·指南与共识·

肝细胞癌外科治疗方法的选择专家共识（第4次修订）

中华医学会外科学分会肝脏外科学组

通信作者：陈孝平，华中科技大学同济医学院附属同济医院肝胆胰外科，湖北 武汉 430030，Email：chenxpchenxp@163.com

Expert consensus on the selection of surgical treatment modalities for hepatocellular carcinoma（the fourth revision）

Liver Surgery Group, Society of Surgery, Chinese Medical Association

Corresponding author: Chen Xiaoping, Department of Hepatobiliary and Pancreatic Surgery, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Hubei Wuhan 430030, *China*, *Email: chenxpchenxp*@163. *com*

［中图分类号］R735. 7；R-05　［文献标识码］A　**DOI**：10. 3969/j. issn. 1003-5591. 2025. 05. 001

在我国，肝细胞癌（简称肝癌）有较高的发病率和死亡率，近半个世纪以来，经过几代人的共同努力，肝癌的外科治疗有了很大进步，取得了较好的效果。为了更好地规范肝癌的外科治疗，早在2000年，中华医学会外科学分会肝脏外科学组首次牵头制定和发布了“原发性肝癌外科治疗方法的选择”[1]，而后分别于2004年、2009年和2016年进行了3次修订[2-4]。与此同时，由于近年来医学科学技术快速发展，一些新的理念和治疗方法相继出现，并在临床上推广应用，取得了较好的效果。因此，中华医学会外科学分会肝脏外科学组又组织肝脏外科学组全体委员及国内其他知名肝外科专家对第4版《肝细胞癌外科治疗方法的选择专家共识》进行了修订。本次修订共识采用“推荐分级的评价、制定和评估（GRADE）”系统[5]，结合《牛津循证医学中心分级2011版》，将证据等级分为5类证据（1～5级），推荐意见分为A（强推荐）、B（中等程度推荐）和C（弱推荐）3个等级。如现有临床研究证据不足，则采用“Delphi”共识形成方法反复征求意见，共识度≥80％才能形成共识结论，最后形成第5版《肝细胞癌外科治疗方法的选择专家共识》，供从事与肝癌诊疗相关的医师参考使用。

一、肝癌分类、外科治疗方法及根治切除标准

由于肝癌的大小直接影响到治疗方案的确定和疗效[6]，且随着影像诊断技术的发展，1 cm大小的肝癌诊断准确性也大大提高。因而对其根据大小进行分类有实际应用价值。依据现有的临床资料来看[7-8]，将肝癌按肿瘤最大径可分为四类：微小肝癌（≤1. 0 cm）、小肝癌（＞1. 0 cm且≤5. 0 cm）、大肝癌（＞5. 0 cm且≤10. 0 cm）、巨大肝癌（＞10. 0 cm）。

目前，肝癌外科治疗方法主要包括[9-11]：（1）肝切除术（部分肝切除术、全肝切除原位肝移植术）。①部分肝切除术，根据手术入路分为开腹肝切除术、经腹腔镜肝切除术和机器人辅助经腹腔镜肝切除术；根据手术方式分为解剖性肝切除术和非解剖性肝切除术；根据肿瘤切除彻底性分为根治性肝切除术和非根治性肝切除术。②全肝切除原位肝移植术，包括全肝切除原位全肝移植和全肝切除原位部分肝移植。（2）另外，还可在术中行局部消融治疗（冷冻、射频、微波及无水乙醇注射等）。

肝癌根治性肝切除的判断标准分为术中和术后判断标准。术中需符合以下条件方认为是根治性肝切除：（1）肝静脉、门静脉、胆管的主干或主要分（属）支及下腔静脉未受肿瘤侵犯；（2）无肝门淋

基金项目：国家自然科学基金联合基金（U23A20483）

巴结及远处转移；(3)按肝内解剖分界，将肝段、肝叶、半肝或肝三叶范围内的肿瘤完全切除；(4)肝脏切缘距肿瘤边界≥1.0 cm，如切缘＜1.0 cm，则残肝断面组织学检查无肿瘤细胞残留，即切缘阴性。根治性肝切除术后判断标准为：术后2个月内超声造影、增强CT或MRI(必须包含其中两项)检查未发现残留肿瘤病灶；如术前甲胎蛋白(AFP)或者异常凝血酶原(PIVKA-Ⅱ)水平升高，则要求术后2个月内行AFP和PIVKA-Ⅱ定量检测，其水平在正常范围(极少数病人AFP或者PIVKA-Ⅱ降至正常的时间大于2个月)。

推荐意见1：肝癌按肿瘤最大径可分为微小肝癌、小肝癌、大肝癌和巨大肝癌(证据等级3，推荐强度B)；肝癌外科手术治疗方法包括部分肝切除术、全肝切除原位肝移植术，以及术中行局部消融治疗(证据等级2，推荐强度A)；肝癌根治性切除的判断应符合术中判断标准和术后判断标准(证据等级3，推荐强度B)。

二、肝癌肝切除术手术适应证

肝癌肝切除的手术适应证主要考虑病人全身情况、肝功能情况和局部病灶情况[12-14]，需符合以下标准：(1)病人一般情况较好[体能状况评分(performance status test，PST)为0～1分]，无明显心、肺、肾、脑等重要脏器功能障碍；(2)肝功能正常，或仅有轻度损害，按Child-Pugh肝功能分级属A级，或肝功能分级属B级，经短期护肝治疗后肝功能恢复到A级；(3)肝储备功能良好，如吲哚菁绿15 min滞留率(indocyanine green retention rate at 15 min，ICG R15)根据肝切除范围在相对应允许范围内；(4)术前肝脏三维重建测量肝体积，对于正常肝脏，剩余肝脏体积(future liver remnant，FLR)占标准肝脏体积的百分比大于30%，对于有肝病背景的肝脏(如肝硬化，重度脂肪肝，经历放疗、化疗、靶向及免疫治疗后的肝脏)，FLR占标准肝脏体积的百分比至少大于40%；(5)无不可切除的肝外转移性肿瘤。

肝癌局部病灶情况需符合以下条件：单发肝癌，与周围肝组织界限较清楚或有假包膜形成；或多发性肿瘤，局限于肝脏的一段、一叶内，或相邻的两叶及三叶内[15-16]。上述情况可行根治性肝切除术。而符合以下条件者可行肝癌肝切除术，术后辅以辅助治疗，或术前先行新辅助治疗：(1)多发性肿瘤，超越肝三叶范围者，行多处肿瘤局部切除；(2)位于肝中叶大肝癌累及第一、第二或第三肝门；(3)肝门部淋巴结转移者，切除肿瘤的同时行肝门部淋巴结清扫；(4)周围脏器(结肠、胃、膈肌或右肾上腺等)局部受侵犯，连同受侵犯脏器一并切除；(5)远处脏器单发转移性肿瘤(如单发肺转移)，同时行肝癌原发灶切除和转移瘤切除术。

推荐意见2：肝癌肝切除的手术适应证主要考虑病人全身情况、肝功能情况和局部病灶情况，需全身情况较好，无明显肝功能和其他重要脏器功能障碍，肝脏储备功能在安全范围；对于正常肝脏，FLR占标准肝脏体积的百分比大于30%，对于有肝病背景的肝脏，FLR占标准肝脏体积的百分比至少大于40%；无不可切除的肝外转移性肿瘤。(证据等级2，推荐强度A)

推荐意见3：如肝癌为单发，与周围肝组织界限较清楚或有假包膜形成(证据等级1，推荐强度A)，或多发性肿瘤局限于肝脏的某一叶、段，或相邻的两叶及三叶内，可行根治性肝切除术。(证据等级3，推荐强度B)

推荐意见4：如多发性肝癌超越肝三叶范围，肝中叶大肝癌累及第一、第二或第三肝门，有肝门部淋巴结转移，周围脏器(结肠、胃、膈肌或右肾上腺等)局部受侵犯或单发肺转移，可行肝癌连同转移淋巴结及局部受侵犯脏器一并切除，术后辅以辅助治疗，或术前先行新辅助治疗。(证据等级4，推荐强度C)

三、肝切除手术方式的选择

肝切除手术方式分为解剖性切除(anatomic resection，AR)与非解剖性切除(non-anatomic resection，NAR)。前者是基于Couinaud分段切除门静脉灌注的相应肝段，后者则是在遵循无瘤原则的前提下施行的局部病灶切除，两者的区别在于是否预先解剖和阻断拟切除肝脏的入肝和(或)出肝血流。近年来，随着术中超声、ICG荧光导航等技术的应用，对荷瘤门静脉流域“亚肝段”的完整切除已成为可能。文献报道，与NAR相比较，AR可减少肝癌病人的术后肿瘤复发，提高术后生存期[17]。尽管AR已被大多数学者接受，但仍存在争议。有学者认为，影响肝癌病人术后长期生存的因素包括肿瘤分期、肝功能、全身情况等，AR无法改善总体生存以及无瘤生存[18]。日本的一项全国肝癌数据库的72 744例病人统计结果显示[19]，AR无瘤生存期优于NAR，但两者在总体生存率方面无差别。同时，研究结果还显示，不同大小的肿瘤结果也不同，对于肿瘤最大径2～5 cm病人，AR可以提高此类病

人总体生存期，而对于最大径＜2 cm或＞5 cm的肿瘤，肝切除方式对病人的生存预后没有影响。我国肝癌病人大多数合并肝硬化，相较于NAR，AR损失了更多的肝实质，将会增加术后肝衰竭的风险。研究结果证实，肝功能较差的病人（ICG R15＞20%）行AR，术后肝衰竭发生率明显升高。因此，术前应详细评估肝功能状况，对肝硬化较重，肝脏储备功能差的病人，应选择行NAR。对于在影像学上或术中边界显示不清的肿瘤，多提示其侵袭性强，应在肝脏储备功能允许的情况下尽量选择行AR。同样，如肿瘤位于肝实质深部且紧邻或累及大血管，在肝脏储备功能允许的情况下尽量行AR。但如果病人的肝储备功能较差，则不必强求行AR，可行局部切除，尽量保留1～2 cm切缘，甚至是零切缘，或行消融治疗。多数研究认为，对于合并门静脉微血管侵犯（microvascular invasion，MVI）的肝癌，AR在保证手术安全性的基础上，可以改善病人的预后[20]。因此，如术前影像学疑有肿瘤高侵袭性因素（如MVI），应尽量选择AR。对于多结节肝癌究竟选择AR还是NAR，目前尚不清楚。Wang等[21]认为，局限在某一叶内的多个结节可以行AR，但若结节分布在肝左、右两叶，则建议行NAR。除考虑结节的分布因素外，对肝脏储备功能的评估也是上述手术方式选择的基础。

推荐意见5：在选择AR还是NAR时，要认真评估肝脏功能和肿瘤相关因素，原则上，只要肝脏储备功能良好，应首选AR，尤其是对于肿瘤最大径2～5 cm病人，或术前影像学疑有肿瘤高侵袭性因素者。对肝硬化较重，肝脏储备功能差的病人，应选择行NAR。（证据等级2，推荐强度B）

四、复发性肝癌外科治疗方法的选择

虽然肝癌的治疗效果不断提高，但长期疗效仍不尽如人意，究其原因主要是术后复发率高。据报道，肝癌切除术后5年复发率达50%～70%，其中多数是在术后2年内复发[22]。目前，由于已认识到复发性肝癌治疗后仍可取得较好的效果，因此对复发性肝癌不再以姑息的态度对待，而是采取积极的治疗[23]。肝癌复发病人可在多学科讨论的基础上，采取包括再次手术切除、靶向治疗、免疫治疗、肝动脉插管化疗栓塞术（transcatheter arterial chemoembolization，TACE）、肝动脉灌注化疗（hepatic arterial infusion chemotherapy，HAIC）、消融治疗、放射治疗等抗肿瘤综合治疗手段[24]，以延长病人生存时间。原则上，如能行根治性切除，还是应积极再次手术切除，因为手术切除的预后仍然优于消融治疗、介入治疗等其他治疗[22]。在选择再次手术治疗时，还要考虑到肿瘤复发早晚这一因素，文献报道1年后复发病人手术效果好于1年内复发的病人[25]。不宜手术者可选择行其他抗肿瘤综合治疗措施，条件允许也可考虑行补救性肝移植[26]。

推荐意见6：对于复发性肝癌病人，可考虑再次行肝癌切除，不宜行肝癌切除术者可选择行其他抗肿瘤综合治疗措施，或行补救性肝移植。（证据等级3，推荐强度A）

五、不可切除的肝癌转化治疗成功后手术切除适应证

对于不可切除的肝癌（包括外科意义上或肿瘤学意义上的），在兼顾病人的安全和生活质量的同时，通过单独或联合应用外科治疗［如：联合肝脏离断和门静脉结扎的二步肝切除术（associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy，ALPPS）］及非外科治疗［包括靶向治疗，免疫治疗，TACE，HAIC，门静脉栓塞术（portal vein embolization，PVE），内放疗，外放疗等］[27-28]，可使病人短期内FLR增大或肿瘤分期降低，从而使部分病人的不可切除肝癌转化为可切除[29]。转化治疗成功后肝切除术的适应证同前所述。但必须仔细评估肝功能和FLR，按时间要求停用靶向药物、免疫治疗药物和其他治疗，把握适当的手术时机。

推荐意见7：不可切除肝癌经外科和非外科综合治疗，FLR增大或肿瘤降期后，经充分评估符合前述肝切除术手术适应证者，应把握适当的手术时机行外科手术切除。（证据等级3，推荐强度B）

六、肝癌合并血管癌栓、右心房癌栓外科治疗方法的选择

肝癌伴血管癌栓（包括门静脉癌栓、肝静脉癌栓、腔静脉癌栓）和右心房癌栓是预后不良的标志，常被列为手术治疗的相对禁忌证。但在临床上发现，上述病人，特别是仅伴有门静脉癌栓的病人，手术有可能切除肿瘤并去除门静脉癌栓，延长病人生存期[30-31]。然而接受手术的病人需符合如下基本条件：全身状况可以耐受手术；肝脏病灶可以切除；预留肝脏功能可以充分代偿。此外，还需结合癌栓的位置决定是否选择行手术治疗。对于累及门静脉肝段支的癌栓，手术治疗可以获得相对较好的疗效[32-33]。但对于累及门静脉主干及一、二级分支的癌栓是否手术，一直存在争议[34-36]。尽管从技术上

手术切除这类癌栓可行，但因术后生存率低，应充分权衡手术利弊，慎重选择手术治疗。特别是目前HAIC、靶向治疗和免疫治疗广泛应用于包括伴有门静脉主干癌栓的中晚期肝癌病人，显现出较好的疗效[37]，对上述病人是行积极手术治疗，还是先行转化治疗等待手术时机，还需要进一步开展大样本的随机对照试验（RCT）研究。肝癌合并门静脉癌栓手术切除方式大体分为以下几种[38-40]：（1）肝切除术，适用于癌栓位于可切除的肝范围之内，切除肝癌时可同时切除门静脉癌栓；（2）肝癌切除＋门静脉取栓术，包括经门静脉断端取栓和门静脉切开取栓；（3）肝癌切除＋门静脉取栓＋门静脉部分切除重建术，切除肝癌及受累门静脉分支后，直接行门静脉端端吻合，或利用自体血管及人造血管行静脉搭桥吻合术。若门静脉癌栓位于需切除的肝段，则应力争整块切除。

肝癌合并肝静脉癌栓处理原则同门静脉癌栓[41]，但应在全肝血流阻断下实施手术。合并下腔静脉或右心房癌栓时，由于手术风险较大且预后极差，建议先行转化治疗以创造手术时机。

推荐意见 8：肝癌伴门静脉癌栓或肝静脉癌栓不是肝切除的绝对禁忌证，当肝癌切除能连同癌栓一并切除时，可考虑行手术切除肝癌原发灶和静脉癌栓，或先行肝癌转化治疗，肿瘤降期后再行手术切除，术后均需行抗肿瘤辅助治疗。（证据等级 3，推荐强度 B）

推荐意见 9：当肝癌合并下腔静脉或右心房癌栓时，由于手术风险较大，预后极差，建议先行转化治疗创造手术时机。（证据等级 4，推荐强度 A）

七、肝癌合并胆管癌栓手术适应证

随着影像学发展与诊疗技术进步，合并胆管癌栓的肝癌病人诊断率不断提高，临床资料显示其约占同期肝癌手术病人的 5.0%。诊治该类病人应同时考虑肝癌和梗阻性黄疸两方面表现。评估肝功能时，因阻塞性黄疸的存在，故不能完全按 Child-Pugh 评分来判断肝功能分级，应强调病人全身情况、白蛋白/球蛋白（A/G）比值和凝血酶原时间等。治疗的关键是去除原发灶，解除胆道梗阻。若癌栓位于病侧肝段以下小的肝管分支内，可在切除肝癌同时，连同该段肝管分支一并切除。如癌栓位于左右肝管、肝总管或胆总管，未侵及健侧 2 级以下胆管分支，可考虑进行连同胆管癌栓在内的半肝及肝三叶切除术，或胆管切开取癌栓，同时行肝癌切除术[42]。该类病人术后应积极行抗肿瘤综合治疗，以提高生活质量和改善预后。

推荐意见 10：肝癌伴胆管癌栓时，若癌栓位于病侧肝段以下小的肝管分支内，可在切除肝肿瘤同时，连同该段肝管分支一并切除。如癌栓位于左右肝管、肝总管或胆总管，未侵及健侧 2 级以下胆管分支，可考虑进行连同胆管癌栓在内的半肝及肝三叶切除术，或胆管切开取癌栓，同时行肝癌切除术，术后行抗肿瘤综合治疗。（证据等级 3，推荐强度 B）

八、超声或 CT 引导下局部消融治疗（冷冻、射频、微波或无水乙醇注射）适应证

局部消融治疗主要用于小肝癌的治疗。目前一致认为小肝癌根治性方法有肝切除术、肝移植和消融治疗[11]。肝切除目前仍是大多数肝癌诊疗规范中推荐的小肝癌主要治疗方法，其优势在于应用广泛、围手术期死亡率低、疗效相对较好等。但受肿瘤、肝脏及其他器官功能影响，仅约 20% 病人可接受手术治疗。理论上，肝移植是肝癌最有效的治疗手段，通过肝移植能够将整个病肝一并切除，从而消除肝癌多中心性发生和肝内微转移的隐患，达到常规肝叶切除术所不能实现的根治性目的。然而，肝源的匮乏、等待期高丢失率以及巨额成本极大地限制了肝移植的临床应用。近十余年来，肝癌消融治疗在临床的应用越来越广泛。对于最大径≤3.0 cm 的小肝癌，在保证消融范围至少达癌旁 0.5 cm 的“安全边缘”的前提下，能获得类似肝切除的效果[43-44]。而当单发肿瘤最大径在 3.1～5.0 cm 时，射频消融效果则明显下降[45-46]，因而这类病人只有当肝储备功能差、不能耐受切除手术时才考虑消融治疗；如同时联合其他治疗（如 TACE），则可提高疗效[47-48]。对于肝脏深部或中央型小肝癌，特别是最大径≤2.0 cm 肝癌，因为手术切除会丢失大量正常肝实质，此类病人应首选消融治疗[49]。而邻近重要脉管的肿瘤，因消融易导致肿瘤残留，则应选择手术切除。

有以下情况者可在术中应用局部消融术：作为补救措施，对无法增加切缘宽度的残肝断面疑有少许癌细胞残留者，进行局部消融治疗；主要病灶切除后，对术中 B 型超声检查发现的肝内残留子灶进行局部消融治疗，既减少了癌残留的情况，使治疗更彻底，又能最大程度地保留正常肝组织。

肝癌局部消融术也可经腹腔镜应用于以下情况[50-51]：（1）经皮治疗有困难者，可在腹腔镜超声监测下进行；（2）肝癌靠近膈顶部，经皮治疗易损伤膈肌；（3）肝癌靠近肝脏面，经皮治疗易损伤邻近的胃肠等

脏器；(4)肝癌靠近胆囊，经皮治疗易损伤胆囊。

无水乙醇注射现主要与冷冻、射频消融及微波消融等联合应用于特殊部位肝癌（如近第一肝门、胆囊、胃、结肠及膈肌），以减少相应脏器或脉管损伤[52]。

推荐意见 11：局部消融治疗主要用于最大径≤3.0 cm 小肝癌的治疗，应保证消融范围达癌旁 0.5 cm 的“安全边缘”。当单发肿瘤最大径在 3.1～5.0 cm 时，只有当病人的肝储备功能差，不能耐受切除手术时才考虑行消融治疗等抗肿瘤综合治疗。（证据等级 3，推荐强度 A）

推荐意见 12：肝癌局部消融治疗可在开腹或腹腔镜下应用于疑肝切缘有少许癌细胞残留者、肝内残留子灶及特殊部位肝癌经皮消融治疗有困难者。（证据等级 3，推荐强度 B）

推荐意见 13：无水乙醇注射现主要与射频消融及微波消融等联合应用于特殊部位肝癌（如近第一肝门、胆囊、胃、结肠及膈肌），以减少相应脏器或脉管损伤。（证据等级 3，推荐强度 C）

九、肝癌合并肝硬化门静脉高压症手术适应证

在我国，85%～90% 的肝癌病人合并不同程度肝硬化，约 30% 合并脾功能亢进。迄今为止，手术切除或肝移植仍是肝癌最有效的治疗方法。肝硬化病人肝功能代偿能力差，脾功能亢进导致的白细胞降低和血小板减少可引起机体抗感染能力低下及凝血机制异常，增加术中出血风险。理论上，肝癌合并肝硬化脾功能亢进者应行肝移植术，但因器官短缺等问题突出，使得很大一部分此类病人无法通过肝移植手术进行治疗。

研究证实：脾脏具有明确的抗肿瘤免疫和双向调控特点。一方面，脾脏的抗肿瘤免疫是整个机体抗肿瘤免疫的重要组成部分。另一方面，脾脏的抗肿瘤作用不充分且不完善，表现为随着肿瘤生长，肿瘤产生的免疫抑制因子及体内激素增多，导致脾脏抑制性淋巴细胞数量增多、活性增强，使其抗肿瘤作用逐渐减弱，甚至发生逆转，进而促进肿瘤生长，呈现负向免疫作用。同时，肿大的脾脏参与了肝硬化的形成和发展。因此，结合脾脏抗肿瘤双相性的特征，对于肝癌合并脾功能亢进的病人联合切除病理性肿大的脾脏，不仅有利于肝硬化好转，还可改善肝癌切除后机体的抗肿瘤免疫状况[53-55]。

近年来，随着肝癌外科治疗理念的更新以及手术技术和围手术期管理的进步，一些学者研究认为，肝脾联合切除对肝癌合并肝硬化脾功能亢进的病人是有利的，可提高病人术后无瘤生存率和总生存率[56-57]。

同期切除脾脏可使术后白细胞计数和血小板计数均明显升高，改善病人术后凝血功能，减少术后出血发生率，并增强抗感染能力。脾切除可明显降低门静脉压力，对预防和减少食管胃底静脉曲张破裂出血有一定作用。此外，由于去除了脾脏对机体的免疫抑制，提高了机体的抗肿瘤免疫功能，使病人有条件接受 TACE 等后续治疗，从而有望进一步改善病人预后。因此，对伴有严重的脾功能亢进的病人，同期行肝癌及脾切除术，改善了肝癌病人的治疗条件，使后续治疗更加安全有效。现在可在腔镜下实施手术，或对小肝癌病人实施消融，可显著减少手术创伤，降低术后并发症发生率[58-60]。

具体手术适应证为：(1)病人一般情况和肝储备功能同前，且无肝外转移性肿瘤。(2)若有明显脾肿大、脾功能亢进（白细胞计数＜3×10^9/L，血小板计数＜50×10^9/L）表现者，可在切除肝癌同时行脾切除术；有明显食管胃底静脉曲张，特别是发生过食管胃底曲张静脉破裂大出血者，可考虑同时行贲门周围血管离断术；对有严重胃黏膜病变者，如病人术中情况允许，应行脾肾分流术或其他类型的选择性门腔分流术。

目前，国内外尚未见针对肝癌合并肝硬化门静脉高压症同时行肝脾联合切除的多中心 RCT 临床研究报道。因此，需开展多中心、随机、前瞻性临床研究，以客观、科学地评价肝切除联合脾切除术治疗肝癌合并肝硬化、脾功能亢进病人的近期及远期疗效与安全性。

推荐意见 14：肝癌合并肝硬化门静脉高压症，当肝癌原发灶可切除时，如有明显脾肿大、脾功能亢进表现者，可同时行脾切除术；有明显食管胃底静脉曲张，特别是发生过食管胃底曲张静脉破裂大出血者，可考虑同时行贲门周围血管离断术；有严重胃黏膜病变者，如病人术中情况允许，应行脾肾分流术或其他类型的选择性门腔分流术。（证据等级 3，推荐强度 B）

十、腹腔镜肝切除术及机器人辅助腹腔镜肝切除术手术适应证

自 1991 年美国妇产科医生 Reich 首次报道腹腔镜下肝良性肿瘤切除术以来，腹腔镜技术在肝脏外科中的应用日益广泛。腹腔镜肝切除术的适应证也从良性疾病拓展到恶性肿瘤，切除范围也由局部切除、肝段切除逐步扩大至半肝切除，甚至肝移植

供肝的获取[61-62]。腹腔镜肝切除术总的手术死亡率和并发症发生率与开腹肝切除术相似[63-64]。但由于肝脏本身的特点及解剖的复杂性决定了腹腔镜肝切除手术存在一定的难度，应量力而行。在选择手术方式时，对于开展腹腔镜肝切除时间不长、经验不多的单位及个人，建议严格把握手术适应证，最好选择最大径在5.0 cm以内、位于肝脏第2、3、4b、5、6段的肿瘤行腹腔镜肝切除术。在积累一定的腹腔镜肝切除经验的基础上，慢慢尝试开展多个肝段的联合切除、半肝切除，再逐步施行困难部位的腹腔镜肝切除术，如肝中叶、右后叶、1段、7段和8段肝切除。随着腹腔镜肝切除技术的不断提高，越来越多的肝脏外科医生尝试对最大径超过10.0 cm的巨大肝癌进行腹腔镜下切除，结果显示，巨大肝癌可在腹腔镜下安全切除，术中出血量明显减少，术后并发症明显降低，远期疗效与开腹手术相当[65]。也有将腹腔镜应用于ALPPS，相对开腹ALPPS手术，其最大的优点在于减轻了一期手术的创伤和炎症，有利于二期手术的施行[66]。但选择以上两项腹腔镜肝切除技术的前提是需具备娴熟的腔镜外科技术，同时还需掌握丰富的开腹肝切除手术经验。

随着腹腔镜肝切除术的广泛开展，腹腔镜超声和ICG分子荧光成像技术的使用也越来越普及，前者可以帮助发现微小的卫星灶和转移灶、了解肿瘤与重要管道结构的关系[67]。后者在肿瘤标记、肝叶或肝段的染色方面作用突出[68-69]，两者的应用大大提高了腹腔镜肝切除术的安全性和有效性。随着技术设备不断升级，上述实时显像技术在肝切除术中的应用前景将会越来越广泛。

推荐意见15：腹腔镜肝切除术其适应证和禁忌证原则上与开腹手术类似，但是仍然建议要根据肿瘤大小、肿瘤部位、肿瘤数目、合并肝脏基础疾病、腹部手术史以及手术团队的技术水平等综合评估、有效开展。（证据等级2，推荐强度B）

推荐意见16：应用腹腔镜超声检查结合ICG荧光肿瘤显像，可以有助于发现微小病灶、标记肝切除范围，从而更好地切除肿瘤病灶和获得肿瘤阴性切缘。（证据等级3，推荐强度B）

十一、肝癌行肝移植适应证

肝移植是肝癌根治性治疗的重要手段之一，可以根除肿瘤病灶及硬化的病肝，因此，肝移植已广泛用于治疗伴有肝硬化的肝癌及不可切除肝癌。经二十余年的临床实践的检验，目前国际上仍广泛采用意大利米兰（Milan）标准和美国加州大学旧金山分校（UCSF）标准[70]。即病人一般情况较好，无明显心、肺、肾、脑等重要脏器器质性病变，不伴有血管及淋巴结侵犯，无肝外转移性肿瘤。对于肿瘤大小，意大利Milan标准要求单个肿瘤最大径≤5.0 cm，或肿瘤数目≤3个、肿瘤最大径≤3.0 cm。而UCSF标准要求单个肿瘤最大径≤6.5 cm，或肿瘤数目≤3个、肿瘤最大径≤4.5 cm、总的肿瘤最大径≤8.0 cm。鉴于我国肝癌发病率较高，多合并有慢性乙型病毒性肝炎及肝硬化，发现时多为中晚期等特点，我国学者也依据我国国情提出了上海复旦标准、杭州标准等[71]，这些标准的采用一定程度上扩大了受者人群，使更多的肝癌病人受益。但这些扩展标准的应用还不够广泛，术后总生存率和无瘤生存率等还有待于大宗病例分析作进一步评估。

符合肝癌肝移植适应证的肝癌病人在等待供肝期间可以接受桥接治疗控制肿瘤进展，以防止病人失去肝移植机会。

推荐意见17：肝移植是肝癌根治性治疗的重要手段之一，在受者选择标准上，建议以意大利Milan标准和UCSF标准为基本遵循（证据等级1，推荐强度A），可参考我国制定的肝移植标准适度扩大肝癌肝移植适应证。（证据等级3，推荐强度C）

总之，在临床实践中，应充分发挥多学科团队协作，在合理选择上述各种外科治疗方法的基础上，重视多种方法的综合应用，提高肝癌规范化治疗水平，以提高总体疗效。

《肝细胞癌外科治疗方法的选择专家共识（第4次修订）》编审委员会成员名单

组　长：陈孝平

副组长：樊　嘉　蔡秀军　沈　锋　张志伟

编审委员会成员（按姓氏汉语拼音排序）

安家泽　蔡秀军　陈敏山　陈　平　陈孝平
陈亚进　程　琪　戴朝六　樊海宁　樊　嘉
耿小平　何松青　荚卫东　黎乐群　李　波
李德宇　李国强　李　澍　刘　斌　刘景丰
刘连新　刘颖斌　刘志苏　马宽生　毛一雷
闵　军　彭心宇　钱建明　钦伦秀　沈　锋
孙　星　王　琳　王耀东　王毅军　吴　刚
吴忠均　邢宝才　修典荣　徐　骁　杨甲梅
尹新民　袁玉峰　曾　勇　翟文龙　张剑权
张水军　张万广　张志伟　赵浩亮　郑树国
周家华　周　杰　周伟平　朱　鹏　邹书兵

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

参　考　文　献

[1] 中华医学会外科学分会肝脏外科学组. 原发性肝癌外科治疗方法的选择[J]. 中华外科杂志, 2001, 39(10): 762-763. DOI: 10.3760/j.issn.0529-5815.2001.10.008.

[2] 中华医学会外科学分会肝脏外科学组. 原发性肝癌外科治疗方法的选择(2004年第一次修订)[J]. 中华普通外科杂志, 2005, 20(4): 262-264.

[3] 陈孝平, 张志伟, 杨甲梅, 等. 肝细胞肝癌外科治疗方法的选择[J/OL]. 中华普通外科学文献(电子版), 2009, 3(2): 178. DOI: 10.3969/j.issn.1674-0793.2009.02.026.

[4] 中华医学会外科学分会肝脏外科学组. 肝细胞癌外科治疗方法的选择专家共识(2016年第3次修订)[J]. 中华消化外科杂志, 2017, 16(2): 113-115. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2017.02.001.

[5] Guyatt G, Oxman AD, Akl EA, et al. GRADE guidelines: 1. Introduction-GRADE evidence profiles and summary of findings tables[J]. J Clin Epidemiol, 2011, 64(4): 383-394. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2010.04.026.

[6] Zhang WJ, Wang XC, Jiang RQ, et al. Effect of tumor size on cancer-specific survival in small hepatocellular carcinoma[J]. Mayo Clin Proc, 2015, 90(9): 1187-1195. DOI: 10.1016/j.mayocp.2015.06.018.

[7] Manini MA, Sangiovanni A, Fornari F, et al. Clinical and economical impact of 2010 AASLD guidelines for the diagnosis of hepatocellular carcinoma[J]. J Hepatol, 2014, 60(5): 995-1001. DOI: 10.1016/j.jhep.2014.01.006.

[8] Benson AB, D'Angelica MI, Abbott DE, et al. Hepatobiliary cancers, version 2.2021, NCCN clinical practice guidelines in oncology[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2021, 19(5): 541-565. DOI: 10.6004/jnccn.2021.0022.

[9] Cauchy F, Fuks D, Belghiti J. HCC: current surgical treatment concepts[J]. Langenbecks Arch Surg, 2012, 397(5): 681-695. DOI: 10.1007/s00423-012-0911-2.

[10] Chapman WC, Klintmalm G, Hemming A, et al. Surgical treatment of hepatocellular carcinoma in North America: can hepatic resection still be justified[J]. J Am Coll Surg, 2015, 220(4): 628-637. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2014.12.030.

[11] Brown ZJ, Tsilimigras DI, Ruff SM, et al. Management of hepatocellular carcinoma: a review[J]. JAMA Surg, 2023, 158(4): 410-420. DOI: 10.1001/jamasurg.2022.7989.

[12] Moris D, Martinino A, Schiltz S, et al. Advances in the treatment of hepatocellular carcinoma: an overview of the current and evolving therapeutic landscape for clinicians[J]. CA Cancer J Clin, 2025. DOI: 10.3322/caac.70018. DOI: 10.3322/caac.70018.

[13] Suddle A, Reeves H, Hubner R, et al. British Society of Gastroenterology guidelines for the management of hepatocellular carcinoma in adults[J]. Gut, 2024, 73(8): 1235-1268. DOI: 10.1136/gutjnl-2023-331695.

[14] Torimura T, Iwamoto H. Treatment and the prognosis of hepatocellular carcinoma in Asia[J]. Liver Int, 2022, 42(9): 2042-2054. DOI: 10.1111/liv.15130.

[15] Vitale A, Romano P, Cillo U, et al. Liver resection vs nonsurgical treatments for patients with early multinodular hepatocellular carcinoma[J]. JAMA Surg, 2024, 159(8): 881-889. DOI: 10.1001/jamasurg.2024.1184.

[16] Tsilimigras DI, Mehta R, Paredes AZ, et al. Overall tumor burden dictates outcomes for patients undergoing resection of multinodular hepatocellular carcinoma beyond the Milan criteria[J]. Ann Surg, 2020, 272(4): 574-581. DOI: 10.1097/SLA.0000000000004346.

[17] Liu H, Hu FJ, Li H, et al. Anatomical *vs* nonanatomical liver resection for solitary hepatocellular carcinoma: a systematic review and meta-analysis[J]. World J Gastrointest Oncol, 2021, 13(11): 1833-1846. DOI: 10.4251/wjgo.v13.i11.1833.

[18] Hidaka M, Eguchi S, Okuda K, et al. Impact of anatomical resection for hepatocellular carcinoma with microportal invasion (vp1): a multi-institutional study by the Kyushu study group of liver surgery[J]. Ann Surg, 2020, 271(2): 339-346. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002981.

[19] Eguchi S, Kanematsu T, Arii S, et al. Comparison of the outcomes between an anatomical subsegmentectomy and a non-anatomical minor hepatectomy for single hepatocellular carcinomas based on a Japanese nationwide survey[J]. Surgery, 2008, 143(4): 469-475. DOI: 10.1016/j.surg.2007.12.003.

[20] Zhong XP, Zhang YF, Mei J, et al. Anatomical versus non-anatomical resection for hepatocellular carcinoma with microscope vascular invasion: a propensity score matching analysis[J]. J Cancer, 2019, 10(17): 3950-3957. DOI: 10.7150/jca.32592.

[21] Wang BW, Mok KT, Liu SI, et al. Is hepatectomy beneficial in the treatment of multinodular hepatocellular carcinoma [J]. J Formos Med Assoc, 2008, 107(8): 616-626. DOI: 10.1016/S0929-6646(08)60179-5.

[22] Tabrizian P, Jibara G, Shrager B, et al. Recurrence of hepatocellular cancer after resection: patterns, treatments, and prognosis[J]. Ann Surg, 2015, 261(5): 947-955. DOI: 10.1097/SLA.0000000000000710.

[23] Kishi Y, Nara S, Esaki M, et al. Salvage hepatectomy for local recurrence of hepatocellular carcinomas offers survival comparable to that of matched patients who undergo primary hepatectomies[J]. Eur J Surg Oncol, 2017, 43(6): 1076-1082. DOI: 10.1016/j.ejso.2017.03.021.

[24] Marrero JA, Kulik LM, Sirlin CB, et al. Diagnosis, staging, and management of hepatocellular carcinoma: 2018 practice guidance by the American association for the study of liver diseases[J]. Hepatology, 2018, 68(2): 723-750. DOI: 10.1002/hep.29913.

[25] Jung SM, Kim JM, Choi GS, et al. Characteristics of early recurrence after curative liver resection for solitary hepatocellular carcinoma[J]. J Gastrointest Surg, 2019, 23(2): 304-311. DOI: 10.1007/s11605-018-3927-2.

[26] Yamashita YI, Yoshida Y, Kurihara T, et al. Surgical results for recurrent hepatocellular carcinoma after curative hepatectomy: Repeat hepatectomy versus salvage living donor liver transplantation[J]. Liver Transpl, 2015, 21(7): 961-968. DOI: 10.1002/lt.24111.

[27] Chan KS, Low JK, Shelat VG. Associated liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy: a review[J]. Transl Gastroenterol Hepatol, 2020, 5: 37. DOI: 10.21037/tgh.2019.12.01.

[28] Yamashita S, Sakamoto Y, Yamamoto S, et al. Efficacy of preoperative portal vein embolization among patients with hepatocellular carcinoma, biliary tract cancer, and colorectal liver

metastases: a comparative study based on single-center experience of 319 cases[J]. Ann Surg Oncol, 2017, 24(6): 1557-1568. DOI: 10.1245/s10434-017-5800-z.

[29] Zhu XD, Huang C, Shen YH, et al. Hepatectomy after conversion therapy using tyrosine kinase inhibitors plus anti-PD-1 antibody therapy for patients with unresectable hepatocellular carcinoma[J]. Ann Surg Oncol, 2023, 30(5): 2782-2790. DOI: 10.1245/s10434-022-12530-z.

[30] Kokudo T, Hasegawa K, Matsuyama Y, et al. Survival benefit of liver resection for hepatocellular carcinoma associated with portal vein invasion[J]. J Hepatol, 2016, 65(5): 938-943. DOI: 10.1016/j.jhep.2016.05.044.

[31] Glantzounis GK, Paliouras A, Stylianidi MC, et al. The role of liver resection in the management of intermediate and advanced stage hepatocellular carcinoma. A systematic review[J]. Eur J Surg Oncol, 2018, 44(2): 195-208. DOI: 10.1016/j.ejso.2017.11.022.

[32] Luo FZ, Li MX, Ding J, et al. The progress in the treatment of hepatocellular carcinoma with portal vein tumor thrombus[J]. Front Oncol, 2021, 11: 635731. DOI: 10.3389/fonc.2021.635731.

[33] Chen XP, Qiu FZ, Wu ZD, et al. Effects of location and extension of portal vein tumor thrombus on long-term outcomes of surgical treatment for hepatocellular carcinoma[J]. Ann Surg Oncol, 2006, 13(7): 940-946. DOI: 10.1245/ASO.2006.08.007.

[34] Chok KSH, Cheung TT, Chan SC, et al. Surgical outcomes in hepatocellular carcinoma patients with portal vein tumor thrombosis[J]. World J Surg, 2014, 38(2): 490-496. DOI: 10.1007/s00268-013-2290-4.

[35] Li N, Feng S, Xue J, et al. Hepatocellular carcinoma with main portal vein tumor thrombus: a comparative study comparing hepatectomy with or without neoadjuvant radiotherapy[J]. HPB, 2016, 18(6): 549-556. DOI: 10.1016/j.hpb.2016.04.003.

[36] Lim M, Kim J, Rhu J, et al. Liver resection in selective hepatocellular carcinoma with Vp3 or Vp4 portal vein tumor thrombosis improves prognosis[J]. J Liver Cancer, 2024, 24(1): 102-112. DOI: 10.17998/jlc.2024.01.31.

[37] Yuan YC, He W, Yang ZW, et al. TACE-HAIC combined with targeted therapy and immunotherapy versus TACE alone for hepatocellular carcinoma with portal vein tumour thrombus: a propensity score matching study[J]. Int J Surg, 2023, 109(5): 1222-1230. DOI: 10.1097/JS9.0000000000000256.

[38] Huo L, Wei WX, Yan ZL, et al. Short-term and long-term outcomes of liver resection for HCC patients with portal vein tumor thrombus[J]. Cell Biosci, 2019, 9(1): 23. DOI: 10.1186/s13578-019-0285-z.

[39] Peng SY, Wang XA, Huang CY, et al. Better surgical treatment method for hepatocellular carcinoma with portal vein tumor thrombus[J]. World J Gastroenterol, 2018, 24(40): 4527-4535. DOI: 10.3748/wjg.v24.i40.4527.

[40] Zhang XP, Gao YZ, Chen ZH, et al. In-hospital mortality after surgical resection in hepatocellular carcinoma patients with portal vein tumor thrombus[J]. J Cancer, 2019, 10(1): 72-80. DOI: 10.7150/jca.27102.

[41] Chen ZH, Zhang XP, Wang K, et al. Liver resection versus transcatheter arterial chemoembolization for the treatment of patients with hepatocellular carcinoma and hepatic vein or inferior vena cava tumor thrombus: a propensity score matching analysis[J]. Hepatol Res, 2019, 49(4): 441-452. DOI: 10.1111/hepr.13297.

[42] Kim DS, Kim BW, Hatano E, et al. Surgical outcomes of hepatocellular carcinoma with bile duct tumor thrombus: a Korea - Japan multicenter study[J]. Ann Surg, 2020, 271(5): 913-921. DOI: 10.1097/sla.0000000000003014.

[43] Feng K, Yan J, Li XW, et al. A randomized controlled trial of radiofrequency ablation and surgical resection in the treatment of small hepatocellular carcinoma[J]. J Hepatol, 2012, 57(4): 794-802. DOI: 10.1016/j.jhep.2012.05.007.

[44] Ng KKC, Chok KSH, Chan ACY, et al. Randomized clinical trial of hepatic resection versus radiofrequency ablation for early-stage hepatocellular carcinoma[J]. Br J Surg, 2017, 104(13): 1775-1784. DOI: 10.1002/bjs.10677.

[45] Kim YS, Lim HK, Rhim H, et al. Ten-year outcomes of percutaneous radiofrequency ablation as first-line therapy of early hepatocellular carcinoma: analysis of prognostic factors[J]. J Hepatol, 2013, 58(1): 89-97. DOI: 10.1016/j.jhep.2012.09.020.

[46] Shiina S, Tateishi R, Arano T, et al. Radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma: 10-year outcome and prognostic factors[J]. Am J Gastroenterol, 2012, 107(4): 569-577; quiz578. DOI: 10.1038/ajg.2011.425.

[47] Morimoto M, Numata K, Kondou M, et al. Midterm outcomes in patients with intermediate-sized hepatocellular carcinoma: a randomized controlled trial for determining the efficacy of radiofrequency ablation combined with transcatheter arterial chemoembolization[J]. Cancer, 2010, 116(23): 5452-5460. DOI: 10.1002/cncr.25314.

[48] Peng ZW, Zhang YJ, Chen MS, et al. Radiofrequency ablation with or without transcatheter arterial chemoembolization in the treatment of hepatocellular carcinoma: a prospective randomized trial[J]. J Clin Oncol, 2013, 31(4): 426-432. DOI: 10.1200/JCO.2012.42.9936.

[49] Peng ZW, Lin XJ, Zhang YJ, et al. Radiofrequency ablation versus hepatic resection for the treatment of hepatocellular carcinomas 2 cm or smaller: a retrospective comparative study[J]. Radiology, 2012, 262(3): 1022-1033. DOI: 10.1148/radiol.11110817.

[50] Ko SE, Lee MW, Min JH, et al. Laparoscopic radiofrequency ablation of subcapsular hepatocellular carcinomas: risk factors related to a technical failure[J]. Surg Endosc, 2022, 36(1): 504-514. DOI: 10.1007/s00464-021-08310-7.

[51] de la Serna S, Vilana R, Sánchez-Cabús S, et al. Results of laparoscopic radiofrequency ablation for HCC. Could the location of the tumour influence a complete response to treatment A single European centre experience[J]. HPB, 2015, 17(5): 387-393. DOI: 10.1111/hpb.12379.

[52] Omata M, Cheng AL, Kokudo N, et al. Asia-Pacific clinical practice guidelines on the management of hepatocellular carcinoma: a 2017 update[J]. Hepatol Int, 2017, 11(4): 317-370. DOI: 10.1007/s12072-017-9799-9.

[53] Hirakawa Y, Ogata T, Sasada T, et al. Immunological consequences following splenectomy in patients with liver

cirrhosis[J]. Exp Ther Med, 2019, 18(1): 848-856. DOI: 10.3892/etm. 2019. 7640.

[54] Chai ZT, Zhang XP, Shao M, et al. Impact of splenomegaly and splenectomy on prognosis in hepatocellular carcinoma with portal vein tumor thrombus treated with hepatectomy[J]. Ann Transl Med, 2021, 9(3): 247. DOI: 10. 21037/atm-20-2229.

[55] Jia Z, Zhang K, Jiang L, et al. Simultaneous radiofrequency ablation combined with laparoscopic splenectomy: a safe and effective way for patients with hepatocellular carcinoma complicated with cirrhosis and hypersplenism [J]. Minim Invasive Ther Allied Technol, 2020, 29(3): 177-184. DOI: 10.1080/13645706. 2019. 1609990.

[56] Shao TY, Huang HW, Cheng Q, et al. Synchronous hepatectomy and splenectomy for patients with BCLC stage 0/a hepatocellular carcinoma and clinically significant portal hypertension: a multicenter retrospective cohort study[J]. Eur J Surg Oncol, 2025, 51(10): 110351. DOI: 10. 1016/j. ejso. 2025. 110351.

[57] Takeishi K, Kawanaka H, Itoh S, et al. Impact of splenic volume and splenectomy on prognosis of hepatocellular carcinoma within Milan criteria after curative hepatectomy[J]. World J Surg, 2018, 42(4): 1120-1128. DOI: 10. 1007/s00268-017-4232-z.

[58] Li JF, Bai DS, Jiang GQ, et al. Laparoscopic and open splenectomy and hepatectomy[J]. JSLS J Soc Laparoendosc Surg, 2017, 21(1): e2016. 000104. DOI: 10. 4293/jsls. 2016. 000104.

[59] Guo P, Liao ST, Li JW, et al. Clinical application of combined laparoscopic surgery in the treatment of primary hepatocellular carcinoma with portal hypertension: a report of 16 cases[J]. Transl Cancer Res, 2019, 8(1): 330-337. DOI: 10. 21037/tcr. 2019. 01. 23.

[60] Hu K, Lei P, Yao Z, et al. Laparoscopic RFA with splenectomy for hepatocellular carcinoma[J]. World J Surg Oncol, 2016, 14(1): 196. DOI: 10. 1186/s12957-016-0954-x.

[61] Hendi M, Lv JM, Cai XJ. Current status of laparoscopic hepatectomy for the treatment of hepatocellular carcinoma: a systematic literature review [J]. Medicine, 2021, 100(50): e27826. DOI: 10. 1097/MD. 0000000000027826.

[62] Hong SK, Kim JY, Lee J, et al. Pure laparoscopic donor hepatectomy: experience of 556 cases at Seoul National University Hospital[J]. Am J Transplant, 2024, 24(2): 222-238. DOI: 10. 1016/j. ajt. 2023. 06. 007.

[63] Han HS, Shehta A, Ahn S, et al. Laparoscopic versus open liver resection for hepatocellular carcinoma: Case-matched study with propensity score matching[J]. J Hepatol, 2015, 63(3): 643-650. DOI: 10. 1016/j. jhep. 2015. 04. 005.

[64] 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.

[65] 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.

[66] Machado MAC, Makdissi FF, Surjan RC, et al. Transition from open to laparoscopic ALPPS for patients with very small FLR: the initial experience[J]. HPB, 2017, 19(1): 59-66. DOI: 10. 1016/j. hpb. 2016. 10. 004.

[67] 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.

[68] Ishizawa T, Fukushima N, Shibahara J, et al. Real-time identification of liver cancers by using indocyanine green fluorescent imaging[J]. Cancer, 2009, 115(11): 2491-2504. DOI: 10. 1002/cncr. 24291.

[69] He P, Su S, Fang C, et al. Residual cancerous lesion and vein tumour thrombus identified intraoperatively using a fluorescence navigation system in liver surgery[J]. ANZ J Surg, 2019, 89(7/8): E308-E314. DOI: 10. 1111/ans. 15282.

[70] Hwang SY, Danpanichkul P, Agopian V, et al. Hepatocellular carcinoma: updates on epidemiology, surveillance, diagnosis and treatment[J]. Clin Mol Hepatol, 2025, 31(Suppl): S228-S254. DOI: 10. 3350/cmh. 2024. 0824.

[71] Gao T, Xia Q, Qiu DK, et al. Comparison of survival and tumor recurrence rates in patients undergoing liver transplantation for hepatitis B-related hepatocellular carcinoma using Milan, Shanghai Fudan and Hangzhou criteria[J]. J Dig Dis, 2013, 14(10): 552-558. DOI: 10. 1111/1751-2980. 12083.

（收稿日期：2025-08-23）