



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.07.001
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2024.07.001
China Journal of General Surgery, 2024, 33(7):1029-1034.

· 述评 ·

腹腔镜肝切除术肝实质离断过程中技术要点解析

尤楠, 郑璐

(中国人民解放军陆军军医大学第二附属医院 肝胆外科, 重庆 400037)



郑璐

摘要

肝脏外科手术是腹部外科的难点和技术高峰之一, 随着微创手术器械、成像设备的发展和手术技术的进步, 腹腔镜肝切除进入了快速发展阶段, 但仍然难度大、风险高, 存在诸多技术要点, 其核心环节之一是肝实质离断过程中技术的掌控, 主要体现在入路的选择、断肝平面的确认与校正、器械选择与使用技巧、出血的控制等方面。规范掌握肝实质离断技术, 可提高手术完成度, 减少术中并发症发生风险, 保障腹腔镜肝切除术的精准实施。目前腹腔镜下实质离断还存在很多技术难点, 相信随着经验的积累、器械的革新, 肝实质离断技术也一定会蓬勃发展, 日趋完善。

关键词

肝切除术; 腹腔镜; 止血技术

中图分类号: R657.3

Analysis of technical points in the process of liver parenchymal transection during laparoscopic hepatectomy

YOU Nan, ZHENG Lu

(Department of Hepatobiliary Surgery, the Second Affiliated Hospital of Army Medical University, PLA, Chongqing 400037, China)

Abstract

Liver resection is one of the most challenging procedures and technically advanced areas in abdominal surgery. With the development of minimally invasive surgical instruments, imaging equipment, and advances in surgical techniques, laparoscopic liver resection has entered a rapid development stage. However, it remains difficult and high-risk, with many technical considerations. One of the core aspects is the control of techniques during liver parenchymal transection, which mainly involves the selection of the approach, confirmation and correction of the transection plane, choice and use of instruments, and control of bleeding. Mastering liver parenchymal transection techniques can improve the completion rate of surgery, reduce the risk of intraoperative complications, and ensure the precise implementation of laparoscopic liver resection. Currently, there are still many technical challenges in laparoscopic

基金项目: 重庆市科卫联合医学科研项目面上基金资助项目 (2023MSXM004); 中国人民解放军陆军军医大学科技创新能力提升专项基金资助项目 (2022XJS20); 中国人民解放军陆军军医大学第二附属医院青年博士人才孵化计划基金资助项目 (2022YQB031); 重庆市卫生适宜技术推广基金资助项目 (2024jstg025)。

收稿日期: 2024-01-08; **修订日期:** 2024-02-26。

作者简介: 郑璐, 中国人民解放军陆军军医大学第二附属医院主任医师, 主要从事肝胆胰脾疾病微创外科治疗方面的研究。

通信作者: 郑璐, Email: zhengl@tmmu.edu.cn

parenchymal transection. It is believed that with the accumulation of experience and innovation in instruments, the techniques for liver parenchymal transection will also develop and become increasingly perfect.

Key words Hepatectomy; Laparoscopes; Hemostatic Techniques

CLC number: R657.3

目前,腹腔镜肝切除术已广泛应用于肝脏各种良、恶性疾病的外科治疗,逐渐改变了传统肝脏外科的范式^[1]。肝实质离断是腹腔镜肝切除术的重要环节。在腹腔镜肝实质离断过程中,入路的选择、断肝平面的确认与校正、器械选择与使用技巧、出血的控制成为决定腹腔镜肝切除术成败的关键^[2-5]。本文结合笔者自身体会,从以上方面探讨腹腔镜肝切除术肝实质离断过程中的技术要点。

1 入路选择

手术入路根据需切除位置的解剖特点,以保障手术安全、有效为目标,针对此目标的策略决定,合理的手术入路可帮助确定最佳的肝实质离断平面。近年来,随着三维成像与导航技术、荧光导航技术与解剖学融合发展,手术入路与策略也不断改进^[6]。笔者认为各种入路的选择并非固定和独立,需术前通过仔细阅片、三维重建等进行全面评估,并根据自身技术特点、设备条件,不同术式、病灶定位和病例个体化差异等因素对各种入路方法进行合理的选择和组合。例如,笔者在腹腔镜解剖性肝中区肿瘤切除中,采用左侧肝实质优先入路,借助解剖标识优先离断左侧较小断面,以扩大相对间隙来显露目标肝蒂并离断,对于较大断面的右侧及背侧面可联合染色边界和脉管引导,确保肿瘤切缘,以达到肿瘤学最大获益^[7]。

2 断肝平面的确认与校正

断肝平面的选择需借助肝脏应用解剖学标志、术前的影像学检查、术中超声定位肝静脉、目标 Glisson 蒂的肝表面投影位置及其与肿瘤的关系,以肝表面解剖学标志、Glisson 蒂位置走行、标志性肝静脉、下腔静脉为指引进行肝实质离断。胆

囊床、Cantlie 线、镰状韧带、肝圆韧带、膈血管、腔静脉窝、肝门板、Rouviere 沟、Arantius 韧带、右前肝蒂-右后肝蒂-肝右静脉 (anterior pedicle-posterior pedicle-right hepatic vein, APR) 三角等标记可帮助定位 Glisson 蒂、标志性肝静脉、断肝平面及切除范围等^[8]。

行解剖性腹腔镜肝切除术时,往往需要先解剖出目标 Glisson 蒂,凭结扎后的缺血线初步确立断肝平面,此方法适用于大部分肝叶、肝段甚至亚肝段切除,可通过 Glisson 蒂入路,包括 Glisson 鞘内法、鞘外法。在某些情况下,可能需要结扎相邻肝段的 Glisson 蒂,反向确立断肝平面。然而,Glisson 蒂入路也存在一定缺陷,如解剖分离 Glisson 蒂易造成管道的损伤,出血风险较高,存在一定的失败率,甚至成为中转开放手术的原因。其次,结扎 Glisson 蒂后的缺血线仅在肝表面清晰可见,在肝实质深部并无明显分界^[9-10]。在肝实质内部,肝静脉走行与目标肝段缺血后形成的分界平面基本一致,因此,可通过肝静脉进行引导肝实质内断肝平面。在肝静脉显露的过程中,肝静脉主干与分支因牵拉张力所形成的“帐篷征”可能会影响主干方向的判断,可适当放松牵拉张力,让肝静脉主干及分支恢复到原位,有助于肝静脉主干走行方向的判断^[11]。

例如在半肝切除中,笔者团队通常根据 Cantlie 线、术中超声标记肝中静脉肝脏表面投影线、试夹半肝 Glisson 蒂形成临时缺血线及术前影像学判断确定初步断肝平面,肝内以肝中静脉,以及背侧的下腔静脉为准确定断肝平面;IV 段切除左侧断面以镰状韧带、脐裂静脉为引导,背侧以肝门板为标志自左向右侧离断肝实质,左内叶与右前叶之间断面以肝中静脉为引导;V 段与 VIII 段切除左侧断面以肝中静脉为路标优先分离肝实质,离断右前、V 段或 VIII 段等相应 Glisson 蒂后,即可形成明显缺血分界线,可由此确定断面进行肝实质离断,过程中可以右肝静脉为引导离

断肝脏实质,显露右肝静脉;右后区肿瘤切除时,在 Rouviere 沟中解剖出右后叶肝蒂、VI段、VII段 Glisson 蒂,分别夹闭来获得缺血线,同时肝内以右肝静脉,以及背侧的下腔静脉为准来确定切除平面;肝右叶前后区各级 Glisson 蒂也可通过 APR 三角为标识入路进行控制;前裂静脉行走在右前区肝中静脉、肝右静脉之间,据其腹、背侧将右前区划分为腹、背侧段,在行右前区腹侧段、右后叶加前背侧段等切除时,可以前裂静脉为引导;对于一些良性肿瘤,如肝血管瘤、肝局灶结节增生可以通过肿瘤包膜为引导实施肝实质离断^[12-15]。

术中超声是腹腔镜肝脏外科手术中不可缺少的有力工具,在腹腔镜肝切除术中,术中超声可以协助确定肿瘤位置,通过探查目标 Glisson 蒂以及肝段界面间的肝静脉走行来实时调整断肝平面,确保离断面准确达到目标 Glisson 蒂根部以及良好地显露主肝静脉,并同时兼顾肿瘤的阴性切缘。术中超声检查在单一切面上的声像图只能显示部分肝实质及其内管道的二维截面,对于肝内管道的立体结构需要通过医师多次扫描后在头脑中重建,这对手术医师有一定的要求^[16-17]。

近年来,三维重建和吲哚菁绿分子荧光成像技术的进步,促进了解剖性肝切除术不断发展。门静脉流域被认为是肝内肿瘤扩散的主要途径,有学者^[18-19]通过术前门静脉流域分析进行手术规划,术中以荧光染色(正染、反染)引导荷瘤门静脉流域切除,以显露代表性流域间静脉为辅,“弱化”Couinaud 肝静脉分段体系的边界引导作用,有望获取更好肿瘤学疗效,但该技术需要更多高级别循证医学证据以证明其在肿瘤学上的获益。同样门静脉流域切除对IV、V、VIII等肝段肿瘤切除有一定局限性,存在荧光逐步浸润掩盖误导肝实质离断面、逐支穿刺相应门静脉操作难度大、染色不完全等可能,这时难以获取准确的荷瘤门静脉流域,以管道(Glisson 蒂、肝静脉)和解剖标志为依托,保证切缘,确定断肝平面,实施肝切除。同时并不是所有单位均具备荧光腹腔镜、术中超声等,因此在无荧光导航、术中超声的条件下,脉管引导就显得尤为重要。但在某些情况下,实际操作中荧光染色肝脏界面与经典的 Couinaud 段间界面不吻合的情况也有发生,单一方式可能会误导离断肝脏平面,需多种方式结合以提高断面平面的准确度。肝脏动态流域学说以病

灶和可能存在浸润和转移流域为导向,结合肝脏恶性肿瘤的生物学特性,决定手术切除靶域,切除靶域按照术前规划,通过解剖分离寻找各个解剖标志,引导断面完成靶域切除,其断面的引导也是依托解剖标志。因此,临床实践中,手术团队应根据病变性质等因素来制定不同切除策略,这里特别需要强调的是每例病例均需进行足够充分的术前影像学和全身状况评估^[2]。

3 断肝器械使用技巧

理想的断肝器械是腹腔镜肝脏外科的重要支撑。目前主要的断肝器械包括超声刀(HARMONIC ACE[®])、超声外科吸引器(cavitronul transonic surgical aspirator, CUSA),结扎速血管闭合系统(Ligasure)、Tissue Link、内镜下直线切割闭合器(Endo-GIA),腹腔镜多功能手术解剖器(LPMOD),微波刀(microwave tissue coagulator)和水刀(water jet dissector)等。其中,主流的选择是超声刀和 CUSA^[20-21]。

笔者团队主要采用超声刀离断肝实质。使用心得包括:(1)入肝血流及中心静脉压的良好控制,以保证肝断面保持干燥,使超声刀发挥最大效能。(2)小口钳夹、间断带能量操作为基本要领;快凝为主、钝锐结合,分层钳夹、破碎、凝闭,再配合推拨、振荡,吸引器及时清理碎屑,逐支识别、分离实质内管道结构,再精确夹闭切断。(3)超声“刀法”仅为肌肉记忆,不宜固化。根据肝脏质地(肝硬化、脂肪肝、化学炎症、血管侧支增生等)、不同的原发肝脏疾病(肝转移癌、胆管细胞癌、肝细胞癌、肝内胆管结石以及肝海绵状血管瘤)、操作部位肝组织与重要管道之间的解剖毗邻关系等来灵活调整。近年来,经动脉化疗栓塞(transarterial chemoembolization, TACE)、肝动脉灌注化疗(hepatic arterial infusion chemotherapy, HAIC)、靶向免疫等转化治疗成功后行腹腔镜肝癌切除的病例增多,此时肝脏损伤较重,组织肿胀并伴有侧支血管形成,而应在术中评估并选择适合的断肝方法。

4 断肝过程中出血的控制

有效预防和处理出血是肝实质离断过程中的

安全保障,笔者团队控制出血的体会如下:(1)出血控制关键是预判和预防,术前对肝脏血管做出精准的评估判断,熟悉肝内解剖、肝实质及肝静脉组织特性,制定手术整体策略及损伤处理预案。(2)高清高维显示技术,例如3D、4K腹腔镜等,能够更加精细地解剖肝组织及血管,减少损伤出血的机会。(3)戳孔布局遵循扇形分布原则,根据患者体型决定孔间距,做到操作孔互不影响,避免“筷子”效应,显露清晰,方便缝合止血等手术操作^[22]。(4)肝实质离断前对肝脏充分游离,暴露主要管道,必要时进行控制;肝脏充分游离后,对于一些出血,助手可从肝脏底部向上托起肝脏,控制出血的速度,获得充分的视野进行相应处理。(5)笔者团队以百克钳、双极或单极电凝为主要止血能量器械。对于小的出血或创面渗血,上述器械止血效果均较好,双极设备止血操作简单、烟雾少、组织安全性较好(掌握技巧后可以尝试用于肝静脉小筛孔和Glisson鞘表面渗血),单极凝血效能好于双极,但对广泛的渗血止血效果不理想,也会产生更多的影响美观的焦痂和影响视野的烟雾,在焦痂即将形成配合滴水,可减少器械与焦痂粘连,提升止血效果。多种能量器械的联合使用是止血的重要措施。(6)笔者团队常规预置肝门血流阻断带,采用阻断15 min,复流5 min的经典方案,首次阻断时长可适当缩短;不常规优先行肝静脉阻断;对于一些复杂的腹腔镜肝切除,可在阻断入肝血流的基础上,于肝下下腔静脉预置阻断带,必要时阻断^[23]。(7)通过限制液体的入量、利尿、应用血管活性药物等方法维持低中心静脉压水平,此过程需注意维持动脉收缩压 ≥ 90 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa),并注意患者的耐受和气栓监测;但由于低蛋白血症、水钠潴留及肝组织炎性水肿,需注意有时在中心静脉压较好的条件下也难以保证肝断面清洁干燥及切肝过程顺利实施^[24]。(8)合理使用内镜下直线切割闭合器可以明显减少出血量和加快手术进程,但过程中需注意充分显露解剖结构、选择合适的钉仓、留有充足的切割闭合长度及手术操作空间、插入的角度等。(9)循Laennec膜入路解剖肝蒂或离断肝实质,可有效降低出血风险,保证手术的顺利进行^[25]。(10)熟练的缝合技术是腹腔镜手术止血的核心。将出血点处的血管适当游离、充分暴露后,可采用缝合的方式做确切的终末处理。缝合采用长度12 cm左右的

5-0血管线,因其本身对血管壁的副损伤较小,不易产生针眼渗血,根据出血位置及角度,单手调针进行缝合。对比较细小的分支破裂出血,可缝合部分肝实质将其完全缝闭,对于主干侧壁的破口,应避免缝扎过多血管壁造成狭窄。缝合过程中,助手可轻提线尾保持适当张力以进一步控制出血及暴露缝合视野^[26-27]。

5 断肝过程中助手的重要作用

一助在整个断肝过程中发挥重要作用。一助右手持无创钳协助显露,提供了适当的对抗牵拉力和牵拉方向,提供良好的视野,左手持吸引器,保证术野干净;血管出血时,一助可持单极或双极电凝随时处理,也可于破裂血管下方,轻挑血管下端,控制出血,也可利用吸引器冲吸,可很好地控制出血,暴露视野,使主刀可以有效控制出血;对于静脉筛孔出血缝合止血过程中助手可对筛孔间断冲水以防止气栓风险,此方法还可稳定气腹压并获得清晰视野;有时术者侧角度很难进行断肝、止血和缝合等操作,而在助手侧却可获得更舒适的操作,此时,要求助手也能够熟练地完成止血和缝合;必要时,可采用双主刀模式,主刀跟一助互换角色。扶镜手的作用也很重要,包括保持镜头清晰、视野舒适稳定、合理利用镜身角度旋转等技巧避免筷子效应等^[28-29]。

6 小结

随着器械设备的改进,解剖理论的深入,技术经验的积累,腹腔镜肝切除术已逐步标准化及流程化。规范掌握肝实质离断技术,是腹腔镜肝切除术普及和推广的关键。在无序中形成规范,在规范中寻找个性,根据具体病例特点、个人操作习惯、团队建设状况,灵活多变,融会贯通,掌控手术流程,培养外科团队^[30]。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明:尤楠与郑璐构思了本文大纲,郑璐指导写作方向,尤楠撰写了初稿,郑璐仔细审阅原稿,对文章提出重要修改建议,并核准了最终提交版本。

参考文献

- [1] Zhu P, Liao W, Zhang WG, et al. A prospective study using propensity score matching to compare long-term survival outcomes after robotic-assisted, laparoscopic, or open liver resection for patients with BCLC stage 0-a hepatocellular carcinoma[J]. *Ann Surg*, 2023, 277(1): e103-e111. doi: 10.1097/SLA.0000000000005380.
- [2] Felli E, Ishizawa T, Cherkaoui Z, et al. Laparoscopic anatomical liver resection for malignancies using positive or negative staining technique with intraoperative indocyanine green-fluorescence imaging[J]. *HPB (Oxford)*, 2021, 23(11):1647-1655. doi:10.1016/j.hpb.2021.05.006.
- [3] Wang Z, Tao H, Wang J, et al. Laparoscopic right hemihepatectomy plus total caudate lobectomy for perihilar cholangiocarcinoma via anterior approach with augmented reality navigation: a feasibility study[J]. *Surg Endosc*, 2023, 37(10):8156-8164. doi:10.1007/s00464-023-10397-z.
- [4] Wei Chieh AK, Chan A, Rotellar F, et al. Laparoscopic major liver resections: current standards[J]. *Int J Surg*, 2020, 82S:169-177. doi: 10.1016/j.ijssu.2020.06.051.
- [5] Chiba N, Abe Y, Ochiai S, et al. Exposure of the hepatic vein trunk via tracing of its branches: a useful surgical procedure for laparoscopic anatomical hepatectomy[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2023, 408(1):278. doi:10.1007/s00423-023-03010-3.
- [6] 余德才, 梁霄, 王继洲, 等. 腹腔镜肝切除术手术入路分类及演变[J]. *中华消化外科杂志*, 2022, 21(7):966-970. doi:10.3760/cma.j.cn115610-20220615-00328.
- Yu DC, Liang X, Wang JZ, et al. Classification and evolution of the surgical approach of laparoscopic hepatectomy[J]. *Chinese Journal of Digestive Surgery*, 2022, 21(7): 966-970. doi: 10.3760/cma.j.cn115610-20220615-00328.
- [7] 郑璐, 尤楠. 左侧肝实质优先入路在腹腔镜解剖性肝中区肿瘤切除术中的应用[J]. *中华消化外科杂志*, 2023, 22(4):468-473. doi: 10.3760/cma.j.cn115610-20230410-00159.
- Zheng L, You N. Application of the left side hepatic parenchymal transection-first approach in laparoscopic central tumor anatomical hepatectomy[J]. *Chinese Journal of Digestive Surgery*, 2023, 22(4): 468-473. doi:10.3760/cma.j.cn115610-20230410-00159.
- [8] 刘允怡. 肝切除与肝移植应用解剖学[M]. 第2版. 北京: 人民卫生出版社, 2016.
- Liu YY. Applied anatomy in liver resection and liver transplantation[M]. 2nd ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2016.
- [9] Ferrero A, Lo Tesoriere R, Giovanardi F, et al. Laparoscopic right posterior anatomic liver resections with Glissonian pedicle-first and venous craniocaudal approach[J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(1): 449-455. doi:10.1007/s00464-020-07916-7.
- [10] Yang C, Zhang R, Zhu L, et al. Caudodorsal approach combined with in situ split for laparoscopic right posterior sectionectomy[J]. *Surg Endosc*, 2023, 37(2): 1334-1341. doi: 10.1007/s00464-022-09657-1.
- [11] Chiba N, Abe Y, Nakagawa M, et al. The "tenting sign of the hepatic vein" is important for laparoscopic anatomical hepatectomy along the major hepatic vein[J]. *J Gastrointest Surg*, 2020, 24(6): 1448-1451. doi:10.1007/s11605-019-04487-4.
- [12] 尤楠, 李靖, 郑璐. 肝实质优先入路的腹腔镜解剖性肝切除技术及应用[J]. *中国普通外科杂志*, 2020, 29(7):775-784. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.07.001.
- You N, Li J, Zheng L. Technique and application of laparoscopic anatomical hepatectomy via hepatic parenchymal transection-first approach[J]. *China Journal of General Surgery*, 2020, 29(7): 775-784. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.07.001.
- [13] 曾永毅, 罗柳平. 浅谈肝蒂优先入路的腹腔镜解剖性肝切除术[J]. *中华肝胆外科杂志*, 2023, 29(7):481-485. doi:10.3760/cma.j.cn113884-20230519-00146.
- Zeng YY, Luo LP. A brief discussion of Glisson pedicle-first approach in laparoscopic anatomical hepatectomy[J]. *Chinese Journal of Hepatobiliary Surgery*, 2023, 29(7): 481-485. doi: 10.3760/cma.j.cn113884-20230519-00146.
- [14] You N, Wu K, Li J, et al. Laparoscopic liver resection of segment 8 via a hepatic parenchymal transection-first approach guided by the middle hepatic vein[J]. *BMC Gastroenterol*, 2022, 22(1):224. doi: 10.1186/s12876-022-02289-8.
- [15] Wang X, Li J, Cao J, et al. Approaches of laparoscopic anatomical liver resection of segment 8 for hepatocellular carcinoma: a retrospective cohort study of short-term results at multiple centers in China[J]. *Int J Surg*, 2023, 109(11): 3365-3374. doi: 10.1097/JS9.0000000000000608.
- [16] Kamiyama T, Kakisaka T, Orimo T. Current role of intraoperative ultrasonography in hepatectomy[J]. *Surg Today*, 2021, 51(12): 1887-1896. doi:10.1007/s00595-020-02219-9.
- [17] 卢鹏, 王宏光. 腹腔镜超声用于解剖性肝切除术中的技巧[J]. *中国介入影像与治疗学*, 2022, 19(12):737-739. doi: 10.13929/j.issn.1672-8475.2022.12.001.
- Lu P, Wang HG. Techniques of laparoscopic ultrasound for anatomical hepatectomy[J]. *Chinese Journal of Interventional Imaging and Therapy*, 2022, 19(12): 737-739. doi: 10.13929/j.issn.1672-8475.2022.12.001.
- [18] 曹君, 王宏光, 梁霄, 等. 门静脉流域解剖性肝切除治疗肝细胞癌的理论和技术实践[J]. *中华消化外科杂志*, 2022, 21(5):591-597. doi:10.3760/cma.j.cn115610-20220413-00202.

- Cao J, Wang HG, Liang X, et al. Theory and technical practice of anatomic liver resection based on portal territory for the treatment of hepatocellular carcinoma[J]. Chinese Journal of Digestive Surgery, 2022, 21(5): 591–597. doi: 10.3760/cma.j.cn115610-20220413-00202.
- [19] Wakabayashi T, Cacciaguerra AB, Abe Y, et al. Indocyanine green fluorescence navigation in liver surgery: a systematic review on dose and timing of administration[J]. Ann Surg, 2022, 275(6):1025–1034. doi:10.1097/SLA.0000000000005406.
- [20] Xie S, Liu S, Gao Y, et al. Application of hemostatic devices in laparoscopic hepatectomy[J]. J Vis Exp, 2022, (182). doi:10.3791/63368.
- [21] Honda G, Ome Y, Yoshida N, et al. How to dissect the liver parenchyma: excavation with cavitron ultrasonic surgical aspirator[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2020, 27(11): 907–912. doi:10.1002/jhbp.829.
- [22] Hou Z, Xie Q, Qiu G, et al. Trocar layouts in laparoscopic liver surgery[J]. Surg Endosc, 2022, 36(11): 7949–7960. doi: 10.1007/s00464-022-09312-9.
- [23] Inoue Y, Suzuki Y, Ota M, et al. Does repeat laparoscopic hepatectomy without extracorporeal Pringle manoeuvre worsen treatment outcomes? [J]. Prz Gastroenterol, 2022, 17(2): 130–137. doi:10.5114/pg.2021.110021.
- [24] Zeng G, Chen J, Zhuo W, et al. Modified laparoscopic anatomic hepatectomy: two-surgeon technique combined with the simple extracorporeal pringle maneuver[J]. J Vis Exp, 2023, (196). doi: 10.3791/63555.
- [25] Hanzawa S, Monden K, Hioki M, et al. How-I-do-it: laparoscopic left medial sectionectomy utilizing a cranial approach to the middle hepatic vein and Laennec's capsule[J]. Langenbecks Arch Surg, 2021, 406(6):2091–2097. doi:10.1007/s00423-021-02282-x.
- [26] Tranchart H, O'Rourke N, Van Dam R, et al. Bleeding control during laparoscopic liver resection: a review of literature[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2015, 22(5): 371–378. doi: 10.1002/jhbp.217.
- [27] Champavier PG, Beyer-Berjot L, Arnoux PJ, et al. An ex situ cadaver liver training model continuously pressurized to simulate specific skills involved in laparoscopic liver resection: the lap-liver trainer[J]. J Gastrointest Surg, 2023, 27(3): 521–533. doi: 10.1007/s11605-022-05566-9.
- [28] 成伟, 陈少丰, 刘毅. 腹腔镜肝切除术中肝静脉入路及显露过程中的意外及处理[J]. 中国实用外科杂志, 2022, 42(9):986–990. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2022.09.07.
- Cheng W, Chen SF, Liu Y. Accident and treatment of hepatic vein access and exposure during laparoscopic hepatectomy[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2022, 42(9):986–990. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2022.09.07.
- [29] Monden K, Sadamori H, Iwasaki T, et al. Hepatic vein-guided approach in laparoscopic anatomic liver resection of the ventral and dorsal parts of segment 8[J]. J Pers Med, 2023, 13(6): 1007. doi: 10.3390/jpm13061007.
- [30] Poggi C, Cifone T, Peralta L, et al. Laparoscopic liver resections: what have we learned after more than 20 years of experience? [J]. Cir Esp (Engl Ed), 2023, 101(10): 678–683. doi: 10.1016/j.cireng.2023.04.003.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式: 尤楠, 郑璐. 腹腔镜肝切除术肝实质离断过程中技术要点解析[J]. 中国普通外科杂志, 2024, 33(7): 1029–1034. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.07.001

Cite this article as: You N, Zheng L. Analysis of technical points in the process of liver parenchymal transection during laparoscopic hepatectomy[J]. Chin J Gen Surg, 2024, 33(7): 1029–1034. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.07.001