

Çocukluk çağında laparoskopik splenektomi

Başak ERGİNEL

İ. Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul

Öz

Çocuk hastalarda laparoskopik splenektomi, ilk kez 1993 yılında tanımlanmıştır. Kısa zaman içinde, küçük insizyon, kusursuz kozmetik sonuç, ameliyat sonrası çabuk ve ağrısız iyileşme, kısa hospitalizasyon süresi, ameliyat sonrası solunum ve bağırsak fonksiyonlarının hızla düzelmesi, erken ve geç dönem komplikasyonlarının daha az olması nedeniyle çocuk hastalarda giderek daha sık kullanılan bir yöntem olmuştur. Laparoskopik splenektomi, splenektomi gerektiren çocukluk yaş grubu hastalıklarında artık altın standart cerrahi işlem olmuştur. Laparoskopiyeye ilk başlanıldığında yaşanan dezavantajlar, öğrenme sürecinde hızla düzelir. Bir taraftan ortalama ameliyat süresi tecrübe arttıkça azalır. Makalede laparoskopik splenektominin yararları ile birlikte bu konuda kişisel cerrahi tecrübemiz anlatılmıştır.

Anahtar kelimeler: Laparoskopi, splenektomi, çocuk

Giriş

Laparoskopik splenektomi ilk kez Delaitre ve ark. ⁽¹⁾ tarafından 1991 yılında erişkinde gerçekleştirilmiştir. Çocukluk çağında ilk laparoskopik splenektomi ise 1993 yılında Tulman ve ark. ⁽²⁾ tarafından yapılmıştır. Yıllar içinde çocuk hastada dalağın laparoskopik olarak çıkarılması her geçen gün tercih edilebilen bir yöntem olmuştur. Laparoskopik splenektomi açık splenektomiye göre kozmetik olarak üstünlüğünün yanında immünolojik yanıt olarak da üstündür ⁽³⁾. Çocuk cerrahları dalağa yönelik minimal invaziv cerrahiye temkinli yaklaşmışlardır. Bunun nedeni çocuk hastalarda daha küçük karın içi alanda büyük organların laparoskopik çıkarımının zor olduğu ve risk taşıdığı düşüncesidir. Aynı zamanda çocukluk çağında dalağa yönelik girişimler kıyasla azdır, tecrübe erişkin cerrahisine göre daha geç kazanılmaktadır. Laparoskopik splenektomi kısılmış hastanede kalış süresi, düşük perioperatif morbidite, erken beslenme, fiziksel aktiviteye daha hızlı dönüş, yaşam kalitesinde artış gibi minimal invaziv cerrahinin avantajlarını taşımakta-

Alındığı tarih: 07.03.2016

Kabul tarihi: 04.04.2016

Yazışma adresi: Başak Erginel, İ. Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı, Kocamustafapaşa / İstanbul
e-mail: basakerginel@hotmail.com

Abstract

Laparoscopic splenectomy in pediatric age

Laparoscopic splenectomy in pediatric patients was first described in 1993. It then rapidly gained popularity, thanks to small size of the incisions, excellent cosmetic results, fast and painless postoperative recovery, short hospital stay, fast recovery of postoperative pulmonary and intestinal functions and reduced postoperative complications in both early and late phases. Laparoscopic splenectomy has become now a gold standard surgical procedure in pediatric age group diseases which required splenectomy. Problems experienced at the beginning of laparoscopy are rapidly overcome during the learning process. On the other hand mean operation time shortens with experience. In this paper, we discuss the advantages of laparoscopic splenectomy and our own surgical technique.

Keywords: laparoscopy, splenectomy, child

dır. Daha ince aletlerin üretimi, teknolojinin gelişimi ve tecrübenin artması ile dalağın laparoskopik çıkarılması altın standart olmuştur ⁽⁴⁾. Minimal invaziv splenektomi günümüzde, el yardımcı laparoskopik splenektomi, NOTES (natural orifice transluminal endoscopic surgery), robot yardımcı splenektomi, ve tek port splenektomi şeklinde de yapılmaktadır ⁽⁵⁻¹²⁾.

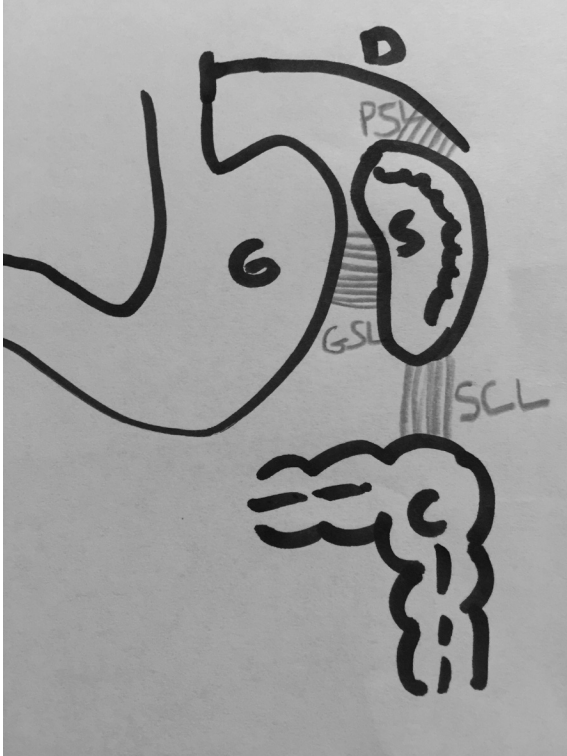
Dalak anatomisi

Dalağın medialinde mide ve pankreas kuyruğu, önünde kolonun splenik fleksurası, arkasında sol sürrenal bez ve sol böbreğin üst polü mevcuttur. Dalak, gastrosplenik, splenofrenik ve splenokolik bağlar ile kendi lokalizasyonuna tespit edilmiş durumdadır (Şekil 1). Splenik arter, çölyak arterin bir dalıdır. Dalak hilusuna ulaşan splenik arter, splenorenal ligament içine, çoğu insanda alt ve üst kutuplara giden iki, az kişide de üç lobuler dala ayrılır; lobuler dalların her biri de dalak içinde trabekülleri izleyerek 3-8 adet, birbiriyle ilişkisi olmayan segmenter dallar halinde dağılır. Bu anatomik yapı parsiyel splenektomiye de olanak sağlar.

Endikasyonları

Laparoskopik splenektominin endikasyonları genel

olarak açık splenektomi ile aynıdır. Operasyon çocuk hastada post splenektomi sepsisinden korunmak ve dalağın immünolojik fonksiyonlarını korumak açısından splenektomi operasyonu tercihen dört yaşlarından sonraya bırakılır. Laparoskopik splenektominin kesin kontraendikasyonu kardiopulmoner hastalık veya portal hipertansiyondur.



Şekil 1. Dalak, gastrosplenik, splenofrenik ve splenokolik bağlar ile kendi lokalizasyonuna tespit edilmiş durumdadır. (G: mide, C: kolon, S: dalak, PSL: splenofrenik ligaman, GS: gastrosplenik ligaman, SK: splenokolik ligaman).

Portal hipertansiyonlu hastalarda variköz kısa gastrik damarların, karaciğer hastalığına bağlı koagülopatinin etkisi ile de kanama ciddi sorun oluşturabilir. Laparoskopik cerrahide deneyim artması ile artık dalak boyutunun büyüklüğü kontrendikasyon sayılmamaktadır. Çocukluk çağında splenektominin başlıca endikasyonları hematolojik nedenlerdir. Bunların en sık iki tanesi idiyopatik trombositopenik purpura (ITP), ve herediter sferositozdur (HS). HS hastalarında pigmente safra kesesi taşları da eşlik edebileceğinden bu hastalara eşzamanlı laparoskopik kolesistektomi de yapılabilir. Diğer bir laparoskopik splenektomi endikasyonu olan hematolojik hastalık da orak hücreli anemidir. Hipersplenizm ve akut splenik sekestrasyon krizleri bu hastalarda yaşamı tehdit eder.

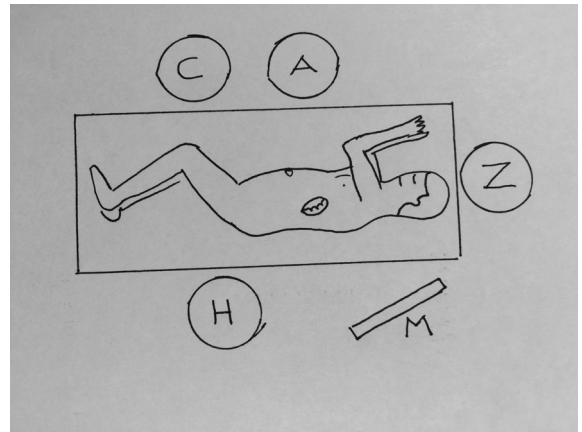
Diğer ciddi hemolitik anemiler, örneğin Talasemiler, Glukoz 6-fosfat dehidrogenaz eksikliği ve herediter eliptositozlu çocuklar da splenektomiden ciddi yarar görebilirler. Non Hodgkin lenfoma, tüylü hücreli, kronik myelogenöz veya lenfositik lösemi gibi malin hastalıklarda da laparoskopik splenektomi endikasyonu olabilir.

Preoperatif hazırlık

Hematoloji kliniğinde takip edilen ve splenektomi endikasyonu konulan hastalara, ameliyattan 2 hafta önce polivalan pnömokok, hemofilus influenza tip b ve meningokok aşılı yapılır. Tüm olgular, radyolojik olarak abdominal US ile dalak boyutu, eşlik edebilecek safra kesesi taşı, aksesuar dalak ve diğer abdominal patolojiler açısından değerlendirilmelidir. Ameliyattan bir gün önce tam kan sayımı, elektrolitler, karaciğer ve böbrek fonksiyonları ile koagülasyon durumu kesinlikle tetkik edilmelidir. Hastaya uygun kan grubundan kan ve trombosit süspansiyonu hazırlanmalı, trombosit sayısı <50000 ise sırasında ihtiyaca göre trombosit süspansiyonu preoperatif verilmelidir. LS öncesi profilaktik antibiyotik olarak penisilin başlanılır⁽⁵⁾.

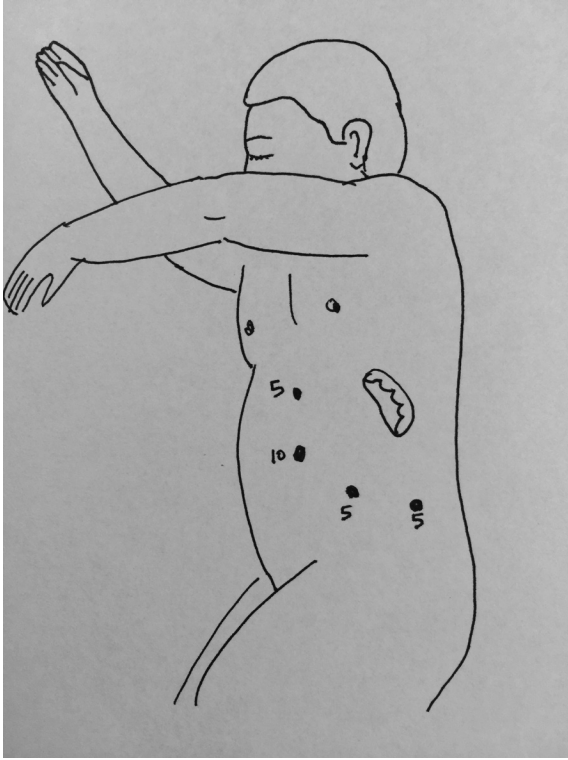
Cerrahi teknik

Hastaya sağ semilateral pozisyon verilir. Sağ lomber bölge desteklenerek sol lomber açılanma sağlanır. Masa ters Trendelenburg pozisyonuna alınır. Açık cerrahiye geçiş olasılığı nedeniyle ciltte geniş bir ameliyat alanı hazırlığı yapılmalıdır. Monitör, cerrah



Şekil 2. Monitör, cerrah ve asistan göreceği şekilde, hastanın başının sol tarafına cerrah ve asistan hastanın sağında, hemşire ise solunda yerleşir.

ve asistan görecek şekilde, hastanın başının sol tarafına doğru konulur. Cerrah ve asistan hastanın sağında, hemşire ise solunda yerleşir (Şekil 2). Dört adet port kullanılır. Açık teknikle yapılan umbilikal 10mm çaplı port girişi ve bu porta bağlanan insuflatörden intraabdominal basınç 10-12 cm H₂O olacak şekilde



Şekil 3. 10 mm'lik port göbekten girilir. Kamera ile görecek bir adet 5 mm'lik çalışma portu infraksifoidal bölgeye ve bir adet 5 mm'lik çalışma portu da sol iliyak kanadın 2-4 cm üstünden girilir. 5 mm'lik 4. port, 3 portun daha medial ve kranial kısmından girilir.



Şekil 4. Port girişleri: en soldaki 5. Port lüzum halinde, sağdaki iki port yeri safra kesesinin de aynı seansda çıkarılması gerekirse girilebilir.

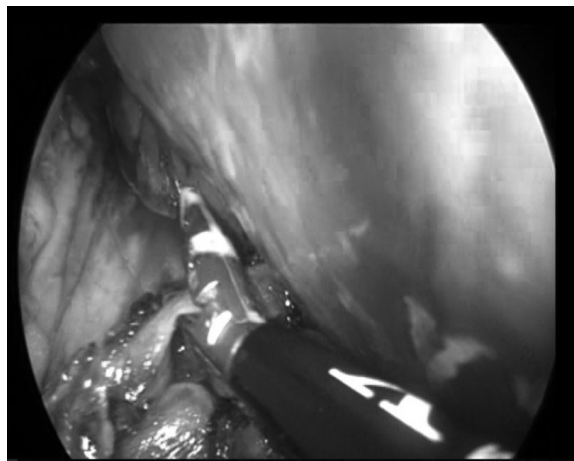
abdomen şişirilir. Göbekten 10 mm'lük 300'lik optik kamera girilir. Karın içerisi öncelikle başka patolojiler ve aksesuar dalak açısından araştırılır. Aksesuar dalak varsa devaskularize edilerek çıkarılır. Kamera ile görecek bir adet 5 mm'lik çalışma portu infraksifoidal bölgeye ve bir adet 5 mm'lik çalışma portu da



Şekil 5. Hastanın sağ semilateral pozisyonu.



Şekil 6. Splenik arterin ligasüre ile mühürlenmesi.



Şekil 7. Splenik venin mühürlenmesi.

sol iliak kanadın 2-4 cm üstünden girilir. Beş mm'lik 4. port, 3 portun daha medial ve kranial kısmından girilir (Şekil 3, 4, 5). İlk önce, dalak alt polden eleve edilir ve soldaki porttan girilen Ligasure® ile splenokolik ligament ayrılır. Böylece kolon dalağınolönünden aşağı doğru kaydırılarak kameranın görüş alanından uzaklaştırılır. Ardından, splenorenal ligament diseke edilir. Sonra supraumbilikal porttan girilerek gastrosplenik ligament kesilir ve hiler damarlar Ligasure®'la koagüle edilip kesilir. Hiler damarlar önce arter sonra ven Ligasure® yardımı ile 3 yerden mühürlenerek kesilir (Şekil 6, 7). Splenofrenik ligament dalağı yer çekimine karşı asacağı için en sona bırakılmalıdır. Diseksiyon sırasında klips, lineer stapler ya da başka bir çeşit koagülasyon cihazı da kullanılabilir. Hemostaz sonrası ameliyat sahası serum fizyolojikle yıkandıktan sonra, kanama açısından dalak loju, diyafragma rüptürü açısından sol diyafragmatik köşe ve aksesuar dalak açısından hilum ve tüm periton rutin olarak incelenmelidir.

Dalağın çıkarılması: Kamera umbilikal porttan çıkarılarak, soldaki porttan 5 mm'lik başka bir kamera sokulur. Umbilikal porttan dalağın büyüklüğüne uygun torba (Endocatch® gold 10 mm veya Endocatch® II 15 mm) karın içine ilerletilir. Torbanın ağzı genişçe açılarak dalak forsepsle hilumundan tutulup torba içine yerleştirilir. Torbanın ağzı kapatılıp ve umbilikal port insizyonu 1 cm kadar genişletilerek kesiden çıkarılır. Parmak veya over klemp kullanılarak dalak torba içerisinde küçük parçalara ayrılıp aşamalı olarak karın dışına alınabilir. Yine pnömoperitoneum oluşturulup, sol subfrenik boşluk, dalak yatağı ve pankreas bölgesinde hemostaz kontrolü yapılır. Trokarlar tek tek görülerek çıkarılır. Aksesuar insizyon, dalağı çıkarmak ya da el yardımcı prosedüre izin vermek için ancak çok büyük ve çıkarılmayan dalaklarda kullanılır. Zaten çocuklarda bu insizyon geniş şekilde olmamaktadır, genellikle Pfannenstiel insizyonun küçüğüdür.

Laparoskopik splenektomi komplikasyonları

Splenektomiye bağlı post-operatif sepsis, hematolojik bozukluklar, immunolojik eksiklikler, tromboembolik komplikasyonlar laparoskopik splenektomide de gelişebilir. Ayrıca laparoskopiyeye bağlı komplikasyonlar da mevcuttur. Peritondan hızla emilen CO₂ dolaşıma girdiğinde, karbonik asit oluşumuna ve respiratuar

asidoza neden olabilir. Hiperkarbi, taşikardi ve sistemik vasküler direncin artmasına, böylece kan basıncının yükselmesine ve myokardın oksijen gereksiminin artmasına neden olabilir. Pnömooperitonium, ateletazi, fonksiyonel rezidüel kapasitenin düşmesi, CO₂ insuflasyonuna bağlı hava yolu basıncının, santiral venöz basıncın, arteriyel parsiyel CO₂ basıncının, alveolar parsiyel CO₂ basıncının artması gibi birtakım sonuçlar doğurabilir. En ciddi ve hayatı tehdit eden laparoskopik cerrahi komplikasyonu, gaz embolisidir. Ayrıca hastada, vena kava inferior üzerine bası ve ters Trendelenburg pozisyonu, venöz dönüşün ve kardiyak outputun azalmasına neden olup, kardiyovasküler komplikasyonlar gelişebilir. Artan karın içi basıncı, renal kan akımını, glomerüler filtrasyon hızını ve idrar çıkışını azaltır. Bu etkiler, basıncın böbrekler ve renal venlere direkt etkisi sonucu olabilir. Laparoskopide intraoperatif oligüri sık ve beklenen bir durumdur. İntrabdominal basıncın pnömoperitonium ile yükseltilmesi, mide içeriğinin pasif bir şekilde reflü olmasına neden olabilir.

Ameliyat sonrası ağızdan beslenmeye geçiş ve taburcu

Hastalar ameliyat sonrası ağızdan alım kesildikten sonra erken mobilize edilmelidir. Oskültasyon ile barsak sesleri alınan, bağırsak transitisi başlayan hastalara önce sıvı gıdalarla beslenme başlanılabilir. Tolere eden hastalara yumuşak gıdalar ve son olarak normal diyetle geçilebilir. Normal beslenebilen, analjezik gereksinimi kalmayan, ateşi olmayan ve bağırsak transitisi normale dönen hastalar taburcu edilir.

Tartışma

Son yıllarda minimal invaziv cerrahideki gelişmeler sonucunda geliştirilen laparoskopik teknikler çocukluk çağı hastalarında da uygulanmaya başlamıştır. Laparoskopinin cerrahi düşük cerrahi travma etkisi, erken beslenmeye başlanması ve iyi kozmetik sonuçlar açısından açık cerrahiye birçok üstünlüğü sonucunda kısa dönemde çocuk hastalarda da popüler olmuştur. Feng ve ark. (13) 992 çocuk hasta, 508 laparoskopik, 414 açık splenektominin dahil edildiği bir metaanalizde açık ve laparoskopik splenektomileri kıyaslamış, laparoskopik splenektomiye kısa yatış süresi, daha az kan kaybı açısından üstün bulmuştur. Postoperatif komplikasyon oranı ve aksesuar dalak tespiti

açısından ikisi arasında fark görmemişlerdir. Literatürde laparoskopik splenektomi ile açık splenektomiyi kıyaslayan birçok çalışma mevcuttur. Çoğu yazar laparoskopik splenektomide peroperatuar hemoraji miktarını daha düşük bulmuşlardır. Pnömoni ve atelektazi gibi postoperatif splenektomi sonrası gelişen komplikasyonlar laparoskopik yöntemde daha azdır. Laproskopik splenektomide ameliyat sonrası iyileşme erken olmuş, analjezi ihtiyacı azalmıştır. Sonuç olarak, bu çocuklarda normal fiziksel aktiviteye geçiş erken olup, kozmetik sonuçlar açık cerrahiye göre çok daha iyidir ⁽¹⁴⁻¹⁶⁾.

Laparoskopinin erken dönemlerinde massif splenomegali, sınırlı çalışma alanı, komşu organları ve damarları yaralama tehlikesi nedeni ile laparoskopi için kontraendikasyon olarak kabul edilmekteydi. Ancak, laparoskopik tekniklerdeki ilerlemeler ve teknik konulardaki deneyimin artması sonucunda bu sorunlar çözüldü. Son on yılda laparoskopik splenektomi, dalağın boyutlarına bakılmaksızın güvenli ve efektif bir cerrahi girişim olarak kabul edildi. Zhu ve ark. ⁽¹⁷⁾ Hassan ve ark. ⁽¹⁸⁾ Karadag ve ark.'da ⁽¹⁹⁾ yaptıkları çalışmalar sonucunda, laparoskopik splenektominin büyük dalaklarda güvenli ve efektif bir işlem olduğunu ispatlamışlardır. Aynı zamanda laparoskopik splenektomi kolay iyileşme, kısa hastanede yatış süresi, ve daha iyi kozmetik sonuç açısından da üstündür. Bu açılardan çocukluk çağında dalağın boyutlarından bağımsız olarak laparoskopik olarak dalağın çıkartılması altın standart olarak kabul edilmelidir.

Splenik hilusun diseksiyonu laparoskopik splenektominin en önemli basamağıdır. Tüm diseksiyonun Ligasure® ile yapıldığı serilerde kanama miktarının az olduğu, operasyon süresinin kısaldığı bildirilmiştir ⁽¹⁹⁻²²⁾.

Hastanın pozisyonunun 450 sağ semi lateral-ters Trendelenburg olması olması, bel altına rulo yerleştirilerek masanın bel hizasından kırılması kaburgalar ile iliak crest arasındaki mesafeyi açarak Bu şekilde abdominal organlarda dalaktan uzaklaşarak özellikle hiler ve medial bölge için iyi bir görüş sağlanır ⁽²³⁾. Öncelikle splenik arter daha sonra splenik ven bağlanır böylece ameliyat sırasında dalağın şişmesi ve distansiyona bağlı dalak yüzeyinden kanamalar engellenir. Dalağın yan ve diyafragmatik bağlarının en son bağlanması nedeni, dalağı son ana kadar asılı

tutarak diseksiyonu rahat yapmaktır.

Hematolojik hastalıklarda aksesuar dalak mevcut ise bulunup çıkarılması nüks açısından önem taşır. Tüm abdomenin eksplorasyonu ameliyat başında yapılmazdır ⁽³⁾.

Laparoskopik splenektomi de ameliyat süresi artan deneyim ile birlikte azalmaktadır ^(19,25). Ligasure® kullanımının da ameliyat süresinin kısalmasına katkısı vardır.

Laparoskopik splenektomi nispeten az postoperatif ağrı, iyi kozmetik sonuç, kısa hastanede kalış süresi açısından dalağın çıkarılmasında tercih edilen metot olmuştur. Laparoskopik splenektomide çocuk hastalarda tüm diseksiyon Ligasure® ile güven ile yapılabilir. Dalağın boyutu laparoskopinin açık ya da kapalı yapılması açısından bir kriter değildir.

Kaynaklar

1. Delaitre B, Maignien B. Splenectomy by the laparoscopic approach. Report of a case. *Presse Med* 1991;20:2263.
2. Tulman S, Holcomb GW, Karamanoukian HL, Reynhout J. Pediatric laparoscopic splenectomy. *J Pediatr Surg* 1993;28:689-692. [http://dx.doi.org/10.1016/0022-3468\(93\)90033-H](http://dx.doi.org/10.1016/0022-3468(93)90033-H)
3. Vecchio R, Marchese S, Gelardi V et al. Laparoscopic splenectomy in patients under the age of eighteen: Experience in 18 cases. *G Chir* 2011;32:279-285.
4. Rescorla FJ, Engum SA, West KW, Tres Scherer LR 3rd, Rouse TM, Grosfeld JL. Laparoscopic splenectomy has become the gold standard in children. *Am Surg* 2002;68:297-301.
5. Bruzoni M, Dutta S. Single-site umbilical laparoscopic splenectomy. *Sem Pediatr Surg* 2011;20:212-218. <http://dx.doi.org/10.1053/j.sempedsurg.2011.05.005>
6. Feldman LS. Laparoscopic splenectomy: standardized approach. *World J Surg* 2011;35:1487-1495. <http://dx.doi.org/10.1007/s00268-011-1059-x>
7. Giulianotti PC, Buchs NC, Addeo P, et al. Robot-assisted partial and total splenectomy. *Int J Med Robot* 2011;7:482-488. <http://dx.doi.org/10.1002/rcs.409>
8. Targarona EM, Gomez C, Rovira R, et al. NOTES-assisted transvaginal splenectomy: the next step in the minimally invasive approach to the spleen. *Surg Innov* 2009;16:218-222. <http://dx.doi.org/10.1177/1553350609345488>
9. Moris DN, Bramis KJ, Mantonakis EI, et al. Surgery via natural orifices in human beings: yesterday, today, tomorrow. *Am J Surg* 2012;204:93-102. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2011.05.019>
10. 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;22:821-848. <http://dx.doi.org/10.1007/s00464-007-9735-5>

11. Winslow ER, Brunt LM. Perioperative outcomes of laparoscopic versus open splenectomy: a meta-analysis with an emphasis on complications. *Surgery* 2003;134:647-653.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0039-6060\(03\)00312-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0039-6060(03)00312-X)
12. 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 prediction of response, and surgical complications. *Blood* 2004;104:2623-2634.
<http://dx.doi.org/10.1182/blood-2004-03-1168>
13. Feng S, Qiu Y, Li X, Yang H, Wang C, Yang J, Liu W, Wang A, Yao X, Lai XH. Laparoscopic versus open splenectomy in children: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Surg Int* 2015 Dec 11. [Epub ahead of print]
14. Brunt LM, Langer JC, Quasebarth MA, et al. Comparative analysis of laparoscopic versus open splenectomy. *Am J Surg* 1996;172:596-599.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9610\(96\)00241-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9610(96)00241-3)
15. Park A, Marcaccio M, Sternbach M, et al. Laparoscopic vs open splenectomy. *Arch Surg* 1999;134:1263-1269.
<http://dx.doi.org/10.1001/archsurg.134.11.1263>
16. Winslow ER, Brunt LM. Perioperative outcomes of laparoscopic versus open splenectomy: a meta-analysis with an emphasis on complications. *Surgery* 2003;134:647-653.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0039-6060\(03\)00312-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0039-6060(03)00312-X)
17. Zhu J, Ye H, Wang Y, Zhao T, Zhu Y, Xie Z, Liu J, Wang K, Zhan X, Ye Z. Laparoscopic versus open pediatric splenectomy for massive splenomegaly. *Surg Innov* 2011;18:349-353.
<http://dx.doi.org/10.1177/1553350611400758>
18. Hassan ME, Al Ali K. Massive splenomegaly in children: laparoscopic versus open splenectomy. *JSLs* 2014;18.
19. Karadag CA, Erginel B, Kuzdan O, Sever N, Akın M, Yıldız A, Dokucu Aİ. Laparoscopic hernia repair in children: Which method is the best? *Exp Clin Med* 2016;33(1):11-13.
20. Al-Mulhim AS. Laparoscopic splenectomy for massive splenomegaly in benign hematological diseases. *Surg Endosc* 2012;26:3186-3189.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00464-012-2314-4>
21. Romano F, Caprotti R, Franciosi C et al. *Pediatr Surg Int* 2003;19:721-4.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00383-003-1037-y>
22. Gelmini R, Romano F, Quaranta N, Caprotti R, Tazzioli G, Colombo G, et al. Sutureless and stapleless laparoscopic splenectomy using radiofrequency: LigaSure device. *Surg Endosc* 2006;20:991-914.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00464-005-0470-5>
23. Misawa T, Yoshida K, Iida T, Sakamoto T, Gocho T, Hirohara S, et al. Minimizing intraoperative bleeding using a vessel-sealing system and splenic hilum hanging maneuver in laparoscopic splenectomy. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2009;16:786-791.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00534-009-0175-6>
24. 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;21:527-531.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00464-006-9035-5>
25. Rescorla FJ, Duffy BJ. Laparoscopic procedures on the spleen in children. *Adv Surg* 2008;42:117-227.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.yasu.2008.04.001>