

·综述·

消化道穿孔致腹腔感染的外科手术治疗

刘秦杰¹ 吴婕² 吴茸¹ 陶庆松¹¹东南大学附属中大医院普通外科, 南京 210009; ²东南大学附属中大医院重症医学科, 南京 210009

通信作者: 陶庆松, Email: taoqs_nju@126.com

【摘要】 消化道穿孔致腹腔感染是急诊手术常见原因, 大部分情况下需行病变肠段切除, 切除后行一期吻合还是造口, 是困扰临床医生的关键。随着外科技术不断进步, 患者改善生活质量的需求增加, 一期切除吻合术成为最为理想的手术方式。但由于对术后吻合口漏的担忧, 临床实际中术后造口率仍居高不下。本文对近年来有关胃肠道穿孔致腹腔感染外科手术治疗进行综述, 就穿孔位置、病因等问题, 探讨了最佳手术方案。对并一期吻合后吻合口漏的多种预防手段进行探讨, 包括围手术期管理、胃肠道吻合和肠道灌洗减压等技术, 以期提高肠切除术后一期吻合率, 为消化道穿孔致腹腔感染的外科手术治疗提供参考, 对改善患者生活质量、减轻医疗负担具有重要意义。

【关键词】 腹腔感染; 外科手术; 吻合口漏**基金项目:** 国家自然科学基金(82100597); 江苏省基础研究计划(自然科学基金青年项目)(BK20210039)**Surgical management for the perforation of digestive tract with intraabdominal infection**Liu Qinjie¹, Wu Jie², Wu Rong¹, Tao Qingsong¹¹Department of General Surgery, Zhongda Hospital, Southeast University, Nanjing 210009, China;²Department of Critical Care Medicine, Zhongda Hospital, Southeast University, Nanjing 210009, China

Corresponding author: Tao Qingsong, Email: taoqs_nju@126.com

【Abstract】 Perforation of digestive tract with intra-abdominal infection is one of the common causes of emergency surgery. After the resection with intestine, primary anastomosis or stoma remains a subject of debate. With the continuous improvement of surgical technology and the need to improve patients' quality of life, primary anastomosis is supposed to be the most ideal surgery. However, the rate of stoma is still high due to concerns about postoperative anastomotic leakage. This paper summarizes the surgical treatment of intra-abdominal infection caused by gastrointestinal perforation in recent years, and discuss the best operation plan according to the perforation location and etiology. We also discuss a variety of treatment methods for the prevention of anastomotic leakage (perioperative management, gastrointestinal anastomosis, enteric lavage decompression and other techniques) to improve the primary anastomosis, improve the quality of life of patients and reduce the medical burden.

【Key words】 Intra-abdominal infection; Surgery; Anastomotic leakage**Fund programs:** National Natural Science Foundation of China (82100597); Natural Science Foundation of Jiangsu Province (BK20210039)

腹腔感染(intra-abdominal infection, IAI)是常见的腹部外科急症, 最常见致病原因是消化道的穿孔^[1]。此类患者在诊治上首先要考虑手术干预, 进行感染源控制。

目前有多种手术策略可供选择, 包括: 穿孔修补、一期切除肠吻合术、联合保护性造口的肠切除吻合术、肠造口等。治疗方案很大程度上取决于穿孔部位、腹腔感染程

DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20230618-00213

收稿日期 2023-06-18 本文编辑 王静

引用本文: 刘秦杰, 吴婕, 吴茸, 等. 消化道穿孔致腹腔感染的外科手术治疗[J]. 中华胃肠外科杂志, 2023, 26(9): 893-897. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20230618-00213.



度以及选择合适的手术方式,最大程度减轻医疗负担具有重要意义。本文结合国内外文献就消化道穿孔致腹腔感染外科手术治疗的相关问题进行论述,以期为同行提供参考。

一、不同穿孔部位的手术方式

1. 胃和十二指肠:上消化道溃疡是穿孔的常见病因,其病死率为 1.3%~20%,一经诊断需立即手术治疗。对较小的溃疡穿孔(<2 cm),2020 年世界急诊协会指南推荐采用单纯的修补缝合手术治疗,是否使用网膜修补固定,还需进一步探究^[2]。而对于较大的溃疡穿孔,修补还是病灶切除尚缺乏统一论。2021 年,Clinch 等^[3]进行了一项系统评价,结果发现,目前的证据并不支持任何一种手术治疗方式能改善病死率或并发症。但手术方式上的选择应考虑几个因素,包括穿孔的位置、损伤程度、患者血流动力学稳定性,以及外科医生的经验。

癌性溃疡是上消化道肿瘤较少见的严重并发症,通常发生于进展期胃癌。癌性穿孔无法自愈,必须接受手术治疗。根据肿瘤的大小、腹腔感染程度以及一般情况等决定手术方式。目前多数学者认为,当患者一般情况允许时,可行 I 期根治性手术;当肿瘤出现转移及侵犯周围时,应行姑息性胃切除术;当患者情况较差,不能耐受手术时可仅行穿孔修补术,术后对肿瘤进行分期评估,待后期再行根治性或姑息性胃癌切除术。

胃肠手术微创化是外科治疗的趋势。Chan 等^[4]通过系统评价研究证实,腹腔镜修补能够显著降低术后疼痛、住院时间以及术后并发症,疗效优于开腹修补术。因此,在治疗上首选腹腔镜手术。

2. 小肠:小肠穿孔发生率较低,手术治疗可分为穿孔修补、肠段切除吻合和肠造口术。小肠穿孔多为单个,若穿孔时间较短,宜行单纯修补缝合。多个穿孔常由肿瘤、结核、憩室、畸形等原因造成,手术治疗以切除病变肠段为宜。2022 年的一项系统综述纳入了 3 项来自第三世界国家的因伤寒、结核等导致小肠穿孔的报道,结果显示,肠切除吻合组的肠漏发生率、病死率都明显低于单纯缝合修补组^[5]。因此,对于小肠穿孔患者,建议应积极探查剩余小肠及结肠,若无明显水肿、溃疡可行一期吻合;若发现异常,宜行肠段部分切除。尤其是术中发现末端回肠穿孔,应警惕白塞氏病、克罗恩病等肠炎的可能性。

肠切除后行一期吻合,抑或是单腔、双腔造口,是外科医生手术台上面临的难题。与一期吻合相比,无论是单腔或双腔造口,都存在引起造口周围皮肤炎性反应、狭窄、脱垂、回缩以及疝等一系列问题,严重影响患者术后生活质量。然而,相较肠造口,腹腔感染时肠切除一期吻合的难度更大,存在吻合口漏的风险。尽管指南指出,腹腔感染时小肠切除可一期吻合,但在临床实践中造口率仍高居不下,加重医疗负担^[6]。

3. 结直肠:结直肠由于粪便较多,因此穿孔后腹膜炎症

状较重。若控制不及时,可引起脓毒症甚至多器官功能衰竭和病死。造成结直肠穿孔的原因主要有医源性操作、憩室炎及肿瘤因素。对于内镜操作所致穿孔,2021 年美国胃肠病协会指南推荐,在肠道准备良好且患者一般情况稳定时,可以通过夹子修补较小的穿孔;如果患者血液动力学不稳定或有腹膜刺激征,应放弃任何内镜修补,立即手术治疗^[7]。

憩室炎是引起结直肠穿孔最常见病因,指南推荐一经诊断,立即急诊手术治疗,但最佳手术治疗策略仍存在争议。早在 2000 年,美国结直肠外科学会推荐节段性结肠切除加末端结肠造口是治疗穿孔憩室炎合并腹膜炎的最佳手术方案^[8]。随后的研究发现,结肠切除后一期吻合组病死率和致病率并未明显升高^[9]。2006 年,美国结直肠协会对此进行了更新,憩室炎病变肠道切除是必须的,而对于行造口还是一期吻合,则由临床医生视情况决定^[10]。2012 年的一项多中心研究显示:一期吻合组与 Hartmann 手术组的术中情况(术中并发症、出血、手术时间)、术后住院时间以及住院期间并发症差异均无统计学意义^[11]。这是第一个支持在穿孔性憩室炎合并腹膜炎患者中,行一期吻合手术治疗的随机对照研究(randomized controlled trial, RCT)。2019 年,另一个大型多中心 RCT 研究发现,无论是短期还是长期治疗效果,一期吻合组均不劣于 Hartmann 手术组^[12]。2020 年, Lambrechts 等^[13]的一项荟萃分析纳入 10 项观察性研究和 4 项 RCT,共 1 066 例憩室炎穿孔患者,两组病死率(OR: 0.83, 95%CI: 0.32~2.19)、并发症发生率(OR: 0.99, 95%CI: 0.65~1.51)、再干预率(OR: 0.90, 95%CI: 0.39~2.11)差异均无统计学意义,但一期吻合治疗能减少造口所带来的不便。因此,对于血流动力学稳定和无免疫系统疾患的患者来说,肠切除一期吻合是安全可靠的手术方式。

尽管如此,一期吻合后患者存在吻合口漏风险,增加病死率,急诊手术时手术医生仍考虑 Hartmann 手术。但 Hartmann 手术造口还纳率低,因此在一期吻合基础上,末端回肠保护性造口受到青睐。Mengual-Ballester 等^[14]报道,45.9%的回肠造口存在造口相关并发症,包括腹泻、切口感染、造口出血及吻合口漏。同时,保护性造口也会带来更高的住院费用。尽管在两项 RCT 中均显示,一期吻合组中做与不做保护性造口的患者在总体病死率上差异不明显,但是由于病例量太少,最终结论尚需论证^[12,15]。即将开展的 DIVERTI 2 试验或许能给我们答案^[16]。

结直肠癌性穿孔相比于癌性梗阻更为少见,其发生原因大多有以下两种:(1)溃疡性肿瘤,导致肠壁坏死、穿孔;(2)肿瘤较大,引起闭袢性肠梗阻,肠腔急剧扩张,引起缺血坏死、穿孔。在治疗时,应遵循损伤控制理念,兼顾根治肿瘤与稳定内环境^[17]。一般而言,穿孔点位于右半结肠的患者,即使存在腹膜炎症状,也通常推荐一期切除吻合术。对于肿瘤位于左半结肠及直肠的穿孔的患者,Hartmann 手术是较常见的方式。近年来,与癌性穿孔一期切除吻合相关

的高质量研究较少,详细可参考憩室炎的手术治疗。

二、吻合口漏的预防策略

肠吻合口漏是术后最常见的、最严重的并发症之一。研究显示,择期患者术后吻合口漏其发生率在 1%~24% 之间,而急诊手术会明显增加吻合口漏发生率^[18]。这使得临床医生在胃肠道穿孔致腹腔感染选择手术方案时,倾向于造口。如何预防术后吻合口漏,对降低造口率、减轻医疗负担具有重要意义。除了确保吻合口重建符合基本原则(吻合口无张力、有良好的血运)外,下列因素需进一步考虑到:

1. 全身因素:年龄(≥ 60 岁)、性别以及体质指数($\geq 30 \text{ kg/m}^2$)被认为可能是影响吻合口愈合的因素^[19]。也有研究报道,糖尿病是吻合口漏的危险因素,糖尿病患者糖代谢紊乱,会伴随着微循环病变和不同程度的动脉硬化,影响吻合口愈合^[20]。长期接受激素治疗的患者术后也更容易发生吻合口漏,有研究发现,长期接受激素治疗的患者术后吻合口漏的发生率高达 50%^[21]。因此,在胃肠道穿孔急诊手术前,需要了解患者的既往史,以期做到更好的决策。美国麻醉医师协会评分 ≥ 3 分是吻合口漏的危险因素,而如何量化患者全身因素,建立量表或许是未来研究的一个方向^[22]。

2. 白蛋白:腹部手术患者术后往往处于高代谢状态,合成代谢降低,同时手术创伤加上腹腔感染会加剧全身炎症反应,促使血管通透性增加,白蛋白渗漏。因此,胃肠道穿孔患者术后常更容易出现低蛋白血症。

一项纳入了 90 项队列研究的 Meta 分析显示:血清白蛋白每下降 10 g/L,患者病死率会增加 137%^[23]。有研究通过 Logistic 多因素回归分析显示,术前低白蛋白是急诊胃肠外科手术后院内病死的独立危险因素^[24]。腹部手术危重症患者围手术期低蛋白水平与胰腺术后胰漏和肠漏相关^[25]。因此,动态监测围手术期白蛋白水平,有助于手术医生对患者进行危险分层,并指导做出最佳的手术策略。

对于输注白蛋白适应证的探讨,在一项纳入了 998 例接受肝移植的队列研究中发现,术后第 2 天白蛋白水平 $<30 \text{ g/L}$,与急性肾损伤发生率、术后总病死率增高以及 ICU 住院时间延长有关^[26]。此外,一项纳入 79 项 RCT 共 4 755 例患者的研究发现:在围手术期,将白蛋白水平维持在 30 g/L 之上,有利于减少围手术期液体需求,同时可提高血浆胶体渗透压,促使组织间隙液体回收,有利于减轻术中肠道水肿,促进肠道功能恢复^[27]。2021 年,《人血白蛋白在危重症患者应用专家共识》推荐,应密切监测腹部外科围手术期危重症患者的白蛋白水平,预防低白蛋白血症,能够降低胃肠道漏、术后感染风险并改善预后^[28]。笔者认为,胃肠道穿孔合并腹腔感染患者,术前存在血液浓缩,白蛋白可能维持在假性正常范围内现象,因此,建议术中就可以输注白蛋白,术后密切监测白蛋白水平,但补充的量尚需更多的研究证据。

3. 吻合技术:吻合器的出现降低了吻合难度,避免了手术医生技术差异导致的吻合口漏。国内专家共识指出,吻合

器机械吻合可作为胃肠手术首选吻合方式^[29-30]。其操作原则包括:(1)有效预压榨。排出组织液,降低组织厚度,保护吻合口的黏膜及黏膜下层。(2)合适厚度的钉仓,以组织厚度的 75% 左右为宜。(3)平稳击发,确保器械稳定,防止牵拉。(4)预防性加固。电动吻合器具有操作简单平稳,激发省力等明显优势,其能否降低吻合口漏发生率,还需大型临床试验验证。完成机械吻合后,应检查有无出血、闭合不全等现象,并采取手工加固缝合等相应措施。胃肠道组织愈合较快,专家共识推荐使用带有抗菌涂层的可吸收缝线或螺旋倒刺线全层加固缝合^[29-30]。在机械吻合基础上,近年来相继提出加压吻合、射频焊接吻合等方式,但相比传统吻合器吻合,尚未显示出明显的优势,还需要进一步高质量 RCT 研究证实^[31]。

小肠与小肠吻合推荐行侧侧吻合;右半结肠穿孔急诊行回-结肠吻合时,推荐端侧或侧侧吻合,有利于减少因回结肠肠管直径差异所带来的影响。而对左半结肠及直肠穿孔,若近端肠管有明显扩张、水肿,可采用端侧吻合,若肠管质量可,则行端端吻合^[17]。

除了缝线加固吻合外,促进肠吻合口愈合是腹腔感染行一期肠吻合的重要条件。黏膜层的愈合是由上皮细胞增殖覆盖完成,而胃肠道固有肌层、浆膜层则由纤维化方式修复愈合。术后 3~5 d 吻合口炎症细胞、水肿减退,成纤维细胞增殖,黏膜上皮,毛细血管新生,胶原蛋白的产生增加,术后 7 d 吻合口的初期愈合基本完成。促进黏膜上皮和成纤维细胞增殖,是加速并增强吻合口愈合的方法。动物实验证实,应用生长激素后,肠吻合口的抗张力和爆破力均明显增强^[32]。黎介寿院士提出,利用纤维蛋白胶形成交叉、多层、均匀的网状纤维蛋白多聚体结构,为成纤维和毛细血管的爬行及生长提供生物支架,再利用生长激素促进肠黏膜增殖,“内外兼修”的治疗方式,可为腹腔感染肠切除一期吻合提供保障^[33]。近年来有学者提出,利用吻合口加强修补材料加固吻合口,增大吻合口的抗拉力,可能减少吻合口漏的发生,但尚需临床试验验证^[34]。

4. 肠道灌洗与减压:早年认为,肠腔内粪便或细菌不利于吻合口的愈合,因此常规进行术前灌肠和口服抗生素。2018 年,Rollins 等^[35]研究发现,术前机械性肠道准备不能降低结直肠癌术后吻合口漏发生率。但 2019 年的一项 Meta 分析结果显示,肠道准备联合口服抗生素可减少吻合口漏的发生^[36]。因此,胃肠道急诊手术前未行肠道准备并不是肠道吻合口漏的危险因素。胃肠道穿孔致腹膜炎时,无论是炎症反应本身、还是所致麻痹性肠梗阻,都会引起肠管扩张,因此需要在术中行肠管减压,也可起到肠道准备作用。术中肠管减压方式包括术中肠道灌洗和手工减压两种方式。术中肠道灌洗优势在于充分清洁肠道后可探查是否有肿瘤,但术中会切除阑尾。手工减压优势在于操作简单,耗时短。两者均有污染腹腔、扩散感染风险。Kam 等^[37]的 Meta 分析结果显示,在结直肠癌梗阻的患者中,两种减压方式对吻合口漏发生率和术后病死率的差异均无统计学意义。

由此笔者认为,两种方式的选择应根据医生的熟练程度及患者的耐受程度进行个体化选择。

一直以来,直肠癌术中放置经肛门引流管(transanal drainage tube, TDT)被认为是预防吻合口漏的有效手段,认为放置 TDT 可以降低术后肠腔内压力,并能引流吻合口附近粪便,减少对吻合口周围的污染,从而促进吻合口愈合。虽然该项技术在临床上被不少结直肠外科医生应用,但其预防吻合口漏的作用仍然受到不少质疑。2021 年 *JAMA Surg* 发表的国际上首个关于放置 TDT 预防直肠癌术后吻合口漏的随机对照研究显示,术中放置 TDT 可能并不会有效预防吻合口漏,但却可能造成患者肛门疼痛等不良事件产生^[38]。然而目前仍缺乏在腹腔感染低位直肠吻合后是否放置 TDT 的研究。笔者认为,在这类患者中放置 TDT 是有必要的预防措施。

三、总结

胃肠道穿孔致腹腔感染外科手术治疗的方式与多种因素有关。越来越多的证据表明,腹腔感染并不是肠道切除一期吻合的禁忌证。对于腹腔感染患者,术前应评估患者全身一般情况、监测围手术期白蛋白,可以施行肠道灌洗减压以及选择合适吻合口加固材料等多种手段,对降低肠切除一期吻合口漏发生率、减轻医疗负担,具有重要意义。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 中华医学会外科学分会外科感染与重症医学学组,中国医师协会外科医师分会肠瘘专业委员会. 腹腔开放疗法中国专家共识(2023 版)[J]. 中华胃肠外科杂志, 2023, 26(3): 207-214. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20221220-00532.
- [2] Tarasconi A, Coccolini F, Biffl WL, et al. Perforated and bleeding peptic ulcer: WSES guidelines[J]. *World J Emerg Surg*, 2020, 15(3). DOI: 10.1186/s13017-019-0283-9.
- [3] Clinch D, Damaskos D, Di Marzo F, et al. Duodenal ulcer perforation: a systematic literature review and narrative description of surgical techniques used to treat large duodenal defects[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2021, 91(4): 748-758. DOI: 10.1097/TA.0000000000003357.
- [4] Chan KS, Ng S, Tan C, et al. A systematic review and meta-analysis comparing postoperative outcomes of laparoscopic versus open omental patch repair of perforated peptic ulcer[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2023, 94(1): e1-e13. DOI: 10.1097/TA.0000000000003799.
- [5] Skovsen AP, Burcharth J, Gögenur I, et al. Small bowel anastomosis in peritonitis compared to enterostomy formation: a systematic review[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2022, DOI: 10.1007/s00068-022-02192-7.
- [6] de'Angelis N, Di Saverio S, Chiara O, et al. 2017 WSES guidelines for the management of iatrogenic colonoscopy perforation[J]. *World J Emerg Surg*, 2018, 13: 5. DOI: 10.1186/s13017-018-0162-9.
- [7] Lee JH, Kedia P, Stavropoulos SN, et al. AGA clinical practice update on endoscopic management of perforations in gastrointestinal tract: expert review[J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2021, 19(11): 2252-2261.e2. DOI: 10.1016/j.cgh.2021.06.045.
- [8] Wong WD, Wexner SD, Lowry A, et al. Practice parameters for the treatment of sigmoid diverticulitis--supporting documentation. The Standards Task Force. The American Society of Colon and Rectal Surgeons [J]. *Dis Colon Rectum*, 2000, 43(3): 290-297. DOI: 10.1007/BF02258291.
- [9] Cirocchi R, Afshar S, Di Saverio S, et al. A historical review of surgery for peritonitis secondary to acute colonic diverticulitis: from Lockhart-Mummery to evidence-based medicine[J]. *World J Emerg Surg*, 2017, 12: 14. DOI: 10.1186/s13017-017-0120-y.
- [10] Rafferty J, Shellito P, Hyman NH, et al. Practice parameters for sigmoid diverticulitis[J]. *Dis Colon Rectum*, 2006, 49(7): 939-944. DOI: 10.1007/s10350-006-0578-2.
- [11] Oberkofler CE, Rickenbacher A, Raptis DA, et al. A multicenter randomized clinical trial of primary anastomosis or Hartmann's procedure for perforated left colonic diverticulitis with purulent or fecal peritonitis [J]. *Ann Surg*, 2012, 256(5): 819-827. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31827324ba.
- [12] Lambrichts D, Vennix S, Musters GD, et al. Hartmann's procedure versus sigmoidectomy with primary anastomosis for perforated diverticulitis with purulent or faecal peritonitis (LADIES): a multicentre, parallel-group, randomised, open-label, superiority trial[J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2019, 4(8): 599-610. DOI: 10.1016/S2468-1253(19)30174-8.
- [13] Lambrichts DP, Edomskis PP, van der Bogt RD, et al. Sigmoid resection with primary anastomosis versus the Hartmann's procedure for perforated diverticulitis with purulent or fecal peritonitis: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2020, 35(8): 1371-1386. DOI: 10.1007/s00384-020-03617-8.
- [14] Mengual-Ballester M, García-Marín JA, Pellicer-Franco E, et al. Protective ileostomy: complications and mortality associated with its closure[J]. *Rev Esp Enferm Dig*, 2012, 104(7): 350-354. DOI: 10.4321/s1130-01082012000700003.
- [15] Bridoux V, Regimbeau JM, Ouaisi M, et al. Hartmann's procedure or primary anastomosis for generalized peritonitis due to perforated diverticulitis: a prospective multicenter randomized trial (DIVERTI) [J]. *J Am Coll Surg*, 2017, 225(6): 798-805. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2017.09.004.
- [16] Pinson J, Tuech JJ, Ouaisi M, et al. Role of protective stoma after primary anastomosis for generalized peritonitis due to perforated diverticulitis-DIVERTI 2(a prospective multicenter randomized trial): rationale and design (nct04604730) [J]. *BMC Surg*, 2022, 22(1): 191. DOI: 10.1186/s12893-022-01589-w.
- [17] 叶颖江, 高志冬, 祝丽宇. 结直肠癌急性肠梗阻一期切除吻合的共识与争议[J]. 中国实用外科杂志, 2019, 39(12): 1283-1287. DOI: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2019.12.11.
- [18] Paun BC, Cassie S, MacLean AR, et al. Postoperative complications following surgery for rectal cancer[J]. *Ann Surg*, 2010, 251(5): 807-818. DOI: 10.1097/SLA.0b013e

- 3181dae4ed.
- [19] 中华医学会外科学分会结直肠外科学组. 中国直肠癌手术吻合口漏诊断、预防及处理专家共识(2019版) [J]. 中华胃肠外科杂志, 2019, 22(3): 201-206. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.03.001.
- [20] Penna M, Hompes R, Arnold S, et al. Incidence and risk factors for anastomotic failure in 1594 patients treated by transanal total mesorectal excision: results from the international tatme registry[J]. *Ann Surg*, 2019, 269(4): 700-711. DOI: 10.1097/SLA.0000000000002653.
- [21] Slieker JC, Komen N, Mannaerts GH, et al. Long-term and perioperative corticosteroids in anastomotic leakage: a prospective study of 259 left-sided colorectal anastomoses [J]. *Arch Surg*, 2012, 147(5): 447-452. DOI: 10.1001/archsurg.2011.1690.
- [22] 胥江品, 马俊, 王华. 结直肠癌术后吻合口漏的危险因素分析与预防[J/CD]. 中华结直肠疾病电子杂志, 2021, 10(1): 99-102. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-3224.2021.01.016.
- [23] Vincent JL, Dubois MJ, Navickis RJ, et al. Hypoalbuminemia in acute illness: Is there a rationale for intervention? A meta-analysis of cohort studies and controlled trials[J]. *Ann Surg*, 2003, 237(3): 319-334. DOI: 10.1097/01.SLA.000055547.93484.87.
- [24] Lee JY, Lee SH, Jung MJ, et al. Perioperative risk factors for in-hospital mortality after emergency gastrointestinal surgery[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(35): e4530. DOI: 10.1097/MD.0000000000004530.
- [25] Gruppo M, Angriman I, Martella B, et al. Perioperative albumin ratio is associated with post-operative pancreatic fistula[J]. *ANZ J Surg*, 2018, 88(7-8): E602-E605. DOI: 10.1111/ans.14262.
- [26] Sang BH, Bang JY, Song JG, et al. Hypoalbuminemia within two postoperative days is an independent risk factor for acute kidney injury following living donor liver transplantation: a propensity score analysis of 998 consecutive patients[J]. *Crit Care Med*, 2015, 43(12): 2552-2561. DOI: 10.1097/CCM.0000000000001279.
- [27] Haynes GR, Navickis RJ, Wilkes MM. Albumin administration--What is the evidence of clinical benefit? A systematic review of randomized controlled trials[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2003, 20(10): 771-793. DOI: 10.1017/s0265 021503001273.
- [28] Yu YT, Liu J, Hu B, et al. Expert consensus on the use of human serum albumin in critically ill patients[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2021, 134(14): 1639-1654. DOI: 10.1097/CM9.0000000000001661.
- [29] 中华医学会外科学分会. 腹腔镜胃外科手术缝合技术与缝合材料选择中国专家共识(2021版) [J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(5): 495-503. DOI: 10.19538/j. cjps. issn1005-2208. 2021.05.03.
- [30] 中华医学会外科学分会. 腹腔镜结直肠外科手术缝合技术与缝合材料选择中国专家共识(2021版) [J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(5): 504-511. DOI: 10.19538/j. cjps. issn1005-2208.2021.05.04.
- [31] 刘琪, 李心翔. 结直肠吻合技术的演变与展望 [J]. 中华胃肠外科杂志, 2018, 21(4): 470-475. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2018.04.024.
- [32] 刘野, 黄金健, 蒋运罡, 等. 结肠切除吻合术大鼠动物模型的建立 [J]. 中华实验外科杂志, 2021, 38(2): 371-374. DOI: 10.3760/cma.j.cn421213-20201204-00888.
- [33] 黎介寿, 任建安, 王革非. 促进化脓性腹膜炎肠吻合愈合的临床研究 [J]. 中国实用外科杂志, 2005, 25 (9): 537-539.
- [34] Jing W, Huang Y, Feng J, et al. The clinical effectiveness of staple line reinforcement with different matrix used in surgery[J]. *Front Bioeng Biotechnol*, 2023, 11: 1178619. DOI: 10.3389/fbioe.2023.1178619.
- [35] Rollins KE, Javanmard-Emamghissi H, Lobo DN. Impact of mechanical bowel preparation in elective colorectal surgery: a meta-analysis[J]. *World J Gastroenterol*, 2018, 24(4): 519-536. DOI: 10.3748/wjg.v24.i4.519.
- [36] Rollins KE, Javanmard-Emamghissi H, Acheson AG, et al. The role of oral antibiotic preparation in elective colorectal surgery: a meta-analysis[J]. *Ann Surg*, 2019, 270(1): 43-58. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003145.
- [37] Kam MH, Tang CL, Chan E, et al. Systematic review of intraoperative colonic irrigation vs. manual decompression in obstructed left-sided colorectal emergencies[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2009, 24(9): 1031-1037. DOI: 10.1007/s00384-009-0723-1.
- [38] Zhao S, Zhang L, Gao F, et al. Transanal drainage tube use for preventing anastomotic leakage after laparoscopic low anterior resection in patients with rectal cancer: a randomized clinical trial[J]. *JAMA Surg*, 2021, 156(12): 1151-1158. DOI: 10.1001/jamasurg.2021.4568.