

· 指南与共识 ·

中国肝移植围手术期加速康复管理专家共识(2018 版)

国家卫生计生委医管中心加速康复外科专家委员会

加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)是基于循证医学依据的一系列围手术期优化处理措施,以达到加速康复的目的^[1]。自 1997 年丹麦外科医师 Kehlet 提出以来,ERAS 已经在骨科、心胸外科、乳腺外科、胃肠外科等多个外科学领域开展^[2,3]。国际上相继发布了择期结直肠手术、胃切除手术、盆腔手术和胰十二指肠手术等 ERAS 指南或专家共识^[4-7]。

肝移植手术操作复杂,手术时间长,创伤大,移植术中、术后均使用免疫抑制剂,围手术期管理和康复较普通外科复杂,对移植外科医师、移植监护室医师以及麻醉科医师来说,都是巨大的挑战。肝移植术后早期腹腔出血、血管和胆管并发症、急性排斥反应、原发性移植肝无功能等致命性的并发症在围手术期的发生率均较远期高。因此,优化围手术期管理策略,促进患者快速且安全的康复,对于提高肝移植术后患者生存率意义重大。有移植中心研究显示,改善术后监测与管理,改良优化围手术期免疫抑制剂方案等方法,可以使患者一年生存率从 72%~79% 提高到 85%~90%,10 年生存率从 53% 提高到 66%^[8]。

本共识旨在将 ERAS 理念引入肝移植术后的康复管理,结合移植麻醉、移植重症管理、移植代谢、移植排斥、移植感染和移植护理等学科特点,规范每一个细节和流程,使得肝移植术后受者在免疫抑制状态下实现加速康复,减轻患者心理、生理创伤应激反应,减少术后并发症,降低住院时间和费用,提高移植术后生存率,形成多学科综合诊疗模式下的肝移植 ERAS 体系。

一、肝移植围手术期 ERAS 准入标准

肝移植是各种终末期肝病的主要治疗手段,移植受者术前病情笃重,尤其部分肝功能衰竭受者由于肝性脑病不能接受术前宣教和配合,从而影响并阻碍 ERAS 的进程。因此,合理选择肝移植受者进入 ERAS 流程,并且严格设立准入标准,是成功实现加速康复的前提。我们认为,肝移植 ERAS 的纳入标准可包括以下几点:(1)14~70 周岁;(2)终末期肝病符合肝移植指征;(3)ASA 麻醉评分<3 级;(4)神志清楚,能配合诊疗;(5)无心、脑、肺、肾或其他重要脏器严重疾病基础。其排除标准包括以下几点:(1)急诊再次肝移植术;(2)围手术期出现严重并发症:如血管并发症、出血、肠梗阻、移植肝延迟复功、重症感染、心脑血管意外、肺栓塞、双下肢动脉栓塞;(3)无法遵医嘱执行相关加速康复计划者。

推荐意见一:肝移植围手术期 ERAS 需设立严格纳入标准,是成功实现加速康复的前提。

二、肝移植术前宣教和术前准备

肝移植医疗团队应高度重视肝移植的诊疗过程,尊重移植受者家庭做出的决定,完善的移植术前准备和充分的医患沟通交流对移植术后受者配合、加速康复意义重大。主要包括术前宣教、营养筛查、预防性应用抗菌药物、血栓预防及血压血糖管理、运动与心理辅导等。

1. 术前宣教:肝移植术前大部分患者对移植存在较为严重的焦虑情绪。因此,个体化的宣教和护理访视,是肝移植 ERAS 流程的重要环节,能解除患者疑虑情绪,缓解焦虑不安,从而配合各项围手术期的诊疗措施,促进移植术后加速康复。术前宣教是 ERAS 重要环节,是获得患者配合的主要始动因素,应根据患者文化背景、家庭因素、病情情况,由医护多学科制定详细的、个体化的术前宣教计划,以期获得患者和家属的围手术期配合。宣教内容应包括肝移植概念、具体手术方式、围手术准备及目的、术后各项治疗的目的等。

2. 营养评估和治疗:肝移植受者通常为慢重肝或肝硬化失代偿期患者,均伴有不同程度的营养不良;消化道出血患者长时间禁食导致摄入不足,为防止肝性脑病发生,患者需采用低蛋白饮食;门静脉高压性胃病会导致维生素缺乏,肠黏膜萎缩和条件致病菌感染以及高代谢状态等,均会导致肝移植受者术前营养不良。肝移植术前营养状态和移植术后并发症的发生密切相关^[9]。同时,由于肝功能衰竭导致代谢异常使营养评估困难,目前,尚无统一的肝移植术前营养评估金标准^[10]。较为认可的是欧洲营养和代谢协会推荐的主观评估标准和/或人体测量参数。前者通过完整采集病史和仔细查体,将营养状态分为营养不良、中度营养不良、重度营养不良^[11]。术前营养支持建议提前 2 周(活体肝移植)或提前数月(心脏死亡器官捐献肝移植)^[12]经口或鼻饲肠内营养,不耐受者联合肠外营养。营养成分建议富含支链氨基酸的营养混合物、富含谷氨酰胺的膳食纤维、寡糖和合生素^[11]。

3. 术前禁食:不建议常规行肠道准备,无胃肠道动力障碍患者术前 6 h 禁固体饮食,术前 2 h 禁流质。若患者无糖尿病史,推荐手术 2 h 前饮用不超过 400 ml 仅含碳水化合物的饮料,可减缓患者饥饿不适感和胃肠道应激,改善患者焦虑情绪,并降低其术后胰岛素抵抗和高血糖的发生率。对于终末期肝病患者因长期卧床,可能存在便秘情况,可酌情术前服用乳果糖口服液,不建议使用强烈通便剂逆行机械

灌肠。

4. 术前预防性应用抗生素:肝移植手术时间长,创伤大,术前常规使用预防性抗生素。根据手术时间,术中应追加抗生素的使用。

5. 预防性抗血栓治疗:肝移植围手术期易发生血管并发症,如门静脉血栓形成,肝动脉血栓形成,腔静脉系统血栓导致肺动脉栓塞等,导致移植失败甚至危及生命。推荐中高危患者(Caprini 评分 ≥ 3 分)手术后 2~12 h 开始预防性抗血栓治疗,并持续用药至出院或术后 14 d。静脉血栓栓塞症高危患者除药物治疗外,必要时应联合机械措施,如间歇性充气压缩泵或弹力袜等。

推荐意见二:完善充分的术前宣教和沟通,是肝移植 ERAS 的重要环节。

推荐意见三:肝移植术前不常规肠道准备,术前 6 h 禁食,术前 2 h 饮碳水化合物饮料。

推荐意见四:术前需进行营养评估,营养治疗种类建议富含支链氨基酸的营养混合物、富含谷氨酰胺的膳食纤维、寡糖和合生素。

推荐意见五:肝移植术前常规预防性应用抗生素;Caprini 评分 ≥ 3 分者移植术后 2~12 h 开始预防性抗血栓治疗,并持续用药至出院或术后 14 d。

三、肝移植麻醉管理的优化

随着肝移植技术的加速发展,肝移植麻醉管理理念也日益更新。肝移植麻醉不仅是常规意义上为手术提供条件和保障手术安全,同时包含了术前脏器功能评估和准备,术中麻醉方式选择、液体管理、输血、体温保护、术后早期拔管、疼痛管理等多方面的内容,是加速康复的关键环节。

1. 麻醉前评估和处理:(1)心血管和呼吸系统评估处理:经胸心脏超声和常规心电图是心血管系统评估的必查项目,可以判断肝移植受者的心功能状态。对于有冠心病高危因素的受者,如伴有高血压、糖尿病,年龄 >50 岁,需行冠脉 CTA 检查以评估冠心病的可能,同时行动态心电图检查。术前肺功能评估可预测手术效果及术后并发症,评估方法包括患者的呼吸困难程度、气道炎症、吸烟指数、肺功能检查等。确定肝移植指征时应在指导下戒烟,制定呼吸锻炼计划,指导患者进行有效咳嗽、体位引流、胸背部叩击等方法,保持呼吸道通畅,及时清除气道分泌物。(2)肾功能评估:肝移植受者由于常伴有肝肾综合征,存在急性肾功能损伤的潜在风险,准确评估肾功能对术中术后液体管理和是否行 CRRT 肾脏替代意义重大^[13]。血浆肌酐水平、肾小球滤过率(GFR)、尿量等指标有助于判断肾功能状态。(3)麻醉前用药:不常规推荐使用麻醉前用药。

2. 麻醉方式选择及镇静深度把握:全身麻醉或全身麻醉联合区域阻滞均为 ERAS 理念下可选的麻醉方式,既能满足镇静、镇痛、提供良好的手术条件等基本要求,亦能有效减少手术应激,有利于促进患者术后康复。维持适宜的麻醉镇静深度,建议维持脑电双频指数值在 40~60 之间。积极预防麻醉引致的恶心呕吐,诱导时可使用小剂量激素和止吐

药物。

3. 术中保温:术中监测体温,可采用预加温、提高手术室室温、使用液体加温装置、加温毯、暖风机等措施维持患者术中中心体温 $>36^{\circ}\text{C}$ 。

4. 术中液体管理和输血:肝移植受者多为肝硬化或重型肝炎肝衰竭患者,水钠潴留明显。肝移植术中总体原则是维持有效组织灌注的前提下,控制输液量和输血量,维持血液动力学、内环境和电解质平衡,维持低水平的中心静脉压,保证灌注压或者氧供氧耗平衡。有研究表明,肝移植术中术后少输血可改善预后,减少感染,缩短住院时间,并减少肝移植术后并发症发生^[14-15]。由于肝移植手术过程中各个阶段病理生理特点不同,因此液体管理和输血的要点有所差异。在病肝切除阶段,由于外科解剖操作分离,部分移植受者既往有手术史,粘连严重,分离时较易出血,常伴有凝血功能障碍。这个阶段可采取目标导向补液原则,补液特点是维持有效的组织灌注,以输注胶体为主,保证中心静脉压维持在 5 cmH₂O 左右^[16],必要时输注红细胞悬液和补充凝血因子;在无肝期,腔静脉的阻断人为造成脏器处于热缺血状态,在这个阶段,建议少输或者不输液体或红细胞等血制品^[17],必要时伍用血管活性药,维持血压在正常范围;在开放后再灌注阶段,严重的凝血异常是常见的,由于“肝素样效应”^[18],血小板包埋在供肝的窦间隙,凝血因子减少。此阶段需适当补充凝血因子,并避免因中心静脉压过高导致的肝脏淤血和再灌注不良。

5. 术中呼吸管理和术后早期拔管:肝移植术中呼吸机管理主要以维持有效通气量与氧合、术中进行肺保护通气、减少术后肺部并发症为目标。由于肝病患者水钠潴留,建议采用一定水平的 PEEP(5~8 cmH₂O)。为防止术后肺不张,采用术中吸入氧浓度 40%~60%,每间隔 1 h 予纯氧鼓肺一次,压力 30 cmH₂O,维持时间 30 s。机械通气可导致呼吸机相关性肺损伤和呼吸机相关性肺炎的发生,实现早期拔管,能减少镇静剂的使用、降低呼吸机相关性肺炎的风险,明显缩短监护室住院时间,降低住院费用^[19-20]。

6. 术后疼痛管理:预防性镇痛和多模式镇痛:预防性镇痛是通过对患者术前、术中和术后全程的疼痛管理,达到预防中枢和外周敏化的效果,从而减少急性疼痛向慢性疼痛的转化。NSAIDs 药物均能透过血脑屏障,发挥预防性镇痛的作用。多模式镇痛是联合应用各种方法或药物,从而达到减少阿片类药物的用量及其不良反应的目的。循证资料显示,非选择性 NSAIDs 药物在节省阿片用量、降低阿片相关不良反应方面可能更具优势。其中术前以口服为主,术前凝血功能正常患者术后以硬膜外术后自控镇痛为主的多模式镇痛。术后以疼痛不影响患者休息,下床活动为宜。主要方法有:(1)神经阻滞。(2)椎管内镇痛。(3)静脉镇痛:一般术后镇痛采用持续静脉注射给药,达到持续镇痛和迅速抑制暴发的目的。常用药物包括非甾体抗炎药物、阿片类药物等。(4)口服给药:常用口服药物有对乙酰氨基酚、非甾体类抗炎药物、阿片类药物。其中对乙酰氨基酚禁用于肝功能严重

异常患者,非甾体类抗炎药不宜用于重度肾功能不全[$GFR < 30 \text{ ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot (1.73 \text{ m}^2)^{-1}$]患者。(5)皮下或肌肉注射给药。(6)切口局部浸润:采用长效局部麻醉药物罗哌卡因(或者左旋布比卡因)可达到术后 12 h 的切口镇痛效果,常和其他方式复合使用。术后首选患者硬膜外术后自控镇痛(PCEA),但硬膜外术后自控镇痛不适用于凝血功能异常患者,特别是血小板低于 6 万的患者。术后疼痛治疗后需进行评估,应及时采用视觉模拟评分法、数字等级评定量表、语言等级评定量表等对患者静息与运动时疼痛强度进行评估,同时评估治疗效果,并积极治疗恶心呕吐、瘙痒、腹胀等不良反应。需注意阿片类药物的不良反应,减少阿片类药物使用。

推荐意见六:肝移植麻醉前需行心肺肾等主要脏器的基本评估,并进行必要的术前处理。

推荐意见七:麻醉方式可采用全身麻醉、区域阻滞或两者联合使用。维持适宜的麻醉镇静深度,建议维持脑电双频指数值在 40~60 之间。

推荐意见八:术中保温,采用预加温、提高手术室室温、使用液体加温装置、加温毯、暖风机等措施维持患者术中中心体温 $> 36^\circ\text{C}$ 。

推荐意见九:维持有效组织灌注前提下,肝移植术中控制输液量和输血量,维持低水平的中心静脉压。在肝移植术中不同阶段,液体管理和输血原则有所侧重。

推荐意见十:肝移植术中呼吸管理主要以维持有效通气量和氧合、减少术后肺部并发症为目标。实现早期拔除气管插管。

推荐意见十一:肝移植术后疼痛管理分为预防性镇痛和多模式镇痛,并关注疼痛治疗后评估,积极处理疼痛治疗带来的并发症。

四、肝移植术后管理的优化

1. 肝移植术后免疫抑制剂方案的优化:目前,以钙调蛋白抑制剂(calcineurin inhibitor, CNI)为主,辅以抗增殖类免疫抑制剂,是肝移植术后的主要免疫抑制方案^[21]。根据肝移植前不同原发疾病,部分受者使用激素或单克隆抗体诱导^[22-24]。免疫抑制方案的合理应用直接影响肝移植受者术后早期康复。免疫抑制过度,容易导致感染发生,原病复发,肾功能不全,围手术期死亡率升高;而免疫抑制不足,则会导致急性排斥反应致使移植失功。因此,肝移植术后免疫抑制的基本原则是:在移植肝功能良好前提下,尽可能实现免疫抑制最小化,个体化,并严密监测移植肝功能。单克隆抗体诱导可以使 CNI 使用时间延后或者使用剂量减少,这在一定程度上,减少了术后早期使用 CNI 带来的各种弊端^[25-26]。

2. 肝移植术后积极预防并控制感染:肝移植术后免疫抑制剂的使用,虽然大大减少了急性排斥反应,但感染的发生率近几年却呈上升趋势^[27]。有移植中心研究,肝移植术后伴有感染发生的病例占 50% 以上,且大部分是细菌感染^[28]。外科并发症如胆漏、急性肝动脉栓塞、胆管狭窄,均会导致不同程度的感染。同时,器官移植捐献供体携带的潜在感染(donor derived infection, DDI)也成为术后应该重点关

注的问题^[29]。我们认为,密切监测移植肝功能前提下,免疫抑制剂量最小化,是预防移植术后感染的首要环节;其次,伴发外科并发症时,要积极处理,去除感染病灶,通畅引流;同时,要仔细评估器官捐献供者的潜在感染风险,在急诊肝移植急需供肝和潜在感染心脏死亡器官捐献供者之间做出取舍^[30-31],并明确药物敏感性以制定有效的移植术后抗感染方案;最后,肝移植术后需常规预防性抗感染治疗,包括预防性抗真菌治疗和抗病毒治疗;只有这样,复杂的肝移植术后患者才能真正达到抗排斥和抗感染的动态平衡,实现加速康复。

3. 肝移植术后管道的管理:肝移植术后主要的管道包括鼻胃管、导尿管、腹腔引流管等。能使患者加速康复的管道管理原则是尽量减少使用或尽早拔除管道,这有助于减少感染等并发症,减少对术后活动影响及患者术后康复的心理障碍。手术后需尽早拔除鼻胃管,荟萃分析及系统评价结果表明,不使用鼻胃管减压的患者肺部并发症明显减少,排气及饮食时间提前,住院时间缩短,腹部并发症并未增加^[32],根据患者术前情况,部分患者可不用放置鼻胃管。导尿管也应尽早拔除,因其可影响患者术后活动、增加感染风险,是住院时间延长的独立危险因素。无特殊情况下,术后 1~2 d 即可拔除导尿管。传统理念中,术后应常规留置引流管以防治积液、出血、吻合口漏及感染等并发症。近年来荟萃分析结果显示,吻合口周围引流管留置与否对患者术后并发症及结局并无明显影响,留置引流管可能影响患者术后早期下床活动,增加术后并发症并延长住院时间^[33]。因此,在密切监测病情且平稳情况下,应树立尽早拔除腹腔引流管的加速康复理念。

4. 肝移植术后营养支持和血糖控制:肝移植虽然解决了肝脏代谢紊乱,但是移植术前多伴有营养不良,肝移植术应激、术后高代谢状态,使得肝移植受者对营养的要求高于普通外科患者。积极的营养支持可以改善肝移植术后氮平衡,减少 ICU 停留时间,减少感染风险,加快伤口愈合。根据能量需求公式计算,通常肝移植术后受者每日需要能量 30 kcal/kg 理想体重,蛋白摄入量的要求是 1.5 g/kg 理想体重,糖脂比 6:4 或 5:5^[34]。营养摄入不足和能量负平衡与发生营养不良及血源性感染相关,直接影响肝移植预后。延迟的营养支持将导致患者迅速出现营养不良,并难以被后期的营养治疗所纠正。早期营养支持也要注意时机,需考虑脏器的耐受能力,当血流动力学尚未稳定时暂缓早期营养支持;当存在严重的代谢性酸中毒、电解质紊乱等情况时应慎重考虑是否进行早期营养支持。营养支持的方式肠道功能正常者首先口服营养补充,不耐受口服营养补充者首选肠内营养,只有在移植受者不耐受肠内营养或肠内营养支持不能满足机体需求时,辅助以肠外营养^[35-36],在确认吞咽功能恢复后,即可改为流质饮食。部分患者因术前长期伴有营养不良,术后必要时可联合肠内肠外营养支持。术后尽快恢复肠道功能是肝移植术后营养支持的重要治疗目标,缓泻剂、活动等措施有利于加速肠道功能的快速康复。

由于肝移植术后皮质激素和 CNI 免疫抑制剂的使用,高血糖普遍存在,已成为一种独立危险因素直接影响术后感染、切口愈合等。因此,任何形式的营养支持均应包括强化胰岛素治疗,严格将血糖控制在理想范围。综合多项临床研究结果,目标血糖控制在 6.1~8.3 mmol/L,可获得较好的预后,并注意避免低血糖。在强化胰岛素治疗的同时,应密切监测血糖,营养液输入应注意持续、匀速,避免血糖波动。

5. 早期下床活动,预防下肢深静脉血栓形成:长期卧床不仅增加下肢静脉血栓形成的风险,还会产生其他不良影响,如胰岛素抵抗、肌蛋白丢失肌肉萎缩、肺功能损害等。研究结果显示,术后早期下床活动可使 ICU 时间缩短 1.4 d,住院时间缩短 3.3 d^[37-38]。应积极鼓励患者从移植术后第 1 天开始根据情况,在康复医师指导下于床上适当活动;如患者体力可耐受,经康复医师和主管医师评估后可鼓励患者于术后第 2 天开始下床活动并完成每日制定的活动目标,如术后第 2 天下床活动 1~2 h,至出院时每天下床活动 4~6 h。肝移植术后第 1~2 天如果不能耐受下床,可以嘱患者坐在床缘,双腿下垂并晃动^[39]。术后充分镇痛是促进患者早期下床活动的重要保障。肝移植术后下肢深静脉血栓形成发生率较低,以往一些研究报道 <3%,近些年上升至 3.5%~8.6%,在发生深静脉血栓的患者中,有 28.6% 的患者会发生肺栓塞^[40-42]。其原因主要有卧床、深静脉导管留置、高凝状态、止血药物的使用等。深静脉血栓形成的预防包括:早期下床活动、预防性使用低分子肝素、口服抗血小板聚集药物、使用下肢加压装置等。

推荐意见十二:肝移植术后免疫抑制方案应遵循最小化、个体化原则,尽可能实现单克隆抗体诱导下无激素方案。

推荐意见十三:肝移植术后尽快实现抗排斥和抗感染的动态平衡,预防性抗感染治疗,积极处理感染病灶、通畅引流。重视评估并监测供体器官潜在的感染风险。

推荐意见十四:密切监测病情,若患者病情平稳,尽早拔除术后留置管道。

推荐意见十五:尽早启动肝移植术后营养支持,以口服营养补充/肠内营养为主要途径,并注意各种营养素的平衡。

推荐意见十六:任何形式的营养支持,应配合强化胰岛素治疗,控制血糖水平在 6.1~8.3 mmol/L 范围。

推荐意见十七:肝移植术后应鼓励早期下床活动,制定每日活动目标,积极预防深静脉血栓形成。

五、出院标准及随访

肝移植 ERAS 的目标就是在达到出院标准的基础上缩短肝移植受者的住院时间,早期出院。在患者康复的基础上,患者出院标准和出院后随访计划对肝移植 ERAS 流程是一个最好的检验和终结。其基本标准为:无需液体治疗,恢复固体饮食,穿衣、洗漱、吃饭、如厕等生活能自理;伤口愈合佳,经口服镇痛药物可良好止痛;移植肝功能良好,血流和胆管通畅,免疫抑制剂浓度稳定,无排斥反应,无感染等并发症发生。

肝移植 ERAS 患者应加强出院后随访和监测,制定出院

宣教流程,通过电话或门诊指导患者,对可能的并发症应有所预料和警惕,建立“绿色通道”,随时满足患者因并发症而再次入院的需求。

六、结论

肝移植术是外科领域最为复杂,最具有挑战的手术之一。近 20 年来,肝移植外科技术快速发展的同时,围手术期管理的理念和理念也在不断更新进步,这为肝移植 ERAS 提供了技术平台和临床应用可行性。ERAS 是一种理念,虽然肝移植 ERAS 的推行较普通外科更为复杂和困难,但是这种理念的推进,融入并指导临床肝移植工作,必将会使中国肝移植的面貌焕然一新。实施肝移植 ERAS 理念是一项系统工程,涉及诊疗活动各个环节,提倡建立由外科医师、麻醉医师、移植内科医师、护理团队、康复师、营养师甚至心理专家共同参与的规范化管理团队,制定明确、标准化的目标和流程。在遵循循证医学和医疗原则前提下,尊重结合患者的客观实际,个体化,最优化处理每一个围手术期环节,使肝移植受者从中获益。

参 考 文 献

[1] Stoot JH, van Dam RM, Busch OR, et al. The effect of a multimodal fast-track programme on outcomes in laparoscopic liver surgery: a multicentre pilot study [J]. HPB (Oxford), 2009, 11(2): 140-144.

[2] de Groot JJ, van Es LE, Maessen JM, et al. Diffusion of enhanced recovery principles in gynecologic oncology surgery: is active implementation still necessary? [J]. Gynecol Oncol, 2014, 134(3): 570-575.

[3] Malviya A, Martin K, Harper I, et al. Enhanced recovery program for hip and knee replacement reduces death rate [J]. Acta Orthop, 2011, 82(5): 577-581.

[4] Weimann A, Braga M, Carli F, et al. ESPEN guideline: clinical nutrition in surgery [J]. Clin Nutr, 2017, 36(3): 623-650.

[5] Lassen K, Coolen MM, Slim K, et al. Guidelines for perioperative care for pancreaticoduodenectomy: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations [J]. Clin Nutr, 2012, 31(6): 817-830.

[6] Nygren J, Thacker J, Carli F, et al. Guidelines for perioperative care in elective rectal/pelvic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations [J]. World J Surg, 2013, 37(2): 285-305.

[7] Nygren J, Thacker J, Carli F, et al. Guidelines for perioperative care in elective rectal/pelvic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations [J]. Clin Nutr, 2012, 31(6): 801-816.

[8] Åberg F, Isoniemi H, Höckerstedt K. Long-term results of liver transplantation [J]. Scand J Surg, 2011, 100(1): 14-21.

[9] Kaido T, Mori A, Ogura Y, et al. Pre- and perioperative factors affecting infection after living donor liver transplantation [J]. Nutrition, 2012, 28(11-12): 1104-1108.

[10] Stephenson GR, Moretti EW, El-Moalem H, et al. Malnutrition in liver transplant patients: preoperative subjective global assessment is predictive of outcome after liver transplantation [J]. Transplantation, 2001, 72(4): 666-670.

[11] Hammad A, Kaido T, Uemoto S. Perioperative nutritional therapy in liver transplantation [J]. Surg Today, 2015, 45(3): 271-283.

[12] Kaido T, Ogawa K, Fujimoto Y, et al. Impact of sarcopenia on survival in patients undergoing living donor liver transplantation [J]. Am J Transplant, 2013, 13(6): 1549-1556.

[13] European Association for the Study of the Liver. EASL clinical

- practice guidelines on the management of ascites, spontaneous bacterial peritonitis, and hepatorenal syndrome in cirrhosis[J]. *J Hepatol*, 2010,53(3):397-417.
- [14] Goldaracena N, Méndez P, Quiñonez E, et al. Liver transplantation without perioperative transfusions single-center experience showing better early outcome and shorter hospital stay [J]. *J Transplant*, 2013,2013:649209.
- [15] Thompson MA, Redden DT, Glueckert L, et al. Risk factors associated with reoperation for bleeding following liver transplantation[J]. *HPB Surg*, 2014,2014:816246.
- [16] Hall TH, Dhir A. Anesthesia for liver transplantation[J]. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth*, 2013,17(3):180-194.
- [17] de Melo PS V, Miranda LE, Batista LL, et al. Orthotopic liver transplantation without venovenous bypass using the conventional and piggyback techniques[J]. *Transplant Proc*, 2011,43(4):1327-1333.
- [18] Agarwal S, Senzolo M, Melikian C, et al. The prevalence of a heparin-like effect shown on the thromboelastograph in patients undergoing liver transplantation [J]. *Liver Transpl*, 2008,14(6):855-860.
- [19] Wu J, Rastogi V, Zheng SS. Clinical practice of early extubation after liver transplantation[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2012,11(6):577-585.
- [20] Taner CB, Willingham DL, Bulatao IG, et al. Is a mandatory intensive care unit stay needed after liver transplantation? Feasibility of fast-tracking to the surgical ward after liver transplantation[J]. *Liver Transpl*, 2012,18(3):361-369.
- [21] Ojo AO, Held PJ, Port FK, et al. Chronic renal failure after transplantation of a nonrenal organ[J]. *N Engl J Med*, 2003,349(10):931-940.
- [22] Otero A, Varo E, de Urbina JO, et al. A prospective randomized open study in liver transplant recipients: daclizumab, mycophenolate mofetil, and tacrolimus versus tacrolimus and steroids[J]. *Liver Transpl*, 2009,15(11):1542-1552.
- [23] Rostaing L, Saliba F, Calmus Y, et al. Review article; use of induction therapy in liver transplantation [J]. *Transplant Rev (Orlando)*, 2012,26(4):246-260.
- [24] Kim WR, Stock PG, Smith JM, et al. OPTN/SRTR 2011 Annual Data Report: liver[J]. *Am J Transplant*, 2013. 13(Suppl 1):73-102.
- [25] Wang XF, Li JD, Peng Y, et al. Interleukin-2 receptor antagonists in liver transplantation: a meta-analysis of randomized trials[J]. *Transplant Proc*, 2010,42(10):4567-4572.
- [26] Neuberger JM, Mamelok RD, Neuhaus P, et al. Delayed introduction of reduced-dose tacrolimus, and renal function in liver transplantation: the “ReSpECT” study [J]. *Am J Transplant*, 2009,9(2):327-336.
- [27] Fishman JA. Infection in solid-organ transplant recipients[J]. *N Engl J Med*, 2007,357(25):2601-2614.
- [28] Sun HY, Cacciarelli TV, Singh N. Identifying a targeted population at high risk for infections after liver transplantation in the MELD era[J]. *Clin Transplant*, 2011,25(3):420-425.
- [29] Iwamoto M, Jernigan DB, Guasch A, et al. Transmission of West Nile virus from an organ donor to four transplant recipients[J]. *N Engl J Med*, 2003,348(22):2196-2203.
- [30] Fung J. Management of chronic hepatitis B before and after liver transplantation[J]. *World J Hepatol*, 2015,7(10):1421-1426.
- [31] Routh D, Naidu S, Sharma S, et al. Changing pattern of donor selection criteria in deceased donor liver transplant; a review of literature[J]. *J Clin Exp Hepatol*, 2013,3(4):337-346.
- [32] Weijs TJ, Kumagai K, Berkelmans GH, et al. Nasogastric decompression following esophagectomy: a systematic literature review and meta-analysis[J]. *Dis Esophagus*, 2017,30(3):1-8.
- [33] Shen P, Liu Y, Wang J. Nephrostomy tube-free versus nephrostomy tube for renal drainage after percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis[J]. *Urol Int*, 2012,88(3):298-306.
- [34] Braga M, Ljungqvist O, Soeters P, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: surgery[J]. *Clin Nutr*, 2009,28(4):378-386.
- [35] Kaido T, Mori A, Ogura Y, et al. Impact of enteral nutrition using a new immuno-modulating diet after liver transplantation [J]. *Hepatogastroenterology*, 2010,57(104):1522-1525.
- [36] Kaido T, Mori A, Oike F, et al. Impact of pretransplant nutritional status in patients undergoing liver transplantation[J]. *Hepatogastroenterology*, 2010,57(104):1489-1492.
- [37] Morris PE, Goad A, Thompson C, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure[J]. *Crit Care Med*, 2008,36(8):2238-2243.
- [38] Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial[J]. *Lancet*, 2009,373(9678):1874-1882.
- [39] Dammeyer J, Dickinson S, Packard D, et al. Building a protocol to guide mobility in the ICU [J]. *Crit Care Nurs Q*, 2013,36(1):37-49.
- [40] Ishitani M, Angle J, Bickston S, et al. Liver transplantation: incidence and management of deep venous thrombosis and pulmonary emboli [J]. *Transplant Proc*, 1997,29(7):2861-2863.
- [41] Salami A, Qureshi W, Kuriakose P, et al. Frequency and predictors of venous thromboembolism in orthotopic liver transplant recipients: a single-center retrospective review [J]. *Transplant Proc*, 2013,45(1):315-319.
- [42] Annamalai A, Kim I, Sundaram V, et al. Incidence and risk factors of deep vein thrombosis after liver transplantation [J]. *Transplant Proc*, 2014,46(10):3564-3569.

(收稿日期:2017-12-20)

(本文编辑:尚永刚)