

全麻下腹部手术后胃肠功能障碍研究进展

刘双¹, 逯辰旭¹, 张伊凡¹, 李秀华^{2*}

¹华北理工大学研究生学院, 河北 唐山

²唐山市工人医院麻醉一科, 河北 唐山

收稿日期: 2024年8月29日; 录用日期: 2024年9月23日; 发布日期: 2024年10月8日

摘要

术后胃肠功能障碍是继发于手术、创伤的一种胃肠道急性病理生理改变, 以肠道粘膜受损、屏障功能破坏及胃肠道运动障碍为主要特征。近年来, 加速康复外科在临床中不断应用, 加快患者术后胃肠功能恢复也是加速康复外科的重要环节。术后胃肠动力早期恢复将促进患者的全面康复, 缩短患者住院时间, 减少住院费用, 提高医疗资源利用率, 减少社会经济负担。

关键词

胃肠功能障碍, 肠梗阻, 胃肠功能紊乱

Research Progress of Gastrointestinal Dysfunction after Abdominal Surgery under General Anesthesia

Shuang Liu¹, Chenxu Lu¹, Yifan Zhang¹, Xiuhua Li^{2*}

¹Graduate School of North China University of Science and Technology, Tangshan Hebei

²First Department of Anesthesiology, Tangshan Gongren Hospital, Tangshan Hebei

Received: Aug. 29th, 2024; accepted: Sep. 23rd, 2024; published: Oct. 8th, 2024

Abstract

Postoperative gastrointestinal dysfunction is a kind of acute pathophysiological changes of the gastrointestinal tract secondary to surgery and trauma, which is characterized by intestinal mucosal damage, barrier function destruction and gastrointestinal motility disorders. In recent years,

*通讯作者。

enhanced recovery after surgery (ERAS) has been applied in clinical practice, and accelerating the recovery of gastrointestinal function after surgery is also an important part of ERAS. Early recovery of gastrointestinal motility after surgery will promote the comprehensive rehabilitation of patients, shorten the length of hospital stay, reduce hospitalization expenses, improve the utilization of medical resources, and reduce the social and economic burden.

Keywords

Gastrointestinal Dysfunction, Intestinal Obstruction, Gastrointestinal Disorders

Copyright © 2024 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. 定义与临床表现

术后胃肠功能障碍(postoperative gastrointestinal dysfunction, POGD)又称术后胃肠功能紊乱,其临床表现特征是多方面的,包括恶心、呕吐、腹胀、肠鸣音减弱或消失、排便困难、肠梗阻、消化道出血等。根据国外某项研究的统计数据,在17,876例结肠切除术患者中术后肠梗阻的发生率高达17.4% [1],这不仅延长了患者的住院时间,增加了医疗成本,还可能引发其他并发症,如吸入性肺炎、电解质紊乱和营养不良[2]。

2. 影响术后胃肠功能障碍的因素

2.1. 年龄、性别、基础疾病

POGD 的发生与患者的年龄、性别以及基础疾病密切相关。随着年龄的增长,老年人的生理功能逐渐衰退,包括胃肠动力的减弱,这使得他们更容易在术后出现胃肠功能障碍[3]。性别差异同样不容忽视,男性患者 POGD 的发生率较女性高[4],这是因为男性患者的疼痛阈值较高,而疼痛会引起儿茶酚胺的释放量增加,儿茶酚胺作用于胃肠道导致胃肠蠕动受到抑制[5]。基础疾病的存在,如糖尿病、术前低白蛋白、术前低血钾等,不仅增加了手术的复杂性,也对术后胃肠功能的恢复构成了挑战。一项临床分析表明,患有糖尿病的患者 POGD 的发生率明显高于无糖尿病患者[6]。有研究表明,术前低白蛋白组胃肠功能延迟恢复的风险是正常白蛋白组的 4.245 倍[7],术前低血钾患者术后排气、排便时间与术前血钾正常的患者比明显延长[8]。因此,在制定术后胃肠功能障碍的预防和治疗策略时,必须综合考虑患者的年龄、性别以及基础疾病,以实现个体化的医疗管理。

2.2. 麻醉药物对胃肠功能的影响

POGD 是腹部外科手术后常见的并发症之一,其发生与多种因素相关,其中麻醉药物的作用机制尤为关键[9]。例如,挥发性麻醉剂如异氟醚已被证实可导致胃肠平滑肌松弛,进而影响胃排空和肠道蠕动。一项针对大鼠的研究表明,使用挥发性麻醉剂后,胃排空时间延长了约 30%,肠道传输时间增加了 20% [10]。此外,阿片类药物,如吗啡和芬太尼,因其对中枢神经系统的抑制作用,可显著减缓胃肠蠕动,增加术后肠梗阻的风险。临床实践中,阿片类药物的使用与术后肠梗阻的发生率呈正相关,有研究指出,是否使用阿片类药物麻醉是患者发生术后肠梗阻的独立危险因素[11]。而在一项对小鼠的研究中发现氯胺酮抑制了自发性和卡巴酚诱导的小肠收缩[12]。因此,在选择麻醉药物时,麻醉师需权衡其对胃肠功能

的潜在影响，以减少术后胃肠功能障碍的发生。

2.3. 开腹手术与微创手术的对比

在对 POGD 的研究中，开腹手术与腹腔镜手术的对比分析揭示了手术类型对术后胃肠功能恢复的显著影响。开腹手术由于其较大的创伤面积和较长的手术时间[13]，往往导致患者术后胃肠功能恢复缓慢，胃肠功能障碍的发生率较高。例如，一项针对结肠手术的研究显示，开腹手术后的患者平均胃肠功能恢复时间约为 4~5 天，而腹腔镜手术的患者平均恢复时间则缩短至 2~3 天[14]。微创手术通过减少组织损伤和炎症反应，有助于维持神经-内分泌系统的稳定，从而加速胃肠动力学的恢复。此外，微创手术的术后疼痛较轻，患者早期活动的可能性增加，这有助于减少术后并发症，如肠梗阻和肠粘连的发生。然而，微创手术并非没有风险，其对操作者的技术要求较高，且在某些复杂病例中，手术难度和风险可能增加。因此，临床对策中需综合考虑手术类型以制定出最适合患者的治疗方案。

3. 全麻术后胃肠功能障碍的病理生理机制

3.1. 神经-内分泌系统的变化

POGD 的病理生理机制中，神经-内分泌系统的改变起着至关重要的作用。腹部手术时切皮及手术操作可激活肾上腺素能神经元，导致促肾上腺皮质激素释放增加，从而激活迷走神经，抑制肠道运动[15]。腹部手术操作也会破坏肠粘膜，从而破坏了肠粘膜层的肠神经胶质细胞(mucosal enteric glial cells, mEGCs)，EGCs 的功能之一是维持肠道屏障[16]。因此腹部手术会使 EGCs 病态化，而影响肠道功能。

3.2. 药物作用

药物对胃肠动力学的改变尤为关键。研究表明，阿片受体广泛分布于胃肠道的肠神经系统，主要的阿片受体包括 μ 阿片受体、 δ 阿片受体、 k 阿片受体，胃肠道中 μ 阿片受体的激活负责抑制肠道蠕动[17]，手术创伤后，直接从肠道释放的内源性阿片肽及用于麻醉和镇痛的外源性阿片类药物都会激活肠道 μ 阿片受体，从而抑制肠道运动[18]。

3.3. 炎症反应与免疫功能

POGD 的病理生理机制中，炎症反应的改变扮演着关键角色[19]。手术创伤和麻醉药物的使用可引发机体的应激反应，导致炎症介质如细胞因子的释放，进而影响胃肠黏膜的屏障功能。例如，肿瘤坏死因子 α (TNF- α) [20]和白细胞介素 6 (IL-6) [21]在术后早期的升高与胃肠功能障碍的发生密切相关。

4. 评估全麻术后胃肠功能障碍的方法

4.1. 临床评估指标

“进食-恶心-呕吐-查体-症状持续时间评分系统”(intake, feeling nauseated, emesis, exam, and duration of symptoms scoring system, I-FEED) [22]。I-FEED 评分系统对结直肠术后胃肠功能做出分类：即正常、术后胃肠道耐受不良(postoperative gastrointestinal intolerance, POGI)和 POGD。

(1) 正常(I-FEED 评分 0~2 分)：这类患者表现为术后进食正常，没有腹胀症状，但可能会经历短暂的恶心呕吐(postoperative nausea and vomiting, PONV)；

(2) POGI (I-FEED 评分 3~5 分)：这类患者表现为术后 48 h 内患者出现恶心、少量呕吐和腹胀，伴或不伴肠蠕动，多数患者能耐受流质饮食且不需要鼻胃管进行胃肠减压；

(3) POGD (I-FEED 评分 ≥ 6 分)：这类患者表现为腹痛、腹胀、叩诊呈鼓音，无排便，出现顽固性恶

心并呕吐大量胆汁，需要胃肠减压以防返流误吸。

4.2. 实验室检查与影像学检查

在 POGD 的诊断过程中，血液生化指标与腹部超声检查是不可或缺的工具。血液生化指标，如血清电解质水平、肝功能指标、胰酶水平等，能够提供关于患者内环境稳定性和器官功能状态的重要信息。有报道发现术后早期血清胆红素水平的升高与胃肠功能恢复延迟有显著相关性[23]。此外，腹部超声作为一种无创性检查手段，能够直观显示胃肠蠕动情况、肠腔内气体分布以及是否存在肠梗阻等异常情况。在临床实践中，结合超声检查结果与血液生化指标，可以更准确地评估胃肠功能障碍的程度和原因，从而为制定针对性的治疗方案提供科学依据。

5. 治疗策略

5.1. 药物治疗

POGD 的治疗策略是临床管理中的关键环节，药物治疗通常包括使用促进胃肠蠕动的药物如多巴胺受体拮抗剂、5-羟色胺受体激动剂等，以及外周 μ 阿片受体拮抗剂来缓解术后肠梗阻症状[24]。多潘立酮是目前临床应用较广的多巴胺受体拮抗剂，有报道显示多潘立酮可明显增强大鼠消化间期移行性复合运动(MMC)的收缩运动，使胃窦和十二指肠平均振幅分别比生理盐水对照组增加($85.1 \pm 11.4\%$)和($83.0 \pm 6.3\%$) [25]。5-羟色胺受体激动剂——普卡比利，具有促进肠动力的作用，可通过兴奋肠肌间神经元的 5-HT₄ 受体，使乙酰胆碱释放，刺激平滑肌收缩和蠕动，从而推动结肠运动，加速排便[26]。methylnaltrexone (MNTX)是外周 μ 阿片受体拮抗剂，有研究显示 MNTX 能有效地逆转阿片类药物引起的便秘[27]。

5.2. 非药物治疗

非药物治疗则包括术后早期营养支持[28]、目标导向液体治疗。早期营养支持可对患者消化道进行刺激，促使其分泌激素，加速胃肠蠕动，从而有助于术后康复[29]。目标导向液体治疗的实施可以加快术后胃肠功能恢复，缩短术后开始进食的时间[30]。有研究发现目标导向液体治疗大手术后 POGD 的发生率为 4%，与对照组为 32%相比，POGD 发生率明显降低[31]。王宇薇[32]等研究证实，术前嚼口香糖能加速胃肠道功能的恢复。

5.3. 中医治疗

中医治疗包括中药治疗、针灸[33]和穴位埋线[34]等方法。益气通腑理肠汤能够升高微创保胆取石术患者血清胃动素(motilin, MTL)和胃泌素(gastrin, Gas)水平[35]，从而加快胃肠功能恢复。有研究[36]发现，针刺中脘、关元、足三里能够升高腹部术后胃肠功能紊乱患者血清胃泌素和胃动素水平，抑制血管活性肠肽水平，从而改善患者的胃肠功能紊乱情况。周定伟等研究发现在足三里、上巨虚穴埋线，既通降腑气，又调补气血，标本兼治，从整体观念出发，促进阑尾炎术后患者胃肠道功能的快速康复[37]。

6. 总结

POGD 是加速康复外科重要组成部分，术后胃肠功能紊乱会延长患者住院时间，增加住院费用，造成社会经济负担。患者个体差异、麻醉药物及手术操作等都会影响患者术后胃肠功能恢复，因此及时识别危险因素并制定相应的预防措施至关重要。

参考文献

- [1] Iyer, S., Saunders, W.B. and Stemkowski, S. (2009) Economic Burden of Postoperative Ileus Associated with Colectomy

- in the United States. *Journal of Managed Care Pharmacy*, **15**, 485-494. <https://doi.org/10.18553/jmcp.2009.15.6.485>
- [2] Traeger, L., Koullouros, M., Bedrikovetski, S., Kroon, H.M., Thomas, M.L., Moore, J.W., *et al.* (2022) Cost of Postoperative Ileus Following Colorectal Surgery: A Cost Analysis in the Australian Public Hospital Setting. *Colorectal Disease*, **24**, 1416-1426. <https://doi.org/10.1111/codi.16235>
- [3] Kronberg, U., Kiran, R.P., Soliman, M.S.M., Hammel, J.P., Galway, U., Coffey, J.C., *et al.* (2011) A Characterization of Factors Determining Postoperative Ileus after Laparoscopic Colectomy Enables the Generation of a Novel Predictive Score. *Annals of Surgery*, **253**, 78-81. <https://doi.org/10.1097/sla.0b013e3181fcb83e>
- [4] Millan, M., Biondo, S., Fracalvieri, D., Frago, R., Golda, T. and Kreisler, E. (2011) Risk Factors for Prolonged Postoperative Ileus after Colorectal Cancer Surgery. *World Journal of Surgery*, **36**, 179-185. <https://doi.org/10.1007/s00268-011-1339-5>
- [5] Bragg, D., El-Sharkawy, A.M., Psaltis, E., Maxwell-Armstrong, C.A. and Lobo, D.N. (2015) Postoperative Ileus: Recent Developments in Pathophysiology and Management. *Clinical Nutrition*, **34**, 367-376. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.01.016>
- [6] 程红亮. 糖尿病对腹部术后胃肠功能的影响[J]. 糖尿病新世界, 2016, 19(15): 107-108.
- [7] 杨战锋, 陈天然, 吴万庆, 等. 腹腔镜直肠癌前切除术术后患者胃肠功能恢复的影响因素分析[J]. 医学研究杂志, 2022, 51(4): 104-108.
- [8] 胡春格. 腹部外科术后对胃肠功能恢复的影响因素分析[J]. 中国校医, 2015, 29(10): 778-779.
- [9] Buscail, E. and Deraison, C. (2022) Postoperative Ileus: A Pharmacological Perspective. *British Journal of Pharmacology*, **179**, 3283-3305. <https://doi.org/10.1111/bph.15800>
- [10] Dryn, D., Luo, J., Melnyk, M., Zholos, A. and Hu, H. (2018) Inhalation Anaesthetic Isoflurane Inhibits the Muscarinic Cation Current and Carbachol-Induced Gastrointestinal Smooth Muscle Contractions. *European Journal of Pharmacology*, **820**, 39-44. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2017.11.044>
- [11] 廖占国. 腹部术后发生肠梗阻的独立危险因素及治疗情况研究[J]. 检验医学与临床, 2014, 11(21): 3011-3012.
- [12] Melnyk, M.I., Dryn, D.O., Al Kury, L.T., Dziuba, D.O. and Zholos, A.V. (2020) Suppression of Micat in Mouse Small Intestinal Myocytes by General Anaesthetic Ketamine and Its Recovery by TRPC4 Agonist (-)-Englerin A. *Frontiers in Pharmacology*, **11**, Article 594882. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.594882>
- [13] Namba, Y., Hirata, Y., Mukai, S., Okimoto, S., Fujisaki, S., Takahashi, M., *et al.* (2021) Clinical Indicators for the Incidence of Postoperative Ileus after Elective Surgery for Colorectal Cancer. *BMC Surgery*, **21**, Article No. 80. <https://doi.org/10.1186/s12893-021-01093-7>
- [14] 陈健, 王成芳. 腹腔镜下结肠癌根治术对术后胃肠功能及应激反应的影响[J]. 浙江创伤外科, 2020, 25(6): 1162-1163.
- [15] Browning, K.N., Verheijden, S. and Boeckstaens, G.E. (2017) The Vagus Nerve in Appetite Regulation, Mood, and Intestinal Inflammation. *Gastroenterology*, **152**, 730-744. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.10.046>
- [16] 李礼, 刘黎黎. 肠神经胶质细胞在维持肠黏膜稳态与调控炎症中的作用[J]. 生物化学与生物物理进展, 2022, 49(11): 2130-2135.
- [17] Kurz, A. and Sessler, D.I. (2003) Opioid-Induced Bowel Dysfunction. *Drugs*, **63**, 649-671. <https://doi.org/10.2165/00003495-200363070-00003>
- [18] 王贝贝, 伍静, 姚尚龙. 麻醉与术后胃肠功能恢复的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2023, 39(4): 426-429.
- [19] Vather, R., O'Grady, G., Bissett, I.P. and Dinning, P.G. (2014) Postoperative Ileus: Mechanisms and Future Directions for Research. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, **41**, 358-370. <https://doi.org/10.1111/1440-1681.12220>
- [20] Matsumoto, K., Kawanaka, H., Hori, M., Kusamori, K., Utsumi, D., Tsukahara, T., *et al.* (2018) Role of Transient Receptor Potential Melastatin 2 in Surgical Inflammation and Dysmotility in a Mouse Model of Postoperative Ileus. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, **315**, G104-G116. <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00305.2017>
- [21] Wehner, S., Schwarz, N.T., Hundsdoerfer, R., Hierholzer, C., Tweardy, D.J., Billiar, T.R., *et al.* (2005) Induction of IL-6 within the Rodent Intestinal Muscularis after Intestinal Surgical Stress. *Surgery*, **137**, 436-446. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2004.11.003>
- [22] Hedrick, T.L., McEvoy, M.D., Mythen, M.G., Bergamaschi, R., Gupta, R., Holubar, S.D., *et al.* (2018) American Society for Enhanced Recovery and Perioperative Quality Initiative Joint Consensus Statement on Postoperative Gastrointestinal Dysfunction within an Enhanced Recovery Pathway for Elective Colorectal Surgery. *Anesthesia & Analgesia*, **126**, 1896-1907. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000002742>
- [23] 莫剑忠, 王承党. 胃肠激素对胃运动的调节作用[J]. 中华消化杂志, 2005, 25(6): 379-381.

- [24] 王宝西, 田姣. 促胃肠动力药物研究现状及展望[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2014, 29(7): 483-486.
- [25] 周吕, 袁勃, 王礼建, 等. 多潘立酮在增强胃十二指肠协调运动中的作用[J]. 中华消化杂志, 2006, 26(1): 10-14.
- [26] Bianco, F., Bonora, E., Natarajan, D., Vargiolu, M., Thapar, N., Torresan, F., *et al.* (2016) Prucalopride exerts neuroprotection in human enteric neurons. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*, **310**, G768-G775. <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00036.2016>
- [27] Yuan, S.C., Foss, F.J., O'Connor, M., Osinski, J., Roizen, F.M. and Moss, J. (1999) Effects of Intravenous Methylnal-trexone on Opioid-Induced Gut Motility and Transit Time Changes in Subjects Receiving Chronic Methadone Therapy: A Pilot Study. *Pain*, **83**, 631-635. [https://doi.org/10.1016/s0304-3959\(99\)00162-1](https://doi.org/10.1016/s0304-3959(99)00162-1)
- [28] 华占楼, 邓彬, 耿盼盼, 等. 进食时机对急性胰腺炎患者胃肠功能和短期转归的影响分析[J]. 内科, 2021, 16(2): 233-235, 273.
- [29] 周楠. 结直肠癌患者术后早期肠内营养支持的临床效果[J]. 中国现代药物应用, 2024, 18(4): 160-163.
- [30] 刘庆国. 目标导向液体治疗在胃肠道手术后应用的临床研究[J]. 辽宁医学杂志, 2017, 31(3): 16-19.
- [31] Sun, Y., Liang, X., Chai, F., Shi, D. and Wang, Y. (2023) Goal-Directed Fluid Therapy Using Stroke Volume Variation on Length of Stay and Postoperative Gastrointestinal Function after Major Abdominal Surgery—A Randomized Controlled Trial. *BMC Anesthesiology*, **23**, Article No. 397. <https://doi.org/10.1186/s12871-023-02360-1>
- [32] 王宇薇, 黄群, 张伟玲, 等. 术前咀嚼口香糖对妇科腹腔镜手术患者术后疼痛、胃肠道功能和并发症的影响[J]. 智慧健康, 2021, 7(23): 78-80.
- [33] 康群, 王丽均, 顾玉洁, 等. 现代艾灸疗法促进胃肠道手术患者术后肠功能恢复的疗效研究[J]. 国际护理学杂志, 2015, 34(24): 3439-3441.
- [34] 李志发, 罗超元, 吴小兵. 温肾健脾益气法联合足三里穴位埋线对腹腔镜直肠癌术后患者胃肠功能恢复及机体免疫功能影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2017, 26(6): 580-583.
- [35] 王竞, 陈伟, 张松磊, 等. 益气通腑理肠汤治疗微创保胆取石术后胃肠功能紊乱的效果观察[J]. 中国中医药科技, 2021, 28(2): 230-232.
- [36] 王慎美. 针灸治疗腹部手术后胃肠功能紊乱及护理疗效观察[J]. 中医临床研究, 2018, 10(23): 52-53.
- [37] 刘橙橙, 周定伟, 韩鹏艳, 等. 穴位埋线促进腹腔镜阑尾切除术后快速康复效果观察[J]. 实用中医药杂志, 2021, 37(8): 1413-1414.