

¿Es segura la cirugía conservadora de bazo en el trauma abdominal?

Is spleen-preserving surgery safe for abdominal trauma?

Javier Gómez-Sánchez*, Alejandro J. Pérez-Alonso, Marisol Zurita-Saavedra y Benito Mirón-Pozo

Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo, Hospital Universitario San Cecilio, Granada, España

Resumen

Antecedentes: El tratamiento del traumatismo esplénico se basa en medidas conservadoras no quirúrgicas o en el uso de radiología intervencionista. La cirugía conservadora del bazo en el traumatismo esplénico sigue siendo inusual. **Objetivo:** El análisis de seguridad y eficacia del tratamiento quirúrgico conservador en el traumatismo esplénico. **Método:** Se realizó un estudio retrospectivo durante un período de 16 años con la intención de registrar la actitud diagnóstica y terapéutica en un hospital de segundo nivel, enfocándose en los pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico conservador esplénico por traumatismo esplénico, excluyendo esplenectomías y tratamientos no quirúrgicos. **Resultados:** 110 pacientes presentaron traumatismo esplénico. La cirugía conservadora esplénica se realizó en 15 pacientes. Los grados de lesiones esplénicas fueron: 1 paciente con grado I, 1 paciente con grado II, 7 pacientes con grado III y 6 pacientes con grado IV. El tratamiento quirúrgico fue esplenorrrafia en 5 pacientes (33%), agentes hemostáticos y malla de ácido poliglicólico en 4 (26%), esplenectomía parcial con colocación de malla de ácido poliglicólico en 3 (20%), esplenectomía parcial en 2 (13%) y hemostasia con electrocauterio en 1 (6%). Ninguno de los pacientes tratados inicialmente con cirugía conservadora requirió esplenectomía posterior y ningún paciente falleció. **Conclusiones:** La cirugía conservadora esplénica puede ser útil y segura en traumatismos esplénicos, la cual tendría su lugar en traumatismos de grados II, III y IV en centros hospitalarios en los que no se cuente con radiología intervencionista urgente.

Palabras clave: Lesiones abdominales. Ruptura esplénica. Esplenectomía. Hemostáticos.

Abstract

Background: Treatment of splenic trauma is currently based on non-surgical treatment or the use of interventional radiology. The conservative surgery of the spleen in splenic trauma remains marginal. **Objective:** To analyze the safety and efficacy of conservative surgical treatment in splenic trauma. **Method:** A retrospective study was performed over a 16-year period with the intention of recording the diagnostic and therapeutic attitude in a second level hospital, focusing on patients who received conservative splenic surgical treatment for splenic trauma, excluding splenectomies and non-surgical treatment. **Results:** 110 patients presented splenic trauma. Spleen-sparing surgery was performed in 15 patients. The grades of splenic lesions were: 1 patient with grade I, 1 patient with grade II, 7 patients with grade III and 6 patients with grade IV. Surgical treatment was splenorrhaphy in 5 patients (33%), hemostatic agents and polyglycolic acid mesh in 4 (26%), partial splenectomy with placement of polyglycolic acid mesh in 3 (20%), partial splenectomy in 2 (13%), and electrocautery in 1 (6%). None of the patients initially treated with conservative surgery required posterior splenectomy and no patient died. **Conclusion:** We provide evidence supporting the usefulness and safety of conservative splenic surgery in splenic trauma, which would have its place in grades II, III and IV trauma in health centers that do not have urgent interventional radiology.

Keywords: Abdominal injuries. Splenic rupture. Splenectomy. Hemostatics.

*Correspondencia:

Javier Gómez-Sánchez

E-mail: Javiergomezsanchez.jg@gmail.com.

0009-7411/© 2022 Academia Mexicana de Cirugía. Publicado por Permayer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 02-06-2022

Fecha de aceptación: 10-07-2022

DOI: 10.24875/CIRU.22000301

Cir Cir. 2023;91(5):678-684

Contents available at PubMed

www.cirurgiaycirujanos.com

Introducción

El bazo es uno de los órganos más afectados en los traumatismos abdominales. El tratamiento del trauma abdominal ha evolucionado en la última década y actualmente está basado en el tratamiento no quirúrgico, que permite mantener la función inmunitaria y la posibilidad de curación del órgano dañado¹. Con esta premisa, sabemos que la esplenectomía no es un procedimiento inocuo, pues asocia pérdida de sangre, politransfusiones y complicaciones sépticas en la cavidad esplénica residual, así como riesgo de infección y sepsis tras la esplenectomía por compromiso de la respuesta inmunitaria.

No hay duda de que la disponibilidad de procedimientos como la embolización percutánea ha permitido una alta tasa de éxito en el manejo no quirúrgico¹. Sin embargo, en el manejo quirúrgico, la esplenectomía se establece como un tratamiento fundamental, y técnicas como la esplenorrafia, la esplenectomía parcial y el uso de mallas de ácido poliglicólico han quedado relegadas a un segundo plano². A pesar de las mejoras en los protocolos multidisciplinarios³ y del aumento del tratamiento percutáneo de las lesiones por traumatismo esplénico, cuando se requiere tratamiento quirúrgico rara vez se utiliza una técnica de conservación de órganos. Por tal motivo, el objetivo de este estudio es evaluar y revisar el número de tratamientos quirúrgicos conservadores por trauma esplénico en un hospital de segundo nivel, desde 2003 hasta 2019.

Método

Estudio retrospectivo que revisa las historias de todos los pacientes atendidos en el servicio de urgencias por trauma abdominal en el Hospital Clínico San Cecilio de Granada, España. Se registra la actitud diagnóstico-terapéutica entre enero de 2003 y diciembre de 2019 en un hospital de segundo nivel, focalizándose en los pacientes adultos que recibieron tratamiento quirúrgico conservador por traumatismo esplénico.

Los pacientes fueron clasificados por el grado de estabilidad hemodinámica según las guías *Advanced Trauma Life Support (ATLS)*⁴, evaluando la presión arterial, la escala de coma de Glasgow⁵ y la frecuencia respiratoria, así como graduando la gravedad de las lesiones según la *American Association for the Surgery of Trauma (AAST)*⁶, que establece cinco grados de menor a mayor gravedad de la lesión.

El circuito asistencial establecido ante un paciente politraumatizado hemodinámicamente inestable (presión arterial < 90 mmHg, sudoración profusa acompañada de taquicardia, piel fría, debilidad en el pulso radial, taquipnea y oliguria) fue el abordaje con laparotomía exploradora. Cuando el paciente se encontraba hemodinámicamente estable, con examen abdominal negativo, se consideró ecografía o tomografía computarizada (TC) abdominal, y de acuerdo con los resultados se indicó tratamiento conservador en la unidad de cuidados intensivos durante 48/72 horas, con hemogramas seriados y reposo en cama de 3 a 5 días. Si durante este período o durante el ingreso el paciente presentaba empeoramiento clínico o inestabilidad hemodinámica, se repetía la prueba de imagen o se establecía la indicación de exploración quirúrgica.

Aunque las nuevas guías⁷ consideran la embolización como principal tratamiento junto con el tratamiento no quirúrgico, el propósito de esta revisión fue únicamente estudiar el tratamiento quirúrgico conservador esplénico. Por este motivo, no lo incluimos en ninguna de las posibles ramas de tratamiento, ya que cuando se efectuó el estudio no se disponía de radiología intervencionista urgente durante las 24 horas, situación que actualmente ha cambiado.

Se recogieron 110 pacientes adultos (90 hombres y 20 mujeres) con trauma esplénico que requirió ingreso y diversas actitudes terapéuticas. De esta población, 15 pacientes (13 hombres [86.7%] y 2 mujeres [13.3%]) requirieron cirugía urgente con conservación del bazo como tratamiento inicial (Fig. 1). Consideramos cirugía conservadora la realización de esplenectomías parciales, esplenorrafia, el uso de agentes hemostáticos y mallas reabsorbibles, o la combinación de varias técnicas entre sí. En estos 15 pacientes, la edad media fue de 28.83 años.

El diagnóstico de las lesiones se estableció mediante ecografía o TC, según lo recomendado por las guías de la *World Society of Emergency Surgery (WSES)*⁷, excepto en un paciente que precisó laparotomía urgente sin poder realizar una prueba de imagen previa.

Se realizaron analíticas de sangre seriadas durante el ingreso de los pacientes, con una frecuencia de 48-72 horas, y a todos se les realizó una TC abdominal de control, previo al alta hospitalaria, comprobando la viabilidad del órgano y la ausencia de complicaciones derivadas de la cirugía.

Se realizó estadística descriptiva, con cálculo de medidas de tendencia central y de dispersión, y cálculos de frecuencias, con el *software* estadístico R (Bell Laboratories, Free Software Foundation).

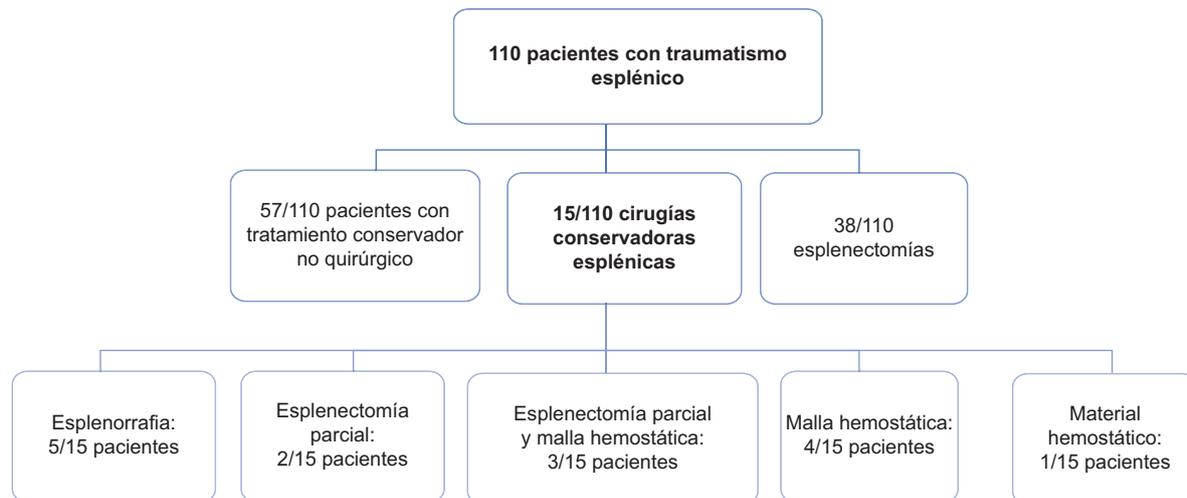


Figura 1. Un total de 110 pacientes adultos con trauma esplénico requirieron ingreso y diversas actitudes terapéuticas. Quince pacientes requirieron cirugía urgente, con cirugía conservadora del bazo como tratamiento inicial. Se muestran el número de pacientes y las diferentes actitudes terapéuticas.

Resultados

El tratamiento quirúrgico conservador realizado con mayor frecuencia fue la esplenorrafia (5/15 pacientes [33%]). En el resto de los pacientes se realizó aplicación de agentes hemostáticos y colocación de malla de ácido poliglicólico en 4 (26%), esplenectomía parcial con colocación de malla de ácido poliglicólico en 3 (20%), esplenectomía parcial en 2 (13%) y hemostasia mediante electrocauterio y material hemostático en 1 (6%). La mediana de estancia hospitalaria fue de 11 días (promedio: 17.1 días). Del total de los 15 pacientes evaluados, solo el 53.3% (8/15) presentaban lesiones esplénicas únicas, mientras que el 46.6% restante (7/15) tenían otras lesiones toracoabdominales asociadas.

Los grados de las lesiones esplénicas según la ASST fueron: 1 paciente con grado I, 1 paciente con grado II, 7 pacientes con grado III y 6 pacientes con grado IV (Tabla 1); ningún paciente tuvo grado V. En todos los pacientes la lesión fue por traumatismo abdominal cerrado.

En cuanto a las complicaciones generales de los pacientes, destaca la formación de colección intraabdominal en la cavidad de la esplenectomía parcial o esplenorrafia en dos pacientes. No se requirió reintervención específica por complicación intraabdominal con respecto a la esplenectomía parcial, pero uno de los pacientes presentó evisceración y tuvo que ser reintervenido para cerrar la pared abdominal.

Ajustándose a las complicaciones específicas de cada técnica, uno de los pacientes con esplenorrafia presentó una colección intraabdominal, que se resolvió con antibioticoterapia, y otro paciente al que se realizó esplenectomía parcial con colocación de malla de ácido poliglicólico reabsorbible precisó antibioticoterapia y punción radioguiada por un hematoma sobreinfectado en el lugar de la esplenectomía parcial.

Ninguno de los pacientes tratados inicialmente con cirugía conservadora requirió esplenectomía posterior, y ningún paciente falleció.

En cuanto a la técnica quirúrgica, en los casos en que se decidió esplenorrafia la técnica consistió en identificar y visualizar la zona de laceración previo control de la hemostasia. Para facilitar la exposición de las lesiones y lograr una mejor reparación, se liberan los ligamentos esplenocólico y freno esplénico. La sutura se realiza directamente o mediante *pledgets* sobre los que se anuda y comprime. En todos los pacientes se colocó drenaje simple (Penrose) o por succión (Jackson-Pratt, Blake, etc.). El material para la esplenorrafia fue seda de calibre 2.0 o sutura de ácido poliglicólico 2.0.

Respecto a la esplenectomía parcial, se efectuaba ligadura selectiva de pedículos vasculares polares cuando existía laceración a este nivel. En ocasiones, la lesión actuaba como un propio eje de sección a través del cual se resecaba el fragmento esplénico traumatizado. En caso de que la lesión involucre al hilio esplénico, la esplenectomía parcial no es factible y se requiere una esplenectomía total.

Tabla 1. Características y comorbilidad de los pacientes tratados

Pacientes	Edad, Sexo años	Traumatismo	Grado AAST	Tratamiento	Estancia, días	Lesiones asociadas	Morbilidad
1	26 V	Cerrado	III	Esplenorrafia	11		
2	72 V	Cerrado	II	Esplenorrafia	9	Laceración epiplón Laceración mesosigma	
3	58 V	Cerrado	III	Esplenorrafia	7	Laceración arteria gastroepiploica	
4	24 V	Cerrado	III	Esplenorrafia	6		
5	28 M	Cerrado	IV	Esplenorrafia	27		Colección posesplenorrafia, tratada de forma conservadora con antibioticoterapia
6	36 V	Cerrado	IV	Esplenectomía parcial	18	Fracturas de 4. ^a , 5. ^a y 6. ^a costillas izquierdas Hidroneumotórax izquierdo Hematoma retroperitoneal Fractura subtrocantérea fémur derecho	
7	15 V	Cerrado	IV	Esplenectomía parcial	9		
8	37 V	Cerrado	III	Esplenectomía parcial y malla de ácido poliglicólico	38	Laceración renal izquierda grado III Hematoma duodenal	Derrame pleural izquierdo que requirió tubo de tórax Hematoma sobreinfectado en lecho de esplenectomía parcial Requirió punción radioguiada
9	20 V	Cerrado	IV	Esplenectomía parcial y malla de ácido poliglicólico	25	Derrame pleural izquierdo Laceración renal grado II	Derrame pleural que requirió toracocentesis
10	15 V	Cerrado	IV	Esplenectomía parcial y malla de ácido poliglicólico	10		
11	43 V	Cerrado	III	Malla de ácido poliglicólico	41	Fractura de clavícula izquierda Fracturas de 3. ^a a 7. ^a costillas izquierdas Hemoneumotórax izquierdo	Hemoneumotórax izquierdo que requirió tubo de tórax durante 1 mes por insuficiencia respiratoria
12	26 V	Cerrado	III	Malla de ácido poliglicólico	11		
13	34 V	Cerrado	IV	Malla de ácido poliglicólico	10		
14	17 M	Cerrado	III	Malla de ácido poliglicólico	12		
15	28 V	Cerrado	I	Agente hemostático	23	Lesión hepática grado II en segmento VII Derrame pleural derecho	Derrame pleural derecho que requirió toracocentesis Evisceración

AAST: American Association for the Surgery of Trauma.

La esplenectomía parcial se puede asociar a la colocación de una malla reabsorbible de ácido poliglicólico (Dexon mesh®). Esta técnica consiste en la

colocación de una malla adaptable que se ajusta al contorno del bazo. Se suele realizar una sutura continua de la malla, introduciendo el bazo en su interior,

tirando de los extremos de la sutura hasta que la malla se ajuste al contorno esplénico. El objetivo de esta prótesis es comprimir lo suficiente para detener el sangrado sin producir isquemia del órgano. Este cerclaje con malla de ácido poliglicólico también se puede realizar de manera independiente sin necesidad de una esplenectomía parcial.

Finalmente, otra técnica es la simple revisión de la hemostasia con un electrobisturí o mediante la aplicación de materiales hemostáticos, como Floseal® (matriz hemostática con gelatina y trombina humana) o Tachosil® (compuesto de fibrinógeno y trombina sobre la superficie de una esponja de colágeno).

Discusión

La lesión esplénica única representa hasta el 42% de todos los traumatismos abdominales⁸, asociándose a una mortalidad que oscila entre el 7 y el 18% en adultos⁹. En los últimos 20 años se ha producido un cambio en el abordaje del traumatismo esplénico, en el que prima el manejo no operatorio frente a actitudes más agresivas⁹. La mayor disponibilidad y los avances en las técnicas de radiodiagnóstico han contribuido al desarrollo de tratamientos no quirúrgicos con buenos resultados. La embolización arterial en lesiones esplénicas graves ha permitido reducir la tasa de esplenectomías¹⁰ y ha disminuido el porcentaje de intervenciones quirúrgicas urgentes del 33.3 al 11.9%¹¹. El tratamiento quirúrgico no ha mostrado esta evolución en los últimos años, en los que la preservación del órgano ha ido quedando relegada a un segundo plano, e incluso su uso o casuística generan debate¹²⁻¹⁴.

Rara vez se adopta la esplenorrafia como tratamiento quirúrgico inicial, solo en alrededor del 6% de los casos¹⁵. Sin embargo, como describen Feliciano et al.¹⁶, el interés por mantener el bazo en adultos surgió a partir de los buenos resultados de la esplenorrafia en niños durante la década de 1970, para evitar el riesgo de infección posterior a la esplenectomía. A pesar de ser una técnica quirúrgica beneficiosa, la seguridad de la esplenorrafia siempre ha sido cuestionada, tal como describen Beal y Spisso¹⁷, quienes indican que el riesgo de resangrado puede requerir una nueva intervención quirúrgica, con esplenectomía o con una alta tasa de transfusión hasta alcanzar la estabilidad clínica.

En el traumatismo cerrado, en la cirugía conservadora predominan las lesiones de grado III y IV, mientras que las lesiones de grado I, II y algunas de grado III son subsidiarias de tratamiento no quirúrgico^{18,19}

En traumatismos penetrantes directos, si no hay afectación del hilio esplénico, también es posible la cirugía conservadora del bazo^{20,21}, con más heterogeneidad respecto a los grados AAST.

La cirugía esplénica conservadora no estaría indicada en lesiones de grado V, enfermedades esplénicas previas, trastornos de la coagulación o si existen otras lesiones intraperitoneales e inestabilidad hemodinámica del paciente, en cuyo caso la esplenectomía es el tratamiento de referencia²².

Derivado de estas indicaciones, la cirugía esplénica conservadora podría ser extrapolada también cuando existe fracaso del tratamiento no quirúrgico²³. Sin embargo, es cierto que hay controversia en cuanto a las definiciones de fracaso del tratamiento no quirúrgico, indicaciones de angioembolización en poblaciones especiales (ancianos, lesiones cerebrales concomitantes, etc.) o traumatismos penetrantes²⁴. Precisamente a partir de estas indicaciones y controversias se ha intentado establecer protocolos para determinar cuándo se debe considerar un tratamiento quirúrgico conservador de órganos, a pesar de la falta de precisión y consenso sobre sus indicaciones^{7,18,25}.

Revisando la literatura y basándose en estudios de hospitales de nivel similar, Harbrecht et al.²⁶ hacen una comparación entre varios hospitales de primer y segundo nivel, y encuentran que los pacientes atendidos en hospitales de segundo nivel (n = 772) tuvieron una mayor tasa de tratamiento quirúrgico (38.2% frente a 30.7%), pero una estancia media más corta (10.1 frente a 12.4 días), en comparación con los pacientes de los centros de primer nivel (n = 1366), mientras que la esplenorrafia se realizó con mayor frecuencia en centros de referencia de trauma de nivel 1 que en centros de nivel 2, en torno al 10% frente al 4%. Comparándolo con nuestra serie, presentamos una mayor tasa de cirugía conservadora esplénica, con un 28% (que podría ser atribuible a la ausencia de radiología intervencionista disponible las 24 horas cuando se realizó el estudio), y una estancia hospitalaria similar, con una mediana de 11 días.

En nuestra serie, la tasa de complicaciones atribuibles a los procedimientos conservadores fue del 13%, incluyendo la colección en la cavidad esplénica que requirió punción y la evisceración que requirió intervención quirúrgica, aunque serían complicaciones relacionadas con cualquier cirugía abdominal y no específicas de la cirugía conservadora esplénica. Si tenemos en cuenta esto, las complicaciones atribuibles son del 10%.

Una de las críticas a nuestro estudio es que no realizamos una evaluación del porcentaje y la

funcionalidad del parénquima residual. En el estudio realizado por Eskandarlou y Derakhshanfar²⁷, que abarcó un período de 3 años con un total de 20 pacientes sometidos a esplenectomías parciales, se cuantificó que el tejido esplénico recuperado fue de aproximadamente un 30% en 9 pacientes, un 40-50% en 2 pacientes y más del 50% en el resto.

Otro aspecto controvertido de nuestro estudio es el número de pacientes, muy bajo si tenemos en cuenta que se trata de un estudio retrospectivo de 16 años, pero durante los cuales se marca un cambio respecto al pronóstico y el tratamiento en la atención del paciente politraumatizado. Además, se trata de un hospital de segundo nivel que no presentaba de manera constante la posibilidad de embolización arterial y tampoco se derivaban de manera referencial los politraumatismos de la región.

Un aspecto a remarcar es la tendencia a que este tipo de técnicas conservadoras las realicen cirujanos con más años de experiencia, mientras que los más jóvenes realizan más esplenectomías, asumiendo que no han visto tantas esplenectomías parciales o esplenorrrafias durante su formación. Sin embargo, esta es una valoración que no está recogida en la literatura, si bien sí se ha descrito que la esplenorrrafia es el procedimiento menos realizado por los propios cirujanos dedicados específicamente a la cirugía de urgencias²⁸.

La cirugía conservadora del bazo no es un procedimiento muy extendido y debe ser realizada por manos expertas¹², a pesar de que creemos que es un procedimiento óptimo que deberían dominar todos los cirujanos como arsenal terapéutico si la situación lo requiere. Aunque no tenemos experiencia al respecto, existen nuevas técnicas además del abordaje laparoscópico, combinando esplenorrrafia con materiales hemostáticos²⁹.

Actualmente existe consenso sobre el predominio del tratamiento no quirúrgico o por embolización en las lesiones menores de la AAST. Por otra parte, también existe consenso en el caso de lesiones de grado V de la AAST y en situaciones de inestabilidad crítica del paciente, donde la esplenectomía es la técnica predominante. Sin embargo, en los pacientes con trauma esplénico aislado o múltiple, en los que existe una lesión de grado III o incluso IV, no existe consenso unánime. En estos pacientes consideramos la cirugía conservadora esplénica como una opción válida y segura. Incluso la guía WSES¹ especifica que, si se realiza una laparotomía, es posible la preservación parcial del bazo. De hecho, la esplenectomía parcial (subtotal) o la esplenorrrafia son alternativas seguras

y viables a la esplenectomía total, y pueden realizarse incluso en lesiones de alto grado.

Finalmente, concluimos que se puede preservar un número óptimo de bazos gravemente lesionados, manteniendo intacta su función, mediante un tratamiento quirúrgico conservador; en especial, en situaciones en las que no se dispone de radiología vascular intervencionista, o ante el fracaso del tratamiento conservador en grados bajos y medios de la AAST. Aunque también hemos verificado la utilidad y la seguridad, cuando estas técnicas se realizan como tratamiento quirúrgico inicial en etapas superiores, se necesitan estudios multicéntricos más grandes que utilicen grupos de pacientes emparejados para confirmar la viabilidad y la seguridad que hemos presentado en este artículo.

Financiamiento

Los autores declaran que no existió financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses para este estudio.

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 la aprobación del Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria. El consentimiento informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

Bibliografía

1. Coccolini F, Montori G, Catena F. Splenic trauma: WSES classification and guidelines for adult and pediatric patients. *World J Emerg Surg.* 2017;12:40.
2. Louredo AM, Alonso A, de Llano JA, Díez LM, Álvarez JL, del Riego FJ. Usefulness of absorbable meshes in the management of splenic trauma. *Cir Esp.* 2005;77:145-52.
3. Lladó L, Jorba R, Parés D, Borobia FG, Biondo S, Farran L, et al. Influence of the application of a management protocol in the treatment of blunt abdominal trauma. *Cir Esp.* 2002;72:79-83.

4. ATLS Subcommittee, American College of Surgeons' Committee on Trauma, International ATLS working group. Advanced trauma life support (ATLS®): the ninth edition. *J Trauma Acute Care Surg.* 2013;74:1363-6.
5. Jones C. Glasgow coma scale. *Am J Nurs.* 1979;79:1551-3.
6. Kozar RA, Crandall M, Shanmuganathan K, Zarzaur BL, Coburn M, Cribari C, et al; AAST Patient Assessment Committee. Organ injury scaling 2018 update: spleen, liver, and kidney. *J Trauma Acute Care Surg.* 2018;85:1119-22. Erratum in: *J Trauma Acute Care Surg.* 2019;87:512.
7. Coccolini F, Montori G, Catena F, Kluger Y, Biffl W, Moore EE, et al. Splenic trauma: WSES classification and guidelines for adult and pediatric patients. *World J Emerg Surg.* 2017;12:40.
8. Hady HR, Łuba M, Myśliwiec P, Trochimowicz L, Łukaszewicz J, Zurawska J, et al. Surgical management in parenchymatous organ injuries due to blunt and penetrating abdominal traumas — the authors' experience. *Adv Clin Exp Med.* 2012;21:193-200.
9. El-Matbouly M, Jabbour G, El-Menyar A, Peralta R, Abdelrahman H, Zarour A, et al. Blunt splenic trauma: assessment, management and outcomes. *Surgeon.* 2016;14:52-8.
10. Rosenberg GM, Weiser TG, Maggio PM, Browder TD, Tennakoon L, Spain D, et al. The association between angioembolization and splenic salvage for isolated splenic injuries. *J Surg Res.* 2018;229:150-5.
11. Rebzulli P, Gross T, Schnuriger B, Schoepfer AM, Inderbitzin D, Exadaktylos AK, et al. Management of blunt injuries to the spleen. *Br J Surg.* 2010;97:1696-703.
12. Sánchez Arteaga A, Beltrán Miranda P, Gómez Bravo MA, Pareja Ciuro F. Response to «Management of splenic injuries utilizing a multidisciplinary protocol in 110 consecutive patients at a level II hospital». *Cir Esp.* 2020;98:498-9.
13. Pérez Alonso AJ, Zurita Saavedra M, Gómez Sanchez J, Petrone P. Reply to «Response to management of splenic injuries utilizing a multidisciplinary protocol in 110 consecutive patients at a level II hospital». *Cir Esp.* 2020;98:500-1.
14. Giménez Francés C, Ruiz Marín M, López Morales P, Albarracín Marín-Blázquez A. In relation to "Response to 'Management of splenic injuries utilizing a multidisciplinary protocol in 110 consecutive patients at a level II hospital'". *Cir Esp.* 2020;98:568-9.
15. Garber BG, Mmath BP, Fairfull-Smith RJ, Yelle JD. Management of adult splenic injuries in Ontario: a population-based study. *Can J Surg.* 2000;43:283-8.
16. Feliciano DV, Spjut-Patrinely V, Burch JM, Mattox KL, Bitondo CG, Cruse-Martocci P, et al. Splenorrhaphy. The alternative. *Ann Surg.* 1990;211:569-80; discussion 580-2.
17. Beal SL, Spisso JM. The risk of splenorrhaphy. *Arch Surg.* 1988;123:1158-63.
18. Mitsusada M, Nakajima Y. Protocol for splenic salvage procedures in this era of non-operative management. *Acute Med Surg.* 2014;1:200-6.
19. Roy P, Mukherjee R, Parik M. Splenic trauma in the twenty-first century: changing trends in management. *Ann R Coll Surg Engl.* 2018;100:1-7.
20. Petrone P, Anduaga Peña MF, Servide Staffolani MJ, Brathwaite C, Axelrad A, Ceballos Esparragón J. Evolution of the treatment of splenic injuries: from surgery to non-operative management. *Cir Esp.* 2017;95:420-7.
21. Gill S, Hoff J, Mila A, Sánchez C, McKenney M, Elkbuli A. Post-traumatic splenic injury outcomes for nonoperative and operative management: a systematic review. *World J Surg.* 2021;45:2027-36.
22. Richardson JD. Changes in the management of injuries to the liver and spleen. *J Am Coll Surg.* 2005;200:648-69.
23. Di Saverio S, Moore EE, Tugnoli G, Naidoo N, Ansaloni L, Bonilauri S, et al. Non operative management of liver and spleen traumatic injuries: a giant with clay feet. *World J Emerg Surg.* 2012;7:3.
24. Gómez D, Haas B, Al-Ali K, Monneuse O, Nathens AB, Ahmed N. Controversies in the management of splenic trauma. *Injury.* 2012;43:55-61.
25. Van der Cruyssen F, Manzelli A. Splenic artery embolization: technically feasible but not necessarily advantageous. *World J Emerg Surg.* 2016;11:47.
26. Harbrecht BG, Zenati MS, Ochoa JB, Townsend RN, Puyana JC, Wilson MA, et al. Management of adult blunt splenic injuries: comparison between level I and level II trauma centers. *J Am Coll Surg.* 2004;198:232-9.
27. Eskandarlou M, Derakhshanfar A. Introduction of a simple technique for partial splenectomy in multiple trauma patients. *Iran Red Crescent Med J.* 2013;15:e9072.
28. Birindelli A, Martin M, Khan M, Gallo G, Segalini E, Gori A, et al. Laparoscopic splenectomy as a definitive management option for high-grade traumatic splenic injury when non operative management is not feasible or failed: a 5-year experience from a level one trauma center with minimally invasive surgery expertise. *Updates Surg.* 2021;73:1515-31.
29. Lin HF, Lin KL, Wu JM, Chen SC. Preliminary experience of sandwich repair technique: a new method of laparoscopic splenorrhaphy for high-grade splenic injuries. *Surg Innov.* 2014;21:355-64.