



BUAP

Facultad de Medicina

Hospital General de Puebla.
"Dr. Eduardo Vázquez Navarro"

Grado de funcionamiento cognitivo tras presentar traumatismo craneoencefálico moderado y severo en pacientes pediátricos.



Tesis para obtener el Diploma de
Especialidades en Pediatría

Presenta:

Grace Romina Gálvez Tamayo

Director experto

Dra. Magdalena León López

Director metodológico

Dr. Héctor Alfonso López Santos

H. Puebla de Z. Enero 2025

INDICE

1. Resumen.....	3
2. Introducción.....	5
3. Antecedentes.....	6
3.1 Antecedentes generales.....	6
3.2 Antecedentes Específicos	18
4. Planteamiento del problema.....	26
5. Hipótesis.....	27
6. Objetivos.....	28
6.1 Objetivo General.....	28
6.2 Objetivos Específicos	28
7. Material y métodos	29
8. Bioética.....	30
9. Resultados.....	30
10. Discusión.....	35
11. Conclusiones.....	39
12. Referencias:	40
13. Anexos	46
13.1 Ficha de recolección de datos	46
13.2 Escalas de rendimiento cerebral y general pediátrico	47

1. Resumen

Título: Grado de funcionamiento cognitivo tras presentar traumatismo craneoencefálico moderado o severo en pacientes pediátricos

Autores: Grace Romina Gálvez Tamayo, Magdalena León López, Héctor Alfonso López Santos.

Introducción: Los traumatismos craneoencefálicos se consideran un importante problema de Salud Pública, ya que tienen una elevada tasa de incidencia y gravedad en la población pediátrica a nivel mundial, en países tercermundistas, así como complicaciones a corto y a largo plazo, impactando en el funcionamiento cognitivo. Existen múltiples escalas diseñadas para pacientes con este diagnóstico, las más frecuentemente usadas en pediatría son las escalas de categoría de rendimiento cerebral pediátrico y categoría de rendimiento general pediátrico.

Objetivo: Determinar el grado de funcionamiento cognitivo tras un traumatismo craneoencefálico moderado y severo en pacientes pediátricos craneoencefálico moderado y severo en pacientes pediátricos

Materiales y métodos: Se realizó un estudio observacional, prospectivo, longitudinal y analítico durante el periodo mayo 2023 a mayo 2024 en el Hospital General Dr. Eduardo Vázquez Navarro.

Resultados: Se estudiaron 45 pacientes pediátricos posterior a su egreso por traumatismo craneoencefálico, de los cuales el 73% correspondió a hombres y el 27% a mujeres con una razón de dos hombres por cada mujer (2.75:1). El grupo etario más frecuente fueron los adolescentes con un 60%, seguidos de los escolares con un 22%. Según las escalas de rendimiento cerebral pediátrico y rendimiento general pediátrico el grado de incapacidad más frecuente fue ligera (correspondiente a la puntuación 2) con un 22% y un 33% respectivamente. La comparación entre el puntaje obtenido por la escala CECP al egreso y el tipo de TCE, que resultó ser estadísticamente significativo ($p=0.001$), al igual que al

comparar el puntaje obtenido por la escala CEGP al egreso y el tipo de TCE, este resultó ser estadísticamente significativo ($p=0.001$).

Conclusiones: El grado de deterioro cognitivo más frecuentemente encontrado fue la discapacidad leve seguida de la discapacidad moderada. Se detecta como área de oportunidad realizar investigaciones en Latinoamérica sobre la rehabilitación integral que deberían llevar los pacientes pediátricos posterior a un traumatismo craneoencefálico especialmente severo, para disminuir el deterioro cognitivo como secuela de esta patología. Estos servirán para proporcionar herramientas para integrar a dichos pacientes de nuevo a la sociedad y de manera funcional reduciendo gastos a nivel de salud y la economía familiar de cada individuo.

2. Introducción

Los traumatismos craneoencefálicos se consideran un importante problema de Salud Pública, ya que tienen una elevada tasa de incidencia y gravedad en la población pediátrica a nivel mundial, en países tercermundistas, así como complicaciones a corto y a largo plazo, impactando en el funcionamiento cognitivo. Existen múltiples escalas diseñadas para pacientes con este diagnóstico, las más frecuentemente usadas en pediatría son las escalas de categoría de rendimiento cerebral pediátrico y categoría de rendimiento general pediátrico.

3. Antecedentes

3.1 Antecedentes generales

Los traumatismos craneoencefálicos (TCE) se consideran un importante problema de Salud Pública, ya que tienen una elevada tasa de incidencia y gravedad en la población pediátrica a nivel mundial. Estos, son consecuencia de la acción de diversos tipos de fuerzas externas sobre la cabeza, lo cual tiene alta probabilidad de causar lesión en el cráneo y/o su contenido, pudiéndose extender a columna cervical ^(1,4). También se puede definir como toda lesión que causa una o más de las siguientes características: pérdida del estado de conciencia, alteración en la escala de coma de Glasgow, fracturas de cráneo o cervicales, lesiones intracraneales, alteraciones neurológicas, muerte. ⁽⁶⁾

La magnitud del TCE es variable, siendo la mayoría de los casos leves sin implicación clínica importante; aunque se reporta que el 3% tienen una evolución desfavorable con secuelas invalidantes y tienen riesgo de muerte, pero en ocasiones pueden ocasionar lesiones de gravedad con alto índice de mortalidad y aparición de secuelas a largo plazo en los niños, especialmente en menores de 2 años, mientras que en menores de 12 meses la mortalidad duplica al resto de edades pediátricas. ⁽⁴⁾

En países tercermundistas constituye la primera causa de muerte y discapacidad permanente en la población pediátrica, lo que constituye un gasto elevado para dichos países. A nivel mundial la incidencia anual del TCE es de 2-3/1000 siendo más frecuente en varones que en mujeres con una relación aproximada de 3:1. ⁽⁴⁾

La incidencia del TCE en Estados Unidos oscila entre 175 a 367 por 100.000 habitantes; en países europeos tales como el Reino Unido varían entre 270 a 313 por 100.000 y en España la incidencia estimada es de alrededor 200 casos por 100.000 habitantes, existiendo una relación considerablemente mayor en paciente de sexo masculino. ⁽³⁾

En México no existe una estadística completa, en el Instituto Nacional de Pediatría en el año 2012 del total de pacientes atendidos, el 25% fueron por trauma y de estos, el 28% fueron por trauma craneoencefálico siendo en su mayoría leve.⁽²⁾

La etiología del TCE es variada dependiendo de la edad del niño. En lactantes lo más común son caídas y el maltrato físico, siendo la causa más grave el “Síndrome del niño sacudido”; en preescolares y escolares son asociados a accidentes en bicicleta, caídas y atropellos. En adolescentes, los más frecuentes son los accidentes deportivos y en motocicleta.^(3,5) Los mecanismos de lesión puede ser por fuerzas de rotación, aplastamiento, aceleración y desaceleración, los cuales pueden causar lesión a nivel de cráneo y sus estructuras internas⁽³⁾.

La fisiopatología del traumatismo craneoencefálico en la población pediátrica es distinta al resto de la población debido a particularidades anatómicas, como, por ejemplo, una mayor área de superficie craneal respecto a su cuerpo, musculatura cervical más débil, componente óseo más delgado y friable, mayor contenido de agua y menor contenido de mielina. Dichas características hacen que el paciente pediátrico sea más propenso a lesiones rotacionales y eventos de aceleración desaceleración lo cual hace que sea más fácil evidenciar patrones lesionales como el axonal difuso y edema agudo cerebral. Es importante tener en cuenta para el manejo de estos pacientes que las secuelas y su gravedad con inversamente proporcional con su edad⁽⁴⁾.

El daño cerebral se lo ha descrito en dos fases, daño cerebral primario y secundario. En cuanto al daño primario nos muestra la lesión tisular generada por el traumatismo *per se*, esta condición depende de múltiples variables como la cinemática de la lesión, firmeza del tejido y zona afectada. Mientras que, el daño cerebral secundario, hace referencia a la serie de eventos desencadenados por el trauma a nivel bioquímico, como por ejemplo la citotoxicidad, liberación de sustancias pro inflamatorias, muerte celular, entre otras, las cuales condicionan en el paciente entidades clínicas como hipoxia, acidosis, hipertermia, hipercapnia,

hiperglicemia y aumento de la presión intracerebral, los cuales se pueden tomar para predecir el pronóstico de los pacientes con traumatismo craneoencefálico ^(2,5,7).

Es de suma importancia clasificar al paciente según los conceptos mencionados, ya que el daño cerebral secundario es prevenible y tratable, pudiendo constituir una herramienta importante para mejorar el grado de discapacidad al alta de dichos pacientes ^(2,5,7).

El edema cerebral resultante del TCE, puede ser de etiología vasogénico o citotóxico, ambos pueden llevar a hipertensión intracraneal, síndromes de herniación cerebral, injurias por isquemia, compresión del tronco encefálico ⁽³¹⁾.

La medida de la presión intracraneal es una llave dentro de la fisiopatología, una medición correcta y un manejo oportuno reduce la mortalidad. Varios estudios muestran una asociación entre hipertensión intracraneal y/o hipotensión sistémica y malos resultados luego de un traumatismo cráneo encefálico severo. La monitorización adecuada de la presión intracraneal es de suma importancia, pero la mayoría de unidades carece de los equipos necesarios para su correcta medida; en Reino Unido solo el 59% de pacientes con diagnóstico de TCE severo tuvo una adecuada monitorización de la presión intracraneal, de los cuales solo la mitad de las unidades de terapia intensiva pediátrica contaban con la tecnología necesaria para medirla. En quince estudios que toman en cuenta a 857 pacientes con traumatismo craneoencefálico severo, se demostró una asociación entre hipertensión intracraneal mayor a 20mmHg y mal resultado neurológico o muerte; estos estudios demuestran la importancia de la medición intracraneal y que esta constituye una variable importante tanto para manejo como para pronóstico de dichos pacientes. Alkhoury y Kriakides sugieren que se obtienen mejores resultados clínicos con el uso de monitorización de la presión intracraneal en el control de la hipertensión intracraneal ⁽²⁹⁾.

De igual manera es importante tener en cuenta los cambios a nivel bioquímico que pueden darse en pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico, como por ejemplo, un aumento en la concentración de calcio a

nivel intracelular el cual está relacionado con un aumento del edema cerebral e interrupción del flujo sanguíneo cerebral ⁽⁶⁾.

La realización de una adecuada categorización y evaluación de un paciente con traumatismo craneoencefálico será de vital importancia para su pronóstico, de igual manera se debe tener en cuenta un abordaje integral ya que al menos el 80% de los pacientes con traumatismo craneoencefálico, además de la parte neurológica tiene afectación a nivel torácico y abdominal. La clasificación de la severidad del traumatismo craneoencefálico según el estado neurológico se realiza a través de la escala de coma de Glasgow, la cual evalúa tres esferas de apertura ocular, respuesta motora y respuesta verbal, otorgando puntuación según la respuesta del paciente en dichas esferas; existen versiones modificadas de dicha escala para lactantes. Esta herramienta es la que más significativamente pronóstica en cuanto a las variables neurológicas, a pesar de su limitación en pacientes menores de dos años, aunque ya existe la escala modificada para este grupo etario, se menciona en la literatura que la mortalidad en los pacientes con tres a cinco puntos en dicha escala es tres veces mayor comparado a los pacientes con seis a ocho puntos. Sin embargo, se debe tener en cuenta que una puntuación normal en la escala de Glasgow no descarta una lesión intracraneal ^(6,7).

Cuadro 1. Escala de coma de Glasgow modificada para lactante.

Respuesta	Escala de coma de Glasgow	Escala de coma de Glasgow modificada para lactantes*	Puntaje
Apertura ocular	Espontánea	Espontánea	4
	A orden verbal	A orden verbal	3
	Al dolor	Al dolor	2
	Ninguna	Ninguna	1
Respuesta verbal	Orientado (conversa/palabras adecuadas)	Balbucea	5
	Confuso (conversa/palabras inadecuadas)	Llanto consolable	4
	Lenguaje inapropiado	Llanto persistente	3
	Sonidos incomprensibles	Gruñe o se queja	2
	Ninguna	Ninguna	1
Respuesta motora	Sigue ordenes	Movimientos espontáneos	6
	Localiza dolor	Localiza dolor	5
	Defensa al dolor	Defensa al dolor	4
	Flexión anormal	Flexión anormal	3
	Extensión anormal	Extensión anormal	2
	Ninguna	Ninguna	1

Clasificación de severidad del TCE: 13-15: TCE leve, 9-12 puntos: TCE moderado, ≤ a 8 puntos: TCE severo.

* Aplicar idealmente cada 1-2 horas según la condición y estado clínico y neurológico del paciente mientras se encuentre hospitalizado o bajo observación.

Fuente: Adaptado de referencia: 23

Morales W, Plata J., Plata S., et al. Trauma craneoencefálico en Pediatría: La importancia del abordaje y categorización del paciente pediátrico en el servicio de urgencias. *Pediatr.* 2019;52(3):85-93.

Existen varias escalas de predicción, usadas especialmente en el paciente con traumatismo craneoencefálico leve, las más usadas son:

- CHALICE (*Children's Head Injury Algorithm for the Prediction of Important Clinical Events*)
- CATCH (*Canadian Assessment of Tomography for Childhood Head Injury*)
- PECARN (*Paediatric Emergency Care Applied Research Network*)⁽¹¹⁾.

En cuanto a CHALICE y CATCH tratan de identificar al paciente que es candidato a una tomografía de cráneo, mientras que PECARN trata de identificar al paciente que no es candidato a dicho estudio de imagen y divide su evaluación de

acuerdo con la cohorte de edad menor y mayor a dos años. Estas escalas son de gran importancia ya que ayudan a reducir costos en la atención de un paciente y evitar estudios tomográficos innecesarios, indicando cuando solo es necesario la observación clínica y neurológica, lo cual beneficia tanto a nivel económico y se evitan radiaciones innecesarias ⁽¹¹⁾.

En la actualidad la tomografía simple de cráneo es el estándar de oro para pacientes con traumatismo cráneo encefálico por su valor diagnóstico, ya que provee una especificidad en la identificación de lesiones intracraneales especialmente en pacientes con traumatismo cráneo encefálico, y por su rentabilidad; es preocupante el uso de este estudio indiscriminadamente, por lo que es importante que el personal de salud conozca y utilice las escalas previamente mencionadas y conozca los riesgos que implican el uso de la tomografía en los pacientes pediátricos ⁽¹³⁾.

Para su realización se debe tener en cuenta las principales implicaciones: necesidad de sedación a expensas de la edad del paciente, potencial neoplásico el cual se menciona que aumenta hasta diez veces principalmente para el tejido tiroideo y gonadal, y los costos del estudio. En Estados Unidos se menciona que aproximadamente la mitad de los pacientes pediátricos con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico leve se someten a una tomografía de cráneo y que de estos solo el 10% tiene una lesión identificable. En cuanto a los hallazgos más frecuentes mencionados en la tomografía de cráneo de dichos pacientes se encuentra: presencia de hematomas subdurales en un 32%, fracturas lineales o deprimidas en un 25%, contusiones cerebrales en un 22%, entre otras. Con los hallazgos a nivel imagenológico se podrá predecir el pronóstico del paciente; se ha evidenciado que hallazgos como presencia de hemorragia intraventricular, lesión de parénquima cerebral, desviación línea media mayor a cinco milímetros y hematomas subdurales mayor a 3 milímetros poseen un peor pronóstico clínico y neurológico. De igual manera, hay situaciones en las que se debe considerar una tomografía de control: no evidencia de mejoría neurológica, presión intracraneal

persistente o en aumento e inhabilidad para evaluar el estado neurológico, como por ejemplo en un paciente sedado ⁽¹³⁾.

Otro estudio que se debe tomar en cuenta es la resonancia magnética, que ayuda a identificar lesiones que la tomografía no puede evidenciar, como por ejemplo lesiones en fosa posterior o tallo cerebral y compromiso medular. Dependiendo del contexto clínico de cada paciente se pueden usar otros estudios complementarios, como son: el electroencefalograma, la gammagrafía cerebral y los potenciales evocados. Se mencionan marcadores séricos como la enolasa neuronal específica y la proteína S100B, de las cuales se ha documentado que esta última es la más sensible en la lesión cerebral incluso comparada con la tomografía de cráneo ⁽¹³⁾.

El manejo del paciente con traumatismo craneoencefálico severo debe ser integral, de esta manera se tiene un punto importante que es la posición del paciente, este debe tener una correcta alineación corporal y mantener la cabeza en posición neutral, evitando movimientos de hiperflexión e hiperextensión cervical. Se recomienda mantener la cabecera de la cama a 30 grados y mientras el paciente este sedado en caso de que necesite collar cervical, retirar el mismo para evitar compresión yugular. En cuanto a la glucemia del paciente, solo se recomienda la administración de suero glucosado en caso de presentar hipoglicemias, ya que este puede favorecer al edema cerebral y empeorar la situación del paciente, se describe una glucosa de 80 a 140mg/dl y se recomienda administración de insulina por encima de este valor o colocarla en infusión si glucosa es mayor a 200mg/dl ⁽¹⁷⁾.

Otro punto a tener en cuenta es la temperatura en estos pacientes, se recomienda que se mantengan normotérmicos ya que una elevación de temperatura puede conducir a una elevación de la presión intracraneal y ser perjudicial, por lo que se pueden emplear antipiréticos y medios físicos; en caso de hipotermia el aumento de temperatura debe realizarse de manera paulatina ya que se debe tener en cuenta la manera de comportarse del metabolismo cerebral. ⁽²²⁾

En cuanto al tratamiento del traumatismo craneoencefálico severo hay varios puntos a tratar, la terapia hiperosmolar como tratamiento de la hipertensión

intracraneal se describió por primera vez en 1919, el paso del sodio a través de la barrera hematoencefálica es bajo, hay varias recomendaciones: la primera es solución hipertónica al 3% en bolos a dosis de 2 a 5 ml/kg en 10-20 minutos; la segunda una infusión continua a dosis entre 0.1 a 1ml/kg por hora, por lo que se recomienda usar la dosis mínima que mantenga la presión intracraneal por debajo de 20 mmHg; Dichas soluciones van a contribuir para la reducción de la presión intracraneal ya que actúa sobre la viscosidad sanguínea y gradiente osmolar, además, existen otras teorías al respecto como su acción en la restauración del potencial de membrana y volumen celular, estimula la liberación de péptido natriurético atrial e inhibe la inflamación y ayuda a mejorar el gasto cardiaco. De igual manera si se evidencia deterioro neurológico agudo se pueden administrar bolos al 23.4% de solución salina, el cual se puede administrar junto con infusión o aisladamente ^(31,32). En cuanto al manitol puede reducir la presión intracraneal por 2 mecanismos, el primero es al reducir la viscosidad sanguínea el cual es trascendente con una duración menor a 75 minutos. Por otro lado, también reduce la presión intracraneal por un efecto osmótico que se instaura más lento en 15 a 30 minutos por movimiento gradual del agua del parénquima cerebral a la circulación sistémica, dura seis horas y necesita de una barrera hematoencefálica intacta ⁽¹⁷⁾. Se recomienda su administración en bolos intermitentes a una dosis inicial de 1gr por kilogramo de peso intravenosa con dosis de mantenimiento en 0,25 gramos por kilogramo de peso en infusión lenta y cada 4 horas ⁽²²⁾; vale la pena mencionar que el manitol puede acumularse en las áreas cerebrales dañadas provocando una inversión osmótica de tal manera que el líquido del espacio intravascular se desplace hacia el parénquima y por ende la presión intracraneal aumente, esta descrito que esta terapia tiene efectos antioxidantes, pero dichos efectos aún no han sido descritos a cabalidad. Su vía de excreción es renal, la literatura dice que puede llegar a ocasionar necrosis tubular aguda e insuficiencia renal, pero de igual manera esta hipótesis no ha sido bien estudiada. Las recomendaciones actuales se basan principalmente en el uso de solución hipertónica por encima del manitol, ya que en la actualidad, el uso de manitol en pacientes pediátricos no se ha estudiado

a fondo, existiendo carencia de estudios comparativos con placebo u otros químicos que evidencien beneficios de su uso terapéutico en pediatría ⁽²⁵⁾.

De igual manera es importante una sedación y analgesia adecuada, en los pacientes con traumatismo craneoencefálico severo se requiere manejo avanzado de la vía aérea con intubación orotraqueal y ventilación mecánica por lo que se requiere una analgesia y sedación adecuadas para su tolerancia y confort ya que si esto no se maneja de manera adecuada el paciente estará en dolor, estrés y no se mitigará la disincronía que puede ocurrir entre el paciente y el ventilador, lo cual terminará incrementando la presión intracraneal. Se describe en la bibliografía que los sedantes que se utilicen deben contar con características como acción de inicio rápido y recuperación rápida al retirarlo para futuras exploraciones del paciente, que sea ajustable de manera fácil, que reduzcan la presión intracraneal y buscar la mejor relación costo beneficio. El uso de fentanilo y midazolam es muy frecuente, un estudio pequeño retrospectivo encontró que los pacientes pediátricos que recibieron una dosis alta de fentanilo y una dosis baja de midazolam interfirieron en el incremento de la presión intracraneal, otros estudios sugieren que el uso de fentanilo disminuyó la presión intracraneal, pero fue menos efectivo que el uso de Terapia hiperosmolar (HTS) o fenobarbital por lo que estos dos últimos se prefieren por encima del fentanilo. Se está estudiando el uso de Etomidato para el control de la presión intracraneal, este fármaco es un anestésico carboxilado derivado del imidazol con un efecto hipnótico de inicio rápido y de acción corta, además que tiene propiedades anticonvulsivantes y protege tejidos cerebrales del daño por hipoxia, una dosis única suele usarse para la intubación de pacientes pediátricos con lesión cerebral. Para evaluar y tener control de la sedación y analgesia se puede recurrir a escalas como la de Ramsay, recomendando mantener niveles de sedación entre dos y cuatro. ^(17;22).

Cuadro 2: Escala de Ramsay

<i>Nivel de actividad</i>	<i>Puntos</i>
<i>Paciente ansioso, agitado o impaciente</i>	1
<i>Paciente cooperativo, orientado y tranquilo</i>	2
<i>Paciente que responde sólo al comando verbal</i>	3
<i>Paciente que demuestra una respuesta activa aun toque leve en la glabella o a un estímulo sonoro</i>	4
<i>Paciente que demuestra una respuesta débil a un toque débil en la glabella o a un estímulo sonoro</i>	5
<i>Paciente que no responde a un toque leve en la glabella o a un estímulo sonoro</i>	6

Sacado de: Roldan Martín, et al. Actualización en el diagnóstico y tratamiento del traumatismo craneoencefálico, NPunto Volumen III. Número 25. Abril 2020

En cuanto al tratamiento quirúrgico, su necesidad se determinará según la clínica del paciente y los estudios de imagen, siendo motivos de intervención quirúrgica los siguientes: hematoma epidural, hematoma subdural, contusión cerebral, hematoma intracerebral o craniectomía descompresiva como medida frente a edema severo y efecto de masa; la técnica a seguir depende del tipo de defecto. ⁽²²⁾

Para la monitorización del paciente crítico se describe el ultrasonido transcraneal el cual tuvo su auge en 1982 y desde entonces ha ganado importancia en las unidades de cuidados intensivos. Su utilidad radica en que mide los flujos de

velocidad de las arterias cerebrales, siendo un monitoreo no invasivo para el paciente y se usa como complemento a las mediciones de la presión intracraneal. Para su uso el personal sanitario debe conocer y tener en claro la anatomía de las arterias cerebrales, el polígono de Willis compuesto por la porción intracraneal de la carótida interna y su unión con las arterias vertebrales, de este polígono de Willis van a emerger la arteria cerebral media de la cual sale segmentos los cuales son de proximal a distal M1, M2 y M3; de estos solo los segmentos M1 y M2 pueden verse en el ultrasonido transcraneal, además emergen del polígono de Willis la arteria cerebral anterior y la posterior ⁽²⁷⁾. Para su realización hay que tener en cuenta que existen tres ventanas evaluables:

- Ventana transorbital que puede evaluar la arteria oftálmica.
- Ventana transforaminal para evaluar las arterias vertebral y basilar y,
- Ventana transtemporal para las arterias cerebral media, anterior y posterior ⁽²⁷⁾.

En cuanto a las variables hemodinámicas, de la arteria cerebral media se puede evaluar la velocidad sistólica, diastólica y media, índice de resistencia, índice de pulsatilidad, flujo sanguíneo cerebral y presión de perfusión cerebral. Las indicaciones para el uso de esta herramienta son:

- Enfermedad cerebrovascular isquémica;
- Vasoespasmo posterior a hemorragia subaracnoidea;
- Traumatismo craneoencefálico: en episodios de hipertensión endocraneal que estos pacientes pueden llegar a presentar se puede recurrir a la clínica como la tríada de Cushing papiledema, cefalea y vómito, no es una recomendación fuerte el uso del ultrasonido para la medición de la presión intracraneal, pero si para ayudar a determinar el pronóstico y sirve de guía para la toma de decisiones en cuanto a tratamiento.
- Neuromonitorización en intra y post operatorio de *bypass* coronario.
- Diagnóstico de muerte cerebral ⁽²⁷⁾.

De esta manera el ultrasonido transcraneal se ha convertido en una herramienta de gran utilidad en las unidades de terapia intensiva sirviendo de complemento y permitiendo la monitorización en tiempo real del paciente ⁽²⁷⁾.

En caso de hospitales sin capacidad para neurocirugía al momento de presentarse un paciente con trauma craneoencefálico severo aislado se recomienda realizar una evaluación rápida y clasificar al paciente en salvable o no, y si necesita neurocirugía o no, en caso de ser respuestas positivas a estas interrogantes, se debe proceder a la referencia inmediata a un centro especializado que cuenta con los requerimientos del paciente luego de su estabilización hemodinámica y respiratoria. De igual manera en el caso de toma de estudios de imagen como tomografía de cráneo se recomienda la transferencia de la información por medio electrónico de manera rápida al centro especializado con el fin de que se valore las necesidades de los pacientes y se preparen de manera integral para su recibimiento. Es importante una comunicación asertiva antes y durante el traslado del paciente entre los responsables del mismo y el equipo integral que lo recibirá en la unidad especializada reportando todos los detalles y eventualidades que puedan llegar a ocurrir durante el traslado; para todos los pacientes con traumatismo craneoencefálico severo se recomienda sedación, intubación y ventilación mecánica para el traslado y el personal encargado del traslado debería contar con capacitación en manejo de la vía aérea, soporte vital y conocimientos básicos de cuidado neurológico para beneficio de los pacientes. ⁽¹⁸⁾.

3.2 Antecedentes Específicos

La evaluación de la severidad de un traumatismo craneoencefálico además de la perspectiva de determinar o clasificarlo según la lesión intra craneal, se debe realizar desde la vista de las repercusiones funcionales que dicha lesión mecánica tiene sobre el funcionamiento normal del sistema nervioso central. El inicio del uso de escalas para realizar esa determinación, marco un punto importante en cuanto al conocimiento y pronóstico del cuadro y desde entonces es de gran utilidad para la toma de decisiones especialmente en cuanto al tratamiento y necesidades al egreso de los pacientes con traumatismo cráneo encefálico severo y de igual manera para su seguimiento y evaluación en cuanto a su estado neuropsicológico (14).

A lo largo del tiempo, se han realizado varios estudios con el fin de validar su eficacia y eficiencia, es importante tener en cuenta algunos puntos para el uso correcto de las mismas como por ejemplo su uso en la etapa correcta del transcurso de la enfermedad y el reconocimiento de los puntos a evaluar. De esta manera se tiene que en el periodo temprano luego del trauma las mejor herramienta de evaluación es la tomografía de cráneo y la escala de Glasgow; en este periodo el síntoma más importante a evaluar es la alteración de conciencia, en la fase sub aguda las alteraciones funcionales son resultado de una serie de factores por lo que el personal de la salud encargado debe considerar la evaluación de otras condiciones como alteraciones de la función cognitiva, alteraciones conductuales, disfunción motora y evaluar las repercusiones en cuanto a discapacidad para desenvolverse en el entorno que pueden llegar a presentar los pacientes con traumatismo craneoencefálico. De igual manera para la calidad de vida existen otros tipos de escalas como la de Nottingham o la *satisfaction with life scale* (14).

Existen múltiples escalas diseñadas para pacientes con este diagnóstico, algunas se enlistan a continuación:

- Escalas de categoría de rendimiento cerebral pediátrico (PCPC) y categoría de rendimiento general pediátrico (POPC): tienen la finalidad de medir fácilmente y cuantificar eficazmente la morbilidad después de una enfermedad o lesión crítica de un niño. PCPC se centra en el deterioro cognitivo, mientras que POPC se centra en la morbilidad funcional y ambos están bien asociados con medidas psicométricas de funcionamiento más completas y bien establecidas. Son herramientas válidas y confiables que han sido evaluadas en profundidad en grandes estudios multiinstitucionales y se consideran referencias para medidas de resultados funcionales más nuevas ⁽⁴⁷⁾.
- Escala de funcionamiento cognitivo del rancho los amigos, la cual evalúa el comportamiento del paciente con su entorno, pero teniendo en cuenta solo el estado cognitivo. Consta de ocho niveles iniciando en el uno que corresponde a la falta de respuesta ⁽³⁹⁾.
- *Disability rating scale*: esta herramienta evalúa la discapacidad de los pacientes con traumatismo craneoencefálico severo de manera cuantitativa, tiene el fin de dar seguimiento al progreso del paciente en rehabilitación hasta el retorno del paciente a su ambiente previo al trauma ⁽³⁸⁾.
- Índice de función cognitiva: esta escala fue publicada en 1998, evalúa la función cognitiva residual luego de salir de un traumatismo craneoencefálico. Presenta una fiabilidad del 89%, es fácil de aplicar y consta de ítems para evaluar la atención, comunicación, conducta, memoria, seguridad y resolución de problemas. Se da una puntuación entre cero a cinco puntos y el puntaje final oscila entre cero a 30 ⁽³⁸⁾.
- Test GOAT (Galveston de orientación y amnesia): escala que mide la orientación personal con el tiempo y espacio, y la memoria de sucesos luego de la ocurrencia del trauma. Puede aplicarse a pacientes que tienen su lenguaje comprensible y responden verbalmente. Mide la amnesia post traumática, la cual algunos autores la consideran como una herramienta para evaluar la gravedad de un traumatismo craneoencefálico ⁽³⁸⁾.

- Escala de conducta agitada: la etapa luego de sufrir un traumatismo craneoencefálico corresponde a un periodo de agitación severo que interrumpe la rehabilitación del paciente. Se realiza un periodo de observación luego del cual se indicará un grado: ligero, moderado o extremo (38).

De las antes mencionadas las más frecuentemente usados en pacientes pediátricos son las escalas de categoría de rendimiento cerebral pediátrico (PCPC) y categoría de rendimiento general pediátrico (POPC), en 1993 Dr. Fisher realizó un estudio de 1469 pacientes pediátricos que fueron admitidos en la unidad de cuidados intensivos pediátricos del Arkansas Children's Hospital se les asignaron puntuaciones POPC y PCPC iniciales y puntuaciones en el momento del alta del hospital. Las puntuaciones delta se calcularon como la diferencia entre las puntuaciones de alta y las puntuaciones iniciales (47).

Los cambios en las puntuaciones POPC y PCPC se asociaron con varias medidas de morbilidad (duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos, gastos hospitalarios totales y necesidades de atención al alta) y con la gravedad de la enfermedad (puntuación de riesgo de mortalidad pediátrico) o la gravedad de la lesión. La confiabilidad entre evaluadores fue excelente ($r=0,88$ a $0,96$; $p<0,001$). Las escalas POPC y PCPC son herramientas aparentemente confiables y válidas para evaluar el resultado de cuidados intensivos pediátricos (45).

La escala PCPC consta de 6 niveles los cuales son:

1. Normal
2. Discapacidad leve
3. Discapacidad moderada
4. Discapacidad grave
5. Coma o estado vegetativo persistente
6. Muerte cerebral (47)

La escala de categoría de rendimiento general pediátrico consta de seis niveles los cuales son:

1. Bueno
2. Discapacidad leve
3. Discapacidad moderada
4. Discapacidad severa
5. Estado vegetativo
6. Muerte ⁽⁴⁷⁾

Para la clasificación se utiliza el peor nivel de rendimiento para un criterio único, las evaluaciones se basarán en los registros médicos o entrevista con el cuidador. Las guías generales para determinar el nivel de incapacidad nos muestran:

- Normal: paciente sin discapacidad ni condiciones médicas, funciona apropiadamente.
- Discapacidad leve: el niño tiene retrasos menores o impedimentos funcionales y la mayoría de sus habilidades están dentro de los límites apropiados para su edad, o el niño tiene condiciones médicas bien controladas.
- Discapacidad moderada: el niño tiene un retraso significativo o un deterioro funcional en la mayoría de las áreas, pero demuestra cierto nivel de independencia en las actividades de la vida diaria.
- Discapacidad severa: el niño responde al entorno, pero depende de otros para su apoyo diario debido a un funcionamiento deficiente del cerebro u otra condición médica (no la edad).
- Coma/vegetativo: el niño tiene cualquier grado de coma, está inconsciente y no responde, incluso si aparentemente está despierto, sin interacción con el entorno ⁽⁴⁷⁾.

Cuadro 3. Descripción resumida de las escalas: categorías de rendimiento cerebral pediátrico y categoría de rendimiento global pediátrico.

Puntuación	Categoría	Escala PCPC	Escala POPC
1	Normal	Normal para su edad Acude a la escuela en el curso que le corresponde	Actividades apropiadas para su edad Si hay problemas médicos o físicos, no interfieren con dichas actividades
2	Leve	Consciente, alerta y capaz de interactuar al nivel apropiado a su edad Acude a la escuela pero a un nivel inferior a su edad Posibilidad de un déficit neurológico leve (p. ej., trastorno convulsivo)	Problemas físicos o médicos crónicos menores, que son compatibles con la vida normal
3	Moderada	Consciente Función por debajo de su edad Enfermedad neurológica no controlada y que limita mucho sus actividades Suficiente función cerebral para realizar actividades de la vida diaria de modo independiente Déficit de aprendizaje y/o necesidad de clase de educación especial	Las condiciones médicas y físicas son limitantes Los preescolares no pueden realizar la mayor parte de las actividades diarias apropiadas para su edad Los escolares pueden realizar dichas actividades pero de forma limitada
4	Grave	Consciente Dependiente de otros para la vida diaria, debido a la alteración de la función cerebral Incapaz de acudir a la escuela	Los preescolares no pueden realizar las actividades diarias correspondientes a su edad Los escolares son dependientes de otras personas para la mayor parte de las actividades diarias
5	Coma o estado vegetativo persistente	Cualquier grado de coma Ausencia de respuesta cerebral y de signos de función de la corteza Posibilidad de alguna respuesta refleja, apertura espontánea de los ojos y ciclos sueño-vigilia	Coma/estado vegetativo persistente
6	Muerte cerebral	Signos de muerte cerebral	Muerte

PCPC: *Pediatric Cerebral Performance Category*; POPC: *Pediatric Overall Performance Category*.

Sacado de: Chiarastelli TC, de Sá CDSC, Garcia CSNB, Cabó SL, Carvalho RP. Translation and cross-cultural adaptation of the pediatric cerebral performance category (PCPC) and pediatric overall performance category (POPC) to Brazilian Portuguese. *Rev Paul Pediatr.* 2023 May 29;41:e2022030.

Según Riggio S, et al, en cuanto a las secuelas del traumatismo craneoencefálico consisten en un espectro somático, neurológico y psiquiátrico, a continuación, se enlista una tabla con un resumen de las consecuencias en dichos niveles:

CUADRO 4. Secuelas de lesiones cerebrales traumáticas

Secuelas de lesiones cerebrales traumáticas

Neuropsiquiátricas

- Cognitivas (déficits en atención, memoria y funcionamiento ejecutivo)
- Conductual ^a: agresión, irritabilidad, pobre control impulsivo, anhedonia, apatía, estado depresivo, desordenes afectivos.
- Exacerbación de un desorden psiquiátrico primario
- Otros

Somático

- Trastornos del sueño, fatiga, mareos, vértigo, cefalea, desordenes visuales, náusea, sensibilidad a la luz y sonido, pérdida auditiva, convulsiones

^a: los cambios conductuales pueden ser secundarios a un desorden psiquiátrico primario versus un posible trastorno de la personalidad y/o disfunción del lóbulo frontal y temporal o cualquier parte del sistema nervioso central secundaria a la lesión cerebral traumática.

Sacado de: Riggio S. Traumatic brain injury and its neurobehavioral sequelae. *Psychiatr Clin North Am.* 2010 Dec;33(4):807-19. doi: 10.1016/j.psc.2010.08.004. PMID: 21093680.

Para la evaluación integral de pacientes hay que considerar las condiciones previas a la lesión, contexto de la lesión y condiciones luego de la lesión. Entre los síntomas somáticos más frecuentes se destacan astenia, adinamia, cambios en el ciclo sueño vigilia, cefalea, náuseas, mareos. En cuanto a los cambios cognitivos y de comportamiento podemos destacar problemas en memoria y atención, apatía, irritabilidad, dificultad para seguir y ejecutar ordenes, comportamiento agresivo, pobre o nulo control de impulsos, entre otros. Dependiendo de la zona de la lesión se podrán observar otras manifestaciones incluso convulsiones ⁽⁴⁸⁾.

Posterior a una historia clínica adecuada y examen físico se podrá decidir que pruebas se realizaran independizando cada caso, las pruebas idóneas

corresponden a neuroimagen, neurofisiología y pruebas neuropsicológicas. Es complejo predecir el pronóstico en estos casos debido a que múltiples variables juegan un papel significativo, sin embargo, es de suma importancia conocer en que estado se encuentra el paciente a su egreso hospitalario y definir los cuidados y terapias que requerirá en el futuro ya que para mejores resultados en cuanto a su recuperación es fundamental conocer el estado integral posterior a la lesión y actuar conforme al mismo ⁽⁴⁸⁾.

Una de las consecuencias que mas influyen en la calidad de vida y condiciones para la rehabilitación de un paciente con lesión traumática cerebral es la alteración en el ciclo sueño vigilia especialmente se ha visto afectado en los 3 meses posteriores a la lesión, según estudios realizados en distintas partes del mundo, se ha visto que es muy frecuente la afectación a este nivel y se asocia con ansiedad y depresión por lo cual es de suma importancia realizar un buen cribado e identificar dichos desordenes de manera temprana y referir de manera oportuna al egreso con médicos especializados en dichos trastornos con el fin de lograr la mayor recuperación posible en dichos pacientes al igual que tener apoyo por parte de psicología. ⁽⁴⁹⁾

Además del ciclo sueño vigilia alterado se han descrito fases de insomnio, hipersomnio, somnolencia diurna excesiva, los cuales en diversos estudios se han asociado a síndrome de fatiga crónica, cabe recalcar que aun no se han hecho amplias pruebas en cuanto al origen y fisiopatología de estos trastornos. En cuanto a terapia farmacológica no se recomienda el uso prolongado de benzodiazepinas ya que se asocian a efectos secundarios como trastornos cognitivos. Otra terapia es la de la luz brillante la cual tiene efectos sobre la fatiga y somnolencia diurna además se ha visto que mejora el estado de animo y aunque no está ampliamente estudiado se ha planteado que podría mejorar aspectos relacionados con la atención ⁽⁵⁰⁾.

4. Planteamiento del problema

El presente trabajo pretende responder y aportar información a la comunidad científica en relación con la siguiente pregunta: ¿Cuál es el grado de funcionamiento cognitivo y conductual tras un traumatismo craneoencefálico moderado a severo en pacientes pediátricos? La pregunta de investigación planteada busca revelar el grado de funcionamiento cognitivo y asistencia al alta entre otras variables de los pacientes con traumatismo craneoencefálico severo del Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”, con la finalidad de posteriormente plantear un protocolo de seguimiento y rehabilitación para traumatismo craneoencefálico pediátrico.

El traumatismo craneoencefálico en pediatría es consecuencia de la acción de diversos tipos de fuerzas externas sobre la cabeza, lo cual tiene alta probabilidad de causar lesión en el cráneo y/o su contenido, es considerado un conflicto de salud pública que permanecerá a través del tiempo en México y en el mundo. A nivel mundial la incidencia anual del traumatismo craneoencefálico es de 2-3/1000 siendo más frecuente en varones ⁽¹⁾. En México es la tercera causa de muerte, con una mortalidad aproximada de 39 por cada 100 mil habitantes, la relación entre hombres y mujeres es de 3:1, siendo más frecuente en el varón. El grupo etario pediátrico más afectado son los adolescentes teniendo como causa más común los accidentes en vehículos o motocicletas ⁽³⁵⁾.

En el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro” se estima de cinco a ocho pacientes con dicho diagnóstico mensuales, de los cuales a su egreso no se ha realizado ninguna evaluación de su estado cognitivo y de la asistencia que requerirán para su vida cotidiana, lo cual es necesario para evaluar opciones de rehabilitación y seguimiento en dichos pacientes, con el fin de que su integración a la sociedad sea de la manera más adecuada. Los antecedentes antes descritos y el estudio sobre la literatura en cuanto a traumatismo craneoencefálico en la edad pediátrica dan sustento al planteamiento del problema de esta investigación.

5. Hipótesis

Hipótesis general: Existe una alteración en el funcionamiento cognitivo de los pacientes pediátricos tras presentar un traumatismo craneoencefálico severo en paciente pediátrico, demostrado a partir de la categorización de la escala de rendimiento cerebral pediátrico.

H0: No existe ninguna alteración en el funcionamiento cognitivo de los pacientes pediátricos tras presentar un traumatismo craneoencefálico severo en paciente pediátrico, demostrado a partir de la categorización de la escala de rendimiento cerebral pediátrico.

H1: Es de utilidad la detección de una alteración en el funcionamiento cognitivo de los pacientes pediátricos tras presentar un traumatismo craneoencefálico severo en paciente pediátrico, el cual demostrado a partir de la categorización de la escala de rendimiento cerebral pediátrico

6. Objetivos

6.1 Objetivo General

- Determinar el grado de funcionamiento cognitivo tras un traumatismo craneoencefálico moderado y severo en pacientes pediátricos del Hospital General Eduardo Vázquez N durante el periodo de mayo 2023 a mayo 2024.

6.2 Objetivos Específicos

- Describir las características demográficas de traumatismo craneoencefálico.
- Evaluar el nivel de discapacidad en pacientes pediátricos tras sufrir un traumatismo craneoencefálico.
- Valorar la escala de Glasgow al ingreso de pacientes con traumatismo craneoencefálico moderado - severo y cómo influye en su estado cognitivo al egreso.
- Determinar el tipo de manejo, conservador o quirúrgico, en el grado de funcionamiento cognitivo al egreso de pacientes pediátricos tras un traumatismo craneoencefálico moderado y severo.

7. Material y métodos

El presente estudio es observacional, prospectivo, longitudinal y analítico. Se realizó en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”, la evaluación cognitiva se realizó al egreso de los pacientes en el periodo de mayo 2023 a mayo 2024. La selección de la muestra fue por conveniencia, no probabilística. La población fuente fueron los pacientes del servicio de pediatría con traumatismo craneoencefálico moderado o severo de 1 a 17 años de edad, los criterios de inclusión fueron pacientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico moderado a severo con edades de 1 a 17 años, los criterios de exclusión fueron pacientes con traumatismo craneoencefálico leve y edades menores a 1 año y mayores de 17 años y los criterios de eliminación fueron paciente con deficiencia cognitiva y conductual previa, pacientes con discapacidad previa y evaluación incompleta.

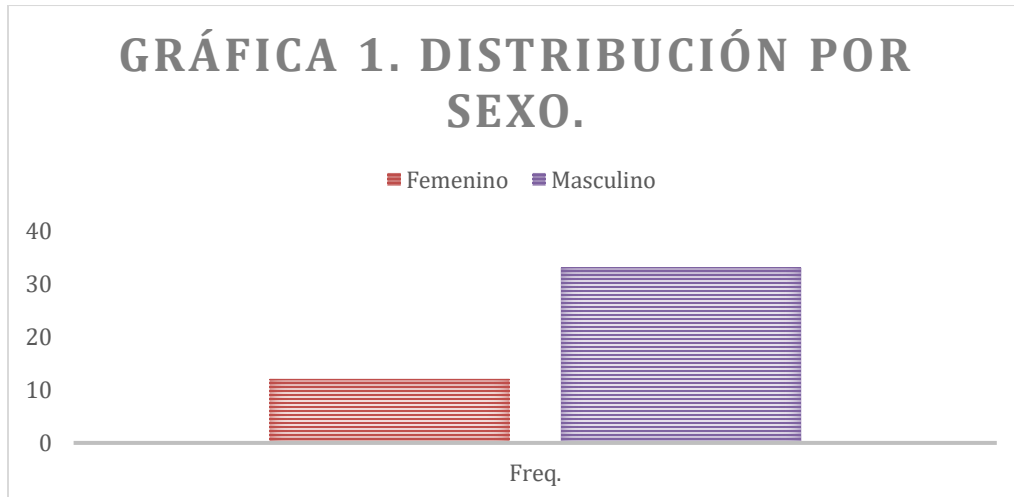
Las fuentes de información fueron expedientes clínicos de pacientes de 1 a 17 años con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico moderado o severo. Los instrumentos de medición fueron datos en expediente clínico, escala de Glasgow, escala de categoría de rendimiento cerebral pediátrico y escala de categoría de rendimiento general pediátrico. Para la validez y consistencia se tomará en cuenta los datos del ingreso de los expedientes clínicos de pacientes de 1 a 17 años de edad del Hospital General de Puebla “Dr Eduardo Vázquez Navarro” y los resultados de la escala de categoría de rendimiento cerebral pediátrico y escala de categoría de rendimiento general pediátrico. Para el procesamiento y presentación de la información obtenida se usaron tablas demográficas y para el tratamiento estadístico se utilizó estadística descriptiva a base de medidas de tendencia central.

8. Bioética

Para la realización de este trabajo de investigación, se manifiesta el total compromiso con la confidencialidad de la información obtenida, la cual se manejó con la privacidad establecida en los apartados correspondientes dentro del marco legal vigente en nuestro país y las normas institucionales dentro de lo que establece la Ley General de Salud y lo señalado por CONBIOÉTICA. Cumple con los estándares de la Declaración de la Asamblea Médica Mundial Helsinki 2013.

9. Resultados

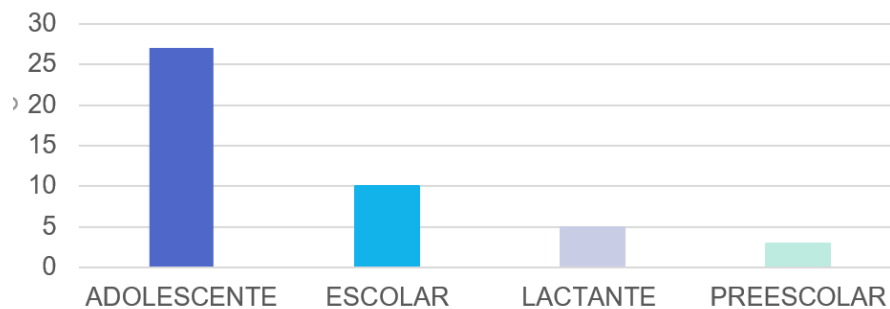
Se estudiaron 45 pacientes pediátricos posterior a su egreso por traumatismo craneoencefálico durante el periodo comprendido entre mayo de 2023 a mayo de 2024, de los cuales el 73% (n=33) correspondió a hombres y el 27% (n=12) a mujeres (Gráfica 1), con una razón de dos hombres por cada mujer (2.75:1).



Fuente: Base propia del investigador. Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez Navarro"

La edad media fue de 11.2 años \pm 5, el grupo etario más frecuente fueron los adolescentes con un 60% (n=27), seguidos de los escolares con un 22% (n=10), los lactantes con un 11% (n=5) y los menos frecuentes, los preescolares con un 7% (n=3) (Gráfica 2).

Gráfica 2. Distribución por grupo etario



Fuente: Base propia del investigador. Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez Navarro"

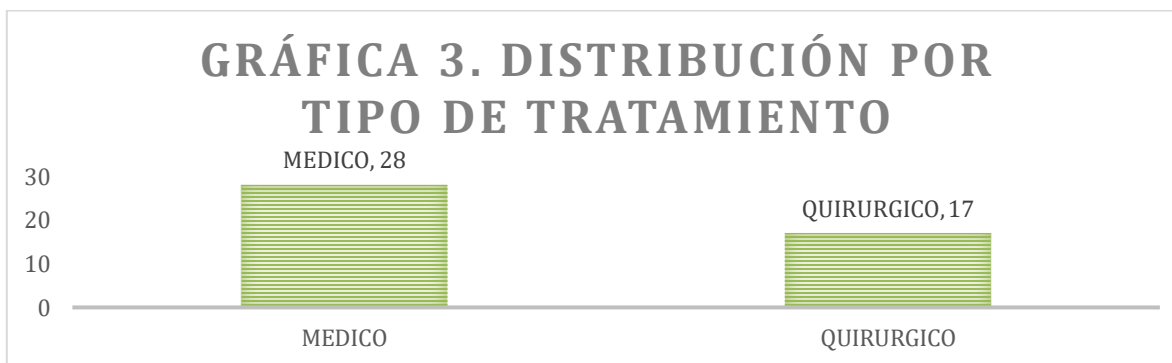
El Glasgow al ingreso más frecuente fue la puntuación de 6 con un 18% e igualmente 15 con un 18% dichos pacientes tuvieron deterioro progresivo del mismo. De los 45 casos, en 4 de ellos no fue valorable la escala debido a intubación y sedación.

Tabla 1. Distribución por puntaje de Glasgow al ingreso

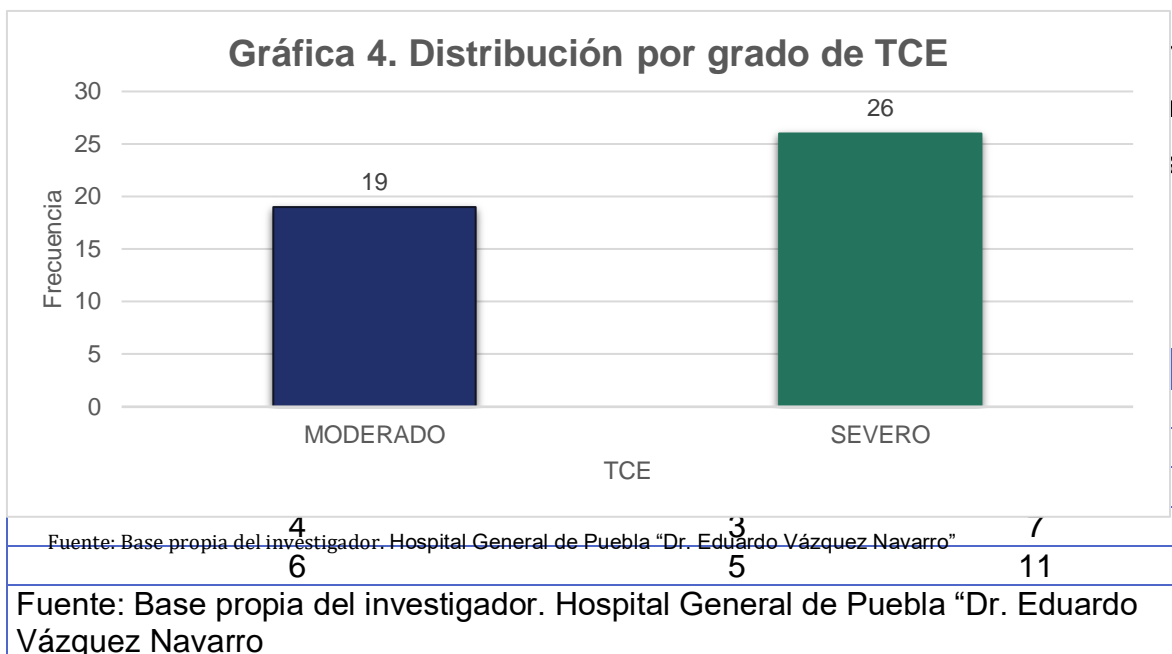
Puntaje	n	%
6	8	18
15	8	18
8	7	16
14	5	11
No valorado	4	9
3	3	7
7	3	7
12	3	7
5	1	2
9	1	2
10	1	2
13	1	2

Fuente: Base propia del investigador. Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”

En relación con el tipo de tratamiento recibido, el 62% (n=28) recibieron tratamiento médico y el 38% (n=17) requirieron intervención quirúrgica (Gráfica 3).



El grado de TCE más frecuente fue el severo con un 57.8% (26). El TCE moderado tuvo un 42.2% (n=19) (Gráfica 4).



En cuando al puntaje con le escala CEGP, el grado dos fue el más frecuente con un 42% (n=19), seguido del grado tres con un 27% (n=12), el cuatro y seis, con 11% (n=5) y por último, el uno con un 9% (n=4) (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución por puntaje de la Categoría de Estado Global Pediátrico

CEGP	Freq.	Percent
1	4	9
2	19	42
3	12	27
4	5	11
6	5	11

Fuente: Base propia del investigador. Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez Navarro"

En la tabla 4, se describe la comparación entre el puntaje obtenido por la escala CECP al egreso y el tipo de TCE, que resultó ser estadísticamente significativo ($p=0.001$).

Tabla 4. Comparación entre puntaje CECP y grado de TCE

CECP Puntaje	TCE		<i>p</i>
	MODERADO n(%)	SEVERO n(%)	
1	9 (90)	1 (10)	0.001
2	8 (53)	7 (47)	
3	2 (17)	10 (83)	
4	0 (0)	3 (100)	
5	0 (0)	5 (100)	
6	0 (0)	5 (100)	

Fuente: Base propia del investigador. Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez Navarro"

Al comparar el puntaje obtenido por la escala CEGP al egreso y el tipo de TCE, también resultó ser estadísticamente significativo ($p=0.001$) (Tabla 5).

Tabla 5. Comparación entre puntaje CEGP y grado de TCE

CEGP Puntaje	TCE		<i>p</i>
	MODERADO n(%)	SEVERO n(%)	
1	4 (100)	0 (0)	0.001
2	14 (74)	5 (26)	
3	1 (8)	11 (92)	
4	0 (0)	5 (100)	
5	0 (0)	5 (100)	
6	0 (0)	5 (100)	

Fuente: Base propia del investigador. Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez Navarro"

10. Discusión

Este estudio comprendido por 45 pacientes pediátricos del Hospital General de Puebla “Dr Eduardo Vázquez Navarro” muestra que la mayor incidencia de traumatismo craneoencefálico moderado a severo fue en hombres con un 73% teniendo a mujeres con un 27% con una relación 2:1 lo cual concuerda con Carmona 2014 quien en su estudio menciona una incidencia hombre mujer de 3:1 mientras que otros autores lo mencionan en un rango de 2:1 a 3:1 ⁽⁵¹⁾.

En el presente estudio la edad media fue de 11.2 años \pm 5, siendo los adolescente el grupo etario más frecuente con un 60%, seguidos de los escolares con un 22%, los lactantes con un 11% y los menos frecuentes, los preescolares con un 7%, coincidiendo parcialmente con Hernández Rastrollo 2019 quien en su estudio menciona una incidencia por edad bimodal con dos picos uno para el grupo etario de lactantes y otro para adolescentes debido a las causas principales de traumatismo craneoencefálico en dichos grupos etarios ⁽⁷⁾. El Glasgow al ingreso más frecuente fue la puntuación de 6 con un 18% e igualmente 15 con un 18% dichos pacientes tuvieron deterioro progresivo del mismo, de los 45 casos, en 4 de ellos no fue valorable debido a intubación y sedación siendo dicha escala de vital importancia para evaluar el pronóstico de dichos pacientes como nos dice Frutos Bernal 2012 quien en su estudio nos menciona que la escala de Glasgow junto con variables como hiperglucemia y presencia de midriasis deben tomarse en cuenta como factores pronósticos para traumatismo craneoencefálico grave.

Alted y Bermejo 2009 mencionan en su estudio en cuanto a tratamiento que la mayoría de los pacientes requieren manejo médico reservando la cirugía para ciertos casos como hematomas epidurales y subdurales agudos considerando parámetros como la situación clínica, tamaño, localización entre otras ⁽⁵²⁾, en los pacientes considerados en este estudio se encontró que un 62% requirió exclusivamente de manejo médico y un 38% de manejo quirúrgico coincidiendo con la bibliografía. De igual manera la mayoría de los traumatismos según la bibliografía

son severos coincidiendo con nuestro estudio en el cual corresponde al 57.8% seguido de moderado con un 42.2%.

En cuanto a las escalas de categoría de rendimiento cerebral pediátrico y rendimiento general pediátrico a lo largo de los años se ha realizado la traducción y adaptación de la escala de categoría de rendimiento cerebral pediátrico (PCPC) a otras poblaciones como por ejemplo la brasilera, con profesionales con dominio en el idioma inglés quienes tradujeron de manera independiente la versión original de la escala al portugués brasileño para luego ser comparada con la originada y aprobada por el autor. Un consenso de profesionales con experiencia clínica y académica en cuidados intensivos se reunieron posteriormente para verificar la validez del contenido y realizar numerosas pruebas para verificar la consistencia del proceso metodológico y obtener la versión final de dicha escala para la población específica mencionada. De igual manera se ha realizado el mismo proceso para otras poblaciones en distintos idiomas con resultados exitosos. En el presente estudio encontramos el puntaje global al egreso con la escala PCPC más frecuente fue el dos con un 33%, en segundo lugar el uno con un 22% y el menos frecuente el cuatro con un 7% y en cuanto al puntaje con la escala POPC, el grado dos fue el más frecuente con un 42%, seguido del grado tres con un 27%, el cuatro y seis, con 11% y por último, el uno con un 9%. En el hospital de niños de Arkansas - estados unidos, se realizó un estudio que tuvo como finalidad ampliar la investigación sobre las escalas PCPC y POPC, con una muestra de 200 niños a su egreso de la unidad de cuidados intensivos pediátricos de dicha unidad se vio que ambas medidas, las cuales son breves y completas, son útiles para proporcionar información útil sobre los resultados probables para los pacientes luego de estar ingresados en una unidad de cuidados intensivos pediátricos cuando otro tipo de pruebas no han sido alentadoras.

En el año 2019, MD Adrienne Davis y colaboradores realizaron un estudio retrospectivo sobre una base de datos de trauma pediátrico del año 2001 al 2018, en el cual el resultado principal fue la dependencia funcional al egreso, coma o muerte cerebral definidos por una escala PCPC >4, se usó dicha escala ya que es

una herramienta validada y bien establecida, con excelente confiabilidad entre evaluadores que puede aplicarse de manera retrospectiva con los datos en los expedientes de los pacientes y fue diseñada para evaluar la morbilidad funcional y deterioro cognitivo luego de una lesión crítica. Se vio que un punto de cohorte mayor o igual a 4 en dicha escala refleja un mal pronóstico, en nuestro estudio un 18% de los pacientes obtuvieron una puntuación de la escala PCPC mayor o igual a 4 y los pacientes con una puntuación de la escala de categoría de rendimiento cerebral pediátrico menor a 4 correspondieron a un 82%, podemos asociar dichos puntajes a un buen mal pronóstico según sea el caso; En un estudio realizado en niños africanos con diagnóstico de malaria cerebral en el periodo enero del 2017 a junio del 2018 en el Hospital Central Queen Elizabeth, se usó la escala de categoría de rendimiento cerebral pediátrico (PCPC) a los 6 meses desde el ingreso hospitalario, se concluyó que los pacientes que obtuvieron un puntaje entre 1 y 2 tuvieron un buen resultado mientras que los que tuvieron un puntaje entre 3 y 6 (considerando los que murieron a su ingreso) tuvieron un mal resultado y tuvieron secuelas a futuro ⁽⁴⁶⁾. De igual manera, en un estudio realizado en una unidad de cuidados intensivos pediátricos en países bajos con 250 pacientes previamente sanos, se realizó la escala de categoría de rendimiento cerebral pediátrico (PCPC) al egreso de dichos pacientes, se encontró que el 69% de los pacientes estudiados tienen una secuela física que en el 30% de los pacientes estuvo relacionada con una enfermedad previa desconocida y en el 39% por una morbilidad adquirida, de estos un 77% de los pacientes tuvo una escala de categoría de rendimiento cerebral pediátrico normal a los 3 meses del egreso hospitalario por lo que es muy importante realizar una evaluación seriada con dichas escalas; En un estudio retrospectivo descriptivo con una población de 266 niños con alguna enfermedad neurológica admitidos en la unidad de cuidados intensivos en un hospital de España, se evaluó la salud funcional al egreso y un año luego del egreso hospitalario de dichos pacientes con las escalas PCPC, POPC y la escala de estado funcional FSS por sus siglas en inglés, se observó una buena correlación de las mismas y se concluyó que la nueva escala de estado funcional FSS es un método útil para evaluar la salud funcional de estos pacientes al igual que las otras escalas ya comentadas ⁽⁴⁴⁾.

Finalmente, en el actual estudio se describe la comparación entre el puntaje obtenido por la escala POPC al egreso y el tipo de traumatismo craneoencefálico que resultó ser estadísticamente significativo ($p=0.001$) y al comparar el puntaje obtenido por la escala PCPC al egreso y el tipo de traumatismo craneoencefálico también resultó ser estadísticamente significativo ($p=0.001$). Dichos resultados nos muestran la importancia de las variables asociadas a un traumatismo craneoencefálico y la evaluación al egreso de dichos pacientes para poder trazar un plan a futuro de rehabilitación integral para los mismos.

En Colombia en el año 2020 se realizó una revisión que denota las intervenciones neuropsicológicas en pacientes menores de 19 años posterior a un traumatismo craneoencefálico en el mismo detallan la falta de investigación en el ámbito de rehabilitación integral de dichos pacientes a nivel de Latinoamérica, lo cual es preocupante ya que el tipo de alteraciones posterior a un traumatismo craneoencefálico pueden llegar a ser limitantes para continuar con las actividades de la vida diaria y reincorporarse de manera exitosa en la sociedad; según este estudio la duración de dichas intervenciones pueden variar en tiempo fueron de 4 semanas hasta 6 meses obteniendo como resultado en todas las intervenciones mencionadas en dicho estudio resultados positivos ⁽⁵³⁾.

11. Conclusiones

Este estudio sobre traumatismo craneoencefálico (TCE) en niños y adolescentes atendidos en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro” nos ayuda a comprender mejor cómo este tipo de lesión afecta a nuestra población pediátrica local. Observamos que, al igual que en otras partes del mundo, el TCE afecta principalmente a adolescentes y ocurre con mayor frecuencia en varones, posiblemente debido a actividades y conductas propias de la adolescencia.

La severidad del TCE varió entre los pacientes, siendo más de la mitad de los casos de gravedad significativa. Esto reafirma la importancia de evaluaciones tempranas para identificar a quienes necesitan atención especializada de forma urgente. Aunque la mayoría de los pacientes pudieron ser tratados sin cirugía, algunos casos requirieron intervención quirúrgica, lo cual resalta la necesidad de contar con recursos y especialistas preparados para estos escenarios.

Las escalas de rendimiento cerebral y funcional nos permitieron evaluar la condición de los pacientes al momento del alta hospitalaria. En general, la mayoría de los niños y adolescentes lograron salir con discapacidades leves o moderadas, lo cual es alentador, pero también nos hace ver que muchos de ellos necesitan apoyo adicional para alcanzar una recuperación plena.

12. Referencias:

1. A. Fernández-Jaéna, B. Calleja-Pérez, JA. García-Asensio. Traumatismo craneoencefálico en la infancia. Elsevier. 2001; 37 (8): 337-345.
2. Aguilar Jirón MV. Caracterización clínicas, demográficas y terapéuticas de la población pediátrica, con traumatismo craneoencefálico, del Instituto Nacional de Pediatría. INP. México D.F. 2014.
3. Karla Isis Avilés-Martínez, Pablo José María Cruz-López, Bertha García-Armenta, Blanca Arceli Jiménez-Pérez, Adriana López-Enríquez, Claudia Josefina Montaña-Dorado. Perspectiva del trauma craneoencefálico en urgencias de pediatría. Revista mexicana de pediatría. 2015; 82 (4): 129-134.
4. William Javier Morales Camacho, Jessica Estefania Plata Ortiz, Sandra Plata Ortiz, Andrés Camilo Macías Celis, Yozsef Cárdenas Guerrero, Laura Ximena Nocua Alarcón, Ingrid Tatiana Pedrozo Díaz, Ana Milena Noguera. Trauma craneoencefálico en Pediatría: La importancia del abordaje y categorización del paciente pediátrico en el servicio de urgencias. Revista Pediatría. 2019; 52 (3): 85-93.
5. González Balenciaga M. Traumatismo craneal. Protoc diagn ter pediatr. 2020;1:233-245.
6. Chele-Toala JA, Sánchez- Gómez JE, Sánchez- Sánchez JS, Moreno Villavicencio MA. Trauma craneoencefálico en pediatría. Pol. Con. 2021. 59 (6): 631-644.
7. Hernández Rastrollo R. Traumatismos craneoencefálicos. Pediatr Integral 2019; XXIII (1): 6 – 14.
8. K. Fernando Bobenrieth. Trauma de cráneo en pediatría conceptos, guías, controversias y futuro. Elsevier. 2011. 22 (5): 640-646.
9. Fundaró C, Caldarelli M, Monaco S, Cota F, Giorgio V, Et al. Brain CT scan for pediatric minor accidental head injury. An Italian experience and review of literature. Childs Nerv Syst. 2012; 28:1063-1068.

10. Oliva Meza Hernández OM, Maya Bautista DK. Traumatismo craneoencefálico grave en pediatría. *An Med (Mex)* 2016; 61 (4): 261-270.
11. Forastero Fernández-Salguero p, et al. Traumatismos Craneoencefálicos. Escalas de valoración para la medida de resultados en rehabilitación. *Rehabilitación (Madr)* 2002;36(6):408-417.
12. A. Fernández-Jaén, et al. Traumatismo craneoencefálico en pediatría en la infancia. *Medicina Integral*. Vol. 37. Núm. 8. Páginas 337-345 (Abril 2001).
13. Serrano González A, et al. Protocolo de actuación en el traumatismo craneoencefálico grave. Sociedad y fundación española de cuidados intensivos pediátricos. (Esp). 2018. Páginas 1-20.
14. Morales W., Plata J., Plata S., et al. Trauma craneoencefálico en Pediatría: La importancia del abordaje y categorización del paciente pediátrico en el servicio de urgencias. *Pediatr*. 2019;52(3):85-93.
15. K. Fernando Bobenrieth. Pediatric brain trauma concepts, guidelines, controversies and future. *Revista Médica Clínica Las Condes*. Vol. 22. Núm. 5. Tema central: Trauma y urgencia Páginas 640-646 (Septiembre 2011).
16. Vázquez-Solís, M. G., Villa-Manzano, A. I., Sánchez-Mosco, D. I., Vargas-Lares, J. D. J., & Plascencia-Fernández, I. (2013). Pronóstico del traumatismo craneoencefálico pediátrico. Estudio de una cohorte dinámica. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 51(4), 372-377.
17. Patrick M. Kochanek, et al. Guidelines for the Management of Pediatric Severe Traumatic Brain Injury, Third Edition: Update of the Brain Trauma Foundation Guidelines. Society of critical care medicine and the world federation of pediatric intensive and critical care societies. March 2019. Volume 20, number 3.
18. Edoardo Picetti, et al. Early management of isolated severe traumatic brain injury patients in a hospital without neurosurgical capabilities: a consensus and clinical recommendations of the world society of emergency surgery. *World Journal of Emergency Surgery*. (2023). 18;5.

19. Mencía Bartolomé Santiago, et al. Escalas de sedo analgesia en la unidad de cuidados intensivos pediátricos. (Madrid). 2020; 3,51-73.
20. Pellegrino Fernando, et al. Traumatismo cráneo encefálico: fisiopatología, monitorización y tratamiento. (Argentina)
21. Diagnóstico y tratamiento inicial del traumatismo cráneo encefálico en pacientes menores de 18 años de edad. Guías de evidencias y recomendaciones: Guía de práctica clínica. México, CENETEC 2017.
22. Roldan Martín, et al. Actualización en el diagnóstico y tratamiento del traumatismo craneoencefálico, NPunto Volumen III. Número 25. Abril 2020.
23. Soto-Páramo DG, Pérez-Nieto OR, Deloya-Tomas E, Rayo-Rodríguez S, Castillo-Gutiérrez G, Olvera-Ramos MG et al. Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento de la lesión cerebral traumática. Neurol Neurocir Psiquiatr. 2022; 50 (1): 4-15. <https://dx.doi.org/10.35366/105545>
24. Dhillon SK, Gunn ER, Lear BA, King VJ, Lear CA, Wassink G, Davidson JO, Bennet L and Gunn AJ (2022) Cerebral Oxygenation and Metabolism After Hypoxia-Ischemia. Front. Pediatr. 10:925951. doi: 10.3389/fped.2022.925951
25. José Cambra Lasaosa y Luis Pérez Baena. Presión de perfusión cerebral óptima, manejo de la volemia y administración de soluciones hipererosmolares. ¿cuándo y qué soluciones administrar en los niños con tce. Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos Hospital Sant Joan de Déu, Barcelona.
26. Katherine Lin , Michael. Rancho los Amigos. Wroten In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan. 2022 Aug 22.
27. Chacon Lozsan F, et al. Neuromonitorización hemodinámica por ultrasonido en el paciente crítico: ultrasonido transcraneal. Acta Colomb Cuid Intensivo 2018.

28. Aitor Santi Franco Arizaga, et al. Eficacia de las maniobras deglutorias y de los ejercicios de trabajo motor en la disfagia secundaria a un traumatismo craneoencefálico grave en pacientes adultos. Vol. 109. Núm. 3. páginas 113-117 (Julio - Septiembre 2012).
29. G. Rodriguez Boto, et al. Conceptos básicos sobre la fisiopatología cerebral y la monitorización de la presión intracraneal. Neurología. 2015; 30 (1): 16 – 22.
30. Matthew J, et al. Diagnosis and Management of Mild Traumatic Brain Injury in Children. JAMA Pediatrics. Atlanta 2018.
31. Gonzalez Mirna Leticia, et al. Traumatismo craneoencefálico. Revista Mexicana de Anestesiología. Vol. 36. Supl. 1 Abril-Junio 2013 pp S186-S193.
32. Lorente Gisella, et al. Manitol versus solución salina hipertónica en neuroanestesia. Revista colombiana de anestesiología. 2015; 43(S 1):29–39.
33. Romero López Modesto, et al. Fiabilidad de escalas de coma en el despertar de pacientes por accidente cerebrovascular grave. Revista española de neuropsicología. 3-4: 121 – 134. (2006).
34. Irdesel J, et al. Resultados de la rehabilitación después de sufrir un traumatismo craneoencefálico. Neurocirugía. 2007, vol.18, n.1, pp.5-15. ISSN 1130-1473.
35. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Aspectos clínicos y epidemiológicos del trauma craneoencefálico en México. 2008, vol. 25, n. 26, ISSN 1405-2636.
36. Lin K, Wroten M. Ranchos Los Amigos. 2022 Aug 22. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan–. PMID: 28846341
37. Frantz A, Incio Serra N, Lopez Almendariz A, Duclos C, Owen AM, Blain-Moraes S. Assessing Cognitive Outcomes in Coma Survivors: A Literature Review. Brain Sciences. 2023 Jan;13(1):96.

38. Flannery J, et al. Psychometric properties of a cognitive functioning scale for patients with traumatic brain injury. *Western journal of nursing research*. 1993 Aug; 15 (4): 465-8.
39. Schiurring, S. Neuroassessment Programme. Rancho los Amigos Level of Cognitive Functioning Scale. Plus. 2023.
40. Masiero S, et al. Developing an instrument for an early prediction model of long-term functional outcomes in people with acquired injuries of the central nervous system: protocol and methodological aspects. *Neurological sciences*. 2021 Jun;42:2441-6.
41. Lin K, Wroten M. Rancho los amigos. 2022.
42. Knoester H, et al. Surviving pediatric intensive care: physical outcome after three months. *Intensive care medicine* 2008. 34 (6): 1076-1082.
43. Fiser D, et al. Relación de la categoría de rendimiento general pediátrico y las puntuaciones de la categoría de rendimiento cerebral pediátrico en el alta de la unidad de cuidados intensivos pediátricos con las medidas de resultados recogidas en el alta hospitalaria y evaluaciones de seguimiento de 1 y 6 meses. 2000 Jul;28(7):2616-20.
44. Madurga P, et al. Valoración funcional tras tratamiento neurointensivo pediátrico. *Nueva escala de estado funcional FSS*. 2020; 35 (5): 311-317.
45. Davis AL, Hochstadter E, Daya T, Kulkarni AV, Wales P, Stephens D, Schuh S. The Base Deficit, International Normalized Ratio, and Glasgow Coma Scale (BIG) Score, and Functional Outcome at Hospital Discharge in Children With Traumatic Brain Injury. *Pediatr Crit Care Med*. 2019 Oct;20(10):970-979. doi: 10.1097/PCC.0000000000002050. PMID: 31246737.
46. O'Brien NF, Chetcuti K, Fonseca Y, Vidal L, Raghavan P, Postels DG, Chimalizeni Y, Ray S, Seydel KB, Taylor TE. Cerebral Metabolic Crisis in Pediatric Cerebral Malaria. *J Pediatr Intensive Care*. 2021 Aug 10;12(4):278-288. doi: 10.1055/s-0041-1732444. PMID: 37970136; PMCID: PMC10631841.
47. Chiarastelli TC, de Sá CDSC, Garcia CSNB, Cabó SL, Carvalho RP. Translation and cross-cultural adaptation of the pediatric cerebral

- performance category (PCPC) and pediatric overall performance category (POPC) to Brazilian Portuguese. *Rev Paul Pediatr.* 2023 May 29;41:e2022030. doi: 10.1590/1984-0462/2023/41/2022030. PMID: 37255106; PMCID: PMC10231413.
48. Riggio S. Traumatic brain injury and its neurobehavioral sequelae. *Psychiatr Clin North Am.* 2010 Dec;33(4):807-19. doi: 10.1016/j.psc.2010.08.004. PMID: 21093680.
49. Vani Rao, et al. Does acute TBI-related sleep disturbance predict subsequent neuropsychiatric disturbances. Pages 20-26. Published online: 13 Dec 2013. Doi: <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.3109/02699052.2013.847210>
50. Ponsford, Jennie L, et al. Fatiga y disturbios pronunciados luego de lesiones cerebrales traumáticas. Su naturaleza, causas y tratamientos potenciales. *Revista de Rehabilitación de Trauma Principal* 27(3):p 224-233, mayo/junio de 2012. DOI: 10.1097/HTR.0b013e31824ee1a8
51. Carmona Lilia, et al. Caracterización clínicas, demográficas y terapéuticas de la población pediátrica, con traumatismo craneoencefálico, del Instituto Nacional de Pediatría. 2014. DOI: <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000710041/3/0710041.pdf>
52. Alted Emilio, et al. Actualizaciones en el manejo del traumatismo craneoencefálico grave. 2009. *Med Intensiva*;33(1):16-30.
53. Lozano Dayhan, et al. Integración sensorial en neurorrehabilitación con pacientes de trauma craneoencefálico (TCE) en UCI pediátrica. *fisioGlia* 2018, 5 (2): 35-41.

13. Anexos

13.1 Ficha de recolección de datos

Ficha de recolección de datos para trabajo de titulación: Grado de funcionamiento cognitivo y conductual tras presentar traumatismo craneoencefálico severo en pacientes pediátricos.

NOMBRE COMPLETO DE PACIENTE:			
SEXO:	H	M	
EDAD:			
NOMBRE DEL MÉDICO:			
FECHA DE REALIZACIÓN:			
NIVEL SOCIOECONÓMICO:	BAJO	MEDIO	ALTO
ESCALA DE GLASGOW AL INGRESO:			
TRATAMIENTO:	CONSERVADOR	QUIRÚRGICO	

13.2 Escalas de rendimiento cerebral y general pediátrico

Categoría CECP	Descripción
1. Normal	Capacidades de acuerdo con la edad. Preescolar: desarrollo apropiado. Escolar: el niño acude regularmente a las clases.
2. Incapacidad ligera	Capaz de actuar de acuerdo con su edad. Presenta enfermedad neurológica menor que está controlada y no interfiere con las funciones diarias (p. ej. convulsiones). Preescolar: puede presentar mínimos retrasos de desarrollo, pero más del 75% de las capacidades para realizar las actividades de la vida diaria están por encima del percentil 10. Escolar: el niño acude regularmente a clase pero su nivel no es el adecuado para su edad, o fracasa por dificultades cognitivas
3. Incapacidad moderada	Capacidades por debajo de su edad. Presenta enfermedad neurológica no controlada que limita gravemente la actividad. Preescolar: muchas de las actividades presentan un desarrollo inferior al 75% del percentil 10. Escolar: puede desarrollar actividades de la vida diaria, pero acude a clases especiales por presentar dificultades cognitivas o de aprendizaje
4. Incapacidad grave	Preescolar: el desarrollo de las actividades para la vida diaria están por debajo del 75% del percentil 10, el niño depende excesivamente de otras personas para realizar actividades de la vida diaria. Escolar: la disminución puede ser tal que sea incapaz de acudir a clase, o dependa de otros para realizar las actividades de la vida diaria. Tanto los preescolares como los escolares pueden presentar movimientos anormales, incluyendo movimientos involuntarios de decorticación o descerebración como respuesta al dolor
5. Coma. Estado vegetativo	No está consciente. No conoce. No tiene contacto verbal ni psicológico con el ambiente
6. Muerte	Muerte

Categoría CEGP	Descripción
1. Normal	Actividades apropiadas a su edad. Los problemas médicos o físicos no interfieren con la actividad normal
2. Incapacidad ligera	Problemas médicos o físicos menores que originan pequeñas limitaciones que son compatibles con una vida normal (p. ej. asma) Nivel preescolar: puede presentar incapacidades que son compatibles con una vida futura independiente (p. ej. amputación única), y es capaz de realizar más del 75% de las actividades de la vida diaria propias de su edad
3. Incapacidad moderada	Las condiciones médicas y físicas son limitantes. Nivel preescolar: no es capaz de realizar algunas de las actividades de la vida diaria. Nivel escolar: es capaz de realizar muchas de las actividades de la vida diaria pero está físicamente incapacitado (p. ej. no puede participar en competiciones deportivas)
4. Incapacidad grave	Nivel preescolar: es incapaz de realizar muchas de las actividades de la vida diaria. Nivel escolar: es dependiente de otros para muchas de las actividades de la vida diaria
5. Coma. Estado vegetativo	No está consciente. No conoce. No tiene contacto verbal ni psicológico con el ambiente
6. Muerte	Muerte