



Colombian Journal of Anesthesiology

Revista Colombiana de Anestesiología

www.revcolanest.com.co

OPEN

Wolters Kluwer

Manejo y desenlaces perioperatorios del traumatismo craneoencefálico: estudio retrospectivo

Management and perioperative outcomes of traumatic brain injury: retrospective Study

Lina Maritza Guerra Fernández^a, Luz Adriana Ortiz-Velásquez^a, Fabián David Casas-Arroyave^{b,c}

^a Clínica El Rosario, Medellín, Colombia

^b Hospital Universitario San Vicente Fundación, Medellín, Colombia

^c Sección de Anestesiología y Reanimación, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Palabras clave: Traumatismos Craneocerebrales, Periodo Perioperatorio, Hipotensión, Mortalidad, Complicaciones Intraoperatorias

Keywords: Craniocerebral Trauma, Perioperative Period, Hypotension, Mortality, Intraoperative Complications

Resumen

Introducción: El traumatismo craneoencefálico (TEC) es una causa de mortalidad y morbilidad en el paciente quirúrgico. No obstante, el manejo perioperatorio de esta entidad no ha sido evaluado en las instituciones de salud del país, a pesar de su alta carga de enfermedad y potenciales desenlaces clínicos adversos.

Objetivo: Evaluar las características clínicas del TEC quirúrgico y de los desenlaces perioperatorios.

Método: Estudio descriptivo de revisión histórica realizado en el Hospital San Vicente Fundación, de Medellín, Colombia. Se recolectaron datos a partir de las historias clínicas de los pacientes mayores de 13 años con diagnóstico de TEC moderado-grave entre 2011 y 2014. Se analizaron las variables clínicas, el manejo perioperatorio y los desenlaces clínicos hasta el alta. Se realizó un análisis exploratorio entre el manejo perioperatorio y mortalidad o disfunción neurológica posquirúrgica.

Resultados: El TEC fue más común en la población masculina joven (89,3%). El traumatismo grave ocurrió en el 71,1% de los

pacientes. La mortalidad perioperatoria fue del 16%, y el 54% presentó discapacidad neurológica al alta. Se encontró una asociación fuerte entre mortalidad o disfunción neurológica y gravedad de la lesión e hipotensión perioperatoria.

Conclusión: El estudio encontró que el TEC quirúrgico fue un evento con alta morbilidad y mortalidad perioperatoria, altamente relacionado con la gravedad de la lesión y la estabilidad hemodinámica del paciente. A pesar de ello, la monitoría intraoperatoria de tipo hemodinámico y metabólico sigue siendo limitada en más del 50% de los procedimientos quirúrgicos de estos pacientes.

Abstract

Introduction: Craniocerebral traumatism (CET) is a cause of mortality and morbidity in the surgical patient. However, the perioperative management of this entity has not been evaluated in the country's health institutions, despite its high disease burden and potential adverse clinical outcomes.

Cómo citar este artículo: Fernández LMG, Ortiz-Velásquez LA, Casas-Arroyave FD. Management and perioperative outcomes of traumatic brain injury: retrospective Study. Colombian Journal of Anesthesiology. 2019;47:100-106.

Read the English version of this article on the journal website www.revcolanest.com.co.

Copyright © 2019 Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación (S.C.A.R.E.). Published by Wolters Kluwer. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Correspondencia: Hospital Universitario San Vicente Fundación. Calle 64 # 51D-154. Medellín, Colombia. Correo electrónico: fabian.casas@udea.edu.co

Colombian Journal of Anesthesiology (2019) 47:2

<http://dx.doi.org/10.1097/CJ9.0000000000000112>

Objective: To evaluate the clinical characteristics of surgical TBI and perioperative outcomes.

Methods: Descriptive study of historical review conducted at the Hospital San Vicente Fundación, Medellín, Colombia. Data were collected from the medical records of patients over 13 years of age diagnosed with moderate-severe CET between 2011 and 2014. Clinical variables, perioperative management and clinical outcomes up to discharge were analyzed. An exploratory analysis was performed between perioperative management and post-operative mortality or neurological dysfunction.

Results: TBI was most common in the young male population (89,3%). Severe trauma occurred in 71.1% of patients. Perioperative mortality was 16%, and 54% presented neurological disability at discharge. A strong association was found between mortality or neurological dysfunction and severity of injury and perioperative hypotension.

Conclusion: The study found that surgical CET was a high morbidity and perioperative mortality event, highly related to the severity of the injury and the hemodynamic stability of the patient. Despite this, intraoperative hemodynamic and metabolic monitoring remains limited in more than 50% of these patients' surgical procedures.

Introducción

El traumatismo craneoencefálico (TEC) es considerado una de las principales causas de mortalidad y de discapacidad permanente en los países del Primer Mundo; sobre todo, en personas con vida laboral activa.¹ En Colombia, se estima una incidencia que varía entre 67 y 317 casos por cada 100.000 personas.² Es así como la frecuencia global del TEC en los servicios de urgencia en Colombia llega al 70%; la principal causa suelen ser los accidentes de tránsito (51,2%).³

Actualmente, el manejo del TEC se enfoca en la prevención del daño primario y en evitar las lesiones secundarias.³⁻⁵ En tal sentido, el periodo perioperatorio es de particular importancia en el curso del manejo del paciente con TEC, pues, a pesar de las intervenciones agresivas que se realizan en el área de urgencias, uno o más de estos factores pueden persistir (o permanecer indetectables) al momento del ingreso a la sala de cirugía. Por tal razón, este periodo brinda la oportunidad de redireccionar la reanimación, con el objetivo principal de evitar las lesiones secundarias que ensombrecen el pronóstico de los pacientes con TEC.⁵ No obstante, y dada la importancia de dicho escenario en el manejo integral del paciente con TEC, no se han evaluado las estrategias de manejo perioperatorio ni los desenlaces clínicos relacionados con la atención del paciente con TEC grave sometido a un procedimiento de neurointervencionismo tipo craneotomía descompresiva.

El objetivo del presente estudio fue, justamente, describir las estrategias de manejo perioperatorio y los desenlaces relacionados con la morbilidad y la mortalidad en los pacientes con diagnóstico de TEC llevados a

neurocirugía de urgencia en el Hospital Universitario San Vicente Fundación (HUSVF), en Medellín, Colombia.

Métodos

Se hizo un estudio descriptivo de revisión histórica en el HUSVF, un hospital de cuarto nivel de atención de referencia en la ciudad de Medellín, para pacientes con TEC. El protocolo fue sometido a evaluación y aprobación por parte del comité de ética institucional del HUSVF, con Acta 002 de febrero 2015, que eximió del consentimiento informado. Posteriormente, se realizó una búsqueda activa por parte de los investigadores, en el sistema de administración de procesos (SAP) de las historias clínicas de todos de los pacientes mayores de 13 años con diagnóstico de TEC moderado o grave clasificado por el neurocirujano tratante, y que fueron sometidos a cirugía de cráneo descompresiva entre 2011 y 2014. No hubo criterios de exclusión. Se recolectó la información desde cuando el paciente ingresaba al servicio de urgencias hasta cuando el paciente era dado de alta de la institución.

Se evaluaron las características sociodemográficas, así como el mecanismo de traumatismo de todos los pacientes de la base de datos del hospital. Seguidamente, se determinaron el tipo de lesión neurológica y el estado clínico del paciente. Posteriormente, se evaluó el manejo intraoperatorio, así como los desenlaces perioperatorios y clínicos de los pacientes que fueron sometidos a craneotomía descompresiva, tales como: estancia en unidad de cuidados intensivos (UCI), necesidad de traqueostomía, discapacidad neurológica, estancia hospitalaria y mortalidad. La definición de discapacidad neurológica se realiza de acuerdo con la escala de desenlaces de Glasgow,⁶ donde se dicotomiza el resultado entre buena recuperación neurológica y discapacidad neurológica como secuela al alta de la UCI.

Dado que el estudio fue descriptivo y que se incluyó a la totalidad de pacientes que cumplieron los criterios de elegibilidad durante el periodo 2011-2014, no fue necesario hacer el cálculo de tamaño de muestra. Sin embargo, se calculó el poder del estudio para estimar al menos una diferencia del 10% en el desenlace de secuelas neurológicas en el perioperatorio.

Se realizó un análisis univariado de la siguiente manera: para las variables cuantitativas, se llevó a cabo mediante medias y desviaciones estándar (DE) si estas presentaban distribución normal, o en su defecto, en medianas y rangos intercuartílicos; para las cualitativas, a través de frecuencias y proporciones. Adicionalmente, se realizó un análisis bivariado exploratorio entre potenciales factores de riesgo y mortalidad o disfunción neurológica perioperatoria. Para ello, se hicieron pruebas de asociación mediante OR y prueba de Chi-cuadrado (χ^2) para variables cualitativas. Los estimadores se presentan con su respectivo intervalo de confianza (IC) del 95%, y con un valor de p estadísticamente significativo cuando fuera $< 0,05$.

Resultados

Durante el periodo comprendido entre abril de 2011 y abril de 2014 fueron atendidos 258 pacientes por TEC en el servicio de urgencias del HUSVF. De estos, 187 pacientes cumplieron los criterios de inclusión (Figura 1).

En la Tabla 1 se describen las características socio-demográficas de los pacientes. El promedio de edad fue de 38 años (DS 17,56), en su gran mayoría de sexo masculino (89,3%) y sin comorbilidades (86,6%).

La principal causa del TEC fue el accidente de tránsito (43%) y los más afectados fueron los conductores (50%), seguidos por los peatones (25,5%), mientras que el tipo de vehículo involucrado fue, en la mayoría de los casos, la motocicleta (79%).

La principal lesión neurológica fue una combinación entre hematoma extradural (HE) y hematoma subdural (HS) (33,7%), seguido del HE (28,9%) y el HS (24,1%) (Figura 2).

El traumatismo grave, clasificado con una escala de coma de Glasgow (ECG) 3-8, fue más frecuente (71,1%) que el moderado ECG 9-11 (28,9%). El 52,4% de los pacientes no presentaron lesiones asociadas, y otro 31% presentó lesiones osteomusculares asociadas.

Al 100% de los pacientes con TEC quirúrgico se les inició el protocolo en urgencias para este tipo de entidad: cabecera elevada, infusión de manitol, monitoría no invasiva de signos vitales y antibiótico profiláctico.

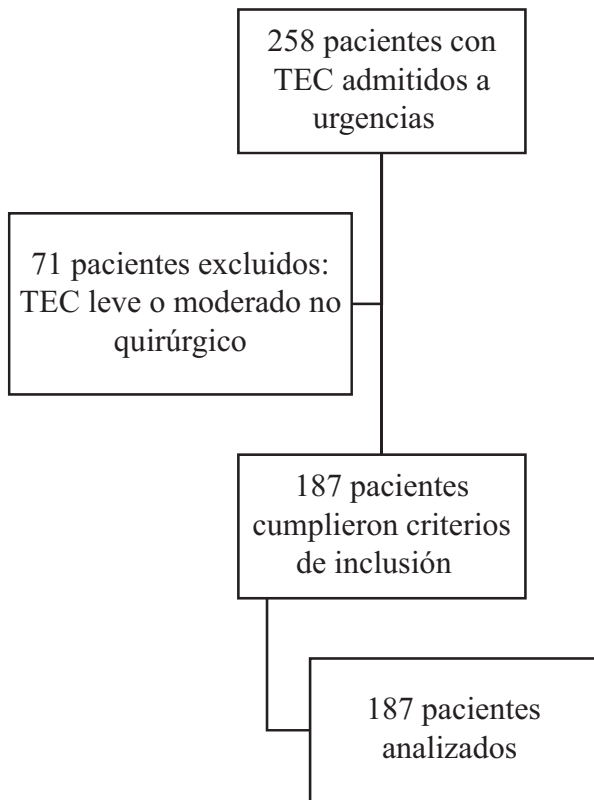


Figura 1. Flujograma de pacientes. TEC= Traumatismo craneoencefálico. Fuente: Autores.

En cuanto al manejo perioperatorio, todos los pacientes fueron llevados a cirugía con técnicas anestésicas balanceadas basadas en opioides y halogenados. Solo se registró el uso de terapia hiperosmolar durante el periodo intraoperatorio en el 37% de los pacientes. Se utilizó ácido tranexámico en el 20,9% de los pacientes; el 21,4% de los pacientes fueron sometidos a terapia transfusional.

El 79,7% de los pacientes presentaron episodios de hipotensión perioperatoria con presión arterial sistólica < 90 mmHg. De ellos el 41,7% de los pacientes requirieron soporte vasopresor en infusión continua; principalmente, con noradrenalina, en el 92,3% de los casos.

Desde el punto de vista metabólico, se realizaron gasimetría arterial y medición de glicemia y lactato perioperatorio solo en el 47% de los pacientes. El principal perfil metabólico de los pacientes fue la acidosis metabólica hiperlactatémica, en el 95% de los casos (Tabla 2).

En cuanto a los desenlaces clínicos, ningún paciente murió durante el procedimiento quirúrgico; sin embargo, 30 de los 187 pacientes murieron durante la estancia hospitalaria, secundariamente a complicaciones asociadas a la gravedad de la lesión; es decir una mortalidad del 16% (IC 95%: 10,7-21,3) (Tabla 3).

El 54% de los pacientes que sobrevivieron al alta presentaron algún grado de discapacidad neurológica. Asumiendo una diferencia del 10%, y basados en el hecho de que esta secuela se encuentra entre el 45%-70% de lo reportado en la literatura,^{7,8} el estudio tuvo un poder del 79% para estimar la incidencia de lesión neurológica postoperatoria en este centro asistencial.

El 29% de los pacientes fueron llevados a traqueostomía. La mediana de la estancia en la UCI fue de 9 días, y la mediana hospitalaria, de 17 días.

En el análisis exploratorio se encontró una asociación positiva entre gravedad de la lesión y mortalidad o disfunción neurológica postoperatoria, así como mortalidad e hipotensión perioperatorias (Tabla 4).

Discusión

El traumatismo se ha convertido en un evento de alto impacto en el mundo, y el traumatismo craneoencefálico, en el de mayor morbimortalidad. Adicionalmente, los tiempos de estancia hospitalaria y los gastos generan alta presión al sistema de salud, con un gran impacto socio-económico para el paciente, la familia y la sociedad.

El estudio encontró que la mayoría de la población afectada fueron hombres sanos, lo cual concuerda con estudios previos que muestran cómo los traumas craneoencefálicos de alto impacto afectan, principalmente, a la población masculina laboralmente activa.⁷⁻⁹

De manera congruente con otro tipo de traumas, la mayor proporción de víctimas involucradas se debió a accidentes de tránsito; la motocicleta fue el vehículo involucrado en más de la mitad de los casos. Esto concuerda con el informe del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias

Tabla 1. Características clínicas y sociodemográficas de los pacientes.

Característica	Pacientes (n=187)
Sexo N.º (%)	
Femenino	20 (10,7%)
Masculino	167 (89,3%)
Edad (años). \bar{X}, (DE)	
	38 (17,6)
Antecedentes personales	
Hipertensión arterial	8 (4,3%)
Enfermedad pulmonar crónica	1 (0,5%)
Enfermedad renal crónica	1 (0,5%)
Diabetes mellitus	2 (1,1%)
Tabaquismo activo	4 (2,1%)
Otros	9 (4,8%)
Ninguno	162 (86,6%)
Mecanismo del traumatismo	
Accidente de tránsito	86 (46%)
Caídas	38 (20,3%)
Herida por proyectil de arma de fuego	21 (11,2%)
Herida por arma cortopunzante	13 (7%)
Traumatismo contundente	11 (5,9%)
Accidente laboral	6 (7%)
Explosión	1 (0,5%)
Desconocido	11 (5,9%)
Calidad del accidente de tránsito. N.º/Total (%)	
Peatón	22/86 (25,5%)
Conductor	43/86 (50%)
Pasajero	18/86 (21%)
Desconocido	3/86 (3,5%)
Vehículo involucrado. N.º/Total (%)	
Motocicleta	68/86 (79%)
Automóvil	3/86 (3,5%)

(continued)

Tabla 1 continúa

Característica	Pacientes (n=187)
Bus, buseta, camión	5/86 (5,8%)
Bicicleta	6/86 (7%)
No reportado	4/86 (4,6%)
Escala de coma Glasgow. N.º (%)	
9-12	54 (28,9%)
3-8	133 (71,1%)
Lesiones asociadas, N.º (%)	
Osteomuscular	58 (31%)
Osteomuscular y víscera sólida	20 (10,7%)
Víscera abdominal sólida	6 (3,2%)
Víscera abdominal hueca	1 (0,5%)
Lesión vascular	4 (2,1%)
Ninguna.	98 (52,4%)

\bar{X} =media; DS=desviación estándar.

Fuente: Autores.

Forenses (INMLCF) de 2016, donde se registraron 50.574 casos atendidos por accidente de tránsito; es decir, el 80,5% del total de causas de TEC.¹⁰ Estos datos difieren del reporte realizado en el HUSVF durante la década de 1990, donde la principal causa de traumatismo craneoencefálico fue la herida por arma de fuego. Esta diferencia puede ser explicada por las circunstancias sociales que vivía el país en dicho periodo. Adicionalmente, se considera que la incidencia de los traumatismos craneoencefálicos graves aumenta en relación directa con el desarrollo tecnológico y la introducción de vehículos motorizados de alta velocidad.

Entre los tipos fisiopatológicos del traumatismo, los más comunes son los hematomas de tipo extradural y subdural.^{5,4,11} Los sangrados subdurales suelen ser consecuencia de lesiones por aceleración-desaceleración; se presentan más a menudo en accidentes automovilísticos y son más frecuentes que los hematomas epidurales.¹¹ Sin embargo, en la población estudiada fue más frecuente el hematoma extradural que el subdural (28,9 vs. 24,1%), fenómeno explicable, posiblemente, por un alto impacto de energía del evento, tal como ocurre con los accidentes de tránsito en motocicletas.

Acercas del manejo perioperatorio del paciente con TEC grave, los objetivos principales han de enfocarse en la resucitación temprana, la estabilización hemodinámica, la cirugía emergente, el control de la presión intracra-

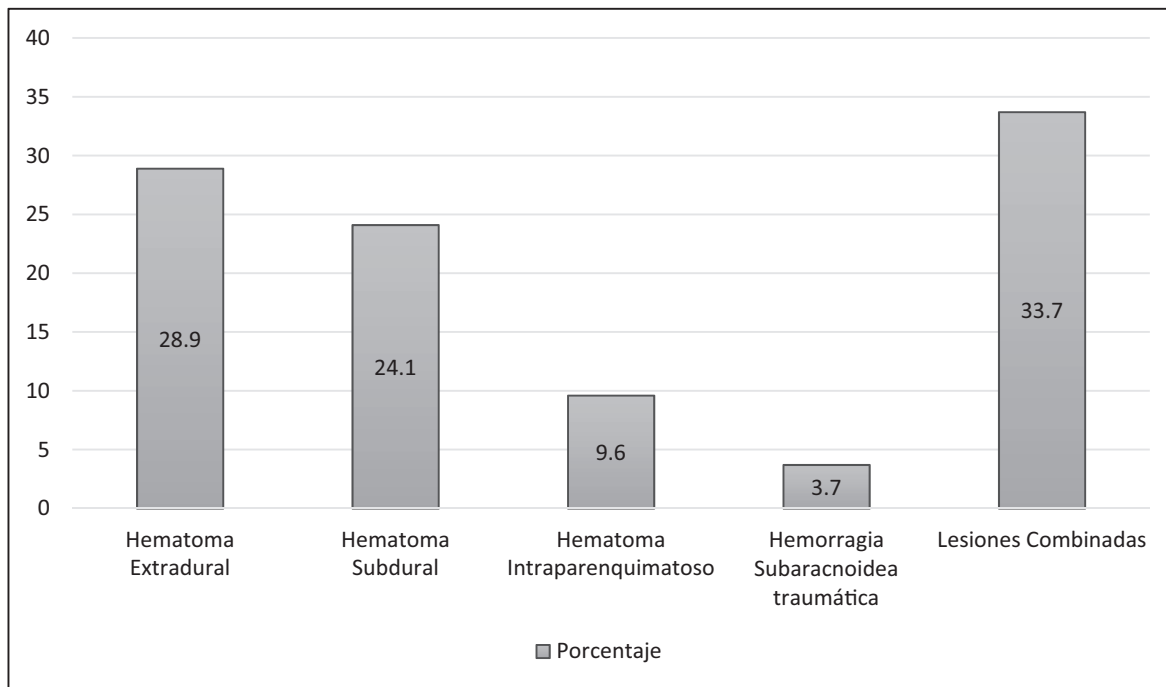


Figura 2. Tipo de lesiones neurológicas.
Fuente: Autores.

Tabla 2. Perfil hemodinámico y metabólico perioperatorio.

Variable	Antes de cirugía	Posterior a cirugía	Valor de p
Frecuencia cardíaca (latidos/min), \bar{X} , DE	92,1 (23,8)	95,6 (21,6)	0,549
Presión arterial media (mmHg), \bar{X} , DE	64,3 (10,4)	72,5 (18,4)	0,045
Saturación de oxígeno. Me, RIQ.	99 (90,5 – 99)	99 (93,5 – 99)	0,634
Glucemia (mg/dl), \bar{X} , DE.	149,8 (55,3)	171,4 (55,4)	0,102
pH, \bar{X} , DE	7,28 (0,86)	7,31 (0,79)	0,232
Lactato sérico (mmol/L), \bar{X} , DE	3,6 (2,1)	3,4 (2,6)	0,521
HCO ₃ (mmol/L), \bar{X} , DE	19,48 (6,5)	19,29 (6,6)	0,221
Base exceso (mmol/L), \bar{X} , DE	-6,25 (3,32)	-5,4 (2,4)	0,331
PaO ₂ (mmHg), \bar{X} , DE	183,5 (39,2)	185 (12)	0,771
PaCO ₂ (mmHg), \bar{X} , DE	41,95 (9,74)	37,5 (8,65)	0,188
Sodio (mmol/L), \bar{X} , DE	138 (7,5)	141 (6,09)	0,235
Potasio (mmol/L), \bar{X} , DE	3,73 (0,6)	4,02 (0,76)	0,112
Cloro (mmol/L), \bar{X} , DE	106,5 (5,4)	109 (7,1)	0,382

\bar{X} =media; DE=desviación estándar; dl=Decilitro; L=litro; Me=mediana; mg=miligramos; min= minutos; mmHg= milímetros de mercurio; mmol= milimol; PaCO₂=Presión arterial de dióxido de carbono; PaO₂=Presión arterial de oxígeno; RIQ=Rango Intercuartilico.
Fuente: Autores.

neana, el soporte de la presión de perfusión cerebral y el monitoreo multimodal.^{5,12,13} De acuerdo con estos objetivos, los avances en neuromonitoría y cuidado neurocrítico han cambiado el manejo médico de los pacientes con TEC mejorando sus desenlaces,⁵ sin embargo, en el estudio se evidenció que la monitoría hemodinámica y metabólica acorde a las recomendaciones internacionales para este tipo de lesión y de procedimiento quirúrgico fue realizada solo en el 47% de los pacientes evaluados. Mediante el presente estudio no fue posible identificar una causa clara de dicho fenómeno.

A pesar de lo anterior, se encontró que casi el 80% de los pacientes presentaron inestabilidad hemodinámica durante el acto quirúrgico, la cual fue manejada, en la mayoría de los casos, con infusión de vasopresores; la noradrenalina fue el vasopresor de elección. A pesar de este manejo, la exposición a un evento de hipotensión intraoperatoria se asoció a un riesgo de mortalidad o disfunción neurológica posoperatoria 4,5 veces más frecuente que en los pacientes en quienes no se documentó presión arterial sistólica < 90 mmHg. Típicamente, la presión de perfusión cerebral está determinada por la presión arterial sistémica, lo cual explica que esta variable sea la más crítica para el manejo hemodinámico de los pacientes con TEC grave.^{12,14} Es justamente debido a este escenario por lo que las recomendaciones advierten sobre la necesidad de mantener una presión arterial sistólica > 90 mmHg durante todo el manejo perioperatorio del paciente neuroquirúrgico.^{1,4,12,13}

En cuanto al riesgo del desarrollo de hipertensión endocraneana en el perioperatorio, no fue posible deter-

Tabla 3. Desenlaces clínicos perioperatorios.

Variable	Pacientes n=186
Complicaciones posoperatorias. N.º (%)	
Neumonía asociada al ventilador	18 (9,6%)
Sepsis	3 (1,6%)
Coagulopatía	1 (0,5%)
Síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA)	2 (1,1%)
Falla multiorgánica	2 (1,1%)
Falla renal aguda	2 (1,1%)
Ninguna	159 (85%)
Discapacidad neurológica. N.º (%)	
Sí	107 (57,2%)
No	86 (46%)
Traqueostomía	
Sí	55 (29,5%)
No	132 (70,6%)
Estancia en UCI (días). Me, RIQ	9 (1 – 35)
Estancia hospitalaria (días). Me, RIQ.	17 (8 – 156)

Me = Mediana; RIQ = Rango Intercuartílico.

Fuente: Autores.

minar de manera objetiva esta complicación, dado que en ningún paciente se realizó monitoria de la presión intracraneana postoperatoria, a pesar de estar indicada para tal tipo de evento. Sin embargo, al 36,9% de los pacientes se les indicó terapia hiperosmolar como

Tabla 4. Análisis bivariado exploratorio para mortalidad o desenlace neurológico como secuela.

Factor	OR (IC del 95%)
Escala del coma de Glasgow < 8	6,9 (1,59 – 30,23)
Hipotensión intraoperatoria	4,5 (1,54 – 12,92)
Terapia hiperosmolar	1,1 (0,82 – 2,43)
Uso de líquidos balanceados	0,95 (0,23 – 1,84)
Ácido tranexámico intraoperatorio	0,93 (0,35 – 2,48)
Glucemia > 180 mg/dl	1,11 (0,43 – 5,42)

Fuente: Autores.

estrategia de manejo de la hipertensión endocraneana durante el perioperatorio.^{4,5}

Se ha documentado en la literatura que los trastornos de la coagulación se presentan en, aproximadamente, la tercera parte de los pacientes con traumatismo craneoencefálico, y se asocian a mayor mortalidad y a peores desenlaces.¹⁵ En el presente estudio se documentó coagulopatía en el 0,5% de los pacientes. Adicionalmente, solo el 20,9% recibió ácido tranexámico como parte del manejo intraoperatorio. Aunque el estudio CRASH-2 demostró que el mencionado medicamento disminuye el riesgo de mortalidad en pacientes con traumatismo,¹⁶ aún no es claro su uso en este escenario.

Entre los factores clínicos asociados a desenlaces neurológicos pobres en el paciente con TEC se encuentran la hiperglucemia o la hipoglucemia,¹⁷ por lo que su medición es crítica en el paciente crítico con TEC. No obstante, en los datos obtenidos del presente estudio se observa que la glucemia se midió solo en el 44% de pacientes al ingreso al quirófano, y al finalizar la cirugía solo se midió en el 16%. Esto puede ser explicado por una falta de registro en la historia clínica, más que por falta de solicitud de dicha medición; sin embargo, la importancia de la medición de esta variable permite hacer intervenciones oportunas en caso de un resultado anómalo.

En cuanto a los trastornos hidroelectrolíticos y del estado ácido base, estos tienden a ser habituales en los pacientes con TEC, asociados, principalmente, a dos variables: 1) el uso de cristaloides no balanceados o hiperosmolares y 2) el sangrado perioperatorio no controlado.^{4,18} De hecho, en los datos analizados se encontró que, si bien el estado electrolítico estuvo dentro de los rangos de normalidad, hecho explicado por el uso de soluciones cristaloides —principalmente, balanceadas—, se presentó una acidosis metabólica de tipo hiperlactatémica, explicada en la mayoría de los casos por sangrado perioperatorio. La mayoría de los pacientes con trastorno del estado ácido-base tenía asociado otro tipo de traumatismo diferente del TEC —principalmente, el osteomuscular—, lo cual refuerza el concepto de que la gran carga de morbilidad del paciente con TEC deriva del politrauma asociado.¹³

Al evaluar la mortalidad de este tipo de traumatismo, el estudio mostró una mortalidad del 16% de todos los pacientes con TEC que fueron llevados a cirugía, evento que ocurrió durante el manejo postoperatorio, debido, sobre todo, a complicaciones relacionadas con politraumatismos y con la gravedad de la lesión. Al comparar estos datos con la literatura nacional publicada, se encuentra que la mortalidad para el TEC moderado-grave está entre el 18% y el 48%.² En el presente estudio, de los pacientes con traumatismo craneoencefálico que requirieron cirugía, una gran parte (71,1%) presentaron escala del coma de Glasgow entre 3 y 8 (grave), lo que puede ser explicado por la condición del estudio, al tratarse de pacientes quirúrgicos. Es justamente en este grupo (Glasgow entre 3 y 8) donde se encontró una gran asociación a la mortalidad intrahospitalaria, hallazgo, en gran medida, congruente con lo

reportado a escala mundial. Si bien no se puede cambiar la severidad del traumatismo, sí es importante en el periodo perioperatorio identificar que los pacientes con una escala de mayor severidad merecen una actuación más oportuna, y que todos, sin excepción, así se muestren muy estables en el intraoperatorio, deben ser llevados a la UCI neuroquirúrgica al finalizar el procedimiento.

Finalmente, resaltamos la alta incidencia de disfunción neurológica en este tipo de pacientes, lo cual corresponde al 54% de todos los casos evaluados. Dentro de este tipo de complicaciones se encontraron desde disfunción motriz hasta disfunción cognitiva de moderada a severa; esta última fue la más prevalente en nuestro estudio. Este hallazgo explica el 29% de los pacientes que tuvieron que ser sometidos a traqueostomías definitivas.

La mayor limitación del estudio, en relación con su característica retrospectiva, fue la falta de datos en algunas de las historias clínicas; además, al tratarse de un estudio realizado en un solo centro hospitalario de la ciudad, se limita la posibilidad de generalizar los resultados, a pesar de que este es un hospital de referencia en la ciudad para tal tipo de eventos traumáticos. No fue posible, ni se hallaba previsto dentro del proceso metodológico, el control de sesgos, por lo que cualquier asociación estadística presentada requiere una comprobación con estudios de tipo analítico.

Conclusiones

El estudio demostró que el TEC es un evento crítico de alta morbimortalidad, a pesar del manejo quirúrgico que se le haga, con una mayor afectación en la población adulta joven, donde el principal mecanismo involucrado es el accidente de tránsito. Los pacientes sometidos a cirugía tuvieron una monitoría hemodinámica y metabólica subóptima en casi el 50% de los casos, con uso de terapia hiperosmolar intraoperatoria en el 36,9% y con ausencia de monitoría de la presión intracraneana. No obstante, los desenlaces críticos no parecen modificarse en los pacientes con Glasgow < 8, a pesar del manejo perioperatorio instaurado. Las complicaciones neurológicas severas ocurrieron en la mitad de los casos de pacientes con TEC de moderado a grave.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y estuvieron de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. la investigación fue aprobada por el Comité de Ética Institucional número 002 de 2015, en la cual se exige a

los autores de consentimiento informado, debido a que el estudio se clasifica sin riesgo según la Resolución del Ministerio de Salud 8430 de 1993. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Financiamiento

Los autores no recibieron patrocinio para llevar a cabo este artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

1. Teasell R, Aubut J-A, Bayley M, Cullen N. Traumatismo craneoencefálico basado en la evidencia [Internet]. 2010. Madrid: Fundación Mapfre editorial. [citado 2018 ago. 25]. Disponible en: <http://www.traumatismocraneoencefalico.com/modulo-02.htm>
2. Álvarez D, Cuartas M, Gil A, Molina A, Omaña J, Urquiza A, et al. Manejo del trauma craneoencefálico de la población adulta en el ámbito prehospitalario [tesis de grado]. [Medellín]: Universidad CES; 2009.
3. Guzmán F. Physiopathology of traumatic brain injury. *Colombia Médica* 2008;29 (Supp 3):78-84.
4. Losiniecki A, Shutter L. Management of traumatic brain injury. *Curr Treat Options Neurol* 2010;12 2:142-154.
5. Sharma D, Vavilala MS. Perioperative management of adult traumatic brain injury. *Anesthesiol Clin* 2012;30 2:333-346.
6. Jennett B, Bond M. Assessment of outcome after severe brain damage. *Lancet* 1975;1 7905:480-484.
7. Dash HH, Chavali S. Management of traumatic brain injury patients. *Korean J Anesthesiol* 2018;71 1:12-21.
8. Heegaard W, Biros M. Traumatic brain injury. *Emerg Med Clin North Am* 2007;25 3:655-678.
9. Jiang J-Y, Gao G-Y, Li W-P, Yu M-K, Zhu C. Early Indicators of Prognosis in 846 Cases of Severe Traumatic Brain Injury. *J Neurotrauma* 2002;19 7:869-874.
10. Moreno SL. Datos para la vida 2016. *Inst Nac Med Leg y Ciencias Forenses* 2016;18 1:649.
11. Hendrickson P, Pridgeon J, Temkin NR, Videtta W, Petroni G, Lujan S, et al. Development of a severe traumatic brain injury consensus-based treatment protocol conference in Latin America. *World Neurosurg* 2018;110:e952-e957.
12. Hirschi R, Rommel C, Letsinger J, Nirula R, Hawryluk GWJ. Brain trauma foundation guideline compliance: Results of a multidisciplinary, international survey. *World Neurosurg* 2018;116:e399-e405.
13. Tsang KK-T, Whitfield PC. Traumatic brain injury: review of current management strategies. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2012;50 4:298-308.
14. Steiner LA, Johnston AJ, Czosnyka M, Chatfield DA, Salvador R, Coles JP, et al. Direct comparison of cerebrovascular effects of norepinephrine and dopamine in head-injured patients. *Crit Care Med* 2004;32 4:1049-1054.
15. Talving P, Benfield R, Hadjizacharia P, Inaba K, Chan LS, Demetriades D. Coagulopathy in severe traumatic brain injury: a prospective study. *J Trauma* 2009;66 1:55-61. discussion 61-62.
16. Shakur H, Roberts I, Bautista R, Caballero J, Coats T, et al. CRASH-2 trial collaborators Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet* 2010;376 9734:23-32.
17. Liu-DeRyke X, Collingridge DS, Orme J, Roller D, Zurasky J, Rhoney DH. Clinical impact of early hyperglycemia during acute phase of traumatic brain injury. *Neurocrit Care* 2009;11 2:151-157.
18. Pendem S, Rana S, Manno EM, Gajic O. A review of red cell transfusion in the neurological intensive care unit. *Neurocrit Care* 2006;4 1:63-67.