



## *Trauma craneoencefálico (TCE) en pediatría*

## *Cranioencephalic trauma (TBI) in pediatrics*

## *Trauma cranioencefálico (TCE) em pediatría*

Josstin Alan Chele-Toala <sup>I</sup>  
[sat20\\_69@hotmail.com](mailto:sat20_69@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-7325-654X>

Jeannina Elizabeth Sánchez-Gómez <sup>III</sup>  
[jani\\_sg16@hotmail.com](mailto:jani_sg16@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-5809-2356>

Jorge Saúl Sánchez-Sánchez <sup>II</sup>  
[jorgesaul87@hotmail.com](mailto:jorgesaul87@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-5714-1803>

Miguel Ángel Moreno-Villavicencio <sup>IV</sup>  
[drmiguelmorenov0@gmail.com](mailto:drmiguelmorenov0@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-9867-3315>

**Correspondencia:** [yaritza.quimis@unesum.edu.ec](mailto:yaritza.quimis@unesum.edu.ec)

Ciencias de la salud  
Artículo de revisión

\***Recibido:** 10 de abril de 2021 \***Aceptado:** 03 de mayo de 2021 \* **Publicado:** 01 de junio de 2021

- I. Médico, Investigador Independiente, Ecuador.
- II. Médico, Investigador Independiente, Ecuador.
- III. Médico, Investigador Independiente, Ecuador.
- IV. Médico, Investigador Independiente, Ecuador.



## Resumen

El trauma craneoencefálico (TCE) en infantes es considerado como un grave problema de salud pública a nivel mundial, siendo la primera causa de muerte y discapacidad permanente en la población infantil, todo lo cual implica un gasto considerable para los países. La presente investigación plasma una revisión de los aspectos más relevantes sobre trauma craneoencefálico (TCE) en pediatría. Para su desarrollo se llevó a cabo una recopilación y revisión de material documental bibliográfico. Para su valoración se llevó a cabo el análisis de contenido. Los resultados estuvieron orientados a la revisión de la etiología, fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. Se recalca la importancia del establecimiento de acciones de prevención del TCE en todo el mundo y particularmente en Ecuador, pues se considera como la novena causa de lesiones irreversibles y morbilidad infantil en el país.

**Palabras claves:** Traumatismo craneal; pediatría; prevención; tratamiento.

## Abstract

Cranioencephalic trauma (TBI) in infants is considered a serious public health problem worldwide, being the leading cause of death and permanent disability in the child population, all of which implies considerable expense for the countries. This research presents a review of the most relevant aspects of head trauma (TBI) in pediatrics. For its development, a compilation and review of bibliographic documentary material was carried out. For its evaluation, the content analysis was carried out. The results were oriented to the revision of the etiology, pathophysiology, diagnosis and treatment. The importance of establishing TBI prevention actions throughout the world and particularly in Ecuador is emphasized, since it is considered the ninth leading cause of irreversible injuries and infant morbidity in the country.

**Keywords:** Head trauma; pediatrics; prevention; treatment.

## Resumo

O trauma cranioencefálico (TCE) em lactentes é considerado um grave problema de saúde pública em todo o mundo, sendo a principal causa de morte e invalidez permanente na população infantil, o que implica em gastos consideráveis para os países. Esta pesquisa apresenta uma revisão dos aspectos mais relevantes do trauma cranioencefálico (TCE) em pediatria. Para o seu desenvolvimento, foi realizada a compilação e revisão de material bibliográfico documental. Para sua avaliação, foi realizada a análise de conteúdo. Os resultados foram orientados para a revisão da etiologia,

fisiopatología, diagnóstico e tratamiento. Ressalta-se a importância de se estabelecer ações de prevenção de TCE em todo o mundo e particularmente no Equador, por ser considerado a nona causa de lesões irreversíveis e morbidade infantil no país.

**Palavras-chave:** Traumatismo craneoencefálico; pediatria; prevenção; tratamento.

## **Introducción**

La causa más frecuente de daño cerebral es la de origen traumático y recibe el nombre de traumatismo craneoencefálico (TCE). Se define como alteración física o funcional de cualquier magnitud, mecanismo o severidad que se inflige o sufre la cavidad craneana y su contenido, masa encefálica. [1] El trauma craneoencefálico en población infantil continua siendo un grave problema de salud pública a nivel mundial, siendo la primera causa de muerte y discapacidad permanente en pediatría. [2] La incidencia mundial varía según el país, en un rango que va desde 47-280 por cada 100.000 niños [3] En Ecuador se considera como la novena causa de morbilidad infantil y puede presentar lesiones irreversibles. [4] La causa más habitual de los TCE son los accidentes. En los TCE leves son las caídas y en el TCE grave la causa más frecuente son los accidentes de circulación. [5] También ha sido asociado a maltrato físico a cualquier edad.[6] El trauma craneoencefálico puede ser responsable de una o más lesiones de las siguientes características; pérdida o disminución del estado de conciencia, amnesia, fractura de cráneo, alteraciones neurológicas y neuropsicológicas, desarrollo de lesiones intracraneales y/o muerte [2].

Siendo que el trauma craneoencefálico en infantes tiene una incidencia considerablemente alta a nivel global y puede ocasionar discapacidad permanente o la muerte en niños, se tiene que este estudio tuvo como objetivo general revisar aspectos relevantes sobre trauma craneoencefálico (TCE) en pediatría.

## **Etiología**

La etiología del trauma craneoencefálico (TCE) en pediatría varía según la edad y se relaciona con el grado de desarrollo psicomotor del niño. El mecanismo traumático puede ser muy diverso. Desde los más impactantes, hasta los más sutiles, sin olvidar los que son ocultados, por ejemplo, los que son consecuencia de maltrato [7] Entre los principales mecanismos de lesiones están las caídas, los accidentes de tránsito, los traumas directos y el maltrato físico [8] Similarmente, también se ha señalado [2] que dentro de la etiología, las caídas accidentales ocupan el primer lugar en frecuencia

en lactantes y preescolares, mientras que los accidentes de tránsito en calidad de pasajero o peatón conforman la primera causa de TCE en niños mayores (adolescentes).

El TCE se considera un problema importante por su elevada incidencia y por su potencial gravedad. Ocasiona un elevado número de consultas en los servicios de urgencias y de actuaciones de los sistemas de emergencias sanitarias. [7] Representa un importante problema de salud mundial con altas tasas de mortalidad, según su gravedad, e implica una serie de consecuencias para la calidad de vida del individuo y un gasto considerable para los Estados. [9] Refuerza esta afirmación [10] cuando aduce que el TCE pediátrico, accidental o no, es un problema de salud pública en el panorama mundial; se le clasifica de acuerdo a su gravedad mediante la escala de coma de coma de Glasgow (ECG) en leve (la forma de presentación más frecuente, 75-95%), moderado y grave. Sin embargo, traumatismos considerados leves (Glasgow 14 o 15) pueden tener consecuencias clínicamente importantes. [11], lo que hace necesario el análisis de otros datos que nos permitan tomar decisiones acertadas acerca de qué niños deben ser sometidos a mayor observación o exámenes complementarios. [12]

En el TCE se pueden identificar dos etapas, en la primera se presenta injuria primaria donde existe una disrupción directa del parénquima cerebral, irreversible y una injuria secundaria donde se desarrollan eventos intracerebrales, y/o extracerebrales. [13] De este modo, el daño cerebral primario hace referencia a la lesión tisular generada por el traumatismo directo, dicha condición dependerá de los mecanismos de lesión, la intensidad y dirección del impacto, la resistencia del tejido y la región afectada por dicho trauma. [14] Este mismo experto, señala en relación al daño cerebral secundario que se refiere a una serie de eventos desencadenados por el trauma propiamente dicho a nivel bioquímico tales como la citotoxicidad, el estrés oxidativo, compromiso y lesión del área perilesional, liberación de sustancias pro-inflamatorias, muerte celular, entre otras. [14]

Asimismo, el daño cerebral secundario favorece la aparición de entidades como edema cerebral, hemorragias intracraneales, convulsiones, etc. Además, pueden presentarse lesiones asociadas como alteraciones hemodinámicas, anemia, hipotensión arterial. Estas lesiones son potencialmente tratables, previsibles y prevenibles. [15] Por ello, el manejo médico una vez reconocida y clasificada la severidad del TCE debe estar dirigido a evitar las lesiones secundarias incluyendo principalmente la hipoxemia, hipotensión e hipertermia [16].

## **Fisiopatología**

El daño cerebral primario, provocado directamente por la fuerza mecánica, no se puede evitar. Pero el daño cerebral secundario, mediado por diversos factores, como el aumento de la presión intracraneal, sí es prevenible. [7] En tal sentido, las diferencias anatómicas y fisiológicas en el paciente pediátrico los hacen más vulnerables a una lesión craneoencefálica, en especial cuando menor es la edad del paciente, debido a que contienen una superficie craneal proporcionalmente mayor, la musculatura cervical relativamente débil, un plano ósea más fino y deformable. [4] Estos señalamientos son sustentados por afirmaciones similares, [17] las cuales indican que; existen elementos que predisponen al paciente pediátrico al momento de sufrir lesiones por accidentes en los diferentes escenarios, factores que los hacen diferentes a los adultos y que son determinantes para el pronóstico de los mismos, por ejemplo el diámetro y el peso de la cabeza, la estatura, la gran cantidad de agua corporal total que hace más elásticos ligamentos importantes en la columna vertebral, la laxitud de los huesos largos, menor rigidez en la pared abdominal y la flexibilidad de las estructuras de protección en la cabeza de los pacientes.

Así, las consecuencias del TCE en el paciente pediátrico son más complejas y la probabilidad del desarrollo de secuelas permanentes está inversamente relacionada con la edad del paciente [18]. A tal efecto, la acción directa de las fuerzas mecánicas es la responsable del daño cerebral primario, que vendrá determinado por el tipo y la severidad del traumatismo, el lugar del impacto y la resistencia ofrecida por los tejidos, como factores principales. [7] Este daño puede ser localizado o difuso, e incluye heridas en cuero cabelludo, fracturas de huesos del cráneo, hematomas, compromiso vascular y lesiones del parénquima cerebral. [19] De la misma manera, se tiene que el daño primario [7] también puede derivar en una serie de hechos nocivos, que incluyen: alteración de la perfusión cerebral (con posible pérdida de la autorregulación), hipoxia, daño axonal, aumento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica, edema, estrés oxidativo, daño mediado por radicales libres, liberación de neurotransmisores excitadores y aumento de la presión intracraneal, que incrementan el daño original y que constituyen lo que denominamos daño cerebral secundario. El TCE también puede desencadenar una serie de eventos bioquímicos como un aumento significativo de la afluencia de calcio a nivel intracelular. La liberación de este catión está relacionada con diversos procesos que pueden conducir a una interrupción del flujo sanguíneo cerebral y favorece el desarrollo de edema cerebral progresivo [2] Por todo lo anteriormente esbozado, el manejo inicial de estos pacientes debe comenzar con la optimización de las funciones vitales [20]

### **Clasificación del traumatismo craneoencefálico**

Se fundamenta inicialmente en la valoración clínica, para lo cual se cuenta con una escala que valora el estado neurológico del paciente conocida como escala de coma de Glasgow, que se encuentra modificada para poder aplicarla en niños y lactantes. Esta escala tiene tres componentes: el área motora, el área verbal y la respuesta a la apertura ocular. Con un puntaje mínimo de 3 y máximo de 15.[27]

De acuerdo con el puntaje evaluado en el paciente, puede clasificarse el traumatismo craneoencefálico como:

- a) leve de 13 a 15 puntos.
- b) moderado de 9 a 12 puntos.
- c) grave igual o menor de 8 puntos.

### **Otras clasificaciones para el traumatismo craneoencefálico**

Existen varias clasificaciones para el traumatismo craneoencefálico, entre ellas una importante que implica estudio de imagen, que es la propuesta por Lawrence Marshall, pues utiliza un sistema de clasificación para los hallazgos tomográficos y tiene valor predictivo cuando se aplica en pacientes con traumatismo craneoencefálico grave. [28] Marshall, ha dividido el traumatismo craneoencefálico grave de la siguiente forma:

- **Lesión difusa I**, la tomografía sin evidencia de patología
- **Lesión difusa II**: cuando las cisternas están visibles, con un desplazamiento de la línea media de 0 5mm y/o (1) hay lesiones densas presentes, (2) lesión hiperdensa o mixta pero < 25 mL o (3) fragmentos óseos o cuerpo extraño presente.
- **La lesión difusa III**: se observan cisternas comprimidas o ausentes con desplazamiento de la línea media de 0-5 mm, lesiones isodensas o mixtas > 25 mL.
- **La lesión difusa IV**: cuando hay un desplazamiento de la línea media mayor a 5 mm, sin evidencia franca de lesiones en un volumen > 25 mL. [30]

### **Diagnóstico y evaluación de la gravedad**

La evaluación del trauma pediátrico requiere no solo de un amplio conocimiento sobre la anatomofisiología, sino sobre los mecanismos y posibles órganos involucrados en cada uno de estos; la edad de presentación más frecuente, así como todas las características clínicas que se relacionan con el trauma, para así poder ofrecer un completo e integral manejo. [21] La edad constituye un aspecto relevante tanto para la evaluación clínica como para en el pronóstico neurológico del paciente pediátrico. Los lactantes conforman un grupo etario donde existe un mayor riesgo de desarrollar lesiones cerebrales ante traumatismos mínimos debido a su menor masa cerebral y al mayor daño ocasionado por movimientos angulares o de aceleración [14]. Si bien la valoración neurológica es de vital importancia, no se puede descuidar la evaluación del resto de áreas o sistemas corporales en los que se pueda presentar complicaciones adicionales que impacte negativamente en la sobrevida del paciente, se cree que hasta en un 80% de los casos relacionados al TCE, particularmente hablando sobre TCE grave en pediatría existe compromiso a nivel torácico o abdominal [22].

Ahora bien, el abordaje inicial consistirá en estabilizar las funciones vitales del paciente que lo precisen, hacer una valoración inicial de la gravedad y tomar medidas para la prevención del daño secundario.[7] Una vez priorizada la evaluación sistemática ABCDE y estabilización del paciente, se realizará la historia clínica, exploración física y en algunas ocasiones las pruebas complementarias necesarias. [5], esta evaluación también debe ir encaminada a la prevención de lesiones secundarias [7]. El objetivo del pediatra de urgencias es realizar una adecuada evaluación y categorización del paciente pediátrico con TCE y determinar de forma correcta la necesidad de solicitar estudios complementarios en el abordaje y atención de dicha patología. [2]

### ***Evaluación inicial o primaria***

La evaluación inicial o primaria debe seguir la secuencia ABCD, que permita descartar riesgo vital. [7] El objetivo es minimizar el daño cerebral secundario asegurando la oxigenación y perfusión cerebral. [5]. Así, se tiene que la A, además de la comprobación de la permeabilidad de la vía aérea, debe asegurar la protección cervical. La eficacia de la ventilación (B) será comprobada mediante auscultación y observación del ritmo respiratorio. La toma de pulso mediante palpación informará de su frecuencia, intensidad y ritmo; también se debe comprobar el relleno capilar y la presión arterial, como datos iniciales de valoración de la circulación (C). A continuación, se realiza la exploración neurológica inicial (D), que debe incluir el Glasgow y la simetría y reactividad pupilar. [7]



***Evaluación secundaria***

Una vez estabilizado el paciente, se debe hacer una evaluación secundaria, más detallada, con una evaluación sistémica y neurológica más exhaustiva. Es importante detectar: fracturas en otras localizaciones, signos de sangrado, signos de fractura en base de cráneo, heridas que hayan pasado desapercibidas y palpación de suturas, y fontanela en los lactantes. [7] Coincidiendo con estos planteamientos, se ha considerado que la evaluación secundaria debe incluir (a) Valoración neurológica completa y; (b) Exploración general sistemática.

A este respecto, la Valoración neurológica completa: debe incluir la valoración de los pares craneales y de los reflejos tendinosos profundos, orientada a descartar focalidad neurológica. La exploración neurológica debe reevaluarse de forma sistemática. Los cambios evolutivos pueden indicar la progresión de lesiones intracraneales (LIC). Especial atención a:

- La escala de coma de Glasgow (GCS), y otros signos de alteración del nivel de consciencia: irritabilidad, agitación, somnolencia, ausencia de contacto visual en lactantes, alteraciones del lenguaje como preguntas repetitivas o bradipsiquia. Es frecuente en niños la presencia de conmoción cerebral tras un TCE.
- Exploración de la cabeza: esta valoración se realiza como forma de detectar: Hematomas (subcutáneo, subgaleal, cefalohematoma); Signos de fractura craneal (Fractura deprimida, Fractura abierta, Fractura que cruza la zona de la arteria meníngea media), Signos indirectos de fractura de la base craneal: )hemotímpano, signo de Battle (hematoma postauricular), ojos en mapache, licuorrea por fosas nasales o conductos auditivos), Fontanela anterior a tensión, Lesiones en cuero cabelludo y Fondo de ojo.

Con relación a (b) Exploración general sistemática, se realiza en busca de lesiones asociadas.

**Pruebas Complementarias**

El objetivo de la realización de pruebas complementarias es identificar LIC y lesión en las estructuras óseas en aquellos pacientes en riesgo. [23]

- La tomografía axial computarizada craneal (TC): es la prueba diagnóstica de elección en el TCE y las posibles indicaciones de la misma, [24] pero esta técnica conlleva importantes riesgos debidos a la radiación ionizante [25], por ello, no debe hacerse de forma rutinaria. Es

rápida, sensible y específica, tanto para la detección de fracturas como de lesiones intracraneales. [24]

- La radiografía simple de cráneo: entraña menos riesgo, pero da mucha menos información, ya que solo permite detectar fracturas, por lo que su utilización está cuestionada. [7] Puede tener utilidad en casos de posible maltrato (dentro de la evaluación radiológica esquelética) o en sospecha de cuerpos extraños radioopacos [26]. No obstante, se desaconseja su uso sistemático [26].
- Ecografía craneal: no ha demostrado ser una prueba útil para valorar el espacio extraaxial como alternativa a la TAC. La principal limitación es la necesidad de una fontanela abierta y amplia. [5]
- La Resonancia magnética (RM) cerebral: uso limitado por el tiempo requerido para la exploración y amplio coste. Es más eficaz que la TAC para detectar cierto tipo de lesiones (lesiones de fosa posterior, lesiones medulares, daño axonal difuso, etc.). La TAC es más sensible para detectar hemorragias agudas. La RM, estará indicada en casos con sospecha de lesión medular y puede valorarse en pacientes cuya clínica no sea explicable por los hallazgos de la TC. [7]
- Pruebas de imagen más específicas: como angioTC, angio-resonancia o angiografías convencionales, pueden ser necesarias en los casos con sospecha de lesiones vasculares intracraneales, como traumatismos penetrantes, pero son excepcionales [20].
- Otras pruebas: Además de las pruebas de imagen, y dependiendo de la clínica que presente el paciente, pueden ser necesarias otras pruebas como: equilibrio ácido-base, hemograma y bioquímica sanguínea básica. En lactantes con sospecha de lesiones por maltrato, se examinar el fondo de ojo, en busca de lesiones retinianas.[7]

## Tratamiento

El tratamiento del paciente pediátrico en el servicio de urgencias debe tener un enfoque global y multidisciplinario, encaminado a evitar el daño cerebral secundario y las secuelas neurológicas del mismo. [14] Las medidas generales deben implementarse de manera temprana, rápida y oportuna. Estas incluyen [5]:

- Estabilización sistemática ABCDE. Valorar inmovilización cervical si precisa. Las indicaciones de intubación serían:

- GCS <9.
- Inestabilidad hemodinámica.
- Distrés respiratorio grave
- Valoración del grado de dolor y administración de analgesia según escala. El dolor no controlado aumenta la presión intracraneal (PIC).

Enmarcado en lo anterior, [31] las medidas generales que deben implementarse de forma inmediata abarcan: (a) mantener una posición neutra de la cabeza, elevación de la cabecera de la cama a 30° para favorecer un adecuado drenaje venoso a través de las venas yugulares, (b) fluidoterapia temprana, (c) preservar un estado de normoglicemia, (d) prevenir la hipertermia y (e) mantener un adecuada sedación o analgesia.

#### Tratamientos específicos

Una vez realizada la estabilización inicial se administrará tratamiento específico según los hallazgos clínicos o los resultados de las exploraciones complementarias realizadas [5]:

- Control de la presión intracraneal ( PIC)
- Tratamiento anticomitial ante convulsiones
- Valoración o tratamiento neuroquirúrgico si: LIC, fractura deprimida, fractura basilar, fractura craneal con diástasis (>3 mm) y/o deterioro clínico.

La derivación de los pacientes con TCE al hospital se realizará cuando esté indicada observación prolongada, realización de TC o la continuación de las terapias iniciadas previamente. Una vez obtenida la neuroimagen, será valorada conjuntamente con el neurocirujano. En caso de hematoma epidural o contusiones hemorrágicas con efecto masa, puede ser prioritaria la evacuación quirúrgica.[7]. En la misma dirección como criterios de hospitalización [5] se debe considerar la observación en urgencias o la hospitalización en los siguientes casos:

- GCS <15.
- Focalidad neurológica
- Estado neurológico alterado
- Intolerancia oral.
- Lesiones extracraneales graves.
- LIC.
- Sospecha de maltrato.

- Cuidadores inadecuados para vigilar al niño y reconsultar si precisa.

Así también, [5] se recomienda la hospitalización en una Unidad de Cuidados Intensivos en caso de:

- GCS <13 o focalidad neurológica.
- Presencia de LIC (considerar ingreso en planta de hospitalización en caso de hematoma no epidural <1 cm).

En suma, dada la importancia del manejo del traumatismo craneoencefálico, la evaluación ordenada permite atender primero aquellas lesiones que ponen en peligro la vida. Lo prioritario, como en toda reanimación, es la instauración inmediata de las medidas del soporte vital avanzado, mismas que siguen siendo las principales recomendaciones tanto en paciente pediátrico como en adulto. [28]

## Conclusiones

El Traumatismo Craneoencefálico (TCE) es una de las primeras causas de muerte o incapacidad en niños a nivel mundial, motivo por el cual, es considerado como un grave problema de salud pública y que, a decir de, los expertos consultados afecta a todos los grupos demográficos, independientemente de la ubicación o el estrato socioeconómico.

De acuerdo con los estudios realizados, se describieron como causa principal del TCE en edades pediátricas, las caídas y los accidentes automovilísticos como los más frecuentes. Así, las consecuencias que de ella se derivan incluso a mediano y largo plazo.

El daño producido por TCE se ha clasificado como primario y secundario. En el primer caso, se presenta lesión tisular generada por el traumatismo directo, cuya intensidad y gravedad dependerán del impacto de la lesión. El daño secundario, puede favorecer la aparición de lesiones potencialmente tratables, previsibles y prevenibles.

A tal efecto, resulta fundamental acometer acciones orientadas a la prevención y el tratamiento del TCE, lo cual pasa por el apoyo que los Estados deben facilitar a las instituciones especializadas para la realización de investigaciones en materia de tratamientos efectivos y diagnósticos precoces, a fin de garantizar la toma de la decisión más adecuada para la previsión de este trauma, la minimización en su incidencia, de sus consecuencias y de la tasa de mortalidad por este tipo de trauma en el país y a nivel global.

## Referencias

1. Md. Laurence Ducharme-Crevier, Md. Mark Wainwright. Acute management of children with traumatic brain injury. *Clinical Pediatric Emergency Medicine*, vol. 16 (2015), pp. 1522-8401 48-64
2. Morales W., Plata J., Plata S., et al. Trauma craneoencefálico en Pediatría: La importancia del abordaje y categorización del paciente pediátrico en el servicio de urgencias. *Pediatr.* 2019;52(3):85-93. DOI:<https://doi.org/10.14295/p.v52i3.12>.  
<https://revistapediatria.org/rp/article/view/121>
3. Appenteng R, Nelp T, Abdelgadir J, Weledji N, Haglund M, Smith E. A systematic review and quality analysis of pediatric traumatic brain injury clinical practice guidelines. *PLoS One*. 2018;13(8):e0201550. DOI 10.1371/journal.pone.0201550.
4. Cantuña M. (2018). Análisis de las principales causas de traumatismo craneoencefálico en niños de 1 a 14 años de edad, atendidos por el personal prehospitalario y recibido por el servicio de emergencias del Hospital Pediátrico Baca Ortiz en el periodo de enero a diciembre del 2016. Universidad Central del Ecuador. Trabajo de Titulación. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16437/1/T-UCE-0020-CDI-020.pdf>
5. González M. (2020). Traumatismo craneal. *Protoc diagn ter pediatr.* 2020;1:233-245. [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/18\\_traumatismo\\_craneal.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/18_traumatismo_craneal.pdf)
6. Glass T, Ruddy R, Alpern E, Gorelick M, Callahan J, Lee L, et al. traumatic brain injuries and computed tomography use in pediatric sports participants american. *Journal of emergency medicine.* 2015;33:1458–64.
7. Hernández R. Traumatismos craneoencefálicos. *Pediatr Integral* 2019; XXIII (1): 6–14. [https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2019/xxiii01/01/n1-006014\\_RamonHdez.pdf](https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2019/xxiii01/01/n1-006014_RamonHdez.pdf)
8. Chaitanya K, Addanki A, Karambelkar R, Ranjan R. Traumatic brain injury in Indian children. *Childs Nerv Syst.* 2018;34(6):1119-23. DOI 10.1007/s00381-018-3784-z
9. Bravo A; Herrera S & Álvarez W. Traumatismo Craneoencefálico: Importancia de su Prevención y Tratamiento. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento.* Vol. 3 núm.2, abril, ISSN: 2588-073X, 2019, pp. 467-483. DOI:

- 10.26820/recimundo/3.(2).abril.2019.467-483.  
<http://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/457>
10. Hwang SW, Colantonio A, Chiu S, Tlolicmiczenko G, Kiss A, Cowan L et al. The effect of traumatic brain injury on the health of homeless people. *CMAJ*. 2008; 179(8): 779-784.
  11. Kupperman N, Holmes JF, Dayan PS, et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *Lancet*. 2009; 374: 1160-70.
  12. Lumba-Brown A, Owen Yeates K, Sarmiento K, et al. Center for Disease Control and Prevention Guideline on the Diagnosis and Management of Mild Traumatic Brain Injury Among Children. *JAMA Pediatr*. doi:10.1001/jamapediatrics.2018.2853.
  13. Mojica C, Gañan J & Arenas H. Utilidad de las reglas de decisión clínica PECARN como predictor de lesión intracraneana en el trauma craneo encefálico catalogado como leve en la población pediátrica de Tunja, Boyacá. *Pediatría*. 2016;4 9(3):78–83.[www.elsevier.es/revistapediatria](http://www.elsevier.es/revistapediatria)
  14. Pérez E, Serrano A, Casado J. Traumatismo craneoencefálico en la edad pediátrica. *Revista Española de Pediatría*. 2010; 66: 60-72.
  15. Victor Y. Traumatismo Craneoencefálico en Pacientes Menores de 13 años de edad Atendidos en el Hospital Provincial General. Universidad Regional Autónoma de los Andes. Latacunga, 2015.
  16. Guilliams K, Wainwright MS. Pathophysiology and Management of Moderate and Severe Traumatic Brain Injury in Children. *J Child Neurol*. 2016; 31(1):35-45.
  17. Madrigal E & Hernández C. Generalidades de Trauma Craneo Encefálico en Medicina Legal. *Med Leg de Costa Rica*. 2017. 34(1). Disponible en: <http://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v34n1/1409-0015-mlcr-34-01-00147.pdf>.
  18. Manrique I & Alcalá P. Manejo del Traumatismo craneal pediátrico. Protocolos diagnósticos terapéuticos de Urgencias Pediátricas. SEUP-AEP. 2010.
  19. Arango D, Quevedo A, Montes A & Cornejo W. Epidemiología del trauma encefalocraneano (TEC) en 90 lactantes mayores y preescolares atendidos en un servicio de urgencias pediátricas de tercer nivel, en Medellín, Colombia. *IATREIA*. 2008; 21(3): 271-279.
  20. Garvin R & Mangat H. Emergency Neurological Life Support: Severe Traumatic Brain Injury. *Neurocrit Care*. 2017; 27: S159-S169.

21. Cardona S, Estrada I, Anariba R & Pineda L. Caracterización clínico-epidemiológica de Traumatismo Craneoencefálico Severo Pediátrico en Hospital Nacional Mario Catarino Rivas 2016-2018. *Acta Pediátrica Hondureña*, Volumen 10, No. 1 / abril 2019 a septiembre 2019.
22. Martínez Y, Lince R, Quevedo A & Duque J. *El niño en estado crítico*. 2a ed 2011. 824 p.
23. Tang P & Lim C. Imaging of accidental paediatric head trauma. *Pediatr Radiol*. 2009;39:438
24. Serrano A & Casado J. Traumatismo craneoencefálico grave. En Casado Flores J, Serrano A, eds. *Urgencias y tratamiento del niño grave*, 3ª ed. Madrid: Ergon; 2015. p 880-91.
25. Grupo de Trabajo de Calidad y Seguridad. Sociedad Española de Urgencias de Pediatría. *Indicadores de calidad SEUP*. Revisión 2018.
26. Schutzman S, Barnes P, Duhaime A, Greenes D, Homer C, Jaffe D, et al. Evaluation and management of children younger than two years old with apparently minor head trauma: proposed guidelines. *Pediatrics*. 2001May;107(5):983-93.
27. Jennett B. Development of Glasgow coma and outcome scales. *Nepal J Neuroscience*. 2005; 2 (1): 24-28.
28. Oliva O & Maya D. Traumatismo craneoencefálico grave en pediatría. *Anales Médicos*. Vol. 61, Núm. 4 Oct. - Dic. 2016.pp. 261 – 270. [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx).
29. Marshall L, Marshall S, Klauber M, Van Berkum C, Eisenberg H, Jane J et al. A new classification of head injury based on computerized tomography. *J Neurotrauma*. 1992; 9 (Suppl 1): S287-S292.
30. Guilliams K & Wainwright M. Pathophysiology and Management of Moderate and Severe Traumatic Brain Injury in Children. *J Child Neurol*. 2016; 31(1):35-45.