

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE HONDURAS VALLE DE SULA

POSTGRADO PEDIATRIA



**“RELACION ENTRE NIVEL DE PROTEINA S-100 β Y TOMOGRAFIA CEREBRAL
EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TRAUMA CRANEOENCEFALICO LEVE”**

PRESENTADO POR:

DR. RICARDO CASTRO TRIGUEROS

Asesor Técnico: DR MARIO VELASQUEZ

Asesor Metodológico: DRA TANIA SOLEDAD LICONA RIVERA

Febrero 2021

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS**

RECTOR

DR. FRANCISCO JOSÉ HERRERA ALVARADO

VICERECTORA ACADÉMICA

MAE. BELINDA FLORES DE MENDOZA

SECRETARIA GENERAL

DRA. JESSICA PATRICIA SÁNCHEZ

DIRECTOR DEL SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADOS

DR. ARMANDO EUCEDA

DECANO DE FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

DR. JORGE ALBERTO VALLE RECONCO

SECRETARIO DE FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

DRA. BETTY YAMILETH ÁVILA

COORDINADOR GENERAL POSGRADOS DE MEDICINA FCM.

DR. ARNOLDO ZELAYA

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS DE UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE HONDURAS EN EL VALLE DE SULA**

DIRECTORA

PH.D. JUAN JACOBO PAREDES HELLER

SUBDIRECTORA ACADÉMICO

MASTER MARIO OSVALDO GALLARDO MEMBREÑO

SUBDIRECTOR VINCULACIÓN UNIVERSIDAD- SOCIEDAD

MASTER SALISTIO ISCOA

**SUBDIRECTOR DE DESARROLLO ESTUDIANTIL, CULTURA, ARTE Y
DEPORTE**

DRA. YESSI DANISSA MADRID

SECRETARIA

MÁSTER ALFREDO ALCÁNTARA REYES

COORDINADORA DE POSGRADOS

DRA. CLAUDIA LARDIZABAL

JEFE DEPARTAMENTO MEDICINA CLÍNICA INTEGRAL

DR. JULIAN MATAY

COORDINADOR CARRERA DE MEDICINA

DR. ROLANDO SALVADOR LÓPEZ ARGÜELLO

COORDINADOR POSGRADO DE PEDIATRIA

DR. GABRIEL ENRIQUE BENNETT RECONCO

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, a Dios todopoderoso que nos dio el regalo de la vida y nos ayuda a seguir adelante frente a las adversidades.

A mis Maestros y Maestras que fueron parte fundamental de mi formación médica y durante su guía a través de este postgrado, llegarlo a culminar con provecho y lograr adquirir conocimientos invaluable entregados de su parte.

A mis compañeros que sin el mutuo apoyo que hemos tenido no hubiera sido posible mantenernos firmes y llegar a la meta establecida.

A mi amigo y compañero Master en Investigación Mauricio Bonilla Larios por su aporte de conocimientos y guía en este estudio

ÍNDICE

INTRODUCCION	7
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.2. Justificación	9
CAPÍTULO 2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	12
2.1. Objetivo	12
2.1.1. General:	12
2.1.2. Específicos:.....	12
2.2. Hipótesis.....	13
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO.....	14
3.1. Definición.....	14
3.2. Epidemiología del TCE leve.	14
3.3. Fisiopatología	15
3.4. Etiología.....	16
3.5. Manifestaciones clínicas y clasificación.....	17
3.6. Diagnóstico.....	17
3.6.1. Tomografía Cerebral (TC) inicial	17
3.6.2. Biomarcadores de lesión cerebral: Proteína S-100 β	19
CAPÍTULO 4. DISEÑO METODOLÓGICO.....	24
4.1. Enfoque.	24
4.2. Diseño de la investigación.	24
4.3. Alcance de la investigación.	24
4.4. Identificación de las variables.....	24
4.5. Población y muestra.	25
4.5.1. Universo y población.....	25
4.5.2. Muestreo/Muestra.	25

4.6. Criterios de selección.	26
4.6.1. Criterios de inclusión:.....	26
4.6.1. Criterios de exclusión:.....	26
4.7. Plan de recolección de datos.....	27
4.7.1. Métodos y técnicas de recolección.	27
4.7.2. Instrumentos	27
4.8. Plan de análisis	27
4.8.1. Procesamiento de datos	27
4.9. Limitaciones metodológicas.....	28
CAPÍTULO 5. CONSIDERACIONES ÉTICAS	29
5.1. Principios éticos a considerar	29
5.2. Clasificación del riesgo de la investigación.....	29
CAPÍTULO 6. RESULTADOS	31
6.1 Resultados.....	32
6.1.1. Características sociodemográficas y epidemiológicas	32
CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN	43
CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES.....	45
CAPÍTULO 9. RECOMENDACIONES	46
BIBLIOGRAFIA	47
ANEXOS	51

INTRODUCCION

El traumatismo craneoencefálico (en adelante TCE) es una patología de alta frecuencia en la práctica médica a nivel mundial. Es de gran relevancia a nivel social, humano y económico ya que por su alta frecuencia y los métodos de diagnóstico indicados para establecer si hay lesión intracraneal, incurre de forma indirecta en ser invasivos e implican la aplicación de radiación para realizarlos, estos estudios son de alto costo por lo tanto se incurre en consumo de recursos los cuales en países en vías de desarrollo no cubren totalmente la demanda que tienen.

Los estudios epidemiológicos muestran elevada variabilidad en sus resultados, pero de forma global el TCE leve se presenta como el grupo más importante, ya que incluye el 70-90% de todos los casos. En los últimos años se han desarrollado diversos protocolos de actuación para el manejo del TCE Leve esto para reducir la exposición a la radiación basados en factores de riesgo propio y ambiental además de los hallazgos clínicos para decidir la realización de Tomografía cerebral.

El estudio de biomarcadores de lesión cerebral lleva ya aproximadamente más de 2 décadas definiéndolo como aquel que presente alta especificidad y sensibilidad por el tejido cerebral, siendo liberado únicamente tras una lesión irreversible del tejido cerebral y mostrándose en líquido cefalorraquídeo (LCR) y sangre rápidamente tras el daño.

Debe reflejar, además, la extensión y la gravedad de dicha lesión siguiendo un curso temporal conocido. A su vez, las variaciones entre los grupos de edad y sexo han de ser mínimas. Las herramientas para el análisis y la detección inmediata deben estar disponibles y ser reproducibles. Por último, y con mayor importancia, su determinación debe tener relevancia clínica.

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

El traumatismo craneoencefálico (en adelante TCE) representa una entidad de alta frecuencia a nivel mundial, tomado como uno de los principales motivos de consulta a emergencia ya sea en el estrato pediátrico como en los adultos. Es una situación de salud pública que se ha convertido en un problema socioeconómico a nivel mundial según la Organización Mundial de la Salud (OMS).⁽¹⁾

La Incidencia 150 a 250/100.000 habitantes/año, el 50% de todos ellos ocurre menores de 15 años. Para citar un ejemplo, el porcentaje de consulta médica por TCE es del 3 - 6% de todas las urgencias de los Hospitales Pediátricos Españoles.

⁽¹⁾ Anualmente alrededor de 1.1 millones de niños en el mundo ingresan a un servicio de urgencias como consecuencia de un TCE. Se estima 1 de cada 10 niños lo sufrirá en algún momento de su vida.⁽²⁾

En Honduras mediante el segundo boletín presenta datos comparativos de Lesiones de Causa Externa publicado por el Hospital Escuela Universitario con el apoyo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), indica que durante el 2007 los traumatismos de causas no intencionales o accidentales, involucrando todas las edades y mecanismos, fueron 13,473 casos que corresponde a 76.0% del total.⁽³⁾

Por otro lado, según el estudio realizado por Lazo Calderón en 2016 en Hospital Mario Catarino Rivas, sobre la relación entre el índice de trauma pediátrico y mortalidad, de los cuales el TCE estuvo presente en 53% de los casos. De igual forma se pudo constatar en el mismo estudio que existe una mayor incidencia en el género masculino, siendo los menores de 8 a 11 años (26.5%) los más afectados, causado principalmente por atropellamiento.⁽⁴⁾

En esta misma línea, Cardona Pineda en su estudio sobre la caracterización clínico-epidemiológica de TCE severo encontró resultados similares a los antes citados, resaltando que las víctimas de atropellamiento eran peatones o pasajeros de motocicletas. Además, reportó que 89.6% de los pacientes atendidos en el centro

hospitalarios donde se realizó la investigación fueron referidos de hospitales regionales. ⁽⁵⁾

En relación a los biomarcadores, vale mencionar que se han investigado desde aproximadamente 2 décadas, siendo la Proteína S100- β la más estudiada. En tal sentido, Ercole A. et al en 2016 analizaron muestras sanguíneas de 154 pacientes con TCE en una unidad de cuidados neurointensivos donde se investigó la relación entre la elevación de la proteína S-100 β con el tiempo de evolución del trauma, pudiendo desarrollar una curva de comportamiento de la proteína a través del tiempo, esto como herramienta para decidir intervenciones de haber nuevas elevaciones sospechándose nuevo evento de lesión cerebral o pronóstico. ⁽⁶⁾

Kelmendi, Fatos M & Cols. en 2018 identificaron que los pacientes con lesión craneal, según reportes de tomografía axial computarizada cerebral (en adelante TAC) cerebral, tenían niveles de proteína S-100 β más altos que aquellos sin lesión craneal. ⁽⁷⁾

En Honduras, no se encontró estudios similares sobre la proteína S100- β , es por esto que consideramos importante investigar en nuestro medio cual es la relación con el TCE aplicado a nuestros niños, pudiendo así influir en la reducción de TAC y proveer al clínico en la emergencia pediátrica, una herramienta diagnóstica de utilidad que está disponible en el país.

1.2. Justificación

El presente proyecto de investigación busca, categorizado como leve en la sala de emergencia pediátrica del hospital regional noroccidental del Instituto Hondureño de Seguridad Social (de ahora en adelante IHSS).

De esta forma, se pretende reducir las indicaciones de TAC cerebral en este tipo de pacientes, reduciendo la exposición a energía ionizante (radiación) y sedación en los menores; además de disminuir los costos para el centro hospitalario al resultar más económico la prueba sérica que el estudio tomográfico.

Lo anterior resulta importante considerando la significativa cantidad de pacientes atendido por TCE en la institución hospitalaria, que, en la mayoría de los casos, puede utilizar un método laboratorial predictivo de lesión cerebral para su manejo, todo ello, sin descartarse el uso de otros medios diagnóstico como las tomografías, en los casos que amerite y sea necesario.

En otras latitudes, el uso de la Proteína S-100 β forma parte de los protocolos de atención en este tipo de caso y se ha visto una reducción sustancial de los costos en la atención de los pacientes y la reducción de las exposiciones a radiación y sedación en los casos para quienes aplica este método, teniendo como consecuencia una mejora en la calidad de la atención de los pacientes y haciendo más eficiente el servicio pediátrico (*utilidad práctica*). Parte de su relevancia radica en el bajo costo, facilidad para realizarlo y la prontitud de los resultados de esta prueba.

Por otro lado, este es un estudio inédito ya que, en la búsqueda realizada, no se han identificado trabajos académicos ni clínico, similares en el país, por lo que resultaría una novedad y un nuevo registro al servicio académico y científico en el país, llenando así el vacío teórico y de datos empíricos que actualmente existen en el país.

La información y datos resultantes de esta investigación servirían para mejorar la capacidad diagnóstica y predictiva en el caso del traumatismo craneoencefálico en los distintos servicios de emergencia pediátrica de los hospitales hondureños. Todo ello por medio de la confirmación de los resultados obtenido en estudios similares previos.

La *utilidad metodológica* de nuestro estudio se basa en la posibilidad de ser replicado, ya que se desarrolló un instrumento previamente validado, el cual contiene múltiples variables de las cuales pueden realizarse otros estudios tomando otro enfoque o contexto en relación a la proteína S-100 β o el TCE como tal en la población pediátrica.

1.3. Pregunta de investigación

Considerando la cantidad significativa de casos de este fenómeno clínico que a diario se atiende en las distintas salas de emergencia pediátricas del país y considerando las repercusiones negativas para la salud de los niños y las niñas a mediano y largo plazo como consecuencia del uso de las imágenes diagnósticas por tomografía y las consecuencias económicas para el sistema sanitario se plantea la siguiente interrogante:

¿Cuál es la relación entre el nivel de la proteína S-100 β y los reportes de tomografía cerebral en pacientes pediátricos con trauma craneoencefálico leve con algún síntoma que acudieron a la sala de emergencia del IHSS en el periodo de noviembre de 2019 a octubre de 2020?

CAPÍTULO 2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.

2.1. Objetivo

2.1.1. General:

Establecer la relación entre el nivel de proteína S-100 β y el reporte de Tomografía cerebral en pacientes pediátricos con Trauma Craneoencefálico Leve y algún síntoma, que acudieron a la sala de emergencia del IHSS en el periodo de noviembre de 2019 a octubre de 2020.

2.1.2. Específicos:

1. Determinar las características epidemiológicas de los pacientes pediátricos con trauma craneoencefálico leve y algún síntoma, que acuden a la sala de emergencia del IHSS durante noviembre de 2019 a octubre de 2020.
2. Identificar las características clínicas de pacientes pediátricos con trauma craneoencefálico leve y algún síntoma, que acuden a la sala de emergencia del IHSS durante noviembre de 2019 a octubre de 2020.
3. Describir los resultados de los estudios laboratoriales y de imagenología en los pacientes pediátricos con trauma craneoencefálico leve y algún síntoma, que acuden a la sala de emergencia del IHSS durante noviembre de 2019 a octubre de 2020.
4. Determinar si existe relación entre el resultado de la proteína S-100 β y Tomografía cerebral en pacientes pediátricos con trauma craneoencefálico leve y algún síntoma, que acuden a la sala de emergencia del IHSS durante noviembre de 2019 a octubre de 2020.

2.2. Hipótesis

H₀: No existe asociación entre el nivel de proteína S-100 β y el reporte de tomografía cerebral en pacientes con diagnóstico de trauma craneoencefálico leve.

H_A: Existe asociación entre el nivel de proteína S-100 β y el reporte de tomografía cerebral en pacientes con diagnóstico de trauma craneoencefálico leve.

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO.

3.1. Definición.

El TCE se define como un intercambio brusco de energía mecánica causado por una fuerza externa que tiene como resultado una alteración a nivel anatómico y/o funcional (motora, sensorial y/o cognitiva) del encéfalo y sus envolturas, en forma precoz o tardía, permanente o transitoria. ⁽⁸⁾ Es también definido como la acción o agresión de un agente físico vulnerante sobre las estructuras craneoencefálicas. ⁽⁹⁾

3.2. Epidemiología del TCE leve.

El TEC leve es afortunadamente el que se presenta con más frecuencia en la población pediátrica. A escala mundial el TCE es un problema grave de salud pública que contribuye de manera importante al número de muertes y casos de discapacidad permanente.

Anualmente el CDC (Centers for Disease Control and Prevention, por sus siglas en inglés) de Estados Unidos de Norteamérica estima que, en promedio, 1.7 millones de personas sufren un TCE, de las cuales, 52,000 mueren, 275,000 son hospitalizadas, 1, 365,000 son atendidas ambulatoriamente en un servicio de urgencias y se desconoce el número de personas que no reciben atención médica. Se estima que aproximadamente el 80% son de intensidad leve, con el 20% restante entre moderada y grave.

En Europa se estima que el TCE tiene una incidencia de 235 por cada 100,000 habitantes y una tasa de mortalidad de 11% con 775,500 cada año. Por otro lado, en Iberoamérica la incidencia de TCE es de 200 a 400 por cada 100,000 habitantes por año. En México, el TCE ocupa la cuarta causa de muerte, contribuyendo los accidentes de tráfico con el 75% y el resto debido a muertes violentas, caídas y lesiones deportivas. ^(9,10)

En Honduras no se cuenta con estadística sobre TCE a pesar que en la práctica existe una alta incidencia de esta patología y a nivel de pediatría específicamente el TCE LEVE se asemeja a las estadísticas mundiales.

3.3. Fisiopatología

La importancia del traumatismo craneoencefálico radicaré fundamentalmente en la posibilidad de provocar lesión cerebral, que, aunque en la mayoría de ocasiones no exista o sea mínima, en otras puede ser relevante al producir lesiones graves que pueden conducir a la muerte o dejar secuelas incapacitantes.

La lesión cerebral causada por un traumatismo se divide clásicamente en:

Lesión cerebral primaria: se define como la disrupción del tejido cerebral, resultado directo del trauma en la corteza o por movimientos de aceleración-desaceleración del cerebro dentro del cráneo, seguido de lesiones focales (únicas o múltiples, unilaterales o bilaterales) que lesionan la barrera hematoencefálica.

Entre los tipos de lesión primaria se encuentran: contusión, laceración del cuero cabelludo, fractura de cráneo, conmoción cerebral, contusión y laceración cerebral, hemorragia cerebral (epidural, subdural, subaracnoidea, intraparenquimatosa).

Lesión cerebral secundaria: se refiere a la lesión subsiguiente de las células cerebrales no dañadas por el evento traumático inicial que se manifiestan posterior al trauma.

Entre estas lesiones se encuentran: hipoxia, hipoperfusión, daño citotóxico, daño por radicales libres, o daño metabólico. ^(11,13)

El daño neuronal inicial desencadena una serie de alteraciones anatómicas, celulares y moleculares que perpetúan el daño. Las principales alteraciones son la disrupción de la microvasculatura, ruptura de la barrera hematoencefálica por inflamación de los podocitos astrocitarios, proliferación de astrocitos (astroglisis) con la consiguiente captación reversa de glutamato que determina despolarización

neuronal mediante mecanismos de excitotoxicidad y alteración de la entrada de calcio intracelular, el cual es el desencadenante inicial de una serie de cascadas moleculares que resultan en disfunción y/o muerte neuronal y desconexión neuronal tardía. La entrada de calcio en las neuronas se da a través de la activación de los receptores N-metilD-aspartato y ácido α -amino-3-hidroxi-5-metil-4-isoxazolpropiónico por glutamato, lo que provocará exitotoxicidad y estrés oxidativo generando la producción de radicales libres, disfunción mitocondrial con falla en los mecanismos de generación de energía adenosin trifosfato (ATP) y modificaciones en los receptores postsinápticos. La acumulación de calcio dentro de los axones provoca degradación de proteínas, lo que determinará la desconexión axonal.

Las células inflamatorias también regulan el daño en la lesión secundaria al aumentar las citocinas proinflamatorias como leucotrienos e interleucinas que contribuyen a la activación de cascadas de muerte celular o modificaciones de receptores postsinápticos. Todos estos procesos determinarán la regeneración cicatricial y edema cerebral con la consiguiente isquemia e hipertensión intracraneana secundarias y finalmente, necrosis y apoptosis celular. ⁽¹²⁾

3.4. Etiología

Los mecanismos de lesión son múltiples más en la edad pediátrica donde son muy comunes las caídas desde el mismo plano de sustentación especialmente cuando inicia la bipedestación, pero se pueden sintetizar estos mecanismos así:

- Impacto y aceleración: masa u objeto romo en movimiento que golpea y acelera la cabeza.

Ejemplo: individuo que es golpeado con un objeto contuso.

- Desaceleración: cabeza en movimiento detenida bruscamente.
Ejemplo: caída al pavimento.
- Compresión craneal: Impacto de masa roma contra cabeza fija.
Ejemplo: caída de un automóvil sobre el mecánico.

- Penetración o perforación craneal: objeto agudo en movimiento rápido que hace contacto contra la cabeza o viceversa. Ejemplo: herida por proyectil de arma de fuego.
- Mixto: combinación de mecanismos anteriores. Ejemplo: accidente del tránsito.⁽¹³⁾

3.5. Manifestaciones clínicas y clasificación

La clínica observada está relacionada con los daños intracraneales producidos por un TCE, presentándose en un rango de: desde una discreta cefalea, posterior a un TCE leve, pasando posteriormente por vómitos, pérdida transitoria de la conciencia, convulsiones post traumáticas, alteración y deterioro del estado de conciencia, hasta la focalización neurológica, coma y muerte observada en los TCE severos. Dependiendo del tipo de lesión encontrada, la clínica puede instaurarse en el momento del episodio, o en horas e inclusive días o semanas después del evento.⁽¹⁴⁾

El Trauma Craneoencefálico LEVE se define como un paciente con antecedentes de pérdida de conciencia, amnesia o desorientación y una puntuación de la Escala de coma de Glasgow (GCS) de 13-15 (**Tabla 1**).⁽¹⁵⁾

3.6. Diagnóstico

3.6.1. Tomografía Cerebral (TC) inicial

La disponibilidad de TC en la mayoría de centros, unido en ocasiones a la práctica de una medicina, hasta cierto punto defensiva, para una patología habitualmente benigna, han sido factores responsables del incremento exponencial del uso de exploraciones tomográficas en el TCE leve.

Tabla1. Escala de Coma de Glasgow.

Respuesta ocular o apertura palpebral		Respuesta verbal		Respuesta motora	
Sin apertura ocular	1	Sin respuesta verbal	1	Sin respuesta motora	1
Al estímulo doloroso	2	Sonidos incomprensibles o guturales	2	Respuesta anormal en extensión o descerebración	2
Al estímulo auditivo	3	Palabras fuera de contexto (respuesta inapropiada)	3	Respuesta anormal en flexión o decorticación	3
Espontánea	4	Desorientado en alguna de las esferas (confuso)	4	Retira ante estímulos nociceptivos o dolorosos	4
		Orientado en 3 esferas	5	Localiza estímulos nociceptivos o dolorosos	5
					Obedece órdenes o realiza movimientos espontáneos

Tomado de Craneoencefálico, T., & Tema, A. (2016). Traumatismo Craneoencefálico en Niños. Introducción: Fisiología: (Abril). <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3179.8162>

El incremento en los costes derivados, asociado al riesgo de cáncer por exposición radiológica, así como la escasa frecuencia con la que se detectan Lesión Intracraneal (LIC) con necesidad de intervención, han llevado a cuestionar su indicación. La TC cerebral es el procedimiento de elección para detectar una LIC. Esto implica mayor radiación y en ocasiones la necesidad de sedación para permitir las colaboraciones de los niños.

En vista de este incremento en los estudios de TC se han desarrollado a través de los años diferentes reglas y escalas para la decisión o no de realizar una TC estos previamente con múltiples estudios siendo en el ámbito de pediatría muy útiles para esta decisión.

Las reglas de decisión clínica PECARN (**Tabla 2**) son de utilidad para evaluar pacientes con TCE leve en los cuales se puede omitir la obtención de neuroimagen, en los que hay muy baja probabilidad de presentar LIC y lesión intracraneana clínicamente importante (LIC), las reglas de decisión clínica

PECARN fueron validados en una cohorte prospectiva encontrando que la guía de decisión clínica PECARN tuvo un valor predictivo negativo para LIC 100% y una sensibilidad aproximada del 100% en los pacientes menores de dos años. (9,16)

Tabla 2. Reglas de decisión clínica para el uso de tomografía en pacientes menores de 18 años con trauma craneoencefálico

PECARN Niños(as) menores de 2 años de edad	PECARN Niños(as) de 2 años o más de edad
<p>Riesgo alto⁺:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GCS = 14 • Otros signos de alteración del estado de conciencia* • Fractura de cráneo palpable <p>Riesgo medio⁺⁺:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hematoma del cuero cabelludo no frontal • Historia de pérdida de la conciencia de 5 segundos o más. • Mecanismo severo de la lesión** • No actúa normal según los padres <p>Riesgo bajo⁺⁺⁺</p>	<p>Riesgo alto⁺:</p> <ul style="list-style-type: none"> • GCS = 14 • Otros signos de alteración del estado de conciencia* • Signos de fractura de base de cráneo <p>Riesgo medio⁺⁺:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historia de pérdida de la conciencia • Historia de vómito • Mecanismo severo de la lesión** • Cefalea severa <p>Riesgo bajo⁺⁺⁺</p>

* Agitación, somnolencia, estado confusional, bradipsíquico.

** Se expulsado de un auto que colisiona, muerte de otro pasajero, ciclista sin casco o peatón arrollados por una motocicleta, caída de más de 3 pies (aproximadamente 1 metro) en menores de 2 años y más de 5 pies (1.5 metros) en mayores de 2 años, golpe en la cabeza por objeto a alta velocidad.

+ Realizar una TAC de urgencia en todo paciente con cualquiera de las características de esta categoría.

++ Sin ninguna de las características mencionadas en la categoría de riesgo alto está presente la TAC vs. Un periodo de observación de 4-6 horas puede considerarse en caso de alguna de las siguientes, según la preferencia del médico.

+++ Sin ninguna de las características mencionadas en las categorías anteriores está presente no se recomienda la tomografía.

PERCARN (Pediatric Emergency Care Applied Research Network); GCS (Glasgow Coma Scale).

Adaptado de Fabregas et al. (9)

3.6.2. Biomarcadores de lesión cerebral: Proteína S-100 β

Hace ya más de 20 años se describió el marcador ideal para el TCE, definiéndolo como aquel que presente alta especificidad y sensibilidad por el tejido cerebral, siendo liberado únicamente tras una lesión irreversible del tejido cerebral y mostrándose en líquido cefalorraquídeo (LCR) y sangre rápidamente tras el

daño. Debe reflejar, además, la extensión y la gravedad de dicha lesión siguiendo un curso temporal conocido. A su vez, las variaciones entre los grupos de edad y sexo han de ser mínimas.

Las herramientas para el análisis y la detección inmediata deben estar disponibles y ser reproducibles. Por último, y con mayor importancia, su determinación debe tener relevancia clínica. El resto de las determinaciones se encuentran subrogadas a los comportamientos de liberación de los biomarcadores (pasiva o activa), paso a través de membranas (celulares, BHE, etc.), así como el fenómeno de dilución una vez alcanzado el compartimento sistémico.

En este sentido, existen técnicas como la microdiálisis, que permiten la determinación de metabolitos y biomarcadores del espacio intersticial cerebral. Es por ello que la mayoría de los biomarcadores son estudiados en sangre periférica, al tratarse de una técnica sencilla, accesible y reproducible. Considerando lo anterior, un biomarcador de lesión cerebral que se libere al torrente sanguíneo es el más apropiado para poder realizar determinaciones seriadas de forma simple y mínimamente invasiva.⁽¹⁷⁾

Los principales biomarcadores cerebrales de lesión neuronal, axonal, oligodendrocítico o astrogliar estudiados son: proteína S-100 β , proteína ácida fibrilar glial (GFAP), proteínas microtubulares (TAU), proteína beta amiloide, proteína básica de mielina, isoenzima creatinkinasa cerebral y enolasa neuroespecífica (ENE)⁽¹⁸⁾

Proteína ácida fibrilar glial

Se trata de una proteína derivada del tejido astrocitario, cuya expresión y liberación es específica del cerebro, es una proteína monomérica con un peso molecular de 52 kDa, liberada a sangre a través de la BHE y cuya integridad se ve afectada tras la lesión traumática, con un pico plasmático precoz en el primer día. Tras esto, decrece progresivamente durante la primera semana a partir del

tercer día de evolución. Los niveles plasmáticos superiores a 0,033 µg/L se consideran patológicos.

Se ha relacionado con el mal pronóstico en la fase aguda del TCE grave, las lesiones radiológicas objetivadas en la tomografía, la necesidad de neurocirugía urgente, el pronóstico funcional a largo plazo y la mortalidad.⁽¹⁷⁾

Proteína Tau

Normalmente, la proteína Tau se encuentra en forma soluble, pero cuando es fosforilada por las quinasas y fosfatasa se vuelve insoluble; este proceso es considerado normal a lo largo del envejecimiento. No obstante, cuando Tau se mantiene hiperfosforilada se afecta la unión a los microtúbulos, y se da la formación de ovillos neurofibrilares, se altera el transporte mediante axones, y se promueve la disfunción y muerte neuronal.⁽¹⁹⁾

Enolasa Neuronal Específica

La enolasa neuronal específica (NSE) es una isoenzima dimérica de la enolasa (2-fosfo-D-glicerato hidrolasa), con un peso molecular de 78 kDa, que cataliza la transición de 2-fosfoglicerato en fosfoenolpiruvato. El rango normal en sangre es inferior a 10 ng/mL.^(17,20) Está presente en tejidos de origen neuroectodérmico, principalmente en el citoplasma de las neuronas y en pequeñas cantidades en el citoplasma de eritrocitos, plaquetas, linfocitos y células mioepiteliales, lo que explica sus concentraciones fisiológicamente bajas en la sangre. El hecho de que se encuentre en los eritrocitos, implica que su determinación pueda verse afectada ante la hemólisis de las muestras sanguíneas, aumentando su concentración plasmática. Su vida media se encuentra estimada en 24 h y su aclaramiento es renal. En caso de una lesión del SNC acompañada de daño celular, la NSE sale del citoplasma de las neuronas y sus concentraciones aumentan extracelularmente, tanto en el líquido cefalorraquídeo como en la sangre.⁽²⁰⁾

La proteína S-100 β es una molécula dimérica de pequeño tamaño (10,5 kD) que pertenece a la familia multigénica de las proteínas fijadoras de calcio. Se produce en el citoplasma de las células astrogliales, de Swann y melanómicas, y es liberada al torrente circulatorio como consecuencia de la rotura de la barrera hematoencefálica cuando se produce una lesión traumática del encéfalo. ^(17,20) Se puede medir en sangre (venosa o arterial) y en el líquido cefalorraquídeo (LCR) mediante técnica ELISA.

Sus valores no son interferidos por hemólisis y permanece estable en el suero durante horas (lo que permite su análisis no inmediato), aunque tiene la limitación de una vida media corta. También puede determinarse en orina, donde permanece detectable durante más tiempo. Ofrece además la ventaja de que su determinación es rápida (18 minutos), económica y que sus valores no son interferidos por los niveles de alcoholemia. ⁽²¹⁾

3.6.2.1. Vida Media

Es difícil evaluar la vida media de S-100 β en suero después de una lesión cerebral traumática, ya que habrá una liberación continua de la proteína del cerebro dañado y quizás una contribución del LCR debido a una interrupción de la Barrera hematoencefálica, salida a través del sistema linfático y síntesis cerebral en curso y / o secreción activa. Se ha demostrado que la vida media de S100B está en el rango de 60 a 120 minutos en pacientes con TCE y 90 minutos en pacientes que sufren melanoma maligno. ⁽²²⁾

3.6.2.2. Usos de la proteína S-100 β

Quizás el área que mejor se beneficie de un marcador sustituto para descartar una tomografía computarizada innecesaria es la población pediátrica, ya que se

ha demostrado que la radiación que emana de las TC es particularmente dañina en este grupo. De hecho, para un niño de 1 año, los estudios estiman que el riesgo de desarrollar una neoplasia maligna letal a partir de una sola TC del cerebro es tan alto como 1: 1500 en comparación con 1: 5000 para un niño de 10 años.⁽²³⁾ Además, S100B es neurotrófico, y los niveles en suero generalmente aumentan en la población pediátrica con un SNC en crecimiento, presentando así una gran variación de los niveles de referencia normales hasta los 15 años de edad.⁽²²⁾

3.6.2.3. Valores de Referencia en Pediatría

Un estudio realizado para medir la concentración sérica media de la proteína S100b demostró que en todo el grupo tomado grupos menores de 12 meses y mayores de 24 meses fue de 0,156 (0,140-0,172) µg/l. Específicamente en los menores de 12 meses, la concentración sérica fue de 0,350 (0,280-0,421) µg/l; 0,165 (0,139-0,190) µg/l en el grupo entre 12 y 24 meses y 0,121 (0,109-0,133) µg/l en el grupo de niños mayores de 24 meses.⁽²⁴⁾

En un estudio valorando los niveles en general de la proteína S100β indico que el nivel sérico de proteína S100B a las 24 horas después del TCE presentó una alta precisión para predecir la mortalidad (área bajo la curva = 0,958). El punto de corte óptimo resultó 0,461 µg/l, con una sensibilidad del 90% y una especificidad del 88,4%.⁽²⁵⁾

CAPÍTULO 4. DISEÑO METODOLÓGICO.

4.1. Enfoque.

El presente estudio se basa en el método de investigación cuantitativo el cual analiza las relaciones de las variables mediante el método deductivo, llamado también “método positivista de la investigación científica”.⁽²⁶⁾ Este enfoque se caracteriza por una serie de pasos ordenados y secuenciales, los cuales son planificados con antelación al inicio de la recolección de los datos.⁽²⁷⁾

4.2. Diseño de la investigación.

Se trata de un *estudio observacional* (no experimental) debido a que “se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos”;⁽²⁷⁾ basados en la temporalidad de la recolección de los datos es de *tipo transversal* porque los datos se recolectarán en un solo momento y en un solo tiempo⁽²⁷⁾, el correspondiente al periodo definido en este planteamiento.

4.3. Alcance de la investigación.

El alcance es descriptivo-correlacional porque “tienen como finalidad conocer el grado de asociación entre variables o categorías que forman parte de una enfermedad, evento o problema de salud en una muestra o contexto particular”⁽²⁸⁾, en este caso en particular la asociación existente entre el nivel de Proteína S100-β sérica y el diagnóstico de lesión cerebral confirmada por TAC.

4.4. Identificación de las variables.

Las variables identificadas en este estudio son:

1. Características Epidemiológicas:
2. Características clínicas

3. Resultados de estudios laboratoriales y de Imagen (Proteína S-100b y Tomografía (TAC) cerebral)

Ver operacionalización de las variables en el **anexo 1**.

4.5. Población y muestra.

4.5.1. Universo y población.

La población la constituirá todos los casos de pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico categorizados como Leve con algún síntoma que acuden a la sala de Emergencia del I.H.S.S. en San Pedro Sula.

4.5.2. Muestreo/Muestra.

El muestreo en este estudio es no probabilístico, por conveniencia de tipo incidental, en el que se tomarán todos los pacientes que acudan a la sala de emergencia pediátrica del IHSS en San Pedro Sula en los diferentes turnos dentro del periodo establecido para la realización del mismo.

La selección de los participantes se hará de acuerdo al cumplimiento de los criterios de inclusión/exclusión descritos más adelante.

4.5.3. Delimitación espacial y temporal

El estudio se llevará a cabo en la sala de emergencia del Servicio de Pediatría del Hospital Regional Noroccidental del Instituto Hondureño de Seguridad Social en la ciudad de San Pedro Sula en el periodo comprendido entre noviembre de 2019 de 2020 a octubre de 2020.

4.6. Criterios de selección.

Los criterios de selección o muestrales son un conjunto de requisitos que deben cumplir las unidades de análisis para ser incluidos en un estudio. ⁽²⁹⁾ En este caso se definieron criterios de inclusión y criterios de exclusión tal como se detalla a continuación.

4.6.1. Criterios de inclusión:

Se incluirán todos los pacientes que acudan a la SEP del IHSS con:

1. Antecedente de TCE categorizado como leve en menos.
2. Edad igual o mayor de 1 mes hasta menos de 18 años.
3. Presencia de al menos un síntoma de los siguientes:
 - a. Pérdida transitoria de consciencia
 - b. Amnesia
 - c. Cefalea persistente
 - d. Náuseas o vómitos.
 - e. Somnolencia
4. El paciente amerita y se le realizó TAC cerebral.
5. Tiene reporte laboratorial de niveles séricos de Proteína S-100b cuya muestra se haya tomado en las primeras 12 horas post-trauma.
6. Tiene imagen de Tomografía axial computarizada realizada en el periodo comprendido después de la primera hora post-trauma y antes de las 24 horas posteriores.

4.6.1. Criterios de exclusión:

1. Paciente menor de 1 mes e igual o mayor a 18 años.
2. Paciente con Antecedentes de epilepsia, esquizofrenia, depresión o enfermedad degenerativa.
3. Haber sufrido el TCE bajo efectos de alguna droga. (licita o ilícita)
4. Pacientes en tratamiento antiagregante o anticoagulante

5. No presentar signos clínicos
6. Tiempo transcurrido desde el momento de trauma mayor a 12 horas.

4.7. Plan de recolección de datos

4.7.1. Métodos y técnicas de recolección.

Para la recolección de datos se utilizaron una ficha de registro que fueron llenadas de manera complementaria a la documentación oficial de la institución, por médicos residentes de pediatría asignados al IHSS y los médicos generales encargados del filtro para la notificación de los casos que captan.

4.7.2. Instrumentos

Ficha registro para extraer los datos de los expedientes clínicos de los pacientes que cumplen los criterios. La ficha consta de 10 preguntas cerradas que incluyen datos sociodemográficos, características del traumatismo, manifestaciones clínicas al ingreso, y resultados de las pruebas de laboratorio (S-100 β) e Imagenología (TAC cerebral) (ver **anexo 2**).

4.8. Plan de análisis

4.8.1. Procesamiento de datos

Una vez recolectada la información fue procesada mediante el uso de software informático *Microsoft Office Excel de Office 2016* para su limpieza y codificación. Luego la base de dato fue exportada al software estadístico *IBM SPSS Statistics Versión 25* para su tratamiento estadístico.

Para los datos socio-demográficos se calcularon medidas de tendencia central, frecuencia y porcentajes; para evaluar la correlación, se usaron los estadísticos de asociación para variables categóricas nominales, Chi-Cuadrado (en donde si el valor de p fuera mayor de 0.05 se aceptaría la hipótesis nula) y prueba exacta de

Fisher (donde tendría un valor significativo si el recuento mínimo esperado fuese mayor de 5.92).

Los resultados se presentan mediante el uso de tablas de frecuencia, gráficos; y tablas de contingencia.

4.9. Limitaciones metodológicas

En este trabajo se encontraron algunas limitaciones metodológicas que pudieron afectar los resultados que se muestran. De manera específica, la cantidad de casos menor a los deseados (50) debido a diferentes circunstancias, entre ellas de tipo institucional debido a la falta de reactivo para la prueba de proteína S-100 β y otros de índoles circunstanciales que pudieron condicionar el arribo de pacientes víctimas de TCE leve por causa de la pandemia de la covid-19.

Otro elemento que incidió en los resultados fue la edad variable de los pacientes, debido a que como aseguran Hernández et al., el valor de la proteína S100- β es más estable a partir de los dos años. ⁽²⁴⁾ Asimismo, es importante señalar que se desconoció el tiempo desde la toma de la muestra sanguínea hasta su procesamiento. Así como no se pudo constatar los signos referidos que sucedieron fuera de la emergencia.

CAPÍTULO 5. CONSIDERACIONES ÉTICAS

5.1. Principios éticos a considerar

Previo a la realización de este estudio, se presentó un protocolo al Comité de Ética del I.H.S.S, jefes de departamento de pediatría y jefes de sala de emergencia para la colaboración y reporte de casos de TCE leve que cumplían con los criterios de selección.

Todo este proyecto se llevó a cabo teniendo presente las siguientes consideraciones éticas y bioéticas:

1. Principio de respeto a la dignidad humana

A los padres se les explicará el fin de la investigación y los estudios de laboratorio e imagen que se realizará a los pacientes.

2. Beneficencia

Durante el estudio no se causará daño a ninguno de los pacientes seleccionados, por el contrario, se beneficiarán de la realización de exámenes laboratorio adicionales y de imagen para la comprobación del diagnóstico.

3. Justicia

Todos los pacientes incluidos serán sometidos a la realización de estudios pertinentes para su diagnóstico y gozarán de la misma aplicación de tratamientos indicados para su patología sin excepción alguna.

5.2. Clasificación del riesgo de la investigación

De acuerdo a la categorización de riesgos en estudios clínicos, el presente corresponde a la Categoría I, dado que “no se realizó una intervención en el paciente, toda la información recabada se obtuvo directamente del expediente llenando la ficha al momento de la atención de cada caso.

De esta forma se prescindió del consentimiento informado; no obstante, se solicitó el permiso institucional para el acceso a la información de estos durante la atención de los pacientes por medio de apoyo del personal asistencial que labora en la institución.

CAPÍTULO 6. RESULTADOS

En este segmento se presentan los resultados de la investigación. Estos incluyen la descripción de las características epidemiológicas, clínicas, reporte de estudios laboratoriales e imagenológicos; así como, los resultados de las pruebas estadísticas que determinan la asociación entre las variables identificadas.

En principio vale indicar que la muestra está constituida por 38 casos que cumplían con los criterios de selección.

6.1 Resultados

6.1.1. Características sociodemográficas y epidemiológicas

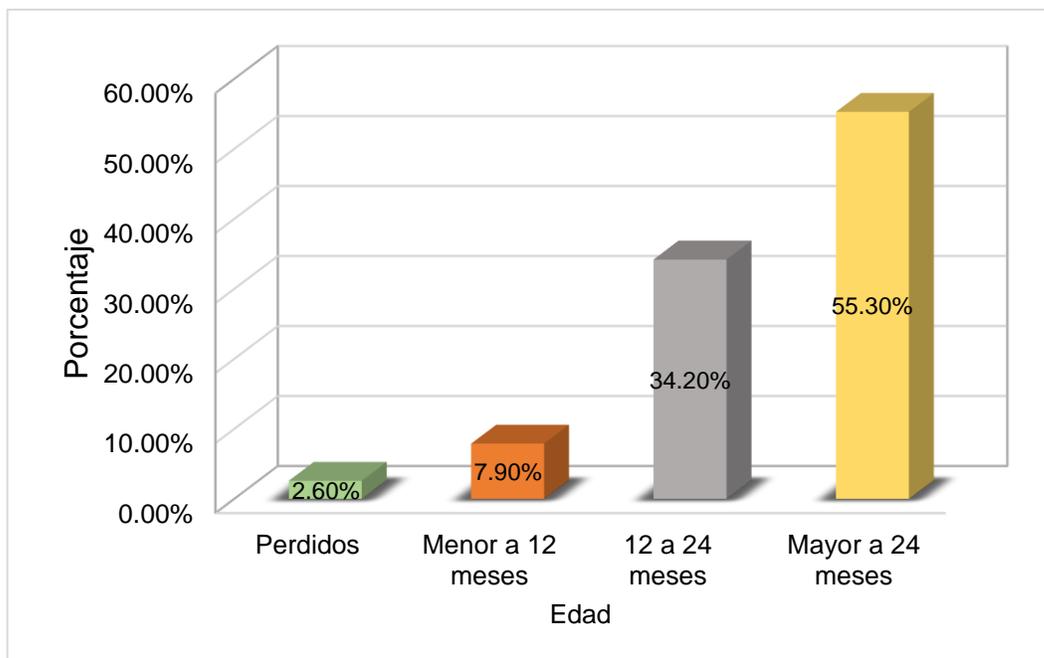
La población que constituye la muestra se caracteriza por tener una edad media de 5.12 años (DE 4.33), siendo en su mayoría mayores a 12 meses.

Tabla 3. Edad de pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020.

Edad	Frecuencia n=38	Porcentaje (100%)
Menores de 12 meses	3	(7.9)
12 a 24 meses	13	(34.2)
Mayores a 24 meses	21	(55.3)
Sin datos de edad	1	(2.6)

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 1. Edad de pacientes con diagnóstico de TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020.



Se encontró que 21(55.3%) de los pacientes eran mayores de 24 meses. Con una Media: 5.12, Mediana: 3.50, Moda: 1 y DE: 4.326

Distribución de pacientes por sexo.

Grafica 2. Sexo de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante Noviembre 2019 a octubre 2020

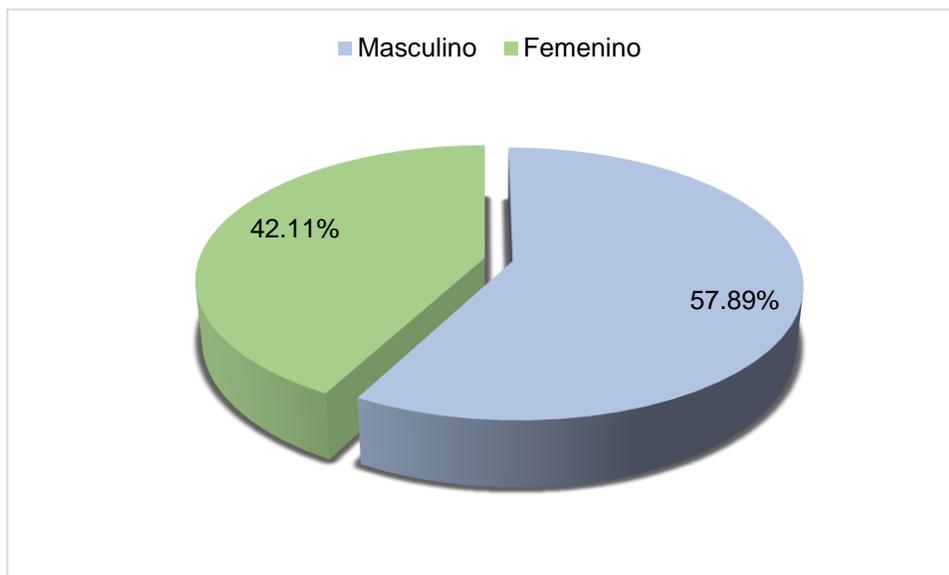


Tabla 4. Sexo de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020.

Sexo	Frecuencia n=38	Porcentaje (100%)
Masculino	22	(57.9)
Femenino	16	(42.1)

Fuente: Elaboración propia.

En relación al sexo, 22 (57.89%) eran varones. (**Gráfica 2 y Tabla 4**)

Gráfica 3. Procedencia de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020 por.

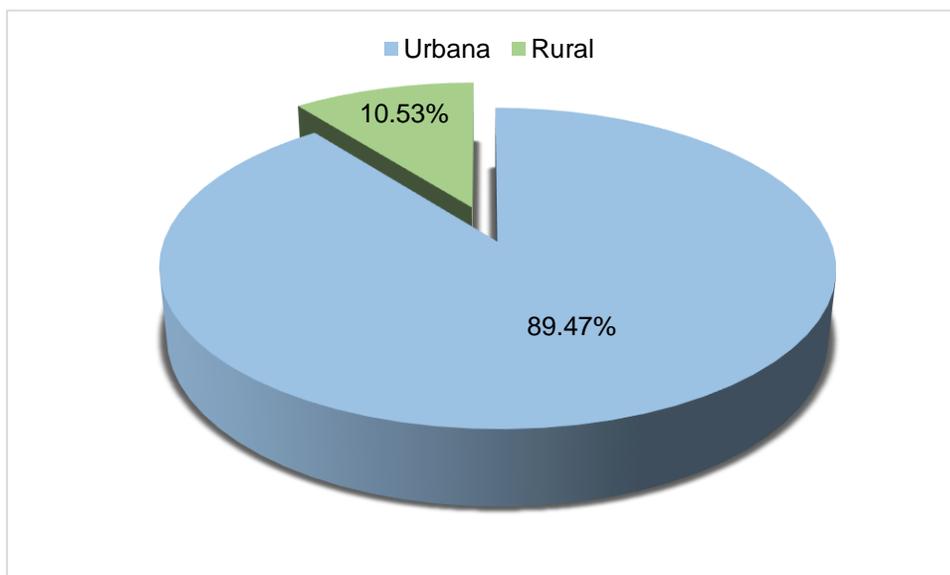


Tabla 5. Procedencia de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020 por su.

Procedencia	Frecuencia n=38	Porcentaje (100%)
Urbana	34	(89.5)
Rural	4	(10.5)

Fuente: Elaboración propia.

En relación a la procedencia; 34 (89.5%) provenían de zona Urbana. **(Gráfica 3 y Tabla5)**

Gráfica 4. Situación del cuidado de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020 al momento de ocurrida la lesión.

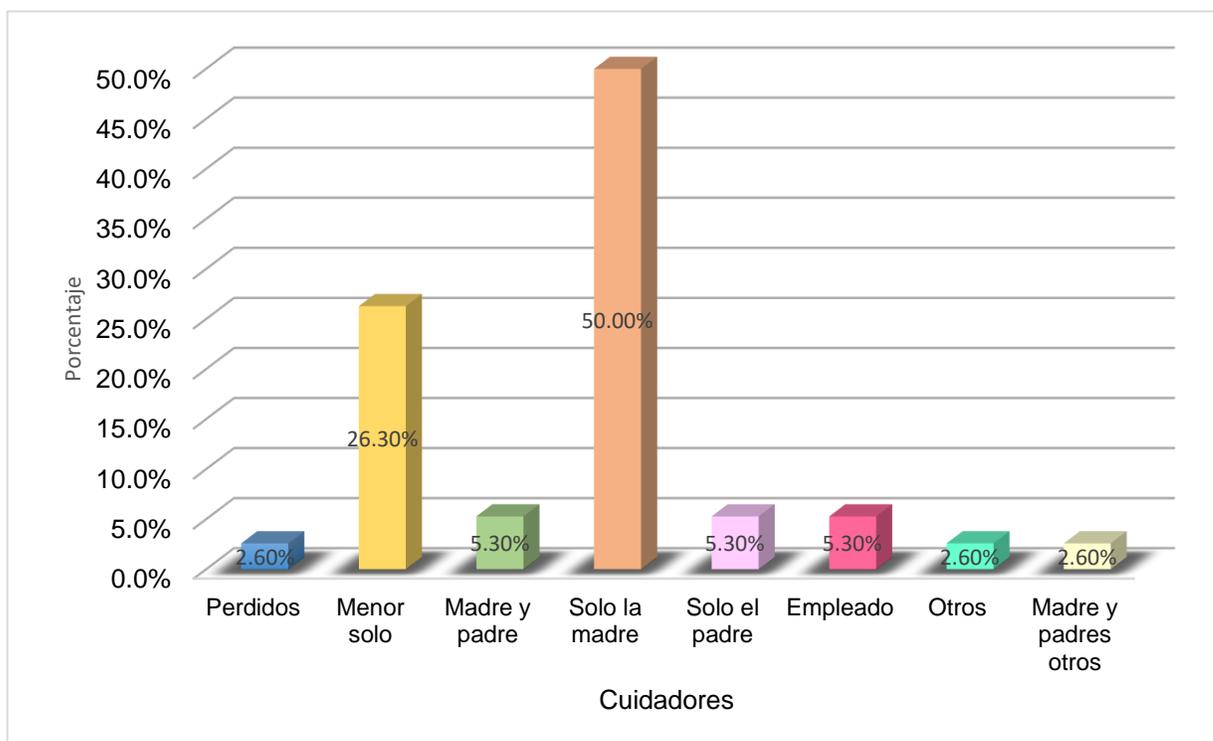


Tabla 6. Supervisión del menor por un adulto de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020

Cuidador al momento del trauma	Frecuencia n=38	Porcentaje (100%)
Menor solo	10	(26.3)
Padre y madre	3	(5.3)
Solo la madre	19	(50.0)
Solo el padre	2	(5.3)
Solo la empleada	2	(5.3)
Otros	1	(2.6)
Padres y otro (abuelos)	1	(2.6)

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la supervisión 19 (50%) eran supervisados por su madre seguido de 10 (26.3%) se encontraban solos al momento del evento.

Gráfica 5. Tiempo transcurrido desde trauma hasta la atención en sala de emergencia de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020.

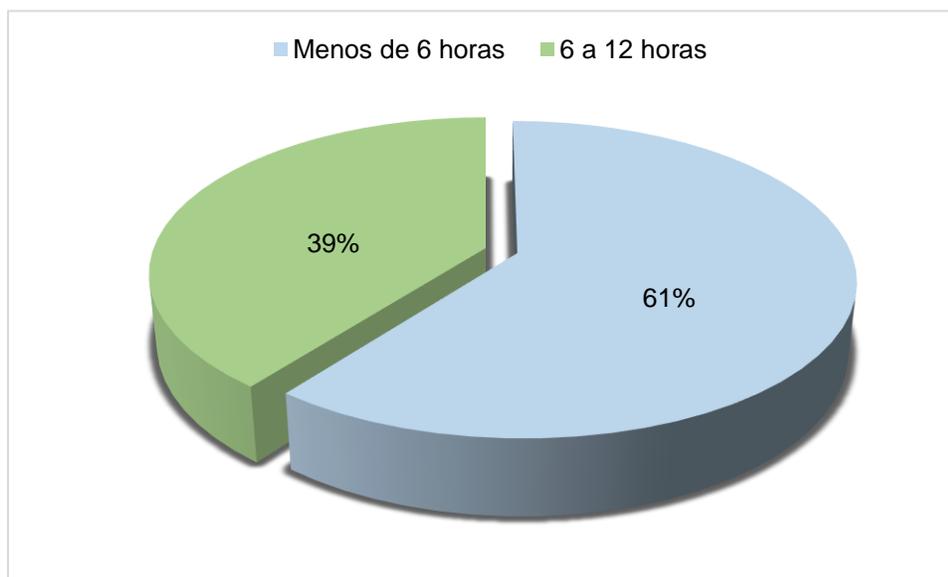


Tabla 7. Tiempo transcurrido desde trauma hasta la atención en sala de emergencia de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020.

Antigüedad del trauma	Frecuencia n=38	Porcentaje (100%)
Menos de 6 horas	15	(39.5)
De 6 a 12 horas	23	(60.5)

Fuente: Elaboración propia.

Se encontró que 23 (60.5%) habían pasado entre 6 y 12 horas posterior al trauma y 15 (39.5%) acudieron antes de 6 horas pasado el evento. Con una Media: 7.40hrs, Mediana: 7, Moda: 12, DE: 3.362

Gráfica 6. Mecanismos de lesión de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020.

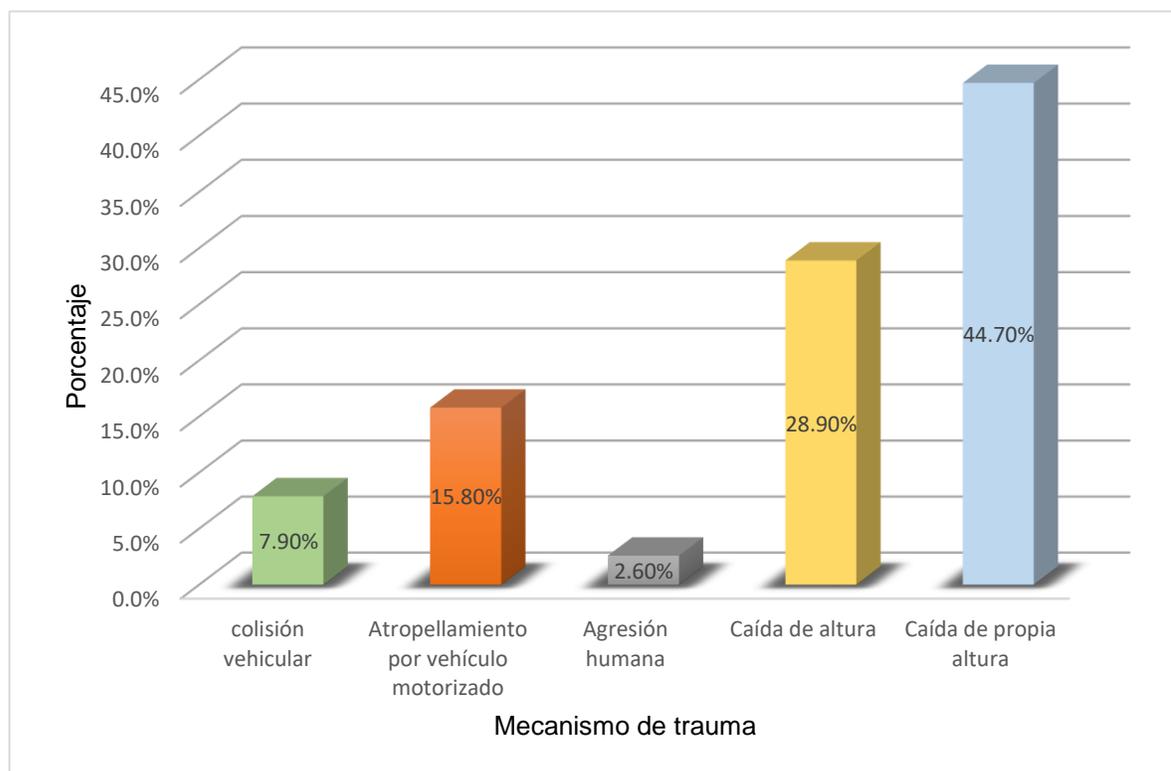


Tabla 8. Mecanismo de lesión de la población con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020

Mecanismo de lesión	Frecuencia n=38	Porcentaje (100%)
Colisión vehicular	3	(7.9)
Atropellamiento por vehículo motorizado	6	(15.8)
Agresión humana	1	(2.6)
Caída de altura	11	(28.9)
Caída de propia altura	17	(44.7)

Fuente: Elaboración propia.

Se encontró que 17 (44.7%) su mecanismo fue secundario a caída de propia altura seguido de 11 (28.9%) secundario a caída de altura.

Gráfica 7. Nivel de conciencia de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020

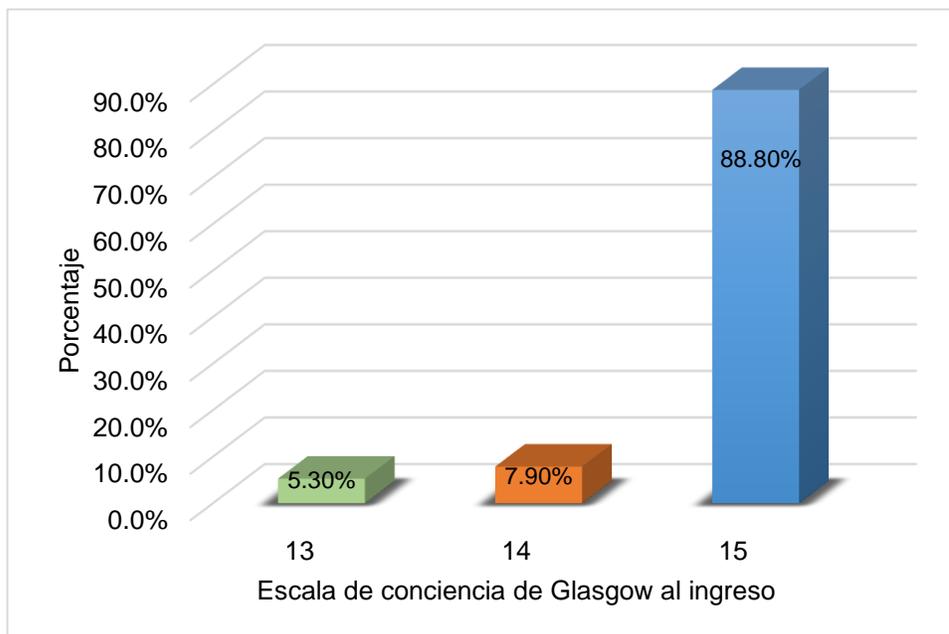


Tabla 9. Nivel de conciencia de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020 según

Valor de la GSC al ingreso	Frecuencia n=38	Porcentaje (100%)
13	2	(5.3)
14	3	(7.9)
15	33	(86.8)

GSC: *Glasgow Coma Scale*.

Según el nivel de conciencia 33 (86.8%) presentaron un valor en la escala de coma de Glasgow de 15 puntos.

Gráfica 8. Sintomatología reportada de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020

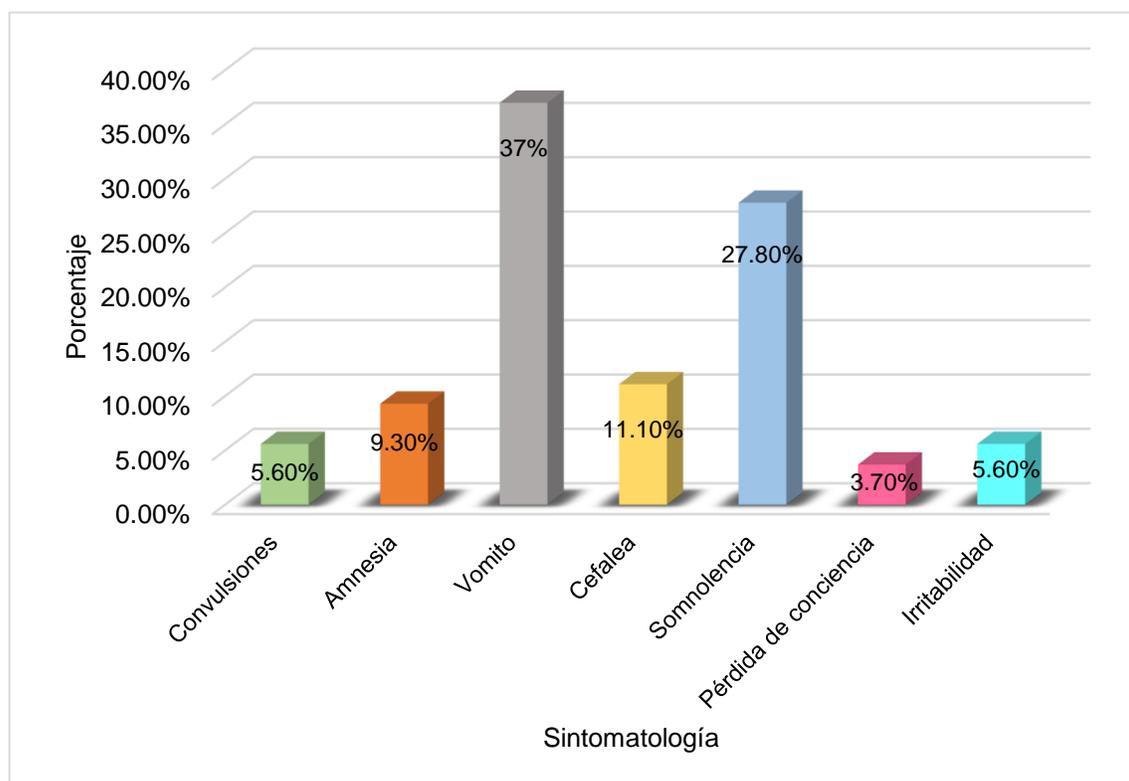


Tabla 10. Sintomatología reportada de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020.

Signos y síntomas	Frecuencia	Porcentaje
Convulsiones	3	(7.9)
Amnesia	5	(13.2)
Vómitos	20	(52.6)
Cefalea	6	(15.8)
Somnolencia	14	(36.8)
Pérdida de la conciencia	2	(5.3)
Irritabilidad	3	(7.9)

La suma de las frecuencias es mayor a 38 al igual que la suma de porcentaje mayor a 100 por ciento debido a que algunos pacientes presentaron más de un signo o síntoma.

Se encontró que 20 (52.6%) presento vómitos (≥ 2 episodios) seguidos de 14 (36.8%) presentaron Somnolencia.

Gráfica 9. Nivel sérico de la proteína S-100β de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020

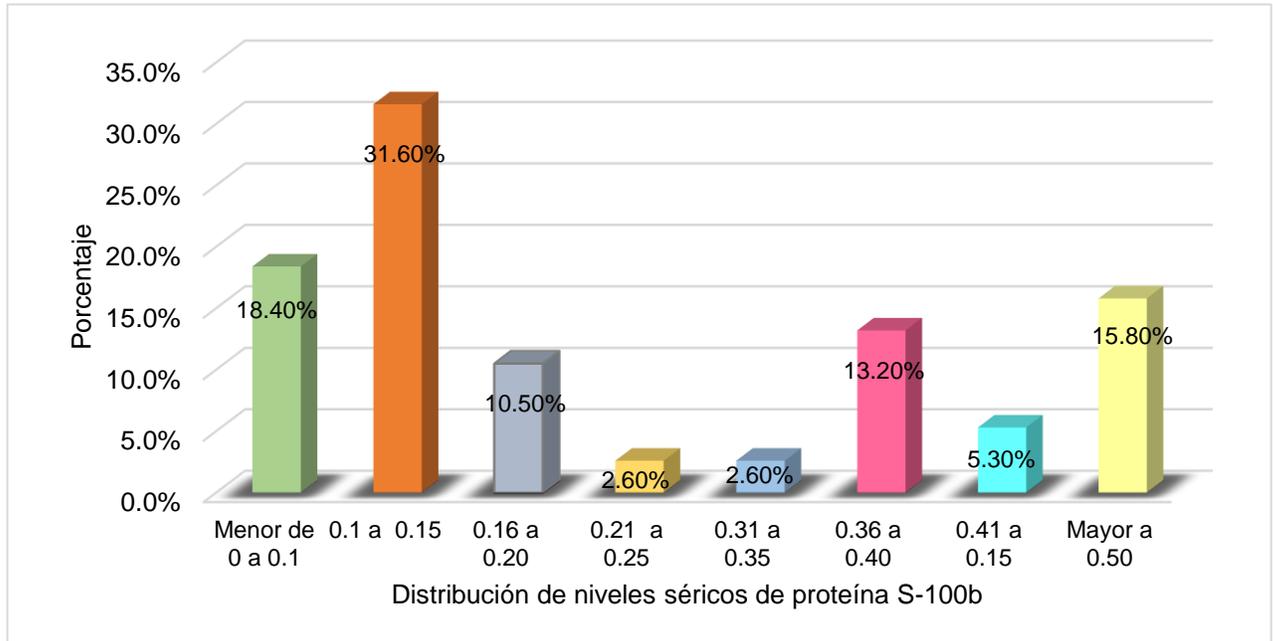


Tabla 11. Nivel sérico de la proteína S-100β de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020

Proteína S-100β	Frecuencia n=38	Porcentaje (100%)
Menor a 0.1 µg/l	7	(18.4)
De 0.1 a 0.15 µg/l	12	(31.6)
De 0.16 a 0.20 µg/l	4	(10.5)
De 0.21 a 0.25 µg/l	1	(2.6)
De 0.26 a 0.30 µg/l	0	(0.0)
De 0.31 a 0.35 µg/l	1	(2.6)
De 0.36 a 0.40 µg/l	5	(13.2)
De 0.41 a 0.45 µg/l	2	(5.3)
De 0.46 a 0.50 µg/l	0	(0.0)
Mayor a 0.50 µg/l	6	(15.8)

Los resultados obtenidos de proteína S100β en 19 (50%) de los pacientes, fueron menor de 0.15µg/l. Con una Media: 0.651, Mediana: 0.148, Moda: 0.136 y DE: 1.49.

Tabla 12. Reporte de TAC cerebral de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020 según

Reporte de TAC cerebral	Frecuencia n=38	Porcentaje (100%)
Normal*	23	(60.5)
Patológico*	15	(39.5)
<i>Contusión</i> ⁺	4	(10.5)
<i>Hemorragia subaracnoidea</i> ⁺	4	(10.5)
<i>Hematoma epidural</i> ⁺	2	(5.3)
<i>Hematoma subdural</i> ⁺	1	(2.6)
<i>Fractura de cráneo</i> ⁺	8	(21.1)
<i>Hemorragia subgial</i> ⁺	1	(2.6)
<i>Hematoma parenquimatoso</i> ⁺	1	(2.6)
<i>Neumoencéfalo</i> ⁺	2	(2.6)

* La suma de las frecuencias suman 38 casos al igual que 100%.

⁺ La suma de las frecuencias suman más de 38 casos y más de 100% debido a que algunos casos tenían más de un diagnóstico.

Se encontró que 23 (60.5%) reportaron TAC cerebral Normal y 15 (39.5%) fueron Patológicas de las cuales 8 (21.1%) presentaron fractura de cráneo seguido de 4 (10.5%) con Hemorragia subaracnoidea y hematoma epidural cada uno.

Tabla 13. Niveles séricos de proteína S-100 β según reporte de TAC cerebral de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020

Conclusión del reporte de TAC	Media	Nivel mínimo	Nivel máximo
Normal (n=23)	0.28	0.04	2.24
Lesión craneoencefálica (n=15)	1.23	0.03	6.68
Contusión (n=4)	0.38	0.03	0.94
Hemorragia subaracnoidea (n=4)	1.90	0.50	6.49
Hematoma epidural (n=2)	0.11	0.11	0.11
Hematoma subdural (n=1)	0.94	0.94	0.94
Fractura de cráneo (n=8)	0.52	0.04	1.66
Hemorragia subgial (n=1)	0.45	0.45	0.45
Hematoma parenquimatoso (n=1)	0.80	0.80	0.80
Neumoencéfalo (n=1)	6.68	6.68	6.68

Se encontró que el valor máximo encontrado según reportes de TAC cerebral Normal fue de 2.24 μ g/l y dentro de las TAC patológicas el valor máximo encontrado fue de 6.68 μ g/l.

Tabla 14. Frecuencias de los pacientes con TCE atendidos en el IHSS durante noviembre 2019 a octubre 2020 según prueba de S-100 β y TAC cerebral

Nivel de Proteína S-100 β	Reporte de TAC cerebral		Total
	Normal	Lesión craneoencefálica	
Menor o igual a 0.20 μ g/l	16	7	23
Mayor a 0.20 μ g/l	7	8	15
Total	23	15	38

En cuanto al rango de la proteína S100 β en contraste con la TAC cerebral se encontró que 16 TAC Normales presentaron un rango menor o igual a 0.20 μ g/l y 8 TAC patológicas presentaron un valor mayor de 0.20 μ g/l.

Tabla 15. Valor de prueba de Chi Cuadrado S-100 β versus TAC cerebral

	Chi cuadrado de Pearson			Prueba exacta de Fisher
	Valor	gl	Significancia exacta (bilateral)	Significancia exacta (bilateral)
Punto de corte 0.20 μ g/l	1.993*	1	0.158	0.190

* 0 casillas (0.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5.92.

Se obtuvo un Chi Cuadrado de 1.993, con un nivel de significancia mayor de 5% ($p=0.158$), Por lo tanto, en este punto se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis alterna.

CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN

El Traumatismo Craneoencefálico en pediatría constituye una causa frecuente de consulta en las emergencias. La importancia de esta entidad radica en el impacto social y económico que esto involucra. Por lo que sigue siendo altamente estudiado a nivel mundial.

En nuestro estudio se identificó que la población más afectada fue del sexo masculino (57.9%) y que en relación al mecanismo en cuanto al TCE leve se debe en su mayoría a caída desde su plano de sustentación (44.7%) lo que concuerda con la literatura internacional. ^(30,31)

En relación a los rangos de edad encontrados en este estudio se encontró que el grupo mayor de 24 meses (21%) son los más afectados y de todo el universo el 50% estaban acompañados en el momento del trauma y específicamente el cuidador eran las madres de los menores.

Dentro de la evaluación clínica de los pacientes la mayoría acudió con una escala de coma Glasgow de 15 puntos (86.8%) y los síntomas encontrados más frecuentes fueron los vómitos y la somnolencia respectivamente, los cuales fueron el motivo por el cual los padres buscaron asistencia médica.

En este estudio, se encontró que, las lesiones predominantes fueron la fractura craneal (21.1%) la contusión y la hemorragia subaracnoidea con un (10.5%) cada una. En contraste con lo encontrado por Bouvier, D. et al ⁽³¹⁾ donde las 23 TAC cerebrales realizadas, los hallazgos relevantes para el trauma fueron: hemorragia epidural (21,5%), contusión hemorrágica (18%), fractura ósea (18%), hemorragia subdural (14%), contusión no hemorrágica (14,5%), hemorragia subaracnoidea (11%), respectivamente.

Es importante señalar que en la población pediátrica no existe un nivel específico que implique un daño intracraneal, no obstante, algunos autores indican que hay cierto rango que puede ser considerado. Por esta razón se decidió realizar la medición de la prueba de hipótesis tomando como referencia 0.20 µg/l como punto de corte. Los resultados obtenidos de proteína S100β en 19 (50%) de los pacientes,

fue menor de 0.15µg/l, seguido de 6(15.8%) que obtuvieron resultados mayores de 0.50µg/l lo que coincide con los resultados de Hernández M.A et. al (2015) ⁽²⁴⁾ en la que se encontró la concentración sérica media de la proteína S100β en todo el grupo fue 0,156 (0,140-0,172) µg/l. A diferencia que este estudio se dividieron 3 grupos; En los menores de 12 meses, la concentración sérica de S100β fue de 0,350 (0,280-0,421) µg/l; 0,165 (0,139-0,190) µg/l en el grupo entre 12 y 24 meses y 0,121 (0,109-0,133) µg/l en el grupo de niños mayores de 24 meses en su estudio sobre valores de referencia de dicho marcador.

Con respecto a la relación entre el nivel sérico de la proteína S-100β y el reporte de tomografía cerebral de manera preliminar se observa que la media del nivel sérico de la proteína S-100β en pacientes con TAC normal fue 0.28 µg/l (Mín.: 0.04 – Máx.: 2.24) mientras que en aquellos con tomografía que reportan lesión, la media fue 1.23 µg/l (Mín.: 0.03 – Máx: 6.68). Sobre las lesiones es de resaltar que el paciente que presentó hematoma epidural tuvo el valor más bajo (0.11 µg/l), en tanto quien sufrió un neumoencéfalo es el que tenía el nivel más alto (6.68µg/l).

Este estudio evidencio que no existe relación entre la proteína S100β y la Tomografía Cerebral, dado que al realizar la inferencia estadística, se obtuvo un Chi Cuadrado de 1.993, con un nivel de significancia mayor de 5% (p=0.158). A diferencia de los resultados obtenidos por Biberthaler P. et al ⁽³²⁾ en su estudio multicéntrico (2005) en el que las concentraciones séricas de S-100B proporcionan información sustancial para el manejo de pacientes con TCE leve y, además de reglas de decisión clínica convencionales, podrían permitir la reducción de las exploraciones TAC cerebral en aproximadamente el 30% de los casos. Similar a lo encontrado por Kelmendi, F. M., et al ⁽⁷⁾ en 2018 encontraron que los pacientes pediátricos con lesión craneal tenían niveles medios de proteína S100B más altos (0,527µgL⁻¹, intervalo de confianza del 95% (IC) 0,447-0,607µgL⁻¹) que los pacientes sin lesión craneal (0,145µgL⁻¹, IC del 95% 0,138-0,152µgL⁻¹). Sin embargo, estos estudios también muestran que ningún valor de laboratorio por sí solo puede tomarse como base para cualquier regla de decisión clínica. Pero los

niveles séricos de S100B pueden ser utilizados para identificar a los pacientes de bajo riesgo para evitar que estos se expongan innecesariamente a la radiación.

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES

Una vez analizados los datos obtenidos en la recolección de información y contrastados con otras investigaciones, se concluye que en el caso de la muestra analizada los pacientes que acudieron al servicio de emergencia del IHSS con TCE Leve, en su mayoría; tenían más de dos años, eran del sexo masculino, Procedían de zona urbana, sufrieron la lesión en presencia de un adulto que estaba a su cargo, especialmente las madres. En tanto el mecanismo de lesión fue la caída de propia altura.

Con respecto a los hallazgos clínicos, la mayoría de los casos llegaron con un nivel de conciencia óptimo (GSC=15), y sus principales manifestaciones clínicas eran de vómito y somnolencia.

Se pudo constatar que la mayoría de los reportes de tomografías cerebrales fueron normales, sin embargo, cerca de la mitad de los pacientes presentó lesiones importantes como fractura de cráneo y hemorragias subaracnoideas entre otras. Por otro lado, el valor de la proteína S-100 β estuvieron comprendidos entre 0.03 μ g/l y 6.77 μ g/l.

Finalmente, se concluye que no existe relación entre el nivel sérico de la proteína S-100 β y los hallazgos de lesiones craneoencefálicas reportadas en las tomografías cerebrales en nuestro estudio.

CAPÍTULO 9. RECOMENDACIONES

En primera instancia se recomienda preponderar que el médico del servicio de emergencia pediátrica de mayor énfasis al componente clínico realizando un adecuado y minucioso interrogatorio a los acompañantes (y al paciente si es posible) así como, el examen físico completo para la toma de decisiones en el manejo de los casos de TCE leve; en este caso, los estudios laboratoriales y de imagen son un apoyo que deben analizarse en el contexto de lo encontrado en la revisión clínica.

Establecer protocolos de manejo y de seguimiento en pacientes con TEC leve en vista que casi la mitad de los pacientes de este estudio resultaron con anomalías en la TAC cerebral.

Dado los resultados logrados en las condiciones imprevistas en las que se llevó a cabo el estudio la principal recomendación es realizar nuevos estudios sobre la relevancia clínica predictiva de la proteína S-100 β en la población pediátrica hondureña, sobre todo para determinar los puntos de cortes específicos por edad y como herramienta en el abordaje del TCE, para disminuir la radiación ionizante.

BIBLIOGRAFIA

1. Sierra J. Prevalencia de Traumatismo Craneoencefálico en una Unidad Médica de Alta Especialidad de la Ciudad de Monterrey Nuevo León. Revista de la Escuela de Medicina de la Universidad del Noreste. Pág. 79-84 México, 2015.2
2. Sabrido G. Traumatismo Craneoencefálico. Manejo en Urgencias Pediátricas. España, 2015.
3. Boletín Vigilancia Epidemiológica de Lesiones de Causa Externa Segunda Edición, SEPTIEMBRE 2008 TEGUCIGALPA, M.D.C HONDURAS, CA
4. Lazo Calderón B.X. Relación entre índice de Trauma Pediátrico y mortalidad Hospital Mario Catarino Rivas en el periodo Junio 2015 A Junio 2016. Tesis doctoral. Universidad Nacional Autónoma de Honduras-Valle de Sula; 2016. Disponible en: <http://www.bvs.hn/TMVS/pdf/TMVS31/pdf/TMVS31.pdf>
5. Cardona Pineda S.M Caracterización clínico-epidemiológica de Traumatismo Craneoencefálico Severo Pediátrico en Hospital Nacional Mario Catarino Rivas 2016-2018. Tesis doctoral. Universidad Nacional Autónoma de Honduras-Valle de Sula; 2018. Disponible en: <http://www.bvs.hn/TMVS/pdf/TMVS71/pdf/TMVS71.pdf>
6. Ercole, A., Thelin, E. P., Holst, A., Bellander, B. M., & Nelson, D. W. (2016). Kinetic modelling of serum S100b after traumatic brain injury. *BMC Neurology*, 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12883-016-0614-3>
7. Kelmendi, F. M., Morina, A. A., Mekaj, A. Y., Blyta, A., Alimehmeti, R., Dragusha, S., Ahmeti, F., Morina, Q., & Kotori, A. (2018). *Serum S100B Levels Can Predict Computed Tomography Findings in Paediatric Patients with Mild Head Injury*. 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/6954045>
8. Wegner A, Céspedes P. Traumatismo encefalocraneano en pediatría. Revista Chilena de Pediatría. 2011;82(3):175-90

9. Fabregas, E., Sánchez, L., & Acosta, J. (2016). Indicaciones de TAC de cráneo simple en pacientes menores de 2 años con trauma encefalocraneano leve. *Acta Neurológica Colombiana*, 32(4), 330–336. <https://doi.org/10.22379/24224022117>
10. Estrada Rojo Francisco, Morales Gómez Julio, Tabla Ramón Erika, Solís Luna Bárbara, Navarro Argüelles Hilda Alejandra, Martínez Vargas Marina et al. Neuroprotección y traumatismo craneoencefálico. *Rev. Fac. Med. (Méx.)* [revista en la Internet]. 2012 Ago; 55(4):16-29. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422012000400004&lng=es
11. Sosa-Medellín, Miguel Ángel. (2019). Traumatismo Craneoencefálico Abordaje en el Servicio de Urgencias. *Revista de Medicina Clínica*, 3(1) ,35-48. <http://doi.org/10.5281/zenodo.2554591>
12. Miguel, O., Meza, O., Karina, D., & Bautista, M. (2016). Traumatismo craneoencefálico grave en pediatría, 61(55).
13. Alina, A., & Tornés, P. (n.d.). Manejo del trauma craneoencefálico en la atención primaria en salud.
14. Craneoencefálico, T., & Tema, A. (2016). Traumatismo Craneoencefálico en Niños. Introducción: Fisiología: (April). <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3179.8162>
15. Stiell, I. G., Wells, G. A., Vandemheen, K., Clement, C., Lesiuk, H., Laupacis, A., Greenberg, G. H. (2001). The Canadian CT Head Rule for patients with minor head injury, 357, 1391–1396.
16. Mojica, C. (2016). Utilidad de las reglas de decisión clínica PECARN como predictor de lesión intracraneana en el trauma cráneo encefálico catalogado como leve en la población pediátrica de Tunja, Boyacá, 9(3), 78–83. <https://doi.org/10.1016/j.rcpe.2016.08.002>

17. Murillo-cabezas, A. R. F. (2016). Utilidad de los biomarcadores en el pronóstico del traumatismo craneoencefálico grave, *40*(2).
18. Gordillo-Escobar E, Egea-Guerrero JJ, Rodríguez-Rodríguez A, Murillo-Cabezas F. Usefulness of biomarkers in the prognosis of severe head injuries. *Med Intensiva*. 2016; 40:105-12
19. Andrade-López, A., Mendoza-Flórez, R., Blanco-Teherán, C., Quintana-pájaro, L., Padilla-zambrano, H., Ramos-Villegas, Y.,... Moscote-Salazar, L. R. (2017). Encefalopatía Traumática Crónica: Revisión de la Literatura. *Crónica Traumatic Encephalopathy: Review Of Literature.*, *26*(3), 251–257.
20. Santotoribio, José D. & Mesa, P. Marcadores Séricos de Daño Cerebral: Proteína S100B y Enolasa Neuronal Específica, (octubre 2018) Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/332551061>
21. Espiga, R., Carrero, V., & Sanz, R. Utilidad de la determinación de la proteína S-100 β en el manejo del traumatismo craneoencefálico leve en un servicio de urgencias hospitalario (2011). *Emergencias: Revista de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias*, ISSN 1137-6821, Vol. 23, N.º. 1, págs. 15-21
22. Thelin, E. P., Nelson, D. W., & Bellander, B. (2017). REVIEW ARTICLE - BRAIN INJURY A review of the clinical utility of serum S100B protein levels in the assessment of traumatic brain injury. *Acta Neurochirurgica*, 209–225. <https://doi.org/10.1007/s00701-016-3046-3>
23. Brenner DJ, Hall EJ (2007) Computed tomography—an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med* 357:2277–2284
24. Hernández, M. A., Suárez, J. R., & Menéndez, F. Á. (2016). Valores de referencia de la proteína S100 β en población pediátrica. *Anales de Pediatría*, *84*(5), 254–259. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2015.07.021>

25. Rodríguez-Rodríguez A, Egea-Guerrero JJ, León-Justel A, Gordillo-Escobar E, Revuelto-Rey J, Vilches-Arenas A et al. Role of S100B protein in urine and serum as an early predictor of mortality after severe traumatic brain injury in adults. *Clin Chim Acta* 2012; 414:228-33.
26. Bernal CA. Metodología de la Investigación. 4a ed. Colombia: Pearson Educación; 2016. 400 p.
27. Hernández-Sampieri R, Collado CF, Lucio M del PB. Metodología de la investigación. 6a ed. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores; 2014. 600 p.
28. Romero M, Hernández R, Garay I, Hernández-Sampieri R. Manual de investigación epidemiológica. McGraw-Hill Interamericana; 2016. 87 p.
29. Burns N, Grove SK. Investigación en enfermería. 3a ed. Madrid: Elsevier Saunders; 2004. 554 p.
30. Ortega Zufiría JM, Prieto NL, Cuba BC, Degenhardt MT, Núñez PP, López Serrano MR, et al. Traumatismo craneoencefálico leve. *Surg Neurol Int* 2018; 9:S16-28.
31. Bouvier, D., Fournier, M., Dauphin, J. B., Amat, F., Ughetto, S., Labbé, A., & Sapin, V. Serum S100B determination in the management of pediatric mild traumatic brain injury. *Clinical Chemistry*, 58(7), (2012). 1116–1122. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2011.180828>
32. Biberthaler, P., Linsenmeier, U., Pfeifer, K. J., Kroetz, M., Mussack, T., Kanz, K. G., Hoecherl, E. F. J., Jonas, F., Marzi, I., Leucht, P., Jochum, M., & Mutschler, W. (2006). Serum S-100B concentration provides additional information for the indication of computed tomography in patients after minor head injury a prospective multicenter study. *Shock*, 25(5), 446–453. <https://doi.org/10.1097/01.shk.0000209534.61058.35>

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de operacionalización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicador	Ítems
Características epidemiológicas	Son elementos o características que presentan las enfermedades y que siempre se repiten para cada una de ellas, pudiendo decirse que enfermedades presentan mayor selectividad o afinidad para ciertos grupos de población.	Genero	Ficha de ingreso	- Masculino - Femenino
		Edad	Ficha de ingreso	- Edad en meses o años
		Antigüedad	Ficha de ingreso	¿Hace cuánto tiempo transcurrió el trauma?
		Mecanismo de lesión	Ficha de ingreso	¿Cómo se produjo el TCE? -Colisión vehicular -Agresión auto infringida -Atropellamiento por vehículo motorizado -Agresión de un animal -Agresión humana -Caída de altura -Caída de propia altura
		Procedencia	Ficha de ingreso	Urbano o Rural
		Cuidador al momento del TCE	Ficha de ingreso	Solo Madre Padre Abuelos Empleada

				Otros
Manifestaciones clínicas	Conjunto de signos y síntomas que surgen y se manifiestan como consecuencia de un estado patológico.	Nivel de conciencia	Ficha de ingreso	Nivel de conciencia al ingreso en SEP:
		Convulsiones	Ficha de ingreso	¿Ha presentado convulsiones desde que ocurrió el TCE?
		Vómito	Ficha de ingreso	¿Ha presentado vómito desde que ocurrió el TCE?
		Somnolencia	Ficha de ingreso	¿Ha presentado somnolencia desde que ocurrió el TCE?
		Cefalea	Ficha de ingreso	¿Ha referido cefalea persistente desde que ocurrió el TCE?
		Amnesia	Ficha de ingreso	¿Ha tenido pérdida de la memoria desde que ocurrió el TCE?
Resultados de laboratorio e	Es una molécula dimérica de pequeño tamaño (10,5 kD) que pertenece a la familia mutagénica de las proteínas fijadoras de calcio. Se produce en el citoplasma de las células astrogliales, de Schwann y melanómicas, y es liberada al torrente circulatorio como consecuencia de la rotura de la barrera hematoencefálica	Proteína S-100b	Reporte de laboratorio	Nivel sérico de proteína S-100b: 0.1µg/L – 0.2µg/L Mayor de 0.2µg/L

	cuando se produce una lesión traumática del encéfalo.			
	Procedimiento para el que se usa una computadora conectada a una máquina de rayos X a fin de crear una serie de imágenes detalladas del interior del cuerpo. Las imágenes se toman desde diferentes ángulos y se usan para crear vistas tridimensionales (3D) de los tejidos y órganos.	TAC	Reporte de radiología	Conclusión del reporte de TAC Cerebral: a. Normal b. Contusión c. Hemorragia subaracnoidea d. Hematoma epidural e. Hematoma subdural f. Hemorragia intraventricular g. Fractura craneal h. hemorragia Parenquimatosa

Anexo 2. Ficha de registro

Código de
encuesta



Universidad Nacional Autónoma de Honduras en el Valle de Sula.
Dirección de Postgrado
Postgrado de Pediatría

Proyecto de investigación para Tesis de Especialidad Médica en Pediatría:

“Relación de la Proteína S-100b y Tomografía Cerebral en Pacientes Pediátricos con Traumatismo Craneoencefálico Leve del Hospital del I.H.S.S”

Encargado: MR3. Ricardo Castro

FICHA REGISTRO

Instrucciones: encierre en un círculo la/ las opciones que considere

Número de expediente:

Fecha del registro:

Hora del registro: Hrs

1. Edad:

Meses (menores de 1 año)

Años (mayores de 1 año)

2. Sexo:

a. Masculino

b. Femenino

3. Procedencia: (encierre una o más opciones que considere)

a. Urbana

b. Rural

4. Cuidador al momento del TEC: (encierre una o más opciones que considere)

a. Solo

d. Abuelos

b. Madre

e. Empleada

c. Padre

f. Otros

Datos del TCE

5. ¿Hace cuánto tiempo transcurrió el trauma? (encierre una sola opción)

- a. Menos de 6hrs
- b. 6 a 12hrs

6. ¿Cómo se produjo el TCE? (encierre una sola opción)

- a. Colisión vehicular
- b. Atropellamiento por vehículo motorizado
- c. Agresión humana
- d. Agresión auto infringida
- e. Agresión de un animal
- f. Caída de altura
- g. Caída de propia altura

OTRO: _____

Perfil clínico

7. Nivel de conciencia al ingreso en SEP:

Glasgow modificada para niños: entre 13 y 15)

8. Hallazgos Clínico: (encierre una o más opciones que considere)

- a. Convulsiones
- b. Amnesia antes del trauma ≥ 30 min
- c. Vómitos ≥ 2
- d. Cefalea persistente
- e. Somnolencia

9. Niveles de Proteína S100 β : _____ (escriba el resultado obtenido)

- a. 0,10 -0,20) $\mu\text{g/l}$ o´ menor
- b. Mayor de 0,20 $\mu\text{g/l}$

10. Conclusión del reporte de TAC Cerebral : (encierre una o más opciones que considere)

- a. Normal
- b. Contusión
- c. Hemorragia subaracnoidea
- d. Hematoma epidural
- e. Hematoma subdural
- f. Hemorragia intraventricular
- g. Fractura craneal
- h. hemorragia Parenquimatosa

ANEXO 3. Cronograma de la investigación

No.	ACTIVIDAD	TIEMPO-MESES											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1	Presentación de propuesta de Proyecto	X											
2	Revisión bibliográfica del tema	X											
3	Verificación de revisión bibliográfica actualizada	X											
4	Reunión con asesores metodológicos y estadísticos	X											
5	Elaboración del instrumento	X											
6	Validación del instrumento	X											
7	Definición de variables	X											
8	Prueba piloto		X										
9	Elaboración del marco teórico	X											
10	Capacitación metodológica y Estadística	X											
11	Recolección y tabulación de datos		X	X	X	X	X						
12	Reunión con asesores	X	X	X		X	X						
13	Análisis estadístico de los datos						X						
14	Informe de avances preliminares	X											
15	Redacción de capítulos de tesis	X	X	X	X	X	X						
16	Elaboración de primer borrador		X	X			X						
17	Correcciones de primer borrador		X	X	X	X	X						
18	Presentación de informe preliminar a asesores						X	X					

ANEXO 4. Presupuesto

No.	INSUMO	CANTIDA D	COSTO UNITARIO	TOTAL
1	Consentimientos informados	250	1 L.	250 L.
2	Instrumentos de recolección de datos	250	1 L.	250 L.
3	Papelería	100	5 L.	500 L.
4	Viáticos	1	3000 L.	3000 L.
5	Equipo y servicio técnico	1	2000 L.	2000 L.
6	Impresión de versiones de manuscritos	3	150 L.	450 L.
7	Encuadernados	3	50 L.	150 L.
	Otros gastos	1	1500 L	1500 L.
TOTAL				8,100 L.