

Tratamiento conservador de los traumatismos hepáticos y sus complicaciones: *gold-standard* actual

R. Gander^{1,2}, J.A. Molino¹, S. Santiago¹, A. Laín^{1,2}, G. Guillén¹, G. Giné¹, G. Royo¹, S. López¹, M. Pérez³, I. Díez³, S. Cañadas^{2,4}, J. Lloret¹, J. Bueno¹

¹Servicio de Cirugía Pediátrica, ²Programa de Trauma Pediátrico, ³Servicio de Radiología Vascolar Intervencionista, ⁴Unidad de Urgencias Pediátricas. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Barcelona.

RESUMEN

Introducción. El hígado es el segundo órgano más afectado en traumatismos abdominales en edad pediátrica. El objetivo de este trabajo es revisar las características de los traumatismos hepáticos (TH), su tratamiento y complicaciones.

Material y métodos. Estudio retrospectivo de pacientes con TH atendidos entre 2010 -2014. Analizamos datos referentes al diagnóstico, tratamiento conservador (TC), complicaciones y tratamiento de las mismas.

Resultados. Se trataron 24 casos de TH con una edad media de 9,8 años (DS: 3,4). Los grados de lesiones hepáticas según la *Organ Injury Scale of American Association for Surgery of Trauma* (AAST) fueron: grado I (4), grado II (6), grado III (8), grado IV (5) y grado V (1). Se realizó angio-TC en 23 pacientes. Cuatro de los 6 pacientes que presentaron inestabilidad hemodinámica inicial requirieron transfusión de hemoderivados; de éstos, 2 requirieron angioembolización por sangrado activo extrahepático y un tercero se intervino de forma urgente. Tres pacientes presentaron complicaciones tardías: 2 bilomas de gran tamaño que se resolvieron espontáneamente y un biloma derecho con sección de vía biliar izquierda que requirió un abordaje multidisciplinar. En los 3 casos se trataba de traumatismos de alto grado (2 grado IV, 1 grado V). La mediana de estancia hospitalaria fue de 6 días (r: 1-92). Con una media de seguimiento de 17,75 meses (DS: 16,35) (r: 2-57) la supervivencia global fue del 96%. El paciente que requirió cirugía falleció por el traumatismo craneoencefálico asociado.

Conclusiones. El TC parece ser de primera elección en los TH independientemente del grado aunque no está exento de complicaciones. La cirugía debe reservarse para los casos refractarios al TC dada la alta mortalidad que conlleva.

PALABRAS CLAVE: Traumatismo; Traumatismo abdominal; Traumatismo hepático; Radiología vascular intervencionista; Pediatría.

CONSERVATIVE MANAGEMENT OF LIVER TRAUMA AND ITS COMPLICATIONS: CURRENT GOLD-STANDARD

ABSTRACT

Introduction. The liver is the second most frequently involved organ in abdominal trauma in children. The aim of this study was to review the characteristics of liver traumas (LT) in children, its treatment and complications.

Material and methods. Retrospective study of patients with LT treated between 2010-2014. We analyzed data regarding diagnosis, conservative management (CM), complications and treatment.

Results. Twenty-four patients of LT with a mean age of 9.8 years (SD: 3.4) were treated at our center. Liver injury degrees according to the Organ Injury Scale of American Association for Surgery of Trauma (AAST) were: grade I (4), grade II (6), grade III (8), grade IV (5) and grade V (1). CT angiography was performed in 23 patients. Four of the six patients with initial hemodynamic instability required blood transfusion; of those, two required angioembolization for active bleeding in extrahepatic locations and a third required damage control surgery. Three patients presented late-onset complications: 2 large size bilomas which underwent spontaneous resolution and a third patient with a right biloma and section of the left bile duct who required a multidisciplinary approach. Median hospital stay was 6 days (r 1-92). With a mean follow-up of 17.75 months (SD: 16.35) (r: 2-57) long-term survival was 96%. The patient who received surgery died due to a post-traumatic brain injury.

Conclusion. CM seems to be the treatment of choice in LT regardless of injury degree. Surgery should be reserved for cases refractory to CM due to the associated high mortality.

KEY WORDS: Trauma; Abdominal injury; Hepatic blunt trauma; Interventional radiology; Paediatric.

INTRODUCCIÓN

Los traumatismos son una causa importante de morbi-mortalidad en pediatría y el abdomen es la tercera región más lesionada después de la cabeza y extremidades, siendo el hígado el segundo órgano con mayor frecuencia afectado. Con frecuencia se asocia a lesiones de otros órganos⁽¹⁾. Los avances en las técnicas de imagen y la radiología vascular intervencio-

Correspondencia: Dr. Javier Bueno Recio. Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Vall d'Hebron. Paseo Vall d'Hebron 119-129, 08038 Barcelona. E-mail: fjbuenorecio@gmail.com

Trabajo presentado en el 55º Congreso Nacional de Cirugía Pediátrica

Recibido: Mayo 2015

Aceptado: Noviembre 2016

Tabla I. Mecanismos de lesión.

Mecanismo de lesión	N
Accidente de tráfico	8 (33,3%) - 6 atropellos
Traumatismo directo	9 (37,5%)
Precipitación	5 (20,8%)
Arma blanca	1 (4,16%)
Caída de caballo	1 (4,16%)

nista (RVI) en las últimas dos décadas han supuesto un avance en el diagnóstico y tratamiento del traumatismo hepático (TH) en niños. En la actualidad existe consenso en la literatura en que el tratamiento conservador (TC) es de elección en todos los pacientes con TH con independencia del grado de la lesión y la única excepción la constituyen aquellos pacientes con inestabilidad hemodinámica inicial refractaria al TC. Esta estrategia basada en el TC ha resultado en una reducción significativa en el número de procedimientos quirúrgicos requeridos y, por lo tanto, en una reducción de la mortalidad^(2,3).

El objetivo de este trabajo es analizar nuestra experiencia en la atención inicial y el tratamiento de estos pacientes. Asimismo, hemos analizado las complicaciones relacionadas con el TC y el tratamiento de las mismas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo de todos los pacientes con TH tratados en un centro terciario de trauma pediátrico en el periodo entre enero de 2010 y diciembre de 2014.

Se analizaron datos referentes a edad, sexo, mecanismo de acción, exploración física inicial, lesiones asociadas, métodos diagnósticos utilizados, tratamiento inicial, necesidad de tratamiento quirúrgico, complicaciones y tratamiento de las mismas. Asimismo se recogieron los días de estancia en cuidados intensivos, días de estancia hospitalaria, días de reposo y seguimiento de los pacientes.

La angio-tomografía abdominal fue la técnica de elección para el diagnóstico inicial mientras que la ecografía se reservó para el seguimiento. El grado de lesión se estableció de acuerdo con la *Organ Injury Scale de la American Association for Surgery of Trauma (AAST)*⁽¹⁾.

El TC se consideró de elección de entrada en todos los pacientes, independientemente del grado de la lesión, y la cirugía se reservó únicamente para aquellos casos con inestabilidad hemodinámica inicial refractaria al tratamiento, o en caso de fracaso del TC. En los casos en los que se observaron signos de sangrado activo hepático o extrahepático en la angio-tomografía asociada a repercusión hemodinámica o gran hematoma, el tratamiento de primera elección fue la angioembolización. La angioembolización se consideró como parte del TC.

Se consideró éxito del TC cuando el paciente no requirió cirugía sobre el hígado durante el ingreso inicial.

Tabla II. Grados de lesión según la clasificación de la AAST.

Grado	N	Lesiones asociadas N (%)
I	4 (16,7%)	2 (50%)
II	6 (25%)	5 (83,3%)
III	8 (33,4%)	3 (37,5%)
IV	5 (20,8%)	4 (80%)
V	1 (4,1%)	No

En los pacientes con TH puros sin inestabilidad hemodinámica asociada se aplicaron las guías de actuación clínica propuestas por el Comité de Trauma de la *American Pediatric Surgical Association (APSA)* en cuanto a estancia hospitalaria, estancia en UCI y restricción de la actividad física^(4,5).

Todos los pacientes se controlaron a las 2 semanas tras el alta en las consultas externas de Cirugía Digestiva Pediátrica y se realizó una ecografía de control en todos los traumatismos grado II o mayor. Posteriormente se hicieron controles en función de la evolución del paciente y hasta la resolución completa de la lesión en la ecografía.

El análisis estadístico se realizó con SPSS versión 15.0 y se realizó un análisis descriptivo de la serie.

RESULTADOS

Se trataron 24 pacientes con TH, 9 mujeres y 15 varones, con una edad media de 9,8 años (DS: 3,4). El 95,8% (23) correspondieron a traumatismos cerrados. Únicamente un paciente presentó un traumatismo abierto por arma de fuego. Los diferentes mecanismos de lesión se resumen en la Tabla I. Diez pacientes (41,6%) presentaron TH puros y los 14 restantes (58,3%) presentaron lesiones asociadas siendo las fracturas óseas (37,5%) y las torácicas (33,3%) las más frecuentes. Las lesiones asociadas según el grado de traumatismo se resumen en la Tabla II.

Diagnóstico

En la exploración física inicial 13 pacientes (54,2%) presentaron defensa abdominal y 12 (50%) hematomas o erosiones en el flanco derecho. El método diagnóstico inicial fue la angio-tomografía en el 95,8% de los pacientes. Solo en un paciente no se realizó angio-tomografía debido a inestabilidad hemodinámica inicial refractaria a tratamiento y requirió cirugía urgente. Los grados de lesión según la AAST están resumidos en la Tabla II.

Los estudios de laboratorio al ingreso demostraron una elevación de las transaminasas séricas en el 95,8% de los pacientes, con una mediana de Aspartato Aminotransferasa (AST) de 387,5 UI/L (r: 36-5554) y Alanina Aminotransferasa (ALT) de 342,5 UI/L (r: 21-4098). Todos los pacientes con traumatismo de alto grado (IV-V) presentaron un valor de transaminasas superior a los rangos de la normalidad.

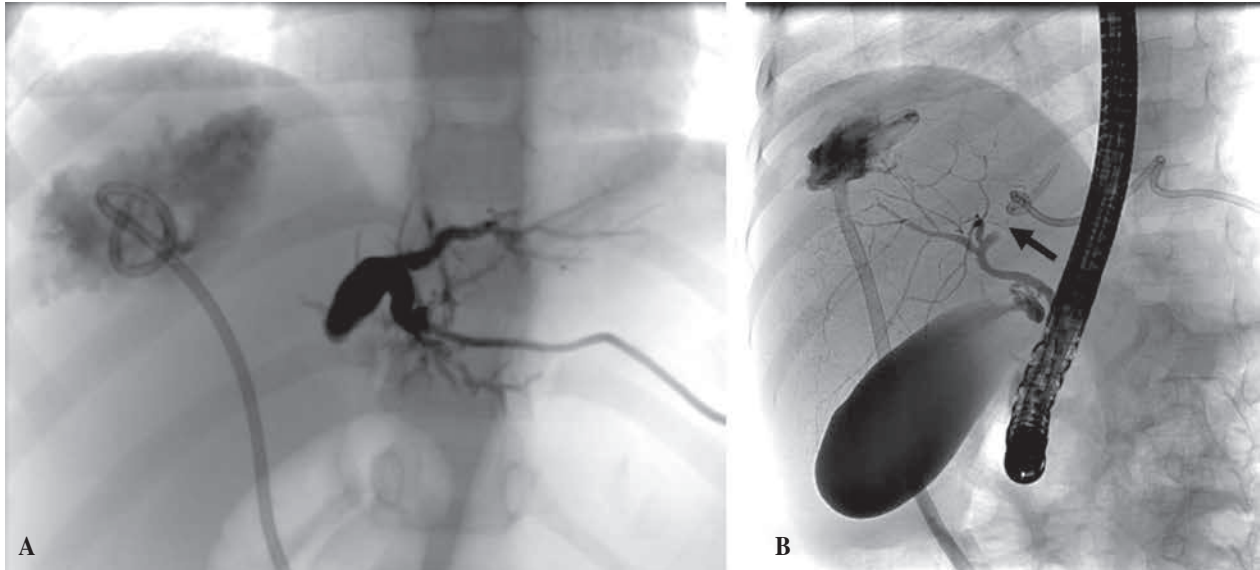


Figura 1. Abordaje combinado de RVI y endoscopia digestiva en paciente con lesión compleja de la vía biliar. A) Dilatación de vía intrahepática izquierda, sin conexión con el hilio hepático. Catéter de drenaje de 8Fr situado en la colección derecha. B) Cateterización de la papila consiguiéndose llegar hasta el punto de fuga de la colección derecha. La flecha indica la discontinuidad de la vía biliar izquierda que se encuentra desconectada del hilio hepático.

Seis pacientes (25%) presentaron inestabilidad hemodinámica en el momento de su llegada a urgencias y, de estos, 4 requirieron transfusión de hemoderivados. Cinco de los pacientes inicialmente inestables se consiguieron estabilizar para ser trasladados a la angio-tomografía.

Tratamiento

Veintitrés pacientes (95,8%) fueron tratados de forma conservadora. Dos de ellos presentaron fuga activa de contraste en regiones extrahepáticas objetivadas en la angio-tomografía inicial: un sangrado en el polo superior del riñón derecho y un sangrado activo de las arterias hipogástricas, ramas intercostales derechas bajas y del polo inferior del bazo. Ambos pacientes fueron embolizados con éxito aunque el segundo requirió una nueva embolización 4 horas después de la primera por sangrado persistente de las ramas arteriales desde D11 a L4 izquierdas, arteria hipogástrica izquierda, rama pudenda izquierda y una rama arterial suprarrenal izquierda. Ningún paciente requirió angioembolización por sangrado activo de origen hepático. En el paciente con el traumatismo abierto por arma de fuego se decidió también realizar TC dado que no presentaba signos de sangrado activo en la angio-tomografía.

Un paciente fue intervenido de forma urgente por inestabilidad hemodinámica refractaria al tratamiento. En este paciente se consiguió control del sangrado mediante un “packing” hepático pero falleció en el postoperatorio por el traumatismo craneoencefálico (TCE) asociado.

Ninguno de los pacientes tratados de forma conservadora requirió cirugía urgente durante el ingreso, por lo que podemos afirmar que el tratamiento conservador fue efectivo en el 100% de los casos en los que se indicó.

Complicaciones

Aparecieron complicaciones en 3 pacientes (12,5%) y todos correspondieron a traumatismos de alto grado (2 grado IV y 1 grado V). Dos pacientes presentaron bilomas de gran tamaño que se resolvieron espontáneamente tras un periodo de observación de 9 y 12 meses, respectivamente. El tercero presentó un biloma derecho y sección de la vía biliar izquierda: el biloma derecho se trató inicialmente con colocación de un drenaje por RVI pero, ante la persistencia de la fuga canalicular derecha, se abordó con un procedimiento combinado mediante colangiografía retrógrada endoscópica y sellado por cauterización de forma exitosa (Fig. 1). Ante la imposibilidad de restablecer la continuidad del conducto hepático izquierdo, se realizó una segmentectomía lateral izquierda a los 9 meses del traumatismo, complicada con una fuga biliar del segmento IV que se esclerosó con alcohol absoluto. Actualmente el paciente se encuentra asintomático y los controles ecográficos seriados fueron normales.

Seguimiento

La mediana de estancia hospitalaria fue de 6 días (r: 1-92). Los días de estancia en la unidad de cuidados intensivos, días de reposo e ingreso hospitalario según los diferentes grados están recogidos en la Tabla III.

A excepción del paciente con TH grado I, el resto ingresaron en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos o en la Unidad de Reanimación durante una mediana de 2 días (r: 0-22).

En 16 pacientes (67%) se realizó una ecografía abdominal de control durante el ingreso. Después del alta el 83% siguieron controles en consultas externas con ecografía.

Tabla III. Medianas de los días de ingreso en UCI/REA, días de reposo absoluto y de ingreso hospitalario según el grado de traumatismo.

Grado TH	Días de UCI/REA	Reposo	Días de ingreso hospitalario
Grado I	1 (r: 1-8)	1 (r: 1-1)	2 (r:1-10)
Grado II	3 (r: 1-22)	7 (r: 2-21)	13.5 (r: 4-92)
Grado III	1 (r: 1-7)	4 (r: 3-5)	5 (r: 4-16)
Grado IV	3 (r: 0-14)	5 (r: 0-10)	8 (r: 0-19)
Grado V	3 (r: 3-3)	5 (r: 5-5)	11 (r: 11-11)

Con una media de seguimiento de 17,75 meses (DS: 16,35) (r: 2-57) la supervivencia global fue del 96%. Solo un paciente falleció a consecuencia del TCE asociado.

DISCUSIÓN

Desde que en 1908 Pringle hizo las primeras observaciones sobre el tratamiento de los TH, basadas principalmente en que el tratamiento quirúrgico era el único camino para su cura, hemos asistido a un cambio importante en la conducta terapéutica de estos pacientes⁽⁶⁾. En la actualidad el TC de las lesiones traumáticas de órgano sólido en niños está firmemente establecido como el tratamiento de elección^(5,7-9). Existe consenso en la literatura en que el TC es seguro y eficaz y que se asocia además a una menor mortalidad, menor estancia hospitalaria, menor necesidad de transfusión de hemoderivados y menor tasa de complicaciones^(2,4,7). En la actualidad la mortalidad relacionada con el TH se ha reducido considerablemente y está alrededor del 1,76%, afectando casi exclusivamente a los pacientes que requieren un tratamiento quirúrgico^(2,10).

Debido a la alta tasa de éxito asociada a esta estrategia terapéutica (que alcanza el 95% en la mayoría de las series) en nuestro centro consideramos el TC de primera elección en todos los casos de TH independientemente del grado, y reservamos la intervención quirúrgica para los pacientes con inestabilidad hemodinámica grave refractaria al tratamiento o aquellos en los que fracasa el TC^(4,7,8). La tasa de éxito de esta estrategia en nuestra serie ha sido del 100%, pues ninguno de los pacientes tratados de forma conservadora requirió cirugía durante el ingreso. Solo un paciente se intervino de forma urgente por inestabilidad hemodinámica inicial refractaria y este falleció en el postoperatorio inmediato por las lesiones cerebrales asociadas. Es difícil valorar en este caso si la inestabilidad hemodinámica fue secundaria al traumatismo craneoencefálico grave o al sangrado hepático.

Con el fin de establecer los factores predictivos de fallo del TC, Holmes y cols. analizaron 1.818 pacientes pediátricos con traumatismo abdominal tratados en 7 centros de trauma pediátrico en EEUU⁽⁸⁾. El 95% se trataron con éxito de forma conservadora. De los 89 pacientes en los que fracasó el TC

(5%) solo el 3% presentaban un TH. Las principales causas de fracaso fueron: shock (33%), peritonitis (27%), hemorragia persistente (16%) y lesiones de otras vísceras asociadas. Otros factores de fracaso que identificados fueron: un ISS elevado, la lesión por manillar de bicicleta y un Glasgow < 8. Asimismo, Nance et al. intentaron establecer un límite de tiempo a partir del cual el riesgo de fracaso del TC se reducía de forma significativa⁽⁷⁾. Analizaron 1.813 pacientes de la base nacional de trauma de EEUU, de los cuales 488 (26,9%) correspondían a TH. El riesgo de intervención quirúrgica para los pacientes con TH fue del 3,5% y la media de tiempo en la que requirieron cirugía fue de 4 horas tras el traumatismo con un pico a las 1,5 horas. Más allá de las 12 horas la probabilidad de requerir cirugía se reducía considerablemente. En nuestra serie ningún paciente sometido a TC requirió cirugía en este intervalo de tiempo.

En gran parte, el éxito del TC ha sido posible gracias a los avances en las técnicas de RVI que permiten un tratamiento seguro y efectivo en la primera atención de los pacientes traumáticos reduciendo la necesidad de cirugía urgente⁽¹¹⁾. En nuestra serie, dos pacientes requirieron angioembolización urgente por sangrado activo extrahepático en las primeras horas tras el traumatismo. Ambos fueron tratados de manera exitosa, sin necesidad de un tratamiento quirúrgico posterior. Asimismo, la RVI ha demostrado su efectividad en el tratamiento de las complicaciones, constituyendo incluso la primera opción terapéutica después de múltiples intervenciones quirúrgicas⁽¹²⁾.

Una vez definido que el TC es de elección en todos los pacientes con TH, surge la necesidad de estandarizar los algoritmos de actuación y establecer protocolos basados en la evidencia clínica. Con este propósito en el año 2000 el Comité de Trauma de la APSA intentó establecer una guía de actuación clínica basada en la evidencia para el TC de pacientes con trauma cerrado de hígado y bazo estables hemodinámicamente⁽⁴⁾. Para ello recogieron los datos de 856 pacientes con traumatismo aislado de hígado y bazo tratados en 32 centros de trauma norteamericanos y publicaron una guía de actuación sobre la estancia hospitalaria, estancia en UCI, exploraciones complementarias (antes y después del alta) y restricción de la actividad física (Tabla IV). La aplicación de estas guías ha demostrado una reducción significativa en la estancia en UCI, estancia hospitalaria, exploraciones complementarias y restricción de la actividad física sin secuelas adversas. En nuestro centro aplicamos estas guías en los pacientes con TH puro y estables, excepto en lo que respecta a las exploraciones complementarias de control que no se recomiendan en estas guías pero que sí hacemos en nuestro centro.

En cuanto al diagnóstico de los pacientes con TH, la angio-tomografía abdominal se considera actualmente el método diagnóstico de elección⁽¹³⁻¹⁵⁾. Esta exploración nos permite identificar a aquellos pacientes con sangrado activo (fuga de contraste) que pueden beneficiarse de una angioembolización y además determinar el grado de lesión según la AAST. Si bien la angio-tomografía se considera de elección en la evaluación inicial (96% de nuestro pacientes), la mayo-

Tabla IV. Guía clínica propuesta por la APSA para el TNO de los pacientes con trauma aislado de hígado o bazo.

Grado de traumatismo	I	II	III	IV
Tiempo en UCI-P (días)	No	No	No	1
Ingreso hospitalario (días)	2	3	4	5
Imagen prealta	No	No	No	No
Imagen tras el alta	No	No	No	No
Reposo (semanas)*	3	4	5	6

**El inicio de deportes de contacto (fútbol, lucha, hockey, lacrosse, escalda, etc.) debe ser determinado individualmente por el cirujano pediátrico. Las directrices propuestas para el regreso a la actividad sin restricciones incluyen las actividades "normales" para la edad.*

ría de las series coinciden en que no debe realizarse de forma rutinaria durante el seguimiento, sobre todo considerando el potencial riesgo de malignización secundaria a la radiación ionizante^(16,17). La ecografía abdominal convencional se convierte así en la prueba de elección para el seguimiento de los pacientes con TH, aunque no existe consenso en la literatura sobre cuál es el momento adecuado y si tiene o no impacto en la evolución⁽¹⁴⁾.

Los niveles de transaminasas séricas se han utilizado para predecir el riesgo de lesión intraabdominal en pacientes con traumatismo toraco-abdominal. Se han realizado múltiples estudios con el objetivo de correlacionar los niveles de transaminasas séricas con los daños hepáticos causados tras un traumatismo cerrado^(13,18,19). La elevación de los niveles de séricos de ALT > 125 UI/L o AST > 200 UI/L es muy sugestiva de lesión intraabdominal con una sensibilidad del 94,5% y una especificidad del 86,4% en la detección del TH^(13,18). En nuestra serie no hemos podido establecer una relación entre la elevación de las transaminasas y el grado de traumatismo, pero hemos observado que todos los pacientes con traumatismos de alto grado (IV-V) presentaban niveles de transaminasas elevados.

A pesar de que el TC es la primera opción terapéutica en los TH, no está exenta de complicaciones y por lo tanto de una morbilidad asociada^(7,8,20-22). Por ello es importante realizar un diagnóstico precoz de estas complicaciones y establecer el tratamiento más adecuado, siendo el manejo conservador de los mismos la primera opción incluso tras varias intervenciones quirúrgicas⁽²³⁾. Tres pacientes de nuestra serie con traumatismos de alto grado (2 grados IV y un grado V) presentaron complicaciones. Dos de ellos fueron diagnosticados de un gran biloma en las ecografías de control realizadas y fueron tratadas exitosamente de manera conservadora y el tercero presentó una lesión muy compleja que requirió un abordaje multidisciplinar y finalmente una segmentectomía lateral izquierda.

En resumen, podemos afirmar que el TC parece ser de elección en los TH con independencia del grado de traumatismo. En nuestra serie ha sido eficaz en el 100% de los pacientes. La cirugía debe reservarse para casos seleccionados en los que fracasa el TC o en pacientes que presentan una inestabilidad hemodinámica inicial refractaria a tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tinkoff G, Esposito TJ, Reed J, Kilgo P, Fildes J, Pasquale M, et al. American Association for the Surgery of Trauma Organ Injury Scale I: spleen, liver, and kidney, validation based on the National Trauma Data Bank. *J Am Coll Surg*. 2008; 207: 646-55.
2. Feigin E, Aharonson-Daniel L, Savitsky B, Steinberg R, Kravarusic D, Stein M, et al. Conservative approach to the treatment of injured liver and spleen in children: association with reduced mortality. *Pediatr Surg Int*. 2009; 25: 583-6.
3. Landau A, van As AB, Numanoglu A, Millar AJW, Rode H. Liver injuries in children: the role of selective non-operative management. *Injury*. 2006; 37: 66-71.
4. Stylianos S. Evidence-based guidelines for resource utilization in children with isolated spleen or liver injury. The APSA Trauma Committee. *J Pediatr Surg*. 2000; 35: 164-7; discussion 167-9.
5. Stylianos S. Outcomes from pediatric solid organ injury: role of standardized care guidelines. *Curr Opin Pediatr*. 2005; 17: 402-6.
6. Pringle JH. V. Notes on the arrest of hepatic hemorrhage due to trauma. *Ann Surg*. 1908; 48: 541-9.
7. Nance ML, Holmes JH, Wiebe DJ. Timeline to operative intervention for solid organ injuries in children. *J Trauma*. 2006; 61: 1389-92.
8. 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 multi-institutional experience. *J Trauma*. 2005; 59: 1309-13.
9. O'Neill JA. Advances in the management of pediatric trauma. *Am J Surg*. 2000; 180: 365-9.
10. Beltrà Picó R, Guindos Rúa S, Hernández Castelló C. Very severe hepatic trauma in childhood. The report of two cases with minimally invasive treatment. *Cir Pediatría*. 2011; 24: 23-6.
11. Vo N-J, Althoen M, Hippe DS, Prabhu SJ, Valji K, Padia SA. Pediatric abdominal and pelvic trauma: safety and efficacy of arterial embolization. *J Vasc Interv Radiol*. 2014; 25: 215-20.
12. Almaramhi H, Al-Qahtani AR. Traumatic pediatric bile duct injury: nonoperative intervention as an alternative to surgical intervention. *J Pediatr Surg*. 2006; 41: 943-5.
13. Holmes JF, Sokolove PE, Brant WE, Palchak MJ, Vance CW, Owings JT, et al. Identification of children with intra-abdominal injuries after blunt trauma. *Ann Emerg Med*. 2002; 39: 500-9.
14. Mizzi A, Shabani A, Watt A. The role of follow-up imaging in paediatric blunt abdominal trauma. *Clin Radiol*. 2002; 57: 908-12.
15. Navarro O, Babyn PS, Pearl RH. The value of routine follow-up imaging in pediatric blunt liver trauma. *Pediatr Radiol*. 2000; 30: 546-50.

16. Streck CJ, Jewett BM, Wahlquist AH, Gutierrez PS, Russell WS. Evaluation for intra-abdominal injury in children after blunt torso trauma: can we reduce unnecessary abdominal computed tomography by utilizing a clinical prediction model? *J Trauma Acute Care Surg.* 2012; 73: 371-376; discussion 376.
17. Meredith JW, Young JS, Bowling J, Roboussin D. Nonoperative management of blunt hepatic trauma: the exception or the rule? *J Trauma.* 1994; 36: 529-34; discussion 534-5.
18. Tan K-K, Bang S-L, Vijayan A, Chiu M-T. Hepatic enzymes have a role in the diagnosis of hepatic injury after blunt abdominal trauma. *Injury.* 2009; 40: 978-83.
19. Karaduman D, Sarioglu-Buke A, Kilic I, Gurses E. The role of elevated liver transaminase levels in children with blunt abdominal trauma. *Injury.* 2003; 34: 249-52.
20. Kozar RA, Moore FA, Cothren CC, Moore EE, Sena M, Bulger EM, et al. Risk factors for hepatic morbidity following nonoperative management: multicenter study. *Arch Surg Chic.* 2006; 141: 451-8; discussion 458-9.
21. Diéguez EV, González JL, Carbó JJV, Macián AM, García-Sala C. Biloma as a complication after closed abdominal trauma. Review of the literature after bile leaks. *Cir Pediatría.* 2009; 22: 168-71.
22. Li M, Yu W-K, Wang X-B, Ji W, Li J-S, Li N. Non-operative management of isolated liver trauma. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int.* 2014; 13: 545-50.
23. Giss SR, Dobrilovic N, Brown RL, Garcia VF. Complications of nonoperative management of pediatric blunt hepatic injury: Diagnosis, management, and outcomes. *J Trauma.* 2006; 61: 334-9.