

中国加速康复外科临床实践指南（2021）（二）

中华医学会外科学分会 中华医学会麻醉学分会

通信作者：赵玉沛 电话：010-69155810, E-mail：zhao8028@263.net

黄宇光 电话：010-69152026, E-mail：garybeijing@163.com

【关键词】中国；加速康复外科；临床实践指南；肝胆手术

【中图分类号】R656 【文献标志码】A 【文章编号】1674-9081(2021)05-0632-09

DOI: 10.12290/xhyxzz.20210002

Clinical Practice Guidelines for ERAS in China (2021) (II)

Chinese Society of Surgery Chinese Society of Anesthesiology

Corresponding authors: ZHAO Yupei Tel: 86-10-69155810, E-mail: zhao8028@263.net

HUANG Yuguang Tel: 86-10-69152620, E-mail: garybeijing@163.com

【Key words】China; enhanced recovery after surgery; clinical practice guidelines; liver and gallbladder surgery

Med J PUMCH, 2021, 12(5):632-640

肝胆手术

1 术前宣教

随着精准理念及微创技术的推广普及，加速康复外科（enhanced recovery after surgery, ERAS）理念及路径在肝胆外科得到了越来越广泛的应用。近年来的临床实践表明，肝胆外科围术期实施ERAS安全有效^[1]。ERAS促进了多学科团队的协作，提高了肝胆手术的安全性，也极大改善了患者对手术过程的体验，康复质量和速度均具有显著提高。然而，肝胆外科手术操作复杂，具有技术要求高、标准术式少、术式变化大等临床特点，围术期应激反应及并发症的发生率往往差异很大。因此，肝胆外科开展ERAS较其他专科更具复杂性，应针对患者具体情况制订个体化实施方案，在最大限度保证安全的基础上实现加速康复。本指南所涉及的肝胆外科手术包括肝切除、胆道探查、胆肠吻合等术式，不包括肝移植术。由于术式复杂多样，以肝切除术的ERAS流程作为重点内容进行阐述。

通过宣教提升患者和家属对肝胆外科加速康复相关知识的认知，以获取其对围术期诊疗行为的配合，鼓励参与，进而减轻患者负面情绪，减少术后并发症，提升生活质量和心理健康水平。

围绕ERAS围术期措施，从入院到出院每个重要时间节点进行全流程的宣教。建议把术前内容前移至患者在家等待床位期间，通过实施运动和营养等预康复措施，使身心进一步优化^[2]。充分利用移动网络平台，把术后康复内容延续到患者出院后能进行自我护理为止，提升患者出院后的自我管理效能，改善生活质量^[3]。

建议：宣教活动应贯穿于入院前到出院后的全过程，提高患者对肝胆疾病、手术过程的认知水平及其依从性（证据等级：低；推荐强度：强烈推荐）。

2 多学科评估

包括营养评估、心理评估与预康复、虚弱状态评估等，详情参见总论部分。

建议：复杂肝胆手术前需行包括营养、心理及虚弱状态等的多学科评估，个体化制订并实施包括运动、营养、心理干预等预康复计划（证据等级：高；推荐强度：强烈推荐）。

3 专科评估

采用多种方法从多个角度评价肝功能，包括 Child-Pugh 分级、终末期肝病评分模型（model for end-stage liver disease, MELD）、天冬氨酸氨基转移酶/血小板比值指数（aspartate aminotransferase-to-platelet ratio index, APRI）评分等。吲哚菁绿（indocyanine green, ICG）排泄试验是常用的肝储备功能评估方法，ICG-R15 \geq 14% 是肝切除术后肝功能不全的危险因素。CTA 和 MRI 等影像检查不仅可显示肝脏血管、胆管的分布和走向，也可评估肝脏体积。标准肝脏体积（standard liver volume, SLV）可通过患者性别、身高、体质量等参数进行估算，进而准确计算肝实质切除率（剩余肝脏体积/SLV）。对于肝实质正常的患者，保留功能性肝脏体积应 \geq 30% SLV；对于明显肝实质损伤患者（肝硬化、脂肪肝、药物性肝损伤等），保留功能性肝脏体积应 \geq 40% SLV。对于剩余肝脏体积不足的患者，可根据患者的具体情况采取基于门静脉栓塞术（portal vein embolization, PVE）或联合肝脏离断和门静脉结扎的分阶段肝切除术（associating liver partition and portalvein ligation for staged hepatectomy, ALPPS）的分期手术以提高手术的安全性。对于乙肝肝硬化合并肝癌的患者，术前乙肝病毒（hepatitis B virus, HBV）活动度的评估很重要。手术创伤和术中出血均为激活 HBV 的危险因素。HBV 携带者，需要在围术期监测 HBV-DNA 变化，并给予抗病毒治疗。如果 HBV-DNA 水平较高，血液谷丙转氨酶水平大于 2 倍正常值上限，应先进行抗病毒治疗，待肝功能好转后再行肝切除术，如 HBV-DNA 水平较高但肝功能正常，可尽快手术，但术后应尽快给予抗病毒治疗。

合并胆道梗阻的患者，根据梗阻的部位、黄疸的严重程度以及梗阻的时间，个体化决定是否术前胆道引流。一般低位梗阻不常规进行术前胆道引流，而对

于肝门部胆管癌所致的高位梗阻，由于常需行大范围肝切除以充分根治，术前胆道引流有利于手术安全及术后康复，但也存在争议。一项纳入 16 篇回顾性研究包括 2162 例患者的 Meta 分析显示，术前胆道引流患者的肿瘤复发率高于未引流患者（ $OR=2.07$, 95% CI: 1.38~3.11），胆道引流并未降低围术期病死率^[4]。目前普遍认为，对于严重梗阻性黄疸（直接胆红素水平 $\geq 200 \text{ mmol/L}$ ）、长期黄疸（ ≥ 1 个月）、合并胆管炎、营养不良（白蛋白 $\leq 30 \text{ g/L}$ ）、计划行门静脉栓塞、残肝体积 $\leq 30\%$ 等患者，术前胆道引流具有积极作用。术前胆道引流方式包括经皮经肝胆管引流术（percutaneous transhepatic cholangial drainage, PTCD）、内镜下鼻胆管引流术（endoscopic nasobiliary drainage, ENBD）、内镜下胆管内架引流术（endoscopic retrograde biliary drainage, ERBD）等。ERBD 不仅可引流胆汁，而且不干扰肝肠循环，避免因胆汁外引流导致的电解质紊乱，宜作为术前胆道引流的首选方式。胆道完全梗阻时可采用单侧或双侧 PTCD 外引流，为减少胆汁丢失所致的水电解质及营养问题，可考虑胆汁回输。

建议：肝胆手术需通过保留充足且结构完整的剩余肝脏体积以保障患者有良好的肝功能；围术期抗病毒治疗和个体化术前胆道引流，对部分患者具有必要性（证据等级：高；推荐强度：强烈推荐）。

4 手术规划

手术规划应基于精准、微创的理念，根治性切除病灶的同时最大限度保护剩余肝脏的结构和功能，最大限度保障机体内环境的稳定。应根据肝胆疾病的病理生理特征，患者基本状况，术者的技能力度和医疗机构的硬件保障水平选择安全有效的手术方式，如选择大范围切除还是小范围切除，一期切除还是分期切除，开放手术还是腹腔镜手术等，这些选择都会对手术安全和患者康复带来影响。微创技术有助于患者的术后康复，减少术后出血、缩短平均住院时间，但因手术难度的增加同时也提高了患者的术中风险。行腹腔镜手术时必须遵循肿瘤根治以及保证患者安全的基本原则，在“无瘤”原则的前提下，减少患者的创伤应激及其他脏器的损伤。在不能达到与开腹手术同等质量或手术时间、出血难以控制时，应及时中转开腹手术，以保证手术质量及患者安全。

另有研究表明，与传统腹腔镜手术比较，机器人辅助肝切除术出血量增多，手术时间延长，但尚无研

究表明机器人辅助与腹腔镜肝切除手术在平均住院时间、中转开腹率、并发症发生率等方面存在显著差异^[5]。

建议：应根据患者的临床病理特点及术者的技术专长选择适宜的手术方式，目前尚无证据表明机器人辅助肝切除术优于传统腹腔镜手术（证据等级：低；推荐强度：一般性推荐）。

5 控制术中出血

术中出血是肝胆手术的主要风险之一，也是影响患者术后康复及整体疗效的主要因素，通过各种技术有效控制术中出血是患者术后高质量快速康复的重要保障。

入肝血流阻断法：研究表明，全入肝血流阻断法（Pringle 法）可显著减少术中出血量，一般采用 15 min-5 min 的阻断-开放模式并不导致严重缺血再灌注损伤，对肝功能及患者远期预后无显著影响^[6-8]。根据患者病情和切除范围选择最佳入肝血流阻断方式如 Pringle 法；也可选择半肝入肝血流阻断（鞘内阻断法与鞘外阻断法），既可减轻对保留侧肝脏的损伤，也可减少术中出血。

控制性低中心静脉压（controlled low central venous pressure, CLCVP）：麻醉开始即可应用限制性补液方案，肝实质离断的关键时段要注意调节适宜的麻醉深度，使用适量的心血管活性药物，配合体位调节等，控制 CVP<5 cm H₂O（1 cm H₂O=0.098 kPa），同时维持心输出量和动脉血压正常。可通过降低肝静脉及肝窦内的压力，减少肝脏渗血及静脉破裂出血^[9]。

肝下下腔静脉阻断法：研究表明，在机器人辅助腹腔镜肝切除术中，与 CLCVP 比较，肝下下腔静脉阻断法可明显减少术中出血量，且对患者肝肾功能无显著影响^[10]。另有研究表明，在复杂的肝切除术中采用入肝血流联合肝下下腔静脉阻断法，可显著减少术中离断肝实质过程中的出血量^[11]。

肝实质离断过程是肝脏手术出血的重要环节，在可视化引导技术和多种能量器械的联合应用下，沿规划好的断肝平面由浅入深离断肝实质及重要脉管，逢血必止，尽量保持肝创面的干性、清晰。至于肝实质的离断方式，可据术者经验及熟练程度选择。

建议：根据患者病情和切除范围选择最佳入肝血流阻断方式；在保证器官灌注基本正常的前提下实施 CLCVP（CVP<5 cm H₂O）技术；肝下下腔静脉阻断

法可有效减少肝静脉出血；应基于肝脏的特点及术者的熟练程度选择适宜的肝实质离断方式（证据等级：中；推荐等级：一般性推荐）。

6 损伤与感染控制

急性化脓性胆囊炎：可先行经皮经肝胆囊穿刺引流术（percutaneous transhepatic gallbladder drainage, PTGBD）迅速控制并减轻胆囊急性炎症，减轻患者损伤。急性梗阻性化脓性胆管炎（acute obstructive suppurative cholangitis, AOSC）：I 期可先行 PTCD 或内镜逆行性胰胆管造影术（endoscopic retrograde cholangiopancreatography, ERCP）+ENBD，II 期再行确定性治疗，以减少患者损伤。复杂肝内胆管结石合并胆道狭窄：可选择经皮经肝胆道镜（percutaneous transhepatic cholangioscopy, PTCS）联合不同碎石方式精准治疗^[12]，也可行腹腔镜胆管狭窄成形术，通过避免肝切除以减轻损伤，使患者获益最大化。

术中控制污染：主要措施包括减少出血，尽量避免胆汁、胰液、肠液等接触腹腔，腹腔清洗，避免胃肠道过度牵拉和刺激，控制手术时长，应用抗生素等。腹腔镜胆管取石时，采取头低和右低体位，使胆汁、冲洗液和结石碎屑等积聚在右侧肝肾夹角区域，避免污染腹腔其他区域；取石时可放入预先准备好的纱布上及取物袋内，然后一同取出；开腹器械取石时，退出腹腔前应先擦拭或冲洗干净，避免污染切口。

建议：尽量避免急性感染期进行手术，有条件地将急诊手术转化为择期手术，并且选择损伤较小的手术方式，同时术中尽量减少各种创面污染（证据等级：中；推荐等级：一般性推荐）。

7 控制手术时间

复杂肝胆手术的手术时间较长，长时间的麻醉及手术过程无疑会增加创伤和应激反应，但不能为追求手术时间而牺牲手术质量。在首先保证高质量完成手术的基础上，通过优化手术入路和流程、手术器械合理使用、个人经验的积累等缩短手术时间，如腹腔镜双主刀模式，有助于提高腹腔镜术中意外出血等紧急情况的应对能力，更好地保障手术安全，同时提高手术效率，避免术者站位的频繁变换，缩短手术时间^[13]。

建议：在保证手术质量的前提下，通过优化技术

及流程，尤其是推广腹腔镜手术中的双主刀模式可有效缩短手术时间，减轻患者创伤应激（证据等级：低；推荐等级：一般性推荐）。

8 肝胆手术麻醉方法与术后镇痛策略

一般性肝胆手术的麻醉与术后镇痛原则及其具体方法参见总论部分。许多肝胆手术属于Ⅳ级手术，手术创伤大，术后表现为重度疼痛，需实施与创伤相适应的区域性神经阻滞和全身麻醉深度调节^[14-16]，以达到有效控制创伤性应激反应的目的。推荐麻醉方法为全凭静脉或静吸复合全身麻醉联合硬膜外阻滞/区域性神经阻滞（如：胸椎旁神经阻滞、竖脊肌平面阻滞等）。复合全身麻醉持续输注右美托咪定 0.3~0.7 μg/(kg·h) 可产生与全麻复合硬膜外阻滞相当的抗应激和减轻缺血再灌注损伤的效应。

Ⅳ级肝胆手术患者术后镇痛以连续神经阻滞（竖脊肌平面阻滞、胸椎旁神经阻滞和腹横肌平面阻滞）/切口浸润麻醉为基础，联合静脉使用非甾体抗炎药（nonsteroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs）和/或低剂量阿片类药物+止吐药的多模式镇痛方案^[17-19]，覆盖术后 48~72 h 以上。可根据患者术前及术中凝血与循环功能状况，替代性选用患者自控硬膜外镇痛^[20]，或单次硬膜外注射吗啡+低浓度局麻药（吗啡 2~3 mg + 0.3% 罗哌卡因/布比卡因 5~8 mL）。静脉使用 κ 受体激动剂具有控制内脏痛的效应，也可考虑使用。可将术后镇痛的措施提前至手术开始前，实施预防性镇痛。

建议：对于创伤大的肝胆手术，实施全凭静脉/静吸复合全身麻醉联合硬膜外阻滞/区域性神经阻滞；术后镇痛以连续神经阻滞（竖脊肌平面阻滞、胸椎旁神经阻滞和腹横肌平面阻滞）/切口浸润麻醉为基础，联合静脉使用 NSAIDs 和/或低剂量阿片类药物+止吐药的多模式镇痛方案，覆盖术后 48~72 h 以上。实施预防性镇痛有助于术中应激控制和术中、术后全程疼痛管理（证据等级：高；推荐强度：强烈推荐）。

9 术中 CLCVP、循环及容量管理

研究证实，采用综合管理措施控制 CVP 低于 5 cm H₂O 可显著减少肝脏手术的出血量^[21-22]，但难点在于需要同时满足全身脏器的血流灌注。既往研究报道实施术中 CLCVP，患者术后急性肾损伤发生率

可高达 16%。随着技术进步，当前实施 CLCVP 的患者与非 CLCVP 患者的急性肾损伤发生率接近 (<5%)^[23]。

多数肝癌手术患者具有实施 CLCVP 的适应证，对术前合并心、肺、肾、脑血管疾病及脏器功能严重减退的患者，应慎行或禁行 CLCVP。

9.1 实施 CLCVP 的方法与路径^[24]

实施 CLCVP 使术中出血量下降、术野清晰的核心技术是限制输液的同时维持每搏量和心功能的正常，具体措施包括：（1）输液管理：肝切除完成之前严格实施限制性输液方案，推荐静脉泵注醋酸平衡盐晶体液 1.0~1.5 mL/(kg·h)，维持每搏量变异度/脉压变异度（stroke volume variation/pulse pressure variation, SVV/PPV）15%~25%；完成肝切除之后，以人工胶体尽快补足循环血容量，恢复 SVV/PPV < 13%。（2）麻醉管理：肝切除完成前有效的 CLCVP 与稳定的循环状态的前提是有效控制外科创伤导致的应激反应（参见肝脏手术麻醉方法与术后镇痛策略）。建议适当应用去甲肾上腺素，维持稳定而相对较深的吸入与静脉麻醉深度。（3）循环与灌注管理：实施 CLCVP 可极大影响患者的体内容量分布，应以维持血压和每搏量正常为目标，术中需静脉输注去甲肾上腺素 0.05~0.5 μg/(kg·min)，可适当复合多巴酚丁胺或多巴胺。（4）术后监测与质控：除总论部分推荐的监测项目外，平均动脉压、CVP、每搏量、心输出量、SVV/PPV、尿量、脑电、血糖和乳酸为实施 CLCVP 的常规监测项目，经食管超声心动图监测为可选项目。主要质控指标为血压与每搏量。需持续稳定维持平均动脉压高于脑血管、肾血管自动调节机制平台期的血压下限^[25]；维持成人平均动脉压高于 65~70 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa)；高血压或老年患者的脑、肾自主调节曲线右移，需维持平均动脉压高于 80~85 mm Hg。维持心率 60~80 次/min。（5）注意事项：①CLCVP 是多因素综合处理的过程，需实行手术分级管理，并需要一定例数的经验积累；②虽然限制性输液期间液体入量很少，但维持患者的等血容量状态非常重要，需要及时用等量胶体液补充失血量；③高碳酸血症可能升高肺动脉压，影响 CLCVP 的效果；④CLCVP 联合肝门阻断可获得更小的出血量和更清晰的术野，但反复多次的肝门阻断可加重肝脏缺血再灌注损伤和肝组织水肿；⑤降低 CVP 常常需要利弊权衡，应以患者生命安全为前提，关注主要矛盾。当 CVP 或肝脏术野清晰度不够，除麻醉因素外尚需考虑患者肝脏肿瘤与癌栓对

肝静脉回流的影响度以及心功能降低的程度、手术时间、肝门阻断的时间与次数、手术台的倾斜度和气腹压力等因素的影响，切忌牺牲组织灌注强行推进 CLCVP。

9.2 CLCVP 并发症及其防治

(1) 血压骤降和循环紊乱：采取相应举措预防血压骤降和循环紊乱比其发生后的纠正更加重要。建议以平稳而相对较深的麻醉降低 CVP，同时保持正常血压的持续稳定，对可能出现的循环波动具有预见性并进行预防性处理。对于可能出现大出血的患者，建议术前置入较大直径的中心静脉导管，并备好加压输液装置。一旦患者出血，需及时等量补充容量。即使患者没有大量出血，当 CVP 过低或 SVV/PPV 过高时，也应调整麻醉深度，增加去甲肾上腺素剂量或给予适量容量补充，维持每搏量正常和稳定。注意肝门阻断再开放后，大量代谢产物进入循环导致的动静脉扩张和心肌抑制，需要预防性加大去甲肾上腺素和/或正性肌力药物的剂量；(2) CO₂ 气栓：多发于腹腔镜手术。可降低气腹压力，经食管超声心动图监测，并经 CVP 导管吸出 CO₂ 气体。由于 CO₂ 气栓所致反射性的肺动脉高压导致 CVP 升高，可减少 CO₂ 入血，而且 CO₂ 可快速溶于血，此时应维持适当麻醉深度的同时稳定血压，适当加大通气量，等待外科处理静脉破口。必要时中转为开腹手术。(3) 术后急性肾损伤：关键在于严格限制性输液期间稳定维持充分的冠状动脉灌注和正常的心功能。做好血压质控，尽可能维持较大的每搏量和相对较慢的心率 (60~80 次/min)。

建议：在肝脏手术中实施 CLCVP (CVP < 5 cm H₂O) 以减少术中出血。在循环、容量和全身脏器灌注的监测下应用动态液体管理、完善的麻醉及联合使用去甲肾上腺素等综合措施，避免 CLCVP 相关并发症 (证据等级：中；推荐强度：强烈推荐)。

10 肝胆手术患者围术期血糖管理与抗炎策略

防止围术期应激性高糖血症是促进患者术后康复的重要措施之一，术前应进行糖尿病筛查、管理和血糖控制，使术前糖化血红蛋白浓度 < 7.0%^[26]。糖尿病患者应避免长时间禁食禁饮，尽量安排在早晨接受手术。针对糖尿病患者，以下情况需请内分泌科医生进行会诊治疗：(1) 既往血糖控制不佳；(2) 住院期间使用既往治疗方案血糖控制不佳；(3) 住院期间或术前访视中诊断为糖尿病^[27]。二

甲双胍作为糖尿病患者的一线用药，需要警惕可能并发严重乳酸性酸中毒的可能，术前 1 d 晚上应停止服用。格列奈类和磺脲类降糖药物也应在术前当天停止使用以避免低血糖的发生。术前可采用胰岛素替代治疗，并及时向患者宣教^[28]。肝切除过程中，肝门间歇性阻断可减少肝创面出血，但会导致肝脏缺血再灌注损伤与氧化应激，进而使肝功能受损^[28]。术中释放的应激激素（胰高血糖素、皮质醇和儿茶酚胺等）和炎症介质（白细胞介素-1/-6）可致围术期胰岛素抵抗及血糖水平增加，胰岛素抵抗也是患者术后死亡的独立危险因素之一^[29]。指南推荐围术期血糖水平应控制在 6.0~10.0 mmol/L^[30]。术中可通过测量糖化血红蛋白对糖尿病患者高血糖与应激性高糖血症进行鉴别，对糖尿病患者的高血糖可以采用胰岛素进行治疗，而对应激性高糖血症患者应加强抗应激管理，必要时联合胰岛素治疗。针对糖尿病患者，术后应继续监测血糖情况，预防低血糖（血糖 < 3.3 mmol/L）及严重高血糖（血糖 > 16.5 mmol/L)^[31]，并在术后逐渐过渡到术前的降糖方案。

手术创伤以及较长时间肝门阻断相关的肝脏缺血再灌注损伤，均会导致严重的全身炎症反应，术中充分的抗应激措施是抗炎的基础，并可在此基础上，术前预防性给予胰蛋白酶抑制剂，术中静脉输注右美托咪定也具有辅助抗炎、抗应激的效果。

建议：围术期血糖水平应控制在 6.0~10.0 mmol/L 范围内，对血糖控制不佳的患者（如糖尿病患者）可行胰岛素治疗；通过围术期抗应激措施防治应激性高糖血症及过度炎症反应（证据强度：中；推荐强度：强烈推荐）。

11 早期活动与进食

实现早期下床活动应建立在术前宣教、多模式镇痛以及早期拔除鼻胃管、尿管和腹腔引流管等各种导管，特别是患者自信的基础之上。术后清醒即可半卧位或适当在床活动，无需去枕平卧 6 h。术后第 1 天即可开始下床活动，建立每日活动目标，逐日增加活动量。与传统肝胆手术比较，腹腔镜和机器人手术能最大限度降低手术患者创伤。如无特殊情况，肝脏手术后当天可饮水，术后 12 h 可进流质饮食。

建议：实施腹腔镜手术、术后当天进食及早期活动等均有助于患者快速康复（证据等级：高；推荐强度：强烈推荐）。

12 围术期液体管理

一项回顾性临床研究证实，围术期液体管理是改善临床结局的独立预测指标。手术当天每额外增加1次静脉输注，术后康复延迟的风险增加16%，术后并发症风险增加32%^[32]。最佳的液体管理应该从术前开始，并持续到术中和术后阶段。术前鼓励使用含碳水化合物的清亮液体进行补液治疗，直至麻醉诱导前2 h；术中液体治疗应该按照个体化的方案，以维持体液平衡为目标；术后建议早期开始肠内营养，及时停止静脉治疗。

因术前减黄等因素的影响，患者术后易合并水电解质失衡，肝功能障碍将进一步影响其失衡状态。围术期液体管理直接影响患者术后康复。如果没有容量不足的证据，需鉴别是否存在因麻醉及硬膜外镇痛引起的低血压。围术期应通过CVP等监测血容量，进行针对性液体治疗，以维持有效循环血量，保证微循环灌注和组织供氧，避免输液过量。

建议：围术期应避免容量负荷过重，术后尽早恢复肠内营养，及时停用静脉补液（证据等级：中；推荐强度：强烈推荐）。

13 围术期抗生素应用

肝胆患者的外科手术部位感染（surgical site infection, SSI）主要与手术过程中的胆汁污染有关，术前胆道引流是SSI的独立危险因素。应重视病原体的采集，术前在胆汁培养的基础上预防性应用敏感的抗菌药物。一项RCT研究显示，术前胆道引流患者根据药敏结果预防性应用敏感抗生素，与标准方案比较可显著降低SSI发生率，而且较少合并院内多重耐药菌感染^[33]。

胆汁样本中的细菌与SSI细菌相同，大肠杆菌和肠球菌是最常见的病原体，哌拉西林或哌拉西林-他唑巴坦可显著降低SSI风险，但由于证据水平低，不建议预防性应用广谱抗生素。有研究建议对胆汁培养阳性的患者，可延长抗生素使用至手术后5~10 d，并有助于减少SSI风险，然而增加了抗生素耐药及菌群紊乱的风险，并可致住院费用增加。

建议：应遵循肝胆手术围术期抗生素使用规范。对于术前胆道引流的患者，术中应常规留取胆汁行病原学培养，并针对性给予抗生素治疗（证据等级：高；推荐强度：强烈推荐）。

14 凝血紊乱与预防静脉血栓形成的管理

肝切除手术患者常存在凝血和抗凝物质同时丢失的状态，恶性肿瘤和大型手术均为术后血栓形成的高危因素。有研究表明，肝脏手术静脉血栓形成的发生率高于其他腹部手术，建议术前以Caprini评分系统^[34]进行静脉血栓栓塞症（venous thromboembolism, VTE）风险评估，并行双下肢静脉超声检查。肝脏手术尤其是合并肝硬化及实施大范围肝切除时，并发门静脉血栓形成（portal vein thrombosis, PVT）将严重影响康复和预后。研究表明，肝切除术后PVT发生率为2.1%~14.3%，Pringle法阻断时间≥75 min是肝切除术后PVT的危险因素^[35-36]。此外，肝脏作为凝血因子的合成器官，大范围肝切除后常出现肝功能下降、凝血功能受损，使患者存在出血风险。因此，围术期需密切观察各项凝血指标，平衡凝血与出血的风险。根据PVT的常见病因，入院时需评估患者PVT的风险因素，尤其对于合并肝硬化者，围术期须定期检测肝功能、凝血功能和D-二聚体，并行彩色多普勒超声检查。术中尽量减少门静脉血管内皮损伤（如肝门部血管阻断、门静脉周围淋巴结清扫、癌栓取出等）。

静脉血栓形成的预防与治疗方式主要包括物理措施及药物应用，物理措施包括：术后早期活动，间歇性空气加压装置；药物预防包括：抗血小板药物、低分子肝素、维生素K拮抗剂、华法令、利伐沙班等。低分子肝素干预应在术后2~12 h开始，持续至可完全独立下床活动；对于肝脏肿瘤患者，低分子肝素干预可持续应用至出院4周后。对于硬膜外镇痛的患者，早期慎重抗凝治疗。

建议：术前根据Caprini模型评估患者血栓形成风险，根据PVT的风险因素，个体化制订预防术后PVT的方案（证据等级：高；推荐强度：强烈推荐）。

15 引流管管理

肝切除术后是否需要常规预防性留置腹腔引流，存在争议。近年有研究表明，腹腔镜下左外叶切除或局部肝切除术后预防性留置腹腔引流管与并发症如膈下脓肿的发生率无相关性^[37-38]。另有研究认为，肝切除术后应常规留置腹腔引流管，在无术后活动性出血和胆漏的情况下可在3~4 d内拔除，以利于患者术

后早期活动。近年来随着三维重建、肿瘤视踪技术、机器人辅助手术等应用和普及，手术操作的精准性不断提高，影响到患者术后的临床转归，对术后预防性留置引流管的必要性也产生了诸多争论，目前尚无高级别证据证明预防性引流管留置对患者术后加速康复的影响。

建议：根据手术方式和术中具体情况决定是否留置腹腔引流管，术后若无胆漏、出血等并发症，宜尽早拔除；不常规留置胃管，若有特殊情况需留置，建议在麻醉清醒前拔除；术后尽早拔除尿管，无需常规膀胱锻炼（证据等级：低；推荐强度：一般性推荐）。

16 术后并发症的处理

影响肝胆手术后康复的主要并发症包括肝功能不全、胆漏和腹水等。

术后肝功能不全严重时可致肝功能衰竭，无慢性肝病患者的发生率约为 5%，合并慢性肝病伴硬化者可高达 20%。术后肝功能衰竭往往合并多脏器功能不全，病死率高达 75%^[39]。术后肝功能不全的术前预防较术后治疗更具临床意义，措施包括：术前准确的肝功能评估，精确计算剩余肝脏体积，术中精细操作以减少术中出血，规范的围术期管理，改善全身状况等。

术后引流液或术后第 3 天经皮腹腔穿刺引流液中胆红素大于正常血清值 3 倍可诊断为胆漏，术后发生率约为 3.0%~8.7%。胆漏部位的诊断可以通过术后超声、CT、磁共振胰胆管造影等明确。流量较小的胆漏可通过引流、支持治疗等非手术方法治愈，若合并难治性腹水或腹腔感染时，往往需要介入、内镜甚至二次手术等方式辅助治疗，导致患者术后康复时间延长^[40]。

肝脏术后腹水同样显著影响患者术后康复，其主要危险因素：肝硬化、术后剩余肝体积较小、术后肝功能不全、大范围肝切除、术前辅助放化疗、长时间肝门阻断、大量出血、术中输血等^[41]。长期大量腹水可导致机体白蛋白丢失、电解质紊乱、腹腔感染、肝功能不全等。控制输液量，补充白蛋白及胶体，适当利尿和降低门脉压等措施有助于减少腹水，除非有明确的腹腔感染或消化道漏，一般不主张腹腔穿刺引流腹水。

建议：通过术前精准评估、术中精细操作、积极病因治疗等措施预防肝胆手术后肝功能不全；术后胆

漏应充分引流，必要时留置内镜支架；腹水患者未出现感染征象时，不建议单纯腹水穿刺引流（证据等级：中；推荐强度：强烈推荐）。

17 出院标准

参见总论部分。

建议：综合评估患者术后情况，制订合理的出院标准和随访机制（证据等级：低；推荐强度：强烈推荐）。

肝胆外科手术 ERAS 的实施必须以精准理念、损伤控制、微创技术为基础，结合不同术式的特点个体化应用。随着肝胆外科手术的标准化和规范化程度的不断提高，以术式为特色的 ERAS 流程将有助于围术期 ERAS 方案的精准实施，更重要的是需要在实践中建立定期的评价反馈机制。未来的临床实践中需积累更多的循证医学证据以评价和不断优化 ERAS 流程。

中国加速康复外科临床实践指南（2021）（二）编审委员会名单：

总编审：赵玉沛（中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院基本外科）、黄宇光（中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院麻醉科）

审定专家：

外科领域：姜洪池（哈尔滨医科大学附属第一医院外科）、秦新裕（复旦大学附属中山医院普通外科）、窦科峰（空军军医大学西京医院普通外科）、张忠涛（首都医科大学附属北京友谊医院普通外科）、蔡秀军（浙江大学医学院附属邵逸夫医院普通外科）、季加孚（北京大学肿瘤医院胃肠肿瘤外科）、田利国（《中国实用外科杂志》编辑部）

麻醉领域：熊利泽（同济大学附属上海第四人民医院）、邓小明（海军军医大学第一附属医院（上海长海医院）麻醉学部）、米卫东（解放军总医院第一医学中心麻醉科）、俞卫锋（上海交通大学医学院附属仁济医院麻醉科）、姚尚龙（华中科技大学同济医学院附属协和医院麻醉科）、薛张纲（复旦大学附属中山医院麻醉科）、马正良（南京大学医学院附属鼓楼医院麻醉科）、郭曲练（中南大学湘雅医院麻醉科）、彭云水（《中华麻醉学杂志》编辑部）

执笔人：陈亚进（中山大学孙逸仙纪念医院肝胆外科）、成伟（湖南省人民医院胰腺外科）、黑子清（中山大学附属第三医院麻醉科）、李秉璐（中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院基本外科）、梁霄（浙江大学医学院附属邵逸夫医院普通外科）、刘连新（中国科技大学附属第一医院肝胆外科）、吕国悦（吉林大学白求恩第一医院肝胆外科）、欧阳文（中南大学湘雅三医院麻醉科）、彭书峻（中山大学孙逸仙纪念医院麻醉科）、邵升（哈尔

滨医科大学附属第二医院肝胆外科）、王鲁（复旦大学附属肿瘤医院肝胆外科）、张野（安徽医科大学第二附属医院麻醉与围术期医学科）、祝胜美（浙江大学附属第一医院麻醉科）

执笔统筹：陈亚进、彭书峻

执笔总统筹：杨尹默（北京大学第一医院普通外科）、王天龙（首都医科大学宣武医院麻醉科）

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Moris D, Ronnekleiv-Kelly S, Kostakis ID, et al. Operative results and oncologic outcomes of associating liver partition and portal vein ligation for staged hepatectomy (ALPPS) versus two-stage hepatectomy (TSH) in patients with unresectable colorectal liver metastases: a systematic review and meta-analysis [J]. World J Surg, 2018, 42: 806-815.
- [2] Cavallaro PM, Milch H, Savitt L, et al. Addition of a scripted pre-operative patient education module to an existing ERAS pathway further reduces length of stay [J]. Am J Surg, 2018, 216: 652-657.
- [3] Kim B, Park K, Ryoo S. Effects of a mobile educational program for colorectal cancer patients undergoing the enhanced recovery after surgery [J]. Open Nurs J, 2018, 12: 142-154.
- [4] Mehrabi A, Khajeh E, Ghamarnejad O, et al. Meta-analysis of the efficacy of preoperative biliary drainage in patients undergoing liver resection for perihilar cholangiocarcinoma [J]. Eur J Radiol, 2020, 125: 108897.
- [5] Montalti R, Scuderi V, Patriti A, et al. Robotic versus laparoscopic resections of posterosuperior segments of the liver: a propensity score-matched comparison [J]. Surg Endosc, 2016, 30: 1004-1013.
- [6] Lee KF, Wong J, Cheung SYS, et al. Does Intermittent Pringle Maneuver Increase Postoperative Complications After Hepatectomy for Hepatocellular Carcinoma? A Randomized Controlled Trial [J]. World J Surg, 2018, 42: 3302-3311.
- [7] Lee KF, Chong CCN, Cheung SYS, et al. Impact of intermittent pringle maneuver on long-term survival after hepatectomy for hepatocellular carcinoma: result from two combined randomized controlled trials [J]. World J Surg, 2019, 43: 3101-3109.
- [8] Famularo S, Giani A, Di Sandro S, et al. Does the Pringle maneuver affect survival and recurrence following surgical resection for hepatocellular carcinoma? A western series of 441 patients [J]. J Surg Oncol, 2018, 117: 198-206.
- [9] Pan YX, Wang JC, Lu XY, et al. Intention to control low central venous pressure reduced blood loss during laparoscopic hepatectomy: a double-blind randomized clinical trial [J]. Surgery, 2020, 167: 933-941.
- [10] 程琪, 朱鹏, 廖威, 等. 肝下下腔静脉阻断技术在机器人辅助腹腔镜肝切除术中的应用效果 [J]. 中华外科杂志, 2021, 59: 18-23.
- [11] Zhang WG, Wang J, Li CH, et al. Infrahepatic inferior vena cava clamping with pringle maneuvers for laparoscopic extra-capsular enucleation of giant liver hemangiomas [J]. Surg Endosc, 2017, 31: 3628-3636.
- [12] 魏晓平, 胡明道, 张翔, 等. 经皮经肝内镜联合不同碎石方式精准治疗复杂肝胆管结石: 附 49 例报告 [J]. 中国普通外科杂志, 2018, 27: 150-155.
- [13] 李云峰, 尹新民. 腹腔镜解剖性肝切除手术主刀模式变迁及优化 [J]. 中华消化外科杂志, 2019, 18: 430-433.
- [14] Karanicolas PJ, Cleary S, McHardy P, et al. Medial open transversus abdominis plane (MOTAP) catheters reduce opioid requirements and improve pain control following open liver resection: a multicenter, blinded, randomized controlled trial [J]. Ann Surg, 2018, 268: 233-240.
- [15] Tao KM, Xu HH, Zhu CC, et al. Serratus anterior plane block catheter for hepatectomy: A method to decrease opioid use perioperatively [J]. J Clin Anesth, 2020, 61: 109682.
- [16] Zhu Q, Li L, Yang Z, et al. Ultrasound guided continuous quadratus lumborum block hastened recovery in patients undergoing open liver resection: a randomized controlled, open-label trial [J]. BMC Anesthesiol, 2019, 19: 23.
- [17] Wang RD, Zhu JY, Zhu Y, et al. Perioperative analgesia with parecoxib sodium improves postoperative pain and immune function in patients undergoing hepatectomy for hepatocellular carcinoma [J]. J Eval Clin Pract, 2020, 26: 992-1000.
- [18] Bell R, Ward D, Jeffery J, et al. A randomized controlled trial comparing epidural analgesia versus continuous local anesthetic infiltration via abdominal wound catheter in open liver resection [J]. Ann Surg, 2019, 269: 413-419.
- [19] Zhang J, Liu TS, Zhou HY, et al. The safety and efficacy of ultrasound-guided bilateral dual transversus abdominis plane (BD-TAP) block in ERAS program of laparoscopic hepatectomy: a prospective, randomized, controlled, blinded, clinical study [J]. Drug Des Devel Ther, 2020, 14: 2889-2898.
- [20] Li J, Pourrahmat MM, Vasilyeva E, et al. Efficacy and safety of patient-controlled analgesia compared with epidural analgesia after open hepatic resection: a systematic review and meta-analysis [J]. Ann Surg, 2019, 270: 200-208.
- [21] Wang F, Sun D, Zhang N, et al. The efficacy and safety of controlled low central venous pressure for liver resection: a

- systematic review and meta-analysis [J]. *Gland Surg*, 2020, 9: 311-320.
- [22] Pan YX, Wang JC, Lu XY, et al. Intention to control low central venous pressure reduced blood loss during laparoscopic hepatectomy: a double-blind randomized clinical trial [J]. *Surgery*, 2020, 167: 933-941.
- [23] Myles PS, Bellomo R, Corcoran T, et al. Restrictive versus liberal fluid therapy for major abdominal surgery [J]. *N Engl J Med*, 2018, 378: 2263-2274.
- [24] 中华医学会外科学分会, 中华医学会麻醉学分会. 加速康复外科中国专家共识暨路径管理指南(2018): 肝胆手术部分 [J]. *中华麻醉学杂志*, 2018, 38: 13-18.
- [25] Ackland GL, Brudney CS, Cecconi M, et al. Perioperative quality initiative consensus statement on the physiology of arterial blood pressure control in perioperative medicine [J]. *Br J Anaesth*, 2019, 122: 542-551.
- [26] Cheisson G, Jacqueminet S, Cosson E, et al. Perioperative management of adult diabetic patients. Preoperative period [J]. *Anaesth Crit Care Pain Med*, 2018, 37: S9-S19.
- [27] Cheisson G, Jacqueminet S, Cosson E, et al. Perioperative management of adult diabetic patients. The role of the diabetologist [J]. *Anaesth Crit Care Pain Med*, 2018, 37: S37-S38.
- [28] Senoner T, Schindler S, Stättner S, et al. Associations of oxidative stress and postoperative outcome in liver surgery with an outlook to future potential therapeutic options [J]. *Oxid Med Cell Longev*, 2019; 3950818.
- [29] Cheisson G, Jacqueminet S, Cosson E, et al. Perioperative management of adult diabetic patients. Review of hyperglycaemia: definitions and pathophysiology [J]. *Anaesth Crit Care Pain Med*, 2018, 37: S5-S8.
- [30] Wang JJ, Chen K, Luo XF, et al. Chinese clinical practice guidelines for perioperative blood glucose management [J]. *Diabetes Metab Res Rev*, 2021; e3439.
- [31] Cheisson G, Jacqueminet S, Cosson E, et al. Perioperative management of adult diabetic patients. Postoperative period [J]. *Anaesth Crit Care Pain Med*, 2018, 37: S27-S30.
- [32] Gustafsson UO, Hause J, Thorell A, et al. Enhanced recovery after surgery study group. Adherence to the enhanced recovery after surgery protocol and outcomes after colorectal cancer surgery [J]. *Arch Surg*, 2011, 146: 571-577.
- [33] Okamura K, Tanaka K, Miura T, et al. Randomized controlled trial of perioperative antimicrobial therapy based on the results of preoperative bile cultures in patients undergoing biliary reconstruction [J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2017, 24: 382-393.
- [34] 符伟国, 史振宇. 重视普通外科围手术期静脉血栓栓塞症规范化防治 [J]. *中国实用外科杂志*, 2020, 40: 503-507.
- [35] Han JH, Kim DS, Yu YD, et al. Analysis of risk factors for portal vein thrombosis after liver resection [J]. *Ann Surg Treat Res*, 2019, 96: 230-236.
- [36] Onda S, Furukawa K, Shirai Y, et al. New classification-oriented treatment strategy for portal vein thrombosis after hepatectomy [J]. *Ann Gastroenterol Surg*, 2020, 4: 701-709.
- [37] Fung AKY, Chong CCN, Lai PBS. ERAS in minimally invasive hepatectomy [J]. *Ann Hepatobiliary Pancreat Surg*, 2020, 24: 119-126.
- [38] Wakasugi M, Shimizu J, Makutani Y, et al. The safety of omitting prophylactic abdominal drainage after laparoscopic liver resection: retrospective analysis of 100 consecutive cases [J]. *Ann Med Surg (Lond)*, 2020, 53: 12-15.
- [39] Khan AS, Garcia-Aroz S, Ansari MA, et al. Assessment and optimization of liver volume before major hepatic resection: current guidelines and a narrative review [J]. *Int J Surg*, 2018, 52: 74-81.
- [40] Kubo N, Shirabe K. Treatment strategy for isolated bile leakage after hepatectomy: Literature review [J]. *Ann Gastroenterol Surg*, 2019, 4: 47-55.
- [41] Riddiough GE, Christophi C, Jones RM, et al. A systematic review of small for size syndrome after major hepatectomy and liver transplantation [J]. *HPB (Oxford)*, 2020, 22: 487-496.

(收稿: 2021-09-17 录用: 2021-09-20)

(本文编辑: 董 哲)