

结肠癌术后胃瘫综合症的诊疗现状和进展

潘志忠 于龙 彭健宏

中山大学肿瘤防治中心结直肠科 华南肿瘤学国家重点实验室 肿瘤医学协同创新中心, 广州 510060

通信作者: 潘志忠, Email: panzhzh@sysucc.org.cn

【摘要】 目前外科手术为主导的综合治疗是结肠癌获得治愈机会的重要措施。然而, 外科手术在切除肿瘤的同时, 也会带来术后胃瘫的风险。由于术后胃瘫的发生风险较低, 早期临床症状不明显, 故往往被临床忽视。然而, 术后胃瘫可增加营养不良的风险, 延迟术后抗肿瘤治疗, 增加肿瘤复发转移的风险。因此, 本文主要就结肠癌术后胃瘫的发生机制、临床危险因素、预防措施以及治疗进展展开综述。旨在增加临床医生对结肠癌术后胃瘫的足够重视, 从外科角度通过优化手术策略, 降低结肠癌术后胃瘫的发生风险。

【关键词】 结肠肿瘤; 胃瘫综合征; 发病机制; 危险因素

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(82072606)

Progress in diagnosis and treatment of gastroparesis after colon cancer surgery

Pan Zhizhong, Yu Long, Peng Jianhong

Department of Colorectal Surgery, State Key Laboratory of Oncology in South China, Collaborative Innovation Center for Cancer Medicine, Sun Yat-sen University Cancer Center, Guangzhou 510060, China

Corresponding author: Pan Zhizhong, Email: panzhzh@sysucc.org.cn

【Abstract】 At present, comprehensive treatment dominated by surgical procedures is an important measure for colon cancer to obtain the chance of cure. Surgical intervention, while removing the tumor, carries the risk of postoperative gastroparesis (PG). Because of the low incidence rate and insignificant early clinical symptoms, early stage PG is often overlooked clinically. However, PG can increase the risk of malnutrition, delay postoperative antitumor treatment, and increase the risk of tumor recurrence and metastasis. This review focuses on the mechanisms, clinical risk factors, preventive measures, and advances in treatment of PG due to colon cancer. Aim to increase the clinician's adequate attention to PG in colon cancer and from a surgical point to reduce the risk of gastroparesis in colon cancer by optimizing the surgical strategy.

【Key words】 Colon neoplasms; Gastroparesis syndrome; Pathogenesis; Risk factors

Fund program: National Natural Science Foundation of China (82072606)

以外科手术为主导的综合治疗是目前结肠癌获得治愈机会的重要措施。然而, 外科手术在切除肿瘤的同时, 也会带来并发症的风险。其中的并发症包括术后胃瘫, 又称之为术后胃瘫综合征(postsurgical gastroparesis syndrome, PGS), 即腹部手术后出现的以非机械性梗阻胃排空障碍为主要特

点的胃动力紊乱综合征^[1]。PGS根据发病时间, 可分为急性和慢性, 其中以急性较常见。急性PGS发生在术后进食的1~2 d; 慢性胃瘫常发生在术后数周、数月甚至数年^[2]。据报道, PGS多见于右半结肠癌术后, 发生率为1.9%~3.8%^[3-5]。由于术后初期的多数患者多表现为早饱、恶心和餐后腹胀等

DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20220519-00221

收稿日期 2022-05-19 本文编辑 万晓梅

引用本文: 潘志忠, 于龙, 彭健宏. 结肠癌术后胃瘫综合症的诊疗现状和进展[J]. 中华胃肠外科杂志, 2022, 25(6): 558-562. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20220519-00221.



消化不良的临床症状,与术后胃瘫初期症状高度重叠^[6]。因此,术后胃瘫发生的早期往往被临床忽视。术后胃瘫可能延迟出院,导致营养不良的风险增加,延迟术后化疗时间,增加肿瘤复发转移的风险。因此,结肠癌术后胃瘫应引起足够重视。基于目前国内外对结肠癌术后胃瘫鲜有系统介绍,本文主要就结肠癌术后胃瘫的发生机制、临床危险因素、预防措施以及治疗进展展开综述,以供临床医生了解参考。

一、术后胃瘫的发生机制

目前,关于 PGS 的发生机制尚不明确。但流行的观点认为,PGS 的发病机制包括迷走神经功能紊乱、参与胃肠肌肉活动局部控制的 Cajal 间质细胞 (intersitital cell of Cajal, ICC) 受损和丢失以及免疫浸润细胞的功能下降^[7]。

1. 迷走神经切断:有研究报道,胃窦切除术迷走神经干切断术后胃肠功能紊乱的发生率为 26%;而高选择性迷走神经切除切断术后,胃肠功能紊乱的发生率仅有 5%^[8]。这提示,PGS 的发生与迷走神经的功能状态密切相关。当迷走神经受损时,近端的胃底发生紧张性收缩紊乱,导致近端胃内容物排空加快;远端的胃窦部,则由于迷走神经的切断,导致研磨食物的蠕动性收缩减慢,引起胃内容物的排空延迟。近端胃底的收缩性加快和远端胃窦部的蠕动性减慢,导致胃内容物滞留和胃排空延迟^[9]。既往研究发现,迷走神经幽门支可增加幽门节律的调节^[10]。而迷走神经的“乌鸦分支”和罗萨蒂神经 (Rosati nerve) 穿过右半结肠癌患者的手术区。手术解剖胃网膜右区域淋巴结时,可能会切断支配幽门节律功能的迷走神经“乌鸦支”,损伤胃窦附近的其他迷走神经分支,导致术后胃瘫。

2. 胃大弯起搏点损伤:胃起搏点位于胃大弯近端 1/3 和远端 2/3 交界处的纵向肌肉^[11]。而这个部位有胃电活动的起搏细胞和介导神经肌肉运动的神经细胞,其中 Cajal 间质细胞是介导胃起搏的关键细胞。Cajal 间质细胞网络通过产生慢波来加速消化食物,有序推进所必须的胃肠阶段性运动活动^[12-13]。在行左右半结肠根治术的时候,均有可能牵拉胃大弯,以达到最佳的暴露平面。在此过程中,过度牵引可能损伤胃起搏点,导致胃瘫。同时,左右半结肠癌根治术均有可能行第 4 组和第 6 组淋巴结清扫,清扫过程可能会导致胃大弯胃壁的热损伤,继而损伤 Cajal 细胞,导致 Cajal 细胞的丢失。Cajal 细胞的丢失与胃瘫的发生密切相关。Ordög 等^[12]研究发现,Cajal 细胞丢失可致小鼠自发发生胃瘫。Forster 等^[14]的前瞻性研究发现,Cajal 细胞的缺失与胃慢波异常、症状恶化和胃电刺激治疗效果差有关。进一步的研究表明,83% 的胃瘫患者存在组织学异常,最常见的缺陷是 Cajal 细胞的丢失、损伤和巨噬细胞的异常浸润以及神经纤维的减少^[15]。上述研究提示,损伤支配胃起搏点的 Cajal 细胞是胃瘫发生的重要原因。

3. 免疫系统的打击:手术创伤对患者的免疫功能有一定打击影响。一些轻度胃瘫患者胃中 Cajal 细胞的减少和损害,与抗炎 M2 型巨噬细胞数量的减少有关,这些巨噬细胞通常表达甘露糖受体和血红素加氧酶 1 并介导细胞修

复^[16]。M2 巨噬细胞的减少,降低了对神经组织免受氧化应激和炎症影响的保护,可能导致胃内在神经功能障碍^[17]。国外的一项临床研究,对 11 例糖尿病性胃瘫、6 例特发性胃瘫和 5 例对照患者的胃窦全层活检组织发现,Cajal 细胞的减少与胃窦环形肌中抗炎巨噬细胞的减少有关^[18]。这提示,胃窦 M2 型巨噬细胞的丢失是胃瘫发生的一个关键因素。

二、术后胃瘫的临床危险因素

结肠癌术后胃瘫的发生与许多临床因素密切相关,包括老年、围手术期血糖升高、低血色素和低白蛋白水平以及手术时间延长,胃网膜弓淋巴结清扫以及心理焦虑等因素。这些因素都值得关注,以更好地在术前评估术后胃瘫发生风险。

1. 老年患者:研究发现,年龄>70 岁是结肠癌术后 PGS 发生的高危因素^[19]。对于高龄患者,身体机能和组织器官储备减少,组织脆性增加,血管硬化容易出血,消化系统运动性降低,心肺功能不全导致的术后活动能力降低,以及对手术创伤应激的反应能力降低,使老年人更容易发生术后胃肠功能障碍^[19]。

2. 围手术期血糖水平升高:一项腹腔镜右半结肠癌的回顾性研究发现,围手术期血糖>11.1 mmol/L 的患者术后更容易发生 PGS^[4,20]。刘德连等^[21]研究发现,围手术期的血糖水平同样是发生 PGS 的高危因素。其中原因在于应激压力条件下,围手术期禁食可引起术后胰岛素抵抗,降低胰岛素调节术后血糖的能力,从而升高血糖;可抑制胃动素的分泌和释放,导致自主神经传导功能下降,正常慢波活动中断,增加胃底顺应性,降低胃内压力,最终延迟或抑制胃排空^[22]。

3. 术前低血色素和低白蛋白水平:术前低血色素和低蛋白水平均反应患者营养不良。研究表明,血色素低于 90 g/L 和低白蛋白血症的患者胃瘫发生率较高^[5,20]。临床实践中,严重低蛋白血症的患者往往有胃肠道组织水肿,而水肿可产生局部运动功能障碍,延迟胃肠功能恢复,增加 PGS 的发生率。胃周小血管对胃周迷走神经的功能有滋养作用,低血色素可导致血供不足,抑制迷走神经的功能,术后胃动力有较大的影响。

4. 手术时间长:手术时间延长是术后发生 PGS 的危险因素^[23]。其原因在于延长手术时间,会增加麻醉药物使用时间。麻醉镇痛药物使用时间过长,可持续抑制交感神经、血管扩张,机体血压继而下降,人体代偿性收缩胃肠道血管,以维持心肺脑等重要器官的血供。当术后停用麻醉镇痛药,交感神经功能恢复,胃肠道血管扩张,从而引起胃肠道缺血再灌注损伤,胃肠道出现黏膜充血水肿,胃肠蠕动减缓,严重者可引起胃瘫^[24]。此外,麻醉镇痛药导致机体迷走神经功能紊乱^[25]。停药后迷走神经阈值上升,幽门括约肌处于挛缩状态,引起胃输出道不同程度的梗阻,由此也可引起胃瘫。

5. 胃网膜弓淋巴结清扫:近年来,一些回顾性研究分析了右半结肠癌扩大清扫胃网膜弓淋巴结的手术方式^[25-29]。Huang 等^[26]报道,pT1~2、pT3 和 pT4 横结肠或肝曲癌患者的胃网膜弓淋巴结转移发生率分别为 0、5.2% 和 10.1%;与未

进行胃网膜弓淋巴结清扫的患者相比,接受胃网膜弓淋巴结清扫(包括幽门下淋巴结清扫)的横结肠或肝曲结肠癌患者发生胃瘫的风险显著增加(3.2%对0.3%, $P<0.001$)。Deng等^[30]研究也发现,胃网膜弓淋巴结清扫是胃瘫发生高危风险因素。还有研究发现,在胃切除术期间保留幽门和幽门下血管可以降低胃瘫的风险^[31]。考虑到幽门下区血供丰富,血管多变性,胃网膜弓血管区域淋巴结解剖可能需要结扎幽门下动静脉,影响幽门的血液循环,从而引起幽门周围水肿,影响胃部排空功能^[32]。

6. 心理焦虑因素:心理问题与PGS的发生密切相关,抑郁和焦虑是恶性肿瘤患者较常见的心理问题。据报道,40%的PGS患者有不同程度的精神疾病症状^[32-34]。Zheng等^[35]研究发现,PGS患者有不同程度的抑郁和焦虑症状,并显著影响了患者的治疗依从性和胃动力的恢复。而预期手术的过度紧张、留置各种管道的不适和对治疗预后的不确定性以及经济负担等,均会加重患者的焦虑情绪^[36]。在围手术期,焦虑、失眠、神经质等可引起机体的应激反应,使植物神经系统功能紊乱,刺激交感神经,抑制胃肠道神经丛激活的神经元,还可通过交感神经末梢释放的儿茶酚胺直接结合胃肠道平滑肌细胞膜上的 α 受体和 β 受体,抑制胃肠道平滑肌的收缩,导致胃排空延迟^[36-37]。

三、外科角度预防术后胃瘫发生

PGS可致患者术后胃肠功能恢复时间延长,医疗费用增加,并可能诱发其他并发症,甚至危及患者生命。因此,预防PGS的发生应贯穿于围手术期的治疗当中。术前心理和营养支持,优化手术策略,缩短手术时间和减少术中出血,均有助于降低术后胃瘫的发生率。

1. 术前营养支持治疗:对于禁食时间较长,存在低色素 $<90\text{ g/L}$ 和低白蛋白血症的患者,术前应予以充分的营养支持,必要时予以静脉营养支持治疗,最大程度纠正营养不良状态,减轻胃肠组织间隙水肿。

2. 保留胃网膜右血管:Kiyokawa等^[38]研究了保留胃网膜右血管的腹腔镜胃癌术后胃瘫发生率,发现与不保留胃网膜右血管的术式相比,术后胃部瘀滞和胃排空延迟的发生率显著降低(0比8.5%, $P=0.03$;0比7.4%, $P=0.046$)。保留胃网膜右血管,一方面减少了胃壁的牵拉和热损伤;另一方面维持了胃部的静脉回流,减少了胃组织水肿和胃排空延迟的发生。中山大学肿瘤防治中心的一项前瞻性研究,收集了行右半结肠癌全结肠系膜切除+胃网膜弓淋巴结清扫患者的临床病理资料,共有154例患者纳入研究,术后只有0.6%(1/154)患者出现胃瘫,这得益于术中大部分患者保留了胃网膜右血管(该数据未发表)。

3. 优化手术策略来缩短手术时间和减少术中出血:缩短手术时间和减少术中出血的关键在于选择合适的手术策略。临床医生术前应仔细评估肿瘤部位以及局部分期。以右半结肠切除术为例,可进行术前通过腹部CT血管成像及三维重建技术,提前了解术区血管走行以及是否存在血管变异^[39]。术中应选择合适的入路,对于肥胖患者及局部组织粘

连,致解剖结构显示不清的肝曲结肠癌的患者,可选择尾侧入路^[40]。而对于肠系膜下静脉投影清晰者,可优先中间入路。我们的经验是,可综合使用中间、尾侧以及头侧入路,形成对升结肠系膜分步合围的方式,遵循膜解剖的原则完整切除肿瘤。此外,术中尽可能显露血管的结构,避免粗暴分离操作,减少出血且利于止血。

四、术后胃瘫的治疗

结肠癌术后PGS一旦发生,应积极给予治疗。治疗旨在尽快恢复胃肠功能,恢复患者经口进食,逆转营养不良,以达到耐受下一步抗肿瘤治疗的目标。PGS的治疗通常以综合治疗为主,治疗的方式包括一般支持治疗、药物治疗、胃电刺激和内镜治疗以及手术治疗^[7]。

1. 一般支持治疗:急性胃瘫的患者应给予禁食、胃肠减压处理来减轻胃肠道压力、缓解胃潴留;维持水、电解质稳定及酸碱平衡,纠正负氮平衡;同时,应给予全量静脉补液。而对于慢性胃瘫患者,应改变饮食方式,避免食用大量、高热量、高脂肪以及大量膳食纤维的食物。

2. 药物治疗:PGS常用的治疗药物包括促进胃肠动力药物:如多巴胺受体拮抗剂、5-羟色胺受体激动剂、胆碱酯酶抑制剂和胃动素样药物以及生长素释放肽样药物。多巴胺 D_2 受体拮抗剂的代表药物如:多潘立酮和甲氧氯普胺。5-羟色胺受体激动剂的代表药物如:西沙比利和普卡比利。止吐药物主要用于以恶心、呕吐症状为主的胃瘫患者。精神类药物包括苯二氮卓类和 β -肾上腺素能受体阻滞剂。

3. 胃电刺激:近年来,对于药物治疗失败的胃瘫患者,胃起搏点电生理刺激被应用于胃瘫的治疗。胃起搏点电生理刺激治疗分为低频、高能、长脉冲持续时间刺激,以及高频、低能、短脉冲持续时间刺激两种,这两种方案的疗效评估暂无高下之分,均能缩短部分药物治疗无效患者的胃排空时间,改善恶心、呕吐的临床症状^[41-42]。

4. 内镜治疗:临床上,内镜刺激胃壁有时也可以使胃瘫缓解。但此举需要在术后数周应用,术后早期使用疗效并不显著,同时有增加吻合口破裂出血的风险^[2]。

5. 中医药治疗:针灸在我国广泛用于胃瘫患者的治疗。Yang等^[43]对14项随机对照实验进行了系统评估,评价针灸治疗对胃瘫治疗的疗效;结果显示:针灸治疗可以显著的改善胃瘫患者的恶心、呕吐、食欲不振、胃胀等消化不良症状,但对固体食物的胃排空时间没有作用^[43];另外一项荟萃分析对924例胃瘫患者的针灸治疗疗效与治疗穴位进行分析,也发现针灸治疗在不增加并发症的基础上,显著改善了胃瘫患者消化不良症状,促进胃肠道蠕动的恢复^[44]。

6. 手术治疗:手术治疗胃瘫的选择需要十分小心、谨慎。对于PGS,需要在原有手术术式上,制定合理的手术方案。对于肿瘤患者,二次手术延缓了患者的恢复,拖延了术后辅助化疗的及时应用。因此,手术不是术后胃瘫的首选治疗方案。

五、总结

术后胃瘫虽然发生率较低,但其恢复时间极长,目前并

无明确的有效治疗手段。术后胃瘫会导致患者术后的进食和营养障碍,尤其是对于恶性肿瘤术后,需要行辅助化疗患者,会导致辅助治疗的延迟。在近 20 年的研究中,我们在胃瘫发病机制方面取得了一定的认识与进步,但仍需要更多的探索。目前的研究认为,年龄>70 岁、血红蛋白<90 g/L、低白蛋白血症、过长的手术时间、胃网膜弓血管的结扎和不良心理因素是结肠癌术后发生胃瘫的高危因素。临床上对于存在上述高风险因素的患者,应采取一定的临床措施,避免术后胃瘫的发生。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Soykan I, Sivri B, Sarosiek I, et al. Demography, clinical characteristics, psychological and abuse profiles, treatment, and long-term follow-up of patients with gastroparesis [J]. *Dig Dis Sci*, 1998, 43 (11) : 2398-2404. DOI: 10.1023/a: 1026665728213.
- [2] 秦新裕, 刘凤林. 术后胃瘫的诊断与治疗[J]. *中华消化杂志*, 2005, 3 (3) : 206-208. DOI: 10.3870/j.issn.1001-117X.2008.03.017.
- [3] Syed AR, Wolfe MM, Calles-Escandon J. Epidemiology and Diagnosis of Gastroparesis in the United States: a population-based study[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2020, 54(1):50-54. DOI: 10.1097/MCG.0000000000001231.
- [3] Deng Y, Huang S, Huang M, et al. Gastrocolic ligament lymph-node dissection may increase the incidence of delayed gastric emptying after colon cancer surgery with D3 lymphadenectomy [J]. *Surg Today*, 2021, 51(6) : 897-905. DOI: 10.1007/s00595-020-02200-6.
- [4] 叶智斌, 张立晓, 张利飞, 等. 腹腔镜右半结肠癌术后胃瘫的影响因素分析[J]. *山东医药*, 2022, 62(10) : 64-66. DOI: 10.3969/j.issn.1002-266X.2022.10.015.
- [5] 岳静. 结肠癌患者术后胃瘫综合征发生状况及影响因素分析[J]. *现代诊断与治疗*, 2021, 32(11) : 1687-1689.
- [6] Parkman HP, Hasler WL, Fisher RS, et al. American Gastroenterological Association medical position statement: diagnosis and treatment of gastroparesis [J]. *Gastroenterology*, 2004, 127 (5) : 1589-1591. DOI: 10.1053/j.gastro.2004.09.054.
- [7] Grover M, Farrugia G, Stanghellini V. Gastroparesis: a turning point in understanding and treatment [J]. *Gut*, 2019, 68 (12) : 2238-2250. DOI: 10.1136/gutjnl-2019-318712.
- [8] Donahue PE, Bombeck CT, Condon RE, et al. Proximal gastric vagotomy versus selective vagotomy with antrectomy: results of a prospective, randomized clinical trial after four to twelve years [J]. *Surgery*, 1984, 96(4) : 585-591.
- [9] Yuan H, Silberstein SD. Vagus nerve and vagus nerve stimulation, a comprehensive review: part I [J]. *Headache*, 2016, 56 (1) : 71-78. DOI: 10.1111/head.12647.
- [10] Lu YF, Zhao G, Guo CY, et al. Vagus effect on pylorus-preserving gastrectomy [J]. *World J Gastroenterol*, 1999, 5(2) : 177-178. DOI: 10.3748/wjg.v5.i2.177.
- [11] Code CF, Marlett JA. The interdigestive myo-electric complex of the stomach and small bowel of dogs [J]. *J Physiol*, 1975, 246(2) : 289-309. DOI: 10.1113/jphysiol.1975.sp010891.
- [12] Ordög T, Ward SM, Sanders KM. Interstitial cells of cajal generate electrical slow waves in the murine stomach [J]. *J Physiol*, 1999, 518 (Pt 1) : 257-269. DOI: 10.1111/j.1469-7793.1999.0257r.x.
- [13] Sanders KM, Ordög T, Koh SD, et al. Development and plasticity of interstitial cells of Cajal [J]. *Neurogastroenterol Motil*, 1999, 11(5) : 311-338. DOI: 10.1046/j.1365-2982.1999.00164.x.
- [14] Forster J, Damjanov I, Lin Z, et al. Absence of the interstitial cells of Cajal in patients with gastroparesis and correlation with clinical findings [J]. *J Gastrointest Surg*, 2005, 9(1) : 102-108. DOI: 10.1016/j.gassur.2004.10.001.
- [15] Grover M, Farrugia G, Lurken MS, et al. Cellular changes in diabetic and idiopathic gastroparesis [J]. *Gastroenterology*, 2011, 140(5) : 1575-1585. DOI: 10.1053/j.gastro.2011.01.046.
- [16] Sanders KM, Ward SM, Koh SD. Interstitial cells: regulators of smooth muscle function [J]. *Physiol Rev*, 2014, 94 (3) : 859-907. DOI: 10.1152/physrev.00037.2013.
- [17] Stadler K. Oxidative stress in diabetes [J]. *Adv Exp Med Biol*, 2012, 771 : 272-287. DOI: 10.1007/978-1-4614-5441-0_21.
- [18] Grover M, Bernard CE, Pasricha PJ, et al. Diabetic and idiopathic gastroparesis is associated with loss of CD206-positive macrophages in the gastric antrum [J]. *Neurogastroenterol Motil*, 2017, 29(6). DOI: 10.1111/nmo.13018.
- [19] Meng H, Zhou D, Jiang X, et al. Incidence and risk factors for postsurgical gastroparesis syndrome after laparoscopic and open radical gastrectomy [J]. *World J Surg Oncol*, 2013, 11 : 144. DOI: 10.1186/1477-7819-11-144.
- [20] 李华驰, 熊治国, 王子豪, 等. 右半结肠切除术后胃瘫的高危因素分析及治疗 [J]. *中华实验外科杂志*, 2021, 38(7) : 1345-1348. DOI: 10.3760/cma.j.cn421213-20200917-01317.
- [21] 刘德连, 张学伟, 吕方启. 胃癌术后胃瘫发生的影响因素分析 [J]. *中华肿瘤杂志*, 2017, 39(2) : 4. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3766.2017.02.016.
- [22] Hasler WL. Gastroparesis: pathogenesis, diagnosis and management [J]. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*, 2011, 8(8) : 438-453. DOI: 10.1038/nrgastro.2011.116.
- [23] Yang DD, He K, Wu XL, et al. Risk factors of gastroparesis syndrome after abdominal non-gastroduodenal operation and its prevention [J]. *Asian Pac J Trop Med*, 2013, 6(6) : 497-499. DOI: 10.1016/S1995-7645(13)60082-6.
- [24] 陈宏刚, 陈勇, 易深根, 等. 大肠癌根治术后胃瘫综合征的临床分析 [J]. *中国普通外科杂志*, 2016, 25(4) : 510-517. DOI: 10.3978/j.issn.1005-6947.2016.04.008.
- [25] van Berge Henegouwen MI, van Gulik TM, DeWit LT, et al. Delayed gastric emptying after standard pancreaticoduodenectomy versus pylorus-preserving pancreaticoduodenectomy: an analysis of 200 consecutive patients [J]. *J Am Coll Surg*, 1997, 185(4) : 373-379. DOI: 10.1016/s1072-7515(97)00078-1.
- [26] Huang S, Wang X, Deng Y, et al. Gastrocolic ligament lymph

- node dissection for transverse colon and hepatic flexure colon cancer: risk of nodal metastases and complications in a large-volume center [J]. *J Gastrointest Surg*, 2020, 24 (11): 2658-2660. DOI:10.1007/s11605-020-04705-4.
- [27] Kataoka K, Beppu N, Shiozawa M, et al. Colorectal cancer treated by resection and extended lymphadenectomy: patterns of spread in left- and right-sided tumours [J]. *Br J Surg*, 2020, 107(8):1070-1078. DOI: 10.1002/bjs.11517.
- [28] 刘赛靓,周勇,俞旻皓,等. 右半结肠癌淋巴清扫范围的临床研究进展[J/CD]. *中华结直肠疾病电子杂志*, 2020, 9(5): 507-511. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-3224.2020.05.013.
- [29] Sun Y, Zhang D, Feng Y, et al. Infrapyloric lymph node dissection in right hemicolectomy for colon cancer: Should prophylactic resection be recommended? [J]. *J Surg Oncol*, 2021, 123 (S1):S30-S35. DOI:10.1002/jso.26388.
- [30] Deng Y, Huang S, Huang M, et al. Gastrocolic ligament lymph-node dissection may increase the incidence of delayed gastric emptying after colon cancer surgery with D3 lymphadenectomy [J]. *Surg Today*, 2021, 51(6): 897-905. DOI:10.1007/s00595-020-02200-6.
- [31] Nunobe S, Sasako M, Saka M, et al. Symptom evaluation of long-term postoperative outcomes after pylorus-preserving gastrectomy for early gastric cancer [J]. *Gastric Cancer*, 2007, 10(3):167-172. DOI:10.1007/s10120-007-0434-7.
- [32] Wang ZL, Miao RL, Gao C, et al. Computed tomography arteriography for detecting the origin of the inferior pyloric artery in patients with gastric cancer [J]. *Korean J Radiol*, 2019, 20(3): 422. DOI:10.3348/kjr.2018.0270.
- [33] Parkman HP, Hasler WL, Fisher RS, et al. American Gastroenterological Association technical review on the diagnosis and treatment of gastroparesis [J]. *Gastroenterology*, 2004, 127(5): 1592-1622. DOI:10.1053/j.gastro.2004.09.055.
- [34] 孙保木,罗明,吴胜兵,等. 针刺治疗腹部肿瘤外科术后胃轻瘫的随机对照试验[J]. *中西医结合学报*, 2010, 8(7): 641-644. DOI:10.3736/jcim20100707.
- [35] Zheng LJ, Ma JC, Fang D, et al. The quantification and assessment of depression and anxiety in patients with postoperative gastroparesis syndrome [J]. *Ther Clin Risk Manag*, 2018, 14: 551-556. DOI:10.2147/TCRM.S155358.
- [36] Pasricha PJ, Yates KP, Nguyen L, et al. Outcomes and factors associated with reduced symptoms in patients with gastroparesis [J]. *Gastroenterology*, 2015, 149(7):1762-1774. DOI:10.1053/j.gastro.2015.08.008.
- [37] Zúrate N, Mearin F, Wang XY, et al. Severe idiopathic gastroparesis due to neuronal and interstitial cells of Cajal degeneration: pathological findings and management [J]. *Gut*, 2003, 52 (7):966-970. DOI:10.1136/gut.52.7.966.
- [38] Kiyokawa T, Hiki N, Nunobe S, et al. Preserving infrapyloric vein reduces postoperative gastric stasis after laparoscopic pylorus-preserving gastrectomy [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2017, 402(1):49-56. DOI:10.1007/s00423-016-1529-6.
- [39] 焦裕荣,何金杰,李军,等. 腹腔镜完整结肠系膜切除术相关血管变异与术中出血的应对措施 [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2018, 21(3): 259-266. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2018.03.004.
- [40] Li H, He Y, Lin Z, et al. Laparoscopic caudal-to-cranial approach for radical lymph node dissection in right hemicolectomy [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2016, 401(5):741-746. DOI:10.1007/s00423-016-1465-5.
- [41] Maranki J, Parkman HP. Gastric electric stimulation for the treatment of gastroparesis [J]. *Curr Gastroenterol Rep*, 2007, 9(4):286-294. DOI:10.1007/s11894-007-0032-1.
- [42] McCallum RW, Chen JD, Lin Z, et al. Gastric pacing improves emptying and symptoms in patients with gastroparesis [J]. *Gastroenterology*, 1998, 114(3): 456-461. DOI:10.1016/s0016-5085(98)70528-1.
- [43] Yang M, Li X, Liu S, et al. Meta-analysis of acupuncture for relieving non-organic dyspeptic symptoms suggestive of diabetic gastroparesis [J]. *BMC Complement Altern Med*, 2013, 13(1): 311. DOI:10.1186/1472-6882-13-311.
- [44] 范月娟,吴培,刘俊霞. 针灸治疗术后胃瘫综合症的Meta分析[J]. *医药论坛杂志*, 2022, 43(5): 10-15+19.