

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO
LEÓN**

FACULTAD DE MEDICINA



**“INCIDENCIA DE COMPLICACIONES INTRACRANEALES DEL
TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO LEVE-MODERADO EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS EN UN HOSPITAL DE TERCER
NIVEL DEL NORESTE DE MÉXICO”**

**POR
DRA. CYNTHIA ABIGAIL MARTÍNEZ GARZA**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

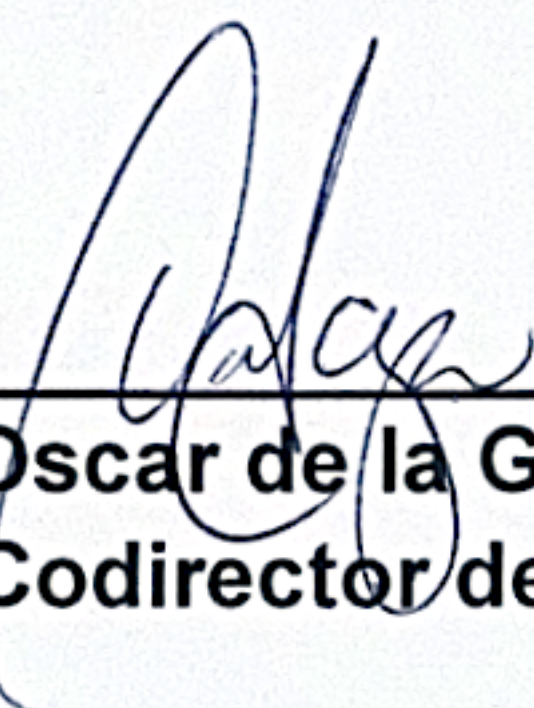
NOVIEMBRE 2025

“Incidencia de complicaciones intracraneales del Traumatismo Craneoencefálico Leve-Moderado en pacientes pediátricos en un hospital de tercer nivel del noreste de México”

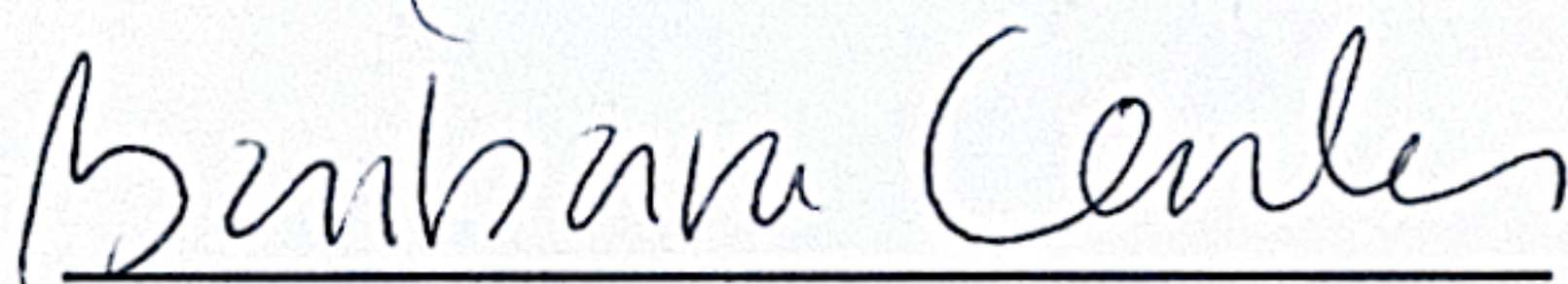
Aprobación de la tesis:



Dra. med. Consuelo Treviño Garza
Director de la tesis



Dr. Oscar de la Garza Pineda
Codirector de la tesis



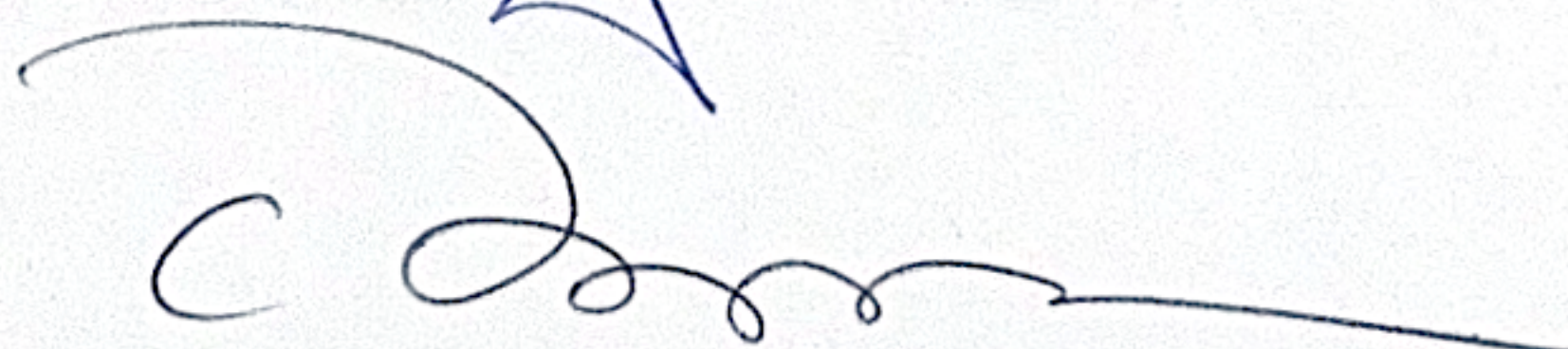
Dra. Bárbara Gabriela Cárdenas del Castillo
Coordinador de Enseñanza



Dr. Fernando García Rodríguez
Coordinador de Investigación



Dr. med. Fernando Félix Montes Tapia
Jefe del departamento de Pediatría



Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a mis asesores de tesis; la Dra. Med. Consuelo Treviño Garza y el Dr. Oscar de la Garza Pineda, cuya orientación y constante disposición fueron esenciales para el desarrollo de esta investigación. Sus observaciones y sugerencias enriquecieron cada etapa del proceso y contribuyeron de manera a la calidad de este estudio.

Al departamento de pediatría por brindarme las herramientas necesarias para mi formación profesional.

Extiendo mi gratitud a mi familia, por su apoyo incondicional, comprensión y confianza. Su presencia y aliento fueron fundamentales para superar los desafíos que surgieron a lo largo de este camino.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de manera directa o indirecta, colaboraron con este proyecto. Cada aporte, por pequeño que haya sido, contribuyó al logro de este objetivo.

DEDICATORIA

A mi familia y a mi novio Guillermo, cuyo amor, paciencia y apoyo incondicional me acompañaron en cada etapa de este camino académico. A mis padres, por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia; este logro es tan suyo como mío.

A quienes creyeron en mis capacidades incluso en los momentos en que yo dudé, y cuya confianza se convirtió en la fuerza que necesitaba para continuar. Su compañía, sus palabras y su fe en mí dejaron una huella imborrable en este proceso.

LISTA DE ABREVIATURAS

PECARN:	Pediatric Emergency Care Applied Research Network
RMN:	Resonancia magnética nuclear
TC:	Tomografía computarizada
TCE:	Traumatismo craneo encefálico
UCI:	Unidad de cuidados intensivos

LISTA DE TABLAS

1.	Tabla 1. Características clínicas cuantitativas al ingreso de pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico.....	32
2.	Tabla 2. Características demográficas y clínicas generales de pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico.....	32
3.	Tabla 3. Manifestaciones clínicas y hallazgos en la tomografía de cráneo inicial.....	33
4.	Tabla 4. Complicaciones secundarias a traumatismo craneoencefálico leve a moderado.....	33
5.	Tabla 5. Factores clínicos y radiológicos categóricos asociados a la presencia de complicaciones en pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico.....	34
6.	Tabla 6. Comparación de variables continuas según la presencia o ausencia de complicaciones en traumatismo craneoencefálico leve a moderado.....	35
7.	Tabla 7. Asociación entre el mecanismo de traumatismo y la gravedad neurológica al ingreso (puntaje de Glasgow) en pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico.....	35
8.	Tabla 8. Correlaciones entre tiempo de evolución, puntaje de Glasgow, días de hospitalización y complicaciones en pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico.....	35
9.	Tabla 9. Manejo intrahospitalario y atención en unidad de terapia intensiva pediátrica según la presencia de complicaciones en traumatismo craneoencefálico pediátrico.....	36

LISTA DE FIGURAS

1.	Figura 1. Flujograma de selección de pacientes.....	36
2.	Figura 2. Histogramas de variables cuantitativa.....	37
3.	Figura 3. Boxplots variables cuantitativas.....	38

TABLA DE CONTENIDO

Agradecimientos.....	i
Dedicatoria.....	ii
Lista de abreviaturas	iii
Lista de tablas.....	iv
Lista de figuras	v
I. Resumen.....	9
II. Introducción.....	11
III. Planteamiento del problema.....	15
IV. Justificación	16
V. Hipótesis	17
VI. Objetivos	18
VII. Material y métodos.....	19
VIII. Resultados.....	21
IX. Discusión	26
X. Conclusión.....	31
XI. Anexos.....	32
XII. Bibliografía.....	39

CAPITULO I

RESUMEN

ANTECEDENTES

El traumatismo craneoencefálico (TCE) se define como una lesión encefálica de origen traumático, con o sin alteración craneal apreciable, y que de acuerdo con la extensión puede ser focal o difusa, y si existe laceración del cuero cabelludo o fractura craneal, puede ser cerrado o penetrante. La incidencia de TCE a nivel mundial es alrededor de 200 personas por cada 100000 habitantes, por cada 250-300 TCE leves hay 15-20 moderados y 10-15 graves. La relación es 2:3 afectando más a los hombres.

OBJETIVO

Reportar la incidencia de las complicaciones intracraneales, vasculares, y las lesiones secundarias posterior al evento agudo de un TCE en niños con una puntuación de escala de coma de Glasgow leve a moderada, en un hospital de tercer nivel de atención en el noreste de México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, longitudinal, descriptivo y retrospectivo. Se incluyó a todos los pacientes pediátricos de 2-15 años sin ventilación mecánica que hayan acudido al servicio de urgencias pediatría y ameritarán hospitalización en el Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González" por traumatismo craneoencefálico leve a moderado desde enero del 2019 hasta enero 2024.

Se recabaron los datos de los expedientes clínicos de estos pacientes y se agrupó la información en una base de datos. El análisis estadístico se realizó con el paquete de SPP versión 2020, y se realizó un análisis descriptivo para comprender la distribución de las variables y obtener las medidas de tendencia central (media, mediana, desviaciones estándar y frecuencias) de los datos demográficos y manifestaciones clínicas.

RESULTADOS

Se solicitaron un total de 993 expedientes de acuerdo con los diagnosticos CIE-10, sin embargo se analizaron solo 257 pacientes pediátricos de acuerdo con los criterios de inclusión.

Se documentó una incidencia de complicaciones del 4.7% de los pacientes, de las cuales se reportó un aumento de sangrado en la tomografía de cráneo en el 0.8%, un nuevo sangrado en el 1.2%, edema cerebral en el 0.8%, deterioro respiratorio en el 0.4%, deterioro neurológico valorado por descenso en el puntaje de escala de coma de Glasgow al ingreso en el 1.9%, necesidad de intervención quirúrgica cuando no era el plan de tratamiento inicial en el 3.5%, no se registraron muertes. La cohorte presentó una edad media de 7.9 años con un rango de 2 a 15 años. El puntaje de Glasgow al ingreso fue elevado, con una media de 14.5 puntos. La mayoría de los pacientes fueron del sexo masculino (70.4%), con 29.6% de mujeres, y solo 11.3% presentaba alguna comorbilidad documentada. Según la clasificación de gravedad, el 93.8% de los casos se catalogó como TCE leve y 6.2% como TCE moderado, sin registrarse casos de TCE severo en la cohorte. La causa más frecuente del TCE fue la caída (39.7%), la mayoría de los traumatismos ocurrieron en la vía pública (67.7%), mientras que 31.5% aconteció en el hogar y menos del 1% ocurrió en la escuela.

CONCLUSIONES

La incidencia de complicaciones fue poco frecuente, siendo en mayor proporción de sexo femenino, con mayor necesidad de manejo en terapia intensiva, uso de anticrisis, tratamiento anti-edema y cirugía, así como estancias hospitalarias considerablemente más largas.

Las caídas constituyeron el mecanismo individual más frecuente. El tiempo medio entre el evento y la atención hospitalaria fue relativamente corto y no se asoció de forma significativa con la gravedad neurológica al ingreso, aunque sí se relacionó con una estancia hospitalaria discretamente más prolongada.

PALABRAS CLAVE: *Traumatismo craneoencefálico*

CAPITULO II

INTRODUCCIÓN

El traumatismo craneoencefálico (TCE) se define como una lesión encefálica de origen traumático, con o sin alteración craneal apreciable, y que de acuerdo con la extensión puede ser focal o difusa, y si existe laceración del cuero cabelludo o fractura craneal, puede ser cerrado o penetrante.¹

La escala de coma de Glasgow (ECG) se utiliza para describir objetivamente el grado de deterioro de la conciencia en pacientes que sufren TCE. La escala evalúa a los pacientes de acuerdo con tres aspectos de la capacidad de respuesta: respuesta visual, motora y verbal, y se clasifican según la puntuación en traumas leves (13 a 15 puntos), moderados (8 a 12 puntos) y severos (3 a 8 puntos). La escala se puede utilizar en niños mayores de 5 años. Sin embargo, en niños menores se utiliza una escala modificada, debido a que ellos no pueden proporcionar las respuestas verbales necesarias para valorar la orientación u obedecer órdenes motoras, por lo que estos 2 aspectos se han adecuado para su evaluación.²

La incidencia de TCE a nivel mundial es alrededor de 200 personas por cada 100000 habitantes, por cada 250 a 300 TCE leves hay 15 a 20 moderados y 10 a 15 graves. La relación es 2:3 afectando más a los hombres, con una edad de máximo riesgo situada entre los 15 y los 30 años.³

En Europa, más de 2 millones de personas ingresan a un hospital cada año debido a una lesión cerebral traumática, y aproximadamente 82000 personas mueren.⁴ Se ha reportado una mayor mortalidad en menores de 4 años, la cual se ha relacionado a lesiones por maltrato infantil.^{5,6} En Estados Unidos de América, aproximadamente entre 1 y 2 millones de niños y adolescentes sufren una lesión cerebral traumática leve anualmente.⁷

Los traumatismos craneoencefálicos accidentales en preescolares y escolares se deben principalmente a accidentes automovilísticos y caídas. En lactantes, las

caídas son el mecanismo de lesión predominante, pero también se debe considerar el abuso o maltrato infantil si la historia no es consistente con el patrón de la lesión. Entre las lesiones relacionadas con vehículos de motor, los choques de peatones contra vehículos son más comunes que las lesiones de ocupantes de vehículos de motor.^{8,9} En escolares, las caídas que requieren hospitalización disminuyen con la edad, mientras que a mayor edad hay un aumento de las lesiones asociadas con los accidentes de bicicleta. En los adolescentes, hay un aumento drástico de traumatismo craneoencefálico debido a que los accidentes automovilísticos, las lesiones relacionadas con los deportes y la violencia son una causa común.¹⁰

Los casos de TCE asociados con fracturas, en su mayoría son tratados de manera conservadora, siendo la fractura lineal con afección de 2 o más huesos craneales con mayor prevalencia del hueso parietal lo más común; en comparación con las fracturas localizadas en la región frontal y desplazadas que más frecuentemente requieren de reparación quirúrgica.⁶

Posterior a una lesión cerebral traumática, el daño cerebral se puede dividir en lesión primaria y lesión secundaria, siendo la lesión primaria el daño instantáneo al contenido intracraneal resultante de fuerzas mecánicas, y la lesión secundaria es el daño posterior que se produce durante horas o días como resultado de una alteración del flujo sanguíneo cerebral y procesos inflamatorios, siendo la isquemia cerebral la lesión con mayor prevalencia.^{11,12}

Las lesiones posteriores al TCE también se pueden dividir en lesiones extraparenquimatosas (hematoma epidural, hematoma subdural, y hemorragia subaracnoidea), intraparenquimatosas (hemorragia intracerebral, lesión axonal difusa y hematoma intracerebral) y vasculares (disección vascular, fistulas, pseudoaneurismas).⁵ En lactantes y niños pequeños, las lesiones difusas, como la inflamación cerebral difusa, y los hematomas subdurales son más comunes que las lesiones focales, como las contusiones.^{13,14}

Actualmente, el diagnóstico de las lesiones asociadas a un TCE en el área de urgencias se realiza con estudios de imagen incluyendo la tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RMN) de cerebro. Sin embargo, su uso no es rutinario en la población pediátrica debido a los efectos adversos asociados, entre ellos la exposición a radiación y al uso de sedantes para llevarlos a cabo, por lo que se han diseñado herramientas diagnósticas como el PECARN (Pediatric Emergency Care Applied Research Network) para minimizar el uso inadecuado de la TC en niños que necesitan atención de alta calidad por traumatismo craneal.¹⁵ El flujo sanguíneo cerebral a menudo se puede ver alterado como resultado de vasoespasmo, oclusión microvascular focal y lesión vascular. Esta isquemia secundaria puede provocar hipoxia, alteración de los electrolitos y del metabolismo celular y muerte de las células neuronales. El edema cerebral de origen citotóxico o vasogénico también contribuye de manera importante a la lesión secundaria cerebral y a menudo resulta en un aumento de la presión intracraneal y un mayor compromiso del flujo sanguíneo cerebral.¹¹

En un estudio en Inglaterra y Gales, se reportó que una de las principales complicaciones posterior a un TCE, son la aparición de crisis convulsivas.¹⁶

Se observaron crisis convulsivas tempranas en el 4.5% de 1000 pacientes con traumatismo craneoencefálico en Oxford y se asociaron con fractura de cráneo o hemorragia intracraneal.¹⁷ Las convulsiones pueden ser secundarias a la conmoción cerebral. Se dividen en convulsiones tempranas aquellas que ocurren dentro de los 7 días posteriores a la lesión y convulsiones tardías, aquellas que ocurren 7 días posteriores a la lesión.¹⁶ Se ha reportado que las crisis convulsivas tempranas pueden ocurrir en el 2.4% de los casos de TCE definidos como leves por escala de coma de Glasgow, de los cuales una proporción significativa pueden desarrollar hemorragia intracraneal condicionando a que posteriormente se categoricen en una puntuación más grave de escala de coma de Glasgow.¹⁷ Los niños y jóvenes (de 5 a 18 años) tienen un riesgo significativamente mayor de problemas de salud mental, hospitalización

psiquiátrica y autolesiones después de una lesión cerebral traumática en comparación con aquellos después de una lesión ortopédica.¹⁸

No existen estudios actualmente que reporten la incidencia mundial de complicaciones intracraneales secundarias a un traumatismo craneoencefálico.

CAPITULO III

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los traumatismos craneoencefálicos en personas de 18 años o menos provocan unas 7400 muertes, más de 60000 ingresos hospitalarios y más de 600000 visitas al servicio de urgencias cada año.

La trascendencia de este estudio nos permitirá conocer la incidencia con la que se presentan las complicaciones y las características clínicas en pacientes pediátricos de 2-15 años sin ventilación mecánica que acuden a urgencias pediatría del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González" por traumatismo craneoencefálico leve a moderado con lesión intracraneal, extracraneal, vascular, y lesiones craneales secundarias.

CAPITULO IV

JUSTIFICACIÓN

Los traumatismos craneoencefálicos en los niños son responsables de un gran número de visitas al servicio de urgencias y dependiendo de la severidad de este, se pueden presentar lesiones intracraneales que pueden causar discapacidad o inclusive la muerte. No existen reportes estadísticos en México que permitan conocer la incidencia de lesiones y complicaciones extracraneales, intracraneales, vasculares y así como las lesiones secundarias posterior al evento agudo en la población pediátrica.

CAPITULO V

HIPÓTESIS

HIPÓTESIS DESCRIPTIVA

Al ser un estudio donde se pretende explorar la incidencia de complicaciones intracraneales en pacientes con traumatismo craneoencefálico con ECG leve a moderada, se espera sean pocos los pacientes que desarrollen complicaciones asociadas a las lesiones intracraneales.

CAPITULO VI

OBJETIVOS

OBJETIVO PRIMARIO

- El objetivo primario de este estudio es reportar la incidencia de las complicaciones intracraneales, vasculares, y las lesiones secundarias posterior al evento agudo de un TCE en niños con una puntuación de ECG leve a moderada, en un hospital de tercer nivel de atención en el noreste de México.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Informar sobre el tipo de mecanismo de la lesión y el lugar en el que sucedió.
- Describir las principales características clínicas observadas en estos pacientes.
- Comparar los factores (sexo, edad, comorbilidades del pacientes y mecánica del traumatismo) que se asocian a una mayor probabilidad de presentar complicaciones.
- Asociar el tipo de traumatismo, con el puntaje de escala de coma de Glasgow al ingreso hospitalario y el tiempo de evolución transcurrido desde el traumatismo hasta su ingreso hospitalario.
- Describir sobre el manejo que se otorgó al paciente (observación, médico o quirúrgico), días de estancia hospitalaria, si requirió atención en la unidad de cuidados intensivos.

CAPITULO VII

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

Observacional, longitudinal, descriptivo, retrospectivo.

POBLACIÓN Y MUESTRA

Se incluirán a todos los pacientes pediátricos de 2-15 años sin ventilación mecánica que hayan acudido a urgencias pediatría del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González" por traumatismo craneoencefálico leve a moderado desde enero 2019 a enero del 2024.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión:

- Pacientes de 2 a 15 años
- Ambos sexos
- Sin ventilación mecánica
- Traumatismo craneoencefálico leve a moderado

Criterios de exclusión:

- Inestabilidad hemodinámica: como hemorragia severa, hemorragia grandes vasos, Lesión pone peligro la vida, Fractura de grandes huesos, Hemorragia intraabdominal/pulmonar.

Criterios de eliminación:

- Pacientes que hayan sido trasladados de nuestro hospital a otro centro para establecer su diagnóstico.

- Expedientes clínicos incompletos.

METODOLOGÍA

Se realizará un estudio observacional, longitudinal, descriptivo, retrospectivo. Se incluirán todos los pacientes pediátricos de 2-15 años sin ventilación mecánica que hayan acudido al servicio de urgencias pediatría y ameritarán hospitalización en el Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González" por traumatismo craneoencefálico leve a moderado desde enero del 2019 hasta enero 2024.

Se recabarán los datos de los expedientes clínicos de estos pacientes. Se agrupará la información en una base de datos, se realizará el análisis de los resultados. La base de datos no incluirá el nombre ni el registro de los sujetos, que pudiera identificarlos. Se les asignará un número de folio para proteger su confidencialidad.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se realizará con el paquete de SPP versión 2020. Se codificarán las variables y se realizará un análisis descriptivo para comprender la distribución de las variables y obtener las medidas de tendencia central (media, mediana, desviaciones estándar y frecuencias) de los datos demográficos y manifestaciones clínicas. Para analizar las variables numéricas se verificará su normalidad utilizando la prueba de kolmogorov-smirnov. Para evaluar la asociación entre cada factor y la variable resultado (incidencia de lesiones cerebrales en TCE), se realizará un análisis bivariado mediante las pruebas t de Student para variables continuas y pruebas de chi-cuadrado o Fisher para variables categóricas. Posteriormente se realizará el análisis multivariado con regresión logística, para evaluar la asociación ajustada entre los factores controlando por posibles factores de confusión. Considerando los valores de odds ratio, intervalos de confianza y valores p. Se presentarán los resultados de manera clara y concisa utilizando tablas, gráficos, y descripciones textuales.

CAPITULO VIII

RESULTADOS

Se solicitaron un total de 993 expedientes de acuerdo con los diagnosticos CIE-10 (S007, S008, S009, S017, S018, S019, S071, S078, S079, S098, S099, S062, S063, S068, S097, S098, T000, T040, T900, T905, T901, T902, T903, T905, 908, T909) registrado en la base de datos del hospital.

No se contó con acceso a los expedientes de 379 pacientes. Se excluyeron 121 al contar con otro diagnóstico diferente a un traumatismo craneoencefálico, 46 eran mayores de 15 años. Se obtuvo acceso a 447 expedientes con diagnóstico de traumatismo craneoencefálico, sin embargo 42 se excluyeron por ser un TCE severo. De los 405 TCE leves y moderados, se excluyeron 13 al encontrarse incompletos, 11 se trasladaron durante su estancia hospitalaria a otra institución, 1 paciente era portador de traqueostomía, 35 de ellos eran menores de 2 años. Finalmente, de los 345 pacientes con TCE leve a moderado de 2 a 15 años, se excluyeron 53 que no requirieron internamiento y 34 que requirieron una intervención quirúrgica de manera inicial (Figura 1).

Se analizó un total de 257 pacientes pediátricos, la cohorte presento una edad media de 7.9 años con un rango de 2 a 15 años. El puntaje de Glasgow al ingreso fue elevado, con una media de 14.5 puntos (mínimo 9, máximo 15), y el tiempo de evolución desde el evento hasta la atención hospitalaria fue de 4.2 horas en promedio. La estancia hospitalaria fue de 4.1 días (1–26 días) (Tabla 1) (Figura 2).

La mayoría de los pacientes fueron del sexo masculino (n= 181; 70.4%), con (n= 76; 29.6% de mujeres. Según la clasificación de gravedad, de una corte de 257 pacientes; el 93.8% (n= 241) de los casos se catalogó como TCE leve y 6.2% (n= 16) como TCE moderado, sin registrarse casos de TCE severo en la cohorte.

La causa más frecuente del TCE fue la caída (n= 102; 39.7%), atropello (n= 51; 19.8%) y accidente automovilístico (n= 50; 19.5%); con las etiologías más raras siendo accidentes en motocicleta (n= 31; 12.1%), en bicicleta (n= 13; 5.1%), golpes directos (n= 4; 1.6%), aplastamiento (n= 5; 1.9%) e impacto contra otra persona (n= 1; 0.4%). La mayoría de los traumatismos ocurrieron en la vía pública 67.7% (n= 174), mientras que 31.5% (n= 81) aconteció en el hogar y menos del 1% (n= 2) ocurrió en la escuela (Tabla 2).

Al ingreso, las manifestaciones clínicas predominantes fueron heridas superficiales en tejidos blandos de cráneo (n= 120; 46.7%), hematoma subgaleal (n= 84; 32.7%), alteraciones de la conducta o del estado de conciencia (n= 59; 23.0%), vómitos (n= 53; 20.6%) y convulsiones (n= 23; 8.9%), ojos de "mapache", solo se observaron en 2.3% (n= 6) de los casos.

Casi la mitad de los pacientes presentó como hallazgo inicial en la tomografía fractura de cráneo (n= 123; 47.9%). Entre las hemorragias intracraneales, la hemorragia epidural se documentó en 15.2% (n= 39), la subdural en 16.7% (n= 43), la subaracnoidea en 8.6% (n= 22) y la intraparenquimatosa en 2.3% (n= 6). El edema cerebral se reportó en 1.2% (n= 3) y la lesión axonal difusa en 0.4% (n= 1) de los pacientes (Tabla 3).

De la corte de 257 pacientes, clasificados el 93.8% como leves y el 6.2% como moderados, presentando una estancia mayor de 24 horas en la sala de urgencias pediátrica, se documentó una incidencia de complicaciones del 4.7% (n= 12) de los pacientes, de las cuales se reportó un aumento de sangrado respecto al inicial detectado en la tomografía de cráneo en el 0.8% (n = 2), un nuevo sangrado en el 1.2% (n= 3), edema cerebral en el 0.8% (n= 2), deterioro respiratorio en el 0.4% (n= 1), deterioro neurológico valorado por descenso en el puntaje de escala de coma de Glasgow al ingreso en el 1.9% (n= 5),

necesidad de intervención quirúrgica cuando no era el plan de tratamiento inicial en el 3.5% (n= 9), no se registraron muertes (Tabla 4).

De los pacientes que presentaron complicaciones intracraneales (n= 12), 58.3% (n= 7) fueron mujeres, frente a 28.2% (n= 69) en el grupo sin complicaciones (n= 245), lo que se tradujo en un odds ratio (OR) de 3.57 (IC 95%: 1.10–11.63; p= 0.025), indicando una asociación estadísticamente significativa.

Respecto a la mecánica del traumatismo, no se identificó una asociación estadísticamente significativa entre el tipo de evento y la aparición de complicaciones. Aunque algunos mecanismos, como el accidente en motocicleta, mostraron una mayor proporción de casos en el grupo con complicaciones (25.0%; n= 3 vs. 11.4% n= 28 en el grupo sin complicaciones), las diferencias no presentaron significancia (p = 0.159) y los intervalos de confianza de los OR incluyeron la unidad. (Tabla 5).

En contraste, la media de edad en el grupo de pacientes sin complicaciones (7.79 años) y en el grupo de pacientes con complicaciones intracraneales (9.7 años), mostró en la edad una tendencia hacia valores más altos en el grupo con complicaciones (9.75 ± 4.37 vs. 7.79 ± 4.31 años), pero sin alcanzar significancia estadística (p = 0.129).

Respecto a los días de estancia hospitalaria, los pacientes que desarrollaron complicaciones presentaron una estancia significativamente mayor que aquellos sin complicaciones (10.75 ± 5.74 vs. 3.81 ± 3.78 días, respectivamente). La prueba de Shapiro–Wilk mostró que la distribución de los días de hospitalización no fue normal en el grupo sin complicaciones (p<0.001), mientras que en el grupo con complicaciones no se rechazó la normalidad (p=0.061). Se utilizó la prueba U de Mann-Whitney, encontrándose una

diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($p < 0.001$)) (Tabla 6) (Figura 3).

Al analizar la asociación entre el tipo de mecanismo del TCE con el puntaje de Glasgow al ingreso, no se observaron asociaciones estadísticamente significativas (caídas $p = 0,687$; atropellos $p = 0,867$; golpes $p = 0,266$; aplastamientos $p = 0,869$; impacto de persona $p = 0,468$; accidentes automovilísticos $p = 0,667$; accidentes en bicicleta $p = 0,955$ o accidentes en motocicleta $p = 0,289$).

Al evaluar la tendencia lineal entre la gravedad neurológica por puntaje de Glasgow al ingreso y la mecánica del traumatismo, tampoco se identificaron asociaciones lineales significativas para ninguno de los mecanismos (caídas $p = 0,291$; atropellos $p = 0,666$; golpes $p = 0,363$; aplastamientos $p = 0,851$; impacto de persona $p = 0,651$; accidentes en bicicleta $p = 0,670$; accidentes en motocicleta $p = 0,359$), aunque en el caso de los accidentes automovilísticos se observó una tendencia lineal cercana a la significancia estadística ($p = 0,070$), compatible con una mayor proporción de este mecanismo en pacientes con puntajes de Glasgow más altos al ingreso, aunque sin alcanzar el criterio predefinido de $p < 0,05$ (Tabla 7).

En cuanto a la relación entre el tiempo de evolución y la gravedad neurológica, entre las horas transcurridas desde el traumatismo hasta el ingreso y el puntaje de Glasgow no fue estadísticamente significativa (0,25 – 72 horas; $r = 0,103$; $p = 0,098$), lo que indica ausencia de una asociación consistente entre el tiempo a la búsqueda de atención médica y la gravedad neurológica de acuerdo con el puntaje de Glasgow al ingreso.

Sin embargo, se observó una correlación positiva de baja magnitud entre las horas de evolución (0,25 – 72 horas; $r = 0,149$) y los días de hospitalización (1 –

26 días; $p= 0,017$), de manera que un mayor tiempo transcurrido antes del ingreso se relacionó con estancias ligeramente más prolongadas.

Adicionalmente, el puntaje de Glasgow al ingreso se correlacionó de forma negativa tanto con los días de hospitalización (1- 26 días; $r= -0,133$; $p= 0,033$) como con la presencia de complicaciones ($r= -0,325$; $p= <0,001$), lo que refleja que los pacientes con menor Glasgow tendieron a presentar estancias hospitalarias más prolongadas y una mayor frecuencia de complicaciones (Tabla 8).

De los 245 pacientes que no tuvieron complicaciones, el 100% de ellos se mantuvieron en observación (vigilancia neurológica, y de signos vitales), mientras que de los 12 pacientes que presentaron complicaciones solo el 25% ($n= 3$) se mantuvo en observación. Esta diferencia fue estadísticamente significativa ($p<0.001$), con una marcada asociación entre el manejo exclusivamente observacional y la ausencia de complicaciones.

El uso de tratamiento anti-edema fue más frecuente en el grupo con complicaciones ($n= 2$; 16.7%), comparado con el grupo sin complicaciones ($n= 6$; 2.4%), con una diferencia estadísticamente significativa ($p= 0.006$).

La administración de anticonvulsivos en el grupo de pacientes con complicaciones se realizó en 83.3% ($n= 10$) frente al 15.1% ($n= 37$) del grupo sin complicaciones ($p<0.001$).

El 75% ($n= 9$) de los pacientes del grupo con complicaciones requirieron manejo quirúrgico, a pesar de no ser el plan de tratamiento inicial. No se otorgó tratamiento quirúrgico al grupo de pacientes sin complicaciones. (Tabla 9).

La atención en la terapia intensiva pediátrica se necesitó solo el 0.4% ($n= 1$) de los pacientes del grupo sin complicaciones, el cual era de sexo masculino y el 33.3% ($n= 4$) de los pacientes del grupo con complicaciones; de los cuales el 75% ($n= 3$) eran mujeres y 25% ($n= 1$) hombres, a pesar de esto no hubo fallecimientos en ningún grupo de pacientes.

CAPITULO IX

DISCUSIÓN

La incidencia de complicaciones secundarias a un traumatismo craneoencefálico leve y moderado es poco frecuente presentándose en el 4.7% de los pacientes. El sexo femenino se comportó como un marcador de mayor probabilidad de cursar con alguna complicación intracraneal o clínica, aun cuando el número absoluto de eventos es pequeño (12 casos complicados). La edad mostró una tendencia, pero no alcanzó significancia, los pacientes complicados eran algo mayores (9.8 vs 7.8 años), con $p = 0.129$. La mecánica del traumatismo tampoco identificó una asociación estadísticamente significativa con la aparición de complicaciones ($p = 0.159$). Algunos mecanismos de mayor energía, como el accidente en motocicleta, mostraron proporciones más altas de complicaciones en términos absolutos, pero con pocos casos y con intervalos de confianza muy amplios, por lo que los resultados no permiten concluir que un mecanismo en particular incrementa el riesgo de forma consistente. En TCE leves, las complicaciones son poco frecuentes y se concentran desproporcionadamente en las niñas, sin un patrón claro por edad, comorbilidades o mecanismo.

Los principales riesgos e indicadores de complicaciones en niños con TCE en nuestra cohorte fueron: niños en edad escolar, masculinos, que llegan al hospital con TCE clínicamente leve según Glasgow, pero con hallazgos de lesiones vasculares por estudios de imagen. La edad media cercana a los 8 años sitúa a la mayoría en un rango de mayor exposición a actividades recreativas y tránsito urbano, y el predominio masculino, apunta a patrones de riesgo diferenciados por sexo. A pesar de que todos los casos fueron TCE leve o moderado según la escala de coma de Glasgow y ninguno severo, casi la mitad presenta fractura de cráneo y una proporción elevada muestra hemorragias intracraneales (en cualquiera de sus presentaciones: epidural, subdural o subaracnoidea). Esto sugiere que no estamos describiendo al niño con heridas comunes, que muchas

veces no se estudia con imagen, sino a un subgrupo ya filtrado de pacientes con mayor sospecha de lesión estructural en un hospital de referencia.

Nuestra cohorte presenta un patrón de edad y sexo consistente con lo descrito en otros estudios. En un estudio hospitalario retrospectivo realizado en el sur de Suecia y publicado en 2022 ¹⁹, se analizaron más de 5 000 niños con TCE atendidos en servicios de urgencias; la mediana de edad fue de 4 años y el 60% eran masculinos.

Los pacientes son mayores (media de 7.9 años) y la proporción de masculinos es más marcada (cercana al 70%), lo que nos habla de diferencias en el patrón de exposición a riesgos (más escolar/adolescente que lactante) en nuestra localidad. Resultados similares a otro estudio en México por Valdivia-Tangarife et al. ²⁰, que incluyó niños de 5 a 15 años con TCE moderado/severo en el occidente de México, y también reportó una fuerte asociación entre sexo masculino y TCE de mayor gravedad (OR ajustado 6.12), pero muestran una cohorte de menor gravedad, lo que resalta que el sexo masculino es un factor constante a lo largo del espectro de severidad, mientras que el tipo de institución y los criterios de referencia modulan la distribución de la gravedad observada.

Al comparar entre los grupos de acuerdo con la presencia de complicaciones, el sexo femenino se comportó como un marcador de mayor probabilidad de cursar con alguna complicación intracraneal o clínica, aun cuando el número absoluto de eventos es pequeño (12 casos complicados). La edad mostró una tendencia, pero no alcanzó significancia, los pacientes complicados eran algo mayores (9.8 vs 7.8 años), con $p = 0.129$. La mecánica del traumatismo tampoco identificó una asociación estadísticamente significativa con la aparición de complicaciones ($p = 0.159$). Algunos mecanismos de mayor energía, como el accidente en motocicleta, mostraron proporciones más altas de complicaciones en términos absolutos, pero con pocos casos y con intervalos de confianza muy amplios, por lo que los resultados no permiten concluir que un mecanismo en

particular incremente el riesgo de forma consistente. En TCE leves, las complicaciones son poco frecuentes y se concentran desproporcionadamente en las niñas, sin un patrón claro por edad, comorbilidades o mecanismo.

Los mecanismos de lesión fueron diversos, pero había un predominio de caídas y una proporción importante de eventos relacionados con accidentes de tránsito, ninguno de ellos se asoció de forma estadísticamente significativa con la gravedad neurológica al ingreso medida por el puntaje de la escala de coma de Glasgow. Incluso los accidentes automovilísticos, que en la literatura suelen vincularse con traumatismos más graves ²¹, solo mostraron una tendencia lineal cercana a la significancia, sugerente de una mayor frecuencia de este mecanismo en pacientes con Glasgow más bajo, pero sin alcanzar significancia estadística. Comparado con el estudio retrospectivo de El-Menyar y colaboradores, realizado en el centro de trauma nacional de Qatar (2010–2014), donde se reporta que los choques en vehículos representaron el 47.3% de los TCE pediátricos y se asociaron con mayor gravedad lesional, menores puntajes de Glasgow y estancias más prolongadas, especialmente en adolescentes. ²¹

En el tiempo de evolución, en nuestra cohorte el lapso medio entre el traumatismo y la atención hospitalaria fue de poco más de 4 horas, sin que se demostrara una correlación significativa entre ese retraso y el puntaje de Glasgow al ingreso, pero sí se observó que un mayor tiempo de evolución se asocia con estancias hospitalarias más largas, y que los pacientes con Glasgow más bajo presentaron tanto mayor duración de hospitalización como mayor frecuencia de complicaciones. Es importante destacar que, en nuestra institución, se tuvo un tiempo bajo de espera antes de atención hospitalaria, lo cual es clave para impedir complicaciones y reducir el riesgo eventos adversos, como se vio en el estudio multicéntrico PREDICT de Borland y cols. ²², observacional y prospectivo, que demostró que los niños que se presentaban más allá de las 24 horas del traumatismo tenían una mayor proporción de lesiones craneales en tomografía que aquellos que consultaban de forma

temprana o también en el estudio de Priyanka et al. ²³, una cohorte prospectiva de 50 niños con TCE severo ingresados a UCI, el tiempo mediano desde la lesión hasta el ingreso hospitalario fue cercano a 7 horas, y los autores subrayan que los retrasos prehospitales se relacionan con peor pronóstico funcional a 3 meses, algo que cuando contrastamos con nuestros hallazgos podría a su vez explicar, la baja incidencia de complicaciones en nuestra cohorte.

Aunque la caída es el mecanismo individual más frecuente, cuando agrupamos atropellamientos, accidentes en automóvil, motocicleta y bicicleta, poco más de la mitad de los TCE (56%) se relacionan con eventos de tránsito, y la gran mayoría de estos ocurre en la calle, mientras que solo un tercio sucede en el hogar y menos del 1% en la escuela. Similar a un estudio observacional retrospectivo de 15 años sobre TCE en un hospital terciario español ²⁴, publicado en 2021 con 98 pacientes, Hernández et al. encontraron que la mayoría de los eventos ocurrieron en la calle (41.8%), en el hogar (38.7%), con caídas como mecanismo más frecuente (40.8%) y atropellamientos en segundo lugar (32.7%), mientras que los accidentes como ocupante de automóvil fueron menos del 10%.

Estudios retrospectivos recientes sobre trauma pediátrico destacan que los niños pequeños se lesionan con mayor frecuencia en el hogar, mientras que los adolescentes se lesionan más en espacios exteriores, áreas deportivas o en la vía pública ²⁵, en nuestra cohorte se concentra la mayor parte del riesgo en la calle, mientras que la escuela prácticamente no aparece como escenario de TCE; esto probablemente refleja diferencias en la organización de los espacios escolares, en el tipo de actividades físicas y sobre todo, en el papel del niño dentro del entorno urbano (peatón, pasajero en transporte de automóvil o urbano, acompañante en motocicleta).

El requerimiento de hospitalización en la terapia intensiva fue bajo (1.9%), siendo más prevalente en el grupo de pacientes con complicaciones que en el grupo sin complicaciones (33.3% vs 0.4%), siendo las mujeres las más afectadas en el grupo de pacientes con complicaciones (75%), a pesar de esto no hubo fallecimientos. Morrison et al.²⁶, realizaron una cohorte retrospectiva con 16 586 niños con TCE no penetrante del National Pediatric Trauma Registry en Estados Unidos y evaluaron el efecto del género sobre mortalidad, estancia en UCI y estado funcional al egreso. Observaron una mortalidad mayor en niñas que en niños (6.1% vs 5.3%) y hubo una tendencia consistente a peores resultados en niñas en varios desenlaces.

El estudio multicéntrico prospectivo CENTER-TBI en Europa, donde Riemann et al.²⁷ observó una mediana de 2 días de estancia en los niños hospitalizados en sala general frente a 10 días en los pacientes ingresados en UCI, con aproximadamente un tercio de los pacientes de UCI sometidos a cirugía intracraneal a lo largo de su evolución y también al trabajo de Allawati et al.²⁸, donde los niños referidos a un centro de trauma tuvieron una estancia media de 6 días frente a unos 2 días en los ingresos directos, manteniendo en ambos grupos una mayoría de manejo conservador y un 4 a 15% de cirugía según la vía de ingreso. Al comparar con estos estudios, nuestros niños sin complicaciones se comportan como los pacientes con TCE leve atendidos en sala de urgencias (3 a 4 días de estancia, casi todos en observación), mientras que el pequeño grupo con complicaciones se asemeja más a los estratos que requieren UCI o presentan TCE con desarrollo de complicaciones, con estancias alrededor de 10 días y alta probabilidad de intervención neuroquirúrgica y uso de medicamentos anticonvulsivos.

El que estas intervenciones se centren de manera casi exclusiva en los pacientes con complicaciones, encaja con las recomendaciones actuales de guías y consensos para TCE pediátrico moderado a grave que reservan el manejo intensivo para los casos con mayor riesgo neurológico^{29, 30}.

CAPITULO X

CONCLUSIÓN

En este estudio de 257 pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico leve y moderado por escala de coma de Glasgow atendidos en un hospital de tercer nivel, observamos escolares y preescolares, predominantemente varones, con TCE clínicamente leve según la escala de Glasgow, pero con una frecuencia elevada de fracturas de cráneo y hemorragias intracraneales en los estudios de imagen. Las caídas constituyeron el mecanismo individual más frecuente; sin embargo, al agrupar atropellamientos y accidentes relacionados con vehículos de motor, los eventos de tránsito representaron una proporción comparable o mayor, ocurriendo la mayoría de los traumatismos en la vía pública. El tiempo medio entre el evento y la atención hospitalaria fue relativamente corto y no se asoció de forma significativa con la gravedad neurológica al ingreso, aunque sí se relacionó con una estancia hospitalaria discretamente más prolongada.

La incidencia de complicaciones fue poco frecuente, pero se concentraron en un subgrupo de pacientes con características clínicas diferenciadas, con una mayor proporción de sexo femenino, requiriendo en mayor proporción manejo en UCI, uso de anticrisis, tratamiento anti-edema y neurocirugía, así como estancias hospitalarias considerablemente más largas; siendo así poco probable el desarrollo de complicaciones secundarias a un traumatismo cráneo encefálico si el puntaje de escala de coma de Glasgow está elevado.

La alta contribución de los eventos de tránsito y de la vía pública refuerza la necesidad de estrategias de prevención orientadas a seguridad vial infantil y supervisión en el entorno urbano.

CAPITULO XI

ANEXOS

Tabla 1. Características clínicas cuantitativas al ingreso de pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico.

Variable	Mínimo	Máximo	Media \pm DE	Rango
Edad, años	2	15	7.88 \pm 4.32	2–15
Glasgow al ingreso	9	15	14.49 \pm 1.09	9–15
Tiempo de evolución, horas	0.25	72	4.21 \pm 8.57	0.25–72
Días de hospitalización	1	26	4.14 \pm 4.15	1–26
Variable	Total (n=257)			
Femenino	76 (29.6%)			
Masculino	181 (70.4)			

Tabla 2. Características demográficas y clínicas generales de pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico.

Variable	Categoría	n	%
Sexo	Femenino	76	29.6
	Masculino	181	70.4
Tipo de TCE	Leve	241	93.8
	Moderado	16	6.2
Mecanismo de lesión	Caída	102	39.7
	Atropellamiento	51	19.8
	Golpe directo	4	1.6
	Aplastamiento	5	1.9
	Impacto vs persona	1	0.4
	Accidente en automóvil	50	19.5
	Accidente en bicicleta	13	5.1
	Accidente en motocicleta	31	12.1
Lugar del evento	Hogar	81	31.5
	Escuela	2	0.8
	Calle	174	67.7

Tabla 3. Manifestaciones clínicas y hallazgos en la tomografía de cráneo inicial.

Variable	n	%
Características clínicas		
Heridas superficiales	120	46.7
Alteración de conducta/consciencia	59	23.0
Vómitos	53	20.6
Convulsiones	23	8.9
Ojos de "mapache"	6	2.3
Alteración del lenguaje	2	0.8
Hematoma subgaleal	84	32.7
Hallazgos en TAC		
Fractura de cráneo	123	47.9
Hemorragia epidural	39	15.2
Hemorragia subdural	43	16.7
Hemorragia subaracnoidea	22	8.6
Hemorragia intraparenquimatosa	6	2.3
Edema cerebral	3	1.2
Lesión axonal difusa	1	0.4

Tabla 4. Complicaciones secundarias a traumatismo craneoencefálico leve a moderado.

Variable	n	%
Total de pacientes complicados	12	4.7
Aumento de sangrado en TC	2	0.8
Nuevo sangrado en TC	3	1.2
Edema cerebral	2	0.8
Deterioro respiratorio	1	0.4
Deterioro neurológico	5	1.9
Necesidad de intervención quirúrgica	9	3.5

Tabla 5. Factores clínicos y radiológicos categóricos asociados a la presencia de complicaciones en pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico.

Variable n (%)	No complicaciones (n=245)	Con complicaciones (n=12)	p	OR (IC 95%)
Sexo femenino	69 (28.2%)	7 (58.3%)	0.025	3.57 (1.10–11.63)
Comorbilidad	28 (11.4%)	1 (8.3%)	0.741	0.70 (0.09–5.67)
TCE moderado	11 (4.5%)	5 (41.7%)	<0.001	15.19 (4.15–55.60)
Caída	98 (40.0%)	4 (33.3%)	0.645	0.75 (0.22–2.56)
Atropellamiento	49 (20.0%)	2 (16.7%)	0.777	0.80 (0.17–3.77)
Accidente en automóvil	48 (19.6%)	2 (16.7%)	0.803	0.82 (0.17–3.87)
Accidente en bicicleta	12 (4.9%)	1 (8.3%)	0.596	1.77 (0.21–14.82)
Accidente en motocicleta	28 (11.4%)	3 (25.0%)	0.159	2.58 (0.66–10.11)
Lugar: hogar	78 (31.8%)	3 (25.0%)	0.619	0.71 (0.19–2.71)
Lugar: calle	165 (67.3%)	9 (75.0%)	0.580	1.45 (0.38–5.52)
Alteración de conducta / consciencia	51 (20.8%)	8 (66.7%)	<0.001	7.61 (2.20–26.27)
Convulsiones	21 (8.6%)	2 (16.7%)	0.337	2.13 (0.44–10.39)
Vómitos	48 (19.6%)	5 (41.7%)	0.065	2.93 (0.89–9.64)
Ojos de mapache	5 (2.0%)	1 (8.3%)	0.159	4.36 (0.47–40.60)
Heridas superficiales	115 (46.9%)	5 (41.7%)	0.721	0.81 (0.25–2.61)
Hematoma subgaleal	79 (32.2%)	5 (41.7%)	0.497	1.50 (0.46–4.88)
Fractura de cráneo	114 (46.5%)	9 (75.0%)	0.054	3.45 (0.91–13.04)
Hemorragia epidural	35 (14.3%)	4 (33.3%)	0.073	3.00 (0.86–10.50)
Hemorragia subdural	39 (15.9%)	4 (33.3%)	0.115	2.64 (0.76–9.20)
Hemorragia subaracnoidea	17 (6.9%)	5 (41.7%)	<0.001	9.58 (2.75–33.40)
Hemorragia intraparenquimatosa	5 (2.0%)	1 (8.3%)	0.159	4.36 (0.47–40.60)
Edema cerebral	2 (0.8%)	1 (8.3%)	0.018	11.05 (0.93–131.29)
Lesión axonal difusa	0 (0.0%)	1 (8.3%)	<0.001	–

Tabla 6. Comparación de variables continuas según la presencia o ausencia de complicaciones en traumatismo craneoencefálico leve a moderado.

Variable (media ± DE)	No complicaciones (n=245)	Con complicaciones (n=12)	P
Edad, años	7.79 ± 4.31	9.75 ± 4.37	0.129
Glasgow al ingreso	14.59 ± 0.93	12.50 ± 1.93	<0.001
Tiempo de evolución previo, horas	4.22 ± 8.72	4.07 ± 4.87	0.921
Días de hospitalización	3.81 ± 3.78	10.75 ± 5.74	<0.001

Tabla 7. Asociación entre el mecanismo de traumatismo y la gravedad neurológica al ingreso (puntaje de Glasgow) en pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico.

Mecanismo del traumatismo	n (%)	p	p (asociación lineal por lineal)
Caída	102 (39,7)	0,687	0,291
Atropello	51 (19,8)	0,867	0,666
Golpe	4 (1,6)	0,266	0,363
Aplastamiento	5 (1,9)	0,869	0,851
Impacto de persona	1 (0,4)	0,468	0,651
Accidente automovilístico	50 (19,5)	0,667	0,070
Accidente en bicicleta	13 (5,1)	0,955	0,670
Accidente en motocicleta	31 (12,1)	0,289	0,359

Tabla 8. Correlaciones entre tiempo de evolución, puntaje de Glasgow, días de hospitalización y complicaciones en pacientes pediátricos con traumatismo craneoencefálico.

Correlación	r	p
Horas de evolución – Puntaje de Glasgow	0,103	0,098
Horas de evolución – Días de hospitalización	0,149	0,017
Puntaje de Glasgow – Días de hospitalización	-0,133	0,033
Puntaje de Glasgow – Complicaciones	-0,325	<0,001

Tabla 9. Manejo intrahospitalario y atención en unidad de terapia intensiva pediátrica según la presencia de complicaciones en traumatismo craneoencefálico pediátrico.

Variable	No complicaciones (n=245)	Con complicaciones (n=12)	p
Observación	245 (100%)	3 (25.0%)	<0.001
Manejo con antiedema	6 (2.4%)	2 (16.7%)	0.006
Manejo con anticrisis	37 (15.1%)	10 (83.3%)	<0.001
Manejo quirúrgico	0 (0.0%)	9 (75.0%)	<0.001
Atención en terapia intensiva	1 (0.4%)	4 (33.3%)	<0.001

Figura 1. Flujograma de selección de pacientes.

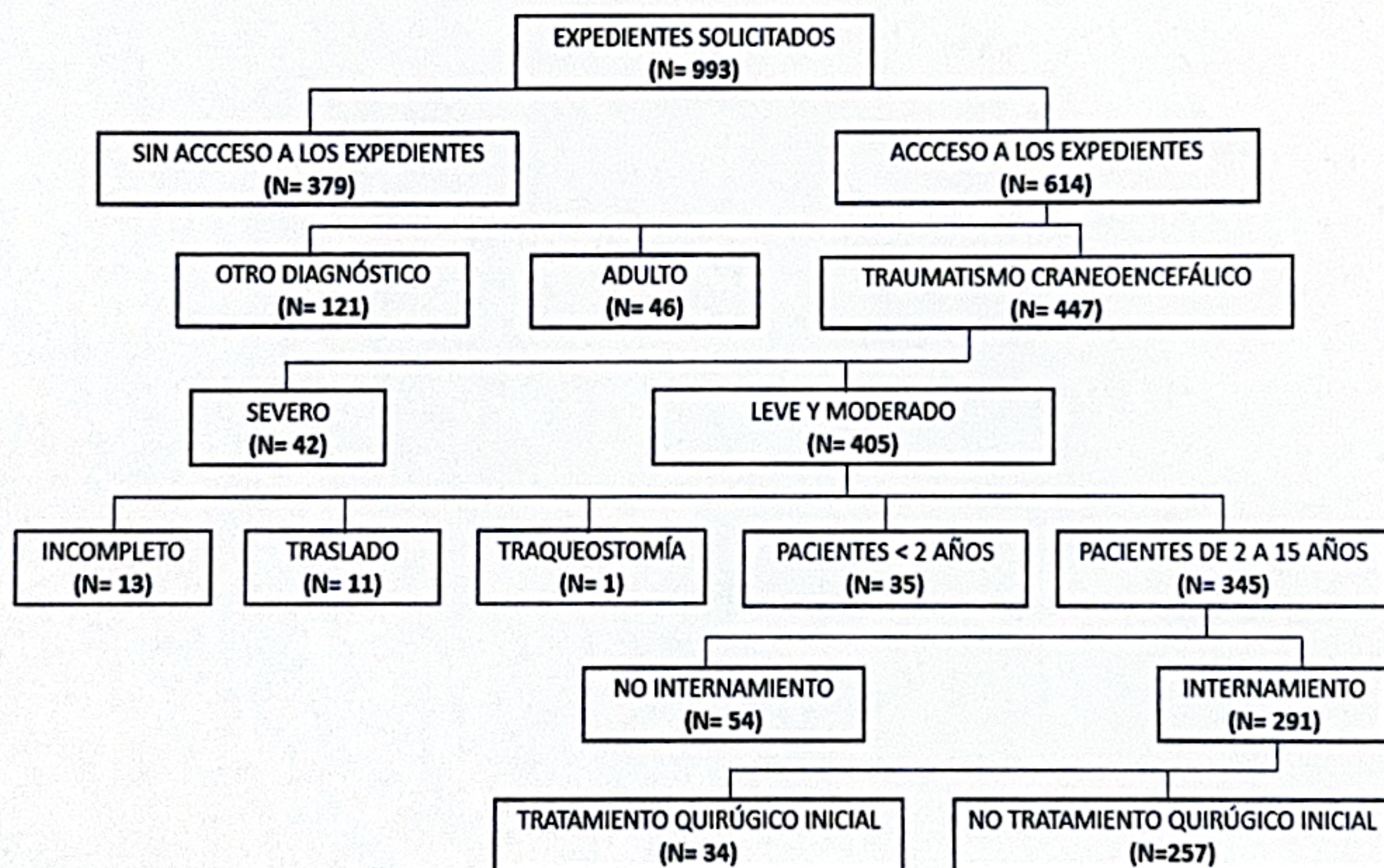


Figura 2. Histogramas de variables cuantitativas

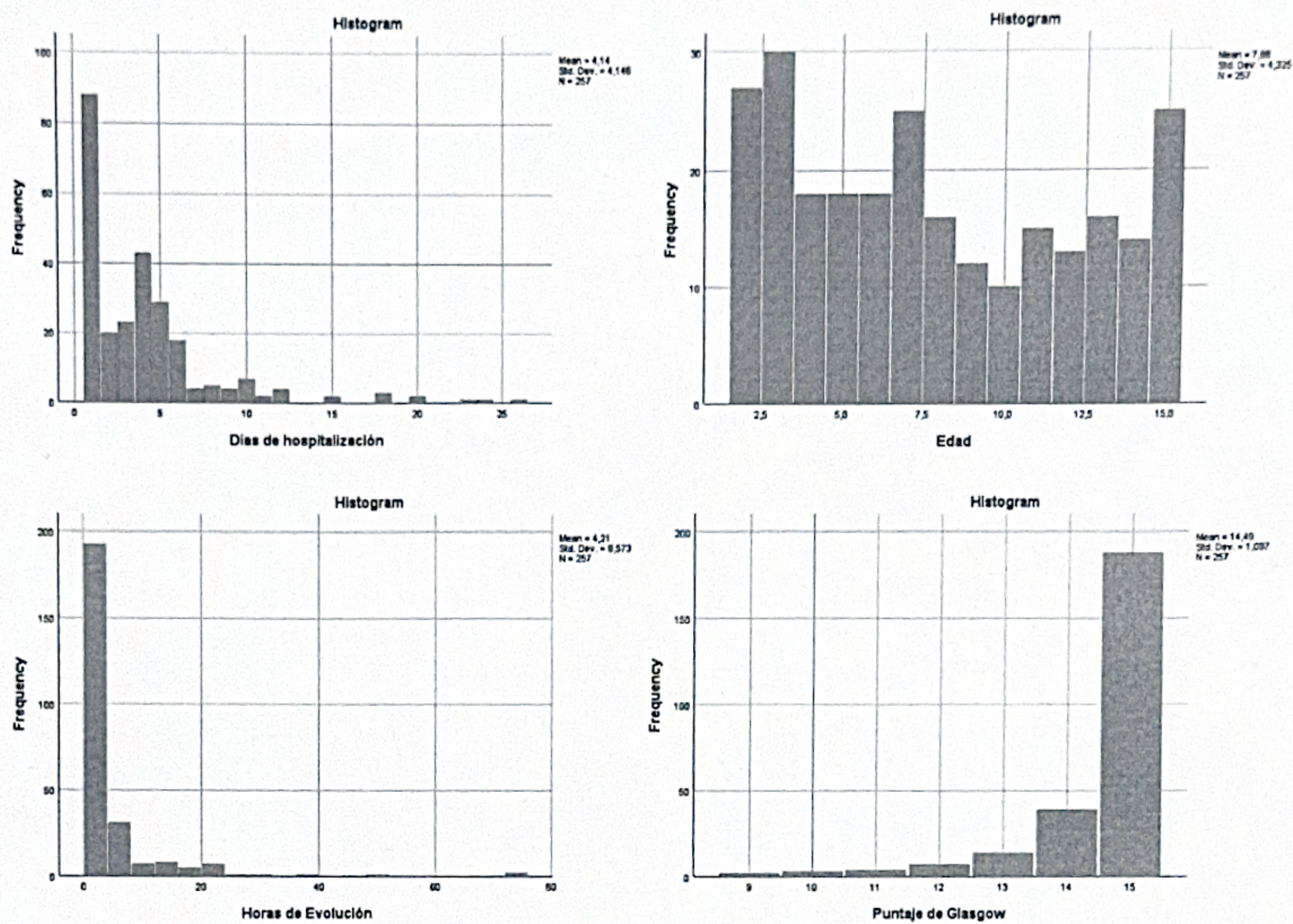
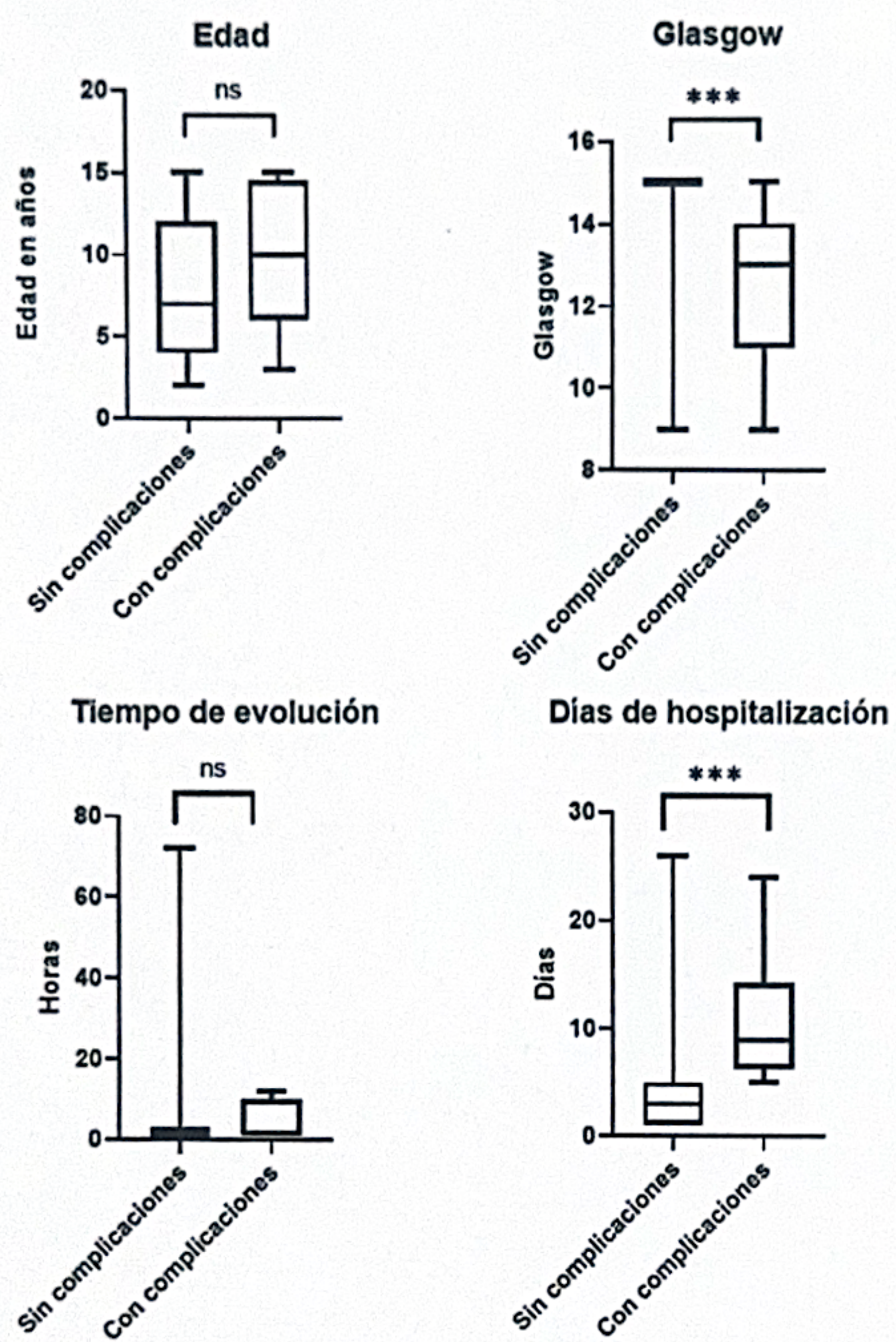


Figura 3. Boxplots variables cuantitativas



CAPITULO XII

BIBLIOGRAFÍA

1. Robert M. Kliegman, Joseph W. St. Geme III (2020). Nelson Textbook of Pediatrics, 21st edition. Editorial: Elsevier; 82, 542-554.
2. Jain, S., Iverson, L. M. (2024). Glasgow Coma Scale. StatPearls. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513298/>
3. Alted López, E., Aznárez, S. B., & Fernández, M. C. (2009). Actualizaciones en el manejo del traumatismo craneoencefálico grave [Updates on severe traumatic brain injury management]. Medicina intensiva, 33(1), 16–30. [https://doi.org/10.1016/s0210-5691\(09\)70302-x](https://doi.org/10.1016/s0210-5691(09)70302-x)
4. Majdan M, Plancikova D, Brazinova A. (2016). Epidemiology of traumatic brain injuries in Europe: a cross-sectional analysis. Lancet Public Health, 1: e76–83. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(16\)30017-2](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(16)30017-2)
5. Araki, T., Yokota, H., & Morita, A. (2017). Pediatric Traumatic Brain Injury: Characteristic Features, Diagnosis, and Management. Neurologia medico-chirurgica, 57(2), 82–93. <https://doi.org/10.2176/nmc.ra.2016-0191>
6. Langlois, J. A. et al. (2006). Traumatic brain injury in the United States; emergency department visits, hospitalizations, and deaths. CDC Stacks. Public health publications. Disponible en: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/12294>
7. Van Ierssel J, Osmond M, Hamid J, Sampson M, Zemek R. (2021). What is the risk of recurrent concussion in children and adolescents aged 5–18 years? A systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med, 55: 663–69. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102967>
8. Agran PF, Anderson C, Winn D. (2003). Rates of pediatric injuries by 3-month intervals for children 0 to 3 years of age. Pediatrics; 111:e683 - e692. <https://doi.org/10.1542/peds.111.6.e683>

9. Durkin MS, Laraque D, Lubman I. (1999). Epidemiology and prevention of traffic injuries to urban children and adolescents. *Pediatrics*; 103:e74. <https://doi.org/10.1542/peds.103.6.e74>
10. Langlois JA, Rutland-Brown W, Thomas KE. (2005). The incidence of traumatic brain injury among children in the United States: differences by race. *The Journal of head trauma rehabilitation*, 20:229–238. <https://doi.org/10.1097/00001199-200505000-00006>
11. Popernack, M. L., Gray, N., & Reuter-Rice, K. (2015). Moderate-to-Severe Traumatic Brain Injury in Children: Complications and Rehabilitation Strategies. *Journal of pediatric health care: official publication of National Association of Pediatric Nurse Associates & Practitioners*, 29(3), e1–e7. <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2014.09.003>
12. Poca M. Actualizaciones sobre los traumatismos craneoencefálicos (TCE). Hospitales Universitarios Vall d'Hebron, Barcelona. Disponible en: <https://www.scard.org/arxiu/pocatce02.PDF>
13. Aldrich EF, Eisenberg HM, Saydjari C. (1992). Diffuse brain swelling in severely head-injured children. A report from the NIH Traumatic Coma Data Bank. *Journal of neurosurgery*; 76:450–454 <https://doi.org/10.3171/jns.1992.76.3.0450>
14. Duhaime AC, Durham S. (2007). Traumatic brain injury in infants: the phenomenon of subdural hemorrhage with hemispheric hypodensity ("Big Black Brain"). *Progress in brain research*; 161:293–302. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(06\)61020-0](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(06)61020-0)
15. Holmes, J. F., Yen, K., Ugalde, I. T., Ishimine, P., Chaudhari, P. P., Atigapramoj, N., Badawy, M., McCarten-Gibbs, K. A., Nielsen, D., Sage, A. C., Tatro, G., Upperman, J. S., Adelson, P. D., Tancredi, D. J., & Kuppermann, N. (2024). PECARN prediction rules for CT imaging of children presenting to the emergency department with blunt abdominal or minor head trauma: a multicentre prospective validation study. *The Lancet*.

Child & adolescent health, 8(5), 339–347. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(24\)00029-4](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(24)00029-4)

16. National Institutes for Health and Care Excellence (2014) Health and social care directorate quality and standards briefing paper. Quality standard topic: Head Injury. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/qs74/documents/head-injury-briefing-paper2>
17. JENNETT W. B. (1961). Late epilepsy after blunt head injuries: a clinical study based on 282 cases of traumatic epilepsy. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 29(6), 370–384.
18. Ledoux A-A, Webster RJ, Clarke AE. (2022). Risk of mental health problems in children and youths following concussion. *JAMA Netw Open*; 5: e221235. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.1235>
19. Al Mukhtar A, Bergenfeldt H, Edelhamre M, Vedin T, Larsson PA, Öberg S. (2022). The epidemiology of and management of pediatric patients with head trauma: a hospital-based study from Southern Sweden. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 30(1):67.
20. Valdivia-Tangarife ER, Morlett-Paredes A, Rizo-Curiel G, Jiménez-Maldonado ME, Ruiz-Sandoval JL, Barba AR. (2024). Incidence, and factors associated with moderate/severe pediatric traumatic brain injury in children aged 5-15 years in western, Mexico. *Eur J Paediatr Neurol EJPN Off J Eur Paediatr Neurol Soc*; 49:6-12. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2024.01.001>
21. El-Menyar A, Consunji R, Al-Thani H, Mekkodathil A, Jabbour G, Alyafei KA. (2017). Pediatric Traumatic Brain Injury: a 5-year descriptive study from the National Trauma Center in Qatar. *World J Emerg Surg WJES*;12:48. <https://doi.org/10.1186/s13017-017-0159-9>
22. Borland ML, Dalziel SR, Phillips N, Lyttle MD, Bressan S, Oakley E. (2019). Delayed Presentations to Emergency Departments of Children With Head

- Injury: A PREDICT Study. *Ann Emerg Med*; 74(1):1-10.
<https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2018.11.035>
23. Tn P, Bhatia N, Jain K, Gupta SK, Samra T, Sarna R. (2023). Survival and Functional Outcome in Children with Traumatic Brain Injury Requiring Ventilatory Support: A Prospective Observational Pilot Study. *J Neuroanaesth Crit Care*. 10(03):167-74. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1770777>
24. Cabrero Hernández M, Iglesias Bouzas MI, Martínez de Azagra Garde A, Pérez Suárez E, Serrano González A, Jiménez García R. (2021). Epidemiology of severe head injuries in children: 15 years' experience in a pediatric polytrauma unit. *Emerg Rev Soc Espanola Med Emerg*. 33(1):73-5.
25. Jeswani NL, Iram S, Shalash FM, Faraz R, Zeidan H, Al Reesi A. (2025). Epidemiology of Pediatric Trauma and its Outcome Presenting to an Emergency Department in a Tertiary Care Hospital in Oman. *Oman Med J*;40(2):e736. <https://doi.org/10.5001/omj.2025.68>
26. Morrison WE, Arbelaez JJ, Fackler JC, De Maio A, Paidas CN. (2004). Gender and age effects on outcome after pediatric traumatic brain injury. *Pediatr Crit Care Med J Soc Crit Care Med World Fed Pediatr Intensive Crit Care Soc* ;5(2):145-51.
<https://doi.org/10.1097/01.pcc.0000112373.71645.2a>
27. Riemann L, Zweckberger K, Unterberg A, El Damaty A, Younsi A. (2020). Collaborative European NeuroTrauma Effectiveness Research in Traumatic Brain Injury (CENTER-TBI) Investigators and Participants. Injury Causes and Severity in Pediatric Traumatic Brain Injury Patients Admitted to the Ward or Intensive Care Unit: A Collaborative European Neurotrauma Effectiveness Research in Traumatic Brain Injury (CENTER-TBI) Study. <https://www.frontiersin.org/journals/neurology/articles/10.3389/fneur.2020.00345/full>

28. Allawati M, Al-Kindi Y, Al Jaadi S, Al-Saadi T. (2024). Pediatric TBI: Direct admissions vs. secondary referrals to a hospital: A single-center, retrospective study. *Med Int*; 4(6):58. <https://doi.org/10.3892/mi.2024.182>
29. Kochanek PM, Tasker RC, Bell MJ, Adelson PD, Carney N, Vavilala MS. (2019). Management of Pediatric Severe Traumatic Brain Injury: 2019 Consensus and Guidelines-Based Algorithm for First and Second Tier Therapies. *Pediatr Crit Care Med J Soc Crit Care Med World Fed Pediatr Intensive Crit Care Soc*; 20(3):269-79. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000001737>
30. Ha EJ. (2022). Pediatric Severe Traumatic Brain Injury: Updated Management. *J Korean Neurosurg Soc* ;65(3):354-60. <https://doi.org/10.3340/jkns.2021.0308>