













REVISIÓN

Control de daños en trauma esplénico: “preserva un órgano, preserva la vida”

Damage control surgery for splenic trauma: "preserve an organ - preserve a life"

Carlos Serna¹  José Julián Serna^{1,2,3,4}  Yaset Caicedo⁵  Natalia Padilla⁵  Linda M. Gallego⁴  Alexander Salcedo^{1,2,3,4}  Fernando Rodríguez-Holguín³  Adolfo González-Hadad^{1,2,6}  Alberto García^{1,3,4}  Mario Alain Herrera^{1,2}  Michael W. Parra⁷  Carlos A. Ordoñez^{1,3,4} 
ordonezcarlosa@gmail.com, carlos.ordonez@fvf.org.co

1 Universidad del Valle, Facultad de Salud, Escuela de Medicina, Department of Surgery Division of Trauma and Acute Care Surgery. Cali, Colombia. **2** Hospital Universitario del Valle, Department of Surgery, Division of Trauma and Acute Care Surgery, Cali, Colombia. **3** Fundación Valle del Lili., Department of Surgery, Division of Trauma and Acute Care Surgery, Cali, Colombia. **4** Universidad Icesi, Cali, Colombia. **5** Fundación Valle del Lili, Centro de Investigaciones Clínicas (CIC), Cali, Colombia. **6** Centro Médico Imbanaco, Cali, Colombia. **7** Broward General Level I Trauma Center, Department of Trauma Critical Care, Fort Lauderdale, FL - USA,



ACCESO ABIERTO

Citación: Serna C, Serna JJ, Caicedo Y, Padilla N, Gallego LM, Salcedo A, Rodríguez-Holguín F, González-Hadad A, García A, Herrera MA, Parra MW, Ordoñez CA. **Control de daños en trauma esplénico: “preserva un órgano, preserva la vida”.** Colomb Méd (Cali), 2021; 52(2):e4084794 <http://doi.org/10.25100/cm.v52i2.4794>

Recibido : 26 Mar 2021
Revisado : 14 Abr 2021
Aceptado : 06 May 2021
Publicado : 07 May 2021

Palabras clave:

Bazo; puntuación de gravedad de la lesión; esplenectomía; laparotomía; evaluación enfocada con ecografía para traumatismos; atención de soporte vital avanzado para traumatismos; cirugía de control de daños; terapia de heridas con presión negativa; oclusión con globo; REBOA

Keywords:

Spleen; injury severity score; splenectomy; laparotomy; focused assessment with sonography for trauma; advanced trauma life support care; damage control surgery; negative-pressure wound therapy; balloon occlusion; REBOA

Resumen

El bazo es uno de los órganos sólidos comprometidos con mayor frecuencia en el trauma abdominal y el diagnóstico oportuno disminuye la mortalidad. El manejo del trauma esplénico ha cambiado considerablemente en las últimas décadas y hoy en día se prefiere un abordaje conservador incluso en casos de lesión severa. Sin embargo, la estrategia óptima para el manejo del trauma esplénico en el paciente severamente traumatizado aún es controvertida. El objetivo de este artículo es proponer una estrategia de manejo para el trauma esplénico en pacientes politraumatizados que incluye los principios de la cirugía de control de daños en base a la experiencia obtenida por el grupo de Cirugía de Trauma y Emergencias (CTE) de Cali, Colombia. La decisión entre un abordaje conservador o quirúrgico depende del estado hemodinámico del paciente. En pacientes hemodinámicamente estables, se debe realizar una tomografía axial computarizada con contraste endovenoso para determinar si es posible un manejo conservador y si requiere angio-embolización. Mientras que los pacientes hemodinámicamente inestables deben ser trasladados inmediatamente al quirófano para empaquetamiento esplénico y colocación de un sistema de presión negativa, seguido de angiografía con embolización de cualquier sangrado arterial persistente. Es nuestra recomendación aplicar conjuntamente los principios del control de daños y las tecnologías endovasculares emergentes para lograr la conservación del bazo, cuando sea posible. Sin embargo, si el sangrado persiste puede requerirse una esplenectomía como medida definitiva para salvaguardar la vida del paciente.

Copyright: © 2021 Universidad del Valle



Conflicto de intereses:

Declaramos que ninguno de los autores tiene algún conflicto de intereses.

Agradecimientos:

We would like to extend our gratitude to the anatomical illustrator Fabian R. Cabrera P., Professor of the Design Department of the Integrated Arts Faculty, for the illustrations and cover design

Autor de correspondencia:

Carlos A. Ordonez, MD, FACS.
Division of Trauma and Acute Care Surgery, Department of Surgery.
Fundación Valle del Lili. Cali, Colombia;
Division of Trauma and Acute Care Surgery, Department of Surgery,
Universidad del Valle, Cali, Colombia;
Universidad Icesi, Cali, Colombia.

e-mail: ordonezcarlosa@gmail.com,
carlos.ordonez@fvl.org.co

Abstract

The spleen is one of the most commonly injured solid organs of the abdominal cavity and an early diagnosis can reduce the associated mortality. Over the past couple of decades, management of splenic injuries has evolved to a preferred non-operative approach even in severely injured cases. However, the optimal surgical management of splenic trauma in severely injured patients remains controversial. This article aims to present an algorithm for the management of splenic trauma in severely injured patients, that includes basic principles of damage control surgery and is based on the experience obtained by the Trauma and Emergency Surgery Group (CTE) of Cali, Colombia. The choice between a conservative or a surgical approach depends on the hemodynamic status of the patient. In hemodynamically stable patients, a computed tomography angiogram should be performed to determine if non-operative management is feasible and if angioembolization is required. While hemodynamically unstable patients should be transferred immediately to the operating room for damage control surgery, which includes splenic packing and placement of a negative pressure dressing, followed by angiography with embolization of any ongoing arterial bleeding. It is our recommendation that both damage control principles and emerging endovascular technologies should be applied to achieve splenic salvage when possible. However, if surgical bleeding persists a splenectomy may be required as a definitive lifesaving maneuver.

Contribución del estudio

1) ¿Por qué se realizó este estudio?

Este artículo presenta una propuesta para el manejo del trauma esplénico en pacientes gravemente heridos

2) ¿Cuáles fueron los resultados más relevantes del estudio?

Es nuestra recomendación aplicar conjuntamente los principios del control de daños y las tecnologías endovasculares emergentes para lograr la conservación del bazo, cuando sea posible. Sin embargo, si el sangrado persiste puede requerirse una esplenectomía como medida definitiva para salvaguardar la vida del paciente.

3) ¿Qué aportan estos resultados?

El bazo debe ser preservado cuando sea posible. La esplenectomía no debe ser la primera opción.

Introducción

El bazo es uno de los órganos lesionados con mayor frecuencia en el trauma cerrado de abdomen, mientras que en el trauma penetrante la frecuencia del trauma esplénico alcanza solo entre el 7 y 9%. La mortalidad general de una lesión esplénica aumenta significativamente cuando no hay un diagnóstico temprano¹⁻⁴. El manejo del trauma esplénico ha cambiado considerablemente en las últimas décadas. Hoy en día se prefiere un abordaje conservador, incluso, en casos de lesión severa⁵. Este abordaje comprende el uso de estrategias como la observación clínica estricta y la angio-embolización para la conservación del bazo. No obstante, la estrategia de manejo de los pacientes con trauma esplénico e inestabilidad hemodinámica aún es controvertida⁶.

El grupo de Cirugía de Trauma y Emergencias (CTE) de Cali, Colombia está conformado por expertos del Hospital Universitario del Valle “Evaristo García” y el Hospital Universitario Fundación Valle del Lili, la Universidad del Valle y la Universidad Icesi. En colaboración con la Asociación Colombiana de Cirugía y la Sociedad Panamericana de Trauma, y especialistas internacionales de EE.UU, Europa, Japón, Suráfrica y Latino América, hemos podido redactar un consenso de grupo que sintetiza la experiencia adquirida durante los últimos 30 años en el manejo del trauma, cirugía general y cuidado crítico. El objetivo de este artículo es proponer una secuencia de manejo para el manejo quirúrgico del trauma esplénico en pacientes hemodinámicamente inestables, con base en la experiencia obtenida por nuestro grupo y los principios de la cirugía de control de daños.

Epidemiología

El bazo es uno de los órganos sólidos más comúnmente comprometidos en traumatismos abdominales. Coccolini y colaboradores, analizaron una serie de 124 pacientes con trauma esplénico cerrado entre los años 2014 y 2016 y encontraron que los accidentes de tránsito en vehículo motorizado era el mecanismo de lesión más frecuente, seguido de las caídas de grandes alturas. La mediana de severidad por Injury Severity Score fue de 27 (RIQ: 5-75) y el 50% de los pacientes presentaron un E-FAST (Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma) positivo. El 70.2% de los pacientes presentaron lesiones leves a moderadas (AAST grado I-III) y el 28.2% presentaron lesiones graves (AAST grado IV-V). El 53% de los pacientes recibieron manejo no operatorio y el 47% fueron atendidos con cirugía de control de daños, de éstos 49 requirieron esplenectomía y 9 fueron manejados con empaquetamiento abdominal. La tasa de mortalidad general fue del 10.5%⁷. Teuben y colaboradores realizaron una revisión de la literatura que incluyó un total de 608 pacientes con trauma esplénico penetrante, en el que las heridas por arma de fuego fueron el principal mecanismo asociado. El manejo conservador se realizó entre el 14% y 33% de los casos, con una mortalidad general que se encontraba entre el 6% y 14%⁸.

Manejo inicial y diagnóstico

En el manejo inicial se debe dirigir hacia la estabilización rápida y efectiva del paciente de acuerdo con las guías de soporte vital avanzado en trauma (Advanced Trauma Life Support - ATLS), implementando la estrategia de ABCDE. Se debe asegurar un acceso vascular femoral arterial y venoso. La decisión entre una laparotomía exploratoria inmediata o el estudio por medio de imágenes diagnósticas depende del estado hemodinámico del paciente. Si el paciente se encuentra hemodinámicamente estable o responde a las maniobras de resucitación iniciales debe ser estudiado con tomografía axial computarizada con contraste endovenoso para decidir un manejo conservador o si requiere angioembolización^{6,9}. Sin embargo, los pacientes con inestabilidad hemodinámica persistente (presión arterial sistólica sostenida ≤ 70 mm Hg) deben ser trasladados inmediatamente al quirófano para realizar una laparotomía exploratoria urgente. Durante la exploración inicial se debe realizar un control inmediato de la hemorragia mediante el empaquetamiento del abdomen y se debe proporcionar suficiente tiempo al personal de anestesia para completar la reanimación de control de daños ya en curso, con

Tabla 1. Clasificación del Trauma Esplénico según la AAST¹⁰

Grado	Tipo	Descripción
I	Hematoma	Subcapsular, <10% del área de superficie
II	Laceración	Desgarro capsular, <1 cm de profundidad del parénquima
	Hematoma	Subcapsular, 10%-50% del área de superficie Intraparenquimatoso, <5 cm de diámetro
III	Laceración	Desgarro capsular, 1-3 cm de profundidad del parénquima que no compromete los vasos trabeculares
	Hematoma	Subcapsular, >50% del área de superficie o expansivo Ruptura subcapsular o hematoma parenquimatoso Intraparenquimatoso, >5 cm o expansivo
IV	Laceration	>3 cm de profundidad del parénquima o que compromete los vasos trabeculares
	Laceration	Laceración que compromete los vasos segmentarios o el hilio produciendo una desvascularización mayor (>25% del bazo)
V	Laceration	Destrucción esplénica completa
	Vascular	Lesión del hilio vascular con desvascularización esplénica

la previa activación del protocolo de transfusión masiva de la institución. Solo entonces, se procede a clasificar el trauma esplénico de acuerdo con la clasificación de la American Association for the Surgery of Trauma (AAST) que describe el compromiso anatómico y vascular de la lesión (Tabla 1).

En el 2017, la Sociedad Mundial para la Cirugía de Emergencia (World Society of Emergency Surgery - WSES) actualizó sus guías para el diagnóstico y tratamiento del trauma esplénico y desarrolló una nueva clasificación que incluye la clasificación de la AAST y el estado hemodinámico del paciente (Tabla 2).

Justificación

A pesar de los avances en el manejo del paciente severamente traumatizado, el manejo quirúrgico óptimo del trauma esplénico aún es controvertido. Se propone el manejo del trauma esplénico teniendo en cuenta los principios del control de daños y el uso de herramientas como la tomografía computarizada con contraste, la angioembolización y el seguimiento clínico estrecho.

Tomografía Axial Computarizada con Contraste

Se propone que en el paciente que ingresa con inestabilidad hemodinámica y responde a las maniobras de resucitación iniciales, se realice una evaluación por una tomografía axial computarizada con contraste con el fin de determinar el grado del trauma y la presencia de lesiones asociadas. Según los hallazgos imagenológicos, se determinará si el manejo del paciente será conservador o quirúrgico ¹¹⁻¹³. La tomografía axial computarizada con contraste tiene una sensibilidad del 96% y especificidad del 100% para el diagnóstico de lesiones esplénicas. Por esta razón, la tomografía axial computarizada con contraste evita intervenciones quirúrgicas innecesarias en un 54% de los casos ^{6,14}.

Angioembolización

El manejo endovascular mediante angiografía se ha reportado como un factor importante en la preservación del bazo y en la reducción de la mortalidad asociada a estas lesiones ^{15,16}. Algunos metaanálisis han reportado que el manejo conservador con angioembolización se asocia con mayores tasas de sobrevida y menores tasas de falla terapéutica en los pacientes con lesiones esplénicas AAST Grado IV-V ^{6,17}.

Cirugía de Control de Daños

El empaquetamiento esplénico es la herramienta quirúrgica más importante que un cirujano posee para lograr el control de la hemorragia activa en el paciente severamente traumatizado. Si el sangrado intraoperatorio persiste, se debe reforzar el empaquetamiento y trasladar el paciente a la sala de angiografía para embolización. Si esta opción no está disponible, se debe

Tabla 2. Clasificación del Trauma Esplénico según la WSES ⁵

	Clase WSES	AAST	Estado Hemodinámico
Leve	WSES I	I-II	Estable
Moderado	WSES II	III	Estable
Severo	WSES III	IV-V	Estable
	WSES IV	I-V	Inestable

realizar una esplenectomía inmediatamente ¹⁰. La esplenografía, la esplenectomía parcial y el uso de mallas no han demostrado ninguna ventaja real o eficaz para evitar la esplenectomía total ⁶. En consecuencia, se recomienda combinar los principios de la resucitación de control de daños y la cirugía de control de daños con las tecnologías endovasculares emergentes para lograr el control de la hemorragia y finalmente la conservación del bazo, cuando sea posible.

Abordaje quirúrgico

De acuerdo con la experiencia de nuestro grupo se propone un nuevo algoritmo para el manejo del trauma esplénico:

PASO 1: Los esfuerzos se deben dirigir a la identificación de todas las lesiones que potencialmente comprometen la vida siguiendo el abordaje ABCD del ATLS. Se debe colocar una línea arterial y una venosa para el acceso intravenoso, el monitoreo de la presión arterial y el inicio de una resucitación de control de daños.

PASO 2: En todos los pacientes hemodinámicamente inestables (presión arterial sistólica sostenida ≤ 70 mm Hg) o no respondedores a las maniobras de resucitación iniciales, la línea arterial debe ser reemplazada sobre la guía por un introductor para la colocación del Balón de Resucitación Endovascular de Oclusión Aórtica (REBOA) en la Zona 1. Este procedimiento debe ser realizado en la sala de urgencias. El REBOA es una herramienta de resucitación que previene el colapso hemodinámico del paciente politraumatizado mientras mantiene la perfusión coronaria y cerebral. Adicionalmente, se debe activar el protocolo institucional de transfusión masiva. Si el paciente se encuentra hemodinámicamente estable o responde transitoriamente a la resucitación inicial, se debe realizar una tomografía axial computarizada con contraste con el fin de determinar el grado del trauma y la presencia de lesiones asociadas. Según los hallazgos imagenológicos, se determinará si el manejo del paciente será conservador o quirúrgico.

PASO 3: Los pacientes hemodinámicamente inestables o que no responden a las maniobras de resucitación, deben ser trasladados inmediatamente al quirófano para realizar una laparotomía exploratoria de emergencia. Si no se cuenta con el entrenamiento o la institución no tiene disponibilidad del REBOA, se recomienda realizar el clampeo aórtico lo más pronto posible ¹⁸.

PASO 4: Durante la laparotomía exploratoria, el cirujano de trauma debe controlar todas las fuentes de sangrado y contaminación. Cuando lo logre, se debe determinar la severidad de la lesión esplénica según la clasificación de la AAST (Tabla 1):

- **AAST Grado I/II/III:** Estas lesiones requieren un empaquetamiento esplénico temprano. Una vez se haya controlado el sangrado, se debe continuar con la cirugía de control de daños (Figura 1).
- **AAST Grado IV:** Estas lesiones también requieren empaquetamiento esplénico temprano. Si se logra el control del sangrado, se debe continuar con la cirugía de control de daños. Sin embargo, en caso de que no ceda el sangrado y el paciente persista con inestabilidad hemodinámica, se debe considerar realizar una esplenectomía (Figura 2).
- **AAST Grado V:** Las lesiones con destrucción esplénica completa y/o devascularización requieren una esplenectomía para lograr el control de la hemorragia y posteriormente completar la cirugía de control de daños (Figura 3).

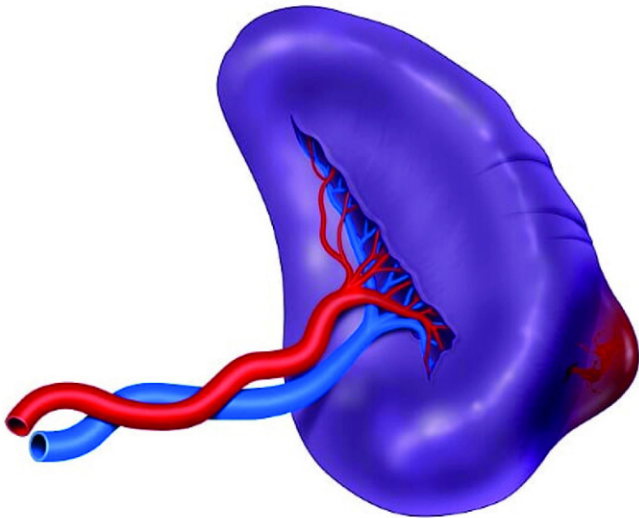


Figura 1. Trauma esplénico AAST grado II. Hematoma subcapsular esplénico. Estas lesiones requieren un empaquetamiento esplénico temprano. Una vez se haya controlado el sangrado, se debe continuar con la cirugía de control de daños y evaluar si es necesario posteriormente angioembolización.

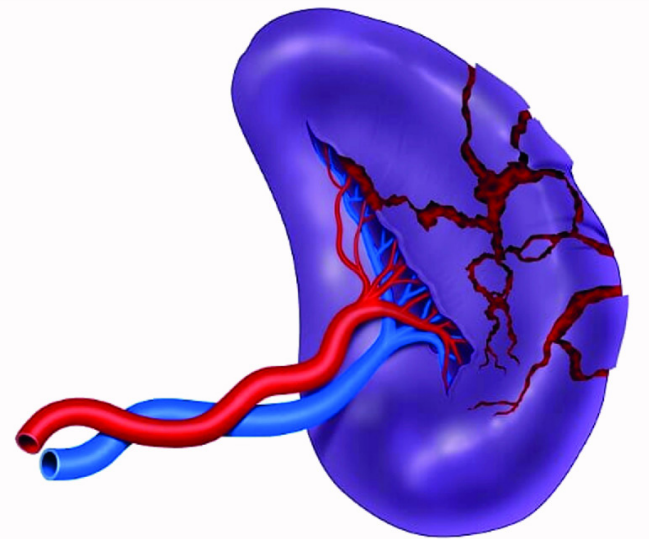


Figura 2. Trauma esplénico AAST grado IV. Laceración masiva del parénquima esplénico sin compromiso vascular. Estas lesiones también requieren empaquetamiento esplénico temprano. Si se logra el control del sangrado, se debe continuar con la cirugía de control de daños y luego traslado a angioembolización. Sin embargo, en caso de que no ceda el sangrado y el paciente persista con inestabilidad hemodinámica, se debe considerar realizar una esplenectomía.

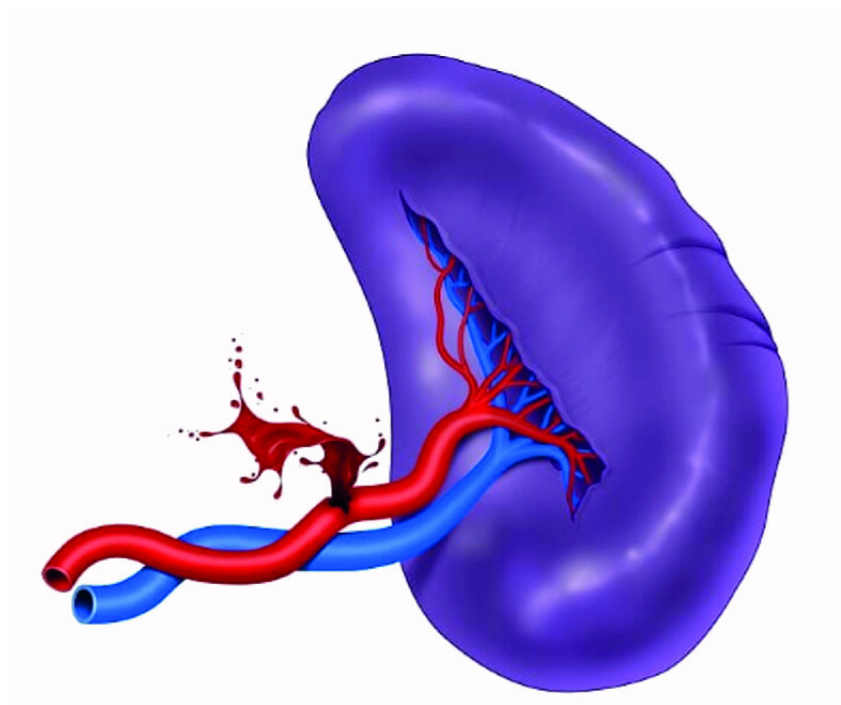


Figura 3. Trauma esplénico AAST grado V. Lesión de la arteria esplénica. Las lesiones con destrucción esplénica completa y/o devascularización, requieren una esplenectomía para lograr el control de la hemorragia y posteriormente completar la cirugía de control de daños.

PASO 5: Se debe completar la cirugía de control de daños. Después del empaquetamiento, se debe dejar el abdomen abierto con un sistema de presión negativa. Una vez que se haya completado la cirugía de control de daños, deberá realizarse una angiografía con embolización de cualquier sangrado arterial en curso. Posteriormente, el paciente debe ser trasladado a la unidad de cuidados intensivos para corrección del rombo de la muerte.

PASO 6: Si existe sospecha de sangrado persistente se debe considerar realizar una nueva angiografía con posible embolización. Sin embargo, si la sospecha se acompaña de inestabilidad hemodinámica se recomienda trasladar inmediatamente al paciente al quirófano para una reintervención por laparotomía exploratoria. En el caso de que ya se haya efectuado la esplenectomía, se debe realizar una hemostasia selectiva y re-empaquetamiento abdominal, dejando el abdomen abierto con un sistema de presión negativa. Posteriormente, se debe trasladar el paciente de nuevo a la unidad de cuidados intensivos para completar la resucitación de control de daños.

PASO 7: En un lapso de 24 a 72 horas de resucitación hemostática en la unidad de cuidado intensivo, el paciente debe ser trasladado al quirófano nuevamente para el desempaquetamiento, lavado y cierre definitivo de la cavidad abdominal. Sin embargo, si la hemorragia esplénica persiste durante la reintervención, se debe volver a empaquetar el abdomen y repetir el PASO 5.

Complicaciones

El manejo conservador es el Gold Standard en el manejo del trauma esplénico cerrado en el paciente hemodinámicamente estable, con una tasa de falla terapéutica reportada entre el 4% y 15%¹⁹⁻²². La principal complicación es la persistencia del sangrado, lo que implica mayor requerimiento de transfusiones y una tasa de morbilidad aumentada²³⁻²⁵.

Los pacientes con trauma esplénico penetrante usualmente presentan otras lesiones intraabdominales asociadas, como las de páncreas, colon y diafragma. La tasa de éxito de la angioembolización en el manejo del trauma esplénico penetrante se encuentra entre el 73% y 100%²⁶⁻²⁸. Se ha reportado que la severidad del trauma esplénico se relaciona directamente con el requerimiento de un manejo operatorio²⁹. De acuerdo con la clasificación de la AAST, las lesiones esplénicas Grado I requieren un manejo quirúrgico en el 33% de los casos y las lesiones Grado V en el 84%. La complicación que se asocia con la mayor mortalidad en los pacientes esplenectomizados es el desarrollo de infección grave causada por organismos encapsulados como *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae tipo B* y *Neisseria meningitidis*. Para disminuir este riesgo, todos los pacientes esplenectomizados deben recibir un protocolo de vacunación postoperatoria previamente establecido por la institución^{6,30-32}.

Conclusión

El manejo óptimo del trauma esplénico en el paciente severamente traumatizado aún es controvertido. Es nuestra recomendación combinar los principios de la resucitación de control de daños y la cirugía de control de daños con las tecnologías endovasculares emergentes para lograr la conservación del bazo, cuando ésta sea posible. Sin embargo, si el sangrado intraoperatorio persiste se debe considerar la esplenectomía como medida definitiva para salvaguardar la vida del paciente.

Referencias

1. Forsythe RM, Harbrecht BG, Peitzman AB. Blunt splenic trauma. *Scand J Surg*. 2006;95:146-51. Doi: 10.1177/145749690609500303.
2. Cales RH. Preventable trauma deaths. A review of trauma care systems development. *JAMA*. 1985;254:1059-63. Doi: 10.1001/jama.254.8.1059.
3. Olthof DC, Van Der Vlies CH, Joosse P, Van Delden OM, Jurkovich GJ, Goslings JC. Consensus strategies for the nonoperative management of patients with blunt splenic injury: A Delphi study. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013;74:1567-74. Doi: 10.1097/TA.0b013e3182921627.
4. Petrone P, Peña MFA, Staffolani MJS, Brathwaite C, Axelrad A, Esparragón JC. Evolución en el tratamiento conservador del traumatismo esplénico contuso. *Cirugía Española*. 2017;95:420-7.
5. Coccolini F, Montori G, Catena F, Kluger Y, Biffi W, Moore EE, et al. Splenic trauma: WSES classification and guidelines for adult and pediatric patients. *World J Emerg Surg*. 2017;12:40. Doi: 10.1186/s13017-017-0151-4.
6. Coccolini F, Fugazzola P, Morganti L, Ceresoli M, Magnone S, Montori G, et al. The World Society of Emergency Surgery (WSES) spleen trauma classification: A useful tool in the management of splenic trauma. *World J Emerg Surg*. 2019;14:30. Doi: 10.1186/s13017-019-0246-1.
7. Teuben M, Spijkerman R, Pfeifer R, Blokhuis T, Huige J, Pape HC, et al. Selective non-operative management for penetrating splenic trauma: a systematic review. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2019;45:979-85. Doi: 10.1007/s00068-019-01117-1.
8. Ordoñez CA, Badiel M, Pino LF, Salamea JC, Loaiza JH, Parra MW, et al. Damage control resuscitation: Early decision strategies in abdominal gunshot wounds using an easy “aBCD” mnemonic. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;73:1074-8. Doi: 10.1097/TA.0b013e31826fc780.
9. Ordoñez CA, Herrera-Escobar JP, Parra MW, Rodriguez-Ossa PA, Mejia DA, Sanchez AI, et al. Computed tomography in hemodynamically unstable severely injured blunt and penetrating trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016;80:597-603. Doi: 10.1097/TA.0000000000000975.
10. Moore E, Cogbill T, Malangoni M, Jurkovich G, Champion H, Gennarelli T, et al. Organ injury scaling, II: pancreas, duodenum, small bowel, colon and rectum. *J Trauma*. 1990;30:1427-9.
11. Smith HE, Biffi WL, Majercik SD, Jednacz J, Lambiase R, Cioffi WG. Splenic artery embolization: Have we gone too far? *J Trauma*. 2006;61:541-4. Doi: 10.1097/01.ta.0000235920.92385.2b.
12. Bessoud B, Denys A, Calmes JM, Madoff D, Qanadli S, Schnyder P, et al. Nonoperative management of traumatic splenic injuries: Is there a role for proximal splenic artery embolization? *Am J Roentgenol*. 2006;186:779-85. Doi: 10.2214/AJR.04.1800.
13. Haan JM, Biffi W, Knudson MM, Davis KA, Oka T, Majercik S, et al. Splenic Embolization Revisited: A Multicenter Review. *J Trauma*. 2004;56:542-7. Doi: 10.1097/01.TA.0000114069.73054.45.
14. Berg RJ, Inaba K, Okoye O, Pasley J, Teixeira PG, Esparza M, et al. The contemporary management of penetrating splenic injury. *Injury*. 2014;45:1394-400. Doi: 10.1016/j.injury.2014.04.025.
15. Skattum J, Naess PA, Gaarder C. Non-operative management and immune function after splenic injury. *Br J Surg*. 2012;99:59-65. Doi: 10.1002/bjs.7764.
16. Leone G, Pizzigallo E. Bacterial infections following splenectomy for malignant and nonmalignant hematologic diseases. *Mediterr J Hematol Infect Dis*. 2015;7(1): e2015057. Doi: 10.4084/MJHID.2015.057.
17. Lee HJ, Cheng CT, Chen CC, Liao CA, Chen SW, Wang SY, et al. Increased long-term pneumonia risk for the trauma-related splenectomized population - a population-based, propensity score matching study. *Surg (United States)*. 2020;167:829-35. Doi: 10.1016/j.surg.2020.01.006.

18. Ordoñez C, Garcia AF, Parra M, Valle AM del, Herrera-Escobar JP, Guzman-Rodriguez M, et al. Single-pass whole-body vs organ-selective computed tomography for trauma: timely diagnosis vs radiation exposure: an observational study. *Panam J Trauma Crit Care Emerg Surg.* 2020;9:26-31. Doi: 10.5005/jp-journals-10030-1262.
19. Ordoñez CA, García C, Parra MW, Angamarca E, Guzmán-Rodríguez M, Orlas CP, et al. Implementation of a new single-pass whole-body computed tomography protocol: is it safe, effective and efficient in patients with severe trauma? *Colomb Med (Cali).* 2020; 51(1): e4224. Doi: 10.25100/cm.v51i1.4224.
20. Shapiro MJ, Krausz C, Durham RM, Mazuski JE. Overuse of splenic scoring and computed tomographic scans. *J Trauma.* 1999;47:651-8. Doi: 10.1097/00005373-199910000-00008.
21. Rosati C, Ata A, Siskin GP, Megna D, Bonville DJ, Stain SC. Management of splenic trauma: A single institution's 8-year experience. *Am J Surg.* 2015;209:308-14. Doi: 10.1016/j.amjsurg.2014.06.034.
22. Banerjee A, Duane TM, Wilson SP, Haney S, O'Neill PJ, Evans HL, et al. Trauma center variation in splenic artery embolization and spleen salvage: A multicenter analysis. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;75:69-75. Doi: 10.1097/TA.0b013e3182988b3b.
23. Requarth JA, D'Agostino RB, Miller PR. Nonoperative management of adult blunt splenic injury with and without splenic artery embolotherapy: A meta-analysis. *J Trauma - Inj Infect Crit Care.* 2011;71:898-903. Doi: 10.1097/TA.0b013e318227ea50.
24. Ordoñez C, Pino L, Badiel M, Sanchez A, Loaiza J, Ramirez O, et al. The 1-2-3 approach to abdominal packing. *World J Surg.* 2012;36:2761-6. Doi: 10.1007/s00268-012-1745-3.
25. Ordoñez CA, Rodríguez F, Parra M, Herrera JP, Guzmán-Rodríguez M, Orlas C, et al. Resuscitative endovascular balloon of the aorta is feasible in penetrating chest trauma with major hemorrhage: Proposal of a new institutional deployment algorithm. *J Trauma Acute Care Surg.* 2020;89:311-9. Doi: 10.1097/ta.0000000000002773.
26. McIntyre LK, Schiff M, Jurkovich GJ, Weigelt J, Asensio JA, Cogbill TH, et al. Failure of nonoperative management of splenic injuries: Causes and consequences. *Arch Surg.* 2005;140:563-9. Doi: 10.1001/archsurg.140.6.563.
27. Peitzman AB, Harbrecht BG, Rivera L, Heil B. Failure of observation of blunt splenic injury in adults: Variability in practice and adverse consequences. *J Am Coll Surg.* 2005;201:179-87. Doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2005.03.037.
28. Smith J, Armen S, Cook CH, Martin LC. Blunt splenic injuries: Have we watched long enough? *J Trauma.* 2008;64:656-63. Doi: 10.1097/TA.0b013e3181650fb4.
29. Bee TK, Croce MA, Miller PR, Pritchard FE, Davis KA, Fabian TC. Failures of splenic nonoperative management: Is the glass half empty or half full? *J Trauma.* 2001;50:230-6. Doi: 10.1097/00005373-200102000-00007.
30. Jeremitsky E, Smith RS, Ong AW. Starting the clock: Defining nonoperative management of blunt splenic injury by time. *Am J Surg.* 2013;205:298-301. Doi: 10.1016/j.amjsurg.2012.10.022.
31. Plurad DS, Green DJ, Inaba K, Benfield R, Lam L, Putty B, et al. Blunt assault is associated with failure of nonoperative management of the spleen independent of organ injury grade and despite lower overall injury severity. *J Trauma.* 2009;66:630-5. Doi: 10.1097/TA.0b013e3181991aed.
32. Peitzman AB, Heil B, Rivera L, Federle MB, Harbrecht BG, Clancy KD, et al. Blunt splenic injury in adults: multi-institutional study of the eastern association for the surgery of trauma. *J Trauma.* 2000;49:177-89. Doi: 10.1097/00005373-200008000-00002.