

· 专题述评 ·

加速康复外科对结直肠癌患者术后恢复与长期预后影响的研究现状*

张留闯[▲], 王刚[▲], 江志伟[△]

南京中医药大学附属医院普外科 江苏南京 210029

▲共同第一作者; △通信作者, E-mail: surgery34@163.com

[摘要] 加速康复外科是指在围手术期采用一系列有循证医学证据的措施, 以减少手术患者生理以及心理的创伤应激反应, 促进患者恢复。结直肠癌作为全球范围内高发的恶性肿瘤, 其手术治疗的术后并发症和长期生存问题备受关注。加速康复外科可显著缩短患者的住院时间、降低并发症风险, 并可能通过调控炎症反应和免疫功能改善患者的长期生存。本文阐述了加速康复外科在结直肠癌患者中的应用, 分析其对术后短期恢复和长期预后的影响, 探讨其作用机制及临床挑战, 并指出未来研究方向。

[关键词] 结直肠癌; 加速康复外科; 围手术期

Current research status on the impact of enhanced recovery after surgery on postoperative recovery and long-term prognosis of colorectal cancer patients*

Zhang Liuchuang[▲], Wang Gang[▲], Jiang Zhiwei[△]

Department of General Surgery, Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210029, Jiangsu, China

▲Co-first author; △Corresponding author; E-mail: surgery34@163.com

[Abstract] The enhanced recovery after surgery (ERAS) refers to the use of a series of evidence-based perioperative measures aimed at promoting recovery and reducing surgical stress responses, both physiological and psychological, in patients undergoing surgery. Colorectal cancer (CRC), a highly prevalent malignancy worldwide, faces significant concerns regarding postoperative complications and long-term survival following surgical treatment. ERAS can significantly shorten hospital stays, reduce complication risks, and potentially improve long-term survival by modulating inflammatory responses and immune function. This article reviews the application of ERAS in CRC patients, analyzes its impact on short-term postoperative recovery and long-term prognosis, discusses its mechanisms of action and clinical challenges, and proposes future research directions.

[Keywords] colorectal cancer, enhanced recovery after surgery, perioperative period

加速康复外科 (enhanced recovery after surgery, ERAS) 由丹麦外科医师 Kehlet 于 1997 年首次提出, 指围手术期采用一系列有循证医学证据的优化措施, 以减少或降低手术患者的生理以及心理创伤应激反应^[1]。其核心理念是通过多模式干预措施减少手术应激反应, 维持患者生理稳态。ERAS 由国内著名外科学家黎介寿院士及其团队率先引入并推广。黎介寿院士作为国内胃肠外科领域的权威专家, 自 2007 年开始倡导 ERAS 理念^[2], 并与其团队结合国内临床实际进行了本土化改进, 其学生江志伟教授在此过程中发

挥了重要作用, 通过临床实践、学术研究及指南制定, 推动了 ERAS 在国内结直肠外科、肝胆外科等领域的广泛应用。ERAS 方案涵盖术前教育、微创技术、限制性液体管理、早期进食与活动等超过 25 项措施, 已在结直肠手术中广泛应用。结直肠癌 (colorectal cancer, CRC) 是全球第三大常见恶性肿瘤, 每年新发病例超过 190 万例, 死亡病例约 93 万例^[3-4]。手术切除是局限性 CRC 的核心治疗手段, 但传统围手术期管理常伴随术后恢复缓慢、并发症 (如吻合口漏、感染等) 发生风险高及住院时间长等问题。一项回顾性研

*第三批江苏省中医药领军人才培养项目 (SLJ0311)

DOI:10.19668/j.cnki.issn1674-0491.2025.03.001 中图分类号:R735.3 文献标志码:A

本文引用信息: 张留闯, 王刚, 江志伟. 加速康复外科对结直肠癌患者术后恢复与长期预后影响的研究现状[J]. 结直肠肛门外科, 2025, 31(3): 179-184.

究结果显示^[5], ERAS不仅能带来良好的短期效果, 还能显著提高CRC患者术后的5年生存率。本文主要从ERAS的具体措施与作用机制、对CRC患者术后恢复与长期预后影响的几个方面展开叙述。

1 ERAS的具体措施与作用机制

ERAS通过多学科协作的围手术期管理策略, 系统性优化患者生理状态, 降低手术应激反应。国内外众多临床试验已证实, 在择期结直肠切除术中应用ERAS管理流程, 可显著减轻手术创伤, 缩短术后住院时间。

1.1 术前优化

1.1.1 患者教育与心理支持 术前通过一对一沟通、手册或视频向患者及家属解释手术流程、康复目标和具体措施(如早期活动、饮食计划), 同时患者要主动参与康复计划, 提高对早期进食、活动的配合度, 能有效减轻患者的术前焦虑。心理应激降低可以减少皮质醇和肾上腺素分泌, 改善术后疼痛耐受性。一项国际指南指出^[6], 术前教育可以使患者了解手术途径并积极参与康复。

1.1.2 禁食时间缩短与碳水化合物负荷采用 传统手术方案中的术前禁食旨在避免误吸, 但有可能加剧患者术后代谢压力。目前临床上更推荐术前6小时禁固体饮食, 术前2小时禁清流质饮食, 且术前10小时和2小时口服12.5%碳水化合物饮料可减少胰岛素抵抗。缩短禁食时间可以避免分解代谢亢进, 减少肌肉蛋白消耗。碳水化合物负荷可通过激活肝脏糖原合成, 维持术中血糖稳定, 降低术后高血糖风险^[7]。一项纳入72例结直肠手术患者的随机对照研究结果显示^[8], 与对照组相比, 术前口服碳水化合物负荷组的患者术后胰岛素抵抗发生率显著降低($P=0.034$), 表明术前口服碳水化合物可以有效减少术后胰岛素抵抗, 促进患者术后代谢恢复。

1.1.3 避免机械性肠道准备(mechanical bowel preparation, MBP) MBP的目的是清除大肠内的粪便并降低细菌含量, 但实际上, 它会使粪便液化, 进而增加手术中粪便溢出的风险, 同时也无法减少肠道内的细菌数量。此外, MBP导致的液体丢失可能会加重术后的低血容量问题。2021年发布的《中国加速康复外科临床实践指南(2021)(一)》^[9]提出, MBP可能导致CRC患者脱水及液体、电解质失衡。另外, MBP还可能致肠道菌群失调, 增加致病菌易位风险, 仅推荐用于术中结肠镜检查或有严重便秘的患

者。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。一项纳入36项研究的荟萃分析表明^[10], 与使用MBP的CRC患者相比, 没有进行MBP或仅进行单次直肠灌洗不会影响术后并发症的发生率。结直肠手术常规使用MBP, 不但不能减少术后感染以及并发症, 还可能因为肠道受到的刺激而增加感染和吻合口漏的可能性, 影响患者术后的恢复, 从而延长患者的住院时间。

1.1.4 围手术期液体治疗 围手术期营养不良的发生与较高的感染率紧密相关, 还会导致手术创口愈合较差以及压力性损伤, 延长患者的住院时间。合理控制患者术中及术后液体与钠盐的摄入, 有助于降低术后并发症发生风险, 缩短住院时间, 加速胃肠功能恢复。ERAS理念提出之初, 学者们便意识到优化围手术期液体治疗的重要性, 治疗方式主要包括预防液体过载和维持足够血容量这两个方面^[11]。对于手术患者而言, 既要防止低血容量引发的组织灌注不足和器官功能损害, 也要避免容量负荷过重导致的组织水肿。循证医学支持的血流动力学导向容量管理策略强调, 应基于疾病分期与脏器灌注需求实施精准补液调控。围手术期液体治疗应遵循目标导向原则, 根据治疗目标、患者病情及所处阶段制定个性化方案^[12]。

1.2 术中管理

1.2.1 鼻胃管 既往的胃肠道手术前通常会常规放置鼻胃管减压, 旨在降低患者术后恶心呕吐、误吸以及吻合口漏的发生风险, 但在通过鼻胃管给予流食时存在返流、误吸的情况, 且放置鼻胃管本身会引起患者恶心呕吐等不适, 同时也会导致术后下床活动困难等诸多不便。一项纳入115例患者的随机对照试验研究了紧急开腹术后常规放置鼻胃管减压的效果, 结果显示, 未放置鼻胃管减压的患者与常规放置鼻胃管的患者在肺部并发症的发生率方面比较没有显著差异($P=0.30$), 但未常规放置鼻胃管的患者肠功能恢复更快, 住院时间更短^[13]。另一项研究针对接受开腹手术与腹腔镜手术的CRC患者, 结果显示, 结直肠手术中常规放置鼻胃管减压并未达到预期效果, 反而可能增加术后发热、肺不张及肺炎的发生风险。因此, 不建议常规放置鼻胃管^[14]。

1.2.2 微创手术技术 优先采用腹腔镜或达芬奇机器人辅助手术, 减少开腹操作, 可以减少组织损伤及创口出血, 利于患者术后快速恢复, 且小切口和精细操作也会降低创伤性炎症反应。减少腹腔暴露和牵拉可以缩短肠麻痹时间, 进而促进术后肠道功能恢复。Rossi等^[15]分析了腹腔镜结直肠切除术(laparoscopic

colorectal resection, LCR) 后在 ERAS 途径下的住院时间, 结果显示, 10.3% 的患者在术后 2 天内出院, 这些患者的术后并发症发生率和再次手术率较低。研究还发现, 中转开腹手术、术后发生并发症和直肠脱垂是住院时间延长的独立预测因素。

1.2.3 目标导向液体治疗 术中实施目标导向的限制性液体治疗, 可有效防止液体过量, 减轻心肺负担。通过血流动力学监测【如心率变异性 (heart rate variability, HRV)、心输出量】指导液体输注, 维持血容量最优化, 从而避免容量过负荷。过量输液易导致组织水肿, 增加心肺负担和吻合口漏发生风险。改善组织灌注可以精准补液, 维持肠道微循环, 减少缺血再灌注损伤。术后第 1 天起即可通过停止静脉输注和早期口服液体来限制术后静脉含钠液体的给药^[16]。

1.3 术后干预

传统镇痛治疗通常依赖阿片类药物, 但会引发诸多不良反应。多模式镇痛 (multimodal analgesia, MMA) 通过联合应用多种不同的镇痛药物和方法, 达到最佳镇痛效果, 是减少单一药物不良反应的有效策略, 有望成为疼痛治疗的核心^[17]。在胃肠道手术中, 术前、术中和术后的有效镇痛有助于提前恢复肠道功能, 缩短术后康复时间, 改善患者预后。MMA 通过多时间点、多靶点协同干预, 阻断痛觉传导, 显著提升患者的舒适度。早期活动能力的改善可有效刺激胃肠蠕动功能恢复, 进而缩短术后康复周期。Hübner 等^[18]的研究表明, 腹横肌平面阻滞技术可有效降低腹腔镜手术后的疼痛评分, 减少术后吗啡的使用量, 从而推动患者更快地恢复。在腹部手术后的镇痛管理中, 外周阻滞技术是关键且有效的手段之一, 其不仅能提供良好的镇痛效果, 满足患者术后疼痛控制的需求, 还能显著减少阿片类药物的使用剂量, 进而有效降低阿片类药物可能引发的不良反应发生率, 且该技术的操作流程相对简便, 在 MMA 策略中发挥着重要的作用。

术后 24 小时内启动清流质饮食, 逐步过渡至正常饮食, 可以有效维护肠道屏障功能。一项 Meta 分析结果显示^[19], 早期进食可将术后肠麻痹的发生风险降低约 31%。早期进食刺激肠道黏液分泌, 可以减少细菌易位和内毒素释放, 同时也可以促进代谢合成, 蛋白质和热量摄入可以抑制肌肉分解, 加速伤口愈合。

鼓励患者下床活动 (如站立、步行), 每日累计活动时间大于 6 小时可以预防肌肉萎缩。术后适当活动可以促进蛋白质合成, 减少胰岛素抵抗。同时应基

于患者客观情况, 每天计划及落实患者的活动量, 建立患者活动记录。鼓励患者在术后第 1 天即下床活动 1~2 小时, 至出院前每天下床活动 4~6 小时。

引流管是细菌定植的潜在途径, 术后 24~48 小时内拔除导尿管, 避免常规放置腹腔引流管, 可降低手术部位感染 (surgical site infections, SSI) 发生率。无管化管理还可以减少身体束缚, 提高早期活动依从性。黄乾鹏等^[20]的研究结果显示, 术后常规放置腹腔引流管的患者术后首次排气时间更长, 疼痛评分更高。

1.4 ERAS 的作用机制

ERAS 通过多维度调控患者生理状态, 实现快速康复: (1) 抑制下丘脑—垂体—肾上腺轴 (HPA 轴) 过度激活, 降低皮质醇和儿茶酚胺水平。减少促炎因子 (如 IL-6、TNF- α 等) 的释放, 缓解全身炎症反应综合征 (systemic inflammatory response syndrome, SIRS), 减少手术应激反应。(2) 减少术后淋巴细胞坏死, 维持自然杀伤细胞活性, 增强抗肿瘤免疫监视, 降低免疫抑制性细胞【如髓源性抑制细胞 (myeloid derived suppressor cells, MDSCs)、调节性 T 细胞 (regulatory T cells, Tregs) 等】的比例, 保护免疫功能。(3) 改善胰岛素敏感性, 减少术后高血糖对伤口愈合的负面影响, 促进代谢与器官功能恢复。维护肠道菌群稳态, 抑制病原菌过度生长, 降低感染风险。ERAS 的具体措施通过减少应激、保护免疫和促进功能恢复这三大机制协同发挥作用, 显著改善结直肠肿瘤患者的术后康复效率。

2 ERAS 对术后短期恢复的影响

2.1 短期恢复监测手段

2.1.1 连续肠鸣音听诊 传统肠鸣音听诊过程耗时较长, 且一次听诊未必能捕获到肠鸣音或不能识别微弱的肠鸣音, 存在主观性大、精准度低等缺点。因此, 肠鸣音听诊实际应用的意义受到质疑。有研究人员以调查问卷的形式分析了肠鸣音听诊在病房的使用情况^[21], 结果表明肠鸣音仍是监测胃肠功能的一项重要指标, 其结果可指导患者进食, 降低肠梗阻风险, 有效缩短患者术后通气时间并且能够优化治疗策略。目前已支持将数字化技术应用到肠鸣音的监测中, 实现智能化听诊。潘华峰等^[22]认为, 基于人工智能的连续肠鸣音听诊记录仪安全、有效, 能辅助临床评估。

2.1.2 多参数生命记录仪 ERAS 理念下围手术期管理需根据患者术后恢复状态灵活调整。传统术后血

清指标监测和病房监护模式存在精确度低、时效性差等不足，极大影响了ERAS措施的有效实施。李嘉宇等^[23]使用多参数生命记录仪以HRV、血糖和血氧监测结果、运动和睡眠监测结果、人体成分监测结果为指标，探讨围手术期多维度数字化监测平台在胃癌患者中的应用价值，结果发现围手术期多参数生命记录仪能精准监测围手术期应激水平和评估术后康复状态，并呈现可视化结果。

2.2 缩短住院时间

ERAS通过多模式干预显著缩短CRC患者的术后住院时间，多项研究已证实其效果的一致性。一项纳入13项研究、合计1 910例患者的荟萃分析研究比较了ERAS与传统护理对结直肠手术患者住院时间的影响，结果显示ERAS组首次住院时间平均缩短2.44天，总住院时间平均缩短2.39天^[24]。另一项纳入16项随机对照研究、合计2 376例结直肠手术患者的荟萃分析得到了相似的结论，提示ERAS可以降低总体发病率，缩短住院时间，且没有增加再入院率^[25]。

2.3 改善生理指标

手术导致的应激反应会使促炎因子（如IL-6和CRP）水平显著升高，这些因子水平的变化在SIRS中起关键作用。ERAS通过多模式干预，如术前碳水化合物负荷、术中目标导向液体治疗和术后行MMA等，可以有效降低术后IL-6和CRP水平。一项纳入801例胃癌患者的荟萃分析结果显示，同常规护理组相比，ERAS组术后IL-6水平明显降低（WMD=-32.16, 95%CI: -33.86~-30.46; $P<0.001$ ）^[26]。另一项随机试验也表示，应用于结直肠腹腔镜手术的ERAS方案会影响手术应激反应，降低术后IL-6和CRP水平，并改善术后白蛋白合成^[27]，这提示ERAS通过优化围手术期管理（如减少阿片类药物使用、早期活动等）有效抑制了炎症反应。

围手术期出现的高血糖和胰岛素抵抗，是引发术后并发症的关键风险因素。吻合口漏是结直肠癌术后最严重的并发症之一，Huisman等^[28]纳入1 562例结直肠手术患者进行前瞻性研究，结果提示高血糖是术后发生吻合口漏的独立危险因素，原因可能与高血糖抑制成纤维细胞功能、减少胶原合成及降低肠道血供有关。ERAS通过术前碳水化合物负荷和术后早期进食，显著改善患者的胰岛素敏感性。

3 ERAS与长期预后的关联性

ERAS对结直肠肿瘤患者的影响不仅限于短期的术后恢复，对患者的长期预后也具有重要意义。ERAS通过术前教育和心理支持，可以减轻患者的术前焦虑和抑郁情绪，这种积极的心理状态在术后仍能维持，有助于患者更好地适应术后生活，提高生活满意度。ERAS还可以促进患者早期下床活动和功能锻炼，加速身体功能的恢复，不仅在短期内有助于患者的康复，而且在长期随访中表现为更好的体能状态和更高的生活自理能力。有研究表明，ERAS能够显著改善患者的长期生存率，并降低肿瘤复发和转移的风险。Pisarska-Adamczyk等^[29]研究分析了LCR后ERAS方案的依从性对患者长期结局的影响，结果显示，高依从性ERAS组（依从性80%及以上）与低依从性组（依从性低于80%）相比，总生存率比较无显著差异，但在AJCC分期为I~II期的患者中，高依从性ERAS组的术后5年生存率更高，表明在早期CRC患者中，严格遵循ERAS可能与更好的生存结局相关。

目前多数关于ERAS的研究随访时间不足5年，难以充分评估其对10年生存率的潜在影响^[30]。鉴于此，未来需要构建多中心登记数据库，对接受ERAS的患者进行超过10年的长期追踪，以全面了解其肿瘤学结局及慢性病发生率。

4 争议与挑战

Lassen等^[31]的研究指出，高龄患者（>75岁）对早期经口进食的耐受性显著低于年轻群体，可能与吞咽功能减退及合并症相关。此外，ERAS在急诊结直肠手术中的应用仍缺乏高质量证据支持，需进一步探索其安全性。对于晚期肿瘤患者，若肿瘤负荷大或需联合放化疗，ERAS效果可能减弱。一项针对151家医院的研究显示，结直肠手术中ERAS流程措施的执行率存在差异，表明并非所有医疗机构都能完全遵循ERAS指南^[32]。并且患者之间的依从性存在着差异，如文化背景和经济条件影响患者对早期活动的接受度。值得注意的是，某些措施（如限制性液体管理）可能对远期肾功能产生负面影响，但尚无长期安全性数据支持。考虑到ERAS在前述患者中面临的挑战，个体化方案的作用不容忽视。

5 未来研究方向

随着科技的进步，可穿戴式医疗监测设备可被用

于围手术期生命体征监护、患者心理压力的监测、应激水平监测及术后胃肠功能评估等。此类设备可进行实时、长程监测，收集数据及时、完整，且具有设备小巧、操作便捷等优势。由江苏省中医院主导，联合江苏苏宁易医科技有限公司基于人工智能、无线技术等多个跨学科专业领域共同打造的覆盖围手术期全阶段的产品和技术平台，即围手术期多维度数字化监测平台，目前已经实现不同设备传感器与监测系统间的数据互联互通，实时监测并自动化采集心率、血氧、血糖、运动和睡眠等数据，并且可同步至云平台，极大方便了医患沟通交流。

穿戴式数字化HRV长程监测技术目前已成为心血管系统相关疾病的早期诊断和个体化治疗的实施依据。HRV是指逐次心跳间期之间的微小差异，根据交感神经与迷走神经的协调作用从而控制窦房结的起搏。因此，通过大数据提取并分析这些差异信息，可以定量评估交感神经和迷走神经张力，从而评估自主神经功能和应激反应。目前可穿戴设备即可简单实现围手术期全程的HRV监测，真正实现监测的无创化、实时动态化以及全程化，获取大量直观的数据，不但能够全面评估患者的围手术期应激水平，为该研究方向提供有力的技术支持，还能早期发现HRV异常变化所提示的并发症，为围手术期并发症早期诊断和治疗提供证据支持^[33]。

另外，通过宏基因组测序分析术前和术后的肠道菌群组成，可以鉴定与术后感染和肠梗阻风险相关的微生物标志物。例如，拟杆菌门和厚壁菌门的比例变化可以反映肠道菌群的稳态，从而预测术后并发症风险^[34]。肠道菌群的代谢产物如短链脂肪酸(short-chain fatty acids, SCFAs)可以影响肠道屏障功能和免疫功能，通过监测SCFAs水平，可以评估肠道菌群的稳态和术后恢复情况^[35]。

6 小结及展望

ERAS通过多模式干预显著优化CRC患者的术后恢复，缩短住院时间并降低并发症风险。其对长期预后的潜在益处（如生存率提升和复发抑制）逐渐受到关注，具体的作用机制可能与调控炎症反应和免疫功能相关。ERAS不仅是技术革新，更是医疗服务模式的转型，其成功依赖于机制研究的深化、临床实践的精准化及政策体系的协同支持。然而，患者异质性、执行标准化及长期随访问题仍需解决。未来的研究应进一步探索ERAS在不同人群中的长期效果，并通过多中心、长期随访研究来验证其对长期预后的持续影响。相信未来通过跨学科合作与技术创新，将ERAS从“加速康复”推向“精准康复”，最终能够实现CRC患者生存率与生活质量的全面提升。

利益冲突声明 全体作者均声明不存在与本文相关的利益冲突。

参考文献

- [1] 江志伟, 黎介寿. 加速康复外科的现状与展望[J]. 浙江医学, 2016, 38(1): 9-10, 25.
- [2] 黎介寿. 对Fast-track Surgery(快速通道外科)内涵的认识[J]. 中华医学杂志, 2007, 87(8): 515-517.
- [3] FERLAY J, COLOMBET M, SOERJOMATARAM I, et al. Estimating the global cancer incidence and mortality in 2018: GLOBOCAN sources and methods[J]. International journal of cancer, 2019, 144(11): 2594-2604.
- [4] SUNG H, FERLAY J, SIEGEL R L, et al. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA: a cancer journal for clinicians, 2021, 71(3): 209-249.
- [5] GUSTAFSSON U O, OPPELSTRUP H, THORELL A, et al. Adherence to the ERAS protocol is associated with 5-year survival after colorectal cancer surgery: a retrospective cohort study[J]. World journal of surgery, 2016, 40(7): 1741-1747.
- [6] LASSEN K, et al. Guidelines for perioperative care for pancreatoduodenectomy: enhanced recovery after surgery (ERAS) recommendations 2019[J]. World journal of surgery, 2020, 44(7): 2056-2084.
- [7] NYGREN J, THORELL A, JOHNSON F, et al. Preoperative oral carbohydrate treatment reduces postoperative insulin resistance: a randomized trial[J]. Annals of surgery, 2013, 257(1): 105-110.
- [8] KUMAR S M, ANANDHI A, SURESHKUMAR S, et al. Effect of preoperative oral carbohydrate loading on postoperative insulin resistance, patient-perceived well-being, and surgical outcomes in elective colorectal surgery: a randomized controlled trial[J]. Journal of gastrointestinal surgery: official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract, 2024, 28(10): 1654-1660.
- [9] 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)(一)[J]. 协和医学杂志, 2021, 12(5): 624-631.
- [10] ROLLINS K E, JAVANMARD-EMAMGHISSI H, LOBO D N. Impact of mechanical bowel preparation in elective colorectal surgery: a meta-analysis[J]. World journal of gastroenterology, 2018, 24(4): 519-536.
- [11] 陈凛, 陈亚进, 董海龙, 等. 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.
- [12] IRANI J L, HEDRICK T L, MILLER T E, et al. Clinical practice guidelines for enhanced recovery after colon and rectal surgery from the american society of colon and rectal surgeons and the society of american gastrointestinal and

- endoscopic surgeons[J]. *Surgical endoscopy*, 2023, 37(1): 5-30.
- [13] SAPKOTA R, BHANDARI R S. Prophylactic nasogastric decompression after emergency laparotomy[J]. *Journal of the Nepal Medical Association*, 2013, 52(191): 437-442.
- [14] HE H Y, YANG G Y, WANG S, et al. Fast-track surgery nursing intervention in crc patients with laparotomy and laparoscopic surgery[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101(37): e30603.
- [15] ROSSI G, VACCAREZZA H, VACCARO C A, et al. Two-day hospital stay after laparoscopic colorectal surgery under an enhanced recovery after surgery (ERAS) pathway[J]. *World journal of surgery*, 2013, 37(10): 2483-2489.
- [16] 江志伟, 李宁. 结直肠手术应用加速康复外科中国专家共识(2015版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2015, 35(8): 841-843.
- [17] 郑晓静, 疏树华. 多模式镇痛在术后快速康复中的临床研究进展[J]. *医学综述*, 2019, 25(4): 800-804.
- [18] HÜBNER M, BLANC C, ROULIN D, et al. Randomized clinical trial on epidural versus patient-controlled analgesia for laparoscopic colorectal surgery within an enhanced recovery pathway[J]. *Annals of surgery*, 2015, 261(4): 648-653.
- [19] CANZAN F, LONGHINI J, CALIARO A, et al. The effect of early oral postoperative feeding on the recovery of intestinal motility after gastrointestinal surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials[J]. *Frontiers of nutrition*, 2024, 11: 1369141.
- [20] 黄乾鹏, 赵丽花, 李磊, 等. 腹腔镜结直肠癌根治术行腹膜内吻合后预防性放置腹腔引流管的临床效果[J]. *广西医学*, 2020, 42(12): 1522-1525, 1591.
- [21] LI B, TANG S, MA Y L, et al. Analysis of bowel sounds application status for gastrointestinal function monitoring in the intensive care unit[J]. *Critical care nursing quarterly*, 2014, 37(2): 199-206.
- [22] 潘华峰, 龚冠闻, 柳欣欣, 等. 基于人工智能的连续肠鸣音听诊记录仪的临床应用[J]. *中华医学杂志*, 2020, 100(40): 3157-3160.
- [23] 李嘉宇, 江志伟, 王刚, 等. 围手术期多维度数字化监测平台在胃癌患者中的应用价值. *中华消化外科杂志*, 2024, 23(4): 601-608.
- [24] ZHUANG C L, YE X Z, ZHANG X D, et al. Enhanced recovery after surgery programs versus traditional care for colorectal surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Diseases of the colon and rectum*, 2013, 56(5): 667-678.
- [25] GRECO M, CAPRETTI G, BERETTA L, et al. Enhanced recovery program in colorectal surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *World journal of surgery*, 2014, 38(6): 1531-1541.
- [26] DING J, SUN B L, SONG P, et al. Enhanced recovery after surgery (ERAS)/fast-track surgery in gastrectomy for gastric cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. *Oncotarget*, 2017, 8(43): 75699-75711.
- [27] MARI G, CRIPPA J, COSTANZI A, et al. ERAS protocol reduces IL-6 secretion in colorectal laparoscopic surgery: results from a randomized clinical trial[J]. *Surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques*, 2016, 26(6): 444-448.
- [28] HUISMAN D E, REUDINK M, VAN ROOIJEN S J, et al. Lek-Check: a prospective study to identify perioperative modifiable risk factors for anastomotic leakage in colorectal surgery[J]. *Annals of surgery*, 2022, 275(1): e189-e197.
- [29] PISARSKA-ADAMCZYK M, ZAWADZKA K, TORBICZ G, et al. Does high compliance with the enhanced recovery after surgery protocol improve 5-year survival? A cohort study of 468 nonmetastatic colorectal cancer patients[J]. *Polish archives of internal medicine*, 2025, 135(5): 16960.
- [30] RAMIREZ-RODRIGUEZ J M, MARTINEZ-UBIETO J, MUÑOZ-RODES J L, et al. Surgical treatment for colorectal cancer: analysis of the influence of an enhanced recovery programme on long-term oncological outcomes-a study protocol for a prospective, multicentre, observational cohort study[J]. *BMJ open*, 2020, 10(10): e040316.
- [31] LASSEN K, SOOP M, NYGREEN J, et al. Consensus review of optimal perioperative care in colorectal surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Group recommendations[J]. *Archives of surgery*, 2009, 144(10): 961-969.
- [32] SHAH T A, KNAPP L, COHEN M E, et al. Truth of colorectal enhanced recovery programs: process measure compliance in 151 hospitals[J]. *Journal of the American College of Surgeons*, 2023, 236(4): 543-550.
- [33] 方云达, 沈丹丽, 邓正明, 等. 心率变异性: 一种潜在的监测围手术期应激反应的数字生物标志物[J]. *中华普通外科杂志*, 2023, 38(2): 154-157.
- [34] PNG C W, CHUA Y K, LAW J H, et al. Alterations in co-abundant bacteriome in colorectal cancer and its persistence after surgery: a pilot study[J]. *Scientific reports*, 2022, 12(1): 9829.
- [35] ZHENG Z P, HU Y N, TANG J Y, et al. The implication of gut microbiota in recovery from gastrointestinal surgery[J]. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 2023, 13: 1110787.

[收稿日期: 2025-03-18]

(责任编辑: 韦佩茹)