

腹部手术术后胃肠功能恢复的影响因素研究进展

曾郦颖, 万东*

重庆医科大学附属第一医院急诊医学科, 重庆

收稿日期: 2026年2月3日; 录用日期: 2026年2月26日; 发布日期: 2026年3月6日

摘要

腹部手术术后胃肠功能的恢复状况与患者术后康复进程及预后质量密切相关。但影响术后胃肠功能恢复的因素涉及多个层面, 有手术创伤程度、麻醉方案选择、术后营养支持策略以及患者术前基础状态等。近年来, 随着加速康复外科理念的深入推广以及微创外科技术的广泛应用, 术后胃肠功能恢复这方面的研究取得了显著进展。有研究表明, 上述因素主要通过调控肠道神经内分泌功能、介导炎症反应及影响肠道菌群稳态等途径发挥作用。然而, 临床实践中仍可观察到明显的个体差异现象: 接受相同术式的患者, 部分可于术后2至3日内恢复肛门排气排便功能, 而另一部分则可能延迟至1周甚至更长时间, 这一差异背后的具体机制尚未完全阐明。本文旨在对近年来腹部手术术后胃肠功能恢复影响因素的相关研究进展进行系统梳理与综述, 以期为临床决策提供理论依据与参考。

关键词

腹部手术, 胃肠功能恢复, 影响因素, 营养支持, 术后肠梗阻

Research Progress on Influencing Factors of Gastrointestinal Function Recovery Following Abdominal Surgery

Liying Zeng, Dong Wan*

Department of Emergency Medicine, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

Received: February 3, 2026; accepted: February 26, 2026; published: March 6, 2026

Abstract

The recovery of gastrointestinal function following abdominal surgery is closely associated with

*通讯作者。

postoperative rehabilitation progress and prognostic outcomes. Factors influencing postoperative gastrointestinal recovery encompass multiple dimensions, including the extent of surgical trauma, anesthetic regimen selection, postoperative nutritional support strategies, and preoperative baseline patient status. In recent years, with the widespread implementation of enhanced recovery after surgery protocols and the extensive adoption of minimally invasive surgical techniques, substantial research advances have been achieved in this field. Current evidence indicates that these factors exert their effects primarily through modulation of intestinal neuroendocrine function, mediation of inflammatory responses, and alteration of gut microbiota homeostasis. Nevertheless, considerable inter-individual variability remains evident in clinical practice: among patients undergoing identical surgical procedures, some achieve restoration of flatus passage and defecation within 2 to 3 postoperative days, whereas others may experience delays extending to one week or longer. The precise mechanisms underlying this heterogeneity have yet to be fully elucidated. This review aims to systematically synthesize recent research advances regarding factors affecting gastrointestinal function recovery following abdominal surgery, with the objective of providing theoretical foundations and reference for clinical decision-making.

Keywords

Abdominal Surgery, Gastrointestinal Function Recovery, Influencing Factors, Nutritional Support, Postoperative Ileus

Copyright © 2026 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. 前言

腹部手术后胃肠功能障碍是临床常见的术后并发症,主要表现为术后肠梗阻及胃轻瘫等。患者临床症状包括恶心、呕吐、腹胀及肠鸣音减弱或消失,严重者可进展为完全性肠梗阻。该并发症不仅影响患者术后舒适度,还可导致住院时间延长、医疗费用增加,并可能继发其他并发症[1]。相关研究数据显示,约10%接受腹部肿瘤手术的患者会出现不同程度的胃肠功能障碍,其中手术时间长、创伤范围大、术后合并感染或需要输血的患者发生率更高[1]。

关于术后胃肠功能恢复的影响因素,手术创伤程度首当其冲。一项多中心回顾性研究揭示了切口长度与肠功能恢复之间的量效关系:腹部切口每增加1厘米,患者首次肠蠕动恢复时间约延迟2% [2]。这一现象的病理生理学基础在于切口越大,组织损伤越严重,局部炎症反应越剧烈,肠道动力抑制时间相应延长。此外,既往腹部手术史、合并恶性肿瘤以及术后炎症反应程度较重等因素均与胃肠功能恢复延迟相关[3]。

术后营养支持方式的选择同样对胃肠功能恢复具有重要影响。以新生儿先天性肠闭锁为例,术后采用肠内营养支持的患儿较单纯接受肠外营养者胃肠功能恢复更快,表现为肠鸣音恢复时间及首次排便时间均明显提前[4]。这一结果提示,早期给予肠道生理性刺激有助于促进术后处于抑制状态的胃肠动力恢复。

阿片类药物虽镇痛效果确切,但对胃肠动力有抑制作用并可引起恶心呕吐。近年来,多模式镇痛策略——如腹横肌平面阻滞联合阿片节制方案以及围手术期应用地塞米松——为解决这一问题提供了新途径[5][6][7]。在此基础上,加速康复外科(ERAS)理念提供了系统性的围手术期管理框架,整合早期肠内营养、术中限制性液体管理、术后早期活动及多模式镇痛等措施,旨在减轻机体应激与炎症反应,促进胃

肠功能恢复。临床研究证实, 规范实施 ERAS 方案可显著缩短胃肠功能恢复时间及住院天数[5][8]。

传统医学手段在这一领域也展现出应用潜力。经皮电针刺刺激(TEAS)和穴位电刺激在促进术后胃肠蠕动、减少胃肠功能障碍方面具有一定优势, 其机制可能涉及脑肠轴调节及炎症因子下调[9][10]。当电针与 ERAS 方案联合应用时, 可更显著地缩短首次排气和排便时间并减轻炎症反应, 具有临床推广价值[10]。

围手术期炎症反应与血管内皮功能同样值得关注。研究发现, 地塞米松除镇痛作用外, 还可保护血管内皮糖萼层, 减轻手术所致炎症反应, 改善微循环状态, 进而促进肠道功能恢复[11]。另一方面, 患者术前的营养及免疫状态亦不容忽视——合并贫血、低白蛋白血症或 C 反应蛋白升高者, 术后胃肠功能恢复往往较为迟缓[12][13]。

综上, 腹部手术后胃肠功能恢复延迟是多因素共同作用的结果, 涉及手术方式、麻醉镇痛、营养支持及炎症调控等多个环节。临床实践中需综合考量上述因素, 制定个体化的围手术期管理方案。目前, 各影响因素的具体作用机制及干预措施的最佳组合方案仍有待深入研究[1][5][9]。

2. 影响因素分析

2.1. 手术相关因素对胃肠功能恢复的影响

2.1.1. 手术类型与创伤程度

开放手术与微创手术对术后胃肠功能恢复的影响存在较为明显的差异。腹腔镜手术由于切口较小、组织损伤相对轻微、炎症反应程度较低, 术后胃肠功能的恢复通常较为顺利。相比之下, 开放手术因切口较大、创伤范围广, 所引发的炎症反应也更为显著, 胃肠功能的恢复进程往往相应延长。已有研究证实, 腹部切口长度与术后肠道功能恢复时间之间呈正相关[2]。

从病理生理学角度而言, 腹腔镜手术通过数个小切口完成操作, 对腹壁肌群与神经组织造成的机械性损伤较为有限, 术后疼痛反应相对轻微, 炎症反应亦相应减轻, 由此可部分解释其术后肠麻痹程度较轻的临床表现。与之相比, 开放手术因创伤范围广泛, 术后常继发肠壁水肿、炎症反应增强及神经反射性肠道运动抑制等一系列病理改变, 上述因素协同作用, 共同导致胃肠功能恢复时间的延长。

关于切口长度影响胃肠功能恢复的具体机制, 学界目前倾向于从两个维度加以理解: 其一为腹壁结构完整性的破坏, 其二为腹腔内环境稳态的紊乱。切口长度的增加意味着组织剥离范围扩大、血管损伤增多, 局部炎症反应及疼痛程度也随之加重。这种影响具有双重性——既直接损害肠道局部的修复条件, 又因疼痛限制患者早期下床活动而间接延缓肠道功能的康复进程。

基于上述认识, 从促进术后胃肠功能恢复的角度出发, 在病情允许的条件下优先选择微创手术方式, 并尽可能缩短手术切口长度, 应是合理的临床策略。值得注意的是, 不同类型腹部手术对胃肠功能恢复的影响存在差异, 临床实践中需加以区分: 1) 上腹部手术与下腹部手术: 上腹部手术(如胃切除、胰腺手术)因邻近迷走神经分布区域, 术后胃排空延迟和胃轻瘫的发生率相对较高; 而下腹部手术(如结肠手术、妇科手术)则更易出现术后肠麻痹和排便功能障碍, 两者的病理生理机制有所不同。2) 微创手术与开放手术: 如前所述, 腹腔镜及机器人辅助手术在减少创伤、降低炎症反应方面具有优势, 但对于复杂粘连或肿瘤侵犯范围较广的病例, 开放手术仍不可替代, 此时手术时间和组织损伤程度对胃肠功能恢复的影响更为突出。3) 成人与儿童/新生儿: 新生儿及婴幼儿胃肠道发育尚不成熟, 术后胃肠功能恢复的影响因素和评估指标与成人有所不同, 早期肠内营养的启动时机和喂养耐受性是该人群的关注重点。

2.1.2. 手术时间与复杂度

手术时间与手术复杂程度对术后胃肠功能恢复的影响同样不容忽视。既往研究已揭示, 手术时长超过 3 小时以及手术难度较大均构成胃肠功能恢复延迟的独立危险因素, 其病理机制主要涉及术中应激反

应的增强及全身炎症水平的升高。

从麻醉与机体应激的视角审视,手术时间的延长直接导致麻醉药物暴露时间增加,机体应激反应随之加剧,大量炎症介质释放入血,继而抑制肠道平滑肌的收缩功能,增加术后胃肠动力障碍的发生风险。已有研究表明,手术时间每延长1小时,患者胃肠功能恢复时间即呈现显著延长趋势,术后并发症发生率亦相应上升。

从术中操作层面分析,高复杂度手术通常涉及更广泛的组织分离范围与更精细的解剖结构处理,术中对肠系膜血流的干扰以及对肠管的机械性牵拉均可能加重局部乃至全身炎症反应。此外,复杂手术常伴随术中出血量增多及液体管理难度增大等问题,这些因素均可能对肠道功能的恢复产生不利影响。

在临床实践中,复杂结直肠手术、胰腺手术及腹壁重建手术等因手术时间长、操作难度大,术后胃肠功能恢复普遍较慢。以复杂克罗恩病手术为例,若患者术前病情复杂且合并腹腔穿孔,术中处理难度增加,手术时间势必延长,术后胃肠功能恢复延迟的风险也相应增高[14]。类似现象在复杂腹壁疝修补术中同样存在,尤其是既往有多次腹部手术史、腹腔粘连严重的患者[15][16]。

从炎症指标变化来看,术中白细胞计数及IL-6等促炎细胞因子水平与手术时长及复杂程度呈正相关。手术时间越长、腹部创伤面积越大,炎症反应越剧烈,IL-6等促炎因子释放越多,通过影响肠道神经肌肉功能延缓肠蠕动恢复,从而增加术后肠梗阻的发生率[17]。

基于上述认识,缩短手术时间、降低手术复杂度已逐渐成为促进术后胃肠功能早期恢复的重要临床策略。腹腔镜及机器人辅助手术等微创技术的应用可有效缩短手术时间,减少术中创伤程度及炎症反应强度[18][19]。此外,充分的术前准备、术中精细操作、多学科协作以及合理的围术期液体管理策略,均有助于降低手术难度、缩短手术时间,最终改善患者术后恢复质量。

2.1.3. 特殊手术类型的影响

不同类型的手术对术后胃肠功能恢复的影响也各有特点。

对于妇科腹部手术来说,剖宫产和子宫肌瘤切除是最常见的两种。有一项针对国内剖宫产产妇的横断面调查显示,手术类型和术后2小时内的出血量是影响胃肠功能恢复的重要因素。这项研究中,产妇平均在术后2.21小时出现第一次肠鸣音,35.73小时首次肛门排气,术后腹胀和肠梗阻的发生率分别是15.1%和0.7%。分析发现,剖宫产类型、术后出血量、首次进食时间都是独立影响因素。这提示我们,对于有瘢痕子宫的产妇要加强管理,控制好分娩过程减少出血,鼓励早进食、必要时用促肠蠕动药物[20]。

另外,恶性肿瘤和既往腹部手术史在妇科手术患者中也跟胃肠功能恢复不好有关。比如有研究发现,恶性肿瘤患者和做过多次腹部手术的患者,术后胃肠功能恢复更差,I-FEED评分更高,说明这类患者需要更仔细的术前评估和围手术期管理[3]。

新生儿先天性肠闭锁的手术治疗是另一个特殊领域。研究证实,术后用肠内营养对胃肠功能重建有明显促进作用——不仅能提供必要的营养,还能刺激肠道黏膜修复、促进功能恢复,减少术后肠梗阻和肠功能障碍,帮助早期恢复肠蠕动,最终缩短住院时间、改善预后。

总体来看,特殊手术类型对术后胃肠功能恢复的影响涉及多个方面:手术创伤程度、出血量、术后营养支持方式、患者个体差异等等。针对妇科腹部手术,重点是控制术中出血和尽早恢复肠道功能;对于新生儿先天性肠闭锁,早期肠内营养是关键。当然,这些结论还需要更多高质量前瞻性研究来进一步验证和完善。

2.2. 围手术期营养支持与胃肠功能恢复

2.2.1. 早期肠内营养(EN)的作用

早期肠内营养(EN)作为促进术后胃肠功能恢复的重要手段,已经有了比较充分的研究证据支持。

研究显示, 早期给予肠内营养可以明显缩短术后肠鸣音恢复时间和首次排便时间。以新生儿先天性肠闭锁为例, 接受早期肠内营养的患儿, 肠鸣音恢复和首次排便都比单纯静脉营养的明显提前, 住院时间也缩短了, 白细胞、白蛋白、直接胆红素这些指标也有改善[4]。这说明早期肠内营养不只是为了促进胃肠功能恢复那么简单, 对整体临床结局都有好处。

在成年腹部手术患者中也有类似的情况。有一项汇总了多个随机临床试验的分析发现, 早期达到能量目标的患者, 术后第 3 天到出院期间的院内感染率明显降低, 营养状态也改善得更好。不管是单纯肠内营养还是肠内营养加早期静脉营养补充, 效果都差不多[21]。对于重症患者特别是创伤患者, 早期肠内营养还能减少伤口感染、降低死亡率、缩短住院时间[22]。

早期肠内营养的好处不只是加快胃肠恢复, 还包括提高免疫功能和改善营养状态。胃肠肿瘤患者接受早期肠内营养后, 血清白蛋白、前白蛋白升高, 炎症因子降低, CD3+、CD4+这些免疫指标也有改善, 而且肠道耐受性还不错, 腹泻腹胀这些并发症发生率低, 生活质量明显提升[23]。类似地, 急性胰腺炎患者接受早期肠内营养结合电针治疗, 胃肠道耐受性提高, 疼痛缓解, 炎症指标下降, 住院时间缩短, 说明早期肠内营养在促进胃肠功能耐受和加速恢复方面的潜力[24]。

在一些特殊人群中, 如新生儿、重度烧伤患者、接受 ECMO 治疗的新生儿, 早期肠内营养同样被证明是安全有效的。它可以促进肠道成熟, 减少肠道并发症, 缩短达到全肠内营养的时间, 提高生存率和免疫功能[25]-[27]。

当然, 早期肠内营养的实施亦需遵循个体化原则, 根据患者具体病情及手术类型制定相应方案, 同时对胃肠功能及耐受性指标进行动态监测, 如腹内压、胃残余量等, 以便及时调整营养策略, 降低耐受不良的发生风险[28] [29]。

2.2.2. 营养状态与炎症反应

术前患者的营养状况及炎症反应程度, 是影响腹部手术后胃肠功能恢复的重要因素。多项临床研究表明, 术前合并贫血、低蛋白血症或 C 反应蛋白(CRP)升高的患者, 其术后胃肠功能恢复往往不够理想, 这提示营养不良与炎症状态可能是术后恢复的关键变量。

贫血是术前较为常见的营养问题, 其主要通过影响组织氧合而干扰胃肠道的修复进程。贫血患者术后常表现为肠道动力减弱、黏膜屏障功能下降, 恢复时间相应延长。低蛋白血症则从另一个维度反映患者的整体营养状态。白蛋白不仅是营养评估的重要指标, 还参与机体的抗炎及修复过程。当白蛋白水平偏低时, 患者术后发生肠道运动障碍、肠梗阻及感染的风险均有所增加, 进而影响胃肠功能的恢复。

炎症反应是手术创伤后机体的生理性应答, 其程度对恢复进程具有双重影响。适度的炎症反应有利于组织修复, 而过度或持续的炎症则可能加重组织损伤, 抑制胃肠道神经肌肉功能的恢复。CRP 作为反映炎症活动的敏感指标, 其术前及术后水平的升高均提示存在较为明显的全身炎症反应。相关研究显示, 术前 CRP 水平较高的患者, 术后胃肠功能恢复时间更长, 并发症发生率亦有所上升。

营养不良与炎症反应之间存在相互影响的关系。营养不良可导致免疫功能下降, 使炎症反应难以得到有效控制; 而炎症反应又可通过促进蛋白质分解、抑制食欲等途径进一步加重营养不良。基于上述机制, 临床实践中应重视术前营养状态的评估与干预, 积极纠正贫血和低蛋白血症, 同时关注炎症反应的控制, 以促进术后胃肠功能的恢复。

术前营养状态和炎症反应的评估对于预测腹部手术后胃肠功能恢复具有一定的指导价值。通过监测血红蛋白、白蛋白及 CRP 等指标, 有助于识别高风险患者, 为其制定个体化的营养支持和抗炎治疗方案, 从而改善术后恢复质量、缩短住院时间、降低并发症发生率。未来研究可进一步探索精准营养干预及炎症调控的具体策略, 为临床提供更为有效的术后胃肠功能恢复方案。

2.2.3. 营养支持的安全性风险评估

在营养支持的实施过程中, 高龄患者及存在神经侵犯的患者所面临的风险相对较高, 临床上需给予更为审慎的个体化评估与管理。

就高龄患者而言, 随着年龄增长, 机体各项生理功能呈进行性衰退, 免疫储备与代谢能力均有所下降, 这使得营养支持过程中的安全性问题更加突出。这类患者在接受营养支持时, 若方案设计或实施不当, 较易出现水电解质紊乱、代谢失调等并发症; 同时, 由于免疫功能下降及可能存在的侵入性操作, 感染风险也相应增加。在制定营养方案时, 需综合考虑患者的心肾功能状况及是否合并其他慢性基础疾病, 避免因高渗溶液或过量蛋白质摄入而加重靶器官负担。

对于存在神经侵犯的患者, 由于术后可能遗留不同程度的神经功能损害, 常伴有胃肠动力障碍或吞咽功能减退, 营养支持过程中并发症的发生风险也相应增加。此类患者在营养途径的选择上需格外谨慎, 部分患者可能无法耐受单纯肠内营养, 需考虑肠外营养或肠内外联合营养支持, 以兼顾营养需求与治疗安全性。

个体化管理的核心在于动态监测与及时调整。有条件的医疗机构应建立多学科营养支持团队, 整合外科、营养科、护理及康复等专业力量, 对患者进行综合评估并制定个体化营养方案。术后应密切关注患者的体重变化、血液生化指标及胃肠功能恢复情况, 根据病情演变适时调整方案。此外, 加强对患者及其家属的健康宣教同样不可忽视, 使其充分了解营养支持的必要性及潜在风险, 有助于提高治疗依从性。

2.3. 麻醉与镇痛管理对胃肠功能的影响

2.3.1. 麻醉药物的选择与剂量

麻醉药物的种类及剂量选择对术后胃肠功能的恢复有着不容忽视的影响。近年来, 右美托咪定(Dexmedetomidine, Dex)在这一领域受到了较多关注。

Dex 作为一种高选择性 α_2 肾上腺素能受体激动剂, 在促进术后胃肠功能恢复方面展现出一定优势。从作用机制来看, Dex 一方面可增强迷走神经张力, 提高副交感神经系统的兴奋性, 进而促进胃肠道蠕动功能的恢复; 另一方面, 该药物具有抗炎特性, 能够在一定程度上抑制术后机体的炎症反应, 减少促炎介质的释放, 从而减轻术后肠道功能障碍的程度[6][7]。

具体来看, 有随机临床试验发现, 用 Dex 治疗的患者首次排气时间明显缩短, 首次进食和排便时间也提前了, 术后恶心呕吐和腹胀的发生率明显降低。而且 Dex 还能减轻术后疼痛, 改善镇静和舒适度, 间接有利于胃肠功能恢复[7]。另一项回顾性队列研究进一步发现, 如果给一个额外的负荷剂量(loading dose 加维持剂量), 比单纯维持剂量效果更好, 首次排气时间更短, 术后恶心呕吐发生率更低。这项研究还测了术后 24 小时的炎症因子水平, 发现给了额外负荷剂量的患者, 促炎因子(TNF- α , IL-6)明显降低, 抗炎因子(IL-10)明显升高, 说明 Dex 确实有抗炎调节作用[6]。

系统评价和荟萃分析也证实了 Dex 在围手术期应用的效果: 有效促进胃肠功能恢复, 减少术后恶心呕吐, 缩短住院时间, 而且不增加血流动力学不稳定的风险[30][31]。剂量方面的研究表明, 合理的负荷剂量配合持续维持剂量的用药方案, 能在术后关键时间窗内维持较高血药浓度, 发挥最佳的促进肠道恢复作用[6]。

总结起来, Dex 通过增强迷走神经张力和发挥抗炎作用, 有助于促进腹部手术后胃肠功能恢复。特别是采用额外负荷剂量的方案, 效果更为显著。在腹部手术的麻醉管理中, 合理选择 Dex 的用药剂量和时机, 是促进术后胃肠功能恢复的重要手段之一[6][7]。需要指出的是, 现有关于 Dex 的研究多集中于胃肠肿瘤手术及结直肠手术领域, 其在妇科腹部手术、肝胆手术及小儿外科中的应用证据相对有限, 不同手术类型对 Dex 剂量优化方案的需求可能存在差异, 有待进一步研究明确。

2.3.2. 镇痛方式与胃肠功能

术后疼痛控制对胃肠功能恢复的重要性毋庸置疑。好的镇痛不仅能让患者舒服,还能减少疼痛引起的应激反应,促进肠道蠕动,降低术后肠梗阻的发生率。研究已经证明,疼痛控制好的患者,首次排气和排便时间都更早,肠梗阻等并发症也更少。

但问题在于,传统的阿片类药物虽然镇痛效果好,却有一个公认的缺点:抑制胃肠道功能。阿片类药物通过激活肠道内的 μ 受体,抑制胃肠平滑肌蠕动,延长胃排空时间,导致术后肠麻痹甚至肠梗阻。临床上确实有报道,连续硬膜外用吗啡的患者出现严重术后肠麻痹的案例[32]。

正因为这个矛盾,现代麻醉镇痛方案越来越强调减少阿片类药物的使用,采用多模式镇痛(Multimodal Analgesia)策略。区域神经阻滞技术,比如腹横肌平面阻滞(TAPB)、胸椎旁阻滞(TPVB),因为局部镇痛效果好又不会引起全身性阿片类药物的副作用,成为术后疼痛管理的重要手段。研究表明,TAPB作为术后救援镇痛,能有效缓解中重度疼痛,改善睡眠质量和氧合状态,同时减少阿片类药物用量[33]。TPVB不仅减轻了术后疼痛,还显著缩短了首次排气时间和排便时间,降低了恶心呕吐的发生率,促进了胃肠功能的早期恢复[34]。此外,超声引导下的后椎板阻滞在经皮肾镜碎石术后减少了阿片用量,促进了胃肠功能恢复[35]。

非阿片类镇痛药物同样在促进胃肠功能恢复方面发挥着积极作用。例如,布洛芬酯(flurbiprofen axetil)在上腹部手术患者中表现出较特拉马多更优的镇痛效果,并且不良反应发生率较低,有利于术后胃肠功能的恢复[36]。利多卡因的静脉输注被证实可以减轻术后急性疼痛,促进胃肠道功能早期恢复,且与腹腔内利多卡因相比,静脉给药更有利于胃肠功能的恢复[37][38]。另外,静脉输注的地塞米松在胃肠癌手术中可以减轻炎症反应,保护血管内皮糖萼,促进术后恢复[11]。

针灸和电针刺激作为传统医学手段,通过调节胃肠神经功能,促进蠕动,也被证明有助于术后胃肠功能恢复。经皮电针刺激能改善术后疼痛,缩短首次肠鸣音出现时间[39][40]。拇针刺配合患者自控静脉镇痛(PCIA)能有效减轻术后疼痛,减少阿片类药物用量,促进肠功能恢复[41]。针灸联合脐疗法在癌症相关不完全肠梗阻患者中,能降低炎症因子水平,缓解疼痛,加速胃肠功能恢复[42]。

还有一点值得注意,术后睡眠质量也影响胃肠功能恢复。改善术前睡眠质量,比如用唑吡坦,有助于缓解术后疼痛,促进胃肠功能部分恢复[43]。围手术期使用右美托咪定可以改善睡眠质量、减轻炎症反应,但剂量太高可能反而延迟胃肠功能恢复[44]。

在多模式镇痛方案中,合理减少或替代阿片类药物是关键。无阿片麻醉(OFA)通过联合使用区域阻滞和非阿片类镇痛药,能明显缩短术后首次排便时间,促进胃肠功能恢复[45][46]。有研究发现,腹腔镜远端胰腺切除术采用患者自控舌下舒芬太尼系统,比胸椎硬膜外镇痛和静脉PCA能更快达到功能性恢复[47]。在活体肾脏捐献手术中,ERAS结合腹横肌平面阻滞能明显降低术后阿片用量,缩短胃肠功能恢复时间和住院时长[5]。

综合来看,良好的术后管理,特别是采用减少阿片类药物的多模式镇痛方案,是促进腹部手术后胃肠功能快速恢复的重要因素。区域阻滞技术、非阿片类镇痛药以及传统医学的辅助应用,都能有效缓解术后疼痛,减少阿片类药物相关的胃肠功能抑制,缩短首次排气排便时间,降低肠麻痹和肠梗阻发生率[32][33][35]-[37][41]。

2.4. 非药物干预与辅助治疗

2.4.1. 针灸及电刺激疗法

近年来,针灸及电刺激疗法在促进术后胃肠功能恢复领域的研究逐渐增多,其中经皮电针刺激(TEAS)、低频电针刺激以及经皮胫神经刺激(TTNS)是目前研究较为集中的几种方法。

从现有证据来看, 上述疗法促进胃肠蠕动的机制可能与调节神经-炎症轴有关。以 TEAS 为例, 有研究将其应用于胃肠手术患者, 结果显示该疗法可明显缩短首次肠鸣音出现时间以及首次排气、排便时间, 术后恶心呕吐的发生率也有所下降[9]。在胃癌根治术患者中, 低频电针刺激与快速康复外科(FTS)方案联合应用, 不仅有助于胃肠功能的恢复, 还能降低 C 反应蛋白及白细胞计数等炎症相关指标[10]。值得注意的是, 经皮胫神经刺激在结直肠手术患者中的应用也取得了一定效果, 尤其对于早期经口进食依从性欠佳的患者, 该疗法在缩短排气排便时间、减少住院天数方面表现出较好的临床价值[48]。综合这些研究结果不难发现, 电刺激疗法发挥作用的途径可能涉及对神经系统及炎症介质的双重调控, 神经-炎症轴在其中扮演着重要角色。

关于针灸干预的时机, 多项研究表明早期介入对改善术后胃肠道症状具有积极意义。术后早期给予针灸治疗可降低恶心呕吐及腹胀的发生率, 患者的舒适度和整体康复质量也相应提高。就具体方式而言, 电针与传统手针均可促进胃肠功能恢复, 但部分研究提示电针的效果可能更为突出, 且两者在缓解术后腹痛及胃肠道不适方面均有一定作用[49]。在泌尿外科领域, 针对腹腔镜肾切除术患者开展的研究显示, 早期电针干预能够缩短首次排气及排便时间, 同时减轻腹胀、肩痛等不适症状, 患者的临床康复率得到提升[50]此外, 激光针灸作为近年来新兴的辅助治疗手段, 在腹腔镜阑尾切除术后胃肠功能恢复方面也初步显示出应用前景[51]。除了对胃肠动力的直接影响外, 针灸及电刺激疗法对术后免疫功能的调节作用同样值得关注, 有研究发现此类疗法可在一定程度上提高外周血白细胞及 T 淋巴细胞亚群(CD3+, CD4+)水平[52]。

整体而言, 针灸及电刺激疗法可能通过神经调节、抑制炎症反应以及改善免疫功能等多条途径, 对腹部手术后胃肠功能的恢复产生促进作用。作为一类安全性较好的辅助治疗手段, 其在围手术期管理中的应用价值值得进一步探索。然而, 现有研究在方法学层面存在若干局限性, 对证据解读时需审慎看待: 1) 样本量普遍偏小: 多数针灸相关随机对照试验的样本量在 50~100 例之间, 检验效能有限, 可能影响结果的可靠性。2) 盲法实施困难: 针灸治疗的特殊性使得双盲设计难以实现, 大部分研究仅能做到评估者单盲或无盲法, 存在一定的偏倚风险。3) 结局指标不统一: 不同研究对“胃肠功能恢复”的定义和评估标准存在差异(如首次肛门排气时间、首次排便时间、肠鸣音恢复时间、I-FEED 评分等), 这给跨研究比较和荟萃分析带来困难。4) 穴位选择的异质性: 各研究选用的穴位组合(如足三里、内关、合谷、天枢等)及刺激参数(频率、强度、时长)不尽相同, 可能是导致疗效结果差异的重要原因之一。

综上, 虽然针灸及电刺激疗法显示出一定的应用前景, 但目前证据等级整体偏低(多为中低质量证据), 亟需开展设计更为严谨、样本量更大、结局指标统一的多中心随机对照试验, 以明确其确切疗效及最佳治疗方案。

2.4.2. 其他辅助措施

除药物及手术技术层面的改进外, 一些非药物辅助措施在促进术后胃肠功能恢复方面同样具有一定价值。

咀嚼口香糖是其中较为简便易行的一种方法。其原理在于通过模拟进食动作刺激迷走神经反射, 促进胃肠道激素的分泌, 进而加快肠道蠕动, 对缓解术后肠梗阻、促进肠功能恢复有一定帮助。

术后早期下床活动的重要性也已得到广泛认可。适度活动可增强腹肌张力, 促进全身血液循环, 改善肠道微循环灌注状态, 这对于预防术后并发症、促进胃肠功能恢复均有积极意义。

此外, 围手术期的综合管理——包括麻醉方案的优化、疼痛的有效控制以及合理的营养支持等——能够减轻机体的应激反应, 维持内环境稳定, 为胃肠功能的恢复提供较为理想的条件。上述措施若能综合运用, 往往可有效缩短肠功能恢复时间, 降低术后并发症的发生风险, 提升患者整体康复质量。

在传统医学领域, 中医药干预对术后胃肠功能恢复的促进作用也值得关注。以改良生阳益胃汤为代表的中药方剂, 通过调和脾胃、温阳益气等途径改善胃肠动力障碍, 减轻术后胃肠道不适症状。部分研究还提示, 中药干预可能有助于缓解麻醉药物对胃肠道的抑制效应, 调节术后肠道免疫功能, 降低感染风险。临床观察表明, 将中药调理纳入综合治疗方案, 对于缩短胃肠功能恢复时间、改善术后免疫状态、减少不良反应可能具有一定的辅助作用。

综合来看, 咀嚼口香糖、早期活动、围手术期综合管理等现代医学辅助措施, 与中医药干预相结合, 构成了促进腹部手术后胃肠功能恢复的多维度干预体系。这种多模式、个体化的辅助治疗策略, 既兼顾了胃肠道功能障碍的不同病理环节, 也关注到患者全身状态的调节。当然, 各类辅助措施的最佳应用时机、组合方式及具体作用机制, 仍有待更多设计严谨的临床研究加以验证。

2.5. 患者因素

2.5.1. 患者基础疾病与体质

患者自身的基础状况和体质特点对术后胃肠功能的恢复进程有着不可忽视的影响。

年龄是其中较为明确的因素之一。老年患者由于增龄相关的生理功能减退, 胃肠道运动能力本身已有所下降, 术后更易出现胃肠动力障碍。

合并慢性肾功能不全的患者, 术后胃肠功能紊乱的发生率相对较高, 临床可表现为麻痹性肠梗阻、恶心呕吐及便秘等。

糖尿病患者由于长期血糖控制欠佳可导致胃肠自主神经病变, 胃肠运动功能受损, 术后发生胃肠动力障碍的风险也相应增加。

用药情况同样是需要考虑的因素。阿片类镇痛药、部分抗抑郁药物及某些降糖药物均可能通过不同机制抑制胃肠平滑肌收缩或影响神经传导功能, 从而加重术后胃肠功能障碍[53]。

既往有腹部手术史的患者, 由于腹腔粘连及肠道解剖结构的改变, 术后胃肠功能恢复往往较为迟缓, 发生肠梗阻及胃肠动力减弱的风险也更高。

对于恶性肿瘤患者, 肿瘤本身的消耗以及放化疗对胃肠道的损伤, 都可能延缓术后胃肠功能的恢复。有研究表明, 此类患者术后胃肠功能恢复不良与其免疫功能低下、营养状态欠佳以及肠道微生态失衡等因素相关, 多重因素叠加使得胃肠恢复进程减慢, 术后并发症风险也随之升高。

因此, 患者的年龄、慢性病状态、用药情况、既往手术史及肿瘤病史等均为影响术后胃肠功能恢复的重要因素。对于存在上述高危因素的患者, 临床上应重视术前全面评估, 加强基础疾病的优化管理, 合理调整用药方案, 并采取针对性的肠道保护及功能恢复措施, 以期促进胃肠功能的早期恢复, 降低术后并发症的发生率。

2.5.2. 术后并发症及其影响

术后并发症对胃肠功能恢复的不利影响较为明确。肠梗阻、腹胀、肠道感染、吻合口狭窄等并发症的发生, 不仅会延长胃肠功能恢复所需时间, 也对患者的生活质量造成明显影响。文献报道显示, 上述并发症均可延缓胃肠功能的恢复进程, 增加患者的术后不适感和住院时间, 部分患者甚至需要接受再次手术, 承受额外的经济负担。

术后血肿、出血及炎症反应的严重程度与胃肠功能恢复延迟之间也存在密切关联。术中或术后出血可引起腹腔内压力改变及局部组织缺血缺氧, 进而影响肠道蠕动及血液供应, 延缓功能恢复。炎症反应除局限于手术区域外, 还可通过全身性效应影响胃肠道的神经肌肉功能, 导致胃肠动力障碍; 持续的炎症状态还可能促进腹腔粘连的形成, 进一步增加肠梗阻的发生风险。

从临床实践来看, 术后并发症的发生往往是多因素共同作用的结果, 与手术方式、患者基础状况、术中管理及围手术期护理等均有关系。以急诊腹部手术为例, 由于患者病情较重、手术相对复杂, 术后并发症的发生率通常较高, 而并发症的严重程度又与胃肠功能的恢复密切相关。已有研究表明, 术后肺部并发症、腹腔感染及吻合口相关并发症均与胃肠功能恢复延迟存在显著关联[54] [55]。

围手术期的精细化管理对于减少并发症具有重要意义。优化术中血流动力学管理, 避免长时间低血压及心律失常, 有助于降低术后并发症风险, 促进胃肠功能恢复[54]。术后鼓励早期活动及给予合理营养支持, 对于减轻炎症反应、促进肠道蠕动、缩短胃肠功能恢复时间也有积极作用[56] [57]。

总体而言, 肠梗阻、腹胀、肠道感染及吻合口狭窄等术后并发症对胃肠功能恢复的影响较为突出, 术后血肿、出血及炎症反应程度亦为不可忽视的因素。临床实践中应通过完善术前评估、优化手术操作及加强围手术期管理等措施, 积极预防并及时处理术后并发症, 以促进胃肠功能的尽早恢复, 改善患者的术后生活质量。

2.5.3. 术后活动与康复

术后活动量与胃肠功能恢复之间的关系已有较多研究予以证实。早期活动量不足与胃肠功能恢复延迟呈负相关, 活动量偏低的患者往往并发症发生风险也相对较高, 这提示术后活动的合理规划与指导在促进康复中具有重要地位。

术后早期活动能够有效刺激肠道蠕动, 减少肠麻痹的发生。复旦大学附属肿瘤医院的一项回顾性分析显示, 对接受胰十二指肠切除术的患者实施基于 ERAS 理念的量化早期活动方案后, 患者的肠鸣音恢复时间、首次排气时间及活动依从性均优于常规护理组, 且突破性疼痛的发生率有所降低[58]。此外, 早期活动对于改善睡眠质量、减轻术后疲劳也有帮助, 从而间接促进胃肠功能的恢复[59]。

术后活动的监测与管理同样值得重视。有研究探索了远程围手术期监测结合护理干预的模式, 通过实时获取患者活动数据并进行针对性指导, 结果显示该模式可提高功能恢复率, 减轻术后症状, 改善生活质量, 并减少严重并发症的发生[60] [61]。这表明借助现代信息技术对术后活动进行动态监测和指导, 有望进一步优化康复效果。

在活动方式上, 近年来也出现了一些新的探索。游戏化康复(exergames)及虚拟现实(VR)技术的应用研究表明, 这类互动性强、趣味性较高的活动形式可提升患者的参与意愿和依从性, 促进术后活动能力的恢复, 改善日常生活功能及躯体平衡能力[62] [63]。为传统康复手段的补充和拓展提供了新的思路。

需要强调的是, 术后活动的强度和时机应当个体化把握。早期活动虽然总体有益, 但过早或强度过大的活动也可能带来不良后果。针对某些特殊手术类型, 如腹主动脉夹层术后患者, 有研究提出了多模式康复策略, 强调活动与其他干预措施的协同配合[64]。此外, 针对老年患者, 预手术准备计划结合家庭支持能够有效提升术后活动自我效能感, 促进恢复[65]。

值得关注的是, 术后活动不足不仅影响胃肠功能恢复, 还与术后情绪、疼痛管理密切相关。相关研究发现, 术后活动量减少可能加重患者的负面情绪, 影响康复进程, 而结合心理支持和多模式干预的康复方案能够改善这一状况[66]。

综上所述, 术后早期合理的活动是促进胃肠功能恢复的重要环节。活动量偏低不仅提示胃肠功能恢复可能延迟, 也可能是并发症发生的预警信号。现代围手术期管理应重视活动的个体化指导与动态监测, 并积极探索新兴技术的应用, 以提高患者的活动依从性和康复效果。

3. 结论

腹部手术后胃肠功能能否顺利恢复, 直接关系到患者的整体预后和生活质量。纵观本文所述内容, 不难看出这一过程受到多种因素的共同影响, 各因素之间又存在复杂的相互作用。

手术创伤本身对胃肠功能的抑制是最基本的影响因素。创伤所诱发的炎症反应及神经调节紊乱, 会直接干扰胃肠动力的恢复。在围手术期管理层面, 液体治疗策略、麻醉方式及镇痛方案的选择均被证实与胃肠功能恢复密切相关。以右美托咪定为例, 现有研究提示其对促进胃肠蠕动恢复具有一定潜力, 但在最佳剂量和给药时机方面, 不同研究的结论尚不完全一致, 临床应用时仍需结合患者的具体情况加以权衡。

营养支持在术后胃肠功能恢复中的地位日益受到重视, 尤其是早期肠内营养的应用。现有临床证据大多支持早期肠内营养有助于维护肠黏膜屏障、降低感染风险并缩短住院时间, 但不同患者对肠内营养的耐受程度存在差异, 如何实现营养方案的个体化仍是有待深入研究的课题。

微创手术技术的推广在减少手术创伤、促进术后胃肠功能恢复方面的优势已得到多中心临床数据的支持。不过, 患者的基础疾病状态及术后活动情况仍会对恢复进程产生影响, 提示临床路径的制定需兼顾个体差异, 并根据恢复情况进行动态调整。

针灸等传统医学手段作为辅助治疗的探索, 为中西医结合提供了新的切入点。从已有文献来看, 针灸对调节胃肠动力可能具有一定的积极作用, 但相关研究普遍存在样本量偏小、高质量随机对照试验不足等问题, 其疗效和安全性仍有待更为严谨的研究加以证实。

此外, 术后并发症的发生及患者本身的基础状况, 是影响胃肠功能恢复的重要不利因素。这也从另一个角度说明了围手术期风险评估和个体化管理的必要性——完善的风险管理不仅有助于减少并发症, 也能为制定更具针对性的康复方案提供依据。

着眼于该领域的未来发展, 高质量、多中心的前瞻性研究仍是推动认识深化的关键, 有助于进一步阐明各影响因素的作用机制, 明确不同干预措施的最优组合及实施时机。跨学科协作以及大数据分析技术的引入, 有望为实现个体化精准干预提供更有力的支撑。与此同时, 患者教育和术后康复指导作为容易被忽视的环节, 对于提升患者依从性和自我管理能力同样不可或缺。

总体而言, 腹部手术后胃肠功能恢复是一个涉及多因素、多环节的复杂问题, 需要在机制探索与临床实践两个层面协同推进。通过不断积累高质量的循证医学证据, 持续优化围手术期管理策略, 并合理整合各类辅助治疗手段, 有望逐步实现术后胃肠功能的快速恢复, 最终使患者获益。这一领域仍有许多问题值得深入探讨。

参考文献

- [1] Xie, G., Ma, L. and Zhong, J. (2024) Recovery of Gastrointestinal Function after Surgery for Abdominal Tumors: A Narrative Review. *Medicine*, **103**, e40418. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000040418>
- [2] Song, J., Yang, Y., Guan, W., Jin, G., Yang, Y., Chen, L., et al. (2021) Association of Abdominal Incision Length with Gastrointestinal Function Recovery Post-Operatively: A Multicenter Registry System-Based Retrospective Cohort Study. *Frontiers in Surgery*, **8**, Article 743069. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.743069>
- [3] Wang, B., Hu, L., Hu, X., Han, D. and Wu, J. (2024) Exploring Perioperative Risk Factors for Poor Recovery of Post-operative Gastrointestinal Function Following Gynecological Surgery: A Retrospective Cohort Study. *Heliyon*, **10**, e23706. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23706>
- [4] Kang, H. and Zhao, Y. (2025) Association between Postoperative Feeding Patterns and Gastrointestinal Function Reconstruction after Congenital Intestinal Atresia in Neonates. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*, **17**, Article ID: 102980. <https://doi.org/10.4240/wjgs.v17.i4.102980>
- [5] Saks, J., Yoon, U., Neiswinter, N., Schwenk, E.S., Goldberg, S., Nguyen, L., et al. (2024) Randomized Controlled Trial of Enhanced Recovery after Surgery Protocols in Live Kidney Donors: ERASKT Study. *Transplantation Direct*, **10**, e1663. <https://doi.org/10.1097/txd.0000000000001663>
- [6] He, G., Bu, N., Li, Y., Gao, Y., Wang, G., Kong, Z., et al. (2022) Extra Loading Dose of Dexmedetomidine Enhances Intestinal Function Recovery after Colorectal Resection: A Retrospective Cohort Study. *Frontiers in Pharmacology*, **13**, Article 806950. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.806950>
- [7] Wu, Y., Cai, Z., Liu, L., Wang, J., Li, Y., Kang, Y., et al. (2022) Impact of Intravenous Dexmedetomidine on

- Gastrointestinal Function Recovery after Laparoscopic Hysteromyomectomy: A Randomized Clinical Trial. *Scientific Reports*, **12**, Article No. 14640. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-18729-0>
- [8] Nevo, Y., Shaltiel, T., Constantini, N., Rosin, D., Gutman, M., Zmora, O., *et al.* (2021) Activity Tracking after Surgery: Does It Correlate with Postoperative Complications? *The American Surgeon*TM, **88**, 226-232. <https://doi.org/10.1177/0003134820988818>
- [9] Li, W., Gao, C., An, L., Ji, Y., Xue, F. and Du, Y. (2021) Perioperative Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation for Improving Postoperative Gastrointestinal Function: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Integrative Medicine*, **19**, 211-218. <https://doi.org/10.1016/j.joim.2021.01.005>
- [10] He, D., Wang, F.Z., Zhang, Z., Huang, F., Chen, J.J. and Li, B. (2020) [Effect of Low-Frequency Electrical Acupoint Stimulation on Gastrointestinal Motility Function Following Radical Gastrectomy in Patients with Gastric Cancer]. *Acupuncture Research*, **45**, 51-56. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32144909/>
- [11] Zeng, R., Tang, C., Zhao, Y., Wang, R., Fang, Y. and Hu, X. (2025) Dexmedetomidine Enhances Recovery after Gastrointestinal Cancer Surgery by Protecting the Endothelial Glycocalyx: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*, **17**, Article ID: 114628. <https://doi.org/10.4240/wjgs.v17.i12.114628>
- [12] Egenvall, M., Karlsson, E., Nygren-Bonnier, M., Franzén, E. and Rydwick, E. (2021) Associations between a Composite Score of Hemoglobin, CRP and Albumin and Physical Performance in Older Patients Undergoing Gastrointestinal Cancer Surgery. *Clinical Nutrition ESPEN*, **46**, 330-335. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.09.736>
- [13] Liu, Q., Gao, K., Zheng, C. and Guo, C. (2021) The Risk Factors for Perioperative Serum Albumin Variation in Pediatric Patients Undergoing Major Gastroenterology Surgery. *Frontiers in Surgery*, **7**, Article 627174. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2020.627174>
- [14] Myreid, P., Soop, M. and George, B.D. (2022) Surgical Planning in Penetrating Abdominal Crohn's Disease. *Frontiers in Surgery*, **9**, Article 867830. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.867830>
- [15] Latif, J., Brazkiewicz, M., Inan, I., Muysoms, F., Bhatti, I. and Awan, A. (2025) Outcomes during the Learning Curve and Feasibility of Implementing the European Hernia Society Recommendation Guidelines for Robotic Abdominal Wall Surgery within a UK Centre. *Journal of Abdominal Wall Surgery*, **4**, Article 15008. <https://doi.org/10.3389/jaws.2025.15008>
- [16] Eyvaz, K. and Gokceimam, M. (2022) Presentación de emergencia de las hernias de la pared abdominal: factores que afectan las resecciones y las complicaciones del sitio quirúrgico en escenarios agudos complejos. *Cirugía y Cirujanos*, **90**, 447-453. <https://doi.org/10.24875/ciru.21000900>
- [17] Tsai, P., Chen, J., Lin, C., Hsu, T., Lin, Y. and Chen, M. (2024) Abdominal Wound Length Influences the Postoperative Serum Level of Interleukin-6 and Recovery of Flatus Passage among Patients with Colorectal Cancer. *Frontiers in Surgery*, **11**, Article 1400264. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2024.1400264>
- [18] Connelly, T.M., Clancy, C., Duraes, L.C., Cheong, J.Y., Cengiz, B., Jia, X., *et al.* (2022) Laparoscopic Surgery for Complex Crohn's Disease: Perioperative and Long-Term Results from a Propensity Matched Cohort. *International Journal of Colorectal Disease*, **37**, 1885-1891. <https://doi.org/10.1007/s00384-022-04218-3>
- [19] Díaz-Cambronero, O., Mazzinari, G., Flor Lorente, B., García Gregorio, N., Robles-Hernandez, D., Olmedilla Arnal, L.E., *et al.* (2020) Effect of an Individualized versus Standard Pneumoperitoneum Pressure Strategy on Postoperative Recovery: A Randomized Clinical Trial in Laparoscopic Colorectal Surgery. *British Journal of Surgery*, **107**, 1605-1614. <https://doi.org/10.1002/bjs.11736>
- [20] Liu, Y., Xiang, J., Ren, J., Gu, L., Wang, Y., Liu, X., *et al.* (2023) Factors Affecting Gastrointestinal Function Recovery after Cesarean Section among Chinese Mothers: A Cross-Sectional Study. *Medicine*, **102**, e35200. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000035200>
- [21] Gao, X., Zhang, L., Zhang, Y., Zhou, D., Gao, T., Liu, Y., *et al.* (2023) Effect of Early Achievement of Energy Target by Different Nutritional Support Strategies on Nosocomial Infections in Patients Undergoing Major Abdominal Surgery: A Secondary Analysis of Two Randomized Clinical Trials. *International Journal of Surgery*, **109**, 2680-2688. <https://doi.org/10.1097/js9.0000000000000526>
- [22] Li, P., Wang, Y., Fang, Y., Nan, L., Zhou, J. and Zhang, D. (2020) Effect of Early Enteral Nutrition on Outcomes of Trauma Patients Requiring Intensive Care. *Chinese Journal of Traumatology*, **23**, 163-167. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2020.04.006>
- [23] Chen, R., Yin, W., Gao, H., Zhang, H. and Huang, Y. (2021) The Effects of Early Enteral Nutrition on the Nutritional Statuses, Gastrointestinal Functions, and Inflammatory Responses of Gastrointestinal Tumor Patients. *American Journal of Translational Research*, **13**, 6260-6269. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34306365/>
- [24] Chen, D., Li, Y., Zhu, S., *et al.* (2025) [Effects of Electroacupuncture on Early Enteral Nutrition Tolerance and Autonomic Nerve Activity in Patients with Acute Pancreatitis]. *Chinese Acupuncture & Moxibustion*, **45**, 1549-1555.

- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41261537/>
- [25] Yang, X., Li, R., Zhai, J., Fan, Y., Gong, S., Li, L., *et al.* (2024) Effects of Early Enteral Nutrition in Patients with Severe Burns: A Systematic Review. *Medicine*, **103**, e37023. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000037023>
- [26] Lin, Z., Liu, Y., Chen, X., Zheng, Y., Cao, H. and Chen, Q. (2023) Clinical Effect of Early Enteral Nutrition Support on Critically Ill Neonates with Extracorporeal Membrane Oxygenation. *BMC Pediatrics*, **23**, Article No. 359. <https://doi.org/10.1186/s12887-023-04171-2>
- [27] Zhu, T., Liu, Y., Wei, H., Tang, S., Li, X., Cui, M., *et al.* (2023) Effect of Early Postoperative Enteral Nutrition on the Short-Term Prognosis in Neonatal Gastric Perforation. *Pediatric Discovery*, **3**, e34. <https://doi.org/10.1002/pdi3.34>
- [28] Song, M., Zhao, P. and Hu, W. (2022) Application Effect of Intra-abdominal Pressure Monitoring System in Early Enteral Nutrition Nursing of ICU Patients. *Contrast Media & Molecular Imaging*, **2022**, Article ID: 3545278. <https://doi.org/10.1155/2022/3545278>
- [29] Du, L., Zhao, Y., Yin, C., Liu, S., Cui, Z. and Zhang, M. (2021) Application of Intra-Abdominal Pressure Monitoring in Early Enteral Nutrition after Abdominal Surgery. *American Journal of Translational Research*, **13**, 7140-7147. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34306474/>
- [30] Liu, Y., Liang, H., Sun, Y., Liu, W., Ye, L., He, W., *et al.* (2024) Effect of Perioperative Dexmedetomidine on Recovery of Postoperative Gastrointestinal Function in Patients with General Anesthesia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *BMC Anesthesiology*, **24**, Article No. 479. <https://doi.org/10.1186/s12871-024-02868-0>
- [31] Lai, Y., Wang, W., Hung, K., Chen, J., Wu, J., Chang, Y., *et al.* (2023) Impact of Intravenous Dexmedetomidine on Postoperative Gastrointestinal Function Recovery: An Updated Meta-Analysis. *International Journal of Surgery*, **110**, 1744-1754. <https://doi.org/10.1097/js9.0000000000000988>
- [32] Shimizu, M., Yoshikawa, M., Makio, M., Okubo, K. and Kinoshita, M. (2025) Severe Paralytic Ileus and Pneumoperitoneum without Perforation Following Epidural Morphine in a Young Post-Gastrectomy Patient. *Cureus*, **17**, e87270. <https://doi.org/10.7759/cureus.87270>
- [33] He, J., Qin, S., Wang, Y., Ye, Q., Wang, P., Zhang, Y., *et al.* (2024) Rescue Analgesia with a Transversus Abdominis Plane Block Alleviates Moderate-To-Severe Pain and Improves Oxygenation after Abdominal Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Pain Research*, **5**, Article 1454665. <https://doi.org/10.3389/fpain.2024.1454665>
- [34] Zhang, Y., Wang, Q., Huang, C., Duan, J., Li, L. and Zhang, J. (2026) Impact of Thoracic Paravertebral Block on Postoperative Analgesia and Recovery in Daytime Laparoscopic Partial Adrenalectomy: A Randomized Clinical Trial. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, **41**, 85-91. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2025.04.014>
- [35] Bayindir, S. and Yildirim, K. (2025) Ultrasound Guided Retrolaminar Block Reduces Postoperative Gastrointestinal System Dysfunctions during Percutaneous Nephrolithotomy: A Prospective, Randomised, Double-Blind, Clinical Study. *Scientific Reports*, **15**, Article No. 33802. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-04047-8>
- [36] Wang, R., Sheng, X., Guan, W., Wang, M., Peng, C., Yang, Y., *et al.* (2020) Flurbiprofen Axetil for Postoperative Analgesia in Upper Abdominal Surgery: A Randomized, Parallel Controlled, Double-Blind, Multicenter Clinical Study. *Surgery Today*, **50**, 749-756. <https://doi.org/10.1007/s00595-019-01951-1>
- [37] Li, H. (2024) A Systematic Review and Meta-Analysis of the Analgesic Effects of Lidocaine Administered Intravenously or Intraperitoneally Post-Abdominal Surgery. *Pain Physician Journal*, **27**, E317-E326. <https://doi.org/10.36076/ppj.2024.27.e317>
- [38] Dai, Y., Jiang, R., Su, W., Wang, M., Liu, Y. and Zuo, Y. (2020) Impact of Perioperative Intravenous Lidocaine Infusion on Postoperative Pain and Rapid Recovery of Patients Undergoing Gastrointestinal Tumor Surgery: A Randomized, Double-Blind Trial. *Journal of Gastrointestinal Oncology*, **11**, 1274-1282. <https://doi.org/10.21037/jgo-20-505>
- [39] Hou, Y., Pan, Y., Wan, L., Zhao, W., Luo, Y., Yan, Q., *et al.* (2023) Transcutaneous Electrical Acupoint Stimulation in Adult Patients Receiving Gastrectomy/Colorectal Resection: A Randomized Controlled Trial. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*, **15**, 1474-1484. <https://doi.org/10.4240/wjgs.v15.i7.1474>
- [40] Huang, W., Long, W., Xiao, J., Zhao, G. and Yu, T. (2019) Effect of Electrically Stimulating Acupoint, Zusanli (ST 36), on Patient's Recovery after Laparoscopic Colorectal Cancer Resection: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Traditional Chinese Medicine*, **39**, 433-439. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32186016/>
- [41] Mao, P., Meng, W., Mao, T., Li, H., Xu, X., Jiang, X., *et al.* (2024) Efficacy of Thumbtack Needle Acupuncture Combined with PCIA on Patients after Laparoscopic Myomectomy: A Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Medicine*, **11**, Article 1485211. <https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1485211>
- [42] Wu, J., Li, L. and Chen, Y. (2025) Effects of Bottle Gourd Moxibustion Combined with Umbilical Therapy for Cancer-Related Incomplete Bowel Obstruction on Inflammatory Cytokine Levels. *World Journal of Gastroenterology*, **31**, Article ID: 110753. <https://doi.org/10.3748/wjg.v31.i41.110753>
- [43] Gao, R., Huang, Y., Mao, S., He, H., Yao, J., Feng, J., *et al.* (2025) Effect of Improving Sleep Quality the Night before Surgery with Zolpidem on Postoperative Gastrointestinal Function in Patients Undergoing Laparoscopic Partial Colorectal

- Resection: A Randomized, Double-Blind, Controlled Trial. *BMC Anesthesiology*, **25**, Article No. 80. <https://doi.org/10.1186/s12871-025-02959-6>
- [44] Sui, X., Wang, Y., Jin, M., Li, K., Jiang, G., Song, A., *et al.* (2022) The Effects of Dexmedetomidine for Patient-Controlled Analgesia on Postoperative Sleep Quality and Gastrointestinal Motility Function after Surgery: A Prospective, Randomized, Double-Blind, and Controlled Trial. *Frontiers in Pharmacology*, **13**, Article 990358. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.990358>
- [45] Burkhard, J., Jardot, F., Furrer, M.A., Engel, D., Beilstein, C. and Wuethrich, P.Y. (2023) Opioid-Free Anesthesia for Open Radical Cystectomy Is Feasible and Accelerates Return of Bowel Function: A Matched Cohort Study. *Journal of Clinical Medicine*, **12**, Article 3657. <https://doi.org/10.3390/jcm12113657>
- [46] Xu, Y., Zhong, M. and Li, S. (2025) Opioid-free Anesthesia in Enhanced Recovery after Surgery for Gastrointestinal Surgery: Current Status, Challenges, and Prospects. *Frontiers in Pharmacology*, **16**, Article 1662818. <https://doi.org/10.3389/fphar.2025.1662818>
- [47] Guarneri, G., Turi, S., Pecorelli, N., Culicchia, G., Vallorani, A., Meani, R., *et al.* (2025) Impact of Analgesia Modality on Postoperative Recovery after Laparoscopic Distal Pancreatectomy. *Updates in Surgery*, **77**, 1515-1524. <https://doi.org/10.1007/s13304-025-02268-0>
- [48] Martellucci, J., Sturiale, A., Alemanno, G., Bartolini, I., Pesi, B., Perna, F., *et al.* (2020) The Role of Tibial Nerve Stimulation for Enhanced Postoperative Recovery after Colorectal Surgery: A Double-Blind, Parallel-Group, Randomized Controlled Trial. *Techniques in Coloproctology*, **25**, 195-203. <https://doi.org/10.1007/s10151-020-02347-x>
- [49] Pang, R.H., Zhu, Y.Q., Wu, J., Huang, J.H. and Chen, B. (2022) [Effect of Electroacupuncture on Gastrointestinal Function of Patients after Laparoscopic Cholecystectomy under General Anesthesia]. *Acupuncture Research*, **47**, 640-643. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35880283/>
- [50] Zhenjie, Y. and Xiang, Z. (2025) Electroacupuncture in the Treatment of Gastrointestinal Dysfunction after Laparoscopic Nephrectomy: A Retrospective Analysis. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, **25**, Article No. 158. <https://doi.org/10.1186/s12906-025-04894-y>
- [51] Ying, H. (2025) Impact of Laser Acupuncture on Gastrointestinal Function Recovery in Patients after Acute Appendicitis Surgery: A Retrospective Clinical Study. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*, **17**, Article ID: 105897. <https://doi.org/10.4240/wjgs.v17.i6.105897>
- [52] Yu, C., Mao, X. and Zhou, C. (2024) Influence of Acupuncture and Moxibustion on Gastrointestinal Function and Adverse Events in Gastric Cancer Patients after Surgery and Chemotherapy: A Meta-Analysis. *Supportive Care in Cancer*, **32**, Article No. 524. <https://doi.org/10.1007/s00520-024-08740-8>
- [53] Petrović, N., Žunić, M., Pejčić, A., Milosavljević, M. and Janković, S. (2023) Factors Associated with Gastrointestinal Dysmotility in Critically Ill Patients. *Open Medicine*, **18**, Article ID: 20230820. <https://doi.org/10.1515/med-2023-0820>
- [54] Sun, M., Xu, M. and Sun, J. (2023) Risk Factor Analysis of Postoperative Complications in Patients Undergoing Emergency Abdominal Surgery. *Heliyon*, **9**, e13971. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13971>
- [55] Ferrando-Ortolá, C., Rodríguez, A., Becerra, Á., Cabrera, S., Guerra, E., Focaccio, C., *et al.* (2025) Postoperative Pulmonary Complications in Emergency Abdominal Surgery. A Prospective International Cohort Study. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*, **44**, Article ID: 101560. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2025.101560>
- [56] Porsrud, A., Aly, M., Nygren-Bonnier, M. and Hagströmer, M. (2023) Association between Early Mobilisation after Abdominal Cancer Surgery and Postoperative Complications. *European Journal of Surgical Oncology*, **49**, Article ID: 106943. <https://doi.org/10.1016/j.ejso.2023.05.018>
- [57] Kokotovic, D., Berkfors, A., Gögenur, I., Ekeloef, S. and Burcharth, J. (2020) The Effect of Postoperative Respiratory and Mobilization Interventions on Postoperative Complications Following Abdominal Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, **47**, 975-990. <https://doi.org/10.1007/s00068-020-01522-x>
- [58] Zhang, L., Zhang, F., Xiao, C., Shu, Y., Li, Z., Wang, J., *et al.* (2025) Impact of a Quantitative Early Activity Program on Gastrointestinal Function Following Laparoscopic Pancreaticoduodenectomy: A Single-Center Retrospective Analysis. *Surgical Laparoscopy, Endoscopy & Percutaneous Techniques*, **35**, e1357. <https://doi.org/10.1097/sle.0000000000001357>
- [59] Ni, C., Hou, G., Tang, Y., Wang, J., Chen, W., Yang, Y., *et al.* (2022) Quantitative Study of the Effects of Early Standardized Ambulation on Sleep Quality in Patients after Hepatectomy. *Frontiers in Surgery*, **9**, Article 941158. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.941158>
- [60] Sun, V., Xiao, Y., Li, S., Palmer, J., Tribby, C.P., Crane, T.E., *et al.* (2025) Comparative Effectiveness of Remote Perioperative Telemonitoring in Cancer Surgery: A Randomized Trial. *npj Digital Medicine*, **8**, Article No. 555. <https://doi.org/10.1038/s41746-025-01961-z>
- [61] Mahuron, K.M., Esslin, P., Sun, V., Okunowo, O., Fan, D., Kaiser, A.M., *et al.* (2025) Randomized Controlled Trial—

- Perioperative Telemonitoring of Patient-Generated Health Data in Gastrointestinal Oncologic (GI) Surgery. *Annals of Surgery*, **283**, 48-56. <https://doi.org/10.1097/sla.00000000000006724>
- [62] Alves, I., Moreira, A.P., Sousa, T., Teles, P., Magalhães, B.M., Goncalves, F., *et al.* (2024) Impact of Exergames on the Rehabilitation of Cancer Patients Undergoing Major Abdominal Surgery. *Cancer Nursing*, **48**, 239-244. <https://doi.org/10.1097/ncc.0000000000001331>
- [63] Wolf, S., Zanker, J., Sommer, F., Vlasenko, D., Pinto, D.R.M., Hoffmann, M., *et al.* (2022) Immersive Virtual Reality Fitness Games for Enhancement of Recovery after Colorectal Surgery: Study Protocol for a Randomised Pilot Trial. *Pilot and Feasibility Studies*, **8**, Article No. 256. <https://doi.org/10.1186/s40814-022-01213-x>
- [64] Xiao, J., Wei, J., Bi, Z., Huang, L., Dai, Y. and Zhang, Y. (2025) Efficacy of Multimodal Rehabilitation Strategies on Gastrointestinal Function Recovery in Postoperative Aortic Dissection Patients: A Narrative Review. *Frontiers in Physiology*, **16**, Article 1671629. <https://doi.org/10.3389/fphys.2025.1671629>
- [65] Penphumphuang, I., Matchim, Y., Mahawongkhajit, P. and Boontoi, T. (2023) Enhancing Recovery in Older Patients Undergoing Abdominal Surgery: Examining the Effect of a Preoperative Preparation Program Using a Quasi-Experimental Design. *Belitung Nursing Journal*, **9**, 339-348. <https://doi.org/10.33546/bnj.2629>
- [66] Zhang, Q., Zhao, Y. and Cheng, G. (2025) Effect of Negative Mood, Serum Inflammatory Factors, miR-155, and Brain-Derived Neurotrophic Factor. *World Journal of Psychiatry*, **15**, Article ID: 99573. <https://doi.org/10.5498/wjp.v15.i2.99573>