

快速康复外科(ERAS)在不同外科中的研究进展与未来趋势

李志强¹, 高绪照^{2*}

¹湖南师范大学附属张家界医院(张家界市人民医院), 湖南 张家界

²湖南省张家界市人民医院肝胆外科, 湖南 张家界

收稿日期: 2025年11月18日; 录用日期: 2025年12月12日; 发布日期: 2025年12月22日

摘要

快速康复外科(Enhanced Recovery after Surgery, ERAS)作为一种以减轻手术应激、促进术后快速恢复为核心的围手术期优化管理模式。近年来在胃肠外科、肝胆外科、泌尿外科、胸外科等多个外科专科得到广泛推广。大量研究表明, ERAS能有效缩短住院时间、降低术后并发症、减轻疼痛并提升患者生活质量, 同时具有明显的经济效益。不同外科领域根据手术特点对ERAS路径进行相应调整, 其关键措施包括术前宣教与优化、微创技术应用、术中精细化管理及术后早期营养和活动。然而, ERAS在多专科实施过程中仍面临路径依从性不足、高危患者管理缺乏标准、团队协作不完善以及资源受限地区推广困难等问题。未来发展方向包括个体化ERAS模式的构建、基于数字化技术和人工智能的过程监测与决策支持、路径执行质量的系统评估, 以及跨中心协作项目的建立, 以推动ERAS在更大范围内的标准化和可持续发展。综上, ERAS已成为提升外科围手术期管理质量的重要手段, 其跨专科融合与创新模式将在未来临床实践中发挥更重要作用。

关键词

快速康复外科, 多学科管理, 围手术期, 外科进展, 未来趋势

Research Progress and Future Trends of Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) in Different Surgical Specialties

Zhiqiang Li¹, Xuzhao Gao^{2*}

¹Hunan Normal University Affiliated Zhangjiajie Hospital (Zhangjiajie People's Hospital), Zhangjiajie Hunan

²Hepatobiliary Surgery Department, Zhangjiajie People's Hospital, Zhangjiajie Hunan

Received: November 18, 2025; accepted: December 12, 2025; published: December 22, 2025

*通讯作者。

文章引用: 李志强, 高绪照. 快速康复外科(ERAS)在不同外科中的研究进展与未来趋势[J]. 临床医学进展, 2025, 15(12): 2455-2463. DOI: 10.12677/acm.2025.15123677

Abstract

Enhanced Recovery After Surgery (ERAS), a comprehensive perioperative care model designed to mitigate surgical stress and facilitate accelerated postoperative recovery. In recent years, ERAS has been widely implemented across multiple surgical specialties, including colorectal surgery, hepatobiliary surgery, urologic surgery, and thoracic surgery. A substantial body of evidence indicates that ERAS protocols can significantly reduce hospital length of stay, lower the incidence of postoperative complications, alleviate postoperative pain, and enhance patients' quality of life, while also offering considerable economic benefits. To accommodate the unique physiological and procedural characteristics of different surgical fields, ERAS pathways are tailored accordingly, with core interventions encompassing preoperative education and optimization, the application of minimally invasive techniques, refined intraoperative management, and early postoperative nutritional support and mobilization. Despite its demonstrated benefits, the implementation of ERAS across specialties continues to encounter several challenges. These include suboptimal adherence to pathway components, the absence of standardized approaches for managing high-risk patient populations, insufficient multidisciplinary coordination, and practical barriers to ERAS adoption in resource-limited settings. Future priorities should focus on developing individualized ERAS models, integrating digital health technologies and artificial intelligence into perioperative monitoring and decision-making, establishing systematic mechanisms for evaluating pathway compliance, and fostering multi-center collaborative networks to support wider and more sustainable adoption. Overall, ERAS has emerged as a pivotal strategy for enhancing the quality of perioperative care, and its cross-specialty integration and innovative evolution are expected to exert an increasingly important influence on clinical practice.

Keywords

Enhanced Recovery after Surgery, Multidisciplinary Management, Perioperative Care, Surgical Advancements, Future Trends

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

快速康复外科(Enhanced Recovery after Surgery, ERAS)理念由 Kehlet 教授于 20 世纪 90 年代提出,核心在于通过循证的多模式围手术期管理策略,减少手术应激、加速患者术后康复[1]。经过近三十年的发展,ERAS 已从最初应用于结直肠外科逐渐扩展至肝胆外科、胸外科、泌尿外科等领域,并成为全球范围内外科质量改进的重要方向[2] [3]。ERAS 的关键组成包括术前优化(如营养支持、戒烟戒酒、合并症控制)、术中应激控制(微创技术、目标导向液体治疗)、术后早期活动与进食等,这些措施被证实可降低术后并发症、缩短住院时间、提升患者满意度并减轻医疗负担[4]-[6]。目前各外科专科的 ERAS 路径存在差异,不同术式对围手术期的生理需求不同,导致 ERAS 在实际临床实施中仍面临诸多挑战,包括路径依从性、团队协作、术式特异性标准不足、高风险患者管理不确定性等[7] [8]。当前,国内外关于 ERAS 在不同外科专科中的研究逐渐增多,但仍缺乏系统总结其跨专科应用特点、成效差异及未来趋势的综合综述。本研究旨在总结 ERAS 在多外科领域中的研究进展,分析其实施效果、专科差异、存在问题及未来方向,以便临床推广。

2. ERAS 理念与关键组成要素

2.1. ERAS 临床理念

ERAS 理念由 Kehlet 于 1990 年代首次提出, 其最大程度减轻手术应激反应、优化生理功能并促进患者术后快速恢复。常规围术期护理可通过加强疼痛管理、指导开展早期活动、提供心理支持及睡眠周期干预等措施降低术后谵妄的发生风险, 但多为标准化流程, 缺乏个体化护理, 整体效果有限[7][9]。基于循证医学的快速康复外科(ERAS)理念将循证医学证明有效的围手术期患者管理方法综合应用于临床, 从而降低围手术期患者的心理和生理应激反应, 减少影响康复进程的因素, 该理念致力于优化干预策略以加速患者康复[5][10]。现有研究证据表明, ERAS 的优势在于其完整的干预体系, 而非某一单一措施, 从而形成“多要素叠加”效应, 提高恢复质量、降低并发症并改善。

2.2. ERAS 关键组成要素

2.2.1. 术前阶段的优化管理

患者入院后完善术前检查、麻醉评估工作, 并告知患者手术治疗方式及注意事项, 护理人员向患者详细讲解 ERAS 理念具体内容, 让患者充分了解并积极与医护人员配合。术前安排手术室与专科护士协同查房, 对拟手术患者实施术前综合评估, 含生命体征监测、病情动态分析及术前准备核查, 并同步开展多维度健康宣教, 内容包含疾病认知教育、心理疏导干预、手术流程解析及术后镇痛方案说明等。

2.2.2. 术中的管理与生理稳态控制

患者进入手术室后, 须经管床医生、巡回护士和麻醉医生三方核对患者信息, 确认信息准确无误后协助手术医生为患者摆好体位, 确保患者的隐私得到妥善保护, 并将手术区视野充分暴露, 同时安抚患者的紧张焦虑情绪。术中密切监测患者的神志、生命体征及过敏反应等情况, 同时将手术室温度维持在 24℃~26℃之间, 确保患者舒适。手术医师严格遵循精细、轻柔原则, 减少组织损伤与出血, 缩短手术时长。

2.2.3. 术后阶段的快速康复策略

术后立即使用自控镇痛泵, 建立无痛管理模式, 配合药物减轻疼痛; 麻醉清醒后 24 h 内开始介入康复治疗, 根据术前制定的计划, 结合患者术中情况及术后评估, 分阶段、个性化地指导患者进行功能恢复训练, 如床上踝泵运动、渐进性直腿抬高、核心肌群激活等, 逐步过渡到离床活动, 促进神经肌肉功能重建。术后 6~8 小时后适量饮水, 术后第 1 天开始少量多次进食易消化无渣流质饮食, 逐步过渡到半流质饮食和普食。

3. ERAS 在不同外科专科中的研究进展

3.1. ERAS 在胃肠外科的研究进展

ERAS 最早在结直肠外科建立完整的循证体系, 随后在普通外科与胃肠外科迅速推广, 成为改善围手术期管理的重要策略[11]。胃肠外科手术常在全麻状态下实施, 术中需要暴露腹腔脏器、重建消化道、牵拉肠管等操作手术创伤大, 并发症较多, 患者术后肠功能恢复较慢。患者在手术操作、麻醉药物、疼痛等因素的刺激下会引起交感神经、下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴异常兴奋, 释放大量的应激激素, 引起机体胰岛素抵抗及应激性高血糖, 手术应激导致机体负氮平衡状态和营养不良。严重的应激反应还会引起负性情绪和睡眠障碍, 降低疼痛阈值[12][13]。与传统护理模式相比, ERAS 强调术前、术中与术后全流程的干预协同, 其科学性和临床价值已得到大量研究验证[12][14]。大量随机对照试验(RCT)及多中

心研究表明[15] [16]: (1) ERAS 能有效加速胃肠道功能恢复, 表现为首次排气时间缩短 24~48 小时, 首次进食时间提前 1 天, 肠麻痹发生率降低 20%~40%, 这些效果在结直肠手术、胃癌手术等多种普通外科手术中一致。(2) 住院时间明显缩短, ERAS 减少不必要的管道留置与优化输液管理, 使得患者能更早康复与出院。数据显示: 结直肠切除手术患者缩短 2~3 天, 胃切除术患者缩短 1~2 天缩短住院时间不仅改善患者体验, 也降低医疗成本, 彰显 ERAS 的经济效益。(3) 术后并发症减少, ERAS 多模式镇痛、减少阿片使用、早期活动等措施有效降低肺部感染、手术部位感染、深静脉血栓、术后恶心呕吐、心肺功能并发症。然而, 高危人群缺乏证据、依从性不足、路径差异性大等问题限制其研究结果难以广泛外推。

3.2. ERAS 在肝胆外科的研究进展

胆管结石、急性胆囊炎、肝囊肿、肝血管瘤等肝胆外科疾病发病急, 病情进展快, 通常需要采取手术治疗。手术治疗的创伤性大, 患者可能在术中及术后出现较为强烈的应激反应, 故在肝胆外科患者手术治疗期间应实施相应的护理干预措施, 以保障肝胆外科手术患者手术的顺利进行和良好预后效果[17] [18]。目前, 肝胆外科手术患者术后常规护理措施主要是健康宣教、生命体征监测、用药指导、饮食指导等基础干预手段, 对于患者术后快速康复的促进效果不佳。肝胆外科手术(如肝切除术、胆道重建术、胰腺切除术)因创伤大、术后并发症多、恢复周期长, 被视为 ERAS 实施的挑战性领域[18]。近十年随着微创技术发展、围手术期管理优化及 ERAS 理念的推广, 肝胆外科逐渐成为 ERAS 研究的重点方向[18] [19]。大量研究证据显示腹腔镜肝切除、单孔胆道手术等微创技术与 ERAS 核心措施(精准麻醉、最小补液、早期活动)天然契合, 形成极佳协同效应[19] [21]。肝胆外科手术患者在接受手术治疗后处于高分解状态, 炎症因子水平较高, 易出现免疫功能抑制等, 容易发生并发症, 术后机体康复和生命安全受到严重影响。如术中选择性肝门阻断在对术后肝功能的比较上显示, 所有患者在术后第 1 天胆红素均明显高于正常, 但在后续恢复中, ERAS 组的指标下降幅度及速度比传统组迅速, 在术后第 5 天 ERAS 组肝功能基本恢复正常, ERAS 强调采用尽可能精细的操作技术进行手术, 以最大限度地减少组织损伤[19] [22]。目前 ERAS 在肝胆外科尚处于探索阶段, 有关肝切除术的研究报道多集中在肝癌方面, 在肝内胆管结石病患者的围术期优化措施中, 尚有待更多研究进行循证支持。

3.3. ERAS 在胸外科的研究进展

肺康复(Pulmonary Rehabilitation, PR)由美国胸科协会(ATS)和欧洲呼吸学会(ERS)最早提出并展开研究, 包括但不限于运动训练、教育和行为改变, 早期主要用于改善慢性呼吸道疾病患者的身体和心理状况, 并长期坚持促进健康的行为[23]。肺康复训练在增加 COPD 患者的运动耐力、减轻呼吸困难症状等方面的效果, 已被国外许多研究所证实[24] [25]。随着胸腔镜技术(VATS)和加速康复理念的普及, 胸外科逐渐成为 ERAS 推动最迅速的外科方向之一。大量证据表明, ERAS 在胸外科不仅能够提高术后恢复速度, 还可减少呼吸系统并发症, 推动胸外科围手术期管理模式的全面革新。电视胸腔镜(VATS)微创技术与 ERAS 完美结合: 近年来, 随着微创技术快速发展, VATS 在胸外科得到了广泛应用和普及, 尤其在肺外科几乎全覆盖。基于 VATS 具有创伤小、康复快的优势, 已成为 ERAS 的基石[26]。传统的胸腔引流方法是两根引流管, 该方法主要强调了充分排出胸腔积气积液同时促使肺复张, 但其缺点也很明显, 既不利于患者排痰, 也不利于患者下床活动和术后物理康复训练等[26] [28]。随着单胸腔引流管引流在胸腔镜肺叶切除术(video-assisted thoracic surgery, VATS)中的实施, 大部分临床试验结果均取得了与双管引流同样的效果, 且单引流管在术后舒适度和快速康复中显示出明显优势[26] [27]。早期的单胸腔引流管以 28 F 口径的硅胶管为主, 虽然有助于术后肺复张, 但其自身仍存在很多问题, 例如引流管口周围容易渗液或漏气, 管径粗不易密闭; 术后需要留预置线, 以利拔管后封闭引流管口; 预置线结扎后易导致皮肤

坏死、感染, 延迟切口愈合, 引流管口常常以瘢痕方式愈合, 需要长期换药而给患者带来不适[29] [30]。基于最新的研究进展, 无管化(Tubeless)理念的提出, 更是把 ERAS 的围术期管理模式在胸外科患者住院期间得以优化和改善[31] [32]。胸外科在肺癌和食管癌的 ERAS 应用与研究也进行了不断改进和优化, 但在许多方面也面临很多问题和挑战, 理论多于实践, 尚未形成专家共识或方案不成熟等, 制约了该技术的应用与推广。

3.4. ERAS 在泌尿外科的研究进展

泌尿外科疾病包括膀胱、生殖系统、肾脏等疾病, 其生理特点及解剖结构特殊, 对患者的生活质量影响较大[33] [34]。随着腹腔镜技术的发展和应用, 腹腔镜外科已成为主要治疗方式, 在泌尿外科广泛运用。泌尿系统生理特点及解剖构造较为特殊, 术后易伴随切口感染、尿路感染等并发症, 加上手术创伤, 患者易产生应激反应、心理恐惧、焦虑, 不利于其配合治疗, 影响康复效果[35] [36]。泌尿外科手术(如前列腺癌根治术、膀胱癌根治性膀胱切除术、肾部分切除术及肾盂输尿管成形术等)往往涉及组织广泛解剖、出血风险高、手术时间长、术后恢复周期长, 因此被视为 ERAS 推广的重要领域。现有研究一致证明[37]-[39], ERAS 在泌尿外科能够改善术后结局, 降低并发症, 提高患者早期功能恢复。多项随机对照试验与系统综述表明, ERAS 能显著加快泌尿外科术后恢复和降低术后并发症: 膀胱切除术患者住院时间缩短 2~4 天, 前列腺根治术患者住院时间缩短 1~2 天, 肾部分切除术患者恢复活动时间提前 24~48 小时, 尿路感染发生率下降 20%~35%, 术后肠麻痹发生率下降 25%~40%, 尽管 ERAS 提倡早期拔除尿管、加快强化康复, 但研究一致证明[36] [37]: 再入院率无明显增加, 尿漏、吻合口瘘等严重并发症并未上升, 可见 ERAS 在泌尿外科具有良好的安全性。ERAS 在泌尿外科具有明确的临床优势, 包括促进术后快速康复、减少并发症、降低疼痛、缩短住院时间等, 且不增加手术相关风险。尽管现有研究证据丰富, 但仍存在证据不均衡、路径不统一及缺乏长期随访等问题。

4. ERAS 实施中的困难与挑战

(1) 有研究指出[40], 资源有限的医疗环境是 ERAS 推广最困难的场景之一。主要表现为: 缺乏专业化团队(营养师、疼痛管理师、康复师等)使得 ERAS 的多学科结构难以实现; 缺少先进设备(如数字化胸腔引流系统、精准输液监测设备)降低了 ERAS 的执行质量; 手术量过高与医疗人员不足导致医护人员难以实施个体化康复路径; 病房周转压力大可能使部分 ERAS 措施(如精细化疼痛管理)被严重弱化。(2) 跨学科团队协作的挑战。ERAS 的成功依赖多个学科之间的高水平协作, 包括外科、麻醉科、护理、营养、康复和心理支持等。但不少研究显示[41], 多学科团队(MDT)协作存在以下障碍: 不同学科对 ERAS 理念认知不一致, 执行标准不同; 麻醉科和外科对镇痛方案、液体管理等意见不统一; 护士人力不足导致术后康复指导难以全面落实。(3) 高风险人群的管理(老年人、虚弱、合并症)是 ERAS 的重大挑战。ERAS 最初多应用于相对健康的择期手术患者, 但随着推广, 越来越多研究关注高风险人群[42], 包括: 高龄患者(≥ 75 岁)、虚弱患者、多合并症患者(如心肺疾病、糖尿病、肝肾功能不全)。现有证据显示, 这些患者能从 ERAS 中获益, 但其风险更高、康复进展更慢, 对早期下床、早期饮食、多模式镇痛的耐受性较差。目前, 针对高风险患者的“个体化 ERAS”路径仍缺乏统一标准, 这是未来研究的重要方向。

ERAS 作为一种跨学科、循证医学驱动的围手术期管理体系, 其临床价值已在多种外科专科得到验证。近期在 ERAS 的研究结果一致表明, 其推广与实施仍面临不同层面的核心挑战[41] [42]: (1) 资源有限的医疗环境是 ERAS 推广困难的场景之一。技术设备缺乏的缺少(如数字化胸腔引流系统、目标导向性液体管理(Goal-directed therapy, GDT)设备、多模式镇痛设备)降低了 ERAS 的执行质量, 这些先进设备本质上提升 ERAS 的数据驱动精准化能力, 先进技术配置的缺乏使 ERAS 的关键优势难以转化为实际质量。

ERAS 中的精准管理 ERAS 本质上依赖多学科深度合作, 其中包括营养师负责术前营养筛查、疼痛管理团队负责多模式镇痛、康复治疗师承担术后活动计划。在资源有限的医疗环境中, 上述临床岗位的数量严重不足, 使 ERAS 无法保持其“多维度协同干预”特征, 进而削弱 ERAS 策略的整体效应。ERAS 的核心在于“个体化康复路径”。然而在临床工作负荷过高的医院场景中, 如手术量过高与医疗人员不足、病房周转压力大、护士未完成每日循序评估康复指标、镇痛随访不足、这些因素导致 ERAS 变成“碎片化、点状执行”, 而非标准路径的整体实施。(2) ERAS 的核心思想是通过多学科团队(MDT)实现围术期管理优化, 但最新研究显示, 跨学科协作仍是实施 ERAS 的瓶颈。不同学科对 ERAS 理念与目标理解不一致, 如麻醉科强调镇痛与循环稳定外科强调减少围术期干预、快速恢复饮食、护理团队关注可操作性与人力压力、营养团队强调术前营养干预的必要性, 这种理念差异导致: 液体管理策略不一致镇痛方式选择上存在争议、术前准备流程标准不统一从而影响 ERAS 的路径完整性。护理人力短缺是 MDT 无法有效运转的核心限制, 护士是 ERAS 实施中接触患者最多和持续时间最长的主体。但目前护士与患者比例较低导致 ERAS 路径执行率下降, 护士高压导致康复教育和活动指导等环节逐步弱化。(3) 高风险人群的 ERAS 管理路径面临巨大挑战。多项研究开始关注 ERAS 在高风险人群中的价值, 其中包括高龄虚弱患者、多合并症患者(糖尿病、心衰、慢性肾脏病等)。现有研究显示, 高风险人群明显从 ERAS 中获益(住院时间缩短、并发症减少), 但其管理难度更高。针对合并心功能不全患者 ERAS 方案已被多个外科专业广泛采用, 以优化围手术期护理并加速恢复。对于心功能不全患者, 实施 ERAS 尤其涉及早期活动, 因其固有的心血管功能受损, 带来了独特的挑战和风险。心功能不全患者早期活动具有临床风险, 包括可能导致低血压、心律失常或心肌需氧增加, 这可能加重潜在心脏功能障碍并诱发急性失代偿性心力衰竭。心功能不全患者应先进行被动活动范围运动或辅助站立, 然后再进行进一步的康复活动。在早期活动期间, 应持续监测血压、心率和血氧饱和度避免早期心脏负荷不稳定或过载情况。确保最佳液体平衡对于心功能不全患者至关重要, 早期活动可能加重液体过载。应考虑谨慎的利尿剂调整以及心脏用药, 稳定患者的基础生命体征。临床缺乏针对高风险人群的 ERAS 量化评价工具, 如风险分层评分体系、针对高风险人群的“分级式 ERAS 路径”和耐受性预测模型, 目前个体化 ERAS 仍处于研究早期阶段, 是 ERAS 未来重要的研究方向之一。

5. ERAS 发展的未来趋势

随着 ERAS 在多专科领域的广泛应用, 其未来的发展趋势已从早期的“路径建立与推广”, 逐渐演变为以精准化管理、数字化赋能、全球标准化以及长期效果研究为核心的综合体系。(1) 基于风险分层的个体化路径模型和针对高危人群的专属 ERAS 子路径开发是未来的重要方向。现有研究多基于“总体适用”的标准 ERAS 路径, 但临床人群存在显著异质性, 如年龄差异、营养状况、慢性病负担、手术类型不同等。(2) AI 与数字化技术的深度融合是未来 ERAS 的发展趋势。近年来, 人工智能 AI 与机器学习模型已被用于预测术后并发症、恢复速度、再入院风险等。例如 AI 可基于患者术前体能、实验室指标、影像学数据预测术后恢复质量, 恢复预测模型可用于提前识别高风险患者并调整 ERAS 策略。这些模型为构建更个性化、更动态的 ERAS 路径提供重要技术支撑。ERAS 未来将从“一次制定”发展为“持续迭代优化”, 通过医院系统、区域数据库或云端平台收集患者恢复轨迹、多专科路径执行数据、区域性医疗差异, 借助大数据进行“路径再设计”, 将推动 ERAS 迈入动态、学习型系统阶段。(3) ERAS 的标准化与全球推广是未来的重要方向。目前不同医院、不同国家间的 ERAS 路径存在显著差异。国际指南强调, 应制定标准化、结构化的 ERAS 模板, 同时允许根据手术类型或患者特征进行适配。标准化有助于更准确评估 ERAS 的真实效果。目前多数研究缺乏系统随访, 需建立 ERAS 多时间节点随访模式、集成数字化随访与远程监测等方式, 实现长期结局评价。

6. 结论

总体而言, ERAS 已从单一专科的实践日渐发展为跨学科、跨专科的综合医学模式, 其在现代外科体系中的战略地位愈发突出。ERAS 的未来趋势体现为从“标准化路径”向“精准化、数字化、智能化、全球化”转变。尽管当前研究已为 ERAS 的有效性提供了坚实证据, 但在标准化路径设计、高危人群管理、长期结局研究以及跨地区推广等方面仍存在明显不足。本综述通过跨专科视角、系统整合、并提出未来研究蓝图, 力图为 ERAS 的标准化、可持续推广提供理论依据与实践建议。未来若能在高风险人群、长期随访、多中心合作及数字化辅助方面取得突破, 则 ERAS 将迈向更为精准、高效与广泛应用的新阶段。

总体而言, ERAS 已从单一专科的实践日渐发展为跨学科、跨专科的综合医学模式, 其在现代外科体系中的战略地位愈发突出。大量研究包括随机对照试验、荟萃分析和多中心队列共同证明 ERAS 的核心价值不仅体现在其多模式、跨学科的整合理念, 也体现在其对实际临床结局的显著改善。ERAS 的未来趋势体现为从“标准化路径”向“精准化、数字化、智能化、全球化”转变。为适配不同医院资源水平资源, 未来应开发“简化版 ERAS”路径、建立 MDT 协作标准化体系(包括职责矩阵、路径执行责任分配以及信息化协作系统)。ERAS 要聚焦高龄、多合并症(心功能不全、高血压、糖尿病)共存患者, 通过可穿戴设备、智能监测、路径管理系统提升执行质量, 推动 ERAS 数字化和制定分层式康复标准。本综述通过跨专科视角、系统整合、并提出未来研究蓝图, 力图为 ERAS 的标准化、可持续推广提供理论依据与实践建议。未来若能在高风险人群、长期随访、多中心合作及数字化辅助方面取得突破, 则 ERAS 将迈向更为精准、高效与广泛应用的新阶段。

参考文献

- [1] Kehlet, H. and Wilmore, D.W. (2002) Multimodal Strategies to Improve Surgical Outcome. *The American Journal of Surgery*, **183**, 630-641. [https://doi.org/10.1016/s0002-9610\(02\)00866-8](https://doi.org/10.1016/s0002-9610(02)00866-8)
- [2] Ljungqvist, O., Scott, M. and Fearon, K.C. (2017) Enhanced Recovery After Surgery: A Review. *Journal of the American College of Surgeons*, **225**, 1231-1240.
- [3] Paredes, J.F., Espinosa, B.E., Prieto, P., et al. (2021) Implementation of ERAS in Thoracic Surgery: A Systematic Review. *European Journal of Cardiothoracic Surgery*, **59**, 696-703.
- [4] Vega, M., Niernberger, T., Urban, I. and Gabor, S. (2025) Perioperative Nutrition and ERAS Protocols: A Systematic Review of Their Impact on Hospital Stay, Complications, Infections, and Immunometabolic Outcomes in Surgical Patients. *European Surgery*, **57**, 226-241. <https://doi.org/10.1007/s10353-025-00893-y>
- [5] Gao, M., Chen, M., Dai, G., Zhu, D. and Cai, Y. (2024) Clinical Study: The Impact of Goal-Directed Fluid Therapy on Volume Management during Enhanced Recovery after Surgery in Gastrointestinal Procedures. *Acta Biochimica Polonica*, **71**, Article 12377. <https://doi.org/10.3389/abp.2024.12377>
- [6] Fox, M. (2025) ERAS Protocols Are Proven Effective, but Implementation Is Challenging. *Bulletin of the American College of Surgeons*, **110**, 512-517.
- [7] Lobo, D.N., Joshi, G.P. and Kehlet, H. (2024) Challenges in Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Research. *British Journal of Anaesthesia*, **133**, 717-721.
- [8] Akbuğa, G.A. and Yılmaz, K. (2024) Obstacles to Compliance and Implementation of ERAS Protocol from Nurses' Perspective: A Qualitative Study. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, **40**, 331-336.
- [9] Golder, H.J. and Papalois, V. (2021) Enhanced Recovery after Surgery: History, Key Advancements and Developments in Transplant Surgery. *Journal of Clinical Medicine*, **10**, Article 1634. <https://doi.org/10.3390/jcm10081634>
- [10] Kwon, Y.S., Choi, J.W., Lee, H.S., Kim, J.H., Kim, Y. and Lee, J.J. (2020) Effect of a Preoperative Proton Pump Inhibitor and Gastroesophageal Reflux Disease on Postoperative Nausea and Vomiting. *Journal of Clinical Medicine*, **9**, Article 825. <https://doi.org/10.3390/jcm9030825>
- [11] 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.
- [12] 林艺武, 卓慧珍, 林琴. 快速康复外科护理对胃肠外科手术患者疼痛及并发症的影响[J]. 中国当代医药, 2023, 30(9): 192-196.

- [13] 贾颖, 王晓艳. 快速康复外科护理在胃肠肿瘤手术患者中的应用效果分析[J]. 中国社区医师, 2022, 38(33): 145-147.
- [14] 牛彬. 快速康复护理对胃肠手术患者术后恢复情况及并发症的临床价值评价[J]. 中国医药指南, 2022, 20(13): 127-129.
- [15] Roulin, D. and Demartines, N. (2022) Principles of Enhanced Recovery in Gastrointestinal Surgery. *Langenbeck's Archives of Surgery*, **407**, 2619-2627. <https://doi.org/10.1007/s00423-022-02602-9>
- [16] Tian, Y., Cao, S., Liu, X., Li, L., He, Q., Jiang, L., et al. (2021) Randomized Controlled Trial Comparing the Short-Term Outcomes of Enhanced Recovery after Surgery and Conventional Care in Laparoscopic Distal Gastrectomy (Gissg1901). *Annals of Surgery*, **275**, e15-e21. <https://doi.org/10.1097/sla.0000000000004908>
- [17] Noba, L., Rodgers, S., Chandler, C., Balfour, A., Hariharan, D. and Yip, V.S. (2020) Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Reduces Hospital Costs and Improve Clinical Outcomes in Liver Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, **24**, 918-932. <https://doi.org/10.1007/s11605-019-04499-0>
- [18] Song, Y.H., Zhang, Z.H., Chai, Q., et al., (2023) Erratum: Quercetin Inhabits Intrahepatic Cholangiocarcinoma by Inducing Ferroptosis and Inhabiting Invasion via the NF- κ B Pathway. *The American Journal of Chinese Medicine*, **51**, 1613-1614.
- [19] Agarwal, R., Rajanbabu, A., P V, N., Goel, G., Madhusudanan, L. and Unnikrishnan, G.U. (2019) A Prospective Study Evaluating the Impact of Implementing the ERAS Protocol on Patients Undergoing Surgery for Advanced Ovarian Cancer. *International Journal of Gynecological Cancer*, **29**, 605-612. <https://doi.org/10.1136/ijgc-2018-000043>
- [20] Ping, H., Ling, X., Xue, Y. and Dong, F. (2021) Effect of ERAS Combined with Comfortable Nursing on Quality of Life and Complications in Femoral Neck Fractures of the Aged People. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, **2021**, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2021/8753076>
- [21] 田潭平, 罗勇, 周卫华. 加速康复外科在腹腔镜肝切除术中的应用现状及研究进展[J]. 中国当代医药, 2020, 27(4): 19-23.
- [22] Fung, A.K.Y., Chong, C.C.N. and Lai, P.B.S. (2020) ERAS in Minimally Invasive Hepatectomy. *Annals of Hepato-Biliary-Pancreatic Surgery*, **24**, 119-126. <https://doi.org/10.14701/ahbps.2020.24.2.119>
- [23] Maltais, F., Decramer, M., Casaburi, R., Barreiro, E., Burelle, Y., Debigaré, R., et al. (2014) An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Update on Limb Muscle Dysfunction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, **189**, e15-e62. <https://doi.org/10.1164/rccm.201402-0373st>
- [24] Aoyagi, Y., Mori, E., Ishii, H., Kono, Y., Sato, A., Okochi, Y., et al. (2022) Poor Walking Ability Outcome and Activities of Daily Living Improvement in Patients Undergoing Cardiac Rehabilitation during COVID-19 Pandemic. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, **58**, 606-611. <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.21.07054-4>
- [25] Yohannes, A.M., Dryden, S., Casaburi, R. and Hanania, N.A. (2021) Long-Term Benefits of Pulmonary Rehabilitation in Patients with COPD: A 2-Year Follow-Up Study. *Chest*, **159**, 967-974. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.10.032>
- [26] Batchelor, T.J.P., Rasburn, N.J., Abdelnour-Berchtold, E., Brunelli, A., Cerfolio, R.J., Gonzalez, M., et al. (2018) Guidelines for Enhanced Recovery after Lung Surgery: Recommendations of the Enhanced Recovery after Surgery (ERAS®) Society and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS). *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, **55**, 91-115. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezy301>
- [27] Lai, Y., Wang, X., Zhou, H., Kunzhou, P.L. and Che, G. (2018) Is It Safe and Practical to Use a Foley Catheter as a Chest Tube for Lung Cancer Patients after Lobectomy? A Prospective Cohort Study with 441 Cases. *International Journal of Surgery*, **56**, 215-220. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2018.06.028>
- [28] Li, S., Jiang, L., Ang, K., Chen, H., Dong, Q., Yang, H., et al. (2017) New Tubeless Video-Assisted Thoracoscopic Surgery for Small Pulmonary Nodules. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, **51**, 689-693. <https://doi.org/10.1093/ejcts/ezw364>
- [29] Madani, A., Fiore, J.F., Wang, Y., Bejjani, J., Sivakumaran, L., Mata, J., et al. (2015) An Enhanced Recovery Pathway Reduces Duration of Stay and Complications after Open Pulmonary Lobectomy. *Surgery*, **158**, 899-910. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2015.04.046>
- [30] Bhandari, R. and Yong-hao, Y. (2015) Implementation and Effectiveness of Early Chest Tube Removal during an Enhanced Recovery Programme after Oesophago-Gastrectomy. *Journal of Nepal Medical Association*, **53**, 24-27. <https://doi.org/10.31729/jnma.2699>
- [31] Shen, C. and Che, G. (2019) Tubeless Minimally Invasive Treatment: Taking a New Step in Enhanced Recovery after Surgery (Eras). *Thoracic Cancer*, **10**, 2067-2070. <https://doi.org/10.1111/1759-7714.13206>
- [32] Lirio, F., Galvez, C., Bolufer, S., Corcoles, J.M. and Gonzalez-Rivas, D. (2018) Tubeless Major Pulmonary Resections. *Journal of Thoracic Disease*, **10**, S2664-S2670. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.06.48>

-
- [33] 林根芳, 王莉萍, 王思颖, 等. 基于智慧护理交互系统的护理临床决策支持功能在泌尿外科围术期患者管理中的应用研究[J]. 护士进修杂志, 2021, 36(14): 1315-1317.
- [34] 沈静静, 高静, 张小宝, 等. 个案护理的延伸护理服务在泌尿外科腹腔镜患者的应用效果分析[J]. 长春中医药大学学报, 2021, 37(3): 639-642.
- [35] 皮思敏. 全程护理干预对泌尿外科手术患者疼痛的影响研究分析[J]. 临床医药文献电子杂志, 2020, 7(13): 112, 114.
- [36] 薛芙珍, 豆金霞, 马珊珊, 等. 快速康复外科护理在泌尿外科围手术期的应用[J]. 甘肃医药, 2020, 39(3): 273-274, 288.
- [37] 薛柳青, 程庆娟, 唐善梅, 等. 经尿道膀胱肿瘤电切术患者采取快速康复外科理念干预的价值[J]. 河北医药, 2023, 45(21): 3354-3356, 3360.
- [38] Brooks, N.A., Kokorovic, A., McGrath, J.S., Kassouf, W., Collins, J.W., Black, P.C., *et al.* (2020) Critical Analysis of Quality of Life and Cost-Effectiveness of Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) for Patient's Undergoing Urologic Oncology Surgery: A Systematic Review. *World Journal of Urology*, **40**, 1325-1342. <https://doi.org/10.1007/s00345-020-03341-6>
- [39] Ye, Z., Chen, J., Shen, T., Yang, H., Qin, J., Zheng, F., *et al.* (2020) Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Might Be a Standard Care in Radical Prostatectomy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Annals of Palliative Medicine*, **9**, 746-758. <https://doi.org/10.21037/apm.2020.04.03>
- [40] Badders, J., Coblens, O., Ranasinghe, V. and Shabani, S. (2024) Medical Honey in Head and Neck Cancer. *Cureus*, **16**, e52822. <https://doi.org/10.7759/cureus.52822>
- [41] Clet, A., Guy, M., Muir, J., Cuvelier, A., Gravier, F. and Bonnevie, T. (2024) Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Implementation and Barriers among Healthcare Providers in France: A Cross-Sectional Study. *Healthcare*, **12**, Article 436. <https://doi.org/10.3390/healthcare12040436>
- [42] Wael, M., Shehab, A.S., El-Sayes, I. and Seif-Eldeen, M.I.A. (2025) Implementation of Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Protocols in Elderly Patients Undergoing Emergency Surgery for Perforated Peptic Ulcer: A Comparative Analysis. *BMC Gastroenterology*, **25**, Article No. 52. <https://doi.org/10.1186/s12876-025-04188-0>