

# 加速康复外科理念在胰十二指肠切除术中的应用进展

刘 强, 李晓勇\*

延安大学附属医院, 陕西 延安

收稿日期: 2022年11月21日; 录用日期: 2022年12月15日; 发布日期: 2022年12月27日

## 摘 要

国内外大量回顾性研究证实加速康复外科(ERAS)理念在外科手术中应用可获得满意结果, 这使ERAS理念在外科手术中得到快速推广。胰十二指肠切除术是普外科手术中难度系数相对较高的手术, 其手术耗时长、实际操作繁杂、术后并发症多, 使得ERAS理念用于胰十二指肠切除术显著落后于其他术式。现阶段ERAS理念用于胰十二指肠切除术依然欠缺高级别的循证医学证据, 医务工作者有必要开展严格、随机、前瞻性的临床试验, 以证实ERAS理念应用于胰十二指肠切除术的安全性及可行性, 从而充实ERAS理念的相关路径及拓展其应用面。本文总结近年来国内外ERAS理念在胰十二指肠切除术中的应用相关文献报道, 以期为外科医师提供参考。

## 关键词

加速康复外科, 理念, 胰十二指肠切除术, 围手术期管理, 多学科协作

# Progress in the Application of Enhanced Recovery after Surgery Concept in Pancreaticoduodenectomy

Qiang Liu, Xiaoyong Li\*

Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an Shaanxi

Received: Nov. 21<sup>st</sup>, 2022; accepted: Dec. 15<sup>th</sup>, 2022; published: Dec. 27<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

**A large number of retrospective studies at home and abroad have confirmed that the application**

\*通讯作者。

of ERAS in surgery can achieve satisfactory results, which makes the rapid popularization of ERAS in surgery. Pancreaticoduodenectomy is a relatively difficult operation in general surgery, and its operation time is long, the actual operation is complicated and the postoperative complications are numerous. Therefore, the application of ERAS in pancreaticoduodenectomy is significantly behind that of other surgical methods. At present, there is still a lack of high-level evidence-based medical evidence for the application of ERAS in pancreaticoduodenectomy. Therefore, it is necessary for medical workers to conduct rigorous, randomized and prospective clinical trials to confirm the safety and feasibility of the application of ERAS in pancreaticoduodenectomy, so as to enrich the relevant pathways of ERAS and expand its application. In this paper, the application of ERAS concept in pancreaticoduodenectomy at home and abroad in recent years is summarized in order to provide reference for surgeons.

## Keywords

Enhanced Recovery after Surgery, The Concept, Pancreaticoduodenectomy, Perioperative Management, Multidisciplinary Collaboration

Copyright © 2022 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

加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)是以循证医学证据为基础,通过多学科协作,对围手术期处理的相关临床路径予以逐步完善,通过减轻患者围手术期应激反应,减少术后并发症,缩短住院时间,从而促进康复。这一优化的临床路径贯穿于手术患者的完整诊疗过程,其核心是强调以患者为中心的诊疗理念[1]。研究显示 ERAS 理念的应用有助于提高外科患者围术期的安全性、提高患者的满意度,缩短术后住院时间,有助于减少术后并发症的发生率[2]。自 1997 年 Kehlet 教授[2]提出该理念以来,越来越多的临床循证医学资料提示,ERAS 理念的应用在普通外科各领域的围术期中发挥了积极的作用[3] [4],随着 ERAS 临床经验的积累,这一理念已从最早的结直肠手术[5]推广至上消化道[6]、肝胆外科[7]、骨科[8] [9]、妇科[10]、泌尿外科[11]等手术领域。

胰十二指肠切除术(pancreaticoduodenectomy, PD)作为胰头癌及壶腹周围癌的首选术式,是一种较繁杂的外科术式,涉及多脏器切除和复杂的消化道重建,其难度系数相对较高,术后并发症多,随着近几十年来诊断技术、手术技术以及重症监护水平的发展,使得 PD 的并发症和病死率已明显降低,但并发症发生率仍高达 30%~60%,围术期病死率高达 1%~10% [12]。传统的围术期管理路径无法满足目前患者对高质量医疗服务的期望[13]。而 ERAS 理念在 PD 患者围术期中的应用既促进了高难度手术患者的术后恢复,也为围术期管理理念开拓了新的视野。2012 年欧洲首次发布了关于胰十二指肠切除术(pancreaticoduodenectomy, PD)实施快速康复的相关指南[14],2015 年,中国研究型医院学会肝胆胰外科专业委员会制订了国内第一个涉及胰腺外科领域的 ERAS 共识,即《肝胆胰外科术后加速康复专家共识(2015 版)》[15]。2021 年,中华医学会外科学分会和麻醉学分会共同制订了《中国加速康复外科临床实践指南(2021)》[16]。专门针对 PD 领域 ERAS 的路径管理进行了详细推荐。本文结合近年来国内外相关文献报道,对 ERAS 理念在胰十二指肠切除术中应用的安全性、有效性、及其应用形式和其发展作一综述。

## 2. ERAS 理念在胰十二指肠切除术中应用的安全性

在欧美等国家,随着 ERAS 理念在胰十二指肠切除术中的应用逐步推广,积累了一定的临床经验。

国内仅在大型胰腺中心有探索性应用, 因缺乏多中心、随机前瞻性研究, 但总体仍趋于保守。依据国内外大量回顾性研究及有限的随机、前瞻性研究, 证实将 ERAS 理念应用于胰十二指肠切除术有助于减少手术造成的生理及心理的应激反应、降低并发症发生率、缩短术后住院时间、不增加再入院率, 具有较高的可行性与安全性。2012 年 Robertson 等[17]回顾性分析了 50 例胰十二指肠切除术患者应用 ERAS 相关措施, 包括早期下床活动, 早期拔除胃管、尿管及腹腔引流管, 平均住院 10 d, 表明 ERAS 理念应用于胰十二指肠切除术中是可行的。同年欧洲发布的胰十二指肠切除术 ERAS 实施指南进一步规范了胰腺手术围手术期 ERAS 应用的具体措施[14]。2018 年, Ji 等[18]纳入 20 项病例对照研究中的 3694 例行胰腺切除手术患者(其中 ERAS 组 1886 例、对照组 1808 例)的 Meta 分析结果显示, 与对照组比较, ERAS 组患者术后胃排空延迟发生率、术后总并发症和轻度并发症发生率、腹腔感染的发生率均显著降低, 术后住院时间明显缩短, 而 2 组患者术后胰瘘发生率、中重度并发症发生率、围手术期病死率、再入院率和再手术率等均无统计学差异, 认为胰腺外科开展 ERAS 安全可行。Braga 等[19]针对接受 PD 治疗患者的配对研究结果显示, 与传统组(115 例)比较, ERAS 组(115 例)患者可实现术后早期下床活动、早期肠蠕动恢复、早期经口进食, 住院时间显著缩短; 而 2 组患者围手术期病死率、术后并发症发生率、再入院率比较, 差异均无统计学意义。Agarwal 等[20]报道的前瞻性研究中, 394 例胰腺切除术后患者均实施 ERAS 方案, 其中完成 80%以上 ERAS 项目的患者, 术后并发症发生率和病死率均显著低于完成度不足 80%的患者, 前者术后住院时间也明显缩短, 认为提高患者依从性有助于充分发挥 ERAS 理念的优势。2019 年 Cao 等[21]纳入了 19 项病例对照研究中行胰十二指肠切除术的 3387 例患者(其中 ERAS 组 1766 例, 对照组 1621 例)的 Meta 分析, 结果显示, 与对照组相比, ERAS 组术后胰瘘、感染、切口感染、肺部感染明显减少, 住院时间、住院费用显著降低; 死亡率、再入院、再手术或胃排空延迟未显著增加。Hwang 等[13]将 276 例接受开放胰十二指肠切除术的成年患者随机分为 ERAS 组( $n = 138$ )与常规组( $n = 138$ ), 结果发现对于 PD 患者改良的 ERAS 方案在术后发病率、死亡率、术后住院时间、住院费用方面不逊于传统方案, 同时减轻了治疗负担。同年, Kaman 等[22]对 ERAS 模式下年龄  $> 60$  岁( $n = 47$ )与  $< 60$  岁( $n = 56$ )的 103 例行胰十二指肠切除术的患者进行了回顾性研究, 两组之间在年龄、性别、合并症、术前引流和诊断方面无差异。发病率和死亡率差异无统计学意义( $p > 0.05$ )。胃排空延迟是最常见的并发症, 占 25.24% (21% vs 23.41%)。胰瘘发生率为 13.59% (8.9%对 12.76%), 出血率为 4.85% (5.4%对 4.3%)。死亡率为 4.85%。术后住院时间相当(14.7 天 vs 15.3 天) ( $p = 0.164$ )。证实与年轻患者相比, 胰十二指肠切除术是老年患者的安全外科手术。应用 ERAS 方案可以进一步改善结果。综上研究结果证实, ERAS 理念应用于胰十二指肠切除术是可行性、安全性的。国内也有相似研究[23] [24], 进一步肯定了 ERAS 理念在胰十二指肠切除术应用的可行性及安全性。

### 3. ERAS 理念应用术前部分

#### 3.1. 术前宣教及预康复

需行胰十二指肠切除术的患者多存在各种不适症状, 而手术必然给患者带来强烈的生理和心理应激。多项研究证实了术前有效宣讲和良好的医患沟通利于消除患者负面情绪、减少并发症的发生、促进术后康复、缩短住院时间[25] [26]。随着生物 - 心理 - 社会医学模式应用得到认可, 社会支持系统对患者的疾病治疗也有着不可忽视的作用, 家庭在该系统中的重要性尤为突出, 所以将患者的家属纳入宣教及沟通对象, 让家属参与到治疗过程中来是重要一环, 保证各项治疗和护理工作都能落到实处, 可促进患者获得显著治疗效果。术前应由多学科专门的医护人员应用包括多媒体、微信公众号在内的多种形式向患者及家属解释围手术期处理的相关事宜, 避免流于形式的说教。另外还必须做好患者心理状态调节, 缓解患者相关负性心理, 消除患者的顾虑, 帮助患者保持良好的身心状态。

Lawrence 等[27] [28]研究发现, 60 岁及以上患者经历腹部手术后, 在没有发生并发症的情况下, 其在运动负荷量和耐受时间等生理和功能储备均有不同程度的下降, 幅度达 20%~40%, 常需要 3 周~6 月来恢复。通过制定个体化预康复方案, 从而避免患者术强肌肉萎缩和内脏脂肪组织丢失, 及优化生理储备。同时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[29]。

### 3.2. 术前多学科综合治疗协作组(Multi-Disciplinary Team, MDT)

MDT 是个体化综合治疗的有效形式, 胰腺、壶腹部周围疾病的诊断及治疗具有多元性, 手术前联合影像、内窥镜、病理、肿瘤、放化疗、消化、麻醉等专科医生构成 MDT 团队, 紧紧围绕患者的临床诊断、必要的进一步检查、手术并发症、可切除性评定、手术前新辅助治疗、伴发病症的处理方法及预恢复等诸多问题展开探讨, 从而以精准地制订最好治疗计划方案, 防止治疗不够及治疗过多。

### 3.3. 术前胆管引流

荷兰阿姆斯特丹学术医学中心一项研究显示[30], 术前行胆管引流病人与直接手术病人的总并发症发生率差异亦无统计学意义, 故认为术前胆管引流可能并不影响术后并发症的发生风险。高胆红素血症并非手术禁忌。一项回顾性研究发现[31], 对于血清总胆红素水平超过 250  $\mu\text{mol/L}$  或合并胆管炎并接受胰十二指肠切除术的患者, 常规进行胆道引流, 可减少总体术后并发症。

### 3.4. 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[32]。对术前有营养不良风险的病人, 开展包括口服、肠内营养及肠外营养支持。

### 3.5. 术前肠道准备

术前行机械系肠道准备会使肠道生理性屏障受损害, 会引起水、电解质紊乱及脱水等情况[33]。还可导致肠道黏膜形态的改变, 表面黏膜和上皮细胞丢失以及黏膜固有层水肿, 并且引起局部炎症加重, 这些后果均为吻合口瘘的危险因素[34]。所以 PD 术前不推荐常规行机械性肠道准备。对于有胃肠道动力不足或消化道梗阻者应制定特殊术前肠道准备方案。

## 4. ERAS 理念应用术中部分

### 4.1. 麻醉方法的选择

研究结果显示在胰腺外科手术中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[35]。胰腺外科手术是否选择联合硬膜外或周围神经阻滞需综合考量。

### 4.2. 术中液体及呼吸管理

胰十二指肠切除术创伤大、术中液体丢失和输注量大。输液量过多增加心肺功能负担, 影响胃肠道功能的恢复。目前可通过多种途径监测心肺功能, 以目标为导向的液体治疗理念。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[36]。术中采用“肺保护性机械通气”的策略, 有助于降低术后并发症(PPCs)的发生率。

### 4.3. 手术方式的选择

对于完成学习曲线、技术成熟的术者, 腹腔镜可作为首先术式, 但应根据所在医院技术水平及患者

个体情况慎重选择手术方式。

## 5. ERAS 理念应用术后部分

### 5.1. 围手术期疼痛管理

推荐多模式镇痛, 对于开放手术, 建议使用阿片类药物 + 非甾体类消炎药(NSAIDs) + 椎管内麻醉或周围神经阻滞或切口浸润麻醉。连续中胸段硬膜外患者自控镇痛(PCEA) + NSAIDs 也可控制切口疼痛, 但注意预防低血压、硬膜外血肿、尿潴留等并发症风险, 亦推荐局麻药伤口浸润镇痛 + 腹横筋膜阻滞镇痛(TAP) + 低剂量阿片类药物的病人自控镇痛(PCA) + NSAIDs 来作为 PCEA 的替代方案。对于腔镜手术, 推荐局麻药切口浸润 + 低剂量阿片类药物的患者自控静脉镇痛(PCIA) + NSAIDs 方案[37]。

### 5.2. 术后恶心呕吐的防治

术后恶心呕吐的不良影响包括脱水、电解质失衡、切口裂开和延迟出院等。术后早期活动、预防恶心呕吐药物的应用可显著降低术后恶心呕吐的发生率。必要时可联合用药。

### 5.3. PD 术后鼻胃管留置

PD 术后留置鼻胃管可为胰肠、胆肠吻合口减压, 以期减少术后相关并发症的发生。但有研究[38] [39] 显示, 长期留置胃管患者发热、肺不张、肺炎、胃食管反流等并发症发生率较高, 并且使患者有严重不适感。一项观察性研究提示[40], 在 PD 后常规使用 NGT 是不合理的。手术后立即移除 NGT 可以安全地进行, 并且在简单的病程中很少需要按需重新插入。目前国内倾向于待肛门排气后再拔除鼻胃管, 文献报道的时间为术后 96 h 或术后第 3 天[41] [42]。

### 5.4. 术后腹腔引流管的管理

胰十二指肠切除术后第 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, 可在第 3 天拔除引流管。对于未达到上述拔管条件者, 应当延长带管时间。

### 5.5. 术后胃肠功能障碍的防治

胃排空延迟(DGE)是胰十二指肠切除术(PD)的一种常见且令人沮丧的并发症。当前尚无具体治疗措施预防 DGE 的发生。有研究显示[43]胰管小、接受保留幽门的胰十二指肠切除术和术后胰瘘可能提示 CR-DGE 的高风险。术后胰瘘、腹腔脓肿、腹内感染等也与 DGE 的严重相关, 早期发现并处理 PD 术后腹部并发症可减低 DGE 的发生率。BDG 发生后, 需再次留置鼻胃管, 并为病人提供充分肠内、外营养支持。

### 5.6. 术后饮食及营养支持治疗

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得到证实[44]。有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[45]。对于严重的胰瘘病人, 经口进食的耐受差或无法进食, 需行肠内或肠外营养支持[44]。

### 5.7. 出院标准

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[46]。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。

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[47]。

## 6. ERAS 理念在胰十二指肠切除术中应用的展望

ERAS 理念在胰十二指肠切除术中的价值是毋庸置疑的。所谓理念, 就是诊治过程中的各个环节, 包括医师、护士、患者及家属乃至护工都需要有 ERAS 的理念, 然而现实中 ERAS 和老百姓的传统康复观念有不同程度的冲突。国内对于 PD 围手术期管理中实施 ERAS 的争议多集中在其具体方案上, 包括术前胆道引流、术前禁食禁饮时间、术后镇痛方式选择、术后鼻胃管和腹腔引流管拔除时机、术后经口进食时机等。我们在实施 ERAS 的过程中, 不要将 ERAS 等同于住院日短。应设立规范严格的出院标准, 不要以牺牲远期效果为代价。应根据病人的具体情况具体分析, 不可一概而论。同时, 不要忘记中国国情和中国特色, 不要忽略医院的具体情况。随着 ERAS 理念在更大范围内的实施, 将改善患者的预后, 显著缩短卧床时间, 并提高国家卫生服务的生产率。

## 参考文献

- [1] Ljungqvist, O. (2014) ERAS—Enhanced Recovery after Surgery: Moving Evidence-Based Perioperative Care to Practice. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, **38**, 559-566. <https://doi.org/10.1177/0148607114523451>
- [2] Sun, Y., Wang, Y., Mao, Y., et al. (2020) The Safety and Feasibility of Enhanced Recovery after Surgery in Patients Undergoing Pancreaticoduodenectomy: An Updated Meta-Analysis. *BioMed Research International*, **2020**, Article ID: 7401276. <https://doi.org/10.1155/2020/7401276>
- [3] Kehlet, H. and Wilmore, D.W. (2008) Evidence-Based Surgical Care and the Evolution of Fast-Track Surgery. *Annals of Surgery*, **248**, 189-198. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31817f2c1a>
- [4] Gonenc, M., Dural, A.C., Celik, F., et al. (2014) Enhanced Postoperative Recovery Pathways in Emergency Surgery: A Randomised Controlled Clinical Trial. *The American Journal of Surgery*, **207**, 807-814. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2013.07.025>
- [5] Ljungqvist, O., Scott, M. and Fearon, K.C. (2017) Enhanced Recovery after Surgery: A Review. *JAMA Surgery*, **152**, 292-298. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2016.4952>
- [6] Karran, A., Wheat, J., Chan, D., et al. (2016) Propensity Score Analysis of an Enhanced Recovery Programme in Upper Gastrointestinal Cancer Surgery. *World Journal of Surgery*, **40**, 1645-1654. <https://doi.org/10.1007/s00268-016-3473-6>
- [7] Sutherasan, M., Taesombat, W., Sirichindakul, B., et al. (2017) Improving the Surgical Outcomes after Liver Resection with ERAS Program. *Journal of the Medical Association of Thailand*, **100**, 435-440.
- [8] Kent, M., Calvert, N., Blades, K., Swann, A. and Yates, P. (2017) Enhanced Recovery Principles Applied to Revision Hip and Knee Arthroplasty Reduces Length of Stay and Blood Transfusion. *Journal of Orthopaedics*, **14**, 555-560. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2017.08.012>
- [9] Tan, N.L.T., Hunt, J.L. and Gwini, S.M. (2018) Does Implementation of an Enhanced Recovery after Surgery Program for Hip Replacement Improve Quality of Recovery in an Australian Private Hospital: A Quality Improvement Study. *BMC Anesthesiology*, **18**, Article No. 64. <https://doi.org/10.1186/s12871-018-0525-5>
- [10] Barber, E.L. and Van Le, L. (2015) Enhanced Recovery Pathways in Gynecology and Gynecologic Oncology. *Obstetrical & Gynecological Survey*, **70**, 780-792. <https://doi.org/10.1097/OGX.0000000000000259>
- [11] Collins, J.W., Patel, H., Adding, C., et al. (2016) Enhanced Recovery after Robot-Assisted Radical Cystectomy: EAU Robotic Urology Section Scientific Working Group Consensus View. *European Urology*, **70**, 649-660. <https://doi.org/10.1016/j.eururo.2016.05.020>
- [12] Clancy, T.E. and Ashley, S.W. (2005) Pancreaticoduodenectomy (Whipple Operation). *Surgical Oncology Clinics of North America*, **14**, 533-552.
- [13] Hwang, D.W., Kim, H.J., Lee, J.H., et al. (2019) effect of Enhanced Recovery after Surgery Program on Pancreaticoduodenectomy: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences*, **26**, 360-369. <https://doi.org/10.1002/jhbp.641>

- [14] Lassen, K., Coolsen, M.M.E., Slim, K., *et al.* (2012) Guidelines for Perioperative Care for Pancreaticoduodenectomy: Enhanced Recovery after Surgery (ERAS<sup>®</sup>) Society Recommendations. *Clinical Nutrition*, **31**, 817-830. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2012.08.011>
- [15] 中国研究型医院学会肝胆胰外科专业委员会. 肝胆胰外科术后加速康复专家共识(2015版)[J]. 临床肝胆病杂志, 2016, 32(6): 1040-1045.
- [16] 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.
- [17] Robertson, N., Gallacher, P.J., Peel, N., *et al.* (2012) Implementation of an Enhanced Recovery Programme Following Pancreaticoduodenectomy. *HPB (Oxford)*, **14**, 700-708. <https://doi.org/10.1111/j.1477-2574.2012.00521.x>
- [18] Ji, H.-B., Zhu, W.-T., Wei, Q., *et al.* (2018) Impact of Enhanced Recovery after Surgery Programs on Pancreatic Surgery: A Meta-Analysis. *World Journal of Gastroenterology*, **24**, 1666-1678. <https://doi.org/10.3748/wjg.v24.i15.1666>
- [19] Braga, M., Pecorelli, N., Ariotti, R., *et al.* (2014) Enhanced Recovery after Surgery Pathway in Patients Undergoing Pancreaticoduodenectomy. *World Journal of Surgery*, **38**, 2960-2966. <https://doi.org/10.1007/s00268-014-2653-5>
- [20] Agarwal, V., Thomas, M.J., Joshi, R., *et al.* (2018) Improved Outcomes in 394 Pancreatic Cancer Resections: The Impact of Enhanced Recovery Pathway. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, **22**, 1732-1742. <https://doi.org/10.1007/s11605-018-3809-7>
- [21] Cao, Y., Gu, H.Y., Huang, Z.D., *et al.* (2019) Impact of Enhanced Recovery after Surgery on Postoperative Recovery for Pancreaticoduodenectomy: Pooled Analysis of Observational Study. *Frontiers in Oncology*, **9**, Article 687. <https://doi.org/10.3389/fonc.2019.00687>
- [22] Kaman, L., Chakarathi, K., Gupta, A., *et al.* (2019) Impact of Enhanced Recovery after Surgery Protocol on Immediate Surgical Outcome in Elderly Patients Undergoing Pancreaticoduodenectomy. *Updates in Surgery*, **71**, 653-657. <https://doi.org/10.1007/s13304-019-00625-4>
- [23] 戴梦华, 王顺达, 邢骋, 等. 加速康复外科理念在胰十二指肠切除术围手术期管理中的可行性[J]. 协和医学杂志, 2018, 9(6): 533-538.
- [24] 段文斌, 毛先海, 蒋波, 等. 腹腔镜胰十二指肠切除术围手术期个体化快速康复外科策略及临床实践[J]. 中华普通外科杂志, 2018, 33(7): 609-610.
- [25] Haines, T.P., Hill, A.M., Hill, K.D., *et al.* (2011) Patient Education to Prevent Falls among Older Hospital Inpatients: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Internal Medicine*, **171**, 516-524. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2010.444>
- [26] Clarke, H.D., Timm, V.L., Goldberg, B.R. and Hattrup, S.J. (2012) Preoperative Patient Education Reduces In-Hospital Falls after Total Knee Arthroplasty. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, **470**, 244-249. <https://doi.org/10.1007/s11999-011-1951-6>
- [27] Mayo, N.E., Feldman, L., Scott, S., *et al.* (2011) Impact of Preoperative Change in Physical Function on Postoperative Recovery: Argument Supporting Prehabilitation for Colorectal Surgery. *Surgery*, **150**, 505-514. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2011.07.045>
- [28] Lawrence, V.A., Hazuda, H.P., Cornell, J.E., *et al.* (2004) Functional Independence after Major Abdominal Surgery in the Elderly. *Journal of the American College of Surgeons*, **199**, 762-772. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2004.05.280>
- [29] Boden, I., Skinner, E.H., Browning, L., *et al.* (2018) Preoperative Physiotherapy for the Prevention of Respiratory Complications after Upper Abdominal Surgery: Pragmatic, Double Blinded, Multicentre Randomised Controlled Trial. *BMJ*, **360**, Article ID: j5916. <https://doi.org/10.1136/bmj.j5916>
- [30] Sewnath, M.E., Birjmohun, R.S., Rauws, E.A., *et al.* (2001) The Effect of Preoperative Biliary Drainage on Postoperative Complications after Pancreaticoduodenectomy. *Journal of the American College of Surgeons*, **192**, 726-734. [https://doi.org/10.1016/S1072-7515\(01\)00819-5](https://doi.org/10.1016/S1072-7515(01)00819-5)
- [31] 沈子云, 张军, 赵世伟, 周怡然, 王伟中, 沈柏勇. 严重梗阻性黄疸患者的术前胆道引流可减少胰十二指肠切除术后的总体并发症: 回顾性和倾向评分匹配分析[J]. 胰腺科, 2020, 20(3): 529-536.
- [32] 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.
- [33] 陈剑辉. 结直肠手术机械性肠道准备的研究进展[J]. 消化肿瘤杂志(电子版), 2011, 3(1): 53-56.
- [34] Bucher, P., Gervaz, P., Egger, J.-F., Soravia, C. and Morel, P. (2006) Morphologic Alterations Associated with Mechanical Bowel Preparation before Elective Colorectal Surgery: A Randomized Trial. *Diseases of the Colon & Rectum*, **49**, 109-112. <https://doi.org/10.1007/s10350-005-0215-5>
- [35] Groen, J.V., Khawar, A.A.J., Bauer, P.A., *et al.* (2019) Meta-Analysis of Epidural Analgesia in Patients Undergoing

- Pancreatoduodenectomy. *BJS Open*, **3**, 559-571. <https://doi.org/10.1002/bjs.50171>
- [36] Semler, M.W., Self, W.H., Wanderer, J.P., *et al.* (2018) Balanced Crystalloids versus Saline in Critically Ill Adults. *The New England Journal of Medicine*, **378**, 829-839. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1711584>
- [37] 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.
- [38] Nelson, R., Tse, B. and Edwards, S. (2005) Systematic Review of Prophylactic Nasogastric Decompression after Abdominal Operations. *British Journal of Surgery*, **92**, 673-680. <https://doi.org/10.1002/bjs.5090>
- [39] Pessaux, P., Regimbeau, J.-M., Dondéro, F., *et al.* (2007) Randomized Clinical Trial Evaluating the Need for Routine Nasogastric Decompression after Elective Hepatic Resection. *British Journal of Surgery*, **94**, 297-303. <https://doi.org/10.1002/bjs.5728>
- [40] Kleive, D., Sahakyan, M.A., Labori, K.J. and Lassen, K. (2019) Nasogastric Tube on Demand is Rarely Necessary after Pancreatoduodenectomy within an Enhanced Recovery Pathway. *World Journal of Surgery*, **43**, 2616-2622. <https://doi.org/10.1007/s00268-019-05045-4>
- [41] Shao, Z., Jin, G., Ji, W., Shen, L. and Hu, X. (2015) The Role of Fast-Track Surgery in Pancreaticoduodenectomy: A Retrospective Cohort Study of 635 Consecutive Resections. *International Journal of Surgery*, **15**, 129-133. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2015.01.007>
- [42] Bai, X., Zhang, X., Lu, F., *et al.* (2016) The Implementation of an Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Program Following Pancreatic Surgery in an Academic Medical Center of China. *Pancreatology*, **16**, 665-670. <https://doi.org/10.1016/j.pan.2016.03.018>
- [43] 尹杰, 卢志平, 张珂, 吴建林, 高文文, 郭峰, 陈建军, 魏建军, 吴建军, 徐丹, 姜澜, 苗尹. 胰十二指肠切除术后排空延迟的危险因素和结局分析: 492 例单中心经验[J]. 中华外科杂志, 2018, 56(1): 35-40.
- [44] Weimann, A., Braga, M., Carli, F., *et al.* (2021) ESPEN Practical Guideline: Clinical Nutrition in Surgery. *Clinical Nutrition*, **40**, 4745-4761. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.03.031>
- [45] Wu, J.-M., Kuo, T.-C., Chen, H.-A., *et al.* (2019) Randomized Trial of Oral versus Enteral Feeding for Patients with Postoperative Pancreatic fistula after Pancreatoduodenectomy. *British Journal of Surgery*, **106**, 190-198. <https://doi.org/10.1002/bjs.11087>
- [46] Elias, K.M., Stone, A.B., McGinagle, K., *et al.* (2019) The Reporting on ERAS Compliance out Comes and Elements Research (RECOvER) Checklist: A Joint Statement by the ERAS<sup>®</sup> and ERAS<sup>®</sup> USA Societies. *World Journal of Surgery*, **43**, 1-8. <https://doi.org/10.1007/s00268-018-4753-0>
- [47] Melloul, E., Lassen, K., Roulin, D., *et al.* (2019) Guidelines for Perioperative Care for Pancreatoduodenectomy: Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Recommendations 2019. *World Journal of Surgery*, **44**, 2056-2084. <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05462-w>