCM, se encontraron diferencias significativas entre los niños que habían sufrido abuso y los que no. Respecto a las hemorragias subdurales, un 68% de los niños con TCM las presentaron, frente al 23% de los que no. Además, se encontraron en estos pacientes múltiples hemorragias de diferentes densidades y localizaciones. Un 24% de los niños con TCM tuvo daños debidos a hipoxia o isquemia, frente al 8% del resto. Por último, un 39% presentaron edema cerebral mientras que solo apareció en el 18% de los heridos accidentalmente.<sup>(26)</sup>

Sin embargo, en el porcentaje de hemorragia subaracnoidea no había diferencias significativas entre ambos grupos. Las hemorragias epidurales se asociaron más a aquellos con daño cerebral accidental que a los que habían sufrido abuso, 17% frente al 4% respectivamente.<sup>(26)</sup>

La TC no es suficientemente sensible para captar pequeñas hemorragias subdurales.

La tomografía computarizada por emisión de protones (SPECT) se puede utilizar para revelar el flujo sanguíneo cerebral y para evaluar los retrasos en la exploración física y el crecimiento mental.<sup>(27)</sup>

La TC en 3D permite apreciar la complejidad y la extensión de las fracturas craneales, así como una localización más precisa de las hemorragias.<sup>(25)</sup>

### **Resonancia Magnética (RM)**

Las lesiones ligamentosas de la columna cervical son mucho más comunes que las lesiones óseas en TCM, por lo tanto, las radiografías y la TC no serán suficientes. La resonancia magnética sin contraste es mejor para valorar el patrón, la extensión y el momento en el que se produjo el daño cerebral, por ello suele preferirse en pacientes asintomáticos con sospecha de TCM siempre que haya tiempo para realizar el estudio y la imagen pueda ser interpretada por un neurocirujano pediátrico.

Hay una gran correlación entre las lesiones ligamentosas de la unión occipito-cervical y los hallazgos en la RM de lesiones hipóxicas o isquémicas. La lesión de la médula espinal

cervical o de la raíz cervical superior provoca una apnea transitoria o una respiración desordenada, que conduce finalmente a la encefalopatía hipóxico-isquémica.

Deben realizarse las secuencias spin-eco potenciada en T1 y T2, eco de gradiente en T2, recuperación de inversión atenuada de fluido (FLAIR) y la secuencia de susceptibilidad ponderada (SWI), para poder correlacionar el daño con la extensión, el tiempo de progresión y la naturaleza del líquido que encontramos.

También permite apreciar pequeñas hemorragias extra-axiales, contusiones parenquimatosas y alteraciones en la fosa posterior que no son visibles con la TC.

La secuencia STIR (Short inversion time inversion recovery) es la más útil para detectar lesiones en el tejido blando y la T1 axial para pequeños hematomas subdurales espinales.

La SWI es útil para predecir el pronóstico en una etapa temprana, ya que detecta las microhemorragias y la formación de coágulos de forma precoz en sitios de múltiples lesiones. Junto con las imágenes ponderadas en difusión que muestran la isquemia. Permite realizar diagnóstico diferencial entre hematoma subdural agudo debido a TCM y el debido a otras causas.<sup>(19,28)</sup>

Los inconvenientes que presenta la RM son que no siempre está disponible de forma urgente y que puede resultar complicado que el niño permanezca quieto durante el tiempo que dura el examen, por lo que puede requerir anestesia o sedación. Además, es relativamente insensible para identificar sangrados subaracnoideos y fracturas. Por estos motivos, la RM se realiza generalmente 2 o 3 días después de haberse producido el daño y por ello se recomienda su uso para niños que están asintomáticos, para el seguimiento de niños con TMC o que han presentado alguna alteración en la TC inicial.<sup>(4)</sup>

La resonancia magnética es usada como método definitivo en lugar de la TC para aumentar el rendimiento diagnóstico, ya que aporta resultados más precisos al mostrar lesiones parenquimatosas, las cuales sugieren isquemia cerebral. Sin embargo, en niños gravemente dañados, tanto la TC como la RM precoces pueden indicar la presencia de hemorragia intracraneal y revelar un edema cerebral extenso. Este edema puede evitar la acumulación de sangre intracraneal y puede ser marcador de un mayor daño cerebral.

## **Serie ósea**

Los niños con TCM normalmente presentan otras lesiones. Se debe por tanto identificar las lesiones sugestivas de TCM como las fracturas de costillas y metafisarias. La realización de una serie ósea ayuda además a reconocer el mecanismo por el que se ha causado el traumatismo craneal. Por ello se recomienda realizar una serie ósea en el examen inicial a todo niño con sospecha de TCM, y otra a las dos/tres semanas para valorar posibles fracturas que no se hayan visualizado anteriormente, en el momento de la hospitalización.<sup>(4)</sup>

## **Examen oftalmológico**

Todo paciente sugestivo de TCM debe ser revisado por un oftalmólogo. Es necesario realizar una exploración del fondo de ojo para identificar hemorragias retinianas, muy sugestivas de este cuadro, u otras posibles lesiones en los ojos. La realización de un campo visual permite valorar la extensión de la hemorragia.<sup>(4)</sup>

El uso de la OCT ayuda a dilucidar las relaciones vitreorretinianas en TCM.

## **Electroencefalograma (EEG)**

Un EEG pondrá de manifiesto la existencia de un ritmo de base lento y deprimido como expresión de un sufrimiento cerebral más o menos generalizado, así como la aparición de anomalías paroxísticas cuando la evolución sea hacia una epilepsia postraumática.

## **Inmunohistoquímica**

La tinción inmunohistoquímica con la proteína precursora de  $\beta$ -amiloide ( $\beta$ -APP) es importante para evaluar las lesiones del TCM en un nivel clínico y forense. El proceso detecta lesiones axonales en el cráneo e identifica axones inmunorreactivos que ayudan en el diagnóstico. A pesar de que es más común utilizar la tinción con hematoxilina-eosina, la  $\beta$ -APP es una gran herramienta utilizada junto a otras pruebas.<sup>(27)</sup> Geddes et al. realizó un estudio con un grupo de 37 bebés que habían sufrido traumatismo craneal no accidental. Con la tinción inmunohistoquímica de  $\beta$ -APP 25 de los bebés dieron positivo respecto a daño axonal. Estos asociaban síntomas como aumento de la presión intracranial y tumefacción cerebral. Este conjunto de datos proporciona una fuerte sospecha de TCM.<sup>(29)</sup> (Anexo B)

### 3.5 MANEJO, TRATAMIENTO, PRONÓSTICO Y PREVENCIÓN

Ante la sospecha de un TCM, el paciente debe ser examinado por un equipo multidisciplinario.

Cuando un parente o cuidador es un potencial sospechoso, es importante poner tanto al maltratador como al niño bajo vigilancia. El papel de un médico no es culpar o investigar un crimen, sino identificar los problemas médicos y tratarlos. Ante la mínima sospecha, debemos ingresar al niño para protegerle del supuesto maltratador, avisar a los servicios sociales y hacer el correspondiente parte al juzgado.

El objetivo del tratamiento del maltrato infantil es que el niño vuelva a casa sano y de forma segura, restaurar la tranquilidad de su vida cotidiana. <sup>(7)</sup>

En primer lugar, debe estabilizarse la vía aérea, proporcionando soporte ventilatorio si es necesario. Debe asegurarse un manejo adecuado de la hipertensión endocraneal. La HTIC se puede reducir mediante craniectomía descompresiva, derivación subduroperitoneal, o drenaje subduroexternal.

En un estudio de Adamo et al. fueron estudiados 272 niños, 54 de ellos con traumatismo no accidental y 218 con un traumatismo accidental, se observó que el 69% del primer grupo requirió intervención quirúrgica, mientras que en el segundo solo fue requerida en el 7%. Además, también presentaban mayor probabilidad de hematoma subdural (52%). Los niños con trauma accidental presentaron una mayor incidencia de fractura craneal (57%). Los autores correlacionaron el hematoma subdural hipodeno con la probabilidad de traumatismo no accidental.<sup>(17,30)</sup> (Anexo C, D)

La intervención quirúrgica puede estar indicada tanto en casos de hematoma agudo epidural o subdural, como en el hematoma crónico.

Ante un hematoma subdural agudo, está indicada la intervención quirúrgica: <sup>(30,31)</sup>

- Si presentan un grosor > 10 mm y/o desplazamiento de línea media > 5 mm
- Si GCS < 9, además en los casos que:
  - Presente un deterioro del GCS mayor o igual a 2 puntos
  - PIC > 20 mmHg
  - Aparezcan dilataciones pupilares

En estos casos, la intervención debe llevarse a cabo lo antes posible, ya que el pronóstico empeora notablemente a las 2-4 horas desde que se produce el deterioro neurológico.

Se debe realizar una craneotomía extensa, para evitar que el edema cerebral pueda provocar la herniación y laceración del cerebro si esta es demasiado pequeña. Tras retirar el hueso, se evacúa el hematoma mediante lavado, disección y aspiración. Se localiza el punto de origen del sangrado y se realiza hemostasia para evitar recidivas.<sup>(31)</sup>

Si la PIC es óptima y el cerebro está relajado, se cierra la duramadre mediante sutura, se recoloca el cráneo y se sutura el cuero cabelludo.

Durante la intervención, se deben controlar las constantes del paciente, el cual estará bajo los efectos de la anestesia general. Se monitoriza mediante pulsioximetría, electrocardiografía, presión arterial no invasiva, capnografía, analizador de gases inspiratorios y espiratorios, presiones en la vía aérea y temperatura. También se monitoriza el bloqueo neuromuscular con neuroestimulador y el nivel de hipnosis. Se mide la presión arterial invasiva para realizar un control hemodinámico y extracciones de gasometría arterial continuas, y la vía central si hay riesgo de hemorragia elevada o de embolismo aéreo. Se coloca sondaje vesical para medir la diuresis en aquellos procesos más largos o en los que se requieren diuréticos osmóticos. Se puede monitorizar también el gasto cardíaco mediante Doppler o la onda de pulso.<sup>(32)</sup>

En el periodo preoperatorio se debe corregir la anemia mediante transfusiones sanguíneas siempre que sea necesario. Durante el manejo quirúrgico, hay que evitar que se produzca hipotensión sistémica. Puede haber indicación de inducir el coma barbitúrico o de utilizar agentes hiperosmolares para controlar la presión intracranal. Uno de los efectos más importantes de los barbitúricos está vinculado a la relación del flujo sanguíneo cerebral con las demandas metabólicas. Cuanto menores son dichos requerimientos, menor será el flujo y el volumen sanguíneo cerebral, y por consiguiente será beneficioso para un buen control de la presión intracranal y la perfusión cerebral.<sup>(33)</sup> Como cuidados postoperatorios, es importante mantener un entorno metabólico adecuado, controlar la presión intracranal y mantener un adecuado flujo cerebral para evitar posibles complicaciones como la isquemia secundaria, así como tomar medidas anticonvulsivantes.

Para el manejo de las convulsiones epilépticas, se utiliza el diazepam vía oral, rectal o intravenosa, así como la administración continua intravenosa de barbitúricos.

No se ha demostrado que un manejo agresivo de la presión intracranal mejore el pronóstico de los niños y su elevado riesgo de padecer secuelas, especialmente en aquellos con hipodensidad difusa en la TC.<sup>(7)</sup>

Se puede realizar también un tratamiento conservador en casos con hemorragia aguda subdural, subaracnoidea, contusión cerebral o lesión difusa cerebral. En estas situaciones, debe evitarse la hipoxia y que el niño entre en un status epiléptico. Incluso en los casos que comienzan con leves convulsiones epilépticas, se produce isquemia cerebral debida a la hipertensión intracranal por supresión de la respiración en estados epilépticos. En niños, la administración profiláctica de anticonvulsivantes puede ser útil, siempre monitorizando la saturación de oxígeno en los tejidos.

En neurocirugía pediátrica es importante controlar la ansiedad durante la intervención, sobre todo en pacientes con mayor riesgo de sangrado. Como pueden ser los niños con HTIC, sangrado reciente, hematomas o edemas. Se utiliza el midazolam como premedicación para disminuir la ansiedad y provocar cierto grado de amnesia.

El pronóstico del TCM es normalmente pobre, suele producir un retraso en el crecimiento o incluso la muerte en los casos más graves. Aquellos que sobreviven suelen presentar secuelas (5-10% permanecen en estado vegetativo, 30-40% sufre deterioro, 30% sufre episodios epilépticos, y 30-50% experimenta parálisis o retraso en el desarrollo). La extensión de la lesión se correlaciona con la gravedad de la deficiencia. Las pupilas no reactivas y los desplazamientos de la línea media en el cerebro son indicativos de mortalidad. <sup>(27,35)</sup>

La apnea se asocia con evidencia radiológica a inflamación generalizada del cerebro, funciona como un indicador temprano de daño cerebral hipóxico. La disminución del estado de conciencia en la presentación, la apnea, la inflamación difusa del cerebro y el daño isquémico hipóxico se asocian con un mal pronóstico.<sup>(35)</sup>

La presencia de retinosquisis en el TCM aumenta en unas 7 veces el riesgo de presentar trastornos neurológicos a largo plazo, incluida la muerte. Una edad temprana en el lactante se asocia a un mejor pronóstico debido a su gran plasticidad neuronal.<sup>(36)</sup>

El llanto de los niños, especialmente cuando es prolongado e inconsolable, es interpretado clínicamente como que algo no va bien. Sin embargo, es algo totalmente normal y generalmente no refleja ningún problema. Teniendo esto en cuenta, es posible evitar el TCM, y potencialmente otras formas de abuso infantil, a través de una estrategia de prevención primaria universal que consiste en educar tanto a los cuidadores como a la sociedad en general, en lo que respecta al desarrollo de los bebés.<sup>(37)</sup>

Sería conveniente la utilización de estrategias de prevención del niño zarandeadó, realizando campañas de sensibilización en la población general acerca del peligro existente al zarandear a un niño, especialmente en la época de lactante, y de la educación sobre la forma de manejar a estos niños durante las fases de llanto incoercible.

La prevención recae tanto en los médicos como en la sociedad en general. Una buena orientación profesional por parte de los sanitarios hacia las familias con sospecha de TCM puede prevenir la recurrencia. Es importante educar a las poblaciones de alto riesgo sobre las consecuencias del TCM. Existen varios centros y organizaciones establecidas para la prevención del TCM. Educar a la población es la mejor forma de disminuir la incidencia, evitando así un mayor daño a la salud física y mental del niño.

Los médicos deben incidir en la importancia del cuidado y el manejo del bebé, en el seguimiento continuado desde atención primaria. Existen ciertas páginas web que pueden ser recomendadas, como aap.org, donde muestran diferentes recursos para cuando el niño llora o presenta dolor cólico. The National Center for Shaken Baby Syndrome website (dontshake.org) ofrece una educación de prevención primaria para padres primerizos, así como oportunidades de capacitación relacionadas con el TCM para personal sanitario.<sup>(38)</sup>

En Canadá se publicó un documento "Declaración conjunta sobre el síndrome del bebé sacudido" a disposición de toda la población y distribuido a través de los medios de comunicación para advertir sobre este síndrome y sus posibles consecuencias. <sup>(2,7)</sup>

### 3.6 IMPLICACIONES LEGALES Y SOCIALES

Pocos diagnósticos pediátricos generan tanto debate como el TCM, debido sobre todo a las consecuencias sociales y legales del diagnóstico. Éste puede provocar que los niños sean separados de sus hogares, que los padres pierdan sus derechos como progenitores y que los adultos sean encarcelados por sus acciones. La controversia se origina ya que los mecanismos y daños resultantes de lesiones cerebrales accidentales y abusivas coinciden. No existe una prueba única o simple para determinar un diagnóstico de certeza y sus consecuencias legales pueden ser muy significativas.<sup>(39)</sup>

La elevada frecuencia de TCM es un fuerte argumento para reportar los casos sospechosos directamente a las autoridades judiciales, y ayuda a explicar la dificultad en datar las lesiones.<sup>(40)</sup>

Desde el punto de vista médico y legal, el Síndrome del lactante zarandeadó se define por los daños agudos y crónicos que se producen como consecuencia de una serie de agresiones físicas y psicológicas que pueden llegar a producir numerosas secuelas en los diferentes ámbitos de la vida.

Este síndrome presenta diversas implicaciones tanto legales como sociales. El abuso infantil es un delito punible, sin embargo, los culpables no suelen ser condenados ya que este síndrome no puede ser diagnosticado con absoluta certeza. Es raro que el culpable confiese voluntariamente. Normalmente refieren que el niño ha sufrido un accidente o una caída. Sin embargo, es muy poco probable que una caída o golpe cause el mismo tipo de lesiones que el TCM. En algunos casos, tanto el niño como el supuesto maltratador se convierten en víctimas. Se han establecido numerosos programas para prevenir el TCM y proveer a las comunidades de las herramientas necesarias para buscar a los maltratadores, así como ayudar a las familias afectadas por abuso infantil. El estado psicológico de padres y cuidadores juega un importante papel en el Síndrome del lactante zarandeadó.

#### **4. CONCLUSIONES**

- El TCM es una enfermedad grave, compleja y de etiología multifactorial. Caracterizada por la triada de hemorragias retinianas, hematoma subdural y encefalopatía.
- Para realizar un diagnóstico adecuado es necesario tener un alto índice de sospecha, abordarlo con un equipo multidisciplinario y excluir rigurosamente todas las etiologías con las que se puede presentar un diagnóstico diferencial.
- Algunos síntomas o hallazgos, como las hemorragias retinianas o el hematoma subdural, presentan una elevada especificidad y un alto valor predictivo positivo.
- Se utiliza la RM y la exploración oftalmológica para determinar la extensión del daño mental y visual.
- Es necesario sensibilizar y educar a la población acerca del peligro existente al zarandear a un niño, especialmente en la época de lactante.

## 5. ABREVIATURAS

EEG: Electroencefalograma

FSC: Flujo sanguíneo cerebral

GCS: Escala Glasgow

HTIC: Hipertensión intracraneal

OCT: Tomografía de coherencia óptica

PAM: Presión arterial media

PIC: Presión intracraneal

PPC: Presión de perfusión cerebral

RM: Resonancia magnética

STIR: Short inversion time inversion recovery

SWI: Secuencia ponderada de susceptibilidad

TC: Tomografía computarizada

TMC: Traumatismo craneal por maltrato

## 6. BIBLIOGRAFIA

1. Lafuente Hidalgo M, Ranz angulo R, Fernando Martínez R, López Pisón J. Traumatismo craneal no accidental. Lactante zarandeado. En: Martínez JO, Pisón JL, editores. Neurocirugía Pediátrica Fundamentos de Patología Neuroquirúrgica para Pediatras. Madrid; 2017. p. 293-6.
2. Canadian Paediatric Society. Joint statement on Shaken Baby Syndrome. Paediatr Child Heal [Internet]. 2001 [citado 13 de marzo de 2018];6(9):663-7.
3. Pfeiffer H, Smith A, Kemp AM, Cowley LE, Cheek JA, Dalziel SR, et al. External Validation of the PediBIRN Clinical Prediction Rule for Abusive Head Trauma. Pediatrics [Internet]. 2018 [citado 7 de mayo de 2018];141(5):2017-3674.
4. Cindy Christian M. Child abuse: Evaluation and diagnosis of abusive head trauma in infants and children. UpToDate;2017 [citado 19 enero 2018].
5. V MA, B U. Síndrome del niño sacudido. Med Leg Costa Rica. 2015;32:109-13.
6. American Academy of Pediatrics. Abusive Head Trauma (Shaken Baby Syndrome) [Internet]. 2018 [citado 15 de marzo de 2018].
7. Karibe H, Kameyama M, Hayashi T, Narisawa A, Tominaga T. Acute Subdural Hematoma in Infants with Abusive Head Trauma: A Literature Review. Neurol Med Chir (Tokyo) [Internet]. 2016 [citado 26 de febrero de 2018];56(5):264-73.
8. Rufo Campos M. El síndrome del niño sacudido. Cuad Med Forense [Internet]. 2006 [citado 13 de marzo de 2018];12(12):39-45.
9. Baerg J, Thirumoorthi A, Hazboun R, Vannix R, Krafft P, Zouros A. Cervical spine injuries in young children: pattern and outcomes in accidental versus inflicted trauma. J Surg Res [Internet]. 2017 [citado 7 de mayo de 2018];219:366-73.
10. Vinchon M, Defoort-Dhellemmes S, Desurmont M, Dhellemmes P. Accidental and nonaccidental head injuries in infants: a prospective study. J Neurosurg Pediatr [Internet]. 2005 [citado 12 de marzo de 2018];102(4):380-4.

11. Narang SK, Melville JD, Greeley CS, Anderst JD, Carpenter SL, Spivack B. A Daubert Analysis of Abusive Head Trauma / Shaken Baby Syndrome — Part. *Houst J Health Law Policy*. 2011;590:203-325.
12. Vinchon M. Shaken baby syndrome: what certainty do we have? *Child's Nerv Syst*. 2017;33(10):1727-33.
13. Cheshire EC, Malcomson RDG, Sun P, Mirkes EM, Amoroso JM, Rutty GN. A systematic autopsy survey of human infant bridging veins. *Int J Legal Med*. 2017;1-13.
14. Watts P, Adams G, Ainsworth J, Biswas S, Bonshek R, Fleck B, et al. Abusive head trauma and the eye in infancy. *Eye*. 2013;27(10):1227-9.
15. Levin A V. Retinal Hemorrhage in Abusive Head Trauma. *Pediatrics* [Internet]. 2010 [citado 7 de mayo de 2018];126(5):961-70.
16. Mark R Proctor, Ahn ES. Intracranial subdural hematoma in children: Clinical features, evaluation, and management. *UpToDate*;2017 [citado 19 enero 2018].
17. Paul AR, Adamo MA. Non-accidental trauma in pediatric patients : a review of epidemiology , pathophysiology , diagnosis and treatment. *Transl Pediatr*. 2014;3(3):195-207.
18. Greeley CS. Abusive Head Trauma: A Review of the Evidence Base. *Am J Roentgenol* [Internet]. 2015 [citado 13 de marzo de 2018];204(5):967-73.
19. Nishimoto H. Recent Progress and Future Issues in the Management of Abusive Head Trauma. *Neurol Med Chir (Tokyo)* [Internet]. 2015 [citado 9 de marzo de 2018];55(4):296-304.
20. Vinchon M, de Foort-Dhellemmes S, Desurmont M, Delestret I. Confessed abuse versus witnessed accidents in infants: comparison of clinical, radiological, and ophthalmological data in corroborated cases. *Child's Nerv Syst* [Internet]. 2010 [citado 10 de marzo de 2018];26(5):637-45.
21. Narang S, Clarke J. Abusive Head Trauma. *J Child Neurol* [Internet]. 2014 [citado 14 de marzo de 2018];29(12):1747-56.

22. Edwards GA. Mimics of child abuse: Can choking explain abusive head trauma? *J Forensic Leg Med* [Internet]. 2015 [citado 7 de mayo de 2018];35:33-7.
23. Binenbaum G, Rogers DL, Forbes BJ, Levin A V., Clark SA, Christian CW, et al. Patterns of Retinal Hemorrhage Associated With Increased Intracranial Pressure in Children. *Pediatrics* [Internet]. 2013 [citado 7 de mayo de 2018];132(2):430-4.
24. Knox B, Rorke-Adams LB, Luyet FM. Subdural Hematoma Rebleeding in Relation to Abusive Head Trauma. *J Fam Violence* [Internet]. 2016 [citado 7 de mayo de 2018];31(7):815-21.
25. Hedlund GL, Frasier LD. Neuroimaging of abusive head trauma. *Forensic Sci Med Pathol*. 2009;5(4):280-90.
26. Kemp AM, Jaspan T, Griffiths J, Stoodley N, Mann MK, Tempest V, et al. Neuroimaging: what neuroradiological features distinguish abusive from non-abusive head trauma? A systematic review. *Arch Dis Child* [Internet]. 2011 [citado 9 de marzo de 2018];96(12):1103-12.
27. Mian M, Shah J, Dalpiaz A, Schwamb R, Miao Y, Warren K, et al. Shaken baby syndrome: A review. *Fetal Pediatr Pathol*. 2015;34(3):169-75.
28. Choudhary AK, Ishak R, Zacharia TT, Dias MS. Imaging of spinal injury in abusive head trauma: A retrospective study. *Pediatr Radiol*. 2014;44(9):1130-40.
29. Geddes JF, Vowles GH, Hackshaw AK, Nickols CD, Scott IS, Whitwell HL. Neuropathology of inflicted head injury in children II. Microscopic brain injury in infants. *Brain*. 2001;124:1299-306.
30. Bullock MR, Chesnut R, Ghajar J, Gordon D, Hartl R, Newell DW, et al. Surgical management of acute subdural hematomas. *Neurosurgery* [Internet]. 2006 [citado 12 de marzo de 2018];58(3 Suppl):S16-24; discussion Si-iv.

31. Casado Pellejero J, Faci Alcalde E, Avedillo Ruidíaz A, Elenwoke N. Traumatismo craneoencefálico: indicaciones y técnicas quirúrgicas en la fase aguda. En: Orduna Martínez J, López Pisón J, editores. Neurocirugía Pediátrica Fundamentos de Patología Neuroquirúrgica para Pediatras. Madrid; 2017. p. 285-92.
32. Sánchez Andrés A, Guerrero Pardos LM, Chueca Mata J, J. RT. Anestesia de paciente pediátrico neuroquirúrgico. En: Orduna Martínez J, López Pisón J, editores. Neurocirugía Pediátrica Fundamentos de Patología Neuroquirúrgica para pediatras. Madrid; 2017. p. 313-20.
33. Use of Barbiturates in the Control of Intracranial Hypertension. *J Neurotrauma* [Internet]. 2000 [citado 11 de marzo de 2018];17(6\_7):527-30.
34. Morad Y, Wygnansky-Jaffe T, Levin A V. Retinal haemorrhage in abusive head trauma. *Clin Exp Ophthalmol*. 2010;38(5):514-20.
35. Kemp AM, Stoodley N, Cobley C, Coles L, Kemp KW. Apnoea and brain swelling in non-accidental head injury. *Arch Dis Child* [Internet]. 2003 [citado 5 de abril de 2018];88:472-6.
36. Chong CF, Misra SL, Escardo-Paton JA, Dai S. Predictors of long-term neurological outcomes in non-accidental head injury. *Eye*. 2018;32(3):608-14.
37. Barr RG. Preventing abusive head trauma resulting from a failure of normal interaction between infants and their caregivers. *Proc Natl Acad Sci* [Internet]. 2012 [citado 7 de mayo de 2018];109(Supplement\_2):17294-301.
38. Hinds T, Shalaby-Rana E, Jackson AM, Khademian Z. Aspects of Abuse: Abusive Head Trauma. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care* [Internet]. 2015 [citado 13 de marzo de 2018];45(3):71-9.
39. W C, Christian, Block R. Abusive Head Trauma in Infants and Children. *Pediatrics* [Internet]. 2009 [citado 15 de marzo de 2018];123(5):1409-11.
40. Adamsbaum C, Grabar S, Mejean N, Rey-Salmon C. Abusive Head Trauma: Judicial Admissions Highlight Violent and Repetitive Shaking. *Pediatrics* [Internet]. 2010 [citado 7 de mayo de 2018];126(3):546-55.

## 7. ANEXOS

### Anexo A

<b>SIGNOS DE ALARMA PARA MALTRATO INFANTIL EN LA HISTORIA CLÍNICA</b>
Ausencia o negación de historia de traumatismo a pesar de haber lesiones graves.
Historias poco creíbles para el grado o tipo de lesión.
Retraso inexplicable o excesivo a la hora de buscar ayuda.
Lesión atribuida a intento de reanimación en el domicilio.
Discordancia entre versiones de distintos testigos.
Lesiones graves explicadas como autoinfligidas o causadas por otros niños pequeños o sus mascotas.

<b>SIGNOS DE ALARMA PARA MALTRATO INFANTIL A LA EXPLORACIÓN</b>
<b>Equimosis</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Cualquier equimosis en niños menores de 6 meses.</li><li>– Numerosas cardenales en localizaciones distintas.</li><li>– Equimosis en tronco, orejas, cuello o nalgas.</li><li>– Marcas de mordiscos humanos</li></ul>
<b>Lesiones orales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Laceraciones o quemazos en labios.</li><li>– Laceraciones en la lengua.</li><li>– Frenillo rasgado.</li><li>– Equimosis o lesiones en la mucosa oral, encías y paladar.</li><li>– Ausencia o fractura de dientes sin historia concordante.</li><li>– Fracturas maxilares o mandibulares.</li><li>– Hematomas, liquenificación o cicatrices en comisuras por estar amordazado.</li></ul>
<b>Quemaduras</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Escaldaduras en niños menores de 5 años que no concuerdan con patrón de derrame</li><li>– Ampollas por inmersión en agua caliente</li><li>– Quemaduras de cigarros</li></ul>
<b>Fracturas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Fracturas metafisarias.</li><li>– Fracturas en las costillas.</li><li>– De huesos largos.</li><li>– Múltiples fracturas en diferentes estadios evolutivos.</li><li>– Fracturas de cuerpos vertebrales y subluxaciones en ausencia de traumatismo severo.</li><li>– Fracturas de cráneo en menores de 18 meses.</li></ul>
<b>Lesiones severas sin explicación coherente</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Hematoma subdural o hemorragia retiniana</li><li>– Lesiones intracraneales</li><li>– Lesiones abdominales</li></ul>

Signos de alarma de maltrato infantil (Modificada de: Cindy Christian M. Child abuse: Evaluation and diagnosis of abusive head trauma in infants and children. Uptodate[Internet]. 2017 [citado 19 de enero de 2018]).

## Anexo B

**Table 2** Principal details of the 37 infants in this series

No.	Sex	Age at injury (years)	History of presentation	Survival time	Significant extracranial injury	Skull fracture	Raised ICP	Acute SDH	Other significant neuropathology	Diffuse axonal injury	Vascular axonal injury	Global hypoxia-ischaemia	Evidence of neck injury*	Retinal haems.
1	F	16 weeks	Apnoea	5 days	Old rib fractures	No	Yes	Yes	Contusions; tears	No	Yes	Yes	No	Bilat.
2	M	2 months	Apnoea	None §	Old rib fractures	Yes	No	No		No	No	No	Yes	No
3	M	7 weeks	Thrown	None §	Recent fracture femur	Bilat.	Yes	Yes		No	Yes	Yes	No	No
4	M	4 months	Dropped	None		Bilat.	Yes	No	Contusions; tear	No	No	Yes	No	N/E
5	M	2 months	Found dead	None		No	Yes	Yes		No	No	No	Yes	N/E
6	M	20 days	Apnoea	None §	No	No	Yes	Yes		No	No	Yes	Yes	No
7	F	4 months	Apnoea	24 hours	Mesenteric bruising	Bilat.	Yes	Yes		No	Yes	Yes	No	Bilat.
8	M	2 months	Apnoea	5 months	Recent rib fracture	No	Not at death	No		No	No	Yes	No	N/E
9	F	2 months	Found dead	None §	Extensive bruising	No	No	Yes		No	No	Yes	Yes	Bilat.
10	F	2 months	Apnoea	2 days	No	No	Yes	Yes		No	Yes	Yes	Yes	Bilat.
11	M	6 weeks	Apnoea	6 days	No	No	Yes	Yes		No	Yes	Yes	No	Bilat.
12	M	5 weeks	Apnoea	2 days	Recent rib fracture	Yes	Yes	Yes		No	Yes	Yes	Yes	Bilat.
13	F	7 weeks	Apnoea	3 days	Old rib fractures	Yes	Yes	Yes		No	Yes	Yes	Yes	Bilat.
14	M	2 months	Apnoea	None §	No	No	Yes	Yes		No	Yes	Yes	No	Bilat.
15	F	5 weeks	Apnoea	23 months	No	No	Yes	Not at death	Yes	No	No	No	No	Bilat.
16	F	10 weeks	Apnoea	6 days	No	No	Yes	Yes		No	No	Yes	No brainstem	Bilat.
17	M	4 months	Apnoea	3 days	No	No	Yes	Yes		No	No	Yes	No	N/E
18	M	3 months	Dropped	None §	Old fractures tibia and femur	Bilat.	Yes	No	Tears	Yes	Yes	No	Yes	No
19	F	9 weeks	Found dead	None §	Ruptured liver; old rib fractures	Yes	Yes	Yes		No	No	Yes	Yes	Bilat.
20	F	3 months	Apnoea	None §	No	No	Yes	Yes		No	No	Yes	No	Bilat.
21	F	9 months	Apnoea	2 days	No	No	Yes	Yes, SOL		No	No	Yes	No	Bilat.
22	F	12 weeks	Apnoea	9 hours	No	No	Yes	Yes		No	Yes	Yes	No	Bilat.
23	F	5 months	Apnoea	2 days	No	Bilat.	Yes	Yes		No	No	Yes	Yes	Bilat.
24	M	7 weeks	Apnoea	3 days	No	No	Yes	Yes		No	Yes	Yes	No	Bilat.
25	F	5 weeks	Apnoea	6 days	Old rib fractures	No	Yes	Yes	ICH	?	?	Yes	?	Bilat.
26	F	3 months	Apnoea	2.5 months	Old fracture clavicle	No	Not at death	Yes	ICH	No	No	Yes	No	No
27	F	4.5 months	Apnoea	11 days	Old rib fractures	Yes	No	Yes	Tear	No	No	Yes	No	N/E
28	M	8 months	Apnoea	2 days	No	No	Yes	Yes, SOL		No	No	Yes	No	Bilat.
29	M	6 months	Fall	12 hours	No	No	Yes	Yes		No	Yes	Yes	No	Bilat.
30	M	6 months	Apnoea	24 hours	No	No	Yes	Yes		No	No	Yes	No	Bilat.
31	M	3 weeks	Apnoea	None §	No	Yes	Yes	No		No	No	Yes	No	No
32	M	6 weeks	Apnoea	None	Recent rib fractures	No	No	Yes		No	No	No	No	No
33	F	5 months	Apnoea	24 hours	No	Bilat.	Yes	Yes		Yes	No	Yes	Yes	No
34	F	7 months	Apnoea	None §	No	No	Yes	Yes		No	Yes	Yes	Yes	No
35	F	8 weeks	Apnoea	4 days	No	No	Yes	No		No	No	Yes	No	N/E
36	F	7 months	Dropped	3 days	Old rib fracture	Yes	No	Yes		No	No	Yes	No	Bilat.
37	M	5 weeks	Found dead	None §	No	No	Yes	Yes		No	No	No	Yes	N/E

**Principales hallazgos en pacientes con Traumatismo craneal por Maltrato. (Tomado de: Geddes JF, Vowles GH, Hackshaw AK, Nickols CD, Scott IS, Whitwell HL. Neuropathology of inflicted head injury in children II. Microscopic brain injury in infants. Brain. 2001; 124:1299-306.)**

## Anexo C

**Table 3** Published series dealing with microscopic findings in the brains of NAI cases

Study	No. of cases and ages	Criteria for diagnosis of NAI?	Method for axonal damage	Widespread sampling?	Controls	Authors' principal conclusions
Lindenberg and Freytag, 1969	16 $\leq$ 5 mo	No	Silver	Not stated	No	Contusional tears, caused by impact, characteristic lesion in infants $<5$ months of age
Calder <i>et al.</i> , 1984	9 $\leq$ 3 mo <sup>†</sup> 3 $<$ 2 years	No	Silver	10/12	10 (no details)	1. Contusional tears in seven out of nine cases. No axonal injury in infants 2. 'White matter damage similar to that seen in adults' in the three older children
Vowles <i>et al.</i> , 1987	9 $\leq$ 3 mo <sup>†</sup> 1 $>$ 4 mo <sup>†</sup>	No	Silver	Not stated	No	DAI in hemispheres and corpus callosum, but not in brainstem in 6/10, in association with skull fractures and contusional tears
Shannon <i>et al.</i> , 1998	11 $<$ 1 year 3 $>$ 18 mo	Yes	$\beta$ APP	'Where available'	7 HIE 6 normal	1. Hypoxic-ischaemic changes in 14/14 NAI cases 2. $\beta$ APPpositive axons in 14/14 NAI and in 6/7 HIE controls 3. $\beta$ APP-positive axons in cervical cord roots in 7/11 NAI cases
Gleckman <i>et al.</i> , 1999	10 $\leq$ 10 mo	No	$\beta$ APP	'Usually'	7*	DAI in 5/7 shaken cases and 2/3 cases with impact; none in controls

Terms and abbreviations: widespread sampling = blocks from cerebrum and brainstem; mo = months; HIE = hypoxic-ischaemic encephalopathy.

\*Two controls known to have died instantly, survival time not available for two others. <sup>†</sup>Same cases.

**Neuropatología por daño cerebral no accidental en niños. Lesiones cerebrales microscópicas en niños. (Tomado de: Greeley CS. Abusive Head Trauma: A Review of the Evidence Base. Am J Roentgenol. 2015; 204(5):967-73).**

## Anexo D

**TABLE 3: Summary of treatment modalities initiated for infants and toddlers who sustained accidental and nonaccidental trauma\***

Treatment Modality	% AT (164 children)	% NAT (54 children)
craniotomy	3.0	20.3
craniectomy	0.6	12.9
STD	0.6	25.9
VPS	0.0	0.0
elevate fracture	0.6	0.0
ICP monitor	1.8	1.8
SDT + craniotomy	0.6	7.4
observation	92.6	31.4

\* SDT = subdural tap; VPS = ventriculoperitoneal shunt.

Resumen del manejo y tratamiento inicial en niños con traumatismo craneal accidental y no accidental. (Tomado de: Matthew A. Adamo, M.D., Daniel Drazin, M.D., Caitlin Smith, M.D., and John B. Waldman M.D. Comparison of accidental and nonaccidental traumatic brain injuries in infants and toddlers: demographics, neurosurgical interventions, and outcomes. *J Neurosurg Pediatrics* 4:414-9, 2009)

## Anexo E

**TABLE 2: Radiographical findings on initial brain CT scans in infants and toddlers who sustained accidental and nonaccidental trauma\***

Radiographic Finding	% AT (164 children)	% NAT (54 children)
skull fracture	57.2	30.4
SDH	14.5	52.1
EDH	6.2	2.9
IPH	6.7	7.2
SAH	7.7	4.3
no finding	7.8	2.9

\* EDH = epidural hematoma; IPH = intraparenchymal hematoma; SAH = subarachnoid hemorrhage.

Hallazgos radiológicos con TC en niños con traumatismo craneal accidental y no accidental.  
(Tomado de: Matthew A. Adamo, M.D., Daniel Drazin, M.D., Caitlin Smith, M.D., and John B. Waldman M.D. Comparison of accidental and nonaccidental traumatic brain injuries in infants and toddlers: demographics, neurosurgical interventions, and outcomes. *J Neurosurg Pediatrics* 4:414-9, 2009)