综 述

腹腔镜肝切除的临床应用进展

王冠男[1]，韩　猛[1]，王小明[1]，王　徐[1]，钱道海[1]，潘　璇[2]，奚士航[1]，张　宇[3]
1.皖南医学院第一附属医院 肝胆外科（芜湖 241001）；2.安徽省儿童医院 普外科（合肥 230001）；
3.六安市人民医院 急诊外科（六安 237005）

【摘　要】腹腔镜肝切除是利用腹腔镜技术进行肝脏手术的一种新兴手术术式，腹腔镜肝切除的适应症在逐渐扩大，腹腔镜操作技术水平显著提高，手术的安全性也在不断提升。本文就精准肝切除理念的推广、精准肝切除在腹腔镜外科中的应用等方面做一下总结和分析。

【关键词】腹腔镜解剖性肝切除　吲哚菁绿荧光显像　腹腔镜ALPPS　机器人腹腔镜肝切除
【中图分类号】R616　文献标志码 A　DOI：10.3969/j.issn.2096-3351.2021.05.019

Advances in clinical application of laparoscopic liver resection

WANG Guan-nan[1], HAN Meng[1], WANG Xiao-ming[1], WANG Xu[1], QIAN Dao-hai[1], PAN Xuan[2], XI Shi-hang[1], ZHANG Yu[3]
1.*Department of Hepatobiliary Surgery, the First Affiliated Hospital of Wannan Medical College, Wuhu 241001, China*; 2.*Department of General Surgery, Anhui Provincial Children's Hospital, Hefei 230001, China*; 3.*Department of Emergency Surgery, Lu'an People's Hospital, Lu'an 237005, China*

【Abstract】 Laparoscopic liver resection is a new operation method for hepatic resection using the laparoscopic technique, with increasingly expanded indications, significantly improved technical level of laparoscopic operations, and continuously increased safety of operation. This article is a summary and analysis of the promotion of the concept of precise liver resection and the application of precise liver resection in laparoscopic surgery.

【Key words】 Laparoscopic anatomical liver resection　Indocyanine green fluorescence imaging　Laparoscopic associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy　Robotic-assisted laparoscopic liver resection

1991年Reich等[1]首次在世界上报道了腹腔镜肝切除术（laparoscopic liver resection，LLR），此后腹腔镜肝切除在世界各地广泛开展，其科学性和安全性一再被人们所验证。目前，随着微创外科和精准外科理念的逐渐深入人心，腹腔镜肝切除在国内很多大的中心已成为常规的肝切除方式。

2008年，在美国的Louisville举行了腹腔镜肝切除的首次大会，并就相关问题达成了共识[2]。2015年，在日本的盛冈市（Morioka）召开了第二届世界腹腔镜肝切除大会，经与会专家的反复讨论和协商，腹腔镜肝切除的适应症在进一步的完善和充实[3]。目前，我国由中华医学会外科学会肝脏学组也发布了腹腔镜肝切除的专家共识[4-5]。这一系列的共识和指南进一步规范了腹腔镜肝切除的适应症、禁忌症、手术方法和步骤，促进了腔镜肝脏外科的发展。我国在1994年开展了第一例腹腔镜肝切除[6]，经过近三十年的发展，目前已有多中心近万例的腹腔镜肝切除报道[7]，而且腹腔镜大范围肝切除的比例在逐年上

基金项目：安徽省高校优秀拔尖人才培育资助项目（gxbjZD17）；皖南医学院中青年科研基金（WK2015F23）；皖南医学院一附院三新项目重点项目（Z1906）
第一作者简介：王冠男，副主任医师，博士。
通信作者：王小明，教授，主任医师，博导。E-mail:wxm6901@aliyun.com

升。那么腹腔镜肝切除是否能替代开腹肝切除手术，是否比开腹手术拥有更大的优势，目前尚缺乏多中心、大样本的随机对照研究及循证医学的证据，期待临床研究的进一步证实[8-9]。但是无论何种术式一定要以患者的安全为中心，仅追求一味的“微创”是不可取的，也不符合微创外科和快速康复外科的理念。

1 精准肝切除理念的推广

1.1 术前精准评估技术的进步

传统的影像学技术能够提供二维的平面图像，而肿瘤在肝脏内部是立体的。医生需要在术前对肿瘤的每个层面都要进行手术评估，这种评估往往难以细致和准确。随着计算机技术和人工智能的发展，术前肝脏三维模型的重建，使传统的二维的CT和MRI图像转变为更加清晰的三维结构，使得肝脏肿瘤更加形象化、个体化，基本上可以真实地还原肿瘤的空间位置关系[10-11]，医生在术前可以根据三维可视化技术进行术前手术规划，计算剩余残肝体积，为精准肝切除提供了保证。通过术前的三维可视化虚拟分割技术，可以让医生有预见地避开肝内的重要管道结构，减少术中出现大出血的风险，并针对肿瘤所侵犯的部位做出针对性的处理预案[12]。通过三维虚拟成像技术，可以在术前进行模拟切肝，在术中借助腹腔镜的放大优势，更加精准地进行手术，减少医源性副损伤的发生。此外，三维可视化技术由于可以提供立体化的视觉影像，年轻医生更容易掌握肝内复杂的解剖结构，有助于缩短腹腔镜肝切除的学习曲线。

1.2 术中超声及吲哚菁绿荧光显像在腹腔镜肝切除中的应用

与开腹手术不同的是，腹腔镜手术缺乏手的感知和力反馈系统，如何在腔镜下确定正确的切肝平面或避开大血管的主干进行精准肝切除，术中超声是必不可少的[13-15]。20世纪70年代，超声开始应用于肝脏手术，能够熟练掌握术中超声的应用是现在肝脏外科医生的一项必备技能，尤其是在腹腔镜肝切除中，由于无法直接触摸肝脏，要靠超声来观察肝内的血管走行来指导我们进行解剖性肝切除。另外，还可以通过术中超声穿刺肿瘤所在的肝蒂血管并注入吲哚菁绿使得肿瘤所在的肝段或肝叶显影，以达到精准肝切除的目的，也可以保证肿瘤的安全切缘[16]。

吲哚菁绿（indocyanine green，ICG）是一种染料，它可以被正常的肝细胞摄取并通过胆道排泄，但无法被肿瘤细胞排泄。因此吲哚箐绿可以滞留在肿瘤细胞中，它的显影可以通过特殊的腹腔镜系统观察，发现肿瘤边界并定位[17]。无论进行正染还是反染，都可以清晰的显示正常肝脏与肿瘤的分界，便于进行精准手术操作。即使肿瘤位于肝脏深部，肿瘤也可以清晰的显示，由于吲哚箐绿的这种实时定位功能，它可以修正术前影像学显示的不足[18]。肝脏内部的管道结构远远比我们想象的要复杂，出现解剖变异的情况十分常见，往往在术中出现染色部位与实际肝段不相符合的情况，这时需要用超声来修正断肝平面[19]。

2 精准肝切除在腹腔镜外科中的应用

2.1 解剖性肝切除（anatomic liver resection，ALR）

以往我们的肝切除基本停留在肿块的切除，也就是非解剖性肝切除，这种方式没有遵循肝脏内固有的解剖层次进行，术中的出血量及由手术导致的术后复发率是明显增高的[20-21]。随着精准外科理念的提出，尤其是精准肝切除概念的提出，腹腔镜肝切除步入了一个崭新的时代。1996年Azagra和Kaneko[22-23]首先报道了腹腔镜解剖性肝切除，此后解剖性腹腔镜肝切除发展得十分迅速，据目前报道[24-25]，肝脏所有的肝叶、肝段解剖性切除均可以在腹腔镜下完成。把肝脏肿瘤划分到某一个肝段或肝叶中去，在切除肿瘤的同时，将供应该肿瘤血供的区段肝脏一并切除，减少了肿瘤经由门静脉系统转移的可能[26]。有研究表明[27]，解剖性肝切除能明显提高手术R_0切除率，降低患者术后肿瘤复发的风险，显著改善患者的预后。此外，由于腹腔镜的放大作用，在腹腔镜下进行肝脏的解剖性操作会更加地精细、精准，更好地体现了精准肝切除的理念。

在腔镜下，由于视角、术野和操作器械的不同，腹腔镜肝切除与开腹手术的入路会有所不同。腹腔镜的观察孔位于脐部，整个的手术视野是由尾侧向头侧的，尾侧的手术视野远远好于头侧，也就是说选择前入路的断肝方式是较为合理的、普遍的。对于一些特殊的入路[28]，比如胸腔入路、后腹膜入路等，主要是针对一些特殊部分，如右后上段、肝脏背侧的浅表肿瘤很有实用价值。腔镜的一些手术入路和开腹手术相互借鉴，同时也启发了开腹手术的新思路。种种新方法、新技术使得腹腔镜肝切除可以达到和开腹一致的解剖性肝切除的效果。有学者表示[29]，精准的术前规划和模块化的手术操作流程，有助于提高

腹腔镜解剖性肝切除的手术质量,保证了手术的安全性。

2.2 腹腔镜在ALPPS中的应用

既往很多肝癌的患者由于肿块过于巨大,无法保证足够的剩余肝体积(future liver remnant,FLR),很多患者因此而失去了手术治疗的机会。联合肝脏离断和门静脉结扎二步肝切除术(associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy, ALPPS),这是一项由德国Schlitt教授在2007年创立并由Schnitzbauer于2012年命名的一种新的肝脏手术方式[30-31]。由于肝脏具有强大的再生能力,使得一侧的肝脏能够在短期之内迅速增生,达到手术的要求,能够显著提高肿瘤的手术切除率,使肿瘤切除率高达95%以上[32-33]。

ALPPS随着研究的进一步深入和医疗技术的进步,这项技术被认为是安全可行的,2017年国际ALPPS协作组报道,术后90 d死亡率已从17%降低到4%[34]。目前,ALPPS主要应用于结直肠癌的肝转移治疗,胆道肿瘤较少使用,应用于肝癌的病例在逐渐增多[34]。为了降低术后肝断面的胆漏和感染的发生率,国内外学者[35-37]改变了断肝的方式,不再进行肝脏的离断,而是用射频针在断肝平面上进行消融,这样就会在患侧肝脏与健侧肝脏之间形成一个消融带,刺激健侧肝脏增生也很明显。有数据显示[38]:各种改良的ALPPS手术方式已经占到ALPPS病例数的一半左右。Machado[39]在2012年报道,全腹腔镜ALPPS具有更低的手术风险及更好的预后。目前的一些研究表明[40],全腹腔镜下的ALPPS拥有令人满意的效果。尚有研究结果显示,与开腹ALPPS相比,微创ALPPS的病死率和术后严重并发症的发生率更低[41]。但由于腔镜ALPPS手术操作难度大,术后并发症多,国内现在只在一些大的肝脏医学中心开展,腹腔镜ALPPS由郑树国教授[42]率先在国内开展。一期手术首先是结扎肝脏患侧的门静脉分支,保留肝动脉,离断肝脏实质。等待2~4周后,再次测算FLR,达标后再进行二期手术,离断第一肝门及第二肝门的管道,游离肝周韧带,完成对患侧肝脏的切除。现在研究表明[43],腹腔镜ALPPS与开腹手术相比,更有利于患者的早日康复,更加符合快速康复理念。全腹腔镜ALPPS在微创的基础上加入了精准外科、快速康复外科的理念,使得一部分患者因此而获益[44-45]。

2.3 机器人腹腔镜肝切除

机器人辅助系统(Da Vinci surgical robot)是近年来兴起的一项新的微创技术,其实质是一种更为高级的腹腔镜系统[46]。2003年Giulianotti[47]在世界上首次报道了机器人辅助腔镜肝切除术,它配备了放大倍数更高的三维立体成像系统,减少了扶镜手在术中的晃动。此外,机器人手术系统符合人体工程力学原理,出色的三维视觉系统,以及它拥有具有7个自由度的灵活的机械臂(Endo-wrist),术者可以在狭小的空间里完成十分精准的缝合和各种操作,有效缓解了术者在腹腔镜手术中的肢体疲劳[48]。2012年Giulianotti[49]又报道了首例机器人供体右半肝的切除,把机器人在肝脏外科的应用又向前推进了一大步。

国外有学者[50-51]报道:机器人肝切除对于病灶位于肝脏后上段的肿瘤具有独特的优势,在明显缩短手术时间、减少术中出血量、提高患者短期疗效等方面起到了积极的作用。文献报道[52-54]:机器人肝切除与腹腔镜肝切除、开腹肝切除相比,手术时间、术中出血量、中转率、及术后3年生存率方面无明显统计学差异。但机器人手术的费用及手术时间要明显高于开腹手术及腹腔镜手术。机器人肝切除的安全性及有效性还需要多中心、大规模临床样本的循证医学证据加以验证[55-56]。

3 总结与展望

21世纪及微创医学和精准医学的时代,经过了近30年的临床实践,微创的观念已经深入人心,得益于手术器械的进步和腔镜技术水平的提高,腹腔镜肝切除的安全性和有效性已经为实践所证明[57]。腹腔镜肝左外叶切除术已经成为肝切除的标准术式,目前腹腔镜肝切除正在向深度和广度深入地发展,但其肿瘤学的长期疗效还需要临床的观察和验证[58]。相信不久的将来,腹腔镜肝切除必会成为肝脏外科的主流术式。

参 考 文 献

[1] Reich H, McGlynn F, DeCaprio J, *et al*. Laparoscopic excision of benign liver lesions[J]. Obstet Gynecol, 1991, 78(5 Pt 2): 956-958.

[2] Buell JF, Cherqui D, Geller DA, *et al*. The international position on laparoscopic liver surgery: the Louisville Statement, 2008[J]. Ann Surg, 2009, 250(5): 825-830.

[3] Wakabayashi G. Systematic reviews from the 2nd International Consensus Conference on Laparoscopic Liver Resection[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2015, 22(5): 325-326.

[4] 中国研究型医院学会肝胆胰外科专业委员会. 腹腔镜肝切除术治疗肝细胞癌中国专家共识(2020版)[J]. 中华消化外科杂志, 2020, 19(11): 1119-1134.

[5] 中华医学会外科学分会肝脏外科学组. 腹腔镜肝切除术专家共识和手术操作指南(2013版)[J]. 中华外科杂志, 2013, 51(4): 289-292.

[6] 周伟平, 孙志宏, 吴孟超, 等. 经腹腔镜肝叶切除首例报道[J]. 肝胆外科杂志, 1994(2): 82.

[7] Ciria R, Cherqui D, Geller DA, *et al*. Comparative short-term benefits of laparoscopic liver resection: 9000 cases and climbing[J]. Ann Surg, 2016, 263(4): 761-777.

[8] Yan YH, Cai XY, Geller DA. Laparoscopic liver resection: a review of current status[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2017, 27(5): 481-486.

[9] Morise Z, Aldrighetti L, Belli G, *et al*. Laparoscopic repeat liver resection for hepatocellular carcinoma: a multicentre propensity score-based study[J]. Br J Surg, 2020, 107(7): 889-895.

[10] 赵文博, 李长贤, 季顾惟, 等. 基于三维可视化的肝中静脉及其属支的解剖研究[J]. 中华消化外科杂志, 2021, 20(1): 125-130.

[11] 中华医学会数字医学分会, 中国医师协会肝癌专业委员会, 中国医师协会临床精准医学专业委员会, 等. 复杂性肝脏肿瘤切除三维可视化精准诊治指南(2019版)[J]. 南方医科大学学报, 2020, 40(3): 297-307.

[12] Witowski J, Budzyński A, Grochowska A, *et al*. Decision-making based on 3D printed models in laparoscopic liver resections with intraoperative ultrasound: a prospective observational study[J]. Eur Radiol, 2020, 30(3): 1306-1312.

[13] 刘袁君, 吴泓, 曾勇, 等. 腔镜超声联合荧光显像在腹腔镜肝切除术中的应用[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2020, 27(6): 662-665.

[14] 鲁葆春, 杨建辉, 唐海军, 等. 吲哚菁绿荧光实时成像联合术中超声技术在特殊部位腹腔镜肝癌切除术中的应用[J]. 肝胆胰外科杂志, 2021, 33(3): 170-172, 177.

[15] Aoki T, Koizumi T, Mansour DA, *et al*. Ultrasound-Guided preoperative positive percutaneous indocyanine green fluorescence staining for laparoscopic anatomical liver resection[J]. J Am Coll Surg, 2020, 230(3): e7-e12.

[16] Urade T, Sawa H, Iwatani Y, *et al*. Laparoscopic anatomical liver resection using indocyanine green fluorescence imaging[J]. Asian J Surg, 2020, 43(1): 362-368.

[17] Terasawa M, Ishizawa T, Mise Y, *et al*. Applications of fusion-fluorescence imaging using indocyanine green in laparoscopic hepatectomy[J]. Surg Endosc, 2017, 31(12): 5111-5118.

[18] Nomi T, Hokuto D, Yoshikawa T, *et al*. A novel navigation for laparoscopic anatomic liver resection using indocyanine green fluorescence[J]. Ann Surg Oncol, 2018, 25(13): 3982.

[19] Zheng JH, Feng X, Cai JW, *et al*. Laparoscopic anatomical portal territory hepatectomy with cirrhosis by Takasaki′s approach and indocyanine green fluorescence navigation (with video)[J]. Ann Surg Oncol, 2020, 27(13): 5179-5180.

[20] Dou L, Liang HF, Yang HY, *et al*. Clinical value of trans-parenchymal compressing suture to decrease the cutting surface related complications after non-anatomical liver resection[J]. Curr Med Sci, 2019, 39(2): 270-277.

[21] Brown KM, Albania MF, Samra JS, *et al*. Propensity score analysis of non-anatomical versus anatomical resection of colorectal liver metastases[J]. BJS Open, 2019, 3(4): 521-531.

[22] Azagra JS, Goergen M, Gilbart E, *et al*. Laparoscopic anatomical (hepatic) left lateral segmentectomy-technical aspects[J]. Surg Endosc, 1996, 10(7): 758-761.

[23] Kaneko H, Takagi S, Shiba T. Laparoscopic partial hepatectomy and left lateral segmentectomy: technique and results of a clinical series[J]. Surgery, 1996, 120(3): 468-475.

[24] Kokudo N, Takemura N, Ito K, *et al*. The history of liver surgery: Achievements over the past 50 years[J]. Ann Gastroenterol Surg, 2020, 4(2): 109-117.

[25] Morise Z, Wakabayashi G. First quarter century of laparoscopic liver resection[J]. World J Gastroenterol, 2017, 23(20): 3581-3588.

[26] 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.

[27] Sugioka A, Kato Y, Tanahashi Y. Systematic extrahepatic Glissonean pedicle isolation for anatomical liver resection based on Laennec′s capsule: proposal of a novel comprehensive surgical anatomy of the liver[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2017, 24(1): 17-23.

[28] Xiao L, Li JW, Zheng SG. Laparoscopic anatomical segmentectomy of liver segments VII and VIII with the hepatic veins exposed from the head side (with videos)[J]. J Surg Oncol, 2016, 114(6): 752-756.

[29] Berardi G, Igarashi K, Li CJ, *et al*. Parenchymal sparing

anatomical liver resections with full laparoscopic approach: description of technique and short-term results[J]. Ann Surg, 2021, 273(4): 785-791.

[30] Baumgart J, Lang S, Lang H. A new method for induction of liver hypertrophy prior to right trisectionectomy: a report of three cases[J]. HPB, 2011, 13(Suppl 2): 71-72.

[31] Schnitzbauer AA, Lang SA, Goessmann H, *et al*. Right portal vein ligation combined with in situ splitting induces rapid left lateral liver lobe hypertrophy enabling 2-staged extended right hepatic resection in small-for-size settings[J]. Ann Surg, 2012, 255(3): 405-414.

[32] Lau WY, Lai EC, Lau SH. Associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy: the current role and development[J]. Hepatobiliary Pancreat Dis Int, 2017, 16(1): 17-26.

[33] Schadde E, Ardiles V, Robles-Campos R, *et al*. Early survival and safety of ALPPS: first report of the International ALPPS Registry[J]. Ann Surg, 2014, 260(5): 829-836; discussion 836-838.

[34] Linecker M, Björnsson B, Stavrou GA, *et al*. Risk adjustment in ALPPS is associated with a dramatic decrease in early mortality and morbidity[J]. Ann Surg, 2017, 266(5): 779-786.

[35] 唐喆, 马宽生. 消融技术在肝癌外科治疗中的规范化应用[J]. 中华医学杂志, 2017, 97(31): 2407-2410.

[36] Jiao LR, Hakim DN, Gall TMH, *et al*. A totally laparoscopic associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy assisted with radiofrequency (radiofrequency assisted liver partition with portal vein ligation) for staged liver resection[J]. Hepatobiliary Surg Nutr, 2016, 5(4): 382-387.

[37] Rong ZX, Lu Q, Yan J. Totally laparoscopic radiofrequency-assisted liver partition with portal vein ligation for hepatocellular carcinoma in cirrhotic liver[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(51): e9432.

[38] 周俭, 王征, 孙健, 等. 联合肝脏离断和门静脉结扎的二步肝切除术[J]. 中华消化外科杂志, 2013, 12(7): 485-489.

[39] Machado MAC, Makdissi FF, Surjan RC. Totally laparoscopic ALPPS is feasible and may be worthwhile[J]. Ann Surg, 2012, 256(3): e13; author reply e16-e19.

[40] Serenari M, Ratti F, Zanello M, *et al*. Minimally invasive stage 1 to protect against the risk of liver failure: results from the hepatocellular carcinoma series of the associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy Italian registry[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2020, 30(10): 1082-1089.

[41] Michal K, Sau M, Tamara GMH, *et al*. A better route to ALPPS: minimally invasive vs open ALPPS[J]. Surg Endosc, 2020, 34(6): 2379-2389.

[42] 郑树国, 李建伟, 肖乐, 等. 全腹腔镜联合肝脏离断和门静脉结扎的二步肝切除术治疗肝硬化肝癌[J]. 中华消化外科杂志, 2014, 13(7): 502-507.

[43] Tanaka K. Modified ALPPS procedures: more safety through less invasive surgery[J]. Langenbecks Arch Surg, 2017, 402(4): 563-574.

[44] Chia DKA, Pang NQ, Kow AWC. How to do laparoscopic associating liver partition with portal vein ligation for staged hepatectomy[J]. ANZ J Surg, 2019, 89(3): 255-256.

[45] Moris D, Ronnekleiv-Kelly S, Kostakis ID, *et al*. Operative results and oncologic outcomes of associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy (ALPPS) versus two-stage hepatectomy (TSH) in patients with unresectable colorectal liver metastases: a systematic review and meta-analysis[J]. World J Surg, 2018, 42(3): 806-815.

[46] Liu R, Wakabayashi G, Kim HJ, *et al*. International consensus statement on robotic hepatectomy surgery in 2018[J]. World J Gastroenterol, 2019, 25(12): 1432-1444.

[47] Giulianotti PC, Coratti A, Angelini M, *et al*. Robotics in general surgery: personal experience in a large community hospital[J]. Arch Surg, 2003, 138(7): 777-784.

[48] Guerra F, Di Marino M, Coratti A. Robotic surgery of the liver and biliary tract[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2019, 29(2): 141-146.

[49] Giulianotti PC, Tzvetanov I, Jeon H, *et al*. Robot-assisted right lobe donor hepatectomy[J]. Transpl Int, 2012, 25(1): e5-e9.

[50] Navarro J, Rho SY, Kang I, *et al*. Robotic simultaneous resection for colorectal liver metastasis: feasibility for all types of liver resection[J]. Langenbecks Arch Surg, 2019, 404(7): 895-908.

[51] Lee JH, Han DH, Jang DS, *et al*. Robotic extrahepatic Glissonean pedicle approach for anatomic liver resection in the right liver: techniques and perioperative outcomes[J]. Surg Endosc, 2016, 30(9): 3882-3888.

[52] Chong CCN, Lok HT, Fung AKY, *et al*. Robotic versus laparoscopic hepatectomy: application of the difficulty scoring system[J]. Surg Endosc, 2020, 34(5): 2000-2006.

[53] Yang HY, Rho SY, Han DH, *et al*. Robotic major liv-

er resections: surgical outcomes compared with open major liver resections[J]. Ann Hepatobiliary Pancreat Surg, 2021, 25(1): 8-17.

[54] Lai ECH, Tang CN. Long-term survival analysis of robotic versus conventional laparoscopic hepatectomy for hepatocellular carcinoma: a comparative study[J]. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2016, 26(2): 162-166.

[55] Nota CL, Rinkes IHB, Hagendoorn J. Setting up a robotic hepatectomy program: a Western-European experience and perspective[J]. Hepatobiliary Surg Nutr, 2017, 6(4): 239-245.

[56] Sucandy I, Giovannetti A, Ross S, *et al*. Institutional first 100 case experience and outcomes of robotic hepatectomy for liver tumors[J]. Am Surg, 2020, 86(3): 200-207.

[57] Morise Z. Developments and perspectives of laparoscopic liver resection in the treatment of hepatocellular carcinoma[J]. Surg Today, 2019, 49(8): 649-655.

[58] Schmelzle M, Krenzien F, Schöning W, *et al*. Laparoscopic liver resection: indications, limitations, and economic aspects[J]. Langenbecks Arch Surg, 2020, 405(6): 725-735.

(2021-06-08 收稿)

专 家 简 介



王小明，皖南医学院第一附属医院教授、主任医师，博士，博士研究生导师。国际肝胆胰协会会员、亚洲胰腺和胰岛移植协会会员，安徽省抗癌协会肝癌、胰腺癌及胆道肿瘤专业委员会副主任委员、安徽省微创协会理事、安徽省外科学会腔镜学组、手术学组副组长、安徽省医师协会器官移植分会副主任委员。《世界华人消化杂志》、《皖南医学院学报》等杂志编委。获得荣誉：安徽省首届“优秀医生”、安徽省第三届“江淮名医”，安徽省第五批特支计划创新领军人才，安徽省高校优秀拔尖人才，享受安徽省政府特殊津贴。主要研究方向为肝胆胰疾病的基础与临床研究。发表专业论文60余篇，其中SCI收录8篇，单篇最高IF 4.96分。主持省部级课题2项，其他类型课题6项。获得安徽省科学技术奖二等奖1项，安徽省医学科学技术奖三等奖1项。