

· 指南与共识 ·

腹腔镜肝切除术治疗肝细胞癌 中国专家共识(2020 版)

中国研究型医院学会肝胆胰外科专业委员会

通信作者:董家鸿,清华大学附属北京清华长庚医院肝胆胰中心 清华大学临床医学院 清华大学精准医学研究院 102218, Email: dongjiahong@mail.tsinghua.edu.cn; 郑树国,陆军军医大学第一附属医院全军肝胆外科研究所,重庆 400038, Email: shuguozh@163.com

Chinese expert consensus on laparoscopic hepatectomy for hepatocellular carcinoma (2020 edition)

Chinese Research Hospital Association, Society for Hepato-pancreato-biliary Surgery

Corresponding author: Dong Jiahong, Department of Hepato-pancreato-biliary Surgery, Beijing Tsinghua Changgung Hospital, School of Clinical Medicine, Institute for Precision Medicine, Tsinghua University, Beijing 102218, China, Email: dongjiahong@mail.tsinghua.edu.cn; Zheng Shuguo, Institute of Hepatobiliary Surgery, the First Hospital Affiliated to Army Medical University, Chongqing 400038, China, Email: shuguozh@163.com

【Key words】 Hepatocellular carcinoma; Hepatectomy; Consensus; Recommendation; Laparoscopy

【关键词】 肝细胞癌; 肝切除术; 共识; 推荐意见; 腹腔镜检查

DOI:10.3760/cma.j.cn115610-20201029-00682

1 背景

肝细胞癌(以下简称肝癌)是全世界第 6 大常见癌症,位居肿瘤死亡原因的第 3 位^[1]。我国是肝病大国,全世界>50%的肝癌发病及病死病例分布在中国,肝癌是严重危害国人生命健康的常见重大疾病。

手术切除仍然是目前肝癌最有效的治愈性措施。近年来,随着腹腔镜肝切除技术和理念的进步、器械设备的日益更新以及对肝脏解剖学认知的不断深入,加之数字医学、人工智能等新技术的融入和临床应用,腹腔镜肝脏外科飞速发展,并在关键技术上取得突破性进展。自 1995 年腹腔镜肝切除术(laparoscopic hepatectomy, LH)首次应用于肝癌外科治疗以来,全世界 LH 治疗肝癌的报道逐年增多。与传统开腹肝切除术比较, LH 治疗肝癌具有切口小、腹壁及侧支循环破坏少、手术创伤应激反应轻、出血量少、恢复快、术后难治性腹腔积液等并发症发生率低、住院时间短、病死率低、便于接受再次治疗等优势,其肿瘤学效果在选择性患者中与开腹肝切除术

相当, LH 治疗肝癌的安全性和有效性已得到广泛验证。2008 年在美国 Louisville 和 2014 年在日本 Morioka 分别召开第一届和第二届国际腹腔镜肝切除共识研讨会,颁布的相关共识及指南显示 LH 在肝癌治疗中的价值已得到世界范围的认可^[2-3]。2017 年 Southampton 共识进一步拓展了 LH 治疗肝癌的适应证,包括需行联合肝脏分隔和门静脉结扎的二步肝切除术(associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy, ALPPS)的复杂肝癌、大肝癌和血管受侵的肝癌等^[4]。2017 年香港亚太共识对 LH 治疗肝癌中一些有争议的关键问题提出了相应的推荐建议^[5]。但现有的国内外相关指南和共识中,针对 LH 治疗肝癌的指导性建议少且质量有待进一步提高,尤其是对伴有肝硬化背景的肝癌腹腔镜外科治疗的指导价值有限。

我国肝癌患者>80%伴有不同程度的乙型病毒性肝炎肝硬化,腹腔镜外科治疗不同于西方国家的非肝硬化肝癌患者。由于肝脏质地变硬、顺应性差、凝血功能受损及腹腔侧支循环开放等因素,使 LH 的难度和风险明显增加。目前,腹腔镜技术发展已经涉及肝癌外科治疗各方面,我国的腹腔镜肝脏外科技术发展迅速,不仅在腹腔镜解剖性亚肝段、肝段和联合肝段的精准肝切除技术方面走在国际社会前列,在复发性肝癌、巨块型肝癌、特殊部位肝癌、门静脉高压症合并肝癌的腹腔镜切除以及腹腔镜 ALPPS 治疗肝癌等方面更是独具创新,已成为全世界腹腔镜肝脏外科领域的领跑者之一。因此,总结和规范现有技术和研究证据,旨在国内乃至国际推广其指导性应用。

目前,虽然 LH 治疗肝癌患者数量呈明显增多趋势,但在临床推广应用过程中仍存在适应证掌控不严,术前评估、手术操作及术后随访等环节欠规范的问题。因此,《腹腔镜肝切除术治疗肝细胞癌中

国专家共识(2020 版)》(以下简称本共识),从肝癌腹腔镜外科治疗的适应证选择、手术入路、操作流程、技术要点、并发症防控等重要环节进行探讨总结,并对关键争议热点进行讨论,形成指导性推荐建议,旨在指导临床医师在肝癌的腹腔镜外科治疗中做出合理决策。因此,在面对患者时应在充分了解肝癌治疗的最佳临床证据、考虑患者病情及意愿的基础上,根据术者及团队的腹腔镜技术水平、专业经验及可利用的医疗资源,制订合理的手术方案。

2 LH 治疗肝癌的手术操作规范

2.1 难度系数评价系统

2014 年,日本学者 Daisuke Ban 首先基于 3 个医疗中心 90 例行腹腔镜手术肝癌患者,根据肿瘤位置、切除范围、肿瘤大小、与脉管关系和术前肝功能评级制订了难度系数表(DSS-BAN)^[6]。见图 1,表 1,2。并根据不同的评分指导外科医师的手术和学习曲线,该难度系统在国际上得到了广泛的回顾性验证,不仅适用于术前难度的评估,也可预测围术期及术后并发症等情况,适用于腹腔镜肝切除术循序渐进地开展。2017 年 Yoshikuni Kawaguchi 从手术时间、术中出血量和中转率设计了新的难度评分系统^[7]。目前,多数认为 DSS-BAN 系统更适用于腹腔镜肝癌切除的难度评估和学习曲线的建立。

腹腔镜肝切除术需要一定的技术储备和设备要求,通常对于直径较小、位置表浅的肿瘤较容易开展,对刚开展腹腔镜手术的医疗中心应从边缘的

小肿瘤开始,逐步开展肝左外叶、半肝切除等手术方式。

推荐意见 1:开展 LH 治疗肝癌需要满足技术储备和难度系数的要求,在保证患者安全的前提下,充分评估手术难度,循序渐进地由有经验的医师行 LH。

2.2 LH 治疗肝癌的适应证和禁忌证

LH 治疗肝癌应遵循开腹肝切除术治疗肝癌的安全性原则,其适应证和禁忌证原则上应与开腹手术一致,需充分评估患者的全身状况、肝脏储备功能、肿瘤大小、肿瘤部位、肿瘤数目等因素。

2.2.1 肿瘤大小、肿瘤部位和肿瘤数目:肿瘤大小并非限制 LH 的绝对禁忌证,LH 治疗肿瘤直径 ≤ 5 cm 肝癌的安全性和有效性已得到广泛认可。已有多项研究结果显示:肿瘤直径为 5~10 cm 的肝癌行腹腔镜切除也安全、可行,对选择性患者其肿瘤学

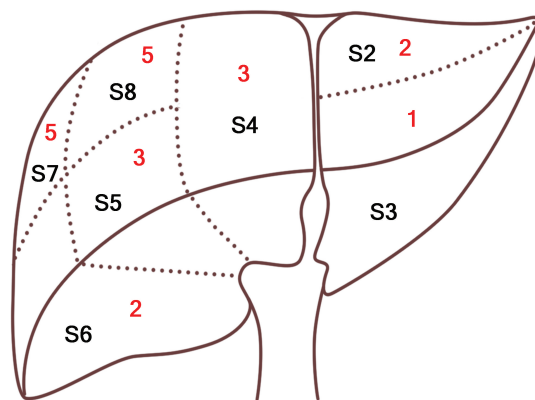


图 1 肝脏分段示意图

表 1 日本腹腔镜肝切除术难度系数评价系统

评价内容	肿瘤位置								肝切除范围				肿瘤直径		是否邻近主要管道		术前肝功能	
	S2 段	S3 段	S4 段	S5 段	S6 段	S7 段	S8 段	肝部分切除	肝左外叶部分切除	肝段切除	联合肝段切除		<3 cm	≥3 cm	否	是	Child-Pugh 分级	
难度评分(分)	2	1	3	3	2	5	5	0	2	3	4		0	1	0	1	0	1

表 2 腹腔镜肝切除术难度系数

难度评分(等级)	1~3 分(低)	4~6 分(中)	7~10 分(高)
定义	1.适合刚开展腹腔镜的医师 2.适合开展<10 例腹腔镜的医师	1.适合熟练稳定开展低难度腹腔镜肝切除术的医师 2.适合开展 10~50 例的腹腔镜肝切除术的医师	1.适合熟练稳定开展中难度腹腔镜肝切除术的医师 2.适合开展>50 例的腹腔镜肝切除术的医师
标志性手术方式	简单的 S3 小部分切除	肝左外叶切除	简单的半肝切除 腹腔镜技术受限的手术

效果与开腹肝切除术相当,且具有近期疗效优势^[5,8-11]。对于肿瘤直径>10 cm 的巨块型肝癌,考虑到 LH 的操作空间、是否能确保足够的肿瘤切缘以及操作过程是否造成瘤体破裂等因素,应根据肿瘤部位、占位效应以及所在医疗中心的技术经验等综合考虑。在有经验的医疗中心,LH 治疗严格选择的巨块型肝癌同样安全、可行。

关于肿瘤部位,LH 治疗位于外周肝段(S2~S6 段)的肝癌已无争议。LH 治疗困难部位(S4a、S1、S7、S8 段)肝癌的安全性和有效性也得到广泛验证。在临床实践中需要根据医疗中心的技术水平进行合理选择,对于肝脏周边或局限于肝左叶的肿瘤可以根据技术成长路线的阶段要求进行切除,位于困难部位及中央区紧邻重要管道患者,手术难度和风险增加,需在有经验的医疗中心实施^[12-13]。

肿瘤数目与手术时间和手术难度成正比。多发肿瘤如局限于某一叶(段),可行联合切除,如肿瘤分布散在,可考虑逐一切除。 ≤ 3 个病灶,符合米兰标准的多发性肝癌行腹腔镜切除术安全、可行,>3 个病灶需结合其分布情况在有经验的医疗中心选择性实施^[14]。

2.2.2 合并肝脏基础疾病:肝脏基础疾病如脂肪变、纤维化、肝硬化、门静脉高压症、化疗损伤、门静脉海绵样变、布加综合征等并非 LH 的绝对禁忌证,应根据患者术前肝脏储备功能、全身状况及剩余肝脏体积等全面评估,综合治疗患者应停药后行术前评估。但对于伴有门静脉海绵样变的可手术患者,由于肝切除术中可能阻断第一肝门,影响门静脉血流甚至损伤曲张血管,因此应慎重考虑选择肝门阻断及方式。

LH 治疗肝癌的禁忌证包括任何开腹肝切除术的禁忌证,由于腹腔镜技术的特殊性,其禁忌证还包括:不能耐受气腹者;腹腔内粘连难以分离暴露病灶者;病变侵犯或紧邻重要结构导致腹腔镜手术不能完成者。对于病变紧邻或侵犯第一、第二或第三肝门的患者应在有经验的医疗中心实施。

推荐意见 2:LH 治疗肝癌的适应证和禁忌证原则上应与开腹肝切除术一致,根据肿瘤大小、肿瘤部位、肿瘤数目及合并肝脏基础疾病等综合评估。肿瘤直径 ≤ 5 cm、位于外周肝段(S2~S6 段)的肝癌应优先选择 LH;肿瘤直径 < 5 cm、位于困难部位,肿瘤直径为 5~10 cm 以及符合米兰标准的多发肝癌可在有经验的医疗中心实施 LH;肿瘤直径>10 cm 的

巨块型肝癌,经严格选择后可在经验丰富的医疗中心实施 LH。

2.3 术前评估及手术规划

LH 术前评估流程总体应符合精准肝切除术的一般原则。需接受 LH 的肝癌患者通常合并不同程度肝脏基础疾病,也可合并影响外科决策的不良健康状况或全身疾病,术前应针对患者全身健康状况、肝脏目标病灶、基础肝脏疾病、肝脏储备功能进行精确评估。全面细致的病情评估是精准肝切除术临床实践的首要内容,具体参照《精准肝切除术专家共识》《原发性肝癌诊疗规范(2019 年版)》《肝切除术前肝脏储备功能评估的专家共识(2011 版)》等。

针对目标病灶影像学评估及手术规划是 LH 治疗肝癌的重要术前评估内容,常规应用超声/超声造影、增强 CT 以及 MRI 检查进行病灶的定性和定位评估。此外,MRCF 检查可清晰显示胆管树全貌,用以判断是否存在胆管变异,评估胆道梗阻平面及程度。PET/CT 检查用于非典型病灶的性质判定、诊断是否存在肝内外转移病灶。而胆道造影、DSA 和穿刺活检组织检查等有创检查对一些特殊患者有一定的诊断和辅助制订治疗方案作用。近年来,基于薄层增强 CT/MRI 检查的三维重建可视化技术可全景式立体展示肝脏、病灶及脉管系统的空间结构,清晰显示三维立体图像。借助肝脏透明化和局部放大技术,通过不同角度和方位旋转,多维度展现目标病灶空间定位并透视门静脉、肝动脉、胆管和肝静脉汇合方式、走行及变异情况,对病灶、涉及脉管流域、剩余肝脏区段进行精确的定量容积分析,可实现虚拟仿真手术,规划最佳手术路径,指导手术操作,提高手术精确度和安全性。

本共识采用肝切除安全限量、Child-Pugh 评分和 ICG R15 综合量化评估功能性肝脏体积,作为肝切除术安全限量(safety limit of liver resection, SLLR)的定量判断依据。SLLR 指特定个体仅保留必需功能性肝脏体积(essential functional liver volume, EFLV)的最大允许肝切除量。SLLR 取决于维持患者肝脏功能充分代偿所必需的最小功能性肝脏体积,即 EFLV。SLLR = 全肝体积(total liver volume, TLV) - EFLV。EFLV 主要取决于患者标准肝脏体积(standard liver volume, SLV)和肝脏储备功能状态,即: EFLV = α × SLV。 α 是肝脏储备功能状态函数,随肝脏储备功能减低, α 值相应增大。 α 值可以看做

是 EFLV 与 SLV 的比值,即必需功能性标准化肝体积比(ratio of essential to standard liver volume, R_{ES})。正常肝脏 α 为 20%~25% (R_{ES} 为 0.2~0.25);肝实质损伤显著的患者,包括肝硬化、重度脂肪肝和化疗相关肝损伤, $\alpha \geq 40\%$ ($R_{ES} \geq 0.4$)。当剩余功能性肝体积(remainant functional liver volume, RFLV) $\geq$ EFLV 时,就可以认为腹腔镜肝切除术安全、可行。正常肝脏 R_{ES} 为 0.2;肝功能 Child-Pugh A 级,若 ICG R15 $<10\%$,则 $R_{ES} \geq 0.4$;若 ICG R15 为 10%~20%,则 $R_{ES} \geq 0.6$;若 ICG R15 为 21%~30%,则 $R_{ES} \geq 0.8$,可根据 SLV 计算 EFLV 从而决定肝切除方式;若 ICG R15 为 31%~40%,只能行限量肝切除术。肝功能 Child-Pugh B 级或 ICG R15 $>40\%$,只能行肿瘤切除术。肝功能 Child-Pugh C 级为腹腔镜肝切除术禁忌证。

推荐意见 3: LH 应于术前对患者全身健康状况进行全面评估,异常状况应行必要的改善性处理。

推荐意见 4: 术前全面评估肝脏病灶及肝功能状态,尤其是肝脏目标病灶的 3D 可视化评估及手术规划,伴有肝脏基础疾病的患者,应依据相关标准谨慎选择适应证,强化术前准备和术中操作以防止并发症。

2.4 手术器械和设备

LH 需要应用以下常规设备和器械:

(1) 高清摄像与显示系统:包括 2D 高清、3D 高清、4K 以及荧光腹腔镜和相应配套的录像和储存设备。

(2) 能量系统:包括超声刀、百克钳、单/双极电凝、彭氏多功能手术解剖器、超声吸引刀(CUSA)、Ligasure、微波刀、水刀、射频止血刀等能量设备。

(3) 全自动高流量气腹机:一般保持 12~14 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa)的气腹压力,保持较高流量,维持良好的手术视野。

(4) 术中冲洗引流装置:可以采用单独冲洗引流装置,或采用吸引器直接接冲洗液。

(5) 腹腔镜超声(laparoscopic ultrasound, LUS)系统:采用超声检查可发现术前未发现的病灶、确定肿瘤边界和毗邻关系、确定切缘、寻找重要管道,引导腹腔镜下超声引导的穿刺等。

(6) 一般腹腔镜器械:气腹针、5~12 mm 套管穿刺器、分离钳、无损伤抓钳、剪刀、持针器、吸引器、腹腔镜小拉钩、施夹钳、血管阻断钳及一次性取物袋等。常规准备开腹肝切除手术器械。

(7) 特殊器械:腹腔镜下切割闭合器、血管阻断夹(“哈巴狗”)及施夹器、可伸缩小拉钩(“金手指”)、各类血管夹包括钛夹、生物夹、塑料结扎夹等。

推荐意见 5: 术者可根据所在单位条件及个人习惯选用其中一种或多种器械和设备行 LH。

2.5 人员配备

2.5.1 手术团队: 术者必须具有娴熟的腹腔镜技术和丰富的开腹肝脏手术经验,取得开展复杂腹腔镜及机器人肝胆手术的相关资质。要求手术主刀医师与助手配合默契,建议手术组人员相对固定、专业化,建立一致的学习曲线。腹腔镜及机器人手术操作的基本技能,可通过虚拟场景及动物模型演练获得,在临床实际训练过程中,正确评估手术难度,遵循循序渐进原则。

2.5.2 麻醉团队: 原发性肝癌的腹腔镜外科治疗需要相对固定的麻醉专业团队,掌握控制性低中心静脉压及监测处理 CO_2 气体栓塞的技术方法,对肝切除患者进行个体化的呼吸、循环管理,维持体液平衡,避免液体过负荷。肝切除过程中维持中心静脉压 ≤ 5 cmH $_2$ O(1 mmH $_2$ O = 0.098 kPa),最大限度地减少出血量,保持手术视野清晰,利于精准解剖处理肝断面脉管结构。

2.5.3 护理团队: 包括手术护理和病房护理团队。手术护理团队应熟悉手术流程并与术者密切配合,以提高手术效率。病房护理团队进行详细围术期宣教,术后进行个体化护理,密切观察有无相关并发症。

推荐意见 6: 建立相对固定的手术、麻醉及护理团队,提高手术效率,减少并发症,促进早期康复。

2.6 手术方式

2.6.1 基本原则: LH 治疗肝癌的基本原则:全面评估手术适应证和禁忌证,病理上最大限度完整切除肿瘤肝组织,生理上最大限度保证有效的剩余肝脏体积。

2.6.2 腹腔镜解剖性肝切除术与非解剖性肝切除术: 1954 年 Couinaud 提出将肝脏分为 8 段,根据肝段内对应的胆管、血管的相对走行将每段视为一个独立的解剖和功能单位^[15]。解剖性肝切除术是指完整切除解剖上相对独立的亚肝段、肝段或联合肝段的肝切除技术,是以肝脏分段为基础进行的肝切除术,与沿肿瘤边界一定切缘的非解剖性肝切除术相对应。Makuuchi 提出解剖性肝切除术应包括

4 个步骤:(1)通过染色或血流阻断法标记肝脏表面的肝段边界。(2)超声检查引导下以该肝段标志性静脉为边界行肝实质切除。(3)肝断面具有重要意义的静脉全暴露。(4)肝段根部附近 Glisson 系统结扎^[16]。

腹腔镜解剖性肝切除术临床应用安全、可行,可用于肝脏各亚段、段、叶、半肝及更大范围的切除,能达到与开腹手术一致的肿瘤学效果,且具有近期疗效优势。在 LH 治疗肝癌的手术方式上,解剖性肝切除术以整块切除肿瘤及其潜在的微小转移病灶和血管侵袭为特点。

解剖性肝切除术的断肝平面需要处理的管道及交通支最少,出血和损伤的概率降低,完整切除了缺血和淤血肝组织,保证了剩余肝组织的血供和回流,符合解剖和生理学。病理学方面,肝癌转移途径以门静脉为主,解剖性肝切除术在切除肿瘤的同时,一并切除荷瘤的门静脉分支流域肝段,降低复发转移率。多数研究结果显示:解剖性肝切除术治疗肝癌的总体生存率和无瘤生存率均优于非解剖性肝切除术,其中肿瘤直径为 2~5 cm 的肝癌肿瘤学获益更明显;而在术后并发症方面,解剖性肝切除术与非解剖性肝切除术比较,差异无统计学意义^[17-19]。对病灶及断肝平面的准确定位和判断是保证根治性切除的关键。由于镜下特殊视角及缺乏手触感等因素,腹腔镜下非解剖性肝切除术的病灶定位和断肝平面掌控较开腹手术更为困难,LUS 检查及吲哚菁绿融合荧光是目前最常用有效的工具。

临床实际工作中,非所有肝癌患者均能从腹腔镜解剖性肝切除术中获益,尤其是肝硬化严重、剩余肝脏体积不足、肿瘤过大或过小、位于中央区、跨越多个肝段或邻近重要管道的患者。而且腹腔镜解剖性肝切除术需要精湛的外科技术及术中导航设备,条件不具备时勉强实施可能出现出血量多、手术时间长、并发症和病死率高等近期疗效劣于非解剖性肝切除术的情况。

2.6.3 以肿瘤为中心的亚肝段门静脉分支流域腹腔镜解剖性切除术及肝静脉引流区域切除术:如果肿瘤病灶位于肝段中心,选择行荷瘤肝段的解剖性肝切除术可取得较好的肿瘤学效果。但当肿瘤病灶位于肝段之间时,尤其是位于肝段之间的小肝癌或微小肝癌病灶,如果选择实施联合肝段的解剖性切除术,将牺牲较多的功能性肝实质,不适合肝脏储备功能及剩余肝脏体积不足患者。如行非解剖性肝切

除术,有可能残留经门静脉转移的微病灶。此时可选择以肿瘤病灶为中心、以荷瘤门静脉分支流域的解剖学边界为参考平面、以能获得最优切缘的重要脉管为标志,通过多个亚肝段的拼接组合,实施肝段间肿瘤病灶的解剖性切除术,既能最大限度地切除荷瘤门静脉流域的肝组织,又能最大限度地保留功能性肝脏结构和体积。

亚肝段是解剖性肝切除术的基本单位。腹腔镜,尤其是 3D 和 4K 腹腔镜的高清放大作用及视野转角功能有利于肝内主要分支管道结构及空间关系的识别和定位,加之 3D 可视化、LUS 检查和吲哚菁绿融合荧光导航技术的应用,更有利于解剖性亚肝段切除术的实施^[20]。

解剖性肝切除术主要是以门静脉分段为基础,肝脏的解剖结构复杂,还存在肝静脉引流区域,如肝中静脉引流区域,包括肝右前叶腹侧段、肝左内叶区域;肝右静脉引流区域,包括肝右后叶+肝右前叶背侧段;肝左静脉引流区域一般指左外叶肝组织。临床实践中可能遇到门静脉分支流域与肝静脉引流区域矛盾的情况。肝静脉引流区域切除术兼顾了门静脉分段和肝静脉引流的解剖关系,适合肿瘤病灶位于肝段间、主肝静脉受累者,可在切除肿瘤的同时,保证预留肝实质的有效灌注和回流,同样符合解剖性肝切除术的理念^[21]。

推荐意见 7:针对肝癌患者,腹腔镜解剖性和非解剖性肝切除术各有应用范围,需综合考虑全身情况、肝硬化程度、肿瘤大小、肿瘤部位、血管侵犯、手术条件及团队经验技术等因素。

推荐意见 8:在条件允许情况下(手术综合能力较强、肿瘤直径为 2~5 cm、边界不清晰、术前判断有脉管侵犯可能、肝脏质地及全身情况好等),应优先选择实施腹腔镜解剖性肝切除术,手术方式包括亚肝段、肝段及联合肝段切除术,以肿瘤为中心的荷瘤门静脉流域亚肝段联合切除以及肝静脉引流区域切除术等。

推荐意见 9:肝硬化严重、剩余肝脏体积不足、肿瘤过大或过小、跨越多个肝段或邻近重要血管、缺乏术中引导等情况下不必强求行解剖性肝切除术。

2.6.4 切缘的界定:肝切除<1 cm 的切缘为窄切缘,≥1 cm 的切缘为中宽切缘。切缘与肝癌术后复发密切相关,因此手术方式的选择多基于切缘考虑。在非解剖性肝切除术中,切缘距离是判定根治与否的主要标准。有学者提出:切缘距离肿瘤边界应>

1 cm^[22]。肝脏切缘距肿瘤边界 ≥ 1 cm 患者的术后 1、3、5 年总体生存率及无瘤生存率均优于切缘 < 1 cm 的患者^[23]。无论是解剖性肝切除术或非解剖性肝切除术,都需保证有足够的切缘才能获得良好的肿瘤学效果。但亦有研究结果显示:非解剖性肝切除术即使切缘充分,也有可能残留肿瘤,其切缘并不影响肝癌的预后,而静脉癌栓、卫星病灶和解剖性肝切除术才是影响预后的独立因素^[24]。

近年来关于肿瘤微血管侵犯研究的不断深入,发现微血管侵犯是肝癌术后复发和转移的起点,也是影响预后的独立危险因素^[25]。若肿瘤微血管侵犯阴性,切缘宽窄对预后无影响,若微血管侵犯阳性,需要足够的切缘来完整去除肿瘤病灶及脉管内癌栓,以提高术后无瘤生存率和远期总体生存率。

推荐意见 10: LH 治疗肝癌应尽量保证切缘 ≥ 1 cm,在保证切缘的条件下行解剖性或非解剖性肝切除术,术前影像组学预判微血管侵犯阳性者推荐行宽切缘的解剖性肝切除术。

2.7 手术操作流程

2.7.1 戳卡布局及体位:采用仰卧、头高脚低位向右或向左倾斜 15~45°。患者双下肢是否需要分开、术者站位可根据医师经验、习惯以及助手操作水平决定。操作孔围绕病变肝叶(段)呈扇形分布,观察孔位于扇形边缘的中点,如需中转开腹,各操作孔连接成线后符合开腹肝切除术的切口要求。一般采用 5 孔法,辅操作孔应与主操作孔及观察孔保持一定距离,各操作孔互不影响,方便手术操作。

在进行 S7、S8 段 LH 时,戳卡布局应遵循宁高勿低的原则^[26]。左侧卧位适用于肝右后叶肿瘤的局部切除。腹膜后入路、经胸腔、胸腹联合入路根据具体手术规划适当调整戳卡布局 and 患者体位。

2.7.2 CO₂ 气腹压力及流量调节:一般维持 CO₂ 气腹压力为 12~14 mmHg,以维持良好的腹腔压力,保持手术视野清晰。而对于小儿、老年人、合并心肺疾病患者等应根据具体情况选择不同气腹压力。为避免 CO₂ 气腹不良反应,尤其对于不能耐受 CO₂ 气腹者可考虑行免气腹、腹壁悬吊式腹腔镜手术。气腹流量一般为 20~45 L/min,高流量可以减少因吸引导致的腹内压骤降影响手术视野。

2.7.3 腹腔镜探查:探查是外科手术过程中重要的第一步。肝癌的腹腔镜探查主要包括肿瘤大小、部位、数目、与管道结构关系,重要管道走行,肝实质离断平面的确定,腹膜转移,血管侵犯等情况。对于肿

瘤位置深在的患者,LUS 检查可以显示肿瘤的位置和毗邻关系,同时明确肿瘤有无肝内转移,对规划切除范围、寻找重要解剖结构和确定切缘有重要指导意义。

2.7.4 肝脏游离及手术视野显露:肝脏的游离有助于病灶的暴露,需要根据不同部位肿瘤规划的肝切除术范围,做相应游离显露最佳手术视野,游离范围包括但不限于肝圆韧带、镰状韧带、冠状韧带、三角韧带、肝胃韧带、肝肾韧带。而对于特殊部位的肝脏肿瘤,还需对腔静脉韧带、第二肝门以及第三肝门进行精细解剖,方便切除病灶。前入路肝切除不做过多游离。

2.7.5 肝门解剖和肝血流阻断:解剖肝门主要适用于解剖性左、右半肝切除及肝右后叶、肝右前叶、肝左外叶切除术^[27]。建议采用超声刀、电凝钩、腹腔镜下彭氏多功能手术解剖器或分离钳等器械进行解剖,配合使用吸引器进行钝性推拨。首先解剖第一肝门,由于原发性肝癌 Glisson 鞘结构一般较为清楚,可以行鞘外解剖肝蒂缩短手术时间,也可以施行鞘内解剖,分离出预切除叶(段)的肝动脉、门静脉支,最后处理肝管。腹腔镜下解剖第二肝门有一定难度和风险,各医疗中心可根据自身技术条件选择性实施。根据手术方式需要解剖处理第三肝门。第一和第二肝门管道结构可在肝实质离断前于肝外离断,亦可在肝实质离断过程中进行离断。

解剖结构清晰的患者,也可以采用肝实质优先入路的方式,即在肝脏表面解剖标识或超声检查引导下优先行肝实质离断,然后再处理肝蒂,可有效节省手术时间,减少出血量,适用于肝左外叶、半肝和一些中央区域肝叶(段)的切除^[28]。

根据病变部位及手术方案选择不同的肝血流阻断方式:解剖性半肝切除术选用区域性半肝入肝血流阻断;解剖性肝叶(段)切除术可于肝外解剖出目标肝蒂进行区域性入肝血流阻断,也可行间歇性全肝入肝血流 Pringle 法阻断。对于肝静脉出血风险较大的患者可考虑行肝静脉及腔静脉阻断^[29]。

2.7.6 肝实质离断:肝实质离断是 LH 的重要步骤和难点。(1)建议在肝实质离断过程中联合使用以超声刀和(或)CUSA 为主的多种肝实质离断器材(Ligasure、彭氏多功能手术解剖器、双极电凝、血管夹、腹腔镜直线切割闭合器等)。肝脏乏血管区建议使用超声刀大口钳夹、凝闭离断;富血管区超声刀小口咬合、荷能快闭;大血管周围采用 CUSA 或用超

声刀推拨破碎肝组织,模拟 CUSA 功能。实施肝断面管道结构的全维度裸化,在管周 360° 可视条件下,根据口径大小选择不同离断方法。断面渗血以双极电凝或百克钳凝闭止血^[30]。(2)肝实质离断过程中始终保持张力适度、手术视野清晰。(3)对于粗大的肝蒂、肝静脉以及肝短静脉,在充分游离后可使用切割闭合器离断,肝门部的 Glisson 蒂一般采用三排不等高缝钉进行闭合离断,周围空间狭小的重要管道结构可采用喙嘴状钉仓进行离断。对于一般的管道可以采用血管夹包括可吸收、非可吸收、钛夹等进行夹闭。(4)根据缺血线、肝静脉、腔静脉等解剖标识掌握切除平面,循肝静脉路径进行肝实质离断,或使用术中超声检查、荧光、增强现实导航等技术,可保持标准的断肝平面,减少并发症发生率。(5)肝实质离断过程中尽可能保持肝静脉回流通畅以减少肝断面淤血^[31]。

2.7.7 标本取出:为防止肿瘤污染腹腔、转移种植,同时为辨识肿瘤部位及肝脏、胆管切缘,建议将切除标本整体装入标本袋经扩大穿刺孔、下腹部切口或原手术切口整块取出。

2.7.8 肝断面处理、引流放置:要求彻底止血、减少胆汁漏。肝断面渗血及细小血管、胆管采用单极或双极电凝即可封闭,经过反复电凝止血后出血仍未停止,应仔细观察创面,寻找出血点及来源血管,用血管夹钳夹止血或缝合止血。采用 0.9% 氯化钠溶液冲洗断面,再以干净白色纱布覆盖断面,检查纱布有无出血或黄染,或通过荧光模式观察断面有无胆汁漏。确认无出血及胆汁漏后彻底清洗腹腔后视情况放置引流管。

推荐意见 11: LH 治疗肝癌应遵循安全、无瘤、规范的原则,根据手术规划、流程和术中具体情况进行个体化操作。

2.8 术中特殊情况处理

2.8.1 术中出血防控:肝硬化肝癌患者,由于肝脏质硬、顺应性差、肝周侧支循环开放及凝血功能受损等因素, LH 中出血防控更为困难。术中出血包括来源于 Glisson 系统和肝静脉系统的出血,前者处理相对简单,因 Glisson 系统的门静脉和肝动脉分支管壁较厚,周围有纤维组织鞘(Glisson 鞘)包裹,管壁损伤后易收缩、不易撕裂,且在采用 Pringle Maneuver 阻断第一肝门入肝血流后,出血即可控制,可准确找到出血部位,并可从容地进行夹闭、缝合等止血处理或采用能量设备进行止血处理。肝静脉系统包括肝

左、肝中、肝右静脉及其属支,肝短静脉以及肝段下腔静脉,其特点是管腔大,管壁薄,分支筛孔较多,易损伤撕裂,且缺乏防止血液反流的瓣膜装置,管壁固定于肝实质内不易收缩,出血难以控制;损伤后除有大出血风险,还有 CO₂ 气体栓塞风险^[32]。因此,肝静脉系统出血的处理是 LH 中难度和风险较大的重要环节,也是手术能否成功的关键所在。

肝静脉系统出血是 LH 面临的难题之一,其处理重在预防,通过精确术前影像学评估和精细规范的术中镜下操作主动防范出血,避免出血后被动处理。强化麻醉管理,采用控制性低中心静脉压技术,加强气腹条件下对 CO₂ 气体栓塞的认知、预防和紧急处理。术中若遇肝静脉血管破裂出血,应及时准确判断严重程度及出血是否在可控范围内。在控制、减少出血条件下,显露确认出血的来源血管及其管径、走行,破裂口位置、大小等,根据静脉血管损伤的类型及严重程度,采取相应措施进行迅速有效止血,必要时及时果断中转开腹处理。

肝静脉出血的确定性处理方式取决于血管损伤的类型及严重程度。临床上常见的肝静脉损伤出血包括:(1)肝静脉分支与主干交界处断裂。因操作过程中牵拉、撕扯等因素导致,分支直接从静脉主干上撕脱,断裂血管多为细小肝静脉分支,出血来源于细小分支撕脱后静脉主干管壁上遗留的破口,如破口较小、呈筛孔状,局部以止血纱布、止血棉或生物胶等压迫即可止血;如破口稍大,则需用 5-0 或 6-0 Prolene 缝线缝合修补。(2)肝静脉主干与分支夹角处撕裂伤。常见于足侧入路肝实质离断过程中,从未梢侧向根部解剖裸化肝静脉时所致,处理方法是止血棉压迫或以血管钳钳夹裂口,控制出血,进一步破碎、离断损伤血管周围肝组织,充分显露静脉主干与分支,在裂口的两端以血管夹夹闭后离断,或局部裂口及静脉分支根部一同缝扎后从远端离断分支血管。(3)肝静脉分支切开、切断或部分夹闭后切断。肝静脉分支管壁部分切开后局部出血的处理方法是控制出血后暴露血管,破口两侧夹闭后离断;遇肝静脉分支切断,或部分夹闭后切断时,先不急于盲目止血处理,局部压迫控制出血后,寻找断裂血管的两侧断端,分别以血管夹夹闭止血,如断端已回缩,应分别缝扎止血。(4)主肝静脉根部及下腔静脉撕裂伤。迅速以无损伤钳夹闭裂口,控制出血, Prolene 缝线缝合止血。如出血不易控制,为保证患者安全,建议迅速以纱布填塞,及时果断中转开腹

处理^[33]。

2.8.2 术中气体栓塞:气体栓塞是腹腔镜手术的特殊并发症,特别是大范围和高难度部位的肝切除术^[34]。早期 LH 以边缘性局部切除为主,很少需要处理大血管,较少发生气体栓塞。而随着适应证的不断拓展,大范围肝切除、特殊部位肝切除、肝段切除以及活体供肝切取逐步开展,发生气体栓塞概率也有所升高。其主要原因为 LH 要求的低中心静脉压致血容量不足,腹腔压力>腔静脉压力,此外,如果空气或氩气等气体进入不易溶解也会导致气体栓塞。特别解剖性肝切除术要求显露肝静脉,或断面静脉出血凝闭不完全,对静脉的操作产生空吸作用容易导致气体进入血液系统而导致气体栓塞。

由于 CO₂ 的溶解度较高,腹腔镜手术都采用 CO₂ 建立气腹。气体栓塞常伴有不同程度的肝静脉损伤。少而慢的 CO₂ 进入血管大多可被机体吸收,其对循环的影响较小,甚至不易察觉。但当 CO₂ 短时间快速大量入血时,可引起低氧血症、高碳酸血症及酸中毒等。严重时气体可充满右侧心腔,并通过右心室进入肺脏,导致肺动脉栓塞,进而产生急性心衰,导致患者心脏停跳甚至死亡。一般通过血气分析结合患者心电血压呼吸可以进行监测,有条件可以行术中食管超声检查明确^[35]。

腹腔镜肝切除术避免发生严重气体栓塞重在预防,避免使用氩气刀解剖血管,在解剖肝静脉系统时,应精细解剖,防止损伤,如遇静脉破口应及时处理,通过缝合、凝闭、填压等方式隔绝血液系统与气腹的直接接触,必要时可以行第二肝门的暂时性阻断。对于一般情况的 CO₂ 酸中毒,呼吸循环无明显影响者,可以继续手术,通过调节液体和呼吸进行对症处理;对于氧饱和度下降、CO₂ 呼吸末压变化明显而循环稳定的患者应及时找出静脉破口予以处理,并通过床位调节头低位、降低气腹压力、升高中心静脉压、调节呼吸等排出血液中的气体;对于呼吸循环不稳的患者,应立刻压迫静脉破口暂停手术操作,必要时心肺复苏中转开腹,并通过前述方法纠正呼吸循环后再行下一步处理。

推荐意见 12:腹腔镜治疗肝癌术中控制出血是关键,应常规做好第一肝门预阻断,掌握 LH 中肝静脉损伤出血的常见类型及处理策略,预防严重气体栓塞的发生,具备过硬的镜下缝合止血技术,出血过多、严重气体栓塞或难以镜下处理时及时中转开腹。

2.9 LUS 和荧光显像技术在 LH 治疗肝癌中的应用

LUS 能够发现微小的卫星癌灶和转移灶、标记重要管道结构、确定切缘、引导穿刺,真正弥补了腹腔镜肝脏手术不能进行触诊、探查显露受限以及肝脏内部重要解剖结构的辨识“盲区”^[36]。

目前,LUS 检查发现和鉴别直径<1 cm 的微小病灶仍有局限性,且对浅表病灶检出较为困难。吲哚菁绿荧光肿瘤显像技术有效弥补了 LUS 检查的上述缺陷。有研究结果显示:吲哚菁绿荧光肿瘤显像技术能敏感地识别与检测其他现有常规检测手段不能发现的小肝癌,灵敏度达 99%,阳性预测值可达 94%,对提高小肝癌的检出率具有独特的优势^[37]。但是,由于近红外线只能穿透约 8 mm 的肝组织,荧光只能在浅表肿瘤或接近肿瘤表面时显示,更深的病变不能通过吲哚菁绿激发显现,所以吲哚菁绿荧光肿瘤显像需与 LUS 检查相结合以提高检出率。此外,梗阻性黄疸、肝硬化、肝纤维化患者吲哚菁绿排泄障碍,非癌组织中清除吲哚菁绿能力不足,易造成假阳性结节,假阳性率可达 40%。因此,LH 中发现的可疑结节,需结合术中超声造影检查和穿刺或切除活组织病理学检查结果而定。此外,对于肝癌的肝外转移,吲哚菁绿荧光肿瘤显像也有一定的应用价值。吲哚菁绿荧光肿瘤显像的药物注射时间和剂量目前尚无统一标准,对于肝硬化患者,术前 5~10 d 注射剂量推荐为 0.05~0.5 mg/kg,可以减低肿瘤周围背景荧光,减少肝硬化结节的假阳性荧光显像^[38]。

在 LH 中,肝癌的荧光显像可以引导肿瘤切除,以获得阴性切缘^[39]。与 LUS 检查的联合应用在肝癌切除范围确定以及获得阴性肿瘤切缘方面有重要作用。LUS 检查在腹腔镜肝癌局部切除术中的应用包括:标记肿瘤边缘、标记重要管道结构在肝表面投影、标记拟切除线、调整断肝平面等。而在腹腔镜解剖性半肝切除术中,LUS 检查还可判断肝门部管道结构有无变异、验证肝门部解剖的正确性以及肝中静脉在肝表面投影的标记。近几年,吲哚菁绿荧光融合影像引导的腹腔镜解剖性肝段及亚肝段切除术越来越受到外科医师的重视,通过注入吲哚菁绿,术中可获得肝表面及实质内确切持久的荧光染色,既解决了传统美蓝染色时间短、易洗脱的问题,也解决了由于肝表面粘连或肝硬化造成的缺血线或美蓝染色范围不能清晰辨识,且无需阻断肝动脉。肝实质内部的荧光标记可实时引导断肝操作中肝断面的选

择,持续时间可达数小时。通过吲哚菁绿荧光融合影像引导的腹腔镜解剖性肝切除术,外科医师可快速、直接理解肝实质内部立体染色区域。

吲哚菁绿肝段染色更符合解剖性肝切除和精准肝切除的理念。有研究结果显示:吲哚菁绿荧光肝段染色方法的选择可遵循单一肝段或亚肝段染色尽量选用正染法(S4 段除外),联合肝段、肝区或半肝切除应采用鞘外解剖的反染法^[40]。通过术前影像三维重建门静脉系统,个体化了解肿瘤所在目标肝段的肝蒂供应情况,经肿瘤门静脉流域功能标定目标肝段范围,并确定支配肝蒂数量和穿刺部位,克服了术前二维影像对于肿瘤肝段门静脉流域的判断障碍;术中以 LUS 检查全程确认管道结构并引导穿刺和离断,保证术前染色规划的正确实施。因此,术前的三维手术规划和精湛的 LUS 技术是保证吲哚菁绿荧光肝段染色成功的关键。

推荐意见 13: LUS 是 LH 治疗肝癌一个重要的工具,可提高手术的安全性和有效性。应用 LUS 检查结合吲哚菁绿荧光肿瘤显像,可有助于发现微小病灶、标记切除范围以及获得肿瘤阴性切缘。

推荐意见 14: 吲哚菁绿荧光肝段染色技术有助于肝段间立体界面的显示,从而引导完成腹腔镜下解剖性亚肝段、肝段及联合肝段切除术,建议在有条件的医疗中心开展。

2.10 术后并发症

术后并发症包括:(1)皮下气肿和酸中毒。术中和术后出现皮下气肿和酸中毒是 LH 治疗肝癌的特殊并发症,由于 CO₂ 气腹的原因,机体会溶解部分 CO₂ 导致酸中毒,一般可通过调节呼吸和补液缓解,严重者术后需要严密监测和对症处理。(2)腹腔内出血:术后出现活动性腹腔或肝断面出血应尽早再手术探查止血。(3)胆汁漏:多为暂时性,量少且局限者,应保持引流管通畅,可根据情况行内镜下鼻胆管引流。如胆汁漏量大,或扩散至全腹者,需行再手术探查、修补及清创引流术。(4)肝断面包裹性积液及腹腔感染、脓肿:经穿刺引流及抗感染等保守治疗多可治愈。(5)术后发热:建议腹腔引流管通畅,加强抗感染治疗。做细菌培养及药物敏感试验以指导抗菌药物治疗。(6)短暂性肝功能不全及难治性腹腔积液:主要见于合并肝硬化患者,建议做好术前肝功能评估,进行吲哚菁绿排泄试验并计算预留肝脏体积与 SLV 比值,术中尽量减少全肝入肝血流阻断时间,术后注意液体管理,维持内环境稳

定。(7)胃肠道损伤、肠痿:多由于术中操作不当引起,发现后应及时行再手术处理。(8)肺部感染、反应性胸腔积液、尿道感染及切口感染等一般并发症。

推荐意见 15: 除气腹相关并发症外,肝癌的腹腔镜治疗与开腹手术并发症类似,应密切观察,对症处理。

2.11 术后加速康复外科管理

LH 后需常规镇痛,药物选择应个体化。切口局部麻醉药物首选罗哌卡因和布比卡因。弱阿片类药物用于轻中度急性疼痛治疗,强阿片类药物用于中重度急性疼痛治疗。排除禁忌证情况,推荐采用选择性环氧合酶(COX)-2 抑制剂、非选择性非甾体类抗炎药(NSAIDs)或对乙酰氨基酚作为多模式镇痛的基础用药。选择性 COX-2 抑制剂和 NSAIDs 可用于:(1)术前预防性镇痛。(2)减少阿片类药物使用。(3)治疗镇痛泵停止后的残余痛。(4)预防术后慢性疼痛。

术后患者不建议常规使用鼻胃管,在发生胃排空障碍时可选择性使用。不使用鼻胃管减压的患者肺部并发症减少,同时不增加术后其他并发症发生率。LH 后患者早期开始经口进食,能够加快胃肠道功能恢复,不增加并发症和再手术率。行 LH 患者术后第 1 天即可经口进食,先进食流质或半流质饮食,逐渐过渡到正常饮食。术后营养支持首选肠内营养。

目前仍没有充足的证据或结论支持肝切除术后是否需要常规放置腹腔引流管。腹腔引流管的放置可以减少肝脏术后膈下脓肿的发生率。术后常规放置引流管并不能减少术后并发症的发生率,但研究所包含的样本量较少,存在选择性偏倚。LH 引流管放置取决于术中具体情况,涉及大范围肝切除、创面较大、有出血及胆漏风险的患者建议放置引流管;建议在术后无胆汁漏、出血、腹腔感染的情况下早期拔除腹腔引流管。

大范围肝切除和肝脏恶性肿瘤被认为是术后发生静脉栓塞的危险因素。接受预防性抗血栓的肝脏手术患者,术后静脉血栓栓塞症发生率降低。弹力袜和间歇性充气压缩泵等机械抗血栓措施可以减少远期静脉血栓的发生率。推荐中高危(Capriani 评分 ≥ 3 分)且不伴高出血风险的患者,术后第 1 天开始使用低分子肝素预防性抗血栓治疗,并持续用药至患者能够完全行动。肝脏术后患者合并有凝血功能障碍,伴有肝功能不全,出血风险大,推荐首选基

础预防和机械预防,如间歇性充气压缩泵或弹力袜等,使用药物抗血栓前需综合评估患者出血风险^[41]。

推荐意见 16:术后应常规个体化镇痛,不建议常规留置鼻胃管,术后麻醉复苏即可进水。术后第 1 天开始逐步经口进食。需根据术中具体情况,选择是否放置引流管,在明确无胆汁漏、出血、腹腔感染的情况下早期拔除引流管。术后评估无出血风险的患者应尽早抗凝治疗以预防深静脉血栓形成。

2.12 随访及综合治疗

术后患者应定期随访,以早期发现可能出现的复发、转移,并尽早予以处理。术后 2 年内每 3 个月随访 1 次,2 年后每 3~6 个月随访 1 次。除常规病史询问外,还应监测以下项目:(1)血清肿瘤标志物 AFP 及 PIVKA-II。(2)病毒血清学定量、血常规、肝肾功能检测。(3)影像学检查:B 超、超声造影、CT 及 MRI 检查等;胸部、盆腔及全身影像学检查视病情而定。

LH 后可根据患者术中情况、术后病理学检查情况和全身条件选择综合治疗,包括:RFA、TACE、分子靶向治疗、免疫治疗等,部分患者也可考虑放化疗、中医中药等,适应证及方案参考《原发性肝癌诊疗规范(2019 年版)》。

推荐意见 17:肝癌腹腔镜外科治疗术后应常规进行规范随访,并根据《原发性肝癌诊疗规范(2019 年版)》进行综合治疗。

3 肝癌腹腔镜外科治疗中的争议与焦点问题

3.1 肿瘤直径 ≤ 3 cm 的肝癌选择 LH 还是经皮消融?

LH 和经皮消融(包括常规射频和微波以及腹腔镜下经皮消融等)均为肿瘤直径 ≤ 3 cm 肝癌的根治性微创治疗方式。LH 是在开腹肝切除术基础上发展的一种微创手术方式,既具有开腹肝切除术完整切除肿瘤及潜在微转移病灶的特点,又有微创手术固有的创伤小、恢复快、并发症发生率低等近期疗效优势。随着手术经验的不断积累和器械设备的更新,LH 已广泛应用于小肝癌的外科治疗。经皮消融具有耐受性高、可反复多次操作、接近零出血、创伤更小、恢复更快、易于被患者接受等优点,近年来已成为肿瘤直径 ≤ 3 cm 肝癌的最新一线导向治疗方式^[42]。两种手术方式各有特点,但其适应证选择国内外尚无统一标准,争议的焦点是经皮消融更安全、微创,而 LH 的肿瘤学效果可能有优势。

有关 LH 和经皮消融治疗肿瘤直径 ≤ 3 cm 肝癌的肿瘤学效果,研究结果显示:两种治疗方式的总体生存率相同,LH 清除了肝内肿瘤及并存的微肿瘤病灶,且避免了经皮消融可能导致的肿瘤残留和播散,可减少肿瘤肝内局部复发的风险,因此,具有更高的无瘤生存率。经皮消融术后复发率相对较高,需要更加密切的监测、复查及接受反复治疗^[43]。但在临床实践中,经皮消融仍然可作为困难部位小肝癌治疗的一种容易的选择。但以上结论多来源于回顾性研究,尚需要随机对照研究得到更高级别的循证医学证据。

推荐意见 18:对于肿瘤直径 ≤ 3 cm 肝癌,在条件允许和技术保证的情况下,应优先选择 LH,尤其是肿瘤位于外周肝段(S2~S6 段),要求获得明确的组织病理学结果者,或位于胆囊、主胆管、肠道或者大血管附近的肿瘤,LH 的风险相对于经皮消融热传播的不可控性要更小,更应推荐行 LH。

推荐意见 19:对全身状况差、失代偿性肝硬化、肿瘤位置深在、没有机会或不愿意接受手术治疗的,可选用经皮消融治疗。

3.2 肿瘤直径 >10 cm 的巨块型肝癌选择 LH 还是开腹肝切除术?

LH 治疗巨块型肝癌的争论较多,焦点是腹腔镜是否有足够的操作空间,得到较好的手术视野暴露,如何确保充足的肿瘤切缘,是否能减少手术创伤及出血量,操作过程中是否有瘤体破裂的风险等,此外,腹腔镜下完成巨大肿瘤切除后尚需要一个较长的上腹部或耻骨上切口取出标本,是否值得仍有争议。

腹腔镜技术的进步及其在视觉上的优势,使越来越多的肝胆外科医师开始尝试腹腔镜巨块型肝癌切除术。Yoon 等^[44]报道巨大肝癌在腹腔镜下可安全切除,术中出血量显著较少,术后并发症发生率明显降低,远期预后与开腹手术相当,但需要有丰富的 LH 经验。

LH 治疗巨大肝癌的安全前提同开腹肝切除术,要求保留侧肝的重要流入和流出道的结构功能单元完整,或可以重建,腹腔镜下重建较困难,需具备过硬的腹腔镜缝合技术。术者与团队具有丰富的腹腔镜肝切除经验,完全渡过学习曲线,掌握各种入路的腹腔镜肝切除术技巧,如前入路或尾侧入路或经头侧入路等各种切除技术方法。肿瘤部位、基础肝脏疾病背景、剩余肝脏体积及肝脏储备功能仍是选择

手术考虑的重点。

就手术方式而言,巨块型肝癌选择解剖性肝切除术或非解剖性肝切除术的肿瘤学效果比较,差异无统计学意义,但前提是完整切除肿瘤,切缘阴性。术中一般不进行肝周韧带游离或稍做游离,不挤压肿瘤,尽可能采取前入路,必要时可以采取后入路,通过腹腔镜的放大效应,改善右肾上腺及下腔静脉的显露,有利于识别离断肝短静脉。

推荐意见 20:经高度选择的单发、无肝内外转移或脉管侵犯的巨块型肝癌可由腹腔镜肝胆胰手术经验丰富的团队安全切除,充分利用腹腔镜的视觉优势,选择以前入路为主的特殊手术路径完成。但长期生存效果还需要多中心随机对照研究证实。

3.3 腹腔镜 ALPPS 在肝癌外科治疗中的应用

ALPPS 技术的出现为提高肝脏恶性肿瘤的可切除性提供了新策略,尤其对于肿瘤巨大、多发且剩余肝脏体积不足的患者,它最大优点是其剩余肝脏增生快,可使常规无法切除的患者获得一次住院期间根治性切除的机会。结直肠癌肝转移是其最常见的适应证,其次是肝癌,然而其术后并发症发生率和围术期病死率仍较高。LH 的微创优势和 ALPPS 后剩余肝脏体积快速增长的优势相结合,使腹腔镜 ALPPS 技术可应用于剩余肝脏体积不足的肝癌患者,并被证明安全、可行、有效,比开放 ALPPS 更有优势,并发症发生率和围术期病死率更低^[45]。

腹腔镜 ALPPS 治疗肝癌的手术方式包括腹腔镜辅助 ALPPS 和全腹腔镜 ALPPS。ALPPS 关键在一期手术,不仅决定首次创伤后的恢复情况、剩余肝脏体积的增生程度以及术后并发症发生率,更决定二期手术的间隔时间和整个手术的成败。腹腔镜技术用于一期手术的门静脉结扎与肝实质离断安全、可行,更加符合“无瘤原则”。腹腔镜的高清放大视野和转角功能可在术中发现部分肉眼难以发现的微小脉管渗血和胆汁漏,降低了出血和胆汁漏等并发症发生率,减轻了创面炎症反应及术后腹腔粘连,更有利于二期手术的实施。全腹腔镜 ALPPS 两次手术均采用相同的穿刺孔和手术入路,避免传统开腹肝切除术的巨大上腹部切口,更符合微创理念。近年来发展的腹腔镜下绕肝提拉法、腹腔镜下射频及微波消融隔离等方法的应用,更有利于全腹腔镜 ALPPS 的成功实施^[46-47]。

腹腔镜 ALPPS 手术应严格把控适应证,适用于全身情况良好,肝脏具备一定的再生能力,根治性手

术切除剩余肝脏体积不足的巨大、多发或特殊部位的肝癌患者。由于肝硬化严重及患者年龄大等因素,肝脏再生能力差,评估剩余肝脏不能增生达标者不考虑 ALPPS。对于剩余肝脏体积处于临界状态的肝癌患者,因综合考虑其肝硬化程度、年龄大小及全身情况,在条件允许的情况下尽可能行一步根治性手术切除。

推荐意见 21:腹腔镜 ALPPS 可选择性应用于剩余肝脏体积不足的巨大、多发或特殊部位肝癌患者,应严格把控适应证,对剩余肝脏体积处于临界状态的患者需全面评估一步根治性切除的可能性。腹腔镜 ALPPS 肿瘤学效果仍需要进一步的临床研究。

推荐意见 22:建议一期手术采用腹腔镜下劈离、捆绑、消融等多种微创隔断方式,二期手术需根据患者情况选用腹腔镜或开腹方式。

3.4 LH 治疗复发性肝癌

肝癌根治术后 5 年复发率高达 67.4%,高复发率是制约肝癌疗效的瓶颈。复发性肝癌的治疗策略包括开腹手术、腹腔镜手术、消融治疗和肝移植等根治性治疗手段和 TACE、分子靶向治疗、免疫治疗等非根治性疗法。复发性肝癌患者常较初发患者有较差的肝功能、身体条件、复杂的腹腔内情况。复发间隔时间、肿瘤复发类型、复发肿瘤是否有血管侵犯、复发肿瘤大小和数目等均为影响复发性肝癌患者预后的重要因素。

LH 治疗复发性肝癌的主要争议是腹腔镜下肝脏及肿瘤与肝周脏器的致密粘连能否分离,分离过程是否会造成肿瘤破损污染腹腔,既往手术后肝部分缺失、断面瘢痕挛缩、剩余肝脏增生,造成肝脏转位形态不规则,重要解剖管道结构移位,腹腔镜视野下能否准确辨识。有研究结果显示:LH 和开腹肝切除术治疗复发肝癌预后肿瘤学效果比较,差异无统计学意义,而 LH 在减少围术期并发症、提高 R₀ 切除率、减少术中出血量方面有一定优势^[48]。腹腔镜为治疗复发性肝癌提供了特有的视角和多种手术入路。针对特殊部位的复发肿瘤,如位于肝脏 S7、S8 段的肿瘤可以考虑通过胸腔入路行局部切除,位于肝脏背侧的肿瘤则可以通过后腹膜入路行手术切除。腹腔镜肝切除术经验丰富的团队对选择性复发性肝癌患者施行 LH 是安全有效的治疗手段^[49-50]。

符合米兰标准的复发性肝癌患者可尝试腹腔镜外科治疗。腹腔镜手术切除复发性肝癌需要结合原

手术方式、拟切除方式、复发灶位置及大小等情况对不同入路进行合理选择和组合。前入路视野由脐部观察孔往头侧发出,视角与腹腔粘连附带垂直,在分离原手术导致的腹腔粘连方面有一定的优势。此外,在解剖肝尾状叶、第三肝门及 Rouviere 沟时,足侧视野更加直观,器械操作角度最为合适。对于初次手术为开腹肝切除术患者,粘连主要集中在切口下方,建议置入第 1 个戳卡时远离原手术切口,必要时采用直视进入腹腔。

有关复发性肝癌 LH 手术方式和切除范围,解剖性肝切除术对病灶的清除更为彻底。但是复发性肝癌的患者常伴有肝功能较差、储备不充足等特点,过度追求对病灶的彻底切除会牺牲剩余肝脏功能,增加术后肝衰竭及死亡风险。因此,针对复发性肝癌手术方式和切除范围目前没有明确的标准,但不强求解剖性切除,非解剖性切除的切缘应 >1 cm。

推荐意见 23:腹腔镜外科治疗复发性肝癌的适应证为经高度选择的单个肿瘤直径 <5 cm 的复发灶或符合米兰标准的多发病灶,其远期疗效还需要多中心随机对照研究证实。

3.5 肝癌合并门静脉高压症的腹腔镜外科治疗

我国 20%~55% 的肝癌同时合并门静脉高压症,此类患者在肝功能储备、凝血功能和血流状态等方面存在特殊性,行肝切除术后可能出现围术期出血和肝功能损伤等并发症,以往被认为是肝切除术的手术禁忌证。近年来,临床显示肝切除术治疗肝癌合并门静脉高压症不仅安全,患者也能获得较好的长期生存。我国《原发性肝癌诊疗规范(2019 版)》同样指出肝癌合并门静脉高压症并不是肝切除术的绝对禁忌证。

脾切除不仅可提升 WBC 和 PLT,还可改善肝功能和肝纤维化,有助于提高肝细胞的再生功能,改善机体免疫功能;贲门周围血管离断术可明显降低门静脉压力,对预防和减少食管静脉曲张破裂出血有一定作用。与单纯行肝切除术比较,同期行脾切除+贲门周围血管离断术可实现既切除肿瘤,又降低门静脉压力、预防上消化道大出血、纠正脾功能亢进及防止术后肝衰竭的效果。但考虑到同期联合手术创伤大、难度大,术后门静脉血栓形成易诱发肝衰竭、肝昏迷等致命性并发症,对肝癌合并门静脉高压症患者治疗适应证的把握十分重要。

肝硬化合并门静脉高压症患者行腹腔镜肝切除+脾切除、贲门周围血管离断术安全、可行、有效。

2016 年, Yu 等^[51]通过一项纳入 17 篇文献的 Meta 分析显示:与开腹手术比较,腹腔镜脾切除+贲门周围血管离断术具有创伤小、术后恢复快、住院时间短、术后并发症率低等优点。部分术前 Child-Pugh B 级肝硬化患者行腹腔镜脾切除术 1 年后 TBil、凝血功能及 Child-Pugh 评分可能会改善。当肝功能临界代偿期时,腹腔镜肝切除术较开腹手术可能更加安全,腹腔镜组患者术中出血量更少、术后住院时间缩短及并发症发生率更低;两组患者 3 年生存率与无复发生存率比较,差异无统计学意义。此外,由于腹腔镜的放大作用,贲门周围血管暴露较肉眼观更加清晰,可以更仔细地对其进行离断,减少了遗漏血管造成术后再出血的可能。

同期腹腔镜肝切除+脾切除术的适应证和禁忌证兼顾了传统开腹门静脉高压性脾切除术及肝癌手术的要求,合并门静脉高压症的肝癌患者多有较重的肝硬化,肝功能处于临界代偿状态,传统开腹肝切除+脾切除、贲门周围血管离断术手术创伤大、术后肝功能不全及难治性腹水发生率高,腹腔镜手术对肝周和腹壁侧支循环破坏较少,可能增加患者手术耐受能力,减少围术期并发症发生率。在适应证选择方面,一般不建议行大范围肝切除术。施行该手术方式的手术团队必须同时具备成熟的腹腔镜巨脾切除技术和腹腔镜肝切除技术。在开展该手术方式的初期,术者应选择腹腔镜下较易切除的 S2~S6 段或困难部位肝脏表面的肿瘤。

推荐意见 24:肝癌合并门静脉高压症患者的肝功能多处于临界代偿状态,腹腔镜肝切除+脾脏切除、贲门周围血管离断术安全、可行,一般选择肿瘤位于 S2~S6 段或困难部位肝脏表面的小范围肝切除。

3.6 LH 治疗中央型肝癌

中央型肝癌曾被认为是腹腔镜肝脏手术的禁忌证,手术难度大、风险高。随着腹腔镜技术的发展及器械的更新,逐渐有学者开始探索腹腔镜手术治疗中央型肝癌。Kim 等^[52]比较 LH 和开腹肝切除术治疗中央型肝癌伴肝硬化患者疗效,结果显示:LH 虽然手术时间长,但出血量少、术后住院时间短、恢复饮食早,临床应用安全、可行。中肝切除和大范围肝切除术是治疗中央型肝癌的两种手术方式, Xiao 等^[53]比较腹腔镜中肝切除和大范围肝切除术治疗中央型肝癌的疗效,结果显示:发现中肝切除为患者提供了更大的未来剩余肝脏体积,且没有增加早期

肝内复发的风险。戴卫东等^[54]报道了 45 例腹腔镜中央型肝癌手术,成功施行 44 例,其安全性和有效性均满意,术后还需要进一步评估。朱斯维等^[55]报道了 40 例腹腔镜中央型肝癌手术,指出对患者进行高度选择,在进行充分术前评估和准备的情况下,选择合理的手术方式及入路,腹腔镜治疗中央型肝癌安全、可行,值得进一步探索和开展。

中央型肝癌的腹腔镜手术入路根据肿瘤大小及受累范围可选择前入路、左侧入路、右侧入路及联合入路等^[56]。根据术前影像学 3D 可视化评估结合术中 LUS 及荧光检查等,精准设定断肝平面,以保障腹腔镜手术的顺利施行;要注意保护左右入肝和出肝通路的完整,预防胆道损伤、减少胆瘘、减少肝缺血和肝淤血的发生,防止肝管狭窄。而对于需要行大范围肝切除的中央型肝癌,更应注意剩余肝脏体积和肝储备功能,以及流入和流出道的结构完整。

由于肝脏解剖的独特性,部分中央型肿瘤起源于第一、二、三肝门之间,常规肝切除术无法保证在全维度上都有足够的切缘,为保留重要管道结构,有时只能沿肿瘤包膜完整剥除,其切缘基本为 0,亦即“零切缘”切除。“零切缘”肝切除同样完整切除了肿瘤,并非肿瘤部分切除或姑息减瘤,达到肉眼甚至镜下无肿瘤残留,保留了更多肝实质及其血供和回流,达到了 R₀ 切除。日本报道 62 例类似“零切缘”肝癌患者与同期正常手术肝癌患者的无复发生存率及总体生存率比较,差异无统计学意义^[57]。国内报告 37 例同类患者,1、3、5 年无复发生存率和总体生存率分别为 75.1%、39.3%、22.5% 和 91.9%、60.4%、28.5%^[58]。吴健雄和余微波^[59]报道 100 余例中央型肝癌的“零切缘”切除,手术安全性高,5 年总体生存率>40%,远高于其他姑息治疗方式。

推荐意见 25: LH 治疗中央型肝癌在高度选择的患者中安全、可行,近期疗效满意,值得进一步探索和开展,但需要经验成熟的腹腔镜手术团队来完成,如无法满足中宽切缘的大范围肝切除,可在选择性患者中行“零切缘”的 R₀ 肝切除术。LH 治疗中央型肝癌的手术入路、操作规范和远期生存率等尚需进一步的多中心大样本随机对照研究。

3.7 LH 治疗合并癌栓的肝癌

Nakahira 等^[60]报道了 200 例行腹腔镜肝切除术患者,结果显示:腹腔镜治疗肝癌伴有门静脉癌栓对特定患者安全、可行,尽管这些患者不能仅靠手术治愈,但腹腔镜手术结合辅助治疗可能有助于取得

良好的效果。肝癌合并胆管癌栓发病率、诊断率低,常误诊,但对于经验丰富的手术团队选择合适的病例开展腹腔镜技术安全、可行,且具有手术创伤小、术后恢复快、术中出血量少等优点,其远期疗效尚需随访观察。对于肝癌合并胆管癌栓且伴有门静脉主干癌栓的患者,考虑到气腹状态以及血流播散等因素会增加术后复发率,建议采用开腹手术治疗。

对局限于半肝范围内的肝癌合并有门静脉癌栓(程氏分型 I/II 型)的患者可以选择行腹腔镜手术,但需符合:没有严重的门静脉高压症,肝硬化程度轻;可优先解剖出第一肝门,对患侧肝的 PV 一级分支能精细解剖,并能在切除、游离肝脏之前在离断患侧的 PV 分支,则可以选择行腹腔镜手术。其远期疗效还需要进一步观察^[61-62]。

推荐意见 26: 对于高度选择的患者,由具有肝切除手术和微创技术专长的肝胆外科医师进行的 LH 治疗肝癌伴门静脉癌栓安全、可行,常需结合综合治疗获得最佳远期效果。

3.8 LH 治疗合并破裂出血的肝癌

肝癌破裂出血应以“迅速止血、挽救生命”为目的进行治疗。腹腔镜在其诊断与治疗方面有其独特的优势,能够明确内出血原因、部位、提供治疗方案并能很好的实施治疗措施,避免对无法实施手术患者行不必要的开腹探查,具有较大的临床适用价值^[63]。有报道腹腔镜 RFA 是肝癌破裂出血安全、可靠、有效的治疗手段,为急诊肝癌破裂出血提供了一种有效治疗方式^[64]。择期 LH 治疗肝癌破裂出血对于特定的患者安全、可行,但是此类手术需要由腹腔镜手术经验丰富的外科医师施行。对于肿瘤无法切除的患者,腹腔镜探查止血能够明确内出血原因、部位、提供治疗方案并能很好的实施治疗措施,避免不必要的开腹探查,具有较大的临床适用价值^[65]。

其次最大的争议在于肿瘤学效果,开腹手术和腹腔镜手术均会面临术中种植转移的风险,其预后相对于未破裂的肿瘤要差。目前没有证据表明腹腔镜手术治疗肝癌破裂出血比开腹手术有更差的长期生存率,同开腹手术容易造成接触肿瘤和腹腔冲洗导致腹腔转移播散,腹腔镜手术独有的气腹可能存在烟囱效应造成肿瘤播散,以及戳卡孔的种植,而手术操作时间和出血则更影响术后的复发。因此,在保证生命安全的前提下,应结合自身的技术条件,选择开腹手术或腹腔镜手术,以最短的时间移除肿瘤,

减少对腹腔的污染。

肝癌破裂出血患者应行个体化治疗,首先应积极止血抢救生命,然后结合自身的技术条件和水平选择合适的手术方式,快速、简捷地完成手术,减少肿瘤播散种植的概率,获得最佳的手术效果。

推荐意见 27: LH 治疗肝癌破裂出血对少数患者技术上安全、可行,应根据患者条件和中心的技术储备选择合适的手术方式。

机器人辅助 LH 治疗肝癌相关规范参考本共识。

《腹腔镜肝切除术治疗肝细胞癌中国专家共识(2020 版)》编审委员会成员名单(按姓氏汉语拼音排序)

组长:董家鸿

副组长:蔡秀军 吕毅 陈敏 郑树国 张雷达

刘连新 陈亚进

成员:蔡秀军 陈健 陈敏 陈进宏 陈雄 陈亚进
陈志宇 董家鸿 冯晓彬 简志祥 李德宇 李建伟
李敬东 李雪松 梁霄 刘连新 刘学民 吕毅
王宏光 王鲁 王小军 王晓颖 魏永刚 吴泓
闫军 尹新民 余德才 袁玉峰 曾永毅 张雷达
张万广 郑璐 郑树国

执笔:郑树国 王小军 冯晓彬 王宏光 曾永毅 李敬东
利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Ferlay J, Shin HR, Bray F, et al. Estimates of worldwide burden of cancer in 2008; GLOBOCAN 2008[J]. Int J Cancer, 2010, 127(12): 2893-2917. DOI: 10.1002/ijc.25516.
- [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. DOI: 10.1097/sla.0b013e3181b3b2d8.
- [3] 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.0000000000001184.
- [4] Abu Hilal M, Aldrighetti L, Dagher I, et al. The southampton consensus guidelines for laparoscopic liver surgery: from indication to implementation[J]. Ann Surg, 2018, 268(1): 11-18. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002524.
- [5] Cheung TT, Han HS, She WH, et al. The Asia pacific consensus statement on laparoscopic liver resection for hepatocellular carcinoma: a report from the 7th Asia-Pacific Primary Liver Cancer Expert Meeting Held in Hong Kong[J]. Liver Cancer, 2018, 7(1): 28-39. DOI: 10.1159/000481834.
- [6] Ban D, Tanabe M, Ito H, et al. A novel difficulty scoring system for laparoscopic liver resection[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2014, 21(10): 745-753. DOI: 10.1002/jhbp.166.
- [7] Kawaguchi Y, Fuks D, Kokudo N, et al. Difficulty of laparoscopic liver resection: proposal for a new classification[J]. Ann Surg, 2018, 267(1): 13-17. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002176.
- [8] Ai JH, Li JW, Chen J, et al. Feasibility and safety of laparoscopic liver resection for hepatocellular carcinoma with a tumor size of 5–10 cm[J]. PLoS One, 2013, 8(8): e72328. DOI: 10.1371/journal.pone.0072328.
- [9] Kwon Y, Han HS, Yoon YS, et al. Are large hepatocellular carcinomas still a contraindication for laparoscopic liver resection? [J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2015, 25(2): 98-102. DOI: 10.1089/lap.2014.0226.
- [10] Shelat VG, Cipriani F, Basseres T, et al. Pure laparoscopic liver resection for large malignant tumors: does size matter? [J]. Ann Surg Oncol, 2015, 22(4): 1288-1293. DOI: 10.1245/s10434-014-4107-6.
- [11] Levi Sandri GB, Spoletini G, Vennarecci G, et al. Laparoscopic liver resection for large HCC: short- and long-term outcomes in relation to tumor size[J]. Surg Endosc, 2018, 32(12): 4772-4779. DOI: 10.1007/s00464-018-6225-x.
- [12] Levi Sandri GB, Ettorre GM, Aldrighetti L, et al. Laparoscopic liver resection of hepatocellular carcinoma located in unfavorable segments: a propensity score-matched analysis from the I Go MILS (Italian Group of Minimally Invasive Liver Surgery) Registry[J]. Surg Endosc, 2019, 33(5): 1451-1458. DOI: 10.1007/s00464-018-6426-3.
- [13] Kwon IS, Yun SS, Lee DS, et al. Laparoscopic liver resection for malignant liver tumors, why not more? [J]. J Korean Surg Soc, 2012, 83(1): 30-35. DOI: 10.4174/jkss.2012.83.1.30.
- [14] Mazzaferro V, Regalia E, Doci R, et al. Liver transplantation for the treatment of small hepatocellular carcinomas in patients with cirrhosis[J]. N Engl J Med, 1996, 334(11): 693-699. DOI: 10.1056/NEJM199603143341104.
- [15] Couinaud C. Liver lobes and segments: notes on the anatomical architecture and surgery of the liver[J]. Presse Med, 1954, 62(33): 709-712.
- [16] Makuuchi M, Hasegawa H, Yamazaki S. Ultrasonically guided subsegmentectomy[J]. Surg Gynecol Obstet, 1985, 161(4): 346-350.
- [17] Yin Z, Fan X, Ye H, et al. Short- and long-term outcomes after laparoscopic and open hepatectomy for hepatocellular carcinoma: a global systematic review and meta-analysis[J]. Ann Surg Oncol, 2013, 20(4): 1203-1215. DOI: 10.1245/s10434-012-2705-8.
- [18] Yoshida H, Taniai N, Yoshioka M, et al. Current status of laparoscopic hepatectomy[J]. J Nippon Med Sch, 2019, 86(4): 201-206. DOI: 10.1272/jnms.JNMS.2019_86_411.
- [19] Kang KJ, Ahn KS. Anatomical resection of hepatocellular carcinoma: a critical review of the procedure and its benefits on survival[J]. World J Gastroenterol, 2017, 23(7): 1139-1146. DOI: 10.3748/wjg.v23.i7.1139.
- [20] Fang CH, Tao HS, Yang J, et al. Impact of three-dimensional reconstruction technique in the operation planning of centrally located hepatocellular carcinoma[J]. J Am Coll Surg, 2015, 220(1): 28-37. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2014.09.023.
- [21] 陈亚进, 曹君. 从创新到标准化: 腹腔镜肝切除术进展和展望(1990–2020)[J]. 中国实用外科杂志, 2020, 40(2): 158-162. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2020.02.05.
- [22] 陈孝平, 张万广. 腹腔镜肝癌根治术的难点与争议[J/CD]. 中华普外科手术学杂志: 电子版, 2018, 12(5): 361-363. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-3946.2018.05.001.
- [23] Zhong FP, Zhang YJ, Liu Y, et al. Prognostic impact of surgical margin in patients with hepatocellular carcinoma: a meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2017, 96(37): e8043. DOI: 10.1097/

- MD.0000000000008043.
- [24] Poon RT, Fan ST, Ng IO, et al. Significance of resection margin in hepatectomy for hepatocellular carcinoma: a critical reappraisal [J]. *Ann Surg*, 2000, 231 (4): 544-551. DOI: 10.1097/0000658-200004000-00014.
 - [25] 孔德帅, 袁俊建, 陈雄飞, 等. 宽切缘根治切除治疗伴微血管侵犯的原发性肝癌患者预后及原发性肝癌手术患者短期预后影响因素分析[J]. *临床误诊误治*, 2019, 32 (7): 85-88. DOI: 10.3969/j.issn.1002-3429.2019.07.021.
 - [26] 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. DOI: 10.1002/jso.24411.
 - [27] 董家鸿, 黄志强, 蔡景修, 等. 规则性肝段切除术治疗肝内胆管结石病[J]. *中华普通外科杂志*, 2002, 17 (7): 418-420. DOI: 10.3760/j.issn.1007-631X.2002.07.011.
 - [28] 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.
 - [29] 魏永刚, 张渝翰. 腹腔镜肝切除手术的肝门血流阻断及断肝技巧[J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2019, 26 (2): 137-140. DOI: 10.7507/1007-9424.201901012.
 - [30] 王小军, 曹利, 李建伟, 等. 腹腔镜解剖性肝脏Ⅷ段切除术[J]. *中华肝胆外科杂志*, 2019, 25 (2): 135-136. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-8118.2019.02.015.
 - [31] 李建伟, 王小军, 曹利, 等. 2048 例腹腔镜肝切除的临床疗效及经验总结[J]. *中华消化外科杂志*, 2017, 16 (8): 818-821. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2017.08.012.
 - [32] 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.
 - [33] 郑树国. 腹腔镜肝切除术肝静脉系统出血处理策略[J]. *中国实用外科杂志*, 2017, 37 (5): 485-489. DOI: 10.19538/j. ejps. issn1005-2208.2017.05.07.
 - [34] 胡永利, 冉福林, 营志远. 腹腔镜气腹相关并发症及原因分析[J]. *腹腔镜外科杂志*, 2020, 25 (6): 471-474. DOI: 10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2020.06.471.
 - [35] 段云飞, 杨雨, 施龙青, 等. 腹腔镜肝切除术中二氧化碳栓塞的原因与处理[J]. *中华肝胆外科杂志*, 2018, 24 (2): 79-82. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-8118.2018.02.002.
 - [36] 中国肝胆外科术中超声学院. 腹腔镜超声在肝脏外科的应用专家共识(2017) [J]. *中华肝胆外科杂志*, 2017, 23 (11): 721-728. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-8118.2017.11.001.
 - [37] Ishizawa T, Masuda K, Urano Y, et al. Mechanistic background and clinical applications of indocyanine green fluorescence imaging of hepatocellular carcinoma [J]. *Ann Surg Oncol*, 2014, 21 (2): 440-448. DOI: 10.1245/s10434-013-3360-4.
 - [38] 中国研究型医院学会微创外科学专业委员会. 吲哚菁绿荧光染色在腹腔镜肝切除术中应用的专家共识[J]. *腹腔镜外科杂志*, 2019, 24 (5): 388-394. DOI: 10.13499/j.cnki.fqjwkzz.2019.05.388.
 - [39] Aoki T, Murakami M, Koizumi T, et al. Determination of the surgical margin in laparoscopic liver resections using infrared indocyanine green fluorescence [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2018, 403 (5): 671-680. DOI: 10.1007/s00423-018-1685-y.
 - [40] Xu Y, Chen M, Meng X, et al. Laparoscopic anatomical liver resection guided by real-time indocyanine green fluorescence imaging: experience and lessons learned from the initial series in a single center [J]. *Surg Endosc*, 2020, 34 (10): 4683-4691. DOI: 10.1007/s00464-020-07691-5.
 - [41] 刘连新, 陈亚进, 曹铭辉, 等. 腹腔镜肝切除术加速康复外科中国专家共识(2017 版). *中国实用外科杂志*, 2017, 37: 517-524. DOI: 10.19538/j. ejps. issn1005-2208.2017.05.16.
 - [42] 张汉洋, 庄志彬, 林春冬, 等. 经皮射频消融术与腹腔镜肝切除术治疗原发性小肝癌的疗效及预后比较[J]. *中国普通外科杂志*, 2019, 28 (1): 24-30. DOI: 10.7659/j. issn. 1005-6947.2019.01.004.
 - [43] 刘嘉龙, 黄登, 曹利, 等. 腹腔镜肝切除术和射频消融术治疗复发性肝癌的前瞻性随机对照研究(中期随访分析) [J]. *第三军医大学学报*, 2019, 41 (5): 467-472. DOI: 10.16016/j. 1000-5404.201811005.
 - [44] Yoon YI, Kim KH, Kang SH, et al. Pure laparoscopic versus open right hepatectomy for hepatocellular carcinoma in patients with cirrhosis: a propensity score matched analysis [J]. *Ann Surg*, 2017, 265 (5): 856-863. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002072.
 - [45] Xiao L, Li JW, Zheng SG. Totally laparoscopic ALPPS in the treatment of cirrhotic hepatocellular carcinoma [J]. *Surg Endosc*, 2015, 29 (9): 2800-2801. DOI: 10.1007/s00464-014-4000-1.
 - [46] Cai X, Peng S, Duan L, et al. Completely laparoscopic ALPPS using round-the-liver ligation to replace parenchymal transection for a patient with multiple right liver cancers complicated with liver cirrhosis [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2014, 24 (12): 883-886. DOI: 10.1089/lap.2014.0455.
 - [47] Gall TM, Sodergren MH, Frampton AE, et al. Radio-frequency-assisted liver partition with portal vein ligation (RALPP) for liver regeneration [J]. *Ann Surg*, 2015, 261 (2): e45-46. DOI: 10.1097/SLA.0000000000000607.
 - [48] Yoshioka M, Taniai N, Kawano Y, et al. Effectiveness of laparoscopic repeat hepatectomy for recurrent liver cancer [J]. *J Nippon Med Sch*, 2019, 86 (4): 222-229. DOI: 10.1272/jnms.JNMS.2019_86-410.
 - [49] Liang Y, Lin C, Zhang B, et al. Perioperative outcomes comparing laparoscopic with open repeat liver resection for post-hepatectomy recurrent liver cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. *Int J Surg*, 2020, 79: 17-28. DOI: 10.1016/j. ijsu. 2020.03.052.
 - [50] Peng L, Zhou Z, Xiao W, et al. Systematic review and meta-analysis of laparoscopic versus open repeat hepatectomy for recurrent liver cancer [J]. *Surg Oncol*, 2019, 28: 19-30. DOI: 10.1016/j. sur-onc.2018.10.010.
 - [51] Yu H, Guo S, Wang L, et al. Laparoscopic splenectomy and esophagogastric devascularization for liver cirrhosis and portal hypertension is a safe, effective, and minimally invasive operation [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2016, 26 (7): 524-530. DOI: 10.1089/lap.2016.0032.
 - [52] Kim WJ, Kim KH, Kim SH, et al. Laparoscopic versus open liver resection for centrally located hepatocellular carcinoma in patients with cirrhosis: a propensity score-matching analysis [J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2018, 28 (6): 394-400. DOI: 10.1097/SLE.0000000000000569.
 - [53] Xiao Y, Li W, Wan H, et al. Central hepatectomy versus major hepatectomy for patients with centrally located hepatocellular carcinoma: a meta-analysis [J]. *Int J Surg*, 2018, 52: 297-302. DOI: 10.1016/j. ijsu. 2018.02.059.
 - [54] 戴卫东, 胡继雄, 张瑞之, 等. 腹腔镜肝切除术治疗中央型肝癌

- 的安全性及有效性分析[J].中国现代手术学杂志,2019,23(4):241-244. DOI:10.16260/j.cnki.1009-2188.2019.04.001.
- [55] 朱斯维,尹新民,姚立波,等.腹腔镜治疗中央型肝肿瘤的探讨(附40例报告)[J].中华外科杂志,2019,57(7):517-522. DOI:10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2019.07.008.
- [56] 郑树国.腹腔镜解剖性肝中叶切除术[J].中国普外基础与临床杂志,2014,21(8):929-931. DOI:10.7507/1007-9424.20140223.
- [57] Matsui Y, Terakawa N, Satoi S, et al. Postoperative outcomes in patients with hepatocellular carcinomas resected with exposure of the tumor surface: clinical role of the no-margin resection[J]. Arch Surg, 2007, 142(7):596-603. DOI:10.1001/archsurg.142.7.596.
- [58] Miao XY, Hu JX, Dai WD, et al. Null-margin mesohepatectomy for centrally located hepatocellular carcinoma in cirrhotic patients[J]. Hepatogastroenterology, 2011, 58(106):575-582.
- [59] 吴健雄,余微波.中央型肝癌治疗理念的开拓与创新[J].肝胆胰外科杂志,2013,25(3):177-181. DOI:10.3969/j.issn.1007-1954.2013.03.001.
- [60] Nakahira S, Takeda Y, Katsura Y, et al. Laparoscopic left hepatectomy with tumor thrombectomy in patients with hepatocellular carcinoma concomitant with advanced portal vein tumor thrombus[J]. Surg Endosc, 2014, 28(12):3505. DOI:10.1007/s00464-014-3729-x.
- [61] 李敬东,游川,程蕾,等.腹腔镜肝切除治疗肝细胞癌伴胆管癌栓(附视频)[J/CD].中华肝脏外科手术学电子杂志,2018,7(6):518-520. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-3232.2018.06.021.
- [62] Yamamoto S, Hasegawa K, Inoue Y, et al. Bile duct preserving surgery for hepatocellular carcinoma with bile duct tumor thrombus[J]. Ann Surg, 2015, 261(5):e123-125. DOI:10.1097/SLA.0000000000001209.
- [63] 杨兴建,张勇,赵良松,等.腹腔镜在肝癌破裂出血的临床应用[J/CD].临床医药文献电子杂志,2017,4(63):12327. DOI:10.3877/j.issn.2095-8242.2017.63.039.
- [64] 史赢,陈金明,于艳龙.腹腔镜下射频消融治疗肝癌破裂出血的临床研究[J].中国现代普通外科进展,2012,15(12):951-954. DOI:10.3969/j.issn.1009-9905.2012.12.007.
- [65] 程瑶,涂兵,刘作金,等.择期腹腔镜肝切除术治疗肝癌破裂出血[J].中国普外基础与临床杂志,2018,25(4):467-472. DOI:10.7507/1007-9424.201802049.

(收稿日期:2020-10-29)

本文引用格式

中国研究型医院学会肝胆胰外科专业委员会.腹腔镜肝切除手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. DOI:10.3760/cma.j.cn115610-20201029-00682.

Chinese Research Hospital Association, Society for Hepato-pancreato-biliary Surgery. Chinese expert consensus on laparoscopic hepatectomy for hepatocellular carcinoma (2020 edition)[J]. Chin J Dig Surg, 2020, 19(11):1119-1134. DOI:10.3760/cma.j.cn115610-20201029-00682.

《中华消化外科杂志》微信公众平台更新上线

《中华消化外科杂志》微信公众平台将本着高效、便捷、低耗服务消化外科同道为宗旨,及时发布《中华消化外科杂志》每期刊发文稿,第一时间更新消化外科领域学术动态。

《中华消化外科杂志》微信公众平台主要包括以下栏目和内容:

微 官 网:本刊概览:每期快报 过往期刊 指南共识

学术动态:编委风采 最新资讯 精华转载

投稿指南:关于本刊 稿约通则

每期快报:介绍本刊最新内容提要,引领读者快速了解当期重点

过往期刊:提供本刊2007—至今每目次及PDF全文免费阅读

指南共识:提供本刊近年来刊登的指南与共识(含解读)PDF全文免费阅读

编委风采:介绍本刊编委基本情况及研究方向,搭建与专家沟通交流的桥梁

最新资讯:及时提供本刊最新消息,反映本刊发展动态

精华转载:转载各大医学网站的精华信息

关于本刊:介绍本刊概况

稿约通则:介绍本刊稿件要求



本刊微信



本刊网站