



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO
CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
TESIS**

**FACTORES PRONÓSTICOS AL INGRESO EN
TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO SEVERO EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS EN EL CENTENARIO
HOSPITAL MIGUEL HIDALGO EVALUADOS A 6
MESES CON ESCALA GOSE. VERSIÓN 2**

**PRESENTADA POR
DRA. NAYELY MARTÍNEZ CAMPA**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DEL ENFERMO PEDIATRICO EN ESTADO
CRÍTICO**

ASESOR CLÍNICO

DRA DEYSI GUADALUPE HERNÁNDEZ ORTIZ

ASESOR METODOLÓGICO

DRA ANA FLORENCIA RAMÍREZ IBARGUEN

AGUASCALIENTES, AGS, NOVIEMBRE 2023



DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA
Jefe de Departamento de Enseñanza e Investigación
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

DR. ROSENDO SANCHEZ ANAYA
Jefe del departamento de Pediatría
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

[Signature]
DRA. DEYSI GUADALUPE HERNANDEZ ORTIZ
Intensivista Pediatra
Profesor Titular del Postgrado de Medicina del Enfermo Pediátrico en
Estado Crítico
Centenario Hospital Miguel Hidalgo
Asesor de Tesis

Dra. Deysi Guadalupe Hernández Ortiz
Medicina Crítica Pediátrica
Ced. Prof. 7585599 U.A.T.
Ced. Esp. 9961930 U.A.A.
Ced. Subesp. 12015329 U.A.A.

[Signature]
DRA. MARICELA GARCIA ARELLANO
Jefa de Servicio de Terapia Intensivista Pediátrica y Terapias Neonatales
Centenario Hospital Miguel Hidalgo

[Signature]
DRA. ANA FLORENCIA RAMIREZ IBARGUEN
Médico Internista y Hematóloga
Asesor Metodológico



COMITÉ DE INVESTIGACIÓN CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CEI/062/22
Aguascalientes; Ags., 16 de Agosto de 2022

DRA. NAYELY MARTÍNEZ CAMPA
INVESTIGADORA PRINCIPAL

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión del día 21 de Julio de 2022, con número de registro 2022-R-22 revisó y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

"FACTORES PRONOSTICOS AL INGRESO EN TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO SEVERO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO"

Se solicita a los investigadores entregar resumen de resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE


DR. JOSÉ MANUEL ARREOLA GUERRA
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



C.c.p.- DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.- JEFA DEL DEPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.
JMAG/cmva*

2022 Año del 160 Aniversario Luctuoso de
Don José María Bocanegra

Avenida Gómez Morín S/N
Col. La Estación, C.P. 20259
Aguascalientes, Ags.
Tel. 449 994 67 20
www.aguascalientes.gob.mx



CHMH
CENTENARIO HOSPITAL
MIGUEL HIDALGO
Contigo a 100

COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CEI/062/22

Aguascalientes; Ags., 16 de Agosto de 2022

DRA. NAYELY MARTÍNEZ CAMPA
INVESTIGADORA PRINCIPAL

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión del día 21 de Julio de 2022, con número de registro 2022-R-22 revisó y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

"FACTORES PRONOSTICOS AL INGRESO EN TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO SEVERO ENPACIENTES PEDIÁTRICOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO"

Se solicita a los investigadores entregar resúmen de resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

J. Asael López Valdez
DR. JAIME ASAEL LÓPEZ VALDEZ

PRESIDENTE DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN



C.c.p.- DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.- JEFA DEL DEPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.
JMAG/cmva*

2022 Año del 160 Aniversario Luctuoso de
Don José María Bocanegra

Avenida Gómez Morin S/N
Col. La Estación, C.P. 20259
Aguascalientes, Ags.
Tel. 449 994 67 20
www.aguascalientes.gob.mx



CARTA DE VOTO APROBATORIO
INDIVIDUAL

DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
PRESENTE

Por medio del presente como **ASESORA CLÍNICA** designada de la estudiante **NAYELY MARTÍNEZ CAMPA** con ID 345442 quien realizó el trabajo de tesis titulado: **FACTORES PRONÓSTICOS AL INGRESO EN TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO SEVERO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO EVALUADOS A 6 MESES CON ESCALA GOSE. VERSIÓN 2**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirlo así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DRA. DEYSI GUADALUPE HERNÁNDEZ ORTIZ
Tutora de Tesis

Dra. Deysi Guadalupe Hernández Ortiz
Medicina Crítica Pediátrica
Ced. Prof. 7585599 U.A.Z.
Ced. Esp. 9961930 U.A.A.
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO Ced. Subesp. 12015329 U.A.A.



"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 16 de noviembre de 2023.

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado



449 9 94 67 20

www.isea.gob.mx

Av Manuel Gómez Morín S/N
Fracc. Alameda, C.P. 20259





Aguascalientes
Gente de trabajo y soluciones
El gigante de México
LUGAR DONDE EL CAMINO SIEMPRE LEVANTA



**CARTA DE VOTO APROBATORIO
INDIVIDUAL**

DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
PRESENTE

Por medio del presente como **ASESORA METODOLÓGICA** designada de la estudiante **NAYELY MARTÍNEZ CAMPA** con ID 345442 quien realizó el trabajo de tesis titulado: **FACTORES PRONÓSTICOS AL INGRESO EN TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO SEVERO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO EVALUADOS A 6 MESES CON ESCALA GOSE. VERSIÓN 2**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirlo así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DRA. ANA FLORENCIA RAMÍREZ IBARGUEN
Asesor Metodológico

"Se Lumen Proferre"

Aguascalientes, Ags., a 16 de noviembre de 2023.

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado



☎ 449 9 94 67 20

🌐 www.iseagobmx

📍 Av Manuel Gómez Morín S/N
Fracc. Alameda, C.P 20259





DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 06/02/24

NOMBRE: MARTÍNEZ CAMPA NAVELY ID 345442

ESPECIALIDAD: MEDICINA DEL ENFERMO PEDIATRICO EN ESTADO CRITICO LGAC (del posgrado): CUIDADOS NEUROINTENSIVOS PEDIÁTRICOS

TIPO DE TRABAJO: Tesis Trabajo práctico

FACTORES PRONOSTICOS AL INGRESO EN TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO SEVERO EN PACIENTES PEDIATRICOS EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO EVALUADOS A 6 MESES CON ESCALA GOSE. VERSION 2

TITULO:

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): IMPACTO DE FACTORES PREHOSPITALARIOS Y HOSPITALARIOS EN NIÑOS CON TRAUMA DE CRÁNEO

INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
- SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
- SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
- SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
- SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
- SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
- SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
- NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
- SI Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
- SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
- SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
- SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
- SI Coincide con el título y objetivo registrado
- SI Tiene el CVU del Conacyt actualizado
- NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

Sí X
No _____

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO:

DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Guiar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar el agradecimiento es a mis padres y familia por impulsarme, por su fe en mí, por hacer todo esto posible y sobre todo por el incondicional apoyo que siempre he recibido.

Agradezco a mis maestros por su ejemplo, por sus enseñanzas por todo aquello aprendido, por el esfuerzo puesto en mi aprendizaje.



INDICE GENERAL

ACRÓNIMOS.....4

RESUMEN.....5

ABSTRACT.....6

INTRODUCCIÓN.....7

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO.....8

JUSTIFICACIÓN.....16

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....17

PREGUNTA DE INVESTIGACION.....17

OBJETIVOS.....17

 GENERAL.....17

 ESPECIFICOS.....17

CAPITULO II. METODOLOGÍA.....18

 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....18

 UNIVERSO DE TRABAJO.....18

 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....18

 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....18

 CRITERIOS DE ELIMINACION.....19

 VARIABLES.....19

 PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO.....20

 METODOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....21

MATERIAL Y MÉTODOS.....21

ASPECTOS ÉTICOS.....21

RECURSOS Y LOGÍSTICA.....21

 HUMANOS:.....21

 MATERIALES:.....22

 FINANCIEROS:.....22

CAPITULO III. RESULTADOS.....23

CAPITULO IV. DISCUSIÓN.....32

CONCLUSIONES.....34

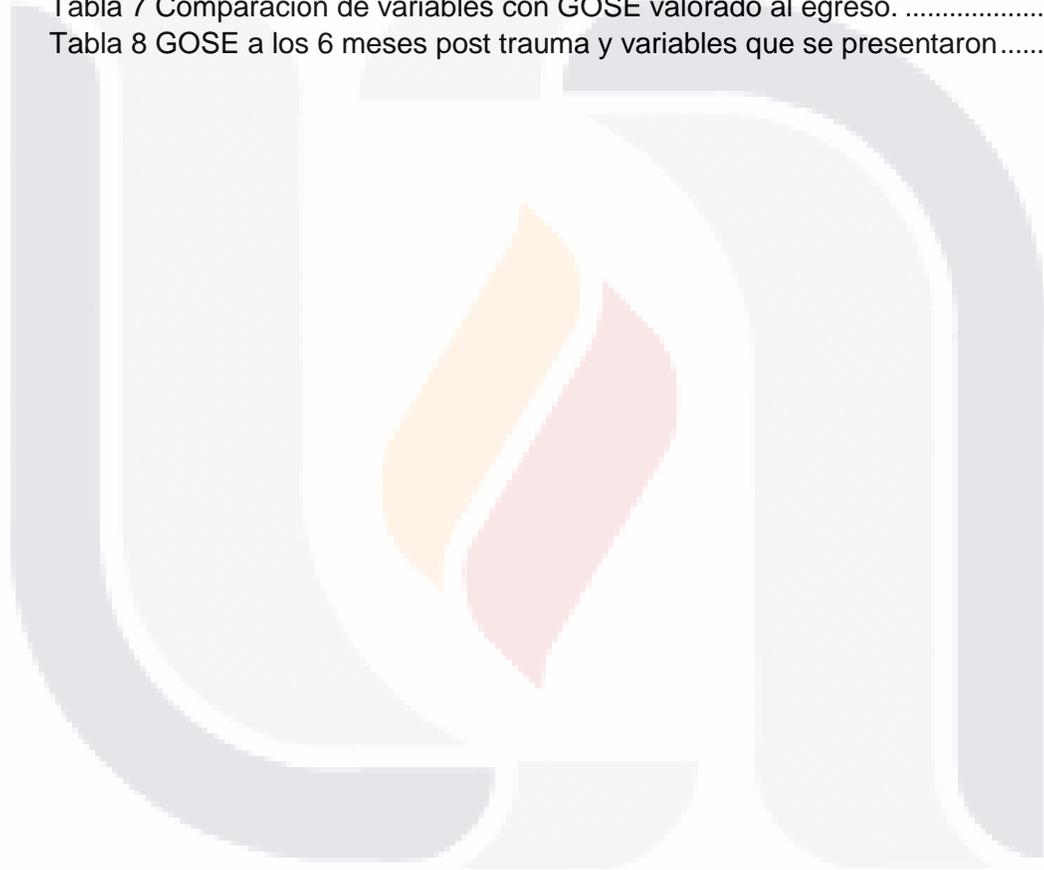
GLOSARIO.....35

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....36

ANEXOS.....39

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Escala de coma de Glasgow.....	9
Tabla 2 Escala de coma de Glasgow modificada para lactantes.....	10
Tabla 3 Clasificación tomográfica de Marshall.....	11
Tabla 4 Escala GOSE para pronostico neurofuncional en pacientes con TCE	15
Tabla 5 Porcentaje de presencia de variables en la población de estudio.....	26
Tabla 6 Evolución del GOSE al egreso, 1, 3 y 6 meses post trauma.....	26
Tabla 7 Comparación de variables con GOSE valorado al egreso.	28
Tabla 8 GOSE a los 6 meses post trauma y variables que se presentaron.....	30



INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Se muestra distribución de género del total de pacientes integrados en el presente estudio.....	24
Gráfica 2 Evolución neurofuncional de paciente con base en escala GOSE.....	27
Gráfica 3 Evaluación de GOSE al egreso hospitalario con base a gravedad de TCE medido por escala de coma de Glasgow	28
Gráfica 4 Complicaciones presentadas durante estancia hospitalaria.....	30
Gráfica 5 Lesión encontrada en tomografía inicial.	31



ACRÓNIMOS

ECG: Escala de Coma de Glasgow

HSD: Hematoma subdural

HED: Hematoma epidural

HSA: Hemorragia sub aracnoidea

UCIP: Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos

LRA: Lesión renal aguda

FOM: Falla orgánica múltiple

GOSE: Glasgow Outcome Scale Extended



RESUMEN

Introducción: Existen numerosos factores que pueden contribuir y modificar el pronóstico neurofuncional de los pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico por lo cual es imprescindible su identificación y manejo oportuno para evitar la repercusión negativa en el pronóstico neurofuncional de dichos pacientes.

Objetivo: Determinar factores pronósticos tempranos de TCE severo en pacientes pediátricos que influyan en el pronóstico neurofuncional 6 meses medido con la escala GOSE.

Material y métodos: se trata de estudio analítico observacional, descriptivo y longitudinal. Se incluyeron 23 pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico severo que ingresen a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo en el periodo del estudio de abril del 2018-abril 2023

Resultados: se encontró significancia estadística a menor escala de coma de Glasgow al ingreso peor pronóstico neurofuncional, así como un mejor Glasgow mejor pronóstico con una recuperación del 82% de los pacientes a estado similar al pre mórbido.

Conclusiones: podemos concluir que la puntuación de escala de coma de Glasgow baja tiene gran impacto en el pronóstico neurofuncional de los pacientes con trauma de cráneo, sin embargo falta mayor número de muestra para correlacionar otros factores que puedan contribuir al pronóstico de dichos pacientes.

Palabras clave: traumatismo craneoencefálico, pronostico neurofuncional, GOSE

ABSTRACT

Introduction: There are numerous factors that can contribute to and modify the neurofunctional prognosis of pediatric patients with traumatic brain injury, which is why their identification and timely management are essential to avoid negative repercussions on the neurofunctional prognosis of these patients.

Objective: Determine early prognostic factors of severe TBI in pediatric patients that influence the 6-month neurofunctional prognosis measured with the GOSE scale.

Material and methods: this is an observational, descriptive and longitudinal analytical study. 23 patients with a diagnosis of severe traumatic brain injury who were admitted to the Pediatric Intensive Care Unit of the Centenario Hospital Miguel Hidalgo during the study period from April 2018 to April 2023 were included.

Results: statistical significance was found: a lower Glasgow coma scale at admission, a worse neurofunctional prognosis, as well as a better Glasgow coma scale, a better prognosis with a recovery of 82% of patients to a state similar to the premorbid state.

Conclusions: we can conclude that the low Glasgow Coma Scale score has a great impact on the neurofunctional prognosis of patients with head trauma, however, a larger sample size is needed to correlate other factors that may contribute to the prognosis of these patients.

Keywords: traumatic brain injury, neurofunctional prognosis, GOSE

INTRODUCCIÓN

Se han realizado estudios previos los cuales han considerado factores pronósticos de pacientes con traumatismo craneoencefálico a la sala de urgencias tales como la edad, la puntuación de la Escala de Coma de Glasgow (ECG), la hipotensión arterial, los resultados de la tomografía computarizada (TC) y la reactividad pupilar. Estos parámetros son fuertes predictores para evaluar pronóstico neurofuncional de los pacientes con lesión cerebral traumática. Sin embargo, su validez predictiva no ha sido rigurosamente probada en pacientes de los países en desarrollo. Cabe destacar que la identificación inicial de los factores predictores puede contribuir en la optimización del manejo y pronóstico neurofuncional.

Se realizó un estudio previo cuyo objetivo principal fue evaluar el valor pronóstico de estas variables en un entorno de recursos limitados y para probar su poder de predicción. El presente estudio es una Versión 2, y da continuidad incrementando el tamaño de muestra aumentando la confiabilidad de resultados respecto a predictores pronósticos de impacto neurofuncional en el trauma craneoencefálico severo pediátrico en esta unidad.

CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

Uno de los principales eventos que ocasionan asistir a la sala de urgencias de los hospitales es el traumatismo cráneo encefálico (TCE) (1) representa una de las lesiones pediátricas más comunes y es una de las primeras causas de muerte y discapacidad pediátrica en todo el mundo. La lesión cerebral traumática (LCT) debida a traumatismo craneoencefálico es responsable de más del 70 % de las lesiones pediátricas mortales (2). Cada año, el TCE es ocasiona aproximadamente 500.000 visitas a urgencias, generando 95.000 hospitalizaciones, de los cuales hasta 5.000 casos de epilepsia en los sobrevivientes, 29.000 casos de discapacidad permanente y hasta 7.000 muertes en pacientes pediátricos (3).

En México de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía desde los noventa el TCE sigue siendo una de las 10 primeras causas de mortalidad (4). Se estima que el 5% presenta discapacidad a largo plazo y problemas intelectuales, de personalidad y de conducta (5). Ocupan del 40 a 70% del total de accidentes al año, son más frecuentes en el género masculino con una relación 2:1, se estima que representa alrededor del 75% de los ingresos y es una patología que compromete la vida en un 70 a 80% de los casos (6). En comparación con los países en desarrollo donde la incidencia es de 200 casos/100.000 niños/año, catalogándose graves aproximadamente un 7%, con una mortalidad alrededor del 30% y una incidencia de discapacidad en aproximadamente el 40% (7).

La etiología de mayor prevalencia en menores de 2 años son las caídas (principalmente caídas de la cama, de una mesa, o al inicio de la deambulación). En todo paciente menor de 1 año con TCE grave debemos sospechar maltrato. En niños mayores de 2 años las principales causas son accidentes de tráfico (TCE grave), bicicleta (2-10 años) o deporte (>10 años) (8).

El Traumatismo Cráneo encefálico (TCE) es caracterizado por un periodo de disfunción neurológica o confusión, desorientación, alteración en estado de conciencia, amnesia, ocasionado por un trauma cerrado o explosión, donde intervienen mecanismos de aceleración y desaceleración (9). Su importancia radica fundamentalmente en la posibilidad de provocar lesión cerebral, la cual puede producir lesiones graves que conducen a dejar secuelas incapacitantes o la muerte

(10). Por lo tanto el tratamiento debe iniciarse de forma oportuna en el sitio donde ocurre el accidente y continuarse en la unidad de cuidados intensivos (6).

El manejo pre hospitalario es imprescindible para el pronóstico, por lo que se debe tener adecuado manejo de vía aérea, asegurar una adecuada oxigenación y presión arterial normal, optimizar un traslado seguro, con estabilización y control cervical con tabla espinal y collar cervical (4). Un manejo adecuado y oportuno de un niño que ha sufrido un TCE asegura la evaluación optima de la lesión primaria de manera adecuada y una estimación veraz del riesgo potencial de presentar lesiones intracraneales, así como anticiparse y tratar activamente la presencia de hipertensión intracraneal (8).

Para la clasificación de la gravedad del TCE se utiliza la escala de coma de Glasgow (ECG) (Tabla 1 y 2) (11), basándose en la evaluación del estado de conciencia del paciente, los cambios motrices, los cambios en el habla y la apertura de los ojos (12), de acuerdo con la puntuación obtenida generalmente se divide en leve (ECG = 13–15), moderada (ECG = 9–12) y grave (ECG = 3–8) (9).

ESCALA DE COMA DE GLASGOW		
Apertura ocular	Espontanea	4
	A la Luz	3
	Al Dolor	2
	Ninguna	1
Respuesta verbal	Orientada	5
	Confusa	4
	Inapropiada	3
	Incomprensible	2
	Ninguna	1
Respuesta motora	Obedece	6
	Localiza dolor	5
	Retira al dolor	4
	Flexión anormal	3
	En Extensión	2
	Ninguna	1

Tabla 1Escala de coma de Glasgow

Escala de coma de Glasgow para lactantes		
Apertura ocular	Espontánea y búsqueda	4
	A la voz	3
	Al dolor	2
	Ninguna	1
Respuesta verbal	Se orienta al sonido, sonrisa social, balbuceo	5
	Llanto pero consolable	4
	Llanto persistente, palabras inapropiadas, grito al dolor	3
	Sonidos incomprensibles, agitado, no conecta con el medio	2
	Ninguna	1
Respuesta motora	Espontaneo	6
	Localiza dolor	5
	Retira al dolor	4
	Flexión anormal (decorticación)	3
	Extensión al dolor (descerebración)	2
Ninguna	1	

Tabla 2 Escala de coma de Glasgow modificada para lactantes

El paciente pediátrico presenta características anatómicas y fisiológicas que traducen al TCE en una condición fisiopatológicamente distinta en comparación con los adultos, como lo son una mayor área de superficie craneal respecto a su cuerpo, musculatura cervical débil, componente óseo delgado y fríable, contenido de agua mayor y menor cantidad de mielina, lo que incrementa la predisposición a lesiones

rotacionales y a mecanismos de aceleración- desaceleración ocasionando mayor incidencia y presencia de lesión axonal difusa y edema cerebral (8).

Para la evaluación de hallazgos topográficos en pacientes con traumatismo cráneo encefálico existe un sistema de clasificación propuesto por Marshall, este sistema de clasificación se usa en pacientes con TCE severo (tabla 3) (13).

Clasificación tomográfica de Marshall	
Categoría	Características
Lesión difusa I	Sin patología visible por TAC
Lesión difusa II	Cisternas presentes, con desviación de línea media <5mm y/o lesiones de densidad alta o mixta > 25cm ³
Lesión difusa III	Cisternas comprimidas o ausentes, con desviación de línea media de 0-5mm sin lesiones de densidad alta o mixta > 25cm ³
Lesión difusa IV	Desviación de línea media >5mm sin lesiones de densidad alta o mixta >25cm ³
Lesión evacuada con efecto de masa V	Cualquier lesión evacuada quirúrgicamente
Lesión no evacuada con efecto de masa VI	Lesiones de densidad alta o mixta >25cm ³

Tabla 3 Clasificación tomográfica de Marshall

Otra modalidad en imagen que se utiliza para monitorear la lesión cerebral traumática es la ultrasonografía doppler color. Esta usa alta frecuencia en ondas de sonido las cuales van a reflejar a los eritrocitos circulantes para obtener información sobre el flujo sanguíneo cerebral (14). El umbral que predice la degradación neurológica en pacientes con lesión cerebral traumática moderada a grave son < 25 cm/s para la velocidad del flujo sanguíneo diastólico (Vd) (15).

La lesión cerebral traumática se clasifica en lesión primaria, secundaria y terciaria (14): las lesiones primarias se definen como la interrupción del tejido cerebral, la cual resulta del trauma directo o por algún movimiento de aceleración-desaceleración del cerebro en el cráneo; seguido de lesiones focales que dañan la BHE (10). En general, esta incluye lesiones extraparenquimatosas (hematoma epidural, hematoma subdural, hemorragia subaracnoideo y hemorragia interventricular), lesiones intraparenquimatosas (hemorragia intracerebral, lesión axonal difusa y hematomas intracerebraes) y lesiones vasculares (16). El daño cerebral secundario es consecuencia de una serie de eventos desencadenados por la lesión primaria, donde hay compromiso y lesión del área perilesional, aparición de disminución en la presión arterial, hipoxia, incremento en el CO₂, acidosis, hipertermia, hiperglicemia e incremento en la presión intracraneal (PIC) (3). La lesión terciaria, es una muerte de neuronas la cual es ocasionada por las cascadas bioquímicas que ocasionan liberación de neurotransmisores, como el ácido glutámico o aspártico (8).

El edema cerebral difuso se desarrolla en 20-30 minutos posterior a un trauma. El edema cerebral severo se desarrolla en las 24-48 hrs posterior al trauma (13). El edema de tipo vasogénico generado por la interrupción de la BHE, lo cual hace se exista aumento importante en la permeabilidad, así como fuga de fluidos del espacio vascular al espacio extracelular. El edema citotóxico, resulta lesiones celulares que conllevan a la falla energética de la bomba Na⁺+K⁺+ATPasa por lo tanto a la incapacidad de sostener gradientes iónicos celulares, existe influjo anormal de sodio y agua hacia la célula, lo que hace que se modifique la homeostasis intra y extracelular. El edema neurotóxico, provocado por el incremento de neurotransmisores excitatorios, principalmente el glutamato (17).

A nivel químico existe un incremento significativo del flujo de calcio hacia el interior de la célula por un incremento en el acoplamiento de los aminoácidos excitatorios (como el glutamato y aspartato) con los receptores tipo N-metil D-aspartato (NMDA) y no-NMDA, está relacionado con la activación de fosfolipasa A2 y C, este trastorno en la velocidad conducción de la membrana, la baja regulación en genes están controlando la supervivencia y la muerte celular, las alteraciones en la mitocondria, así como. La liberación de radicales libres intracelulares (óxido nítrico, superóxido y

peróxido de hidrógeno) favorecen la lesión del ácido desoxirribonucleico; membranas celulares, ocasionando alteración del flujo sanguíneo cerebral y provocando edema cerebral el cual es progresivo, ocasionado por la migración de células pro inflamatorias (neutrófilos y macrófagos), que aumentan la propagación de citosinas endógenas que agudizan y perpetua este fenómeno, lo que favorece la lesión, muerte neuronal y disfunción multiorgánica (3).

Los pacientes con trauma grave presentan vasoespasmo entre el segundo y quinceavo día pos trauma, ocasionado por la actividad disminuida de los canales de potasio; la liberación de endotelina, disminución del GMP cíclico y vasoconstricción ocasionada por las prostaglandinas, todo esto lleva a la disminución de la perfusión en un cincuenta por ciento de los pacientes y así a isquemia cerebral (10).

El principio de la teoría de Monro-Kellie, existen tres componentes en la cavidad craneal que no se pueden comprimir, si incrementa uno o si aparece un componentes más (masa ocupante de espacio, hematoma o tumor) para el mantenimiento de la PIC, uno o dos o más tienen que disminuir; por lo tanto, ocurre una compensación donde se desplaza el LCR hacia la cisterna lumbar, más tarde se ocasiona una disminución del FSC, si esto no funciona, el incremento de PIC provoca el decremento del flujo sanguíneo y por ende la PPC (15).

El manejo del paciente con lesión cerebral traumática grave en edad pediátrica en urgencias debe ser multimodal, incluyendo multidisciplinas, como pilar del mismo ante todo evitando el daño cerebral secundario y a su vez la presencia de secuelas neurológicas (3). Si se trata de TCE grave se debe contar con intensivistas pediatras, neurocirujanos, traumatólogos y cirujanos pediatras (4). La prioridad es mantener una vía aérea adecuada, buena ventilación y estado hemodinámico adecuado; deben alcanzarse cifras tensionales medias normales-altas de acuerdo a la edad, para asegurar una óptima presión de perfusión a nivel cerebral (10). Mantener como valor mínimo de presión de perfusión cerebral según la edad: 40 mmHg para pacientes de cero a cinco años, 50 mmHg para paciente pediátrico de cinco a once años y entre 50 y 60 mmHg para pacientes mayores de once años (18).

Adecuada sedación y analgesia, una combinación de benzodiacepina y opiáceos, siendo los fármacos más usados el midazolam, morfina y el fentanil. La ventilación se recomienda una Pao₂ objetivo de 90 a 100 mmHg, con PaCo₂ entre 35 y 40 mmHg (19). Se recomienda el control de la temperatura, evitar la fiebre que incrementa la demanda metabólica, peroxidación lipídica, inflamación, la excitotoxicidad y disminución del umbral convulsivo (16).

Para el control de la PIC se recomienda bolo de solución salina hipertónica 3% (SSH3%) de 2 a 5 ml/kg durante 10-20 min, posterior infusión de SSH3% a 0.1–1.0 ml/kg/hora, con dosis mínima para mantener la presión intracraneal < 20 mmHg. Para el manejo de HIC refractaria se recomienda bolo de solución salina hipertónica al 23.4% a 0.5 ml/kg un máximo de 30 ml dosis (20). Los barbitúricos se han considerado para el control de la HIC refractaria posterior al fracaso de otras terapias médicas. Se ha descrito que el pentobarbital es eficaz para reducir la PIC en los niños (16). Otra opción para tratar la hipertensión intracraneal refractaria severa es la craneotomía descompresiva y así disminuir la presión (21).

En cuanto a los factores de mal pronóstico en los pacientes con trauma podemos encontrar ECG menor de 8 puntos, presencia de alteración pupilar, alteración neurológica focal y lesiones focales o difusas en la tomografía, muchos pacientes presentan un porcentaje elevado de secuelas a mediano y largo plazo, los cuales van a requerir servicio de rehabilitación, lo que ocasiona en la familia gasto de tiempo y recursos económicos, ocasionando pobre calidad de vida, alteración en la dinámica y hábitos familiares (22).

El trauma severo es un importante problema de salud pública, la discapacidad física, psicológica y social a largo plazo ocasionada por este no ha sido muy estudiada, varios pacientes son desapercibidos y sus requerimientos habituales no son reconocidas ni manejadas de forma adecuada (23). El cambio físico y neurológico más importante tras la lesión se ocasiona en los primeros 6 meses. Las escalas Glasgow Outcome Scale (GOS), Glasgow Outcome Scale Extended (GOSE), Disability Rating Scale (DRS) y Coma/Near Coma son las más utilizadas. Describen la severidad de las secuelas y monitorizan la evolución. La escala Glasgow Outcome Score (GOS) utilizada para la valoración de los resultados finales en los pacientes

que presentan una lesión cerebral se desarrolló en Glasgow por Jennet y Bond fue publicada en Lancet en 1975, es una escala fácil y práctica, la cual evalúa los resultados en pacientes con TCE (25). Se encuentra conformada por 5 categorías de discapacidad: muerte, estado vegetativo, discapacidad grave, discapacidad moderada y buena recuperación.

Una vez publicada esta escala se observaron algunas limitantes de la escala GOS: En la entrevista se facilitaba la evaluación subjetiva del entrevistador; se atribuía que los rubros eran muy amplios, no capturaba cambios discretos en la funcionalidad, estaban identificadas limitaciones físicas, cognitivas o del comportamiento y que, presentaba gran variabilidad entre observadores, algunos indicaban que los niveles superiores eran multidimensionales y podría pensarse que tuviera criterios ambiguos. Posteriormente Jennet y cols, indicaron que esta escala se podía incrementar dividiendo en dos las tres categorías superiores, convirtiéndose posteriormente en la escala de Glasgow ampliada: Glasgow Outcome Scale Extended (GOSE) y en la que actualmente centraremos este estudio (26).

Por lo tanto los resultados se pueden clasificar en dos: buenos resultados de los cuales son buena recuperación y discapacidad moderada, así como malos resultados (los tres que resultan) (24).

Destaca que alrededor del cuarenta por ciento de los pacientes con trauma presentan una discapacidad moderada o severa, la cual se define como GOSE ≤ seis (representa la sigla en inglés del Glasgow Outcome Scale Extended) (Tabla 4) (27).

Glasgow Outcome Scale Extended (GOSE)	
1	Muerte
2	Estado vegetativo
3	Discapacidad severa inferior
4	Discapacidad severa superior
5	Discapacidad moderada inferior
6	Discapacidad moderada superior
7	Recuperación adecuada inferior
8	Recuperación adecuada superior

Tabla 4 Escala GOSE para pronostico neurofuncional en pacientes con TCE

JUSTIFICACIÓN

La unidad de cuidados intensivos pediátricos del Centenario hospital Miguel Hidalgo, es la unidad de referencia para pacientes de población pediátrica abierta del estado de Aguascalientes, además es el principal centro de atención para pacientes neurocríticos, siendo el Traumatismo craneoencefálico la principal etiología de este tipo de pacientes.

El manejo pre hospitalario, el tiempo de traslado, la valoración neurológica y tratamiento inicial desempeñan un papel fundamental en cuanto a evolución del traumatismo craneoencefálico, posibles complicaciones a corto, mediano y largo plazo, así como secuelas neurofuncionales a largo plazo.

Por lo cual es pertinente la capacitación del personal pre hospitalario en cuanto a valoración neurológica inicial, así como los cuidados inmediatos en pacientes neurocríticos, respetando lo establecido en las guías de manejo de TCE y respetar la considerada hora dorada; a su vez dar manejo inicial en área de urgencias y atención inmediata por área de terapia intensiva para generar impacto benéfico en la evolución del paciente y en su recuperación.

Dado que el TCE sigue siendo una patología de alto impacto en morbilidad como en mortalidad en la edad pediátrica, el campo de aplicación de este protocolo tiene el objetivo de brindar la información necesaria para mejorar las estrategias terapéuticas empleadas en estos pacientes para limitar el riesgo de secuelas neurofuncionales importantes y brindar una terapéutica adecuada, así como unificar las estrategias en base a la versión anterior del presente estudio, comparando los resultados de ambos.

Por lo tanto se pretende valorar la evolución a largo plazo de pacientes pediátricos con trauma craneoencefálico atendidos en esta unidad hospitalaria mediante escalas de funcionalidad, para valorar el manejo terapéutico y encontrar estrategias para mejora del mismo. Se cuenta con un amplio campo de aplicación ya que el paciente neurocrítico continua siendo uno de los principales motivos de ingreso a la unidad de terapia intensiva pediátrica de esta unidad, que a su vez cuenta con los recursos necesarios para su atención por lo que cumple con los requisitos de aplicabilidad.

A su vez no existe riesgo de duplicidad ya que el seguimiento posterior al egreso así como la evolución neurofuncional es un tema poco estudiado, por lo cual con el

presente trabajo se planea contribuir a mejorar el panorama futuro en cuanto a intervenciones durante el manejo de los pacientes con TCE, para de esta forma mejorar la evolución neurofuncional.

En el presente estudio no representa ningún asentamiento moral, ni ético, pues aporta beneficio a la evolución y pronóstico neurofuncional del paciente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El traumatismo craneoencefálico ocupa una de las principales causas de ingreso hospitalario en la población pediátrica, así como una de las primeras causas de muerte y morbilidad en la edad pediátrica, aunado a esto un alto índice de complicaciones dentro de las cuales las secuelas neurológicas son predominantes.

Existen múltiples escalas para valorar las secuelas y pronóstico neurofuncional en pacientes con lesión cerebral traumática sin embargo es poco estudiado en la población pediátrica, por lo cual es vital valorar el estado neurofuncional a mediano y largo plazo de estos pacientes para enfocar el manejo y a su vez concretar esfuerzos para tratar y evitar estas posibles secuelas. Por todo esto es que surge la siguiente:

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuáles factores medidos al ingreso en pacientes con TCE severo pediátrico impactan en el pronóstico neurofuncional a 6 meses pos-trauma medidos con la escala GOSE?

OBJETIVOS

GENERAL

Determinar factores pronósticos tempranos de TCE severo en pacientes pediátricos que influyan en el pronóstico neurofuncional a 6 meses medido con la escala GOSE.

ESPECIFICOS

1. Conocer el poder predictivo de la Escala de Coma de Glasgow a la admisión hospitalaria y posterior a la reanimación en pacientes pediátricos con TCE grave.
2. Determinar si el paciente con presencia de lesiones secundarias (hipoxia, hipotensión o ambas) repercuten en el pronóstico a 6 meses post trauma.
3. Determinar si la clasificación tomográfica inicial y a las 24 horas tiene influencia pronostica en el TCE severo a 6 meses.
4. Valorar si la midriasis pupilar al ingreso hospitalario influye en el estado neurofuncional a 6 meses del paciente pediátrico con TCE.

CAPITULO II. METODOLOGÍA

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Estudio analítico observacional, descriptivo y longitudinal.

UNIVERSO DE TRABAJO

- Pacientes pediátricos con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico severo que ingresen a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo en el periodo del estudio de abril del 2018- abril 2023

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes pediátricos con edad comprendida desde el mes de vida hasta los 17 años 11 meses años con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico grave, tratados en los períodos de estudio.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con antecedentes de retraso en neurodesarrollo, patología neurológica previa a traumatismo, uso de fármacos neurolépticos
- Pacientes que no cuenten con seguimiento neurofuncional con escala GOSE al menos a 6 meses pos trauma.
- Pacientes que fallecieron durante hospitalización

CRITERIOS DE ELIMINACION

- Pacientes que a su ingreso se dictamina muerte encefálica
- Trauma penetrante o por maltrato infantil.
- Pacientes que incumplieron con seguimiento posterior a egreso hospitalario.
- Pacientes que durante estancia se re cataloga en su severidad leve-moderado y no grave.

VARIABLES

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Nivel medición	Unidad expresión
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento al ingreso	Pacientes entre 1mes y 18 años.	Cuantitativa	De intervalo	Años
Género	Sexo particular de una persona. Grupo taxonómico de especies que poseen uno o varios caracteres diferenciales	Masculino Femenino	Cualitativa	Dicotómica	Masculino Femenino
Tensión arterial sistólica	se refiere a la presión de la sangre en la arteria cuando se contrae el corazón	Normo tensión Hipotensión	Cualitativa	De intervalo	Hipotensión Normo tensión
SaO2	Mide la cantidad de oxígeno que llevan los glóbulos rojos.	>92% <92%	Cuantitativa	De intervalo	Porcentaje

Tiempo de traslado	Minutos transcurridos desde trauma hasta arribo a unidad hospitalaria	< 20 minutos De 20 a 60 minutos >60 minutos	Cuantitativa	De intervalo	Minutos
Escala de coma de Glasgow POS REANIMACION	Es una escala de aplicación neurológica que permite medir el nivel de conciencia de una persona	Leve 13-15 Moderado 9-12 Grave 3 - 8	Cualitativa	Ordinal	Ordinal
Condición de las pupilas	Consiste en comparar los diámetros pupilares entre ambos ojos, en condiciones de oscuridad e iluminación	Simetría Diámetro Reactividad	Cualitativa/cuantitativa	Ordinal De intervalo	Anisocoria Isocoria Midriasis
Hallazgos tomográficos Tipo de Lesión Tomográfica	Técnica exploratoria radiográfica que permite obtener imágenes radiológicas de una sección o un plano de un órgano.	Escala Marshall	Cualitativa	Dicotómica	I II III IV V
Seguimiento a seis meses medido por escala GOSE	Evaluación ambulatoria desde egreso a 6 meses posteriores al mismo	Utilización escala GOSE	Cualitativa	Ordinal	1,2,3,4,5,7,8

PLAN DE ANALISIS ESTADISTICO

Descripción de las variables, las variables cualitativas se reportaron por frecuencia, las variables cuantitativas se reportaron con medidas de tendencia central valorando su distinción. Para su análisis se optó por la evaluación del GOSE al egreso en grupos de 3 rangos dependiendo el grado de discapacidad agrupando GOSE 2, 3 y 4 en grupo con discapacidad grave, GOSE 4 y 5 con discapacidad moderada y GOSE 7 y 8 con adecuada recuperación, posteriormente realizando una comparación de grupos con χ^2 y exacta de fisher, además de anova para medianas.

Para el GOSE a 6 meses con base en el número de casos se decidió dividir en 2 grupos los cuales engloban pacientes con gose 2 al 6 con discapacidad y GOSE 7 y 8 con adecuada recuperación con posterior análisis con χ^2 , exacta de Fisher y anova para medianas.

METODOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Muestreo consecutivo por conveniencia paciente con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico grave que ingresaron a UCIP de CHMH y que cumplan con los criterios de inclusión.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron pacientes pediátricos con diagnóstico de TCE Grave que ingresaron a servicio de urgencias y posteriormente a UCIP de CHMH, donde se dio manejo hasta egreso hospitalario, en un periodo comprendido de abril 2018 a abril 2023.

Con posterior seguimiento ambulatorio mediante consulta externa, con apoyo de servicio de archivo para revisión de expediente clínico.

ASPECTOS ÉTICOS

El presente se realizó bajo valor bioético de confidencialidad, al no manejar información personal como nombre, si no expedientes y datos clínicos con fin estadístico y de investigación. Todo esto con base en la NOM-004-SSA3-2012 del expediente clínico la cual establece los criterios científicos, éticos, tecnológicos y administrativos obligatorios en la elaboración, integración, uso, manejo, archivo, conservación, propiedad, titularidad del expediente clínico.

RECURSOS Y LOGÍSTICA

HUMANOS:

- Personal humano: Personal a cargo de estudio

- Unidad de observación: pacientes pediátricos que cumplieron criterios de inclusión para dicho estudio

MATERIALES:

- Hojas de recolección de datos
- Memoria USB
- Sistema de cómputo para captura y procesamiento de información
- Expedientes clínicos
- Libreta de registro de ingreso-egreso de UCIP

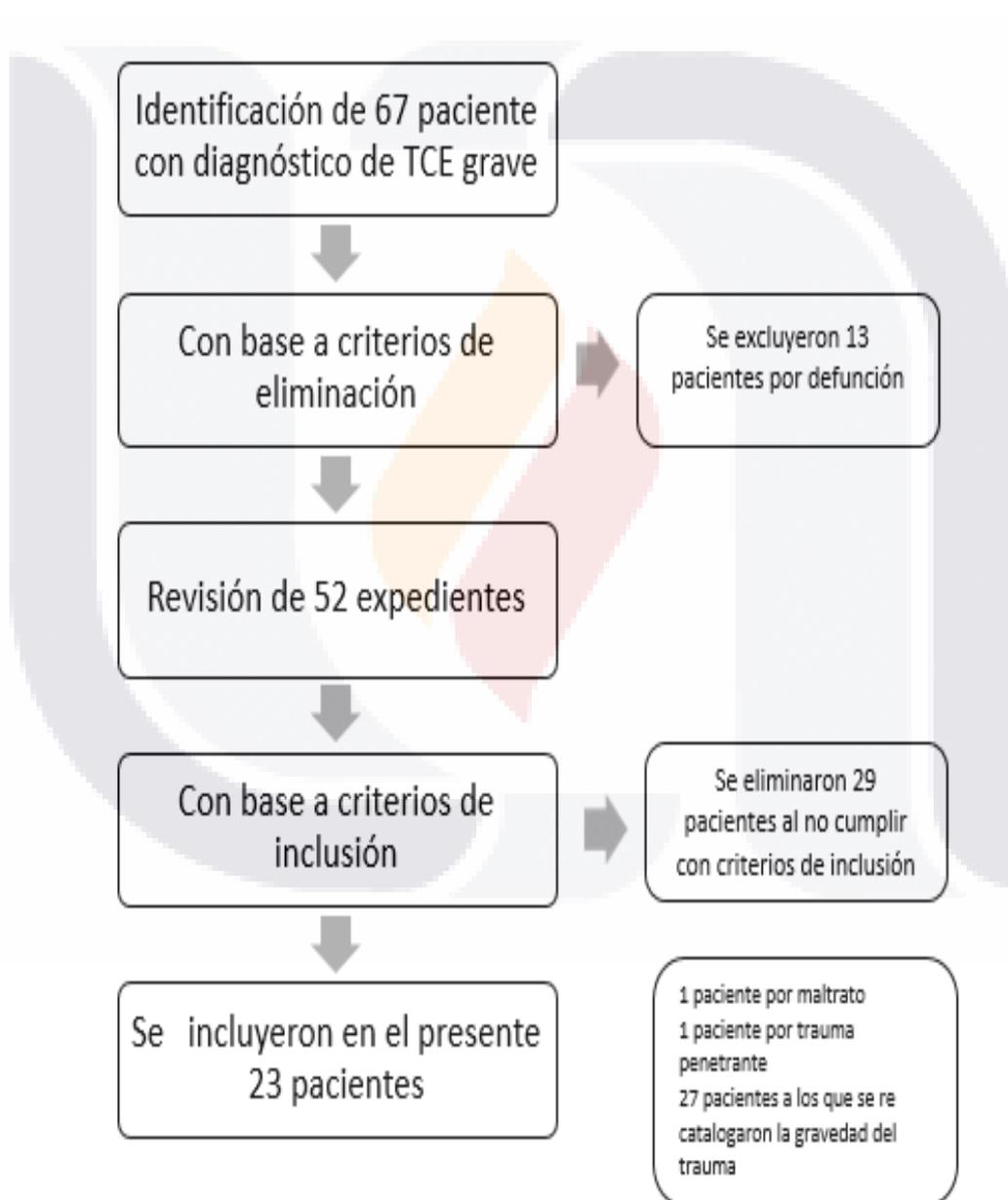
FINANCIEROS:

- Gastos de logística en el desarrollo del proyecto costeados por autores de protocolo

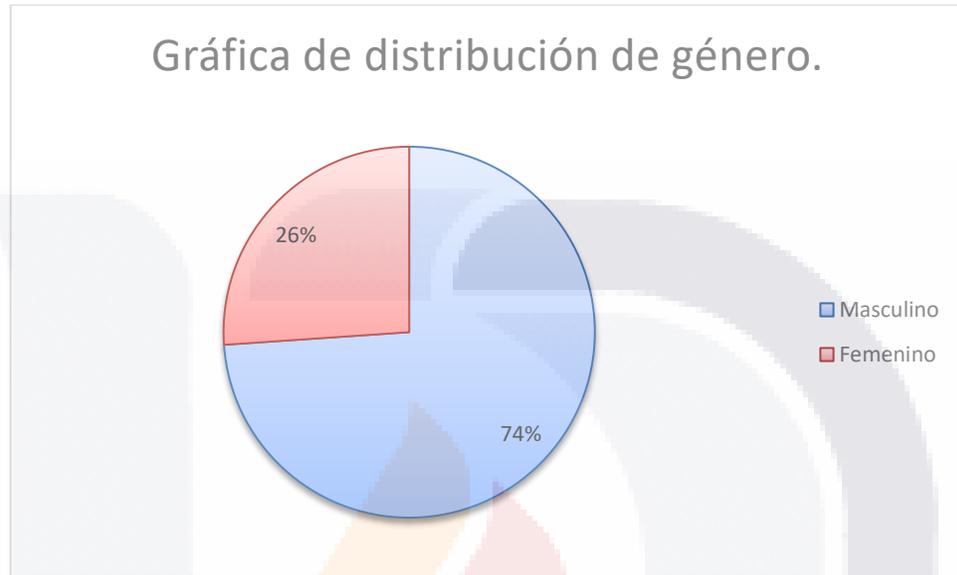
*LOS AUTORES DECLARAN NO CONTAR CON CONFLICTO DE INTERÉS

CAPITULO III. RESULTADOS

Se revisaron 67 expedientes de pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico en un periodo comprendido de abril de 2018 a abril de 2023 de los cuales se excluyeron 15 por defunción, se eliminaron 29 en base a criterios de eliminación especificado en flujograma, dejando total de 23 pacientes como muestra total del presente estudio lo que comprende el 34% del total de expedientes revisados.



De los 23 pacientes incluidos en el presente estudio hubo predominio del sexo masculino con 17 pacientes que corresponde al 74%, con solo 6 pacientes femeninos correspondiendo al 26% del total de muestra (gráfica 1).



Gráfica 1 Se muestra distribución de género del total de pacientes integrados en el presente estudio.

En cuanto a edad de presentación existe un gran predominio de pacientes adolescentes comprendidos entre los 12 y 17 años de edad con un total de 18 pacientes que representa el 78% del total de pacientes, con rango de edad de 5 a 17 años, con mediana de 15.

A continuación se presentan las variables estudiadas, frecuencia de aparición, porcentaje donde podemos observar las tendencias de cada una de ellas con base tanto al pre hospital como al manejo hospitalario, pudiendo destacar la variabilidad que existe en relación a la escala de coma de Glasgow calculada en el pre hospital y como cambia posterior a manejo de urgencias, lo que contribuye en gran medida al manejo que se dará así como el impacto que este tiene en cuanto al pronóstico neurofuncional a 6 meses, otras variables mencionadas es la clasificación tomográfica de Marshall teniendo como predominio el tipo II con un 35% sin contar con significancia estadística.

Dentro de las variables que contiene la siguiente tabla también podemos encontrar la presencia de alteraciones pupilares tanto en pre hospital como intrahospitalaria encontrando predominio de pupilas normales con 74% y 92% respectivamente, lo que tampoco represento significancia.

Variable	N 23	Porcentaje
Genero		
Masculino	17	74%
Femenino	6	26%
Edad		
	Mediana 15	Rango (5-17)
Preescolar	1	4%
Escolar	4	17%
Adolescente	18	78%
Días de estancia		
	Mediana 16	Rango 9-38
Escala de coma de Glasgow Pre hospitalario		
Leve	1	4%
Moderado	11	48%
Grave	11	48%
Tiempo de traslado		
20-60min	19	83%
A-24 hrs	4	17%
O2 pre hospitalario		
Desaturación	3	13%
Normal	20	17%
Tensión arterial		
Hipotensión	3	13%
Normo tensión	20	87%
Escala de coma de Glasgow Post reanimación		
Leve	0	0
Moderada	1	4%
Grave	22	96%
Lesión tomográfica		
HEP	4	17%
HSD	6	26%
Contusión parenquimatosa	10	43%
HSA	2	9%
Otros	5	22%
Marshall		
II	8	35%
III	6	26%
IV	4	17%
V	5	22%
Pupilas pre hospital		
Isocoria	17	74%
Anisocoria	6	26%
Pupilas hospital		
Isocoria	21	92%
Anisocoria	1	4%
Midriasis	1	4%
Complicaciones		

Infecciones	12	52%
LRA	3	13%
FOM	0	0%
Otros	1	4%
Craniectomía des compresiva		
Si	6	26%
No	17	74%

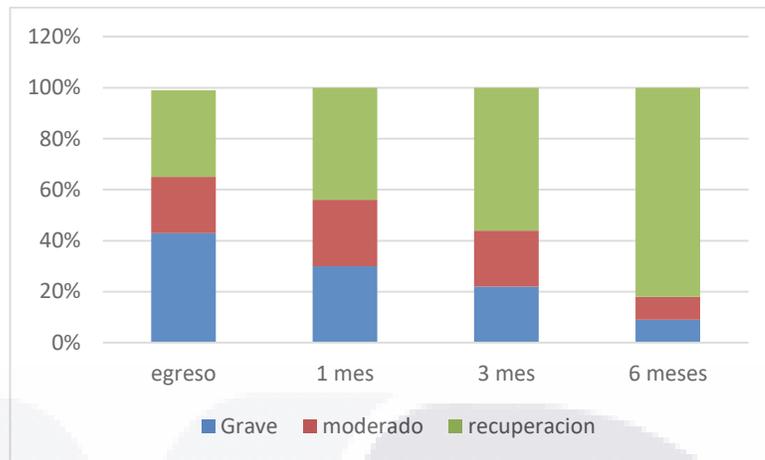
Tabla 5 Porcentaje de presencia de variables en la población de estudio.

En la siguiente tabla podemos observar la tendencia hacia la mejoría que presenta en GOSE en relación a cuando se realiza la medición, encontrando que al egreso hospitalario del total de pacientes el 43% presentaba una discapacidad grave, encontrando una mejoría significativa en las citas de seguimiento donde claramente se invierten los valores, con una notable disminución de la discapacidad grave obteniendo solo el 22% de los pacientes y a los 6 meses un 9%. En caso contrario ocurre con el GOSE normal o similar al premorbido en donde encontramos que al egreso tan solo el 34% lo presentaba, en sentido opuesto a la discapacidad observamos que a los 3 meses los pacientes presentaban una notable mejoría con un 56% del total de pacientes y donde se aprecia mayor relevancia es a los 6 meses donde se presentan que el 82% de los pacientes tuvo una buena recuperación.

GOSE	Egreso		1 mes		3 meses		6 meses	
	N	%	N	%	N	%	N	%
N 23								
Grave (2-4)	10	43	7	30	5	22	2	9
Moderada (5-6)	5	22	6	26	5	22	2	9
Recuperación (7-8)	8	34	10	44	13	56	19	82

Tabla 6 Evolución del GOSE al egreso, 1, 3 y 6 meses post trauma.

Podemos observar la representación gráfica de la tabla anterior en la cual se observa lo comentado acerca de la evolución de los pacientes en cuanto a pronóstico neurofuncional encontrando que la mayoría de nuestros pacientes tiene una adecuada recuperación con reintegración a actividades comunes.



Gráfica 2 Evolución neurofuncional de paciente con base en escala GOSE

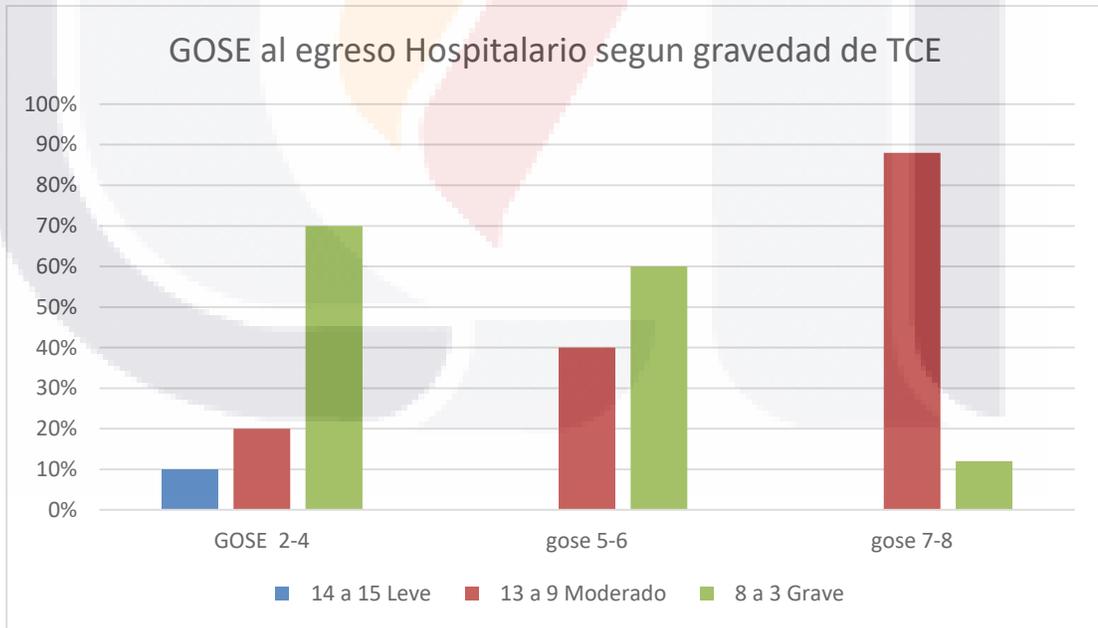
En las siguientes tablas podemos observar la comparación de variables y su análisis estadístico mediante χ^2 y T student, en la cual se hacen 3 grupos dada la cantidad de muestra dividiendo la puntuación de GOSE evaluada al egreso hospitalario acorde al grado de discapacidad que presentaron, en la que encontramos significancia con una p de 0.06 en la que se evidencia que a menor puntuación escala de coma de Glasgow el GOSE a egreso es más bajo y tiene mayor probabilidad de que continúe así, lo que traduce que el pronóstico neurofuncional sea hacia la discapacidad importante.

	GOSE 2-4 Grave N 10	GOSE 5-6 Moderado N 5	GOSE 8-7 Buena recuperación N 8	p
Edad años	15 (10-17)	15 (7-17)	14 (5-17)	0.5
Género masculino	8 (80%)	3 (60%)	6 (75%)	0.4
Glasgow				0.06
14 a 15 Leve	1 (10%)	-	-	
13 a 9 Moderado	2 (20%)	2 (40%)	1 (12%)	
8 a 3 Grave	7 (70%)	3 (60%)	7 (88%)	
Días de estancia (mediana, min-max)	26 (10-38)	17 (10-21)	13 (9-17)	0.04
Lesión tomográfica				0.4
HEP	1 (10%)	1 (20%)	1 (12.5%)	
HSD	1 (10%)	-	2 (25%)	
Contusión	4 (40%)	2 (40%)	1 (12.5%)	
HSA	1 (10%)	-	-	
Mixto	2 (20%)	1 (20%)	3 (37.5%)	
Otros	1 (10%)	1 (20%)	1 (12.5%)	

Marshall				
II	5 (50%)	1 (20%)	2 (25%)	0.2
III	2 (20%)	2 (40%)	2 (25%)	
IV	1 (10%)	1 (20%)	2 (25%)	
V	2 (20%)	1 (20%)	2 (25%)	
Pupilas pre hospital				
Isocoricas	7 (70%)	3 (60%)	7 (87%)	0.3
anisocoricas	3 (30%)	2 (40%)	1 (13%)	
Complicaciones				
Infecciones	3 (30%)	1 (20%)	3 (37.5%)	0.1
LRA	-	1 (20%)	-	
Otros	4 (40%)	1 (20%)	2 (25%)	
Mixtos	3 (30%)	2 (40%)	3 (37.5%)	
Craneotomía descompresiva	3 (30%)	1 (20%)	2 (25%)	0.5

Tabla 7 Comparación de variables con GOSE valorado al egreso.

Otra variable significativa estadísticamente hablando es los días de estancia hospitalaria, ya que mayor estancia hospitalaria se asocia con puntuación GOSE menor lo que traduce discapacidad grave en pacientes con trauma de cráneo.



Gráfica 3 Evaluación de GOSE al egreso hospitalario con base a gravedad de TCE medido por escala de coma de Glasgow

En la gráfica anterior podemos evidenciar que la mayoría de los pacientes con traumatismo craneoencefálico tiende a un puntaje de GOSE más bajo condicionando una discapacidad importante, llama la atención la presencia de un paciente catalogado con trauma de cráneo leve que presenta un GOSE bajo al egreso esto condicionado por un deterioro clínico importante condicionado por la presencia de hematoma epidural, aunado a otras lesiones, otro aspecto a destacar es que los pacientes que tienden a menor discapacidad neurofuncional son aquellos con presencia de TCE moderado acorde a escala de coma de Glasgow.

En cuanto al pronóstico funcional evaluado a los 6 meses post trauma dado la cantidad de muestra por categoría se decidió agrupar en 2 grupos para tratar de encontrar significancia estadística los cuales se realizaron de manera que son pacientes con discapacidad de cualquier grado y pacientes con buena recuperación como se muestra en la siguiente tabla.

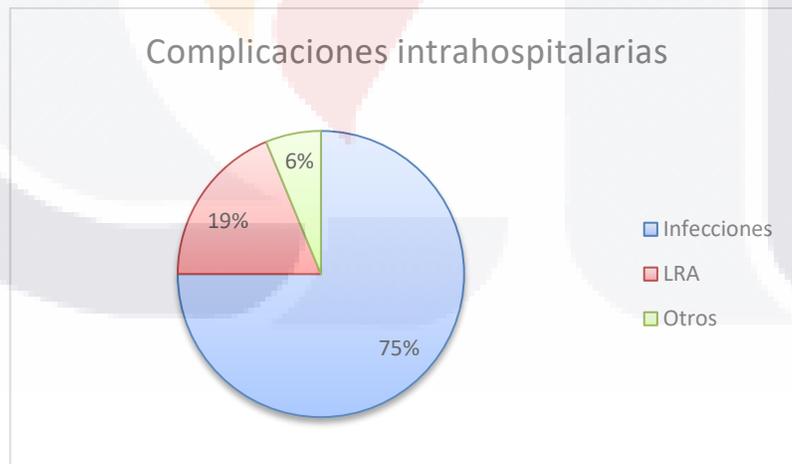
	GOSE <=6 Discapacidad N 4	GOSE 8-7 Buena recuperación N 19	p
Edad años	16 (15-17)	13 (5-17)	0.1
Género masculino	4 (100%)	13 (68%)	0.2
Glasgow			
14 a 15 Leve	-	1 (5%)	0.03
13 a 9 Moderado	-	11 (58%)	
8 a 3 Grave	4 (100%)	7 (37%)	
Días de estancia	25 (16-38)	17 (9-37)	0.09
Lesión tomográfica			
HEP	1 (25%)	2 (10%)	0.1
HSD	1 (25%)	2 (10%)	
Contusión	1 (25%)	6 (32%)	
HSA	1 (25%)	-	
Mixtos	-	6 (32%)	
Otros	-	3 (16%)	
Marshall			
II	2 (50%)	6 (32%)	0.4
III	1 (25%)	5 (26%)	
IV	-	4 (21%)	
V	1 (25%)	4 (21%)	
Pupilas pre hospital			
Isocóricas	2 (50%)	15 (79%)	0.2
anisocóricas	2 (50%)	4 (21%)	
Complicaciones			

Infecciones	2 (50%)	10 (53%)	0.4
LRA	-	1 (5%)	
Ninguno	-	3 (16%)	
Otros	2 (50%)	5 (26%)	
Craneotomía des compresiva	1 (25%)	5 (26%)	0.7

Tabla 8 GOSE a los 6 meses post trauma y variables que se presentaron

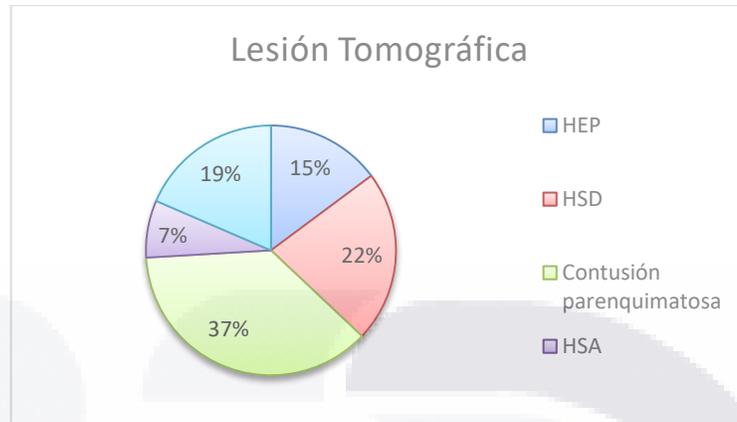
En cuanto al pronóstico a 6 meses post trauma de cráneo se encontró que la única variable con significancia fue el puntaje en escala de coma de Glasgow en el que a puntaje más bajo peor pronóstico neurofuncional, otro dato importante a recalcar es la buena evolución que presentan los pacientes pues a pesar de egresar con puntuaciones bajas en GOSE incrementan conforme tiempo obteniendo como resultado final que del total de pacientes el 82% tuvo una recuperación adecuada sin discapacidad mientras que al egreso solo el 34% presentaban una adecuada recuperación, se observa una tendencia a la mejoría.

Encontramos a su vez que en la mayoría de los casos la estadificación tomográfica fue un Marshall II sin tener significancia para el pronóstico, dentro de las principales complicaciones que presento la población estudiada se encuentran los procesos infecciosos, la lesión renal aguda entre otros (Gráfica 4).



Gráfica 4 Complicaciones presentadas durante estancia hospitalaria

A su vez la mayoría de los pacientes presentaba contusión parenquimatosa seguida de hematomas ya sea epidural o subdural (grafica 5), sin tener significancia para el presente estudio.



Gráfica 5 Lesión encontrada en tomografía inicial.

CAPITULO IV. DISCUSIÓN

El trauma de cráneo sigue siendo una de las principales entidades que condicionan ingreso a la unidad de cuidados intensivos pediátricos, nuestra unidad no es la excepción, ocurre principalmente en pacientes masculinos como es el caso en nuestra unidad con 76% del total, de forma similar a lo descrito por Ramos G (6), teniendo una relación 3:1. Como se menciona en el artículo escrito por Arteaga Manjón (8) encabeza la principal causa del traumatismo en pacientes mayores de 2 años es el accidente automovilístico.

En una revisión realizada por Trefan L y cols (5) establece que hasta el 5% de los pacientes que sufren traumatismo craneoencefálico tendrán algún tipo de discapacidad a largo plazo, en comparación con nuestro estudio donde un 18% del total de muestra presenta cierto grado de discapacidad mientras que el 9% presentó una discapacidad importante lo que nos lleva a mejorar las intervenciones para evitar este tipo de desenlace o disminuir su frecuencia.

Al igual que en un estudio realizado por Ortunio M y cols (22), en el que se describe como factor de riesgo para el desarrollo de secuelas importantes y mal pronóstico neurofuncional es una escala de coma de glasgow menor 8 en nuestro estudio presentó significancia estadística con una $p < 0.03$ al tener en cuenta que aquellos pacientes que presentaron algún tipo de discapacidad presentaron un Glasgow menor a 8 posterior al trauma. Dentro de este mismo estudio se mencionan como factores asociados a alto riesgo de discapacidad a largo plazo la presencia de alteración pupilar, lesión difusa en estudio tomográfico los cuales en nuestro estudio no tuvieron significancia estadística como causa o factor condicionante de la presencia de discapacidad, sin embargo no se descarta la posibilidad de que sean factores contribuyentes pues nuestra limitada muestra pudo ser condición clave para la falta de significancia estadística.

En una revisión realizada Rodríguez SA, Vargas SI (27) se menciona la presencia de algún grado de discapacidad en el 40% de los pacientes con trauma de cráneo en comparación con los resultados obtenidos en este estudio donde solo el 18% presentó algún grado de discapacidad a 6 meses del trauma lo que habla de la falta de estudios

en población pediátrica donde se obtienen resultados más favorables y con un mínimo de secuelas importantes, así como una mejor recuperación.

Como se menciona en un estudio realizado por McCrea y cols (28) un puntaje bajo en la escala GOSE inicial o al egreso hospitalario no condiciona que el paciente persista con ese grado de lesión pues en nuestra evaluación encontramos cierto grado de discapacidad al egreso hospitalario con 56% del total de muestra de los cuales sólo el 18% permaneció con cierto grado de discapacidad.

Bruns, N. y cols (29) mencionan que la realización de craneotomía descompresiva tiene un impacto negativo en cuanto a pronóstico neurofuncional de pacientes con trauma de cráneo sin embargo en nuestro estudio no demostró tener significancia estadística por lo que no se apoya ni se refuta esta conclusión.

Se encontró que en pacientes con trauma de cráneo con presencia de contusión parenquimatosa, hemorragia subaracnoidea presentan resultados desfavorables y recuperación incompleta hasta 1 año posterior al trauma en un estudio realizado por Yuh, E. L y cols (30), en cuanto a nuestro estudio la presencia de estas características tomográficas no tuvo relevancia estadística para el pronóstico neurofuncional de nuestros pacientes.

En un estudio realizado por Trimble, D. J y cols (31) se encontró que los factores que más influyen en un mejor pronóstico neurofuncional de un traumatismo craneoencefálico grave son menor grado de hipotensión y temperatura en rangos normales al ingreso hospitalario, menor afectación a otros órganos y presencia de hematoma epidural en comparación con dilatación pupilar, otro tipo de lesión por tomografía lo que contribuye a un peor pronóstico neurofuncional, sin embargo dentro de nuestro estudio estos factores no tuvieron significancia estadística.

CONCLUSIONES

Es evidente que en cuanto a pronóstico funcional en pacientes pediátricos con traumatismo craneo encefálico es un tema poco estudiado, así como el impacto que tiene un adecuado diagnóstico y abordaje para evitar el retardo en el manejo y por ende tener un mejor resultado.

Podemos concluir el impacto significativo que tienen una puntuación baja en escala de coma de Glasgow posterior a un traumatismo craneoencefálico en el pronóstico neurofuncional del paciente pediátrico pues condiciona en gran medida la presencia y persistencia de cierto grado de discapacidad, a medida que entre más bajo puntaje más alto el riesgo de presentar un pronóstico neurofuncional deficiente o presentar un grado importante de discapacidad por lo que debemos enfocar en mejorar las condiciones que intervengan en esto, a su vez realizar oportunamente un manejo dirigido a evitar a toda costa las posibles complicaciones.

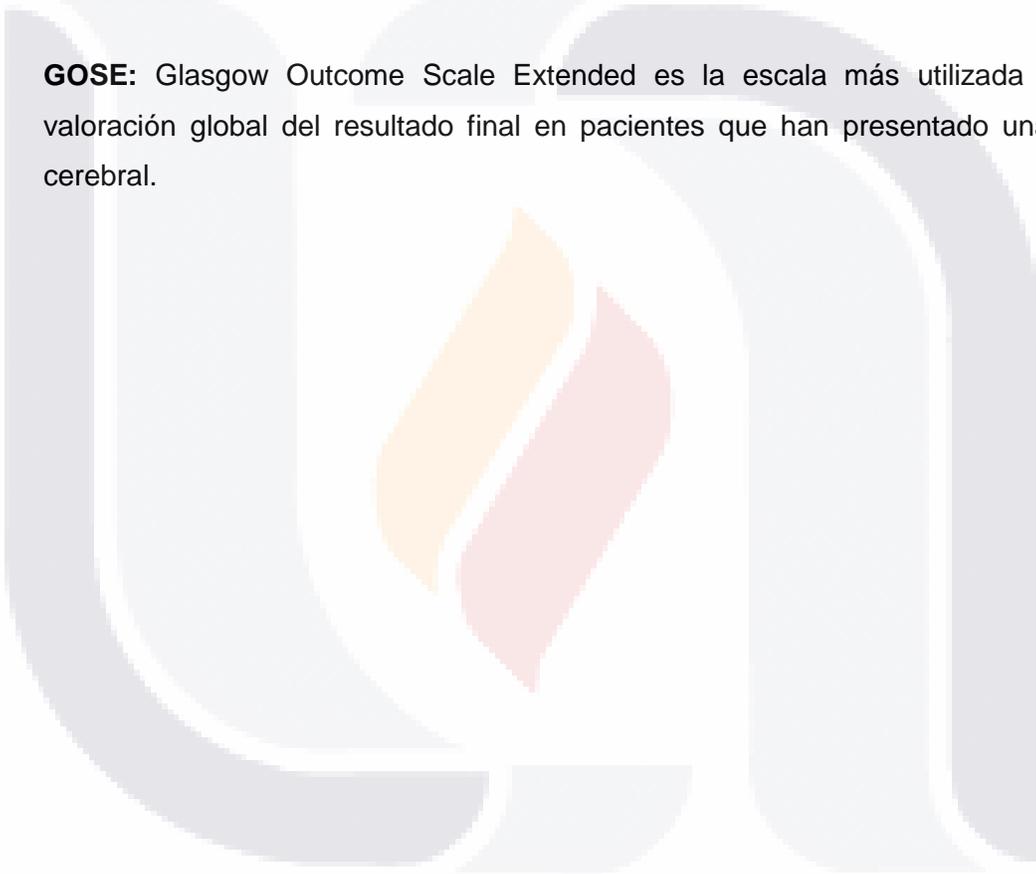
Si bien no se encontró significancia en la mayoría de las variables teniendo como gran limitante una muestra reducida, lo que nos invita a realizar una base de datos teniendo esta como base para en un futuro determinar los factores condicionantes para un mejoramiento del pronóstico neurofuncional y a su vez realizar medidas oportunas para garantizar una adecuada recuperación o en su defecto un menor grado de discapacidad.

GLOSARIO

Traumatismo cráneo encefálico: Los traumatismos de cráneo o craneoencefálicos son las lesiones físicas producidas sobre el tejido cerebral que alteran de forma temporal o permanente la función cerebral.

Escala de coma de Glasgow: es una escala de aplicación neurológica que permite medir el nivel de conciencia de una persona.

GOSE: Glasgow Outcome Scale Extended es la escala más utilizada para la valoración global del resultado final en pacientes que han presentado una lesión cerebral.

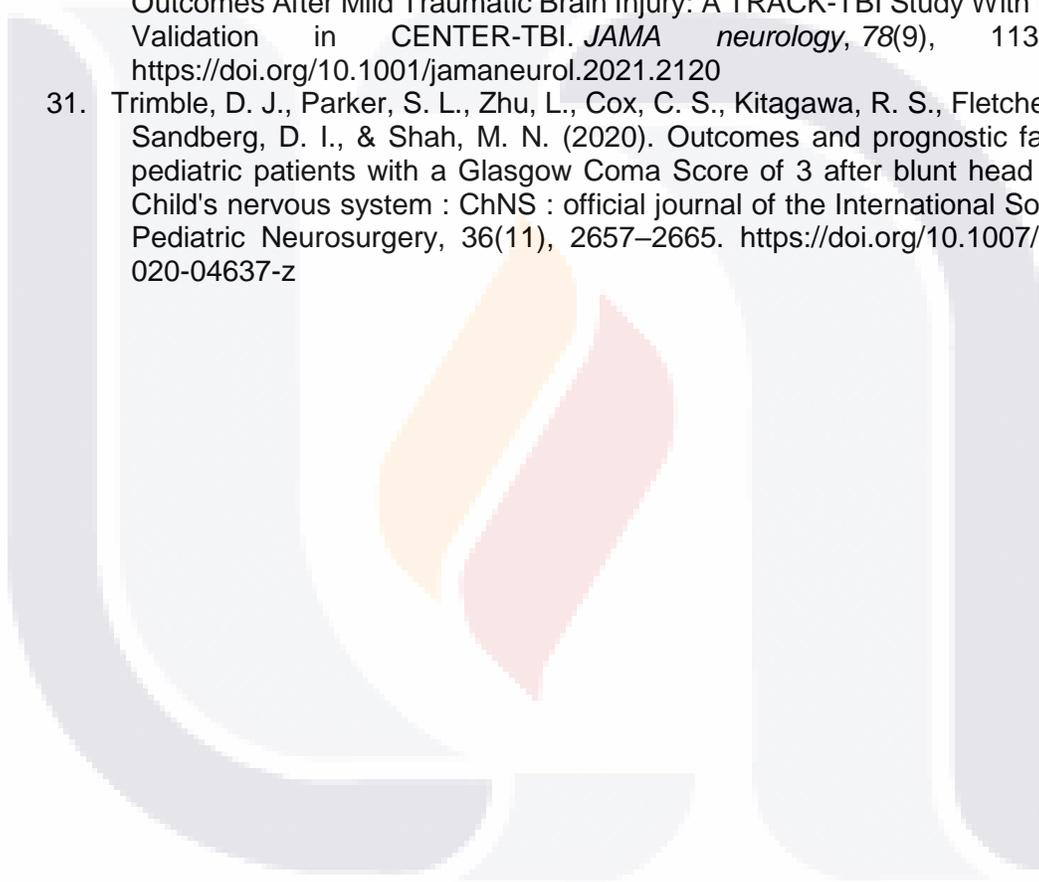


REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Med B, Infant H, Doyma M, Infantil H, Access O, By-nc-nd CC. Trauma craneano en niños : el paradigma clínico Head injury in children : The clinical paradigm. 2015;72(3):157–8.
2. Griffin ES, Lippmann SJ, Travers DA, Woodard EK. A Matched-Cohort Study of Pediatric Head Injuries: Collecting Data to Inform an Evidence-Based Triage Assessment. *J Emerg Nurs*. 2014;40(1):98–104.
3. 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. *Pediatría (Santiago)*. 2020;52(3):85–93.
4. Martínez V, López E, Lapo N, Tipán Tatiana, Escalante P, Córdova-Neira F. Trauma cráneo-encefálico en niños. *Rev Med Ateneo [Internet]*. 2017;19(2):131–45. Available from: <https://www.colegiomedicosazuay.ec/ojs/index.php/ateneo/article/view/12/4>
5. Trefan L, Houston R, Pearson G, Edwards R, Hyde P, Maconochie I, et al. Epidemiology of children with head injury: A national overview. *Arch Dis Child*. 2016;101(6):527–32.
6. Ramos G, Magdalena M, Marcela C. Traumatismo craneoencefálico en el Servicio de Pediatría del Hospital Regional “1° de octubre” ISSSTE. *Rev Espec Médico-Quirúrgicas*. 2004;9(2):40–6.
7. López Álvarez JM, Limiñana cañal JM, Jiménez bravo de laguna A, Consuegra llapur E, Morón saen de casas A, González jorge R. Traumatismo craneoencefálico pediátrico grave. Factores predictores de mortalidad. *Med Intensiva*. 2003;27(3):155–61.
8. Arteaga Manjón Cabeza R. Traumatismos craneoencefálicos en el niño. *Bol pediatr*. 2000;40(172):109–14.
9. Wang J, Hu Y, Wu P. Risk factors for positive brain CT scan in children with traumatic brain injury and GCS = 15. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(4):e24543.
10. Meza Hernández OMO, Maya Bautista DK. Traumatismo craneoencefálico, Fisiopatología signos y síntomas. *Medigraphic*. 2016;61(4):261–70.
11. Hawley C, Wilson J, Hickson C, Mills S, Ekeocha S, Sakr M. Epidemiology of paediatric minor head injury: Comparison of injury characteristics with Indices of Multiple Deprivation. *Injury [Internet]*. 2013;44(12):1855–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2013.07.021>
12. Țolescu RăȘ, ZorilĂ MV, ZĂvoi RE, Popescu C, Dumitru I, Oprica AC, et al. Correlations Between the Glasgow Score and the Survival Period in Patients with Severe Traumatic Brain Injury. *Curr Heal Sci J [Internet]*. 2020;46(4):412–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33717517/>
13. María Celeste Uscanga Carmona D, Arturo Castillo Lima J, Arroyo Mayorga G, María Celeste Uscanga Carmona MM. 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.
14. Najem D, Rennie K, Ribocco-Lutkiewicz M, Ly D, Haukenfrers J, Liu Q, et al. Traumatic brain injury: Classification, models, and markers. *Biochem Cell Biol*. 2018;96(4):391–406.

15. Carmona-Suazo JA, d'Herbemont S, Martínez-Rodríguez D, Gómez-González A, Sánchez-Díaz JS, López-Pérez J, et al. Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento de la lesión cerebral traumática. *Neurol Neurocir y Psiquiatr.* 2022;50(1):4–15.
16. Araki T, Yokota H, Morita A. Pediatric traumatic brain injury: Characteristic features, diagnosis, and management. *Neurol Med Chir (Tokyo).* 2017;57(2):82–93.
17. Esqueda-Liquidano MA, Gutiérrez-Cabrera JDJ, Cuéllar-Martínez S, Vargas-Tentori N, Ariñez-Barahona E, Flores-Álvarez E, et al. Edema cerebral I: Fisiopatología, manifestaciones clínicas, diagnóstico y monitoreo neurológico. *Med Interna Mex.* 2014;30(5):584–90.
18. Geeraerts T, Velly L, Abdennour L, Asehnoune K, Bouzat P, Bruder N, et al. Management of severe traumatic brain injury (first 24 hours) § , §§. 2018;37:171–86.
19. Kochanek PM, Tasker RC, Bell MJ, Adelson PD, Carney N, Vavilala MS, et al. Management of Pediatric Severe Traumatic Brain Injury: 2019 Consensus and Guidelines-Based Algorithm for First and Second Tier Therapies. *Pediatr Crit Care Med.* 2019;20(3):269–79.
20. Kochanek PM, Tasker RC, Carney N, Totten AM, Adelson PD, Selden NR, et al. Guidelines for the Management of Pediatric Severe Traumatic Brain Injury, Third Edition: Update of the Brain Trauma Foundation Guidelines, Executive Summary. *Clin Neurosurg.* 2019;84(6):1169–78.
21. Nortje J, Menon DK. Traumatic brain injury: Physiology, mechanisms, and outcome. *Curr Opin Neurol.* 2004;17(6):711–8.
22. Ortunio M, Rodríguez A, Rojas I, Mamud MM, Rodríguez A, Guevara H, et al. Traumatismos Craneoencefálicos Severos en Niños Menores de 12 años Atendidos en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica de un Hospital Universitario. *Inf Med.* 2014;16(1):3–9.
23. Rivas Pumar PM, Rodríguez Núñez A, Blanco-Ons Fernández P, Sánchez Santos L, Redondo Collazo L, Martínón Torres F, et al. Consecuencias a largo plazo de los traumatismos pediátricos que precisaron cuidados intensivos. *An Pediatr.* 2007;66(1):4–10.
24. Alberdi Odriozola F, Iriarte Ibararán M, Mendía Gorostidi Á, Murgialdai A, Marco Garde P. Pronóstico de las secuelas tras la lesión cerebral. *Med Intensiva.* 2009;33(4):171–81.
25. McMillan T, Wilson L, Ponsford J, Levin Teasdale G & Bond M. The Glasgow Outcome Scale 40 years of application and refinement. *Nature Reviews Neurology* 2016
26. Pettigrew LEL, Wilson JTL, Teasdale GM. Assessing disability after head injury: the improved use of the Glasgow outcome scale. *J Neurosurgery* 1998
27. Rodríguez SA, Vargas SI. Revisión Traumatismo encefalocraneano moderado : un nuevo enfoque clínico para un término inadecuado Review Moderate Traumatic Brain Injury : A new clinical approach for an inappropriate term. 2020;144–52.
28. McCrea, M. A., Giacino, J. T., Barber, J., Temkin, N. R., Nelson, L. D., Levin, H. S., Dikmen, S., Stein, M., Bodien, Y. G., Boase, K., Taylor, S. R., Vassar, M., Mukherjee, P., Robertson, C., Diaz-Arrastia, R., Okonkwo, D. O., Markowitz, A. J., Manley, G. T., TRACK-TBI Investigators, Adeoye, O., ... Zafonte, R. (2021). Functional Outcomes Over the First Year After Moderate to Severe Traumatic Brain Injury in the Prospective, Longitudinal TRACK-TBI Study. *JAMA*

- neurology*, 78(8), 982–992. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2021.2043>
29. Bruns, N., Kamp, O., Lange, K., Lefering, R., Felderhoff-Müser, U., Dudda, M., & Dohna-Schwake, C. (2022). Functional Short-Term Outcomes and Mortality in Children with Severe Traumatic Brain Injury: Comparing Decompressive Craniectomy and Medical Management. *Journal of neurotrauma*, 39(13-14), 944–953. <https://doi.org/10.1089/neu.2021.0378>
 30. Yuh, E. L., Jain, S., Sun, X., Pisica, D., Harris, M. H., Taylor, S. R., Markowitz, A. J., Mukherjee, P., Verheyden, J., Giacino, J. T., Levin, H. S., McCrea, M., Stein, M. B., Temkin, N. R., Diaz-Arrastia, R., Robertson, C. S., Lingsma, H. F., Okonkwo, D. O., Maas, A. I. R., Manley, G. T., ... Zafonte, R. (2021). Pathological Computed Tomography Features Associated With Adverse Outcomes After Mild Traumatic Brain Injury: A TRACK-TBI Study With External Validation in CENTER-TBI. *JAMA neurology*, 78(9), 1137–1148. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2021.2120>
 31. Trimble, D. J., Parker, S. L., Zhu, L., Cox, C. S., Kitagawa, R. S., Fletcher, S. A., Sandberg, D. I., & Shah, M. N. (2020). Outcomes and prognostic factors of pediatric patients with a Glasgow Coma Score of 3 after blunt head trauma. *Child's nervous system : ChNS : official journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery*, 36(11), 2657–2665. <https://doi.org/10.1007/s00381-020-04637-z>



ANEXOS

A. Hoja de captura de datos



Hoja recolección de datos

Paciente: _____ Edad: _____ Genero: _____

Fecha de Trauma: _____ ECG Pre _____ ECG Post _____

<p>Tiempo traslado</p> <p><20 min <input type="checkbox"/></p> <p>20-60 min <input type="checkbox"/></p> <p>1 - 24 hrs <input type="checkbox"/></p> <p>> 24 hrs <input type="checkbox"/></p>	<p>Tension arterial pre</p> <p>Hipotension <input type="checkbox"/></p> <p>Normotension <input type="checkbox"/></p>	<p>Oximetria pre</p> <p>Hipoxia <input type="checkbox"/></p> <p>Normoxemia <input type="checkbox"/></p>
<p>Tipo de lesion</p> <p>HSD <input type="checkbox"/></p> <p>HEP <input type="checkbox"/></p> <p>HSA <input type="checkbox"/></p> <p>Parenquima <input type="checkbox"/></p> <p>Otra <input type="checkbox"/></p>	<p>Marshall</p> <p>II <input type="checkbox"/></p> <p>III <input type="checkbox"/></p> <p>IV <input type="checkbox"/></p> <p>V <input type="checkbox"/></p> <p>VI <input type="checkbox"/></p>	<p>Pupilas pre</p> <p>Anisocoria <input type="checkbox"/></p> <p>Isocoria <input type="checkbox"/></p> <p>Midriasis <input type="checkbox"/></p>
<p>Días de estancia: <input type="text"/></p>	<p>Craniectomia: <input type="text"/></p>	<p>Pupilas UCIP</p> <p>Anisocoria <input type="checkbox"/></p> <p>Isocoria <input type="checkbox"/></p> <p>Midriasis <input type="checkbox"/></p>

Complicaciones:	GOSE	Egreso	1 mes	3 meses	6 meses
Infecioso <input type="checkbox"/>	2				
LRA <input type="checkbox"/>	3				
FOM <input type="checkbox"/>	4				
Otros <input type="checkbox"/>	5				
	6				
	7				
	8				

Año						
MES	JUNIO 2022	JULIO	AGOSTO 2022 a JUNIO 2023	JULIO 2023	AGOSTO OCTUBRE 2023	NOVIEMBRE 2023
ANTEPROYECTO	X					
APROBACIÓN DE ÉTICA Y CALIDAD		X				
DESARROLLO DEL PROYECTO		X				
ANÁLISIS DE DATOS			X			
PRESENTACIÓN DE AVANCES EN RESULTADOS				X		
ELABORACIÓN DE DOCUMENTO					X	
PRESENTACIÓN FINAL Y BOSQUEJO DE PUBLICACION						X

B. CRONOGRAMA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN