



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

“APEGO AL ALGORITMO PARA ABORDAJE DIAGNÓSTICO Y MANEJO DEL
TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO MENOR, ESTABLECIDO EN UN HOSPITAL
DE TERCER NIVEL DE ATENCIÓN PEDIÁTRICA EN EL PERIODO DE UN
AÑO, DE ENERO 2017 A DICIEMBRE 2017”

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**ESPECIALISTA EN
PEDIATRÍA**

PRESENTA:

DR. JOSE PABLO UNDA HARO

TUTOR:

DRA. ROSA VALENTINA VEGA RANGEL

ASESORES METODOLÓGICOS:

**DRA. PATRICIA CRAVIOTO QUINTANA
FIS. MAT. FERNANDO GALVÁN CASTILLO**



CIUDAD DE MEXICO.

2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



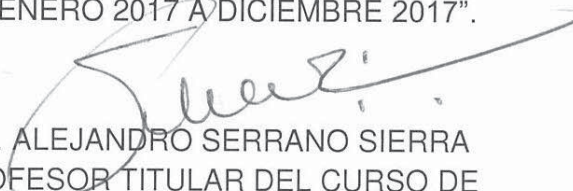
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

“APEGO AL ALGORITMO PARA ABORDAJE DIAGNÓSTICO Y MANEJO DEL TRAUMA CRANEOENCEFÁLICO MENOR, ESTABLECIDO EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL DE ATENCIÓN PEDIÁTRICA EN EL PERIODO DE UN AÑO, DE ENERO 2017 A DICIEMBRE 2017”.



DR. ALEJANDRO SERRANO SIERRA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE
ESPECIALIZACION EN PEDIATRIA




DR. JOSE N. REYNES MANZUR
DIRECTOR DE ENSEÑANZA



DR. MANUEL ENRIQUE FLORES LANDERO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO



DRA. ROSA VALENTINA VEGA RANGEL
TUTOR DE TESIS



DRA. PATRICIA CRAVIOTO QUINTANA
CO- TUTOR DE TESIS

FIS. MAT. FERNANDO GALVAN CASTILLO
ASESOR METODOLOGICO

Índice

MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES.....	6
Introducción.....	6
Definición.....	6
Epidemiología.....	7
Etiología.....	8
Fisiopatología.....	9
Biomecánica del daño cerebral.....	11
Daño cerebral desde el punto de vista bioquímico.....	11
Hemodinámica cerebral y flujo sanguíneo cerebral.....	12
Hipertensión intracraneana	13
Clasificación del trauma craneoencefálico.....	13
Trauma menor de cráneo	16
Manifestaciones clínicas.....	16
Diagnóstico y Tratamiento.....	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21
JUSTIFICACION.....	22
OBJETIVOS.....	23
Objetivo General.....	23
Objetivos Específicos.....	23

MATERIAL Y METODO.	23
Diseño.....	23
Criterios de inclusión.....	24
Criterios de exclusión.....	24
Criterios de eliminación.....	24
Selección.....	24
Variables.....	24
TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	30
ANALISIS ESTADISTICO.....	30
RESULTADOS.....	30
DISCUSION.....	34
CONCLUSIONES.....	36
BIBLIOGRAFIA.....	38

Índice de tablas y figuras

Tabla 1. Causas más frecuentes de trauma de cráneo por grupo etario.

Tabla 2. Escala de coma de Glasgow para niños y adultos.

Tabla 3. Escala de coma de Glasgow para lactantes (menores de 2 años).

Tabla 4. Variables.

Tabla 5. Pacientes a quienes se les realizó estudio de imagen (TAC de cráneo) de acuerdo a la clasificación por grupos de factores de riesgo de lesión intracraneal clínicamente significativa.

Tabla 6. Desglose de los factores de riesgo absolutos y su relación con la realización de estudio de imagen (TAC de cráneo).

Tabla 7. Desglose de los factores de riesgo relativos y su relación con la realización de estudio de imagen (TAC de cráneo).

Tabla 8. Realización de estudio de imagen (TAC de cráneo) en pacientes sin factores de riesgo.

Figura 1. Lesión axonal difusa.

Figura 2. Esquema del proceso isquémico a nivel celular.

Figura 3. Algoritmo de TCE menor en pacientes menores de 2 años.

Figura 4. Algoritmo de TCE menor en pacientes mayores de 2 años.

Figura 5. Distribución de los pacientes por sexo.

Figura 6. Distribución de pacientes por edad.

Figura 7. Tiempo transcurrido para la atención del paciente que acude al INP por TCE menor en el Servicio de Urgencias

Figura 8. Clasificación de los pacientes con base en los factores de riesgo para presentar una lesión intracraneal clínicamente significativa

MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

Introducción

Un accidente es un acontecimiento fortuito, generalmente dañino, provocado por una fuerza externa que actúa de manera súbita y se puede manifestar con lesiones físicas y secuelas emocionales. Algunos autores deciden incluir en el concepto de accidente que se trata de lesiones no intencionales, con el fin de enfatizar la posibilidad de establecer acciones preventivas (8). Los accidentes han tenido un incremento en los últimos años, y este cambio tiene factores relacionados con los avances técnicos, estilo de vida y la poca importancia que se da a las campañas de prevención de accidentes. En países en vías de desarrollo hay poca concientización acerca de las medidas preventivas, lo que hace que las lesiones no intencionales sean una causa frecuente de búsqueda para atención médica (8).

Si bien, la mayoría de las lesiones y muertes secundarias a lesiones accidentales se producen en el hogar, y secundariamente en vía pública, escuelas y lugar de recreación (8), los accidentes son un problema de salud mundial, siendo la causa principal de muerte en la población pediátrica. Hasta 2011, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que alrededor de 950,000 menores de 18 años fallecerían cada año a causa de lesiones traumáticas, donde el 90% son clasificadas como lesiones no intencionales. La morbilidad secundaria a lesiones accidentes no es despreciable, y en general los accidentes son causa de discapacidad en diversos grados (36).

Las causas de lesiones accidentales presentan algunas diferencias de acuerdo a la edad de los pacientes, y esto es secundario a las características que acompañan el desarrollo de habilidades del paciente pediátrico, de forma que en pacientes entre 1 y 4 años de edad, los mecanismos de lesión más frecuentes son: inmersión, quemaduras y accidentes en vehículos automotores; a la edad de 5 a 9 años, los accidentes en vehículos automotores, las lesiones por inmersión, quemaduras y las caídas representan de manera descendente los mecanismos de lesión; y en los pacientes mayores de 10 años, los accidentes como peatones u ocupantes de vehículos automotores, ocupan el primer lugar, seguido de lesión por inmersión, caídas e intoxicaciones. En los menores de 1 año, hay que considerar siempre a las lesiones intencionales dentro de los mecanismos de lesión (8).

Definición

El traumatismo craneoencefálico (TCE) se define como la lesión directa de estructuras craneales, encefálicas o meníngeas, que se presentan como consecuencia del efecto mecánico provocado por un agente físico externo, que puede originar un deterioro funcional del contenido craneal (37).

El TCE es la causa más importante de morbimortalidad infantil, y de acuerdo a la OMS, es la primera causa de muerte por lesiones no intencionales (2,3,8).

Epidemiología.

La incidencia de TCE es de 2 a 3 casos por cada 1000/habitantes, los varones son los más afectados con una proporción 3:1 en todos los grupos etarios, y se presenta de forma bimodal, con mayor frecuencia de presentación en los menores de 2 años, y en la adolescencia.

El Centro para Control y Prevención de Enfermedades (CDC), reporta que el traumatismo craneoencefálico cobra una de las más importantes causas de morbimortalidad en países desarrollados, con una incidencia de 1.7 millones de casos por año, de los cuales 511, 000 se presentan en niños menores de 15 años, lo que corresponde al 30% de todos los casos de trauma craneal, y dentro de éste porcentaje aproximadamente 35,000 requirieron manejo intrahospitalario, generando 2000 muertes dentro de éste grupo (38). En Estados Unidos se reporta un trauma craneoencefálico cada 5 segundos, lo que implica 150,000 pacientes pediátricos al año, y la mortalidad estimada es de 7,000 pacientes por año (1).

En México, las lesiones por trauma conllevan especial importancia, considerando que ha habido cambios sociales determinantes para un aumento de las lesiones por accidentes, de manera que estas lesiones ocupan una de las primeras 10 causas de mortalidad del paciente pediátrico. Por ejemplo, hasta el 2010, los accidentes se encontraban en el cuarto lugar dentro de las causas globales de mortalidad infantil, con una tasa de 39.87 por cada 100,000 nacimientos, lo que representaría casi un 3% dentro de todas las causas de mortalidad infantil en nuestro país (39).

La última Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012), refiere que aproximadamente 5% de la población menor de 19 años acudió a recibir atención médica por lesiones accidentales, y en este mismo análisis se identifica que hasta un 4% de la población menor a los 5 años había sufrido algún accidente en el último año, al momento de la realización de la encuesta. Para el grupo de adolescentes, se mostró un aumento considerable en la prevalencia de accidentes, pues en el año 2000 se documentaba un porcentaje de 6%, mientras que en 2012 se encontró una prevalencia del 8.3% de accidentes en esta población (32).

En relación con el diagnóstico de trauma general, en la Ciudad de México se registró que casi la mitad de los pacientes presentaron traumatismo craneofacial (46.30%), ocupando la segunda causa de muerte en el grupo de 1 a 4 años por accidentes generales (40). En el caso particular del Instituto Nacional de Pediatría (INP), las lesiones por accidentes representan la primera causa de atención en el Departamento de Urgencias. Por ejemplo, sólo del 2012 al 2017

se atendieron 21,829 pacientes por lesiones traumáticas, donde el 64% requirieron de observación en los servicios de urgencias, y al realizar el análisis del sitio anatómico afectado, se encontró que el 50% correspondía a cráneo (33).

En otro de los estudios realizados en el INP, se analizaron 84 casos de TCE en el año 2013, reportando que el 31% de los casos se presentaron en preescolares, con un predominio en el género masculino y, con respecto a la gravedad, 50% fueron leves, 13% moderados, y 37% graves. Las causas más comunes reportadas en dicho estudio correspondieron a accidentes en casa (61%), accidentes automovilísticos (14%), atropellamiento y, con menor frecuencia, a lesiones durante actividades recreativas, y lesiones intencionales.

En cuanto a la gravedad de TCE a nivel mundial, se reporta que entre 60% y 90% de los casos son clasificados como leves, siendo este grupo de pacientes el que representó mayor reto en el abordaje y manejo, debido a que la clínica resulta insuficiente para determinar la posibilidad de lesiones intracraneales importantes (31). En México, los estudios previos realizados en el INP reportaron una distribución muy similar, donde el 50% fueron clasificados como leves, 13% moderados, y 37% graves (35).

Etiología

Los mecanismos de lesión y las causas del TCE están directamente relacionados con las edades de los pacientes y sus características en cuanto a desarrollo psicomotor. Los mecanismos de lesión corresponden, primordialmente, a caídas en el grupo menor de 14 años, y a accidentes automovilísticos en los mayores de 15 años, caracterizados principalmente por colisiones como ocupantes en los vehículos (41).

Dentro de las causas de TCE en pediatría, las lesiones no accidentales se deben considerar con un alto índice de sospecha sobre todo en el menor de 2 años, y aunque la incidencia es incierta, de las lesiones que son identificadas como intencionales se estima que el 50% generan discapacidad irreversible, o muerte. De las lesiones donde se involucran vehículos automotores, el 60% conlleva a deceso del paciente. El tipo de trauma más común en pediatría es el trauma cerrado (3) (Tabla 1).

Tabla 1. Causas más frecuentes de trauma de cráneo por grupo etario.

	Lactantes	Escolares	Niños mayores y adolescentes
Causas mas frecuentes	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de alturas menores • Maltrato físico** 	<ul style="list-style-type: none"> • Accidente de bicicletas • Caídas • Atropellos 	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes deportivos • Accidentes asociados a transporte***

** Síndrome de niño sacudido es la causa mas frecuente en lactantes de TCE grave.

*** Accidentes automovilísticos y motocicleta.

Fisiopatología

El TCE puede causar diferentes lesiones en el cerebro, según el mecanismo de lesión y tiempo de presentación, lo cual implica diferentes consideraciones diagnósticas y terapéuticas (2). Sin embargo, de forma general el daño por TCE se clasifica en:

- **Primario.** Se genera al momento del impacto como consecuencia de la energía directa ejercida sobre la masa encefálica, normalmente asociado a fuerzas de aceleración o desaceleración. Secundario a esto, se pueden encontrar: laceraciones, contusiones, disrupciones vasculares, disrupciones neuronales.

El comportamiento habitual de tales lesiones es que generan un daño irreversible a nivel cerebral. A mediano y largo plazo, se pueden presentar alteraciones en la perfusión cerebral que tendrán manifestaciones de afección sistémica.

- **Secundario.** Es el resultado de diferentes mecanismos fisiopatológicos, tanto procesos intracraneales como sistémicos, que aparecen en respuesta a lesión inicial, y favorecen una mayor extensión del daño cerebral primario, con provocación de muerte neuronal. Estas lesiones incluyen: edema cerebral, hemorragia intracraneal, lesiones axonales, crisis convulsivas y manifestaciones sistémicas que pueden llevar a la muerte.

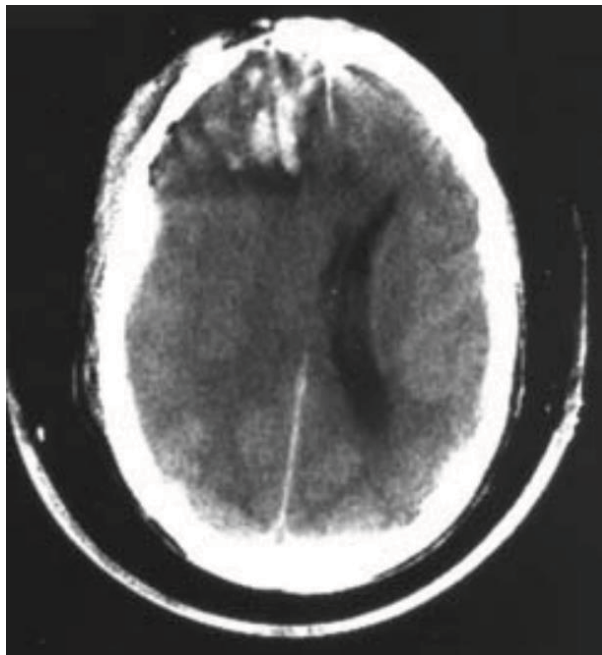


Figura 1. Lesión axonal difusa. Pueden apreciarse petequias a nivel sustancia blanca, cuerpo calloso y tectum mesencefálico. Tomado de Revisión del traumatismo craneoencefálico Bárcena-Orbe et al., 2006.

Biomecánica del daño cerebral

En el contexto de un paciente con un TCE directo, el daño cerebral inicial puede ser ocasionado por fuerzas de aceleración, dentro de las que se incluye aceleración lineal (primer mecanismo descrito de inercia), que generan daño cerebral superficial; o por desaceleración o rotacionales (segundo mecanismo de inercia), que genera daños en la masa encefálica más profundas (1).

La causa del daño inducida por estas fuerzas de inercia es un gradiente espacio temporal, lo que genera una distensión en el tejido cerebral y las capas más externas de la masa encefálica (sustancia gris). En términos generales, la masa encefálica es más susceptible a fuerzas lineales, debido a que genera contusiones y hemorragias corticales, mientras que las porciones más profundas del cerebro (sustancia blanca), son más susceptibles a las rotacionales, causando, frecuentemente, una entidad conocida como lesión axonal difusa (1).

Existe otra teoría llamada estero-táctil, en donde se entiende a la cavidad craneana como una esfera, en la cual, posterior a un traumatismo, se generan vibraciones que se propagan por toda la masa encefálica, generando ondas de presión que por tener características esféricas hace que la energía se propague hacia las estructuras más profundas del encéfalo (1).

Posterior a un TCE, se genera una onda de energía que provoca una despolarización neuronal, con la consecuente liberación de neurotransmisores excitatorios, siendo el glutamato el más importante, con concentraciones de hasta 50 veces más por arriba del valor en una situación fisiológica basal, lo que ocasiona una cascada de eventos que inician con el ingreso de iones de calcio y sodio a las células del sistema nervioso central (SNC), por una sobreactivación de los canales iónicos de calcio y sodio, mediados por la unión de glutamato a receptores AMPA y N-metil D-aspartato (1). Así, el influjo de sodio genera un movimiento de agua por medio de difusión pasiva hacia el citoplasma celular, lo que se traduce en un edema celular y, clínicamente, se manifiesta como edema cerebral (1).

El calcio altera la formación de proteínas por medio de modificaciones en la fosforilación de los micro túbulos, lo que genera una inadecuada síntesis y, por otro lado, la activación de enzimas proteolíticas dependientes de calcio (calpaina), generando la destrucción de las proteínas y enzimas previamente formadas, teniendo como consecuencia una alteración en la correcta función cerebral (1). La fosforilación oxidativa en las mitocondrias de las células neuronales, se ve alterada de la misma manera por las altas concentraciones de calcio, lo que ocasiona una despolarización de la membrana, aumentando en este organelo la entrada de agua, generando edema de la mitocondria y perdiendo con consecuente su función. Por otro lado, la liberación de radicales libres hacia el interior de la mitocondria también genera un daño en las proteínas y lípidos.

Otra enzima importante en la fisiopatología del traumatismo craneoencefálico, es la formación de óxido nítrico sintetasa (NOS), dependiente de calcio, la cual genera peroxidación de radicales libres de óxido nítrico y oxígeno, con la consecuente fragmentación de DNA y lisis de las membranas celulares (1). A su vez, las caspasas y calpainas son enzimas del tipo proteasas, encargadas de regular la apoptosis a nivel cerebral, por lo que su activación (mediada por el calcio) se asocia a disrupción lisosomal, y con la liberación de enzimas como la catepsina, que es altamente dañina, causando necrosis celular (1).

En conclusión, durante el traumatismo craneoencefálico existen dos tipos de muerte celular, por apoptosis y necrosis. La necrosis ocurre por una falta de energía en las células neuronales, con su consecuente inflamación perilesional debido a la pérdida de la membrana celular, y liberación del contenido citoplasmático al espacio intersticial; y la apoptosis, la cual ocurre de forma programada y es mediada por adenosín trifosfato (ATP), la cual se asocia con bajas concentraciones de calcio (Ca^{2+}) (Figura 2).

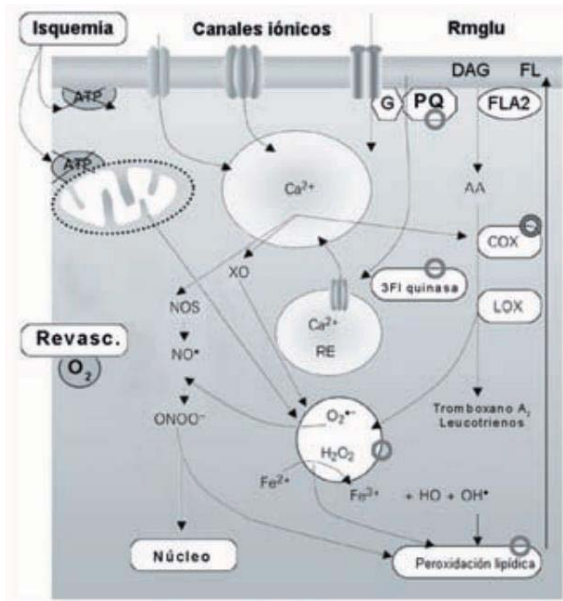


Figura 2. Esquema del proceso isquémico a nivel celular. El fallo metabólico inicial de la mitocondria (reducción de ATP) conduce a una disrupción funcional de los canales iónicos de membrana y liberación masiva de neurotransmisores y glutamato, lo que provoca incremento de la entrada de Ca^{2+} e hiperexpresión enzimática (XO, NOS, COX, LOX quininas). Las proteínas G amplifican las señales transmembrana inducidas por los neurotransmisores, regulando la hidrólisis de fatidilinositol y la activación de las fosfolipasas. Bárcena-Orbe et al., 2006.

Hemodinámica cerebral y flujo sanguíneo cerebral.

El flujo sanguíneo cerebral es regulado por la tasa metabólica de oxígeno, las resistencias vasculares, y la presión de perfusión cerebral (1). La homeostasis del flujo cerebral se mantiene constante a pesar de los cambios que existen en las presiones de perfusión cerebral, ya que ésta se logra por medio de un control de la resistencia vascular cerebral, que depende de la integridad de la barrera hematoencefálica (1).

Cuando la presión de perfusión cerebral cae por debajo de 50 milímetros de mercurio (mmhg), condiciona un sufrimiento de la masa encefálica, con falla en la autorregulación y pérdida de homeostasis, lo cual conduce a isquemia cerebral, y posteriormente a necrosis del tejido (1). A su vez, la presión de perfusión cerebral es dependiente de la presión arterial media, así como del flujo sanguíneo cerebral, los cuales se pueden modificar y autorregular hasta cierto punto para mantener un adecuado balance, principalmente mediante el incremento en el consumo de oxígeno a nivel terminal, pero sólo funciona durante un tiempo, y cuenta con un límite máximo de extracción (1).

De forma práctica, la presión de perfusión cerebral se define como la diferencia obtenida entre la presión arterial media con la presión intracraneana (PIC), y se define como la presión con la que se perfunde el tejido nervioso, para lo cual se ha establecido que valores por debajo de 40 mmhg se asocia con un peor pronóstico y alta mortalidad. La PIC varía con la edad, la posición y la patología con la que cursa el paciente, por ejemplo, el valor de la presión normal en lactantes va de 1.5 a 6 mmhg, mientras que en niños mas grandes va de 3 a 7 mmhg (1).

Hipertensión intracraneana

Se habla de hipertensión intracraneana (HIC) cuando los valores normales de la PIC superan los esperados para la edad del paciente, normalmente por arriba de 15mmHg (lactantes) a 20 mmHg (escolares). La PIC se ve fuertemente influenciada por el volumen intracraneal, lo que implica que aún con aumentos muy leves del volumen se modifica de forma muy importante la PIC, con comportamiento sigmoideo y también influenciado por la cronicidad del evento (1).

El equilibrio cerebral se mantiene gracias a las arteriolas cerebrales que, para mantener un adecuado flujo sanguíneo, tienen la capacidad de vasodilatación o vasoconstricción, lo que permite mantenerlo relativamente constante en diferentes situaciones clínicas, a pesar de las variables y modificaciones en la presión arterial (1).

Clasificación del trauma craneoencefálico.

El TCE se puede clasificar por medio de la escala de Glasgow desde el momento de la evaluación inicial, lo cual tiene suma relevancia para el pronóstico de los pacientes.

La escala fue descrita desde 1974 por Graham Teasdale y Bryan Jennett, en la revista *Lancet*, como una herramienta para medir el nivel de consciencia en los pacientes con alteraciones neurológicas agudas.

El uso de esta escala fue promovido en 1980 cuando fue recomendado por el grupo de la primera edición del *Manual de Soporte Vital y Avanzado del Paciente Traumatizado*, y su uso se reafirmó en 1988 cuando la Federación Mundial de Sociedades Neuroquirúrgicas la uso para la clasificación de pacientes con hemorragia subaracnoidea. La escala fue ganando utilidad en las guías clínicas y como un componente integral en los sistemas de evaluación de las pacientes víctimas de trauma (42).

Los criterios que se toman en cuenta para la evaluación de esta escala son: respuesta motora, respuesta verbal y respuesta motora (Tabla 2).

Tabla 2. Escala de coma de Glasgow para niños y adultos.

Concepto	Clasificación	Puntuación
Apertura de ojos		
	Espontánea	4
	Al sonido	3
	A la presión	2
	Ninguna	1
	No valorable	NV
Respuesta verbal		
	Orientado	5
	Confuso	4
	Palabras	3
	Sonidos	2
	Ninguna	1
	No valorable	NV
Mejor respuesta motora		
	Obedece órdenes	6
	Localiza	5
	Flexión normal	4
	Flexión anormal	3
	Extensión	2
	Ninguna	1
	No valorable	NV

Para el paciente menor de 2 años, se ha aceptado la utilización de la escala de Coma de Glasgow modificada (Tabla 3), la cual cubre limitaciones de la escala anterior para este grupo etario. A pesar de ser una escala no validada, no parece mostrar efectos deletéreos en la evaluación clínica de los pacientes, por lo que sigue siendo una herramienta de utilidad para la evaluación y clasificación inicial de los pacientes con trauma de cráneo (43).

Tabla 3. Escala de coma de Glasgow para lactantes (menores de 2 años).

Concepto	Clasificación	Puntuación
Apertura de ojos		
	Espontánea	4
	Al sonido	3
	Al dolor	2
	Ninguna	1
	No valorable	NV
Respuesta verbal		
	Sonríe, balbucea	5
	Llora apropiadamente, irritable	4
	Llanto inadecuado, dolor	3
	Quejido al dolor	2
	Sin respuesta	1
	No valorable	NV
Mejor respuesta motora		
	Adecuada al hablarle	6
	Al estímulo cutáneo retira	5
	Defensa al dolor	4
	Flexión anormal	3
	Extensión anormal	2
	Ninguna	1
	No valorable	NV

La clasificación se hace de acuerdo al puntaje asignado (44):

- TCE leve: 14 - 15 puntos.
- TCE moderado: 9 - 13 puntos.
- TCE grave: menor a 8 puntos.

Es importante señalar que la escala como de Glasgow tiene relevancia para el pronóstico del paciente, pero no debe ser tomada como única herramienta para las decisiones terapéuticas del paciente.

Trauma menor de cráneo

El trauma menor de cráneo es motivo de consulta más frecuente, los pacientes que tiene un trauma menor se definen por ser previamente sanos, quienes después de una lesión en el cráneo se encuentra con un estado neurológico normal a la evaluación inicial, exploración neurológica completamente normal y sin evidencia clínica de fractura de cráneo (45).

Manifestaciones clínicas

La mayoría de los traumatismos craneoencefálicos no producen daño cerebral, y cursan asintomáticos al momento de la valoración. Se estima que el 95% de los pacientes afectados por un TCE tiene una exploración completamente normal al momento de la llegada a urgencias. Aquellos que tienen alguna lesión intracraneal presentan manifestaciones clínicas con base en el sitio y gravedad de la lesión.

Las manifestaciones clínicas son las siguientes:

- Alteración en el estado de consciencia.
- Signos neurológicos, que pueden ser extraordinariamente variados y dependen de las áreas cerebrales lesionadas, la presentación con respecto al tiempo puede ser muy variable.
- Alteración de funciones vitales, en ocasiones pueden presentar alteraciones transitorias, si estas alteraciones son constantes habrá que considerar una lesión de gravedad (46).

Los traumatismos craneoencefálicos son un motivo frecuente de visita a los departamentos de urgencia, y habrá un gran número de pacientes con pocos o ningún dato clínico que permita hacer una identificación inmediata del riesgo de deterioro neurológico. De manera que en los servicios de urgencias en el contexto donde los pacientes tienen un examen clínico que no es suficiente se deben usar otros métodos para la evaluación. Por ejemplo, en el examen neurológico del 60% de los pacientes con lesiones intracraneales que conllevan una necesidad de neurocirugía, o riesgo de muerte o deterioro neurológico, se muestran asintomáticos al momento de llevar a cabo la valoración, sin datos de focalización ni alteración del estado de alerta de manera inicial (31).

Dentro de las variables clínicas presentes después de un TCE, las más útiles para diagnosticar lesiones intracraneales clínicamente importantes son:

- Detección de fracturas de cráneo a la evaluación clínica.
- ECG menor de 15 puntos.

Diagnóstico y Tratamiento

La evaluación del paciente con lesiones por trauma debe seguir los lineamientos generales de la evaluación pediátrica general (47).

Los pacientes pediátricos con múltiples lesiones pueden encontrarse en la valoración inicial sin deterioro hemodinámico, y este será progresivo, por lo que identificar rápidamente los riesgos potenciales derivados de las diferencias del paciente pediátrico es una prioridad (48).

La valoración de urgencias debe ser clínica, con el objetivo principal de identificar:

- Aspectos anatómicos y/o fisiológicos anormales.
- Estimar la gravedad de la lesión o enfermedad.
- Determinar la necesidad de tratamiento urgente.

Los protocolos de evaluación del paciente politraumatizado se apegan a lo descrito por el programa de *Soporte Vital Avanzado en Trauma (ATLS)*, y a las recomendaciones de *Soporte Vital Básico y Avanzado* de la *American Heart Association*. Todos estos sistemas plantean una evaluación sistemática en donde la evaluación primaria se describe de la siguiente manera: ABCDE (vía aérea, ventilación, circulación, déficit neurológico, y exposición).

En México, a través del programa de *Atención Integral al Trauma Pediátrico (IAPET)*, se propone una modificación a esta nemotecnia para tener mayor probabilidad de enfocarse en los problemas específicos derivados del poli trauma MARCHDF (control de hemorragias masivas al mismo tiempo que vía aérea, respiración, circulación, control de temperatura, déficit neurológico y dolor, exposición y uso de FAST). Ambos protocolos pueden ser empleados si se mantiene el esquema de identificación, intervención, revaloración. Además, es importante mantener al paciente con una monitorización continua hasta lograr la estabilización.

Dentro de la evaluación de todo paciente con trauma de cráneo, es muy importante contar con la cinemática del trauma y mecanismo de lesión, posteriormente, realizar la evaluación clínica siguiendo los lineamientos de la evaluación pediátrica, clasificar la gravedad del trauma, y considerar la necesidad de estudios diagnósticos acorde al riesgo del paciente de tener una lesión intracraneal específica, para la selección adecuada de tratamiento.

Los objetivos primordiales de la terapéutica están enfocados a limitar el daño secundario a nivel neuronal, por lo que corregir y evitar todos aquellos factores que puedan perpetuar los cambios bioquímicos o llevar a la muerte neuronal deben ser considerados:

Objetivos del tratamiento:

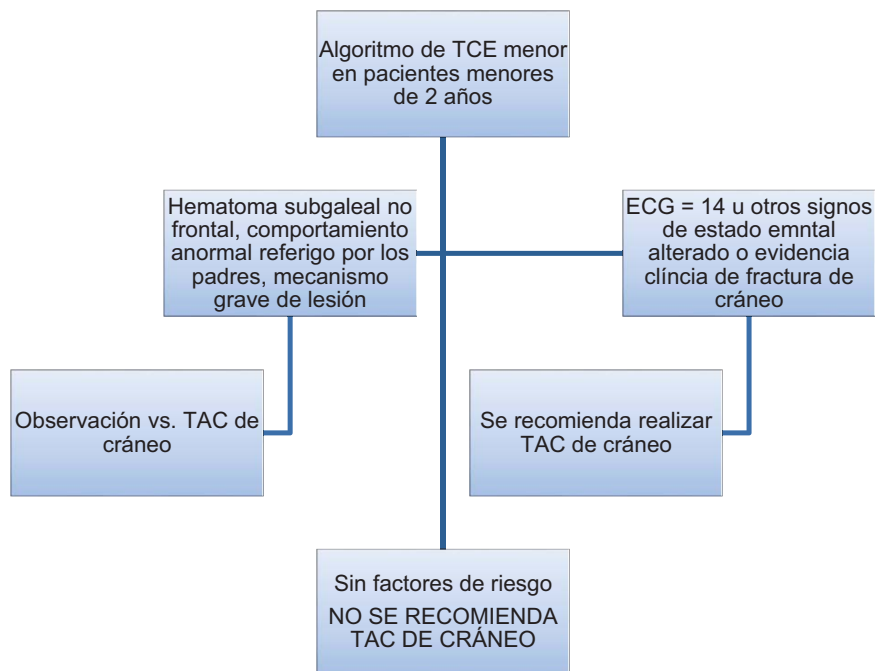
- Preservar la presión de perfusión cerebral.
- Evitar el incremento de la presión intracraneal.
- Evitar hipoxia e hiper / Hipocapnia.
- Evitar hipotensión.
- Evitar hipertermia.
- Corregir alteraciones electrolíticas.

Dentro del grupo de pacientes de trauma de cráneo, aquellos que representan un verdadero reto para el diagnóstico son los pacientes con ausencia de datos clínicos, ya que no facilitan la toma de decisiones sobre la necesidad de hospitalización o estudios de imagen de manera absoluta, generando una gran variabilidad en cuanto a la decisión de mantenerlos en los servicios de urgencias, o realizar algún estudio de imagen como radiografías de cráneo o tomografía simple de cráneo. Es decir, el paciente con trauma menor tiene un sistema de abordaje diagnóstico que sale del esquema descrito para los pacientes con politrauma.

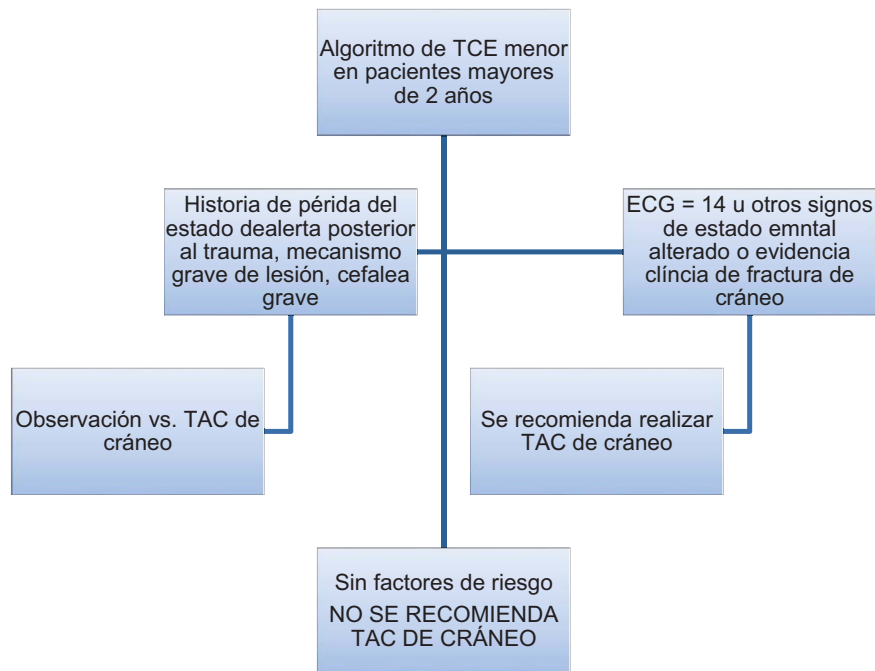
En el grupo de pacientes que llegan a los servicios de urgencias con mínima o nula sintomatología, se ha propuesto una regla de predicción clínica distinta para poder identificar a los pacientes con riesgo de lesiones intracraneales, ya que el 50% de los niños que llegan a los departamentos de urgencias por TCE son sometidos a la realización de una tomografía. La tomografía simple de cráneo es el estudio de elección para la evaluación del TCE, y nos ayuda a identificar lesiones. Sin embargo, hasta el momento se estima que la mayoría de las lesiones identificadas en los pacientes pediátricos con TCE menor no requieren intervención alguna, y menos del 1% tienen relevancia clínica debido a la necesidad del tratamiento neuroquirúrgico inmediato (31).

Hace más de 1 década, debido a la dificultad en la evaluación de estos pacientes, se duplicó el uso de la TAC como herramienta para la evaluación de casos con TCE menor, sin embargo, se detectó que la radiación producida por la TAC de cráneo aumentaba la fase de neoplasias entre 1:1000 a 1:5000, siendo más alta a menor edad del paciente y asociándose con lesiones neoplásicas no solo a nivel craneal, sino hematológicas, digestivas y pulmonares. Ante estos hechos, en el 2008 se inició la generación de una regla de predicción clínica que permite identificar a los pacientes con bajo riesgo de lesión intracraneal de importancia clínica y en quienes, posterior a la evaluación clínica, ya no es necesario realizar estudios de imagen ya que, aunque se encuentren lesiones intracraneales, éstas no serían susceptibles de ningún tipo de intervención quirúrgica o de cuidado neurointensivo.

Así, el grupo *Pediatric Emergency Care Applied Research Network* (PECARN), llevó a cabo un estudio multicéntrico y prospectivo para obtener y validar una regla de predicción para identificar pacientes con muy bajo riesgo de trauma de cráneo de importancia clínica, y donde la TAC fue innecesaria. Este grupo definió como clínicamente importante a aquellas lesiones que: lleven a la muerte; requieran manejo neuroquirúrgico; e intubación por más de 24 horas u hospitalización 2por más de 2 noches. Eligieron a pacientes menores de 18 años, en 25 servicios de urgencias, con menos de 24 horas de ocurrido el accidente, y que al momento de la valoración tuvieran una evaluación con Escala Coma de Glasgow de más de 14 puntos. Dentro del grupo de pacientes se excluyeron a aquellos que tuvieron mecanismos de lesión triviales (caídas de su propia altura, caminando o corriendo), trauma penetrante, antecedentes patológicos neurológicos, alteraciones de la coagulación y Glasgow menor de 14.



- **Figura 3. Algoritmo de TCE menor en pacientes menores de 2 años (32).** Este algoritmo es una versión modificada de la referencia antes mencionada hecha por el doctor Mario Alberto Acosta Bautista



- **Figura 4. Algoritmo de TCE menor en pacientes mayores de 2 años (32).** Este algoritmo es una versión modificada de la referencia antes mencionada hecha por el doctor Mario Alberto Acosta Bautista

Derivado del anterior estudio, surgieron recomendaciones para los pacientes con TCE leve o menor, que evitan la exposición innecesaria a la radiación ionizante y que, además, asegura un valor predictivo negativo (VPN) de hasta el 100% en ausencia de factores de riesgo, determinando que las siguientes condiciones aumentan la posibilidad de lesiones intracraneales clínicamente importantes:

a) Para menor de 2 años con menos de 24 horas del trauma

- Glasgow menor de 15.
- Alteración en el estado mental al momento de la evaluación.
- Fractura de cráneo palpable.
- Hematoma no frontal.
- Pérdida del estado de alerta > 5 s.
- Comportamiento anormal descrito por los padres.
- Mecanismo grave de lesión.

b) Mayores de 2 años con menos de 24 horas del trauma

- Glasgow menor de 15.
- Alteración en el estado mental al momento de la evaluación.
- Datos de fractura de base de cráneo.
- Historia de pérdida de la conciencia.

- Vómitos.
- Cefalea incapacitante.
- Comportamiento anormal descrito por los padres.
- Mecanismo grave de lesión.

A su vez, se consideraron como mecanismos graves de lesión:

- Caídas mayores de 1 metro para los pacientes menores de 2 años, y de más de 1.50 m para el mayor de 2 años.
- Involucro en accidentes automovilísticos como peatón, ciclista u ocupante.
- Golpes por objetos en movimiento.

Actualmente, las *Guías de Práctica Clínica de México* ya incluyen el abordaje y manejo del TCE, partiendo como un punto de buena práctica clínica el evitar un uso innecesario de tomografías en los niños con TCE, a través del uso de la ya mencionada regla de predicción clínica.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El estudio sobre TCE es de vital importancia debido a que es una de las principales causas de muerte y discapacidad en niños. La mortalidad reportada en nuestro país, derivadas por este tipo de traumatismo, abarca hasta un 30%, y las secuelas generadas incluyen discapacidad intelectual, epilepsia e incapacidad física alcanza hasta un 40%. El TCE representa una causa importante de atención en los servicios de urgencias, siendo la primera causa de atención en el Departamento de Urgencias del Instituto Nacional de Pediatría (INP) (Cabello, et. al. 2012). Como ejemplo, sólo en el año 2012 se atendieron en este departamento a 12,586 pacientes por lesiones, de las cuales 25% involucran cráneo, siendo de lo más frecuente los TCE leves y menores. El problema se complica, debido a que el 90% de los pacientes que llegan al Servicio de Urgencias por una lesión en cráneo, no tienen síntomas que en la valoración primaria permitan identificar el riesgo de lesiones intracraneales que sean clínicamente importantes. Y hasta antes del conocimiento de la regla de predicción clínica para identificar pacientes de muy bajo riesgo, las indicaciones para realizar radiografías de cráneo y TAC eran muy variables.

Desde el año 2015, posterior a una revisión bibliográfica que incluyó guías de práctica clínica, se implementó un algoritmo de abordaje y manejo basado en las guías del PECARN y el juicio clínico, pero hasta el momento no se ha descrito el apego a tal algoritmo en los servicios de urgencias a nivel nacional. Actualmente en México, la GPC para el Diagnóstico y Tratamiento Inicial del TCE, en menores de 18 años de edad, considera como punto de buena práctica clínica la aplicación del algoritmo de PECARN en conjunto con el juicio clínico para identificar a los pacientes que no requieren la realización de una tomografía simple de cráneo. Sin embargo, a pesar de que existe este algorit-

mo de apoyo para el diagnóstico y manejo inicial de los pacientes con TCE menor, en el INP derivado de la regla de predicción del PECARN, aún no se ha logrado determinar diferentes aspectos, por ejemplo, ¿en qué porcentaje de casos se lleva a cabo el diagnóstico y manejo por parte del Servicio de Urgencias en el INP de acuerdo al algoritmo de TCE menor? Y, ¿Cuál es el impacto, valor diagnóstico, e influencia en la calidad de la atención de los pacientes en este mismo instituto?

JUSTIFICACION

En los últimos años se ha producido un gran avance en el manejo de paciente con traumatismo craneoencefálico, sin embargo, existe controversia en la indicación de estudios radiográficos y TAC, en particular en el grupo de pacientes con TCE menor. En estos pacientes, se ha reportado hasta un 4.4% de lesión intracraneal clínicamente importante, en especial en menores de 2 años que tienen algún factor de riesgo. Por lo que resulta prioritario el contar con un algoritmo de atención que garantice la adecuada identificación de condiciones que pueden poner en peligro la vida de aquellos pacientes que no requieren la exposición a una tomografía de cráneo, y permitiendo, a su vez, evitar estancias prolongadas en el servicio de urgencias.

Por ende, el uso adecuado de herramientas que ayuden a sistematizar el abordaje clínico de un paciente, es de gran importancia en materia de salud, ya que por medio de protocolos o algoritmos bien estructurados los médicos en formación, y encargados de la atención del paciente. pueden tomar decisiones fundamentadas en evidencia, lo que garantiza una atención segura hacia el paciente. Lo anterior, también se traduce en un ahorro de recursos, ya que se evita el uso de estudios diagnósticos de forma indiscriminada, debido a las indicaciones poco precisas que no aportan información necesaria para el manejo y, sobre todo, evitando los riesgos colaterales de dichos estudios, como es el caso de la TAC y su emisión de radiación ionizante, la cual se asocia a un sin número de complicaciones. Además, la toma de decisiones en forma protocolizada garantiza mantener una atención de calidad, con base en estándares nacionales e internacionales que mantengan al paciente libre de estudios innecesarios, egresos inadecuados y respaldando un egreso seguro.

Debido a que en nuestro país la documentación del apego a esta recomendación de la GPC no se ha hecho, y como institución tenemos la obligación de fomentar conductas apegadas a la evidencia que favorezcan la atención de los pacientes, decidimos llevar a cabo este trabajo, el cual brindará evidencia sobre el apego y resultados de la utilización del algoritmo para el abordaje diagnóstico y manejo del TCE menor, en el servicio de Urgencias del INP.

OBJETIVOS

Objetivo General

Reportar la frecuencia y porcentaje de pacientes atendidos a través del algoritmo para el abordaje diagnóstico y manejo del TCE menor en el Servicio de Urgencias del INP, durante el periodo de enero a diciembre del 2017.

Objetivos Específicos

1. Describir las características epidemiológicas de los pacientes atendidos en el servicio de urgencias del INP por TCE durante el periodo de enero 2017 a diciembre del 2017.
2. Determinar el tiempo en el que fueron valorados los pacientes con TCE en Servicio de Urgencias del INP.
3. Identificar el número de pacientes que fueron sometidos a tomografía simple de cráneo de acuerdo con los lineamientos establecidos en el Servicio de Urgencias del INP.
4. Reportar el número de pacientes que fueron enviados a domicilio desde la consulta de Urgencias del INP por TCE menor sin factores de riesgo para lesión intracraneal clínicamente importante.
5. Especificar el número de expedientes que cuentan con los datos para egreso seguro de acuerdo con el protocolo de manejo de trauma menor de cráneo.

MATERIAL Y METODO.

Diseño

En el año 2015, se actualizó el protocolo de diagnóstico y manejo del TCE en el Servicio de Urgencias, para lo cual se diseñó una hoja de recolección de datos con el fin de evaluar el apego al protocolo y obtener la información necesaria de los expedientes, acerca de los indicadores para el adecuado manejo de los pacientes con TCE menor, de acuerdo a las recomendaciones hechas por la GPC Mexicana.

La cual se compone por los siguientes apartados:

- a) Clasificación de la investigación (tipo de estudio): Observacional, retrospectivo y descriptivo.
- b) Universo de estudio (población a estudiar):

Expedientes de pacientes de 1 mes a 18 años sin alteración neurológica previa atendidos en el Servicio de Urgencias del INP con el diagnóstico de TCE menor, durante el periodo de enero 2017 a diciembre 2017.

- Criterios de inclusión:

Expedientes de pacientes con TCE menor que tengan menos de 24 horas del trauma.

Exista registro de la puntuación de ECG en 14 o 15.

Sin patologías neurológicas previas.

- Criterios de exclusión.

Expedientes que documenten la presencia de patologías como: enfermedades hematológicas, oncológicas.

- Criterios de eliminación

Expedientes donde se documente diagnóstico final de alguna otra patología neurológica, como meningitis.

Expedientes que no cuenten con los estándares de evaluación.

c) Selección:

Se revisaron todos los expedientes del periodo de enero 2017 a diciembre 2017 del INP con diagnóstico de TCE leve, con registro en la hoja de recolección de datos a fin de obtener la información necesaria para los indicadores de calidad.

d) Se clasificaron los pacientes en 3 grupos de acuerdo a los factores de riesgo relacionados al TCE: Factores de riesgo absoluto, factores de riesgo relativo y sin factores de riesgo..

d) Variables (Tabla 4)

Tabla 4. Tabla de variables estudiadas

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medición
Edad actual	Cuantitativa	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo.	1. Años 2. Meses 3. Días	Años, meses y días
Genero	Nominal	Agrupación de los seres vivos, según características que comparten entre ellos.	1. Masculino 2. Femenino	Masculino y femenino
Grado de TCE	Ordinal	Categorización de la gravedad de un impacto en la región craneoencefálica.	1. Leve 2. Moderado 3. Severo	Leve, moderado o severo
Fecha y hora de solicitud de atención	Continua	Es la hora en la que el paciente llega a ventanilla de urgencias y se registra en el sistema de valoración de urgencias del INP.	1. Año 2. Día 3. Mes 4. Hora 5. Minuto	Fecha y hora
Fecha y hora de valoración inicial	Continua	Es la hora a la que pasa el paciente a una valoración inicial basado en el triángulo de valoración Pediátrica donde se define el destino final del paciente, ya sea hogar, sala de choque, consulta de urgencias, o prehospitalización de urgencias	1. Año 2. Día 3. Mes 4. Hora 5. Minuto	Fecha y hora
Fecha y hora a la que ocurrió el accidente	Continua	Es la fecha y hora en la que el paciente o el familiar del paciente o acompañante refiere que fue el momento exacto o aproximado del accidente	1. Año 2. Día 3. Mes 4. Hora 5. Minuto	Fecha y hora

Glasgow	Cuantitativa	Clasificación de signos y síntomas referidos al evento posterior del trauma craneoencefálico, que indica la gravedad del daño neurológico.	Puntaje de 3 a 15	3-15
Indicaciones absolutas de TAC	Nominales	Pacientes que partiendo del algoritmo propuesto para el manejo de TCE menor, cumplen con uno o más criterios para realizar una TAC	<ol style="list-style-type: none"> Cumple No cumple No aplica 	<ol style="list-style-type: none"> Cumple No cumple No aplica
Indicaciones relativas de TAC	Nominales	Pacientes que partiendo del algoritmo propuesto para el manejo de TCE menor, cumplen con algún criterio para realizar una TAC vs mantener 8 horas en observación y vigilancia médica	<ol style="list-style-type: none"> Cumple Observación de 8 horas No cumple No aplica 	<ol style="list-style-type: none"> Cumple Observación de 8 horas No cumple No aplica
Egreso del paciente	Nominales	Pacientes que después de su valoración inicial, y siguiendo el algoritmo propuesto para manejo de pacientes con TCE menor, no cumple con criterios para realizar una TAC, ni para mantener en observación, se encuentra en buenas condiciones generales y clínicamente sin alteraciones, por lo que se puede considerar su egreso hospitalario seguro	<ol style="list-style-type: none"> Cumpla No cumple No aplica 	<ol style="list-style-type: none"> Cumple No cumple No aplica
Indicación absoluta de TAC	Dicotómica	Paciente con un TCE de menos de 24 horas de evolución asociado a una de las siguientes variables	<ol style="list-style-type: none"> Escala de Glasgow menor de 15 	<ol style="list-style-type: none"> Sí No

Indicación absoluta de TAC	Dicotómica	Paciente con un TCE de menos de 24 horas de evolución asociado a una de las siguientes variables	1. Evidencia clínica de fractura	1. Sí 2. No
Indicación absoluta de TAC	Dicotómica	Paciente con un TCE de menos de 24 horas de evolución asociado a una de las siguientes variables	1. Alteración de la conciencia	1. Sí 2. No
Indicación absoluta de TAC	Dicotómica	Paciente con un TCE de menos de 24 horas de evolución asociado a una de las siguientes variables	1. Menor de tres meses de edad	1. Sí 2. No
Indicación absoluta de TAC	Dicotómica	Paciente con un TCE de menos de 24 horas de evolución asociado a una de las siguientes variables	1. Mayor de tres meses pero menor de dos años con hematoma no frontal con fractura confirmada por RX de cráneo AP y lateral	1. Sí 2. No
Indicación absoluta de TAC	Dicotómica	TCE de mas de 24 horas de evolución asociado a una de las siguientes variables	1. Exploración neurológica anormal	1. Sí 2. No
Indicación absoluta de TAC	Dicotómica	TCE de mas de 24 horas de evolución asociado a una de las siguientes variables	1. Patología agregada	1. Sí 2. No
Indicaciones relativas de TAC	Dicotómica	Pacientes mayores de 3 meses pero menores de dos años TCE con menos de 24 horas con la siguiente variable	1. Perdida del estado de alerta >5 segundos	1. Sí 2. No
Indicaciones relativas de TAC	Dicotómica	Pacientes mayores de 3 meses pero menores de dos años TCE con menos de 24 horas con la siguiente variable	1. Comportamiento anormal para los cuidadores	1. Sí 2. No

Indicaciones relativas de TAC	Dicotómica	Pacientes mayores de 3 meses pero menores de dos años TCE con menos de 24 horas con la siguiente variable	1. Mecanismo grave de lesión	1. Sí 2. No
Indicaciones relativas de TAC	Dicotómica	Mayores de 2 años TCE con menos de 24 horas de evolución con alguna de las siguientes variables	1. Vómito	1. Sí 2. No
Indicaciones relativas de TAC	Dicotómica	Mayores de 2 años TCE con menos de 24 horas de evolución con alguna de las siguientes variables	1. Pérdida del estado de alerta >1 minuto	1. Sí 2. No
Indicaciones relativas de TAC	Dicotómica	Mayores de 2 años TCE con menos de 24 horas de evolución con alguna de las siguientes variables	1. Cefalea intensa	1. Sí 2. No
Indicaciones relativas de TAC	Dicotómica	Mayores de 2 años TCE con menos de 24 horas de evolución con alguna de las siguientes variables	1. Mecanismo de lesión	1. Sí 2. No
Egreso del paciente	Dicotómica	Pacientes mayores de 2 años con TCE y acudieron a valoración médica en menos de 24 horas que no cumplan con alguno de las siguientes variables	1. Vómito	1. Sí 2. No
Egreso del paciente	Dicotómica	Pacientes mayores de 2 años con TCE y acudieron a valoración médica en menos de 24 horas que no cumplan con alguno de las siguientes variables	1. Perdió del estado de alerta mayor a un minuto	1. Sí 2. No

Egreso del paciente	Dicotómica	Pacientes mayores de 2 años con TCE y acudieron a valoración médica en menos de 24 horas que no cumplan con alguno de las siguientes variables	1. Cefalea intensa	1. Sí 2. No
Egreso del paciente	Dicotómica	Pacientes mayores de 2 años con TCE y acudieron a valoración médica en menos de 24 horas que no cumplan con alguno de las siguientes variables	1. Mecanismo grave de lesión	1. Sí 2. No
Egreso del paciente	Dicotómica	Pacientes mayores de 2 años con TCE y acudieron a valoración médica en menos de 24 horas que no cumplan con alguno de las siguientes variables	1. Exploración neurológica anormal	1. Sí 2. No
Egreso del paciente	Dicotómica	Pacientes mayores de 2 años con TCE y acudieron a valoración médica en menos de 24 horas que no cumplan con alguno de las siguientes variables	1. Patología agregada	1. Sí 2. No
Egreso del paciente	Dicotómica	Pacientes que acudieron a valoración médica con más de 24 horas de evolución, que no cumplen con alguna de las siguientes variables	1. Mecanismos graves de lesión	1. Sí 2. No
Egreso del paciente	Dicotómica	Pacientes que acudieron a valoración médica con más de 24 horas de evolución, que no cumplen con alguna de las siguientes variables	1. Hematoma no frontal	1. Sí 2. No

Egreso del paciente	Dicotómica	Pacientes que acudieron a valoración médica con más de 24 horas de evolución, que no cumplen con alguna de las siguientes variables	1. Fractura confirmada por radiografía de cráneo AP y lateral en pacientes con hematoma subgaleal no frontal	1. Sí 2. No
----------------------------	------------	---	--	----------------

TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Se incluyó la revisión de todos los expedientes que cumplan con los criterios de inclusión del estudio, de enero 2017 a diciembre 2017. Con apoyo del servicio de informática se nos proporcionó una base de datos con 456 pacientes, los cuales incluyen expedientes en un periodo de enero 2017 a diciembre 2017 con diagnósticos de traumatismo craneoencefálico, politrauma, traumatismo nasal, traumatismo facial, fracturas y contusiones. De estos 456 pacientes se tomó como muestra inicial a 198 pacientes, de los cuales la muestra final fue de 195 pacientes. Se eliminó al paciente con número 81 por egreso voluntario por parte de paciente. Se eliminó paciente con numero 127 por expediente incompleto. Se eliminó al paciente con numero 195 por ser el mismo paciente con el número 192 pero en su consulta consecutiva.

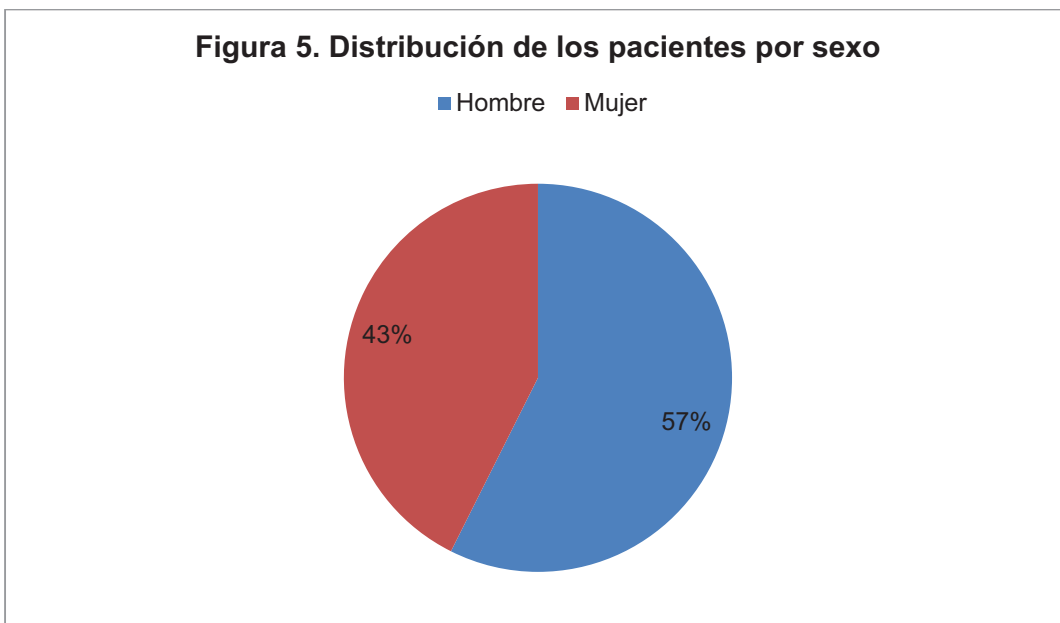
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se conformó una base de datos en Excel con las variables del estudio, posteriormente se exportaron al programa estadístico SPSS v.21 donde se realizó el análisis estadístico descriptivo, presentando los resultados cuadros de frecuencias y gráficas con porcentajes. Para el análisis estadístico descriptivo correspondiente al objetivo 4, se utilizó un análisis de tablas cruzadas, presentando los resultados con tablas de contingencia.

RESULTADOS

Se incluyeron en el estudio 195 pacientes que acudieron al Servicio de urgencias del INP con diagnóstico de TCE menor, de los cuales 112 (57.4%) son hombres y 83 mujeres (43.6%). Ver figura 5.

Figura 5. Distribución de los pacientes por sexo



De los pacientes atendidos, la media de edad fue de 5 años, el menor de los pacientes tiene 1 mes y el mayor de ellos 18 años. Ver Figura 6.

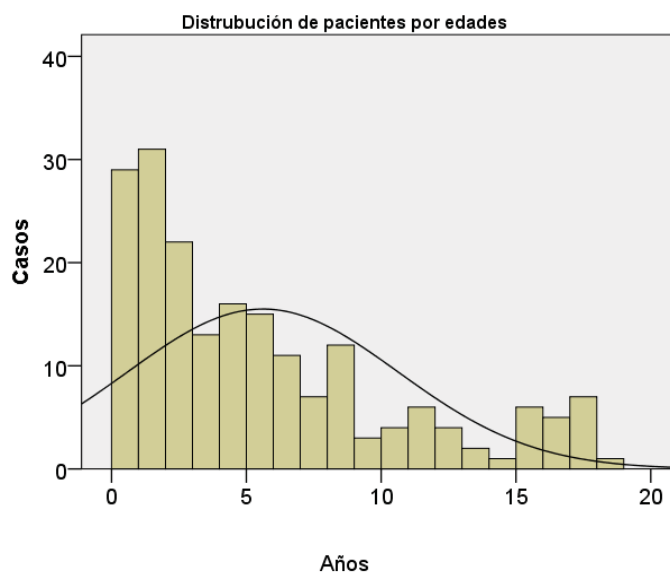
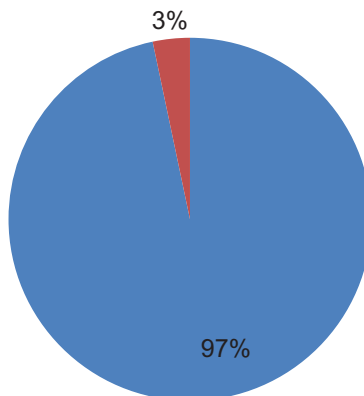


Figura 6. Distribución de pacientes por edad.

Se cuantificó el tiempo transcurrido para la atención del paciente con TCE menor desde que acude al Servicio de Urgencias del INP hasta su valoración (figura 7).

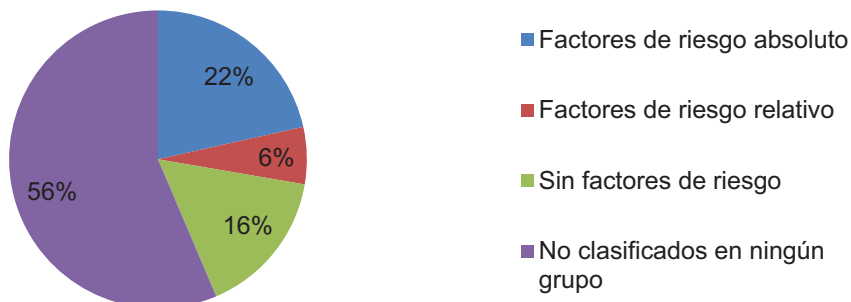
Figura 7. Tiempo transcurrido para la atención del paciente que acude al INP por TCE menor en el Servicio de Urgencias

■ Menos de 10 minutos ■ Más de 10 minutos



De la muestra total, 110 (56.4%) no fueron clasificados en ningún grupo, ya que no se contaba con la información suficiente en el expediente clínico, por lo que la muestra de estudio a clasificar fue de 85 pacientes. El grupo de pacientes con factores de riesgo absoluto (n=42), incluye pacientes con una escala de coma de Glasgow menor a 15 al momento de su valoración y/o con alteraciones en el estado mental y/o con evidencia clínica de fractura de cráneo. El grupo de pacientes con factores de riesgo relativo (n=12), incluye a los pacientes con hematoma subgaleal no frontal y/o que no presentan los factores de riesgo antes mencionados, pero sí un comportamiento anormal referido por los cuidadores y/o un mecanismo grave de lesión. Los pacientes que no tienen ningún factor de riesgo previamente mencionados (n=31), fueron clasificados en otro grupo. Ver figura 8.

Figura 8. Clasificación de los pacientes con base en los factores de riesgo para presentar una lesión intracraneal clínicamente significativa



De acuerdo a los grupos de pacientes, se dividieron con base en la realización de estudio de imagen (TAC de cráneo). Ver tabla 5.

	Realización de TAC de cráneo	Sin TAC de cráneo	Datos insuficientes en el expediente clínico
Pacientes con factores de riesgo absoluto (n=42)	24/42	13/42	5/42
Pacientes con factores de riesgo relativo (n=12)	4/12	8/12	-
Pacientes sin factores de riesgo con comportamiento anormal o mecanismo grave de lesión	2/31	29/31	-

Posteriormente se desglosaron los diferentes factores de riesgo de cada grupo para valorar con qué característica contaba cada uno y se identificó a quienes se les realizó TAC de cráneo. En las tabla 6, 7 y 8 se describen los factores de riesgo absolutos, relativos y sin factores de riesgo, respectivamente. Cabe destacar que para que un paciente fuera incluido en el grupo de factores de riesgos absolutos y relativos, debe contar con al menos uno de los criterios establecidos.

criterio		Se realizó TAC	No se realizó TAC	No se cuenta con información
Puntaje en escala de Glasgow	Puntuación <15	5/42 (11.9%)	1/42 (2.4%)	0
	Glasgow = 15	17/42 (40.5%)	7/42 (16.7%)	0
	No se cuenta con información	2/42 (4.8%)	5/42 (11.9%)	5/42 (11.9%)
Estado mental alterado	Estado mental alterado	16/42 (38.1%)	5/42 (11.9%)	0
	Estado mental normal	8/42 (19%)	8/42 (19%)	0
	No se cuenta con información	0	0	5(11.9%)
Evidencia clínica de fractura	Con evidencia clínica de fractura	9/42 (21.4%)	1/42 (2.4%)	0
	Sin evidencia clínica de fractura	15/42 (35.7%)	12/42 (28.6%)	0
	No se cuenta con información	0	0	5/42 (11.9%)

Tabla 7. Desglose de los factores de riesgo relativos y su relación con la realización de estudio de imagen (TAC de cráneo)			
Criterios		Se realizó TAC	No se realizó TAC
Hematoma subgaleal no frontal	Con hematoma subgaleal no frontal	3/12 (25%)	2/12 (16.7%)
	Sin hematoma subgaleal no frontal	1/12 (8.3%)	6/12 (50%)
Comportamiento anormal para los cuidadores	Comportamiento anormal para los cuidadores	2/12 (16.6%)	4/12 (33.3%)
	Sin comportamiento anormal para los cuidadores	2/12 (16.7%)	3/12 (25%)
	No aplica	-	1/12 (8.3%)
Mecanismo grave de lesión	Mecanismo grave de lesión	3/12 (25%)	2/12 (16.7%)
	Sin mecanismo grave de lesión	1/12 (8.3%)	6/12 (50%)

Tabla 8. Realización de estudio de imagen (TAC de cráneo) en pacientes sin factores de riesgo

	Realización de TAC	
	Se realizó TAC	No se realizó TAC
Pacientes sin factores de riesgo	1/31 (3.2%)	30/31 (96.8%)

Finalmente, posterior a la evaluación y manejo pertinente de cada paciente, a su egreso se debe entregar por escrito y el médico tratante debe explicar los signos y síntomas de alarma que, en caso de presentarse, el paciente deberá acudir nuevamente a valoración. Se entregó dicha información al 86.7% (169/195) del total de la población estudiada.

DISCUSION

El presente estudio tuvo como objetivo principal describir los resultados de la implementación del algoritmo modificado de PECARN (22), cuyo objetivo es identificar a aquellos pacientes con muy bajo riesgo de lesión intracraneal, que no ameritan estudios radiográficos o tomográficos. Con esta ruta de abordaje se podría evitar la radiación innecesaria de pacientes, recordando que la radiación ionizante aumenta el riesgo de neoplasias en 1:3000 a 1:5000 hablando específicamente de la TAC simple de cráneo.

Esta ruta de abordaje se implementó en el servicio de urgencias desde el año 2016 y es la ruta de abordaje y toma de decisiones por los médicos en el servicio de urgencias, incluyendo los médicos residentes.

Para evaluar la calidad de la atención y el apego a esta ruta de diagnóstico y abordaje se consideraron las variables relacionadas con: edad, tiempo transcurrido desde la llegada del paciente hasta su valoración en el Servicio de Urgencias, la evidencia clínica de fractura de cráneo, estado de alerta, puntuación de la escala de coma de Glasgow, hematoma subgaleal no frontal, comportamiento anormal del paciente referido por los padres y mecanismo grave de lesión.

De acuerdo a estos criterios, se realiza una clasificación de los pacientes por factores de riesgo y con base en esta clasificación se decide la realización de tomografía para descartar lesiones intracraneales clínicamente significativas y el plan a seguir adecuado. En caso de no contar con factores de riesgo, este plan debe garantizar la ausencia de lesiones intracraneales con relevancia clínica para un egreso seguro.

Se encontró una mayor prevalencia en la atención para niños en comparación a las niñas, en el Servicio de Urgencias, lo cual coincide con lo reportado a nivel nacional e internacional donde la proporción por accidente craneocéfálico es de 3:1 en todos los grupos etarios (3); no obstante, la edad media de los pacientes atendidos fue de 5.6 años, con rangos de edad que van desde los 7 meses hasta los 18.4 años, lo cual es esperado considerando que hasta un 4% de la población nacional menor de 5 años de edad ha requerido de atención médica por lesiones accidentales (33).

El 96% de los pacientes fueron atendidos en menos de 10 minutos, ya sea por un residente de pediatría de urgencias o un médico adscrito de este mismo servicio. Lo cual refleja un tiempo de respuesta adecuado y seguro de acuerdo con los criterios del triage. Si bien, no hay reportes publicados de tiempos de atención en otros hospitales de 3er nivel del país para el área de urgencias, la evidencia clínica reporta que mientras mayor es el tiempo transcurrido entre la lesión craneocéfálica y la atención médica, el daño cerebral secundario aumenta en cuanto al grado de severidad (3).

En el grupo con factores de riesgo relativo o bajo riesgo la decisión de realizar tomografía o mantener en observación clínica se deja a criterio del médico, apoyado en su experiencia clínica, deterioro del paciente en el periodo de observación en urgencias y por preferencia de los padres (32). Al 33% de los pacientes se les realizó TAC de cráneo por alguno de los criterios antes mencionados, el resto se mantuvo en vigilancia hasta su egreso.

En cuanto a los pacientes con algún factor de riesgo absoluto, su identificación temprana es indispensable. Se ha demostrado en estudios que la presencia de alguno de estos factores tienen la probabilidad de presentar una lesión intracraneana es del 4.4% (32). Los hallazgos en este grupo demuestran que del total de pacientes identificados con algún criterio de alto riesgo para lesión intracraneal clínicamente importante, al 57.1% (24/42) se les realizó TAC de cráneo, siguiendo entonces las recomendaciones establecidas por el algoritmo.

Sin embargo, al 31% (13/42) no se les realizó. De acuerdo al algoritmo propuesto, esta decisión no fue la correcta. En el 11.9% no se refiere esta información en el expediente clínico. Con esta información podemos enfatizar la importancia del conocimiento por parte del personal médico de los factores de riesgo absoluto para lesión intracraneana y, de esta forma tomar las decisiones adecuada que pueden repercutir en el pronóstico neurológico y vital del los pacientes.

El algoritmo demostró ser una herramienta útil para la toma de decisión en cuanto a los pacientes con bajo riesgo que no ameritaban estudios radiográficos o tomográficos, lo que permite reducir el riesgo de complicaciones asociadas a traumatismo de cráneo y exposición innecesaria de radiación al paciente, brindándole una herramienta al médico tratante para garantizar el egreso seguro que evite pasar por alto lesiones clínicamente significativas. Consideramos que lo anterior, es resultado de que el algoritmo trabaja principalmente en esta parte por descarte,

A su vez, a nivel institucional, disminuye de forma considerable la estancia hospitalaria en urgencias, costos por realización de tomografía y gastos asociados a la sedación de los pacientes.

La mayoría de los pacientes no cumple por completo con los criterios establecidos para un egreso seguro. Un egreso seguro se reafirma con la entrega de datos de alarma por escrito y explicarlos adecuadamente, garantizar que un adulto pueda acompañar al paciente durante las próximas 24 horas para su vigilancia, y la firma del adulto a cargo del paciente dando consentimiento de que ha entendido las instrucciones dadas mediante su firma en el expediente clínico.

Se tiene que considerar que en la mayoría de los pacientes sí está descrito que se realice dicho, buscando siempre asegurar su comprensión para evitar exponer al paciente a un riesgo de deterioro clínico por la posibilidad de no haber encontrado algún factor de riesgo, que se traduce como una nueva estancia hospitalaria y peor pronóstico para el paciente.

CONCLUSIONES

El traumatismo craneoencefálico menor es uno de los principales motivos de consulta a urgencias y desafío clínico al que se enfrentarán los médicos de urgencias y atención primaria, de manera que sensibilizarlos acerca de la importancia para identificar factores de riesgo para lesiones intracraneales es vital, de igual forma que evitar exponer a todos los pacientes con TCE al riesgo de la radiación.

En el Instituto Nacional de Pediatría será necesario enfatizar periódicamente la aplicación del algoritmo y su importancia en la calidad de la atención del paciente que acude al servicio de urgencias por trauma de cráneo pues su aplicación no se ha podido difundir de manera efectiva.

De igual forma se tendrá que hacer trabajo con los médicos acerca del manejo del expediente pues una de las limitantes más importantes en este estudio fue la falta de información en los expedientes.

BIBLIOGRAFIA.

1. De la Torre-Gómez, R., Rodríguez-Rodríguez, I., López-León, A., Carranza-Barrera, L., Brancaccio-Orozco, J., Guzmán-Rodríguez, I. and Aviz-Vinaya, L. (2014). Revisión de trauma de cráneo severo en niños. *REVISTA MÉDICA MD*, [online] Volumen 5,(número 4), pp.229-237. Available at: <http://www.revistamedicamd.com>
2. Bárcena-Orbe, A., Cañizal-García, J. M., Mestre-Moreiro, C., Calvo-Pérez, J. C., Molina-Fonca, A. F., Casado-Gómez, J., ... & Rivero-Martín, B. (2006). Revisión del traumatismo craneoencefálico. *Neurocirugía*, 17(6), 495-518.
3. Manrique Martínez, I. and Alcalá Minagorre, P. (n.d.). Manejo del traumatismo craneal pediátrico. *Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Urgencias Pediátricas SEUP-AEP*, pp.211-230.
4. Fernández Jaén, A., Calleja Pérez, B. and García Asensio, J. (2001). Traumatismo craneoencefálico en la infancia. *EL MÉDICO EN LAS SITUACIONES URGENTES*, [online] Vol. 37(Núm. 8,), pp.337-345. Available at: <http://www.elsevier.es> [Accessed 9 Oct. 2017].
5. Palomeque Rico, A. and Cambra, F. (2005). Cuidados intensivos y cuidados paliativos, Traumatismo craneoencefálico. *Anales de Pediatría*, 3(6), pp.327-324.
6. N. Higuero, S. and García Ruano, A. (2014). Traumatismos craneoencefálicos. *Pediatría Integral*, XVIII(4), pp.207-218.
7. De las cuevas Teran, I., Majon-Cabeza, R. and Arteaga, M. (2000). Traumatismos craneoencefálicos en el niño. *Boletín DE LA SOCIEDAD DE PEDIATRÍA DE ASTURIAS, CANTABRIA, CASTILLA Y LEÓN*, 40, pp.109-114.
8. Benito Fernández, J. (2007). Traumatismo craneoencefálico en la infancia. *Rev Pediatr Aten Primaria*, IX(2), pp.39-47.
9. Torres Márquez, M., Fonseca Pelegrín, C., Díaz Martínez, M., Del Campo Mulet, O. and Roché Hernández, R. (2010). Accidentes en la infancia: una problemática actual en pediatría. *MEDISAN*, 14(3), pp.368-378.
10. Muñoz-Céspedes, J., Paúl-Lapedriza, N., Pelegrín-Valero, C. and Tirapu-Ustarroz, J. (2001). Factores de pronóstico en los traumatismos craneoencefálicos. *Revista de neurología*, [online] 32(4), pp.351-364. Available at: <http://www.revneurol.com/3204/k040351.pdf>.

11. Varela Hernández, A., Pardo Camacho, G., Domínguez Nápoles, M., Medrano García, R. and Vega Basulto, S. (2005). Degradaciones del Glasgow en los pacientes con trauma craneoencefálico leve. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 6(6), pp.488-490.
12. Guzman, F. (2008). Fisiopatología del trauma craneoencefálico. *Colombia medica*, 39(3), pp.78-84.
13. Varela Hernandez, A., Pardo Camacho, G., Medrano Garcia, R. and Rivero Garcia, C. (2005). Anormalidades tomograficas en el traumatismo craneoencefálico leve. *Rev Mex Neuroci*, [online] 6(2), pp.120-123. Available at: <http://www.imbiomed.com.mx>.
14. Goodrich-Hunsaker, N., Abildskov, T., Black, G., Bigler, E., Cohen, D., Michalov, L., Bangert, B., Taylor, H. and Yeates, K. (2017). Age- and sex-related effects in children with mild traumatic brain injury on diffusion magnetic resonance imaging properties: A comparison of voxelwise and tractography methods. *Journal of Neuroscience Research*, 96(4), pp.626-641.
15. Stephens, J., Liu, P., Lu, H. and Suskauer, S. (2018). Cerebral Blood Flow after Mild Traumatic Brain Injury: Associations between Symptoms and Post-Injury Perfusion. *Journal of Neurotrauma*, 35(2), pp.241-248.
16. Crichton, A., Anderson, V., Oakley, E., Greenham, M., Hearps, S., Delzoppo, C., Beauchamp, M., Hutchison, J., Guerguerian, A., Boutis, K. and Babl, F. (2017). Fatigue Following Traumatic Brain Injury in Children and Adolescents. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, p.1.
17. Gelernter, R., Weiser, G. and Kozer, E. (2017). Computed Tomography Findings in Young Children with Minor Head Injury Presenting to the Emergency Department Greater than 24 hrs Post Injury. *Injury, Int. J. Care Injured*, [online] S0020-1383(17)30602-2. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2017.09.012> [Accessed 6 May 2018].
18. Dayan, P., Ballard, D. and Tham, E. (2017). Use of Traumatic Brain Injury Prediction Rules With Clinical Decision Support. *PEDIATRICS*, 139(4:e20162709), pp.1-12.
19. Jennings, R., Burtner, J., Pellicer, J., Nair, D., Bradford, M., Shaffer, M., Uspal, N. and Tieder, J. (2017). Reducing Head CT Use for Children With Head Injuries in a Community Emergency Department. *Pediatrics*, 139(4), p.e20161349.
20. Ide, K., Uematsu, S., Tetsuhara, K., Yoshimura, S., Kato, T. and Kobayashi, T. (2017). External Validation of the PECARN Head Trauma Prediction Rules in Japan. *Academic Emergency Medicine*, 24(3), pp.308-314.

21. Burns, E., Burns, B., Newgard, C., Laurie, A., Fu, R., Graif, T., Ward, C., Bauer, A., Steinhardt, D., Ibsen, L. and Spiro, D. (2016). Pediatric Minor Traumatic Brain Injury With Intracranial Hemorrhage. *Pediatric Emergency Care*, [online] 00(00), pp.1-9. Available at: <http://www.pec-online.com>.
22. Blanchard, A., Cabrera, K., Kuppermann, N. and Dayan, P. (2016). Acute Outcomes of Isolated Pneumocephali in Children After Minor Blunt Head Trauma. *Pediatric Emergency Care*, [online] 00(00), pp.1-5. Available at: <http://www.pec-online.com>.
23. Bernard, C., Ponsford, J., McKinlay, A., McKenzie, D. and Krieser, D. (2016). Predictors of Post-concussive Symptoms in Young Children: Injury versus Non-injury Related Factors. *Journal of the International Neuropsychological Society*, [online] 22(08), pp.793-803. Available at: <http://https://www.cambridge.org/core>.
24. Muñana-Rodríguez, J. and Ramírez-Elías, A. (2014). Escala de coma de Glasgow: origen, análisis y uso apropiado. *Enfermería Universitaria*, [online] 11(1), pp.24-35. Available at: <http://www.elsevier.es>.
25. Lima Gómez, V., Rosas Villicaña, L. and Sánchez Godínez, Ó. (2003). Utilidad de la correlación anatómica para la calificación adecuada de la escala de coma de Glasgow en trauma craneoencefálico. *TRAUMA*, 6(3), pp.83-87.
26. Barragán-Hervella, R., Montiel-Jarquín, Á., Limón-Serrano, I., Escobedo-Sosa, V. and Loria-Castellanos, J. (2016). Costo directo de la atención primaria del traumatismo craneoencefálico (TCE) leve en adultos mediante grupos relacionados por el diagnóstico (GRD) en el tercer nivel de atención médica. *Gac Med Mex*, [online] 152, pp.755-760. Available at: <http://www.anmm.org.mx>
27. Estrada Rojo, F., Martínez Vargas, M., Pérez Arredondo, A., González Rivera, R., Rodríguez Salazar, L., Navarro, L., Navarro Argüelles, H., Solís Luna, B., Tabla Ramón, E. and Morales Gómez, J. (2012). neuroprotección y traumatismo craneoencefálico. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 55(4), pp.16-29.
28. Bejarano Mondragón, L., Ramírez, D. and Ramírez, M. (2008). Traumatismo craneoencefálico en niños: relación entre los hallazgos tomográficos y el pronóstico. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, [online] 13(2), pp.60-68. Available at: <http://www.revistasmedicasmexicanas.com.mx>.
29. Kania, K., Shaikh, K., White, I. and Ackerman, L. (2016). Follow-up issues in children with mild traumatic brain injuries. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 18(2), pp.224-230.

30. Cázares-Ramírez, E. and Acosta, M. (2014). Valoración pediátrica inicial en Urgencias. *Acta Pediátr Mex*, [online] 35, pp.82-87. Available at: <http://www.actapediatricademexico.org>.
31. Garcia, S., Suarez, S., Meza, E. and Villagomez, A. (2012). Muerte cerebral. Diagnóstico oportuno y axiomático de una pérdida. *Med Int Mex*, 28(6), pp.585-597.
32. Kuppermann, N. (2009). Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *the lancet*, 374, pp.1160-1170.
33. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012.
34. Cabello Iniesta, R. and Vega Rangel, R. (n.d.). Características Epidemiológicas y clínicas del Paciente Pediátrico con Lesiones Accidentales o Violentas Atendido en el Instituto Nacional de Pediatría Durante el Periodo Enero del 2012 a Diciembre del 2016. *INP, Tesis digitales*, pp.1-63.
35. Mendoza Besares, G., Cázares Ramírez, E., Carmona Aparicio, L. and Vega Rangel, V. (n.d.). Identificación de biomarcadores de origen aminoácido en pacientes con traumatismo craneoencefálico(TCE): Niveles plasmáticos de glutamato en TCE leve. *INP, Tesis digitales*, pp.1-40.
36. Del rocío Aguilar, M., Carmona Aparicio, L. and Cazares Ramirez, E. (2014). Caracterización clínicas, demográficas, y terapéuticas, de la población Pediatría, con traumatismos craneoencefálico, del instituto nacional de pediatra. *INP, tesis digitales*, pp.1-35.
37. WHO Library, Wounds and Injury – Prevention and control. 2008
38. Diagnóstico y tratamiento inicial del traumatismo craneoencefálico en pacientes menores de 18 años de edad. Guía de Evidencias y Recomendaciones Guía de Práctica Clínica, México. CENETEC; 2017
39. Manual de urgencias. INP
40. Fernández, S., Gutiérrez, G., Viguri, R., Principales causas de mortalidad infantil en México: tendencias recientes. *Bol Med Hosp Infant Mex* 2012; 69(2): 144-48
41. Illescas, G., Epidemiología del trauma en la Ciudad de México, *Trauma* 2003; 6(2): 40-43

42. Tracey, E.T. Englum, BR, Pediatric Injury Pattern by year of age. J Pediatr Surg 2013; 48(6): 1384-8
43. Teasdale, G., Maas, A., Lecky, F., Manley, G., Stocchetti, N., Murray, G., The Glasgow Coma Scale at 40 years: standing the test of time. The Lancet Neurology, 2014; 13(8): 844-54
44. Reith, F.C.M., Van den Brande, R., Synnot, A. et al. Intensive Care Med (2016) 42: 3
45. Diagnóstico y tratamiento inicial del traumatismo craneoencefálico en pacientes menores de 18 años de edad. Guía de Evidencias y Recomendaciones Guía de Práctica Clínica, México. CENETEC; 2017
46. Committe on Quality Improvement, American Academy of Pediatrics: The managment of minor closed head injury in children. Pediatrics 1999; 104: 1407 – 15
47. Manrique, M., Alcalá, PJ, Manejo del traumatismo craneal pediátrico, Asociación Española de Pediatría
48. Fleisher, GR., Ludwig S. Textbook of Pediatric Emergency Medicine 6ª. Edición. Lippincott W&W 2010
49. Mikrogianakis, A., Grant, V., The kids are allright. Pediatric Trauma Pearls. Emerg Med Clin of N Am 2018; 36: 237-57