

·指南与共识·

肝衰竭肝移植围手术期管理中国专家共识 (2021 版)

中华医学会器官移植学分会围手术期管理学组

通信作者:张水军,郑州大学第一附属医院,450052,Email:zhangshuijun@zzu.edu.cn;郭文治,郑州大学第一附属医院,450052,Email:guowz66@163.com

【摘要】 肝衰竭是临床最常见的严重肝病症候群,肝移植是治疗肝衰竭最有效的治疗方法。为降低肝衰竭肝移植围手术期病死率,中华医学会器官移植学分会围手术期管理学组基于国内外该领域研究获得的循证医学证据,结合我国临床实践,制订《肝衰竭肝移植围手术期管理中国专家共识(2021 版)》。该共识通过对肝衰竭肝移植术前评估、术中管理以及术后并发症的预防与治疗进行规范,旨在提高肝衰竭肝移植围手术期的诊断与治疗水平,降低肝衰竭肝移植围手术期病死率,改善预后。

【关键词】 肝衰竭; 肝移植; 共识; 指南; 围手术期

基金项目:国家自然科学基金(U1604282、U2004122);河南省慈善总会肝胆相照基金(GDXZ2019003)

Chinese expert consensus on perioperative management of liver transplantation in patients with liver failure (2021 edition)

Perioperative Management Group, Chinese Society of Organ Transplantation, Chinese Medical Association
Corresponding authors: Zhang Shuijun, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China, Email: zhangshuijun@zzu.edu.cn; Guo Wenzhi, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China, Email: guowz66@163.com

【Abstract】 Liver failure is the most common clinical syndrome of severe liver diseases, and liver transplantation is the most effective treatment for liver failure. Based on evidence-based medicine evidence obtained from researches in domestic and foreign fields, and combined with clinical practice in China, the Perioperative Management Group of Chinese Society of Organ Transplantation from Chinese Medical Association formulates the 'Chinese expert consensus on perioperative management of liver transplantation in patients with liver failure', in order to reduce the perioperative mortality of liver transplantation patients with liver failure. This consensus forms standardized contents on the preoperative evaluation, intraoperative management, and prevention and treatment of postoperative complications of liver transplantation in patients with liver failure, with the aims to enhance the level of diagnosis and treatment during the perioperative period, reduce the perioperative mortality and improve the prognosis.

【Key words】 Liver failure; Liver transplantation; Consensus; Guideline; Perioperative period

Fund programs: National Natural Science Foundation of China (U1604282, U2004122); Hepato-biliary Foundation of Henan Charity General Federation (GDXZ2019003)

肝衰竭是临床最常见的严重肝病症候群,病死率极高。肝移植是治疗肝衰竭最有效的治疗方法,

而肝衰竭肝移植围手术期病死率高达14%~25%^[1-2]。基于此,有必要对肝衰竭肝移植术前评估、手术时

DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20210626-00312

收稿日期 2021-06-26

引用本文:中华医学会器官移植学分会围手术期管理学组.肝衰竭肝移植围手术期管理中国专家共识(2021 版)[J].中华消化外科杂志,2021,20(8):835-840. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20210626-00312.



机的把握、术前并发症的预防与治疗、术中管理以及术后并发症预防与治疗进行规范。通过文献汇总、专家讨论后形成共识,有利于指导肝移植相关专业医师的临床工作。因此,中华医学会器官移植学分会围手术期管理学组组织相关专家经过研讨,制订《肝衰竭肝移植围手术期管理中国专家共识(2021版)》。

一、肝衰竭病人术前评估

肝衰竭病人具有病情重、进展快、并发症多的特点,病人通常因多器官功能衰竭死亡^[3-5]。因而,充分的术前评估,确定适宜的手术时机非常重要。当肝衰竭病人合并以下5项中的任何1项,实行肝移植手术的术后死亡风险相对较大:(1)年龄>65岁。(2)终末期肝病模型(model for end-stage liver disease, MELD)评分>32分。(3)平均肺动脉压>40 cmH₂O (1 cmH₂O=0.098 kPa)。(4)不易控制的严重感染。(5)严重肾衰竭。

推荐意见 1: 术前评估是肝移植术前的关键环节,应全面了解病情,对手术耐受性做出科学评估。

二、肝衰竭病人肝移植手术适应证与禁忌证

肝衰竭肝移植手术的适应证:各种原因所致的肝衰竭,经积极内科和人工肝治疗效果欠佳。禁忌证:(1)循环衰竭,需要2种及以上血管活性物质维持,且对血管活性物质剂量增加无明显反应。(2)脑水肿并发脑疝。(3)严重的呼吸衰竭,需要最大程度通气支持或膜肺支持。

推荐意见 2: 充分把握适应证及禁忌证是保证肝衰竭病人肝移植手术成功的重要举措。

三、肝衰竭病人术前并发症预防与治疗

(一)凝血功能障碍与出血

出血是肝衰竭病人常见的严重并发症^[6]。肝衰竭病人出血通常可分成2种,一种为顽固性黏膜和(或)伤口出血,与凝血和纤维蛋白溶解系统失衡紊乱直接相关;另一种主要由门静脉高压导致的相关性出血。慢性肝衰竭病人门静脉压力常会增高,可引起食管胃底静脉曲张破裂出血,随之可能发生肝性脑病、肝肾综合征等,预后差。

推荐意见 3: 对于肝衰竭病人凝血功能严重障碍者,输注新鲜冰冻血浆、凝血酶原复合物和纤维蛋白原等补充凝血因子,PLT显著减少者可输注PLT;常合并维生素K1缺乏,推荐常规使用维生素K1;对于纤维蛋白溶解亢进者,可应用氨甲环酸或止血芳酸等抗纤维蛋白溶解药物。

推荐意见 4: 对于门静脉高压性出血病人,为

降低门静脉压力,首选生长抑素类似物,也可用垂体后叶素、特利加压素等;可用三腔二囊管压迫止血;或者行内窥镜下硬化剂注射或套扎治疗止血。此外,还可行介入治疗,如经颈静脉肝内门体支架分流术。

推荐意见 5: 人工肝治疗。

(二)感染

感染是肝衰竭常见并发症。肝衰竭病人由于免疫机制受损,肠道菌群紊乱,细菌易位等原因,容易使机体继发细菌感染、院内感染以及其他不明原因感染^[7-9]。

感染部位分类:最常见的继发感染部位是肺部感染、腹腔感染、尿路感染、胆道感染以及血流感染。肺部感染发生率极高,>40%~50%,且大部分属于医院获得性肺炎。腹腔感染是一种无明显腹腔内感染源的继发感染。尿路感染中革兰阴性杆菌感染常见,球菌感染较少见。胆道感染中革兰阴性肠道细菌感染最常见,其次是厌氧菌,球菌感染最少。

病原体分类:感染中最常见的病原体是细菌,其中革兰阴性杆菌为主,如大肠埃希菌和肺炎克雷伯杆菌等。革兰阳性菌感染以金黄色葡萄球菌和肠球菌为主。真菌感染以条件致病的念珠菌和侵袭性曲霉菌感染为主。病毒感染中引起肝衰竭的相关病毒包括嗜肝病毒感染与非嗜肝病毒感染,其中巨细胞病毒感染极其常见。

推荐意见 6: 一旦发生感染,应首选根据当地流行病学,病人罹患感染的场所,以及病人具体的状态,给予相应经验性用药,同时可加服肠道菌群调节剂,减少肠道细菌易位或者内毒素血症。并且及时筛查病原学,根据病原学检测及药物敏感试验结果调整用药。

(三)营养不良

肝移植病人术前普遍存在营养摄入量减少、蛋白质丢失、分解代谢亢进、消耗增加等诱因,造成糖、蛋白质、脂肪、维生素、微量元素等代谢紊乱,表现为糖储量和糖异生能力降低、脂肪和蛋白质分解增加、支链氨基酸和芳香氨基酸比例失调、肝内TG增加、脂蛋白缺乏,导致负氮平衡、脂肪肝、营养不良等^[10]。营养不良与感染、腹腔积液、肝性脑病、肝肾综合征等多种并发症的发生密切相关,是影响肝移植病人术后生存率的独立危险因素。

推荐意见 7: 建议对所有肝移植围手术期的受者应用《营养风险筛查 2002 表》《英国皇家自由医



院营养优先工具》动态进行营养风险筛查;肝移植受者术前存在营养不良或肌肉减少症时,每天目标能量摄入为 30~35 kcal/kg 或 1.3 倍静息能量消耗量,每天目标蛋白质摄入 1.2~1.5 g/kg;脂肪应占总能量的 30%~50%;糖类占总能量的 50%~70%,以低聚糖和多聚糖为主,并注意监测血糖,适当补充各种维生素及微量元素。具体详见中华医学会器官移植学分会围手术期管理学组发表的《肝移植围手术期营养支持专家共识》。

(四)肝性脑病

肝性脑病通常是由于肝脏功能严重障碍和(或)门体分流导致,并以代谢紊乱为基础的中枢神经系统功能失调的一种综合征。以神经精神症状为主,临床表现为行为异常、意识障碍、昏迷、可有扑翼样震颤和病理神经反射。目前氨中毒是肝性脑病发病机制的重要学说。

推荐意见 8:积极去除诱因,如纠正电解质紊乱、酸碱失衡、消化道出血、感染等。

推荐意见 9:调整蛋白质摄入及营养支持。通常蛋白质摄入量为 1.2~1.5 g/(kg·d),Ⅲ度以上肝性脑病人蛋白质摄入量为 0.5~1.2 g/(kg·d);危重期营养支持能量摄入推荐为 25.0~35.0 kcal/(kg·d),病情稳定后营养支持能量摄入推荐为 35~40 kcal/(kg·d)。

推荐意见 10:减少肠内氮源性物质的生成与吸收,如口服乳果糖、益生菌制剂,口服利福昔明、甲硝唑等抗菌药物;视情况选择精氨酸、门冬氨酸鸟氨酸等降氨药物以及酌情应用支链氨基酸等。

推荐意见 11:人工肝治疗。

推荐意见 12:肝衰竭病人合并肝性脑病Ⅳ期时,尽早施行移植手术;从昏迷至移植手术控制在 48 h 内、瞳孔对光反射存在、经颅多普勒检测颅内血流、CT 及 MRI 检查结果示轻度脑水肿时,可进行移植手术。

(五)门静脉性肺动脉高压

门静脉性肺动脉高压(portopulmonary hypertension, POPH)是在门静脉高压基础上出现以肺动脉压升高,肺血管阻力增加而肺毛细血管楔压正常为特点的疾病。POPH 患病率为 5%,病人 5 年生存率仅为 40%。肝移植是逆转 POPH 病人的主要治疗方法,但仅限于轻度肺动脉高压病人。重度肺动脉高压病人单纯肝移植的病死率为 100%,需要肝肺联合移植。

推荐意见 13:对疑诊肺动脉高压患者应行右心导管检查,以明确诊断并判断严重程度;对确诊

或疑诊的肺高压患者,应进行超声心动图检查以明确是否存在左心室或右心室功能障碍、是否合并心脏瓣膜病、测量左心房和左心室大小;对肺动脉高压患者应给予吸氧治疗,使动脉血氧饱和度始终维持在 90%以上。详见中华医学会器官移植学分会围手术期管理学组发表的《门静脉性肺动脉高压肝移植围手术期管理专家共识》。

(六)肾损伤

肾损伤是肝衰竭的严重并发症之一,在肝移植受者中比较常见^[11-12]。肝移植术前肾损伤包括原发性及继发性肾脏病变。肝肾综合征是较严重的并发症之一,是以血肌酐增高、肾小球滤过率降低、肾实质无明显损害为主要表现的功能性肾脏疾病。

肝肾综合征的治疗:(1)避免使用肾毒性药物。(2)增加肾脏灌注压及肾脏血流。(3)应用特利加压素联合 Alb。(4)必要时进行肝肾联合移植手术。

肝移植术前肾损伤的预防与治疗:(1)若怀疑受者发生急性肾损伤,减少或撤除利尿剂,撤除所有具有潜在肾毒性的药物,以及血管扩张剂等。(2)怀疑低容量受者要给予扩容治疗。(3)及早识别并治疗细菌感染。

推荐意见 14:肝移植术前已存在肾功能不全的受者,尤其当肾小球滤过率<60 mL/(min·1.73 m²)时,围手术期输注人血 Alb 提高血浆渗透压,应用特利加压素改善肾脏灌注。术后动态监测血常规、肝肾功能及电解质,在不增加免疫排斥的前提下,术后延迟给予钙调磷酸酶抑制剂药物(calcineurin inhibitors, CNIs)。

推荐意见 15:对处于终末期肾病的肝移植病人,肾小球滤过率<30 mL/(min·1.73 m²)首选肝肾联合移植。

(七)顽固性腹腔积液

顽固性腹腔积液是肝衰竭常见并发症之一,是指经药物治疗后腹腔积液消退不满意或经排放腹腔积液等治疗后用药物不能纠正^[13-14]。诊断肝衰竭顽固性腹腔积液必须具备以下 4 个条件^[15]:(1)在充分限制钠盐饮食(<90 mmol/d)的基础上,利尿剂强化治疗(安体舒通 400 mg/d 和速尿 160 mg/d)>1 周,腹腔积液不明显消退。(2)无应答:>4 d,平均体质量下降<0.8 kg,此外,24 h 入钠量>尿钠量。(3)早期复发:4 周内再次发生中度或者大量腹腔积液。(4)出现利尿剂诱导的并发症:如肝性脑病、肾脏损害、低钠血症(血钠<125 mmol/L)、低钾或高钾血症。

推荐意见 16:推荐起始采用螺内酯联合呋塞

米,利尿效果差者,可采用托伐普坦。特利加压素每次 1~2 mg,每 12 h 1 次。

推荐意见 17:低蛋白血症时,要及时补充 Alb 以及凝血因子,并且及时纠正水电解质及酸碱平衡紊乱。

推荐意见 18:腹腔置管引流腹腔积液。

四、术中管理

非慢性肝衰竭病人由于肝功能失代偿,机体存在低氧血症、电解质紊乱、酸碱失衡、凝血功能异常及高胆红素血症,甚至部分病人会进展为肝性脑病或循环衰竭,要从以下几方面重点关注^[16-18]:

(1)再灌注综合征:病人在血流开放初期,虽然经由下腔静脉回流的回心血量增加,但由于血液温度低、门静脉和下腔静脉阻断时机体产生的酸性代谢产物回流入心脏、供肝内残留的灌注液等综合作用,病人血压通常偏低,需要血管活性药物维持循环功能。非慢性肝衰竭病人术前通常存在水钠潴留、循环功能异常、腹腔积液等情况,因此,对于有效循环血容量的评估较困难,此时每搏变异度指数可作为评价指标指导容量治疗疗效。

(2)内环境稳定:代谢性酸中毒是内环境紊乱的重要表现^[19]。肝移植术中由于无肝期酸碱平衡能力减弱,以及低温、低血压、出血等原因,通常会发生代谢性酸中毒。而肝衰竭病人由于自身存在循环不稳定、肾功能不全等因素将进一步加重代谢性酸中毒。血气分析结果提示血钙降低和乳酸升高是内环境紊乱的明显表现。

(3)凝血功能的维护和优化:肝衰竭病人通常伴有严重凝血功能障碍。因此,应从手术开始就加强凝血功能监测,血制品如新鲜冰冻血浆、冷沉淀、PLT 等,药物如凝血酶原复合物、纤维蛋白原等均应尽早使用。由于凝血机制和体温有关,术中要关注体温。根据不同时期凝血功能的特点作出提前预判调整,有利于凝血功能维护。肝衰竭病人通常合并各种生理功能异常及恶化,围手术期要随时监测病人的血流动力学、血气分析、凝血功能等相关参数,并根据监测结果及时调整药物及用量。

推荐意见 19:对于肝衰竭病人,要注意纠正病人的内环境及凝血功能。注意预防与治疗再灌注综合征。

五、术后并发症预防与治疗

术后并发症包括手术并发症与非手术并发症^[20-21]。手术并发症包括术后出血、胆道梗阻、胆汁漏及血管并发症等,这些可以通过提高规范性与

手术技巧减少其发生率。另外,可以通过 B 超、DSA 等检查早期发现,早期利用手术、ERCP、DSA 等进行处理。非手术并发症以感染、肝移植相关性脑病和急性肾衰竭最为常见,应进行针对性处理。

(一)术后感染的预防与治疗

肝衰竭病人通常术前一般情况差,并且多存在中至重度营养不良,术中和术后应用大剂量激素以及免疫抑制剂,上述因素增加感染的发生率和致死率。因此,肝移植术后感染的预防和治疗尤为重要。

术后感染包括胆道感染、泌尿系统感染、肺部感染、腹腔感染、供者来源性感染及血流感染等。针对此类感染,预防及治疗措施包括:(1)密切监测肝移植病人术前身体状况,纠正低蛋白血症,术中控制输血量及出血量,术后控制呼吸机使用时间,减少 ICU 住院时间。(2)肝衰竭病人病情较重,预防性使用广谱抗菌药物或联合应用抗菌药物。(3)巨细胞病毒是肝移植受者最常见的病毒感染类型,肝移植术后 3 个月内应使用更昔洛韦静脉滴注或口服缬更昔洛韦进行预防。术后 EB 病毒载量持续处于高水平或上升趋势,应降低免疫抑制剂剂量。(4)尽早从经验性治疗转为靶向治疗,每天对痰液、胆汁、引流液等进行细菌培养,并根据药物敏感试验结果及时调整抗菌药物。(5)加强营养支持治疗。由于术后早期肝内营养物质的代谢能力较差,过多能量物质和高氨基酸的摄入会显著增加肝脏代谢负荷,致使移植肝功能恢复减慢。因此,一方面应当提供适当的营养量,另一方面也要避免过量的营养供给加重机体各器官结构和功能的损害。(6)革兰阴性菌是肺部感染的最常见病原体,预防策略包括:加强呼吸道管理,预防呼吸机相关肺炎,条件允许时尽早拔除气管导管,鼓励肝移植受者咳嗽咳痰,加强雾化吸入等呼吸道护理。(7)针对供者来源的感染,及时根据供者血培养及供肝保存液培养结果,选取敏感抗菌药物。

推荐意见 20:及早进行病原学检测,并根据培养结果及时调整抗菌药物。

(二)术后肾功能不全的预防与治疗

肝移植术后可导致急性肾损伤及慢性肾脏病(chronic kidney disease, CKD)。

肝移植术后急性肾损伤的发生率约为 60%,术后急性肾损伤显著降低移植物的生存率^[22]。急性肾损伤的治疗:(1)存在术后可能发生急性肾损伤的肝移植受者,避免应用可能导致肾损伤的药物,

观察尿量变化,监测尿常规及血肌酐。(2)保证合适的容量以及灌注压。(3)对存在术后急性肾损伤的高危险受者,起始免疫抑制方案建议:巴利昔单抗克隆抗体诱导免疫抑制,应使用 CNI 联合霉酚酸(myco-phenolic acid,MPA)类药物以减少 CNI 用量或者 CNI 延迟并减量给药。

肝移植术后 CKD 发生率为 17%~80%。CKD 影响病人长期生存率,是病人死亡的独立危险因素。CKD 的治疗:(1)处理引起慢性肾损伤的危险因素如:有潜在肾毒性和经肾脏排泄的药物。(2)代谢病是肝移植术后慢性肾损伤进展的重要原因,出现血压、血糖、血脂升高等应积极治疗。(3)合并慢性肾损伤 3~5 期的肝移植受者如果处于急性肾损伤的高风险状态,应暂停具有潜在肾毒性的药物。(4)推荐早期并长期使用低肾毒性免疫抑制方案,以 MPA 类药物为基础的 CNI 低剂量方案。

推荐意见 21:肝移植术后尽可能停用肾损伤药物,应重视并积极处理引起移植术后慢性肾损伤的各种危险因素。

推荐意见 22:肝移植术后急性肾损伤的治疗,应遵循分级管理原则。对发生或疑似急性肾损伤 1 级者,以非创伤性诊断方法为主,寻找病因,停用肾毒性药物;当急性肾损伤达 2 级或 3 级,调整相关药物剂量,由肾脏病专科医师参与治疗,并考虑行肾脏替代治疗。

推荐意见 23:对于术后急性肾损伤高风险的肝移植受者,巴利昔单抗克隆抗体为免疫诱导剂,使用以酶酚酸酯为代表的 MPA 类药物联合 CNI 减量或者 CNI 延迟并减量方案,或者 CNI 类药物切换成雷帕霉素类药物有助于预防急性肾损伤的发生。

推荐意见 24:肝移植术后发生慢性肾损伤的受者,应定期监测肾功能、尿常规、血压、甲状腺激素、营养状况、Hb 等指标,及早诊断并治疗高血压病、矿物质及骨代谢疾病、营养不良、贫血等并发症。

(三)肝移植术后神经系统并发症的预防与治疗

肝移植术后合并神经系统并发症的发生率较高,尤其术前合并肝性脑病的病人术后神经系统并发症发生率更高,以精神状态异常最常见,包括失眠、抑郁、谵妄、躁狂等^[23-24]。常规通过营养神经类药物和对症处理后都能逐渐恢复。中央脑桥脱髓鞘(central pontine myelinolysis,CPM)是预后最差一种,发生率较高,为 5%~10%。肝移植术后该病发

生率明显高于普通人群。CPM 发病原因未明,目前主要认为术前血清钠<125 mmol/L、短时间内血清钠的波动幅度比较大,术中液体正平衡,以及术后发生出血性并发症是发生 CPM 的危险因素;术前纠正速率>1~2 mmol/h 或者 10 mmol/d 会加速 CPM 发生。肝衰竭病人是发生 CPM 的高危病人,目前对 CPM 尚无特殊治疗,预防渗透压及血钠的急剧升高是重要措施之一^[25]。CPM 的治疗:(1)尽早明确诊断,首选头颅 MRI 检查作为诊断 CPM 的影像学方法。(2)一旦发生 CPM,重点加强并发症的预防与治疗:如肺部感染,褥疮及废用性萎缩。(3)给予维生素 B 类、营养神经类药物及使用改善脑组织微循环的药物。(4)免疫抑制剂中 CsA 可以诱发 CPM,而 FK506 也可能有关。因此,在维持肝功能基本正常的前提下应尽可能的降低 CNI 用量。(5)应用大剂量免疫球蛋白可以提高病人的免疫力、清除髓鞘毒性物质以及促进髓鞘再生。(6)其他辅助治疗,如激素的应用、血浆置换等。

推荐意见 25:积极治疗原发病是关键。

推荐意见 26:关注电解质变化及时给予对症处理,缓慢纠正低钠血症,血钠纠正速率<10 mmol/d,或者<1~2 mmol/h 在纠正低钠的过程中必须考虑其病因、类型、严重程度和持续时间;给予营养神经类药物使用。

推荐意见 27:利用激素及免疫球蛋白进行治疗。

《肝衰竭肝移植围手术期管理中国专家共识(2021 版)》专家组成员名单

主审专家:

石炳毅(中国人民解放军总医院第八医学中心)

薛武军(西安交通大学第一附属医院)

张水军(郑州大学第一附属医院)

专家组成员(按姓氏汉语拼音排序):

蔡 杰(华中科技大学同济医学院附属协和医院)

陈 栋(华中科技大学同济医学院附属同济医院)

黄 磊(北京大学人民医院)

巨春蓉(广州医科大学附属第一医院)

李 宁(山西省第二人民医院)

刘秀珍(解放军第 309 医院)

刘 盛(中国医学科学院阜外医院)

林 俊(首都医科大学附属北京友谊医院)

吕国悦(吉林大学第一医院)

彭龙开(中南大学附属湘雅二医院)

潘晓明(西安交通大学第一附属医院)

邱 涛(武汉大学人民医院)



司中洲(中南大学湘雅二医院)
 宋少华(上海交通大学附属瑞金医院)
 尚文俊(郑州大学第一附属医院)
 沈 恬(浙江大学医学院附属第一医院)
 王智勇(河北医科大学第三医院)
 王 勇(郑州大学第一附属医院)
 王 强(首都医科大学附属北京友谊医院)
 王 毅(新疆医科大学第一附属医院)
 吴 波(无锡市人民医院)
 夏 强(上海交通大学附属仁济医院)
 邢同海(上海交通大学附属第一人民医院)
 杨家印(四川大学华西医院)
 杨 蕾(中国医科大学附属第一医院)
 喻文立(天津市第一中心医院)
 郑 虹(天津市第一中心医院)
 臧运金(青岛大学附属医院)
 张 峰(江苏省人民医院)
 张雅敏(天津市第一中心医院)
 张 微(浙江大学医学院附属第一医院)
 张晓明(山东省千佛山医院)
 张洪涛(空军军医大学西京医院)
 赵洪雯(陆军军医大学第一附属医院)
 赵 强(中山大学附属第一医院)
 钟河江(陆军军医大学第二附属医院)

执笔:

曹胜利(郑州大学第一附属医院)
 温培豪(郑州大学第一附属医院)
 庞 春(郑州大学第一附属医院)

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

[1] Barjaktarevic I, Cortes Lopez R, Steadman R, et al. Perioperative considerations in liver transplantation[J]. *Semin Respir Crit Care Med*,2018,39(5):609-624. DOI:10.1055/s-0038-1675333.

[2] Berumen J, Hemming A. Liver transplantation for hepatocellular carcinoma[J]. *Abdom Radiol(NY)*,2018,43(1):185-192. DOI:10.1007/s00261-017-1217-1.

[3] Dong V, Nanchal R, Karvellas CJ. Pathophysiology of acute liver failure[J]. *Nutr Clin Pract*,2020,35(1):24-29. DOI:10.1002/ncp.10459.

[4] Gerth HU, Pohlen M, Pavenstädt H, et al. Extracorporeal liver support of liver failure[J]. *Z Gastroenterol*, 2017, 55(4):383-393. DOI:10.1055/s-0043-100020.

[5] Hernaez R, Solà E, Moreau R, et al. Acute-on-chronic liver failure: an update[J]. *Gut*,2017,66(3):541-553. DOI:10.1136/gutjnl-2016-312670.

[6] Saracoglu A, Saracoglu KT. Coagulopathy during liver transplantation[J]. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*,2018,34(3):289-295. DOI:10.4103/joacp.JOACP_390_16.

[7] 中华医学会感染病学分会肝衰竭与人工肝学组,中华医学会肝病学会分会重型肝病与人工肝学组.肝衰竭诊治指南

(2018年版)[J]. *中华传染病杂志*,2019,37(1):1-9. DOI:10.3760/cma.j.issn.1000-6680.2019.01.001.

[8] 王宇,胡瑾华.肝衰竭合并真菌感染发病特点及预后影响因素[J]. *临床肝胆病杂志*,2019,35(2):419-423. DOI:10.3969/j.issn.1001-5256.2019.02.041.

[9] 陆霏琪,杨可立,关玉娟.慢加急性肝衰竭合并感染的诊治[J]. *临床肝胆病杂志*,2019,35(11):2596-2599. DOI:10.3969/j.issn.1001-5256.2019.11.046.

[10] 李幼生,黎介寿.器官移植病人的营养支持[J]. *肠外与肠内营养*,2003,10(2):110-113. DOI:10.3969/j.issn.1007-810X.2003.02.017.

[11] 张春,林婷,张靖垚,等.原位肝移植术后急性肾损伤发生的危险因素分析[J]. *中华消化外科杂志*,2018,17(5):488-496. DOI:10.3760/cma.j.issn.1673-9752.2018.05.013.

[12] 白明传,邬步云,许雪强,等.肝移植术后早期急性肾损伤的危险因素及与预后的关系[J/CD]. *中华肾病研究电子杂志*,2020,9(5):193-201. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-3216.2020.05.001.

[13] Hirata Y, Sanada Y, Omameuda T, et al. Liver Transplant for posthepatectomy liver failure in hepatoblastoma[J]. *Exp Clin Transplant*,2020,18(5):612-617. DOI:10.6002/ect.2019.0323.

[14] Larsen FS. Artificial liver support in acute and acute-on-chronic liver failure[J]. *Curr Opin Crit Care*,2019,25(2):187-191. DOI:10.1097/MCC.0000000000000584.

[15] 中华医学会肝病学会分会.肝硬化腹水及相关并发症的诊疗指南[J]. *实用肝脏病杂志*,2018,21(1):21-31. DOI:10.3969/j.issn.1672-5069.2018.01.006.

[16] Ocak İ, Topaloğlu S, Acarli K. Posthepatectomy liver failure[J]. *Turk J Med Sci*,2020,50(6):1491-1503. DOI:10.3906/sag-2006-31.

[17] 周延,孟忠吉,胡康洪.国内外慢加急性肝衰竭研究进展及差异[J/CD]. *临床医药文献电子杂志*,2019,6(15):188-189. DOI:10.3877/j.issn.2095-8242.2019.15.166.

[18] Olivo R, Guarrera JV, Pyrsopoulos NT. Liver transplantation for acute liver failure[J]. *Clin Liver Dis*,2018,22(2):409-417. DOI:10.1016/j.cld.2018.01.014.

[19] Weiss E, Paugam-Burtz C, Jaber S. Shock etiologies and fluid management in liver failure[J]. *Semin Respir Crit Care Med*,2018,39(5):538-545. DOI:10.1055/s-0038-1672139.

[20] Triantafyllou E, Woollard KJ, McPhail M, et al. The role of monocytes and macrophages in acute and acute-on-chronic liver failure[J]. *Front Immunol*,2018,9:2948. DOI:10.3389/fimmu.2018.02948.

[21] 曾宪鹏,钟自彪,熊艳,等.预处理在公民逝世后器官捐献供肝移植围手术期应用的研究进展[J]. *中华肝胆外科杂志*,2015,21(6):424-428. DOI:10.3760/cma.j.issn.1007-8118.2015.06.018.

[22] 比木赤布,余佳,洪育蒲,等.肝移植病人术后急性肾损伤的危险因素分析[J]. *腹部外科*,2021,34(3):228-233. DOI:10.3969/j.issn.1003-5591.2021.03.013.

[23] Stravitz RT, Lee WM. Acute liver failure[J]. *Lancet*, 2019, 394(10201): 869-881. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)31894-X.

[24] Tomescu D, Popescu M, Biancofiore G. Liver transplantation for acute-on-chronic liver failure[J]. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2020, 34(1): 25-33. DOI: 10.1016/j.bpa.2019.12.001.

[25] 苗晓蕾,吴延,吴安石.肝移植术后神经系统及神经认知相关并发症的研究进展[J]. *器官移植*,2020,11(3):424-430. DOI:10.3969/j.issn.1674-7445.2020.03.018.

