

FACTORES PREDICTORES DE MORTALIDAD Y EVOLUCIÓN FUNCIONAL EN PACIENTES CON TRAUMA CRÁNEO-ENCEFÁLICO GRAVE

*Predicting Factors of Mortality and Functional Evolution in Patients with Serious Head
and Brain Trauma*

AUTOR: Florencia Garavelli¹

DIRECTOR: Nicolás Rocchetti²

CO-DIRECTOR: Claudio Settecase³

CENTRO: Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Eva Perón. Av. San Martín 1645.
Granadero Baigorria. Santa Fe. Argentina. Teléfono: 0341-47713815. Email:
uciheep@gmail.com

Contacto: Florencia Garavelli. Buenos Aires 2235. Rosario. Santa Fe. Argentina.
Teléfono: 341-6120982. Email: garavelliflorencia@gmail.com

No existen conflictos de intereses de ninguno de los autores ni financiamiento parcial
o total para este trabajo

¹. Alumna de la Carrera de Posgrado de Especialización en Terapia Intensiva. Facultad de Ciencias Médicas. UNR.

². Coordinador docente-asistencial de la Carrera de Postgrado de Especialización en Terapia Intensiva. Facultad de Ciencias Médicas. UNR.

³. Vicedirector de la Carrera de Postgrado de Especialización en Terapia Intensiva. Facultad de Ciencias Médicas. UNR.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Son escasos los estudios a nivel local que analizan modelos pronósticos de mortalidad y evolución funcional en pacientes con trauma craneoencefálico (TCE) grave.

OBJETIVOS: Evaluar factores demográficos, clínicos, analíticos, imagenológicos, evolución funcional y mortalidad en pacientes que ingresan a nuestra Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) con TCE grave.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio analítico, observacional, de cohortes prospectivas. Incluyó pacientes mayores de 18 años con ingreso primario en una UCI de un centro de tercer nivel de complejidad en Argentina por TEC grave. Análisis estadístico: las variables cualitativas se expresaron como frecuencias y porcentajes, y las cuantitativas como medianas y rango intercuartilo (p25-p75). Se realizó análisis de regresión logística binaria multiivariado para expresar la fuerza de la asociación entre mortalidad y factores pronósticos. Se asumió significativa $p \leq 0,05$, se calculó Odds Ratio (OD) e intervalo de confianza 95% (IC).

RESULTADOS: Ingresaron 88 pacientes con TCE, 45 (50,5%) de los mismos con TCE grave, que constituyeron la muestra final. 39 (84,8%) fueron hombres. La mediana de edad fue 31,5 años (16-69), mediana de estancia en la UCI 10 días (1-41). Fallecieron en UCI 7 (15,2%). Se generaron dos grupos: GRUPO 1= fallecidos 7 (15,4%) vs. GRUPO 2= sobrevivientes 39 (84,8%), encontrándose diferencias estadísticamente significativas en: tabaquismo, moto-pavimento, cinemáticas moto-auto y auto-auto, SOFA, ISS, RETRASCORE, reflejo pupilar bilateral conservado y anisocoria. Se evaluó el estado funcional al alta, a través del Glasgow Outcome Score

(GOS), dicotomizándolo con un punto de corte de 4, GRUPO 1= GOS mayor o igual 4: 17 (37%) vs. GRUPO 2= GOS menor a 4: 28 (60%), encontrándose significación estadística en las variables: reflejo pupilar bilateral conservada, hematoma subdural, colocación de catéter de medición de presión intracraneana, días de requerimiento de inotrópicos, complicaciones infecciosas intrahospitalarias en la UCI y días totales de internación en la UCI.

CONCLUSIÓN: La mortalidad fue de 15,2%, menor a la reportada en la bibliografía, pero con características demográficas similares. Las variables al ingreso mencionadas previamente se relacionaron con mortalidad en la UCI y GOS <4 al alta hospitalaria.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Few local studies analyze prognostic models of mortality and functional evolution in patients with severe traumatic brain injury (TBI).

OBJECTIVES: To evaluate demographic, clinical, analytical, imaging factors, functional evolution and mortality in patients admitted to our Intensive Care Unit (ICU) with severe TBI.

MATERIALS AND METHODS: Analytical, observational, prospective cohort study. It included patients over 18 years of age with primary admission to an ICU of a tertiary care center in Argentina due to severe TBI. Statistical analysis: qualitative variables were expressed as frequencies and percentages, and quantitative variables as medians and interquartile range (p25-p75). Multivariate binary logistic regression analysis was performed to express the strength of the association between mortality and prognostic factors. $p \leq 0.05$ was assumed significant, Odds Ratio (OD) and 95% confidence interval (CI) were calculated.

RESULTS: 88 patients with TBI were admitted, 45 (50.5%) of them with severe TBI, which constituted the final sample. 39 (84.8%) were men. The median age was 31.5 years (16-69), median ICU stay 10 days (1-41). 7 (15.2%) died in the ICU. Two groups were generated: GROUP 1 = 7 deaths (15.4%) vs. GROUP 2= 39 survivors (84.8%), with statistically significant differences found in: smoking, motorcycle-pavement, motorcycle-car and car-car kinematics, SOFA, ISS, RETRASCORE, preserved bilateral pupillary reflex and anisocoria. Functional status at discharge was evaluated through the Glasgow Outcome Score (GOS), dichotomizing it with a cut-off point of 4, GROUP 1 = GOS greater than or equal to 4: 17 (37%) vs. GROUP 2= GOS less than

4: 28 (60%), with statistical significance found in the variables: preserved bilateral pupillary reflex, subdural hematoma, placement of intracranial pressure measurement catheter, days of inotropic requirement, in-hospital infectious complications in the ICU and total days of hospitalization in the ICU.

CONCLUSION: Mortality was 15.2%, lower than that reported in the literature, but with similar demographic characteristics. The previously mentioned admission variables were related to ICU mortality and GOS <4 at hospital discharge.

INTRODUCCIÓN

El traumatismo craneoencefálico (TCE) se define como el daño del cerebro como resultado de una fuerza mecánica externa, ya sea por aceleración o desaceleración rápida, impacto, ondas expansivas o penetración por un proyectil. La clasificación de la gravedad se realiza evaluando el grado de disfunción neurológica a través de la Escala de Glasgow (EG). Según la misma, el TCE se clasifica en: Leve (EG = 14-15 puntos), Moderado (EG = 9-13 puntos) o Grave (EG = 3-8 puntos). ⁽¹⁾

En la Argentina, la mortalidad por TCE es la cuarta causa de muerte en general y la primera en menores de 45 años, siendo la más frecuente la secundaria a los accidentes de tránsito, seguida por la caída de altura. La incidencia de TCE es de 322 por 100.000 habitantes/año, de los cuales el 93% corresponde a TCE leves, 4% a moderados y 3% a graves. La mortalidad global es de 19 por cada 100.000 habitantes/año. ⁽²⁾

El resultado funcional y vital luego de un TCE depende de la lesión primaria provocada por el impacto biomecánico inicial y de las lesiones secundarias resultantes de la respuesta inflamatoria sistémica que aparece minutos e incluso días posteriores al mismo. ⁽³⁾

Determinar factores pronósticos en TCE es todo un desafío. Múltiples trabajos establecen como parámetros de evolución desfavorable al ingreso hospitalario los siguientes: edad avanzada, ausencia de reactividad y mayor diámetro pupilar, puntuación motora más baja en la EG, presencia en la tomografía computarizada (TC) de hemorragia subaracnoidea traumática o desviación de la línea media mayor a 5 mm y la alteración de los valores de glucemia, hemoglobina y coagulación. ⁽⁴⁻⁶⁾

Estos parámetros forman parte de modelos predictivos de mortalidad en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Sin embargo, la verdadera utilidad de éstos en pacientes con TCE es motivo de discusión, dado que estos enfermos pueden presentar lesiones en múltiples órganos y sistemas, conformando una población sumamente heterogénea con gran variabilidad del curso clínico, recuperación neurológica y resultados a corto y largo plazo.

En la literatura, son escasos los estudios locales que analizan modelos pronósticos al ingreso hospitalario para predecir mala evolución en pacientes con TCE grave. Por este motivo, el objetivo de este trabajo fue evaluar factores demográficos, clínicos, analíticos, imagenológicos, evolución funcional y mortalidad en pacientes que ingresan a nuestra Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) con TCE grave.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y ámbito

Estudio analítico, observacional, de cohortes prospectivas. Incluyó pacientes internados consecutivamente por TCE grave en una UCI de un centro de tercer nivel de complejidad en Argentina, entre el 01/01/2022 y el 01/05/2023 (16 meses). Esta Unidad de tercer nivel de complejidad, cuenta con 24 camas de internación polivalente y se internan aproximadamente 700 pacientes por año, provenientes del área de influencia del hospital. La UCI, además, es sede de la Carrera de postgrado de Especialización en Terapia Intensiva dependiente de la Universidad Nacional de Rosario (UNR).

Población, criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron los registros de pacientes de 18 o más años de edad y de ambos sexos, ingresados en la UCI por TEC grave entre el 01/01/2022 y el 01/05/2023 (16 meses).

Se excluyeron los registros incompletos por falta de datos en las variables necesarias para el estudio.

Definiciones

- Escala de Glasgow (EG): valora el nivel de conciencia a partir de la evaluación de tres siguientes criterios de observación clínica: respuesta ocular, respuesta verbal y respuesta motora. Cada uno de estos criterios se evalúa mediante una sub-escala. El estado de conciencia se determina sumando los números que corresponden a las respuestas del paciente en cada sub-escala (Anexo 1). ⁽⁷⁾
- Glasgow Outcome Scale (GOS): clasifica los resultados en términos de discapacidad de los pacientes después de una lesión cerebral traumática. Permite clasificarlo en 5 niveles (Anexo 2). ⁽⁸⁾

Muestreo

Se llevó a cabo un muestreo no probabilístico, con inclusión consecutiva de pacientes, basada en los criterios de selección mencionados con anterioridad.

Intervenciones

Se identificaron pacientes con TCE grave y se procedió a la recolección de datos durante su estadía hospitalaria. Se calcularon los scores pronósticos y de gravedad según criterios clínicos, analíticos e imagenológicos. Se realizó la valoración de la evolución en relación a las complicaciones intrahospitalarias, morbilidad y mortalidad. No se realizaron otras intervenciones aparte de las decisiones del equipo médico tratante.

Variables

Se estudiaron las siguientes variables:

- Demográficas: edad y sexo.
- Antecedentes personales (AP): patológicos, farmacológicos, quirúrgicos y traumatológicos, hábitos (tabaco, alcohol, drogas).
- Etiología del TCE grave: accidente en vía pública, caída de altura, golpe con objeto contuso, golpe con objeto cortante, herida de arma de fuego.
- Cinemática del trauma: moto-moto, moto-auto, moto-camión, moto-bicicleta, moto-pavimento, auto-auto, auto-camión.
- Lugar de ingreso hospitalario: UCI, guardia externa.
- Tiempo hasta la llegada a la UCI desde ingreso hospitalario.
- Examen físico al ingreso hospitalario: signos vitales, tamaño y reactividad pupilar, anisocoria y otorragia.
- Bioquímica al ingreso hospitalario: hemoglobina, hematocrito, plaquetas, leucocitos, glucemia, creatinina, proteína C reactiva (PCR), TP, APTT, IL-6.
- Lugar de intubación orotraqueal: UCI, Guardia, extrahospitalario.
- Scores pronósticos al ingreso a la UCI: *Acute Physiology and Chronic Health disease Classification System II* (APACHE II), *Simplified Acute Physiologic Score* (SAPS II), *Sequential Organ Failure Assessment Score* (SOFA). Scores de gravedad de trauma: *Injury Severity Score* (ISS), RETRASCORE.
- Scores imagenológicos: Rotterdam, Marshall.
- Tipo de lesión intracraneal: hematoma subdural (HSD), hematoma epidural (HEP), hemorragia subaracnoidea (HSA), contusiones, hemorragia intraparenquimatosa (HIPE), lesiones múltiples.

- Evolución: días de internación en la UCI, días en asistencia ventilatoria mecánica (AVM), requerimiento de inotrópicos, requerimiento de traqueotomía, tiempo desde TC de ingreso y control, complicaciones intrahospitalarias infecciosas (CIHs), requerimiento de hemoderivados, requerimiento de hemodiálisis. Escala de GOS al alta hospitalaria.
- Craniectomía descompresiva (CD): realización de CD, tipo de CD: primaria o secundaria, tipo de procedimiento (parietal, parieto-temporal, parieto-temporo-occipital).
- Resultado: vive, fallece.

Análisis Estadístico

Se realizó un análisis descriptivo: las variables cualitativas representadas como frecuencias y porcentajes y las variables cuantitativas con medias y desviaciones estándares o en caso de distribuciones asimétricas, en medianas y rango intercuartílico (p25-p75). Se aplicará test de χ^2 o test χ^2 con corrección de continuidad o test de Fisher según criterios de aplicación para comparar variables cualitativas entre dos grupos (evolución vive y fallece) y estado funcional al alta según GOS dicotomizado como ≥ 4 o < 4). Una vez validados los requisitos aleatoriedad, independencia, normalidad e igualdad de varianza se realizará el test de la *t de Student*. En caso de no cumplirse el requisito de normalidad, se utilizó el test de *U de Mann-Whitney*. Se determinarán intervalos de confianza al 95% (IC 95%). En los contrastes de hipótesis se consideró un nivel de significación $p < 0,05$. Se realizó un análisis de regresión logística multivariante para expresar la fuerza de asociación entre muerte/estado funcional y las variables estadísticamente significativas, ajustado por factores confundidores (variables que resultaron significativas previamente en un análisis de regresión logística binaria univariante y considerando colinealidades). El

análisis estadístico se realizó con el programa informático SPSS PASW *Statistics*® (IBM Corporation, NY, Estados Unidos).

Consideraciones Éticas

Los procedimientos seguidos fueron conformes a la declaración de Helsinki.

RESULTADOS

Durante el período de estudio se registraron un total de 88 pacientes con TCE que ingresaron a la UCI, de los cuales fueron: TCE leves 34 (37,4%), moderados 9 (9,9%) y graves 45 (50,5%), estos últimos constituyeron la población de estudio (figura 1). No hubo pacientes que cumplieran los criterios de exclusión.

De ellos, 39 (84,8%) fueron hombres, la mediana de edad fue de 31,5 años (16-69). La mediana de estancia hospitalaria fue de 10 días (1-41). Los AP recabados al ingreso más frecuentes fueron: HTA 4 (8,7%); tabaquismo 4 (8,7%); etilismo 6 (13%). Fallecieron 7 pacientes (15,2%), todos en la UCI. La mediana de GOS de los sobrevivientes al alta de la UCI fue de 3 (2-5).

De los pacientes ingresados, 15 (32,6%) presentaba TCE grave sin otras lesiones. Respecto al tipo de lesión intracraneal: HEP 8 (17,4%), HSD 28 (60,9%), HSA 21 (45,7%), contusiones 20 (43,5%) e HIPE 6 (13%). Las asociaciones más frecuentes fueron: HSD/HSA 4 (8,7%), HSD/HIPE 4 (8,7%), HSA/contusiones 4 (8,7%), HEP/HSD/contusiones 4 (8,7%) y HEP/HSD/HSA/contusiones 3 (6,5%). Dentro de la cinemática: AVP 34 (73,9%); los más frecuentes fueron: moto-auto 13 (28,3%), moto-pavimento 8 (17,4), moto-moto 4 (8,7). El 63% de los pacientes ingreso a la institución por la guardia externa, con una mediana de tiempo hasta su llegada a la UCI de 3 horas (1-12). Se realizó al ingreso a la UCI tratamiento neuroquirúrgico en 20 (43,2%)

pacientes: drenaje del hematoma 6 (13%); colocación de catéter para monitorización de PIC 4 (8,7%) y CD en 14 (30,4%), siendo CDP en 11 (78,5%).

Con respecto a la evolución de los pacientes a lo largo de la internación: la mediana de días en AVM fue 6 (1-20); se realizó transfusión de glóbulos rojos y/o plaquetas en 9 (19,6%); recibieron inotrópicos 18 (39%) con una mediana de 2 días (1-10), requirieron traqueotomía 6 (13%), hemodiálisis 4 (8,7%) y CIHs 30 (65,2%).

A fin de evaluar factores pronósticos vinculados a mortalidad se realizó la división de los pacientes en dos grupos: GRUPO 1= fallecidos 7 (15,4%) vs. GRUPO 2= sobrevivientes 38 (82,6%), encontrándose diferencias estadísticamente significativas en: tabaquismo; cinemática: moto-pavimento, moto-bicicleta y auto-auto; escores pronósticos: SOFA, ISS y RETRASCORE; alteraciones pupilares: reflejo pupilar bilateral conservado y anisocoria; y días de internación en la UCI (tabla 1).

Se realizó posteriormente un análisis de regresión logística binaria univariante para evaluar la capacidad predictiva de las variables prediciendo mortalidad, encontrando estadísticamente significativas a: RETRASCORE (OR=0,547; IC95%=,351-,851; p ,007), anisocoria (OR=11,33; IC95%=1,835-69,982; p ,009), reflejo pupilar bilateral conservado (OR=0,142; IC95%=,041-,4942; p ,000) y días de internación en la UCI (OR=1,265; IC95%=1,022-1,567; p ,031). Se procedió luego al análisis de regresión logística binaria multivariante con el mismo fin, donde todas las variables perdieron su significancia estadística (RETRASCORE (OR=0,553; IC95%=,301-1,015; p ,056), anisocoria (OR=3,629; IC95%=,287-45,862; p ,319), días de internación (OR=3,629; IC95%=,969-1,329; p ,319). Cabe aclarar que la variable reflejo pupilar bilateral conservado, fue excluido debido a la colindancia con la variable anisocoria.

En segunda instancia, se evaluó el estado funcional al alta, a través del GOS, estableciendo un punto de corte de 4: GRUPO 1= GOS \geq 4: 15 (32,6%) vs. GRUPO

2= GOS <4: 30 (65,2%); encontrándose significancia estadística en: reflejo pupilar bilateral conservado, HSD, catéter de PIC, días de requerimiento de inotrópicos, CIHs y días totales de internación en UCI (tabla 2).

Posteriormente se excluyó a los pacientes fallecidos, continuando con punto de corte de 4: GRUPO 1= ≥ 4 : 15 (39,5%) vs GRUPO 2= GOS <4:23 (60,5%); se realizó el análisis de regresión logística binaria univariante para evaluar la capacidad predictiva de las variables prediciendo resultado funcional pobre a través del GOS, obteniéndose diferencia estadísticamente significativa en: HSD (OR=0,139; IC95%=0,032-0,599; p ,008); días de inotrópicos (OR=3,690; IC95%=1,527-8,915; p ,004); y días de internación en UCI (OR=2,310; IC95%=1,163-4,589; p ,017). Se realizó el análisis de regresión logística binaria multivariante donde días de internación en la UCI (OR=2,310; IC95%=1,069-3,885; p=,031) continuó presentando significancia estadística, mientras que las demás variables la perdieron.

DISCUSION

Nos propusimos evaluar en forma prospectiva la presencia de factores predictores de mortalidad en pacientes ingresados consecutivamente por TCE grave y su evolución funcional al alta de nuestro hospital.

Encontrar factores predictores de mortalidad y de resultado funcional en pacientes con TCE grave es un desafío debido a la gran complejidad que presentan: lesión primaria tras el impacto, lesiones secundarias por procesos metabólicos, inflamatorios y vasculares posteriormente al mismo y agravados por lesiones extracraneales asociadas.

Los pacientes fueron en su mayoría hombres 38 (82,6%); con una mediana de edad de 31,5 años (16-69). El 73,9% presentó AVP. Estos datos coinciden con la bibliografía local, ya que datos obtenidos en 2019 en nuestro país arrojan mayor frecuencia en hombres, en edades de 15 a 44 años; con un 54,2% de los fallecimientos producidos por AVP, siendo un 40,2% motociclistas ⁽⁹⁾

De total de nuestros pacientes, 43,2% requirieron intervención neuroquirúrgica siendo la más utilizada la CDP. Este dato es importante ya que la utilidad de la CD ha sido puesta en discusión principalmente por su asociación con peores resultados funcionales y aumento de la morbilidad. ⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾ Sin embargo, es ampliamente utilizada en países de ingresos bajos y medianos que presentan ausencia de infraestructura y recursos de neuromonitorización. Este dato podría justificar la menor mortalidad presentada en nuestro trabajo (15%).

En relación a la evolución clínica, la mediana de días en AVM fue de 6, se requirieron transfusiones de glóbulos rojos y/o plaquetas en el 20% de los pacientes, 39% requirió el uso de inotrópicos con una mediana de 2, y más de la mitad presentaron CIHs. Estos datos aportan información interesante a la hora de evaluar el impacto de las lesiones extracraneales que presentan los pacientes con TCEG como hipoxia, hipotensión, hipoventilación, hipovolemia; y que pueden influir a la hora de evaluar factores predictores de mortalidad y resultado funcional.

Al analizar que variables podrían ser de utilidad como predictores de mortalidad encontramos el tabaquismo; la cinemática (moto-pavimento; moto- bicicleta y auto-auto); SOFA, ISS y RETRASCORE; anisocoria, presencia de reflejos pupilares bilateral conservados; y días de internación.

El predominio como AP de alcoholismo y tabaquismo puede deberse a la mediana de edad de nuestros pacientes. En relación a la cinemática, dos involucran el uso de motocicleta como causa de la misma, coincidiendo con estudios locales que evidencian el aumento del uso de motocicletas. ⁽²⁾⁽⁹⁾ Sumado a esto, la misma es un vehículo de bajo porte que alcanza altas velocidades y la falta de medidas de seguridad como el casco, justificarían la gravedad de las lesiones y su relación con la mortalidad y peor evolución funcional. Con respecto a los scores pronósticos, un trabajo publicado recientemente en pacientes de Latinoamérica con TEC grave, evidenció como predictor de mortalidad un mayor puntaje de SOFA en las primeras 24 horas del ingreso en pacientes con características demográficas similares a las obtenidas en nuestro trabajo. ⁽¹²⁾ La escala RETRASCORE ha sido recientemente desarrollada como predictora de mortalidad en la UCI en pacientes con trauma ⁽¹³⁾, no encontrándose estudios que relacionen a la misma en TCE grave. Sin embargo, en nuestro trabajo tanto de este score como el ISS surgieron como posibles predictores de mortalidad; teniendo en cuenta que se utilizan para cuantificar el grado de lesiones sistémicas y condición sistémica del paciente con trauma; su utilidad en TCE grave es discutido. ⁽¹⁴⁾ Esto puede deberse a que el 67,4% de los pacientes presentaban lesiones en múltiples órganos, por lo cual su valor podría inferir la gravedad en torno a las lesiones secundarias y terciarias que presentaban estos pacientes. El hallazgo al examen físico de anisocoria y presencia de reactividad pupilar bilateral como predictor de mortalidad, es un dato conocido. ⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾ La estancia prolongada en la UCI aumenta el riesgo CIHs y polineuropatía del paciente crítico entre otras. ⁽¹⁷⁾ La estadía en la UCI en TCE grave de menos de 5-7 días se asocia a mayor mortalidad, debido a la mayor gravedad de las lesiones primarias y secundarias. ⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾

Al realizar el análisis de regresión logística binaria univariante de variables relacionadas con mortalidad, continuaron presentando significancia estadística: RETRASCORE, anisocoria, reflejo pupilar bilateral conservado y días de internación total. Sin embargo, en el análisis de regresión logística multivariado todas perdieron significancia estadística. Esto puede ser atribuido al bajo número de pacientes incluidos en el estudio.

En relación al resultado funcional de nuestros pacientes, el GOS es una medida global de resultado funcional a largo plazo validado en pacientes con TCE grave presentando fiabilidad y validez. ^{(19) (20) (21)} Se estableció a partir de la bibliografía un punto de corte de 4 ^{(22) (23)}. Variables como reflejo pupilar conservado bilateral, HSD, colocación de PIC, días de requerimiento de inotrópicos, CIHs y días totales de internación, se relacionaron con un menor GOS al alta de la UCI en todos los pacientes. Con el mismo punto de corte, el análisis de regresión logística univariante en los sobrevivientes evidenció como variables estadísticamente significativas: HSD, días de inotrópicos y días de internación. Esta última, continuó presentando significancia estadística en el análisis de regresión logística multivariado. Esto tendría sentido, ya que la internación prolongada se relacionaría con mayor gravedad del TCE grave, CIHs, secuelas motoras y neurológicas y por ende menor GOS al alta de la UCI.

Del total de pacientes fallecieron 7 (15,2%) todos en la UCI y antes de los 30 días. Esta mortalidad es inferior a la evidenciada literatura (30-40%), ^{(24) (25)} pudiendo corresponderse a la utilización de medidas como el monitoreo de PIC y realización temprana de CDP.

Como limitaciones, la muestra de nuestro trabajo es relativamente pequeña, es posible que se encuentre ausencia de diferencias estadísticamente significativa entre

ambos grupos (fallecidos vs. sobrevivientes/ GOS mayor a 4 vs GOS menor a 4) en ciertas características analizadas. Se trató de un estudio unicéntrico. En base a los datos obtenidos consideramos necesaria la replicación de este estudio mediante experiencias prospectivas y multicéntricas a fin de corroborar los resultados obtenidos.

CONCLUSION

La mortalidad fue de 15,2%, menor a la reportada en la bibliografía, pero con características demográficas similares. Las variables al ingreso mencionadas previamente se relacionaron con mortalidad en la UCI y GOS <4 al alta hospitalaria.

CONFLICTO DE INTERES

Los autores declaramos no tener conflictos de intereses.

BIBLIOGRAFIA

1. Charry JD, Cáceres JF, Salazar AC, López LP, Solano JP. Trauma craneoencefálico. Revisión de la literatura. 2017;(c):177–82.
2. Marchio PS, Previgliano IJ, Goldini CE, Murillo-Cabezas F. Traumatismo craneoencefálico en la ciudad de Buenos Aires: estudio epidemiológico prospectivo de base poblacional. Neurocirugía. 2006;17(1):14–22.
3. Martínez-Ricarte F. Fisiopatología Del Traumatismo Craneoencefálico. Clasificación De Las Lesiones Cerebrales Traumáticas: Lesiones Primarias y Secundarias; Concepto De Herniación Cerebral. Unidad Investig Neurotraumatol y Neurocir [Internet]. 2008; 1–6. Available from: www.neurotrauma.com
4. Kulesza B, Nogalski A, Kulesza T, Prystupa A. Prognostic factors in traumatic brain injury and their association with outcome. J Pre-Clinical Clin Res. 2015; 9(2):163–6.
5. Perel PA, Oлдashi F, Muzha I, Filipi N, Lede R, Copertari P, et al. Predicting outcome after traumatic brain injury: Practical prognostic models based on large cohort of international patients. Bmj. 2008; 336(7641):425–9.
6. Chelly H, Bahloul M, Ammar R, Dhouib A, Mahfoudh K Ben, Boudawara MZ, et al. Clinical characteristics and prognosis of traumatic head injury following road traffic accidents admitted in ICU “analysis of 694 cases.” Eur J Trauma Emerg Surg [Internet]. 2019; 45(2):245–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00068-017-0885-4>

7. Muñana-Rodríguez JE, Ramírez-Elías A. Escala de coma de Glasgow: origen, análisis y uso apropiado. *Enfermería Univ.* 2014;11(1):24–35.
8. Olsen A. Cognitive Control Function and Moderate-to-Severe Traumatic Brain Injury: Functional and Structural Brain Correlates. 2014.
9. Serie histórica de siniestralidad vial en la Argentina. 2021;1–61.
10. Hutchinson PJ, Kolias AG, Timofeev IS, Corteen EA, Czosnyka M, Timothy J, et al. Trial of Decompressive Craniectomy for Traumatic Intracranial Hypertension. *N Engl J Med.* 2016; 375(12):1119–30.
11. Pierre Amarenco, Julien Bogousslavsky, Alfred Callahan 3rd, Larry B Goldstein, Michael Hennerici, Amy E Rudolph, Henrik Sillesen, Lisa Simunovic, Michael Szarek, K M A Welch, Justin A Zivin SP by AR in CL (SPARCL) I. *New England Journal.* *N Engl J Med.* 2011; 365:687–96.
12. Réa-Neto Á, da Silva Júnior ED, Hassler G, Dos Santos VB, Bernardelli RS, Kozesinski-Nakatani AC, et al. Epidemiological and clinical characteristics predictive of ICU mortality of patients with traumatic brain injury treated at a trauma referral hospital - a cohort study. *BMC Neurol.* 2023;23(1):101.
13. Serviá L, Llompарт-Pou JA, Chico-Fernández M, Montserrat N, Badia M, Barea-Mendoza JA, et al. Development of a new score for early mortality prediction in trauma ICU patients: RETRASCORE. *Crit Care [Internet].* 2021; 25(1):1–10. Available from:
14. Fandino J, Stocker R, Prokop S, Trentz O, Imhof HG. Cerebral oxygenation and systematic trauma related factors determining neurological outcome after brain. *J Clin Neurosci.* 2000; 7(3):226–33.

15. Okidi R, Ogwang DM, Okello TR, Ezati D, Kyegombe W, Nyeko D, et al. Factors affecting mortality after traumatic brain injury in a resource-poor setting. *BJS open*. 2020; 4(2):320–5.
16. Gao G, Wu X, Feng J, Hui J, Mao Q, Lecky F, et al. Clinical characteristics and outcomes in patients with traumatic brain injury in China: a prospective, multicentre, longitudinal, observational study. *Lancet Neurol*. 2020;19(8):670–7.
17. Salazar S, Guerrero F, Del Pozo G. Caracterización demográfica y epidemiológica de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín de los años 2014, 2015 y 2016. *Rev Med CAMbios HCAM* [Internet]. 2018; 17(1):21–9. Available from: <http://fi-admin.bvsalud.org/document/view/v8kb5>
18. Tobi KU, Azeez AL, Agbedia SO. Outcome of traumatic brain injury in the intensive care unit: A five-year review. *South African J Anaesth Analg* [Internet]. 2016; 22(5):135–9. Available from:
19. Klemenc-Ketis Z, Bacovnik-Jansa U, Ogorevc M, Kersnik J. Outcome predictors of Glasgow Outcome Scale score in patients with severe traumatic brain injury. *Ulus Trauma ve Acil Cerrahi Derg*. 2011; 17(6):509–15.
20. Alali AS, Vavrek D, Barber J, Dikmen S, Nathens AB, Temkin NR. Comparative study of outcome measures and analysis methods for traumatic brain injury trials. *J Neurotrauma*. 2015; 32(8):581–9.
21. Le Grand SA, Hindman BJ, Dexter F, Moss LG, Todd MM. Reliability of a telephone-based Glasgow Outcome Scale assessment using a structured interview in a heterogenous population of patients and examiners. *J Neurotrauma*. 2007; 24(9):1437–46.

22. Jin L, Yang P, Zhang Y. Prediction Values of the Simplified Motor Score and the Glasgow Coma Scale Motor Component for the Clinical Outcomes of Intracranial Hemorrhage. 2021;300: 313–8.
23. King JT, Carlier PM, Marion DW. Early Glasgow Outcome Scale scores predict long-term functional outcome in patients with severe traumatic brain injury. *J Neurotrauma*. 2005; 22(9):947–54.
24. Serviá L, Badia M, Montserrat N, Trujillano J. Severity scores in trauma patients admitted to ICU. Physiological and anatomic models. *Med Intensiva*. 2019; 43(1):26–34.
25. Vergara GE, Esther CM, Andre LP, Myriam C, Florencia N, Noel RL, et al. Vigilancia epidemiológica del Traumatismo Encéfalo Craneano (TEC) en el Hospital San. 2021; 35:182–91.

Figura 1. Flujograma de casos.

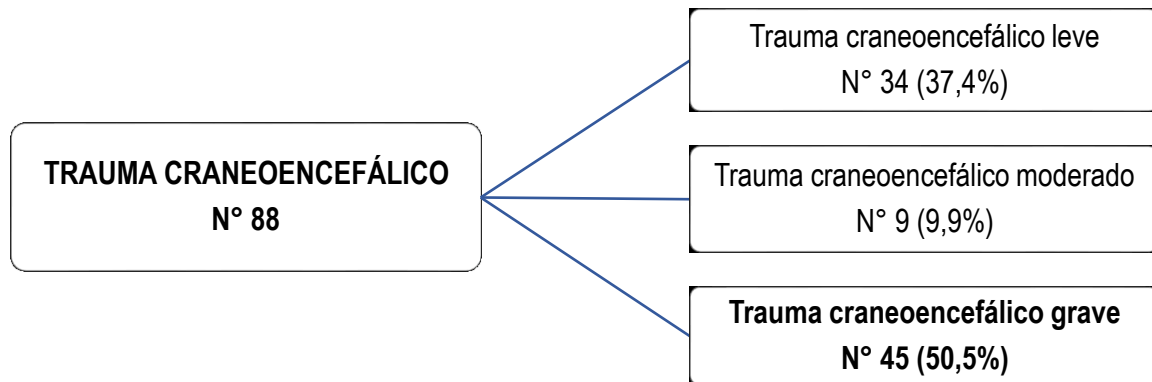


Tabla 1. Distribución de las variables según la mortalidad.

VARIABLES	FALLECIDOS (N=7)	FAVORABLE (N=38)	p
Demográficas			
Edad años mediana (RI)	24 (23-29)	30 (19-37,5)	,066
Sexo masculino n (%)	5 (71,4%)	32 (84,2%)	,416
Antecedentes personales n (%)			
HTA	0 (0%)	4 (10,5%)	,368
Tabaquismo	2 (28,6%)	2 (5,3%)	,004
Drogas	1 (14,3%)	9 (23,7%)	,543
Alcoholismo	2 (28,6%)	4 (10,5%)	,197
Lugar de ingreso n (%)			
Guardia	5 (71,4%)	24 (63,2%)	,735
UCI	2 (28,6%)	11 (28,9%)	,584
EH	0 (0%)	3 (7,9%)	,473
Características del trauma			
<u>Tipo de trauma n (%)</u>			
AVP	5 (71,4%)	23 (73,7%)	,901
Caída de altura	1 (14,3%)	11 (10,5%)	,771
Golpe con objeto contuso	1 (14,3%)	3 (8,3%)	,579
Golpe con objeto cortante	0 (0%)	1 (2,6%)	,664
HAF	0 (0%)	1 (2,6%)	,664
<u>Cinemática</u>			
Moto-pavimento	3 (42,9%)	4 (10,5%)	,003
Moto-auto	0 (0%)	14 (7,9%)	,053
Moto-bicicleta	1 (14,3%)	0 (0%)	,018
Moto-moto	0 (0%)	3 (7,9%)	,442
Moto-camión	0 (0%)	4 (10,5%)	,368

Auto-auto	1 (14,3%)	0 (0%)	,001
Tiempo hasta arribar a la UCI (Horas)	2 (1-4)	3,36 (1-24)	,433
Tipo de lesión n (%)			
Hematoma epidural	1 (14,3%)	7 (18,4%)	,793
Hematoma subdural	5 (71,4%)	23 (60,5%)	,585
Contusiones cerebrales difusas	5 (71,4%)	15 (39,5%)	,118
Hemorragia intraparenquimatosa	2 (28,6%)	4 (10,5%)	,197
Hemorragia subaracnoidea	5 (71,4%)	15 (39,9%)	,118
Intervención neuroquirúrgica n (%)			
Craniectomía descompresiva	1 (14,3%)	13 (34,2%)	,299
Primaria	1 (14,3%)	10 (26,3%)	,496
Secundaria	0 (0%)	2 (5,3%)	,535
Colocación de PIC	0 (0%)	4 (10,5%)	,596
Drenaje de hematoma	0 (0%)	6 (15,8%)	,259
Tipo de craniectomía n° (%)			
Fronto-parietal	1 (14,3%)	10 (26,3%)	,496
Fronto-parieto-temporal	0 (0%)	2 (5,3%)	,535
Parietal	0 (0%)	1 (2,6%)	,664
Escores pronósticos mediana (RI)			
Glasgow mediana	4,33 (3-7)	5,21 (1-7)	,842
APACHE II mediana	6,41 (13-22)	13,18 (4-30)	,067
SAPS mediana	51,33 (43-57)	35,51 (6-76)	,091
SOFA mediana	8,93 (6-11)	5,75 (4-12)	,029
RETRASCORE mediana	4,33 (2-6)	3,60 (0-8)	,007
ISS mediana	8 (4-13)	11 (1-53)	,035
Escores de gravedad TCE grave mediana (RI)			
Escala de Marshall	3,66 (3-5)	3,45 (0-5)	,218
Escala de Rotterdam	2,33 (1-3)	2,24 (1-5)	,066

Variables clínicas n (%)			
Shock	4 (57,1%)	13 (34,2%)	,105
Otorragia	1 (14,3%)	4 (10,5%)	,771
Anisocoria	4 (57,1%)	4 (10,5%)	,003
Reflejo pupilar bilateral conservado	3 (42,5%)	37 (92,5%)	,000
Convulsiones	0 (0%)	3 (7,9%)	,442
TECG puro	1 (14,3%)	14 (36,8%)	,245
Variables analíticas al ingreso			
Hemoglobina, media [Rango], g/dl	9,9 (7-12)	11 (10-12)	,893
Hematocrito, media [Rango], %	29 (20-39)	31,50 (29-35)	,687
Glóbulos blancos, media [Rango], /mm ³	12350 (11200-15300)	10250 (9500-17200)	,556
Plaquetas media [Rango], /mm ³	235500 (230000-235000)	204000 (167500-244000)	,248
Creatinina, media [Rango], mg/dl	0,75 (0,70-0,90)	0,70 (0,65-0,80)	,097
Glicemia media [Rango], mg/dl	111 (99-124)	101 (94-120)	,605
Bilirrubina total [Rango], mg/dl	0,43 (0,20-0,5)	0,47 (0,24-1,20)	,081
GOT [Rango], mg/dl	174 (98-250)	40 (35-45)	,032
GPT [Rango], mg/dl	117 (54-180)	32,5 (21-40,5)	,045
Sodio [Rango], mEq/l	140 (134-147)	138 (132-141)	,973
Tiempo protrombina media [Rango], U/seg.	10 (9-12)	9 (9-11)	,113
APTT [Rango], U/seg.	29 (23-35)	25 (23-31)	,055
IL-6 [Rango], mg/dl	215 (17-413)	115 (59-159)	,990
Variables evolutivas			
Días de requerimiento de asistencia mecánica ventilatoria mediana (RI)	4,5 (1-8)	10 (8-18)	,259
CIH infecciosas en la UCI n° (%)	3 (42,9%)	27 (71,1%)	,135

Requerimiento de HD n° (%)	0 (0%)	4 (10.5%)	,368
Requerimiento hemoderivados n° (%)	2 (28,6%)	7 (18,4%)	,368
Días de inotrópicos totales mediana (RI)	2 (1-7)	1,84 (1-5)	,593
Días en la UCI mediana (RI)	10 (8-20)	2 (1-11)	,016

APTT: tiempo de tromboplastina parcial activada; Apache: Acute Physiology and Chronic Health disease Classification System II, AVP: accidente en vía pública, CIH: complicaciones intrahospitalarias, EH: extra-hospitalario, GOT: aspartato amino transferasa; GPT: alanina amino transferasa; HAF: herida de arma de fuego, HD: hemodiálisis, HTA: hipertensión arterial, ISS: score de severidad de lesiones, IOT: intubación orotraqueal, RI: rango intercuartilico. PIC: presión intracraneana; SAPS: simplified acute physiologic score, SOFA: Sepsis related Organ Failure Assessment, TC: tomografía axial computarizada, TCE: trauma cráneo-encefálico, UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

Tabla 2. Distribución de las variables según el GOS al alta de la UCI.

VARIABLES	GOS >=4 (N=15)	GOS <4 (N=30)	p
Demográficas			
Edad años mediana (RI)	26 (19-45)	24 (20-29)	,512
Sexo masculino (%)	11 (73,3%)	26 (86,7%)	,432
Antecedentes personales n (%)			
HTA	1 (5,9%)	3 (10,7%)	,581
Tabaquismo	2 (11,8%)	2 (7,1%)	,597
Drogas	2 (11,8%)	8 (28,6%)	,189
Alcoholismo	2 (11,8%)	4 (14,3%)	,809
Lugar de ingreso n (%)			
Guardia	10 (66,7%)	19 (63,3%)	,796
UCI	4 (26,7%)	9 (30%)	,793
EH	1 (6,7%)	2 (6,7%)	,621
Características del trauma n (%)			
<u>Tipo de Trauma</u>			
AVP	14 (78,5%)	20 (70,1%)	,711
Caída de altura	2 (11,8%)	4 (10,7%)	,913
Golpe con objeto contuso	0 (0%)	3 (10,7%)	,162
Golpe con objeto cortante	1 (5,9%)	0 (0%)	,194
HAF	0 (0%)	1 (3,6%)	,430
<u>Cinemática</u>			
Moto-pavimento	1 (6,7%)	6 (20%)	,163
Moto-auto	6 (40%)	8 (26,7%)	,637
Moto-bicicleta	1 (6,7%)	1 (3,3%)	,194
Moto-moto	2 (13,3%)	1 (3,3%)	,285
Moto-camión	1 (6,7%)	3 (10%)	,581

Auto-auto	0 (0%)	1 (3,3)	,431
Tiempo hasta arribar a la UCI (Horas)	2 (1-3)	2,3 (1-4)	,012
Tipo de lesión n (%)			
Hematoma epidural	2 (11,8%)	6 (21,4%)	,411
Hematoma subdural	6 (35,3%)	22 (78,6%)	,004
Contusiones cerebrales difusas	8 (47,1%)	12 (42,9%)	,783
Hemorragia intraparenquimatosa	1 (5,9%)	5 (17,9%)	,252
Hemorragia subaracnoidea	8 (47,9%)	12 (42,9%)	,783
Intervención neuroquirúrgica n (%)			
Craniectomía descompresiva	3 (21,4%)	11 (78,6%)	,128
Primaria	3 (20%)	9 (32,1%)	,408
Secundaria	0 (0%)	2 (100%)	,260
Colocación de PIC	0 (0%)	4 (100%)	,032
Drenaje de hematoma	4 (66,7%)	2 (33,3%)	,117
Tipo de craniectomía n (%)			
Fronto-parietal	2 (13,3%)	8 (26,7%)	,123
Fronto-parieto-temporal	0 (0%)	2 (6,7%)	260
Parietal	1 (5,9%)	1 (3,3%)	,431
Escores pronósticos mediana (RI)			
Glasgow	5 (3-8)	3 (3-6)	,208
Apache	15 (11-16)	14 (11-17)	,840
SAPS	45 (27-48)	47 (31-55)	,244
SOFA	5 (5-8)	7 (5-8)	,840
RETRASCORE	3 (2-5)	2 (2-3)	,221
ISS	4 (2-5)	4 (3-5)	,441
Gravedad del TCE grave mediana (RI)			

Escala de Marshall	2 (2-3)	4 (3-4)	,662
Escala de Rotterdam	2 (1-2)	2 (2-3)	,532
Características clínicas n (%)			
Shock	2 (11,8%)	15 (53,5%)	,128
Otorragia	2 (11,8%)	3 (10,7%)	,913
Anisocoria	13 (86,7%)	24 (80%)	,432
Reflejo pupilar bilateral conservado	15 (100%)	25 (83,3%)	,037
Convulsiones	0 (0%)	3 (10%)	,162
TECG sin otras lesiones	6 (40%)	9 (60%)	,828
Variables analíticas al ingreso			
Hemoglobina, media [Rango], g/dl	11 (10-11,5)	11 (9-12,5)	,695
Hematocrito, media [Rango], %	30 (27-33)	32 (30-38)	,471
Glóbulos blancos, media [Rango], /mm ³	10.500 (9250-16.450)	10.700 (9600-16.100)	,942
Plaquetas media [Rango], /mm ³	190.000 (167.500-204.000)	230000 (195.000-237.500)	,044
Creatinina, media [Rango], mg/dl	0,68 (0,60-0,71)	0,73 (0,69-0,73)	,051
Glicemia media [Rango], mg/dl	106 (101-124)	100 (90-120)	,282
Bilirrubina total [Rango], mg/dl	0,50 (0,40-0,60)	0,40 (0,32-0,65)	,957
GOT [Rango], mg/dl	38 (34-40)	43 (37-77)	,393
GPT [Rango], mg/dl	26 (13,5)	40 (28-66)	,041
Sodio [Rango], mEq/l	138 (137-140)	140 (137-145)	,088
Tiempo protrombina media [Rango], U/seg.	10,5 (10-12)	10 (9-11)	,618
Tiempo de tromboplastina parcial activada media [Rango], U/seg.	23 (22-28)	26 (23-33)	,076
IL-6 [Rango], mg/dl	56 (34-116)	138 (75-195)	,179
Variables evolutivas mediana			

Días de requerimiento de asistencia mecánica ventilatoria mediana (RI)	5 (3-5.,50)	6 (3-8)	,052
Requerimiento de traqueotomía n (%)	1 (5,9%)	5 (17,9%)	,252
CIH infecciosas en la UCI n (%)	8 (53,3%)	22 (73,3%)	,030
Requerimiento de HD n (%)	1 (5,9%)	3 (10,7%)	,581
Requerimiento hemoderivados n (%)	2 (11,8%)	7 (25%)	,282
Días totales inotrópicos mediana (RI)	1 (1-3)	2 (1-4)	,000
Días en la UCI mediana (RI)	8 (6-8,5)	13 (10-19)	,000

APTT: tiempo de tromboplastina parcial activada; Apache: Acute Physiology and Chronic Health disease Classification System II, AVP: accidente en vía pública, CIH: complicaciones intrahospitalarias, EH: extra-hospitalario, GOT: aspartato amino transferasa; GPT: alanina amino transferasa; HAF: herida de arma de fuego, HD: hemodiálisis, HTA: hipertensión arterial, ISS: score de severidad de lesiones, IOT: intubación orotraqueal, RI: rango intercuartilico. PIC: presión intracraneana; SAPS: simplified acute physiologic score, SOFA: Sepsis related Organ Failure Assessment, TC: tomografía axial computarizada, TCE: trauma cráneo-encefálico, UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

ANEXOS

Anexo 1. Escala de Glasgow.

AREA EVALUADA	PUNTAJE
APERTURA OCULAR	
Esponanea	4
Al estímulo verbal	3
Al dolor	2
No hay apertura ocular	1
RESPUESTA MOTORA	
Obedece ordenes	6
Localiza el dolor	5
Flexión normal	4
Flexión anormal (descorticación)	3
Extensión (descerebración)	2
Sin respuesta motora	1
RESPUESTA VERBAL	
Orientado, conversa	5
Desorientado, conversa	4
Palabras inapropiadas	3

Sonidos incomprensibles	2
Sin respuesta verbal	1

Anexo 2. Glasgow Outcome Scale.

GOS	DESCRIPCIÓN FUNCIONAL
1	Muerte
2	Estado vegetativo: totalmente dependiente de los demás, ausencia de conexión con el medio.
3	Discapacidad severa: necesita ayuda para la realización de actividades básicas de la vida diaria.
4	Discapacidad moderada: existe cierta discapacidad, pero puede realizar las actividades básicas de la vida diaria y retornar a su trabajo.
5	Sin discapacidad: retorna completamente a sus actividades diarias sin déficit.