

·指南与共识·

原发性肝癌围手术期肝功能保护多学科管理专家共识(2026 版)

中国研究型医院学会肝胆胰外科专业委员会 《中华消化外科杂志》编辑委员会

通信作者:董家鸿,清华大学临床医学院 清华大学精准医学研究院,北京 102218, Email: dongjiahong@mail.tsinghua.edu.cn;蔡建强,中国医学科学院肿瘤医院肝胆外科,北京 100021, Email: caijianqiang188@sina.com;刘连新,中国科学技术大学附属第一医院肝胆外科,合肥 230036, Email: liulx@ustc.edu.cn;陈敏,陆军军医大学第一附属医院(西南医院)肝胆外科,《中华消化外科杂志》编辑委员会,重庆 400038, Email: chenmin@zhxhwk.com

【摘要】 肝切除术是原发性肝癌最主要的根治性治疗手段,但术后肝功能损伤仍是严重影响患者预后的关键问题之一。基于循证医学证据,中国研究型医院学会肝胆胰外科专业委员会、《中华消化外科杂志》编辑委员会组织国内相关领域多学科专家,经研讨、修订形成《原发性肝癌围手术期肝功能保护多学科管理专家共识(2026 版)》,内容涵盖术前综合评估、术中精准切除、术后监测、多学科管理及相关处理,旨在为临床实践提供指导,改善患者预后。

【关键词】 肝肿瘤; 肝切除术; 围手术期; 肝功能保护; 多学科

基金项目:中国科技期刊卓越行动计划(卓越二期-B1-009)

Expert consensus on multidisciplinary management of perioperative liver function protection in primary liver cancer (2026 edition)

Society for Hepato-pancreato-biliary Surgery of Chinese Research Hospital Association, Editorial Board of Chinese Journal of Digestive Surgery

Corresponding authors: Dong Jiahong, Institute for Precision Medicine, School of Clinical Medicine, Tsinghua University, Beijing 102218, China, Email: dongjiahong@mail.tsinghua.edu.cn; Cai Jianqiang, Department of Hepatobiliary Surgery, Cancer Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100021, China, Email: caijianqiang188@sina.com; Liu Lianxin, Department of Hepatobiliary Surgery, The First Affiliated Hospital of University of Science and Technology of China, Hefei 230036, China, Email: liulx@ustc.edu.cn; Chen Min, Department of Hepatobiliary Surgery, The First Affiliated Hospital (Southwest Hospital) of Army Medical University, Editorial Board of Chinese Journal of Digestive Surgery, Chongqing 400038, China, Email: chenmin@zhxhwk.com

【Abstract】 Hepatectomy is the most important radical treatment for primary liver cancer, but postoperative liver function injury remains a key issue that seriously affects prognosis of patients. Based on evidence-based medicine, the Society for Hepato-pancreato-biliary Surgery of Chinese

DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20260527-00278

收稿日期 2026-05-27

引用本文:中国研究型医院学会肝胆胰外科专业委员会,《中华消化外科杂志》编辑委员会.原发性肝癌围手术期肝功能保护多学科管理专家共识(2026 版)[J].中华消化外科杂志,2026,25(6):707-716. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20260527-00278.

Citation: Society for Hepato-pancreato-biliary Surgery of Chinese Research Hospital Association, Editorial Board of Chinese Journal of Digestive Surgery. Expert consensus on multidisciplinary management of perioperative liver function protection in primary liver cancer (2026 edition)[J]. Chin J Dig Surg, 2026, 25(6): 707-716. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20260527-00278.



中华医学杂志社
Chinese Medical Association Publishing House

版权所有 违者必究



Research Hospital Association and Editorial Board of Chinese Journal of Digestive Surgery have organized multidisciplinary experts from relevant fields in China to develop the *Expert consensus on multidisciplinary management of perioperative liver function protection in primary liver cancer (2026 edition)* through deliberation and revision. It systematically elaborates on the comprehensive pre-operative assessment, precise intraoperative resection, postoperative monitoring, multidisciplinary management, and related interventions, aiming to provide guidance for clinical practice and improve patient prognosis outcomes.

[Key words] Liver tumor; Hepatectomy; Perioperative period; Liver function protection; Multidisciplinary

Fund program: The Excellent Action Plan for Chinese Scientific and Technological Journals (Zhuoyue phase II -B1-009)

目前,肝切除术是原发性肝癌最主要的根治性治疗手段。随着外科技术不断进步,肝切除术围手术期死亡率已降至2%~3%^[1]。然而,术后肝功能损伤仍然是重要且严峻的问题,其中肝衰竭是严重并发症之一,导致患者死亡占术后总体死亡的18%~75%,严重影响患者术后康复^[2]。近年来虽有新理念和方法出现,但目前仍缺乏针对原发性肝癌围手术期肝功能保护的多学科管理规范。基于循证医学证据,中国研究型医院学会肝胆胰外科专业委员会、《中华消化外科杂志》编辑委员组织国内相关领域多学科专家,经研讨、修订形成《原发性肝癌围手术期肝功能保护多学科管理专家共识(2026版)》(以下简称本共识)。本共识内容涵盖术前综合评估、术中精准切除、术后监测、多学科管理及相关处理,旨在为临床实践提供指导,通过系统化、全程化管理降低术后肝功能不全发生风险,改善患者预后。

一、共识制订方法

(一)目标人群

本共识的目标人群为接受肝切除术的原发性肝癌患者,重点关注围手术期肝功能保护及术后肝衰竭预防。

(二)适用人群

本共识适用于各级医疗机构中从事原发性肝癌围手术期管理的多学科团队成员,包括:肝胆外科、麻醉科、重症医学科、感染科、介入科、肿瘤内科、影像科、病理科、营养科及护理学等专业的临床医师、护士及其他相关专业人员。

(三)共识制订小组

成立由56位专家组成的共识制订小组,成员涵盖肝胆外科、消化内科、介入科、肿瘤内科等专业,负责临床问题提出、文献检索与证据等级分级、推荐意见形成、德尔菲函询设计及结果汇总分析等任务。

(四)文献检索与证据等级分级

1. 文献检索:系统检索PubMed、Embase、Cochrane Library、中国知网及万方等数据库。检索时间范围为建库至2025年12月31日。检索关键词包括“肝细胞癌”“肝切除术”“围手术期”“肝功能保护”“术后肝衰竭”“多学科管理”“保肝药物”等及其英文对应词汇。

2. 证据等级分级:本共识医学证据等级和推荐强度分级评估参考《牛津循证医学中心分级(2011版)》^[3]。见表1。

表1 牛津循证医学中心证据分级和推荐标准

Table 1 Oxford Centre for Evidence-Based Medicine levels of evidence and grades of recommendation

推荐强度	证据级别	描述
A	1a	基于随机对照试验的系统评价(有同质性)
	1b	单个随机对照试验研究
	1c	“全或无”证据(有治疗以前,所有患者都死亡;或者在有治疗之前,一些患者死亡;有治疗之后,无患者死亡)
B	2a	基于队列研究的系统评价(有同质性)
	2b	单个队列研究(包括低质量随机对照试验;如<80%随访)
	3a	基于病例对照研究的系统评价(有同质性)
C	3b	单个病例对照研究
	4	病例报道(低质量队列研究)
D	5	专家意见或评论

(五)形成推荐意见

采用≥2轮德尔菲法对专家意见进行整合,形成推荐意见。专家投票赞成率≥80%认为该条推荐意见达成共识,<80%为未达成共识。未达成共识的推荐意见经修改后再次投票,若赞成率<80%则予以舍弃。



二、术前肝功能评估

(一) 肝脏基本功能评估

术前肝脏基本功能评估需综合实验室指标和影像学检查结果,以指导制订手术方案^[4]。实验室指标反映肝细胞损伤、肝脏合成及代谢等情况,如 ALT、AST 异常提示肝细胞损伤,前白蛋白、Alb 和 PT 等反映肝脏合成功能,PLT 和 WBC 计数异常可反映脾功能亢进及门静脉高压,TBil 及 DBil 反映肝脏代谢功能。此外,胆碱酯酶与胆固醇也是评估肝脏合成及储备功能的重要指标。这些指标对手术决策有重要影响。影像学检查(如 CT、MRI、DSA 等)可明确肿瘤大小、数量、血管侵犯及远处转移,并评估各种慢性肝病的进展,可用于术前确定剩余肝脏体积(future liver remnant, FLR),从而判断疾病状况及手术预后。

推荐意见 1: 肝切除术前应全面评估肝功能实验室指标,并结合影像学检查进行综合分析,评估病变情况及肝脏结构。(证据级别:1a 级;推荐强度:A)

(二) 肝脏储备功能评估

肝脏储备功能指肝脏应对生理负荷增加时可动员的额外代偿潜能,即在肝组织受损时,肝脏既能维持基础功能(包括机体代谢、免疫和解毒等),又能满足肝细胞修复与再生的需求。该评估对判断病情,预测疗效和预后至关重要。

1. 临床综合评分系统:常用评分系统包括 Child-Pugh 分级、终末期肝病模型评分及白蛋白-胆红素评分等。Child-Pugh 分级是评估肝切除可行性的常用工具(表 2)^[5],也是国际上通用的评估方法之一。Child A 级提示手术相对安全,B 级提示仅适合小范围切除,而 C 级则提示为手术禁忌证。终末期肝病模型评分可预测术后肝衰竭(posthepatectomy liver failure, PHLF)风险。术前终末期肝病模型评分<9 分提示 PHLF 风险较低,>11 分提示风险较高^[6]。白蛋白-胆红素评分相较于 Child-Pugh 分级和终末期肝病模型评分可更精准预测 PHLF 风险^[7]。白蛋白-胆红素评分≤-2.60 分为 1 级(提示肝功能良好),-2.60 分~-1.39 分为 2 级(提示肝脏中度损伤),>-1.39 分为 3 级(提示肝脏重度损伤)^[8]。可利用上述评分系统相互补充,共同为术前决策提供客观、多维度的依据。

2. 动态肝功能测量:吲哚菁绿清除试验是应用最广的手段,ICG R15 结果与手术决策直接相关。

表 2 Child-Pugh 分级

Table 2 Child-Pugh classification

临床症状或指标	1 分	2 分	3 分
肝性脑病	无	轻度	重度
腹腔积液	无	轻至中度	重度、顽固性
血清胆红素(mg/dL)	<2	2~3	>3
血清白蛋白(g/dL)	>3.5	2.8~3.5	<2.8
国际标准化比值	<1.7	1.71~2.20	>2.20

注:Child-Pugh 评分是各项得分(5~15 分)的总和;Child-Pugh 分级根据 Child-Pugh 评分确定:A 级为 5~6 分,B 级为 7~9 分,C 级为 10~15 分

ICG R15≤10% 提示可安全行大范围肝切除,而 ICG R15 结果数值越高,手术切除范围越需谨慎^[9]。吲哚菁绿清除试验在肝血流异常和胆道梗阻等情况下不能客观反映肝脏真实代偿功能,需联合 Child-Pugh 分级等指标进行综合评估。此外,核素肝功能显像可作为补充量化工具。近年来,AI 在医学影像学领域展现出应用价值,利用术前 CT、MRI 检查影像结合 AI 算法,可实现肝脏血管等高分辨率三维可视化,帮助外科医师直观理解个体化解剖变异^[10],未来有望为肝脏储备功能的精准评估提供全新助力。

3. FLR 评估:术前准确评估 FLR 是保障手术安全性的重要环节。常用 CT、MRI 检查联合三维重建技术评估 FLR、总体肝脏体积(total liver volume, TLV)、FLR/TLV^[11]、FLR/体质量^[12]、FLR/标准肝脏体积^[13]等。同时,为确保肝切除手术的安全性并预防 PHLF,术前应精确评估肝切除安全限量(safety limit of liver resection, SLLR)^[14]。SLLR 定义为保留必需功能性肝体积(essential functional liver volume, EFLV)时的最大允许肝切除量,计算公式为:SLLR=TLV-EFLV,其中必需功能性标准化肝体积比=EFLV/标准肝脏体积。肝脏储备功能越差,必需功能性标准化肝体积比则越大:(1)当肝功能正常时,必需功能性标准化肝体积比≥0.3。(2)若肝实质损伤明显,包括肝硬化、重度脂肪肝和化疗相关肝损伤,必需功能性标准化肝体积比≥0.4。当剩余功能性肝体积≥EFLV 时,即可认为肝切除安全。

除上述基于体积测算的评估方法外,AI 技术的引入为肝脏手术安全限量的精准决策提供了新的辅助手段^[15]。如国内首个集合医疗垂类大语言模型与时序影像计算视觉等多模态 AI 技术的精准肝脏外科决策智能体——Intelligent Decision-making Enhanced Advanced Liver-surgery,可为实现安全限量评估提供可视化、量化的辅助决策参考。

推荐意见 2: 肝切除术前应进行肝脏储备功能评估,推荐联合应用临床综合评分系统(Child-Pugh 分级、终末期肝病模型评分及白蛋白-胆红素评分),动态功能测量(如吲哚菁绿清除试验),SLLR 评估等,为制订安全的手术方案提供重要依据。(证据等级:2a 级;推荐强度:B)

(三)合并基础肝病的评估及管理

1. 合并慢性病毒性肝炎:HBV 是我国原发性肝癌的主要致病因素之一^[16],病毒载量直接影响肝切除术患者的预后^[17]。研究结果显示:术前 HBV-DNA 高载量是 PHLF 的危险因素^[18-20]。1 项多中心前瞻性研究结果显示:术前 HBV-DNA 载量>500 拷贝/mL 的患者,发生 PHLF 的风险是≤500 拷贝/mL 患者的 2.27 倍($OR=2.27$, 95%CI 为 1.09~4.71, $P<0.05$)^[19]。因此,术前精确评估病毒载量对预测肝切除术患者的预后至关重要。目前,对于术前 HBV-DNA 阳性患者,均建议给予一线抗病毒治疗^[21-24]。患者病毒载量较高时,应结合肝功能状态、肿瘤负荷及手术紧迫性进行个体化综合决策,待病毒复制获得有效抑制、肝功能改善后再行肝切除术,以最大限度降低 PHLF 及肿瘤复发风险。对于 HCV 感染患者,HCV-RNA 阳性时建议直接采用抗病毒药物治疗,降低并发症发生风险^[21]。对于合并 HBV 和 HCV 双重感染的患者,可参照单一病毒感染治疗标准进行管理^[25]。需注意,围手术期需维持规范的抗病毒治疗,这对于降低术后并发症及肿瘤复发风险具有重要意义。

推荐意见 3: 对于合并 HBV 和(或)HCV 感染的患者,术前应根据病毒载量及肝功能情况进行个体化抗病毒治疗及手术治疗;围手术期应坚持全程规范的抗病毒治疗。(证据等级:1a 级;推荐强度:A)

2. 合并肝硬化:合并肝硬化会影响根治性肝切除术后患者的结局。目前,临床上主要通过结合实验室指标、影像学检查和内镜检查等综合判断肝硬化程度,必要时可行肝脏活组织病理学检查。但肝脏活组织病理学检查属于有创操作,存在取样误差且缺乏分级共识,临床应用有一定限制。同济医院肝硬化评分系统(表 3)^[26]综合多项临床指标,可有效评估患者术前的肝硬化严重程度,为临床实践提供参考。

3. 其他:门静脉高压(肝静脉压力梯度 ≥ 10 mmHg)(1 mmHg=0.133 kPa)是预测患者围手术期死亡和长期生存的重要因素^[27-28]。门静脉高压并非肝细胞癌患者手术切除的绝对禁忌证,若门静脉高压合并肝细胞癌患者的一般情况良好,肝功能正常或仅有

表 3 同济医院肝硬化程度评分系统

Table 3 Cirrhosis severity score of Tongji Hospital

临床指标	分值		
	0 分	1 分	2 分
胃底食管静脉曲张	无	轻度	中重度
门静脉宽度(mm)	<12	12~14	>14
脾脏厚度(cm)	<4	4~5	>5
血小板计数($\times 10^9/L$)	>100	70~100	<70
肝硬化程度	无/轻度肝硬化	中度肝硬化	重度肝硬化
总分(分)	0~1	2~3	≥ 4

轻度损害且肝脏储备功能良好,也可进行手术^[28-29]。

梗阻性黄疸可导致肝细胞损伤和肝组织灌注不足,加重肝功能损害。目前,梗阻性黄疸的术前减黄标准尚不统一,但通常认为当患者黄疸程度较重、伴有胆管炎、营养不良、需行大范围肝切除术时,推荐进行术前胆道引流^[30]。手术时机宜选择于减黄后胆红素水平明显下降、全身状况及肝功能显著改善时。

推荐意见 4: 对于合并门静脉高压或梗阻性黄疸的患者,术前应进行充分评估,并根据需要对症治疗;在肝功能恢复至可耐受肝切除术标准前,应充分权衡手术获益与风险,限期实施手术切除。(证据等级:2b 级;推荐强度:B)

(四)合并急、慢性肝功能损伤的评估及处理

对于合并急、慢性肝功能损伤的患者,术前应尽可能明确损伤病因并给予针对性干预。活动性病毒性肝炎或脓毒症感染应积极行抗病毒或感染治疗;靶向联合免疫药物治疗相关性肝功能损伤应依据损伤程度分级权衡停药风险,若发生 3~4 级肝功能损伤应立即停药。在病因治疗基础上,应重视术前保肝支持治疗,尤其对于术前血清转氨酶水平显著升高者,可先行保肝治疗,待肝功能好转后综合评估手术时机;若治疗后未见好转,则应结合整体情况权衡手术风险与获益。此外,手术时机的确定还需结合 TBil、PT 及 Alb 等指标综合判断,以全面评估肝脏储备功能。

选择保肝药物时,应根据肝功能损伤类型合理用药:对于以 ALP、GGT 和 TBil 升高为主的胆汁淤积型肝损伤,宜选用利胆类保肝药^[31-32];对于以 ALT、AST 升高为特征的肝细胞损伤,则可选用抗炎类、抗氧化类、肝细胞膜修复剂或解毒类保肝药物^[31];若两类损伤表现并存,可联合使用不同机制的保肝药,但应避免同类型药物联用,以免增加肝脏代谢负担。具体用药策略详见后文。



推荐意见 5:合并急、慢性肝功能损伤的患者,术前应积极寻找病因(如抗病毒、抗感染、胆道引流等)并予针对性处理;若肝功能存在明显异常,可先行保肝治疗,待好转后综合评估手术时机。(证据等级:1a 级;推荐强度:A)

(五)转化治疗后肝功能评估及处理

转化治疗是指初始不适合手术切除的患者,经干预治疗后获得手术机会^[33-34]。干预治疗手段主要包括有功能的剩余肝脏体积转化(门静脉栓塞术、ALPPS)和肿瘤学转化(靶向药物或联合免疫检查点抑制剂、TACE、肝动脉灌注化疗和放射治疗)。1 项临床研究结果显示:33 例接受 PD-1 抑制剂联合仑伐替尼治疗的肝细胞癌大血管侵犯患者,转化成功率高达 42.4%^[35]。另 1 项研究结果显示:肝动脉灌注化疗序贯 TACE 联合靶向治疗及免疫治疗可使晚期肝细胞癌患者获得 28.9% 的手术转化率^[36]。

虽然转化治疗提高了手术可行性,但也可能引起肝功能损伤,因此需全程密切监测肝功能相关指标,一旦发现异常应及时进行保肝治疗。目前关于转化治疗术前停药的时间尚不统一,通常建议:小分子靶向药物应暂停服用超过 1~2 周;PD-1 抑制剂应暂停超过 2~4 周;对于 TACE 或放疗,手术与最后一次治疗的间隔应不小于 4 周^[37]。

推荐意见 6:转化治疗期间需全程严密监测肝功能,必要时给予保肝治疗。术前需考虑转化治疗对手术的潜在影响,应根据转化治疗方案预留足够的时间观察肝功能变化,以确保手术安全。(证据等级:1a 级;推荐强度:A)

三、术中肝功能的保护

(一)术中精准操作

精准肝切除是术中肝功能保护的重要环节,合理的切除范围与精细的操作技术对于术后肝功能恢复与远期预后具有积极意义。个体化手术方案是实现精准肝切除的基础。制订方案时,需综合评估患者肝功能状况、疾病临床分期、肿瘤位置及术者技术熟练度等因素,进而选择合适的手术入路和肝脏血流阻断方式(如间歇性 Pringle 法、选择性入肝血流阻断等)。

术中还需注意严格控制肝脏血流阻断时间与频率、减少出血量、缩短手术时间。以间歇性 Pringle 法为例,这是目前临床常用方法。1 项纳入 182 例肝细胞癌肝切除术患者的研究结果显示:采用“阻断 10 min-再灌注 5 min”并重复至手术结束的间歇性 Pringle 法,患者术后腹腔积液、胸腔积液等并发症

发生率及住院时间均显著低于非间歇性 Pringle 法^[38]。另有研究结果显示:术中出血量>1 000 mL、手术时间≥6 h 与术后并发症(如胸腔积液、腹腔积液、PHLF 等)密切相关^[39]。

此外,为提升肝切除的精准性和安全性,术中可借助吲哚菁绿荧光成像、影像融合导航等三维可视化技术,以安全识别肝段边界及脉管,为术者提供实时反馈^[14,40]。

(二)术中动态监测

术中动态监测应以维持机体稳态、减少应激损伤为目标。术前麻醉医师需全面评估患者状况并与手术医师沟通,预估出血及循环风险。术中应常规监测有创动脉压及中心静脉压。需注意,过高的中心静脉压会造成剩余肝脏淤血,不利于术后肝功能恢复^[41],因此,术中应尽量控制中心静脉压在 0~5 cm H₂O (1 cm H₂O=0.098 kPa) 范围,以减少术中出血量^[42-44],也可避免剩余肝组织淤血的发生。此外,术中还应持续监测体温、血糖、血气、尿量及凝血功能,以维持内环境稳定。

推荐意见 7:肝切除术中应制订个体化方案,并借助吲哚菁绿荧光成像等可视化技术实现精准切除。同时,应通过术中动态监测严格控制出血量与手术时间,并实施低中心静脉压麻醉方案,以减少术后并发症、保护剩余肝功能。(证据等级:1a 级;推荐强度:A)

四、术后肝功能的评估及管理

(一)术后常规监护与处理

术后常规监护旨在早期发现并处理可能影响肝功能恢复的全身性事件,维持内环境稳定。术后应持续监测生命体征、尿量、意识状态、凝血功能及感染相关指标;并积极维护血流动力学稳定,建议维持平均动脉压>80 mmHg 以保障肝脏及组织灌注,必要时输注红细胞悬液或小剂量血管活性药物。同时,需积极防范并发症,对于静脉血栓栓塞症,可选择 1 种机械和(或)1 种药物预防,而对于感染,术后早期抗感染治疗及有效引流可降低感染性休克相关病死率。此外,针对术前已存在的病毒性肝炎,应尽早启动或调整抗病毒治疗;若术后出现梗阻性黄疸,则需通过补充维生素 K₁ 及血浆等措施以减轻肝细胞负担等。

(二)术后肝功能监测及处理

术后肝功能不全指术后肝脏合成、排泄及解毒功能下降,临床特征包括高胆红素血症、低蛋白血症和大量腹腔积液等。为早期识别并预防术后肝



功能不全的发生,术后应动态监测肝脏生化指标(转氨酶、胆红素、Alb、PT等)及腹部影像学指标(B超、CT检查等)。目前国际常用的诊断标准为“50-50标准”,即术后第5天TBil $>50\text{ }\mu\text{mol/L}$ 且凝血酶原活动度 $<50\%$ ^[45]。需注意,临床需综合生化指标及影像学动态变化进行评估,以早期甄别高危患者。

若术后肝功能持续恶化,则将发展为PHLF^[46-49],此种情况临床症状复杂、进展迅速、预后极差、病死率高。国际肝脏外科研究组按严重程度将PHLF分为3级:A级为仅出现暂时性肝功能损伤,无需侵入性治疗但应给予监测;B级和C级为伴多器官衰竭或严重肝衰竭,患者需入住ICU^[46](表4)。研究结果显示:高龄(>65 岁)、合并肝硬化、大范围肝切除(>4 个肝段)、大量出血、血管病变、门静脉血栓等均是PHLF的危险因素^[50-51]。此外,中国学者近期开发可预测肝细胞癌患者术后90 d死亡风险的个体化在线计算器,可帮助医师识别高风险患者,提供一定的参考^[52]。

推荐意见8:肝切除术后肝功能不全的诊断,应综合“50-50标准”、腹部B超及CT影像学检查、以及肝脏生化指标进行动态监测评估。若发生肝功能不全,需参照严重程度分级,针对具体病因制订个体化综合治疗方案。(证据等级:2b级;推荐强度:B)

(三)术后肝功能损伤治疗药物的临床应用

制订保肝药物治疗方案时,应结合肝功能损伤类型、手术创伤与患者个体差异,实现个体化用药。选择药物需要遵循循证医学原则,综合考虑其作用机制、剂量、禁忌证与潜在不良反应等,治疗中应定期监测患者症状、体征及肝功能指标,并依据情况及时调整方案。常用保肝药物主要包括利胆类、抗

炎类、抗氧化类、细胞膜修复剂及解毒类药物等。

利胆类药物主要包括S-腺苷蛋氨酸和熊去氧胆酸。S-腺苷蛋氨酸是人体内天然存在的物质,通过3种途径协同保护肝脏:转甲基作用增强细胞膜流动性,促进肝细胞再生功能;转硫基作用促进谷胱甘肽合成,加速肝细胞修复;转丙氨基作用促进蛋白质等合成,助力肝功能恢复^[53-54]。研究结果显示:肝切除术后补充S-腺苷蛋氨酸有助于保护剩余肝脏功能,降低术后并发症风险^[55]。

抗炎类药物以甘草酸制剂为代表,其中异甘草酸镁和甘草酸二铵兼具抗炎与保肝作用。临床研究结果显示:异甘草酸镁在肝衰竭患者中,若与腺苷蛋氨酸联用可促进肝功能恢复,推荐剂量为静脉滴注 0.1 g/d ,疗程一般为4周,必要时可增至 0.2 g/d ^[56]。此外,抗氧化剂如水飞蓟素和双环醇可有效维护肝功能水平;多烯磷脂酰胆碱作为细胞膜修复剂,能改善肝功能并减轻脂肪变性及炎症;谷胱甘肽、N-乙酰半胱氨酸等解毒类药物也可从多途径发挥肝细胞保护作用。

推荐意见9:应综合考虑患者肝功能损伤类型、手术创伤程度及个体差异,同时遵循循证医学原则,从作用机制、剂量、配伍禁忌证及安全性等方面审慎评估,以合理选用保肝药物;用药期间还需密切监测肝功能及临床表现。(证据等级:1a级;推荐强度:A)

五、多学科诊疗在围手术期中的应用

在原发性肝癌肝切除术患者中,多学科诊疗的应用需结合临床实际与患者个体情况酌情开展。多学科诊疗是以患者为中心、以“提高患者生存率、改善生命质量”为核心目标的诊疗模式,通过整合多学科专家资源,开展结构化、深层次协作,为每位

表4 国际肝脏外科研究组对术后肝衰竭的诊断分级和治理措施

Table 4 Diagnosis grading and treatment for posthepatectomy liver failure from the International Study Group of Liver Surgery

组别	临床描述	诊断	症状	特殊治疗方式
A级	肝功能受损	•尿量 $>0.5\text{ mL}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ •血尿素氮 $<150\text{ mg/dL}$ •氧饱和度 $>90\%$ •国际标准化比值 <1.5	无	不需要
B级	术后预期恢复过程中出现的偏差,无需侵入性支持	•尿量 $\leq 0.5\text{ mL}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ •血尿素氮 $<150\text{ mg/dL}$ •尽管供氧但氧饱和度 $<90\%$ •国际化标准比值 ≥ 1.5 且 <2.0	酸中毒;体质量增加;轻度呼吸衰竭;意识模糊;肝性脑病	无创通气,输注血浆、白蛋白等,利尿剂、护肝药物等治疗
C级	需要侵入性支持的多个器官衰竭	•尿量 $\leq 0.5\text{ mL}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ •血尿素氮 $\geq 150\text{ mg/dL}$ •尽管高浓度氧气支持但氧饱和度 $\leq 85\%$ •国际化标准比值 ≥ 2.0	肾功能衰竭;血流动力学不稳定;呼吸衰竭;大量腹腔积液;肝性脑病	插管和机械通气,血液透析,循环支持,体外人工肝支持等



患者制订个体化诊疗方案^[57-60]。多学科诊疗团队通常涵盖肝胆外科、介入科、肿瘤内科、放疗科、影像诊断科、病理科、生物治疗科、感染科、肝病内科、消化科、营养科等核心科室,并可根据患者具体情况,邀请感染科、中医科、核医学科以及麻醉、营养、护理、消化内科等专家参与。多学科诊疗模式的应用,有助于制订科学的手术规划和合理的围手术期并发症防治措施,确保围手术期顺利恢复和治疗效果。

推荐意见 10:推荐对肝癌患者结合临床实际与个体情况,酌情采用多学科诊疗模式,整合相关科室专家通过结构化讨论制订个体化方案,以提高生存率及改善预后。(证据等级:1a 级;推荐强度:A)

六、总结与展望

肝切除术是治疗肝胆良恶性疾病的重要手段,

围手术期肝功能保护是确保手术成功及患者术后康复的关键环节。为此,本共识基于循证医学证据,从术前精准评估、术中精细操作、术后规范管理及多学科协作 4 个维度,系统提出围手术期肝功能保护管理策略,旨在降低术后肝功能不全及肝衰竭的发生风险。在临床实践中,应遵循个体化原则,动态整合基础肝病状况、肝脏储备功能及剩余肝脏体积等核心指标,据此确定安全的手术切除范围、选择合理的血流阻断方式,并制订术后保肝与监测方案,如保肝药物的选用需根据肝功能损伤类型(如肝细胞损伤型或胆汁淤积型)进行针对性调整。未来,期待 AI 等数智化技术能够助力建立数据驱动的个体化肝脏储备功能评估模型,同时通过多个临床研究进一步填补现有证据空白,从而推动肝脏外科向更精准、安全、高效方向持续迈进。共识推荐意见汇总见表 5。

表 5 共识推荐意见汇总
Table 5 Summary of consensus recommendations

序号	推荐意见	证据等级	推荐强度
推荐意见 1	肝切除术前应全面评估肝功能实验室指标,并结合影像学检查进行综合分析,评估病变情况及肝脏结构。	1a	A
推荐意见 2	肝切除术前应进行肝脏储备功能评估,推荐联合应用临床综合评分系统(Child-Pugh 分级、终末期肝病模型评分及白蛋白-胆红素评分),动态功能测量(如吲哚菁绿清除试验),肝切除安全限量评估等,为制订安全的手术方案提供重要依据。	2a	B
推荐意见 3	对于合并 HBV 和(或)HCV 感染的患者,术前应根据病毒载量及肝功能情况进行个体化抗病毒治疗及手术治疗;围手术期应坚持全程规范的抗病毒治疗。	1a	A
推荐意见 4	对于合并门静脉高压或梗阻性黄疸的患者,术前应进行充分评估,并根据需要对症治疗;在肝功能恢复至可耐受肝切除标准前,应充分权衡手术获益与风险,限期实施手术切除。	2b	B
推荐意见 5	合并急、慢性肝功能损伤的患者,术前应积极寻找病因(如抗病毒、抗感染、胆道引流等)并予针对性处理;若肝功能存在明显异常,可先行保肝治疗,待好转后综合评估手术时机。	1a	A
推荐意见 6	转化治疗期间需全程严密监测肝功能,必要时给予保肝治疗。术前需考虑转化治疗对手术的潜在影响,应根据转化治疗方案预留足够的时间观察肝功能变化,以确保手术安全。	1a	A
推荐意见 7	肝切除术中应制订个体化方案,并借助吲哚菁绿荧光成像等可视化技术实现精准切除。同时,应通过术中动态监测严格控制出血量与手术时间,并实施低中心静脉压麻醉方案,以减少术后并发症、保护剩余肝脏功能。	1a	A
推荐意见 8	肝切除术后肝功能不全的诊断,应综合“50-50 标准”、腹部 B 超及 CT 影像学检查、以及肝脏生化指标进行动态监测评估。若发生肝功能不全,需参照严重程度分级,针对具体病因制订个体化综合治疗方案。	2b	B
推荐意见 9	应综合考虑患者肝功能损伤类型、手术创伤程度及个体差异,同时遵循循证医学原则,从作用机制、剂量、配伍禁忌证及安全性等方面审慎评估,以合理选用保肝药物;用药期间还需密切监测肝功能及临床表现。	1a	A
推荐意见 10	推荐对肝癌患者结合临床实际与个体情况,酌情采用多学科诊疗模式,整合相关科室专家通过结构化讨论制订个体化方案,以提高生存率及改善预后。	1a	A

附表 1 指南中相关术语定义

术语	定义
肝功能损伤	由于外伤或毒性导致的肝脏结构或功能受损。
急/慢性肝损伤	根据肝损伤持续时间,可分为急性肝损伤(通常在 6 个月内可逆)和慢性肝损伤(持续>6 个月)。
术后肝功能不全	术后肝脏维持其合成、排泄和解毒功能的能力退化。
术后肝衰竭	肝脏维持其合成、分泌等功能的术后持续性恶化。
肝脏储备功能	肝脏应对生理负荷增加时可动员的额外代偿潜能。

《原发性肝癌围手术期肝功能保护多学科管理专家共识 (2026 版)》编审委员会名单

顾问:

董家鸿 清华大学北京清华长庚医院
樊 嘉 复旦大学附属中山医院
蔡秀军 浙江大学医学院附属邵逸夫医院
周 俭 复旦大学附属中山医院
姜洪池 哈尔滨医科大学附属第一医院
梁力建 中山大学附属第一医院

组长:

蔡建强 中国医学科学院肿瘤医院
刘连新 中国科学技术大学附属第一医院
张雷达 陆军军医大学第一附属医院(西南医院)
陈 敏 陆军军医大学第一附属医院(西南医院)

《中华消化外科杂志》编辑委员会

委员(按姓氏汉语拼音排序):

毕新宇 中国医学科学院肿瘤医院
陈敏山 中山大学肿瘤防治中心
陈亚进 中山大学孙逸仙纪念医院
陈志宇 陆军军医大学第一附属医院(西南医院)
何 宇 陆军军医大学第一附属医院(西南医院)
戴朝六 中国医科大学附属盛京医院
方驰华 南方医科大学珠江医院
靳 斌 山东大学第二医院
李德宇 河南省人民医院
李富宇 四川大学华西医院
李建伟 陆军军医大学第一附属医院(西南医院)
李 强 天津医科大学肿瘤医院
李相成 南京医科大学第一附属医院
梁 霄 浙江大学医学院附属邵逸夫医院
刘 昌 西安交通大学第二附属医院
刘付宝 安徽医科大学第一附属医院
吕国悦 吉林大学第一医院
吕 毅 西安交通大学第一附属医院
卢绮萍 中国人民解放军中部战区总医院
麻 勇 哈尔滨医科大学附属第一医院
茅益民 上海交通大学医学院附属仁济医院
孟庆华 首都医科大学附属北京佑安医院
钦伦秀 复旦大学附属华山医院
仇毓东 南京大学医学院附属鼓楼医院
沈 锋 海军军医大学第三附属医院
孙惠川 复旦大学附属中山医院
宋天强 天津医科大学肿瘤医院
谭 广 大连医科大学附属第一医院
王小军 陆军军医大学第一附属医院(西南医院)
吴 泓 四川大学华西医院
夏 锋 陆军军医大学第一附属医院(西南医院)
谢 雯 首都医科大学附属北京地坛医院
邢宝才 北京大学肿瘤医院

杨 剑 南方医科大学珠江医院
尹大龙 中国科学技术大学附属第一医院
袁玉峰 武汉大学中南医院
曾永毅 福建医科大学孟超肝胆医院
曾 勇 四川大学华西医院
张必翔 华中科技大学同济医学院附属同济医院
张 岚 复旦大学附属中山医院
张学文 吉林大学第二医院
张雅敏 天津市第一中心医院
郑树国 陆军军医大学第一附属医院(西南医院)
周 杰 南方医科大学南方医院
周文策 兰州大学第二医院
朱 旭 北京大学肿瘤医院

执笔:

毕新宇 中国医学科学院肿瘤医院
尹大龙 中国科学技术大学附属第一医院

秘书:

霍佳丽 陆军军医大学第一附属医院(西南医院)
《中华消化外科杂志》编辑委员会
江 鹏 陆军军医大学第一附属医院(西南医院)
《中华消化外科杂志》编辑委员会

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Patel J, Jones CN, Amoako D. Perioperative management for hepatic resection surgery[J]. BJA Educ, 2022, 22(9): 357-363. DOI:10.1016/j.bjae.2022.05.002.
- [2] Wang XQ, Liu Z, Lv WP, et al. Safety validation of decision trees for hepatocellular carcinoma[J]. World J Gastroenterol, 2015, 21(31): 9394-9402. DOI:10.3748/wjg.v21.i31.9394.
- [3] Liang S, Fan X, Kuang S, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of diffuse glioma-related epilepsy: 2025 update[J]. Cancer Lett, 2026, 645: 218360. DOI:10.1016/j.canlet.2026.218360.
- [4] Tomassini F, Giglio MC, De Simone G, et al. Hepatic function assessment to predict post-hepatectomy liver failure: what can we trust? A systematic review[J]. Updates Surg, 2020, 72(4): 925-938. DOI:10.1007/s13304-020-00859-7.
- [5] O'Brien B. Developments in hepatocellular cancer treatment[J]. J Adv Pract Oncol, 2021, 12(3): 310-314. DOI:10.6004/jadpro.2021.12.3.19.
- [6] Cucchetti A, Ercolani G, Vivarelli M, et al. Impact of model for end-stage liver disease (MELD) score on prognosis after hepatectomy for hepatocellular carcinoma on cirrhosis[J]. Liver Transpl, 2006, 12(6): 966-971. DOI:10.1002/lt.20761.
- [7] Zhang ZQ, Xiong L, Zhou JJ, et al. Ability of the ALBI grade to predict posthepatectomy liver failure and long-term survival after liver resection for different BCLC stages of HCC [J]. World J Surg Oncol, 2018, 16(1): 208. DOI:10.1186/s12957-018-1500-9.
- [8] Johnson PJ, Berhane S, Kagebayashi C, et al. Assessment of liver function in patients with hepatocellular carcinoma: a



- new evidence-based approach-the ALBI grade[J]. *J Clin Oncol*, 2015, 33(6):550-558. DOI:10.1200/JCO.2014.57.9151.
- [9] Torzilli G, Makuuchi M, Inoue K, et al. No-mortality liver resection for hepatocellular carcinoma in cirrhotic and noncirrhotic patients: is there a way? A prospective analysis of our approach[J]. *Arch Surg*, 1999, 134(9):984-992. DOI:10.1001/archsurg.134.9.984.
- [10] 尹大龙, 施舒鹏. 人工智能在原发性肝癌诊断与治疗中的应用和展望[J]. *中华消化外科杂志*, 2024, 23(2):236-241. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20231121-00209.
- [11] Gotra A, Sivakumaran L, Chartrand G, et al. Liver segmentation: indications, techniques and future directions[J]. *Insights Imaging*, 2017, 8(4):377-392. DOI:10.1007/s13244-017-0558-1.
- [12] Truant S, Boleslawski E, Sergent G, et al. Liver function following extended hepatectomy can be accurately predicted using remnant liver volume to body weight ratio[J]. *World J Surg*, 2015, 39(5):1193-1201. DOI:10.1007/s00268-014-2929-9.
- [13] Kim HJ, Kim CY, Hur YH, et al. Comparison of remnant to total functional liver volume ratio and remnant to standard liver volume ratio as a predictor of postoperative liver function after liver resection[J]. *Korean J Hepatobiliary Pancreat Surg*, 2013, 17(4):143-151. DOI:10.14701/kjhbps.2013.17.4.143.
- [14] Wang SY, Zhang T, Yang T, et al. Challenges and progress in techniques of precision liver surgery[J]. *ILIVER*, 2025, 4(2):100158. DOI:10.1016/j.iliver.2025.100158.
- [15] Wang J, Xue S, Xia H, et al. Empowering liver cancer diagnosis and treatment with foundation models: technological innovation and clinical practice[J]. *Clin Exp Med*, 2026, 26(1):124. DOI:10.1007/s10238-025-01980-w.
- [16] 刘领弟, 郭沛霖, 南月敏. 慢性乙型肝炎病毒感染者人群肝癌筛查[J/OL]. *中国医学前沿杂志:电子版*, 2021, 13(10):32-36 [2026-05-10]. <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/CiBQZXJpb2RpY2FsQ0hJU29scjkyMDI2MDYwMjE2MjUxORIRemd5eHF5enoyMDIxMTAwMDcaCHprdwzHRx>. DOI: 10.12037/YXQY.2021.10-07.
- [17] Kubo S, Hirohashi K, Tanaka H, et al. Effect of viral status on recurrence after liver resection for patients with hepatitis B virus-related hepatocellular carcinoma[J]. *Cancer*, 2000, 88(5):1016-1024. DOI: 10.1002/(sici)1097-0142(20000301)88:5<1016::aid-cnrcr10>3.0.co;2-v.
- [18] Wang X, Lin ZY, Zhou Y, et al. Association of preoperative antiviral treatment with incidences of post-hepatectomy liver failure in hepatitis B virus-related hepatocellular carcinoma[J]. *World J Gastrointest Surg*, 2024, 16(7):2106-2118. DOI:10.4240/wjgs.v16.i7.2106.
- [19] Liang BY, Zhang EL, Li J, et al. A combined pre- and intra-operative nomogram in evaluation of degrees of liver cirrhosis predicts post-hepatectomy liver failure: a multicenter prospective study[J]. *Hepatobiliary Surg Nutr*, 2024, 13(2):198-213. DOI:10.21037/hbsn-22-410.
- [20] Chen XX, Cheng JW, Huang A, et al. The effect of antiviral therapy on patients with hepatitis B virus-related hepatocellular carcinoma after curative resection: a systematic review and meta-analysis[J]. *Onco Targets Ther*, 2017, 10:5363-5375. DOI:10.2147/OTT.S150281.
- [21] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政司. 原发性肝癌诊疗指南(2024年版)[J]. *中华消化外科杂志*, 2024, 23(4):429-478. DOI:10.3760/cma.j.cn115610-20240415-00203.
- [22] 中华医学会肝病学会, 中华医学会感染病学分会. 慢性乙型肝炎防治指南(2022年版)[J]. *中华临床感染病杂志*, 2022, 15(6):401-427. DOI:10.3760/cma.j.issn.1674-2397.2022.06.001.
- [23] Liang Y, Zhong D, Zhang Z, et al. Impact of preoperative antiviral therapy on the prognosis of hepatitis B virus-related hepatocellular carcinoma[J]. *BMC Cancer*, 2024, 24(1):291. DOI:10.1186/s12885-024-12031-0.
- [24] Huang G, Li PP, Lau WY, et al. Antiviral therapy reduces hepatocellular carcinoma recurrence in patients with low HBV-DNA levels: a randomized controlled trial[J]. *Ann Surg*, 2018, 268(6):943-954. DOI:10.1097/SLA.0000000000002727.
- [25] European Association for the Study of the Liver. EASL clinical practice guidelines on the management of hepatocellular carcinoma[J]. *J Hepatol*, 2025, 82(2):315-374. DOI: 10.1016/j.jhep.2024.08.028.
- [26] Zhang EL, Zhang ZY, Wang SP, et al. Predicting the severity of liver cirrhosis through clinical parameters[J]. *J Surg Res*, 2016, 204(2):274-281. DOI:10.1016/j.jss.2016.04.036.
- [27] Wang J, Zhang Z, Shang D, et al. Noninvasively assessed portal hypertension grade predicts post-hepatectomy liver failure in patients with hepatocellular carcinoma: a multicenter study[J]. *Front Oncol*, 2022, 12:934870. DOI:10.3389/fonc.2022.934870.
- [28] 中华医学会外科学分会脾及门静脉高压外科学组. 门静脉高压合并肝癌的临床诊疗专家共识(2022版)[J]. *中华外科杂志*, 2022, 60(4):310-320. DOI:10.3760/cma.j.cn112139-20220105-00009.
- [29] Cucchetti A, Ercolani G, Vivarelli M, et al. Is portal hypertension a contraindication to hepatic resection? [J]. *Ann Surg*, 2009, 250(6):922-928. DOI:10.1097/SLA.0b013e3181b977a5.
- [30] 中国研究型医院学会肝胆胰外科专业委员会. 《中华消化外科杂志》编辑委员会. 肝门部胆管癌诊断和治疗指南(2025版)[J]. *中华消化外科杂志*, 2025, 24(1):1-20. DOI:10.3760/cma.j.cn115610-20250106-00010.
- [31] 中国临床肿瘤学会指南工作委员会. 中国临床肿瘤学会(CSCO)抗肿瘤药物相关肝损伤诊疗指南 2024[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2024.
- [32] Nouredin M, Sander-Struckmeier S, Mato JM. Early treatment efficacy of S-adenosylmethionine in patients with intrahepatic cholestasis: a systematic review[J]. *World J Hepatol*, 2020, 12(2):46-63. DOI:10.4254/wjh.v12.i2.46.
- [33] 周俭, 黄晓勇. 肝细胞癌治疗新进展[J]. *临床肝胆病杂志*, 2025, 41(8):1481-1486. DOI:10.12449/JCH250801.
- [34] Zhang B, Shi X, Cui K, et al. Real-world practice of conversion surgery for unresectable hepatocellular carcinoma—a single center data of 26 consecutive patients[J]. *BMC Cancer*, 2023, 23(1):465. DOI:10.1186/s12885-023-10955-7.
- [35] Xu H, Zhang H, Li B, et al. Systemic conversion therapies for initially unresectable hepatocellular carcinoma: a systematic review and meta-analysis[J]. *BMC Cancer*, 2024, 24(1):1008. DOI:10.1186/s12885-024-12772-y.
- [36] Huang XY, Du W, Zhang W, et al. Sequential hepatic artery infusion chemotherapy and transarterial chemoembolization combined with anti-vascular endothelial growth factor



- antibody/tyrosine kinase inhibitors and immune check-point inhibitors (quadruple therapy) as first-line therapy for advanced hepatocellular carcinoma: a single-center retrospective cohort study[J]. *J Clin Oncol*, 2025, 43(16_suppl): e16180. DOI:10.1200/jco.2025.43.16_suppl.e16180.
- [37] Sun HC, Zhou J, Wang Z, et al. Chinese expert consensus on conversion therapy for hepatocellular carcinoma (2021 edition)[J]. *Hepatobiliary Surg Nutr*, 2022, 11(2): 227-252. DOI:10.21037/hbsn-21-328.
- [38] Wei X, Zheng W, Yang Z, et al. Effect of the intermittent pringle maneuver on liver damage after hepatectomy: a retrospective cohort study[J]. *World J Surg Oncol*, 2019, 17(1):142. DOI:10.1186/s12957-019-1680-y.
- [39] Imamura H, Seyama Y, Kokudo N, et al. One thousand fifty-six hepatectomies without mortality in 8 years[J]. *Arch Surg*, 2003, 138(11):1198-1206. DOI:10.1001/archsurg.138.11.1198.
- [40] Zhang X, Huang Z, Lu H, et al. Identification of resection plane for anatomical liver resection using ultrasonography-guided needle insertion[J]. *Front Surg*, 2022, 9:1035315. DOI:10.3389/fsurg.2022.1035315.
- [41] 海峡两岸医药卫生交流协会肿瘤防治专家委员会. 肝癌肝切除围手术期管理中国专家共识(2021年版)[J]. *中华肿瘤杂志*, 2021, 43(4):414-430. DOI:10.3760/cma.j.cn112152-20210314-00228.
- [42] Zatloukal J, Pradl R, Kletecka J, et al. Comparison of absolute fluid restriction versus relative volume redistribution strategy in low central venous pressure anesthesia in liver resection surgery: a randomized controlled trial[J]. *Minerva Anesthesiol*, 2017, 83(10):1051-1060. DOI:10.23736/S0375-9393.17.11824-9.
- [43] Junrungsee S, Suwannikom K, Tiayprasertkul W, et al. Efficacy and safety of infrahepatic inferior vena cava clamping under controlled central venous pressure for reducing blood loss during hepatectomy: a randomized controlled trial[J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2021, 28(7):604-616. DOI:10.1002/jhbp.969.
- [44] Li Z, Sun YM, Wu FX, et al. Controlled low central venous pressure reduces blood loss and transfusion requirements in hepatectomy[J]. *World J Gastroenterol*, 2014, 20(1):303-309. DOI:10.3748/wjg.v20.i1.303.
- [45] Balzan S, Belghiti J, Farges O, et al. The "50-50 criteria" on postoperative day 5: an accurate predictor of liver failure and death after hepatectomy[J]. *Ann Surg*, 2005, 242(6): 824-829. DOI:10.1097/01.sla.0000189131.90876.9e.
- [46] Ocak I, Topaloglu S, Acarli K. Posthepatectomy liver failure[J]. *Turk J Med Sci*, 2020, 50(6):1491-1503. DOI:10.3906/sag-2006-31.
- [47] Rahbari NN, Garden OJ, Padbury R, et al. Posthepatectomy liver failure: a definition and grading by the International Study Group of Liver Surgery (ISGLS)[J]. *Surgery*, 2011, 149(5):713-724. DOI: 10.1016/j.surg.2010.10.001.
- [48] Baumgartner R, Gilg S, Björnsson B, et al. Impact of post-hepatectomy liver failure on morbidity and short- and long-term survival after major hepatectomy[J]. *BJS Open*, 2022, 6(4):zrac097. DOI:10.1093/bjsopen/zrac097.
- [49] Nakamura N, Hatano E, Iguchi K, et al. Posthepatectomy liver failure affects long-term function after resection for hepatocellular carcinoma[J]. *World J Surg*, 2016, 40(4):929-936. DOI: 10.1007/s00268-015-3345-5.
- [50] Hammond JS, Guha IN, Beekingham IJ, et al. Prediction, prevention and management of postresection liver failure[J]. *Br J Surg*, 2011, 98(9):1188-1200. DOI:10.1002/bjs.7630.
- [51] van den Broek MA, Olde Damink SW, Dejong CH, et al. Liver failure after partial hepatic resection: definition, pathophysiology, risk factors and treatment[J]. *Liver Int*, 2008, 28(6):767-780. DOI:10.1111/j.1478-3231.2008.01777.x.
- [52] Wang SY, Diao YK, Yang YZ, et al. Development and validation of an individualized online calculator for early mortality risk after hepatectomy among patients with HCC[J]. *ILIVER*, 2025, 4(4): 100201. DOI: 10.1016/j.iliver.2025.100201.
- [53] Anstee QM, Day CP. S-adenosylmethionine (S-AdoMet) therapy in liver disease: a review of current evidence and clinical utility[J]. *J Hepatol*, 2012, 57(5):1097-1109. DOI:10.1016/j.jhep.2012.04.041.
- [54] Bottiglieri T. S-adenosyl-L-methionine (S-AdoMet): from the bench to the bedside--molecular basis of a pleiotrophic molecule[J]. *Am J Clin Nutr*, 2002, 76(5):1151S-1157S. DOI: 10.1093/ajcn/76/5.1151S.
- [55] 苏昭然, 姜卫东, 许戈良, 等. 腺苷蛋氨酸对肝切除术后残余肝脏功能的保护作用[J]. *肝胆外科杂志*, 2011, 19(1):20-23. DOI:10.3969/j.issn.1006-4761.2011.01.009.
- [56] 田艳茹, 杨淑娟. 异甘草酸镁联合腺苷蛋氨酸治疗肝衰竭的效果及对氧化应激指标的影响[J]. *临床医学研究与实践*, 2024, 9(16):80-83. DOI: 10.19347/j.cnki.2096-1413.202416018.
- [57] 中国抗癌协会肝癌专业委员会, 陈敏山. 中国肝癌多学科综合治疗专家共识(2025年版)[J]. *临床肝胆病杂志*, 2025, 41(7):1279-1286. DOI:10.12449/JCH250709.
- [58] 刘雨枫, 刘连新. 肝癌多学科诊疗(MDT)的临床价值及推广策略[J]. *肝胆外科杂志*, 2025, 33(3):169-171. DOI:10.3969/j.issn.1006-4761.2025.03.003.
- [59] Yang L, Yan C, Wang J. Effect of multi-disciplinary team care program on quality of life, anxiety, and depression in hepatocellular carcinoma patients after surgery: a randomized, controlled study[J]. *Front Surg*, 2023, 9:1045003. DOI:10.3389/fsurg.2022.1045003.
- [60] Oh JH, Sinn DH. Multidisciplinary approach for hepatocellular carcinoma patients: current evidence and future perspectives[J]. *J Liver Cancer*, 2024, 24(1):47-56. DOI:10.17998/jlc.2024.02.27.

