·论著·

小肠最小化切除策略治疗盆腔放疗致末端小肠狭窄的安全性

王凯[1]　倪小冬[2]　卞邦健[3]　张轩[1]　付海啸[1]　李腾腾[1]　刘浩[1]　符炜[1]　宋军[1]　王剑[4]
[1]徐州医科大学附属医院胃肠外科，徐州 221000；[2]东部战区总医院普通外科，南京 210002；[3]上海交通大学医学院附属第九人民医院普通外科，上海 200011；[4]南京医科大学第四附属医院普通外科，南京 210031
通信作者：王剑，Email：jian.wang@foxmail.com

【摘要】 目的　探讨小肠最小化切除策略对预防慢性放射性肠损伤（CRE）术后吻合口漏和短肠综合征等并发症的效果。**方法**　采用回顾性队列研究方法。合并肠狭窄和肠梗阻的小肠 CRE 可分为以下两种分型：（1）Ⅰ型：回肠末端病变，但在回肠病变与回盲部之间始终存在 2~20 cm 的正常回肠段；（2）Ⅱ型：病灶位于距离回盲部较远的小肠，病灶外的肠段通常广泛受损。最小化肠切除术适应证：Ⅰ型小肠 CRE、直肠乙状结肠无放射性损伤、无结肠梗阻。禁忌证包括各种原因导致的盲肠远端狭窄性或穿透性病变、急诊手术、恶性肿瘤复发或复发性恶性肿瘤的放疗史、放疗与手术时间间隔<6 个月、术前小肠切除史或腹腔化疗史。根据上述指征，回顾性分析 2017 年 4 月至 2019 年 12 月期间，接受最小化肠切除术策略治疗的 40 例Ⅰ型 CRE 患者病例资料（最小化肠切除组，其中东部战区总医院 13 例，上海交通大学医学院附属第九人民医院 16 例，徐州医科大学附属医院 11 例）；同时纳入 2015 年 10 月至 2017 年 3 月期间，40 例接受切除肠狭窄病变及回盲部的Ⅰ型 CRE 患者作为历史对照（传统肠切除组，均来自东部战区总医院）。最小化肠切除组采用小肠最小化切除策略，即一期回肠部分切除+回肠-回肠吻合术+保护性小肠造口术。传统肠切除组采用回盲部切除+回肠升结肠吻合术。观察两组手术情况、术后并发症的发生情况、术后恢复情况和手术前后生活质量变化。术后并发症严重程度采用 Clavien-Dindo 和综合并发症指数（CCI）评估。采用卡氏评分（KPS）对两组患者术前和术后的生活质量进行评价，得分越高，表示生活质量越好。**结果**　两组基线资料比较，差异无统计学意义（均 P>0.05）。与传统肠切除组相比，最小化肠切除组的小肠切除长度[51（20~200）cm 比 91（60~200）cm，Z=5.653，P<0.001]、术后全肠内营养时间[9（3~18）d 比 12（4~50）d，Z=2.172，P=0.030]和术后住院时间[17（9~24）d 比 29（13~57）d，Z=6.424，P<0.001]均更短，差异有统计学意义。最小化肠切除组术后并发症发生率低于传统肠切除组[20.0%（8/40）比 28/40（70.0%），χ^2=19.967，P<0.001]，其中短肠综合征[5.0%（2/40）比 25.0%（10/40），χ^2=6.274，P=0.012]、吻合口漏或瘘[2.5%（1/40）比 22.5%（9/40），χ^2=7.314，P=0.014]和胸腔积液的发生率[7.5%（3/40）比 25.0%（10/40），χ^2=4.500，P=0.034]均低于传统肠切除组。最小化肠切除组 CCI 指数也低于传统肠切除组[CCI>40：2.5%（1/40）比 12.5%（5/40），Z=18.451，P<0.001]。最小化肠切除组术后 1 个月和 3 个月的 KPS 评分均高于术前 1 d[（79.9±4.7）分比（75.3±4.1）分，（86.2±4.8）分比（75.3±4.1）分，均 P<0.05]。在最小化肠切除组中，7 例患者对目前的生活质量满意，随访时拒绝接受肠造口还纳手术；1 例患者由于直肠出血暂缓造口还纳；其余 32 例于术后 3~12 个月行造口还纳术，其中 26 例行回肠-回肠吻合术，余 6 例切除造口至回盲部肠段，行回肠-升结肠吻合术。**结论**　小肠最小化切除策略可以减少切除小肠的长度，降低术后并发症的风险和严重程度，对改善放射性肠损伤患者的预后和生活质量具有积极意义。

【关键词】　放射性肠炎；　小肠狭窄；　吻合口漏；　短肠综合征；　保护性小肠造口；　小肠最小化切除策略

基金项目：国家自然科学基金（82073133）；白求恩-爱惜康卓越外科基金项目（HZB-20181119-50）；徐州医科大学附属医院青苗人才计划项目（XYFY20210220）

DOI：10.3760/cma.j.cn441530-20230609-00198
收稿日期　2023-06-09　　**本文编辑**　朱雯洁
引用本文：王凯, 倪小冬, 卞邦健, 等. 小肠最小化切除策略治疗盆腔放疗致末端小肠狭窄的安全性[J]. 中华胃肠外科杂志, 2023, 26(10): 947-954. DOI: 10.3760/cma.j.cn441530-20230609-00198.

Safety of the strategy of minimizing intestinal resection during surgery for pelvic radiation-induced terminal small intestinal stenosis

Wang Kai[1], Ni Xiaodong[2], Bian Bangjian[3], Zhang Xuan[1], Fu Haixiao[1], Li Tengteng[1], Liu Hao[1], Fu Wei[1], Song Jun[1], Wang Jian[4]

[1]Department of Gastrointestinal Surgery, the Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, China; [2]Department of General Surgery, Jinling Hospital, Medical School of Nanjing University, Nanjing 210002, China; [3]Department of General Surgery, the Ninth People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200011, China; [4]Department of General Surgery, the Fouth Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210031, China

Corresponding author: Wang Jian, Email: jian.wang@foxmail.com

【**Abstract**】 **Objective** To investigate the efficacy of strategies for minimizing small bowel resection during surgery for pelvic radiation-induced terminal small intestinal stenosis in preventing postoperative complications such as anastomotic leakage and short bowel syndrome. **Methods** This was a retrospective cohort study. There are two subtypes of chronic radiation enteritis (CRE) with combined intestinal stenosis and intestinal obstruction: (1) Type I: terminal ileal lesions with a normal ileal segment of 2 – 20 cm between the ileal lesion and ileocecal junction; and (2) Type II: the lesion is located in the small bowel at a distance from the ileocecal region, usually accompanied by extensive damage to the bowel segments outside the lesion. The indications for minimal bowel resection are as follows: (1) diagnosis of Type I small bowel CRE; (2) absence of radiological evidence of rectosigmoid damage; and (3) absence of colonic obstruction. The contraindications are: (1) stenotic, penetrating lesions of the distal cecum; (2) emergency surgery; (3) recurrence of malignant tumor or history of radiotherapy for recurrent malignant tumor; (4) interval between radiotherapy and surgery <6 months; and (5) history of preoperative small bowel resection or abdominal chemotherapy. Case data of 40 patients with Type I CRE who met the above criteria and had undergone minimal bowel resection between April 2017 and December 2019 were retrospectively analyzed (minimal bowel resection group; including 13 patients from Jinling Hospital, 16 from the Ninth People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, and 11 from the Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University). Forty patients with Type I CRE who had undergone resection of intestinal stenosis lesions and the ileocecal region between October 2015 and March 2017 were included as historical controls (conventional resection group; all from Jinling Hospital). The specific strategy for minimal bowel resection was one-stage partial ileal resection+ileo anastomosis+protective small bowel stoma. In contrast, conventional resection comprised ileocecal resection+ileocecal-ascending colon anastomosis. Postoperative complications, intraoperative and postoperative recovery, and changes in postoperative quality of life were analyzed in both groups. The severity of postoperative complications was assessed by Clavien-Dindo and the Comprehensive Complication Index (CCI). Karnofsky performance scores (KPS) were used to evaluate the quality of life of patients in the two groups preoperatively and postoperatively. The higher the KPS score, the better the quality of life. **Results** Baseline patient characteristics did not differ significantly between the two groups (P>0.05). Compared with the conventional resection group, the length of small bowel resected in the minimal bowel resection group (51 [20 – 200] cm vs. 91 [60 – 200] cm, Z=5.653, P<0.001), duration of postoperative total enteral nutrition [9 (3 – 18) days vs. 12 (4 – 50) days, Z=2.172, P=0.030], and duration of postoperative hospital stay [17 (9 – 24) days vs 29 (13 – 57) days, Z=6.424, P<0.001] were shorter; all of these differences are statistically significant. The overall incidence of postoperative complications was lower in the minimal bowel resection group than in the conventional resection group [20.0% (8/40) vs. 70.0% (28/40), χ^2=19.967, P<0.001], These comprised short bowel syndrome [5.0% (2/40) vs. 25.0% (10/40), χ^2=6.274, P=0.012], anastomotic leakage or fistula [2.5% (1/40) vs. 22.5% (9/40), χ^2=7.314, P=0.014], and pleural effusion [7.5% (3/40) vs. 25.0% (10/40), χ^2=4.500, P=0.034], all of which occurred less often in the minimal bowel resection than conventional resection group. The CCI index was also lower in the minimal bowel resection group than in the conventional resection group [CCI>40: 2.5% (1/40) vs. 12.5% (5/40), Z=18.451, P<0.001]. KPS scores were higher in the minimal bowel resection group 1 and 3 months postoperatively than they had been 1 day preoperatively (79.9±4.7 vs. 75.3±4.1, 86.2±4.8 vs. 75.3±4.1, both P<0.05). In the minimal bowel resection group, seven patients were satisfied with their current quality of life and refused to undergo stoma reduction at follow-up and one deferred stoma reduction because of rectal bleeding. The remaining 32 patients underwent stoma reduction 3 to 12 months after surgery,

26 of whom underwent ileo-cecal anastomosis. The remaining six underwent resection of the stoma and anastomosis of the ileum to the ascending colon. **Conclusions** The strategy of minimal small bowel resection in patients with radiation-induced bowel injuries reduces the length of resected small bowel, decreases the risk and severity of postoperative complications, and is associated with a better prognosis and quality of life than conventional resection.

【Key words】 Radiation enteritis; Small intestinal stenosis; Anastomotic leakage; Short bowel syndrome; Protective enterostomy; Minimizing intestinal resection strategy

Fund programs: National Natural Science Foundation of China (82073133); Bethune- Ethicon Excellence in Surgery Foundation Program (HZB-20181119-50); Xuzhou Medical University Hospital Young Talent Program Project (XYFY20210220)

短肠综合征(short bowel syndrome,SBS)是指因各种原因引起广泛小肠切除后,机体不能适应肠道吸收面积骤然减少,而导致水电解质代谢紊乱以及各种营养物质吸收不良的综合征[1]。小肠放射性肠损伤是SBS的主要病因,其组织学改变包括进行性闭塞性血管炎伴透壁纤维化和肠狭窄[2-3]。据报道,小肠放射性肠损伤的发病率为5%~55%,其中有71%需要手术治疗的慢性放射性肠炎(chronic radiation enteritis,CRE)患者合并肠梗阻[4]。由于损伤肠管慢性缺血和纤维化具有不可逆性,故外科手术切除病变肠管是最理想的治疗措施,但目前CRE的最佳手术方法尚未达成一致[5]。

经过多年的讨论以及放疗和营养领域的不断进步,小肠CRE的总体治疗原则目前主要为确定性切除和消化道重建手术,即"包括回盲部的肠管广泛切除术"[6-8]。为了减少术后短期并发症、特别是吻合口漏的发生,实施回盲部切除术时,会将病变近端的炎性水肿肠管也一并切除;而广泛的肠管切除会增加术后SBS发生的风险,严重影响患者远期生活质量。这一手术原则显然不适合所有位置的CRE。

为了更精准地施行CRE手术,我们根据肠道损伤位置特点对小肠CRE进行分型,在此分型的基础上,提出一种小肠最小化切除策略:即在保留回盲部的同时,仅切除病变严重的回肠袢,同时实施保护性小肠袢式造口以降低术后吻合口漏风险,辅以术后造口液回输和营养支持。该策略可同时最大限度地降低SBS和吻合口漏的发生风险。本研究旨在探讨这一策略的可行性。

资料与方法

一、小肠CRE的分型

李幼生教授团队和笔者团队在前期研究中发现,合并肠狭窄和肠梗阻的小肠CRE患者在大体上可分为两个亚组[9]。Ⅰ型:回肠末端病变,根据伴或不伴近端放射性肠损伤,可进一步分为Ⅰa型和Ⅰb型,见图1A和图1B。Ⅰ型均出现回肠末端纤维化狭窄,但在回肠病变与回盲部之间始终存在2~20 cm的正常回肠段。Ⅱ型:孤立性肠道病变,见图1C;Ⅱ型病灶位于距离回盲部较远的小肠,病灶外的肠段通常广泛受损,但仍然可通过肠内容物。

二、研究对象

本研究采用回顾性队列研究方法。

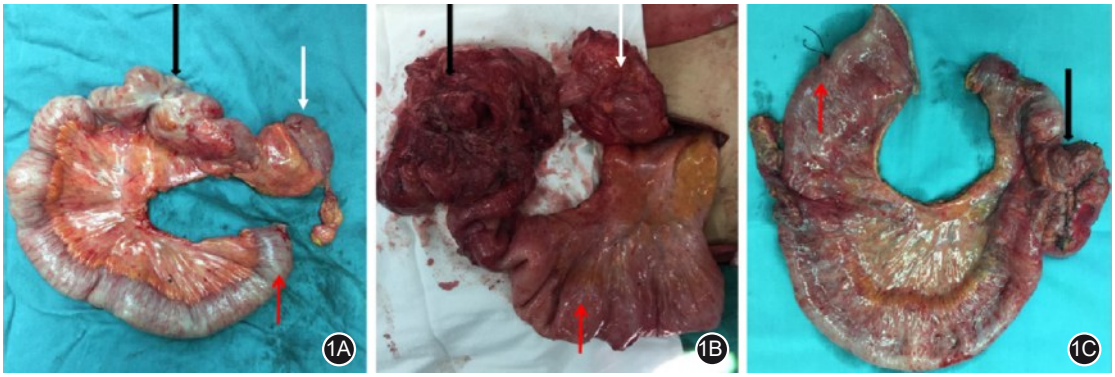

图1 小肠慢性放射性肠炎的分型(黑色箭头示纤维化和狭窄的核心病变,红色箭头示近端小肠,白色箭头示回盲部) 1A.Ⅰa型,回肠末端病变伴近端肠损伤;1B.Ⅰb型,回肠末端病变,无近端肠损伤;Ⅰa型和Ⅰb型均可见回肠病灶和回盲之间有2~20 cm的正常肠段;1C.Ⅱ型,孤立性肠道病变。病变位于距离回盲部较远的小肠,病变外的肠段虽未见明显病变,但损伤广泛

最小化肠切除术适应证：(1)基于上述分型标准，结合临床病史，经术前CT表现、结肠造影、肠镜及组织学检查，确诊为Ⅰ型小肠CRE；(2)直肠乙状结肠部位无放射性损伤；(3)结肠无梗阻。禁忌证：(1)各种原因导致的盲肠远端狭窄性、穿透性病变；(2)急诊手术；(3)恶性肿瘤复发或复发性恶性肿瘤的放疗史；(4)放疗与手术时间间隔<6个月；(5)术前小肠切除史或腹腔化疗史。

根据上述指征，回顾性分析2017年4月至2019年12月期间，接受最小化肠切除术治疗的40例Ⅰ型CRE患者病例资料(最小化肠切除组)，其中来自东部战区总医院13例，上海交通大学医学院附属第九人民医院16例，徐州医科大学附属医院11例；同时纳入2015年10月至2017年3月期间，40例来自东部战区总医院接受肠狭窄病变及回盲部切除的Ⅰ型CRE患者作为历史对照(传统肠切除组)。两组患者均经术前及术中确诊，病变位置均在回肠末端，局部呈现纤维化狭窄，临床表现为小肠梗阻。两组基线资料比较，差异无统计学意义(均P>0.05)，见表1。最小化肠切除组中，Ⅰa型CRE 6例，Ⅰb型CRE 26例，缺失8例。传统肠切除组具体分型缺失。营养不良的患者均接受术前肠外或肠内营养支持治疗。所有手术治疗均在知情同意的情况下进行，并经东部战区总医院医学伦理委员会批准(伦理审批号：XYFY2023-KL 237-01)。

三、手术方法

最小化肠切除组：保留回盲部、切除核心病变、切除(Ⅰa型)或不切除(Ⅰb型)近端小肠。具体步骤如下：(1)将小肠病灶与邻近组织器官(如腹壁、膀胱、乙状结肠、直肠、子宫附件和后腹膜等)及病变肠管之间粘连细致松解，术程中注意肠管保护。排除肿瘤复发后，将回盲部及回肠病灶从盆腔移出。(2)回肠病变切除仅限于狭窄的核心病变，保留回盲部及回肠末端2~10 cm，行回肠-回肠吻合。(3)在吻合口近端40~80 cm处行保护性小肠袢式造口术，见图2。术后3个月，对体质量增加的患者进行评估和造口还纳：经原切口进腹，暴露造口周围肠段，修剪后进行回肠-回肠吻合。若造口远端有局部缺血或严重炎性反应的情况，则将其切除，行回肠-升结肠吻合术。

传统肠切除组：切除肠狭窄病变及回盲部。狭窄处近端肠段如出现高度扩张和水肿，也予以一并切除，行回肠升结肠吻合术。

两组手术均由同一组医生完成。术后第2~3天开始实施肠外营养。同时，通过鼻胃管或胃造口管进行肠内营养。当肠内营养达到足量(25 kcal·kg^{-1}·d^{-1}，1 kcal=4.184 kJ)，时，停止肠外营养。

四、观察指标与评价标准

主要观察指标：术后并发症的发生情况(包括短肠综合征、吻合口漏或瘘、胸腔积液、导管感染、胆囊炎、腹腔出血、切口感染或裂开)。其他观察指标包括手术及术后恢复情况(包括腹腔内粘连程度[10]、手术时间及小肠切除长度)和术后生活质量变化。

评价标准：(1)术后并发症：SBS的定义和诊断标准参考文献[1]：残存小肠肠管<100 cm，结肠不完整并伴有腹泻和消化吸收不良等临床症状。吻合口漏的诊断标准参考文献[10]；本研究纳入吻合口漏包括A、B、C 3个等级。并发症分类标准参考Clavien-Dindo标准并通过Clavien-Dindo在线程序(https://www.assessurgery.com)计算综合并发症指数(Comprehensive Complication Index，CCI)，CCI越高表示并发症越严重[12]。(2)生活质量：采用生活质量卡氏评分(Karnofsky performance status score，KPS)对两组患者术前、术后1个月和术后3个月的生活质量进行评价[13]。KPS得分范围为0~100分，得分越高，生活质量越好。

表1 慢性放射性肠损伤最小化肠切除组与传统肠切除组患者基线资料的比较

组别	例数	年龄[岁，M(范围)]	体质指数[kg/m^2，M(范围)]	性别[例(%)]		原发肿瘤[例(%)]				美国麻醉医师协会分级[例(%)]	
				男	女	子宫内膜癌	直肠癌	子宫颈癌	其他[a]	Ⅰ	Ⅱ
最小化肠切除组	40	55(40~70)	19.9(14.1~28.6)	8(20.0)	32(80.0)	5(12.5)	7(17.5)	26(65.0)	2(5.0)	29(72.5)	11(27.5)
传统肠切除组	40	54(34~71)	19.1(13.0~24.1)	5(12.5)	35(87.5)	6(15.0)	11(27.5)	22(55.0)	1(2.5)	31(77.5)	9(22.5)
统计值		Z=-0.058	Z=-0.932	χ^2=0.827		χ^2=1.626				χ^2=0.267	
P值		0.954	0.351	0.363		0.653				0.605	

注：[a]包括肛管癌2例，卵巢癌1例

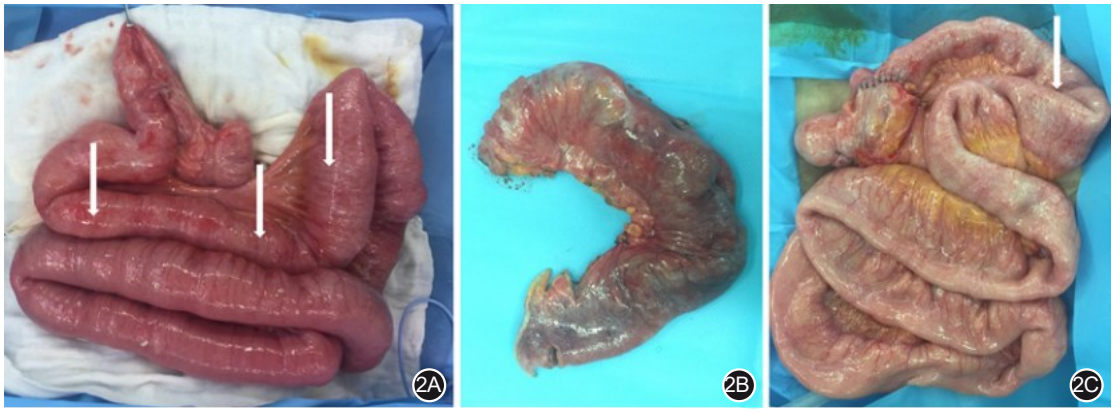

图 2　最小化肠切除组的手术方式　2A. Ⅰb 型的典型表现，箭头示狭窄病灶近端肠管扩张和水肿；2B. 仅切除狭窄病灶；2C. 回肠吻合术后保留回盲部和近端肠管（箭头所示），将在吻合口近端 60 cm 处进行袢式小肠造口

五、随访方法

采用门诊或电话方式随访，每 3 个月随访 1 次，了解患者术后恢复情况、生活质量评价、并发症情况和营养状况等。随访时间截至 2023 年 3 月。

六、统计学方法

采用 SPSS 22.0 对所有临床资料进行分析。若连续数据呈正态分布，则用 $\bar{x}\pm s$ 表示，两组间比较采用 t 检验，采用重复测量方差分析进行同组不同时间点的组间比较，采用 Bonferroni 法进行两两比较。若连续数据未遵循正态分布，则用 M（范围）表示，两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验，采用 Kruskal-Wallis 秩和检验进行组间比较，采用 DSCF 法进行两两比较。非连续数据用例（%）表示，采用 χ^2 检验或 Kruskal-Wallis 秩和检验对数据按无序性或有序性进行分类。$P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

结　　果

一、两组手术结果及术后恢复情况

最小化肠切除组切除小肠长度、术后全肠内营养时间和术后住院时间均低于传统肠切除组，差异有统计学意义（均 $P<0.05$）。最小化肠切除组手术时间长于传统肠切除组，但差异无统计学意义，见表 2。

二、两组术后并发症情况

最小化肠切除组术后并发症发生率为 20.0%，低于传统肠切除组的 70.0%。最小化肠切除组 CCI 指数低于传统肠切除组，差异有统计学意义（$P<0.001$）。见表 3。

三、两组生活质量评价

最小化肠切除组术后 1 个月和 3 个月的 KPS 评分均高于术前 1 d；传统肠切除组术后 3 个月的 KPS 评分分别高于术前 1 d 和术后 1 个月。最小化肠切除组术后 1 个月和 3 个月 KPS 评分均高于传统肠切除组（均 $P<0.05$）。见表 4。术后 3 个月时，两组患者体质量均较术前增加［最小化肠切除组：21.6（18.6~25.1）kg/m^2 比 19.9（14.1~28.6）kg/m^2，Z=3.517，P=0.001；传统肠切除组：22.1（16.9~28.1）kg/m^2 比 19.1（13.0~24.1）kg/m^2，Z=5.661，P<0.001］。

四、最小化肠切除组造口还纳情况

随访 12~24 个月，在最小化肠切除组中，7 例患者对目前的生活质量满意，并在随访时拒绝接受肠造口还纳手术；1 例患者由于直肠出血暂缓造口还纳；其余 32 例于术后 3~12 个月行造口还纳术，其中 26 例行回肠-回肠吻合术，余 6 例切除造口至回盲部肠段，行回肠-升结肠吻合术，见图 3。回顾第一次手术记录，该 6 例患者均为 Ⅰa 型，其肠道狭窄处

表 2　慢性放射性肠损伤最小化肠切除组与传统肠切除组患者术中和术后情况比较

组别	例数	粘连分级［例（%）］					手术时间［min，M（范围）］	小肠切除长度［cm，M（范围）］	术后全肠内营养时间［d，M（范围）］	术后住院时间［d，M（范围）］
		0	1	2	3	4				
最小化肠切除组	40	2（5.0）	10（25.0）	16（40.0）	8（20.0）	4（10.0）	170（78~300）	51（20~200）	9（3~18）	17（9~24）
传统肠切除组	40	0	10（25.0）	13（32.5）	13（32.5）	4（10.0）	150（50~265）	91（60~200）	12（4~50）	29（13~57）
统计值				Z=−0.984			Z=−1.903	Z=5.653	Z=2.172	Z=6.424
P值				0.325			0.061	<0.001	0.030	<0.001

表 3 慢性放射性肠损伤最小化肠切除组与传统肠切除组患者术后并发症比较[例(%)]

组别	例数	总并发症	短肠综合征	吻合口漏或瘘	胸腔积液	静脉导管感染	淤积性胆囊炎	腹腔出血	切口感染或裂开
最小化肠切除组	40	8(20.0)	2(5.0)	1(2.5)	3(7.5)	2(5.0)	0	0	7(17.5)
传统肠切除组	40	28(70.0)	10(25.0)	9(22.5)	10(25.0)	3(7.5)	3(7.5)	1(2.5)	10(25.0)
统计值		χ^2=19.967	χ^2=6.274	χ^2=7.314	χ^2=4.500	χ^2=0.213	χ^2=3.116	χ^2=1.012	χ^2=0.672
*P*值		<0.001	0.012	0.014	0.034	1.000	0.241	1.000	0.412

组别	例数	并发症分类				综合并发症指数			
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲa	Ⅲb	0~20	21~30	31~40	>40
最小化肠切除组	40	2(5.0)	5(12.5)	1(2.5)	0	1(2.5)	6(15.0)	0	1(2.5)
传统肠切除组	40	3(7.5)	18(45.0)	4(10.0)	3(7.5)	2(5.0)	18(45.0)	3(7.5)	5(12.5)
统计值		*Z*=19.428				*Z*=18.451			
*P*值		0.257				<0.001			

表 4 慢性放射性肠损伤最小化肠切除组与传统肠切除组患者生活质量卡氏评分的比较(分,$\bar{x}\pm s$)

组别	例数	术前 1 d	术后 1 个月	术后 3 个月
最小化肠切除组	40	75.3±4.1	79.9±4.7[a]	86.2±4.8[ab]
传统肠切除组	40	75.8±3.9	76.5±3.6	80.7±4.6[ab]
*t*值		0.473	−3.442	−4.982
*P*值		0.638	0.001	<0.001

注:[a]与术前 1 d 相比,*P*<0.05;[b]与术后 1 个月相比,*P*<0.05

近端肠袢呈斑片状放射性损伤改变;该 6 例患者还纳时均营养良好;大体病理提示,病变集中在吻合口近端的小肠。

图 3 最小化肠切除组中Ⅰa型患者的切除标本 术中发现从造口到吻合口的小肠段局部缺血和严重粘连,予以切除,行回肠-升结肠吻合术;病变位于小肠(白色箭头所示),吻合口通畅;回顾第一次手术记录,将其分类为Ⅰa型

讨 论

放射性肠损伤是成人 SBS 和肠功能障碍的重要病因。由于 SBS 的外科治疗始于第一次肠切除,故放射性肠损伤的手术策略对 SBS 的治疗具有重要意义[11]。放射性肠损伤的外科手术策略制定中,有一个难以解决的矛盾:由于肠道病变广泛,为了减少术后并发症,特别是吻合口漏,往往需要实施广泛的肠管切除;然而,这必然会增加 SBS 的发生率,影响患者生活质量甚至远期预后。

针对这一矛盾,目前的解决方法包括两个方向。(1)通过各种技术(如内镜检查和荧光血管造影)判断放疗损伤病变的界限,进行精准切除,并在健康肠袢上进行肠吻合[12-13]。CRE 的病变呈连续分布,常伴有梗阻所继发的近端肠管扩张和水肿。从技术上而言,荧光血管造影法确定此边缘是困难的,内镜下发现的黏膜充血及黏膜红斑相对而言更适合诊断急性放射性肠损伤的黏膜病变[14]。在慢性期,内镜下黏膜面病变与黏膜下、肌层病变并无已知的确定联系。(2)通过手术策略调整,在充分保留肠管的情况下,尽可能降低手术并发症的发生率。

纵观外科手术发展史,外科手术中的许多治疗都经历了从扩大到缩小的趋势。对于 CRE 的手术,“广泛切除”一度是被广为接受的选择[7-8]。由于吻合部位是相对健康的组织,广泛切除可有效减少术后并发症。但这种手术方式并不能解决 SBS 的问题。随着围手术期营养支持和放疗技术的发展,相对于早期的放射性肠损伤,目前所见的损伤有所局限化,患者在外科就诊时的一般情况也有明显改善,在这一背景下,放射性肠损伤的缩小切除策略可能是合理的。为此,我们提出小肠最小化切除策略,即在损伤分型的基础上,切除核心病变、保留回盲部、核心病变近端小肠不切除(Ⅰb),并在初期开展时进行保护性近端小肠造口。本组所有患者肠造口后均实现了肠内容物的完全回收,近期无梗阻复发,32 例造口还纳手术患者均顺利完成二期手术且无明显并发症。

对CRE进行分型是小肠最小化切除策略最重要的基础。回肠末端与升结肠相对固定在骨盆入口处，不是放射性损伤最严重的部位，这正是我们在Ⅰ型患者保留回盲部的病理生理基础。回盲瓣可以减缓小肠的排空速度，防止细菌从结肠逆流至回肠。空肠-回肠吻合型SBS患者至少需要35 cm的小肠才能脱离肠外营养，如果切除回盲部，则至少需要60 cm的小肠[15]。这一事实充分证明回盲部对肠道的重要性。

更精准的分型有助于针对不同的亚型制定不同的治疗策略。在本研究中，有6例Ⅰ型患者在还纳手术时发现，造口远端的肠管虽仍通畅，但广泛粘连，局部缺血，遂行回盲部和造口间肠袢切除术。回顾这部分患者第一次手术的资料，我们观察到，其肠道狭窄处近端肠袢呈斑片状放射性损伤改变，这更多是由于放射性损伤而非机械梗阻。因此，我们进一步将存在上述损伤者定义为Ⅰa型，而把近端肠管无明显放射性损伤、仅表现为继发于机械性梗阻的肠管扩张和水肿者定义为Ⅰb型。本组患者中，Ⅰa型仅占Ⅰ型患者的一小部分(6/32)。对于Ⅰa型患者，最佳手术策略是在保留回盲部的同时进行更广泛的近端小肠切除，而最小化切除策略更适用于Ⅰb型。由于目前缺乏良好的病理标记，我们还不能准确地界定这两种亚型之间的界限。值得注意的是，理论上这两种亚型可能同时发生在同一患者身上。

小肠最小化切除策略的另一个优点是，充分保留了核心病变近端的小肠。在Ⅰ型患者中，核心病变近端的肠袢通常继发性扩张。因为继发于梗阻的水肿扩张或者放射性损伤导致的炎性反应过程，这些肠袢不完全健康，为避免吻合口漏，既往通常切除这些肠袢，在近端肠管进行吻合。有研究报道，包括回盲部的肠切除术式中肠管切除长度为40~200 cm小肠加回盲部，这不仅是为了避免术后狭窄复发，更是为了吻合口安全而付出的代价[16-18]。而本组患者肠管切除术的长度大大缩短，在切除病变最为严重的51(20~200) cm肠管后，吻合口近端肠管得以保留。放射性肠损伤的手术极易发生吻合口并发症[3]。因此本研究在回肠进行吻合时，为了确保相对“不健康”肠吻合口的安全性，我们在近端肠袢实施保护性肠造口术。

造口术虽然增加了手术时间，但是大大降低了严重吻合口漏的发生风险。保护性回肠造口术并不影响吻合口漏发生，但可以改善吻合口漏的预后[19]。本研究通过造口控制肠内容物，根除了吻合口漏的感染源，降低了吻合口漏相关严重后果及并发症的风险。值得一提的是，造口只是现阶段最小化切除的补充性措施。未来的研究将挑选合适的患者进行免造口的最小化切除。

盆腔放疗和长期机械性梗阻会引起肠道扩张，加重术后早期肠梗阻。肠造口可加速术后肠道功能的恢复，从而为早期肠内营养支持治疗提供条件[8]。考虑到放射性损伤导致肠管的愈合能力较差，术后充分的营养支持和评估至关重要。本研究中最小化肠切除组的SBS、吻合口漏或瘘以及胸腔积液的发生率均低于传统肠切除组。传统肠切除组由于SBS发生率较高，导致营养不良风险增加，从而导致吻合口愈合不良和低蛋白血症导致胸腔积液的风险也增高。在改善营养状况、降低手术并发症、保持肠黏膜屏障完整性、预防肠外营养相关并发症方面，肠内营养优于肠外营养[20]。保护性回肠造口术可以加快开始早期肠内营养，并尽早脱离肠外营养。当患者营养状况改善、肠功能恢复良好时，再进行肠道连续性重建的确定性手术。本组肠内容物回输和肛门正常排便证实，肠造口与肛门之间的消化道无狭窄或严重放射性直肠炎。因此，在还纳手术中，不需要完全分离粘连，尤其是原回肠吻合口周围的粘连，另外，在造口两端相对健康的肠段吻合相对安全。这些都使第二次手术相对简单安全。

本研究的最大局限是作为回顾性观察性研究，两组患者的资料可能存在偏倚，Ⅰa与Ⅰb亚分型相关的病历资料也不充分。精准区分Ⅰa和Ⅰb是最小化切除策略的重要基础，也是未来的研究方向，术中肠镜、荧光染色是可能的技术措施，术前的肠梗阻导管减压等措施也是未来可以考虑的选项。本策略的长期效果也需要进一步随访观察。

综上所述，我们提出了一种CRE手术的小肠最小化切除保护策略，可适用于大多数小肠狭窄患者，降低术后短期并发症发生率，并有望改善此类患者远期预后。近端小肠保护性造口是该策略现阶段的补充性措施，未来对Ⅰa和Ⅰb进行明确的区分以及对Ⅰa近端病变范围的确定，将有望实现免造口的最小化切除。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明　王凯和张轩负责数据分析、术后随访、初稿撰写等；倪小冬和卞邦健负责数据收集和分析；付海啸、李腾腾和刘浩负责术后随访、数据分析和数据库维护等；符炜和宋军负责手术实

施、整体研究设计、论文修改和提供经费支持；王剑为本研究负责人，负责手术实施、整体研究设计、论文修改审校和提供经费支持

参 考 文 献

[1] 朱维铭，张伟. 小肠切除术后短肠综合征的治疗选择[J]. 中华胃肠外科杂志, 2010,13(11):802-804. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2010.11.004.

[2] Kappus M, Diamond S, Hurt RT, et al. Intestinal failure: new definition and clinical implications[J]. Curr Gastroenterol Rep, 2016,18(9):48. DOI: 10.1007/s11894- 016-0525-x.

[3] MacNaughton WK. Review article: new insights into the pathogenesis of radiation-induced intestinal dysfunction [J]. Aliment Pharmacol Ther, 2000,14(5):523-528. DOI: 10.1046/j.1365-2036.2000.00745.x.

[4] Meissner K. Late radiogenic small bowel damage: guidelines for the general surgeon[J]. Dig Surg, 1999, 16(3):169-174. DOI: 10.1159/000018721.

[5] 马腾辉, 王辉, 汪建平. 慢性放射性肠损伤的手术难点与对策[J]. 中华胃肠外科杂志, 2020, 23(8): 728-733. DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20200521-00296.

[6] Girvent M, Carlson GL, Anderson I, et al. Intestinal failure after surgery for complicated radiation enteritis[J]. Ann R Coll Surg Engl, 2000, 82(3):198-201. DOI:10.1007/s10434-000-0318-0.

[7] Amiot A, Joly F, Lefevre JH, et al. Long-term outcome after extensive intestinal resection for chronic radiation enteritis[J]. Dig Liver Dis, 2013, 45(2): 110-114. DOI: 10.1016/j.dld.2012.10.003.

[8] Lefevre JH, Amiot A, Joly F, et al. Risk of recurrence after surgery for chronic radiation enteritis[J]. Br J Surg, 2011, 98(12):1792-1797. DOI: 10.1002/bjs.7655.

[9] 李幼生. 放射性肠损伤的诊治现状与展望[J]. 中华胃肠外科杂志, 2020, 23(8): 5. DOI: 10.3760/cma.j.cn.441530-20200513-00276.

[10] Rahbari NN, Weitz J, Hohenberger W, et al. Definition and grading of anastomotic leakage following anterior resection of the rectum: a proposal by the International Study Group of Rectal Cancer[J]. Surgery, 2010, 147(3): 339-351. DOI:10.1016/j.surg.2009.10.012.

[11] Wang J, Yao D, Zhang S, et al. Laparoscopic surgery for radiation enteritis[J]. J Surg Res, 2015, 194(2): 415-419. DOI: 10.1016/j.jss.2014.11.026.

[12] Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience[J]. Ann Surg, 2009, 250(2): 187-196. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2.

[13] Karnofsky DA, Abelmann WH, Craver LF, et al. The use of the nitrogen mustards in the palliative treatment of carcinoma. With particular reference to bronchogenic carcinoma[J]. Cancer, 1948, 1(4): 634-656. DOI: 10.1002/1097-0142(194811)1: 43.0. Co;2-l.

[14] Abdelhadi RA, Nazer HM. Short bowel syndrome. textbook of clinical pediatrics[M]. Berlin: Springer, 2012. DOI:10.1007/978-3-642-02202-9_196.

[15] 毛琦, 姚丹华, 李幼生, 等. 近红外荧光成像辅助判断放射性肠损伤手术切除范围的可行性[J]. 中华胃肠外科杂志, 2020,23(8):752-756. DOI:10.3760/cma.j.cn.441530-20200517-00284.

[16] Boni L, Fingerhut A, Marzorati A, et al. Indocyanine green fluorescence angiography during laparoscopic low anterior resection: results of a case-matched study [J]. Surg Endosc, 2017, 31(4): 1836-1840. DOI: 10.1007/s00464-016-5181-6.

[17] Kim HM, Kim YJ, Kim HJ, et al. A pilot study of capsule endoscopy for the diagnosis of radiation enteritis[J]. Hepatogastroenterology, 2011, 58(106): 459-464. DOI: 10.4012/dmj.2010-141.

[18] 龚剑峰. 短肠综合征的病理生理改变及临床表现[J]. 中华炎性肠病杂志, 2022, 6(1): 5. DOI: 10.3760/cma.j.cn101480-20211116-00091.

[19] Huang Y, Guo F, Yao D, et al. Surgery for chronic radiation enteritis: outcome and risk factors[J]. J Surg Res, 2016, 204(2):335-343. DOI: 10.1016/j.jss.2016.05.014.

[20] Vidal-Casariego A, Calleja-Fernández A, Cano-Rodríguez I, et al. Effects of oral glutamine during abdominal radiotherapy on chronic radiation enteritis: a randomized controlled trial[J]. Nutrition, 2015, 31(1): 200-204. DOI: 10.1016/j.nut.2014.08.003.

[21] Yao D, Zheng L, Wang J, et al. Perioperative alanyl-glutamine-supplemented parenteral nutrition in chronic radiation enteritis patients with surgical intestinal obstruction: a prospective, randomized, controlled study[J]. Nutr Clin Pract, 2016, 31(2): 250-256. DOI: 10.1177/0884533615591601.

[22] Hüser N, Michalski CW, Erkan M, et al. Systematic review and meta-analysis of the role of defunctioning stoma in low rectal cancer surgery[J]. Ann Surg, 2008, 248(1): 52-60. DOI: 10.1097/SLA.0b013e318176bf65.

[23] Zhu W, Gong J, Li Y, et al. A retrospective study of surgical treatment of chronic radiation enteritis[J]. J Surg Oncol, 2012, 105(7):632-636. DOI: 10.1002/jso.22099.