



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**SISTEMA DE POSGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA**

TEMA:

**Relación entre los hallazgos de la tomografía inicial con la
Clasificación de Marshall y las complicaciones que
presentan los pacientes menores de 18 años de edad con
Trauma Craneoencefálico en el Hospital Roberto Gilbert
Elizalde, durante el periodo enero 2017 – enero 2019.**

AUTOR:

Dra. Sangucho Villamarín, Elizabeth Georgina

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

TUTOR:

Dra. Idrovo Alvarado, Verónica

Guayaquil, Ecuador

Mayo del 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Sangucho Villamarín, Elizabeth Georgina**, como requerimiento para la obtención del título de **Especialista en Pediatría**.

TUTOR (A)

f. _____

Dra. Idrovo Alvarado, Verónica

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Dra. Vines Balanzategui, Linna Betzabeth

Guayaquil, Mayo del 2022



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Sangucho Villamarín, Elizabeth Georgina

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Relación entre los hallazgos de la tomografía inicial con la Clasificación de Marshall y las complicaciones que presentan los pacientes menores de 18 años de edad con Trauma Craneoencefálico en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde, durante el periodo enero 2017 – enero 2019**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, Mayo del 2022

EL AUTOR

f. _____

Dra. Sangucho Villamarín, Elizabeth Georgina



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

AUTORIZACIÓN

Yo, **Sangucho Villamarín, Elizabeth Georgina**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Relación entre los hallazgos de la tomografía inicial con la Clasificación de Marshall y las complicaciones que presentan los pacientes menores de 18 años de edad con Trauma Craneoencefálico en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde, durante el periodo enero 2017 – enero 2019**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, Mayo del 2022

EL AUTOR:

f. _____

Dra. Sangucho Villamarín, Elizabeth Georgina

REPORTE DE URKUND



Document Information

Analyzed document	Tesis Elizabeth Sangucho 28 enero.doc (D126518257)
Submitted	2022-01-29T23:25:00.0000000
Submitted by	
Submitter email	elizabethsangucho27@hotmail.com
Similarity	4%
Analysis address	posgrados.medicina.ucsg@analysis.urkund.com

Sources included in the report



URL: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/16625/1/T-UCSG-POS-EGM-ECIP-17.pdf>
Fetched: 2022-01-29T23:26:19.2370000



12

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por regalarme la vocación de médico y poder ayudar a los más pequeños.

A mis padres, por su amor y apoyo incondicional, durante toda mi vida y en mi carrera profesional.

A todas esas personas que de una y otra manera me impulsaron a seguir adelante, superando todo obstáculo y adversidad.

A mis maestros y tutores, que me han compartido su conocimiento y me han enseñado a ser sobre todas las cosas un mejor ser humano.

A la Dra. Verónica Idrovo, Directora de esta disertación, por su guía y consejo oportuno para poder culminar con éxito esta investigación.

Al Dr. Mario Vega, por su apoyo desinteresado en la recopilación de datos tomográficos con la clasificación de Marshall, parte fundamental del tema de investigación.

DEDICATORIA

Como todos los logros de mi vida, se los agradezco a Dios, por mostrarme siempre su amor hacia mí, por ser esa fuerza cuando más lo necesitaba y ser el ser omnipotente que nos levanta de las adversidades.

A mis padres por darme el regalo más grande que se le puede dar a un hijo, la educación, el gran legado que me inculcaron desde muy pequeña, que con esfuerzo, amor, respeto, responsabilidad todo se puede lograr.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

Tribunal de sustentación

f. _____

DIRECTOR DE CARRERA

f. _____

(COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA)

f. _____

Dra. Sangucho Villamarín, Elizabeth Georgina

OPONENTE

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	VI
DEDICATORIA	VII
ÍNDICE	IX
ÍNDICE	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE	XII
ÍNDICE DE IMÁGENES	XII
INTRODUCCIÓN.....	2
1. EL PROBLEMA	3
Identificación, Valoración y Planteamiento	3
Formulación	3
2. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	4
3.1 General.....	4
3.2 Específicos	4
3. MARCO TEÓRICO.....	5
4.1 Definición de Traumatismo Craneoencefálico (TCE).....	5
4.2 Epidemiología.....	5
4.3 Etiología.....	5
4.4 Fisiopatología y clasificación.....	6
4.5 Clasificación	6
4.5.1 Daño cerebral primario:	7
4.5.2. Daño cerebral secundario:.....	8
4.6 Manifestaciones Clínicas	10
4.6.1. Alteración del nivel de conciencia:	10
4.6.2. Amnesia postraumática:	11
4.6.3. Convulsiones:	11
4.6.4. Vómitos:	12
4.6.5. Cefalea:	12
4.7 Diagnóstico.....	13
4.7.1. Historia clínica.....	13
4.7.2. Exploración física.	13

4.8 PRUEBAS COMPLEMENTARIAS.....	17
4.8.1. Estudios de imagen	18
4.9 TRATAMIENTO	19
4.9.1 Medidas generales.....	19
4.9.2. Tratamiento Neuroquirúrgico.....	19
4.9.3. Criterios de hospitalización.....	19
4.10 COMPLICACIONES	20
4.11 PRONÓSTICO	20
5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	21
6. MÉTODOS	22
6.1. Justificación de la elección del método	22
6.2. Diseño de la investigación	22
Criterios y procedimientos de selección de la muestra o participantes del estudio	
.....	22
6.3. Procedimiento de recolección de la información.....	22
6.4. Técnicas de recolección de información.....	23
6.5. Técnicas de análisis estadístico	23
6.6. Variables	24
Operacionalización de variables.....	24
7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	27
8. DISCUSIÓN.....	33
9. CONCLUSIONES.....	35
10. RECOMENDACIONES.....	35
11. BIBLIOGRAFÍA.....	36
12. GLOSARIO.....	39

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos clínicos y demográficos de los pacientes.	27
Tabla 2. Características del TCE y eventos clínicos asociados.	28
Tabla 3. Complicaciones presentadas en el Trauma Craneoencefálico.	29
Tabla 4. Diferencias estadísticas descriptivas según la TAC	30
Tabla 5. Escala de Marshall como predictor de complicaciones postraumáticas.	30
Tabla 6. T de student para muestras independientes entre los que fallecen y los que viven.....	31
Tabla 7. Factores que presentan riesgo estadísticamente significativos de mortalidad en TCE.	32
Tabla 8. TAC patológica como Factor de riesgo para complicaciones postraumáticas.	32

ÍNDICE

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. <i>Mecanismo común de lesión y patrones asociados</i>	6
Imagen 2. <i>Daño cerebral primario, posibles tipos de lesiones</i>	7
Imagen 3. <i>Shaken baby syndrome.</i>	7
Imagen 4. <i>Clasificación de Marshall de las lesiones neurotraumáticas.</i>	9
Imagen 5. <i>Tipos de lesión en la primera tomografía</i>	10
Imagen 6. <i>Factores de riesgo de desarrollar epilepsia postraumática</i>	12
Imagen 7. <i>Escala de coma de Glasgow adaptada a la edad pediátrica.</i>	16
Imagen 8. <i>Examen secundario</i>	17

RESUMEN

Antecedentes: El traumatismo craneoencefálico es un problema de salud a nivel mundial, siendo responsable de retraso mental, epilepsia e incapacidad física en muchos pacientes, por lo que es necesario validar los hallazgos de la primera tomografía de cráneo mediante la escala de Marshall, que permite categorizar el tipo de lesión, riesgo de desarrollar hipertensión intracraneana, manejo quirúrgico y estimar el pronóstico neurológico.

Materiales y Métodos: Estudio retrospectivo, observacional, transversal y analítico, investigando la asociación entre los hallazgos de la tomografía inicial con la Clasificación de Marshall y las complicaciones que presentan los pacientes menores de 18 años con Trauma Craneoencefálico en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde, durante el periodo enero 2017 – enero 2019. Se registraron variables de las complicaciones del trauma craneoencefálico en relación a la escala de Marshall, para analizar la diferencia de medias y chi cuadrado, buscando asociación directa con dicha escala. **Resultados:** De los 238 pacientes, se evidenció que la estatificación según la escala de Marshall no es un buen predictor para la presentación de complicaciones, observándose una “p” estadísticamente no significativa, las convulsiones postraumáticas una ($p=0,843$), complicaciones motrices ($p=0,399$), requerimiento de apoyo de terceros ($p=0,336$), y en mortalidad con una ($p=0,050$). **Conclusiones:** La clasificación de la TAC con la Escala de Marshall no es predictor para mortalidad ni complicaciones postraumáticas. La escala de coma de Glasgow si es un factor predictor de riesgo de mortalidad ($p=0,000$).

Palabras Clave: Trauma craneoencefálico, tomografía de cráneo, clasificación de Marshall, complicaciones.

ABSTRACT

Background: Head trauma is a health problem worldwide, being responsible for mental retardation, epilepsy and physical disability in many patients, so it is necessary to validate the findings of the first skull tomography using the Marshall scale, which allows categorize the type of injury, risk of developing intracranial hypertension, surgical management and estimate the neurological prognosis. **Materials and Methods:** Retrospective, observational, cross-sectional and analytical study, investigating the association between the findings of the initial tomography with the Marshall Classification and the complications presented by patients under 18 years of age with Cranioencephalic Trauma at the Roberto Gilbert Elizalde Hospital, during the period January 2017 - January 2019. Variables of the complications of traumatic brain injury were recorded in relation to the Marshall scale, to analyze the difference in means and chi square, looking for a direct association with said scale. **Results:** Of the 238 patients, it was shown that the staging according to the Marshall scale is not a good predictor for the presentation of complications, observing a statistically non-significant "p", post-traumatic seizures one ($p=0.843$), motor complications ($p= 0.399$), third party support requirement ($p= 0.336$), and in mortality with one ($p= 0.050$). **Conclusions:** The classification of the CT with the Marshall Scale is not a predictor for mortality or post-traumatic complications. The Glasgow Coma Scale is a predictor of mortality risk ($p= 0.000$).

Keywords: Cranioencephalic trauma, skull tomography, Marshall classification, complications.

INTRODUCCIÓN

Los traumatismos craneoencefálicos son el producto de una lesión mecánica a nivel del cráneo de manera directa, que causan una lesión en las estructuras encefálicas o meníngeas, dando como resultado alteraciones en el funcionamiento cerebral (1).

El trauma craneoencefálico puede clasificarse: según el tipo de lesión encefálica como (difusa o focal); según la indemnidad meníngea traumatismo craneoencefálico (TCE) abierto y cerrado; según la presencia de fractura (TCE con fractura de base de cráneo o con fractura bóveda craneal); según el grado de compromiso neurológico aplicando la Escala de coma Glasgow (ECG), se reconoce: TCE Leve, puntaje Escala de coma Glasgow (ECG) 13-15; TEC Moderado, puntaje escala Glasgow 12-9 y TCE Grave, puntaje escala Glasgow ≤ 8 o caída de la ECG en 2 o más puntos en 1 hora(2), y según la clasificación de Marshall de las lesiones neurotraumáticas basándose en los hallazgos de la tomografía inicial(3).

A nivel mundial cerca de 1.2 millones de personas fallecen por traumatismos a nivel craneano y cerca de 20 a 50 millones sufren traumatismos no mortales. En pediatría se considera la primera causa de morbimortalidad en EEUU, con un total de 7,000 muertes y con un porcentaje más alto de discapacidad(1). El estudio de imagen de referencia en TCE es la tomografía computarizada (TC), que permite identificar lesiones intracraneales, un 3% a un 53% de los pacientes con TCE leve presentaran lesiones intracraneales en la Tomografía Axial Computadorizada (TAC). Sin embargo, sólo un 0,3 a 4% de todos estos pacientes requerirá de una intervención quirúrgica inicial(2), la TAC es una herramienta para la evaluación inicial, seguimiento y complicaciones(1,3). Entre las complicaciones a largo plazo en traumatismo craneoencefálico encontramos; las más frecuentes: epilepsia postraumática (54.5%) y trastornos motores(45.5%)(3).

1. EL PROBLEMA

Identificación, Valoración y Planteamiento

Los traumatismos craneoencefálicos se encuentran dentro de las causas más frecuentes de morbilidad y mortalidad en pediatría, superando a todas la enfermedades importantes en niños y adultos jóvenes⁽⁴⁾.

En el 85% de los traumatismos craneoencefálicos se evidencian lesiones, mismas que son responsables de las secuelas más severas. En países desarrollados la incidencia de TCE, se reporta en 200 casos por 100000 habitantes, 7% considerado grave, reflejando cerca del 30% de mortalidad y 40% de secuelas⁽⁴⁾.

Entre las secuelas a largo plazo en trauma craneoencefálico encontramos; las más frecuentes: epilepsia postraumática (54.5%) y trastornos motores (45.5%)^(3,4) entre ellos trastornos en la movilidad ocular: nistagmo, afectación postural y de la marcha, ataxia, temblor, disartria, hipotonía⁽⁵⁾.

Este estudio plantea determinar si las variables a estudiar como mecanismo del trauma, escala de coma de Glasgow, estado de las pupilas, hallazgos tomográficos con la escala de Marshall, en el hospital son factores que se relacionan con las complicaciones que presentan nuestros pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico.

Formulación

¿Existe relación entre los hallazgos de la tomografía inicial con la escala de Marshall y las complicaciones que presentan los pacientes menores de 18 años con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde de Guayaquil, de enero del 2017 a enero del 2019?

2. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

3.1 General

Establecer la asociación existente entre la lesión cerebral identificada por tomografía y las complicaciones.

3.2 Específicos

- ✓ Determinar el tipo de lesiones verificadas por tomografía ocasionadas por traumatismo craneoencefálico en niños menores de 18 años.
- ✓ Describir la condición clínica del paciente ingresado en la sala de emergencias, según su estado neurológico valorado mediante la escala de coma de Glasgow y el estado de las pupilas.
- ✓ Evaluar si tiene relación la estadificación tomográfica de Marshall con las complicaciones reportadas.

3. MARCO TEÓRICO

4.1 Definición de Traumatismo Craneoencefálico (TCE)

Los traumatismos craneoencefálicos son el producto de una lesión mecánica a nivel del cráneo de manera directa, que causan una lesión en las estructuras encefálicas o meníngeas, dando como resultado alteraciones en el funcionamiento cerebral⁽¹⁾.

4.2 Epidemiología

El traumatismo craneoencefálico en pediatría se considera la primera causa de morbimortalidad en EEUU, con un total de 7,000 muertes y con un porcentaje más alto de discapacidad, responsable del 2% de todas las muertes a nivel nacional^(1,6), un 3% a un 53% de los pacientes con TEC leve presentaran lesiones intracraneanas en la Tomografía Axial Computadorizada (TAC). Sin embargo, sólo un 0,3 a 4% de todos estos pacientes requerirá de una intervención quirúrgica inicial⁽²⁾.

Entre las complicaciones a largo plazo en trauma craneoencefálico encontramos; las más frecuentes: epilepsia postraumática (54.5%) y trastornos motores (45.5%)^(3,4), entre ellos trastornos en la movilidad ocular: nistagmo, afectación postural y de la marcha, ataxia, temblor, disartria, hipotonía⁽⁵⁾, además los pacientes pueden presentar secuelas a nivel psicológico como alteraciones en la concentración, memoria, pensamiento desorganizado, episodios de irritabilidad, depresión, incluyéndoles en la clasificación de inadaptados sociolaborales y familiares, dando una tasa de incapacidad postraumática que asciende al 21%⁽⁷⁾. El costo hospitalario de los traumatismos craneoencefálicos representa 180 millones de euros, dando un enorme impacto sanitario y socioeconómico⁽⁷⁾.

4.3 Etiología

En cuanto a las causas de TEC, en los niños son secundarias a caídas, accidentes de tránsito y durante el juego (deportivos). Una de las causas a

tomar en cuenta en los menores de dos años es el maltrato infantil que presenta una incidencia estimada de 15 por 1.000 niños al año(2,6).

Mecanismo de lesión	Lesiones más comunes
Peatón atropellado	<ul style="list-style-type: none"> • Baja velocidad: fracturas de las extremidades inferiores • Alta velocidad: trauma múltiple, lesiones de cabeza y cuello, fracturas de extremidades inferiores
Ocupante de automóvil	<ul style="list-style-type: none"> • Sin sistema de sujeción: traumatismo múltiple, lesiones de cabeza y cuello, cuero cabelludo y laceraciones faciales • Con sistema de sujeción: lesiones en el pecho y el abdomen, fracturas de la parte inferior de la columna vertebral
Caída desde altura	<ul style="list-style-type: none"> • Baja: fracturas de extremidades superiores • Media: lesiones de cabeza y cuello, fracturas de extremidades superiores e inferiores • Alta: múltiples traumatismos, lesiones de cabeza y cuello, fracturas de extremidades superiores e inferiores
Caída de bicicleta	<ul style="list-style-type: none"> • Sin casco: lesiones de cabeza y cuello, laceraciones del cuero cabelludo y faciales, fracturas de extremidades superiores • Con casco: fracturas de extremidades superiores • Golpe contra manillar: lesiones abdominales internas

Imagen 1. Mecanismo común de lesión y patrones asociados. Extraído de Ballester, Y, Manejo del paciente politraumatizado, Protocolos Diagnósticos Y Terapéuticos En Urgencias De Pediatría, 2019(8).

4.4 Fisiopatología y clasificación.

Debemos recordar que los niños son más propensos a presentar lesiones a nivel craneal con repercusiones importantes, tomando en cuenta que su anatomía es completamente diferente a la del adulto, presentando una superficie craneal mayor, estructuras óseas en proceso de maduración, siendo más finas y deformables, con una musculatura cervical débil, mayor contenido de agua, todo esto favorece el daño axonal difuso causado por las fuerzas del trauma(9,10)

4.5 Clasificación

Existen diversas clasificaciones:

4.5.1 Daño cerebral primario:

Se presenta en el momento del trauma, como lesión extraaxial, se observará hematoma epidural, subdural y hemorragia subaracnoidea (trauma laterolateral), daño axonal difuso en las estructuras profundas, frecuente en niños (trauma golpe/contragolpe)(11).

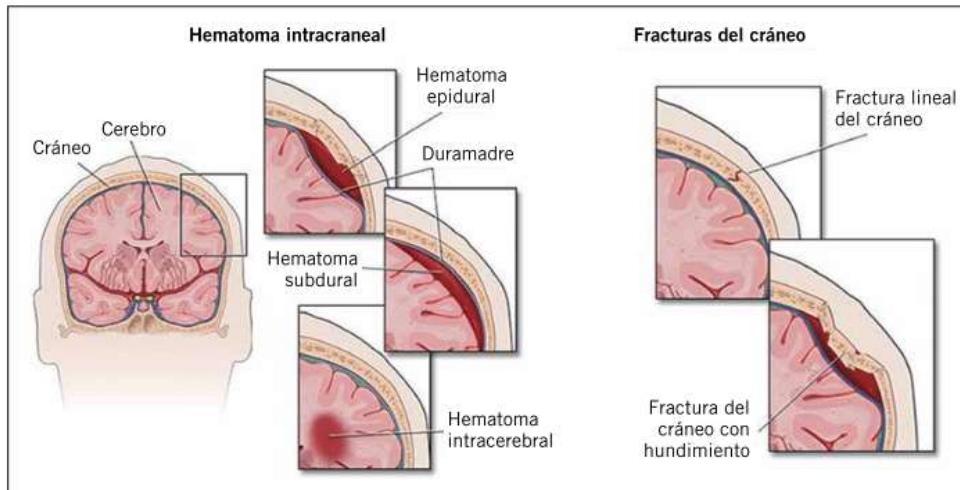


Imagen 2. Daño cerebral primario, posibles tipos de lesiones. Extraído de Silva, N, *Traumatismos craneoencefálicos, Pediatría Integral*, 2014(9).



Imagen 3. Shaken baby syndrome.

Nota. El síndrome se caracteriza por lesiones desencadenadas al agitar el cuello y la cabeza de un lactante. Extraído de Silva, N, *Traumatismos craneoencefálicos, Pediatría Integral*, 2014(9).

4.5.2. Daño cerebral secundario:

Este tipo de daño es el que se puede prevenir, y tratar. Se produce por la isquemia, hipoxia o incremento de la presión intracraneal (PIC) y sus consecuencias. La hipoperfusión secundaria al vasoespasma es la que conduce a la isquemia cerebral⁽¹¹⁾.

Otra forma de clasificar el trauma es:

- a) Por el tipo de lesión encefálica (difusa o focal).
- b) Por la integridad meníngea (TCE abierto y cerrado).
- c) Tipo de fractura (TCE que presenta fractura en la base de cráneo o bóveda craneal).
- d) Afectación neurológica evaluando la Escala de coma de Glasgow. TCE Leve, puntaje Escala Glasgow 13-15; TEC Moderado, puntaje escala Glasgow 12-9 y TEC Grave, puntaje escala Glasgow ≤ 8 o caída de la ECG en 2 o más puntos en 1 hora⁽²⁾.

Bejarano et al. En su estudio del 2008 donde relaciona los hallazgos de la primera tomografía posterior al TCE y su pronóstico utiliza la escala de Marshall⁽³⁾, la cual se describe en las Imágenes 4 y 5. Dicha escala se encuentra validada y es aplicada a nivel mundial para categorizar los tipos de lesión en la primera tomografía, siendo útil no solo para manejo, sino con la relación con la mortalidad y desarrollo de hipertensión intracraneal^(3,12-15).

CATEGORIA	DEFINICIÓN
I. Lesión difusa (sin alteración visible)	Sin alteraciones intracraneales visibles en la tomografía axial computarizada.
II. Lesión Difusa II	Cisternas con desviación de la línea media 0-5mm o lesiones densas >25cm ³ que incluyen fragmentos óseos o cuerpos extraños.
III. Lesión Difusa III (tumefacción)	Compresión de cisternas o ausencia, con desviación de la línea media 0-5mm. Lesión densa de >25mm
IV. Lesión Difusa IV	Desviación de línea media >5mm Lesión densa >25mm.
a. Lesiones en masa drenada	Lesiones drenadas quirúrgicamente.
b. Lesiones en masa no drenada.	Lesiones densas >25mm no drenadas quirúrgicamente.

Imagen 4. Clasificación de Marshall de las lesiones neurotraumáticas. Extraído de Bejarano, L, Traumatismo craneoencefálico en niños: relación entre los hallazgos tomográficos y el pronóstico, Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas, 2008(3).







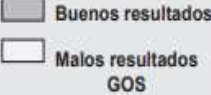
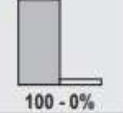
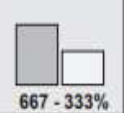
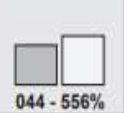
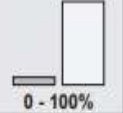
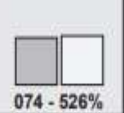
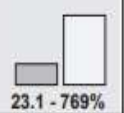
Tipo de Lesión n=94	L. Difusa tipo I	L. Difusa tipo II	L. Difusa tipo III	L. Difusa tipo IV	Masa Evacuada	Masa no Evacuada
	2.1 %	27.2 %	20.2 %	2.1 %	24.5 %	13.8 %
Características radiológicas	TAC normal	Pequeñas lesiones (Línea media centrada y cisternas visibles)	Swelling bilateral (Ausencia de cisternas de la base)	Swelling unilateral (Línea media desviada 20 mm)	Cualquier lesión evacuada	Lesión > 25cc no evacuada
TC ejemplo de cada tipo						
Incidencia de hipertensión intracraneal	—	28.6%	63.2%	100%	65.2%	84.6%
 Buenos resultados Malos resultados GOS	 100 - 0%	 66.7 - 33.3%	 44.4 - 55.6%	 0 - 100%	 74 - 26%	 23.1 - 76.9%

Imagen 5. Tipos de lesión en la primera tomografía. Extraído de Bejarano, L, *Traumatismo craneoencefálico en niños: relación entre los hallazgos tomográficos y el pronóstico*, *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 2008(3).

Uscanga et al.(16) afirman que “La evolución clínica de los pacientes se puede predecir con la utilización de la escala de Marshall. La misma que clasifica en niveles de lesiones neurotraumáticas, donde se muestra que las categorías menores evolucionan de manera satisfactoria, dados de alta y con menor días de estancia hospitalaria. En la lesión difusa tipo III los pacientes tienen un pronóstico de 60% de fallecer, según los datos obtenidos en el presente estudio”.

4.6 Manifestaciones Clínicas

Podemos encontrar desde la ausencia de signos y síntomas en el examen físico, hasta la presencia de síntomas floridos que nos orientan en la búsqueda de lesiones intracraneales(9).

4.6.1. Alteración del nivel de conciencia:

Al realizar la historia clínica del paciente con traumatismo craneoencefálico, es indicativo indagar la presencia o ausencia de pérdida del conocimiento,

su duración, ya que son factores pronósticos de la gravedad del TCE. Al presentar pérdida de conciencia supone que nos enfrentamos a un traumatismo de intensidad moderada/ alta. La duración es directamente proporcional a la intensidad del trauma; superior a un minuto presenta alta probabilidad de lesión intracraneal y, si es mayor de 5 minutos, es un factor de riesgo independiente^(6,9).

4.6.2. Amnesia postraumática:

Síntoma frecuente, el mismo que no guarda relación con la existencia de alteración intracraneal, la presencia de amnesia postraumática en el TCE no debe tomársela como una alteración leve, ya que algunas lesiones de la región temporal suelen manifestarse con este síntoma⁽⁹⁾.

4.6.3. Convulsiones:

Un síntoma que puede aparecer en cualquier momento del trauma, se clasifica como:

- Crisis inmediatas: aparecen luego de segundos o minutos del trauma, pudiendo presentar atonía/hipertonía generalizada. No guardan relación con la epilepsia postraumática^(3,9).
- Crisis precoces: dentro de la primera hora y los 7 días posteriores al traumatismo, presentándose como crisis parciales simples o parciales con generalización secundaria, su presencia nos habla de daño cerebral (hematomas intracraneales, contusión cerebral, trastornos vasculares). Cuando más precoz es la presencia de crisis, la posibilidad de que la causa de la crisis sea un hematoma intracraneal es disminuida^(3,9).
- Crisis tardías: después de la primera semana del trauma, con una aparición más frecuentes durante el primer mes y rara a partir del año. Se presentan como crisis parciales simples en la infancia, y la posibilidad de crisis generalizadas durante la adolescencia. Para el diagnóstico de epilepsia postraumática debe presentar crisis tardías repetidas y por lo general se evidencia en pacientes que presentaron previamente: hematomas intracraneales, contusiones cerebrales, fracturas de la base de

cráneo o fracturas con hundimiento y coma postraumático. Además en pacientes con antecedentes personales de convulsiones febriles y antecedentes familiares de epilepsia los predispone al desarrollo de epilepsia postraumática(3,9).

- TCE abierto
 - Crisis precoces
 - Hematoma intracraneal
 - Pérdida de conciencia mayor de 24 horas
 - Fractura-hundimiento con desgarro de duramadre
 - Fractura de la base del cráneo
 - Aparición de alteración paroxística focal en el electroencefalograma a largo plazo
 - Historia familiar de epilepsia y/o crisis febriles
- *La coexistencia de 3 o más de estos factores incrementa el riesgo de epilepsia postraumática.*

Imagen 6. Factores de riesgo de desarrollar epilepsia postraumática. Extraído de Silva, N, Traumatismos craneoencefálicos, *Pediatría Integral*, 2014(9).

4.6.4. Vómitos:

Un síntoma frecuente que puede presentarse luego del traumatismo craneoencefálico, teniendo en cuenta que es una reacción vagal que no siempre guarda relación con la presencia de lesión intracraneal, pero que guarda gran importancia en la presencia de hipertensión intracraneana cuando son persistentes, en escopetazo con o sin síntomas neurológicos(9).

4.6.5. Cefalea:

Muy difícil de valorar en los niños, la presencia constante de este síntoma junto con la afectación del estado de conciencia puede relacionarse con lesión intracraneal(9).

4.7 Diagnóstico.

4.7.1. Historia clínica.

Realizar una adecuada historia clínica, la cual debe constar con los siguientes datos⁽⁹⁾.

- Edad: pacientes menores de 1 año son pacientes considerados de alto riesgo⁽⁹⁾ .
- Mecanismo del traumatismo: caída, accidente de tránsito, tipo y mecanismo del accidente⁽⁹⁾.
- Síntomas asociados: pérdida de conciencia y duración, siendo este el síntoma de mayor importancia⁽⁹⁾.
- Localización y tiempo transcurrido del traumatismo⁽⁹⁾.
- Historias incoherentes sospechar maltrato infantil⁽⁹⁾.

4.7.2. Exploración física.

Los pacientes con TCE deben ser manejados como politraumas inestables al ingreso hospitalario, aplicando la evaluación primaria con la nemotecnia ABCDE, donde A es el manejo vía aérea con control de la columna cervical; B Respiración (Ventilación); C de Circulación y control de hemorragias; D de déficit neurológico; E: exposición y entorno seguro. En base a esta evaluación, los pasos iniciales son la administración de oxígeno, monitorización, acceso venoso periférico y activar el sistema de respuesta de urgencias^(8,9).

- Constantes: electrocardiograma, presión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, temperatura, diuresis, estado mental^(8,9).
- Evaluación primaria:

A: vía aérea despejada.

B: respiración:

- Expansión del tórax: posición de la tráquea, ingurgitación yugular, hematomas, contusiones o laceraciones, simetría del tórax, profundidad y regularidad de las respiraciones(8,9,17).
- Percusión: timpanismo (neumotórax), matidez (hemotórax).
- Palpación: fracturas costales, crepitación como enfisema subcutáneo, choque punta cardiaca(8,9).
- Auscultación.

C: valoración hemodinámica:

- Identificar pulsos centrales y periféricos.
- Frecuencia cardiaca.
- Perfusión: color, temperatura y relleno capilar.
- Presión arterial.
- Otros: estado de consciencia. Los signos precoces de shock (shock compensado) serían la taquicardia y el relleno capilar enlentecido. Mientras que la hipotensión, disfunción del sistema nervioso central (SNC) y la oliguria serían signos tardíos (shock descompensado)(8,9).
- D: valoración neurológica:
- Nivel de consciencia:
 - Alerta.
 - Responde órdenes verbales.
 - Responde al dolor.
 - Sin respuesta.

Escala de coma de Glasgow (ECG): se valora la apertura ocular, respuesta verbal y motora (Imagen 7).

Pupilas: tamaño, reactividad, simetría.

Se recomienda realizar su valoración al ingreso del paciente al área de emergencia, que nos revelara la integridad del mesencéfalo(18).

Deben ser evaluadas según el tamaño, la forma y la reactividad a la luz. Considerada como patológica a la diferencia en el tamaño pupilar de más de 1 mm, respuesta pupilar lenta y la no respuesta frente al estímulo luminoso, mismo que pueden ser uni o bilateral(19).

Estas alteraciones pupilares se las puede observar inmediatamente luego del trauma o luego de un corto tiempo luego del traumatismo, si presenta dilatación pupilar bilateral sin respuesta luminosa, inmediatamente después del traumatismo es un signo adverso, y puede ser causa de una lesión primaria localizada en la parte media del cerebro, generalmente irreversible, o una herniación transtentorial bilateral, si se presenta luego de una normalidad inicial aparente, puede ser por compresión encefálica irreversible(19). En cuanto a la dilatación pupilar unilateral sin respuesta al reflejo fotomotor, refleja parálisis del tercer par craneal(19).

Glucemia capilar: debe realizarse siempre al pie de la cama del paciente(8).

	PUNTUACIÓN	Mayor de 1 año	Menor de 1 año	
APERTURA OCULAR	4	Espontánea	Espontánea	
	3	Respuesta a órdenes	Respuesta a la voz	
	2	Respuesta al dolor	Respuesta al dolor	
	1	Sin respuesta	Sin respuesta	
	PUNTUACIÓN	Mayor de 1 año	Menor de 1 años	
RESPUESTA MOTORA	6	Obedece órdenes	Movimientos espontáneos	
	5	Localiza el dolor	Se retira al contacto	
	4	Se retira al dolor	Se retira al dolor	
	3	Flexión al dolor	Flexión al dolor.	
	2	Extensión al dolor	Extensión al dolor	
	1	Sin respuesta	Sin respuesta	
	PUNTUACIÓN	Mayor de 5 años	2 - 5 años	Menor 2 años
RESPUESTA VERBAL	5	Orientado	Palabras adecuadas	Sonríe, balbucea
	4	Confuso	Palabras inadecuadas	Llanto consolable
	3	Palabras inadecuadas	Llora o grita	Llora ante el dolor
	2	Sonidos incomprensibles	Gruñe	Se queja ante el dolor
	1	Sin respuesta	Sin respuesta	Sin respuesta

Imagen 7. Escala de coma de Glasgow adaptada a la edad pediátrica. Extraído de Silva, N, *Traumatismos craneoencefálicos, Pediatría Integral*, 2014(9).

E: Exposición y control ambiental:

- Visualización rápida del paciente (identificar grandes lesiones).
- Prevenir la hipotermia.

Al finalizar la evaluación primaria, y estabilizado el paciente, pasaremos a la evaluación secundaria.

Anamnesis: utilizando la nemotecnia con las siglas SAMPLE:

- Signos y síntomas.
- Alergias.
- Medicación habitual.
- Patología (antecedentes personales).
- Líquidos ingeridos, hora de la última ingesta.
- Entorno, preguntar sobre el mecanismo, tiempo desde el evento, número de víctimas, cambios presentados en el estado del niño.

Factores de riesgo: accidente de tránsito a gran velocidad, fallecidos, caída desde altura de más de 2 pisos o mayor del doble-triple de la altura del niño, atropello por vehículo a motor, fractura primera costilla o huesos largos proximales, heridas penetrantes (cavidades de órganos diana), amputaciones(8,9).

- Exploración minuciosa, detallada, iniciando de manera cefalo caudal. (Imagen 8).

Cabeza y cara	<ul style="list-style-type: none"> • Hematomas, heridas, crepitaciones, fracturas • Examen de orificios y cavidades (faringe, otoscopia, rinoscopia), examen ocular, mandíbulas • Signos de fractura de base de cráneo • MEN: pupilas, GSW, función motora de los miembros
Cuello	<ul style="list-style-type: none"> • Vasos cervicales, tráquea, laringe, columna cervical, enfisema, pulsos
Tórax	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección (movimientos respiratorios), palpación-percusión y auscultación. Búsqueda de signos de RIM, fracturas, deformidades...
Abdomen	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección (hematomas, heridas), percusión-palpación (defensa abdominal, masas, dolor) y auscultación
Pelvis	<ul style="list-style-type: none"> • Ver (hematomas, deformidades), palpar (crepitación), comprobar estabilidad de la pelvis y pulsos femorales
Periné/recto	<ul style="list-style-type: none"> • Hematomas, sangre en meato urinario, tacto rectal (tono esfínter, rectorragia, desplazamiento próstata), examen testicular, examen vaginal (hemorragias, lesiones)
Espalda	<ul style="list-style-type: none"> • Deformidad ósea, heridas penetrantes, hematomas, palpar apófisis espinosas, puño-percusión renal
Miembros	<ul style="list-style-type: none"> • Heridas, dolor, deformidad, crepitación, hematomas • Valorar pulsos periféricos y sensibilidad, signos de isquemia, síndrome compartimental
SNC	<ul style="list-style-type: none"> • Examen neurológico: GSW, pupilas, pares craneales, sensibilidad, movilidad espontánea, reflejos, signos de lesión medular
<p><i>MEN: Mini Examen Neurológico. RIM: riesgo inminente de muerte. SNC: sistema nervioso central.</i></p>	

Imagen 8. Examen secundario. *Extraído de Ballestero, Y, Manejo del paciente politraumatizado, Protocolos Diagnósticos Y Terapéuticos En Urgencias De Pediatría, 2019(8).*

4.8 PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

Los exámenes complementarios en pacientes con TCE tienen el objetivo de identificar en el menor tiempo posible lesiones que pongan en peligro la vida, optimizando la actuación clínica o quirúrgica, tratando de reducir la morbimortalidad(9).

Laboratorio: Los exámenes básicos de inicio aunque son inespecíficos, serían los siguientes.

- Compatibilización sanguínea(8,11).

- Biometría y estudios de coagulación(8,11).
- Hematocrito: puede ser normal al inicio, hematocrito < 30% lesión probable(8,11).
- Glucemia, gasometría venosa, ácido láctico, iones, función renal, amilasa, lipasa, albúmina, enzimas musculares y cardíacas(8,11).
- Hepática: GOT> 200 o GPT > 125 alta probabilidad de lesión intraabdominal, valores normales o menores de estos no excluyen lesión(8,11).
- Análisis de orina: macrohematuria o sedimento con más de 50, es sugestivo de lesión renal o del tracto urinario, valorable por encima de 10(8,11).

4.8.1. Estudios de imagen

- Radiografía cervical lateral: descartar lesión medular cervical. Si el paciente persiste con alteraciones motoras, sensoriales, alteraciones del estado de consciencia el collarín debe permanecer hasta realizar estudios más avanzados(8,11).
- 4.8.2. Radiografía tórax anteroposterior.
- 4.8.3. Radiografía pelvis anteroposterior
- 4.8.4. TC abdominal contrastada: de primera elección para detectar lesiones a nivel abdominal. Indicado en pacientes que presentan: datos de alarma abdominal, lesiones en cinturón, laboratorios alterados GOT > 200, GPT > 125, > 50 hematíes por campo, hematocrito < 30%, requerimiento de grandes volúmenes transfusionales(8,11).
- 4.8.5. ECO FAST: para detectar hemopericardio o líquido libre abdominal. Es un estudio de utilidad, pero limitada, no detecta rotura diafragmática, perforación intestinal y lesiones de órgano sólido sin presencia de líquido (8,11).
- 4.8.6. TC cervical: sospecha de lesión cervical con Rx normal(8,11).

- 4.8.7. TAC craneal: Bejarano et al.(3), afirman que “La tomografía computarizada tiene una importancia decisiva en la evaluación inicial, en el seguimiento del enfermo y en el establecimiento del pronóstico”. Debe realizarse una TAC en todos los traumas con puntuación Glasgow igual o menor de 13, con 14 y 15 puntos comprobar si presento pérdida transitoria de la conciencia o alteración y ante cualquier signo de deterioro neurológico o exista fractura craneal en la radiografía simple(3,20).

4.9 TRATAMIENTO

4.9.1 Medidas generales

- Utilizar la evaluación ABCDE, inmovilización cervical.

Indicaciones para realizar secuencia de intubación rápida:

- Glasgow < 9.
- Signos y síntomas de inestabilidad.
- Alteración del patrón respiratorio.
- Manejo del dolor, si no se controla el dolor aumenta la presión intracraneal (PIC). Aplicar tratamiento según los hallazgos clínicos y de imagen(8,11,17).
- Monitoreo de presión intracraneana.
- Profilaxis de crisis convulsivas.

4.9.2. Tratamiento Neuroquirúrgico.

Cuando se presenta con lesión intracraneal, fractura deprimida, fractura basilar, fractura craneal con diástasis (> 3 mm) y/o alteraciones neurológicas (8,11,17).

4.9.3. Criterios de hospitalización.

- Glasgow < 13 o focalidad neurológica.
- Hallazgos de lesión intracraneal, (considerar hospitalización con evidencia de hematoma no epidural < 1 cm)(11).

4.10 COMPLICACIONES

Entre las complicaciones a largo plazo en trauma craneoencefálico encontramos; las más frecuentes: epilepsia postraumática (54.5%) y trastornos motores (45.5%)(3,4), entre ellos trastornos en la movilidad ocular: nistagmo, afectación postural y de la marcha, ataxia, temblor, disartria, hipotonía(5), además los pacientes pueden presentar secuelas a nivel psicológico como alteraciones en la concentración, memoria, pensamiento desorganizado, episodios de irritabilidad, depresión, incluyéndoles en la clasificación de inadaptados sociolaborales y familiares, dando una tasa de incapacidad postraumática que asciende al 21%(7).

4.11 PRONÓSTICO

En el pronóstico debe considerarse en conjunto el mecanismo del trauma y la puntuación de la escala de Glasgow(4).

5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Existe asociación entre los hallazgos de la tomografía inicial y las complicaciones que presentan los pacientes menores de 18 años con diagnóstico traumático craneoencefálico.

6. MÉTODOS

6.1. Justificación de la elección del método

Se realizó un estudio retrospectivo, durante dos años, incluyendo a todos los pacientes que cumplían los criterios de ingreso, es observacional, transversal y analítico, ya que no existió intervención por parte del investigador, limitándose a medir y analizar las diferentes variables en un solo tiempo, registradas en el sistema digital, para llegar a confirmar si hay asociación entre los hallazgos tomográficos (escala de Marshall) y el pronóstico neurológico (complicaciones), según Chi cuadrado ($p < 0,05$). Logrando con esto un mayor nivel de confiabilidad (95%).

6.2. Diseño de la investigación

Criterios y procedimientos de selección de la muestra o participantes del estudio

El estudio incluyó a pacientes menores de 18 años de edad con diagnóstico de TCE, que cuenten con valoración neurológica de acuerdo con la escala de coma de Glasgow y la tomografía axial computarizada (TAC), del Hospital Roberto Gilbert de 2017 a 2019.

Se excluyeron a pacientes con patologías Neurológicas (infecciones neurológicas, tumores cerebrales), que no cuentan con expedientes completos, que no hubieran terminado su tratamiento en cualquiera de las áreas de este hospital.

6.3. Procedimiento de recolección de la información

La recolección de los datos se obtuvo de la revisión de las historias clínicas electrónicas, almacenadas en el Sistema Servinte Clinical Suite Gestor, de los pacientes ingresados en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde” de enero de 2017 a enero 2019, y que cumplan con los criterios de inclusión al estudio, los mismos que fueron recogidos en un Formulario pre-estructurado con las siguientes variables: Sexo, edad, procedencia, mecanismo del

trauma, condición clínica del ingreso, estado de las pupilas, hallazgos tomográficos, complicaciones postraumáticas.

6.4. Técnicas de recolección de información

Las Técnicas empleadas para recolectar la información fueron:

Variable	Tipo de técnica
Tiempo de evolución	Recuperación
Mecanismo del trauma	Recuperación
Escala de coma de Glasgow	Recuperación
Estado de las pupilas	Recuperación
Clasificación de Marshall	Recuperación
Crisis convulsiva postraumática	Recuperación
Complicaciones Motrices	Recuperación

6.5. Técnicas de análisis estadístico

El análisis univariado de las variables cuantitativas se describirán con medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y medidas de dispersión (error estándar de la media). El análisis univariado de variables cualitativas se describirá como porcentajes.

Para el análisis bivariado, las unidades de análisis fueron las complicaciones postraumáticas en relación a la escala de Marshall, esta escala se analizará como factor pronóstico para desarrollar dichas complicaciones. Programas de estadística usados en la recolección de datos Excel 2013 Windows y para el análisis de la base de datos, SPSS 26Windows.

6.6. Variables

Operacionalización de variables

Variable	Concepto	Indicador	Unidades/categorías o valor final	Tipo de Variable
VARIABLES DEPENDIENTES, DE RESPUESTA O SUPERVISIÓN*				
Hallazgos tomográficos (en base a la clasificación de Marshall)	Tipo de lesión por TCE basados en signos de tomografía	Clasificación de Marshall	Tipo I Tipo II Tipo III Tipo IV Tipo V Masa evacuada Tipo VI Masa no evacuada	Cualitativo Ordinal
Muerte	Efecto terminal e irreversible de la vida.	Efecto terminal e irreversible	SI NO	Cualitativa nominal
VARIABLES INDEPENDIENTES, PREDICTIVAS O ASOCIACIÓN*				
Sexo	Condición genética del ser humano que se identifica como sexo propio	Características fenotípicas	Masculino Femenino	Cualitativa nominal
Procedencia	Lugar de donde procede el paciente (lugar del accidente, transferencia)	Hogar Fuera del hogar	Urbano Rural	Cualitativa nominal
Tiempo de evolución	Tiempo transcurrido entre el trauma y la realización de la TAC	Minutos Horas Días	Promedio y desviación estándar	Cuantitativa continua

Mecanismo del Trauma craneoencefálico	Mecanismo del trauma Cantidad de energía intercambiada	Accidentes Caídas Otros	Accidente de auto, moto, bicicleta, atropellamiento, caídas de vehículo en movimiento, de su propia altura, o una bestia (caballo), otros.	Cualitativa nominal
Condición clínica al ingreso hospitalario	Basado en la Escala de coma de Glasgow	Leve Moderado Grave	TCE 13-15 puntos TCE 9-12 puntos TCE grave menor 8 puntos	Cualitativa ordinal
Estado de las pupilas	Alteraciones pupilares.	Tamaño en mm/ simetría/ Reactividad pupilar	1mm Miosis Midriasis y arreflexia Anisocoria	Cualitativo nominal Politómica
Crisis convulsiva postraumática	Lesiones postraumáticas según el tiempo de aparición.	Crisis inmediatas: Aparecen en las 24 horas tras el TEC. Crisis precoces: Aparecen entre las 24 horas y los 7 días post-traumatismo. Crisis tardías: Aparecen después de la primera semana del TEC y definen la existencia de una epilepsia postraumática a partir de la segunda crisis (recurrencia que define el concepto de epilepsia)	Si No	Cualitativa nominal

Alteraciones motrices	Se engloban la falta de coordinación, debilidad y ausencia parcial de movimiento voluntario, pérdida de función motora.	Nistagmo Ataxia Disartria Hipotonía	SI No	Cualitativa nominal
-----------------------	---	--	----------	---------------------

7. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Se registraron 238 pacientes menores de 18 años con el diagnóstico de Trauma craneoencefálico, durante el periodo enero del 2017 a enero del 2019, en el Hospital Roberto Gilbert de la ciudad de Guayaquil.

La procedencia fue en su mayoría de la zona urbana con el 57,6% (n=137), y de la zona rural con el 42,4% (n=101).

En la tabla 1 se puede observar las características demográficas y datos clínicos de los pacientes atendidos en emergencias pediátricas.

Tabla 1. Datos clínicos y demográficos de los pacientes.

Variables	Datos
Total de los pacientes	238
Edad (media y rango)	83 meses (1 mes a 17 años)
Varones	65,1%
Mujeres	34,9%

El promedio de edad de los pacientes fue de 83 meses (6 años 9 meses), la mínima 1 mes y como máximo 210 meses (17 años 5 meses). El grupo de edad más frecuente fueron los preescolares (25 a 71 meses) con el 37% (n=88). En relación al género, los hombres predominaron con gran diferencia con el 65,1% (n=155), mientras que las mujeres llegaron al 34,9% (n=83).

El tiempo más frecuente entre el evento y la realización de la tomografía de cráneo fue mayor a una hora con el 92% (n=219), seguido del rango de una hora con el 4,6% (n=11) y por último el tiempo menor a una hora con el 3,4% (n= 8).

En la tabla 2 se describen las características del TCE y los eventos clínicos asociados.

Tabla 2. Características del TCE y eventos clínicos asociados.

Variables	Datos
Mecanismo del trauma	Accidente de tránsito 31,9% (n=76) Caídas 65.1% (n=155) Otros 2.9% (n=7)
ECG al ingreso	Leve 53.4% (n=127) Moderado 8% (n=19) Severo 38,7% (n=92)
Estado de las pupilas	Normales 79% (n=188) Miosis 4.2 % (n=10) Midriasis 6.3 % (n= 15) Anisocoria 10.5% (n= 25)
TAC	Normal 16.4% (n=39) Patológica 83.6% (n= 199)
Escala de Marshall	Tipo I 16.4% (n= 39) Tipo II 20.6 % (n= 49) Tipo III 21.8 % (n= 52) Tipo IV 18.1% (n= 43) Tipo V 1.3% (n=3) Tipo VI 21.8% (n= 52)

En lo referente al mecanismo del trauma, se evidencia mayor porcentaje en los mecanismos producidos por caídas 65.1% (n=155), seguido de los accidentes de tránsito con 31,9% (n=76), y tan solo con un 2.9% (n=7) los traumas de otras etiologías. De acuerdo a la variable de ECG al ingreso, la presentación más frecuente fue la leve 53.4% (n=127), en segundo lugar TCE severo 38,7% (n=92), en tercer lugar TCE moderado 8% (n=19).

Al analizar la variable del tamaño de las pupilas la más frecuente fue la normales 79% (n=188), en segundo lugar, anisocoria 10.5% (n= 25), en tercer lugar, midriasis 6.3 % (n= 15), quedando como cuarto lugar a la miosis 4.2 % (n=10).

Al analizar las tomografías se encontró como patológicas al 83.6% (n= 199), y normales al 16.4% (n=39). En cuanto a la variable de la escala de Marshall tenemos que las más frecuentes son la clase III y VI que representan 21.8% (n= 52), seguidas en segundo lugar de la tipo II con el 20.6 % (n= 49), en tercer lugar la tipo IV 18.1% (n= 43), evidenciándose como las menos frecuente la tipo I 16.4% (n= 39), y la tipo V con el 1.3% (n=3).

En la tabla 3 se detallan las complicaciones presentadas en el Trauma Craneoencefálico.

Tabla 3. Complicaciones presentadas en el Trauma Craneoencefálico.

Variab les	Datos
Convulsiones postraumáticas	Si 14,7% (n=35) No 85,3% (n=203)
Convulsiones según el tiempo de presentación	Inmediatas 10,5% (n= 25) Precoces 3,8% (n=9) Tardías 0,4% (n= 1)
Necesidad de apoyo de terceros	Si 13,4% (n= 32) No 86,6 % (n= 206)
Alteraciones Motrices	Sin patología 88,7% (n= 211) Nistagmo 1,3% (n= 3) Ataxia 1,7% (n= 4) Hipotonía 0,4% (n= 1) Secuelar Neurológico 1,7% (n= 4)
Muerte	Fallecidos 6,3% (n=15)

Dentro de las complicaciones postraumáticas, se observó que las convulsiones se presentaron en 14.7% (n=35), las misma que según su tiempo de presentación, las más frecuentes fueron las inmediatas con el 10.5% (n=25), en segundo lugar las convulsiones precoces con el 3.8% (n=9), en último lugar las convulsiones tardías con el 0.4% (n= 1).

Dentro de las variables que afectan el área motriz, se presenta en un 1,7% (n=4) a los pacientes secuelares neurológicos, seguido de ataxia 1,7% (n=4)

y nistagmo con el 1,3% (n=3), quedando en tercer lugar la hipotonía 0,4% (n= 1). Se observa que los pacientes fallecidos representan el 6,3% (n=15), siendo la complicación más grave.

Tabla 4. Complicaciones presentados según hallazgo tomográfico.

TAC	Convulsiones	Necesidad de apoyo de terceros
TAC normal	12,8% (n=5)	15,3 % (n=6)
TAC patológica	15% (n= 30)	13,06% (n=26)

Dentro de las variables de tomografía normal, un 12,8% (n=5) presentaron convulsiones postraumáticas y 15,3% (n=6) necesidad de apoyo de terceras personas para realizar sus actividades diarias, en cuanto a las tomografías patológicas el 15% (n=30) presentaron convulsiones postraumáticas y 13,06% (n=26) requirieron apoyo de terceras personas para realizar sus actividades diarias.

Tabla 5. Escala de Marshall como predictor de complicaciones postraumáticas.

ESCALA DE MARSHALL	P
Convulsiones postraumáticas	0,843
Alteraciones Motrices	0,399
Necesidad de apoyo de terceros	0,336
Mortalidad	0,050

Se evidencio que la estatificación según la escala de Marshall no es un buen predictor para la presentación de complicaciones, observándose una “p” estadísticamente no significativa, representando en las convulsiones postraumáticas una (p=0,843), alteraciones motrices (p=0,399), necesidad de apoyo de terceros (p= 0,336), y en la mortalidad con una (p= 0,050).

Diferencia de medias.

En el análisis bivariado se comprobó mediante el uso de la *t de student* para muestras independientes, que no existe diferencia estadísticamente significativa entre las medias de las variables cuantitativas investigadas, donde se incluye la edad en meses (p=0,051) y el tiempo del trauma (minutos) hasta la realización de la primera TAC cerebro (p=0,097), en relación al riesgo de mortalidad.

Tabla 6. T de student para muestras independientes entre los que fallecen y los que viven.

Variables	Media Fallecen	Media Viven	Diferencia de Medias	P
Edad (meses)	95	82	13	0,051
Tiempo del trauma (minutos)	1657	1282	375	0,097

Factores de Riesgo (Análisis bivariable)

En la variable numérica de la edad, se creó una nueva variable categórica, dividiendo ambos grupos en relación al punto medio de la diferencia de medias realizado anteriormente, dicho valor se ubicó en 89 meses. De la misma manera se lo hizo con el tiempo de realización de la TAC, el cual se encontró en los 1470 minutos (25 horas) del trauma.

Ninguna de las variables categóricas fue estadísticamente significativa (p<0.05) para aumentar la mortalidad en el TCE en menores de 18 años (Ver Tabla 7).

Tabla 7. Factores que presentan riesgo estadísticamente significativos de mortalidad en TCE.

Variable	Odds ratio (OR)	IC 95%		P
		MIN	MAX	
Sexo	1,130	0,39	3,22	0,819
Mayor de 89 meses	0,807	0,27	2,405	0,700
Procedencia (urbano/rural)	1,387	0,50	3,830	0,526
Tiempo mayor de 25 horas	0,99	0,27	3,65	0,987
Escala de Glasgow	7,84	2,17	28,36	0,000

Se evidencio que la gravedad del TCE (leve, moderado, severo), tomando en cuenta la escala de coma de Glasgow al ingreso, si es un factor de riesgo para aumentar la mortalidad (p= 0, 000).

Tabla 8. TAC patológica como Factor de riesgo para complicaciones postraumáticas.

Variable	Odds ratio (OR)	IC 95%		P
		MIN	MAX	
Convulsiones postraumáticas	1,21	0,43	3,33	0,716
Alteraciones motrices	1,18	0,42	3,34	0,23
Necesidad de Apoyo de terceros	0,83	0,32	2,164	0,698
Mortalidad	0,39	0,13	1,218	0,096

Se evidencia que las TAC que muestran alteraciones a nivel cerebral, no resultan ser un factor de riesgo que incremente la presentación de complicaciones: como convulsiones postraumáticas (p=0,716), alteraciones motrices (p=0,23), necesidad de apoyo de terceros (p=0,698) y mortalidad (p=0, 096).

8. DISCUSIÓN

En el presente estudio retrospectivo se logró registrar a 238 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión propuestos, que corresponden el total de los pacientes que cuentan con la tomografía axial computarizada de cráneo, expedientes clínicos completos, en un periodo de 25 meses, en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde de Guayaquil.

En este estudio predominó el sexo masculino sobre el femenino con (65,1% vs 34,9%), como se describe en la literatura mundial^(16,21).

Con los resultados se descarta la hipótesis que establecía que existe relación entre la escala de Marshall y las complicaciones que presentan los pacientes menores de 18 años con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde de Guayaquil, ya que no existió diferencia estadísticamente significativa.

Estos resultados guardan relación con lo que sostienen Bejarano et al.⁽³⁾, quienes no se encontraron ningún elemento en la escala de Marshall (estadificación tomográfica) que sirviera para pronosticar la aparición de complicaciones (convulsiones postraumáticas y alteraciones sensitivo motrices) en pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico.

En este trabajo la escala de Marshall no tuvo un alto poder predictivo para determinar la mortalidad ($p= 0,05$), lo que si ocurrió en los estudios realizados por Maas⁽¹²⁾, Munakomi⁽¹⁴⁾, Uscanga⁽¹⁶⁾ y Zhu⁽¹³⁾; lo que podría deberse a los diferentes rangos de edades de la mayoría de los mismos, encontrándose entre los 15 a 24 años, a diferencia de la presente investigación realizada en menores de 18 años, y añadiendo que algunos de los estudios se enfocaron en comparar la escala de Marshall con la PIC, concluyendo que se deben tomar en cuenta variables clínicas y demás estudios complementarios para determinar el riesgo de mortalidad.

Según la gravedad del TCE basado en la escala de Glasgow a su llegada a la sala de emergencias, Bejarano et al.⁽³⁾ encontraron que el 50% de los

traumatismos fueron leves, el 35% moderados y el 15% severos. De igual manera varios autores (Bejarano 2008, Charry 2017, González 2019) mencionaron que la escala de Glasgow si se relaciona con la severidad, complicaciones y secuelas, datos que concuerdan con la presente investigación.

Por lo cual la clasificación de Coma de Glasgow sigue siendo el parámetro para valorar el traumatismo craneoencefálico de los pacientes pediátricos, según lo reportado en la bibliografía(3,16).

Bejarano et al.(3) encontraron las convulsiones postraumáticas como la complicación más frecuente en un 54,5%, sin embargo no existió significancia estadística con la escala de Marshall ($p=0,57$), al igual que este trabajo ($p=0,843$). Siendo por lo tanto la clasificación tomográfica (Marshall) no influyente en la predicción de complicaciones.

Con respecto a los trastornos motores este estudio concuerda con los autores Bejarano et al.(3); quienes refieren que la escala de Marshall no se relaciona con los trastornos sensitivo motores ($p=0,57$); pero, es una herramienta útil de apoyo diagnóstico para determinar la asociación con hipertensión intracraneana, así mismo lo refieren Uscanga et al.(16), que catalogan la escala de Marshall como predictor poco fiable para pronosticar dichos trastornos.

9. CONCLUSIONES

- La escala de Marshall no mostró asociación con las complicaciones postraumáticas así como tampoco mostro asociación con el riesgo de muerte.
- La escala de coma de Glasgow al ingreso, es un factor de riesgo para aumentar la mortalidad.
- Al valorar la condición clínica del paciente con la Escala de coma de Glasgow, el nivel de gravedad más frecuente encontrado fue el leve, seguida del severo.
- Las complicaciones más frecuentes fueron las convulsiones postraumáticas, seguidas de las alteraciones motrices.

10.RECOMENDACIONES

- Se deben realizar estudios prospectivos enfocados en validar diferentes factores de riesgo para complicaciones, y así tener una mayor visión y poder evitar o manejar las mismas de forma precoz, logrando disminuir la mortalidad y morbilidad.
- Implementar para futuros estudios, los parámetros de la escala de Marshall en todas las tomografías para ser informadas, ya que fue uno de los grandes limitantes en la recolección de datos.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Alcántara Serrano JM, Alcántara Peraza RA, Romero Solís I, González Cobos RP. Sobreuso de la tomografía computarizada en el traumatismo craneoencefálico infantil. *Rev Mex Neurocienc.* 2019;20(1):50–5.
2. Wegner A A, Céspedes F P. Traumatismo encefalocraneano en pediatría. *Rev Chil Pediatr.* 2011;82(3):175–90.
3. Bejarano Mondragón L, Ramírez D, Ramírez MM. Traumatismo craneoencefálico en niños: relación entre los hallazgos tomográficos y el pronóstico. *Rev Espec Médico-Quirúrgicas.* 2008;13(2):60–8.
4. Vázquez Solís MG, Villa Manzano AI, Sánchez Mosco DI, Vargas Lares J de J, Plascencia Fernández I. Pronóstico del traumatismo craneoencefálico pediátrico Estudio de una cohorte dinámica. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2013;51(4):372–7.
5. Fejerman N, Arroyo, Hugo A. Trastornos motores crónicos en niños y adolescentes. 2012. 459 p.
6. Morales Camacho WJ, Plata Ortiz JE, Plata Ortiz S, Macías Celis AC, Cárdenas Guerrero Y, Nocua Alarcón LX, et al. Trauma craneoencefálico en Pediatría: La importancia del abordaje y categorización del paciente pediátrico en el servicio de urgencias. *Rev Pediatría Soc Colomb Pediatría Reg Bogotá [Internet].* 2019;52(3):85–93. Available from: <http://www.revistapediatria.org/>
7. Bárcena Orbe A, Rodríguez Arias, C A, Rivero Martín B, Cañizal García, J M, Mestre Moreiro C, Calvo Pérez, J C, et al. Revisión del traumatismo craneoencefálico Neurocirugía. *Neurocirugía [Internet].* 2006;17(6):495–518. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1130147306703141>

8. Ballesteros Díez Y. 19 Manejo del paciente politraumatizado. Soc Española Urgencias [Internet]. 2019;3(2):1–16. Available from: https://seup.org/pdf_public/pub/protocolos/19_Politrauma.pdf
9. Silva Higuero N, García Ruano A. Traumatismos craneoencefálicos. *Pediatr Integr* [Internet]. 2014;18(4):207–18. Available from: <https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2014/xviii04/01/207-218.pdf>
10. Fábregas Castilla E, Sánchez L, Acosta Reyes J. Indicaciones de TAC de cráneo simple en pacientes menores de 2 años con trauma encefalocraneano leve. *Acta Neurológica Colomb*. 2016;32(4):330–6.
11. González Balenciaga M. Traumatismo craneal. Protoc diagnósticos y Ter Med Pediátrica Urgencias SEUP [Internet]. 2019;3ª:1–9. Available from: https://seup.org/pdf_public/pub/protocolos/18_Traumatismo_craneal.pdf
12. Maas AIR, Hukkelhoven CWPM, Marshall LF, Steyerberg EW. Prediction of outcome in traumatic brain injury with computed tomographic characteristics: A comparison between the computed tomographic classification and combinations of computed tomographic predictors. *Neurosurgery*. 2005;57(6):1173–81.
13. Zhu GW, Wang F, Liu WG. Classification and prediction of outcome in traumatic brain injury based on computed tomographic imaging. *J Int Med Res*. 2009;37(4):983–95.
14. Munakomi S, Bhattarai B, Srinivas B, Cherian I. Role of computed tomography scores and findings to predict early death in patients with traumatic brain injury: A reappraisal in a major tertiary care hospital in Nepal. *Surg Neurol Int*. 2016;7(1):1–6.
15. Marshall LF, Marshall SB, Klauber MR, Van Berkum Clark M, Eisenberg H, Jane JA, et al. A new classification of head injury based on computerized tomography. *J Neurotrauma*. 1991;9(SUPPL. 1):20.

16. Uscanga Carmona MC, Castillo Lima JA, Arroyo Mayorga G. Hallazgos por tomografía computada en pacientes con trauma craneoencefálico, su relación con la evolución clínica y cálculo del edema cerebral ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN. Rev Neurol Neurocir y Psiquiatr. 2005;38(381):11–9.
17. Martín Roldán ILM. Actualización en el diagnóstico y tratamiento del traumatismo craneoencefálico. Actual en el diagnóstico y Trat del traumatismo craneoencefálico. 2020;III(25):43–54.
18. Manrique Martínez I, Alcalá Minagorre PJ. 24 Manejo del traumatismo craneal pediátrico. Protoc diagnóstico-terapéuticos Urgencias Pediátricas SEUP-AEP. 2001;24:211–30.
19. Pérez Ortiz L, Rodríguez Ramos E. El examen físico del paciente con trauma craneal. Rev medica electron. 2011;33(4):463–71.
20. Franco Koehrlen CA, Iglesias Leboreiro J, Bernárdez Zapata I, Rendón Macías ME. Decisión clínica para la realización de tomografía axial computarizada de cráneo en niños con traumatismo craneoencefálico no severo. Bol Med Hosp Infant Mex. 2015;72(3):169–73.
21. Charry JD, Cáceres JF, Salazar AC, López LP, Solano JP. Trauma craneoencefálico . Revisión de la literatura. Revisión Tema Rev Chil Neurocir. 2017;43(0):177–82.

12.GLOSARIO

ECG: escala de coma de Glasgow

LIC: lesiones intracraneales

PIC: presión intracraneal

TAC: tomografía axial computarizada

TEC: traumatismo craneoencefálico



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Sangucho Villamarín Elizabeth Georgina**, con C.C: # **1721085452** autor/a del trabajo de titulación: **Relación entre los hallazgos de la tomografía inicial con la Clasificación de Marshall y las complicaciones que presentan los pacientes menores de 18 años de edad con Trauma Craneoencefálico en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde, durante el periodo enero 2017 – enero 2019**, previo a la obtención del título de **Especialista en Pediatría** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

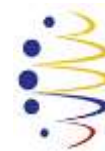
2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, Mayo del 2022

f. _____

Nombre: **Sangucho Villamarín, Elizabeth Georgina**

C.C: **1721085452**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Relación entre los hallazgos de la tomografía inicial con la Clasificación de Marshall y las complicaciones que presentan los pacientes menores de 18 años de edad con Trauma Craneoencefálico en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde, durante el periodo enero 2017 – enero 2019		
AUTOR(ES)	Dra. Elizabeth Georgina Sangucho Villamarín		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dra. Verónica Idrovo Alvarado		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Escuela de graduados de Ciencias de la Salud		
CARRERA:	Pediatria		
TITULO OBTENIDO:	Especialista en Pediatría		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	Mayo del 2022	No. DE PÁGINAS:	(39)
ÁREAS TEMÁTICAS:	Pediatria.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Trauma craneoencefálico, tomografía de cráneo, clasificación de Marshall, complicaciones presentadas.		
<p>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras): Antecedentes: El traumatismo craneoencefálico es un problema de salud a nivel mundial, siendo responsable de retraso mental, epilepsia e incapacidad física en muchos pacientes, por lo que es necesario validar los hallazgos de la primera tomografía de cráneo mediante la escala de Marshall, que permite categorizar el tipo de lesión, riesgo de desarrollar hipertensión intracraneana, manejo quirúrgico y estimar el pronóstico neurológico. Materiales y Métodos: Estudio retrospectivo, observacional, transversal y analítico, investigando la asociación entre los hallazgos de la tomografía inicial con la Clasificación de Marshall y las complicaciones que presentan los pacientes menores de 18 años con Trauma Craneoencefálico en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde, durante el periodo enero 2017 – enero 2019. Se registraron variables de las complicaciones del trauma craneoencefálico en relación a la escala de Marshall, para analizar la diferencia de medias y chi cuadrado, buscando asociación directa con dicha escala. Resultados: De los 238 pacientes, se evidenció que la estadificación según la escala de Marshall no es un buen predictor para la presentación de complicaciones, observándose una “p” estadísticamente no significativa, las convulsiones postraumáticas una ($p=0,843$), complicaciones motrices ($p= 0,399$), requerimiento de apoyo de terceros ($p= 0,336$), y en mortalidad con una ($p= 0,050$). Conclusiones: La clasificación de la TAC con la Escala de Marshall no es predictor para mortalidad ni complicaciones postraumáticas. La escala de coma de Glasgow si es un factor predictor de riesgo de mortalidad ($p= 0,000$). Palabras Clave: Trauma craneoencefálico, tomografía de cráneo, clasificación de Marshall, complicaciones.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-9 87534346	E-mail: elizabethsangucho27@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Dra. Verónica Idrovo Alvarado		
	Teléfono: +593-9- 99759552		
	E-mail: vidrovo@gmail.com		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			