

Factores asociados a falla en el manejo no operatorio de lesiones hepáticas o esplénicas secundarias a trauma abdominal cerrado en niños

Associated factors to non-operative management failure of hepatic and splenic lesions secondary to blunt abdominal trauma in children

Adriana Echavarría Medina^a, Carlos Hernando Morales Uribe^b, Luis Guillermo Echavarría R.^c, Viviana María Vélez Marín^d, Jorge Alberto Martínez Montoya^d, David Fernando Aguillón^d

^aUniversidad Pontificia Bolivariana

^bDepartamento de Cirugía Hospital Universitario San Vicente Fundación

^cDepartamento Ginecología y Obstetricia Universidad Pontificia Bolivariana

^dUniversidad de Antioquia, Antioquia, Medellín, Colombia

Recibido el 9 de octubre de 2016; aceptado el 17 de diciembre de 2016

Resumen

Introducción: El manejo no operatorio (MNO) es el manejo estándar del trauma cerrado esplénico y hepático en el paciente pediátrico. Se han identificado como fallas a este manejo inestabilidad hemodinámica y transfusiones masivas. Pocos trabajos evalúan si existen factores que permitan una anticipación a estos eventos. El objetivo fue determinar la existencia de factores asociados a la falla en MNO de las lesiones esplénicas y/o hepáticas secundarias al trauma abdominal cerrado. **Pacientes y Método:** Análisis retrospectivo 2007 a 2015 de los pacientes que ingresaron al servicio de Cirugía infantil del Hospital Universitario San Vicente Fundación con trauma hepático y/o esplénico cerrado. **Resultados:** Ingresaron 70 pacientes con trauma cerrado de abdomen, 3 fueron excluidos por cirugía inmediata (2 inestabilidad hemodinámica y 1 irritación peritoneal). De 67 pacientes que recibieron MNO, 58 tuvieron éxito y 9 presentaron falla (8 inestabilidad hemodinámica y 1 lesión de víscera hueca). Encontramos 3 factores asociados a la falla MNO: presión arterial (PAS) < 90 mmHg al ingreso ($p=0,0126$; RR =5,19), caída de la Hemoglobina (Hb) > 2 g/dl en las primeras 24 h ($p=0,0009$; RR= 15,3), y transfusión de 3 o más unidades de glóbulos rojos (UGR) (0,00001; RR= 17,1). Mecanismo del trauma, severidad e Índice de Trauma Pediátrico no se asociaron con fallo MNO. **Conclusiones:** Los niños con trauma cerrado hepático o esplénico responden al MNO. Los factores como PA menor de 90 al ingreso, caída de la Hb >2 g/dl en las primeras 24 h y la transfusión de 3 o más UGR pueden asociarse con la falla en el MNO.

Palabras clave:

Trauma abdominal cerrado;
Trauma esplénico;
trauma hepático;
Manejo no operatorio

Abstract

Introduction: The non operative management (NOM) is the standard management of splenic and liver blunt trauma in pediatric patients. Hemodynamic instability and massive transfusions have been identified as management failures. Few studies evaluate whether there exist factors allowing anticipation of these events. The objective was to identify factors associated with the failure of NOM in splenic and liver injuries for blunt abdominal trauma. **Patients and Method:** Retrospective analysis between 2007-2015 of patients admitted to the pediatric surgery at University Hospital Saint Vincent Foundation with liver trauma and/or closed Spleen. **Results:** 70 patients were admitted with blunt abdominal trauma, 3 were excluded for immediate surgery (2 hemodynamic instability, 1 peritoneal irritation). Of 67 patients who received NOM, 58 were successful and 9 showed failure (8 hemodynamic instability, 1 hollow viscera injury). We found 3 factors associated with failure NOM: blood pressure (BP) < 90 mmHg at admission ($p = 0.0126$; RR = 5.19), drop in hemoglobin (Hb) > 2 g/dl in the first 24 hours ($p = 0.0009$; RR = 15.3), and transfusion of 3 or more units of red blood cells (RBC) (0.00001; RR = 17.1). Mechanism and severity of trauma and Pediatric Trauma Index were not associated with failure NOM. **Conclusions:** Children with blunted hepatic or splenic trauma respond to NOM. Factors such as BP < 90 mmHg at admission, an Hb fall > 2 g/dl in the first 24 hours and transfusion of 3 or more units of RBC were associated with the failure in NOM.

Keywords:

Blunt abdominal trauma;
splenic trauma;
hepatic trauma;
non operative;
management

Introducción

El trauma se ubica como la principal causa de morbilidad y discapacidad permanente en niños entre los 1 y 14 años¹⁻⁵. En Colombia, es causa del 14,2% de las muertes en niños entre 1 a 4 años y del 14% en el grupo etario entre 5 a 14 años³. Los accidentes de tránsito son la primera causa de mortalidad por trauma con 44% de todas las muertes^{1,3,6,7}, principalmente en la población entre los 5 y 14 años. El trauma penetrante es mucho menos común en los niños pequeños siendo sólo 1-10% del motivo de consulta en los centros de trauma pediátricos¹⁻³.

Aunque los principios del trauma en pediatría son similares a los de la población adulta, existen características anatómicas y fisiológicas en el grupo pediátrico que lo hacen más susceptible de lesión a los órganos intrabdominales como son: la mayor elasticidad en el cuerpo del niño, la relativa proximidad de los órganos intrabdominales, la delgadez de la pared abdominal y el menor pániculo adiposo^{1,3,4,9,10}. Similar a lo que sucede en la población adulta, el bazo e hígado son los órganos intrabdominales más comúnmente lesionados (30 y 28%, respectivamente) en el trauma abdominal cerrado y en la mayoría de los casos estas lesiones pueden ser manejadas sin necesidad de intervención quirúrgica^{6,11-16}. A este abordaje terapéutico se le denomina Manejo No operatorio (MNO) y es definido como aquel que se realiza en el paciente, posterior a una revisión primaria y secundaria y a la realización de las imágenes pertinentes que soporten la decisión de no llevar al paciente a cirugía inmediata^{12,13}.

Nosotros nos proponemos determinar si existen factores clínicos, paraclínicos e imagenológicos asocia-

dos a la falla en el manejo no operatorio de las lesiones esplénicas y/o hepáticas secundarias al trauma abdominal cerrado en el grupo etario de 0 a 14 años de edad.

Pacientes y Método

Diseño y aspectos éticos del estudio

El proyecto fue aprobado por la Unidad de Investigaciones y el comité de ética del HUSVF. Se analizaron las historias clínicas de los pacientes entre los 0 y 14 años que ingresaron al servicio de Cirugía infantil de HUSVF con diagnóstico de trauma hepático y/o esplénico cerrado, entre enero de 2007 a Diciembre de 2015 a quienes inicialmente se les realizó MNO del mismo. Para la recolección de la información se utilizó un formato que valoraba: las características antropológicas, el mecanismo de trauma, los signos vitales al ingreso, el Índice de Trauma Pediátrico (ITP), la necesidad e indicación de cirugía inmediata, los hallazgos intraoperatorios, si se hizo MNO, la realización de imágenes al ingreso (eco FAST, eco convencional o tomografía abdominal), si requirió angiembolización, la necesidad de transfusión de hemoderivados y hospitalización (UCE, UCI, Sala general), los niveles de Hemoglobina y hematocrito cada 8 h hasta estabilización, si se requirió arteriografía o Tomografía abdominal contrastada (TAC) de control, si ocurrió falla en MNO y cual fue la causa y si se presentaron complicaciones o muerte.

Criterios de inclusión

Estabilidad hemodinámica, ausencia de signos de irritación peritoneal^{1,4,9,10,12,13,18,19,23,28,29}, la edad entre 0-14 años, tener MNO inicial para el trauma hepático

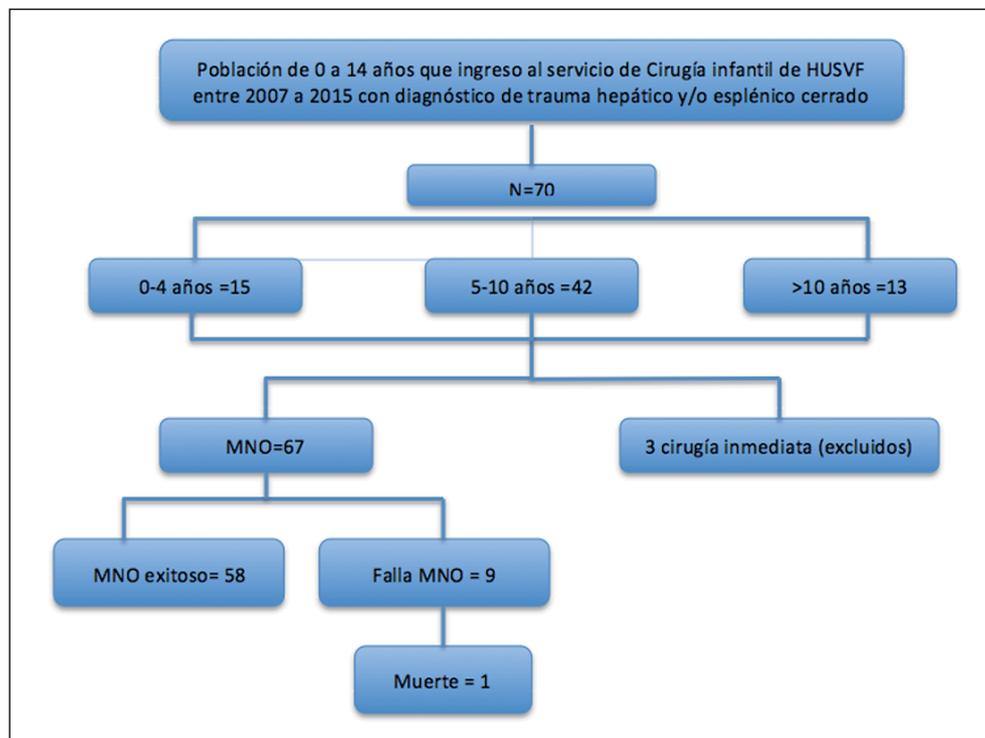


Figura 1. Flujograma de número de pacientes captados en el estudio.

o esplénico, no tener trauma en otros órganos sólidos o huesos diferentes a hígado o bazo por los cuales haya requerido ser llevado a cirugía, tener en la historia clínica evidencia de imágenes tomográficas para clasificación del trauma hepático o esplénico y evidencia de datos clínicos y paraclínicos (niveles de Hb) de manera seriada.

Criterios de exclusión

Muerte al ingreso, necesidad de cirugía al ingreso, información clínica, paraclínica o imagenológica incompleta que no permita el análisis de las variables propuestas (figura 1).

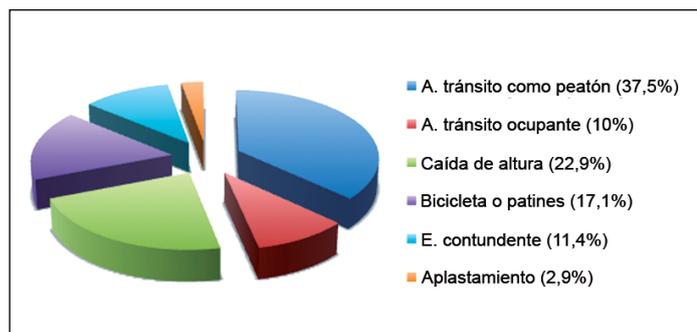


Figura 2. Mecanismo de trauma cerrado en abdomen en niños. Husvf 2007-2015.

Análisis de datos

Se usaron herramientas estadísticas como el SPSS versión 21 y el Epidat 3.1. En las variables cuantitativas se calcularon medidas de tendencia central y dispersión y para las cualitativas se calcularon frecuencias relativas (%). Para algunas variables de interés se calculó diferencia de proporciones con su respectivo valor de p.

Resultados

De los 70 pacientes incluidos inicialmente, 46 eran de sexo masculino (65,7%) y 24 de sexo femenino (34,3%), con una media de edad de 7,6 años (entre 0,25 y 14 años) y desviación estándar de 3,4 años. La causa más común de trauma fue el accidente de tránsito como peatón (37,5%), la segunda fue la caída de altura (22,9%), los otros mecanismos de trauma de esta serie se describen en la figura 2.

Cuarenta de los 70 pacientes evaluados (57,1%) tenían otras lesiones traumáticas asociadas, siendo la más común el trauma renal (40% de los casos). Algunos de los pacientes presentaban más de una lesión asociada. Estos datos se describen en la tabla 1.

De los 70 pacientes, 3 fueron llevados a cirugía inmediata: 2 pacientes por inestabilidad hemodinámica al ingreso y 1 por signos claros de irritación peritoneal, los cuales fueron excluidos del estudio. En los 67 pacientes restantes (95,7%) se realizó MNO apoyado en imágenes diagnósticas y seguimiento clínico, algunos

pacientes requirieron manejo transfusional y 4 pacientes con trauma hepático requirieron realización de arteriografía (que en todos los casos se acompañó de embolización), la indicación en la totalidad de estos fue la extravasación del medio de contraste en la TAC inicial. El tipo de manejo detallado se describe en la tabla 2.

De los 67 pacientes que recibieron MNO, 9 pacientes presentaron fallo a este manejo (12,9%), 8 por inestabilidad hemodinámica (1 de los cuales falleció por *shock* hipovolémico refractario a este paciente se le realizó cirugía de control daños por trauma hepático complejo (trauma hepático grado IV, requiriendo empaquetamiento y abdomen abierto), poli transfusión y manejo inotrópico en unidad de cuidados intensivos pediátrica y 1 por irritación peritoneal secundaria a lesión de víscera hueca asociada. En la tabla 3 se establece una comparación de variables clínicas y paraclínicas entre los pacientes en los cuales el MNO fue exitoso y aquellos que presentaron falla en el mismo.

Las variables con una relación estadísticamente significativa con la falla del MNO fueron: la presión arterial sistólica (PAS) < 90 mmHg, la caída de más de 2 g/dl de la hemoglobina (Hb) en las primeras 24 h y la necesidad de transfusión de 3 o más Unidades de glóbulos rojos (UGR). Por el contrario no se encontró una relación estadísticamente significativa entre falla del MNO y el mecanismo del trauma, la severidad de las lesiones y el hemoperitoneo de más de 2 cuadrantes. El 44,4% de los pacientes con un puntaje de ITP menor o igual a 7 presentaron falla en el MNO y hubo una tendencia al fallo del MNO con puntajes de ITP inferiores a 7.

Finalmente encontramos que las complicaciones intrahospitalarias ocurrieron en 8 pacientes, 4 (44,4%) de estos en el grupo de fallo de MNO y los otros 4 (6,8%) en el grupo del MNO exitoso (RR de 5,9; IC = 1,9-17,5). Las complicaciones presentadas se enumeran en la tabla 4, el resangrado fue responsable del 50% de ellas.

Tabla 1. Lesiones asociadas a trauma hepático y/o esplénico en niños

Lesiones asociadas	n de pacientes (%)
Trauma renal	16 (40)
Contusión pulmonar	13 (32,5)
Hemotórax	8 (20)
Fracturas costales	6 (15)
Fracturas isquiopubica o pelvis	6 (15)
Neumotórax	4 (10)
Fracturas vertebrales	4 (10)
Hematoma adrenal	3 (7,5)
Fracturas fémur	2 (5)
Hernia diafragmática	2 (5)

Tabla 2. Manejo de los pacientes con trauma cerrado de abdomen en niños

Manejo de los pacientes (n = 70)	
Manejo no operatorio (MNO)	67 pacientes (95,7%)
Eco <i>fast</i> (imagen inicial)	3/67 (4,47%)
Eco convencional (imagen inicial)	19/67 (28,37%)
TAC abdominal (imagen inicial)	64/67 (95,5%)
Arteriografía + Embolización	4/67 (5,97%)
Cirugía inmediata	3 pacientes (4,2%)
	1. Empaquetamiento hepático + laparostomía
	2. Resección de colon + anastomosis
	3. Nefrectomía
Necesidad transfusional	27/67 (40,2%)

Tabla 3. Comparación de variables clínicas y paraclínicas entre los pacientes con MNO contra los que presentaron falla al MNO

Variables	MNO exitoso 58 ptes n (%)	Falla MNO 9 ptes n (%)	Valor de p	RR
Accidente de tránsito	23 (39,9)	7 (77,7)	0,0751	4,31 (0,96-19,2)
Hemoperitoneo > 2 cuadrantes	14 (24,13)	3 (33,3)	0,8586	1,47 (0,41-5,2)
Trauma grado IV y V	9 (15,5)	2 (22,2)	0,9827	1,45 (0,34-6,09)
PAS < 90 mmHg	8 (13,7)	5 (55,5)	0,0126	5,19 (1,61-16,6)
Índice trauma pediátrico ≤ 7	10 (17,2)	4 (44,4)	0,153	3,02 (0,93-9,81)
Transfusión de 3 o más UGR	1 (1,7)	6 (66,7)	0,00001	17,1 (5,4-53,7)
Caída en Hb de más de 2 g/dl	15 (25,9)	8 (88,8)	0,0009	15,3 (2,03-114,9)

Tabla 4. Complicaciones intrahospitalarias en los pacientes con falla en el MNO vs MNO exitoso

	MNO exitoso n (%)	FMNO n (%)	Valor de P	RR
Complicaciones totales	4 (6,8)	4 (44,4)	0,0074	5,9 (1,9-17,5)
Resangrado	2 (50)	2 (50)		
Sepsis	1 (25)	1 (25)		
Colección abdominal		1 (25)		
atelectasia	1 (25)			

La estadía hospitalaria general fue de 18,3 días (rango 3-69 días). En la mayoría de estos pacientes la estancia prolongada fue secundaria a otras lesiones asociadas como trauma craneoencefálico, fractura compleja de pelvis, hemo neumotorax uni o bilateral, trauma renal, hernia diafragmática y fracturas costales. La estadía hospitalaria para el grupo de falla en el MNO fue de 12,5 días (3-27 días) y de 16,1 (3-69 días) en el grupo de MNO exitoso de los cuales el 81% de los pacientes tuvieron una estadía hospitalaria no mayor a 8 días.

Discusión

En Colombia el trauma pediátrico es causa del 14,2% de las muertes en niños de 1 a 4 años y del 14% en el grupo etario entre 5 a 14 años³. Similar a lo reportado previamente en otras series^{1,3,6,7,15,23,27}, en nuestro grupo de estudio los accidentes de tránsito en calidad de peatón son el mecanismo de trauma preponderante en las lesiones hepáticas y esplénicas por trauma cerrado, seguido por las caídas de altura en segundo lugar y otras menos comunes como trauma en bicicleta o patines, trauma con objeto contundente y como ocupante de vehículo. El grupo de edad entre 5-10 años es el más afectado.

En nuestro análisis encontramos que se usa de manera muy frecuente la TAC abdominal para el enfoque inicial de estos pacientes, realizándose en este estudio al ingreso en 64 de los 67 pacientes a los que se decidió realizar MNO (95,5%). Aunque es claro que la TAC persiste como la imagen diagnóstica de elección para la valoración de estos pacientes, hay una fuerte corriente que busca disminuir el número de TAC realizadas en niños por el riesgo de radiación ionizante³². Nuevos estudios han demostrado que pueden identificarse grupos de pacientes de bajo riesgo en los cuales el uso de variables como una escala de coma de Glasgow de 15, índice de *shock* ajustado a la edad pediátrica (Frecuencia cardiaca/presión sistólica) al ingreso normal y un mecanismo de trauma cerrado de abdomen único, no motorizado, están en relación con una poca probabili-

dad de tener una lesión de órgano sólido que requiera intervenciones y que este grupo no obtendría ningún beneficio al someterse a la realización de una TAC ya que no habría cambios en el pronóstico y manejo³².

En relación con lo anterior, se han intentado crear algoritmos diagnósticos involucrando la eco FAST (del inglés *Focused Abdominal Sonography for Trauma*) la cual al tener un resultado negativo sugiere fuertemente la ausencia de trauma intrabdominal importante con un alto valor predictivo negativo, definiendo el grupo de pacientes que se beneficiarían de un estudio más extenso como la TAC^{33,34}. Se ha utilizado la ecografía convencional unida a los parámetros clínicos antes descritos y a una evaluación clínica seriada, como un método seguro de diagnóstico que permita la toma de decisiones quirúrgicas y seleccionar aquellos pacientes que requieren realmente ser llevados a estudios tomográficos. En nuestro estudio se evidenció que a pesar de contar con estos recursos se hace muy poco uso de los mismos (eco FAST en 4,47% de casos y ecografía convencional en 28,4%) en nuestra medio³⁵.

En los últimos 30-40 años el MNO se ha constituido como el pilar fundamental en el manejo de las lesiones hepáticas¹⁷ y esplénicas secundarias al trauma abdominal cerrado, apoyado en el uso de la TAC y en un mejor conocimiento de la fisiopatología de este tipo de lesiones^{1,4,11-13,18-21}. Las tasas de éxito reportadas en la población pediátrica según las diferentes series van entre 83-100%¹⁵⁻¹⁷, en concordancia con nuestro trabajo donde la tasa de éxito fue del 95,7%, siendo la principal indicación quirúrgica la inestabilidad hemodinámica.

Entre el armamentario disponible para en el MNO, se encuentra la arteriografía y la embolización, cuya utilidad ha sido confirmada en múltiples estudios, con tasas de éxito que varían, según las diferentes series, entre el 85-91%^{13,15,26}. En nuestra serie este recurso se utilizó en 4 pacientes con una tasa de éxito del 100%.

El MNO puede fracasar¹². Ciertas condiciones se han asociado con este hecho como son las lesiones hepáticas o esplénicas graves (IV-V) dado que mientras más grave es la lesión, es mayor la probabilidad de inestabilidad hemodinámica o asociación a lesiones en otros ór-

ganos, el hemoperitoneo abundante (3-4 cuadrantes), pseudoaneurismas y/o fuga de contraste radiológico IV en la TAC^{1,12-14,24,27,28,36}. Sin embargo, otras series han demostrado que entre el 61 a 86% de las lesiones grado IV y el 32 al 77% de las lesiones de grado V (en ausencia de inestabilidad hemodinámica) han sido tratadas satisfactoriamente de forma conservadora^{6,7,12-15,22} y que independiente de la edad, género, mecanismo de trauma y grado de la lesión^{13,17}, es la inestabilidad hemodinámica que no presenta mejoría luego de 6 h de resucitación adecuada la que predice casi con una correlación del 100% la necesidad de laparotomía o esplenectomía en niños con trauma cerrado de bazo²⁹. Lo anterior deja claro que para identificar pacientes con alto riesgo de fracaso del MNO, son necesarias evaluaciones periódicas seriadas por personal entrenado que permitan detectar en forma precoz la necesidad de intervenciones quirúrgicas^{6,7,12-15,23,27,29-31}. La principal indicación para intervención quirúrgica en niños hemodinámicamente estables, es el requerimiento de transfusiones seriadas que excedan la mitad del volumen sanguíneo o 40 cc/kg durante las 24 h siguientes a la lesión^{1,9,14,15,17}. A pesar de lo anterior, los desenlaces de laparotomía y angioembolización son poco comunes^{13,15,19,26}.

Encontramos 3 factores que presentaron una relación estadísticamente significativa con la falla en este manejo: una PAS < 90 mmHg al ingreso ($p = 0,0126$) (RR = 5,19; 1,61-16,6), la caída de la Hb de más de 2 g/dl en las primeras 24 h ($p = 0,0009$) (RR = 15,3; 2,03-114,99) y necesidad de transfusión de 3 o más UGR ($p = 0,00001$) (RR = 17,1; 5,4-53,7). Múltiples estudios están en concordancia con lo encontrado en nuestra serie de pacientes^{6,7,15,23}, aunque en general la mayoría de estos están enfocados más en determinar puntos de corte para pasar del MNO al manejo quirúrgico y no para establecer factores que funcionen como predictores de este desenlace o para prevenir las complicaciones asociadas al retraso del mismo^{6,7,23,27}. Estos hallazgos podrían tener especial significancia al usar algoritmos de trauma pediátrico abdominal²³, pues nos permitirían anticiparnos a la condición clínica del paciente con el fin de disminuir la morbimortalidad asociada. La mayoría de algoritmos utilizan como punto de corte para la intervención quirúrgica un requerimiento de transfusiones seriadas que excedan la mitad del volumen sanguíneo, 40 cc/kg o 4 UGR durante las 24 h siguientes a la lesión, en contraste en nuestra serie se evidencio que el 88% de los pacientes en los que fallo el MNO requirieron transfusión de 3 o más UGR. Esto podría llevar a mejorar la oportunidad en la intervención quirúrgica y disminuir la aparición de complicaciones asociadas a la terapia transfusional y el aumento de la permeabilidad vascular como derrames pleurales, dificultad respiratoria, resangrados, reacciones a transfusiones entre otras¹.

El índice de trauma pediátrico (variables: peso, estado de la vía aérea, PAS, presencia de heridas y fracturas y evaluación del sensorio) en la evaluación particular del trauma cerrado de abdomen con lesión hepática y esplénica, parece ser una herramienta clínica útil para determinar la falla en el MNO con una tendencia de relación importante con este, aunque sin una asociación estadísticamente significativa en nuestro trabajo.

En nuestra serie no encontramos relación entre el fallo al MNO y el mecanismo o severidad del trauma hepático o esplénico, y la presencia de hemoperitoneo en más de 2 cuadrantes, aunque otras series si han encontrado tal asociación^{1,12-14,24,27,28}. Es posible que estas diferencias se deban a la poca cantidad de pacientes de los diferentes estudios mencionados.

Las complicaciones del MNO son bajas, con tasas de morbilidad general del 25% y mortalidad < 5%, contándose entre las ventajas^{1,6,7,20-23}: menor estadía hospitalaria y de UCI, menor incidencia de infecciones y menor necesidad de transfusiones comparado con el manejo quirúrgico convencional. Las principales complicaciones reportadas son^{1,4,7,11,18-22}: hemorragia, fuga biliar (fistula biliar, bilioma)²⁴, pseudoaneurisma arterial con hemobilia²⁴, síndrome compartimental abdominal, presencia de otras lesiones viscerales inadvertidas, necrosis hepática, de vesícula biliar o esplénica, absceso hepático o esplénico y derrame pleural izquierdo en lesiones esplénicas²⁵. En nuestra serie la tasa de complicaciones fue muy baja presentándose en el 6,8% de los pacientes en el grupo de MNO exitoso siendo el 50% de estas debidas a resangrado con una tasa de mortalidad inferior a la reportada en otras series presentándose sólo en 1 paciente por *shock* hipovolémico, queda por determinar si la realización de una intervención quirúrgica más temprana, en el grupo de pacientes que presentan falla al MNO, basados en criterios como los antes mencionados, pueda disminuir la incidencia de estas complicaciones y mejorar la morbimortalidad. Las limitaciones de nuestro estudio son su naturaleza retrospectiva y el tamaño de la muestra, lo que es consecuente con la baja presentación de este tipo de trauma en la población pediátrica.

En conclusión, la mayoría de los niños con trauma cerrado hepático o esplénico responden adecuadamente y sin complicaciones al MNO. Sin embargo, la población en la que este manejo presenta falla tiene alto riesgo de complicaciones y morbilidad asociada al mismo, es por esto que identificar la presencia de factores como una PAS < de 90 al ingreso, la caída de la Hb en más de 2 g/dl en las primeras 24 h y la necesidad de transfusión de 3 o más UGR puede ayudarnos a detectar los pacientes que presentarán falla al MNO y definir tempranamente si se benefician de realización de intervenciones quirúrgicas o no quirúrgicas (como embolización) para disminuir la morbimortalidad en

este grupo. No se encontró relación entre los hallazgos imagenológicos, grado de lesión y magnitud del hemo-peritoneo y el fallo en el MNO en nuestro trabajo.

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 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: Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Agradecimientos

Agradecemos a Liliana Montoya, Magíster en epidemiología Universidad CES. Antioquia, Medellín.

Referencias

1. Comité de trauma Colegio Americano de Cirujanos. ATLS Soporte Vital Básico y avanzado en trauma para médicos, octava edición. Capítulo 10: Trauma pediátrico. ACS 2008. pág 242-244, 254-256.
2. Ein SH. Evidence-based guidelines for children with isolated spleen or liver injury. *J Pediatr Surg.* 2005;40:1217-8.
3. Neira C, Oliver D, Perdomo M. Trauma Pediátrico [Internet]. Medellín-Colombia. 2012. [Citado el 5 de agosto de 2015]. Disponible en: <http://www.encolombia.com/medicina/guiasmed/guiahospitalaria/traumapediatrico/#sthash.BqICGhqZ.dpuf>
4. Notrica DM. Pediatric blunt solid organ injury: beyond the APSA guidelines. *Curr Surg Rep.* 2015; 3:1-6.
5. Wegner S, Colletti JE, Van Wie D. Pediatric Blunt Abdominal Trauma. *Pediatr Clin N Am.* 2006; 243-56. doi:10.1016/j.pcl.2006.02.002.
6. Wisner DH, Kuppermann N, Cooper A, Menaker J, Ehrlich P, Kooistra J, et al. Management of children with solid organ injuries after blunt torso trauma. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;79(2):206-14.
7. Sjøvall A, Hirsch K. Blunt Abdominal trauma in Children: Risk of nonoperative treatment. *J Pediatr Surg.* 1997;32(8):1169-74.
8. Gelfman M, Ledesma J, Hauier F, Volonté P, Orbe G, Fiorentino J. Trauma por caída de altura en pediatría. *Arch Argent Pediatr.* 2005;103(5):414-9.
9. Jaramillo J. Manejo inicial del trauma pediátrico. *Revista Peruana de Pediatría* [Internet]. 2006 [citado el 20 de agosto de 2015]; 59(1):26-33. Disponible en:<http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/rpp/v59n1/pdf/a05.pdf>
10. Concha A, Galán R, Solas M. Manejo inicial del politraumatismo pediátrico (II)-Categorización y triage del niño politraumatizado. *Bol Pediatr* [Internet]. 2008 [Citado el 22 de agosto de 2015]. Vol 48:137-144. Disponible en:https://www.sccalp.org/documents/0000/0052/BolPediatr2008_48_137-144.pdf
11. Holmes JH, Wiebe DJ, Tataria M, Mattix KD, Mooney DP, Scaife ER, et al. The failure of nonoperative management in pediatric solid organ injury: a multiinstitutional experience. *J Trauma* 2005; 59:1309-1313.
12. Morales C, Correa J, Villegas M. Efficacy and safety of non-operative management of blunt liver trauma. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2011;37(6):591-6.
13. Morales C, Correa J, Villegas M. Tratamiento del traumatismo cerrado de hígado, indicaciones de cirugía y desenlaces. *Cir Esp.* 2014;92(1):23-9.
14. Toro J, Arango P, Villegas M, Morales C, Echavarría A, Ortíz M, Mafla E. Trauma esplénico cerrado: predictores de la falla del manejo no operatorio. *Rev Colomb Cir.* 2014;29:204-12.
15. Kirkegard Jakob, Avlund T, Amanavicius N, Mortensen F, Kissmeyer P. Non-operative management of blunt splenic injuries in a paediatric population: a 12-year experience. *Dan Med J.* 2015;62(2): A4998.
16. Pariset J, Feldman, K, Pari C. The Pace of Signs and Symptoms of Blunt Abdominal Trauma to Children. *Clinical Pediatrics* 2010;49(1):24-8.
17. Nouria F, Yosra K, Anissa B, Yosra B, Aouatef C, Rachid K, et al. Liver injuries in children: The role of selective non-operative management. *La Tunisie Medicale.* 2012;90(2):144-7.
18. Matsushima K, Kulaylat AN, Won EJ, Stokes AL, Schaefer EW, Frankel HL. Variation in the management of adolescent patients with blunt abdominal solid organ injury between adult *versus* pediatric trauma centers: an analysis of a statewide trauma database. *J Surg Res.* 2013; 183:808-13.
19. Valencia C, Torregrosa L, Moreno A. Cambio en el paradigma del manejo operatorio y no operatorio en trauma hepático, estrategias clave para urgencias en el 2012. *Rev Colomb Cir.* 2013;28:64-72.
20. Pérez J, González G, Romero V, Olvera J, Nava A. Trauma esplénico, manejo conservador o quirúrgico. *Revista Mexicana de Cirugía Pediátrica.* 2005;12(1):29-32.
21. Jover J, Ramos J, Montón S, Ceballos J. Tratamiento no operatorio del traumatismo hepático cerrado: Criterios de selección y seguimiento. *Cir Esp.* 2004;76(3):130-41.
22. Dodgion CM, Gosain A, Rogers A, St Peter SD, Nichol PF, Ostlie DJ. National trends in pediatric blunt spleen and liver injury management and potential benefits of an abbreviated bed rest protocol. *J Pediatr Surg.* 2014; 49:1004-8.
23. Notrica D, Eubanks J, Tuggle D, Maxson R, Letton R, García N, et al. Nonoperative management of blunt liver and spleen injury in children: Evaluation of the ATOMAC guideline using GRADE. *J Trauma Acute Care Surg.* 2015;79(4):683-93.
24. Giss S, Dobrilovic N, Brown R, García V. Complications of Nonoperative Management of pediatric blunt Hepatic Injury: Diagnosis, Management and Outcomes. *Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care.*

- 2006;61(2): 334-9. doi: 10.1097/01.ta.0000197605.27190.2c.
25. Kulaylat A, Engbrecht B, Pinzon C, Albaugh V, Rzucidlo S, Schubart J, et al. Pleural effusion following blunt splenic injury in the pediatric trauma population. *J Pediatr Surg.* 2014;49(9):1378-81. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2014.01.002>.
 26. Ong C, Toh L, Lo R, Yap Te-Lu, Narasimhan K. Primary hepatic artery embolization in pediatric blunt hepatic trauma. *J Ped Surg.* 2012;47(12):2316-20. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2012.09.050>.
 27. Notrica DM. Pediatric blunt abdominal trauma: current management. *Curr Opin Crit Care.* 2015;21(6):531-7. DOI: 10.1097/MCC.0000000000000249.
 28. Salazar V. Educación médica continua: Manejo del trauma pediátrico. *Rev Soc Bol Ped. Iinternet*. 2012. [Citado el 20 de septiembre de 2015]; 51(1):80-4. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/rbp/v51n1/v51n1_a11.pdf.
 29. Van der Vlies C, Saltzherr T, Wilde J, Van Delden O, Hann R, Goslings J. The failure rate of nonoperative management in children with splenic or liver injury with contrast blush on computed tomography: a systematic review. *J Ped Surg.* 2010;45(5):1044-9. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2010.01.002.
 30. Fick AE, Raychaudhuri P, Bear J, Roy G, Balogh Z, Kumar R. Factor predicting the need for splenectomy in children with blunt splenic trauma. *ANZ J surg.* 2011;81(190):717-9. PMID: 22295313.
 31. Safavi A, Skargsgard E, Rhee P, Zangbar B, Kulvantunyou N, Tang A, et al. Trauma center variation in the management of pediatric patients with blunt abdominal solid organ injury: a national trauma data bank analysis. *Journal of Pediatric Surgery.* 2016; 51(3):499-502. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2015.08.012>.
 32. Acker S, Stewart C, Rooselvelt G, Partrick D, Moore E, Bensard D. ¿When is it safe to forgo abdominal CT in blunt-injured children?. *Surgery.* 2015;158(2):408-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.surg.2015.03.037>
 33. Ben-Ishay O, Daoud M, Peled Z, Brauner E, Bahouth H, Kluger Y. Focused abdominal sonography for trauma in the clinical evaluation of children with blunt abdominal trauma. *World J Emerg Surg.* 2015;10(1):27. DOI 10.1186/s13017-015-0021-x.
 34. Schonfeld D, Lee L. Blunt abdominal trauma in children. *Curr Opin Pediatr.* 2012;24(3):314-8. DOI: 10.1097/MOP.0b013e328352de97.
 35. Retzlaff T, Hirsch W, Till H, Rolle U. ¿Is sonography reliable for the diagnosis of pediatric blunt abdominal trauma?. *Journal of Pediatric Surgery.* 2010;45(5):912-5. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2010.02.020.
 36. The failure rate of nonoperative management in children with splenic or liver injury with contrast blush on computed tomography: a systematic review. *J Pediatr Surg* 2010;45:1044-9.