

PREDICTORES DE MORTALIDAD TARDÍA EN NIÑOS POLITRAUMATIZADOS

Omar Eugenio Naveda Romero (1)

Recibido: 2/2/2015
Aceptado: 2/5/2015

RESUMEN

Introducción: El traumatismo constituye una de las principales causas de mortalidad y morbilidad en niños mayores de 2 años de edad. **Métodos:** Para identificar predictores de mortalidad tardía en niños politraumatizados entre 2 y 15 años de edad se realizó un estudio observacional, analítico y prospectivo, donde se incluyeron 82 pacientes politraumatizados, divididos según la sobrevivencia. **Resultados:** La mortalidad tardía fue del 20,7%. En el análisis univariable los factores asociados a mortalidad luego de 24 horas de admitido el paciente fueron: trauma craneoencefálico, lesión de víscera sólida abdominal, GCS (Glasgow Coma Score) < 9 puntos, PTS (Pediatric Trauma Score) < 4 puntos, PRISM (Pediatric Risk of Mortality score) > 20 puntos, coma prolongado, shock, coagulopatía y falla multiorgánica. Mediante regresión logística binaria se identificó como predictores independientes de mortalidad tardía en niños politraumatizados: trauma craneoencefálico (RO: 2,5; 95% IC 1,8 – 8,9, p = 0,039), lesión de víscera sólida abdominal (RO: 1,9; 95% IC 1,5 – 17,3, p = 0,047), PTS < 4 puntos (RO: 3,1; 95% IC 1,7 – 12,8, p = 0,012) y PRISM score > 20 puntos (RO: 3,3; 95% IC 2,2 – 9,2, p = 0,010). La curva ROC mostró un área bajo la curva de 0,803. **Conclusión:** El PTS y PRISM score son herramientas fiables para predecir mortalidad tardía en niños politraumatizados. El trauma craneoencefálico continúa siendo un predictor importante de mortalidad en el politraumatizado. Diagnosticar precozmente y optimizar el manejo de las lesiones de vísceras sólidas abdominales podría mejorar la sobrevida en este grupo de pacientes. El modelo final resulta útil para predecir desenlace fatal en niños politraumatizados.

Palabras clave: Trauma; Politraumatizado; Mortalidad; Predictores; Niños

Predictors of late mortality in pediatric trauma patients

SUMMARY

Introduction: Trauma is the predominant cause of morbidity and mortality among children over 2 years of age. **Methods:** To identify predictors for late mortality in pediatric trauma patients between 2 and 15 years of age, an observational, analytical and prospective study was conducted with 82 polytrauma patients, divided according to survival. **Results:** Late mortality was 20.7%. In a univariate analysis, the factors associated with mortality 24 hours after admission were: traumatic brain injury, intra-abdominal solid organ injury, GCS (Glasgow Coma Score) < 9 points, PTS (Pediatric Trauma Score) < 4 points, PRISM (Pediatric Risk of Mortality score) > 20 points, prolonged coma, shock, coagulopathy and multiple organ failure. By means of binary logistic regression, traumatic brain injury (OR: 2.5; CI 95% 1.8 – 8.9, p = 0.039), intra-abdominal solid organ injury (OR: 1.9; CI 95% 1.5 – 17.3, p = 0.047), PTS < 4 points (OR: 3.1; CI 95% 1.7 – 12.8, p = 0.012) and PRISM score > 20 points (OR: 3.3; CI 95% 2.2 – 9.2, p = 0.010) were identified as predictors of late mortality in pediatric trauma patients. ROC curve showed an area under the curve of 0.803. **Conclusion:** PTS and PRISM score are reliable tools to predict late mortality in children with polytrauma. Traumatic brain injury remains a significant predictor of mortality in children with multiple traumas. Early diagnosis and optimizing management of intra-abdominal solid organ injury may improve survival in this group of patients. The final model is useful for predicting fatal outcome in pediatric trauma patients.

Key words: Trauma; Multiple injury; Mortality; Predictors; Children

INTRODUCCIÓN

A escala mundial, el trauma constituye un grave problema para la salud pública y es la segunda causa más común de visitas a los departamentos de emergencia pediátrica (1). La tasa de mortalidad ha disminuido en los países desarrollados, pero su descenso ha sido mínimo en los países en vías de desarrollo. Según proyecciones de la Organización Mundial de la Salud los años potenciales de vida perdidos debido a politraumatismos, serán iguales a los perdidos por enfermedades infecciosas para el año 2020 (2).

Los accidentes de tránsito suponen la causa más frecuente de politraumatismo y un elevado porcentaje de los pacientes presenta algún tipo de secuela. Aunque el trauma pediátrico es reconocido como un problema importante, la prevención eficaz de las lesiones y de la muerte asociada ha sido limitada. En el año 2011, la tasa de mortalidad debida a los accidentes de tránsito a nivel mundial fue de 21 por 100.000 habitantes (3), mientras que en Venezuela la tasa fue de 59,1 por 100.000 habitantes, ubicándose entre las primeras cinco causas de muerte en el país; de la misma forma, en el grupo de niños entre 5 y 14 años de edad, la mortalidad asociada a accidentes de tráfico fue del 14,53%, colocándose en el primer lugar en este grupo (4).

Los factores asociados a la supervivencia del niño poli-

(1) Pediatra Intensivista. Médico Adjunto del Servicio de Trauma Shock y Estabilización. Hospital Universitario de Pediatría “Dr. Agustín Zubillaga”. Barquisimeto, Estado Lara, Venezuela.

Autor corresponsal: Dr. Omar Eugenio Naveda Romero
Telfs.: (0251)514.5395 (0424)520.0822 correo: omarnavedamd@yahoo.com

traumatizado incluyen características individuales (edad, peso, enfermedades subyacentes y reserva fisiológica del paciente), factores pre-hospitalarios (mecanismo de la lesión, regiones anatómicas lesionadas, el transporte del paciente politraumatizado y la calidad de los primeros auxilios) y factores hospitalarios (recursos disponibles, experiencia del equipo médico y calidad de los cuidados de emergencia). Algunos de estos factores, son utilizados para desarrollar esquemas de predicción de resultados clínicos, establecer la gravedad de la lesión y calcular la probabilidad de supervivencia con disminución de desenlaces fatales.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, analítico, prospectivo, con muestreo no probabilístico, que incluyó a todos los pacientes entre 2 y 15 años de edad politraumatizados, admitidos en el Hospital Universitario de Pediatría “Dr. Agustín Zubillaga” de la ciudad de Barquisimeto, Estado Lara, República Bolivariana de Venezuela, entre los años 2011 y 2014. Este es el único hospital pediátrico de la ciudad, con una población de 1.252.462 habitantes, es la cuarta ciudad poblada más grande del país y centro de referencia médica de ciudades vecinas.

Fuente de datos

Fueron identificados casos con diagnóstico de politraumatismo. Se creó una base de datos con los informes de las historias médicas. Los datos seleccionados fueron los descritos en los registros médicos, según la evolución clínica y de laboratorio de los pacientes incluidos, fáciles de utilizar y de uso común en la práctica clínica diaria. Estos datos fueron codificados para proteger la confidencialidad. El estudio fue aprobado por el Comité de bioética del Hospital Universitario de Pediatría “Dr. Agustín Zubillaga”.

Sujetos

Los pacientes fueron admitidos antes de las 3 horas desde el momento de la lesión. Todos ellos fueron examinados y evaluados según el GCS (Glasgow Coma Score) a su llegada, antes de la administración de sedantes si fuese necesario, PTS (Pediatric Trauma Score) y PRISM score (Pediatric Risk of Mortality score); le fueron realizados estudios de imagen (Radiografías o Tomografías de los segmentos corporales afectados) tan pronto como fue posible. A todos se le realizó radiografía simple de columna cervical, para descartar lesiones del segmento raquímedular cervical. Se excluyeron pacientes con trauma por arma de fuego y aquellos con muerte cerebral o fallecidos antes de las 24 horas desde la admisión. Se consideró sobreviviente a todo niño egresado de la institución con recuperación satisfactoria o parcial, excluyéndose aquellos con estado vegetativo.

El manejo durante todo el proceso agudo y de recuperación del niño politraumatizado en el Departamento de Urgencias Pediátricas (Servicio de Emergencias, Unidad de Agudos, Unidad de cuidados intensivos pediátricos), que in-

cluyó medidas generales del paciente críticamente enfermo, estudios de laboratorio, asistencia ventilatoria mecánica u oxigenoterapia, antibioticoterapia, manejo del acceso venoso central, analgesia (ketoprofeno o morfina), sedoanalgesia (fentanilo más midazolán) o pentobarbital sódico, miorelajantes, expansiones de volumen vascular, uso de catecolaminas y sustancias vasoactivas, medidas antitérmicas, uso de inhibidores de bomba de protones, difenilhidantoina para tratamiento de convulsiones post-traumáticas, indicación de transfusión y uso de hemoderivados, indicación quirúrgica y estabilizaciones de fracturas; se dejó a discreción del equipo médico a cargo de cada paciente.

Tamaño de la muestra

Según los reportes del Anuario de morbilidad y mortalidad del año 2011 de la Dirección General de Epidemiología del Ministerio del Poder Popular para la Salud de Venezuela (4), se presentaron un total de 31.193 pacientes con traumatismos (accidentes de tránsito y caídas), se estima que 9.517 fueron en niños menores de 15 años de edad, de los cuales 442 fallecieron (4,6%). Para una probabilidad de ocurrencia de muerte de 0,046, con un error absoluto del 5% y un nivel de confianza del 97% ($Z = 2,17$), la muestra se estimó en 82 individuos.

Definiciones y seguimiento

Con base a la distribución trimodal de la mortalidad del politraumatizado, la mortalidad registrada fue la ocurrida después de 24 horas de admitido el paciente en el Departamento de Urgencias Pediátricas. Se consideró politraumatizado al paciente con lesión traumática en dos o más regiones corporales que ponen en peligro la supervivencia y existe riesgo de secuelas graves. El trauma craneoencefálico fue definido como aquel en el cual el episodio traumático genera alteración funcional o estructural del encéfalo, expresado con una puntuación inicial en la GCS (5) menor de 13 puntos, evaluada con base a 15 puntos (mayores de 2 años de edad). Se consideró trauma de cuello, tórax, abdomen y pelvis a la lesión traumática de partes blandas, óseas u órganos de las cavidades involucradas, potencialmente letales. En las extremidades fue considerado como lesión la presencia de heridas abiertas, signos de isquemia y fracturas óseas. El trauma específico incluyó: lesión raquímedular, hemo-neumotórax, lesión de mediastino (contusión cardiaca y lesiones de grandes vasos), trauma de abdomen y pelvis (lesión de vísceras huecas o sólidas). Los mecanismos de trauma registrados fueron por velocidad (peatón impactado por vehículo) y por gravedad (caídas). Se consideró admisión tardía cuando el paciente fue admitido en la institución después de la primera hora del trauma. El PRISM score fue utilizado como índice de severidad de enfermedad, estimado en base a 17 características fisiológicas registradas en las primeras 24 horas de admitido el paciente (6). También se utilizó para categorización de la severidad del trauma el PTS (Pediatric trauma score), con registro de seis parámetros, tres funcionales y tres anatómicos (7).

Se definió shock como el episodio donde coexiste presión

arterial media menor al percentil 50 de acuerdo con la edad del paciente, tras la administración endovenosa de fluidos isotónicos en volúmenes iguales o mayores a 60 cc/Kg de peso en una hora acompañado de al menos un signo de hipoperfusión sistémica (llenado capilar mayor de 5 segundos, gasto urinario menor de 0,5 cc/Kg/hora, lactato sérico mayor de 2,5 mmol/L), en las primeras 6 horas posteriores al trauma. Los valores de presión arterial normales para niños y adolescentes fueron definidos según las Tablas de Horan y Bonita del Second Task Force on Blood Pressure Control in Children del 2001 (8). La persistencia de estado de coma luego de 72 horas sin la administración de relajantes musculares o sedantes fue considerado como prolongado.

Los 82 pacientes politraumatizados fueron seguidos según su evolución y su forma de egreso (sobreviviente o fallecido). Se registró en cada uno: edad, sexo, peso, tipo de trauma y trauma específico, admisión tardía, mecanismo del trauma, GCS, PTS, PRISM score, convulsiones en las primeras 24 horas de admitido, coma prolongado, hematocrito inicial menor de 25%, shock en las primeras 6 horas posteriores a la admisión, insuficiencia renal aguda (creatinina sérica mayor de 2 mg/dL independientemente del volumen urinario), hipotermia (temperatura inicial menor de 36°C), coagulopatía (Tiempo de protrombina con una razón mayor de 1,5 con respecto al tiempo control o tiempo parcial de tromboplastina mayor de 60 segundos y/o conteo de plaquetas menor de 100.000/mm³ en las primeras 24 horas de admitido el paciente), acidosis metabólica (pH menor de 7,3 con bicarbonato sérico menor de 15 mm de Hg. en las primeras 24 horas de admitido), síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y falla multiorgánica según los criterios del consenso de la conferencia internacional de sepsis pediátrica (9), infección nosocomial (toda infección intrahospitalaria contraída en el curso de la atención del niño politraumatizado en el centro de salud), reanimación cardiopulmonar, uso de ventilación mecánica y realización de cirugía.

Análisis estadístico

Fueron evaluadas la contabilización de las variables en el tiempo de estudio, las asociaciones entre los resultados y las características de los pacientes. Este análisis fue realizado mediante pruebas de diferencia de proporciones para datos cualitativos y media con desviación estándar para datos cuantitativos, así como Chi², t de Student y test de Mann-Whitney según las variables a analizar; además, los factores potencialmente predictores y la fuerza de asociación fueron reportados como Radio de Odds con 95% de intervalo de confianza, en análisis de datos univariable. Finalmente, los Radios de Odds ajustados de factores potencialmente predictores independientes para mortalidad, se estimaron mediante análisis multivariante con modelo de regresión logística binaria, en el que se incluyeron todos los factores que mostraron asociación con mortalidad (variable de desenlace) en el análisis univariable. La significancia estadística fue establecida como $p < 0,05$. Se calculó además: R cuadrado de Nagelkerke y la prueba de

bondad de ajuste de Hosmer y Lemeshow para evaluar la significancia del modelo final, considerando significativo un $p > 0,05$. La probabilidad predicha por el modelo final con los predictores significativos en la regresión logística, permitió la elaboración de una curva ROC (Receiver Operating Characteristic); el área bajo la curva fue estimada en forma no paramétrica, con un intervalo de confianza del 95%. Se consideró estadísticamente significativo un $p < 0,05$ para la significancia asintótica de la curva ROC.

RESULTADOS

Se incluyeron 82 niños politraumatizados entre 2 y 15 años de edad, la mortalidad tardía fue del 20,7%. Estos pacientes, evaluados y divididos según la sobrevivencia, fueron homogéneos en cuanto a sus características generales como: edad, peso, sexo, admisión tardía en el departamento de emergencias, ubicación del trauma (cuello, tórax, abdomen y pelvis, extremidades/fracturas), trauma específico (raquimedular, hemo-neumotórax, lesión en mediastino, ruptura de víscera hueca abdominal), mecanismo del trauma (por gravedad, peatón impactado por vehículo), convulsiones en las primeras 24 horas de admitido, hematocrito inicial menor de 25%, insuficiencia renal aguda, hipotermia en las primeras 6 horas de admitido, acidosis metabólica en las primeras 24 horas de admitido, infección nosocomial, reanimación cardiopulmonar, ventilación mecánica y cirugías realizadas; no mostrando diferencias significativas (Tabla 1). Sin embargo, hubo mayor proporción de pacientes con trauma craneoencefálico (77% vs. 49%, $p = 0,044$), lesión de víscera sólida abdominal (41% vs. 17%, $p = 0,032$), coma prolongado (18% vs. 3%, $p = 0,025$), shock en las primeras 6 horas (47% vs. 20%, $p = 0,022$), coagulopatía en las primeras 24 horas (35% vs. 12%, $p = 0,025$), falla multiorgánica (41% vs. 9%, $p = 0,001$), GCS menor de 9 puntos (71% vs. 38%, $p = 0,018$), PTS menor de 4 puntos (59% vs. 29%, $p = 0,023$) y PRISM score mayor de 20 puntos (77% vs. 32%, $p = 0,001$) en el grupo que no sobrevivió; y además, resultó menor el promedio de GCS ($8,6 \pm 0,8$ puntos vs. $9,4 \pm 1,1$ puntos, $p = 0,042$) y el promedio de PTS ($4,4 \pm 0,5$ puntos vs. $5,2 \pm 1,0$ puntos, $p = 0,034$) y mayor el promedio de PRISM score ($19,2 \pm 3,3$ puntos vs. $16,1 \pm 2,7$ puntos, $p = 0,042$) en el grupo de fallecidos, estas diferencias resultaron significativas.

Para identificar predictores independientes de mortalidad tardía en niños politraumatizados, se realizó inicialmente un análisis univariable para determinar aquellos factores que presentaron asociación significativa con desenlace fatal (Tabla 2). Se encontró como factores asociados: trauma craneoencefálico (RO: 3,4; 95% IC 1,8 – 11,4), lesión de víscera sólida abdominal (RO: 3,4; 95% IC 1,7 – 11,0), GCS menor de 9 puntos (RO: 3,8; 95% IC 1,2 – 12,2), PTS menor de 4 puntos (RO: 3,5; 95% IC 1,9 – 10,4), PRISM score mayor de 20 puntos (RO: 6,8; 95% IC 2,0 – 23,4), coma prolongado (RO: 6,7; 95% IC 1,0 – 44,3), shock en las primeras 6 horas de admitido

Tabla 1. Características generales de la población de estudio

CARACTERÍSTICA	POLITRAUMATIZADOS		p
	SOBREVIVIENTES n= 65	FALLECIDOS n = 17	
Edad (años)	6,5 ± 1,6	8,1 ± 2,1	0,631*
Peso (Kg)	17,3 ± 4,5	21,4 ± 3,7	0,659*
Sexo masculino	31 (48%)	10 (59%)	0,414
Admisión tardía	17 (26%)	5 (29%)	0,787
Trauma			
Craneoencefálico	32 (49%)	13 (77%)	0,044
Cuello	5 (8%)	4 (24%)	0,063
Tórax	27 (42%)	8 (47%)	0,682
Abdomen y pelvis	26 (40%)	10 (59%)	0,164
Extremidades/fracturas	16 (25%)	7 (41%)	0,176
Trauma específico			
Raquimedular	3 (5%)	3 (18%)	0,066
Hemo-neumotórax	18 (28%)	5 (29%)	0,888
Lesión en mediastino	3 (5%)	2 (12%)	0,273
Ruptura víscera hueca abdominal	4 (6%)	2 (12%)	0,429
Lesión víscera sólida abdominal	11 (17%)	7 (41%)	0,032
Mecanismo del trauma			
Gravedad	15 (23%)	5 (29%)	0,588
Peatón impactado por vehículo	41 (63%)	8 (47%)	0,231
GCS (puntos)	9,4 ± 1,1	8,6 ± 0,8	0,042£
GCS < 9 puntos	25 (38%)	12 (71%)	0,018
PTS (puntos)	5,2 ± 1,0	4,4 ± 0,5	0,034£
PTS < 4 puntos	19 (29%)	10 (59%)	0,023
PRISM score (puntos)	16,1 ± 2,7	19,2 ± 3,3	0,042£
PRISM score > 20 puntos	21 (32%)	13 (77%)	0,001
Convulsiones (primeras 24 horas)	5 (8%)	1 (6%)	0,799
Coma prolongado (más de 72 horas)	2 (3%)	3 (18%)	0,025
Hematocrito < 25% (inicial)	19 (29%)	4 (24%)	0,641
Shock (primeras 6 horas)	13 (20%)	8 (47%)	0,022
IRA	6 (9%)	2 (12%)	0,754
Hipotermia (primeras 6 horas)	17 (26%)	5 (29%)	0,787
Coagulopatía (primeras 24 horas)	8 (12%)	6 (35%)	0,025
Acidosis metabólica (primeras 24 horas)	28 (43%)	9 (53%)	0,467
SIRS	30 (46%)	11 (65%)	0,173
FMO	6 (9%)	7 (41%)	0,001
Infección nosocomial	18 (28%)	4 (24%)	0,730
RCP	9 (14%)	3 (18%)	0,693
Ventilación mecánica	44 (68%)	15 (88%)	0,093
Cirugía	19 (29%)	8 (47%)	0,164

*t de Student £U de Mann-Whitney GCS: Glasgow Coma Score PTS: Pediatric Trauma Score PRISM: Pediatric Risk of Mortality IRA: Insuficiencia renal aguda SIRS: Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica FMO: Falla multiorgánica RCP: Reanimación cardiopulmonar

(RO: 3,6; 95% IC 1,2 – 11,0), coagulopatía en las primeras 24 horas de admitido (RO: 3,9; 95% IC 1,5 – 13,4) y falla multiorgánica (RO: 6,9; 95% IC 1,9 – 24,8).

Posteriormente, se realizó el análisis de regresión logística binaria (Tabla 3), considerando las variables potencialmente predictores (variables independientes) que resultaron significativas como factores asociados en el análisis univariable. Ajustando el modelo de regresión logística binaria, con mortalidad tardía como variable de desenlace (variable dependiente), los predictores independientes para mortalidad tardía en niños politraumatizados encontrados fueron: trauma craneoencefálico (RO: 2,5; IC 95% 1,8 – 8,9, p = 0,039), lesión de víscera sólida abdominal (RO: 1,9; IC 95% 1,5 – 17,3, p = 0,047), PTS menor de 4 puntos (RO: 3,1; IC 95% 1,7 – 12,8, p = 0,012) y PRISM score mayor de 20 puntos (RO: 3,3; IC 95% 2,2 – 9,2, p = 0,010), estos factores fueron estadísticamente significativos. El modelo clasificó correctamente al 81,3% de los casos. La R cuadrado de Nagelkerke fue de 0,797, indicando que el 79,7% de la variación en los pacientes politraumatizados con mortalidad tardía es explicado por las variables independientes incluidas en el modelo. En la curva ROC el C-statistic fue de 0,803 (95% IC 0,689 – 0,917) (Figura 1). La prueba de bondad de ajuste de Hosmer y Lemeshow mostró un valor de p = 0,664, lo que permitió definir un modelo con buena capacidad predictiva y útil para predecir desenlace fatal en niños politraumatizados (no se detectaron diferencias significativas entre la mortalidad tardía observada y la mortalidad tardía predicha por la regresión).

Tabla 2. Radio de Odds en análisis univariable

VARIABLE	RADIO DE ODDS (95%)IC	p
Trauma craneoencefálico	3,4 (1,8 – 11,4)	0,044
Lesión víscera sólida abdominal	3,4 (1,7 – 11,0)	0,032
GCS < 9 puntos	3,8 (1,2 – 12,2)	0,018
PTS < 4 puntos	3,5 (1,9 – 10,4)	0,023
PRISM score > 20 puntos	6,8 (2,0 – 23,4)	0,001
Coma prolongado (más de 72 horas)	6,7 (1,0 – 44,3)	0,025
Shock (primeras 6 horas)	3,6 (1,2 – 11,0)	0,022
Coagulopatía (primeras 24 horas)	3,9 (1,5 – 13,4)	0,025
FMO	6,9 (1,9 – 24,8)	0,001

GCS: Glasgow Coma Score PTS: Pediatric Trauma Score
 PRISM: Pediatric Risk of Mortality FMO: Falla multiorgánica

Tabla 3. Regresión logística binaria*¥

VARIABLE	β	ES	RADIO DE ODDS (95%)IC	p
Trauma craneoencefálico	1,213	0,591	2,5 (1,8 – 8,9)	0,039
Lesión víscera sólida abdominal	1,619	0,119	1,9 (1,5 – 17,3)	0,047
GCS < 9 puntos	-0,034	0,017	1,6 (0,7 – 2,5)	0,075
PTS < 4 puntos	1,407	0,433	3,1 (1,7 – 12,8)	0,012
PRISM score > 20 puntos	1,657	0,126	3,3 (2,2 – 9,2)	0,010
Coma prolongado (más de 72 horas)	0,234	0,105	1,9 (0,8 – 11,4)	0,113
Shock (por rimeras 6 horas)	-0,061	0,176	0,9 (0,6 – 18,1)	0,081
Coagulopatía (primeras 24 horas)	0,127	0,143	2,1 (0,5 – 10,3)	0,101
FMO	0,764	0,349	2,2 (0,7 – 251,2)	0,637

GCS: Glasgow Coma Score PTS: Pediatric Trauma Score PRISM: Pediatric Risk of Mortality FMO: Falla multiorgánica β: Coeficiente β ES: Error standard *El modelo clasifica correctamente al 81.3% de los casos. ¥R cuadrado de Nagelkerke = 0.797. Prueba de Hosmer y Lemeshow = 0.664

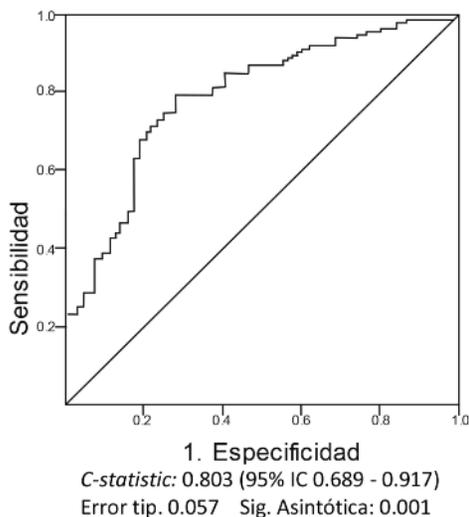


Figura 1. Curva ROC para modelo multivariable de predictores de mortalidad tardía en niños politraumatizados*

*Predictores: Trauma craneoencefálico, lesión de víscera sólida abdominal, PTS < 4 puntos y PRISM score > 20 puntos

DISCUSIÓN

Millones de niños mueren por traumatismos en el mundo cada año, de estos el 90% son muertes accidentales donde los accidentes de tráfico son la causa principal de las lesiones fatales y ocurren más frecuentemente en países en vías de desarrollo; la contribución del traumatismo múltiple a la tasa de mortalidad pediátrica resultó baja hace 50 años, pero se ha incrementado geométricamente en los últimos 20 años (10). A pesar de la falta de disponibilidad de instrumentos de seguimiento específicos de alta tecnología (saturación venosa del bulbo de la vena yugular, monitoreo de la presión intracraneal, ecografía doppler transcraneal, medición de gasto cardíaco) en las áreas de atención del paciente críticamente enfermo donde se realizó la investigación, la tasa de mortalidad encontrada en esta serie fue del 20.7%, lo que es similar a lo reportado en otros estudios, particularmente en países desarrollados (11-14).

Algunas características epidemiológicas observadas resultaron compatibles con las descritas en la literatura, como la presencia de accidentes de tráfico y caídas como mecanismos causales importantes de traumatismos; así como también, la alta frecuencia de traumatismos craneales dentro de las lesiones corporales presentadas (15,16). Aunque el sexo masculino resulta ser el más afectado en los traumatismos y accidentes, siendo considerado como un factor de riesgo probablemente por sus características de conducta y comportamiento (17), el riesgo de mortalidad tardía por politraumatismo resultó similar en ambos sexos; tampoco se observó diferencias significativas en edad y mecanismos del trauma.

El trauma craneoencefálico ha sido reportado como una causa importante de muerte en el niño politraumatizado y responsable del 90% de las muertes (18). Se observó que el trauma de cráneo no solo estuvo asociado significativamente a mortalidad tardía, si no también constituyó un predictor independiente de mortalidad. Las razones de esta alta mortalidad podrían ser la presencia de huesos craneales más suaves, que ofrecen menor protección al cerebro; mayor proporción del tamaño de la cabeza con respecto al resto del cuerpo, lo que favorece movimientos de aceleración y desaceleración; mayor tendencia a desarrollar precozmente edema cerebral difuso y lesión axonal difusa, con menor frecuencia de formación de lesiones ocupantes de espacio y hematomas intracerebrales (19). Además de la presentación temprana de lesiones intracraneales difusas, el pobre manejo prehospitalario podría explicar las diferentes tasas de mortalidad encontradas en la literatura.

El shock donde la interacción entre hipotensión arterial, disminución de la perfusión tisular y falla en la microcirculación puede producir daño y muerte celular (20); el coma prolongado y el GCS menor de 9 puntos, ambos asociados a lesión intracraneana y neurotrauma; la coagulopatía secundaria al trauma, ocasionada por hipotermia, acidosis metabólica, daño endotelial con alteración de la cinética enzimática involucrada en la activación de factores de la cascada de coagulación tanto de la vía intrínseca como de la extrínseca (21) y la falla multiorgánica, complicación frecuente posterior a traumas múltiples, desencadenada por la activación de la cascada inflamatoria, estrés oxidativo e interacción inadecuada de mediadores pro-inflamatorios y anti-inflamatorios; a pesar de ser factores asociados significativamente a mortalidad tardía en el niño politraumatizado en el análisis univariable, no resultaron ser predictores independientes en la regresión logística binaria, posiblemente porque estos factores son atributos incluidos en el trauma craneoencefálico y en los scores empleados para la evaluación de los pacientes con trauma y críticamente enfermos.

El PRISM score ha sido ampliamente utilizado como una puntuación de gravedad en niños críticamente enfermos en diferentes situaciones clínicas (22). Algunas de estas investigaciones han utilizado el PRISM score en pacientes con traumatismos pediátricos para predecir riesgo de mortalidad (23). Estos estudios demostraron que el PRISM constituye una herramienta precisa para predecir el desenlace. Se demostró con el análisis multivariable que el PRISM score es una herramienta fiable como predictor independiente de mortalidad tardía en niños politraumatizados. Estos resultados están de acuerdo con otros estudios (24,25).

El PTS es un sistema de puntuación muy utilizado en la evaluación inicial del niño con trauma. Los reportes indican que es un buen predictor de mal pronóstico en niños con trauma craneoencefálico (26). Se demostró una relación significativa entre el PTS y mortalidad tardía en el análisis univariable. De acuerdo a la literatura (27) se describe que puntuaciones menores de 4 puntos, indican traumatismos potencialmente graves con altas tasas de mortalidad; en la serie estudiada un PTS menor de 4 puntos constituyó un predictor independiente para mortalidad tardía por trauma múltiple en la regresión logística binaria.

La lesión de vísceras sólidas abdominales resultó ser un predictor independiente estadísticamente significativo relacionado a la mortalidad tardía en niños politraumatizados, estas lesiones rara vez están presentes en los pacientes que sufren caídas, pero se observan comúnmente en víctimas de accidentes de tráfico. El manejo conservador de las lesiones de órganos sólidos abdominales por traumas múltiples se ha convertido en una terapia alternativa en pacientes hemodinámicamente estables. Este enfoque puede ser considerado en pacientes sin cambios en el estado mental o sangrado a través de lesiones periféricas. Sin embargo, en los casos asociados con graves traumas y hemodinámicamente inestables con sospecha de

sangramiento interno, el enfoque conservador no puede ser suficiente. De acuerdo con la literatura, la tasa de éxito del tratamiento conservador para las lesiones del hígado y del bazo varía entre 40% y 100% (28, 29). La tasa de nefrectomías es baja en pacientes con lesiones renales tratados por terapia conservadora (30). También es importante destacar la cirugía de control de daños como técnica quirúrgica que ha logrado mayor aceptación en los últimos 20 años, y hace referencia al control inicial rápido de la hemorragia y de la contaminación, cierre abdominal temporal, reanimación en cuidados intensivos y la re-exploración subsecuente del paciente con la reparación definitiva; antes de la cirugía clásica donde se procura reparación de todos los problemas del politraumatizado en una sola cirugía con el advenimiento de la tríada conformada por: coagulopatía, hipotermia y acidosis metabólica e incremento en la mortalidad del politraumatizado.

Con los predictores independientes de mortalidad tardía para niños politraumatizados encontrados (trauma craneoencefálico, lesión de víscera sólida abdominal, PTS menor de 4 puntos y PRISM score mayor de 20 puntos) se construyó una curva ROC, donde la predicción del riesgo de muerte tardía en el modelo derivado muestra un buen ajuste a los datos y discrimina adecuadamente entre un desenlace fatal y sobrevivientes. El C-statistic alto lo ubica como un modelo con buena predicción de desenlace.

Es posible que todos estos datos sugieran que la tasa global de mortalidad puede no ser diferente con dispositivos de seguimiento de alta tecnología en niños con traumas múltiples, o con el manejo adecuado quirúrgico o no-quirúrgico según las lesiones presentadas; sin embargo, la utilización de estos dispositivos puede mejorar la tasa de supervivencia y el pronóstico del politraumatizado. Se han definido algunos predictores simples de mortalidad tardía y que se basan únicamente en la evaluación clínica del niño politraumatizado, que se puede utilizar en los servicios de urgencias de cualquier hospital con instalaciones básicas disponibles. Por otra parte, la optimización en la atención prehospitalaria, en los sistemas de traslados de pacientes críticos disponibles, en el tratamiento médico o quirúrgico de las lesiones por parte de un personal altamente entrenado y en los esfuerzos para prevenir accidentes de tráfico, puede estar la mejoraría del mal pronóstico asociado al trauma.

Por último, hay que mencionar las limitaciones de esta investigación. La serie de casos se tomó en un lapso de cuatro años y en un solo hospital, podría ser más extensivo y en mayor número de hospitales para incluir una población de estudio más amplia, además de abarcar otras variables asociadas al desenlace. La naturaleza de una serie de casos, hace difícil la producción de un amplio análisis. Por otra parte, la falta en la estandarización en el nivel de atención del paciente con traumas múltiples, la calidad de los primeros auxilios, el transporte de pacientes críticos a los centros de atención especializados puede influir en la mortalidad precoz y tardía; así como también, la carencia de un equipo médico entrenado en

estos centros podría afectar adversamente en el pronóstico del niño politraumatizado.

CONCLUSIONES

El PRISM score y el PTS son herramientas sencillas y fiables para predecir la mortalidad tardía en los niños politraumatizados. El trauma craneoencefálico continúa siendo un predictor independiente importante de mortalidad en el politraumatizado, su prevención y manejo adecuado mejorará la tasa de supervivencia. El diagnóstico precoz y la optimización del manejo quirúrgico o conservador de las lesiones de vísceras sólidas abdominales podrían mejorar la sobrevida en el niño politraumatizado. La presencia de trauma craneoencefálico, lesión de víscera sólida abdominal, PTS menor de 4 puntos y PRISM score mayor de 20 puntos en niños politraumatizados podrían influir de manera desfavorable en su sobrevida.

AGRADECIMIENTOS

Un cordial agradecimiento por la colaboración prestada al personal profesional, técnico y administrativo del Hospital Universitario de Pediatría "Dr. Agustín Zubillaga", principalmente a los servicios de Emergencia, Unidad de agudos, Trauma shock y Terapia intensiva. Además, mi sincero y profundo agradecimiento a la Bachiller Andrea Fabiola Naveda por sus sugerencias y correcciones meticulosas en la redacción y análisis estadístico de los datos.

REFERENCIAS

1. Horton R. The global burden of disease 2010: understanding disease, injury, and risk. *Lancet* 2012; 380 (9859): 2053–2054.
2. Murray CJ, Lopez AD. The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries, and risk factors in 1990 and projected to 2020. Harvard School of Public Health. Boston, MA 1996.
3. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito: Resumen. Ginebra 2012.
4. Ministerio del Poder Popular para la Salud. Dirección General de Epidemiología. Gobierno Bolivariano de Venezuela. Anuario de mortalidad 2011.
5. Tepas JJ, Discala C, Ramenofsky ML. Mortality an head injury: the pediactrics perspective. *J Pediatr Surg* 1990; 25: 92-97.
6. Pollack MM, Patel KM, Ruttimann UE. PRISM III: An updated Pediatric Risk of Mortality Score. *Crit Care Med* 1996; 24: 743-752.
7. Tepas JJ, Mollitt DL, Talbert JL. The Pediatric Trauma Score as predictor of injury severity in the injured child. *J Pediatr Surg* 1987; 22: 14-18.
8. Horan MJ, Bonita F, Kimm SY. Report on the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children. *Pediatrics* 1987; 79: 1-25.
9. Goldstein B, Giroir B, Randolph A. Internacional pediatric sepsis consensus conference: Definitions for sepsis and organ dysfunction in pediatrics. *Pediatr Crit Care Med* 2005; 6(1): 2-8.

10. World Health Organization. Report on child and adolescent injury prevention: a global call to action. Geneva, World Health Organization and UNICEF, 2005.
11. Calleja AE, Delgado AR, Elías PJ. Our experience in the polytraumatized pediatric patient with criteria for admission to the ICU. *Cir Pediatr* 2010; 23(2): 107-110.
12. Letts M, Davidson D, Lapner P. Multiple trauma in children: predicting outcome and long-term results. *Canad J Surg* 2012; 2 (45): 126–131.
13. Kay RM, Skaggs DL. Pediatric polytrauma management. *J Pediatr Orthop* 2006; 26: 268–277.
14. Newgard CD, Schmicker RH, Hedges JR. Resuscitation Outcomes Consortium Investigators. Emergency medical services intervals and survival in trauma: assessment of the "golden hour" in a North American prospective cohort. *Ann Emerg Med* 2010; 55: 235-246
15. Tomás JA E de, Navascués J, Soletto R. Factores relacionados con la severidad en el niño politraumatizado. *Cir Pediatr* 2004; 17: 40-44
16. American College of Surgeons Committee on Trauma. Injury Prevention. Paper presented by the Subcommittee on Injury Prevention and Control. Disponible en: http://www.facs.org/trauma/injury_prevent.pdf
17. Adesunkanmi AR, Oginni LM, Oyelami AO. Epidemiology of childhood injury. *J Trauma* 1998; 44: 506-512
18. Nwomeh BC, Ameh EA. Paediatric trauma in Africa. *Afr J Trauma* 2003; 1: 7- 13.
19. Guidelines for the acute medical management of severe traumatic brain injury in infants, children and adolescents. *Pediatric Crit Care Med* 2012; 13: 1 (Suppl).
20. Mc Hugh G, Engel D, Butcher I. Prognostic value of secondary insults in traumatic brain injury: results from the IMPACT study. *J Neurotrauma* 2007; 24: 287–293
21. Keel M, Trentz O. Pathophysiology of polytrauma. *Injury* 2005; 36(6): 691-709.
22. Van Brakel MJ, Van Vught AJ, Gemke RJ. Pediatric risk of mortality (PRISM) score in meningococcal disease. *Eur J Pediatr* 2000; 159: 232-236.
23. Ruttimann U, Pollack M, Fisher D. Prediction of three outcome states from pediatric intensive care. *Crit Care Med* 1996; 24: 78-85.
24. Chiaretti A, Piastra M, Pulitano S. Prognostic factors and outcome of children with severe head injury: an 8-year experience. *Child Nerv Syst* 2002; 18: 129–136.
25. Odebode TO, Abubakar AM. Childhood head injury: Causes, outcome, and outcome predictors: A Nigerian perspective. *Pediatr Surg Int* 2004; 20: 348–352
26. Bahloul M, Ben Hamida C, Chelly H, Chaari A. Severe head injury among children: Prognostic factors and outcome. *Injury* 2009; 40: 535–540
27. Ott R, Kramer R, Martus P. Pronostic value of trauma scores in pediatric patients with multiple injuries. *J Trauma* 2000; 449 (4): 729-736.
28. Ortega P, Delgado MA, Jover JM, Limones M. Manejo diagnóstico en el tratamiento conservador del traumatismo abdominal. *Cir Esp* 2003; 73: 233- 243.
29. Velmahos GC, Toutouzias KG, Radin R. Nonoperative treatment of blunt injury to solid abdominal organs: a prospective study. *Arch Surg* 2003; 138: 844-851.
30. Wright JL, Nathens AB, Rivara FP, Wessels H. Renal and extrarenal predictors of nephrectomy from the national trauma data bank. *J Urol* 2006; 175 (3 Pt 1): 970-975