

Esplenectomía laparoscópica por enfermedades hematológicas en niños. Análisis de 11 años

E. Bracho-Blanchet, R. Dávila-Pérez, C. Zalles-Vidal, E. Fernández-Portilla, R. Ordorica-Chávez, J. Nieto-Zermeño

Departamento de Cirugía General. Hospital Infantil de México Federico Gómez, Secretaría de Salud, México, D.F

RESUMEN

Introducción. Una indicación frecuente de esplenectomía en niños son las enfermedades hematológicas. Se muestran las indicaciones, curso clínico y complicaciones en niños con esplenectomía laparoscópica y se analizan los factores de conversión a cirugía abierta.

Material y métodos. Estudio de cohorte, longitudinal, descriptivo de esplenectomía laparoscópica en un periodo de 11 años y su seguimiento a largo plazo.

Resultados. Se analizaron 88 esplenectomías laparoscópicas. Edad promedio 9 años y peso 30 kg. La indicación fue anemia hemolítica en el 77% y púrpura trombocitopénica en el 18%. El 11% se operó con trombocitopenia grave y dos pacientes en forma urgente, se hizo colecistectomía en el 13%. La mediana de tiempo quirúrgico fue de 180 minutos con sangrado de 100 ml. Se convirtió el 5,7% por sangrado persistente, siendo los factores de riesgo el sangrado mayor a 300 ml y la necesidad de transfusión de concentrado eritrocitario. La mediana de estancia fue 3 días, superior en los pacientes afectados de púrpura. Tres pacientes desarrollaron neumonía y uno, absceso intra-abdominal. El seguimiento promedio es de 3,6 años con dos complicaciones tardías. Hubo curación con normalización del hemograma y sin necesidad de transfusiones en el 72%, mejoría con necesidad de transfusiones ocasionales en el 11,3% y fallo con requerimientos transfusionales iguales a los preoperatorios en el 6,8% de los pacientes.

Discusión. Es posible operar a pacientes menores de 5 años y a pacientes con anemia o trombocitopenia en el momento de la cirugía, sin mayor complicación. La tasa de reconversión es baja y los factores de riesgo para reconversión son un sangrado mayor de 300 ml y la necesidad de transfundir concentrado de hematíes.

PALABRAS CLAVE: Esplenectomía; Laparoscopia; Niños; Enfermedades hematológicas.

Correspondencia: Dr. Eduardo Bracho Blanchet. Departamento de Cirugía General, Hospital Infantil de México "Federico Gómez". Dr. Márquez 162, Col.: Doctores, Cuauhtémoc, C.P. 06720 D.F. México.
E-mail: eduardo@fambracho.org

Trabajo presentado en la Reunión anual de la Academia Mexicana de Cirugía en Mayo 2012

Recibido: Marzo 2013

Aceptado: Febrero 2014

LAPAROSCOPIC SPLENECTOMY IN HEMATOLOGIC DISEASES IN CHILDREN. ANALYSIS OF 11-YEAR EXPERIENCE

ABSTRACT

Objectives. A common indication for splenectomy in children is hematologic diseases. Indications, clinical course and complications of laparoscopic splenectomy are shown; factors associated with open conversion are analyzed.

Methods. Retrospective, longitudinal, descriptive series of laparoscopic splenectomy during 11 years and its long-term follow-up.

Results. We studied 88 laparoscopic splenectomies. Average age was 9 years and weight 30 kg. The indication was hemolytic anemia in 77% and thrombocytopenic purpura in 18%. Eleven percent was operated with severe thrombocytopenia and two patients urgently; cholecystectomy was done in 13%. The median surgical time was 180 minutes and bleeding 100 ml. Conversion rate was 5.7% mainly because of persistent bleeding, being risk bleeding greater than 300 ml and the need for red cell concentrate transfusion. The median length of stay was 3 days, longer in those affected by purpura. Three patients developed pneumonia and one, intra-abdominal abscess. Follow-up was 3.6 years average with two late complications. Treatment response was cure in 72%, improvement in 11.3% and failure in 6.8%.

Discussion. It is feasible to operate patients under 5 years of age and patients with anemia or thrombocytopenia at the time of surgery without major problems. The conversion rate is low and risk factors for conversion are bleeding more than 300 ml and needing to transfuse erythrocyte concentrate.

KEY WORDS: Splenectomy; Laparoscopy; Children; Hematologic diseases.

INTRODUCCIÓN

Las dos principales indicaciones de esplenectomía son el traumatismo abdominal y las enfermedades hematológicas (anemias hemolíticas hereditarias (AHH) y púrpura trombocitopénica inmunológica (PTI)). En la AHH las indicaciones quirúrgicas son el hipersplenismo, los requerimientos transfusionales elevados o las crisis hemolíticas recurrentes y, en la PTI, la falta de respuesta al tratamiento conservador o su conversión a la forma crónica.

La esplenectomía aumenta el riesgo de sepsis en niños menores de 6 años, por lo cual, cuando está indicada, es preferible realizarla después de esa edad.

La esplenectomía laparoscópica pediátrica, descrita por Rothenberg en 1998⁽¹⁾, ofrece beneficios como menor dolor postoperatorio, menos íleo paralítico, reducción en la estancia hospitalaria y mejor resultado cosmético respecto a la cirugía abierta⁽²⁾.

El objetivo del trabajo es describir las indicaciones, la evolución y las complicaciones de la esplenectomía laparoscópica en niños con enfermedad hematológica, comparar los grupos de AH y PTI y analizar los factores de riesgo para reconversión quirúrgica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizó una cohorte longitudinal, de todos los casos de esplenectomía laparoscópica de 1999 a 2010, operados en el Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Preoperatorio: Se aplican vacunas contra *neumococo* y *Haemophilus influenzae* y se administra penicilina benzatínica desde el preoperatorio inmediato.

Técnica quirúrgica: los pasos básicos de la intervención quirúrgica son: **a)** posición decúbito supino con el costado izquierdo levantado 45°; **b)** primer trocar de 10-12 mm bajo visión directa en la cicatriz umbilical; **c)** trocar de 10-12 mm por encima de la cresta ilíaca izquierda; **d)** uno o dos trocres más de 5 o 3 mm para ayuda (apéndice xifoides y/o en cuadrante inferior derecho); **e)** búsqueda de bazo accesorios; **f)** disección de ligamentos y colocación de grapas o clips en el hilio esplénico; y **g)** extracción del bazo mediante morcelación interna en bolsa de plástico⁽³⁾. Cuando se agregó colecistectomía solo se insertó un trocar adicional en flanco derecho.

Se analizaron las transfusiones, la conversión a cirugía abierta, las complicaciones, la presencia de bazo accesorios y la realización concomitante de colecistectomía.

En el postoperatorio se analizó la tolerancia oral, la estancia intrahospitalaria, las complicaciones, el seguimiento y el resultado según haya remisión total de la enfermedad, respuesta parcial cuando el paciente tuvo recurrencia en menor grado, ya sea de la trombocitopenia, la anemia o la hemólisis, y sin respuesta cuando las necesidades transfusionales y el cuadro clínico no se modificaron con la esplenectomía.

Se obtuvo estadística descriptiva mediante promedios y desviación estándar o mediana en el caso de distribución anormal. Para comparar variables cuantitativas se utilizó t de Student y para variables cualitativas se utilizó chi cuadrado. Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 16.0.

RESULTADOS

Se realizaron 88 esplenectomías laparoscópicas, con ligero predominio del género masculino (55,7%). La edad promedio

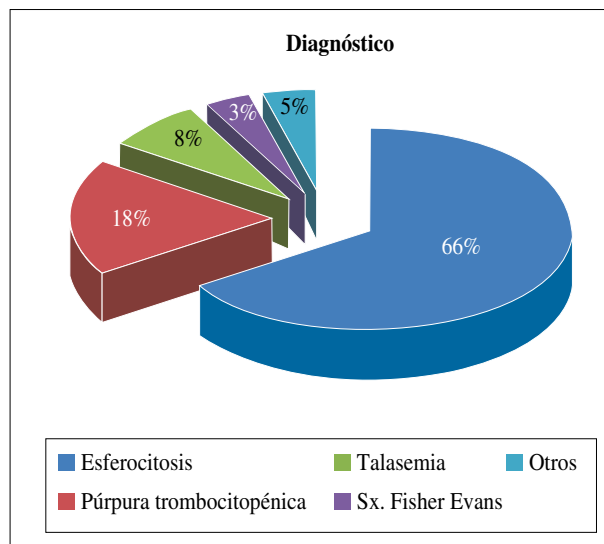


Figura 1. Distribución de la frecuencia del diagnóstico de base.

Tabla I. Valores hematológicos en el preoperatorio.

Variable	PTI	AHH	p
Hemoglobina (g/dl)	12,8	10,6	NS
Plaquetas/mm ³	63,900	265,200	NS

AHH: anemias hemolíticas hereditarias; PTI: púrpura trombocitopénica inmunológica.

en el momento de la cirugía fue de 9,6 años (10 meses-18,5 años) y el peso medio fue de 30,5 kg (12-104 kg). En once pacientes el peso fue inferior a 20 kg (12,5%).

La indicación de la esplenectomía fue: AHH (esferocitosis, talasemia o drepanocitemia) en 68 pacientes (77,2%), PTI en 16 casos (18,1%), tres casos de síndrome de Fisher-Evans y uno de anemia hemolítica autoinmune (Fig. 1). La mayoría de los pacientes se operaron mediante cirugía programada pero dos pacientes fueron intervenidos de forma urgente por no poderse controlar el sangrado a pesar de seguir tratamiento con esteroides, gama globulina y transfusiones; uno de ellos estaba diagnosticado de PTI y el otro, de síndrome de Fisher-Evans. Ambos pacientes no presentaron complicaciones ni sangrado importante.

La cifra promedio de hemoglobina preoperatoria fue mayor en PTI respecto a AHH y la cifra de plaquetas fue mayor en AHH que en PTI (Tabla I). Hubo 10 pacientes (11,3%) con alto riesgo para sangrado por plaquetopenia grave (<50,000/mm³) con promedio de 11,900/mm³ que fueron tratados con transfusión de concentrados plaquetarios inmediatamente antes y durante la cirugía.

Todos los pacientes se intervinieron en la misma posición y con la misma técnica, encontrando las siguientes variaciones: para la disección de ligamentos se utilizó gancho con

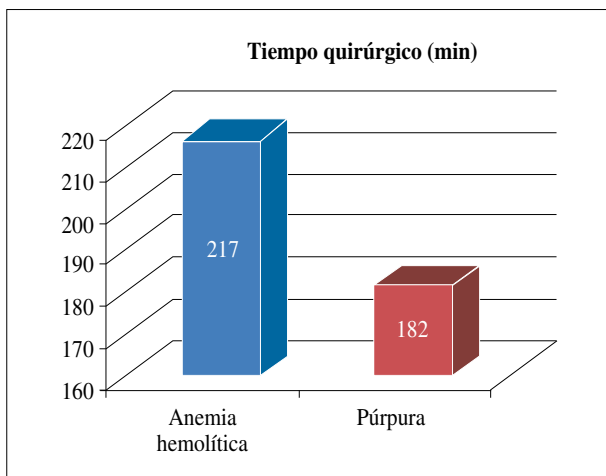


Figura 2. Comparación de tiempo quirúrgico por diagnóstico.

cauterio (74%) o bisturí armónico (26%), el control del hilio se obtuvo mediante grapas de titanio (69%) o con endoclips (31%).

Se encontraron bazos accesorios en 8 casos, 2 dobles. Siete con diagnóstico intraoperatorio y uno al año de seguimiento. Todos se extirparon por vía laparoscópica.

La media de sangrado operatorio fue de 210 ml (0-2.000 ml) con mediana de 100 ml, sin diferencias en relación al diagnóstico. El grupo de alto riesgo por plaquetopenia presentó un sangrado promedio de 184 ml (10-850) ($p=NS$).

Hubo necesidad de transfundir concentrado de hematíes en 18 pacientes (20,5%) y la cifra promedio transfundida en ellos fue de 398 ml, sin diferencias en cuanto al diagnóstico.

Se transfundieron concentrados de plaquetas en 19 pacientes (21,6%), con PTI en 13/16 (81,2%), en síndrome de Fisher-Evans en 3/3 (100%), y en AHH solo en 3/64 (4,6%) ($p=0,001$).

Se realizó colecistectomía concomitante en 12 pacientes (13,7%), todos con diagnóstico de AHH.

El tiempo quirúrgico promedio fue de 208 ± 80 minutos (80-420). En las esplenectomías más colecistectomías fue de 283 min y en las esplenectomías aisladas el promedio fue de 196 min ($p=NS$). Al analizar por diagnósticos encontramos diferencias entre ambos grupos, siendo de 182 minutos en PTI contra 217 minutos en AHH ($p=0,023$) (Fig. 2).

El peso del bazo fue mayor en AHH vs PTI (365 g vs 103 g de promedio) con $p=0,007$.

Fue necesaria la reconversión a cirugía abierta en 5 pacientes (5,7%) distribuidos en forma uniforme durante el tiempo del estudio, todos por sangrado de difícil control independientemente de la experiencia del cirujano. Al analizar los factores asociados a la reconversión encontramos que ni la edad, ni el diagnóstico, ni la cifra de plaquetas, ni la necesidad de transfusión plaquetaria o el peso del bazo tuvieron relación con la reconversión; sin embargo, cuando el sangrado intraoperatorio fue mayor de 300 ml, se reconvirtió a cirugía

Tabla II. Factores de riesgo para conversión de la cirugía.

Factor riesgo	Variable	Conversión	p	RR	IC 95%
Edad	<4 años	5,5%	0,407	-	-
	>4 años	5,7%			
Diagnóstico	AHH	5,9%	0,667	-	-
	PTI	6,2%			
Plaquetas preoperatorio	<100,000	6,6%	0,552	-	-
	>100,000	5,7%			
Transfusión Concentrado de hematíes	SÍ	22,2%	0,023	14,5	1,41-150,5
	NO	1,4%			
Transfusión plaquetas	SÍ	10%	0,665	-	-
	NO	4,8			
Sangrado >300 ml	SÍ	0%	0,001	1,38	1,04-1,84
	NO	100%			
Peso del bazo (g)	<400	4,7%	0,234	-	-
	>400	10%			

AHH: anemias hemolíticas hereditarias. PTI: púrpura trombocitopénica inmunológica. RR: riesgo relativo. IC95%: intervalo de confianza al 95%.

abierta ($p=0,001$) con riesgo relativo (RR) de 1,38 e Intervalo de Confianza al 95% (IC95) de 1,04-1,84, y también existió relación con la transfusión de concentrado de hematíes ya que, cuando se requiere transfusión durante la cirugía, el RR es de 14,5 (IC95: 1,41-150,5) (Tabla II).

La tolerancia oral se inició entre las 4 y 96 horas de postoperatorio, con un promedio de 24 horas.

La estancia hospitalaria tuvo una mediana de 3 días, siendo mayor en los pacientes con PTI (11,5 días) respecto a los de AHH (3,2 días) con $p=0,001$.

Se presentaron complicaciones postoperatorias inmediatas en 8 pacientes (9%), tres pacientes presentaron una neumonía, tres fiebre sin foco infeccioso, que se resolvió sin contratiempo. Un paciente desarrolló neumonía, pancreatitis, fístula pancreática y absceso intrabdominal que precisó reintervención quirúrgica para drenaje.

Dos pacientes presentaron complicaciones tardías (2,2%): uno de ellos presentó, dos meses después, un absceso intrabdominal que fue tratado con antibióticos, con recaída hematólogica y en el seguimiento mediante ultrasonido y tomografía se demostró la existencia de un bazo accesorio; fue reintervenido quirúrgicamente por laparoscopia un año después y se resecaron dos bazos accesorios con lo que mejoró su cuadro clínico; por último, un paciente presentó un año después de la esplenectomía un cuadro de abdomen agudo por el que acudió a urgencias con un cuadro de shock, falleciendo a los pocos minutos; el estudio de necropsia mostró una hernia diafragmática, que le produjo vólvulo gástrico con necrosis como causa de muerte.

El seguimiento promedio fue de 3,6 años y no se han presentado casos de sepsis post-esplenectomía. La mejoría tras

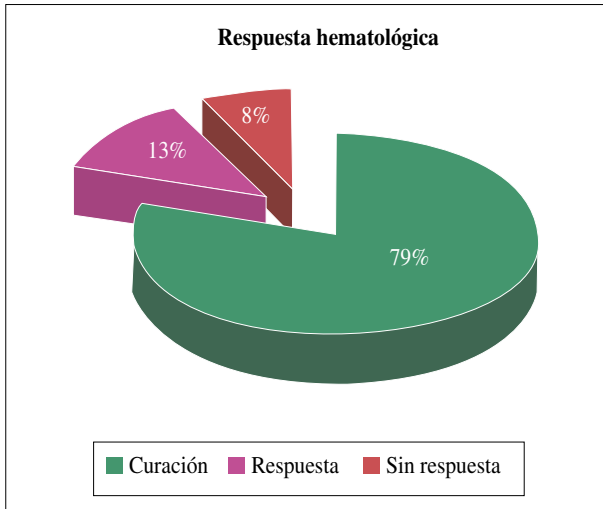


Figura 3. Distribución de la respuesta hematológica a la cirugía.

la cirugía, desde el punto de vista hematológico, se obtuvo en 80 casos (91%), los 8 pacientes restantes abandonaron el seguimiento después de la primera consulta postoperatoria por ser pacientes con residencia lejana al hospital, aunque en dicha consulta se encontraban sin complicaciones. En los 80 pacientes con seguimiento adecuado hubo curación con normalización del hemograma sin necesidad de transfusiones en el 72% de los casos, mejoría con necesidad de transfusiones ocasionales en 11,3% y fallo con requerimientos transfusionales iguales a los preoperatorios, en 6,8% (Fig. 3). A todos los pacientes con respuesta parcial o sin respuesta se les buscó intencionadamente bazo accesorio mediante estudios de imagen, encontrándolo en un paciente como fue referido previamente.

DISCUSIÓN

Se presenta una de las series más grandes de esplenectomía laparoscópica en pacientes pediátricos con enfermedades hematológicas. Aunque nuestra conducta, como publica Kühne⁽⁴⁾, es tratar de esperar a los 6 años de edad para realizar la esplenectomía en AHH o, al menos, un año en PTI, hubo necesidad de operar a pacientes incluso lactantes. Diecisiete pacientes (19,3%) menores de 6 años fueron intervenidos debido a ingresos hospitalarios y transfusiones recurrentes, con buenos resultados en este grupo, que es el más grande, con pacientes menores de 6 años publicado hasta el momento. Por la misma razón, el 12,5% de nuestros pacientes fueron operados con un peso inferior a 20 kg.

La frecuencia de AHH respecto a la de PTI es similar a la publicada por Cusick⁽⁵⁾, aunque hubo un discreto aumento en la incidencia de esferocitosis hereditaria respecto a lo publicado por Patkowski⁽⁶⁾ y menos pacientes con drepanocitemia respecto a lo reportado por Rescorla⁽⁷⁾ lo que se explica por ser una enfermedad más común en la raza afroamericana,

poco frecuente en nuestro país. En una serie multicéntrica de esplenectomía en adultos la principal causa es PTI⁽⁸⁾, contrastando con las series pediátricas en las que la primera causa es la hemolítica, como reportamos.

Murawski recomienda intervenir a los pacientes con una cifra de hemoglobina de 10 g/dl⁽⁹⁾, sin embargo, en nuestra serie se operó el 35,2% de niños con cifras menores de hemoglobina e, inclusive, 11 pacientes con cifras inferiores a 8 g/dl, sin complicaciones. Cabe mencionar que nuestra indicación para transfundir concentrado de hematíes durante la intervención quirúrgica es sólo en casos de anemia severa (hemoglobina inferior a 6 g/dl) o sangrado importante en estos pacientes. La evolución final de este grupo de pacientes no fue diferente del resto. Por ello, no es una contraindicación intervenir a los pacientes con cifra baja de hemoglobina, ya que es muy complicado tratar de mejorar la cifra de hemoglobina en casos con hemólisis grave en los que puede ser más importante detener la hemólisis mediante la esplenectomía.

Aunque en la literatura se recomienda operar a los pacientes con al menos 50,000 plaquetas/mm³ preoperatorias^(5,7) e, inclusive, en la serie inicial de Rothenberg⁽¹⁾ se consideraba una contraindicación realizar la esplenectomía con cifras menores de 20,000 plaquetas/mm³, en nuestra serie hubo 10 pacientes intervenidos con cifras menores de 50,000 y, aunque en uno de ellos se convirtió la cirugía, en todos se llevó a cabo sin complicaciones.

Hubo necesidad de realizar la esplenectomía urgente en dos pacientes, ambos con cifras de plaquetas menores de 10,000/mm³, hecho no publicado previamente; en los dos casos, el resultado fue satisfactorio, con mejoría importante de la cifra de plaquetas y sin complicaciones.

En relación a la técnica, utilizamos el abordaje semi-lateral propuesto desde las primeras series^(1,3) elevando el costado izquierdo del paciente 45 grados y, habitualmente, con tres trocares. Están descritas técnicas en supino dorsal o lateral, pero pensamos que la técnica de 45 grados nos permite, con un ligero movimiento en la mesa operatoria, poder alterar la posición del paciente para facilitar la disección.

Se encontraron bazos accesorios en 9% de los pacientes, cifra ligeramente menor a lo publicado en la literatura, que va entre el 11 y el 27%^(5,6,9). Aunque hubo un paciente en quien se identificó el bazo accesorio mucho tiempo después de la esplenectomía, es un hecho ya publicado previamente^(2,7) y que se corrigió por laparoscopia.

Siempre existe riesgo de sangrado por el tamaño del bazo y la plaquetopenia, en nuestra serie fue de 100 ml en promedio. En 5 casos el sangrado fue de difícil control por lo que se requirieron transfusiones y conversión a técnica abierta.

Nuestra conducta en los casos de plaquetopenia severa es transfundir concentrados plaquetarios inmediatamente antes de la intervención quirúrgica, con esto observamos que dichos pacientes pueden ser esplenectomizados sin un sangrado mayor al promedio.

En el 13,7% de los casos hubo necesidad de realizar concomitantemente una colecistectomía debido a litiasis vesi-

cular, cifra similar a lo reportado por Patkowski y Rescorla (17-25%)^(6,7) hecho que debe tomarse en cuenta en AHH.

El tiempo quirúrgico promedio cuando se realizó únicamente esplenectomía fue de 196 minutos, ligeramente mayor al publicado por Rothenberg y Murawski^(1,9), lo que puede estar relacionado con ser un centro docente; aproximadamente la mitad de los casos son operados por residentes. Pensamos que la morcelación digital es una técnica reproducible y confiable por lo que no estamos de acuerdo en publicaciones como la de Mattioli⁽¹⁰⁾ recomendando la extracción del bazo mediante una incisión de Pfannenstiel. En 2012 Deng publicó una modificación consistente en la ampliación de una de las incisiones de los trocares para extraer el bazo, sin embargo, altera el aspecto estético, que es una de las ventajas del abordaje laparoscópico⁽¹¹⁾.

Se observó que el tiempo quirúrgico es más largo en pacientes afectados de AHH comparado con los de PTI, lo que se explica por la mayor dificultad técnica debido al tamaño del bazo que es significativamente mayor en la AHH.

La frecuencia de reconversión fue de 5,7%, en concordancia con la mayoría de series grandes con población pediátrica que varían entre el 2,7%⁽⁷⁾ y el 11%⁽⁶⁾. Cabe mencionar que Park publica una tasa de reconversión del 1,9%, sobre todo en adultos⁽⁸⁾. Como en todas las series, la principal causa de reconversión es el sangrado intraoperatorio. En nuestro estudio el diagnóstico no influyó en la frecuencia de reconversión. Ninguno de los pacientes presentó sangrado postoperatorio ni hematoma lo que refuerza la decisión de no dejar drenajes.

El abordaje laparoscópico permite iniciar la alimentación dentro de las primeras 24 horas del postoperatorio con una estancia hospitalaria corta aunque, en base al diagnóstico, los pacientes con PTI permanecen mayor tiempo en el hospital respecto a los de AHH, debido a que algunos tuvieron que recibir transfusión de concentrados plaquetarios varios días después de la intervención quirúrgica, lo que prolongó la estancia.

La incidencia de complicaciones es similar a lo publicado, donde se menciona que la neumonía es la más frecuente; sin embargo, hubo una complicación grave y poco frecuente^(2,7) como fue la hernia diafragmática izquierda que, pensamos, pudo ser ocasionada por quemadura inadvertida del diafragma, la hernia ocasionó vólvulo gástrico con necrosis que condujo a la muerte del paciente, lo que muestra que debemos estar atentos a esta rara, pero grave, complicación y, por ello, a tener un seguimiento prolongado. Ninguno de los pacientes presentó hernias de pared abdominal en el sitio de los puertos, como se publica en otras series⁽¹²⁾.

Aunque Danno publica que medir el diámetro de la vena esplénica por medio de tomografía computada puede servir para predecir trombosis de la vena esplénica⁽¹³⁾, es una complicación que no se presentó en nuestra serie.

En el estudio intercontinental de Kühne en pacientes con PTI se menciona que la mitad de los pacientes se operaron de forma abierta, pero nuestra experiencia y la de otros,⁽⁷⁾ muestra que la mínima invasión es factible en la mayoría de los casos.

La mortalidad global publicada varía entre un 0 a un 14%⁽¹⁴⁾. La mortalidad peri-operatoria publicada es inferior a 1%⁽¹⁵⁾, en nuestra serie no hubo fallecimientos peri-operatorios y sólo una muerte tardía.

Podemos concluir que, en nuestro medio, la principal indicación de esplenectomía en niños es la esferocitosis hereditaria, que es factible intervenir sin mayor riesgo a pacientes antes de los 5 años de edad, con hemoglobina inferior a 10 g/dl o plaquetas inferiores a 50,000/mm³; así mismo, se puede realizar en pacientes con trombocitopenia grave en los que recomendamos iniciar transfusión de concentrados plaquetarios en quirófano antes de iniciar la intervención quirúrgica. El sangrado mayor a 300 ml o la necesidad de transfundir concentrado de hematíes son factores asociados a reconversión de la cirugía. Debe buscarse intencionadamente la presencia de bazo accesorio durante la intervención, y en el seguimiento en casos con respuesta parcial.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rothenberg SS. Laparoscopic Splenectomy in Children. *Semin Laparosc Surg.* 1998; 5: 19-24.
2. Rescorla FJ, West KW, Engum SA, Grosfeld JL. Laparoscopic Splenic Procedures in Children. Experience in 231 Children. *Ann Surg.* 2007; 246: 683-8.
3. Bracho-Blanchet E, Ordorica-Flores R, Cadena-Santillán JL, Dávila-Barrientos S, Reyes Retana-Valdés R, Bello-González A, et al. Esplenectomía laparoscópica en niños con enfermedades hematológicas (Primera serie en México). *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2001; 58: 688-93.
4. Kühne T, Blanchette V, Buchanan GR, Ramenghi U, Donato H, Tamminga RYJ, et al. Splenectomy in children with idiopathic thrombocytopenic purpura: A prospective study of 134 children from the Intercontinental Childhood ITP Study Group. *Pediatr Blood Cancer.* 2007; 49: 829-34.
5. Cusick RA, Waldhausen JHT. The learning curve associated with pediatric laparoscopic splenectomy. *Am J Surg* 2001; 181: 393-7.
6. Patkowski D, Chrzan R, Wróbel G, Sokół A, Dobaczewski G, Apoznański W, et al. Laparoscopic Splenectomy in Children: Experience in a Single Institution. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2007; 17: 230-4.
7. Rescorla FJ, Engum SA, West KW, Tres Scherer III LR, Rouse TM, Grosfeld JL. Laparoscopic splenectomy has become the gold standard in children. *Am Surg.* 2002; 68: 297-302.
8. Park AE, Birgisson G, Mastrangelo MJ, Marcaccio MJ, Witzke DB. Laparoscopic splenectomy: Outcomes and lessons learned from over 200 cases. *Surgery.* 2000; 128: 660-7.
9. Murawski M, Patkowski D, Korlacki W, Czauderna P, Sroka M, Makarewicz W, et al. Laparoscopic splenectomy in children—a multicenter experience. *J Pediatr Surg.* 2008; 43: 951-4.
10. Mattioli G, Pini Prato A, Cheli M, Esposito C, Garzi A, LiVoti G, et al. Italian multicentric survey on laparoscopic spleen surgery in the pediatric population. *Surg Endosc.* 2007; 21: 527-31.
11. Deng XG, Maharjan A, Tang J, Qiu RL, Wu YH, Zhang J, et al. A modified laparoscopic splenectomy for massive splenomegaly in children with hematological disorder: a single institute retrospective clinical research. *Pediatr Surg Int.* 2012; 28: 1201-9.

12. Patel N, Chilsen A, Mathiason M, Kallies K, Bottner W. Outcomes and complications after splenectomy for hematologic disorders. *Am J Surg.* 2012; 204: 1014-20.
13. Danno K, Ikeda M, Sekimoto M, Sugimoto T, Takemasa I, Yamamoto H, et al. Diameter of splenic vein is a risk factor for portal or splenic vein thrombosis after laparoscopic splenectomy. *Surgery.* 2009; 145: 457-64.
14. Rice H, Crary S, Langer J, Kemper A. Comparative Effectiveness of different types of splenectomy for children with congenital hemolytic anemias. *J Pediatr.* 2012; 160: 684-9.
15. Casaccia M, Torelli P, Pasa A, Sormani MP, Rossi E, and the IRLSS Centers. Putative Predictive Parameters for the Outcome of Laparoscopic Splenectomy. A Multicenter Analysis Performed on the Italian Registry of Laparoscopic Surgery of the Spleen. *Ann Surg.* 2010; 251: 287-91.