



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN**

PEDIATRÍA

**ASOCIACIÓN CLÍNICO TOMOGRÁFICA (ESCALA LAWRENCE-
MARSHALL) CON ESCALA DE RESULTADOS DE GLASGOW (GOSE-
PEDIATRICS) EN PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO
MODERADO-SEVERO**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTADA POR:

DRA. MARTHA ALEXANDRA AYALA SOLANO

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:

PEDIATRÍA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. ALFREDO CRUZ SÁNCHEZ

2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

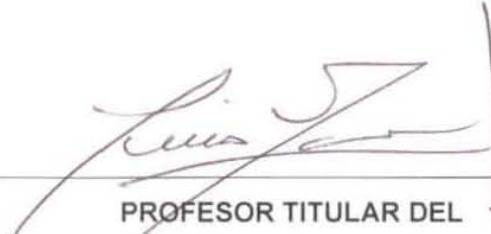
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

ASOCIACIÓN CLÍNICO TOMOGRÁFICA (ESCALA LAWRENCE-
MARSHALL) CON ESCALA DE RESULTADOS DE GLASGOW (GOSE-
PEDIATRICS) EN PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO
MODERADO-SEVERO

AUTOR: MARTHA ALEXANDRA AYALA SOLANO

Vo. Bo

DR. LUIS RAMIRO GARCÍA LÓPEZ



PROFESOR TITULAR DEL
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

Vo.Bo

DR. FEDERICO MIGUEL LAZCANO RAMÍREZ



DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN



SECRETARIA DE SALUD
SEDESA

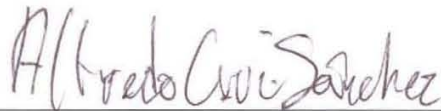
Ciudad de México
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
E INVESTIGACIÓN

ASOCIACIÓN CLÍNICO TOMOGRÁFICA (ESCALA LAWRENCE-
MARSHALL) CON ESCALA DE RESULTADOS DE GLASGOW (GOSE-
PEDIATRICS) EN PACIENTES CON TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO
MODERADO-SEVERO

AUTOR: MARTHA ALEXANDRA AYALA SOLANO

Vo.Bo

DR. ALFREDO CRUZ SÁNCHEZ

A handwritten signature in black ink that reads "Alfredo Cruz Sánchez". The signature is written in a cursive style and is positioned above a horizontal line.

DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

A Dios y a la vida por darme la oportunidad de despertar y aprender algo nuevo cada día

A mis padres que con esfuerzo, paciencia, dedicación y amor, con su ejemplo, me han educado e impulsado a conseguir cada uno de mis propósitos, gracias por creer en mí y por formar hoy parte de este logro que también es de ustedes, los quiero.

A mis hermanos que con su ejemplo y apoyo me motivan a continuar cosechando sueños

A mis abuelos por ser uno de los pilares más importantes en mi vida, porque siempre existe una palabra de amor para sus nietos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Institución por haberme abierto las puertas y dado la oportunidad de adquirir capacidades y competencias para mi desempeño como pediatra.

Al Hospital Pediátrico Legaria y a los Dres. Alfredo Cruz director de tesis, Dr. Díaz Sotelo, Dr. Camela, Papá Inclan, Dr. García Melo, Dra Julian, Dr. Guzmán, por el compromiso mostrado para con nosotros residentes en formación.

A Mayra, Marion y Carlos por estar en los momentos felices, estresantes, difíciles como un importante círculo de apoyo

A cada uno de mis pacientitos que con mucha nobleza ponen sus vidas en mis manos que me han dejado tantas enseñanzas en el ámbito profesional y personal, por mostrar el sentido de la vida, la perseverancia, el perdón y la lucha muchas veces frente al dolor enfrentando situaciones difíciles con la mejor actitud, por enseñarme a tener esperanza y no rendirme, a tener humildad y saber que en ocasiones no hace falta más que un abrazo para acompañar y sanar.

"Aquel que tiene un porqué para vivir se puede enfrentar a todos los "cómos".-Friedrich Nietzsche.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
MATERIAL Y MÉTODOS.....	23
RESULTADOS.....	34
CONCLUSIONES.....	48
REFERENCIAS.....	49

RESUMEN

La OMS define al traumatismo como “el daño físico que se produce cuando un cuerpo humano se somete bruscamente a algún tipo de energía en cantidades que exceden el umbral de tolerancia física Según el informe mundial sobre la prevención de las lesiones en los niños de la OMS y UNICEF, los accidentes y la violencia son una de las principales causas de muerte infantil en todo el mundo. Actualmente no se cuenta con una escala aceptada y documentada ampliamente para la evaluación del estado funcional de los pacientes pediátricos posterior a un evento de trauma craneoencefálico moderado y severo.

Objetivo: Conocer la asociación clínico tomográfica (GCS-Marshall) con el estadio de la escala de Glasgow de resultados pediátrica en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado-severo

Material y métodos: Se diseñó un estudio clínico descriptivo, observacional, longitudinal, y ambispectivo

Resultados: De un total de 33 pacientes 14 pertenecen al sexo femenino (42.4 %) y 19 pacientes pertenecen al sexo masculino (57.6%) con una mayor incidencia de traumatismo encefalocraneano en la población masculina con una relación 1.3:1. La lesión más frecuente fue la difusa V: 13 pacientes (39.39%), el 66.6% (22 pacientes) presentaron una recuperación buena posterior al evento traumático

Conclusión: Existe una correlación directa entre la escala tomográfica Marshall y la evaluación de resultados mediante la escala GOSE-Pediatrics observando que a mayor puntaje en la evaluación por tomografía con escala de Lawrence Marshall los pacientes presentan mayor incidencia de secuelas post traumáticas.

Palabras clave: Traumatismo craneoencefálico/ Escala GOSE-Pediatrics/Escala Tomográfica Lawrence-Marshall

I. INTRODUCCIÓN.

Antecedentes.

Aspectos Históricos.

Las lesiones accidentales constituyen una de las principales causas de amenaza para la vida en la población infantil, por lo cual la prevención de accidentes puede considerarse una emergencia sanitaria y social, tanto por la elevada mortalidad, morbilidad y discapacidad que estos ocasionan como por el elevado costo económico que representan.

La OMS define al traumatismo como “el daño físico que se produce cuando un cuerpo humano se somete bruscamente a algún tipo de energía en cantidades que exceden el umbral de tolerancia física o cuando se ve privado de uno o más elementos ¹

La historia del trauma en los niños data de las vivencias adquiridas por William Ladd en 1971, después de la colisión entre un barco francés cargado de explosivos y otro similar noruego, hecho acaecido en la península de Halifax (Nueva Escocia). Ladd atendió a los niños, posteriormente fue fundador mundial de la cirugía pediátrica moderna en el Boston Children Hospital Medical Center.¹

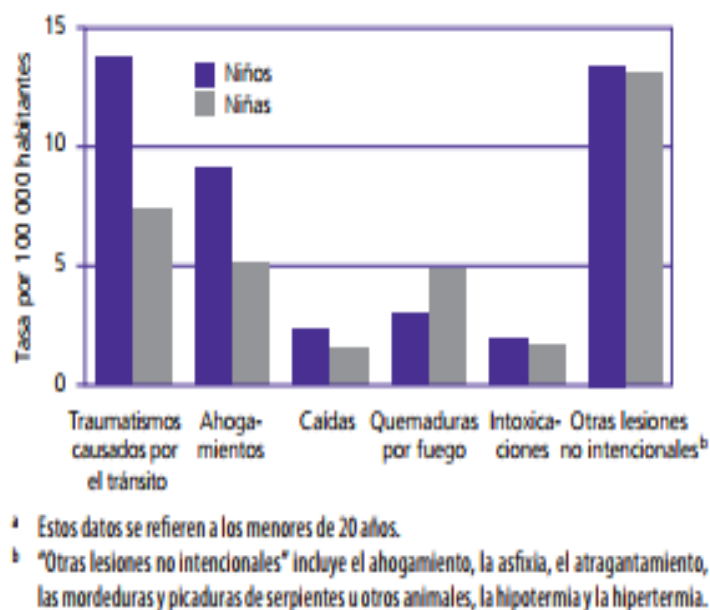
Según el informe mundial sobre la prevención de las lesiones en los niños de la OMS y UNICEF, **los accidentes y la violencia** son una de las principales causas de muerte infantil en todo el mundo, y provoca alrededor de 950 000 defunciones en niños y jóvenes menores de 18 años. **Los traumatismos causados por el tránsito son la principal causa de defunción entre los 15 años y 19 años y la segunda causa en los niños 5-14 años** dejando como secuela algún grado de discapacidad.

Los traumatismos causados por el tránsito y las caídas son las principales causas de discapacidad infantil relacionada con las lesiones, ubicándose entre las 15

principales causa de la carga de morbilidad mundial en los niños de 0-14 años, por consecuente la necesidad de atención, rehabilitación y la posibilidad de sufrir una discapacidad permanente puede tener una gran repercusión en su futuro, salud y educación, así como en su inclusión social y en los medios de subsistencia de sus padres ²

Los traumatismos craneoencefálicos son el tipo más común de lesión no intencional y potencialmente grave que padecen los niños. Los datos del “*Estudio de vigilancia mundial de los traumatismos accidentales en la infancia*” que se llevó a cabo en cuatro países –Bangladesh, Colombia, Egipto y Pakistán- muestran que el 50% de los menores de 12 años que han sufrido un traumatismo involuntario grave padecían algún tipo de discapacidad física, mental o psicológica permanente con una importante repercusión en su vida y la de las familia²

A nivel mundial 47 000 menores de 20 años fallecen anualmente a consecuencia de una caída grave; cada día mueren 128 niños debido a una caída. Las caídas son la principal causa de fallecimiento en los niños de 5-9 años. Las tasas más elevadas de caídas corresponden a los menores de 1 año.²



Fuente: OMS (2008), Carga Mundial de Morbilidad: actualización del 2004.

Figura 1- Tasa de mortalidad en todo el mundo por lesiones no intencionales por 100 000 niños, según la causa y sexo, 2004.

La mayor carga de traumatismos y morbilidad en los niños entre 5 y 14 años se debe a caídas que son el tipo de urgencias más frecuentes atendidas en una unidad hospitalaria (25-52% de la consulta). En china una encuesta reveló que por cada defunción debido a una caída se presentaron 4 casos de discapacidad permanente lo que demuestra la repercusión que tienen los traumatismos aparte de los fallecimientos.

	África	Américas		Asia Sudoriental	Europa		Mediterráneo Oriental		Pacífico Occidental	
	PIBM	PIA	PIBM	PIBM	PIA	PIBM	PIA	PIBM	PIA	PIBM
Niños	1,8	0,3	1,0	3,0	0,5	1,3	4,0	3,5	0,5	2,5
Niñas	1,1	0,1	0,4	2,4	0,2	0,6	0,3	2,3	0,3	1,9
Ambos sexos	1,5	0,2	0,7	2,7	0,3	1,0	2,2	2,9	0,4	2,2

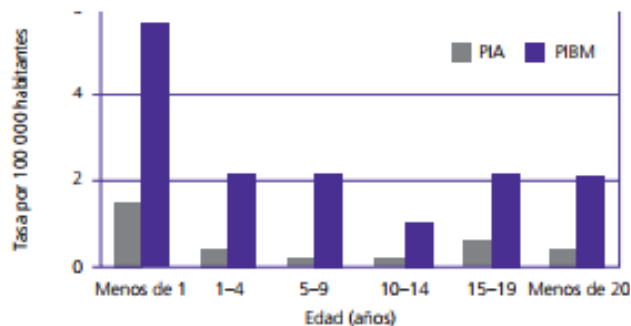
* Estos datos se refieren a los menores de 20 años de edad.

PIA = Países de Ingresos altos; PIBM = Países de Ingresos bajos y medianos.

Fuente: OMS (2008), proyecto de la Carga Mundial de Morbilidad: actualización del 2004.

Tabla I- Tasas de mortalidad por traumatismos causados por caídas por 100 000 habitantes, por sexo, nivel de ingresos y región de la OMS, 2004.

A pesar de la magnitud de las lesiones, es un problema que se puede abordar, la experiencia y las investigaciones en países de ingresos altos indican que pueden prevenirse la mayoría de las lesiones en los niños y las defunciones por lesiones²



* Estos datos se refieren a los menores de 20 años de edad.

PIA = Países de ingresos altos; PIBM = Países de ingresos bajos y medianos.

Fuente: OMS (2008), proyecto de la Carga Mundial de Morbilidad: actualización del 2004.

Figura2.-Tasas de traumatismos mortales causados por caídas por 100 000 niños, en todo el mundo, por edad y nivel de ingresos del país, 2004



Figura3.-Pirámide de las caídas en niños de 0-17 años, por sexo

Entre los factores de riesgo asociados a este tipo de lesiones encontramos cuestiones relacionadas a **edad y desarrollo**, **sexo** presentándose una mayor incidencia de traumatismos en el sexo masculino por un aparente mayor grado de actividad e impulsividad, **pobreza** siendo influenciada por la educación materna, los ingresos familiares, edad materna, crianza monoparental, número de niños, número de personas que cohabitan el hogar, tipo de vivienda (ventanas y tejados sin protección, escaleras sin barandales), grado de ocupación, **entorno** al tener la incapacidad de modificar el medio que los rodea.²

Epidemiología en México.

En México cifras arrojadas por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012) documentó que según el testimonio de la madre o el cuidador, el 4.4% de los niños había sufrido algún accidente no fatal en el último año, con una mayor frecuencia en hombres que en mujeres con una diferencia (5.3 %vs 3.4% respectivamente) los accidentes en niños se sitúan dentro de las primeras causas de muerte, estos eventos aumentan después del primer año de vida siendo la muerte, la presencia de secuelas post traumáticas y la pérdida de las actividades cotidianas en escuela, trabajo incapacitantes de por vida

consecuencias que requieren programas de rehabilitación prolongados y costosos³

En los adolescentes de 10-19 años se evidencia un aumento en la prevalencia de estos; con respecto a la encuesta ENSANUT 2006 con una prevalencia actual de 8.3% siendo el grupo más vulnerable sexo masculino entre 10-12 años⁴

Tipo de Unidad	Total	Menor de 1 año	2 a 4 años	5 a 9 años	10 a 14 años	15 a 19 años	20 a 29 años	30 a 49 años	50 a 59 años	60 y más
Total	51,228	1,316	3,621	4,283	3,840	5,061	11,429	13,886	3,919	3,873
Hospital de Especialidades	61	0	0	0	0	10	11	33	6	1
Hospitales Generales	38,387	240	758	873	1077	4013	10795	13103	3773	3755
Hospitales Pediátricos	10,932	1031	2648	3148	2553	879	250	361	34	28
Hospitales Maternos Infantiles	1,848	45	215	262	210	159	373	389	106	89

Tabla II.- Accidentes y lesiones asociadas a consumo de alcohol

Tomando en cuenta la encuesta estadística 2015 de la SEDESA las cifras de atención de lesiones y causas de violencia por grupos de edad y tipo de hospital Secretaría de Salud de la Ciudad de México⁸

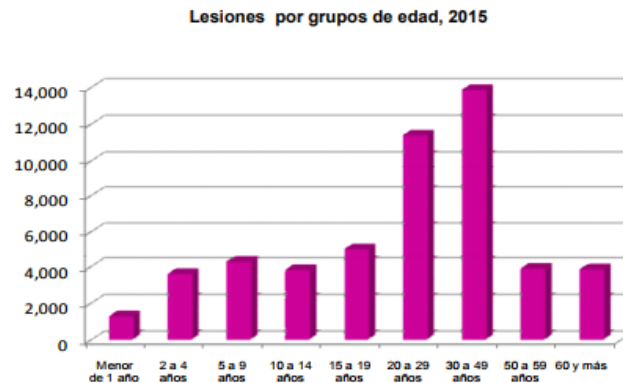


Figura 4.-Lesiones por grupo de edad

Fisiopatología

Una característica del daño focal en el trauma de cráneo severo al momento del impacto es que la energía secuencial se transmite al tejido cerebral ocasionando despolarización de las células nerviosas lo que ocasiona una liberación excesiva e incontrolada de neurotransmisores excitatorios. El neurotransmisor más involucrado es el glutamato; este se libera de las vesículas pre sinápticas después de la despolarización así como también de las membranas celulares dañadas iniciado un flujo masivo de calcio y sodio al interior de las neuronas y células gliales. El glutamato se liga a los receptores N-metil-D-aspartato y ácido alfa-amino-3-hidroxi-5-metil-4-isoxazolepropiónico (AMPA) y se produce una sobre activación de los canales iónicos responsables del flujo de sodio y calcio. EL movimiento Pasivo de agua como consecuencia del flujo de Na/Cas produce edema en la neurona.⁵

Las altas concentraciones citosólicas de calcio alteran la fosforilación de la construcción de los microtúbulos de las proteínas y la formación de las proteasas ocasionando la pérdida de la función neuronal. Además las enzimas dependientes de calcio son activadas especialmente calpaina-1 y calpaina-2 que ocasionan destrucción proteica.⁵

La generación de óxido nítrico sintetasa (NOS) es parcialmente dependiente de calcio (isoformas: neuronal NOS (NnOS) y endotelial NOS⁵

El óxido nítrico además de tener una función como molécula de oxígeno y formar peroxinitrito obteniéndose una peroxidación y como consecuencia lisis de membranas y fragmentación del DNA⁶

El incremento de calcio en la mitocondria impide el proceso de la fosforilación oxidativa, lo que ocasiona la despolarización de la membrana permitiendo un incremento en la permeabilidad de la membrana mitocondrial con la formación y apertura de poros transicionales y como consecuencia una entrada pasiva de agua con un edema osmótico y eventualmente la pérdida de la función celular⁷

El flujo sanguíneo cerebral es controlado por la tasa metabólica de oxígeno cerebral, la autorregulación de la resistencia vascular cerebral y por la presión de perfusión cerebral. La autorregulación cerebral se mantiene constante a pesar de las presiones de perfusión cerebral variables; este control se alcanza mediante un estricto control de la resistencia vascular cerebral y depende de la integridad de la barrera hematoencefálica; cuando la presión de perfusión cerebral cae por debajo de 50 mmHg condiciona a isquemia cerebral y fallo en la autorregulación siendo dependiente ahora de la presión arterial media para mantener una presión de perfusión cerebral óptima⁷

La presión de perfusión cerebral se define como la diferencia entre la presión arterial media y la presión intracraneana ésta última varía con la edad; en niños la presión intracraneal normal oscila entre 3 y 7 mmHg y en recién nacidos y lactantes entre 1.5 y 6 mmHg, se habla de hipertensión intracraneana cuando los valores sobre pasan lo esperado para la edad recomendándose inicio de manejo médico cuando se encuentran valores por arriba de 15 mmHg en lactantes y 18 mmHg en menores de 8 años y 20 mmHg en mayores⁷

Independientemente del daño directo el daño cerebral inicial puede ser ocasionado por un proceso de aceleración y desaceleración o fuerzas rotacionales. Esta cascada de eventos dirige la fuerza de la inercia al tejido cerebral y las células, En las teorías de la biomecánica se han descrito dos fenómenos de inercia: la aceleración lineal y el movimiento cefálico rotacional, Se piensa que las fuerzas de aceleración lineal producen lesiones superficiales y los movimientos rotacionales expliquen las lesiones cerebrales profundas.⁴

La distensión en el tejido cerebral inducida por la fuerza lineal y rotacional crea un gradiente espacio-temporal. La sustancia gris que cubre la superficie del cerebro es más susceptible a las fuerzas lineales lo que ocasiona contusiones y hemorragias corticales ⁴

Auxiliares diagnósticos

La Tomografía axial computarizada de cráneo simple constituye un auxiliar diagnóstico importante para identificar las lesiones de estructuras intra-craneales en pacientes con traumatismo craneoencefálico dado que provee una rápida identificación de las lesiones que ponen en riesgo la vida del paciente

Existen escalas de evaluación e indicaciones para realización de la tomografía simple de cráneo tomando en cuenta la edad del paciente, historia de pérdida del estado de alerta, amnesia o desorientación, más de un episodio de emesis o irritabilidad persistente en menores de 2 años con un puntaje por Escala de coma de Glasgow de 13 15 dentro de las 24 hrs de la presentación del mismo que requieren intervención neurológica presentando una especificidad del 100% y sensibilidad del 70% en la determinación de la necesidad de intervención quirúrgica en pacientes de alto riesgo específico para la identificación de lesiones cerebrales .⁸

Se considera como la principal herramienta diagnóstica utilizada para la investigación aguda en un trauma cráneo encefálico ya que nos permite identificar la ausencia o daño estructural ⁸

Según la guía de práctica clínica para manejo de TCE en pediatría en pacientes menores de 18 años SSA-002-08 las indicaciones para realización de Tomografía simple de cráneo son ⁹

- Pérdida del estado de alerta de más de 5 minutos (presenciada)
- Amnesia anterógrada o retrógrada de más de 5 minutos de duración
- Letargia
- Tres o más episodios de vomito
- Sospecha clínica de lesión no accidental
- Convulsiones post traumáticas sin a antecedente de epilepsia
- ECG menor a 15 en pacientes menores de 1 año y menor a 14 en los demás pacientes
- Sospecha de lesión de cráneo abierta o deprimida (fontanela anterior tensa)

- Hemotímpano, Signo de Battle
- Déficit neurológico focal
- Hematoma o edema mayor a 5 cm en pacientes menores de 1 año
- Mecanismo peligroso de daño
- Coagulopatía previa

Hoy en día la tomografía axial computarizada se realiza de forma rutinaria en los países desarrollados a los pacientes con traumatismo craneoencefálico severo y permite realizar un diagnóstico preciso de los tipos de lesiones. Las características de la exploración son ampliamente aceptados con fines descriptivos para diferenciar los múltiples tipos de lesiones cerebrales y para predecir el resultado y secuelas posteriores al evento traumático así como pronóstico cuando se tienen datos de un estudio anormal al inicio de la tomografía en comparación con aquellos que tuvieron un estudio normal¹⁰

Actualmente se utilizan numerosas escalas de evaluación de gravedad del traumatismo craneoencefálico; sin embargo dentro de las más utilizadas encontramos la Escala de coma de Glasgow la cual se basa en evaluar el compromiso neurológico ⁴

A) Glasgow

Esta escala tiene como componentes el área motora, área verbal y la respuesta a la apertura ocular con un puntaje mínimo de 3 puntos y máximo de 15. Existe una escala modificada para lactantes que se aplica en pacientes menores de 3 años.⁴

De acuerdo al puntaje evaluado en el paciente puede clasificarse como:

TCE LEVE: Con un Glasgow inicial de 13-15 puntos

TCE MODERADO con un Glasgow de 9-12 puntos

TCE SEVERO con un Glasgow igual o menor a 8 puntos.⁴

Cuadro 1. Escala de coma de Glasgow
Respuesta con apertura ocular (1-4 puntos)
4. Espontánea
3. A la voz
2. Al estímulo doloroso
1. Sin respuesta
Respuesta verbal (1-5 puntos)
5. Orientada
4. Confusa
3. Palabras inapropiadas
2. Sonidos incomprensibles
1. Sin respuesta
Respuesta Motora (1-6 puntos)
6. Espontánea, normal
5. Localiza al tacto
4. Localiza al dolor
3. Decorticación
2. Descerebración
1. Sin respuesta
<i>Modificación para lactantes</i>
Respuesta con apertura ocular (1-4 puntos)
4. Espontánea
3. Con estímulo verbal
2. Con estímulo doloroso
1. Sin respuesta
Respuesta verbal (1-5 puntos)
5. Balbuceo y/o sonríe
4. Llanto continuo e irritable
3. Llanto con estímulo doloroso
2. Quejido con estímulo doloroso
1. Sin respuesta
Respuesta Motora (1-6 puntos)
6. Movimientos espontáneos intencionados
5. Movimientos de retirada al estímulo táctil
4. Movimiento de retirada al estímulo
3. Flexión anormal (rigidez de decorticación)
2. Extensión anormal (rigidez de descerebración)
1. Sin respuesta

Figura 5.- Escala de coma de Glasgow

Escala Tomográfica de Lawrence Marchall

En 1991 Marshal et al. Propusieron una clasificación Tomográfica para agrupar a Pacientes con trauma craneoencefálico de acuerdo a múltiples características basadas en la experiencia *del Traumatic Coma Data Bank (TCDB)* siendo utilizada inicialmente con propósito descriptivo y posteriormente predictor de resultados clínicos ⁹

La clasificación de Marshall se propuso como un sistema basado en imágenes tomográficas de cráneo el cual proporciona un valor predictivo en los pacientes con traumatismo craneoencefálico capaz de visualizar mortalidad y pronóstico ⁴. El índice validado en la escala Tomográfica de Lawrence Marshall se divide en dos categorías

- a) Lesiones difusas: 4 estadios en función de la visibilidad de la cisterna mesencefálica y de la desviación de la línea media. La compresión de las

cisternas basales es el signo de mal pronóstico e indica grave riesgo de presentar hipertensión intracraneal

- b) Lesiones de alta densidad con volumen >25mL (efecto masa) de posible indicación quirúrgica

En pacientes con lesión tipo II o superior, la asociación con un GCS >8 sugiere la existencia de hipertensión intracraneal que requiere monitorización

En el tipo I se estima una mortalidad del 10-19%.

La mortalidad aumenta paralelamente al tipo de lesión:

- a. Tipo II (25%)
- b. Tipo III (57%).
- c. Tipo IV mortalidad o situación vegetativa al alta del 75%

La mortalidad quirúrgica (masa evacuada) se estima (40-50%)

En la lesión tipo II (I más difusa) se puede establecer un pronóstico en función de la edad:

- a) < 40 años: 39% de recuperación con o sin secuelas
- b) >40 años: 8% de recuperación sin o con moderadas secuelas

Se considera factor pronóstico la presencia de hemorragia interventricular o meníngea traumática. Se presenta en el 10% de los pacientes con TCE cerrado, pero raramente se complica con hidrocefalia ⁹

Al evaluar el resultado de los pacientes con lesión cerebral traumática la morbilidad se presenta con tanta frecuencia como la mortalidad lo que conlleva a un deterioro y problemática personal, social y económica significativa siendo causa de discapacidades físicas, cognitivas, conductuales y emocionales para los sobrevivientes que puede durar meses o años.¹⁰

Categoría	Definición
Lesión Difusa tipo I (patología no visible)	No hay lesión intracraneal visible en la TC*
Lesión Difusa tipo II	Cisternas presentes con desviación de la línea media entre 0 - 5 mm y/o: lesión de densidades altas o mixtas < 25 cc, puede incluir fragmentos óseos o cuerpos extraños.
Lesión Difusa tipo III (edema)	Cisternas comprimidas o ausentes con desviación de la línea media entre 0 - 5 mm, sin lesiones de densidad alta o mixta >25cc
Lesión Difusa tipo IV (desviación)	Desviación de la línea media > 5mm, sin lesiones de densidad alta o mixta >25 cc
Masa Evacuada (V)	Cualquier lesión quirúrgicamente evacuada
Masa no Evacuada (VI)	Lesión de densidad alta o mixta > 25 cc, que no haya sido evacuada quirúrgicamente
*TC = Tomografía computada.	

Tabla III.-Escala Marshall

Escalas de evaluación de secuelas post traumáticas

Existen disponibles una variedad de escalas para medir el resultado en pacientes posterior a un evento de traumatismo craneo encefálico de cualquier grado.¹⁶

El uso de este tipo de instrumentos permitirá la evaluación neuropsicológica con la cual se objetivarán las consecuencias del TCE permitiendo el establecimiento de objetivos concretos de rehabilitación neuropsicológica. De esta manera se facilita el proceso de recuperación del paciente y su posterior reincorporación a nivel familiar, profesional, social.¹⁶

La evaluación completa debe abarcar la historia clínica del paciente, su nivel cognitivo pre-mórbido y su entorno familiar y social.¹⁶

Es necesario establecer una serie de criterios para orientar la selección de los criterios de valoración, La fiabilidad, la validez y la sensibilidad se usan de forma generalizada y se consideran esenciales en la evaluación de los resultados.¹⁶

El programa Health Technology Assessment (Evaluación de tecnología sanitaria, HTA) (Fitzpatrick y cols. University of Southampton, Reino Unido, 1998) examinó 413 artículos encontrándose en los aspectos metodológicos del uso y desarrollo de criterios de valoración basados en el paciente. En su informe recomendaba el uso de 8 criterios de evaluación.¹⁶

CRITERIO	DEFINICION	PATRÓN
1.-Pertinencia	Concordancia del instrumento con el propósito o la cuestión que se estudian. Se debe determinar qué información se necesita y para qué se utilizará la información obtenida (Wade 1992)	Depende del objetivo específico de la medición.
2.-Fiabilidad	Se refiere a la reproducibilidad y coherencia interna del instrumento. - La reproducibilidad indica el grado en que la puntuación carece de errores aleatorios. La fiabilidad prueba-repetición y entre observadores se centra en este aspecto de la fiabilidad y se suele evaluar con estadísticos de correlación, como el CCI, los coeficientes de Pearson o Spearman y los coeficientes kappa (ponderados o no ponderados) - La coherencia interna indica la homogeneidad de los apartados de la escala. Por lo general, se examina mediante la fiabilidad de la división por mitades o el estadístico alfa de Cronbach. Las correlaciones entre apartado e apartado y entre apartado y escala también son métodos aceptados.	Fiabilidad prueba-repetición o entre observadores (CCI; estadístico kappa): 1 Excelente: $\geq 0,75$; Aceptable: 0,4 - 0,74; Baja: $\leq 0,40$ Nota: Fitzpatrick y cols. (1998) recomiendan una fiabilidad prueba-repetición mínima de 0,90 si la medición se utiliza para valorar el progreso continuo de un sujeto en una situación terapéutica Coherencia interna (división por mitades o estadístico de Cronbach): Excelente: $\geq 0,80$; Aceptable: 0,70-0,79; Baja:
3.-Validez	¿Mide el instrumento lo que pretende medir? Las formas de validez son la aparente, de contenido, de concepto y de criterio. Se considera que la validez concurrente, convergente o discriminatoria y predictiva son formas de la validez de criterio. Sin embargo, la validez concurrente, la validez convergente y la validez discriminatoria dependen de la existencia de un patrón de referencia para poder comparar. Si no hay tal patrón, representan una forma de validez conceptual en la que se supone la relación con otra medición (Finch y cols. 2002).	Correlaciones conceptuales/convergentes y concurrentes: Excelente: $\geq 0,60$, Aceptable: 0,31 -0,59, Baja: $\leq 0,304$ Análisis ROC - AUC: Excelente: $\geq 0,90$, Aceptable: 0,70 - 0,89, Baja:
4.-Sensibilidad	Sensibilidad a los cambios en los pacientes a lo largo del tiempo (que podrían ser indicativos de efectos terapéuticos). La sensibilidad se evalúa habitualmente mediante la correlación con otras puntuaciones de variación, las magnitudes de los efectos, las medias normalizadas de la respuesta, la eficiencia relativa, la sensibilidad y especificidad de las puntuaciones de variación y el análisis ROC. Se incluye la evaluación de los posibles efectos suelo y techo porque indican los límites del intervalo de variación detectable más allá del cual no se puede notar más mejoría o deterioro	Sensibilidad a los cambios: Excelente: indicios de cambio en la dirección prevista empleando métodos como las magnitudes normalizadas de los efectos: 20%. ⁷
5.-Precisión	Número de gradaciones o distinciones en la medición, por ejemplo, respuesta de sí/no con respecto a un grupo de respuestas de Likert de 7 puntos	Depende de la precisión necesaria para el objetivo de la medición (p. ej., clasificación, evaluación, predicción)
6.-Interpretabilidad	¿Cuál es la significación de las puntuaciones? ¿Hay definiciones y clasificaciones uniformes para los resultados? ¿Se dispone de normas para comparación?	Según Jutai y Teasell (2003), estos aspectos prácticos no se deben separar de la consideración de los valores que ponen de relieve la selección de los criterios de valoración. Cada evaluación de resumen debe ir acompañada de una breve valoración del carácter práctico.
7.-Aceptabilidad	¿Es aceptable la escala para que la cumplimente el paciente? ¿Representa una carga? ¿Puede realizar la evaluación un representante si es necesario?	
8.-Viabilidad	Grado de esfuerzo, carga, gasto y perturbación que supone la cumplimentación del instrumento para el personal/asistencia clínica.	

Tabla IV.-Variables para la validación de escala GOSE-Pediatrics

También se evaluó cada medición examinada con respecto a la minuciosidad con que se han descrito su fiabilidad, validez y sensibilidad en la bibliografía. Los patrones para la evaluación del rigor se adaptaron de McDowell y Newell (1996) y Andresen (2000).¹⁶

Las valoraciones de +++ (excelente), ++ (aceptable) y + (baja) de los resultados se asignan basándose en los criterios y los datos presentados en la columna de patrones de la Tabla 1. Por ejemplo, si se asigna una valoración de “+++” o excelente a la validez, significa que se han presentado datos que demuestran una validez conceptual excelente basándose en los patrones proporcionados en varias formas, a saber, la validez convergente y discriminatoria y la validez predictiva.¹⁶

1.-Minuciosidad por rigor	Excelente - descripción de la mayor parte de las formas importantes de evaluación. Aceptable - descripción de varios estudios o de varios tipos de evaluación Baja - comunicación de mínima información o pocos estudios (distintos de los de los autores) ND - sin información disponible
---------------------------	---

Tabla V.-Patrones de evaluación. Rigor

Se presentan las valoraciones del rigor empleando los patrones mencionados junto con las valoraciones de la fiabilidad, validez y sensibilidad de cada escala o instrumento de medición.

La escala GOS es la medida más ampliamente utilizada para evaluar el resultado de los pacientes con traumatismo severo. Fue desarrollado por Jennett y Bond en 1975 y es capaz de comparar el resultado de diferentes grupos de pacientes con traumatismo severo de una manera práctica.¹⁶

Se considera como un índice práctico del resultado social después de un traumatismo craneoencefálico diseñado para complementar la Escala del coma de Glasgow como base en un sistema predictivo. Es una escala de evaluación jerárquica simple con un número limitado de categorías generales. Se centra en determinar como el traumatismo craneoencefálico afecta la función en aspectos

vitales fundamentales y no pretende proporcionar información detallada de déficit específico.¹⁶

Se asigna a los pacientes a 1 de 5 posibles categorías de resultado: muerte, estado vegetativo persistente, incapacidad grave, incapacidad moderada y buena recuperación.¹⁶

En 1981 se propuso una revisión de la escala para clasificar mejor a los pacientes que recuperan la consciencia dando como resultado la Escala de resultados de Glasgow ampliada (GOSE), cada una de las 3 categorías aplicables a los pacientes conscientes se subdivide en una banda superiores y una inferior lo que da como resultado 8 posibles categorías, se pueden obtener estas puntuaciones a partir del GOS agregando estas subdivisiones¹⁶

La escala de resultados de Glasgow (Glasgow Outcome Scale) GOS y (Glasgow Outcome Scale Extended) GOSE son el instrumento de medida de resultados de uso más extendido en investigación del traumatismo craneoencefálico cuya finalidad es permitir la evaluación de resultados en poblaciones de pacientes con TCE debido a su simplicidad y fiabilidad **siendo el Gold Standar para predecir recuperación clínica y secuelas en pacientes adultos; sin embargo hasta el momento no hay información sobre el uso de estas escalas en niños y adolescentes menores de 17 años de edad**¹²

Estudios realizado en el Hospital Universidad de Barcelona mediante una investigación de cohorte en 244 pacientes con traumatismo craneoencefálico severo en el periodo comprendido abril-Enero del 2009 para evaluar la correlación entre los resultados iniciales de la tomografía tras el evento traumático y la evaluación final de resultados mediante la escala GOSE y GOSE extended encontraron que la edad, el Glasgow inicial y las anomalías de la pupila así como la TAC fueron significativamente asociados a mortalidad.¹¹

Los hallazgos por tomografía que tuvieron efectos sobre de resultados medidos mediante Escala GOSE se agruparon en aquellos con lesiones iniciales clasificadas por Tomografía I,II, V en cuya mejoría del GOSE se presentó en aquellos pacientes clasificados en estadio I y II en comparación con aquellos clasificados en estadios III, IV y VI siendo asociada la mejoría con la ausencia de hemorragia subaracnoidea¹¹

La asignación de un paciente a una categoría de debe basar en los resultados de una entrevista estructurada centrada en la capacidad funcional social y personal (Jennett y cols. 1981). La puntuación final se basa en la categoría más baja de indicación de resultado en la entrevista. (Wilson y cols. 2000).¹⁶

CRITERIO	DEFINICION
1.-Pertinencia	Concordancia del instrumento con el propósito o la cuestión que se estudian. Se debe determinar qué información se necesita y para qué se utilizará la información obtenida (Wade 1992)
2.-Fiabilidad	- Prueba-repetición: El valor κ fue de 0,40-0,92 para la GOS y 0,40-0,87 para la GOSE; sin embargo, el periodo de repetición de la prueba fue prolongado (3-6 meses) (Maas y cols. 1983) - Fiabilidad entre observadores: Jennett y cols. (1981) refirieron una coincidencia del 95% entre los observadores empleando la GOS original; la coincidencia entre la evaluación basada en un cuestionario de investigación cumplimentado por correo y la evaluación mediante la entrevista con un psicólogo fue de $r=0,79$, mientras que la coincidencia entre la evaluación de un médico general y la entrevista con el psicólogo fue de $r=0,49$ (Anderson y cols. 1993); basándose en la entrevista en vivo, $\kappa = 0,77$ para la GOS y 0,48 para la GOSE - cuando las puntuaciones se basaron en datos registrados anteriormente, $\kappa = 0,58$ para la GOS y 0,49 para la GOSE - coincidencia entre las valoraciones de los datos en vivo y registrados: $\kappa = 0,77$ para la GOS y 0,53 para la GOSE (Maas y cols. 1983); el 70% de las puntuaciones de la coincidieron totalmente y ninguna se diferenció en más de una categoría - en la GOSE, ninguna difirió en más de una categoría - la mayor parte de la discrepancia se observó en las categorías medias (Brooks y cols. 1986)
3.-Validez	- Prueba-repetición: El valor κ fue de 0,40-0,92 para la GOS y 0,40-0,87 para la GOSE; sin embargo, el periodo de repetición de la prueba fue prolongado (3-6 meses) (Maas y cols. 1983) - Fiabilidad entre observadores: Jennett y cols. (1981) refirieron una coincidencia del 95% entre los observadores empleando la GOS original; la coincidencia entre la evaluación basada en un cuestionario de investigación cumplimentado por correo y la evaluación mediante la entrevista con un psicólogo fue de $r=0,79$, mientras que la coincidencia entre la evaluación de un médico general y la entrevista con el psicólogo fue de $r=0,49$ (Anderson y cols. 1993); basándose en la entrevista en vivo, $\kappa = 0,77$ para la GOS y 0,48 para la GOSE - cuando las puntuaciones se basaron en datos registrados anteriormente, $\kappa = 0,58$ para la GOS y 0,49 para la GOSE - coincidencia entre las valoraciones de los datos en vivo y registrados: $\kappa = 0,77$ para la GOS y 0,53 para la GOSE (Maas y cols. 1983); el 70% de las puntuaciones de la coincidieron totalmente y ninguna se diferenció en más de una categoría - la mayor parte de la discrepancia se observó en las categorías medias (Brooks y cols. 1986)
4.-Sensibilidad	- Entre la evaluación a los 3 meses de la lesión y la evaluación a los 6 meses, el 36% de los pacientes experimentó una variación de las puntuaciones de la GOSE, mientras que solo el 11% presentó una variación en la categoría basada en las puntuaciones de la GOS ($p<0,05$) (Levin y cols. 2001); entre el comienzo y el final de la rehabilitación, la mejoría de la DRS fue significativamente mayor de lo que demostró la GOS (71% frente al 33%, $p<0,01$; Hall y cols. 1985)
¿Comprobada en pacientes con LCA/TCE?	Específica de poblaciones con traumatismo craneal

<p>Otros formatos</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevista estructurada para la GOS/GOSE (Wilson y cols. 1998)- Aumenta la fiabilidad y elimina las limitaciones asociadas a la ambigüedad de la escala y la falta de instrucciones de cumplimentación. - Especifica criterios para separar las bandas superior e inferior de las 3 categorías superiores de la GOS. La entrevista estructurada consiste en una serie de preguntas a la consciencia, la independencia (dentro y fuera de casa), los roles sociales (trabajo, actividades sociales, ocio, relaciones) y la reanudación de la vida normal (Wilson y cols. 2000). <p>El cuestionario se centra en aspectos de discapacidad social (efectos en las actividades sociales y de ocio y alteración de las relaciones familiares y con amigos), según la descripción original de Jennett y cols. (1981). El formato de la entrevista estructurada también permite la inclusión del estado de discapacidad antes de la lesión (Wilson y cols. 1998) y proporciona orientación específica sobre la asignación a la categoría de resultado (Teasdale y cols. 1998).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fiabilidad: La coincidencia entre los evaluadores fue del 92% para la GOS y del 78% para la GOSE cuando se utilizaron mediante una entrevista estructurada, $\kappa_w = 0,89$ y $0,85$ para la GOS y la GOSE, respectivamente. (Wilson y cols. 1998) - Validez: Se observó una correlación significativa entre el BI y la GOS ($\rho = 0,61$, $p < 0,001$) y entre las puntuaciones de la DRS y las puntuaciones de la GOS ($\rho = 0,89$, $p < 0,001$; Pettigrew y cols. 1998); cuando se empleó la entrevista estructurada, Wilson y cols. (2000) observaron correlaciones con las puntuaciones del BI de $0,47$ y $0,46$ para la GOS y la GOSE, respectivamente - las puntuaciones de la GOS y la GOSE también se correlacionaron con las de la DRS ($r = 0,89$ en ambos casos); además, las puntuaciones de la GOS y la GOSE se correlacionaron con las puntuaciones del Cuestionario de la depresión de Beck ($r = 0,61$ y $0,64$), las puntuaciones del GHQ ($0,57$ y $0,59$), las subpuntuaciones del SF-36 ($0,41-0,67$ y $0,47-0,71$) y las puntuaciones de las escalas de NFI, variando entre $0,33-0,57$ y $0,37-0,63$ para las Puntuaciones del paciente en el NFI y $0,47-0,68$ y $0,47-0,69$ para las puntuaciones del NFI obtenidas de amigos o familiares; Levin y cols. (2001) comunicaron que a los 3 meses de la lesión, las puntuaciones de la GOS se asociaban significativamente ($p \leq 0,05$) a los resultados en la CES-D, el CIQ, el cuestionario de apoyo social y la prueba de audición con series auditivas pautaada (ensayo 1); las puntuaciones GOSE se asociaban de forma significativa a los resultados del CIQ y de la prueba de audición con series auditivas pautaada (prueba 1); en los casos en que se demostró una asociación lineal con las puntuaciones de las escalas (es decir, el CIQ y la prueba de audición con series auditivas pautaada), las puntuaciones de la GOSE explicaron la variación de las puntuaciones de las escalas más que las puntuaciones de la GOS ($r^2 = 0,35$ frente a $0,26$ y $0,37$ frente a $0,19$, respectivamente) - Complimentación por teléfono (entrevista estructurada): La coincidencia entre la entrevista en persona y la entrevista telefónica fue de $\kappa_w = 0,92$ para la GOSE - cuando las puntuaciones de la GOSE se integraron en las puntuaciones de la GOS, el valor fue de $\kappa_w = 0,92$ - la coincidencia entre observadores fue de $\kappa_w = 0,84$ y $0,85$ cuando las puntuaciones de la GOSE se integraron en las puntuaciones de la GOS (Pettigrew y cols. 2003) - Evaluación simple por correo (Hellawell y cols. 2000): Utilizando una encuesta sencilla de 4 preguntas, la fiabilidad entre observadores (médicos generales, familiares informadores, evaluadores de la GOS con experiencia) fue de $\kappa = 0,17$ (entre el médico general y el evaluador con experiencia) a $0,61$ (entre el médico general y los familiares). - Cuestionarios por correo - basados en las entrevistas estructuradas para la GOS y la GOSE de Wilson y cols. (1998) (Wilson y cols. 2002): Están diseñados para que los cumplimente el paciente o un familiar o cuidador o el paciente con la ayuda de una persona allegada significativa/cuidador. Las preguntas tienen por objeto discriminar entre las categorías de incapacidad grave, incapacidad moderada y buena recuperación (en el caso del cuestionario de la GOSE, estas categorías se subdividen a su vez en banda superior y banda inferior). Las tasas de devolución fueron del 76% para el cuestionario de la GOS y del 83% para el cuestionario de la GOSE. La fiabilidad prueba-repetición de la GOS fue de $\kappa_w = 0,94$, mientras que la de la GOSE fue de $\kappa_w = 0,98$. La coincidencia entre las puntuaciones de la GOS en el cuestionario postal y la entrevista telefónica (empleando la entrevista estructurada) fue de $\kappa_w = 0,67$, mientras que la coincidencia al usar el cuestionario de la GOSE fue superior ($\kappa_w = 0,92$) - Escala de resultados de Glasgow ampliada en Edimburgo (EEGOS) (Hellawell y Signorini, 1997): Está basada en la GOS, pero precisa una puntuación para el funcionamiento conductual/ emocional, cognitivo y físico - se asigna a cada paciente una puntuación en cada uno de estos tipos de función. Se facilitan descripciones para cada uno de los tipos de función. Utilizando datos retrospectivos, la coincidencia entre observadores fue de $\kappa = 0,20-0,55$ para las puntuaciones conductuales, $\kappa = 0,56-0,63$ para las puntuaciones cognitivas y $0,57-0,75$ para las puntuaciones físicas. Utilizando datos actuales, la coincidencia entre observadores para las puntuaciones conductuales, cognitivas y físicas fue de $\kappa = 0,61, 0,62$ y $0,73$, respectivamente (Hellawell y Signorini, 1997)
<p>¿Uso por representante?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Se recomienda utilizar la mejor fuente de información - siempre que sea posible, hay que incluir la información obtenida al entrevistar a un amigo íntimo o un familiar (Wilson y cols. (1998); empleando una encuesta por correo simple, los médicos generales y los informadores tendieron a valorar la evolución del paciente de manera más positiva que los evaluadores con experiencia en la GOS (Hellawell v cols. 2000)

Tabla VI.-Características del GOS y la GOSE

Ventajas del GOS

Es la medición más utilizada y aceptada de la evolución después de un traumatismo craneoencefálico. Se ha adoptado de forma generalizada para ensayos clínicos. Es un instrumento sencillo y fiable para describir la recuperación, fácil de cumplimentar, de amplia aplicación y con categorías clínicas relevantes.¹⁶

Se dispone de entrevistas estructuradas y normas de cumplimentación para la GOS y GOSE. Cada entrevista incorpora un medio para incluir información referente al estadio anterior a la lesión, lo que proporciona un método para determinar el efecto de las secuelas del traumatismo craneal en la evolución con independencia de los efectos de enfermedades o circunstancias preexistentes.¹⁶

Limitaciones

La GOS proporciona una valoración global del resultado, pero no información detallada de las discapacidades específicas. Las categorías son amplias y la escala no refleja mejorías sutiles del estado funcional de una persona. Los pacientes pueden presentar una mejoría importante de la capacidad, pero no cambiar de categoría de resultado. La finalidad primordial de la puntuación de la GOS era aportar un resumen global de la evolución y facilitar la comparación, no describir aspectos de disfunción específicos. Además, las categorías de resultado de la GOS se suelen expresar como una dicotomía: evolución mala o desfavorable frente a independencia o evolución favorable. Esto provoca una pérdida de información y disminuye la sensibilidad.¹⁶

Carácter práctico

- a) Interpretabilidad: La GOS proporciona una evaluación global, adecuada para la comparación de resultados en grupos.
- b) Aceptabilidad: La brevedad y sencillez de la GOS facilitan el cumplimiento los objetivos de manera personal, por teléfono y por correo.

c) Viabilidad: La GOS puede ser utilizada por profesionales de las diversas procedencias y no requiere exploración física, psiquiátrica ni neurológica. Es muy adecuada para centros clínicos concurridos y ensayos de investigación a gran escala.

d)

e) Fiabilidad		Validez		Sensibilidad		
Rigor	Resultados	Rigor	Resultados	Rigor	Resultados	Suelo/Techo
+	++ (PR) ++ (EO)	++	+++	+	+	ND

NOTA: +++= excelente; ++= aceptable; += baja; ND = Información insuficiente; PR = Prueba-repetición; CI = coherencia interna; EO = entre observadores;

Tabla VII.-Resumen de la evaluación de la GOS/GOSE

Existen pocas escalas de evaluación de resultados pediátricas específicamente desarrolladas para pacientes con traumatismo craneoencefálico; la más extensa conocida es la Cerebral Performance Scale (PCPC), un instrumento modelado posterior a el uso de la escala GOS, diseñada para medir la discapacidad cognitiva a corto plazo después de un evento que amenaza la vida del paciente al alta de la Unidad de cuidados intensivos, hasta la fecha no se han establecido los valores predictivos más allá del alta hospitalaria.

En el estudio realizado "Validity of a Pediatric Version of the Glasgow Outcome Scale-Extended" se realizó un análisis de datos prospectivos de dos estudios de trauma craneo encefalico en niños del Hospital Infantil de Pittsburgh de la Universidad del Centro medico en donde se estableció la validez de **la GOS-E Pediatrics** como una medida del resultado funcional después de un traumatismo craneoencefálico comparándolo con el GOS en una población de niños midiendo la función y el comportamiento diario así como instrumentos cognitivos obteniendo como resultados una alta correlación y sensibilidad entre las escalas GOS, GOSE y GOSE-Pediatrics tanto en la gravedad de la lesión como a la recuperación con el tiempo y al menos hasta los 6 meses posteriores al Traumatismo craneo encefálico finalmente siendo un instrumento empleado para guiar el tratamiento en las primeras fases de la recuperación¹⁵

Planteamiento del problema

Se realizó una revisión sistematizada de la bibliografía actual sobre escalas de evaluación de secuelas de traumatismos encefalocraneanos, encontrándose la validación de una versión pediátrica de la escala de Glasgow de resultados extendida (GOS-E Pediatric) la cual proporciona una medida de validez de resultados empleada a 3 y 6 meses en los pacientes de trauma cráneo-encefálico moderado y severo como predictor de recuperación clínica o secuelas neurológicas, siendo aún más sensible a los cambios establecidos en la escala inicial GOS, tomando en cuenta y como Gold-estándar el GOS-E comentado previamente.

En la literatura actual no se cuenta con una escala aceptada y documentada ampliamente para la evaluación del estado funcional de los pacientes pediátricos posterior a un evento de trauma cráneo encefálico moderado y severo como predictor del grado de recuperación clínica o secuelas neurológicas correlacionado con las lesiones encontradas y clasificadas en la tomografía inicial por escala de Marshall Lawrence ante un evento traumático

Es de lo anterior que surge la idea de relacionar de forma objetiva la lesión primaria de un trauma craneoencefálico con el estado neurológico secundario evaluado mediante una escala pediátrica correlacionando los parámetros mencionados para crear un vínculo entre las dos entidades específicas, esto aunado a los recursos estadísticos pertinentes son suficientes para concluir el estudio planteado.

Por lo tanto se plantea la siguiente pregunta de investigación

¿Cuál es la asociación entre la lesión inicial en el traumatismo craneoencefálico moderado y severo evaluada con escala tomográfica de Marshall y la evaluación mediante la escala Glasgow Outcomes Sacale-Pediatrics para determinar el grado de recuperación clínica o secuelas neurológicas?

Justificación

En México cifras arrojadas por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012) documentó que según el testimonio de la madre o el cuidador, el 4.4% de los niños había sufrido algún accidente no fatal en el último año, con una mayor frecuencia en hombres (5.3 %vs 3.4% respectivamente) los accidentes en niños se sitúan dentro de las primeras causas de muerte, estos eventos aumentan después del primer año de vida siendo la muerte y la pérdida de las actividades cotidianas en escuela, trabajo y las secuelas incapacitantes de por vida consecuencias que requieren programas de rehabilitación prolongados y costosos

En los adolescentes de 10-19 años se evidencia un aumento en la prevalencia de estos con respecto a la encuesta ENSANUT 2006 con una prevalencia actual de 8.3% siendo el grupo más vulnerable sexo masculino entre 10-12 años

El traumatismo craneoencefálico en pediatría constituye actualmente una importante causa de morbimortalidad considerado como problema de salud pública ante los importantes costos que genera si como el entusiasmo escolar, ausentismo de los familiares y las secuelas y discapacidad presentes posterior al evento traumático.

El empleo de escalas de evaluación de la conciencia, respuesta clínica y secuelas post traumáticas, determinan no solamente un incremento en el conocimiento de las repercusiones funcionales que el traumatismo tiene sobre el funcionamiento

cerebral global, siendo también un punto de partida en cuanto al establecimiento del pronóstico del cuadro así como un apoyo relevante para la toma de ciertas decisiones diagnósticas, y terapéutica oportunas.

Con lo anterior se busca también la creación de conciencia sobre la importancia de la prevención de los accidentes en el paciente pediátrico, su morbi mortalidad y las consecuencias sobre el desarrollo integral, familiar y el entorno socio-económico, representando un coste elevado tanto para la familia como para la sociedad, incidiendo también en la calidad de vida que se puede ofrecer ante la presencia de secuelas presentadas posterior a un traumatismo craneoencefálico. Actualmente no existe un estudio que relacione de forma objetiva la lesión primaria por trauma craneoencefálico con el estado neurológico secundario al mismo, que utilice instrumentos evaluatorios reconocidos internacionalmente en la edad pediátrica.

De lo anterior estudio que estamos planteando servirá como antecedente sin precedente para protocolos subsecuentes relacionados con el tema de investigación.

Objetivos

OBJETIVO GENERAL

- Conocer la asociación clínico tomográfica (GCS-Marshall) con el estadio de la escala de Glasgow de resultados pediátrica en pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado-severo

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la asociación directa entre lesión primaria postraumática de cráneo y secuelas neurológicas mediante la escala GOSE-Pediatrics
- Conocer el pronóstico funcional definitivo a largo plazo de todos los pacientes estudiados

Hipotesis

Hay una relación directa en la clasificación de TCE por escala de Marshall inicial con respecto al estado funcional de los pacientes evaluado mediante la escala de Gose-Pediatric, demostrando si los peores valores de la escala GOS-E Pediatrics pueden ser considerados como un factor pronóstico para los individuos con trauma craneoencefálico moderado-grave.

II. MATERIAL Y METODOS.

2.1. Diseño del estudio.

Se diseñó un estudio clínico descriptivo, observacional, longitudinal, y ambispectivo

2.2. Definición del Universo.

Pacientes admitidos en el Hospital Pediátrico Legaria con el diagnóstico de Traumatismo craneoencefálico moderado y severo (dependiendo de su clasificación según la escala de coma de Glasgow evaluado con una puntuación menor a 13) al momento de su ingreso.

- **critérios de inclusión:** pacientes del sexo femenino o masculino a partir de 5 años hasta 17 años, obtención de un estudio tomográfico simple de cráneo con ventana ósea realizado en las primeras 8 hrs tras el evento traumático en el área de radiología de dicho Hospital evaluado por el médico radiólogo de nuestra unidad en donde se evidencia la presencia o ausencia de lesiones orgánicas agudas posterior al traumatismo craneoencefálico.
- **critérios de no inclusión:** Todos aquellos pacientes con alteraciones neurológicas previas, pacientes con estudio tomográfico realizado e interpretado fuera de la institución, quienes presentan lesiones orgánicas asociadas tales como trauma abdominal, trauma torácico ya que estas lesiones influirían de manera importante en la supervivencia y recuperación

clínica del paciente por la alta probabilidad de complicaciones secundarias a este tipo de lesiones, pacientes con traumatismo craneoencefálico leve o evaluación de la Escala de coma de Glasgow mayor a 13 puntos.

- **critérios de interrupción:** No se identifican
- **critérios de eliminación:** Pacientes que no cuentan con estudio de tomografía o aquellos que fallecen durante su estancia intrahospitalaria

2.3. Definición de variables.

Se registraron las siguientes variables:

- **Edad:** Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contado desde su nacimiento.
- **Sexo:** Concepto que apunta a las características fisiológicas y sexuales con las que nacen mujeres y hombres
- **Traumatismo craneoencefálico moderado:** Valoración del estado de conciencia según la OMS con escala de coma de Glasgow 13-9 puntos
- **Traumatismo craneoencefálico severo:** Valoración del estado de conciencia según la OMS con escala de coma de Glasgow menor a 9 puntos
- **Escala Tomográfica de Lawrence Marshall:** Es una clasificación de TC para agrupar a pacientes con trauma cráneo-encefálico de acuerdo a múltiples características, basadas en la experiencia del Traumatic Coma Data Bank (TCDB). Inicialmente la clasificación se pensó con propósitos descriptivos, sin embargo desde que fue difundida, se la ha utilizado como predictor de resultados clínicos.
- **Escala de resultados (GOSE-Pediatrics):** GOS-E Pediatric Revisión (GOS-E PED), una entrevista estructurada del desarrollo apropiado, para clasificar a los pacientes más jóvenes con la finalidad de proporcionar una referencia para determinar el resultado de una lesión cerebral traumática
- **Mecanismo de lesión:** Energía cinética; la forma en que se lesionó una persona, ayuda a predecir el tipo y extensión de las lesiones

- **Tratamiento:** Forma o medios que se utilizan para llegar a la esencia de algo cuya finalidad es la curación o el alivio

2.4. Estrategias para la recolección de datos.

La metodología de recolección de datos consistió en la evaluación directa de los pacientes 1 mes posterior al egreso hospitalario mediante la aplicación de un cuestionario (GOSE-Pediatrics) correlacionando los resultados obtenidos con los hallazgos tomográficos iniciales encontrados posterior a las primeras 8 hrs tras el evento traumático mediante la medición del desplazamiento de la línea media, presencia de lesiones y cuantificación de volumen de las mismas, interpretados según la regla de referencia que posee para cada imagen tomográfica, para ser categorizada dentro de la escala de Marshall en el periodo comprendido del 01 de marzo del 2018 al 31 de mayo del 2018

Las puntuaciones asignadas mediante la evaluación de la escala de resultados GOSE-Pediatrics fueron las siguientes

- 8 - Muerte
- 7 - Estado vegetativo (VS)
- 6 – Baja discapacidad severa (SD más baja)
- 5 - Discapacidad severa superior (SD superior)
- 4 - Discapacidad moderada inferior (MD inferior)
- 3 - Discapacidad moderada superior (MD superior)
- 2 – Buena recuperación baja (menor GR)
- 1 - Recuperación superior buena (GR superior)

La gravedad del traumatismo se evaluó mediante la escala de coma de Glasgow:

Traumatismo moderado, puntuación de 9 a 13.

Traumatismo severo, puntuación igual o menor de ocho.

SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
HOSPITAL PEDIATRICO LEGARIA

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN ESCALA DE RESULTADOS “GOSE-
Pediatrics” (GLASGOW OUTCOMES SACALE-PEDIATRICS)

1.- CONICENCIA

-¿Es la persona con traumatismo craneoencefálico capaz de obedecer órdenes sencillas o decir alguna palabra?

-¿Puede él o ella actuar /reaccionar/interactuar más allá de los reflejos?

NO/ SI Pase a la pregunta No 2

Estado Vegetativo (VS)
Saltar al final del cuestionario

Un individuo que muestra la capacidad de obedecer órdenes sencillas o incluso pronunciar cualquier palabra o comunicar específicamente de cualquier otro modo ya no se considera que está en un estado vegetativo. Los movimientos oculares son evidencia no fiable de la capacidad de respuesta significativa; corroborar con el personal de enfermería y los padres del niño cuando sea posible. La confirmación de VS requiere una evaluación completa como en el Real Colegio de Médicos Directrices. Sin embargo, para los bebés, siguiendo activamente el movimiento de los padres o personas / objetos con los ojos,

agarrar objetos, haciendo caras, etc., son las interacciones; la lactancia materna y el llanto continuo puede ser reflejos.

2.-INDEPENDENCIA EN EL DOMICILIO

-¿Es necesaria la ayuda de otra persona para realizar algunas actividades de la vida diaria?

-¿Es el hijo dependiente de un cuidador más de lo que se espera en base a la edad?

Si (Ir a la pregunta 2b)

No (Ir a la pregunta 3)

Para un niño mayor, la independencia completa y un 'no' debe significar que la persona puede perder color, se puso ropa limpia sin preguntar, preparar alimentos para sí mismos, hacer frente a las personas que llaman, y manejar las crisis internas de menor importancia. La persona debe ser capaz de llevar a cabo actividades sin tener que estar recordándose, y debe ser capaz de ser dejado solo por un período apropiado para la edad. Los niños pequeños deben ser capaces de lograr los hitos del desarrollo apropiadas para su edad sin ayuda). Si un niño compensa la incapacidad física hasta el punto donde los hitos del desarrollo se ven comprometidos sólo ligeramente, interrogar a los padres para determinar el nivel de independencia (es decir, un niño con una hemiparesia que todavía es capaz de completar tareas que otros niños de esa edad puede ser clasificado como independientes).

2 b: ¿Necesita el niño ayuda frecuente o al estar en casa la mayor parte del tiempo?

¿Necesita el niño ayuda frecuente de un cuidador para realizar las tareas que un niño de esta edad debeser capaz de lograr (si el niño a veces se

desempeña a un nivel apropiado para su edad, entonces larespuesta es NO)

Si	Discapacidad Severa menor
	Saltar al final del cuestionario y terminar GOSE-E
	Score= 6

Discapacidad severa Superior
Saltar al final de la forma y registro
Score=5

3.- INDEPENDENCIA FUERA DE LA CASA

3 a- ¿Puede ir el niño de compras y viajar sin ayuda?

-¿Tiene el niño un comportamiento adecuado para su edad fuera de la casa?

Si (Pase a 4)

No	Discapacidad severa superior
	Saltar al final de la forma y registro
	Score= 5

Se considera actividades como ir de compras y viajar, siempre en el contexto de las conductas apropiadas para la edad. Esto incluye ser capaz de planificar qué comprar, cuidar de dinero, y comportarse adecuadamente en público. Un niño menor de edad debe comportarse adecuadamente en público. Un niño mayor puede conducir o utilizar el transporte público para moverse. Capacidad de utilizar un taxi es suficiente, siempre que la persona puede llamar por el mismo y pueda dar instrucciones al conductor. Los niños mayores que a veces se les permite viajar de forma independiente antes de la lesión deben ser capaces de caminar a la casa de un vecino, tomar un autobús escolar, andar en bicicleta, o tomar el transporte público.

4.-ESCUELA/TRABAJO

-4 a ¿Puede el niño desempeñarse en el trabajo o escuela con la misma capacidad previa al evento traumático?

Si (pase a 5)

No (Ir a 4 b)

Si un adolescente estaba trabajando antes de la lesión, entonces su capacidad actual para el trabajo debería estar al mismo nivel. Si el individuo estaba buscando trabajo antes y después de la lesión no debe tener imposibilidades de obtener otro trabajo o el nivel de trabajo para el cual él o ella son elegible no debe estar afectado. Si el paciente estaba en preescolar o un estudiante antes de la lesión, entonces la capacidad para el trabajo escolar y actividades de la escuela no debe verse afectadas negativamente.

-4 b Nivel de restricción

i) Capaz de trabajar solo en una tienda o un trabajo no competitivo, en una escuela para niños con discapacidad severa o tutelando en casa o que actualmente pueda no pueda ni trabajar ni a la escuela

Si

Menor discapacidad moderada
Saltar al final de la forma y registro
GOSE-Pediatrics
Score = 4

No (Ir a 4 bii)

ii) Reducción del trabajo o la capacidad en la escuela

-Si

Discapacidad moderada superior
Saltar al final de la forma de
registro GOS-E Pediatrics
Score =3

5.- SOCIAL Y OCIO

-5 a ¿Es el niño capaz de reanudar sus actividades sociales y de ocio regulares?

Si (Pase a 6)

No (Ir a 5b)

El individuo no puede haber reanudado todas las actividades de ocio anteriores, pero no debe ser impedido de hacerlo por impedimento físico o mental. Si él o ella han dejado la mayoría de actividades debido a la pérdida de interés o motivación, entonces esto se considera una discapacidad. Para los niños más pequeños, las actividades sociales y de ocio pueden incluir juegos e interacción con los cuidadores, hermanos u otros niños, así como la capacidad de interactuar de una manera lúdica con los demás.

.5 b ¿Cuál es el alcance de las restricciones a las actividades sociales y ocio?

- i) No puede participar. Rara vez o nunca, toma parte, Sí, No (Pase a 5 bii)

Menor discapacidad moderada
Saltar al final de la forma y de registro GOS-E Pediatrics
Score=4

- ii) Participa mucho menos: Menos de la mitad de frecuencia, Sí, No (Pase a 5 biii)

Alta discapacidad moderada
Saltar al final de la forma de resgistro GOS-E Pediatrics

iii) Participa un poco menos de la mitad tan a menudo como antes de la lesión, Si, No, (Pase a 6)

Buena recuperación menor
Saltar al final de la forma y de registro GOS-E Pediatrics
Score =2

6.-FAMILIA Y AMISTADES

-6 a ¿Hay problemas psicológicos que han dado a la interrupción permanente con respecto a la interacción con familia y amistades?

Si (Ir a 6b)

No (Pase a 7)

Típicos cambios de personalidad por secuelas postraumáticas: mal genio, irritabilidad, ansiedad, actos agresivos, insensibilidad a otros, cambios de humor, depresión y comportamiento irracional o infantil que no es apropiada para su edad.

-6 b ¿Cuál es el grado de perturbación o tensión)

a) Constante-diario intolerable

Menor discapacidad moderada
Saltar al final de la forma y registro del GOS-E Pediatrics
Score 4

b) Frecuente-una vez a la semana o más pero tolerable

Alta discapacidad moderada
Saltar al final de la forma y registro del GOS-E Pediatrics
Score = 3

c) De vez en cuando

Buena recuperación menor
Saltar al final de la forma y registro del GOS-E Pediatrics
Score = 2

7.- VUELTA A LA NORMALIDAD

-7 a ¿Hay otros problemas relacionados con la lesión que afecten la vida diaria?

Si	Buena recuperación menor
	Saltar al final de la forma y registro del GOS-E Pediatrics
	Score= 2

No	Alta y buena recuperación
	Saltar al final de la forma y registro del GOS-E Pediatrics
	Score =1

Los problemas típicos reportados después de la lesión en la cabeza: dolores de cabeza, mareos, cansancio, sensibilidad al ruido o la luz, la lentitud, fallos de memoria, problemas de concentración, u otros problemas.

RECORD GOS-E PEDS Puntuación

PUNTUACIÓN:

Anotando advertencia: Recuerde tener en cuenta el estado premórbido al asignar puntuaciones de categoría a un resultado de lesión; problemas en el funcionamiento se debió haber deteriorado desde el nivel pre mórbido

8 - Muerte

7 - Estado vegetativo (VS)

6 – Baja discapacidad severa (SD más baja)

5 - Discapacidad severa superior (SD superior)

4 - Discapacidad moderada inferior (MD inferior)

3 - Discapacidad moderada superior (MD superior)

2 – Buena recuperación baja (menor GR)

1 - Recuperación superior buena (GR superior)

Puntuación GOSE-Pediatrics_____

2.5. Plan de tabulación y análisis estadístico.

La tabulación de los datos recopilados se realizó en el programa Microsoft Excel, y el análisis de datos en el programa estadístico SPSSv.17. Se obtendrá estadística descriptiva e inferencial, de acuerdo al tipo de variables

2.6. Aspectos Éticos y de bioseguridad

Se trata de un estudio sin riesgo por lo que no requiere carta de consentimiento informado

RESULTADOS

De un total de 33 pacientes (n=33 pacientes) de los cuales se recolectaron los datos en el periodo de febrero-marzo del presente año se obtuvieron los siguientes resultados: 14 pertenecen al sexo femenino (42.4 %) y 19 pacientes pertenecen al sexo masculino (57.6%) con respecto al total, denotándose la mayor incidencia de traumatismo encefalocraneáneo en la población masculina con una relación 1.3:1(Tabla IX; Figura 7)

El promedio de la edad de los paciente fue 9.52 años con una mediana de 9 años, reportándose una desviación estándar +- 4.41 años con un rango de edad de 5 años a 17 años.(Tabla VII)

En la figura 6 se observa que el grupo más afectado se ubicó en el intervalo 5-7 años con un total de 14 pacientes afectados representando el 42.42 % del total de la muestra.(Tabla VIII)

Dentro de la frecuencia en tipo o mecanismo de lesión se encontró que el 81.2% del total de los eventos traumáticos sucedieron dentro del ámbito domiciliario, los accidentes de vehículo automotor se presentaron en un 12.1 % permaneciendo

en 2do lugar de la tabla general en cuanto a causas del traumatismo. (Tabla X; Figura 9)

Dentro de los resultados en la valoración de la escala tomográfica de Marshall se observaron las siguientes frecuencias: Lesión difusa II: 12 pacientes (36.3 %); Lesión difusa III: 6 pacientes (18.1%); Lesión difusa V: 13 pacientes (39.39%)y Lesión difusa VI: 2 pacientes (6%) (Tabla VIII, Figura 12)

El 63.6% de los traumatismos evaluados se clasificaron como traumatismos craneoencefálicos severos con un total de 21 pacientes; el TCE moderado representó el 36.3% del total de pacientes evaluados (Tabla XI; Figura 10). Con respecto al tratamiento empleado 14 de los pacientes requirieron manejo neuroquirúrgico representando el 46.4% (Tabla XII; Figura 11)

En cuanto a la estadística inferencial encontramos que existe una correlación directa entre la escala tomográfica Marshall y la evaluación de resultados mediante la escala GOSE-Pediatrics con **un valor de chi-cuadrada de Pearson (.010)** lo que se traduce en la existencia de una diferencia estadísticamente significativa con un valor de $P < 0.05$ observando que a mayor puntaje en la evaluación por tomografía con escala de Lawrence Marshall los pacientes se ubican en una puntuación más elevada en nuestra escala de evaluación de resultados presentando un mayor riesgo de evolucionar con secuelas neurológicas post traumáticas.(Tabla XIV, Figura 13)

De un total de 33 pacientes 12 presentaron TCE moderado de los cuales 2 se ubicaron con una puntuación 2 en escala GOSE-Pediatrics (Buena recuperación baja) y 3 con una puntuación 4 en escala de GOSE-Pediatrics (Discapacidad moderada inferior) representando el 6% y el 9% con respecto al total de pacientes evaluados; así mismo aquellos clasificados con TCE Severo con una muestra representativa de 21 pacientes 6 evidenciaron secuelas ubicándose en los rubros

de discapacidad moderada inferior (5 pacientes) y Discapacidad severa superior (1 paciente) con un porcentaje de 15% y 3,3% del total de la muestra evaluada.(Tabla XV;Figura 14)

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Análisis Descriptivos				
		Estadístico	Desv. Error	
RANGO EDAD	Media		9.52	.768
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7.95	
		Límite superior	11.08	
	Media recortada al 5%		9.35	
	Mediana		9.00	
	Varianza		19.445	
	Desv. Desviación		4.410	
	Mínimo		5	
	Máximo		17	

Tabla VII.- Estadística descriptiva para la variable edad. En el presente estudio observamos que la edad mínima es de 5 años y la máxima 17 años, media de 9.52 años (

Estadística descriptiva para la variable edad

Estadística descriptiva para la variable edad		
Intervalos de edad	Número de pacientes	Porcentaje
5 a 7	14	42.42
8 a 10	5	15
11 a 13	5	15
14 a 16	7	21.21
17 a 19	2	6.06
	33	

Tabla VIII.- Estadística descriptiva para la variable edad, siendo el intervalo 5-7 años el más afectado representando 42.42%

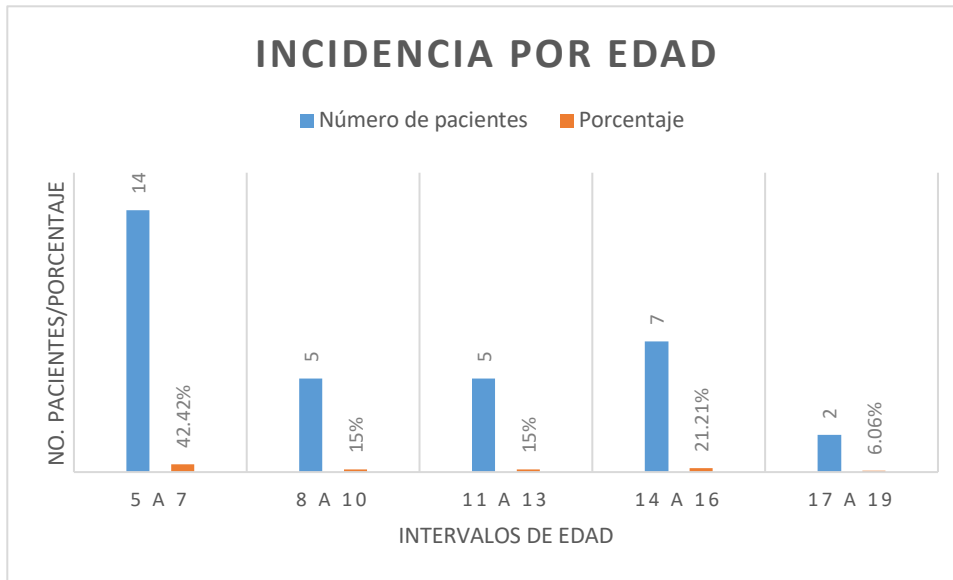


Figura 6.-El intervalo de edad más afectado se presentó entre los 5-7 años representando el 42.42% del total de la muestra

Tabla de frecuencia para la variable sexo

Tabla de frecuencia para la variable sexo

Sexo	No. Pacientes	Porcentaje
Masculino	19	57.6
Femenino	14	42.4
Total	33	100

Tabla IX- En este estudio la frecuencia de traumatismo craneoencefálico predominó en el sexo masculino en un 57.6%

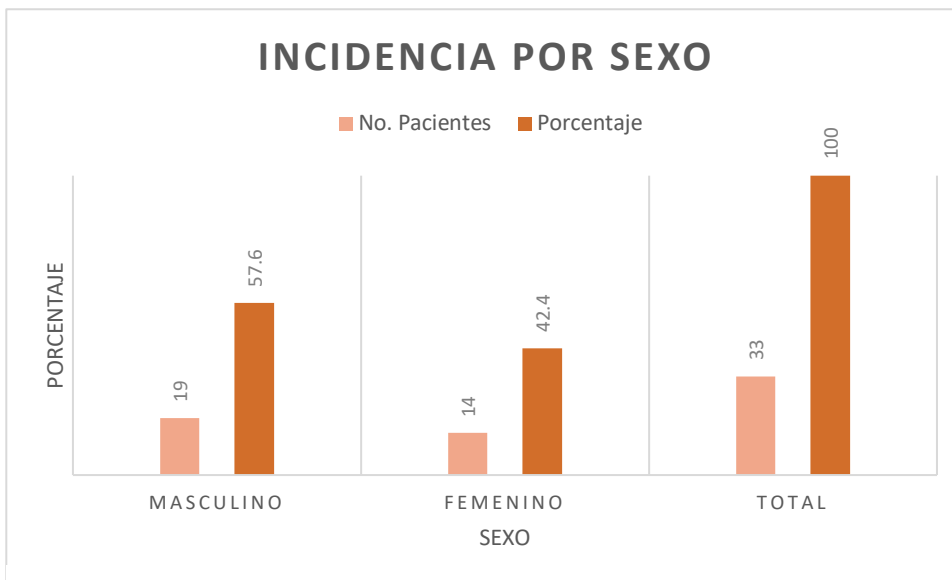


Figura 7.- En este estudio la frecuencia de traumatismo craneoencefálico predominó en el sexo masculino en un 57.6%

Tabla de frecuencia para la variable mecanismo de lesión

Tabla de frecuencia para la variable mecanismo de lesión

Mecanismo de lesión	No. Pacientes	Porcentaje
Accidente automovilístico	4	12.1%
Accidente en domicilio	23	69.7%
Otros	6	18.2%
Total	33	100

Tabla X.-Tabla de frecuencia para la variable mecanismo de lesión. Se observa el 69.7% de los traumatismos craneoencefálicos sucedieron en el ámbito domiciliario con un total de 23 pacientes.

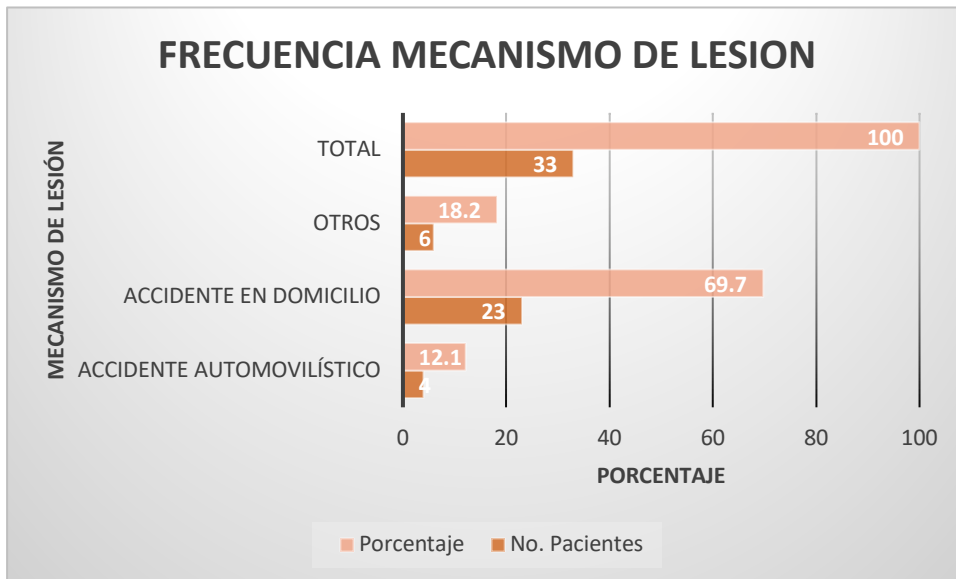


Figura 9.-Tabla de frecuencia para la variable mecanismo de lesión. Se observa el 69.7% de los traumatismos craneoencefálicos sucedieron en el ámbito domiciliario

Tabla de frecuencia para la variable clasificación de gravedad

Tabla de frecuencia para la variable clasificación de gravedad

Gravedad	No. Pacientes	Porcentaje
Moderado	12	36.40%
Severo	21	63.60%
Total	33	100%

Tabla XI.-Tabla de frecuencia para la variable clasificación de gravedad. Se observa el 63.6% de los traumatismos encéfalo craneanos el presente estudio fueron severos.

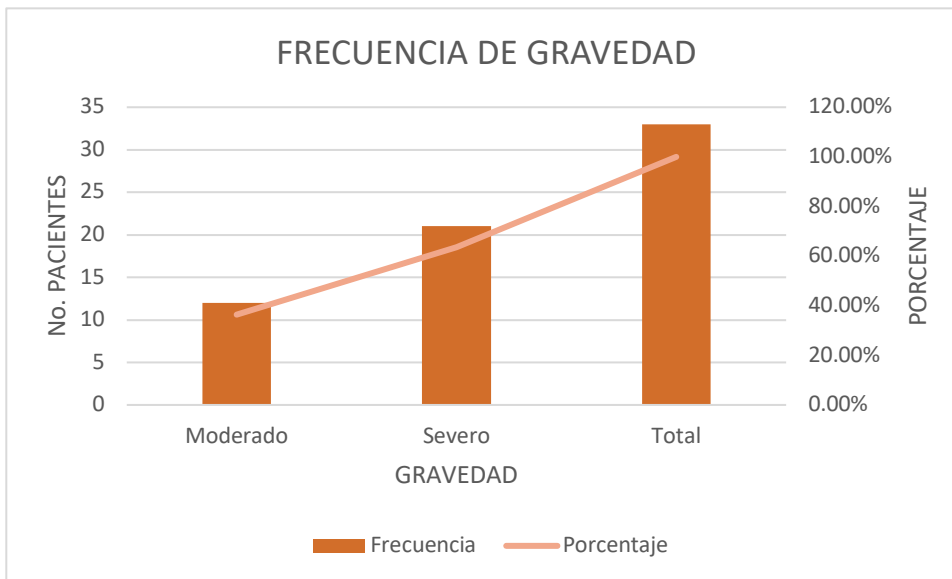


Figura 10.-Gráfica de frecuencia para la variable mecanismo de lesión. Se observa el 69.7% de los traumatismos craneoencefálicos sucedieron en el ámbito domiciliario

Tabla de frecuencias para la variable tratamiento

Tabla de frecuencias para la variable tratamiento		
Tratamiento	No. Pacientes	Porcentaje
Conservador	19	57.60%
Quirúrgico	14	42.40%

Tabla XII.-Tabla de frecuencias para la variable tratamiento. En el presente estudio el 42.4% de los traumatismos craneoencefálicos se intervinieron de manera quirúrgica

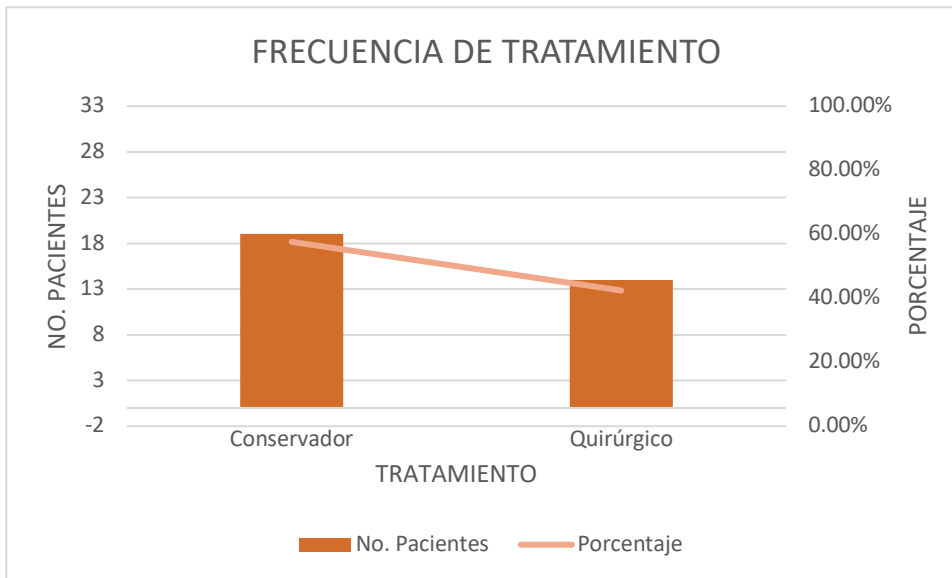


Figura 11.-Gráfica de frecuencia para la variable tratamiento. Se observa que en el 57.6% de los eventos traumáticos el manejo expectante y conservador fue el predominante

ESTADÍSTICA INFERENCIAL

Tabla de Relación de la severidad del TCE con la clasificación tomográfica Marshall						
		CLASIFICACIÓN				Total
		II	III	V	VI	
CLASIFICACIÓN	Moderado	12	0	0	0	12
	Severo	0	6	13	2	21
Total		12	6	13	2	33

Tabla XIII.-Relación de la severidad del TCE con la clasificación tomografía Marshall. Se correlaciona grado de severidad con evaluación tomografía por Marshall presentándose 12 pacientes con Grado II y TCE moderado; 13 pacientes Grado III TCE severo

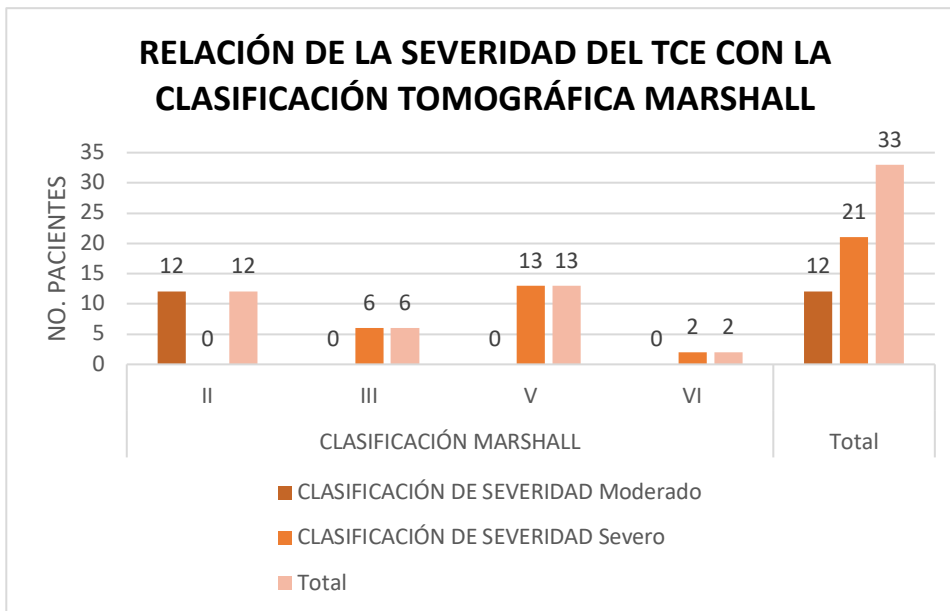


Figura 12.- Relación de la severidad del TCE con la clasificación tomográfica Marshall. Se correlaciona grado de severidad con evaluación tomográfica por Marshall presentándose 12 pacientes con Grado II y TCE moderado; 13 pacientes Grado V TCE severo

Tabla Relación entre puntuación Marshall y puntuación GOSE-Pediatrics						
		Puntuación GOSE-Pediatrics				Total
		Recuperación superior buena	Buena recuperación baja	Discapacidad moderada inferior	Discapacidad severa superior	
Clasificación Tomográfica Lawrence Marshall	II	7	2	3	0	12
	III	5	0	1	0	6
	V	10	0	3	0	13
	VI	0	0	1	1	2
Total		22	2	8	1	33

Tabla XIV.-Relación entre puntuación Marshall con la escala de resultados GOSE-Pediatrics. Hay una relación entre la severidad del traumatismo craneoencefálico evaluado con escala tomográfica Marshall representado el 50% de discapacidad moderada inferior y 50% de discapacidad severa superior en pacientes con puntuación de VI (Masa no evacuada)

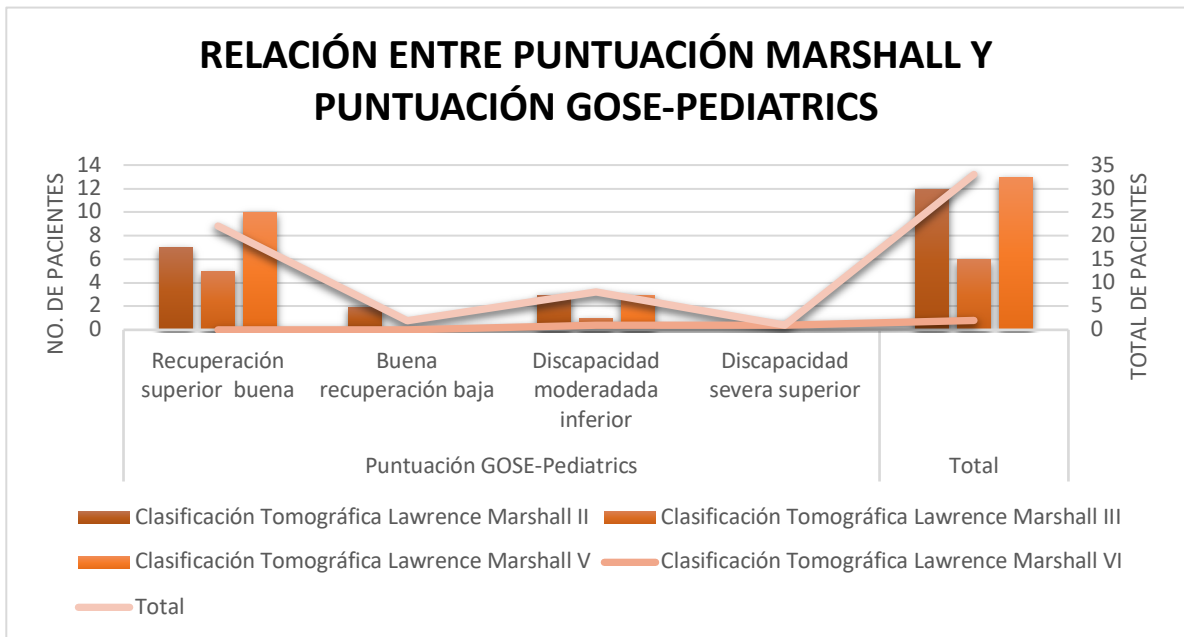


Figura 13.-Relación entre puntuación Marshall con la escala de resultados GOSE-Pediatrics. Hay una relación entre la severidad del traumatismo craneoencefálico evaluado con escala tomográfica Marshall representado el 50% de discapacidad moderada inferior y 50% de discapacidad severa superior en pacientes con puntuación de VI (Masa no evacuada)

Tabla Relación entre la edad y clasificación de la gravedad del TCE				
		CLASIFICACIÓN		Total
		Moderado	Severo	
RANGO EDAD	9	7	6	13
	11	1	0	1
	12	0	2	2
	13	1	1	2
	14	0	1	1
	15	1	0	1
	16	0	2	2
	17	0	2	2
	14	1	3	4
	15	1	0	1
	16	0	2	2
	17	0	2	2
	Total		12	21

Tabla XV.-Tabla comparación entre la edad y clasificación de la gravedad de TCE. Se observa una mayor incidencia a la edad de 9 años, con 7 casos de TCE moderado y 6 TCE severo representando el 21 % y 18% de la totalidad de la población.

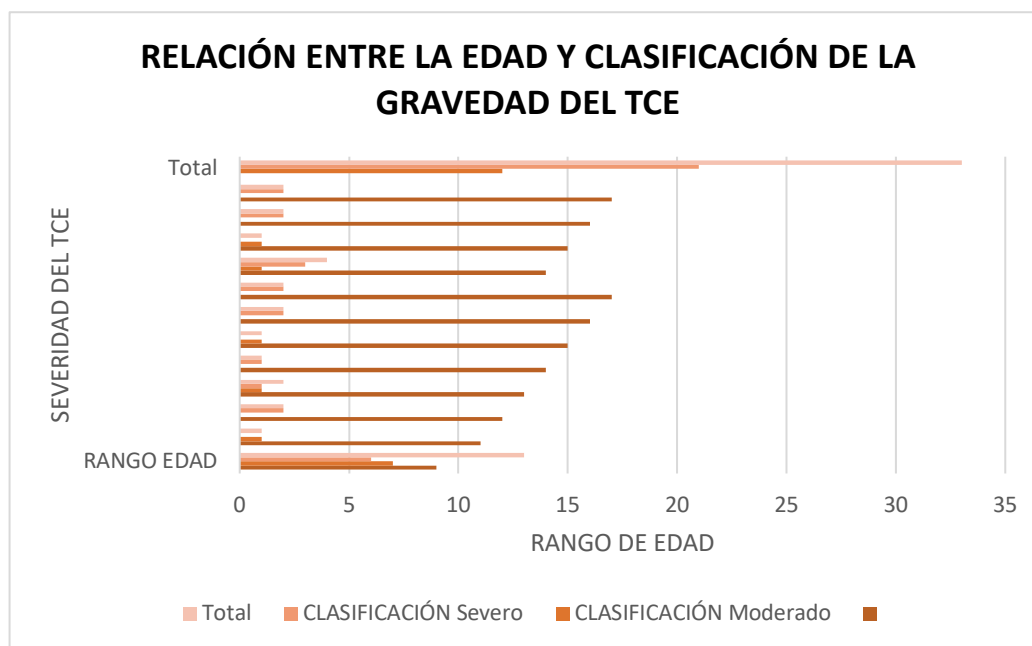


Figura 14.Comparación entre la edad y clasificación de la gravedad de TCE. Se observa una mayor incidencia a la edad de 9 años, con 7 casos de TCE moderado y 6 TCE severo representando el 21 % y 18% de la totalidad de la población.

DISCUSIÓN

En el presente estudio el traumatismo craneoencefálico es más prevalente en el sexo masculino que en el femenino encontrándose una relación 1.3:1 respectivamente lo cual concuerda con la estadística descrita según la Encuesta ENSANUT 2012 presentando una incidencia mayor a la edad de 9 años de los cuales más del 80% se presentaron en el ámbito domiciliario probablemente por las condiciones asociadas a los países en vías de desarrollo con respecto al modo de vivienda, recursos materiales así como dinámicas familiares. Hubo más TCE severos y la clasificación de Marshall más observada de la lesión difusa V 13 pacientes, Lesión difusa III 6 pacientes y Lesión difusa VI 2 pacientes estos resultados repercutieron directamente en la clasificación de resultados empleada mediante la escala GOSE-Pediatrics

Se evidencia una correlación directamente proporcional entre Marshall y GOSE-Pediatrics por lo cual podemos deducir que a mayor puntuación en la evaluación tomográfica, mayor será la puntuación presentada de secuelas post traumáticas. De igual manera se encontró una correlación directamente proporcional entre la gravedad del traumatismo craneoencefálico y los resultados obtenidos mediante GOSE-Pediatrics Ambas herramientas diagnósticas son de gran importancia para la evaluación del paciente con TCE y han demostrado significancia estadística de correlación por lo cual podrían ser utilizadas con fines pronósticos en la práctica clínica.

Otros factores que influyen en los resultados obtenidos en el presente trabajo es el tiempo de evolución y tratamiento inicial que en muchas ocasiones no es el apropiado en la sala de urgencias; el tiempo que transcurre para iniciar las medidas terapéuticas específicas, ausencia de equipamiento o medicamentos en las unidades de terapia intensiva; por ejemplo carencia de equipamiento de medidores de presión intracraeal (PIC) los cuales nos permiten valorar de manera más acertada a este tipo de pacientes así como el tiempo que transcurre para la

intervención neuroquirúrgica de los pacientes. En el presente estudio el 36.3% de los pacientes presentaron un estadio II de Marshall con una relación directamente proporcional en la escala de GOSE-Pediatrics (Puntuación 1) presentando en un 58.3% (7 pacientes) una recuperación superior buena, esto puede relacionarse con la evolución de las lesiones intracraneales las cuales no ameritaron manejo quirúrgico lo que nos hablaría también de gravedad y pronóstico.

Sin embargo hay que tomar en cuenta que el manejo del traumatismo craneoencefálico no ha sido abordado de manera amplia en el presente estudio lo cual podría ser una variable importante a correlacionar que tiene un factor imprescindible en la aparición de secuelas post traumático por lo que se sugiere su estudio en investigaciones posteriores.

Las principales limitantes del estudio fueron el tiempo empleado para recabar datos siendo una muestra de 33 pacientes en un periodo de 3 meses ya que representa solo parcialmente el total de individuos que sufren traumatismo craneoencefálico y que son manejados en nuestra unidad, en algunos pacientes no se contaba con la tomografía inicial en el sistema siendo descartados al no tener el estudio tomográfico inicial, un gran porcentaje de pacientes cuentan con un estudio tomográfico dentro de las primeras 8 hrs tras el traumatismo craneoencefálico siendo no valorable ante la posibilidad de aumento de las lesiones intracraneales en este periodo de ventana,

CONCLUSIONES

- Se concluye que tanto la escala tomográfica de Marshall y la escala GOSE-Pediatrics se correlacionan de manera directa para predecir el grado de recuperación clínica del paciente o secuelas post traumáticas las cuales pueden ser utilizadas como valor pronóstico lo que permitirá incidir en la implementación de un modelo de rehabilitación de manera oportuna que puede mejorar la calidad de vida del paciente y familia.
- Existe una mayor incidencia de traumatismo craneoencefálico en domicilio concordando con lo encontrado en la bibliografía
- El sexo masculino presenta el mayor número de casos en este estudio acorde con la bibliografía documentada
- Es importante realizar hincapié en la prevención de los accidentes en este caso del TCE ya que se ha convertido en un problema de salud pública representando un alto grado de morbi mortalidad y costo económico para las familias modificando la dinámica familiar; en el presente estudio se concluye que un alto porcentaje de los accidentes suceden en el domicilio debido a negligencias y descuidos por lo que se sugiere la implementación de campañas de prevención para continuar con la educación para la salud y educación a la población

III. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hester F. Lingsma,¹ John K. Yue,^{2,3} Andrew I.R. Maas,⁴ Ewout W. Steyerberg,¹ Geoffrey T. Manley,^{2,3} and the TRACK-TBI Investigators including: Shelly R. Cooper,^{2,3,5} Kristen Dams-O'Connor,⁶ Wayne A. Gordon,⁶ David K. Menon,⁸ Pratik Mukherjee,^{2,5} David O. Okonkwo,⁷ Ava M. Puccio,⁷ David M. Schnyer,⁹ Alex B. Valadka,¹⁰ Mary J. Vassar,^{2,3} and Esther L. Yuh./***Outcome Predictor after Mild and Complicated Mild Traumatic Brain Injury External Validation of Existing Models and identification of New Predictors Using the TRACK-TBI Pilot Study.*** JOURNAL OF NEUROTRAUMA [Internet January 2015 [Consultado 13 febrero 2018] pp32:83-94
2. Margie Peden, Kayode Oyegbite, Joan Ozanne-Smith, Adnan A. Hyder, Christine Branche, AKM Fazlur Rahmn, Frederick Rivara y Kidist Bartolomeos ***Informe mundial sobre prevención de las lesiones en niños.*** Organización Mundial de la Salud 2012. UNICEF [Internet] Año 2012 [Consultado 28 enero 2018] pp 1-48
3. Juan Pablo Gutiérrez, Juan Rivera, Teresa Shamah, Carlos Oropez, Mauricio Hernández Ávila. ***Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012.*** Instituto Nacional de salud pública. [Internet] Año 2012 [Consultado 01 de enero del 2018] pp7-200
4. Tercer Informe de Gobierno, Secretaria de Salud. Ciudad de México. ***Atención de lesiones y causas de violencia por grupos de edad y tipo de hospital*** Año 2013
5. De la Torre-Gómez Rosa Elena, Rodríguez-Rodríguez Irma Carmela, López-León Alejandra, Carranza-Barrera Laura Georgina, Brancaccio-Orozco Jorge, Guzmán-Rodríguez Inés y Aviz-Vinaya Lizeth Dimelza. ***Revisión de trauma de cráneo severo en niños.*** Revista médica MD.[Internet], 2014 [Consultado 22-Noviembre-2017], Año 5 No4 mayo-julio 2014(9)

6. Kosaku inosita. **Traumatic brain injury: pathophysiology for neurocritical care.** Journal of intensive Care [Internet]. Año 2016[Consultado 12 Diciembre 2017]4:29. Páginas 10
7. Kara N. Corps, DVM, DACVP; Theodore L. Roth, MS; Dorian B. McGavern , PhD. **Inflammation and Neuroprotection in Traumatic Brain Injury.Clinical Implications of Basic Neuroscience** Reserch [Internet] Año 2014 [Consultado 11 enero 2018] JAM Neurol 2015;72 (3): 355-362 doi: 10.001/Jaaneurol.2014.3558
8. Vinay Kukreti, Hadi Mosheni-Bod, James Drake. **Management of raised intracranial pressure in children with traumatic brain injury.** Department of Neurocritical Care, Children's National Medical Center, Washington, D.C., USA, Departments of 1 Pediatric Critical Care and 2 Neurosurgery, The Hospital for Sick Children, University of Toronto, Ontario, Canada. [Internet] Año 2014 [Consultado 20 de febrero del 2018] Septiembre-Diciembre volumen 9 páginas 207-2015,
9. Evelyn Fábregas Castillas Liliana Sánchez, Jorge Acosta-Reyes. **Indicaciones de TAC de cráneo simple en pacientes menores de 18 Años con trauma de cráneo.** Acta Neurológica Colombiana. [Internet]Año 2016 [Consultado 01 de enero 2018] 32,(4): 330-336
10. Baker CC y Deguis LC.Politraumatizados y quemados. García de Lorenzo. **Scores pronósticos y Criterios diagnósticos en el paciente crítico** 2da Edición, C/Arboleda Majadahinda (Madrid). Editorial Ergon S.A 2013, capítulo VI, p. 106-160
11. Lukas Bobinski. **On evolution of intracranial changes after severe traumatic brain injury and its impact on clinical outcome** .Departament og Pharmacology and Clinical Neuroscience.[Internet], Umea2016[Consultado 12 enero 2018]pp 1.134
12. Luisa Corral, José Ignacio Herrero, José Luis Monfort, José Luis Ventura, Casimiro F. Javierre, Monserrat Juncadella, Lucía García-Huerte Carlos Bartolomé, Andreu Gabarrós. **First CT Finding and improvement in Gos and GOSE scores 6 and 12 months after**

- severe traumatic Brain injury.** Journal Brain Injury [Internet]. Año 2014 pp 23(5): 403–410
13. Choon Hong Kan, Mohd Saffari, Teik Hooi Khoo. **Pronostic Factors Severe Traumatic Brain Injury Outcome in Children Aged 2-16 Years at Major Neurological Referral Center.** Malaysain Journal of Medical Science, Vol 16 No. 4 [Internet] Año 2009 [Consultado 02 febrero 2018] pg 25-33
 14. Mercedes Chang Villacreses, Jacques Lara Reyna. **Relación Clínico Tomográfica (GSC-Marshall) con el estado de la escala de Glasgow de Resultados en pacientes con traumatismo cráneo Encefálico moderado-severo. Hospital “Luis Vernaza”.** Universidad católica de Santiago de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas de Guayaquil Ecuador.[Intrenet] Año 2011,[Consultado 18 febrero 2018] Vol.17 N°1. Págs. 45-51
 15. Mary Ann Liebert, **Validity of a Pediatric Version of the Glasgow Outcome Scale-Extended”** Journal of Neurotrauma 29:111126-1130 (April 10, 2012), Inc DOI: 10.1089/neu.2011. 2271
 16. Katherine Salter BA, Jeffrey Jutai PhDm Robert Teasell MD. **Evaluación de resultados después de una lesión cerebral adquirida o traumática,** Unidad De Rehabilitación. Departamento de Neurología clínica. Universidad de Navarra
 17. Hester F. Lingsma,¹ John K. Yue,^{2,3} Andrew I.R. Maas,⁴ Ewout W. Steyerberg,¹ Geoffrey T. Manley,^{2,3} and the TRACK-TBI Investigators including: Shelly R. Cooper,^{2,3,5} Kristen Dams-O'Connor,⁶ Wayne A. Gordon,⁶ David K. Menon,⁸ Pratik Mukherjee,^{2,5} David O. Okonkwo,⁷ Ava M. Puccio,⁷ David M. Schnyer,⁹ Alex B. Valadka,¹⁰ Mary J. Vassar,^{2,3} and Esther L. Yuh./**Outcome Predictor after Mild and Complicated Mild Traumatic Brain Injury External Validation of Existing Models and identification of New Predictors Using the**

- TRACK-TBI Pilot Study.** JOURNAL OF NEUROTRAUMA [Internet January 2015 [Consultado 13 febrero 2018] pp32:83-94
18. Margie Peden, Kayode Oyegbite, Joan Ozanne-Smith, Adnan A. Hyder, Christine Branche, AKM Fazlur Rahmn, Frederick Rivara y Kidist **Bartolomeos Informe mundial sobre prevención de las lesiones en niños.** Organización Mundial de la Salud 2012. UNICEF [Internet] Año 2012 [Consultado 28 enero 2018] pp 1-48
 19. Juan Pablo Gutiérrez, Juan Rivera, Teresa Shamah, Carlos Oropez, Mauricio Hernández Ávila. **Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012.** Instituto Nacional de salud pública. [Internet] Año 2012 [Consultado 01 de enero del 2018] pp7-200
 20. Tercer Informe de Gobierno, Secretaria de Salud. Ciudad de México. **Atención de lesiones y causas de violencia por grupos de edad y tipo de hospital** Año 2013
 21. De la Torre-Gómez Rosa Elena, Rodríguez-Rodríguez Irma Carmela, López-León Alejandra, Carranza-Barrera Laura Georgina, Brancaccio-Orozco Jorge, Guzmán-Rodríguez Inés y Aviz-Vinaya Lizeth Dimelza. **Revisión de trauma de cráneo severo en niños.** Revista médica MD.[Internet], 2014 [Consultado 22-Noviembre-2017], Año 5 No4 mayo-julio 2014(9)
 22. Kosaku inosita. **Traumatic brain injury: pathophysiology for neurocritical care.** Journal of intensive Care [Internet]. Año 2016[Consultado 12 Diciembre 2017]4:29. Páginas 10
 23. Kara N. Corps, DVM, DACVP; Theodore L. Roth, MS; Dorian B. McGavern , PhD. **Inflammation and Neuroprotection in Traumatic Brain Injury.** *Clinical Implications of Basic Neuroscience Reserch* [Internet] Año 2014 [Consultado 11 enero 2018] JAM Neurol 2015;72 (3): 355-362 doi: 10.001/Jaaneurol.2014.3558
 24. Vinay Kukreti, Hadi Mosheni-Bod, James Drake. **Management of raised intracranial pressure in children with traumatic brain injury.** Department of Neurocritical Care, Children's National Medical Center,

- Washington, D.C., USA, Departments of 1 Pediatric Critical Care and 2 Neurosurgery, The Hospital for Sick Children, University of Toronto, Ontario, Canada. [Internet] Año 2014 [Consultado 20 de febrero del 2018] Septiembre-Diciembre volumen 9 páginas 207-2015,
25. Evelyn Fábregas Castillas Liliana Sánchez, Jorge Acosta-Reyes. **Indicaciones de TAC de cráneo simple en pacientes menores de 18 Años con trauma de cráneo.** Acta Neurológica Colombiana. [Internet] Año 2016 [Consultado 01 de enero 2018] 32,(4): 330-336
26. Baker CC y Deguis LC. Politraumatizados y quemados. García de Lorenzo. **Scores pronósticos y Criterios diagnósticos en el paciente crítico** 2da Edición, C/Arboleda Majadahinda (Madrid). Editorial Ergon S.A 2013, capítulo VI, p. 106-160
27. Lukas Bobinski. **On evolution of intracranial changes after severe traumatic brain injury and its impact on clinical outcome** .Departament og Pharmacology and Clinical Neuroscience.[Internet], Umea2016[Consultado 12 enero 2018]pp 1.134
28. Luisa Corral, José Ignacio Herrero, José Luis Monfort, José Luis Ventura, Casimiro F. Javierre, Monserrat Juncadella, Lucía García-Huerte Carlos Bartolomé, Andreu Gabarrós. **First CT Finding and improvement in Gos and GOSE scores 6 and 12 months after severe traumatic Brain injury.** Journal Brain Injury [Internet]. Año 2014 pp 23(5): 403–410
29. Choon Hong Kan, Mohd Saffari, Teik Hooi Khoo. **Pronostic Factors Severe Traumatic Brain Injury Ouctome in Children Aged 2-16 Years at Major Neurological Referral Center.** Malaysain Journal of Medical Science, Vol 16 No. 4 [Internet] Año 2009 [Consultado 02 febrero 2018] pg 25-33
30. Mercedes Chang Villacreses, Jacques Lara Reyna. **Relación Clínico Tomográfica (GSC-Marshall) con el estadio de la escala de Glasgow de Resultados en pacientes con traumatismo cráneo Encefálico moderado-severo. Hospital “Luis Vernaza”.** Universidad

católica de Santiago de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas de Guayaquil Ecuador.[Internet] Año 2011,[Consultado 18 febrero 2018] Vol.17 N°1. Págs. 45-51

31. Mary Ann Liebert, ***Validity of a Pediatric Version of the Glasgow Outcome Scale-Extended***” Journal of Neurotrauma 29:111126-1130 (April 10, 2012), Inc DOI: 10.1089/neu.2011. 2271
32. Katherine Salter BA, Jeffrey Jutai PhDm Robert Teasell MD. ***Evaluación de resultados después de una lesión cerebral adquirida o traumática***, Unidad De Rehabilitación. Departamento de Neurología clínica. Universidad de Navarra.