

· 综述 ·

腹腔镜肝切除术中出血控制的研究进展

张光年 李波

【摘要】 腹腔镜肝切除术具有创伤小、疼痛轻、美观及住院时间短等优点,现已广泛应用于各种肝切除术中。术中出血量控制是腹腔镜肝切除术最为重要的技术。近期的研究表明:有效的肝血流阻断、各种肝实质离断器械的应用、低中心静脉压技术等因素均有助于腹腔镜肝切除术中出血的有效控制。

【关键词】 肝脏疾病; 肝切除术; 出血控制; 腹腔镜检查

基金项目:四川省科技厅联合基金项目(2014SZ1428)

Updates of bleeding control during laparoscopic hepatectomy
Zhang Guangnian, Li Bo. Department of Hepatobiliary Surgery, the Affiliated Hospital of Luzhou Medical College, Luzhou 646000, China

Corresponding author: Li Bo, Email: liboer2002@126.com

【Abstract】 Laparoscopic hepatectomy has the advantages of less trauma and pain, cosmetics and shorter duration of hospital stay, with a widespread application in all kinds of hepatectomy. Intraoperative bleeding control is the most important technology. In recent studies, effective hepatic vascular occlusion, usages of various devices for liver parenchymal transection and low-center venous pressure technology are effective to control bleeding in laparoscopic hepatectomy.

【Key words】 Liver diseases; Hepatectomy; Bleeding control; Laparoscopy

Fund program: Joint Funds of Science and Technology Department of Sichuan Province of China (2014SZ1428)

腹腔镜肝切除术(laparoscopic hepatectomy, LH)开展20余年来,与传统开腹肝切除术(open hepatectomy, OH)比较,具有术中创伤小、术后疼痛轻、切口美观、术后恢复快及住院时间缩短等优点,现已广泛应用于各种肝脏外科疾病手术切除,包括肝脏的良恶性肿瘤、肝胆管结石病、肝包虫病等^[1-4]。肝脏血供丰富,肝切除术中易出血,且大部分患者合并有不同程度的肝功能受损。因此,术中出血成为肝切除术中最常见、最棘手的并发症。术中大量出血导致围术期输血量增加,不仅带来了免疫排斥反应、疾病传播等问题,且已被证实在恶性肿瘤患者中与术后肿瘤的高复发率及低生存

率有关^[5-8]。控制术中出血则成为了降低肝切除术围术期病死率和术后并发症的关键。LH由于腹腔镜技术自身的特点,术中出血较OH更难于处理,术中出血控制无疑成为LH的主要技术难点。术中出血难以控制是LH失败而中转开腹的主要原因,也是阻碍LH推广普及的主要障碍。

1 肝脏血流阻断技术

肝血流阻断技术是在肝实质离断过程中,对入肝和(或)出肝血流进行阻断,以减少术中出血量。与OH一样,LH术中肝血流阻断技术也可分为入肝血流阻断、出肝血流阻断和全肝血流阻断。目前临床上较常用的是入肝血流阻断。

入肝血流阻断即在肝实质离断期间对入肝血流进行控制、阻断,以预防及减少肝切除术中出血,可分为Pringle法、半肝入肝血流阻断及选择性肝段血流阻断等。

目前LH中入肝血流阻断仍以Pringle法最为常用。该方法只需阻断肝十二指肠韧带即可达到完全阻断入肝血流的目的,无需解剖第一肝门,腹腔镜下操作简单,止血效果明显。由于腹腔镜下操作局限性,各种第一肝门阻断器械陆续被报道应用于LH中^[9]。该方法的主要缺点包括:(1)剩余肝脏有可能缺血再灌注损伤,术后可能出现肝功能受损甚至肝衰竭,上述因素与术后肿瘤复发可能相关^[10]。(2)肝门阻断时间受到一定限制。目前关于阻断过程中肝脏能耐受的极限时间依然有争议。在LH中由于操作时间较长,Pringle法常用间歇性阻断。(3)胃肠道等器官的瘀血,可导致胃肠黏膜屏障功能受损,内毒素移位等,这也与围术期发生多器官功能障碍有关。

针对Pringle法的不足,半肝入肝血流阻断也被应用于LH。施行半肝入肝血流阻断需解剖第一肝门,游离出左、右半肝的肝动脉及门静脉分支后再选择性阻断患侧入肝血流^[2]。其优点包括:(1)选择性阻断入肝血流,不影响剩余肝脏的血供,不会引起缺血再灌注损伤。(2)肝门阻断时间无限制,在LH中可以从容不迫地离断肝实质,避免反复多次间歇阻断等操作。(3)对胃肠道静脉回流影响较轻,避免了胃肠黏膜屏障功能受损等并发症。(4)阻断后左、右半肝缺血分界线清晰,便于LH中确定切除范围,尤其适用于解剖性半肝切除术^[11-12]。其缺点有:(1)剩余侧肝脏断面在肝脏离断过程中会持续出血,甚至较Pringle法增多,原因在于半肝阻断后剩余侧肝脏入肝血流增加。(2)解剖第一肝门可能引起副损伤,需要术者拥有较丰富的手术经验,同时可能会增加手术时间。

选择性肝段血流阻断是先解剖分离出拟切除肝段的

Glisson 蒂,予以阻断并明确缺血分界线后再行肝段切除。也可通过在术中超声引导下定位拟切除肝段的门静脉分支,置入气囊导管后予以阻断,并可经门静脉分支注入亚甲蓝等予以染色,从而显示所在肝段切除范围。该手术方式符合精准肝脏外科理念,但由于操作复杂,加之腹腔镜下操作性有限,目前尚未见大样本报道。在腹腔镜肝左外叶(肝Ⅱ、Ⅲ段)切除中,可先于肝圆韧带左侧脏面予以解剖分离并离断肝Ⅱ或肝Ⅲ段 Glisson 蒂,阻断血供后再行肝段或肝叶切除,已有的研究结果证实:该手术方式安全可行^[2]。

出肝血流阻断是对肝静脉回流血液的控制,通常与入肝血流阻断联合应用于肝切除术中,常见手术方式为半肝入肝血流阻断联合同侧肝静脉阻断。与开腹手术一样,腹腔镜下解剖分离肝静脉难度较高、风险较大。由于腹腔镜下解剖结构的局部放大、近距离解剖和多方位视角,腹腔镜下解剖分离肝静脉被证实是可行的。该手术方式的优点:(1)阻断了拟切除肝区域的所有入肝及出肝血流,特别是阻断了肝静脉的血液反流,进一步减少了 LH 术中出血。(2)预先处理了肝静脉分支,避免了肝实质离断过程中肝静脉破裂导致大出血和空气栓塞。(3)与经典全肝血流阻断比较,该方法不会引起明显的全身血液动力学改变和多器官功能障碍。其缺点包括:(1)技术难度大,术者需要较丰富的手术经验与解剖技巧。(2)若损伤肝静脉,可导致术中大出血或空气栓塞,而被迫中转开腹手术^[2,13-14]。

此外,保留半肝动脉血供的入肝血流阻断、经典或改良的全肝血流阻断等方法,由于其操作复杂或其自身具有一定的缺陷,尚未见报道应用于 LH 中。

2 肝实质离断器械

肝脏离断是肝切除术中的关键技术,也是手术难点之一。肝脏离断技术与术中出血量、术后并发症等息息相关。LH 得以快速发展很大程度上得益于各种肝脏离断器械的出现与改良。LH 中选择合适的肝脏离断器械与方法是控制及减少术中出血量的关键。可应用于 LH 中的肝脏离断器械包括:钳夹法、高频电刀、超声刀、超声吸引刀(CUSA)、血管结扎闭合系统(Ligasure)、水媒射频切割闭合器(TissueLink)、内镜下切割闭合器(Endo-GIA)、腹腔镜多功能手术解剖器(LPMOD)、腹腔镜 Habib 4X、水刀、氩气刀及各种管道夹等^[2,15-19]。

钳夹法因无需使用特殊器械、操作简便快捷而广泛应用于 OH 中,但其无止血功能,无法对细小的管道进行精细处理,术后可能存在胆汁漏或出血等风险,目前在 LH 中应用有所受限,主要用于一些重要解剖结构的钝性游离。高频电刀具有良好的离断及凝血功能,是腹腔镜手术的常规器械,但在 LH 中,电刀可因热传导而导致周围组织损伤,离断肝实质过程中,易结痂、起雾而影响术野。双极电凝主要用于肝脏离断过程中细小血管的精细止血,止血效果满意,但速度过慢。超声刀最初即用于腹腔镜手术中,是目前最常见的肝脏离断器械。超声刀具有解剖游离、凝固离断、止血等功能,具

有解剖精确、凝血好,烟雾少,无传导性组织损伤的优点,可在大血管及重要脏器附近进行分离,是 LH 理想的肝脏离断器械。但超声刀对扩张的胆管离断效果欠佳,存在术后胆汁漏的风险。CUSA 在肝脏离断过程中可精准地解剖细小管道结构,提供清晰的术野,使术中止血更为精确,国内常用 CUSA 通常没有自带凝血功能,且对肝硬化肝脏的离断效果减弱,需与其他器械联用。Ligasure 可用于较大束肝组织的离断,可闭合直径 <7 mm 的血管,闭合时间短,止血效果确切,是 LH 中较理想的肝脏离断器械,但其精细解剖分离性能较差,对扩张胆管亦不能完全闭合。Tissuelink 具有解剖、止血、闭合及离断功能,止血效果可靠,但肝脏离断速度较慢,对较大的管道仍需结扎。Endo-GIA 不仅可用于肝脏离断,更适用于重要管道离断如第一肝门及第二肝门的处理,肝脏离断速度快,但成本较高^[18]。LPMOD 具有解剖、离断、止血及吸引等多种功能,术中无需频繁更换手术器械,是理想的肝脏离断器械^[16]。腹腔镜 Habib 4X 是预先对拟切除肝脏边界进行凝固闭合处理以减少术中出血量,本身无离断作用,需联合解剖剪或超声刀进行离断。水刀通过高压水流离断肝脏,从而无损地保留、显露出肝内细小管道,适用于重要部位的精细解剖,但水刀自身无凝血功能,肝内管道需另行电凝或结扎。氩气刀主要用于处理肝断面细小血管渗血,对较大血管的出血作用有限,同时可能导致空气栓塞,其自身亦不具备解剖游离功能^[20]。此外,可用于肝脏离断的器械还包括微波刀、激光刀等^[17,21-22]。目前没有足够数据表明任何一种器械在 LH 中具有独特的优势,对各种器械充分熟练及灵活应用对减少和控制 LH 术中出血尤为重要,腹腔镜下缝合技术也是需掌握的基本技能^[1,22]。

3 肝断面的处理

肝切除术另外一个难点在于处理肝脏断面。良好的肝断面处理方法可以有效地控制及减少术中出血,进一步减少术后出血、胆汁漏及感染等并发症的发生。肝断面的处理依靠肝脏离断过程中精确的手法和有效的手术器械。传统用于 OH 中的处理方法如肝镰状韧带、大网膜覆盖、断面对拢缝合等亦可用于 LH 中,但由于肝断面周围可能残留死腔,容易出现术后局部引流不畅,导致感染发生率增加,目前已较少采用。肝脏离断过程中对肝内管道进行精细地分离显露及应用有效的凝固闭合器械,可显著控制肝断面的出血。对直径较大的血管需先结扎或夹闭后再予离断,不可盲目依赖凝固闭合器械。对肝断面管道精准地结扎或缝扎无疑是控制术中肝断面出血及减少术后并发症的有效方法。有文献报道:外科医师在开展 LH 之前需掌握腹腔镜下缝合技术^[22]。对于肝断面的渗血,通过能量器械烧灼如高频电凝、超声刀、氩气刀等进行止血较为常用,效果满意。此外各种局部止血材料也被报道用于 LH 肝断面的覆盖,目前常用的止血材料主要有明胶海绵、各种纤维蛋白材料、丙烯酸酯材料、氧化纤维素及氧化再生纤维素等,目前尚无有效的数据证明各种材料在肝断面止血效果的优劣^[23-24]。

4 腹腔镜肝切除手术类型与入路

LH 的类型可分为全腹腔镜肝切除术、手辅助腹腔镜肝切除术、腹腔镜辅助肝切除术以及相关联合手术方式等^[25]。目前 LH 虽然以全腹腔镜肝切除术较为常见,但存在地域差异性分布的特点^[3]。目前没有足够数据表明任何一种手术类型较其他类型更具优越性^[26]。但有研究者认为:手辅助腹腔镜肝切除术在肿瘤体积较大、位置隐匿的患者或肝移植供肝切除术中可能更具优势。同时手辅助腹腔镜肝切除术亦可用于外科医师进行 LH 训练的初始阶段。手辅助腹腔镜肝切除术在理论上可减少 LH 中转 OH 的几率^[3,26]。达芬奇机器人手术系统应用于各种 LH 也被报道,其所具有的 3D 立体成像、高清视野、更加灵活及精细的操作在一些困难的 LH 中可能有一定优势^[27]。

LH 多采用经腹入路,先解剖游离肝脏再行肝脏离断的策略。目前有研究者认为:肝脏离断前仅做有限的游离可能有助于减少 LH 术中出血量,一些腹腔镜下标准前入路半肝切除的手术方式已被报道^[28-29]。此外在操作困难的 LH 中有研究者采用联合经胸入路行 LH,但其可行性及疗效有待进一步研究^[30]。

5 低中心静脉压技术

肝脏离断过程中肝断面的出血主要与肝断面肝血窦及肝静脉压力有关,降低其压力可以减少术中出血。与全肝血流阻断或出肝血流阻断不同,低中心静脉压(low central venous pressure, LCVP)技术通过体位改变、控制输入液体量以及血管活性药物的使用以降低中心静脉压 < 5 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) 从而减少肝脏离断过程中的出血,该技术已得到外科及麻醉医师的认可。关于 LCVP 应用的报道多为 OH,国内外针对 LH 中应用 LCVP 的研究较少,其主要原因在于在 LH 中应用 LCVP 可能会导致空气栓塞、在气腹压力的作用下进一步加重肝、肾等重要器官的有效灌注不足,从而引起严重的并发症。最新的研究结果表明:LCVP 应用于 LH 中是安全、可行,能有效减少肝脏离断过程中的出血而不会引起其他器官明显功能障碍^[1,29,31]。

6 腹腔镜自身相关因素

Tranchart 等^[11]的研究结果发现:与 OH 比较,良好的气腹压力是 LH 出血量减少的主要原因。LH 中肝断面出血取决于入肝血流、出肝血流以及气腹三者之间的压力差。动物模型中气腹压力可减少肝断面的出血^[32]。大多数外科医师采用 10 ~ 14 mmHg 气腹压力,可以对出血进行很好的控制^[2,10,31,33]。理论上高气腹压与较低 LCVP 之间的压力差会导致 CO₂ 栓塞的可能,但目前 LH 中出现 CO₂ 栓塞的患者并未见大量报道。动物模型 LH 中,CO₂ 栓塞发生率较高,但并未引起明显的血流动力学改变,可能与 CO₂ 易被吸收及在腹腔正压情况下肝脏血流较少、变缓有关,相关机制有待进一步研究。

腹腔镜手术自身具有的局部图像放大效应与多角度视

野皆有利于 LH 中出血的预防和控制。尤其是随着高清腹腔镜设备的出现,使 LH 中对第一肝门、第二肝门的显露更为精细,入肝及出肝血流控制得以简化。在肝脏离断过程中对肝内管道的清晰暴露使结扎离断更为精准,有利于 LH 中出血的控制与处理^[34]。

LH 中手触觉的缺乏使术中肿瘤的位置、数目、大小、与重要血管毗邻关系及安全切除范围的确定难以精确判断。术中超声检查应用于 LH,可实时精确地显示肿瘤情况及周围毗邻结构,对肿瘤的精准切除有极大帮助。术中超声检查可引导确立安全的切除范围,在肝脏离断过程中对肝内管道清晰显示从而做出精确处理,减少副损伤的同时更能有效地预防和减少 LH 术中出血^[35]。

7 小结

LH 已被证实是安全可行且疗效满意的肝切除术,与 OH 比较,LH 所具有的优势会随着腹腔镜技术及相关器械的改良进一步得以显现^[36-39]。术中出血控制依然是 LH 中的难点,也是关键技术之一,术中出血的有效控制是顺利完成 LH 和确保手术疗效的关键。施行 LH,通过运用各种血流阻断技术对入肝及出肝血流进行控制,熟练应用各种肝脏离断器械进行肝实质的精细离断,精确处理剩余侧肝断面,联合应用 LCVP 技术及充分利用腹腔镜技术自身优势,可有效地预防、控制及减少 LH 术中出血,从而进一步促进 LH 的快速发展和提高其临床疗效。

参考文献

- [1] Wakabayashi G, Cherqui D, Geller DA, et al. Recommendations for laparoscopic liver resection: a report from the second international consensus conference held in Morioka[J]. Ann Surg, 2015, 261(4): 619-629. DOI:10.1097/SLA.0000000000001180.
- [2] 张翔,曾永毅,池闽辉,等. 258 例腹腔镜肝肿瘤切除术的临床疗效[J]. 中华消化外科杂志, 2014, 13(3): 198-201. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2014.03.010.
- [3] Nguyen KT, Gamblin TC, Geller DA. World review of laparoscopic liver resection—2,804 patients[J]. Ann Surg, 2009, 250(5): 831-841. DOI:10.1097/SLA.0b013e3181b0c4df.
- [4] Ishizawa T, Gumbs AA, Kokudo N, et al. Laparoscopic segmentectomy of the liver: from segment I to VIII[J]. Ann Surg, 2012, 256(6): 959-964. DOI:10.1097/SLA.0b013e31825ffed3.
- [5] Harada N, Shirabe K, Maeda T, et al. Blood transfusion is associated with recurrence of hepatocellular carcinoma after hepatectomy in Child-Pugh Class A patients[J]. World J Surg, 2015, 39(4): 1044-1051. DOI:10.1007/s00268-014-2891-6.
- [6] Abdel-Wahab M, El-Husseiny TS, El-Hanafy E, et al. Prognostic factors affecting survival and recurrence after hepatic resection for hepatocellular carcinoma in cirrhotic liver[J]. Langenbecks Arch Surg, 2010, 395(6): 625-632. DOI:10.1007/s00423-010-0643-0.
- [7] Katz SC, Shia J, Liau KH, et al. Operative blood loss independently predicts recurrence and survival after resection of hepatocellular carcinoma[J]. Ann Surg, 2009, 249(4): 617-623. DOI:10.1097/SLA.0b013e31819ed22f.
- [8] 肖乐,李健伟,陈健,等. 腹腔镜与开腹肝切除术治疗肝脏后上

- 段肿瘤的病例对照研究[J]. 第三军医大学学报, 2014, 36(24):2471-2475.
- [9] Dua MM, Worhunsky DJ, Hwa K, et al. Extracorporeal Pringle for laparoscopic liver resection[J]. Surg Endosc, 2015, 29(6):1348-13455. DOI:10.1007/s00464-014-3801-6.
- [10] Nagai S, Yoshida A, Facciuto M, et al. Ischemia time impacts recurrence of hepatocellular carcinoma after liver transplantation[J]. Hepatology, 2015, 61(3):895-904. DOI:10.1002/hep.27358.
- [11] Tranchart H, Di Giuro G, Lainas P, et al. Laparoscopic liver resection with selective prior vascular control[J]. Am J Surg, 2013, 205(1):8-14. DOI:10.1016/j.amjsurg.2012.04.015.
- [12] Liang G, Wen T, Yan L, et al. A prospective randomized comparison of continuous hemihepatic with intermittent total hepatic inflow occlusion in hepatectomy for liver tumors[J]. Hepatogastroenterology, 2009, 56(91/92):745-750.
- [13] Fu SY, Lau WY, Li GG, et al. A prospective randomized controlled trial to compare Pringle maneuver, hemihepatic vascular inflow occlusion, and main portal vein inflow occlusion in partial hepatectomy[J]. Am J Surg, 2011, 201(1):62-69. DOI:10.1016/j.amjsurg.2009.09.029.
- [14] Tan J, Tan Y, Zhu Y, et al. Perioperative analysis of laparoscopic liver resection with different methods of hepatic inflow occlusion[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2012(22):343-348. DOI:10.1089/lap.2011.0294.
- [15] 向伦建, 李建伟, 陈健, 等. 腹腔镜肝切除术治疗 84 例大肝癌的临床疗效[J]. 中华消化外科杂志, 2014, 13(6):464-467. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2014.06.013.
- [16] 蔡秀军, 王一帆. 腹腔镜肝切除术出血的控制[J]. 中华外科杂志, 2010, 48(3):171-172. DOI:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2010.03.005.
- [17] Kaneko H, Otsuka Y, Tsuchiya M, et al. Application of devices for safe laparoscopic hepatectomy[J]. HPB (Oxford), 2008, 10(4):219-224. DOI:10.1080/13651820802166831.
- [18] Buell JF, Gayet B, Han HS, et al. Evaluation of stapler hepatectomy during a laparoscopic liver resection[J]. HPB (Oxford), 2013, 15(11):845-850. DOI:10.1111/hpb.12043.
- [19] 罗芳标, 杜成友. 超声吸引刀联合双极电凝与射频凝血器肝切除的临床比较[J]. 第三军医大学学报, 2015, 37(4):371-374. DOI:10.16016/j.1000-5404.201409143.
- [20] Ikegami T, Shimada M, Imura S, et al. Argon gas embolism in the application of laparoscopic microwave coagulation therapy[J]. J Hepatobiliary Pancreat Surg, 2009, 16(3):394-398. DOI:10.1007/s00534-008-0039-5.
- [21] Robert JA, Naveenraj LS. 肝脏切除技术[J]. 中国普通外科杂志, 2013, 22(7):818-827. DOI:10.7659/j.issn.1005-6947.2013.07.002.
- [22] Dagher I, Caillard C, Proske JM, et al. Laparoscopic right hepatectomy: original technique and results[J]. J Am Coll Surg, 2008, 206(4):756-760. DOI:10.1016/j.jamcollsurg.2007.09.012.
- [23] 梁英健, 刘连新. 肝癌解剖性切除技术要点[J]. 中国实用外科杂志, 2014, 34(8):790-792. DOI:10.7504/CJPS. ISSN1005-2208.2014.08.34.
- [24] Kobayashi S, Nagano H, Marubashi S, et al. Experience with the use of fibrin sealant plus polyglycolic acid felt at the cut surface of the liver in laparoscopic hepatectomy[J]. Surg Endosc, 2011, 25(11):3590-3596. DOI:10.1007/s00464-011-1764-4.
- [25] 王运兵, 龚建平. 腹腔镜肝切除术治疗肝癌的现状与国内应用前景[J]. 局解手术学杂志, 2015, 24(3):336-338. DOI:10.11659/jjssx.12E014038.
- [26] Cardinal JS, Reddy SK, Tsung A, et al. Laparoscopic major hepatectomy: pure laparoscopic approach versus hand-assisted technique[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2013, 20(2):114-119. DOI:10.1007/s00534-012-0553-3.
- [27] Tsung A, Geller DA, Sukato DC, et al. Robotic versus laparoscopic hepatectomy: a matched comparison[J]. Ann Surg, 2014, 259(3):549-545. DOI:10.1097/SLA.0000000000000250.
- [28] Takahashi M, Wakabayashi G, Nitta H, et al. Pure laparoscopic right hepatectomy by anterior approach with hanging maneuver for large intrahepatic cholangiocarcinoma[J]. Surg Endosc, 2013, 27(12):4732-4733. DOI:10.1007/s00464-013-3202-2.
- [29] Soubrane O, Schwarz L, Cauchy F, et al. A Conceptual Technique for Laparoscopic Right Hepatectomy Based on Facts and Oncologic Principles: The Caudal Approach[J]. Ann Surg, 2015, 261(6):1226-1231. DOI:10.1097/SLA.0000000000000737.
- [30] Teramoto K, Kawamura T, Takamatsu S, et al. Laparoscopic and thoracoscopic partial hepatectomy for hepatocellular carcinoma[J]. World J Surg, 2003, 27(10):1131-1136. DOI:10.1007/s00268-003-6936-5.
- [31] Jayaraman S, Khakhar A, Yang H, et al. The association between central venous pressure, pneumoperitoneum, and venous carbon dioxide embolism in laparoscopic hepatectomy[J]. Surg Endosc, 2009, 23(10):2369-2373. DOI:10.1007/s00464-009-0359-9.
- [32] Jaskille A, Schechner A, Park K, et al. Abdominal insufflation decreases blood loss and mortality after porcine liver injury[J]. J Trauma, 2005, 59(6):1305-1308. DOI:10.1097/01.ta.0000198374.16218.ca.
- [33] Dagher I, Gayet B, Tzanis D, et al. International experience for laparoscopic major liver resection[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2014, 21(10):732-736. DOI:10.1002/jhpb.140.
- [34] Velayutham V, Fuks D, Nomi T, et al. 3D visualization reduces operating time when compared to high-definition 2D in laparoscopic liver resection: a case-matched study[J]. Surg Endosc, 2016, 30(1):147-153. DOI:10.1007/s00464-015-4174-1.
- [35] Araki K, Conrad C, Ogiso S, et al. Intraoperative ultrasonography of laparoscopic hepatectomy: key technique for safe liver transection[J]. J Am Coll Surg, 2014, 218(2):e37-41. DOI:10.1016/j.jamcollsurg.2013.10.022.
- [36] 黄长文, 李光明, 邹书兵, 等. 腹腔镜左半肝切除术治疗肝胆管结石病的临床疗效[J]. 中华消化外科杂志, 2015, 14(2):152-154. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2015.02.014.
- [37] 徐军辉, 丁佑铭, 汪斌, 等. 腹腔镜肝切除术在肝癌合并肝硬化患者中的应用[J]. 临床肝胆病杂志, 2014, 30(6):552-555. DOI:10.3969/j.issn.1001-5256.2014.06.019.
- [38] 林建泉, 何谦, 黄灿坡. 肝占位性病変患者行腹腔镜下肝左外叶切除术的临床疗效观察[J]. 临床肝胆病杂志, 2014, 30(12):1341-1343. DOI:10.3969/j.issn.1001-5256.2014.12.026.
- [39] 李建军, 卢榜裕, 蔡小勇, 等. 腹腔镜肝切除术治疗肝内胆管结石的临床效果对比研究[J]. 重庆医学, 2014, 43(36):4891-4894. DOI:10.3969/j.issn.1671-8348.2014.36.014.

(收稿日期: 2016-02-26)

(本文编辑: 赵蕾)