

党为人民谋健康的100年 指南与共识

DOI:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.09.01

中国加速康复外科临床实践指南(2021版)

中华医学会外科学分会

中华医学会麻醉学分会

Clinical practice guidelines for enhanced recovery after surgery in China(2021 edition)

*Chinese Society of Surgery, Chinese Medical Association; Chinese Society of Anesthesiology, Chinese Medical Association**Corresponding author: ZHAO Yu-pei, E-mail:zhao8028@263.net; HUANG Yu-guang, E-mail:garybeijing@163.com***Keywords** enhanced recovery after surgery; guideline; anaesthesia; hepatobiliary surgery; pancreatic surgery; gastric surgery; metabolic and bariatric surgery; colorectal surgery**【关键词】** 加速康复外科;指南;麻醉;肝胆手术;胰腺手术;胃手术;减重与代谢外科;结直肠手术**中图分类号:**R6 **文献标志码:**A

近年来,加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)的理念及路径在我国得到迅速普及和广泛应用。临床实践表明,ERAS理念及相关路径的实施必须以循证医学及多科室合作为基础,既要体现以快速康复为主要目的的核心理念,也要兼顾病人基础疾病、手术类别、围手术期并发症等具体情况,更需要开展深入的临床研究以论证ERAS相关路径的可行性及必要性。在上述背景下,中华医学会外科学分会和麻醉学分会于2018年共同组织制定了《加速康复外科中国专家共识及路径管理指南(2018版)》(下称2018版指南),规范了胃手术、结直肠手术、肝胆外科手术、胰十二指肠切除术(pancreatoduodenectomy, PD)等领域的ERAS管理路径^[1]。2018版指南发表3年以来,对于普及ERAS理念、指导临床实践起到了很好的促进作用。为体现近年来ERAS领域知识更新与学科进步,中华医学会外科学分会和麻醉学分会联合对2018版指南进行修订,以问题为导向,以循证为基础,通过对近年文献的复习总结并结合临床经验,对ERAS领域的若干热点问题逐一评述并提出推荐意见,在与国际相关指南接轨的同时,兼顾我国国情及临床实际,以更好地为ERAS路径的规范实施提供参考及指导。

本指南依据GRADE系统进行证据质量评估及推荐强

度分级,证据等级分为高、中、低三级,推荐强度包括强烈推荐和一般性推荐两级^[2]。本指南包括总论及各论两部分,前者述评ERAS的一般性原则,后者分别针对肝胆、胰腺、胃、结直肠等手术ERAS相关的具体问题展开讨论。对于总论部分已涉及的共性问题,各分论部分从简。

1 总论

1.1 ERAS定义 ERAS以循证医学证据为基础,通过外科、麻醉、护理、营养等多科室协作,对涉及围手术期处理的临床路径予以优化,通过缓解病人围手术期各种应激反应,达到减少术后并发症、缩短住院时间及促进康复的目的。这一优化的临床路径贯穿于住院前、手术前、手术中、手术后、出院后的完整诊疗过程,其核心是强调以病人为中心的诊疗理念。研究结果显示,ERAS相关路径的实施有助于提高外科病人围手术期的安全性及满意度,缩短术后住院时间,有助于降低术后并发症的发生率^[3]。

1.2 ERAS的核心项目及措施:术前部分

1.2.1 术前宣教 术前应针对不同病人,采用卡片、手册、多媒体、展板等形式重点介绍麻醉、手术及围手术期处理等诊疗事项,以缓解病人焦虑、恐惧情绪,使病人及其家属充分了解自己在ERAS路径中的重要作用,以更好地配合项目实施,包括术后早期进食、早期下床活动等。

1.2.2 术前戒烟、戒酒 吸烟可降低组织氧合,增加切口感染、血栓栓塞以及肺部感染等并发症风险,与术后住院时间和病死率显著相关。有研究结果显示,术前戒烟>4周可显著减少术后住院时间、降低切口感染及总并发症发生率^[4]。

戒酒可显著降低术后并发症发生率。戒酒2周即可明显改善血小板功能,缩短出血时间,一般推荐术前戒酒4周^[5]。

1.2.3 术前访视与评估 术前应全面筛查病人营养状态、心肺功能及基础疾病,并经相关科室会诊予以针对性处理;审慎评估手术指征、麻醉与手术的风险及病人耐受性等,针对伴随疾病及可能发生的并发症制定相应预案,初步确定病人是否具备进入ERAS相关路径的条件。

术前麻醉访视包括病史采集、美国麻醉医师协会(ASA)分级、气道及脊柱解剖学的基本评估,以改良心脏风

通信作者:赵玉沛, E-mail: zhao8028@263.net; 黄宇光, E-mail: garybeijing@163.com

险指数(revised cardiac risk index, RCRI)评价围手术期严重心脏并发症的风险^[6],也可采用代谢当量评级(metabolic equivalent of task, MET)预测术后心血管事件发生率。老年病人还应进行术前衰弱评估、精神神经及呼吸系统功能评估。

对于合并肝脏疾病及黄疸病人,应特别关注凝血功能、有无合并低蛋白血症以及血胆红素水平等情况。

1.2.4 预康复 预康复指拟行择期手术的病人,通过术前一系列干预措施改善其生理及心理状态,以提高对手术应激的反应能力。预康复主要包括:(1)术前贫血的纠正。贫血可致住院时间延长,显著增加急性肾损伤发生率、病死率及再入院率^[7]。建议常规进行贫血相关检查、评估并予以及时干预。(2)预防性镇痛。术前根据手术类型进行预防性镇痛可缓解术后疼痛,降低术后谵妄风险以及减少术后镇痛药物剂量。术前用药包括非甾体类抗炎药(nonsteroidal antiinflammatory drugs, NSAIDs)、选择性环氧合酶-2(Cyclooxygenase-2, COX-2)抑制剂等^[8]。(3)衰弱评估。衰弱是因生理储备下降所致的抗应激能力减退的非特异性状态,术前衰弱评估及有效干预可降低术后病死率^[9],建议以临床衰弱量表(clinical frail scale, CFS)进行衰弱评估及术前干预。(4)术前锻炼。围手术期体力活动减少是导致术后不良预后的独立危险因素^[10]。建议进行术前活动耐量评估,制定锻炼计划,提高功能储备。(5)认知功能评估。围手术期病人特别是老年病人的认知功能受损可增加术后发生并发症和病死率的风险^[11],谵妄、痴呆和抑郁是认知功能评估的关键因素,建议术前应用简易智力状态评估量表(mini-mental state examination, MMSE)和蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment, MoCA)进行认知功能评估,并可作为术后评估的基线参考值。必要时请专科医生干预。(6)术前炎症控制。近期研究结果显示,术前应用类固醇类药物,可以缓解术后疼痛,减轻炎症反应和早期疲劳^[12]。在保障安全的前提下,可行激素预防性抗炎治疗。(7)术前心理干预。恶性肿瘤或慢性病病人术前常存在焦虑或抑郁,采用焦虑抑郁量表(hospital anxiety and depression scale, HADS)评估病人心理状况,进行有效干预^[13]。

1.2.5 术前营养支持 术前应采用营养风险筛查2002(nutritional risk screening 2002, NRS2002)评估营养风险。对合并营养风险的病人(NRS2002评分 ≥ 3 分)制定营养诊疗计划,包括营养评定、营养干预与监测。当存在下述任一情况时应予术前营养支持:(1)6个月内体重下降 $>10\%$ 。(2)NRS2002评分 ≥ 5 分。(3)体重指数(BMI) <18.5 且一般状态差。(4)血清白蛋白 <30 g/L。首选经消化道途径如口服及肠内营养支持。当经消化道不能满足需要或无法经消化道提供营养时可行静脉营养。术前营养支持时间一般为7~10 d,存在严重营养问题的病人可能需要更长时间,以改善营养状况,降低术后并发症发生率^[14]。

1.2.6 预防性抗血栓治疗 恶性肿瘤、化疗、复杂手术(手术时间 ≥ 3 h)和长时间卧床病人是静脉血栓栓塞症(venous thromboembolism, VTE)的高危人群。血栓弹力图、D-二聚体、下肢血管超声检查、CT静脉成像等方法,有助于VTE风险评估及诊断。在治疗方面建议:(1)除外活动性出血、高出血风险等禁忌证后,所有因恶性肿瘤行复杂手术的病人都应予普通肝素(unfractionated heparin, UFH)或低分子肝素(low molecular weight heparin, LMWH)预防性抗血栓治疗。(2)预防措施建议从术前开始。(3)机械性预防措施如肢体锻炼、间歇性压力梯度仪等,可作为药物性预防的辅助措施,但不能作为唯一措施。(4)药物和机械性预防的联合应用有助于高危病人的血栓预防。(5)对接受复杂手术的肿瘤病人建议行7~10 d的药物性预防;对于合并VTE高风险因素如运动受限、肥胖、VTE病史行开腹或腹腔镜下腹盆腔复杂手术的肿瘤病人,术后建议应用LMWH持续4周。对低危病人可视具体情况酌定^[15]。

1.2.7 术前禁食禁饮 缩短术前禁食时间,有利于减少手术前病人的饥饿、口渴、烦躁、紧张等不良反应,减少术后胰岛素抵抗,缓解分解代谢,缩短术后的住院时间。除合并胃排空延迟、胃肠蠕动异常、糖尿病、急诊手术等病人外,目前提倡禁饮时间延后至术前2 h,之前可口服清流质饮料包括清水、糖水、无渣果汁、碳酸类饮料、清茶及黑咖啡(不含奶)等,不包括含乙醇类饮品;禁食时间延后至术前6 h,之前可进食淀粉类固体食物(牛奶等乳制品的胃排空时间与固体食物相当)。术前推荐口服含碳水化合物的饮品,通常在术前10 h饮用12.5%碳水化合物饮品800 mL,术前2 h饮用 ≤ 400 mL^[16]。

1.2.8 术前肠道准备 术前机械性肠道准备(mechanical bowel preparation, MBP)对于病人为应激因素,特别是老年病人,可致脱水及电解质失衡。术前不予MBP并未增加吻合口漏及感染的发生率^[17]。因此,不推荐对包括结直肠手术在内的腹部手术病人常规进行机械性肠道准备。MBP仅适用于需要术中结肠镜检查或有严重便秘的病人。针对左半结肠及直肠手术,根据情况可选择性进行短程的肠道准备。

1.2.9 术前麻醉用药 术前不应常规给予长效镇静和阿片类药物,会延迟术后苏醒。如果必须给药,可谨慎给予短效镇静药物,以减轻硬膜外或蛛网膜下腔麻醉操作时病人的焦虑。老年病人术前应慎用抗胆碱药物及苯二氮草类药物,以降低术后谵妄的风险。

1.3 ERAS的核心项目及措施:术中部分

1.3.1 预防性应用抗生素与皮肤准备 预防性应用抗生素有助于降低择期腹部手术后感染的发生率。应用原则:(1)预防性用药应针对可能的污染细菌种类。(2)应在切皮前30~60 min输注完毕。(3)尽量选择单一抗菌药物预防用药。(4)如果手术时间 >3 h或超过所用药物半衰期的2倍以上,或成人术中出血量 >1500 mL时,可在术中重复应用

1次^[18]。

推荐葡萄糖酸氯己定乙醇皮肤消毒液作为皮肤消毒的首选。在清洁-污染及以上手术中,使用切口保护器可能有助于减少手术部位感染(surgical site infection, SSI),但其使用不应优先于其他预防SSI的干预措施^[19]。

1.3.2 麻醉方法、麻醉药物与抗应激管理 选择全身麻醉联合硬膜外或椎旁神经阻滞、切口局部浸润镇痛等可满足手术无痛的需求并抑制创伤所致的应激反应。麻醉药物的选择应以手术结束后病人能够快速苏醒、无药物残留效应和快速拔管为原则。因此,短效镇静药、短效阿片类镇痛药及肌松药为全身麻醉用药的首选,如丙泊酚、瑞芬太尼、舒芬太尼等,肌松药如罗库溴铵、顺式阿曲库铵等。肌松监测有助于精确的肌松管理,深肌松可在低气腹压(8~10 mmHg, 1 mmHg=0.133 kPa)下满足腹腔镜手术操作的空间需求,同时降低内脏缺血风险和对心肺功能的影响,术毕采用舒更葡糖钠可以快速拮抗罗库溴铵的残余肌松效应,并降低术后肺部并发症发生率。

全麻复合硬膜外阻滞、外周神经阻滞以及局麻药浸润镇痛不仅是有效的抗应激措施,还有助于减少阿片类药物用量,减缓阿片类药物对麻醉苏醒以及术后肠功能的不良影响。推荐常用的局麻药物为0.5%~1.0%利多卡因复合0.25%~0.50%罗哌卡因,在此基础上根据术中脑电双频指数(bispectral index, BIS)值(40~60)调整丙泊酚靶控浓度或持续输注速率,持续输注瑞芬太尼0.2~0.4 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$,或者靶控输注(TCI)瑞芬太尼6~8 $\mu\text{g}/\text{L}$ 。对于手术时间 $\geq 3\text{ h}$ 的病人,持续输注舒芬太尼可致术后苏醒延迟并影响肠功能恢复。右美托咪定具有抗应激、镇静、抗炎、免疫保护以及改善肠道微循环等效应,对于创伤大、时间长以及合并缺血-再灌注损伤的腹部手术,可复合连续输注右美托咪定^[20]。

1.3.3 术中低阿片多模式镇痛策略 低阿片多模式镇痛策略有利于术后肠功能的快速恢复,包括:(1)在手术开始前30 min给予NSAIDs预防炎性痛^[21]。(2)麻醉或手术开始前实施椎管内阻滞,或者外周神经阻滞,或者局麻药切口浸润镇痛,以控制切口痛。(3)腹部手术合并内脏痛的强度超过切口痛,切皮前预防性给予 κ 受体激动剂有助于增强术中及术后内脏痛的镇痛效果。

1.3.4 炎症管理 围手术期多种原因可致炎性反应过重,包括创伤、术中缺血-再灌注损伤、麻醉管理不当相关的器官缺血缺氧、循环不稳定导致全身氧供需失衡以及外科感染相关的炎性反应等因素。诸多研究结果表明,围手术期过重的炎性反应严重影响病人的术后转归和长期生存^[22]。围手术期炎症管理措施包括:(1)有效的抗应激措施,包括全麻复合区域神经阻滞或切口局麻药浸润镇痛,并可联合给予右美托咪定、氯胺酮和利多卡因等。(2)提倡精准、微创及损伤控制理念,如采用腹腔镜手术、尽量缩短手术时间、控制出血量等。(3)优化循环、容量、全身及器官

氧供需平衡并实施低气腹压,避免器官缺血缺氧。(4)对术中外科操作必须的缺血-再灌注损伤过程,需要预防性给予相应的炎症管控措施。(5)对大型或特大型手术,预防性给予抗炎措施,如糖尿皮质激素或胰蛋白酶抑制剂(乌司他丁)等药物,必要时可持续至术后。

1.3.5 气道管理与肺保护策略 推荐在全麻气管插管前经静脉给予糖皮质激素,如甲泼尼龙(20~40 mg)或氢化可的松(100 mg),以预防术中支气管痉挛、咽喉部并发症和潜在的过敏反应。推荐实施气管内导管插管,预防因 CO_2 气腹、特殊体位导致的反流误吸和通气效能降低。

肺保护策略包括:(1)肺保护性通气策略。包括低潮气量(6~8 mL/kg),中度呼气末正压(PEEP)5~8 cmH_2O (1 cmH_2O =0.098 kPa),吸入氧浓度分数(FiO_2) $< 60\%$,吸呼比1.0:(2.0~2.5),其中慢性阻塞性肺部疾病(COPD)病人可以调整吸呼比为1:(3~4)。间断性肺复张性通气为防止肺不张的有效方法,应该至少在手术结束、拔管前实施1次。术中调整通气频率维持二氧化碳分压(PaCO_2)35~45 mmHg。腹腔镜手术 CO_2 气腹以及特殊体位可能影响呼气末二氧化碳分压(PetCO_2)评估 PaCO_2 的准确性,在气腹后应测定动脉血气以指导通气参数的调整,避免潜在严重高碳酸血症。(2)肺间质保护。包括肺保护性通气策略、目标导向液体管理联合预防性缩血管药物以及抗炎管理等。(3)心肺协同性管理。老年及合并心肺脑基础疾病的病人,围手术期建议维持基线心率的 $\pm 20\%$,基线血压的 $\pm 10\%$ ^[23]。

1.3.6 脑保护策略 关键要素包括:(1)麻醉镇静深度监测。BIS 40~60指导麻醉镇静深度维持,避免麻醉过深或过浅导致的术中知晓;对于老年病人,BIS水平应维持在较高一侧(50~60)。(2)脑氧供需平衡维护。术中将老年病人的血压维持在基线血压 $\pm 10\%$ (术前1 d平静状态下血压)、动脉血 PaCO_2 在35~45 mmHg、血红蛋白(Hb) $> 80\text{ g/L}$;如果具备条件,建议实施近红外光谱局部无创脑氧饱和度(rSO_2)连续监测,防止脑氧供需失衡。(3)有效的抗应激及抗炎管理^[24]。

1.3.7 术中输液及循环管理 提倡以目标为导向(goal-directed fluid therapy, GDFT)联合预防性缩血管药物指导围手术期液体治疗,维持等血容量(体液零平衡)。推荐适当使用 α 肾上腺素能受体激动剂如肾肾上腺素或低剂量去甲肾上腺素等缩血管药物,维持术中血压不低于术前基线血压80%,老年病人及危重病人不低于术前基线血压90%^[24]。对于无肾功能异常的病人,术中可给予胶体溶液如130/0.4羟乙基淀粉溶液等。

危重及复杂手术病人建议实施有创动脉血压监测,必要时实施功能性血流动力学监测;心功能较差或者静脉内气栓高危病人建议实施经食管超声心动图(TEE)监测。在缺乏目标导向液体监测的条件时,腹腔镜手术建议维持液体用量为1~2 mL/(kg·h),开放手术为3~5 mL/(kg·h),并结

合尿量、术中出血量和血流动力学参数等进行适当调整。

1.3.8 术中体温管理 有多项 Meta 分析及 RCT 研究显示,腹部复杂手术中避免低体温可降低外科感染、心脏并发症的发生率,降低出血和异体血输血需求,改善免疫功能,缩短全身麻醉后苏醒时间。术中应常规监测病人体温直至术后,可以借助加温床垫、加压空气加热(暖风机)或循环水加温系统、输血输液加温装置等,维持病人核心体温不低于 36℃^[25]。

1.3.9 手术方式与手术质量 根据病人肿瘤分期以及术者的技术等状况,可选择腹腔镜、机器人辅助或开放手术等。创伤是病人最主要的应激因素,而术后并发症直接影响术后康复的进程,提倡在精准、微创及损伤控制理念下完成手术,以降低创伤应激。术者尤应注意保障手术质量并通过减少术中出血、缩短手术时间、避免术后并发症等环节促进术后康复。

1.3.10 围手术期血糖控制 非心脏手术病人术后应激性高糖血症发生率为 20%~40%,心脏手术后高达 80%,与围手术期死亡率、急性肾功能衰竭、急性脑卒中、术后切口感染及住院时间延长等具有相关性。围手术期血糖管理的核心要点包括:(1)术前将糖化血红蛋白水平控制在 7.0% 以下。(2)术中实施有效应激管理,监测并调控血糖浓度 ≤ 8.33 mmol/L。(3)术后尽快恢复经口饮食,严密血糖管理^[26]。

1.3.11 鼻胃管的留置 择期腹部手术不推荐常规留置鼻胃管减压,有助于降低术后肺不张及肺炎的发生率。如果在气管插管时有气体进入胃中,术中可留置鼻胃管以排出气体,但应在病人麻醉苏醒前拔除。

1.3.12 腹腔引流 腹部择期手术病人术后预防性腹腔引流并不降低吻合口漏及其他并发症发生率或减轻其严重程度,因此,不推荐腹部择期手术常规放置腹腔引流管。而对于存在吻合口漏危险因素如血运差、张力高、感染、吻合不满意等情况时,建议留置腹腔引流管^[27]。对于 PD 病人,建议常规放置腹腔引流管,根据术后引流情况,判断拔除指征。

1.3.13 导尿管的留置 一般 24 h 后应拔除导尿管。行经腹低位直肠前切除术的病人可留置导尿管 2 d 左右或行耻骨上膀胱穿刺引流。

1.4 围手术期液体治疗 液体治疗是围手术期治疗的重要组成部分,液体治疗能够影响手术病人的预后,既应避免因低血容量导致组织灌注不足和器官功能损害,也应注意容量负荷过重所致组织水肿。大型、特大型手术及危重病人提倡以目标为导向的液体治疗理念,根据不同的治疗目的、疾病状态及阶段个体化制订并实施合理的液体治疗方案^[28]。

治疗性液体种类包括晶体液、胶体液及血制品等。晶体液可有效补充人体生理需要量及电解质,但扩容效果差,维持时间短,大量输注可致组织间隙水肿及肺水肿等

副反应。胶体液扩容效能强,效果持久,有利于控制输血量及减轻组织水肿,但存在过敏、影响凝血功能及肾损伤等副反应。对于择期腹部中小型手术,应以平衡盐液作为基础治疗。对于耗时长、操作复杂、出血量多的中大型手术,可以晶体液/胶体液 3:1 的比例输注胶体液。近期文献显示,术中合理使用以醋酸钠林格溶液替代生理盐水为溶剂的羟乙基淀粉 130/0.4 电解质注射液,有助于减少术后并发症,促进病人术后康复^[29-30]。

1.5 ERAS 的核心项目及措施:术后部分

1.5.1 术后疼痛管理 推荐采用多模式镇痛方案,目标是:(1)有效的运动痛控制(视觉模拟评分 < 3 分)。(2)较低的镇痛相关不良反应发生率。(3)促进病人术后早期肠功能恢复。(4)有助于术后早期下床活动,防止术后跌倒风险^[31]。

在控制切口痛方面,对于开放手术,推荐连续中胸段硬膜外病人自控镇痛(patient controlled epidural analgesia, PCEA)联合 NSAIDs 药物。NSAIDs 药物可使用至出院前,但应根据病人年龄、术前并存疾病(消化道疾病、心血管疾病等)、手术类型、术前肾功能等状况评价潜在吻合口漏、急性肾损伤等风险。实施 PCEA 具有低血压、硬膜外血肿、尿潴留等并发症风险,应密切监测并予预防。局麻药切口浸润或连续浸润镇痛、外周神经阻滞联合低剂量阿片类药物病人自控静脉镇痛(patient controlled intravenous analgesia, PCIA)联合 NSAIDs 可作为腹腔镜手术的镇痛方案。局麻药物可选用罗哌卡因、利多卡因和布比卡因等。以激动 μ 受体为主的阿片类药物可致肠麻痹,而以激动 κ 受体为主的阿片类药物的肠麻痹及术后恶心呕吐等不良反应较轻,同时可有效减轻手术导致的内脏痛,可以考虑使用。

1.5.2 术后恶心呕吐的防治 女性、低龄(年龄 < 50 岁)、晕动病或术后恶心呕吐(postoperative nausea and vomiting, PONV)病史、非吸烟者、手术方式(腹腔镜手术、减重手术、胆囊切除术)、吸入麻醉、麻醉时间(> 1 h)以及术后给予阿片类药物等是 PONV 的风险因素。依据术后恶心呕吐防治共识推荐,对于存在 PONV 风险因素的病人提倡使用两种及以上止吐药联合预防 PONV。5-HT₃受体拮抗剂为一线用药,可以复合小剂量地塞米松(5~8 mg)。二线用药包括 NK1 受体拮抗剂、抗多巴胺能药、抗组胺药、抗胆碱能药物等,也可依据病人情况采取非药物措施降低 PONV 的风险如针灸、补液等。当 PONV 预防无效时,病人应接受不同药理学作用的止吐药物治疗。此外,相关共识还建议麻醉诱导和维持使用丙泊酚,避免使用挥发性麻醉药,围手术期阿片类药物用量最小化及保障日间手术病人足够液体量等,从基线上降低 PONV 风险^[32]。

1.5.3 术后饮食 有研究结果显示,择期腹部手术术后早期恢复经口进食、饮水可促进肠道功能恢复,有助于维护肠黏膜屏障,防止菌群失调和易位,从而降低术后感染发生率及缩短术后住院时间^[33]。因此,术后病人应根据耐受

性尽早恢复正常饮食,当经口摄入少于正常量的60%时,应添加口服营养补充,出院后可继续口服营养补充。

1.5.4 术后贫血 病人血液管理(patient blood management, PBM)是基于循证医学证据,围绕纠正贫血、优化止血以及尽量减少失血为目的的一系列管理措施。PBM可减少异体血输注、病死率和医疗费用,同时有利于缩短住院时间,促进病人康复。建议:(1)所有接受大型手术(出血量>500 mL或手术时间>3 h)的病人、术前贫血以及术中重度出血病人术后进行贫血筛查。(2)接受大型手术病人在术后1~3 d复查血常规,筛查是否出现术后贫血。(3)术中大量失血的病人根据术后铁浓度静脉补铁治疗。(4)针对非肿瘤病人合并术后贫血、炎症诱导的红细胞生成延缓及减少输血的病人,建议采用促红细胞生成素治疗。(5)如果上述血液管理措施未能阻止术后贫血且进一步恶化,需要按照严格的指标进行输血治疗(维持Hb在70~80 g/L)。(6)建立PBM专家小组,对围手术期病人进行评估与诊疗^[34]。

1.5.5 术后早期下床活动 早期下床活动可促进呼吸、胃肠、肌肉骨骼等多系统功能恢复,有利于预防肺部感染、压疮和下肢深静脉血栓形成。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的基础之上。推荐术后清醒即可半卧位或适量在床上活动,无须去枕平卧6 h;术后1 d即可开始下床活动,建立每日活动目标,逐日增加活动量。

1.5.6 出院基本标准 应制定以保障病人安全为基础的、可量化的、可操作的出院标准,如恢复半流质饮食或口服营养补充;无须静脉输液治疗;口服镇痛药物可良好止痛;切口愈合佳,无感染迹象;器官功能状态良好,可自由活动;病人同意出院。

1.5.7 随访及结果评估 应加强病人出院后的随访,建立明确的再入院的“绿色通道”。在病人出院后24~48 h内应常规进行电话随访及指导,术后7~10 d应至门诊进行回访,进行切口拆线、告知病理学检查结果、讨论进一步的抗肿瘤治疗等。一般而言,ERAS的临床随访至少应持续到术后30 d。

1.6 建立ERAS评估系统 ERAS评估系统(ERAS interactive audit system, EIAS)是基于网络的数据输入与分析,监督相关路径的执行情况,评价其对临床转归的影响,建立反馈机制,不断调整修正,有助于调高ERAS路径的可行性及依从性^[35]。

上述ERAS路径源于临床实践,对既往围手术期诊疗措施进行了具有循证基础的优化,均具有较高级别的证据支持。但是,鉴于临床实践的复杂性及病人的个体差异性,实施ERAS过程中不可一概而论,应结合病人自身情况、诊疗过程、科室及医院的实际情况,不可简单、机械地理解和实施ERAS。开展ERAS过程中应注重缩短病人住院日,降低医疗费用,但更应注重提升病人功能恢复,秉承

安全第一、效率第二的基本原则,更为健康、有序地开展ERAS。

2 肝胆外科手术部分

随着精准外科理念及微创技术的推广普及,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,肝胆外科围手术期实施ERAS安全有效^[36]。ERAS促进了多学科团队的协作,提高了肝胆外科手术的安全性,也极大改善了病人对手术过程的体验,康复质量和速度均有显著提高。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,围手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,应针对病人具体情况制定个体化实施方案,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脏切除、胆管探查、胆肠吻合等术式,不包括肝脏移植手术。由于术式复杂多样,以肝切除术的ERAS流程作为重点内容阐述。

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

围绕ERAS围手术期措施,应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病人在家等待床位期间,通过实施运动和营养等预康复措施,使身心进一步优化^[37]。充分利用移动网络平台,把术后康复内容延续到病人出院后能进行自我护理为止,提升病人出院后的自我管理效能,改善生活质量^[38]。

建议:宣教活动应贯穿于病人从入院前到出院后的全过程,提高病人对肝胆外科疾病、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

2.2 多学科评估 包括营养评估、心理评估、虚弱状态评估等,参见总论部分。

建议:复杂肝胆外科手术前须行包括营养、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

2.3 专科评估 用多种方法从多个角度评价肝功能,包括肝功能Child-Pugh分级、终末期肝病评分模型(model for end-stage liver disease, MELD)、APRI(aspartate aminotransferase-to-platelet ratio index)评分等。吲哚菁绿(ICG)排泄试验是常用的肝储备功能评估方法,ICG 15 min 滞留率(ICG-R15)≥14%是肝切除术后肝功能不全的危险因素。CT血管成像(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。标准肝体积(standard liver volume, SLV)可通过病人性别、身高、体重等参数进行计算,进而准确计算肝实质切除率(剩余肝体积/SLV)。对于肝实质正常的病人,保留功能性肝脏体积应 $\geq 30\%$ SLV;对于明显肝实质损伤病人(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。对于剩余肝体积不足的病人,可根据病人的具体情况采取基于门静脉栓塞(portal vein embolization, PVE)或联合肝脏分隔和门静脉结扎的二步肝切除术(ALPPS)的分期手术以提高手术的安全性。

对于乙型肝炎合并肝癌的病人,术前乙肝病毒活动度的评估很重要。手术创伤和术中出血均为激活乙肝病毒的危险因素。乙肝病毒携带者需要在围手术期监测 HBV-DNA 变化,并给予抗病毒治疗。如果 HBV-DNA 水平较高,血丙氨酸转氨酶水平 >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,但术后应尽快给与抗病毒治疗。

对于合并胆管梗阻病人,应根据梗阻的部位和黄疸的严重程度以及梗阻的时间个体化决定是否行术前胆管引流。一般低位梗阻不常规进行术前胆管引流,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,术前胆管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 例病人的 Meta 分析结果显示^[39],术前胆管引流病人的肿瘤复发率高于未引流组(OR=2.07, 95%CI: 1.38~3.11),胆管引流并未降低围手术期死亡率。目前普遍认为,对于严重梗阻性黄疸(直接胆红素水平 ≥ 200 mmol/L)、长期黄疸(≥ 1 个月)、合并胆管炎、营养不良(白蛋白 ≤ 30 g/L)、计划行 PVE、残肝体积 $\leq 30\%$ 等病人,术前胆管引流仍具积极作用。术前胆管引流方式包括经皮经肝胆管引流(percutaneous transhepatic cholangial drainage, PTCD),内镜下鼻胆管引流(endoscopic nasobiliary drainage, ENBD),内镜下胆管内支架引流(endoscopic retrograde biliary drainage, ERBD)等。ERBD 不仅可引流胆汁,且干扰肝肠循环,避免因胆汁外引流导致的电解质紊乱,宜作为术前胆管引流的首选。胆管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:肝胆外科手术需通过保留充足且结构完整的剩余肝体积以保障病人有良好的肝功能。围手术期抗病毒治疗和个体化术前胆管引流,对部分病人具有必要性。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

2.4 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。应根据肝胆外科疾病的病理生理特征、病人基本状况、手术者的技术能力和医

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康复带来影响。微创技术有助于病人的术后康复,减少术中出血和缩短平均住院时间,但因手术难度的增加同时也提高了病人的术中风险。行腹腔镜手术时必须遵循肿瘤根治以及保证病人安全的基本原则,在“无瘤”原则前提下,减少病人的创伤应激及其他器官损伤。在不能达到与开放手术同等质量或手术时间、出血难以控制时,应及时中转开放手术,以保证手术质量及病人安全。

另有研究结果表明,机器人辅助肝切除术出血量、手术时间均高于传统腹腔镜手术,但尚无研究结果表明机器人辅助与腹腔镜肝切除术在平均住院日、中转开放手术率、并发症发生率等方面存在显著差异^[40]。

建议:应根据病人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

2.5 控制术中出血 术中出血是肝胆外科手术的主要风险之一,也是影响病人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病人术后高质量快速康复的重要保障。

2.5.1 入肝血流阻断法 相关研究结果表明,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,对肝功能及病人远期预后无显著影响^[41-43]。根据病人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。

2.5.2 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 cmH₂O,同时维持心排出量(CO)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^[44]。

2.5.3 肝下下腔静脉阻断法 相关研究结果表明,在机器人辅助腹腔镜肝切除术中,与 CLCVP 比较,肝下下腔静脉阻断技术可明显减少术中出血,且对病人肝肾功能无显著影响^[45]。相关研究结果表明,在复杂的肝切除手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^[46]。

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。可据术者经验及熟练程度选择

肝实质的离断方式。

建议:根据病人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 cmH₂O) 技术;肝下下腔静脉阻断技术可有效降低来自肝静脉的出血;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

推荐强度:一般性推荐

2.6 损伤与感染控制 对于急性化脓性胆囊炎,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,减轻病人损伤。对于急性梗阻性化脓性胆管炎(acute obstructive suppurative cholangitis, AOSC), I 期可先行 PTCD 或行 ENBD, II 期再行确定性治疗,以减少病人损伤。对于肝内胆管结石病人,在传统开放和腹腔镜手术之外,亦可选择经皮经肝胆道镜碎石进行治疗^[47],使病人获益最大化。

术中控制污染:主要措施包括减少出血,尽量避免胆汁、胰液、肠液等集聚腹腔,腹腔清洗,避免胃肠道过度牵拉和刺激,控制手术时长,抗生素应用等。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;取石时可放在事先准备好的纱布上及取物袋内,然后一同取出;开腹器械进行取石时,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,同时手术中尽量减少各种创面污染。

证据等级:中

推荐强度:一般性推荐

2.7 控制手术时间 复杂肝胆外科手术的手术时间较长,长时间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,个人经验积累等措施缩短手术时间,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^[48]。

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,减少病人创伤应激。

证据等级:低

推荐强度:一般性推荐

2.8 肝胆外科手术麻醉方法与术后镇痛策略 肝胆外科一般性手术的麻醉与术后镇痛原则及其具体方法参见总论部分。许多肝胆外科手术属于 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^[49-51],以达到有效控制创伤性应

激反应的目的。推荐麻醉方法为全静脉或静吸复合全麻联合硬膜外阻滞或神经阻滞(如胸椎旁神经阻滞,竖脊肌阻滞等)。全麻复合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缺血-再灌注损伤保护效应。

对 IV 级肝胆外科手术病人的术后镇痛以连续神经阻滞(竖脊肌阻滞、胸椎旁阻滞和腹横肌平面阻滞)或局麻药切口浸润镇痛为基础,联合静脉使用 NSAIDs 药物和(或)低剂量阿片类药物+止吐药的多模式镇痛方案^[52-54],覆盖术后 48~72 h 以上。可根据病人术前及术中凝血与循环功能状况,替代性选用病人自控硬膜外镇痛^[55],或单次硬膜外注射吗啡+低浓度局麻药(吗啡 2~3 mg+0.3%罗哌卡因或布比卡因 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于手术开始前,实施预防性镇痛。

建议:对于创伤大的肝胆外科手术,实施全静脉或静吸复合全身麻醉联合硬膜外阻滞或区域神经阻滞;术后镇痛以连续神经阻滞(竖脊肌阻滞、胸椎旁阻滞和腹横肌平面阻滞)或局麻药切口浸润镇痛为基础,联合静脉使用 NSAIDs 药物和(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

2.9 术中 CLCVP、循环及容量管理 研究结果证实,采用综合管理措施控制中心静脉压(CVP) < 5 cmH₂O 可显著减少肝脏手术的出血量^[44,56],但难点在于需要同时满足全身器官的血流灌注。既往文献报道实施 CLCVP 技术,病人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 的病人与非 CLCVP 病人的急性肾损伤发生率近似(<5%)^[57]。

多数肝癌手术病人具有实施 CLCVP 的适应证,对术合并心、肺、肾、脑血管疾病及器官功能严重减退的病人,应慎用或禁用 CLCVP。

2.9.1 实施 CLCVP 的方法与路径 实施 CLCVP 使术中出血量下降,手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^[58]:(1)输液管理。肝切除完成之前严格实施限制性输液方案,推荐泵注醋酸平衡盐晶体液,速率为 1~1.5 mL/(kg·h),维持每搏量变异度/脉压变异度(SVV/PPV)在 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急性术后镇痛策略)。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 可极大影响病人体内内容量分布,应以维持血压和每搏量正常为目标,

术中需持续使用去甲肾上腺素 $[0.05 \sim 0.5 \mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})]$ ，可适当合用多巴酚丁胺或多巴胺。(4)术中监测与质量控制。除总论部分推荐的监测项目外，直接监测平均动脉压(MAP)、CVP、每搏量(SV)、心排出量(CO)、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(TEE)监测为可选项目。主要质量控制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^[59]；维持成人的MAP $>65 \sim 70 \text{ mmHg}$ ；高血压或老年病人的脑、肾自主调节曲线右移，需维持其MAP $>80 \sim 85 \text{ mmHg}$ 。维持心率于 $60 \sim 80 \text{ 次/min}$ 。(5)注意事项。①CLCVP是多因素综合处理的过程，须实行手术分级管理，并需要一定病例数的经验积累；②虽然限制性输液期间液体入量很少，但维持病人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，影响降低CVP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常常需要利弊平衡，应以病人生命安全为前提，关注主要矛盾。当CVP高或肝脏术野清晰度不够，除麻醉因素外尚需考虑病人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。

2.9.2 CLCVP并发症及其防治 (1)血压剧降和循环紊乱。采取相应举措预防血压剧降和循环紊乱比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病人，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。一旦病人出血，须及时等量补充容量。即使病人没有大量出血，当CVP过低或SVV/PPV过高时，也应调整麻醉深度、增加去甲肾上腺素的剂量或给予适量容量补充，维持每搏量(SV)正常和稳定。注意肝门阻断后再开放，大量代谢产物集中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(TEE)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住血压，适当加大通气量，等待外科处理好静脉破口。必要时中转为开放手术。(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脉灌注和正常的心功能。做好血压质量控制，尽可能维持较大的每搏量和相对较慢的心率($60 \sim 80 \text{ 次/min}$)。

建议：在肝脏外科手术中实施控CLCVP(CVP $<5 \text{ cmH}_2\text{O}$)技术以减少术中出血。在循环、容量和全身器官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

2.10 肝胆外科手术病人围手术期血糖管理与抗炎策略 防止围手术期应激性高糖血症是促进病人术后康复的重要措施之一，术前应行糖尿病筛查、管理和血糖控制，使术前糖化血红蛋白浓度 $<7.0\%$ ^[60]。糖尿病病人应避免长时间禁食禁饮，尽量安排在早上接受手术。针对糖尿病病人，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^[61]。二甲双胍作为糖尿病病人的一线用药，需要警惕可能并发严重乳酸性酸中毒的可能，术前一天晚上应停止服用。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病人宣教^[62]。肝切除手术过程中，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^[62]。术中释放的应激激素(胰高血糖素、皮质醇、儿茶酚胺、白细胞介素1和6)可致围手术期胰岛素抵抗及血糖水平增加，胰岛素抵抗也是术后发生死亡的独立危险因素之一^[63]。相关指南推荐围手术期血糖浓度应控制在 $6.0 \sim 10.0 \text{ mmol/L}$ ^[64]。术中可通过测量糖化血红蛋白对糖尿病病人高血糖与应激性高糖血症进行鉴别，对糖尿病病人的高血糖可以采用胰岛素进行治疗，而对应激性高糖血症病人应加强抗应激管理，必要时辅以胰岛素治疗。针对糖尿病病人，术后应继续监测血糖情况，防范低血糖(血糖浓度 $<3.3 \text{ mmol/L}$)及严重高血糖(血糖 $>16.5 \text{ mmol/L}$)的状况^[65]，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的肝门阻断相关的肝缺血-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，术中连续输注右美托咪定也具有辅助抗炎、抗应激的效应。

建议：围手术期血糖水平应控制在 $6.0 \sim 10.0 \text{ mmol/L}$ 范围内，对血糖控制不佳的病人(如糖尿病病人)可行胰岛素治疗。通过围手术期抗应激措施防治应激性高糖血症及过度炎症反应。

证据等级：中

推荐强度：强烈推荐

2.11 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病人自信的基础之上。术后病人清醒即可半卧位或适当在床活动，无须去枕平卧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。与传统肝胆外科手术比较，腹腔镜和机器人辅助手术能最大限度降低手术病人的创伤。如无特殊情况，肝脏外科手术术后当天可饮水，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病人快速康复。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

2.12 围手术期液体管理 一项回顾性临床研究结果证实,围手术期液体管理是改善临床结果的独立预测指标。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%,术后发生并发症风险增加32%^[66]。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。术前鼓励口服含碳水化合物的清流液体进行补液治疗,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,及时停止静脉补液治疗。

因术前减黄等因素的影响,病人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。围手术期液体管理直接影响病人术后康复。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。围手术期应通过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:围手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

2.13 围手术期抗生素应用 肝胆外科病人的SSI主要与手术过程中的胆汁污染有关,术前胆管引流是SSI的独立危险因素。应重视病原菌的采集,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研究结果显示,术前胆管引流病人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,而且较少合并有院内多重耐药菌感染^[67]。

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发生率,但由于证据水平低,不建议预防性应用广谱抗生素。有研究结果建议对胆汁培养阳性的病人可延长抗生素使用至术后5~10 d,有助于减少SSI,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:应遵循肝胆外科手术围手术期抗生素使用规范。对于术前胆管引流的病人,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

2.14 凝血功能紊乱与预防静脉血栓的管理 肝切除手术病人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。有研究结果表明,肝脏外科手术静脉血栓发生率高于其他腹部手术,建

议术前以Caprini评分系统^[68]进行VTE风险评估,并行双下肢静脉超声检查。肝脏外科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(PVT)将严重影响康复和预后。相关研究结果表明,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^[69-70]。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,使病人存在出血风险。因此,围手术期须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,入院时须评估病人形成PVT的风险因素,尤其是合并肝硬化者,围手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的损伤(如肝门部血管的阻断、门静脉周围淋巴结清扫、癌栓取出等)。

静脉血栓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。行LMWH干预者应在术后2~12 h开始,持续至可完全独立下床活动;对于肝脏肿瘤病人,抗凝治疗可持续应用至出院4周后。对于硬膜外镇痛的病人,早期慎重抗凝治疗。

建议:术前根据Caprini模型评估病人血栓风险,根据PVT的风险因素,个体化制定预防术后门静脉血栓的方案。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

2.15 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。近年有研究结果表明,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^[71-72]。另有研究结果认为,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内拔除引流管,以利于病人术后早期活动。近年来,随着三维重建、肿瘤示踪技术、机器人辅助手术等的应用和普及,手术操作的精准性不断提高,影响到病人术后的临床转归,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病人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,无须常规进行膀胱锻炼。

证据等级:低

推荐强度:一般性推荐

2.16 术后并发症的处理 影响肝胆外科病人手术后康复的主要并发症包括肝功能不全、胆漏和腹腔积液等。

术后肝功能不全严重时可致肝功能衰竭,无慢性肝病病人的发生率约为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器官功能不全,致死率

高达 75%^[73]。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,规范的围手术期管理,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,术后发生率为 3.0%~8.7%。

可以通过术后超声、CT、MRCP 等明确胆漏部位。流量较小的胆漏可通过引流、支持治疗等非手术方法治愈,若合并难治性腹腔积液或腹腔感染时,往往需要介入、内镜甚至二次手术等方式协助治疗,导致病人术后康复时间延长^[74]。

肝脏外科术后腹腔积液同样显著影响病人术后康复,其主要危险因素有: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^[75]。长期大量腹腔积液可导致机体白蛋白丢失、电解质紊乱、诱发腹腔感染、肝功能不全等。控制输血量,补充白蛋白及胶体,适当利尿和降低门静脉压等措施有助于减少腹腔积液,除非有明确的腹腔感染或消化道漏,一般不主张行腹腔穿刺引流腹腔积液。

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外科手术术后肝功能不全;应充分引流术后胆漏,必要时留置内镜支架;腹腔积液病人未出现感染征象时,不建议行单纯腹腔积液穿刺引流。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

2.17 出院标准 参见总论部分。

建议:综合评估病人术后情况,制定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,结合不同术式特点个体化应用。随着肝胆外科手术标准化和规范化程度的不断提高,以术式为特色的 ERAS 流程将有助于围手术期 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。未来的临床实践中须积累更多的循证医学证据以评价和不断优化 ERAS 流程。

3 胰腺外科手术部分

胰腺切除手术主要包括 PD 及胰体尾切除术(distal pancreatectomy, DP)两大类,其中 PD 作为腹部外科最为复杂的术式之一,具有手术时间长、并发症发生率高、术后恢复慢等客观因素;DP 因不涉及消化道重建,在术式复杂性及病人术后康复等方面与前者差异较大。尽管 20 余年来加速康复理念及路径在以结直肠外科手术为代表的临床实践中取得了较为广泛的应用,但在胰腺外科领域特别是

PD 中的应用不多,相关研究的数量与质量均很有限,导致临床对 ERAS 应用于 PD 的认可度、接受度特别是对于术后相关管理路径的实施,存在较大差异。

3.1 术前宣教及医患沟通 胰腺疾病以中老年病人多见,术前往往合并黄疸、体重下降、食欲差等不适症状,加之手术创伤大、操作复杂,病人及家属术前多有恐惧、焦虑情绪,术前宣教及良好的医患沟通有助于缓解病人及其家属的焦虑、紧张情绪,亦有助于提高其对医疗行为的理解和配合。术前应由专门的医护人员应用多媒体形式向病人及家属深入介绍围手术期处理的相关事宜及有利于术后康复的建议,避免流于形式及单纯口头式说教。

建议:术前宣教、医患沟通应作为常规项目开展,且应贯穿围手术期的整个过程直至病人出院。

证据等级:低

推荐强度:强烈推荐

3.2 术前多学科综合治疗协作组(multi-disciplinary team, MDT)诊疗模式的应用 鉴于胰腺疾病特别是胰头部肿瘤诊断及治疗的复杂性,术前应常规联合影像、内镜、病理、肿瘤、放疗、消化、麻醉等专业的医生组成 MDT 团队,围绕病人的诊断、鉴别诊断、需要进一步完善的检查、手术指征、可切除性评估、术前新辅助治疗、伴随疾病的处理及预康复等问题展开讨论,提倡开展基于互联网的多中心远程 MDT(eMDT),以个体化地制定最佳治疗方案,避免治疗不足及治疗过度。Kobayashi 等^[76]回顾性分析了 187 例 PD 病人的临床资料,筛选 ERAS 路径执行失败的危险因素,提示年龄 ≥ 70 岁、术前营养不良、ASA 分级 $\geq$ II 级可作为预测术后康复不良的危险因素。术前应通过 MDT 对病人选择性执行 ERAS 路径的完成情况进行初步预测并采取针对性纠正措施,制定最为合理的围手术期综合治疗方案。

建议:胰腺肿瘤病人术前应常规进行 MDT 讨论,制定最为合理的围手术期综合治疗措施。

证据等级:低

推荐强度:强烈推荐

3.3 预康复 越来越多的证据显示,手术前避免肌肉萎缩和内脏脂肪组织丢失、优化生理储备有助于改善术后结局^[10,77]。预康复包括功能锻炼、营养支持及缓解焦虑等策略。近期研究结果显示,预康复可降低 PD 术后胃排空延迟发生率及减少肺部并发症、缩短术后住院时间^[78-80]。但针对预康复的最佳内容、拟达目标、需要准备的时间等仍需要进一步的临床研究证据。

建议:术前 3~6 周开始预康复,有助于改善功能状态并减少术后并发症。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

3.4 术前胆管引流 拟行 PD 的病人常合并胆管梗阻,如合并发热及胆管炎等感染表现,建议术前行胆管引流以控制感染,提高围手术期安全性。胆管引流的方式可选择内

镜下经十二指肠乳头支架置入或PTCD。如胰头癌病人拟行新辅助治疗,合并黄疸者治疗前应行胆管引流以缓解黄疸,以支架内引流更有益于病人消化功能的改善。对于未合并胆管炎的病人,PD术前是否需要胆管引流,存在争议。有研究显示术前胆管引流无助于围手术期死亡率的降低及预后改善,反可增加术后并发症(包括切口并发症)发生率^[81]。由于在入组标准、减黄指征、梗阻部位、引流方式、支架类别等方面存在一定异质性,导致既往研究的矛盾性结果,目前尚缺乏高级别证据支持无胆管炎病人PD术前胆管引流。此类病人建议术前进行MDT讨论,依据黄疸严重程度、全身状况、医疗团队的技术条件等情况综合决定是否行术前胆管引流及引流方式。

建议:梗阻性黄疸合并发热及胆管炎等感染表现或行新辅助治疗前,应行术前胆管引流;黄疸严重病人(血胆红素水平 $>250\text{ }\mu\text{mol/L}$)术前是否胆管引流应进行MDT讨论综合判断。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

3.5 术前营养支持治疗 胰腺肿瘤病人特别是拟行PD病人术前多合并有营养不良,建议实施围手术期全程化营养管理模式^[82]。术前10 d或入院24 h内,采用NRS2002评分进行营养风险筛查,对于有营养不良风险(NRS2002评分 ≥ 3 分)的病人,进行基本营养评定、制定营养支持计划(详见总论部分)。首选经消化道途径的口服或肠内营养支持,当无法经消化道或经其供给不能满足营养需要时可行肠外营养。术前营养支持治疗时间一般为7~10 d,热量供给为 $25\text{ kcal}/(\text{kg}\cdot\text{d})$ ($1\text{ kcal}=4.184\text{ kJ}$),建议双能源供能,即糖脂比为1:1,蛋白质补给量为 $(1.2\sim 2.0)\text{ g}/(\text{kg}\cdot\text{d})$ ^[83-84]。

建议:术前应采用NRS2002对所有病人进行营养风险筛查,对营养不良病人行营养支持治疗,首选肠内营养。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

3.6 术前肠道准备 传统的术前MBP可致病人特别是老年病人脱水、电解质紊乱。术前MBP并不能降低PD术后并发症发生率。国内一项回顾性临床研究结果显示,术前不行MBP有助于PD术后病人更快恢复经口进食、减少体重下降程度^[85]。因此,不推荐PD术前常规行MBP。

建议:PD术前不需常规行MBP。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

3.7 术前禁食的必要性及碳水化合物治疗的可行性 术前禁食水的目的在于全麻诱导时胃彻底排空,降低呕吐和反流误吸的风险。术前禁食水时间过长可致急性炎症反应标记物升高、胰岛素抵抗等应激反应。术前2~4 h口服碳水化合物饮料可在一定程度上缓解应激反应。一项包含PD病人的随机对照试验结果显示,术前口服碳水化合物有助于保护骨骼肌功能^[86]。对糖尿病病人术前使用碳水

化合物安全性和临床获益的研究甚少,目前国内尚缺乏大样本量的临床研究结果,尤其在胃肠道动力不足或消化道梗阻者应审慎应用。

建议:术前禁食有必要性,麻醉实施前应给予足够的胃排空时间。术前服用碳水化合物饮料有助于病人康复,但在胃肠道动力不足或消化道梗阻者应审慎应用。

证据等级:中

推荐强度:一般性推荐

3.8 麻醉方法的选择 胰腺外科手术既可在单纯全身麻醉下完成,也可联合硬膜外或周围神经阻滞。术中硬膜外给予局部麻醉药和阿片类药物可提供良好镇痛、减轻创伤所致应激反应,可减少全身麻醉药、阿片类和肌松等药物的用量,术后还可经硬膜外导管实施镇痛。研究结果显示采用硬膜外复合全身麻醉可降低包括胰瘘在内的术后并发症的发生率,并有助于术后肺和肠道功能的恢复^[87]。硬膜外阻滞的缺点是增加术中低血压发生率,易致容量负荷过重,并可致皮肤瘙痒和尿潴留等不良反应;合并凝血功能异常、血小板数量减少或功能抑制的病人尚有硬膜外血肿的潜在风险^[88]。周围神经阻滞避免了硬膜外血肿的风险,但留置导管有一定管理难度,临床以单次阻滞更为常见,术后需要复合全身性镇痛^[89]。胰腺外科手术是否选择联合硬膜外或周围神经阻滞,取决于外科手术的方式(如开放手术或腹腔镜、机器人辅助手术)、病人是否存在留置硬膜外导管的禁忌证、麻醉科医师的操作能力、管理经验以及病人是否能够从术后硬膜外镇痛中获益等综合考量。

建议:胰腺外科手术应常规在全身麻醉下完成,对于开放性手术可联合硬膜外或周围神经阻滞,术中应加强血流动力学监测,术后注意防治硬膜外镇痛的不良反应。

证据等级:高

推荐强度:一般性推荐

3.9 术中液体治疗 胰腺外科手术是腹部外科中创伤较大、术中液体丢失和输注量较大的手术之一。术中输注液体过多不仅导致组织水肿,增加心血管和呼吸系统的负担,还显著影响胃肠道功能的恢复。液体治疗的根本目的是维持组织良好的灌注,既要避免容量不足导致的组织低灌注,也要避免容量过负荷产生的不良反应。近年来,通过监测心血管系统功能和血管内容量匹配度以指导术中液体治疗的方法逐步应用于临床,提倡以目标为导向的液体治疗理念,但用于指导液体治疗的“目标”仍需进一步标准及细化^[90-92]。

补充生理需要量或纠正组织间液脱水首选平衡盐溶液。有研究显示,与生理盐水比较,平衡盐溶液有助于减少危重病人肾脏不良事件的发生^[93]。胶体溶液可作为严重低血容量需要大量输液时晶体溶液的补充,或作为术中大出血时暂时的容量替代,可选择以平衡盐为载体的手工胶体液(如羟乙基淀粉130/0.4);低蛋白血症病人可给予白蛋白。

建议:采用以目标为导向的液体治疗理念,避免术中容量不足或容量负荷过重。平衡盐溶液优于生理盐水。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

3.10 围手术期呼吸管理 胰腺外科手术后肺部并发症(postoperative pulmonary complications, PPCs)的发生率显著高于中下腹部创伤相对较小的手术,改进围手术期呼吸管理措施可能降低此类并发症的发生率。研究显示,术前宣教与呼吸训练可降低腹部复杂手术病人术后 PPCs 的发生率^[94]。

术中采用“肺保护性机械通气”的策略,有助于降低 PPCs 的发生率,详见总论部分。

术后对高危病人给予经鼻高流量氧疗及无创正压通气可以降低上腹部手术后的低氧血症及再插管率^[95-96]。

建议:胰腺外科手术病人术前肺部理疗及呼吸训练、术中采用肺保护性通气策略、术后针对高危病人给予经鼻高流量氧疗或无创通气,有助于降低术后肺部并发症的发生率。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

3.11 开放与腹腔镜及机器人辅助 PD 手术的选择与评价 选择开放或腹腔镜 PD,须从可行性、与开放手术比较的安全性及肿瘤学层面的根治性 3 个方面予以评价。目前,已有源于较大规模胰腺外科中心的前瞻性研究结果证实腹腔镜 PD 的安全性。Palanivelu 等^[97]及 Poves 等^[98]分别进行的单中心 RCT 研究结果均表明,腹腔镜 PD 与开放术式比较在并发症发生率、再手术率和围手术期死亡率方面差异均无统计学意义,在住院时间、医疗费用、早期进食与活动等体现 ERAS 方面更具有优势。我国学者进行的前瞻性多中心 RCT 研究评价腹腔镜 PD 的安全性,结果显示,对于完成学习曲线、技术成熟的术者,腹腔镜 PD 病人住院时间显著短于开放手术组,两组病人围手术期严重并发症发生率、术后 90 d 内死亡率等差异并无统计学意义^[99]。肿瘤学评价方面,腹腔镜手术组淋巴结清扫数目和 R0 切除率与开放手术比较并差异无统计学意义,而术后住院时间短有利于术后早期开始辅助治疗^[97-99]。Meta 分析结果显示,腹腔镜 PD 病人术后总生存期与开放手术差异无统计学意义,术后肿瘤无复发生存期长于开放手术,认为微创技术可能为胰腺癌病人带来生存获益^[100]。近年来,随着 3D 设备、器械、能量平台等的普及应用,开展腹腔镜或机器人辅助 PD 的单位或个人不断增多,体现出技术进步与微创优势,符合 ERAS 理念,但特别需注意学习曲线、术者经验及手术质量对病人术后并发症及转归的影响。Kutlu 等^[101]基于对美国 NCDB 数据库 4739 例 PD 病人的分析结果显示,每年仅行 1~5 例与每年行 25 例以上 PD 的中心比较,前者病人术后 30 d 死亡率是后者的 3.7 倍。开展腹腔镜 PD 初期应选择技术要求相对简单的良性或交界性肿瘤病人,必要时结合

小切口重建,以确保消化道重建特别是胰肠吻合的质量。

建议:腹腔镜或机器人辅助 PD 具有微创优势,应在大的胰腺中心由经验丰富的医生实施;针对胰头癌的腹腔镜 PD 宜审慎开展,提倡开展相关临床研究。

证据等级:低

推荐强度:强烈推荐

3.12 开放与腹腔镜及机器人辅助 DP 手术的选择与评价 对于胰体尾部良性及低度恶性肿瘤病人,腹腔镜或机器人辅助行保留或不保留脾脏的 DP 手术具有微创优势,有利于病人术后快速康复,应用日趋广泛。一项包括 108 例病人的多中心双盲 RCT 研究结果显示,腹腔镜 DP 手术时间长于开放术式,但术中出血量、术后功能恢复、胃排空延迟发生率等显著优于后者,胰瘘等其他并发症发生率差异无统计学意义^[102]。Gavrilidis 等^[103]进行的一项包括 36 项研究、6796 例病人的 Meta 分析结果显示,腹腔镜及机器人辅助 DP 手术组病人肿瘤体积显著小于开放组,在术中出血及住院时间方面具有优势,开放手术组病人标本切缘阳性率显著高于腹腔镜及机器人辅助手术组病人。上述两项研究入组病人均包括了良性、交界性及恶性肿瘤病人,异质性显著,旨在从微创及术后康复角度比较开放与腹腔镜 DP 手术的近期疗效。对于胰腺癌病人开放与腹腔镜及机器人辅助 DP 手术的肿瘤学评价,尚有待高质量临床研究结果验证。近年来,随着腹腔镜设备的普及和术者经验水平的积累与提高,腹腔镜 DP 手术逐步成为良性及低度恶性肿瘤的标准术式,针对胰腺癌进行的不同范围的 DP 手术也呈增多态势,除从加速康复角度比较近期效果外,对于胰腺癌病人需特别注意从肿瘤学角度对病人远期预后的比较与评价。

建议:对于胰体尾部良性及低度恶性肿瘤,提倡行腹腔镜或机器人辅助 DP 手术;对于胰体尾癌病人,腹腔镜手术的肿瘤学评价仍有待高级别研究验证。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

3.13 围手术期疼痛管理 胰腺外科手术后疼痛属于急性重度疼痛,应遵循多模式镇痛(multi modal analgesia, MMA)的原则,即联合应用不同的镇痛方法和不同作用机制的镇痛药物,以获得更好的镇痛效果,并降低不良反应。应用阿片类和(或)NSAIDs 药物联合椎管内麻醉、周围神经阻滞或切口浸润是此类病人术后镇痛的有效方法。

全身应用阿片类药物是治疗重度疼痛的传统方法,也是衡量其他镇痛方法疗效的标准。宜采用病人自控镇痛的给药方式,但背景量过大(1~2 mg/h)时存在过度镇静和呼吸抑制的风险,无背景量或小背景量的吗啡病人自控镇痛有助于减少此类副反应^[104]。

硬膜外镇痛是腹部复杂手术后首选的镇痛方法,尤其是合并心血管疾病和接受开放性手术的病人。Meta 分析结果显示,PD 术后硬膜外镇痛可减少术后并发症,缩短住

院时间^[87]。术后48~72 h内通过硬膜外导管给予低浓度局麻药联合小剂量阿片类药物可避免因交感神经抑制导致的低血压。

研究结果显示,在腹部手术中胸椎旁神经阻滞、持续切口浸润或经腹膜前导管浸润可作为硬膜外镇痛的替代方案,效果与硬膜外镇痛相近,且减少相关副反应^[105]。对于腹腔镜手术,腹横筋膜阻滞可有效术后镇痛,减少住院时间^[106]。目前尚缺乏区域阻滞镇痛在PD术后应用的研究证据。

围手术期非阿片类药物镇痛包括NSAIDs、静脉输注利多卡因、右美托咪定及氯胺酮等,在术后疼痛治疗中有重要地位,有助于改善镇痛效果并减少阿片类药物的使用^[107-110]。

建议:胰腺外科术后首选硬膜外镇痛;无硬膜外镇痛病人建议采用联合周围神经阻滞或切口浸润和全身阿片类药物、非阿片类药物的多模式镇痛方案。

证据等级:高

推荐强度:一般性推荐

3.14 术后恶心呕吐的防治 PONV对预后的不良影响包括脱水、电解质失衡、切口裂开和延迟出院等,相关危险因素详见总论部分。术后尽早拔除鼻胃管和早期活动可降低PONV的发生率。5-HT₃受体拮抗剂、地塞米松、氟哌利多或氟哌啶醇是预防PONV最有效且副反应小的药物^[111]。对高危病人可用2~3种药物组合预防。PONV高危病人的麻醉选择包括:使用丙泊酚麻醉或区域阻滞麻醉,选用短效阿片类药物如瑞芬太尼,术中足量补液,避免脑缺氧缺血,术后使用非甾体类药物镇痛等。

建议:围手术期采用合理的措施预防术后恶心呕吐。高危病人(>3种危险因素)应采取多模式预防术后恶心呕吐方案。

证据等级:低

推荐强度:强烈推荐

3.15 PD术后鼻胃管留置的必要性评价 腹部手术后常规放置鼻胃管无助于减少消化道吻合口漏,反而可致病人术后肺部并发症显著增加、肠功能恢复延迟,建议在病人麻醉苏醒前拔除鼻胃管。近年来,随着ERAS理念及路径的普及,不断有高级别证据表明包括PD在内的腹部手术病人在手术结束后、麻醉苏醒前拔除鼻胃管的安全性,有利于病人早期进食,作为ERAS基本路径之一被国内外指南所推荐。Meta分析结果表明,胰腺外科手术术后留置鼻胃管并不能降低胰瘘、胃排空延迟等并发症的发生率^[112]。Kleive等^[113]前瞻性收集201例PD病人的临床资料,常规于手术结束、拔除气管插管前拔除鼻胃管,术后执行ERAS路径如早期活动、早期进食等,术后45例(22.4%)病人因再次手术或其他并发症需要再次留置鼻胃管,认为PD术后无须常规留置鼻胃管,多因素分析结果显示男性及术后并发症为术后需要重新留置胃管的危险因素。PD术后有10%~

25%的病人合并胃排空延迟,发生率较高,多继发于胰瘘、腹腔感染等并发症。近年来随着胰肠吻合质量的提高,C级胰瘘等严重并发症的发生率显著下降,胃排空延迟的发生率及术后较长时间留置鼻胃管的必要性相应降低,为早期拔除鼻胃管提供了可能性。对于术后因腹部并发症胃排空延迟的病人,宜再次鼻胃管置入,同时针对性治疗并发症。

建议:PD术后不常规留置鼻胃管。

证据等级:中

推荐强度:一般性推荐

3.16 术后应用生长抑素的作用评价 生长抑素及其类似物理论上可以减少消化液的分泌、降低PD手术胰瘘的发生率,但大样本量的RCT研究结果并未获得一致性的结论^[114]。我国开展的多中心RCT“SPEED”研究结果发现,围手术期应用生长抑素可显著降低胰瘘风险评分(FRS)中等风险以上病人临床相关胰瘘的发生率(13% vs. 25%, $P=0.03$),但对其他并发症无明显改善。一般认为,胰腺质软、胰管细为术后胰瘘的风险因素,生长抑素可降低其胰瘘的发生率,但在现有的临床研究中,支持性的证据尚不够充分。胰瘘的诸多影响因素中,术者的技术性因素及吻合质量对胰瘘及其严重性有更为关键的影响,应立足于胰肠吻合质量的提高,个体化选择胰腺与消化道的重建方式。

建议:不推荐PD术后常规使用生长抑素及类似物预防胰瘘。但对FRS中等风险以上的病人,建议预防性应用。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

3.17 术后留置腹腔引流管的必要性 目前,尚无确切证据支持PD术后无须留置腹腔引流管^[115]。鉴于PD术后较高的腹部并发症发生率,目前指南或共识性文献均建议PD术后常规留置腹腔引流。国内单中心RCT结果证实胰腺术后第1天和第3天引流液淀粉酶 <5000 U/L、同时术后3 d内引流液量 <300 mL/d者,在第3天拔除引流管显著降低了PD术后Ⅱ~Ⅳ级并发症的发生率^[116]。随后进行的多中心RCT研究中,再次证实满足上述指征的PD术后病人在第3天拔除腹腔引流管安全可行,术后并发症发生率与延迟拔管组相当,但术后住院时间显著缩短^[117]。

建议:PD术后应常规放置腹腔引流管,可视引流物性状、流量及淀粉酶测定值早期拔除。

证据等级:中

推荐强度:一般性推荐

3.18 术后胃肠功能恢复及胃排空延迟的防治 目前,尚无高级别证据支持某一治疗措施或药物有助于促进PD术后胃肠道的功能恢复或预防胃排空延迟的发生。预防性置入鼻胃管不能预防胃排空延迟的发生^[112]。糖尿病史、上腹部手术史、术前营养状态、是否保留幽门、胃肠吻合方式、是否增加Braun吻合,特别是术后腹部并发症均可影响胃排空延迟的发生。在保留幽门的PD术中,结肠前十二指

肠空肠吻合可减少胃排空延迟的发生^[118]。一旦发生胃排空延迟,需要置入鼻胃管并为病人提供肠内、肠外营养支持。术后口服轻泻剂可促进肠蠕动的恢复,但尚无对照研究提供直接证据。促胃肠动力药、胃电起搏、内镜、中医中药等可能对胃排空延迟有一定治疗效果,但作用有限。采用硬膜外麻醉、维持液体出入量平衡、早期进食等有助于术后肠功能的恢复。

PD 术后胃排空延迟常继发于胰瘘、腹腔积液、感染等腹部并发症,减少并及时处置胰瘘等腹部并发症有助于降低胃排空延迟的发生率并改善其治疗效果。

建议:无预防 PD 术后胃排空延迟的明确措施。应用硬膜外麻醉、维持液体出入量平衡、早期进食有助于术后肠功能的恢复。针对相关危险因素,适当应用干预手段,尤其是减少胰瘘、腹腔感染等并发症有助于降低胃排空延迟的发生率。

证据等级:低

推荐强度:强烈推荐

3.19 术后饮食管理与营养支持治疗 有高级别证据证实术后早期恢复经口进食在胰腺外科领域的安全性及可行性^[119]。与管饲肠内营养比较,经口进食符合生理,可避免管路相关并发症及病人心理负担。国内调查结果显示,肠外营养是我国胰腺外科医生术后第一天最多选择的途径(78.1%),仅有 10.4%的医生会选择经口进食,且需联合肠外营养,经管饲行肠内营养的比例很低^[83]。与国外比较,国内在 PD 术后饮食管理方面更为保守,其与种族、饮食结构是否有相关性,尚待高质量临床研究结果证实。越来越多的来自亚洲国家的临床研究结果也证实 PD 术后早期进食的安全性^[120]。

对于术前营养状态良好的病人,术后 3 d 内不强调营养达标。术后 4~7 d 可逐步恢复饮食。如果术后 7 d 经口途径仍无法达到需求量的 50%,可考虑开始肠内或肠外营养支持;对于术前存在高营养风险或营养不良的病人,术中建议留置营养管路,术后尽早启动肠内营养,术后 4 d 可根据营养达标情况选择是否需要肠外营养辅助^[119]。

有 RCT 研究结果显示经口进食与肠外及肠内营养相比,并未延长胰瘘愈合时间,且可缩短住院时间,降低住院费用^[121]。而对于严重的 C 级胰瘘病人,经口进食的耐受差或无法进食,需行肠内或肠外营养支持^[119]。对于胃排空延迟的病人,可经鼻空肠管行肠内营养,必要时联合肠外营养。

建议:PD 术后营养管理须结合术前营养状态及术中、术后并发症等情况酌定。推荐早期进食,根据营养达标、病人耐受及并发症严重程度,选择经口进食、肠内或肠外营养。

证据等级:中

推荐强度:一般性推荐

3.20 出院标准与指征 目前并无统一的出院标准。出院时要求体温正常、腹腔及切口无感染征象、器官功能良好、

无须液体治疗,每日经口可耐受摄入量至少为 2000 mL,自行排尿,可自由走动,并可口服药物有效地控制疼痛^[122]。同时应重视和完善出院后的“再入院”体系,出院后应定期监测病人病情变化,如发生严重并发症应建立接收再入院病人的绿色通道并及时妥善救治。

建议:应制定并执行量化的出院标准。

证据等级:低

推荐强度:强烈推荐

越来越多的证据表明,实施 ERAS 路径有助于降低胰腺外科手术病人围手术期并发症的发生率、缩短住院时间、减少医疗费用。Roulin 等^[123]前瞻性收集了多个中心 404 例 PD 病人的临床资料,评价 ERAS 路径的执行情况及其与术后并发症的相关性。结果显示,对所有路径的总体完成率平均为 62%,对于术前、术中及术后路径的完成率分别为 93%、80%及 30%。完成所有 ERAS 路径≥70%时,可显著降低术后并发症发生率、缩短住院时间,避免术后鼻胃管、手术当天活动及术后第 2 天活动时间≥6 h 是减少术后并发症的关键因素^[123]。国际 ERAS 协会针对 PD 病人归纳出利于术后加速康复的 5 个方面高级别证据,包括避免术中体温过低、使用切口导管作为硬膜外镇痛的替代、抗感染治疗、血栓预防措施及严重体重丢失病人的术前营养干预^[124]。

鉴于胰腺外科手术特别是 PD 术式本身的复杂性及病人的个体差异性,临床实践中不可一概而论,应结合病人术前、术中特别是术后状况,在保障安全性的前提下综合评价并应用上述路径。特别应强调的是,缩短住院时间不是 ERAS 的终极目标,安全前提下的加速康复才是根本目的。

4 胃外科手术和减重与代谢外科手术部分

ERAS 在胃外科领域应用的循证医学证据相对较少,不同文献报道 ERAS 的具体措施有所差异,给临床应用带来了一定困难。近年来,ERAS 在胃外科领域的推广应用、临床研究水平及证据等级均有所提高。

4.1 术前宣教 医护团队应有针对性地与病人和家属进行沟通交流,建立互信,营造温馨、友好的就医氛围。可采用宣教手册、视频、展板等形式,向病人介绍各项 ERAS 措施的重要性和注意事项,通过心理预康复,缓解其焦虑、恐惧及紧张情绪;充分调动病人的主观能动性,提升参与感,形成正反馈,协助病人在围手术期更好地配合各项治疗措施。

建议:采用多种形式向病人介绍围手术期的各项治疗措施,以提高其对治疗的依从性。

证据等级:低

推荐强度:强烈推荐

4.2 预康复

4.2.1 术前营养评估和治疗 营养风险与术后并发症、住院时间、医疗费用、生活质量等临床结局具有相关性。术

前推荐采用NRS 2002作为营养风险筛查工具。NRS 2002评分 ≥ 3 分者具有营养风险。应对存在营养风险的病人进行营养评估,常用的指标有体重丢失量、体重指数、去脂肪体重指数、血浆白蛋白水平等,有条件时可采用病人参与的主观全面评定量表(patient-generated subjective global assessment, PG-SGA)进行营养评估。术前营养治疗的指征及方式详见总论部分。

建议:术前应常规进行营养风险筛查与评估,对营养状况较差的病人给予合理的术前营养治疗,首选口服营养补充剂或肠内营养,必要时联合肠外营养。

证据等级:低

推荐强度:强烈推荐

4.2.2 减重手术术前饮食管理 术前饮食控制的目的是减少肝脏的体积,降低减重手术的难度。术前低热量饮食(low-calorie diet, LCD, 1000~1200 kcal/d) 2~12周,平均可减少肝脏体积约14%。术前10~63 d极低热量饮食(very low-calorie diet, VLCD, 400~800 kcal/d)可减少肝脏体积5%~20%^[125]。

建议:减重术前至少2周低热量或极低热量饮食。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

4.2.3 减重手术术前血糖管理 术前血糖控制方案建议联合内分泌科医师协助制订,同时参考我国2型糖尿病防治相关指南。对围手术期糖尿病病人推荐血糖控制目标为7.8~10.0 mmol/L,围手术期应加强血糖监测,预防低血糖。手术准备应优化代谢指标控制,以糖化血红蛋白水平 $< 7.0\%$ 、空腹血糖 < 6.1 mmol/L、餐后2 h血糖 < 7.8 mmol/L为目标值,对于存在严重合并症或低血糖风险高的肥胖病人,可将血糖控制目标放宽到10.0~13.9 mmol/L,术前糖化血红蛋白可接受水平应 $< 9.0\%$ 。

术前24 h应停用格列酮类、格列奈类和DDP-4抑制剂。对于术前仅需单纯饮食治疗或小剂量口服降糖药即可控制血糖达标的病人,可不使用胰岛素。术前监测血糖,超过血糖控制目标时应给予胰岛素治疗。对于血糖控制不佳的病人,手术当天停用口服降糖药物,给予胰岛素治疗。基于原胰岛素剂量,手术当天早上应给予原剂量60%~80%长效胰岛素或50%中效胰岛素,停用所有的速效或短效胰岛素^[126]。

术中需加强血糖监测,血糖控制目标为7.8~10.0 mmol/L。建议术中采用葡萄糖-胰岛素-钾(GIK液)联合输注,并根据血糖变化及时调整葡萄糖与胰岛素的比例。同时须注意术中低血糖,可输注5%葡萄糖液100~125 mL/h,以防止低血糖^[127-128]。

建议:围手术期须加强对2型糖尿病病人的血糖监测,以血糖值7.8~10.0 mmol/L为控制目标,对超过者优先给予胰岛素治疗。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

4.2.4 术前呼吸系统管理及预康复 参见总论部分。

行减重手术的肥胖病人常合并睡眠呼吸障碍性疾病(sleep-disordered breathing, SDB),如肥胖低通气综合征(obesity hypoventilation syndrome, OHC)或阻塞性睡眠呼吸暂停(obstructive sleep apnea, OSA),术前须根据病人具体情况采用无创气道正压通气以改善慢性高碳酸血症等呼吸系统并发症。

肥胖病人氧储备功能和缺氧耐受性低下,加之呼吸道解剖改变以及头颈部脂肪的大量沉积,导致麻醉诱导时易发生面罩通气、喉镜暴露和气管插管困难以及由肺不张或气道阻塞导致的拔管后呼吸窘迫。术前应通过病史、头颈部查体和影像学检查等提高对困难气道的预测与识别。超声可以动态、实时地评估声门上、声门和声门下结构,并可清晰地展现颈部软组织与气道的关系,为难以发现的困难气道提供重要的参考证据。对于高风险的困难气道病人,如颈围 ≥ 44.5 cm、BMI ≥ 45 、年龄 > 46 岁、男性、高Mallampati评分等,应备好各种紧急气道管理设备,并做好使用表面麻醉下纤维支气管镜引导的清醒气管插管准备。

建议:术前肺功能评估和肺功能训练、戒烟、戒酒等有助于减少术后并发症;运动预康复可改善心肺功能,提高对手术的耐受性。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

4.2.5 合并幽门梗阻病人的术前处理 幽门梗阻病人往往合并水电解质及酸碱平衡紊乱或营养不良,梗阻导致的胃潴留和胃壁水肿可增加术后吻合口相关并发症发生率,并延缓胃动力恢复,影响术后快速康复。对于胃窦或幽门部肿瘤合并梗阻的病人,建议首先全面评估病人的营养状况,对于存在严重内环境紊乱或营养不良的病人,应予以及时纠正。首选内镜留置肠内营养管,行管饲肠内营养支持;如肠内营养达不到蛋白质和(或)热卡要求($<$ 推荐摄入量的50%),建议术前行肠外营养以改善营养状况。对于重度营养不良病人,术前行10~14 d的营养治疗,部分病人可延长至4周^[129],有助于提高手术安全性,降低术后并发症发生率。

建议:对合并幽门梗阻的胃肿瘤病人,应通过管饲或肠外营养及时纠正病人内环境紊乱及营养不良。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

4.3 术前禁食禁饮及肠道准备 参见总论部分。

建议:麻醉诱导前6 h禁食,2 h禁饮,胃排空延迟或胃肠运动障碍及急诊手术的病人除外。不建议术前MBP。

证据等级:强

推荐强度:强烈推荐

4.4 预防性抗生素的使用 参见总论部分。

建议:术前30~60 min预防性静脉输注抗生素。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

4.5 麻醉方案及管理

4.5.1 术中麻醉方式选择及区域神经阻滞 麻醉方案的选择和实施力求对病人的影响最小化,以促进康复。目前有多种麻醉方案可用于胃切除术,但现有证据尚不能确定最佳麻醉方案。全身麻醉作为最常用的麻醉方法广泛用于胃切除术,硬膜外麻醉也具有独特的优势,其可促进术后胃肠功能恢复,有利于术后镇痛,但仍需更多证据支持。麻醉过深不利于术后康复,BIS 常用于麻醉深度监测,能否降低术中知晓的发生率尚存争议。阿片类药物常用于胃外科手术后病人疼痛治疗,但易药物依赖并影响术后肠功能恢复。椎旁神经阻滞(TPV 阻滞)、竖脊肌阻滞(ESP 阻滞)等外周神经阻滞均能提供有效术后镇痛,减少术后应激反应,降低阿片类药物的用量^[130-131]。与周围神经阻滞相比,切口局部浸润镇痛操作简单,术后不良反应发生率,镇痛强度接近双侧腹横肌平面(transversus abdominis plane, TAP)阻滞^[132]。术前使用褪黑素,围手术期加用加巴喷丁等措施均能有效缓解术后疼痛,改善睡眠质量,减少阿片类药物的用量^[133]。

建议:在个体化、精细化的原则下选择和实施麻醉方案,对病人的影响力求最小化。现有证据尚不足以明确最佳麻醉方案及麻醉药物。

证据等级:低

推荐强度:强烈推荐

建议:BIS 监测可在一定程度上避免术中知晓及麻醉过深,尤其适于老年、虚弱病人。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

4.5.2 腹腔镜手术肌松管理 良好的肌松状态可提供最佳手术视野,深肌松比中度肌松状态更利于腹腔镜手术。近期研究结果发现,在腹腔镜胃切除术中,深度与中度肌松术后恢复质量相似,对于体重指数正常的病人,不需要深度肌松^[134-135]。手术结束时应将神经肌肉功能恢复至术前水平,避免残余肌松作用;术后使用新斯的明或特异性拮抗剂能有效避免肌松残余^[136]。体温对预防肌松残余及神经肌肉功能恢复至关重要^[137],低体温可直接影响神经肌肉功能,延长神经肌肉阻滞药物的作用时间。详见总论部分。

建议:术中肌松监测,术后可使用肌松拮抗药物,有效避免肌松残余,确保神经肌肉功能的充分恢复,应避免使用长效神经肌肉阻滞药物。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

4.5.3 内环境的管理 内环境稳态是机体进行正常生命活动的必要条件,手术创伤应激和麻醉等可致水、电解质及酸碱平衡紊乱。行减重手术的肥胖病人常合并多种代谢性疾病,围手术期更易发生高血糖等内环境紊乱。因此,维持适当的麻醉深度,控制应激以及实施精准麻醉管理尤为重要。围手术期应密切关注血气分析结果,及时调

整血糖、电解质水平、酸碱平衡和全身氧供需平衡。术中合理设置呼吸参数,进行肺保护性通气策略,包括小潮气量(6~8 mL/kg 理想体重)、肺复张手法、个体化 PEEP 及低吸入氧浓度(30%~40%),可在一定程度上减轻机械通气性肺损伤,减少术后并发症,改善预后^[138]。

采用目标导向液体管理策略,结合 SVV、PPV、每搏量增加值(ΔSV)等监测并指导容量治疗,根据术中变化随时调整^[139-140]。围手术期注意白蛋白、维生素以及钙的补充^[141-142]。术中通过使用加温设备以及加温输注液体和体腔冲洗液等方式进行体温保护,以免发生低体温影响机体免疫功能以及药物代谢,并降低围手术期心血管事件的发生率和病死率。

建议:围手术期及时调整水、电解质及酸碱平衡,维持内环境稳定。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

4.5.4 目标导向的围手术期液体管理 优化的液体管理应贯穿整个围手术期。围手术期液体治疗的目标是维持体液内环境稳态,避免因液体过量或器官灌注不足增加术后并发症并延迟胃肠功能恢复,液体超负荷与低血容量均不利于病人康复^[143]。GDFT 的核心是通过循环容量特异且敏感指标的检测,连续、实时了解机体容量状况。对于行低危手术的病人,围手术期可遵循液体出入量零平衡原则。对于高危病人或失量大(失血>10 mL/kg、蛋白丢失、体液转移)者,GDFT 更具指导意义^[144-146]。近期研究结果提示,输液的目的是优化血管内容量状态以维持最优的心脏前负荷/每搏量/心排出量及足够的组织灌注,胶体液更易于维持血管内容量的稳定性,因此,合理使用羟乙基淀粉 130/0.4 电解质溶液能改善病人预后^[146],围手术期限制晶体液的使用可能有助于降低术后肠梗阻的发生率。

术中输血不利于病人远期预后,对无适应证者,应避免围手术期输血^[147]。亦有临床研究结果提示术后血红蛋白<70 g/L 是非心脏手术后病人死亡的独立危险因素^[148]。在术后最低血红蛋白浓度<110 g/L 的病人中,术后最低血红蛋白浓度每降低 10 g/L,急性心肌损伤的发生率增加 1.46%^[149]。对于高危病人,提高病人血红蛋白至适当水平,可改善病人预后;术前贫血病人,可通过补充铁剂、促红细胞生成素等措施以提高血红蛋白水平,安全可靠^[150]。

建议:对于高危病人和血容量丢失较多的病人建议采用目标导向液体管理方案。对于高危病人,实施血液管理并维持病人血红蛋白浓度至适当水平,可改善病人预后。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

4.6 手术方式

4.6.1 腹腔镜手术 胃外科手术包括开放、腹腔镜和机器人辅助手术系统等方式。

腹腔镜根治性远端胃切除术相较于开放手术无论是

在手术安全性亦或是肿瘤学安全性方面均被证实安全可行,且具有术后恢复进食时间早和住院时间短的优势^[151-154]。

对于临床I期胃癌病人,腹腔镜根治性全胃切除术对比开放手术在并发症发生率和病死率上差异无统计学意义^[155-156],两者的肿瘤学疗效有待临床研究后续随访结果的进一步证实。对于进展期胃癌病人,尚缺乏高级别证据证实腹腔镜根治性全胃切除术的安全性。

目前一般认为,机器人辅助与腹腔镜手术在术后并发症等近期结局方面效果相当,推荐有丰富经验的中心开展腹腔镜及机器人辅助手术。

建议:包括腹腔镜和机器人辅助手术系统等在内的微创外科技术有助于减少手术创伤及缩短住院时间,优先使用微创外科技术。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

4.6.2 吲哚菁绿(indocyanine green, ICG)荧光腹腔镜手术

ICG作为一种近红外荧光染料,被波长760~785 nm的光激发后发射出波长820~840 nm的近红外光,具有较高的组织穿透力,现有的荧光腹腔镜利用其激发光与发射光波长的差异形成的荧光图像指导手术操作。两项小样本研究表明,ICG荧光腹腔镜在早期胃癌的前哨淋巴结活检、吻合口血供评估中显示出较好效果^[157-158]。两项前瞻性随机对照研究结果显示,应用ICG能显著提高D2手术的淋巴结清扫数量,提高淋巴结清扫的准确性,且不增加术后并发症。但荧光不能准确显示淋巴结转移状况,存在假阴性,可能系肿瘤细胞阻塞淋巴管或淋巴结大量癌变所致^[159]。ICG荧光腹腔镜手术的远期疗效尚需更多的循证医学证据验证支持。

建议:ICG荧光腹腔镜手术能显著提高淋巴结清扫的准确性,且不增加术后并发症,推荐具有丰富经验的医师慎重开展。

证据等级:中

推荐强度:一般性推荐

4.6.3 机器人辅助手术系统 机器人辅助手术系统具有三维视觉、操作精准灵活以及震颤过滤等优点,随着机器人辅助手术技术的日臻成熟,近年来在胃癌手术治疗中应用也迅速发展。研究结果证实,机器人辅助与腹腔镜手术比较具有清扫淋巴结数目多,出血量少的优点,但手术时间长、费用高,术后并发症等近期结果差异无统计学意义^[160]。回顾性研究结果显示,机器人辅助胃癌根治术可获得与腹腔镜手术相似的远期疗效^[161-162],但仍须进行多中心大样本量临床研究进一步证实。

建议:机器人辅助手术具有清扫淋巴结数目多、出血量少的优点,但手术时间长、费用高,建议由经验丰富的医师慎重开展。

证据等级:低

推荐强度:一般性推荐

4.7 行减重手术的肥胖病人的术后呼吸管理 肥胖病人拔管失败的常见原因包括气道阻塞、支气管痉挛和残留药物作用(如肌松剂、阿片类镇痛药等),术后应在半卧位下严格遵循拔管指征,经评估麻醉药物代谢水平后再予拔管。重度肥胖病人的拔管指征包括:(1)呼吸频率<30次/min。(2)最大吸气压<-20 cmH₂O。(3)肺活量>15 mL/kg。(4)潮气量>6 mL/kg。(5)循环功能稳定(无缩血管药物支持)。(6)充足的气体交换(SpO₂>93%,无酸中毒)。(7)肌松药物残余作用已完全消失(可抬头持续5 s)。肥胖病人术后易发生肺不张、低氧血症等肺部并发症,术后应监测氧合水平和通气情况,及时处理呼吸抑制等异常情况,拔管后早期可以给予持续正压通气(8~10 cmH₂O),并给予胸部理疗改善呼吸功能,提高氧合,减少术后并发症的发生。

建议:对于肥胖病人应严格把握拔管指征,减少术后肺部并发症并缩短住院时间。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

4.8 减重手术病人合并阻塞性睡眠呼吸暂停的术后管理 术后需要持续监测脉搏血氧饱和度、心率、血压、呼吸频率和呼气末二氧化碳浓度^[163]。确定有无呼吸道梗阻和呼吸抑制,同时严密观察病人神志变化,有无烦躁不安、意识模糊等缺氧和二氧化碳潴留表现,观察皮肤色泽、有无紫绀等。积极预防呼吸道并发症的发生。

建议:高危病人适当延长麻醉苏醒期时间,并且给予持续的术后监测和充足的观察时间。同时建议准备终止持续正压通气(continuous positive airway pressure, CPAP)治疗的病人在终止前接受美国睡眠医学会推荐的多导睡眠图(polysomnography, PSG)检查。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

4.9 术后胃管的留置 常规留置鼻胃管并未降低吻合口漏的发生风险和肺部并发症发生率。相反,鼻胃管会增加病人不适,延缓术后进食时间。因此,ERAS路径中不推荐常规预防性使用鼻胃管;如若使用,可在术中留置,如吻合满意,则可在术后24 h内拔除。若吻合欠满意,须兼顾血运同时加固缝合吻合口,须在拔除鼻胃管前排除出血、吻合口漏和胃排空延迟等风险。

建议:胃手术中不常规预防性使用鼻胃管;如须使用,术中留置,术后24 h内拔除;术后胃排空延迟病人须留置鼻胃管治疗。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

4.10 术后饮食管理与营养 胃外科手术术后早期恢复经口进食具有安全性,有助于术后康复^[164-165]。研究结果发现术后第1天进食并不增加术后并发症发生率和病死率,且可促进肠道功能恢复。早期经口进食有助于减少术后并发症、缩短住院时间、降低住院费用^[166]。因此,除肠道功能障碍、吻合口漏、肠梗阻或胃排空延迟风险等病人外,建议

胃手术后第 1 天可予清流质饮食,第 2 天半流饮食,然后逐渐过渡至正常饮食^[166]。有发热征象时不主张早期进食。建议应用成品营养制剂,传统的“清流质”和“全流质”饮食不能够提供充足的营养和蛋白质,不建议常规应用。另外,术后足量的蛋白质摄入比足量的热量摄入更为重要。

建议:对于无潜在并发症的病人术后早期恢复经口进食安全可行,有助于术后加速康复,推荐应用成品营养制剂以保证蛋白质摄入。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

4.11 围手术期静脉血栓预防 下肢深静脉血栓形成(deep vein thrombosis, DVT)是外科住院病人围手术期常见的并发症之一,发生率可达 10%~40%,可诱发猝死性肺动脉栓塞、下肢深静脉血栓后综合征等不良后果。恶性肿瘤、高龄、肥胖及血液高凝状态是 DVT 的风险因素。外科住院病人 Caprini 评分对 DVT 有较好的预测作用,建议胃外科手术病人术前常规使用 Caprini 量表评估 VTE 风险并采取相应预防措施。Caprini 评分 0 分为非常低危,无须使用机械或药物预防措施;1~2 分为低危,可仅使用机械预防措施(弹力袜、机械充气加压泵);3~4 分为中危,在无高出血风险的情况下,建议使用药物预防;≥5 分为高危,不伴高出血风险的情况下,建议联合应用药物及机械预防措施。

胃外科手术病人应早期下床活动,预防 Caprini 低危及以上风险的病人静脉血栓栓塞,动态评估病人的静脉血栓栓塞风险及出血风险,选择 1 种机械或(和)1 种药物预防措施,并及时调整预防策略^[167]。一般手术病人建议预防 7~14 d 或直至出院,对胃恶性肿瘤静脉血栓栓塞高危病人,推荐使用低分子肝素预防 4 周。

建议:术前使用 Caprini 量表进行 DVT 风险评估并采取相应的预防措施。病人术后应早期下床活动,对 Caprini 低危及以上风险的病人,通过术后凝血指标检测综合评估血栓风险,个体化应用机械性或(和)药物性抗凝治疗措施。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

4.12 术后镇痛及止吐管理 术后疼痛管理对胃外科手术病人康复及早期出院至关重要。建议尽量避免使用阿片类药物以减少恶心、呕吐、呼吸抑制和肠梗阻等副反应。联合应用对乙酰氨基酚等 NSAIDs 镇痛效果较好。对于减重手术病人慎用 NSAIDs,其可增加溃疡的风险并可致吻合口愈合不良。此外,应注意对术后恶心、呕吐的防治。有研究表明,昂丹司琼联合地塞米松可显著减少术后恶心、呕吐的风险。

建议:采用多模式镇痛,联合用药缓解术后恶心、呕吐。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

4.13 术后急性胃黏膜病变的预防 手术应激状态下胃黏膜局部微循环障碍、缺血、胆汁反流等可致屏障功能减低,形成急性胃黏膜病变。胃外科手术病人应定期监测血红蛋白及便隐血,维持内环境稳定。早期进食有助于维持胃肠道黏膜完整性,增强其屏障功能。预防性应用抑酸药可显著降低急性胃黏膜病变后消化道出血的发生率。抑酸药主要包括质子泵抑制剂和 H₂受体阻滞剂,质子泵抑制剂更可稳定升高胃内 pH 值,降低急性胃黏膜病变相关出血风险,优于 H₂受体阻滞剂,对于胃术后病人(全胃切除除外),推荐术后以标准剂量质子泵抑制剂静脉滴注,每 12 h 1 次,至少连续 3 d。

建议:术后定期监测血红蛋白及便隐血,早期进食,对于胃术后病人(全胃切除除外),以标准剂量质子泵抑制剂静脉滴注,每 12 h 1 次,至少连续 3 d。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

4.14 术后切口及引流管道的管理 全国性的调查研究结果显示,仍有 68.5% 的胃外科医师常规预防性留置腹腔引流管^[168]。两项 Meta 分析结果显示,不放置腹腔引流管并未增加手术相关并发症,且缩短了住院时间。因此,在确保手术质量前提下,可不常规预防性留置腹腔引流管。

行胸段硬膜外置管镇痛病人术后第 1 天拔除导尿管能显著降低感染率。无前列腺增生等排尿困难时,可术后 1~2 d 拔除导尿管。

建议:确保手术质量前提下,无须常规预防性留置腹腔引流管;术后 1~2 d 拔除导尿管。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

4.15 出院标准 参见总论部分。

建议:制定以保障病人安全为基础的、可量化的、具有可操作性的出院标准。

证据等级:低

推荐强度:强烈推荐。

开展 ERAS 可减少胃外科手术病人围手术期并发症发生率、缩短住院时间、降低医疗费用。但由于胃外科手术本身的复杂性及病人个体的差异性,实施 ERAS 过程中不可机械执行,应结合病人自身实际情况,在保障安全性的前提下,综合评价并应用 ERAS 路径,更为健康、有序地开展 ERAS。

5 结直肠外科手术部分

ERAS 在结直肠外科领域的应用最早可追溯到 20 世纪 90 年代,来自丹麦哥本哈根的外科团队于 1995 年报道了 ERAS 在乙状结肠手术中的应用经验。随后,结直肠外科领域发表了越来越多应用 ERAS 的经验报道,但具体措施仍存在一定差异。近年来,随着对 ERAS 理念认识的逐步

深入以及相关临床研究的规范化开展,使得ERAS在结直肠外科的应用有了较多高级别循证医学证据。

5.1 术前宣教 ERAS需要以MDT的形式开展,医疗团队包括外科、护理、麻醉等团队在术前应有针对性地与病人及家属进行充分沟通交流,向病人宣教结直肠外科手术围手术期采用ERAS措施的重要性与注意事项,包括肠道准备、饮食管理、功能锻炼等,尤其是对于需行肠造口的病人,还应进行详细的针对性宣教与指导,包括造口日常护理及其相关并发症处理等,以缓解病人焦虑、恐惧及紧张情绪,提高病人依从性,协助病人在围手术期更好地配合各项治疗措施,降低再住院率^[169]。

建议:采用MDT形式对结直肠外科手术病人进行有针对性的术前咨询与指导,尤其是对于拟行肠造口的病人,需行包括造口护理及其相关并发症处理等内容的宣教,以缓解病人焦虑紧张情绪,提高依从性。

证据等级:低

推荐强度:强烈推荐

5.2 预康复

5.2.1 术前风险评估 结直肠手术病人器官系统功能、营养、运动、睡眠、疼痛等状况以及心理状态是评估的重点。结直肠外科手术以中老年病人居多,运动量少,器官系统功能储备低,焦虑和睡眠障碍发生率高^[170],建议通过握力试验、6 min步行试验、学习与记忆测评、生活能力等进行筛查;评估及针对性治疗因恶性肿瘤所致的恶病质、放化疗不良反应、严重营养不良、中重度贫血以及严重内环境失衡等,以促进术后康复。

建议:全面评估和改善结直肠外科手术病人术前营养及器官系统功能状态,减轻焦虑、调整睡眠。

证据级别:中

推荐强度:强烈推荐

5.2.2 预康复 对于有可能影响病人术后康复的情况,应进行术前评估与调整,以减少并发症,促进康复。术前一定量的运动锻炼有助于提高功能储备,降低术后并发症风险,提倡术前进行有氧和抗阻运动,至少2周,每周至少3次,每次40~60 min^[171]。结合我国国情,建议术前接诊后即开始进行康复训练宣教和指导,针对围手术期容易诱发和(或)加重器官功能不全的多种因素,进行有针对性的运动训练,如握拳锻炼、扩胸运动、深呼吸、哈气排痰、腹肌加强训练、提臀缩肛训练、踝泵运动等,每天运动1~2次,每次5~10 min,每节运动维持5~10 s^[172]。

建议:预康复是ERAS的重要措施。术前有针对性康复训练有助于提高功能储备,降低术后并发症发生率,促进病人术后康复。预康复措施应贯穿于围手术期全程。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

5.2.3 预防性抗血栓治疗 结直肠外科手术病人是围手术期VTE高危人群,未采用预防措施的结直肠癌手术病

人,术后VTE发生率高达10.59%。术后VTE风险因素包括高龄、伴有高血压、糖尿病合并肥胖、溃疡性结肠炎、晚期恶性肿瘤(Ⅲ~Ⅳ期)、高凝状态、糖皮质激素使用史、腹腔镜手术、术后发生肠梗阻和吻合口漏并发症等。通过临床表现(下肢肿胀、疼痛)、Caprini评分、血管超声以及血栓弹力图监测,可进一步评估VTE风险。应用ERAS预防性抗血栓路径,可显著降低术后VTE的发生率^[173]。结直肠外科手术病人术后下床活动之前,如无禁忌,均应使用弹力袜和(或)间断气动压缩(intermittent pneumatic compression, ICP)或进行坐立的适应性准备活动。中高危病人建议采用机械加药物预防VTE。LMWH或普通肝素可降低VTE的发生率和病死率,且出血风险也较低。与单纯ICP比较,ICP联合药物预防可降低肺栓塞和深静脉血栓的发生率。

建议:术前采用Caprini评分对结直肠癌手术病人进行VTE风险评估;通过机械性措施预防VTE直至出院;对中高危病人建议采用机械联合围手术期药物预防VTE。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

5.3 术前肠道准备 MBP可致水电解质的丢失及紊乱,增加手术应激及术后并发症发生率。有研究结果显示,MBP不能使病人获益,并未降低术后并发症的发生率^[174],MBP联合口服抗生素可显著降低SSI的发生率。对于择期结直肠外科手术,美国加速康复与围手术期质量控制学会不推荐单独进行MBP,推荐口服抗生素联合MBP作为术前常规措施^[175]。

对于择期右半结肠切除及腹会阴联合切除手术,不建议术前常规进行MBP;对于择期左半结肠切除及直肠前切除手术,可选择口服缓泻剂(如乳果糖等)联合少量磷酸钠盐灌肠剂;对中低位直肠癌保肛手术、术中需要肠镜定位或严重便秘的病人,建议术前应在联合口服抗生素的同时给予充分的MBP。

建议:根据具体情况选择术前肠道准备的方式,行MBP时建议联合口服抗生素。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

5.4 术前禁食及口服碳水化合物清饮料 结直肠外科手术病人可因高龄、腹泻或便秘、脱水、出血、长时间禁食等原因,易致血容量不足、能量和营养缺乏,建议术前口服碳水化合物饮料。对于有消化道梗阻的病人,术前须行胃肠减压。

建议:择期无消化道梗阻的病人,麻醉诱导前6 h可进食不含油炸、脂肪及肉类的固体食物,术前2 h可口服无渣碳水化合物饮料。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

5.5 麻醉前用药 参见总论部分。采用医院焦虑抑郁量表(HADS)筛查病人焦虑状态,中重度焦虑可增加术后疼

痛,建议选用药物或专科治疗^[176]。

建议:术前不常规使用镇静药物,中重度焦虑病人建议选用药物治疗或专科治疗。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

5.6 预防性抗生素的使用 参见总论部分。

建议:结直肠外科手术应在手术前 30~60 min 预防性静脉输注抗生素。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

5.7 麻醉方案及管理 建议选择全身麻醉联合切口局部麻醉药浸润镇痛或全身麻醉联合中胸段硬膜外阻滞或周围神经阻滞等麻醉方式,宜用半衰期较短的麻醉药物诱导和维持;保持较深肌松,有助于术野充分显露,降低创伤应激。不论是开放还是腹腔镜手术,均推荐切口局部浸润镇痛。对于经肛门手术,可联合骶管镇痛。术中辅助静脉内持续输注利多卡因、右美托咪定有助于增强镇痛及抗应激效果。

手术前实施超声引导下神经阻滞,如 TAP^[177]、TPV、ESP 等,可有效减少术中阿片类和其他全身麻醉药物的用量,利于术后快速苏醒、胃肠功能恢复和早期下地活动等。对于开放性手术,硬膜外镇痛较静脉阿片类药物镇痛效果更好,恶心、呕吐等副反应少,且有利于肠道的血流灌注;对于腹腔镜手术,不建议行硬膜外镇痛,因鞘内吗啡、局部麻醉药浸润镇痛及病人自控镇痛等与之效果相当。

应用 BIS 监测,维持适宜镇静深度(BIS 值 40~60),尤其适于老年病人,以减少静脉麻醉药物相关的术后认知功能障碍。根据循环指标及平均动脉压监测等进行术中容量管理,预防性输注适量缩血管药物有助于维持血容量,避免血容量不足或过负荷。血流动力学监测和心脏超声监测,有助于指导急危重症和老年病人的容量管理。

应用腹腔镜技术日益增多,气腹监测和管理十分重要。建立气腹前应补充血容量,以防止气腹压迫腹腔血管,造成回心血量减少所致的低血压甚至心搏骤停。二氧化碳初始流速控制在 1 L/min,根据术野显露条件,维持气腹压力在 8~12 mmHg。气腹状态中应加强血压、脉搏、气道压、PetCO₂和动脉血气动态监测,调整呼吸循环参数,实施肺保护通气策略,在气管导管拔出后鼓励病人进行“哈气排痰”,减少肺不张的发生^[178]。气腹结束时,切忌快速排出二氧化碳,避免二氧化碳排出综合征。恢复室内气管导管拔出前应监测动脉血气,调整 PaCO₂与 PetCO₂差值。

单孔腹腔镜、肥胖病人术野暴露困难需要深肌松维持手术操作,有助于降低气腹压力,减少其对呼吸循环的影响。此时可加大肌松药物用量,加强肌松监测,维持 4 个成串刺激(train of four stimulation, TOF)值为 0,强直刺激后单刺激肌颤搐计数(post tetanic count, PTC)1~2,术后有效肌

松药拮抗,避免肌松药残余作用及其相关并发症。术中、术后均须注意对双肺呼吸音和皮下气肿的监测。

建议:采用全身麻醉复合局部麻醉药镇痛技术,推荐短效全身麻醉药,维持适宜的麻醉深度。规范应用气腹技术,对于预估术野暴露困难的腹腔镜手术实施深肌松管理,加强气腹期间镇静、镇痛、循环、呼吸与肌松监测,实施肌松药拮抗。

建议:应用短效麻醉药。

证据等级:低

推荐强度:强烈推荐

建议:使用脑功能监测。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

建议:予深肌松降低腹腔镜术中腹内压。

证据等级:中

推荐强度:一般性推荐

建议:监测神经肌肉阻滞水平并完全拮抗。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

5.8 PONV 的防治 除总论中的 PONV 高风险因素外,结直肠手术中肠梗阻、术前新辅助治疗、使用抗厌氧菌药物等均会增加术后 PONV,推荐预防性使用两联、三联止吐药物,有助于术后尽早进食,恢复肠道功能^[179]。

建议:多模式防治术后恶心、呕吐。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

5.9 手术方式的选择

5.9.1 腹腔镜技术 腹腔镜手术已成为结直肠癌外科治疗的标准术式。4 项 RCT 研究(Barcelona trial、COST、COLOR、CLASICC)结果发现,与开放结直肠癌手术比较,腹腔镜手术具有术中失血少、术后疼痛轻、肠功能恢复快、住院时间短等优势。有 RCT 研究(ACOSOG Z6051、ALaCaRT)结果显示腹腔镜手术可致更高的环周切缘阳性率和不完全的全系膜切除,但是长期随访结果显示,腹腔镜结肠癌术后与开放手术比较远期预后类似(3 年无病生存率:75.8% vs. 75.3%,3 年总生存率:82.2% vs. 83.5%)^[180-181]。

国内外相关指南建议,腹腔镜结直肠癌手术应由有经验的外科医师根据情况酌情实施,不适于局部进展期、肿瘤导致急性肠梗阻或穿孔的病人^[182]。

建议:腹腔镜结直肠癌手术具有微创优势,局部进展期、肿瘤导致急性肠梗阻或穿孔的病人审慎选择腹腔镜手术。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

5.9.2 机器人辅助手术技术 机器人辅助手术系统具有操作灵活,视野清晰,可以过滤震颤等优势,近年来正在逐

步推广。一项纳入29个中心471例直肠癌病人的RCT研究(ROLARR)结果显示,腹腔镜与机器人辅助手术组在中转开放手术率、术中及术后并发症发生率、肿瘤根治性、术后30 d病死率、膀胱功能及性功能障碍等方面差异均无统计学意义^[183]。有研究结果发现,与腹腔镜及开放直肠癌手术比较,机器人辅助手术具有潜在降低环周切缘阳性率的优势,远端切缘阳性率、淋巴结检出率、局部复发率、长期生存率等均差异无统计学意义。由于右半结肠癌手术操作范围较大,机器人辅助手术推广应用相对缓慢。回顾性研究结果发现,与腹腔镜右半结肠癌手术比较,机器人辅助手术具有胃肠功能恢复快、术中出血少等优势,术后并发症发生率、住院时间、中转开放率等差异无统计学意义,对远期预后的影响尚需进一步研究评价。

建议:机器人辅助结直肠癌手术由具有相关手术经验的医师慎重开展。

证据等级:低

推荐强度:一般性推荐

5.9.3 经肛全直肠系膜切除(transanal total mesorectal excision, taTME) taTME是近年来结直肠外科领域的新技术和研究热点。其“自下而上”的独特解剖视角,对于既往腹腔镜手术中存在的盆底解剖空间狭小、肿瘤远端切缘判断困难、腹部存在切口等问题,在理论上提供了合理的解决方案。taTME手术已经证实具有手术创伤小、全系膜切除(TME)标本质量高等优势,且国际taTME网络登记数据库公布其近期肿瘤学评价不劣于腹腔镜或开放TME手术^[184],为中低位直肠癌手术探索了一条实践ERAS策略的新途径。挪威的一项队列研究结果显示,taTME手术有较高的术后局部复发率,故仍需以审慎的态度评价其临床应用^[185]。

建议:taTME手术具有手术创伤小、TME标本质量高、肿瘤学疗效不劣于传统TME手术等优势,建议由经验丰富的医师慎重开展。

证据等级:低

推荐强度:一般性推荐

5.9.4 腹腔镜及机器人辅助结直肠癌肝转移手术 肝脏是结直肠癌最常见的远处转移器官,严重影响病人预后,根治性手术切除是改善预后的有效方法,包括同期或分期切除,最佳治疗模式尚存争议。与分期切除相比,同期切除具有缩短住院时间,降低住院费用,提高切除率等优势,但可能增加术后并发症发生率^[186]。对位于周边或局限于半肝的转移灶,肝切除量 $\leq 50\%$,肝门部淋巴结、腹腔或其他远处转移均可切除的病人,可一期切除。有临床研究结果证实腹腔镜及机器人辅助手术同期切除结直肠癌及肝转移病灶的有效性,具有创伤小、恢复快、疼痛轻等优势,远期疗效尚需高级别证据证实^[187]。

建议:腹腔镜及机器人辅助结直肠癌肝转移手术建议由有经验的医师同期或分期实施。

证据等级:低

推荐强度:一般性推荐

5.9.5 转流性造口 转流性造口能否降低直肠癌术后吻合口漏发生率尚无定论,但可减轻相关临床症状,有利于治疗和恢复^[188]。对于吻合口漏风险高的病人,建议行转流性肠造口。低位直肠肿瘤、BMI ≥ 30 、合并糖尿病、贫血、低蛋白血症、长期应用糖皮质激素、新辅助放化疗等为吻合口漏的风险因素,吻合口血供较差或存在张力继发吻合口漏的风险亦有显著增高。

横结肠及末端回肠造口是两种最常见的消化道转流方式。对于敏感皮肤及可能无法还纳的病人建议选择横结肠造口,其余可行末端回肠造口。肠造口可致周围皮炎、造口脱垂等并发症,二次还纳手术可能累加病人总的住院时间,加重经济负担,尚有成为永久性造口的可能,造口期间对病人生活质量亦有负面影响。

对存在较高吻合口漏风险的直肠癌病人,保护性造口有利于加快康复,符合ERAS原则,但应严格掌握适应证。对于需要行肠造口的病人,应精细操作,加强针对性宣教与指导,以降低造口相关并发症发生率和再住院率。

建议:对于术后吻合口漏高风险病人,建议行转流性肠造口。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

5.10 鼻胃管 有Meta分析结果显示,在择期结直肠外科手术中应避免常规留置鼻胃管,有助于降低发热、咽炎、肺不张、肺炎和恶心、呕吐的发生率,并未增加吻合口漏的发生率^[189]。有胃肠胀气者,可临时留置鼻胃管减压,并在术后尽早拔出。对于有消化道梗阻的病人,需留置鼻胃管行胃肠减压。

建议:择期结直肠外科手术术后无须常规留置鼻胃管。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

5.11 预防术中低体温 正常体温是维持机体内环境稳态的基本保障,低体温可增加心血管不良事件发生率,影响凝血功能,导致麻醉苏醒延迟,增加手术切口感染发生率^[190]。结直肠外科手术中应常规进行体温监测并采取必要的保温措施,例如:保持室温不低于21℃,减少病人的身体暴露,加温静脉输液与腹腔冲洗的液体至37℃,使用保温毯及充气暖风机等,以维持核心体温不低于36℃,对于长时间腹腔镜手术,CO₂气体输出时应加温。此外,也须注意防止术中体温过高。

建议:术中常规监测体温并采取必要的体温调节措施。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

5.12 围手术期液体管理 提倡零平衡体液状态。由麻醉

药物和神经阻滞所致的血管扩张而导致的容量相对不足,除适量补充液体外,还可使用小剂量缩血管药物,避免容量负荷过重。

合并肠梗阻、恶心呕吐及长时间禁饮禁食的病人,可能存在低血容量、电解质紊乱风险,建议使用复方电解质溶液扩容;对于有明显营养不良、低蛋白血症、贫血的病人,还应注意补充蛋白等胶体溶液,维持胶体渗透压;合并严重心肺疾病、手术难度大、手术时间长等高危病人,应采用目标导向液体管理方案,有助于减少心、脑、肺、肾以及消化系统等并发症,缩短入住 ICU 和总住院时间等^[191]。

建议:术中建议维持液体近零平衡状态,避免容量负荷过重或不足。高危病人和液体大量丢失(失血 > 10 mL/kg)的病人,建议采用 GDFT 管理方案。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

5.13 腹腔或盆腔引流管的管理 有研究结果证实,择期结直肠手术后病人无须常规留置腹腔引流管,并不增加术后感染及吻合口漏等并发症发生率^[192]。但对于直肠手术尤其是低位直肠癌行保肛手术,吻合口漏发生率较高,术中可视腹腔及吻合口状况选择性留置腹腔引流管。术后排除吻合口漏、腹腔出血、感染等并发症及肠功能恢复后,可尽早拔除。

建议:结肠手术后不建议常规留置腹腔引流管;直肠手术后,根据术中情况选择性留置盆腔引流管。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

5.14 导尿管 导尿管留置 ≥ 2 d,可显著增加尿路感染的发生率。有研究结果表明,行择期结肠外科手术病人术后不常规留置导尿管,尿潴留发生率为 9.0%,尿路感染发生率为 1.5%。结直肠外科手术早期(术后 24 h)拔除导尿管并口服 α 受体阻滞剂可较好地预防术后尿潴留的发生^[193]。对于直肠手术的病人,可根据术中盆腔自主神经保护情况酌情延长导尿管留置时间。

建议:结直肠外科手术早期(术后 24 h)拔除导尿管。

证据等级:低

推荐强度:强烈推荐

5.15 预防术后肠麻痹 术后肠麻痹是术后延迟出院的重要原因之一,尚无有效防治术后肠麻痹的药物,综合措施包括:明确肠麻痹病因并采取针对性治疗措施;不使用或早期拔除鼻胃管;提倡联合超声引导的周围神经阻滞、硬膜外镇痛;减少阿片类药物的使用;避免围手术期液体负荷过重;提倡行腹腔镜手术;尽早恢复经口进食;可咀嚼口香糖及使用爱维莫潘等药物。

建议:施行多模式镇痛、腹腔镜手术、避免液体负荷过重、避免鼻胃管等综合措施。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

5.16 低位前切除术后综合征(low anterior resection syndrome, LARS) 肛门功能保护与评估 LARS 表现为多种排便异常症状,包括次数增多、便急、便频及失禁等^[194]。不同的手术技术与策略、括约肌及相应神经纤维的机械性和物理性损伤,均与 LARS 及其严重程度密切相关。随着时间的延长, LARS 的上述症状会逐渐缓解,但近 60% 的病人 LARS 症状会持续存在,约 50% 的病人表现为重度 LARS,严重影响病人术后生活质量^[195]。因此,对于直肠癌病人应尽可能保护肛门功能并予以功能评估。

对于中低位直肠癌病人术前应常规以盆腔高分辨率 MRI 进行评估,同时进行 MDT 讨论,避免不必要的放疗。术中应注意保护盆腔神经和肛门括约肌。术后基于详细病史询问和体格检查评估肛门功能,建议采用 Emmertsen 等研制的 LARS 评分表对肛门功能进行主观评估,判断严重程度。常规进行直肠指诊,了解吻合口位置及有无狭窄、漏等情况,初步评估肛门括约肌功能。其他评估肛门功能的检查包括肛管直肠测压、直肠腔内超声、排便造影检查。

建议:尽可能保护直肠癌病人肛门功能并进行肛门功能评估,预防或减轻 LARS。

证据等级:低

推荐强度:一般性推荐

5.17 术后镇痛 对于开放或腹腔镜手术,行局部麻醉药切口浸润都是必要的。为避免肠麻痹、腹胀、恶心、呕吐、尿潴留,应尽量减少阿片类药物用量,κ 受体激动剂具有预防及治疗内脏痛的作用,建议优选。

建议:术后采用多模式镇痛方案,尽量减少阿片类药物用量。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

5.17.1 硬膜外镇痛(epidural analgesia, EA) 胸段硬膜外镇痛(thoracic epidural analgesia, TEA)存在术后低血压和尿潴留的风险,对腹腔镜结直肠手术病人镇痛获益不大,甚至可能延长住院时间。而对开放性结直肠手术,EA 有助于镇痛、肠功能恢复,降低呼吸和心血管并发症的风险。但对于行经腹会阴直肠切除术病人,采用腰段硬膜外镇痛,可能因 S1 ~ S3 神经阻滞不全,导致镇痛效果不佳,可联合骶管镇痛或口服镇痛药物。

术后镇痛 48 ~ 72 h 后应拔出硬膜外导管。如果使用低分子肝素抗凝,须停药 12 h 后方可拔出。同时应观察穿刺导管有无移位,穿刺点出血、感染等并发症。

建议:开放性结直肠外科手术采用硬膜外镇痛。

证据等级:强

推荐强度:强烈推荐

5.17.2 NSAIDs NSAIDs 是多模式镇痛的重要措施之一。越来越多的证据表明,术后早期短时使用 NSAIDs 可以改善结直肠手术后肠功能恢复,减少阿片类药物的用量,

降低并发症发生率;无论是选择性还是非选择性NSAIDs,均未显示增加结直肠手术术后吻合口漏的风险^[196]。使用NSAIDs时,应警惕出血、溃疡、肾功能损害等潜在风险。术前使用COX-2特异性NSAIDs进行疼痛预康复治疗,也可有效减少术后阿片类药物用量,加速病人术后康复^[197]。

建议:无禁忌证病人,推荐术前及术后早期应用NSAIDs,不宜超过3 d;并应警惕相关并发症风险。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

5.17.3 外周神经阻滞 有多项随机对照试验结果表明,超声引导下TAP镇痛可使多种腹部手术病人获益,有助于减少阿片类药物的用量及加速胃肠道功能恢复。持续TAP镇痛可促进胃肠蠕动,缩短术后住院天数。超声引导下单次双侧腰方肌平面阻滞,48 h内镇痛效果明显好于双侧TAP镇痛效果^[198]。神经阻滞时应警惕局部麻醉药的用量和毒性反应。

建议:腹腔镜手术采用外周神经阻滞镇痛作为多模式镇痛重要措施之一。

证据等级:中

推荐强度:强

5.17.4 镇痛辅助用药 联合辅助用药如静脉输注利多卡因、右美托咪啶^[199]、艾司氯胺酮、硫酸镁、肾上腺糖皮质激素或加巴喷丁等,可有效减少术中阿片类药物剂量,降低疼痛强度。围手术期穴位电针刺激也可减轻术后疼痛。

建议:对于无禁忌证的结直肠手术病人,可联合应用镇痛辅助药物。

证据等级:低

推荐强度:强烈推荐

5.18 围手术期营养状态的评估及营养支持治疗 除总论部分相关内容外,术前应对结直肠手术病人进行饮食管理宣教,在麻醉恢复期间,无呛咳、恶心呕吐、腹胀和头晕,即可试饮水,观察不良反应,根据病人需求逐渐增量,术后2 h即可正常饮水。

结直肠手术术后早期(24 h内)经口进食或肠内营养均不会导致感染或胃肠功能恢复延迟,术后早期开放饮食可提供能量、蛋白质并减少因禁食导致的胰岛素抵抗^[200]。与流质饮食比较,少渣饮食可以减少恶心,促进肠道功能恢复而不会增加其他并发症的发生率。对于术后不能尽早开始经口进食或能量摄入不足(<60%的必需热量)>7 d且有管饲指征的病人,可在术后24 h内开始管饲,需要注意的是管饲速率应较缓慢(10~20 mL/h)。对于术后存在严重营养不良的病人,应及时开始营养支持治疗。

建议:结直肠手术围手术期应常规评估病人营养状态,若术前存在营养不良,应提前7~10 d进行营养支持治疗,首选口服营养补充。术后尽早恢复正常饮食,营养不良者出院后应继续口服补充辅助营养物。

证据等级:高

推荐强度:强烈推荐

5.19 术后早期活动与康复训练 有研究结果显示,手术病人应于术前4~6周开始康复训练,术后病人早期下床活动和康复训练也有助于ERAS的实施。影响早期活动与康复训练的因素有:日常生活习惯、疼痛、营养状况、留置管道、合并疾病等。术后早期活动有助于减少肺部并发症及胰岛素抵抗,预防心血管事件发生,促进器官功能恢复。

为了提高术后早期活动的依从性,术前应进行病人宣教。麻醉复苏后,即可卧床进行康复训练,做好下床适应性准备。术后第1天在陪护下站立、移步并行走,并逐渐增加运动量,每天坚持训练,但须警惕运动时跌倒。直肠手术易影响盆底功能,需加强提臀缩肛训练^[201]。康复训练应延伸至术后日常生活中。

建议:术后第1天鼓励病人在陪护下下床活动,并注意防范跌倒。康复训练应前移至术前,并延伸至术后日常生活中。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

5.20 评估及审查制度 临床路径的标准化及对ERAS执行质量的审查,有利于质量的持续改进。可以通过3个维度评估ERAS的效果:(1)ERAS对临床结局如住院时间、再入院率、并发症的影响。(2)功能恢复及病人的体验。(3)对ERAS方案的依从性(或变异性)。

建议:系统地审查是判断预后及评估依从性的重要方法,有利于对ERAS方案的成功执行。

证据等级:中

推荐强度:强烈推荐

5.21 出院标准及随访 参见总论部分。出院标准一般包括自由行走、口服镇痛剂时无痛、恢复半流饮食、无并发症风险、住院后有被照护条件、病人同意出院。

建议:制定以保障病人安全为基础的、可量化的、具有可操作性的出院标准。

证据等级:低

推荐强度:强烈推荐

结直肠外科是应用ERAS路径循证医学证据最充分的学科,上述ERAS路径在上一版专家共识的基础上进行了以循证医学为基础的优化,大部分推荐具有较高级别的证据支持。在实施ERAS过程中仍需注重诊疗措施的个体化应用,以病人安全为首要原则,在此基础上提升病人康复速度,降低医疗经济成本。

《中国加速康复外科临床实践指南(2021版)》编审委员会成员名单

主任委员:

赵玉沛 中国医学科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院麻醉科

编审总统筹:

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

执笔统筹(按姓氏汉语拼音排序):

曹 晖 上海交通大学医学院附属仁济医院胃肠外科
 陈亚进 中山大学孙逸仙纪念医院肝胆外科
 顾小萍 南京鼓楼医院麻醉科
 闵 苏 重庆医科大学附属第一医院麻醉科
 彭书峻 中山大学孙逸仙纪念医院麻醉科
 王东信 北京大学第一医院麻醉科
 姚宏伟 首都医科大学附属北京友谊医院普外科

编审委员会成员(按姓氏汉语拼音排序):

白雪莉 浙江大学医学院附属第一医院肝胆胰外科
 蔡秀军 浙江大学医学院附属邵逸夫医院普通外科
 仓 静 复旦大学附属中山医院麻醉科
 曹 锋 首都医科大学宣武医院普通外科
 曹 晖 上海交通大学医学院附属仁济医院胃肠外科
 陈 凇 中国人民解放军总医院普通外科
 陈向东 华中科技大学同济医学院附属协和医院麻醉科
 陈亚进 中山大学孙逸仙纪念医院肝胆外科
 成 伟 湖南省人民医院肝胆胰外科
 邓小明 海军军医大学附属长海医院麻醉科
 董海龙 空军军医大学西京医院麻醉科
 窦科峰 空军军医大学西京医院普通外科
 杜晓辉 中国人民解放军总医院普通外科
 冯 艺 北京大学人民医院麻醉科
 龚亚红 中国医学科学院北京协和医院麻醉科
 顾小萍 南京鼓楼医院麻醉科
 郭曲练 中南大学湘雅医院麻醉科
 黑子清 中山大学第三附属医院麻醉科
 黄宇光 中国医学科学院北京协和医院麻醉科
 季加孚 北京大学肿瘤医院胃肠肿瘤外科
 姜洪池 哈尔滨医科大学附属第一医院外科
 李秉璐 中国医学科学院北京协和医院基本外科
 李 非 首都医科大学宣武医院普通外科
 李子禹 北京大学肿瘤医院胃肠肿瘤外科
 梁 霄 浙江大学医学院附属邵逸夫医院普通外科
 刘凤林 复旦大学附属中山医院普通外科
 刘连新 中国科学技术大学附属第一医院肝胆外科
 刘 骞 中国医学科学院肿瘤医院结直肠外科
 楼文晖 复旦大学附属中山医院胰腺外科
 罗 艳 上海交通大学医学院附属瑞金医院麻醉科
 吕国悦 吉林大学白求恩第一医院肝胆外科
 律 峰 重庆医科大学附属第一医院麻醉科
 马 虹 中国医科大学第一附属医院麻醉科
 马正良 南京鼓楼医院麻醉科
 米卫东 中国人民解放军总医院麻醉科
 闵 苏 重庆医科大学附属第一医院麻醉科
 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
 彭云水 《中华麻醉学杂志》编辑部

秦新裕 复旦大学附属中山医院普外科
 申 乐 中国医学科学院北京协和医院麻醉科
 孙 备 哈尔滨医科大学附属第一医院肝胆外科
 孙 晶 上海交通大学医学院附属瑞金医院普外科
 邵 升 哈尔滨医科大学附属第二医院肝胆外科
 谭 广 大连医科大学附属第一医院肝胆外科
 汤朝晖 上海交通大学医学院附属新华医院普外科
 陶凯雄 华中科技大学同济医学院附属协和医院胃肠外科
 田利国 《中国实用外科杂志》编辑部
 田孝东 北京大学第一医院普通外科
 王东信 北京大学第一医院麻醉科
 王 鲁 复旦大学附属肿瘤医院肝胆外科
 王 权 吉林大学第一医院普外科
 王天龙 首都医科大学宣武医院麻醉科
 王月兰 山东省千佛山医院麻醉科
 吴国豪 复旦大学附属中山医院普外科
 魏 来 湖南省人民医院麻醉科
 熊利泽 同济大学附属上海第四人民医院麻醉科
 徐 强 中国医学科学院北京协和医院基本外科
 徐泽宽 江苏省人民医院普通外科
 许静涌 北京医院普通外科
 薛张纲 复旦大学附属中山医院麻醉科
 严 敏 浙江大学医学院附属第二医院麻醉科
 杨建军 郑州大学第一附属医院麻醉与围手术期医学部
 杨尹默 北京大学第一医院普通外科
 姚宏伟 首都医科大学附属北京友谊医院普外科
 姚尚龙 华中科技大学同济医学院附属协和医院麻醉科
 于泳浩 天津医科大学总医院麻醉科
 俞卫锋 上海交通大学医学院附属仁济医院麻醉科
 臧 潞 上海交通大学医学院附属瑞金医院外科
 张 鸿 北京大学第一医院麻醉科
 张 频 上海市第六人民医院普外科
 张太平 中国医学科学院北京协和医院基本外科
 张 卫 海军军医大学附属长海医院肛肠外科
 张 野 安徽医科大学附属第二医院麻醉科
 张忠涛 首都医科大学附属北京友谊医院普外科
 赵 刚 上海交通大学医学院附属仁济医院胃肠外科
 赵玉沛 中国医学科学院北京协和医院基本外科
 朱 涛 四川大学华西医院麻醉科
 朱维铭 中国人民解放军东部战区总医院普通外科
 祝胜美 浙江大学医学院附属第一医院麻醉科

编写秘书(按姓氏汉语拼音排序):

成 伟 湖南省人民医院肝胆胰外科
 刘凤林 复旦大学附属中山医院普通外科
 孙 晶 上海交通大学医学院附属瑞金医院普外科
 田孝东 北京大学第一医院普通外科
 徐 强 中国医学科学院北京协和医院基本外科

参考文献

- [1] 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及路径管理指南(2018版)[J]. 中国实用外科杂志, 2018, 38(1): 1-20.
- [2] Guyatt GH, Oxman AD, Kunz R, et al. Going from evidence to recommendations[J]. BMJ, 2008, 336(7652): 1049-1051.
- [3] Sun YM, Wang Y, Mao YX, et al. The safety and feasibility of enhanced recovery after surgery in patients undergoing pancreaticoduodenectomy: an updated meta-analysis[J]. Biomed Res Int, 2020, 2020: 7401276.
- [4] Inoue Y, Katoh T, Masuda S, et al. Perioperative complications of abdominal surgery in smokers[J]. J Anesth, 2020, 34(5): 712-718.
- [5] Kaka AS, Zhao S, Ozer E, et al. Comparison of clinical outcomes following head and neck surgery among patients who contract to abstain from alcohol vs patients who abuse alcohol[J]. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg, 2017, 143(12): 1181-1186.
- [6] Roshanov PS, Walsh M, Devereaux PJ, et al. External validation of the revised cardiac risk index and update of its renal variable to predict 30-day risk of major cardiac complications after non-cardiac surgery: rationale and plan for analyses of the VISION study[J]. BMJ Open, 2017, 7(1): e013510.
- [7] Cappellini MD, Musallam KM, Taher AT. Iron deficiency anemia revisited[J]. J Intern Med, 2020, 287(2): 153-170.
- [8] Aglio LS, Barr MMAE, Orhurhu V, et al. Preemptive analgesia for postoperative pain relief in thoracolumbosacral spine operations: a double-blind, placebo-controlled randomized trial[J]. J Neurosurg Spine, 2018, 29(6): 647-653.
- [9] Hall DE, Arya S, Schmid KK, et al. Association of a frailty screening initiative with postoperative survival at 30, 180, and 365 days[J]. JAMA Surg, 2017, 152(3): 233-240.
- [10] Melchor JR, Carli F, Mart í nez MC, et al. Committed to be fit. The value of preoperative care in the perioperative medicine era[J]. Minerva Anesthesiol, 2018, 84(5): 615-625.
- [11] on Postoperative AGSEP. Postoperative delirium in older adults: best practice statement from the American Geriatrics Society[J]. J Am Coll Surg, 2015, 220(2): 136-148.
- [12] de la Motte L, Kehlet H, Vogt K, et al. Preoperative methylprednisolone enhances recovery after endovascular aortic repair: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial[J]. Ann Surg, 2014, 260(3): 540-548.
- [13] Levett DZH, Grimmer C. Psychological factors, prehabilitation and surgical outcomes: evidence and future directions[J]. Anaesthesia, 2019, 74(suppl): 36-42.
- [14] Weimann A, Braga M, Carli F, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery[J]. Clin Nutr, 2017, 36(3): 623-650.
- [15] Key NS, Khorana AA, Kuderer NM, et al. Venous thromboembolism prophylaxis and treatment in patients with cancer: ASCO clinical practice guideline update[J]. J Clin Oncol, 2020, 38(5): 496-520.
- [16] Feldheiser A, Aziz O, Baldini G, et al. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 2: consensus statement for anaesthesia practice[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2016, 60(3): 289-334.
- [17] 抗菌药物临床应用指导原则[EB/OL]. [2015]. <http://www.nhc.gov.cn/ewebeditor/uploadfile/2015/09/20150928170007470.pdf>.
- [18] Wade RC, Burr NE, McCauley G, et al. The comparative efficacy of chlorhexidine gluconate and povidone-iodine antiseptics for the prevention of infection in clean surgery: A systematic review and network meta-analysis[J]. Ann Surg, 2020 Sep 1. DOI: 10.1097/SLA.0000000000004076.
- [19] Li Y, Wang B, Zhang LL, et al. Dexmedetomidine combined with general anesthesia provides similar intraoperative stress response reduction when compared with a combined general and epidural anesthetic technique[J]. Anesth Analg, 2016, 122(4): 1202-1210.
- [20] Yang S, Xiao W, Wang S, et al. Parecoxib shortens the duration of acute postoperative pain after laparoscopic-assisted vaginal hysterectomy[J]. Front Pharmacol, 2019, 10: 689.
- [21] 中华医学会麻醉学分会老年人麻醉学组, 国家老年疾病临床医学研究中心, 国家老年麻醉联盟. 中国老年患者围手术期麻醉管理指导意见(2020版)(二)[J]. 中华医学杂志, 2020, 100(33): 2565-2578.
- [22] Stephensen BD, Reid F, Shaikh S, et al. C-reactive protein trajectory to predict colorectal anastomotic leak: PREDICT study[J]. Br J Surg, 2020, 107(13): 1832-1837.
- [23] 中华医学会麻醉学分会老年人麻醉学组, 国家老年疾病临床医学研究中心, 中华医学会精神病学分会, 等. 中国老年患者围手术期脑健康多学科专家共识(二)[J]. 中华医学杂志, 2019, 99(29): 2252-2269.
- [24] Feng S, Yang S, Xiao W, et al. Effects of perioperative goal-directed fluid therapy combined with the application of alpha-1 adrenergic agonists on postoperative outcomes: a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Anesthesiol, 2018, 18(1): 113.
- [25] Sun Z, Honar H, Sessler DI, et al. Intraoperative core temperature patterns, transfusion requirement, and hospital duration in patients warmed with forced air[J]. Anesthesiology, 2015, 122(2): 276-285.
- [26] Kang ZQ, Huo JL, Zhai XJ. Effects of perioperative tight glyce-mic control on postoperative outcomes: a meta-analysis[J]. Endocr Connect, 2018, 7(12): R316-R327.
- [27] Weindelmayer J, Mengardo V, Veltri A, et al. Should we still use prophylactic drain in gastrectomy for cancer? A systematic review and meta-analysis[J]. Eur J Surg Oncol, 2020, 46(8): 1396-1403.
- [28] Navarro LHC, Bloomstone JA, Jr JOCA, et al. Perioperative fluid therapy: a statement from the international Fluid Optimiza-

- tion Group[J]. *Perioper Med (Lond)*, 2015, 4:3.
- [29] Joosten A, Delaporte A, Mortier J, et al. Long-term impact of crystalloid versus colloid solutions on renal function and disability-free survival after major abdominal surgery [J]. *Anesthesiology*, 2019, 130(2):227-236.
- [30] Joosten A, Delaporte A, Ickx B, et al. Crystalloid versus colloid for intraoperative goal-directed fluid therapy using a closed-loop system: a randomized, double-blinded, controlled trial in major abdominal surgery [J]. *Anesthesiology*, 2018, 128(1):55-66.
- [31] Lovich SJ, Charles ES, Christopher PB. Postoperative pain control [J]. *Surg Clin N Am*, 2015, 95(2):301-318.
- [32] Gan TJ, Belani KG, Bergese S, et al. Fourth consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting [J]. *Anesth Analg*, 2020, 131(2):411-448.
- [33] Yang R, Tao W, Chen YY, et al. Enhanced recovery after surgery programs versus traditional perioperative care in laparoscopic hepatectomy: A meta-analysis [J]. *Int J Surg*, 2016, 36(Pt A):274-282.
- [34] Muñoz M, Acheson AG, Bisbe E, et al. An international consensus statement on the management of postoperative anaemia after major surgical procedures [J]. *Anaesthesia*, 2018, 73(11):1418-1431.
- [35] Nelson G, Gamez JB, Kalogera E, et al. Guidelines for perioperative care in gynecologic/oncology: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations-2019 update [J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2019, 29(4):651-668.
- [36] Moris D, Kelly SR, 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(3):806-815.
- [37] 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(4):652-657.
- [38] Kim BY, Park KJ, Ryoo SB. Effects of a mobile educational program for colorectal cancer patients undergoing the enhanced recovery after surgery [J]. *Open Nurs J*, 2018, 12(1):142-154.
- [39] 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.
- [40] 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(3):1004-1013.
- [41] 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(10):3302-3311.
- [42] 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(12):3101-3109.
- [43] Famularo S, Giani A, Sandro SD, 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(2):198-206.
- [44] 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(6):933-941.
- [45] 程琪, 朱鹏, 廖威, 等. 肝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(1):18-23.
- [46] Zhang W, Wang J, Li C, et al. Infrahepatic inferior vena cava clamping with Pringle maneuvers for laparoscopic extracapsular enucleation of giant liver hemangiomas [J]. *Surg Endosc*, 2017, 31(9):3628-3636.
- [47] 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(2):150-155.
- [48] 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(5):430-433.
- [49] Karanickolas PJ, Cleary S, McHardy P, et al. Medial open trans-versus 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(2):233-240.
- [50] 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.
- [51] 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(1):23.
- [52] 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(3):992-1000.
- [53] 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(3):413-419.
- [54] Zhang J, Liu T, Zhou H, 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.
- [55] 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(2):200-208.
- [56] 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(2):311-320.
- [57] Myles PS, Bellomo R, Corcoran T, et al. Restrictive versus liberal fluid therapy for major abdominal surgery[J]. *N Engl J Med*, 2018, 378(24):2263-2274.
- [58] 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(1):13-18.
- [59] 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(5):542-551.
- [60] Cheisson G, Jacqueminet S, Cosson E, et al. Perioperative management of adult diabetic patients. Preoperative period[J]. *Anaesth Crit Care Pain Med*, 2018, 37(suppl):9-19.
- [61] 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(suppl):37-38.
- [62] 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, 2019:3950818.
- [63] 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(suppl):5-8.
- [64] Jinjing W, Kang C, Xufe L, et al. Chinese clinical practice guidelines for perioperative blood glucose management[J]. *Diabetes Metab Res Rev*, 2021, 2021:e3439.
- [65] Cheisson G, Jacqueminet S, Cosson E, et al. Perioperative management of adult diabetic patients. Postoperative period[J]. *Anaesth Crit Care Pain Med*, 2018, 37(suppl):27-30.
- [66] Gustafsson UO, Hausel J, Thorell A, et al. Adherence to the enhanced recovery after surgery protocol and outcomes after colorectal cancer surgery[J]. *Arch Surg*, 2011, 146(5):571-577.
- [67] 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(7):382-393.
- [68] 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(5):503-507.
- [69] 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(5):230-236.
- [70] 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(6):701-709.
- [71] Fung AKY, Chong CCN, Lai PBS. ERAS in minimally invasive hepatectomy[J]. *Ann Hepatobiliary Pancreat Surg*, 2020, 24(2):119-126.
- [72] 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.
- [73] Khan AS, Aroz SG, 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.
- [74] Kubo N, Shirabe K. Treatment strategy for isolated bile leakage after hepatectomy: Literature review[J]. *Ann Gastroenterol Surg*, 2019, 4(1):47-55.
- [75] 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(4):487-496.
- [76] Kobayashi S, Segami K, Hoshino H, et al. Risk factors for failure of early recovery from pancreatoduodenectomy despite the use of enhanced recovery after surgery protocols and a physical aging score to predict postoperative risks[J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2018, 25(4):231-239.
- [77] Nakajima H, Yokoyama Y, Inoue T, et al. How many steps per day are necessary to prevent postoperative complications following hepato-pancreato-biliary surgeries for malignancy?[J]. *Ann Surg Oncol*, 2020, 27(5):1387-1397.
- [78] Bundred JR, Kamarajah SK, Hammond JS, et al. Prehabilitation prior to surgery for pancreatic cancer: A systematic review[J]. *Pancreatol*, 2020, 20(6):1243-1250.
- [79] Kitahata Y, Hirono S, Kawai M, et al. Intensive perioperative rehabilitation improves surgical outcomes after pancreaticoduodenectomy[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2018, 403(6):711-718.
- [80] Nakajima H, Yokoyama Y, Inoue T, et al. Clinical benefit of preoperative exercise and nutritional therapy for patients undergoing hepato-pancreato-biliary surgeries for malignancy[J]. *Ann Surg Oncol*, 2019, 26(1):264-272.
- [81] Wu CH, Ho TW, Wu JM, et al. Preoperative biliary drainage associated with biliary stricture after pancreaticoduodenectomy: a population-based study[J]. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*, 2018, 25(6):308-318.

- [82] 许静涌,杨剑,陈伟,等.老年肿瘤住院患者营养不良的横断面调查[J].中华老年医学杂志,2019,38(11):1298-1303.
- [83] Xu JY, Zhang AR, Tian XD, et al.Preoperative nutrition support based on NRS2002 may reduce the prevalence of postoperative pancreatic fistula(POPF), a retrospective bicenter study of 522 consecutive cases who underwent open pancreatoduodenectomy in China[J].Pancreas,2019,48(10): 1550.
- [84] Lobo DN, Gianotti L, Adiamah A, et al.Perioperative nutrition: Recommendations from the ESPEN expert group[J].Clin Nutr, 2020,39(11):3211-3227.
- [85] Su W, Lu F, Zhang X, et al.A hospital-to-home evaluation of an enhanced recovery protocol for elective pancreaticoduodenectomy in China: A cohort study [J].Medicine (Baltimore), 2017,96(41):e8206.
- [86] Noba L, Wakefield A.Are carbohydrate drinks more effective than preoperative fasting: A systematic review of randomised controlled trials[J].J Clin Nurs,2019,28(17-18):3096-3116.
- [87] Groen JV, Khawar AAJ, Bauer PA, et al.Meta-analysis of epidural analgesia in patients undergoing pancreatoduodenectomy [J].BJS Open,2019,3(5):559-571.
- [88] Klotz R, Larmann J, Klose C, et al.Gastrointestinal complications after pancreatoduodenectomy with epidural vs patient-controlled intravenous analgesia: a randomized clinical trial[J].JAMA Surg,2020,155(7):e200794.
- [89] Ghaffar HSA, Askar FGE, Mohamed HH, et al.Analgesic and respiratory effects of two doses of morphine as an adjunct to bupivacaine in ultrasound-guided transversus abdominis plane block in upper abdominal surgery [J].Pain Physician,2019,22(5):509-517.
- [90] Iwasaki Y, Ono Y, Inokuchi R, et al.Intraoperative fluid management in hepato-biliary-pancreatic operation using stroke volume variation monitoring: A single-center, open-label, randomized pilot study [J].Medicine (Baltimore), 2020,99(50):e23617.
- [91] Sulzer JK, Sastry AV, Meyer LM, et al.The impact of intraoperative goal-directed fluid therapy on complications after pancreaticoduodenectomy[J].Ann Med Surg (Lond),2018,36:23-28.
- [92] Di LL, Wang YX, Ma SX, et al.The effect of goal-directed fluid therapy combines closed-loop anesthesia management on postoperative rehabilitation of patients undergoing laparoscopic pancreaticoduodenectomy [J].J Clin Anesth, 2020,60: 115-117.
- [93] Semler MW, Self WH, Wanderer JP, et al.Balanced crystalloids versus saline in critically ill adults[J].N Engl J Med,2018,378(9):829-839.
- [94] Boden I, Skinner EH, Browning L, et al.Preoperative physiotherapy for the prevention of respiratory complications after upper abdominal surgery: pragmatic, double blinded, multicentre randomised controlled trial[J].BMJ,2018,360:j5916.
- [95] Hernández G, Vaquero C, Colinas L, et al.Effect of postextubation high-flow nasal cannula vs noninvasive ventilation on reintubation and postextubation respiratory failure in high-risk patients: a randomized clinical trial[J].JAMA,2016,316(15): 1565-1574.
- [96] Futier E, Burtz CP, Godet T, et al.Effect of early postextubation high-flow nasal cannula vs conventional oxygen therapy on hypoxaemia in patients after major abdominal surgery: a French multicentre randomised controlled trial (OPERA) [J].Intensive Care Med,2016,42(12):1888-1898.
- [97] Palanivelu C, Senthilnathan P, Sabnis SC, et al.Randomized clinical trial of laparoscopic versus open pancreatoduodenectomy for periampullary tumours [J].Br J Surg,2017,104(11): 1443-1450.
- [98] Poves I, Burdío F, Moratón O, et al.Comparison of perioperative outcomes between laparoscopic and open approach for pancreatoduodenectomy: The PADULAP randomized controlled trial[J].Ann Surg,2018,268(5):731-739.
- [99] Wang M, Li D, Chen R, et al.Laparoscopic versus open pancreatoduodenectomy for pancreatic or periampullary tumours: a multicentre, open-label, randomised controlled trial [J].Lancet Gastroenterol Hepatol,2021,6(6):438-447.
- [100] Peng L, Zhou Z, Cao Z, et al.Long-term oncological outcomes in laparoscopic versus open pancreaticoduodenectomy for pancreatic cancer: A systematic review and meta-analysis [J].J Laparoendosc Adv Surg Tech A,2019,29(6):759-769.
- [101] Kutlu OC, Lee JE, Katz MH, et al.Open pancreaticoduodenectomy case volume predicts outcome of laparoscopic approach: A population-based analysis [J].Ann Surg,2018,267(3): 552-560.
- [102] de Rooij T, van Hilst J, van Santvoort H, et al.Minimally invasive versus open distal pancreatectomy (LEOPARD): A multicenter patient-blinded randomized controlled trial [J].Ann Surg,2019,269(1):2-9.
- [103] Gavrilidis P, Roberts KJ, Sutcliffe RP.Comparison of robotic vs laparoscopic vs open distal pancreatectomy. A systematic review and network meta-analysis[J].HPB (Oxford),2019,21(10):1268-1276.
- [104] White I, Ghinea R, Avital S, et al.Morphine at "sub-analgesic" background infusion rate plus low-dose PCA bolus control pain better and is as safe as twice a bolus-only PCA regimen: a randomized, double blind study [J].Pharmacol Res, 2012,66(2):185-191.
- [105] Mungroop TH, Bond MJ, Lirk P, et al.Preperitoneal or subcutaneous wound catheters as alternative for epidural analgesia in abdominal surgery: A systematic review and meta-analysis [J].Ann Surg,2019,269(2):252-260.
- [106] Niraj G, Kelkar A, Hart E, et al.Comparison of analgesic efficacy of four-quadrant transversus abdominis plane (TAP)

- block and continuous posterior TAP analgesia with epidural analgesia in patients undergoing laparoscopic colorectal surgery: an open-label, randomised, non-inferiority trial [J]. *Anaesthesia*, 2014, 69(4):348-355.
- [107] Jamjitrong S, Matsuda A, Matsumoto S, et al. Postoperative non-steroidal anti-inflammatory drugs and anastomotic leakage after gastrointestinal anastomoses: Systematic review and meta-analysis [J]. *Ann Gastroenterol Surg*, 2019, 4(1):64-75.
- [108] Dunn LK, Durieux ME. Perioperative use of intravenous lidocaine [J]. *Anesthesiology*, 2017, 126(4):729-737.
- [109] Schwenk ES, Viscusi ER, Buvanendran A, et al. Consensus Guidelines on the Use of Intravenous Ketamine Infusions for Acute Pain Management From the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, the American Academy of Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists [J]. *Reg Anesth Pain Med*, 2018, 43(5):456-466.
- [110] Peng K, Zhang J, Meng XW, et al. Optimization of postoperative intravenous patient-controlled analgesia with opioid-dexmedetomidine combinations: an updated meta-analysis with trial sequential analysis of randomized controlled trials [J]. *Pain Physician*, 2017, 20(7):569-596.
- [111] Choi YS, Sohn HM, Do SH, et al. Comparison of ramosetron and ondansetron for the treatment of established postoperative nausea and vomiting after laparoscopic surgery: a prospective, randomized, double-blinded multicenter trial [J]. *Ther Clin Risk Manag*, 2018, 14:601-606.
- [112] Gao J, Liu X, Wang H, et al. Efficacy of gastric decompression after pancreatic surgery: a systematic review and meta-analysis [J]. *BMC Gastroenterol*, 2020, 20(1):126.
- [113] Kleive D, Sahakyan MA, Labori KJ, et al. Nasogastric tube on demand is rarely necessary after pancreatoduodenectomy within an enhanced recovery pathway [J]. *World J Surg*, 2019, 43(10):2616-2622.
- [114] Adiamah A, Arif Z, Berti F, et al. The use of prophylactic somatostatin therapy following pancreaticoduodenectomy: a meta-analysis of randomised controlled trials [J]. *World J Surg*, 2019, 43(7):1788-1801.
- [115] Liu X, Chen K, Chu X, et al. Prophylactic intra-peritoneal drainage after pancreatic resection: An updated meta-analysis [J]. *Front Oncol*, 2021, 11:658829.
- [116] Dai M, Liu Q, Xing C, et al. Early drain removal after major pancreatectomy reduces postoperative complications: a single-center, randomized, controlled trial [J]. *J Pancreatol*, 2020, 3(2):93-100.
- [117] Dai M, Liu Q, Xing C, et al. Early drain removal is safe in patients with low or intermediate risk of pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy: a multicenter, randomized controlled trial [J]. *Ann Surg*, 2021, Jun 11. doi: 10.1097/SLA.0000000000004992. Online ahead of print.
- [118] Qiu J, Li M, Du C. Antecolic reconstruction is associated with a lower incidence of delayed gastric emptying compared to retrocolic technique after Whipple or pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(34):e16663.
- [119] Weimann A, Braga M, Carli F, et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery [J]. *Clin Nutr*, 2021, 40(7):4745-4761.
- [120] Takagi K, Yoshida R, Yagi T, et al. Effect of an enhanced recovery after surgery protocol in patients undergoing pancreaticoduodenectomy: A randomized controlled trial [J]. *Clin Nutr*, 2019, 38(1):174-181.
- [121] Wu JM, Kuo TC, Chen HA, et al. Randomized trial of oral versus enteral feeding for patients with postoperative pancreatic fistula after pancreatoduodenectomy [J]. *Br J Surg*, 2019, 106(3):190-198.
- [122] Elias KM, Stone AB, McGinagle K, et al. The reporting on ERAS compliance, outcomes, and elements research (RECOVER) checklist: a joint statement by the ERAS® and ERAS® USA Societies [J]. *World J Surg*, 2019, 43(1):1-8.
- [123] Roulin D, Melloul E, Wellg BE, et al. Feasibility of an enhanced recovery protocol for elective pancreatoduodenectomy: A multicenter international cohort study [J]. *World J Surg*, 2020, 44(8):2761-2769.
- [124] Melloul E, Lassen K, Roulin D, et al. Guidelines for perioperative care for pancreatoduodenectomy: Enhanced recovery after surgery (ERAS) recommendations 2019 [J]. *World J Surg*, 2020, 44(7):2056-2084.
- [125] Holderbaum M, Casagrande DS, Sussenbach S, et al. Effects of very low calorie diets on liver size and weight loss in the pre-operative period of bariatric surgery: a systematic review [J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2018, 14(2):237-244.
- [126] 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南(2020年版) [J]. *中华糖尿病杂志*, 2021, 13(4):315-409.
- [127] Association AD. 15. Diabetes Care in the Hospital: Standards of Medical Care in Diabetes-2020 [J]. *Diabetes Care*, 2020, 43(suppl):193-202.
- [128] Busetto L, Dicker D, Azran C, et al. Practical recommendations of the obesity management task force of the European Association for the Study of Obesity for the post-bariatric surgery medical management [J]. *Obes Facts*, 2017, 10(6):597-632.
- [129] Weimann A, Braga M, Carli F, et al. ESPEN guideline: Clinical nutrition in surgery [J]. *Clin Nutr*, 2017, 36(3):623-650.
- [130] Abdelhamid BM, Khaled D, Mansour MA, et al. Comparison between the ultrasound-guided erector spinae block and the subcostal approach to the transversus abdominis plane block in obese patients undergoing sleeve gastrectomy: a randomized controlled trial [J]. *Minerva Anestesiologica*, 2020, 86(8):816-826.

- [131] Tovar JR, Gonzalez G, Sarmiento A, et al. Analgesic effect of postoperative laparoscopic-guided transversus abdominis plane (TAP) block, associated with preoperative port-site infiltration, within an enhanced recovery after surgery protocol in one-anastomosis gastric bypass: a randomized clinical trial [J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(12): 5455–5460.
- [132] Sultan P, Patel SD, Jadin S, et al. Transversus abdominis plane block compared with wound infiltration for postoperative analgesia following Cesarean delivery: a systematic review and network meta-analysis [J]. *Can J Anaesth*, 2020, 67(12): 1710–1727.
- [133] Ma P, Lloyd A, McGrath M, et al. Reduction of opioid use after implementation of enhanced recovery after bariatric surgery (ERABS) [J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(5): 2184–2190.
- [134] Kim HJ, Lee KY, Kim MH, et al. Effects of deep vs moderate neuromuscular block on the quality of recovery after robotic gastrectomy [J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2019, 63(3): 306–313.
- [135] Boggett S, Chahal R, Griffiths J, et al. A randomised controlled trial comparing deep neuromuscular blockade reversed with sugammadex with moderate neuromuscular block reversed with neostigmine [J]. *Anaesthesia*, 2020, 75(9): 1153–1163.
- [136] Thilen SR, Ng IC, Cain KC, et al. Management of rocuronium neuromuscular block using a protocol for qualitative monitoring and reversal with neostigmine [J]. *Br J Anaesth*, 2018, 121(2): 367–377.
- [137] Renew JR, Ratzlaff R, Torres VH, et al. Neuromuscular blockade management in the critically ill patient [J]. *J Intensive Care*, 2020, 8: 37.
- [138] Ma P, Lloyd A, McGrath M, et al. Efficacy of liposomal bupivacaine versus bupivacaine in port site injections on postoperative pain within enhanced recovery after bariatric surgery program: a randomized clinical trial [J]. *Surg Obes Relat Dis*, 2019, 15(9): 1554–1562.
- [139] Major P, Wysocki M, Torbicz G, et al. Risk factors for prolonged length of hospital stay and readmissions after laparoscopic sleeve gastrectomy and laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass [J]. *Obes Surg*, 2018, 28(2): 323–332.
- [140] Bree K, Mitko J, Hussain L, et al. The impact of an enhanced recovery protocol for patients undergoing laparoscopic revisional bariatric surgery [J]. *Obes Surg*, 2020, 30(7): 2844–2846.
- [141] Nagliati C, Troian M, Pennisi D, et al. Enhanced recovery after bariatric surgery: 202 consecutive patients in an Italian bariatric center [J]. *Obes Surg*, 2019, 29(10): 3133–3141.
- [142] Parisi A, Desiderio J, Cirocchi R, et al. Enhanced recovery after surgery (ERAS): a systematic review of randomised controlled trials (RCTs) in Bariatric Surgery [J]. *Obes Surg*, 2020, 30(12): 5071–5085.
- [143] Van Dessel E, Moons J, Naftex P, et al. Perioperative fluid management in esophagectomy for cancer and its relation to postoperative respiratory complications [J]. *Dis Esophagus*, 2021, 34(7): doaa111.
- [144] Zhu ACC, Agarwala A, Bao X. Perioperative fluid management in the enhanced recovery after surgery (ERAS) pathway [J]. *Clin Colon Rectal Surg*, 2019, 32(2): 114–120.
- [145] Heming N, Moine P, Coscas R, et al. Perioperative fluid management for major elective surgery [J]. *Br J Surg*, 2020, 107(2): e56–e62.
- [146] Joosten A, Coeckelenbergh S, Alexander B, et al. Hydroxyethyl starch for perioperative goal-directed fluid therapy in 2020: a narrative review [J]. *BMC Anesthesiol*, 2020, 20(1): 209.
- [147] Grasso M, Pacella G, Sanguiliano N, et al. Gastric cancer surgery: clinical outcomes and prognosis are influenced by perioperative blood transfusions [J]. *Updates Surg*, 2019, 71(3): 439–443.
- [148] Roshanov PS, Guyatt GH, Tandon V, et al. Preoperative prediction of Bleeding Independently associated with Mortality after noncardiac Surgery (BIMS): an international prospective cohort study [J]. *Br J Anaesth*, 2021, 126(1): 172–180.
- [149] Turan A, Rivas E, Devereaux PJ, et al. Association between postoperative haemoglobin concentrations and composite of non-fatal myocardial infarction and all-cause mortality in noncardiac surgical patients: post hoc analysis of the POISE-2 trial [J]. *Br J Anaesth*, 2021, 126(1): 87–93.
- [150] Muñoz M, Acheson AG, Auerbach M, et al. International consensus statement on the peri-operative management of anaemia and iron deficiency [J]. *Anaesthesia*, 2017, 72(2): 233–247.
- [151] Hiki N, Katai H, Mizusawa J, et al. Long-term outcomes of laparoscopy-assisted distal gastrectomy with suprapancreatic nodal dissection for clinical stage I gastric cancer: a multicenter phase II trial (JCOG0703) [J]. *Gastric Cancer*, 2018, 21(1): 155–161.
- [152] Katai H, Mizusawa J, Katayama H, et al. Short-term surgical outcomes from a phase III study of laparoscopy-assisted versus open distal gastrectomy with nodal dissection for clinical stage IA/IB gastric cancer: Japan Clinical Oncology Group Study JCOG0912 [J]. *Gastric Cancer*, 2017, 20(4): 699–708.
- [153] Kim HH, Han SU, Kim MC, et al. Effect of laparoscopic distal gastrectomy vs open distal gastrectomy on long-term survival among patients with stage I gastric cancer: The KLAS-01 randomized clinical trial [J]. *JAMA Oncol*, 2019, 5(4): 506–513.
- [154] Yu J, Huang C, Sun Y, et al. Effect of laparoscopic vs open distal gastrectomy on 3-year disease-free survival in patients with locally advanced gastric cancer: The CLASS-01 randomized clinical trial [J]. *JAMA*, 2019, 321(20): 1983–1992.

- [155] Hyung WJ, Yang HK, Han SU, et al. A feasibility study of laparoscopic total gastrectomy for clinical stage I gastric cancer: a prospective multi-center phase II clinical trial, KCLASS 03 [J]. *Gastric Cancer*, 2019, 22(1): 214–222.
- [156] Liu F, Huang C, Xu Z, et al. Morbidity and mortality of laparoscopic vs open total gastrectomy for clinical stage I gastric cancer: The CLASS02 multicenter randomized clinical trial [J]. *JAMA Oncol*, 2020, 6(10): 1590–1597.
- [157] He M, Jiang Z, Wang C, et al. Diagnostic value of near-infrared or fluorescent indocyanine green guided sentinel lymph node mapping in gastric cancer: A systematic review and meta-analysis [J]. *J Surg Oncol*, 2018, 118(8): 1243–1256.
- [158] Shida A, Mitsumori N, Fujioka S, et al. Sentinel node navigation surgery for early gastric cancer: Analysis of factors which affect direction of lymphatic drainage [J]. *World J Surg*, 2018, 42(3): 766–772.
- [159] Chen QY, Xie JW, Zhong Q, et al. Safety and efficacy of indocyanine green tracer-guided lymph node dissection during laparoscopic radical gastrectomy in patients with gastric cancer: a randomized clinical trial [J]. *JAMA Surg*, 2020, 155(4): 300–311.
- [160] Guerrini GP, Esposito G, Magistri P, et al. Robotic versus laparoscopic gastrectomy for gastric cancer: The largest meta-analysis [J]. *Int J Surg*, 2020, 82: 210–228.
- [161] Liao G, Zhao Z, Khan M, et al. Comparative analysis of robotic gastrectomy and laparoscopic gastrectomy for gastric cancer in terms of their long-term oncological outcomes: a meta-analysis of 3410 gastric cancer patients [J]. *World J Surg Oncol*, 2019, 17(1): 86.
- [162] Shin HJ, Son SY, Wang B, et al. Long-term comparison of robotic and laparoscopic gastrectomy for gastric cancer: a propensity score-weighted analysis of 2084 consecutive patients [J]. *Ann Surg*, 2021, 274(1): 128–137.
- [163] 杨理臻, 王文越, 火海钟, 等. 减重代谢外科围手术期阻塞性睡眠呼吸暂停诊治指南导读和认识 [J]. *中华肥胖与代谢病电子杂志*, 2018, 4(2): 62–64.
- [164] Sun HB, Li Y, Liu XB, et al. Impact of an early oral feeding protocol on inflammatory cytokine changes after esophagectomy [J]. *Ann Thorac Surg*, 2019, 107(3): 912–920.
- [165] Tweed T, van Eijden Y, Tegels J, et al. Safety and efficacy of early oral feeding for enhanced recovery following gastrectomy for gastric cancer: A systematic review [J]. *Surg Oncol*, 2019, 28: 88–95.
- [166] Bevilacqua LA, Obeid NR, Spaniolas K, et al. Early postoperative diet after bariatric surgery: impact on length of stay and 30-day events [J]. *Surg Endosc*, 2019, 33(8): 2475–2478.
- [167] Jung YJ, Seo HS, Park CH, et al. Venous thromboembolism incidence and prophylaxis use after gastrectomy among Korean patients with gastric adenocarcinoma: The PROTECTOR randomized clinical trial [J]. *JAMA Surg*, 2018, 153(10): 939–946.
- [168] Jeong O, Kim HG. Implementation of enhanced recovery after surgery (ERAS) program in perioperative management of gastric cancer surgery: a Nationwide survey in Korea [J]. *J Gastric Cancer*, 2019, 19(1): 72–82.
- [169] Fulop A, Lakatos L, Susztak N, et al. The effect of trimodal prehabilitation on the physical and psychological health of patients undergoing colorectal surgery: a randomised clinical trial [J]. *Anaesthesia*, 2021, 76(1): 82–90.
- [170] Meng X, Wang X, Dong Z. Impact of non-pharmacological interventions on quality of life, anxiety, and depression scores in patients with colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Support Care Cancer*, Mar 31. doi: 10.1007/s00520-021-06185-x. Online ahead of print.
- [171] Kim JY, Lee MK, Lee DH, et al. Effects of a 12-week home-based exercise program on quality of life, psychological health, and the level of physical activity in colorectal cancer survivors: a randomized controlled trial [J]. *Support Care Cancer*, 2019, 27(8): 2933–2940.
- [172] 秦珮珮, 金菊英, 闵苏, 等. 术前快速康复操对腹腔镜结直肠癌根治术后恢复的影响 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2021, 37(2): 119–122.
- [173] Vendler MMI, Haidari TA, Waage JE, et al. Incidence of venous thromboembolic events in enhanced recovery after surgery for colon cancer: a retrospective, population-based cohort study [J]. *Colorectal Dis*, 2017, 19(11): 393–401.
- [174] Rollins KE. Bowel preparation in elective colorectal surgery: is mechanical bowel preparation necessary? [J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2020, 5(8): 712–713.
- [175] Holubar SD, Hedrick T, Gupta R, et al. American Society for Enhanced Recovery (ASER) and Perioperative Quality Initiative (POQI) joint consensus statement on prevention of postoperative infection within an enhanced recovery pathway for elective colorectal surgery [J]. *Perioper Med (Lond)*, 2017, 6: 4.
- [176] Grant MC, Gibbons MM, Ko CY, et al. Evidence review conducted for the agency for healthcare research and quality safety program for improving surgical care and recovery: Focus on anesthesiology for bariatric surgery [J]. *Anesth Analg*, 2019, 129(1): 51–60.
- [177] Peltrini R, Cantoni V, Green R, et al. Efficacy of transversus abdominis plane (TAP) block in colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis [J]. *Tech Coloproctol*, 2020, 24(8): 787–802.
- [178] Qin PP, Jin JY, Wang WJ, et al. Perioperative breathing training to prevent postoperative pulmonary complications in patients undergoing laparoscopic colorectal surgery: A randomized controlled trial [J]. *Clin Rehabil*, 2021, 35(5): 692–702.

- [179] Loughlin SM, Terrasa SA, Ljungqvist O, et al. Nausea and vomiting in a colorectal ERAS program: Impact on nutritional recovery and the length of hospital stay[J]. Clin Nutr ESPEN, 2019, 34: 73–80.
- [180] Fleshman J, Branda ME, Sargent DJ, et al. Disease-free survival and local recurrence for laparoscopic resection compared with open resection of stage II to III rectal cancer: follow-up results of the ACOSOG Z6051 randomized controlled trial[J]. Ann Surg, 2019, 269(4): 589–595.
- [181] Stevenson ARL, Solomon MJ, Brown CSB, et al. Disease-free Survival and local recurrence after laparoscopic-assisted resection or open resection for rectal cancer: The australasian laparoscopic cancer of the rectum randomized clinical trial[J]. Ann Surg, 2019, 269(4): 596–602.
- [182] 中华人民共和国国家卫生健康委员会医政医管局, 中华医学会肿瘤学分会. 中国结直肠癌诊疗规范(2020 年版)[J]. 中国实用外科杂志, 2020, 40(6): 601–625.
- [183] Jayne D, Pigazzi A, Marshall H, et al. Effect of robotic-assisted vs conventional laparoscopic surgery on risk of conversion to open laparotomy among patients undergoing resection for rectal cancer: The ROLARR randomized clinical trial[J]. JAMA, 2017, 318(16): 1569–1580.
- [184] Roodbeen SX, Spinelli A, Bemelman WA, et al. Local recurrence after transanal total mesorectal excision for rectal cancer: A multicenter cohort study[J]. Ann Surg, 2021, 274(2): 359–366.
- [185] Wasmuth HH, Faerden AE, TÅ Myklebust, et al. Transanal total mesorectal excision for rectal cancer has been suspended in Norway[J]. Br J Surg, 2020, 107(1): 121–130.
- [186] Ghiasloo M, Pavlenko D, Verhaeghe M, et al. Surgical treatment of stage IV colorectal cancer with synchronous liver metastases: A systematic review and network meta-analysis[J]. Eur J Surg Oncol, 2020, 46(7): 1203–1213.
- [187] Moris D, Tsimlimigras DI, Machairas N, et al. Laparoscopic synchronous resection of colorectal cancer and liver metastases: A systematic review[J]. J Surg Oncol, 2019, 119(1): 30–39.
- [188] Phan K, Oh L, Ctercteko G, et al. Does a stoma reduce the risk of anastomotic leak and need for re-operation following low anterior resection for rectal cancer: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. J Gastrointest Oncol, 2019, 10(2): 179–187.
- [189] Venara A, Hamel JF, Cotte E, et al. Intraoperative nasogastric tube during colorectal surgery may not be mandatory: a propensity score analysis of a prospective database[J]. Surg Endosc, 2020, 34(12): 5583–5592.
- [190] Walters MJ, Tanios M, Koyuncu O, et al. Intraoperative core temperature and infectious complications after colorectal surgery: A registry analysis[J]. J Clin Anesth, 2020, 63: 109758.
- [191] Izquierdo JCG, Trainito A, Mirzakandov D, et al. Goal-directed fluid therapy does not reduce primary postoperative ileus after elective laparoscopic colorectal surgery: A randomized controlled trial[J]. Anesthesiology, 2017, 127(1): 36–49.
- [192] Podda M, Saverio SD, Davies RJ, et al. Prophylactic intra-abdominal drainage following colorectal anastomoses. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Am J Surg, 2020, 219(1): 164–174.
- [193] Patel DN, Felder SI, Luu M, et al. Early urinary catheter removal following pelvic colorectal surgery: A prospective, randomized, noninferiority trial[J]. Dis Colon Rectum, 2018, 61(10): 1180–1186.
- [194] Keane C, Fearnhead NS, Bordeianou LG, et al. International consensus definition of low anterior resection syndrome[J]. Dis Colon Rectum, 2020, 63(3): 274–284.
- [195] 楼征, 张卫. 现代保肛策略下前切除术术后综合征原因及对策的再思考[J]. 中华胃肠外科杂志, 2019, 22(12): 1101–1104.
- [196] Arron MNN, Lier EJ, de Wilt JHW, et al. Postoperative administration of non-steroidal anti-inflammatory drugs in colorectal cancer surgery does not increase anastomotic leak rate: A systematic review and meta-analysis[J]. Eur J Surg Oncol, 2020, 46(12): 2167–2173.
- [197] Nir RR, Nahman-Averbuch H, Moont R, et al. Preoperative preemptive drug administration for acute postoperative pain: A systematic review and meta-analysis[J]. Eur J Pain, 2016, 20(7): 1025–1043.
- [198] Deng W, Long X, Li M, et al. Quadratus lumborum block versus transversus abdominis plane block for postoperative pain management after laparoscopic colorectal surgery: A randomized controlled trial[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(52): e18448.
- [199] 马燕, 李仲然, 马开喜, 等. 右美托咪定复合罗哌卡因腹横肌平面阻滞对老年患者结直肠癌根治术后早期恢复质量的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2020, 36(2): 148–151.
- [200] Herbert G, Perry R, Andersen HK, et al. Early enteral nutrition within 24 hours of lower gastrointestinal surgery versus later commencement for length of hospital stay and postoperative complications[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2019, 7: CD004080.
- [201] Chan KYC, Suen M, Coulson S, et al. Efficacy of pelvic floor rehabilitation for bowel dysfunction after anterior resection for colorectal cancer: a systematic review[J]. Support Care Cancer, 2021, 29(4): 1795–1809.

(2021-07-20 收稿)