doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.08.014
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2020.08.014
Chinese Journal of General Surgery, 2020, 29(8):1012-1017.

·文献综述·

门静脉高压症行腹腔镜脾切除术后门静脉系统血栓形成预测因子的研究进展

宁克，殷香保

（南昌大学第二附属医院 肝胆外科，江西 南昌 330006）

摘 要 腹腔镜脾切术后门静脉系统血栓（PVST）形成具有高发生率、隐匿性与危害性。然而，腹腔镜脾切术后 PVST 的最佳的诊断方式、治疗方案以及预测因子在国内外尚未形成统一意见。目前认为脾切除术后 PVST 发生的机制可能与血液高凝状态及血流动力学改变有关，其形成的原因大致为全身系统疾病和引起血流动力学变化的因素。全身性疾病包括恶性肿瘤、血液性疾病、自身免疫性疾病等，引起血流动力学变化的因素包括手术方式及时长、血浆 D- 二聚体、血小板计数、脾脏体积、脾脏最长直径、术前脾静脉直径及门静脉直径等。笔者对门静脉高压症行腹腔镜脾切除术后 PVST 形成预测因子的相关研究结果做一综述，旨在方便广大临床工作者对腔镜脾切后 PVST 形成进行风险评估，从而更加精准地把握抗凝时机，减少此并发症引起的严重后果，同时加快患者术后康复。

关键词 脾切除术，腹腔镜；门脉系统；血栓形成 / 并发症；危险因素；综述
中图分类号：R657.6

Research progress of predictors for portal vein system thrombosis after laparoscopic splenectomy for portal hypertension

NING Ke, YIN Xiangbao

(Department of Hepatobiliary Surgery, the Second Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang 330006, China)

Abstract The formation of portal vein system thrombosis (PVST) after laparoscopic splenectomy has a high incidence, concealment and harmfulness. However, the optimal diagnosis, treatment plan and predictive factors for PVST formation after laparoscopic splenectomy have not yet reached an agreement either at home or abroad. At present, the mechanism for PVST after splenectomy may be related to blood hypercoagulability and hemodynamic changes, and the major causes for its formation are the systemic system diseases and the factors contributing to the hemodynamic changes. Systemic diseases include malignant tumors, hematological diseases, autoimmune diseases, etc. The factors causing hemodynamic changes include surgical methods and operation duration, plasma D-dimer, platelet count, spleen volume and its maximum diameter, preoperative splenic vein diameter and portal vein diameter. Here, the authors summarize the research results related to the predictors for PVST formation after laparoscopic splenectomy for portal hypertension, so as to provide convenience for clinicians to

基金项目：国家自然科学基金资助项目（81760439）；江西省自然科学基金资助项目（20181BAB205049）。
收稿日期：2020-03-22；**修订日期**：2020-06-23。
作者简介：宁克，南昌大学第二附属医院硕士研究生，主要从事肝胆胰方面的研究。
通信作者：殷香保， Email: yxb115@sina.com

predict the formation of PVST after laparoscopic splenectomy, thereby to more accurately capture the timing of anticoagulation and reduce severe consequences of this condition, and meanwhile accelerate the postoperative recovery of the patients.

Key words Splenectomy, Laparoscopic; Portal System; Thrombosis/comp; Risk Factors; Review

CLC number: R657.6

门静脉系统血栓是指发生于门静脉系统的任何一段，包括门静脉主干及分支、脾静脉远近端、肠系膜上静脉、肠系膜下静脉的血栓[1]。据文献[2]报道，开放的脾切除术和开放脾切除术联合贲门血管离断术后肝硬化患者的腹腔镜脾切术后门静脉系统血栓（portal vein system thrombosis，PVST）发生率分别为24%~29%和30%~48%。随着我国腔镜技术广泛应用，腹腔镜脾脏切除术成为肝硬化脾功能亢进患者的主流术式。而有研究[3-5]表明，由于CO_2产生的气腹压力影响，患者的血流黏滞程度及动力学发生改变，腹腔镜脾切除术后PVST发生率更高。PVST发生较为隐匿，大部分患者血栓形成后常表现为无症状，由于治疗不及时，部分患者可导致严重的后果。从近期来看，不完全性门静脉系统血栓会使患者在术后出现持续性腹、胸水，延长住院时长；完全性门静脉系统血栓可以出现肠道缺血坏死，危及患者生命。从远期来看，门静脉主干血栓形成导致门静脉管壁硬化、管腔狭窄，使门静脉压力升高进一步加重消化道出血的风险[6-8]。然而，脾切除术后PVST发生的具体机制仍在研究中，可能与血液高凝状态及血流动力学改变有关[9-13]。本文对目前展现出较高临床价值的预测因子进行论述。

1　脾静脉直径及脾静脉直径手术前后差值

de'Angelis等[14]收集了法国Henri Mondor医院进行腹腔镜脾切除术的170例患者资料。分析这些患者的影像学资料，并分别测量术前和术后在脾门连接处及距离它有2、4、6 cm的脾静脉直径。结果显示门静脉系统血栓形成患者的各处的术前脾静脉测量值均明显高于未形成患者。测量的各个部位的脾静脉直径≥8 mm的患者发生门静脉系统血栓的风险更高（*OR*=2.57，95% *CI*=1.26~5.23，*P*=0.009）。通过对PVST亚组进行分析，发现大多数血栓形成涉及远端脾静脉（45.1%，41/91），可能与术后脾静脉残端血流动力学改变有关。41.7%的患者在多个部位有血栓形成。单个部位形成血栓预示良好的预后（*P*<0.000 1）。然而，在各测量部位的PVST和无PVST组之间，术前和术后平均脾静脉直径的下降值无显著差异。在4个测量位置和PVST以及非PVST组中，脾静脉直径的下降值也在较大的脾静脉直径（≥8 mm）和较小的脾静脉直径（≤8 mm）之间进行比较，无显著差异。这与Danno等[15]报道恰恰相反，他们在PVST组比非PVST组中观察到更大的脾静脉直径降低，所以他们推测更高的脾静脉直径减少率与更高的PVST发生率相关。同时，在一项单中心回顾性分析中，Kuroki等[16]在增强CT上测量腹主动脉左边缘水平的脾静脉直径（腹主动脉左边缘的水平被认为是一个突出的解剖标志）。为了确定脾静脉直径的准确截断值以用作PVST形成的预测因素，进行了接收者工作特征曲线（ROC）分析显示，ROC曲线下的面积（AUC）为0.937（95% *CI*=0.873~1.000），计算出的最佳截断值为10 mm。由上述研究表明，术前脾静脉直径大小是一个有价值的预测因子，而手术前后脾静脉直径差值是否可对PVST形成预测，仍需要更多临床研究证据。

2　早期使用抗凝及抗血小板药物

迄今为止，尚无标准的公认抗凝方案可预防脾切除术后患者的PVST形成[17]。最常见的抗凝方案是在围手术期使用抗凝药（低分子肝素、口服华法林）或抗血小板药物（阿司匹林，氯吡格雷硫酸氢盐和双嘧达莫）[18-20]。Jiang等[2]进行了针对75例腹腔镜脾切除术后患者连续3个月随访的回顾性队列研究。多元逻辑回归分析显示：华法林治疗是术后30 d和90 d PVST形成的独立阳性预测指标，而术后第7天并未观察显著性差异。在这项研究中，术前国际标准化比值（international normalized ratio，INR）是术后90 d时PVST的独立阳性预测指标。术前INR升高的患者术后INR也

　

升高，这可能有助于降低PVST的发生率。但是，INR并不是术后7 d和术后30 d上PVST形成的独立阳性预测指标，可能是华法林延长INR的能力可能在其改善PVST发生率中起了重要作用，而早期阶段使用华法林并不能有效地阻止术后PVST的形成。相比之下，术后血液动力学变化和血小板计数急剧增加脾切除可能促进了PVST的形成。由此研究可以推测，华法林在PVST形成的急性期可能具有较少的活性，但连续治疗可能会增强其治疗活性。王泉雄等[21]收集武汉大学中南医院130例行腹腔镜脾切除术患者资料，根据患者资料自愿选择是否使用抗凝药，分为抗凝组（73例）和非抗凝组（57例）。观察抗凝组与非抗凝组对术后PVST形成的临床疗效。多因素Logistic回归分析结果表明，抗凝药物使用是 PVST的一个独立的保护因素（P=0.001）。许桐林等[22]研究对脾切术后早期应用低分子肝素加阿司匹林，结果显示抗凝组有更低的PVST发生率。综上研究结果可得出结论：围手术期应用抗凝治疗可降低术后PVST的发生率，是PVST形成的预测因子。

3 门静脉系统血流动力学改变

Kawanaka等[23]研究腔镜脾切术后门静脉系统血流动力学改变的试验中，发现18例腹腔镜脾切除患者中测量的肝静脉压梯度在脾切除后降低了25%，门脉血管阻力也降低了21%。在肝硬化门静脉高压症患者中，脾切除术后使内脏血流减少，以及通过使内皮素-1（ET-1）和NO代谢物（NOx）的肝浓度正常化来减少肝内血管阻力。尉鹏等[24]回顾性分析72例接受腹腔镜脾切除治疗的门脉高压继发脾亢患者临床资料，结果显示门静脉直径以及手术前后门静脉血流速度差值为术后并发PVST的危险因素（P<0.05）。手术前后门静脉血流速度差值、门静脉直径分别为4.06 cm/s、12.89 mm时对PVST具有较好的预测价值。腹腔镜脾切除术后对患者门静脉血流动力学改变程度可能对PVST形成具有潜在的预测价值。

4 术后血小板计数

Szasz等[25]对520例脾切除术患者资料进行分析进行了回顾性分析，其中344例以开腹方式完成，176例完全腹腔镜完成。PVST的总发生率是为6.7%（35/520），开腹为6.1%（21/344），腹腔镜入路为8.0%（14/176）。ROC曲线显示血小板计数是PVST发生的良好预测指标，所有脾切除患者的AUC为0.77（95% CI=0.69~0.86，P<0.001），以开放方式完成的患者为0.7（95% CI=0.59~0.81，P<0.001），以腹腔镜完成的患者为0.88（95% CI=0.77~0.99，P<0.001）。对于腹腔镜队列最佳截断值为659×10^9/L。这些血小板计数的诊断准确度为61%~86%，阴性预测值（NPV）为97%~99%。脾切除术后血小板计数常呈现反跳性增高，可能由于血流黏滞程度上升而导致PVST形成，故可将术后血小板计数作为PVST形成的预测因子[26-28]。

5 术后 D- 二聚体

李大伟[29]选择47例因肝炎后肝硬化门脉高压症行腹腔镜脾切除术患者，测定患者术前与术后1、7、14 d的血浆D-二聚体水平，并对D-二聚体水平的术后PVST形成诊断效能行ROC分析。PVST组与非PVST 组患者脾切除术后血浆D-二聚体水平均持续升高，但PVST组术后7、14 d的D-二聚体水平均明显高于非PVST组（P<0.05）。术后7 d血浆D-二聚体水平对脾切术后PVST诊断准确性的ROC的AUC为0.780（P<0.05）术后血浆D-二聚体持续较高水平（≥14 mg/L）者，发生PVST的危险性较大。尉鹏等[24]也认为术后血浆D-二聚体可作为PVST的预测指标，并绘制ROC曲线确定最佳截断值为12.96 mg/L。D-二聚体是交联纤维蛋白经纤溶酶作用后所形成的终产物的之一，在临床中主要是用于对机体高凝状态或者纤溶亢进进行评估的标志物[30-33]，故可考虑将其作为PVST形成的预测因子。

6 手术时间

不同的手术方式PVST发生率不同，由于气腹压力影响，腔镜手术可能存在着更显著差异（如单纯的腔镜脾切除术与腔镜脾切联合贲门血管离断术）。而即使相同的手术方式，因术者对腔镜技术的熟练程度及病人情况不同，所用时间也不同。Kuroki等[16]研究显示，PVST组的手术时间明显长于非PVST组（中位时间：238 min *vs.* 190.5 min，P=0.012），提示手术时间可对PVST形成进行预测。

7　脾脏重量

Kuroki等[16]单个中心研究结果显示，PVST组的中位脾脏重量显著大于非PVST组（547.5 g *vs.* 253.5 g，$P<0.001$），同时我们在Kawanaka等[23]研究中发现，门静脉的血流量、门静脉截面积和门静脉充血指数与脾脏大小有关（$P<0.05$），故可推测脾脏重量大小间接引起门静脉血流动力学改变而促进PVST形成，脾脏重量是PVST形成间接预测因子。

腹腔镜脾切除术不仅有创伤小，恢复快等诸多优点，尤其对肝功能分级Child-Pugh B的患者的肝功能有所改善[33-36]。但是腹腔镜脾切除相关PVST形成风险可能升高，如何积极预防是临床工作者的关键问题，故而探索PVST形成的预测因子具有重大意义。大部分综述是针对开腹的脾切除术后PVST形成的预测因子及危险因素进行归纳，而腔镜由于气腹部压影响，手术方式及时间的不同，导致术后PVST形成的预测因子存在一定差异[37-39]，故而对上述预测因子进行总结。少数临床研究也表明其他因素在PVST组与非PVST组存在差异，如术前血小板计数、凝血功能、体质量指数、脾脏最长直径等，这些因素可能由于研究样本少量，实验方案异质性，导致产生统计差异的偶然性，并不能作为可靠的预测因子。若要提高它们的证据等级，则需要有更多试验研究特别是随机对照试验支持。全身疾病因素可能是PVST形成的危险因素，如恶性肿瘤、血液疾病及免疫性疾病患者，它们可能通过释放细胞因子、抗体补体影响血液的黏滞度[40]，而此综述主要是对因肝硬化行腹腔镜脾切除患者术后PVST形成预测因子进行讨论，排除了全身疾病因素的影响，故上述预测因素有其特异性。为了更精确预测腔镜手术后PVST形成，实现更精准的抗凝治疗，仍需要更多临床研究数据支持。

参考文献

[1] Amitrano L, Guardascione MA, Brancaccio V, et al. Risk factors and clinical presentation of portal vein thrombosis in patients with liver cirrhosis[J] J Hepatol, 2004, 40(5):736–741. doi: 10.1016/j.jhep.2004.01.001.

[2] Jiang GQ, Bai DS, Chen P, et al. Predictors of portal vein system thrombosis after laparoscopic splenectomy and azygoportal disconnection: A Retrospective Cohort Study of 75 Consecutive Patients with 3-months follow-up[J]. Int J Surg, 2016, 30:143–149. doi: 10.1016/j.ijsu.2016.04.047.

[3] Cheng Z, Li JW, Chen J, et al. Therapeutic effects of laparoscopic splenectomy and esophagogastric devascularization on liver cirrhosis and portal hypertension in 204 cases[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2014, 24(9):612–616. doi: 10.1089/lap.2014.0036.

[4] Radkowiak D, Zychowicz A, Lasek A, et al. 20 years' experience with laparoscopic splenectomy. Single center outcomes of a cohort study of 500 cases[J]. Int J Surg, 2018, 52:285–292. doi: 10.1016/j.ijsu.2018.02.042.

[5] Manouchehri N, Kaneva P, Séguin C, et al. Screening for thrombophilia does not identify patients at risk of portal or splenic vein thrombosis following laparoscopic splenectomy[J]. Surg Endosc, 2016, 30(5):2119–2126. doi: 10.1007/s00464–015–4476–3.

[6] Rattner DW, Ellman L, Warshaw AL. Portal vein thrombosis after elective splenectomy. An underappreciated, potentially lethal syndrome[J]. Arch Surg, 1993, 128(5):565–569. doi: 10.1001/archsurg.1993.01420170101015.

[7] Wang M, Wei A, Zhang Z, et al. Laparoscopic Splenectomy for the Elderly Liver Cirrhotic Patients With Hypersplenism: A Retrospective Comparable Study[J]. Medicine (Baltimore), 2016, 95(10):e3012. doi: 10.1097/MD.0000000000003012.

[8] 杨正茂, 张岭漪. 肝硬化患者脾切除术后门静脉血栓形成的危险因素[J]. 临床肝胆病杂志, 2015, 31(7):1173–1175. doi:10.3969/j.issn.1001–5256.2015.07.044.
Yang ZM, Zhang LY. Risk factors for portal vein thrombosis following splenectomy in patients with liver cirrhosis[J]. Journal of Clinical Hepatology, 2015, 31(7):1173–1175. doi:10.3969/j.issn.1001–5256.2015.07.044.

[9] Bouvier A, Gout M, Audia S, et al. Routine screening of splenic or portal vein thrombosis after splenectomy[J]. Rev Med Interne, 2017, 38(1):3–7. doi: 10.1016/j.revmed.2016.08.003.

[10] Romano F, Caprotti R, Conti M, et al. Thrombosis of the splenoportal axis after splenectomy[J]. Langenbecks Arch Surg, 2006, 391(5):483–488. doi: 10.1007/s00423–006–0075-z.

[11] Winslow ER, Brunt LM, Drebin JA, et al. Portal vein thrombosis after splenectomy[J]. Am J Surg, 2002, 184(6):631–635. doi: 10.1016/s0002–9610(02)01095–4.

[12] Pietrabissa A, Moretto C, Antonelli G, et al. Thrombosis in the portal venous system after elective laparoscopic splenectomy[J]. Surg Endosc, 2004, 18(7):1140–1143. doi: 10.1007/s00464–003–9284–5.

[13] Tran T, Demyttenaere SV, Polyhronopoulos G, et al. Recommended

timing for surveillance ultrasonography to diagnose portal splenic vein thrombosis after laparoscopic splenectomy[J]. Surg Endosc, 2010, 24(7):1670–1678. doi: 10.1007/s00464–009–0828–1.

[14] de'Angelis N, Abdalla S, Lizzi V, et al. Incidence and predictors of portal and splenic vein thrombosis after pure laparoscopic splenectomy.[J]. Surgery, 2017, 162(6):1219–1230. doi: 10.1016/j.surg.2017.07.016.

[15] Danno K, Ikeda M, Sekimoto M, et al. Diameter of splenic vein is a risk factor for portal or splenic vein thrombosis after laparoscopic splenectomy[J]. Surgery, 2009, 145(5):457–464. doi: 10.1016/j.surg.2008.06.030.

[16] Kuroki T, Kitasato A, Tokunaga T, et al. Predictors of portal and splenic vein thrombosis after laparoscopic splenectomy: a retrospective analysis of a single-center experience[J]. Surg Today, 2018, 48(8):804–809. doi: 10.1007/s00595–018–1655–6.

[17] Kawanaka H, Akahoshi T, Itoh S, et al. Optimizing risk stratification in portal vein thrombosis after splenectomy and its primary prophylaxis with antithrombin III concentrates and danaparoid sodium in liver cirrhosis with portal hypertension[J]. J Am Coll Surg, 2014, 219(5):865–874. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2014.07.939.

[18] Jiang GQ, Xia BL, Chen P, et al. Anticoagulation Therapy with Warfarin Versus Low-Dose Aspirin Prevents Portal Vein Thrombosis After Laparoscopic Splenectomy and Azygoportal Disconnection[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2016, 26(7):517–523. doi: 10.1089/lap.2016.0012.

[19] Chang CC, Liou HH, Wu CL, et al. Warfarin slows deterioration of renal function in elderly patients with chronic kidney disease and atrial fibrillation[J]. Clin Interv Aging, 2013, 8:523–529. doi: 10.2147/CIA.S44242.

[20] Cheng Z, Yu F, Tian J, et al. A comparative study of two anti-coagulation plans on the prevention of PVST after laparoscopic splenectomy and esophagogastric devascularization[J]. J Thromb Thrombolysis, 2015, 40(3):294–301. doi: 10.1007/s11239–015–1190-x.

[21] 王泉雄, 方志杰, 刘志苏, 等. 腹腔镜脾切除后门静脉系统血栓形成早期预防与治疗[J]. 腹部外科, 2019, 32(4):270–273. doi:10.3969/j.issn.1003–5591.2019.04.007.
Wang QX, Fang ZJ, Liu ZS, et al. The early prevention and treatment of vein thrombosis after laparoscopic splenectomy[J]. Journal of Abdominal Surgery, 2019, 32(4):270–273. doi:10.3969/j.issn.1003–5591.2019.04.007.

[22] 许桐林, 邱烽, 蔡卫华. 早期应用低分子肝素加阿司匹林预防肝硬化脾脏切除术后门静脉血栓[J]. 南京医科大学学报: 自然科学版, 2017, 37(12):1644–1645. doi: 10.7655/NYDXBNS20171229.
Xu TL, Qiu F, Cai WH. Early use of low molecular heparin plus aspirin for prevention of portal vein system thrombosis after splenectomy for liver cirrhosis[J]. Acta Universitatis Medicinalis Nanjing, 2017, 37(12):1644–1645. doi: 10.7655/NYDXBNS20171229.

[23] Kawanaka H, Akahoshi T, Kinjo N, et al. Effect of laparoscopic splenectomy on portal haemodynamics in patients with liver cirrhosis and portal hypertension[J]. Br J Surg, 2014, 101(12):1585–1593. doi: 10.1002/bjs.9622.

[24] 尉鹏, 夏清华, 唐学虎, 等. 腹腔镜脾切除治疗脾亢术后并发门静脉系统血栓形成危险因素分析[J]. 现代中西医结合杂志, 2018, 27(34):3824–3827. doi:10.3969/j.issn.1008–8849.2018.34.017.
Wei P, Xia QH, Tang XH, et al. Analysis of risk factors for portal vein system thrombosis after splenectomy for hypersplenism[J]. Modern Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2018, 27(34):3824–3827. doi:10.3969/j.issn.1008–8849.2018.34.017.

[25] Szasz P, Ardestani A, Shoji BT, et al. Predicting venous thrombosis in patients undergoing elective splenectomy[J]. Surg Endosc, 2020, 34(5):2191–2196. doi: 10.1007/s00464–019–07007–2.

[26] Shin RD, Lis R, Levergood NR, et al. Laparoscopic versus open splenectomy for splenomegaly: the verdict is unclear[J]. Surg Endosc, 2019, 33(4):1298–1303. doi: 10.1007/s00464–018–6394–7.

[27] Brighton TA, Eikelboom JW, Mann K, et al. Low-dose aspirin for preventing recurrent venous thromboembolism[J]. N Engl J Med, 2012, 367(21):1979–1987. doi: 10.1056/NEJMoa1210384.

[28] Jensvoll H, Blix K, Brækkan SK, et al. Platelet count measured prior to cancer development is a risk factor for future symptomatic venous thromboembolism: the Tromsø Study[J]. PLoS One, 2014, 9(3):e92011. doi: 10.1371/journal.pone.0092011.

[29] 李大伟. 血浆D-二聚体对腹腔镜脾切除门奇静脉断流术后门静脉血栓形成的预测意义[J]. 中国普通外科杂志, 2014, 23(2):207–211. doi:10.7659/j.issn.1005–6947.2014.02.014.
Li DW. Significance of D-dimer in predicting portal vein thrombosis after laparoscopic splenectomy and esophagogastric devascularization[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2014, 23(2):207–211. doi:10.7659/j.issn.1005–6947.2014.02.014.

[30] 贾月如, 葛相栓, 张顺风, 等. 肝硬化并门静脉血栓患者血浆纤维蛋白原及D-二聚体水平变化[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2013, 27(5):477–478.
Jia YR, Ge XS, Zhang SF, et al. Changes in plasma fibrinogen and D-dimer levels in liver cirrhosis patients complicated with portal thrombosis[J]. Journal of Chinese Practical Diagnosis and Therapy, 2013, 27(5):477–478.

[31] Elalfy MS, Andrawes NG, Sadek AM, et al. D-dimer and

portal vein status in splenectomized Egyptian β-thalassemia major patients: a prospective single-thalassemia center experience[J]. Pediatr Hematol Oncol, 2012, 29(3):247–253. doi: 10.3109/08880018.2011.645186.

[32] 邹文香, 黄汉飞, 段键, 等. 低分子肝素联合华法林对门脉高压症脾切除术后门脉血栓的早期预防[J]. 中国普通外科杂志, 2013, 22(1):121–123. doi:10.7659/j.issn.1005–6947.2013.01.029.
Zou WX, Huang HF, Duan J, et al. Low molecular weight heparin and warfarin on early prevention of portal vein thrombosis after splenectomy[J].Chinese Journal of General Surgery, 2013, 22(1):121–123. doi:10.7659/j.issn.1005–6947.2013.01.029.

[33] Yamamoto N, Okano K, Oshima M, et al. Laparoscopic splenectomy for patients with liver cirrhosis: Improvement of liver function in patients with Child-Pugh class B[J]. Surgery, 2015, 158(6):1538–1544. doi: 10.1016/j.surg.2015.05.008.

[34] 宋子敏, 徐锋, 杨纯博, 等. 肝硬化门静脉高压症脾切除术后门静脉系统血栓形成相关因素分析[J]. 中华普通外科学文献:电子版, 2020, 14(3):184–188. doi: 10.3877/cma.j.issn.1674–0793.2020.03.005.
Song ZM, Xu F, Yang CB, et al. Risk factors of portal vein thrombosis after splenectomy with liver cirrhosis ralated portal hypertension[J]. Chinese Archives of General Surgery: Electronic Edition, 2020, 14(3):184–188. doi: 10.3877/cma.j.issn.1674–0793.2020.03.005.

[35] 热那特·克力木, 吐尔干艾力·阿吉, 邵英梅. 肝硬化并发门静脉血栓患者临床特征及其危险因素分析[J]. 实用肝脏病杂志, 2020, 23(3):401–404. doi: 10.3969/j.issn.1672–5069.2020.03.025.
Rinat·KLM, Turganaili·AJ, Shao YM. Clinical characteristics and risk factors of portal vein thrombosisin patients with liver cirrhosis[J]. Journal of Practical Hepatology, 2020, 23(3):401–404. doi: 10.3969/j.issn.1672–5069.2020.03.025.

[36] 刘鹏, 李优, 丁泓帆, 等. 腹腔镜脾切除术难度评分系统对围手术期安全性的预测价值[J]. 中华肝脏外科手术学电子杂志, 2019, 8(6):517–521. doi:10.3877/cma.j.issn.2095–3232.2019.06.012.
Liu P, Li Y, Ding HF, et al. Value of difficulty scoring system in predicting perioperative safety of laparoscopic splenectomy[J]. Chinese Journal of Hepatic Surgery, 2019, 8(6):517–521. doi:10.3877/cma.j.issn.2095–3232.2019.06.012.

[37] 谢飞, 王杰, 牟廷刚, 等. 不同时间窗抗凝对腹腔镜脾切除联合贲门周围血管离断术后患者门静脉血栓形成的预防作用[J]. 中华肝胆外科杂志, 2019, 25(6):435–438. doi:10.3760/cma.j.issn.1007–8118.2019.06.009.
Xie F, Wang J, Mou TG, et al. Preventive anticoagulant therapy at different time windows for portal vein thrombosis after laparoscopic splenectomy and pericardial devascularization[J]. Chinese Journal of Hepatobiliary Surgery, 2019, 25(6):435–438. 10.3760/cma.j.issn.1007–8118.2019.06.009.

[38] 张康, 周军, 雷霆, 等. 腹腔镜选择性贲门周围血管离断联合脾切除术后再出血的危险因素分析[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2019, 26(7):798–802. doi: 10.7507/1007–9424.201902061.
Zhang K, Zhou J, Lei T, et al. Multivariate regression analysis of rebleeding related factors after laparoscopic selective pericardial devascularization combined with splenectomy[J]. Chinese Journal of Bases and Clinics in General Surgery, 2019, 26(7):798–802. doi: 10.7507/1007–9424.201902061.

[39] 刘昆鹏, 麻勇, 姜洪池. 脾肿大等级判断建议与手术方式选择[J]. 中国实用外科杂志, 2019, 39(3):200–202. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005–2208.2019.03.02.
Liu KP, Ma Y, Jiang HC. Suggestion of grade judgment and selection of surgical methods for splenomegaly[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2019, 39(3):200–202. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005–2208.2019.03.02.

[40] 张煜, 海军, 耿西林, 等. 完全腹腔镜脾切除贲门周围血管离断术121例临床研究[J]. 中华普外科手术学杂志: 电子版, 2019, 13(1):77–79. doi:10.3877/cma.j.issn.1674–3946.2019.01.024.
Zhang Y, Hai J, Geng XL, et al. Total Laparoscopic Splenectomy and Pericardial Devascularization: a Clinical Study of 121 Cases[J]. Chinese Journal of Operative Procedures of General Surgery: Electronic Version, 2019, 13(1):77–79. doi:10.3877/cma.j.issn.1674–3946.2019.01.024.

（本文编辑　宋涛）

本文引用格式：宁克, 殷香保. 门静脉高压症行腹腔镜脾切除术后门静脉系统血栓形成预测因子的研究进展[J]. 中国普通外科杂志, 2020, 29(8):1012–1017. doi:10.7659/j.issn.1005–6947.2020.08.014

Cite this article as: Ning K, Yin XB. Research progress of predictors for portal vein system thrombosis after laparoscopic splenectomy for portal hypertension[J]. Chin J Gen Surg, 2020, 29(8):1012–1017. doi:10.7659/j.issn.1005–6947.2020.08.014