Factores pronósticos en el traumatismo craneoencefálico grave en pediatría

Javier Francisco Cuello, Amparo Saenz, Romina Argañaraz, Beatriz Mantese
Departamento de Neurocirugía, Hospital de Pediatría "Juan P. Garrahan", Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Objetivos: Analizar y establecer una asociación entre las características del Traumatismo Craneoencefálico (TEC) grave en pediatría (edad, etiología, características clínicas, lesiones intracraneales y cirugía) y los resultados a largo plazo.

Material y Método: Revisión de los pacientes con TEC grave ingresados al Hospital Garrahan desde enero 2013 hasta enero 2019. Se analizaron las características al ingreso y el tratamiento instaurado. Se utilizó la escala Glasgow Outcome Scale (GOS) para evaluar los resultados a 12 meses. Se realizó un análisis estadístico mediante las pruebas de Chi2 y Fisher. Se consideró como significativo a un valor de p menor a 0.05.

Resultados: Se registraron 54 pacientes con TEC grave y seguimiento posterior de 12 meses. La mediana de edad fue de 6 años (3-12). La mayoría fue de sexo masculino 62.96% (34). La etiología más frecuente fue la caída de altura (42.59%) mientras que la lesión intracraneal que más se observó fue el hematoma extradural (25.93%). Los factores que se asociaron a mal pronóstico fueron las lesiones no accidentales (100% vs 0%; p=0.02), la midriasis bilateral (100% vs 0%; p= 0.001) y el hematoma subdural (70% vs 30%; p= 0.002). Los factores asociados a buen pronóstico fueron las caídas de altura (54.84% vs 45.16%; p=0.01) y un examen oftalmológico normal al ingreso (90% vs 10%; p=0.006).

Conclusión: Los factores que se asociaron a mal pronóstico fueron el trauma no accidental, la midriasis y el hematoma subdural agudo. Por otro lado, las caídas y el examen oftalmológico normal se asociaron a mejor pronóstico.

Palabras clave: Traumatismo Craneoencefálico; Pediatría; Trauma no Accidental; Hematoma Subdural

ABSTRACT

Objective: To analyze and establish an association between the characteristics of severe traumatic brain injury (TBI) in pediatric patients (age, etiology, clinical characteristics, intracranial injuries and surgery) and long-term results.

Material and Method: Review of patients with severe TBI admitted to Garrahan Pediatric Hospital from January 2013 to January 2019. The characteristics of admission and treatment instituted were analyzed. The Glasgow Outcome Scale (GOS) was used to evaluate results at 12 months. A statistical analysis was performed using Chi2 and Fisher tests. A p value less than 0.05 was considered significant.

Results: A total of 54 patients with severe TBI and subsequent follow-up of 12 month were reported. The median age was 6 years (3-12). Most were male 62.96% (34). The most common etiology was height falls (42.59%) while the most observed intracranial lesion was extradural hematoma (25.93%). Non-accidental injuries (100% vs 0%; p=0.02), bilateral mydriasis (100% vs 0%; p=0.001) and subdural hematoma (70% vs 30%; p=0.002) were associated with poor prognosis. Height drops (54.84% vs 45.16%; p=0.01) and a normal ophthalmological examination at income (90% vs 10%; p=0.006) were associated with good prognosis.

Conclusion: Non-accidental trauma, mydriasis and acute subdural hematoma were associated with poor prognosis, whereas falls and normal eye exam were associated with better prognosis.

Key words: Traumatic Brain Injury; Pediatrics; Non-accidental trauma; Subdural Hematoma

INTRODUCCIÓN

El traumatismo craneoencefálico (TEC) en la población pediátrica es un importante problema de salud a nivel mundial.^{1,2} Según las estadísticas norteamericanas, los traumatismos son la primer causa de muerte en los menores de 18 años, siendo el TEC grave una considerable proporción de éstos.³⁻⁵

La causa más frecuente de TEC en pediatría son las colisiones con vehículo a motor en los pacientes entre 15 y 18 años, mientras que para los menores de 14 años lo son las caídas. Desafortunadamente, si se considera el subgrupo de pacientes lactantes (0 a 2 años), la causa más frecuente de TEC son golpes no accidentales.^{5,6}

Dado que el manejo del TEC grave en la población pediátrica difiere de los adultos, es preciso su manejo inter-

disciplinario en centros especializados para alcanzar mejores resultados.^{7,8}

El objetivo del presente trabajo es analizar los factores pronósticos que se encuentran asociados al TEC grave, evaluando edad, mecanismos de trauma, características clínicas al ingreso hospitalario y lesiones intracraneales asociadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron las historias clínicas de los pacientes con TEC ingresados al Hospital de Pediatría Juan P. Garrahan desde enero 2013 hasta enero 2019. Se encontraron 325 historias clínicas, de las cuales 54 correspondían a pacientes con TEC grave (Glasgow Coma Scale GCS igual o menor a 8). Debido al carácter retrospectivo del estudio y que muchos de los pacientes fueron derivados de otros centros de salud, no fue posible diferenciar subgrupos de GCS dentro de la clasificación de TEC grave.

Se incluyeron aquellos pacientes con un seguimiento

Cuello Javier Francisco

cuello.jf85@gmail.com

Recibido: Abril de 2020. Aceptado: Julio de 2020.

igual o mayor a 12 meses.

Se excluyeron los pacientes que fueron tratados quirúrgicamente en otro establecimiento previo a la derivación.

Las variables independientes analizadas en el trabajo fueron: mecanismo del trauma, tipo de lesión intracraneal diagnosticada por tomografía simple de cerebro, examen pupilar (tamaño y reflejo fotomotor) y tratamiento recibido (tratamiento médico y/o cirugía descompresiva). Dado que la población pediátrica no es la más expuesta a colisiones vehiculares, los pacientes que sufrieron este tipo de accidentes se subdividieron en dos grupos. Por un lado, se consideró como “atropellados” aquellos que fueron arrollados por un vehículo a motor. Por otro lado, aquellos pacientes que circulaban con pasajeros dentro del vehículo se los agrupo bajo el nombre “accidentes de tránsito”.

Todas las variables se agruparon de forma categórica, excepto la edad que permaneció como variables continuas. Se utilizó el Glasgow Outcome Scale (GOS) para evaluar la evolución de los pacientes.

Análisis Estadístico

El análisis estadístico se realizará con el programa STATA IC/15.1 (4905 Lakeway Dr, College Station, TX 77845, USA).

Las variables continuas se presentaron como mediana y rango intercuartilo, mientras que las variables categóricas como frecuencia absoluta (n) y porcentaje (%).

Se realizó un análisis estadístico utilizando la prueba de Chi² y la prueba de Fisher para evaluar la relación entre GOS y las características del trauma, como puede ser la edad, el sexo, el mecanismo de trauma, la reacción pupilar ante el reflejo fotomotor y el tratamiento que recibió el paciente.

Todas las variables se organizaron de forma categórica. Se consideró como estadísticamente significativo a un valor de p menor a 0.05.

RESULTADOS

Se registraron 54 pacientes con diagnóstico de TEC grave con seguimiento posterior igual o mayor a 12 meses. La mediana de edad de la población fue de 6 años (3-12). De los pacientes analizados 37.04% (20) fueron mujeres y 62.96% (34) fueron varones. El mecanismo de trauma más frecuente fue la caída de altura (42.59%) mientras que la lesión intracraneal que más se observó fue el hematoma extradural (25.93%). En la Tabla 1 se muestran las características de la población estudiada.

Todos los pacientes que se incluyeron en el análisis, tanto los pacientes recibidos en la guardia del Hospital Garrahan como aquellos derivados de otros centros, recibieron el tratamiento médico inicial según las guías de para

TABLA 1: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA

Características generales del TEC	Pacientes (n:54)
Mecanismo del trauma (Frecuencia relativa y absoluta)	
Caída de altura	42.59% (23)
Atropellado	20.37% (11)
Accidente de tránsito	14.81% (8)
Herida por Arma de Fuego	9.26% (5)
Patada de caballo	3.70% (2)
Maltrato	3.70% (2)
Lesión durante el parto	1.85% (1)
Lesión por objeto contundente	3.70% (2)
Lesión asociada en imágenes (Frecuencia relativa y absoluta)	
Sin lesión	16.67% (9)
Hematoma extradural (HED)	25.93% (14)
Hematoma subdural (HSD)	14.81% (8)
Contusión	14.81% (8)
HED + HSD	3.70% (2)
HED + HSD + fractura	1.85% (1)
HED + HSD + fractura + contusión	1.85% (1)
Fractura + contusión	9.26% (5)
HSD + fractura + contusión	3.70% (2)
HSD + contusión	1.85% (1)
HED + fractura	1.85% (1)
HED + HSD + contusión	1.85% (1)
HED + contusión	1.85% (1)
Diámetro pupilar y reflejo fotomotor (Frecuencia relativa y absoluta)	
Isocoria	77.78% (42)
Anisocoria	11.11% (6)
Midriasis	11.11% (6)
GOS* (Frecuencia relativa y absoluta)	
GOS 1	18.52% (10)
GOS 2	1.85% (1)
GOS 3	1.85% (1)
GOS 4	20.37% (11)
GOS 5	57.41% (31)

*GOS: Glasgow Outcome Scale

el manejo de TEC grave en pediatría.⁷ Todos los pacientes recibieron sedación con benzodiazepinas y analgésicos opioides. En 51.85% (28) de los pacientes, se utilizaron otras medidas de tratamiento médico; la más frecuentemente utilizada fue la terapia hiperosmolar con cloruro de sodio (NaCl) al 20%, la cual se utilizó en el 46.29% (25). La utilización de barbitúricos (35.18%, 19) y la hiperventilación leve (25.92%, 14) siguieron en segundo y

tercer lugar, respectivamente.

Se realizó craneotomía descompresiva en 72.22% (39), de las cuales 76.92% (30) fueron descompresivas unilaterales (tipo Penfield).

Se evaluaron los factores asociados a GOS bajo (1, 2 y 3), factores de mal pronóstico, y GOS alto (4 y 5). Dentro del mecanismo de trauma, las lesiones no accidentales (maltrato) se asociaron con un pronóstico desfavorable, es decir, GOS 1 (100% vs 0%; $p=0.02$). Como característica clínica al ingreso, la midriasis bilateral y ausencia del reflejo fotomotor también se asoció a un GOS bajo (100% vs 0%; $p=0.001$).

Si bien el sangrado extradural fue la lesión más frecuente, el hematoma subdural fue la única lesión intracraneal que se asoció con un GOS 1 (70% vs 30%; $p=0.002$).

Por otra parte, como factor asociado a mejor pronóstico, se observó que las caídas de altura como mecanismo de trauma se relacionaron con GOS alto (54.84% vs 45.16%; $p=0.01$), así como también aquellos pacientes que presentaron un examen oftalmológico normal (pupilas intermedias e isocóricas) al ingreso (90% vs 10%; $p=0.006$).

El resto de las variables analizadas no presentaron diferencias estadísticamente significativas.

DISCUSIÓN

El TEC grave en la población pediátrica continua siendo un problema significativo de salud, motivo por el cual se necesita de la intervención multidisciplinaria para lograr mejores resultados a largo plazo.^{4,7,10}

Según la literatura publicada, el trauma en menores de 18 años presenta una distribución bimodal: se observa un aumento de incidencia en los menores de 2 años a lo cual sigue un nadir entre los 5 y 13 años y un nuevo aumento en aquellos entre 15 y 18 años.¹⁰ Según lo analizado en este estudio, la mediana de edad fue de 6 años (3-12). Esta diferente distribución en parte puede estar explicada el por bajo número de pacientes adolescentes mayores a 14 años (2 pacientes), los cuales generalmente son tratados en hospitales de adultos. Esta característica hace que exista poca derivación a un centro pediátrico como es el hospital Garrahan.

En la población estudiada, la etiología más frecuente de TEC grave fue la caída de altura, la cual se observó en el 42.59% de los casos. Este mecanismo de trauma es esperable dada la mediana de edad de la muestra, ya que las

caídas son la etiología más frecuente entre los 2 y los 14 años.⁴ Sin embargo, analizando la bibliografía se observa que las caídas son la segunda causa más común de trauma, siendo las colisiones con vehículos a motor la etiología más frecuente.^{5,11} Esta diferencia está relacionada a lo explicado *ut supra*, ya que los accidentes de tránsito son más frecuentes en los pacientes entre 15 y 18 años.

Estas características de la población estudiada (edad y mecanismo de trauma) explican los resultados funcionales observados a largo plazo.^{12,13} Como se mencionó anteriormente, las caídas de altura se asociaron a mejor pronóstico (GOS 4-5 54.84%; $p=0.01$) y del total de la población un 77.77% (42 pacientes) tuvo un GOS alto a los 12 meses posteriores al trauma.

Como opuesto, los traumatismos no accidentales (maltrato) se asociaron a un mal pronóstico (100%; $p=0.02$). Generalmente, este tipo de TEC está asociado a menor edad (menores de 2 años) y una demora en la consulta médica, lo cual explica la alta mortalidad de esta etiología.^{5,14}

El examen oftalmológico inicial mostró resultados significativos. La midriasis bilateral y ausencia de reflejo fotomotor al examen de ingreso se asoció con GOS bajo (100%; $p=0.001$), mientras que el examen pupilar normal mostró significancia estadística con GOS alto (90%; $p=0.006$).

Los hematomas subdurales (HSD) agudos fueron las lesiones intracraneales que se asociaron a mal pronóstico (70%; $p=0.002$). Estas lesiones se asocian a impactos de alta energía cinética que pueden generar HSD agudos aislados o asociados a otro tipo de lesión intracraneal.¹⁵⁻¹⁷ A pesar de la mayor velocidad en el diagnóstico y tratamiento de esta patología en los últimos años, la mortalidad continua siendo alta, la cual varía de 50 a 90% según las series.¹⁸

CONCLUSIÓN

El TEC grave en pediatría continúa siendo una patología asociada a alta morbimortalidad. En la población estudiada en el Hospital Garrahan, encontramos que los factores que se asociaron a mal pronóstico fueron el trauma no accidental (maltrato), las alteraciones pupilares y el hematoma subdural agudo. Por otro lado, las caídas de altura y el examen oftalmológico normal se asociaron a mejor pronóstico.

BIBLIOGRAFÍA

- López Álvarez JM, Valerón Lemaur ME, Pérez Quevedo O, Limiñana Cañal JM, Jiménez Bravo de Laguna A, Consuegra Llapurt E et al. Severe pediatric head injuries (I). Epidemiology, clinical manifestations and course. *Med Intensiv*. 2011;35(6):331-6.
- López Álvarez JM, Valerón Lemaur ME, Pérez Quevedo O, Limiñana Cañal JM, Jiménez Bravo de Laguna A, Consuegra Llapurt E et al. Serious pediatric head injuries (II): factors associated to morbidity-mortality. *Med Intensiv*. 2011;35(6):337-43.

3. Bahloul M, Chokri BH, Hedi C, Adel C, Harem K, Hassen D et al. Severe head injury among children: prognostic factors and outcome. *Injury-Int J Care Inj.* 2009;40:535-40.
4. Schneier AJ, Shields BJ, Hostetler SG, Xiang H, Smith GA. Incidence of pediatric traumatic brain injury and associated hospital resource utilization in the United States. *Pediatrics.* 2006;118(2):483-92.
5. Taylor CA, Bell JM, Breiding MJ, Xu L. Traumatic brain injury-related emergency department visits, hospitalizations, and deaths - United States, 2007 and 2013. *Surveill Summ.* 2017;66(9):1-16.
6. Duhaime AC, Alario AJ, Lewander WJ, Schut L, Sutton LN, Seidl TS et al. Head injury in very young children: mechanisms, injury types, and ophthalmologic findings in 100 hospitalized patients younger than 2 years of age. *Pediatrics.* 1992;90(1):179-85.
7. Kochanek PM, Tasker RC, Carney N, Totten AM, Adelson PD, Selden NR et al. Guidelines for the management of pediatric severe traumatic brain injury, third edition: update of the Brain Trauma Foundation guidelines, executive summary. *Neurosurgery.* 2019;84(6):1169-78.
8. Potoka DA, Schall LC, Gardner MJ, Stafford PW, Peitzman AB, Ford HR. Impact of pediatric trauma centers on mortality in a statewide system. *J Trauma.* 2000;49:237-45.
9. Bell MJ, Adelson PD, Wisniewski SR. Challenges and opportunities for pediatric severe TBI-review of the evidence and exploring a way forward. *Childs Nerv Syst.* 2017;33(10):1663-7.
10. Dewan MC, Mummareddy N, Wellons JC, Bonfield CM. Epidemiology of global pediatric traumatic brain injury: qualitative review. *World Neurosurg.* 2016;91:497-509.
11. El-Menyar A, Consunji R, Al-Thani H, Mekkodathil A, Jabbour G, Alyafei KA. Pediatric traumatic brain injury: a 5-year descriptive study from the National Trauma Center in Qatar. *World J Emerg Surg.* 2017;12:48.
12. Levin HS, Song J, Ewing-Cobbs L, Chapman SB, Mendelson D. Word fluency in relation to severity of closed head injury, associated frontal brain lesions, and age at injury in children. *Neuropsychologia* 2001;28:122-35.
13. Reuter-Rice K, Eads JK, Berndt S, Doser K. The initiation of rehabilitation therapies and observed outcomes in pediatric traumatic brain injury. *Rehabil Nurs.* 2018;43(6):327-34.
14. Luerssen TG, Klauber MR, Marshall LF. Outcome from head injury related to patient's age. A longitudinal prospective study of adult and pediatric head injury. *J Neurosurg.* 1988;68:409-16.
15. Seelig JM, Becker DP, Miller JD, Greenberg RP, Ward JD, Choi SC. Traumatic acute subdural hematoma: major mortality reduction in comatose patients treated within four hours. *N Engl J Med.* 1981;304:1511-8.
16. Vega RA, Valadka AB. Natural history of acute subdural hematoma. *Neurosurg Clin N Am.* 2017;28(2):247-55.
17. Zumkeller M, Behrmann R, Heissler HE, Dietz H. Computed tomographic criteria and survival rate for patients with acute subdural hematoma. *Neurosurgery.* 1996;39:708-13.
18. Bullock MR, Chesnut R, Ghajar J, Gordon D, Hartl R, Newell DW et al. Surgical management of acute subdural hematomas. *Neurosurgery.* 2006;58(3):S16-24.

COMENTARIO

El presente es un artículo sobre un tópico muy interesante y desgraciadamente frecuente: el TEC en la edad pediátrica. Los hallazgos de los autores corresponden en general con lo publicado, pero este tipo de trabajos siempre son bienvenidos ya que la realidad de otros países no es necesariamente la de latinoamérica.

Algunos hallazgos se explican por la fisiopatología del trauma. Los accidentes de tránsito se asocian en general a mayor energía traumática, por ello un daño mas difuso y peor pronóstico. Lo mismo con el hematoma subdural, que clásicamente se asocian a traumatismos de alta velocidad. Claramente la misma situación se da con la midriasis bilateral. No es llamativo que los pacientes en midriasis bilateral tengan peor pronóstico vital. Sin embargo, no está claramente establecido en el artículo, de los pacientes con midriasis bilateral, cuantos sobrevivieron ni en que estado lo hicieron. Solo se nos aporta que se asociaron a "GOS bajo (1, 2 o 3)". El dato de mortalidad y calidad de sobrevivida podría ayudar en la toma de conductas, aunque difícilmente cualquier cirujano decida no operar un niño con una lesión evacuable, independientemente de su estado clínico.

Igualmente, también falta un dato interesante que los autores no pueden aportar por la metodología y su base de datos: las diferentes "subcategorías" de puntaje en la escala de Glasgow y su asociación con el GOS. Claramente, aquellos pacientes con GCS 3, midriasis bilateral y reflejo corneano ausente tienen la mortalidad mas elevada dentro del TEC y aquellos que sobreviven, lo hacen en muy malas condiciones. Sustentar esto con datos propios es de mucho interes para la información que damos a los padres en este tipo de situaciones.

Para terminar, estamos viendo, desgraciadamente, un aumento en la violencia intrafamiliar, con agresiones hacia niños como la forma mas extrema de la misma. En estos casos, esta claramente la noción de "querer hacer daño" y por ello seguramente es que vemos esta elevada mortalidad y peor pronóstico funcional.

A pesar de que faltan algunos datos interesantes, los autores nos aportan información desde un centro de referencia con amplia experiencia, la cuál debemos aprovechar para basar nuestras conductas.

Fernando Martínez

Servicio de Neurocirugía, Hospital de Clínicas de Montevideo. Uruguay.

COMENTARIO

Los autores hacen un estudio observacional retrospectivo para establecer predictores en el TEC grave de mala evolución. Con un análisis estadístico tan sencillo como efectivo en corroborar su hipótesis, el artículo es un ejemplo de cómo se puede obtener información a través de una investigación bien diseñada desde el pragmatismo y la optimización de tiempos y recursos. La prevención primaria sigue siendo la estrategia fundamental para disminuir el impacto epidemiológico (y económico) en la atención secundaria (hospitalaria) y terciaria (rehabilitación y reinserción social); conocer estos predictores nos permite mayor agudeza y precisión en nuestros informes respecto al pronóstico del paciente.

Tomás Funes

Sanatorio Anchorena. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

COMENTARIO

Los autores presentan un trabajo sobre factores pronósticos en el traumatismo de cráneo grave en pediatría.

Se trata de un análisis retrospectivo realizado en las historias clínicas de 54 pacientes durante 6 años, luego del cual concluyen sobre factores de buen y mal pronóstico en esta patología.

Felicito a los autores por realizar un excelente trabajo evaluado con un estricto análisis estadístico, situación que debería ser normal pero no es habitual en nuestro medio.

Me hubiera interesado mucho alguna conclusión sobre la utilidad de la craniectomía descompresiva en este grupo etario, situación que si bien siempre tenemos en cuenta ante esta patología, no hay estudios prospectivos randomizados a doble ciego que concluyan sobre su verdadera utilidad y en qué momento realizarla, debido a que si bien la mayoría de las veces logra mejorar los valores de presión intracraneana, es una cirugía que no está exenta de complicaciones y morbimortalidad.^{1,2}

Fidel Sosa

Hospital Alemán. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

1. Manfiotto M., Beccaria K., Rolland A. y col. Decompressive craniectomy in children with severe traumatic brain injury: a multicenter retrospective study and literature review. *World Neurosurg.* 2019 Sept;129:e 56 –e 62.
2. Young A., Koliás A., Hutchinson P. Decompressive craniectomy for traumatic intracranial hypertension: application in children. *Childs Nervous Syst.* 2017; 33 (10): 1745 -1750.