

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.16.006
文章编号: 1005-8982 (2025) 16-0035-07

综述

影响胰十二指肠切除术后加速康复的 临床多因素研究进展*

陈佳龙¹, 牛聚宝¹, 樊冬澳¹, 付怡萱², 张辉³

(1. 兰州大学第二临床医学院, 甘肃 兰州 730030; 2. 兰州大学第一临床医学院, 甘肃 兰州 730000; 3. 兰州大学第二医院 普通外科, 甘肃 兰州 730030)

摘要: 胰十二指肠切除术已成为治疗胆胰肿瘤的标准手术方法, 能够有效切除肿瘤、缓解梗阻症状并延长患者生存期。随着加速康复外科理念的推广, 胰十二指肠切除术后的加速康复策略已逐渐被广泛采用。尽管该手术在临床实践中应用广泛, 但术后康复仍面临诸多挑战。该文旨在系统综述影响胰十二指肠切除术后加速康复效果的相关因素, 分析术后康复过程中可能存在的障碍, 并探讨通过早期干预优化患者康复过程的策略, 为医务人员提供实践指导, 从而提高患者的手术预后和生活质量。

关键词: 胰十二指肠切除术; 加速康复外科; 影响因素; 并发症

中图分类号: R657.5

文献标识码: A

Advances in clinical research on multiple factors affecting enhanced recovery after pancreaticoduodenectomy*

Chen Jia-long¹, Niu Ju-bao¹, Fan Dong-ao¹, Fu Yi-xuan², Zhang Hui³

(1. The Second Clinical Medical College of Lanzhou University, Lanzhou, Gansu 730030, China; 2. The First Clinical Medical College of Lanzhou University, Lanzhou, Gansu 730000, China; 3. Department of General Surgery, The Second Hospital of Lanzhou University, Lanzhou, Gansu 730030, China)

Abstract: Pancreaticoduodenectomy (PD) has emerged as the standard surgical approach for the treatment of biliary and pancreatic tumors. This procedure effectively excises tumors, alleviates obstructive symptoms, and extends patient survival. With the promotion of the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) concept, accelerated rehabilitation strategies following PD have been increasingly adopted in clinical practice. Despite its widespread clinical application, postoperative rehabilitation remains fraught with challenges. This review aims to systematically summarize the factors influencing the efficacy of enhanced recovery after PD, to analyze potential barriers to postoperative rehabilitation, and to explore strategies for optimizing patient recovery through early intervention. Ultimately, this review seeks to provide practical guidance for healthcare professionals, with the goal of improving surgical outcomes and enhancing patients' quality of life.

Keywords: pancreaticoduodenectomy; enhanced recovery after surgery; influencing factors; complication

胰十二指肠切除术 (Pancreaticoduodenectomy, PD) 是治疗壶腹周围良恶性肿瘤的标准术式^[1], 具有难度大、术后并发症多、住院周期长、恢复缓

慢等特点。加速康复外科 (enhanced recovery after surgery, ERAS) 基于循证医学证据, 通过优化围手术期的临床干预措施, 结合外科、营养、护理、

收稿日期: 2025-03-24

* 基金项目: 国家自然科学基金 (No: 82360510); 陇原青年创新创业人才项目 (No: 212088725013)

[通信作者] 张辉, E-mail: ery_huizhang@lzu.edu.cn; Tel: 13893470670

麻醉等学科合作,旨在降低患者围手术期的不良反应,从而减少术后并发症、缩短住院时间、促进患者康复并改善就医体验^[2]。国内外指南及专家共识明确指出PD术后实施ERAS方案的重要性,然而,患者术后康复受多种因素的共同作用,因此本文将从患者因素、治疗因素、社会因素3个方面系统性综述影响PD术后患者ERAS的因素。

1 患者因素

1.1 年龄

老年患者通常伴有营养不良、肌肉量减少和心肺功能不全等合并症,这些因素导致其围手术期不良事件发生率较高,因此,在老年患者中实施ERAS方案更为复杂且具有挑战性。一项回顾性研究纳入114例>70岁PD患者,按年龄将其分为70~74岁、75~79岁、≥80岁3组,统计了各组患者对ERAS项目的依从性、住院时间等相关指标,并进行组间比较;研究结果显示,随着年龄的增加,患者住院中位时间、并发症及病死率等方面未见显著差异;进一步分析表明,年龄增长与老年PD患者的ERAS依从性或手术预后无明显相关性^[3]。因此,ERAS方案可以安全地应用于各年龄段的老年患者。RAZA等^[4]开展的一项病例对照研究发现,PD老年患者经ERAS干预后总住院时长缩短,但术后并发症发生率无显著变化,相比之下,非老年患者在这些指标上均表现出显著改善。综上所述,当前关于老年群体PD围手术期ERAS方案临床可行性的循证研究尚显不足,ERAS通路在老年患者中的效果还存在一定争议,年龄分层因素对其依从性的影响机制尚需进一步探索。

1.2 营养不良

营养不良是营养摄入不足导致的机体营养状况较差。长期营养不良会显著降低患者对失血和休克的耐受能力,延缓术后伤口愈合,增加感染风险,从而影响ERAS方案的实施。评估营养状况的常见指标包括血清白蛋白、前白蛋白、体质量指数(body mass index, BMI)和骨骼肌质量等。这些指标不仅能反映患者的整体营养状况,还能为围手术期营养干预提供依据,有助于优化患者的术后康复进程。

1.2.1 血清前白蛋白水平

血清前白蛋白是一种

客观的营养评估指标。与血清白蛋白相比,其水平不易受外源性蛋白质的影响,能够准确评估患者的营养状况。有临床研究指出,术前低水平血清前白蛋白与胆胰管恶性肿瘤患者营养状况不良和全身炎症反应密切相关,在预测PD术后并发症发生率方面具有重要的临床价值^[5]。KOBAYASHI等^[6]开展的一项回顾性研究发现,血清前白蛋白水平≤18 mg/dL是PD术后并发症的独立危险因素。因此,建议术前对患者进行营养筛查,根据筛查结果制订营养治疗方案,以改善患者营养状况。

1.2.2 骨骼肌质量

骨骼肌减少症(以下简称肌少症)是一种严重的分解代谢性疾病,其常伴有营养能量代谢受损和肌肉力量下降,易导致下肢静脉血栓、坠积性肺炎等并发症,从而影响患者预后。PESSIA等^[7]研究表明,肌少症会对PD术后患者的预后及康复产生不利影响,并证实肌少症患者的平均住院时间比非肌少症患者长20%。一项回顾性研究探讨了合并肿瘤恶病质的胰腺癌患者接受PD后的长期生存结局;肿瘤恶病质以显著体重减轻及选择性骨骼肌流失为特征,导致脂肪组织比例相对增加,该病理状态被称为肌少症性肥胖^[8]。肌少症是影响胰腺癌患者PD术后总生存率降低的危险因素,且肌少症性肥胖是患者PD术后临床相关性胰瘘的重要预测因子。提示可通过高蛋白饮食和适量的能量摄入保证围手术期营养,同时进行有氧运动和抗阻训练以提高肌肉力量,促进术后康复并改善整体预后。

1.2.3 肥胖

肥胖不仅与多种心脑血管疾病密切相关,还被视为腹部手术中危险并发症的重要诱发因素。研究表明, BMI>24 kg/m²是PD术后并发症的独立危险因素,肥胖患者的术中出血量和胰周积液聚集率均显著高于非肥胖患者^[9]。胰腺质地软和脂肪变性是术后胰瘘的危险因素,且在内脏肥胖的患者中较为常见。为准确评估患者的脂肪分布情况,建议采用CT来评估内脏脂肪含量。研究发现,肾后脂肪厚度≥2 cm患者手术时间、术中失血量、术后并发症发生率及住院时间均有所增加。因此,研究者推荐通过术前CT扫描测量肾后脂肪厚度来评估内脏肥胖程度,进而预测PD术后结果^[10]。

1.3 美国麻醉师协会评分

接受 PD 的患者通常身体状况较差, 常合并多种基础疾病。美国麻醉师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 评分是根据患者体质状况和对麻醉的耐受程度评估手术风险的分级标准, 也是评价 PD 患者术后加速康复的重要指标。一项关于 PD 预后的多中心研究数据显示, ASA 评分 > II 级是术后并发症的危险因素, 对于术前被确定为高危的患者, 需要根据具体情况制订个体化治疗及康复方案^[11]。另有研究发现, 相较于 ASA 评分 I / II 级的患者, ASA 评分 III/IV 级患者术后首次活动时间显著延长, 这可能与 ASA 高级别患者常见的多重合并症相关, 导致其对 ERAS 方案的依从性较差^[12]。

1.4 术前胆红素水平

壶腹部病变常导致胆管阻塞或压迫, 进而引发梗阻性黄疸, 损害患者肝功能, 影响后续治疗和康复进程。研究发现, 围手术期总胆红素水平是术后并发症的独立危险因素, 对于恶性梗阻性黄疸患者, 术前进行胆道引流后, 术后吻合口瘘、穿孔、胰腺炎等并发症发生率显著低于未进行胆道引流的直接手术组^[13]。指南建议, 对于总胆红素水平 > 250 $\mu\text{mol/L}$ 、合并胆管炎或接受新辅助治疗的患者, 建议术前行胆道引流以控制感染, 对于黄疸严重患者, 是否进行术前胆道引流建议通过多学科讨论决定^[14]。值得注意的是, 术前胆道引流本身也可能增加术后并发症发生率。因此, 若患者术前存在中重度梗阻性黄疸或合并有胆管炎应进行胆道引流, 其余患者应尽量避免术前胆道引流。

1.5 肿瘤病理特征

肿瘤病理特征是决定手术范围、难度、术后并发症风险、辅助治疗需求及预后的核心因素, 影响手术应激、组织愈合及功能重建和患者心理状态, 最终对 ERAS 方案的实施效果构成挑战。与恶性肿瘤应遵循 R0 切除原则不同, 良性肿瘤的治疗应尽量保留器官原有功能, 并减少手术创伤。因此, 基于患者肿瘤病理特征, 可个体化选择标准 PD 术式或保留功能的 PD。对于胰头良性肿瘤、低度恶性肿瘤或慢性胰腺炎伴有顽固性疼痛的患者, 推荐行保留幽门的 PD 或保留十二指肠的胰头切除术。该术式能维持上消化道解剖连续性, 显

著降低胃肠吻合相关并发症风险, 缩短术后禁食时间及制动周期。若为十二指肠癌前病变、间质瘤或位于十二指肠的低度恶性肿瘤, 则宜行保留胰头的十二指肠切除术, 以最大限度保留胰腺实质, 维持胰腺分泌功能^[15-16]。因此, 可将肿瘤病理特征纳入 ERAS 决策树, 术前可根据肿瘤病理分型和分期制订营养及运动方案; 术中依据冰冻病理结果调整切除范围, 以避免过度创伤; 术后基于病理风险分层动态调整 ERAS 要素。

1.6 患者心理因素

肿瘤患者常合并慢性疼痛, 易出现焦虑、抑郁等心理障碍, 这些症状会影响其康复训练的参与度和手术预后^[17]。WANG 等^[18]研究指出, 术前焦虑的常见原因包括等待手术、对手术结果的担忧、与家人的分离情绪及术后疼痛的预期等, 为改善患者的心理状态, 可采用多种干预方式, 如认知行为疗法、音乐疗法、芳香疗法、催眠、引导意象放松及按摩等。但是, 单一的健康教育效果通常较为有限, 需采用综合干预方法帮助其更好地应对术前压力。同时, 应告知患者出现心理问题时正确的应对方式, 以缓解心理负担, 促进康复。

2 治疗因素

2.1 术前健康宣教

术前健康宣教是 ERAS 方案的重要组成部分, 对患者的术前心理准备和术后康复具有显著影响。术前宣教有助于缓解患者心理压力和焦虑情绪, 提高患者依从性, 减少术后并发症及不良事件发生率, 并缩短住院时间。可通过多种方式开展健康宣教, 如面对面沟通、播放教育视频等, 并结合问卷调查结果制订个体化的宣教方案^[19]。术前宣教的实施效果可能会受到医护人员的表达水平和认知能力影响, 因此, 为保证术前宣教的效果, 应尽量减少潜在障碍, 提高医护人员的表达沟通能力, 并加强对术前宣教的重视程度, 以促进其顺利开展。

2.2 手术方式

选择合理的手术方式有利于 ERAS 方案顺利实施。现代微创外科因其创伤小、术后恢复快等优点, 在 PD 中得到广泛应用。与传统开放式 PD 相比, 腹腔镜下 PD 可显著减少术中出血量、手术时

间及镇痛药物使用情况,有利于胃肠道功能快速恢复,保证ERAS方案的顺利开展。但是,传统开放式PD和腹腔镜下PD在切缘状况、淋巴结产量及术后复发率方面无显著差异^[20]。相比之下,机器人辅助PD手术时间最短,失血估计量和血管切除率最少,但仍需进一步研究验证其长期疗效^[21]。

2.3 术中出血量

胰腺和十二指肠大部分位于腹膜后,周围血管密集,因此PD手术难度大,术中出血量通常在200~3 000 mL。术前胆红素水平>200 μmol/L、糖尿病史及高BMI均会增加患者出血风险。通过对比患者术前和术后的血红蛋白(Hemoglobin, Hb)浓度变化来计算Hb损失量,可以更准确、更客观地评估患者的术中失血量^[22]。此外,研究指出,术前Hb≥12.0 g/dL患者总生存率更高,但无论术前是否存在贫血,大多数PD患者术后Hb水平均会出现显著下降^[23]。术前使用静脉铁剂治疗可显著提高围手术期铁水平,这不仅有助于加快术后Hb的恢复,还能减少因贫血引发的术后并发症。

2.4 术后疼痛管理

PD术后疼痛管理是ERAS策略的核心组成部分。良好的疼痛管理不仅能缩短住院时间,还能减少术后并发症的发生。尽管阿片类药物具有良好的镇痛效果,但其副作用(如延迟胃肠道功能恢复、呼吸抑制、尿潴留和心动过缓)会阻碍PD术后患者的早期活动和康复进程,从而限制了其在腹部手术中的应用。因此,《中国加速康复外科临床实践指南(2021)(三)》^[14]更推荐将硬膜外镇痛作为PD术后的首要镇痛方法,但硬膜外镇痛也存在低血压和镇痛效果不足等缺点,故建议PD术后的患者联合使用镇痛药物。一项随机对照试验表明,静脉注射非甾体抗炎药是一种有效的术后镇痛策略,可减少阿片类药物使用,不仅镇痛效果优异,而且无副作用^[24]。这一研究表明在术后疼痛管理中应遵循多模式镇痛原则,保留但尽量减少阿片类药物的使用。通过合理的药物联用,在保证良好镇痛效果的同时,限制任何单药的剂量和副作用,从而促进患者加速康复。

2.5 术后并发症

尽管手术技术和围手术期管理取得了显著进步,PD的手术死亡率已大幅降低,但仍存在术后

出血、恶心呕吐、胰瘘和胃排空延迟等并发症^[25]。这些并发症不仅导致患者病情恶化,延缓康复进程,降低生活质量,还增加了医疗成本,阻碍ERAS方案实施。

2.5.1 术后出血 胰腺切除术后出血(post pancreatectomy hemorrhage, PPH)是PD术后的严重并发症,不仅延长患者住院时间,阻碍康复进程,甚至危及生命。根据发生时间,PPH可分为早期(术后<24 h)和晚期(术后≥24 h)。早期PPH主要与术中止血不充分有关,而晚期PPH通常发生在术后数天至数周,多与胰瘘或感染等手术并发症相关,其中迟发性出血占多数^[26]。一项多中心回顾性研究对9 931例胰腺切除术患者进行分析,确定了8个影响PPH的独立危险因素,包括总手术时间、BMI、ASA≥Ⅲ级、术前梗阻性黄疸、90 d内行放化疗、术后脓毒症休克、胰瘘和血管切除术,此研究提示在评估患者术后出血风险后,应根据不同危险因素采取针对性的干预措施^[27]。近年来,一些新技术如动脉包裹术在预防PPH方面显示出一定效果,ZHENG等^[28]使用肝圆韧带包裹胃十二指肠动脉残端来预防PPH,研究结果显示该技术可有效降低胃十二指肠动脉残端相关PPH发生率,表明包裹技术是一种简单有效的PPH预防策略。

2.5.2 术后恶心呕吐(postoperative nausea and vomiting, PONV) PONV对患者预后的不良影响主要包括水电解质紊乱、伤口裂开和首次活动时间延迟等。研究表明,PONV的危险因素包括女性、无吸烟史、既往PONV病史和术后使用阿片类药物,无危险因素的患者PONV发生率约为10%,而存在≥3个危险因素的患者,其发生率可高达70%^[29]。最新的PONV管理指南指出,应通过识别PONV的危险因素,并结合风险评估工具对患者进行分层管理,从而针对性地给予5-羟色胺受体拮抗剂或神经激肽-1受体拮抗剂等药物干预^[30]。来自韩国的一项研究显示,瑞咪唑仑作为一种新型超短效苯二氮卓类药物,可用于麻醉诱导,并显著降低PONV的发生率^[31]。然而,目前尚未有明确证据表明某一种特定的止吐疗法对特定类型的手术或患者群体具有优越疗效。因此,建议对高危患者实施多模式PONV预防策略。

2.5.3 术后胰瘘(postoperative pancreatic fistula, POPF) POPF可导致脓毒血症和多器官功能障碍

等严重并发症, 威胁患者生命安全, 并阻碍 ERAS 方案的顺利实施, 因此, 合理预防 POPF 至关重要。已知的危险因素包括男性、胰腺质地软、胰管直径 ($\leq 3 \text{ mm}$)、吻合口质量, 以及 $\text{BMI} > 25 \text{ kg/m}^2$ 等, 基于胰管直径和 BMI 等指标, 还可建立胰痿风险预测模型^[32]。关于使用胰管支架能否降低 POPF 发生率, 目前尚存在争议。XIANG 等^[33]使用 3D 打印可降解生物支架有效降低了 POPF 的发生率, 且与传统硅酮支架相比具有更好的安全性。然而, 荟萃分析显示, 是否放置胰管支架对 POPF 的发生率并无显著影响^[34]。在影响胰痿的诸多因素中, 手术技术和吻合质量对胰痿的发生及其严重程度具有关键影响。目前, 除传统吻合方式外, 新兴的吻合技术如 C 型嵌套式胰空肠吻合术已被证明可缩短胰肠吻合时间并降低胰痿分级^[35], 但尚未形成统一的最佳吻合技术。因此, 具体的吻合方法应根据患者肿瘤特征和进展情况个体化确定。综上所述, POPF 发生率较高且防治困难。临床应根据 POPF 分级标准, 制订个体化 ERAS 方案, 以稳定患者病情。

2.5.4 胃排空延迟 (delayed gastric emptying, DGE)
PD 涉及多个脏器切除及消化道重建, 术中容易导致胃自主神经受损、吻合口水肿、胃肠激素紊乱等问题, 进而引发 DGE。国际胰腺手术研究小组根据留置胃管的必要性和患者可耐受的进食时间, 将 DGE 分为轻度、中度和重度。对于轻度 DGE 患者, 可通过早期肠内营养和优化促胃动力治疗来缓解症状。对于中重度 DGE 患者, 则需要适当延长住院时间并提供全面的营养支持^[36]。一项高质量荟萃分析明确, PD 术后 DGE 的非手术相关危险因素包括: 高龄、术前胆道引流、胰腺质地软; 手术相关危险因素则包括: 失血、术后胰痿、腹腔脓肿、腹腔积液; 而胰管扩张则被认为是保护因素^[37]。明确这些因素有助于指导临床实践, 尽早识别 DGE 高危患者并采取相应的预防措施。

3 社会因素

3.1 社会支持

社会支持是指患者从其周围的社会关系网络中获得的情感和物质支持, 已被证实对患者术后康复具有积极作用。一项前瞻性研究结果显示,

接受 PD 后, 患者的社会功能显著下降, 亟需社会支持的循证干预措施来改善患者的术后生活^[38]。50% 的老年癌症患者在术前 6 ~ 12 个月内会经历孤独感和无助感, 进而产生抑郁、焦虑的情绪^[39]。这表明在实施 ERAS 方案时, 医护、家庭和社会应从多个层面加强与患者的沟通, 拓宽患者社交网络, 并针对性解决相关社会条件和消极的社会期望, 以改善患者生活质量和心理状态。

3.2 出院后继续康复

一项意大利的研究表明, 医院实施的 ERAS 方案可使 PD 患者受益。然而, 患者出院返家后, 往往会自行寻找恢复正常身体状况和生活质量的方法和策略, 但康复效果通常未达到预期^[40]。因此, 在患者出院前应提前评估家庭护理人员的可用性, 以确保患者获得所需的支持, 便于其顺利完成 ERAS 方案, 并在自我护理和管理方面实现更高的独立性。

4 总结

加速康复外科已被证明能够显著改善 PD 患者预后, 降低不良事件的发生率。然而, 针对 PD 术后加速康复影响因素的研究仍处于起步阶段。本文从患者、治疗和社会 3 个层面探讨了当前影响 PD 术后加速康复的主要因素, 涉及营养状态、术前准备、心理干预、手术技术、疼痛管理及围手术期护理等内容。未来的研究可在现有影响因素的基础上, 进一步构建围手术期评估工具, 制订个体化干预措施, 形成评估-预测-干预-康复为一体的 PD 术后加速康复体系。同时, 也可挖掘潜在的影响因素, 发现新的康复促进策略, 为 PD 患者术后加速康复的精准化管理提供更为有力的理论支持和实践依据。

参 考 文 献:

- [1] 何龙, 崔静, 周笑笑, 等. 陈氏胰肠吻合改良法在腹腔镜胰十二指肠切除术中的应用[J]. 腹部外科, 2025, 38(1): 15-19.
- [2] LI J, LIN F, YU S H, et al. Enhanced recovery protocols in patients undergoing pancreatic surgery: an umbrella review[J]. Nurs Open, 2022, 9(2): 932-941.
- [3] LJUNGQVIST O, HUBNER M. Enhanced recovery after surgery-ERAS-principles, practice and feasibility in the elderly[J]. Aging Clin Exp Res, 2018, 30(3): 249-252.
- [4] RAZA S S, NUTU O A, POWELL-BRETT S, et al. Impact of an

- enhanced recovery after surgery protocol on short-term outcomes in elderly patients undergoing pancreaticoduodenectomy[J]. HPB (Oxford), 2022, 24(10): 1720-1728.
- [5] PARK Y M, SEO H I, NOH B G, et al. Clinical impact of serum prealbumin in pancreaticobiliary disease[J]. Korean J Clin Oncol, 2022, 18(2): 61-65.
- [6] 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.
- [7] PESSIA B, GIULIANI A, ROMANO L, et al. The role of sarcopenia in the pancreatic adenocarcinoma[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2021, 25(10): 3670-3678.
- [8] RYU Y, SHIN S H, KIM J H, et al. The effects of sarcopenia and sarcopenic obesity after pancreaticoduodenectomy in patients with pancreatic head cancer[J]. HPB (Oxford), 2020, 22(12): 1782-1792.
- [9] CHAO Y J, LIAO T K, SU P J, et al. Impact of body mass index on the early experience of robotic pancreaticoduodenectomy[J]. Updates Surg, 2021, 73(3): 929-937.
- [10] RAMAVATH K, SUBBIAH NAGARAJ S, KUMAR M, et al. Visceral obesity as a predictor of postoperative complications after pancreaticoduodenectomy[J]. Cureus, 2023, 15(3): e35815.
- [11] RUSSELL T B, LABIB P L, DENSON J, et al. Postoperative complications after pancreatoduodenectomy for malignancy: results from the Recurrence After Whipple's (RAW) study[J]. BJS Open, 2023, 7(6): zrad106.
- [12] FAGEVIK OLSÉN M, SEHLIN M, WESTERDAHL E, et al. First mobilisation after abdominal and cardiothoracic surgery: when is it actually performed? A national, multicentre, cross-sectional study[J]. BMJ Open, 2024, 14(2): e082239.
- [13] GAO Z H, WANG J, SHEN S, et al. The impact of preoperative biliary drainage on postoperative outcomes in patients with malignant obstructive jaundice: a retrospective analysis of 290 consecutive cases at a single medical center[J]. World J Surg Oncol, 2022, 20(1): 7.
- [14] 中华医学会外科学分会, 中华医学会麻醉学分会. 中国加速康复外科临床实践指南(2021)(三)[J]. 协和医学杂志, 2021, 12(5): 641-649.
- [15] 邴运韬, 原春辉. 腹腔镜保留功能的胰十二指肠切除术的关键技术环节[J]. 中国实用外科杂志, 2022, 42(5): 529-532.
- [16] YIN T Y, WEN J J, ZHEN T T, et al. Long-term quality of life between duodenum-preserving pancreatic head resection and pancreatoduodenectomy: a systematic review and meta-analysis[J]. Int J Surg, 2024, 110(2): 1139-1148.
- [17] 耿连华, 曹汉忠. 度洛西汀联合盐酸羟考酮对晚期癌性疼痛患者的疗效及焦虑抑郁情绪的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(2): 60-65.
- [18] WANG R L, HUANG X, WANG Y, et al. Non-pharmacologic approaches in preoperative anxiety, a comprehensive review[J]. Front Public Health, 2022, 10: 854673.
- [19] BRODERSEN F, WAGNER J, UZUNOGLU F G, et al. Impact of preoperative patient education on postoperative recovery in abdominal surgery: a systematic review[J]. World J Surg, 2023, 47(4): 937-947.
- [20] MANIVASAGAM S S, CHANDRA J N. Comparison of laparoscopic and open pancreaticoduodenectomy on operative time, oncological outcomes, bleeding, morbidity, and mortality[J]. Cureus, 2024, 16(2): e53387.
- [21] OUYANG L W, ZHANG J, FENG Q B, et al. Robotic versus laparoscopic pancreaticoduodenectomy: an up-to-date system review and meta-analysis[J]. Front Oncol, 2022, 12: 834382.
- [22] YU C, LIN Y M, XIAN G Z. Hemoglobin loss method calculates blood loss during pancreaticoduodenectomy and predicts bleeding-related risk factors[J]. World J Gastrointest Surg, 2024, 16(2): 419-428.
- [23] KIM E Y, PARK S E, HONG T H. What we should consider to facilitate recovery of the hematological profile in all patients after pancreaticoduodenectomy: the role of preoperative intravenous iron treatment[J]. BMC Surg, 2023, 23(1): 308.
- [24] LIU G N, MA Y S, CHEN Y R, et al. Effects of parecoxib after pancreaticoduodenectomy: a single center randomized controlled trial[J]. Int J Surg, 2021, 90: 105962.
- [25] 杨翼飞, 伏旭, 汤能, 等. 胰十二指肠切除术后发生急性胰腺炎影响因素分析[J]. 中国实用外科杂志, 2024, 44(11): 1300-1305.
- [26] 郑康鹏, 刘竞航, 唐鑫国, 等. 胰十二指肠切除术后出血列线图预测模型的建立和验证[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(5): 65-71.
- [27] DUAN Y J, DU Y X, MU Y R, et al. Development and validation of a novel predictive model for postpancreatectomy hemorrhage using lasso-logistic regression: an international multicenter observational study of 9 631 pancreatectomy patients[J]. Int J Surg, 2025, 111(1): 791-806.
- [28] ZHENG X, JIANG Z D, GAO Z Z, et al. Wrapping gastroduodenal artery stump with the teres hepatis ligament to prevent postpancreatectomy hemorrhage after pancreaticoduodenectomy[J]. World J Surg Oncol, 2023, 21(1): 370.
- [29] HIRANO K, IGARASHI T, MUROTANI K, et al. Efficacy and feasibility of scheduled intravenous acetaminophen administration after pancreatoduodenectomy: a propensity score-matched study[J]. Surg Today, 2023, 53(9): 1047-1056.
- [30] ELVIR-LAZO O L, WHITE P F, YUMUL R, et al. Management strategies for the treatment and prevention of postoperative/postdischarge nausea and vomiting: an updated review[J]. F1000Res, 2020, 9: F1000 Faculty Rev-983.
- [31] SONG J W. Efficacy of remimazolam in reducing postoperative nausea and vomiting: a superior alternative anesthetic for total intravenous anesthesia? [J]. Korean J Anesthesiol, 2024, 77(4): 409-410.
- [32] MATSUI H, SHINDO Y, YAMADA D, et al. A novel prediction

- model of pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy using only preoperative markers[J]. *BMC Surg*, 2023, 23(1): 310.
- [33] XIANG F, YAO C H, GUAN G X, et al. Application of 3D printing to design and manufacture pancreatic duct stent and animal experiments[J]. *Bioengineering (Basel)*, 2024, 11(10): 1004.
- [34] GUO C C, XIE B, GUO D D. Does pancreatic duct stent placement lead to decreased postoperative pancreatic fistula rates after pancreaticoduodenectomy? A meta-analysis[J]. *Int J Surg*, 2022, 103: 106707.
- [35] HUANG H, SUN J C, LI Z Q, et al. Clinical analysis of C-shaped embedded pancreaticojejunostomy in pancreaticoduodenectomy[J]. *J Oncol*, 2022, 2022: 7427146.
- [36] SABOGAL J C, CONDE MONROY D, REY CHAVES C E, et al. Delayed gastric emptying after pancreatoduodenectomy: an analysis of risk factors[J]. *Updates Surg*, 2024, 76(4): 1247-1255.
- [37] DAI S N, PENG Y P, WANG G F, et al. Risk factors of delayed gastric emptying in patients after pancreaticoduodenectomy: a comprehensive systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Surg*, 2023, 109(7): 2096-2119.
- [38] ARVANITI M, DANIAS N, IGOUMENIDIS M, et al. Comparison of quality of life before and after pancreaticoduodenectomy: a prospective study[J]. *Electron Physician*, 2018, 10(7): 7054-7062.
- [39] PILLERON S, SUN V, AYALA A P, et al. Loneliness in older adults living with cancer: a scoping review of the quantitative and qualitative evidence on behalf of the International Society of Geriatric Oncology Nursing and Allied Health Interest Group[J]. *J Geriatr Oncol*, 2023, 14(5): 101519.
- [40] GALLI E, FAGNANI C, LAURORA I, et al. Enhanced recovery after surgery (ERAS) multimodal programme as experienced by pancreatic surgery patients: findings from an Italian qualitative study[J]. *Int J Surg*, 2015, 23(Pt A): 152-159.
- (李科 编辑)
- 本文引用格式:** 陈佳龙, 牛聚宝, 樊冬澳, 等. 影响胰十二指肠切除术后加速康复的临床多因素研究进展[J]. *中国现代医学杂志*, 2025, 35(16): 35-41.
- Cite this article as:** CHEN J L, NIU J B, FAN D A, et al. Advances in clinical research on multiple factors affecting enhanced recovery after pancreaticoduodenectomy[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2025, 35(16): 35-41.