

Esplenectomía laparoscópica en la población pediátrica: seguimiento a largo plazo

Laparoscopic splenectomy in pediatric age: long-term follow-up

Dr. Ufuk Ates^a, Dra. Nil Y. Tastekin^a, Prof. Asist. Dra. Gulnur Gollu^a,
Dr. Ergun Ergun^a y Prof. Dr. Aydin Yagmurlu^a

RESUMEN

Introducción: En el último siglo, con los avances en los procedimientos diagnósticos, los trastornos hemáticos han aumentado drásticamente en la población pediátrica. Paralelamente a este aumento, también se han popularizado las esplenectomías con diversas técnicas y resultados quirúrgicos. La esplenectomía laparoscópica (EL) en la población pediátrica está en general aceptada como un procedimiento técnicamente complejo que requiere de experiencia. El objetivo de este estudio es presentar los resultados del seguimiento a largo plazo de una serie de casos de niños sometidos a una EL por diversos trastornos hemáticos, evaluar las complicaciones posibles y los resultados.

Población y métodos: Se consideró para este estudio a todos los pacientes ingresados al hospital que tenían programada una EL entre 2005 y 2016. Se agruparon los parámetros del estudio en cuatro categorías: datos sociodemográficos, evaluación prequirúrgica, seguimiento clínico y complicaciones.

Resultados: Los pacientes eran 24 varones (48,9%) y 25 mujeres (51,1%). La mediana de edad y peso corporal del grupo del estudio era 12 años y 35 kg, respectivamente. Las indicaciones más frecuentes de EL fueron talasemia (13; 26,5%) y esferocitosis hereditaria (12; 24,4%). Desde la perspectiva técnica, a dos pacientes (4%) se les realizó una EL con puerto único. La media de duración de la EL fue de 80 minutos. La tasa total de complicaciones intraoperatorias fue del 4% (2/57). La media de duración de la hospitalización fue de 5 días. La media de duración del seguimiento fue de 6,4 años (intervalo: de 6 meses a 16 años). No se observaron complicaciones a largo plazo. La concentración de bilirrubina y la necesidad de transfusiones de sangre disminuyeron significativamente durante el seguimiento a largo plazo ($p < 0,05$).

Conclusiones: La EL es una herramienta poderosa en las manos de cirujanos experimentados. Es un procedimiento seguro y eficaz en los niños con trastornos hemáticos, con una hospitalización más breve y una tasa menor de complicaciones.

Palabras clave: niño, estudios de seguimiento, laparoscopia, esplenectomía.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2017.e385>

Texto completo en inglés:

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2017.eng.e385>

Cómo citar: Ates U, Tastekin NY, Gollu G, et al. Esplenectomía laparoscópica en la población pediátrica: seguimiento a largo plazo. *Arch Argent Pediatr* 2017;115(6):e385-e390.

INTRODUCCIÓN

En el último siglo, con los avances en los procedimientos diagnósticos, los trastornos hemáticos han aumentado drásticamente en la población pediátrica. Paralelamente a este aumento, también se han popularizado las esplenectomías con diversas técnicas y resultados quirúrgicos.¹⁻⁶ La esplenectomía laparoscópica (EL) en la población pediátrica está en general aceptada como un procedimiento técnicamente complejo que requiere de experiencia.⁷⁻¹¹

Si bien es un procedimiento ampliamente utilizado, los estudios que analizan los resultados de las EL hallados en la bibliografía no son concluyentes.¹² El objetivo de este estudio es presentar los resultados del seguimiento a largo plazo de una serie de casos de niños sometidos a una EL por diversos trastornos hemáticos, evaluar las complicaciones posibles y los resultados.

POBLACIÓN Y MÉTODOS

Población del estudio

Se consideró para este estudio a todos los pacientes ingresados al hospital que tenían programada una EL entre 2005 y 2016. Después de revisar el protocolo, se obtuvieron los datos del jefe del departamento de cirugía pediátrica y se siguieron todas las pautas de confidencialidad durante el procedimiento de recolección retrospectiva de datos.

Como criterio de inclusión, en el grupo del estudio se incluyó solamente la EL (EL primaria combinada con o sin colecistectomía). Los siguientes fueron los criterios de exclusión del estudio: pacientes sometidos a cirugías múltiples,

a. Facultad de Medicina de Ankara Üniversitesi, Departamento de Cirugía Pediátrica, Angora, Turquía.

Correspondencia:
Prof. Asist. Dra. Gulnur Gollu:
drggollu@yahoo.com

Financiamiento:
Ninguno.

Conflicto de intereses:
Ninguno que declarar.

Recibido: 16-1-2017
Aceptado: 16-7-2017

pacientes programados para cirugías abiertas del aparato digestivo y pacientes con esplenectomía parcial, ya fuera abierta o laparoscópica.

Durante la inscripción, se incluyeron 57 niños en el estudio. El diagnóstico del trastorno hemático de los niños, incluida la esplenomegalia, estuvo a cargo del departamento de hematología pediátrica. Una vez establecido el diagnóstico de esplenomegalia, a todos los pacientes se les realizó una ecografía para descartar los casos de bazo accesorio y determinar el tamaño del bazo. Si la ecografía no era concluyente, se realizaba una gammagrafía selectiva del bazo para establecer un diagnóstico definitivo. Al menos dos semanas antes de la cirugía, todos los pacientes recibieron la vacuna neumocócica polivalente. A los pacientes se les realizó una transfusión antes de la cirugía si tenían una concentración de Hb < 10 g/dl. Se excluyeron ocho casos de esplenectomía abierta del análisis final. Como resultado, 49 pacientes cumplieron con los requisitos de idoneidad. Todas las cirugías estuvieron a cargo de dos cirujanos experimentados en procedimientos laparoscópicos. En la bibliografía se brindó previamente una descripción breve de la técnica quirúrgica.⁷

Parámetros del estudio

Dos investigadores que desconocían los resultados clínicos se ocuparon de recolectar los datos de todos los pacientes de manera retrospectiva. Se revisaron las historias clínicas de todos los pacientes según el protocolo del estudio y se registraron todos los parámetros del estudio con un programa informático para analizarlos en mayor detalle.

Los parámetros del estudio se agruparon principalmente en cuatro categorías: información sociodemográfica (edad, sexo, peso corporal), indicación de EL, evaluación prequirúrgica (incluidos los resultados de laboratorio y radiográficos), seguimiento clínico y complicaciones. Para la evaluación prequirúrgica, se determinaron todos los procedimientos diagnósticos y medicamentos, incluidas las evaluaciones radiográficas. Se verificaron los registros médicos para obtener los resultados de laboratorio pre- y posquirúrgicos, entre otros, los parámetros de infección (recuento de leucocitos, proteína c-reactiva, velocidad de sedimentación globular), el hemograma completo (hemoglobina, hematocrito, recuento de leucocitos y trombocitos), la ecografía abdominal y la gammagrafía selectiva de bazo, si la hubiera. Después de la cirugía, se evaluaron las visitas

de seguimiento clínico y se registró la duración de la hospitalización, de la cirugía y de las cirugías de revisión, si se hubieran realizado. También se tomó nota de las complicaciones intraoperatorias y posteriores a la cirugía, por ejemplo, recurrencia, infección, drenaje de la herida, absceso o mortalidad, para análisis futuros.

Seguimiento a largo plazo y análisis estadístico

Se citó a los pacientes para un control un mes después de la cirugía; después del primer mes, se programó el seguimiento a los seis meses, y anualmente a partir de ese momento. El seguimiento a largo plazo se llevó a cabo mediante el análisis de las historias clínicas de los pacientes que asistieron a las visitas regulares a nuestro departamento. En la visita final de seguimiento se creó un registro médico especial para el análisis a largo plazo, en el que se incluyeron mortalidad, cirugías de revisión debido a adherencias o bridas, valores de laboratorio, entre otros, la concentración sanguínea de hemoglobina posquirúrgica, el recuento de trombocitos y la concentración de bilirrubina (total y directa), la implantación accidental de tejido esplénico intraperitoneal o cualquier infección, por ejemplo, neumonía o meningitis. Por último, también se registró la necesidad de transfusiones de sangre pre- y posquirúrgicas durante el seguimiento.

Se realizaron cinco análisis estadísticos diferentes para el análisis de seguimiento a largo plazo. Se compararon la concentración sanguínea de hemoglobina, el recuento de trombocitos, la concentración de bilirrubina total y directa y la necesidad de transfusiones de sangre entre los controles pre- y posquirúrgicos, incluida la visita final de seguimiento. Se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) bidireccional de Friedman para la comparación estadística de todos los parámetros, excepto la necesidad de transfusiones de sangre. Para esta última, se utilizó la prueba del orden con signo de Wilcoxon. Los resultados de los análisis estadísticos se describieron como cantidad de observaciones (n), media \pm desviación estándar (\pm), mediana y mínimo-máximo [M (mín.-máx.)]. Se emplearon los paquetes estadísticos SPSS v.17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE. UU.) y MedCalc 13.1.0.0 (MedCalc Software bvba, Ostende, Bélgica) para el análisis del conjunto de datos. Un valor de $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Los pacientes eran 24 varones (48,9 %) y 25 mujeres (51,1 %). La mediana de edad y peso corporal del grupo del estudio era 12 años (intervalo: 3-18 años) y 35 kg (intervalo: 12-72 kg), respectivamente. En total se observaron tres pacientes (6,1 %) con un peso corporal de entre 10 kg y 15 kg en el grupo del estudio (Tabla 1). Las indicaciones más frecuentes de EL fueron talasemia (13; 26,5 %) y esferocitosis hereditaria (12; 24,4 %) (Tabla 2). A todos los pacientes se les realizó una entrevista meticulosa con el departamento de hematología antes de la EL, en la que se incluyeron los análisis de laboratorio. No se observó un aumento en ninguno de los parámetros prequirúrgicos de infección de todos los pacientes. Asimismo, a todos los pacientes se les realizó una ecografía abdominal para descartar la presencia de bazo accesorio. A los cinco pacientes cuya ecografía no mostró bazo accesorio, se les realizó una gammagrafía selectiva del bazo (n= 5). La media de tamaño del bazo era de 13,9 cm (5,5-23 cm).

Se realizó una EL combinada con colecistectomía en 16 pacientes (32,6 %). En todos los pacientes, la indicación de colecistectomía fue la colelitiasis. Desde la perspectiva técnica, a dos pacientes (4 %) se les realizó una EL con puerto único. Se realizó una esplenectomía con ayuda manual debido a que el tamaño del bazo de uno de los pacientes era demasiado grande como para caber en la bolsa para muestra.

La media de duración de la EL fue de 80 minutos (40-300 minutos). La tasa total de complicaciones intraoperatorias fue del 4 % (2/49). A un paciente se le realizó una cirugía prolongada (aproximadamente 300 minutos) debido a una hemorragia masiva y a cuestiones técnicas relacionadas con la EL con puerto único. En este paciente no se observaron otras complicaciones durante el seguimiento posquirúrgico. El otro paciente tuvo un broncoespasmo intraoperatorio. Tras el manejo adecuado en la unidad de cuidados intensivos,

este paciente recibió el alta y no presentaba morbilidades adicionales.

La media de duración de la hospitalización fue de cinco días (4-11 días). Solamente un paciente estuvo hospitalizado durante más de una semana debido a una alergia al látex que le provocó broncoespasmo intraoperatorio, mencionado anteriormente. Durante el período posquirúrgico inicial, se observó solo un caso de absceso recurrente (tasa total de complicaciones posquirúrgicas del 2 %), tratado con un drenaje y desbridamiento con laparotomía.

Resultados a largo plazo

La media de duración del seguimiento fue de 6,4 años (intervalo: de 6 meses a 16 años). No se realizaron cirugías de revisión debido a adherencias o bridas. Todos los pacientes tenían un hemograma normal en el seguimiento final según el control del departamento de hematología. Tampoco se registraron casos de mortalidad posquirúrgica durante el seguimiento. No se observó implantación accidental de tejido esplénico intraperitoneal ni se registraron infecciones, como neumonía o meningitis, durante el seguimiento.

En las Tablas 3 y 4 se resumen los valores medios y los resultados de la comparación estadística de los parámetros del estudio, entre otros, concentración sanguínea de hemoglobina, recuento de trombocitos, concentración de bilirrubina y necesidad de transfusiones de sangre antes y después de la cirugía. Si bien no se observó una diferencia significativa en la concentración sanguínea de hemoglobina y el recuento de trombocitos pre- y posquirúrgicos ($p= 0,321$ y $0,578$, respectivamente), la concentración de bilirrubina (directa y total) fue significativamente inferior durante el seguimiento a largo plazo ($p < 0,05$). La necesidad de transfusiones de sangre también disminuyó significativamente

TABLA 1. Características demográficas del grupo de estudio

Características demográficas	Sexo (%)		Total
	Masculino:	Femenino:	
	30 (52,6)	27 (47,4)	
Mediana de edad (años)	14	10	12
Mediana de peso corporal (kg)	35	33	35
Media de tamaño del bazo (cm)	14,2	13,5	13,9

TABLA 2. Indicaciones para la esplenectomía laparoscópica

Indicaciones	Frecuencia	Porcentaje
Talasemia	13	26,5
Esferocitosis hereditaria	12	24,5
Anemia hemolítica autoinmunitaria	9	18,4
Anemia drepanocítica	6	12,2
Púrpura trombocitopénica idiopática	3	6,2
Otras*	6	12,2

* Neoplasias hemáticas, hipertensión pulmonar, inmunodeficiencia combinada grave, masa tumoral en el bazo.

en todos los pacientes después de la cirugía ($p < 0,05$) y se mantuvo de esa forma durante el seguimiento.

DISCUSIÓN

La EL es una herramienta poderosa en las manos de cirujanos experimentados. Es un procedimiento seguro y eficaz en los niños con trastornos hemáticos, con una hospitalización más breve y una tasa menor de complicaciones. Con la aparición de las técnicas mínimamente invasivas, la EL se convirtió en el procedimiento habitual para la extirpación optativa del bazo en la mayoría de las indicaciones. En la bibliografía, la EL está generalmente aceptada como un procedimiento complejo asociado con una curva de aprendizaje empinada, con una duración de la cirugía inicialmente más prolongada que la asociada con la esplenectomía abierta. Independientemente de ello, los avances tecnológicos, como la EL con ayuda manual, mejoraron la aceptación de la laparoscopia como un abordaje superior a la esplenectomía abierta, incluso en pacientes con trastornos hemáticos asociados con esplenomegalia masiva.¹²⁻¹⁴ En este estudio, a un paciente se le realizó una esplenectomía con ayuda manual; esta técnica podría usarse en lugar de la esplenectomía abierta en caso de ser necesaria.

En la actualidad se emplean tres técnicas laparoscópicas importantes para las cirugías de esplenectomía: EL con puertos múltiples, con puerto único y con ayuda manual. La Asociación Europea de Cirugía Endoscópica (European Association for Endoscopic Surgery, EAES) ha definido la EL con puertos múltiples como el método de referencia para las enfermedades

quirúrgicas con bazos normales a moderadamente agrandados.¹ En un metanálisis de Winslow y Brunt¹⁵ se observó que, a pesar de su mayor duración, la EL con puertos múltiples estuvo asociada con una hospitalización posquirúrgica más breve, tasas inferiores de complicaciones y menores complicaciones pulmonares, infecciosas y con la herida. En otras revisiones sistemáticas^{16,17} también se observó la superioridad de la EL sobre la esplenectomía abierta convencional. Por lo tanto, en la bibliografía está muy generalmente aceptado que la EL tiene tasas de mortalidad y complicaciones significativamente inferiores. Por este motivo, en este estudio, la EL fue el tratamiento principal de elección para los pacientes con esplenomegalia debido a trastornos hemáticos. Los autores creen que el abordaje laparoscópico debe considerarse como primera opción para todos los pacientes con una esplenectomía programada.

En la bibliografía continúa el debate sobre las indicaciones reales y las desventajas posibles de la EL con puerto único.¹⁸ Las desventajas principales de este tipo de cirugía analizadas en la bibliografía son los problemas con la triangulación, el choque del instrumental y la falta de espacio. Por lo tanto, es necesario estandarizar la técnica de la esplenectomía con puerto único y mejorar los criterios de selección de los pacientes. Se ha descrito el uso de la EL con puerto único umbilical en niños y se ha demostrado que ofrece ventajas estéticas excelentes en comparación con la EL convencional.¹⁹ Sin embargo, aún no se realizaron estudios aleatorizados y prospectivos a gran escala para comparar directamente la EL estándar con puertos múltiples y la esplenectomía con puerto único, las diferencias

TABLA 3. Resultados del análisis a largo plazo de los parámetros del estudio antes y después de la cirugía. Valores medios

Parámetros del estudio	Antes de la cirugía	Después de la cirugía				Valor p
		Mes 1	Mes 6	Año 1	Control final	
Hemoglobina (g/dl)	10,56	11,72	11,64	11,42	11,78	0,453
Trombocitos ($\times 10^6/L$)	294 894	424 139	453 900	455 200	438 500	0,068
Bilirrubina total (mg/dl)	2,60	1,15	1,56	1,78	1,62	0,002
Bilirrubina directa (mg/dl)	1,00	0,48	0,94	1,13	0,86	0,004

TABLA 4. Necesidad de transfusiones de sangre anuales durante el seguimiento a largo plazo antes y después de la cirugía.

Necesidad de transfusiones de sangre	Antes de la cirugía	Después de la cirugía		valor p
		Año 1	Control final	
Valores medios anuales*	8,2	1,3	1,7	0,037

* Cantidad media de derivaciones para transfusiones de sangre.

entre el instrumental y las técnicas quirúrgicas en relación con los resultados de los pacientes.²⁰ En este estudio, se realizó una esplenectomía con puerto único en dos niños. Estas dos cirugías tardaron más que la EL convencional pero no se observaron complicaciones adicionales y tuvo mejores resultados estéticos. Se considera que la experiencia del cirujano es el pilar fundamental para elegir la técnica; además, deben publicarse pautas claras para las cirugías de esplenectomía con puerto único.

Si bien en la bibliografía se presentan decenas de estudios que analizan los resultados de la EL, igualmente existe una discusión sobre cuál es la técnica quirúrgica de referencia para la esplenectomía en niños. En uno de los primeros estudios de Esposito y col., se analizó a 54 niños sometidos a EL; se concluyó que la duración de la EL era aún muy prolongada en comparación con la cirugía abierta, y la fase de extracción no era lo suficientemente sencilla.²¹ Los autores también indicaron que el control preciso de la hemostasia es fundamental porque pueden surgir complicaciones graves, incluso a partir de un episodio de sangrado mínimo. Con la evolución y el refinamiento de las técnicas de EL, este procedimiento se ha tornado eficaz en los pacientes con bazo masivos y cirugía abdominal previa. En un estudio de Park y col., se realizó una investigación multicéntrica para analizar la eficacia de la EL.²² En ese estudio, se evaluó a 203 pacientes con esplenectomía y se concluyó que la EL era segura y plausible en los pacientes de todas las edades y con diversas patologías del bazo. Nuestra experiencia con la EL también coincide con la bibliografía. Consideramos que la laparoscopia debe ser la primera opción en todos los casos de esplenectomía programada para trastornos hemáticos con pocas morbilidades y tasas elevadas de éxito.

Una menor duración de la hospitalización y de la cirugía son dos características distintivas de la EL que suelen destacarse en la bibliografía. En un estudio de Targarona y col., se informó que la duración media de la cirugía y de la hospitalización con la EL fue de 153 minutos y cuatro días, respectivamente, en un total de 113 pacientes.²³ En otro estudio de Rescorla y col., se informó que la media de hospitalización fue de 1,4 días y la media de la duración de la cirugía fue de 115 minutos.¹⁸ En un estudio reciente de Deng y col., se analizaron 57 pacientes pediátricos con EL y se informó que la duración media de la hospitalización fue de cinco días y

de la cirugía, de 120 minutos.¹³ Si bien en este estudio la duración de la hospitalización coincidió con la bibliografía (promedio de cinco días), este no fue el caso con la duración de la cirugía. En la mayoría de los estudios, y en los que se resumen anteriormente, se informó un promedio de duración de la EL de 100 minutos.^{12,24,25} Por el contrario, en nuestro estudio, el promedio de la duración de la cirugía fue de 80 minutos. Esta diferencia depende principalmente de la experiencia del equipo quirúrgico con los procedimientos mínimamente invasivos.

Una de las ventajas potenciales de la EL es la tasa baja de complicaciones debido a su naturaleza menos agresiva y a la visualización detallada. En la bibliografía se incluyen series importantes que analizan las tasas de EL para los trastornos hemáticos e informan repetidamente una disminución significativa en las tasas de complicaciones en comparación con el abordaje abierto convencional, incluso durante el seguimiento a largo plazo.^{22,26,27} Sin embargo, la mayoría de estos estudios son series retrospectivas de casos y no se cuenta con ensayos clínicos aleatorizados. La mayoría de los autores informan una menor pérdida de sangre durante la EL. Las complicaciones posteriores a la esplenectomía, como neumonía y atelectasia, fueron menos frecuentes con la EL que con la esplenectomía abierta.¹² Los tiempos de recuperación de los pacientes después de la cirugía también son más breves con la EL. Por último, los pacientes sometidos a una EL retomaron sus actividades habituales más rápidamente y tuvieron mejores resultados estéticos que los pacientes con una esplenectomía abierta. Los beneficios de la EL también son válidos para el seguimiento a largo plazo. Corcione y col. no observaron complicaciones de la EL durante el seguimiento a cinco años y las tasas de transfusión fueron significativamente menores.²⁸ En otro estudio de Leshner y col., con una media de seguimiento de 5,6 años, se observó que la EL era un procedimiento seguro y eficaz con tasas de rehospitalización significativamente inferiores después de la cirugía.¹⁴ El estudio de Patkowski y col. también analizó los resultados a largo plazo de la EL con un seguimiento máximo de ocho años. Se observó solo una complicación 16 meses después de la cirugía en esta serie y los autores concluyeron que la EL debe aceptarse como el método de referencia para los trastornos esplénicos.³ Los resultados a largo plazo de este estudio son similares a los indicados en la

bibliografía. En el estudio actual, la media de seguimiento fue de 6,4 años, con un máximo de 16 años. Se trata de uno de los seguimientos más prolongados de la bibliografía. En nuestro estudio, solo se presentaron dos complicaciones intraoperatorias y una complicación posoperatoria temprana (absceso recurrente). La hemorragia masiva intraoperatoria y el broncoespasmo son dos de las complicaciones intraoperatorias más frecuentes que deben tenerse en cuenta durante la EL. No se observaron complicaciones a largo plazo y se detectó una disminución significativa en la concentración de bilirrubina y la necesidad de transfusiones de sangre durante el período posquirúrgico.

Este estudio presenta ciertas limitaciones. En primer lugar, se trató de una serie retrospectiva de casos sin la posibilidad de comparación con un grupo de pacientes con cirugía abierta no aleatorizado. En segundo lugar, no se analizó el efecto del tamaño del bazo en la evaluación final. Tampoco se compararon las técnicas quirúrgicas con puerto único y puertos múltiples, incluidas las combinadas con colecistectomía. Por último, la población de nuestro estudio no fue lo suficientemente numerosa como para establecer conclusiones precisas sobre la EL con mediciones limitadas de los resultados. Por lo tanto, este estudio debe considerarse un estudio piloto para otras series importantes con un análisis de datos más integral.

CONCLUSIÓN:

La EL es una herramienta poderosa en las manos de cirujanos experimentados. Es un procedimiento seguro y eficaz en los niños con trastornos hemáticos, con una hospitalización más breve y una tasa menor de complicaciones. Se requieren estudios prospectivos futuros para poder hacer una conclusión precisa sobre las indicaciones reales y los resultados a largo plazo de la EL. ■

REFERENCIAS:

- Habermalz B, Sauerland S, Decker G, et al. Laparoscopic splenectomy: the clinical practice guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery (EAES). *Surg Endosc* 2008;22(4):821-48.
- Murawski M, Patkowski D, Korlacki W, et al. Laparoscopic splenectomy in children--a multicenter experience. *J Pediatr Surg* 2008;43(5):951-4.
- Patkowski D, Chrzan R, Wróbel G, et al. Laparoscopic splenectomy in children: experience in a single institution. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2007;17(2):230-4.
- Bala M, Edden Y, Mintz Y, et al. Blunt splenic trauma: predictors for successful non-operative management. *Isr Med Assoc J* 2007;9(12):857-61.
- Berman RS, Feig BW, Hunt KK, et al. Platelet kinetics and decreased transfusion requirements after splenectomy for hematologic malignancy. *Ann Surg* 2004;240(5):852-7.
- Fagundes ED, Ferreira AR, Roquete ML, Penna FJ, et al. Clinical and laboratory predictors of esophageal varices in children and adolescents with portal hypertension syndrome. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2008;46(2):178-83.
- Delaitre B, Maignien B. Splenectomy by the laparoscopic approach. Report of a case. *Presse Med* 1991;20(44):2263.
- Pattenden CJ, Mann CD, Metcalfe MS, et al. Laparoscopic splenectomy: a personal series of 140 consecutive cases. *Ann R Coll Surg Engl* 2010;92(5):398-402.
- Owera A, Hamade AM, Bani Hani OI, et al. Laparoscopic versus open splenectomy for massive splenomegaly: a comparative study. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2006;16(3):241-6.
- Qureshi FG, Ergun O, Sandulache VC, et al. Laparoscopic splenectomy in children. *JLS* 2005;9(4):389-92.
- Sammour T, Poole G, Bartlett A, et al. Laparoscopic splenectomy at Middlemore Hospital, New Zealand: a safe procedure with heterogeneous indications. *N Z Med J* 2006;119(1230):U1879.
- Gamme G, Birch DW, Karmali S. Minimally invasive splenectomy: an update and review. *Can J Surg* 2013;56(4):280-5.
- Deng XG, Maharjan A, Tang 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(12):1201-9.
- Leshner AP, Kalpatthi R, Glenn JB, et al. Outcome of splenectomy in children younger than 4 years with sickle cell disease. *J Pediatr Surg* 2009;44(6):1134-8.
- Winslow ER, Brunt LM. Perioperative outcomes of laparoscopic versus open splenectomy: a meta-analysis with an emphasis on complications. *Surgery* 2003;134(4):647-53.
- Kojouri K, Vesely SK, Terrell DR, et al. Splenectomy for adult patients with idiopathic thrombocytopenic purpura: a systematic review to assess long-term platelet count responses, prediction of response, and surgical complications. *Blood* 2004;104(9):2623-34.
- Mikhael J, Northridge K, Lindquist K, et al. Short-term and long-term failure of laparoscopic splenectomy in adult immune thrombocytopenic purpura patients: a systematic review. *Am J Hematol* 2009;84(11):743-8.
- Rescorla FJ, West KW, Engum SA, et al. Laparoscopic splenic procedures in children: experience in 231 children. *Ann Surg* 2007;246(4):683-7.
- Bruzoni M, Dutta S. Single-site umbilical laparoscopic splenectomy. *Semin Pediatr Surg* 2011;20(4):212-8.
- Targarona EM, Lima MB, Balague C, et al. Single-port splenectomy: Current update and controversies. *J Minim Access Surg* 2011;7(1):61-4.
- Esposito C, Schaarschmidt K, Settini A, et al. Experience with laparoscopic splenectomy. *J Pediatr Surg* 2001;36(2):309-11.
- Park A, Marcaccio M, Sternbach M, et al. Laparoscopic vs open splenectomy. *Arch Surg* 1999;134(11):1263-9.
- Targarona EM, Espert JJ, Bombuy E, et al. Complications of laparoscopic splenectomy. *Arch Surg* 2000;135(10):1137-40.
- Rice HE, Cray SE, Langer JC, et al. Comparative effectiveness of different types of splenectomy for children with congenital hemolytic anemias. *J Pediatr* 2012;160(4):684-9.
- Rosen M, Brody F, Walsh RM, et al. Outcome of laparoscopic splenectomy based on hematologic indication. *Surg Endosc* 2002;16(2):272-9.
- Friedman RL, Hiatt JR, Korman JL, et al. Laparoscopic or open splenectomy for hematologic disease: which approach is superior? *J Am Coll Surg* 1997;185(1):49-54.
- Targarona EM, Espert JJ, Cerdán G, et al. Effect of spleen size on splenectomy outcome. A comparison of open and laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 1999;13(6):559-62.
- Corcione F, Pirozzi F, Aragiusto G, et al. Laparoscopic splenectomy: experience of a single center in a series of 300 cases. *Surg Endosc* 2012;26(10):2870-6.