



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250353

http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250353

China Journal of General Surgery, 2026, 35(4):795-804.

· 胃肠外科专题研究 ·

经预定肠造口部位入路单孔腹腔镜治疗低位直肠癌的安全性与可行性分析

唐锦¹, 杨钧淞¹, 肖国倩², 蒋敦贤², 徐鑫栋², 魏寿江¹

(1. 川北医学院附属医院 胃肠外科, 四川 南充 637000; 2. 川北医学院临床学院, 四川 南充 637000)

摘要

背景与目的: 单孔腹腔镜手术可进一步减少腹壁创伤并改善美容效果, 但其在低位直肠癌中的应用仍存在技术挑战。对于需行肠造口的患者, 经预定造口部位建立单孔操作通道可避免额外腹壁切口。本研究旨在评估经预定肠造口部位入路单孔腹腔镜治疗低位直肠癌的安全性、可行性及短期临床效果。

方法: 回顾性分析 2020 年 9 月—2023 年 9 月川北医学院附属医院收治的 184 例低位直肠癌患者临床资料。根据手术方式分为单孔腹腔镜组 (单孔组) 与传统多孔腹腔镜组 (多孔组), 其中经回肠预防性造口入路患者 116 例 (单孔组 58 例, 多孔组 58 例), 经乙状结肠永久性造口入路患者 68 例 (单孔组 34 例, 多孔组 34 例)。比较两组患者基线资料、术中指标及术后短期结局。

结果: 两组患者术前基线特征比较差异均无统计学意义 (均 $P>0.05$)。无论在回肠造口还是乙状结肠永久性造口患者中, 单孔组手术时间均长于多孔组 (均 $P<0.001$), 但术中出血量差异无统计学意义 (均 $P>0.05$)。两组在淋巴结清扫数目、肠功能恢复时间、平均住院时间、并发症发生率、术后出血、住院期间死亡及 30 d 内再住院率方面差异均无统计学意义 (均 $P>0.05$)。单孔组术后第 1~3 天视觉模拟评分低于多孔组, 患者主观满意度更高 (均 $P<0.05$)。中位随访 23 个月, 未观察到与术式相关的严重远期并发症。

结论: 经预定肠造口部位入路单孔腹腔镜治疗低位直肠癌安全可行, 可在保证近期疗效的基础上减少腹壁创伤、减轻术后疼痛并提高患者满意度, 具有良好的临床应用前景。

关键词

直肠肿瘤; 单孔腹腔镜手术; 回肠造口术; 结肠造口术

中图分类号: R735.3

Safety and feasibility of single-port laparoscopic surgery via the predetermined enterostomy site for low rectal cancer

TANG Jin¹, YANG Junsong¹, XIAO Guoqian², JIANG Dunxian², XU Xindong², WEI Shoujiang¹

(1. Department of Gastrointestinal Surgery, Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Nanchong, Sichuan 637000, China;

2. Clinical College of North Sichuan Medical University, Nanchong, Sichuan 637000, China)

Abstract

Background and Aims: Single-port laparoscopic surgery may further reduce abdominal wall trauma and improve cosmetic outcomes; however, its application in low rectal cancer remains technically

基金项目: 四川省科技计划基金资助项目 (2022YFS0168)。

收稿日期: 2025-06-24; **修订日期:** 2025-10-20。

作者简介: 唐锦, 川北医学院附属医院讲师, 主要从事胃肠肿瘤基础研究与微创治疗方面的研究。

通信作者: 魏寿江, Email: nsmewsj@163.com

challenging. For patients requiring enterostomy, establishing a single-port access through the predetermined stoma site may avoid additional abdominal incisions. This study aimed to evaluate the safety, feasibility, and short-term outcomes of single-port laparoscopic surgery via the enterostomy site in patients with low rectal cancer.

Methods: A retrospective analysis was conducted on 184 patients with low rectal cancer treated at the Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College between September 2020 and September 2023. According to the surgical approach, patients were divided into a single-port laparoscopy group (single-port group) and a conventional multi-port laparoscopy group (multi-port group). Among them, 116 patients underwent surgery via prophylactic ileostomy access (58 in each group), and 68 underwent surgery via permanent sigmoid colostomy access (34 in each group). Baseline characteristics, intraoperative outcomes, and short-term postoperative outcomes were compared between the groups.

Results: No significant differences were observed in baseline clinicopathologic characteristics between the two groups (all $P>0.05$). In both ileostomy and permanent sigmoid colostomy subgroups, operative time was significantly longer in the single-port group than in the multi-port group (all $P<0.001$), whereas intraoperative blood loss was comparable between the groups (all $P>0.05$). No significant differences were found in the number of harvested lymph nodes, time to bowel function recovery, postoperative hospital stay, postoperative complications, postoperative bleeding, in-hospital mortality, or 30 d readmission rates (all $P>0.05$). The single-port group demonstrated lower postoperative visual analogue scale pain scores on postoperative days 1–3 and higher patient satisfaction scores than the multi-port group (all $P<0.05$). The median follow-up duration was 23 months, and no severe procedure-related long-term complications were observed.

Conclusion: Single-port laparoscopic surgery via the predetermined enterostomy site for low rectal cancer is safe and feasible. This technique can reduce abdominal wall trauma, alleviate postoperative pain, and improve patient satisfaction while maintaining satisfactory short-term outcomes, showing promising clinical application potential.

Key words

Rectal Neoplasms; Single-Port Laparoscopic Surgery; Ileostomy; Colostomy

CLC number: R735.3

外科手术仍是直肠癌的首选治疗方式。腹腔镜技术因其创伤小、美容效果好、术后疼痛轻及恢复快等优势^[1–3],已在结直肠手术领域广泛应用。然而,外科医生和患者始终追求更微创的手术方式,以期进一步加快术后康复、缩短住院时间并最小化腹壁创伤。在此背景下,单孔腹腔镜手术应运而生。单孔腹腔镜手术具有切口更隐蔽、美观度更高、创伤更小、术后疼痛更轻、住院时间更短及恢复更快等显著优势^[4]。对于需要肠造口的患者,单孔腹腔镜手术的操作部位可直接用作肠造口位置,这不仅显著减少了腹壁创伤、避免了额外切口相关并发症发生,也高度契合加速康复外科(enhanced recovery after surgery, ERAS)理念。本研究创新性地应用经预定肠造口部位实施单孔

腹腔镜手术,治疗低位直肠癌患者,旨在通过回顾性评价,总结该创新术式的可行性与安全性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2020年9月—2023年9月川北医学院附属医院胃肠外科收治的184例低位直肠癌患者的临床资料。所有患者的术前病理分期均经多学科团队讨论评估后共同确认。对于T3期及以上、可疑环周切缘阳性或合并系膜血管侵犯的患者,推荐其接受术前新辅助放化疗。放疗方案为:放疗处方剂量25 Gy/5次(单次剂量5 Gy,每周5次);放疗开始前予以CapeOX方案诱导化疗1个周期,

放疗结束后续贯 CapeOX 方案化疗 4 个周期,化疗结束后 3 周接受根治性手术。所有患者手术均由同一主刀医生团队实施。根据手术方式分为单孔腹腔镜组(单孔组)与传统多孔腹腔镜组(多孔组);根据造口类型,116 例患者接受经回肠预防性造口入路手术(单孔组与多孔组各 58 例),68 例患者接受经乙状结肠永久性造口入路手术(单孔组与多孔组各 34 例)。纳入标准:(1)术前及术后经组织病理学确诊为直肠癌;(2)低位直肠前切术同期行末段回肠预防性转流术患者(肛门指检肿瘤距离肛缘 ≤ 5 cm);(3)Miles 术患者(肛门指检肿瘤距离肛缘 ≤ 3 cm);(4)术前无严重心脑血管,肺部基础疾病;(5)年龄 18~75 岁;(6)临床病理资料完整;(7)体质指数(BMI) ≤ 30 kg/m²。排除标准:(1)术中见腹腔广泛种植转移;(2)挽救性末段回肠造口;(3)存在腹腔镜手术禁忌;(4)既往下腹部或盆腹腔手术史,影响手术路径;(5)腹部严重感染病史;(6)合并急性肠梗阻、穿孔者;(7)临床资料不完整。本研究已通过川北医学院附属医院医学伦理委员会审查[审批号:2020ER(N)175-1]。

1.2 手术过程

1.2.1 单孔组 患者体位:全麻成功后患者取改良截石位(双下肢外展约 45°),留置导尿管及术野消毒铺单。手术人员站位:主刀位于患者右侧,助手位于主刀同侧并左侧方,助手右手扶镜,左手持钳暴露术野。手术切口入路:操作平台安置完成后,患者取头低足高位,右侧倾斜 20°~30°体位,气腹压力为 12~15 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)。分别于肠造口标记部位取约 3~4 cm 纵行切口(回肠造口入路)(图 1A),或圆形切口(乙状结肠造口入路)(图 1B-C),置入单孔腹腔镜穿刺器(航天卡迪公司,北京),使用 3D 腹腔镜系统(STORZE,德国),利用 2-0 薇乔线(强生,美国)悬吊子宫或膀胱,全面探查腹盆腔,根据探查结果再次确认手术方式,术中严格遵循全直肠系膜切除(total mesorectal excision, TME)原则,自肠系膜下动脉下方自黄白交界线处切开乙状结肠系膜,游离 Toldt 间隙,清扫肠系膜下动脉根部淋巴结及 253 组淋巴结,在 Toldt 间隙浅面适度游离乙状结肠、部分降结肠,按 TME 原则游离直肠系膜至盆底,注意保护血管神经束(图 1D-G)。

经预设肠造口手术入路:(1)经乙状结肠造口组路径(术前封闭肛门):完成直肠游离后,经肛冲洗后,于肿瘤上缘约 10 cm 处用直线切割闭合器离断直肠,于肛周取梭形切口,将肛周直径 3 cm 以内的脂肪组织切除与盆腔会师,移除肿瘤,术区冲洗,薇乔线分层缝合会阴部切口,重建盆底腹膜,盆底放置引流管,缝合单孔处腹膜后打开腹膜外间隙,经腹膜外用管形吻合器行乙状结肠永久性造口(图 1H)。(2)经回肠预防性转流造口路径:完成直肠游离后,经肛冲洗后距离肿瘤上方 10 cm 离断直肠,近端结肠置入吻合器抵钉座后回纳腹腔,重建气腹后经肛置入圆形吻合器行端端吻合。冲洗腹腔后留置引流管于吻合口后方,经操作口提出距离回盲部约 20~25 cm 回肠行双腔造口及回肠造口还纳状态(图 1I-J)。

1.2.2 多孔组 患者取截石位,主刀位于患者右侧,第一助手位于患者左侧,扶镜手位于患者投头侧,在脐上做小切口,置入 12 mm 的 Trocar 并建立人工气腹(压力为 12~15 mmHg)。在右锁骨中线与两髂前上棘连线的交点处置入直径 12 mm 的 Trocar 做主操作孔,再于左锁骨中线平脐处、右锁骨中线平脐处置入直径 5 mm 的 Trocar 分别做辅助操作孔,直肠游离及肠造口过程与单孔腹腔镜组一致。

1.3 术后处理

术后预防感染、静脉高营养支持治疗;术后 24~48 h 以内拔除 Foley 导尿管;拔除时限腹腔引流管根据引流液的性状及量决定。

1.4 随访

随访频率依据结直肠癌诊疗指南执行,内容包括:(1)体格检查;(2)肿瘤标志物监测;(3)影像学检查;(4)肠镜检查。

1.5 观察指标

基线特征:患者性别、年龄、BMI、术前肿瘤分期等;术中指标:手术时间、术中出血量;术后短期结局指标:术后淋巴清扫数目、术后肠功能恢复时间、平均住院时间、术后并发症(Clavien-Dindo 并发症分级 $\geq$ II级)^[5]、术后疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)^[6]及患者术后主观满意度。

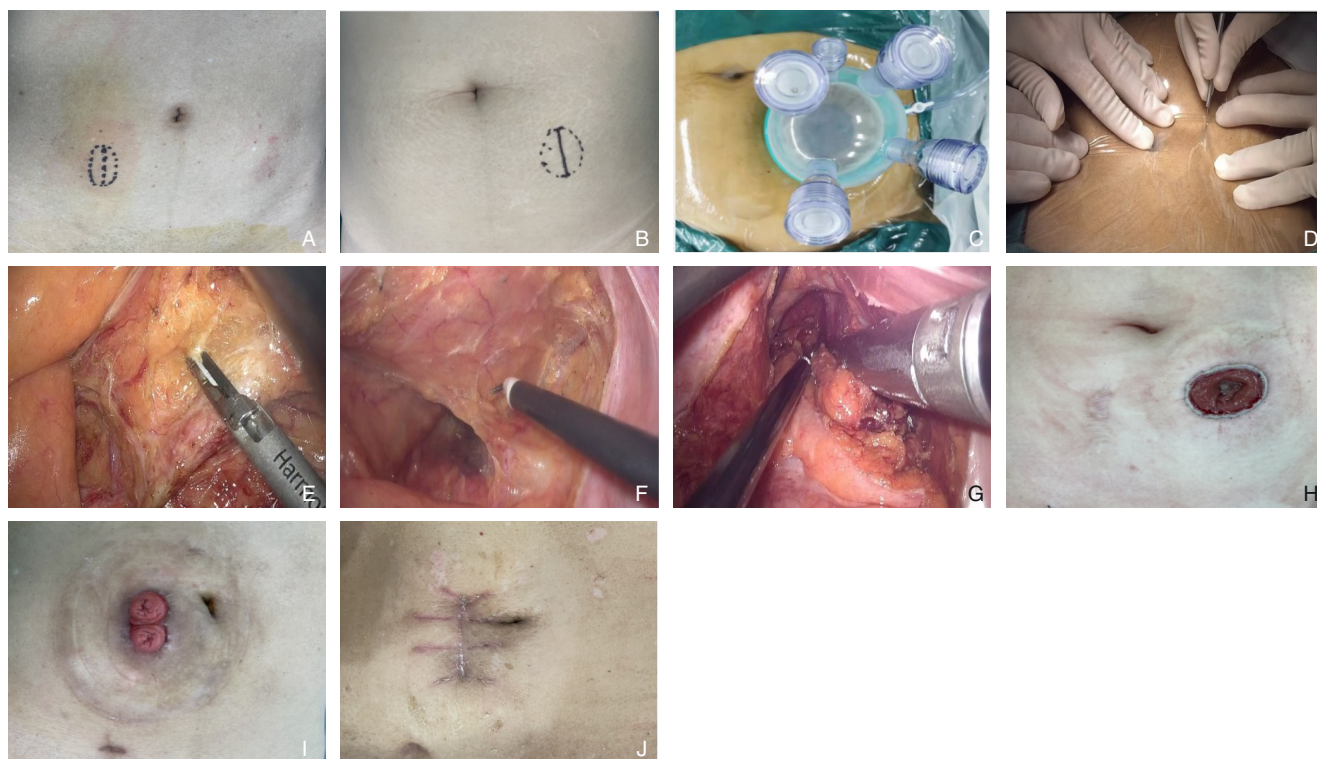


图1 经肠造口部位入路单孔腹腔镜 A: 回肠造口入路术前标识; B: 乙状结肠造口入路术前标识; C: 乙状结肠入路单孔装置放置状态; D-G: 术中图片; H: 乙状结肠永久性造口状态; I: 回肠造口状态; J: 回肠造口还纳愈合状态

Figure 1 Single-port laparoscopic surgery via the enterostomy site A: Preoperative marking for ileostomy access; B: Preoperative marking for sigmoid colostomy access; C: Placement of the single-port device through the sigmoid colostomy site; D-G: Intraoperative views; H: Permanent sigmoid colostomy status; I: Ileostomy status; J: Healed status after ileostomy closure

1.6 统计学处理

采用SPSS 26.0软件进行统计分析。对于符合或近似正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较采用 t 检验;偏态分布的计量资料用中位数(四分位间距)[$M(IQR)$]表示,比较采用非参数秩和检验;计数资料用例数(百分比)[$n(\%)$]表示,比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者基线特征

无论在回肠造口还是乙状结肠永久造口患者中,单孔组与多孔组的术前基线资料(包括性别、年龄、BMI、ASA分级、术前病理分期、病理类型、新辅助放化疗史、肿瘤距离肛缘距离及肿瘤最大直径)差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)(表1)。

2.2 术中情况

无论在回肠造口还是乙状结肠永久造口患者中,单孔组的手术时间均明显长于多孔组

(均 $P < 0.001$),而术中出血量差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)(表2)。

2.3 术后指标与短期结局情况

无论在回肠造口还是乙状结肠永久造口患者中,单孔组与多孔组在淋巴结清扫数目、肠功能恢复时间、平均住院时间、并发症(吻合口漏、会阴部切口感染、肠梗阻、肺部感染、淋巴漏、尿潴留、应激性溃疡、造口并发症、术后出血等)、住院期间死亡、出院后30 d内再住院方面,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),而单孔组在术后早期(第1~3天)VAS评分及患者主观满意度方面明显优于多孔组(均 $P < 0.05$)(表3)。

2.4 随访情况

所有患者均在门诊接受随访。至截止日期,中位随访时间为23个月,最长随访时间为37个月。随访期间,单孔组乙状结肠造口患者中1例发生盆腔淋巴结转移复发,于外院再次行左侧闭孔淋巴结清扫术,多孔组回肠造口患者中1例因直肠癌术后并发吻合口漏及狭窄,接受了再次手术治疗。

表 1 单孔组与多孔组患者基线特征比较

Table 1 Comparison of baseline characteristics between the single-port and multi-port groups

基线特征	回肠造口		χ^2	P	乙状结肠永久性造口		χ^2	P
	单孔组($n=58$)	多孔组($n=58$)			单孔组($n=34$)	多孔组($n=34$)		
性别[n(%)]								
男	43(74.1)	40(69.0)	0.381	0.537	20(58.8)	18(52.9)	0.239	0.625
女	15(25.9)	18(31.0)			14(41.2)	16(47.1)		
年龄[岁, $M(IQR)$]	67(56.0~74.3)	66(56.0~72.0)	0.471	0.673	56(49.5~66.3)	55(47.0~66.4)	0.374	0.712
BMI[kg/m ² , $M(IQR)$]	22.7(21.3~24.7)	21.7(20.7~24.9)	0.812	0.428	22.6(21.3~24.0)	23.5(21.8~24.3)	0.566	0.577
ASA 分级[n(%)]								
II	34(58.6)	30(51.7)	0.558	0.455	21(61.8)	20(58.5)	0.061	0.804
III	24(41.4)	28(48.3)			13(38.2)	14(41.2)		
术前病理分期[n(%)]								
I	8(13.8)	12(25.0)	1.060	0.589	8(23.5)	8(23.5)	0.433	0.805
II	20(34.5)	17(35.4)			5(14.7)	7(20.6)		
III	30(51.7)	29(50.0)			21(61.8)	19(55.9)		
病理类型[n(%)]								
低分化腺癌	5(8.6)	3(5.2)	0.656	0.883	5(14.7)	6(17.6)	0.115	0.944
中分化腺癌	40(69.0)	43(74.1)			21(61.8)	20(58.8)		
高分化腺癌	11(19.0)	10(17.2)			8(23.5)	8(23.5)		
黏液腺癌	2(3.4)	2(3.4)			0(0.0)	0(0.0)		
新辅助化疗[n(%)]	31(53.4)	29(50.0)	0.138	0.710	21(61.8)	19(55.9)	0.243	0.622
新辅助放疗[n(%)]	18(31.0)	19(32.8)	0.040	0.842	9(26.5)	8(23.5)	0.078	0.779
肿瘤下极距肛门距离(cm, $\bar{x} \pm s$)	3.93±0.60	4.05±0.90	0.839	0.404	2.03±0.62	2.18±0.72	0.913	0.365
肿瘤最大径(cm, $\bar{x} \pm s$)	3.29±1.02	3.52±1.09	1.157	0.250	3.12±1.09	2.96±1.45	0.540	0.591

表 2 单孔组与多孔组患者术中指标比较[M (IQR)]

Table 2 Comparison of intraoperative outcomes between the single-port and multi-port groups [M (IQR)]

指标	回肠造口		Z	P	乙状结肠永久性造口		Z	P
	单孔组($n=58$)	多孔组($n=58$)			单孔组($n=34$)	多孔组($n=34$)		
手术时间(min)	177.5(159.8~220.0)	150.4(131.7~172.5)	11.725	<0.001	215(197.5~240.0)	185(150.0~210.5)	10.479	<0.001
术中出血量(mL)	30(20~50)	32(19~48)	0.883	0.379	50(50~100)	47(45~95)	0.407	0.694

表 3 单孔组与多孔组患者术后指标与短期结局指标比较

Table 3 Comparison of postoperative and short-term outcomes between the single-port and multi-port groups

项目	回肠造口		χ^2	P	乙状结肠永久性造口		χ^2	P
	单孔组($n=58$)	多孔组($n=58$)			单孔组($n=34$)	多孔组($n=34$)		
淋巴结清扫数目(枚, $\bar{x} \pm s$)	22.4±7.4	21.5±7.8	0.084	0.933	21.5±5.7	19.4±6.9	0.216	0.830
肠功能恢复时间(d, $\bar{x} \pm s$)	2.8±0.9	2.6±0.7	1.657	0.100	3.0±0.7	2.8±0.8	1.460	0.149
平均住院时间(d, $\bar{x} \pm s$)	9.3±2.1	8.5±1.8	1.126	0.262	9.2±1.9	8.2±1.5	1.407	0.164
术后 VAS 评分($\bar{x} \pm s$)								
1 d	6.04±0.67	6.28±0.51	2.178	0.031	6.48±0.64	7.21±0.50	5.284	<0.001
2 d	4.43±0.57	5.07±0.61	5.782	<0.001	5.52±0.55	6.10±0.53	4.453	<0.001
3 d	2.87±0.41	3.50±0.58	6.831	<0.001	3.93±0.41	5.75±0.56	15.267	<0.001
4 d	1.73±0.41	1.74±0.29	0.148	0.883	2.93±0.40	3.04±0.27	1.405	0.165
5 d	0.95±0.24	0.95±0.27	0.033	0.974	2.08±0.30	2.06±0.33	0.239	0.812
美容评分满意度[n(%)]								
满意	38(65.5)	27(46.6)	7.426	0.024	22(64.7)	10(29.29)	8.786	0.012
基本满意	18(31.0)	21(36.2)			10(29.4)	18(52.9)		
不满意	2(3.5)	10(17.2)			2(5.9)	6(17.6)		

表3 单孔组与多孔组患者术后指标与短期结局指标比较（续）

Table 3 Comparison of postoperative and short-term outcomes between the single-port and multi-port groups (continued)

项目	回肠造口		$\nu\chi^2$	P	乙状结肠永久性造口		$\nu\chi^2$	P
	单孔组 ($n=58$)	多孔组 ($n=58$)			单孔组 ($n=34$)	多孔组 ($n=34$)		
并发症(Clavien-Dindo并发症分级 $\geq$ II级)[$n(\%)$]	10(17.2)	12(13.8)	0.224	0.636	7(20.6)	7(20.6)	0	1
吻合口漏	2(3.4)	4(6.9)	0.703	0.402	0(0.0)	0(0.0)	—	—
会阴部切口感染	0(0.0)	0(0.0)	—	—	3(8.8)	2(5.9)	0.216	0.642
肠梗阻	2(3.4)	1(1.7)	0.342	0.559	1(2.9)	0(0.0)	1.015	0.314
肺部感染	2(3.4)	4(6.9)	0.703	0.402	1(2.9)	0(0.0)	1.015	0.314
淋巴漏	0(0.0)	0(0.0)	—	—	0(0.0)	0(0.0)	—	—
尿潴留	1(1.7)	0(0.0)	1.009	0.315	1(2.9)	2(5.9)	0.349	0.555
应激性溃疡	0(0.0)	0(0.0)	—	—	0(0.0)	0(0.0)	—	—
造口并发症	1(1.7)	2(3.4)	0.342	0.559	0(0.0)	0(0.0)	—	—
术后出血	2(3.4)	1(1.7)	0.342	0.559	1(2.9)	3(8.8)	1.063	0.303
住院期间死亡[$n(\%)$]	0(0.0)	0(0.0)	—	—	0(0.0)	0(0.0)	—	—
出院后 30 d 内再住院[$n(\%)$]	0(0.0)	0(0.0)	—	—	0(0.0)	0(0.0)	—	—

3 讨 论

随着腹腔镜技术不断发展、微创理念持续深入、相关器械不断更新迭代以及外科医生操作技能日益精进，一系列新技术与新理念应运而生，如 Ta-TME、减孔腹腔镜、NOSES 等。其中，单孔腹腔镜手术的核心目标在于最大程度减少腹壁创伤并提升美容效果。低位直肠手术因其相对复杂，对需行根治性手术的肿瘤患者操作的熟练与精细程度要求更高。直至 2009 年，单孔腹腔镜结直肠手术开拓者 Bucher 等^[7]率先为 1 例结肠癌患者实施了单孔腹腔镜根治性左半结肠切除术，标志着该技术在结直肠良恶性肿瘤治疗领域的开端。目前，越来越多研究证实，相较于传统腹腔镜手术，单孔腹腔镜手术在促进术后恢复、缩短住院时间、提升美容效果及减轻术后疼痛方面更具优势^[7-8]，因此被视为微创外科的重要发展方向之一。

对于临床需行肠造口的患者，单孔腹腔镜手术的操作通道兼具手术入路与造口位置的双重功能，显著减轻了腹壁创伤，实现了“极限微创”的美容效果。然而，此类创新术式的安全性、可行性、并发症发生率及肿瘤学疗效尚需进一步评估。手术时间与术中出血量是评估新术式安全性及可行性的核心指标。目前关于单孔腹腔镜治疗低位直肠癌文献相对有限。Nerup 等^[9]进行的一项单中心、非随机回顾性队列研究比较了单孔腹腔镜与常规腹腔镜腹会阴切除术的结果表明，单孔

腹腔镜腹会联合切除术的中位手术时间显著长于传统腹腔镜手术（316.5 min *vs.* 269 min， $P=0.04$ ）；而两组术中出血量的差异无统计学意义。尽管单孔腹腔镜手术的优势已在多项 Meta 分析中报道，但大部分 Meta 分析中包含的研究质量较低，限制了结论的可靠性。Yuan 等^[10]纳入了 10 项随机对照试验（randomized control trial，RCT）、涉及 1 133 例受试者的 Meta 分析显示，单孔腹腔镜手术与传统腹腔镜手术在术中出血量方面无明显差异。Jiang 等^[11]的回顾性病例对照研究纳入上海瑞金北院接受手术的直肠癌患者，同样支持前述结论，显示两组术中出血量均为 50 mL。然而，亦有研究^[12-13]报道单孔腹腔镜手术与传统腹腔镜手术的手术时间差异不显著，这可能与其纳入患者的肿瘤位置较高有关。2019 年，一项前瞻性、单中心 RCT^[14]比较了单孔腹腔镜手术与传统腹腔镜手术治疗 198 例 T1~4aN0~2M0 期乙状结肠癌或直肠上段癌患者，结果显示，单孔腹腔镜手术组手术时间显著短于传统腹腔镜手术组[（100.8 $\pm$ 30.4）min *vs.* （116.6 $\pm$ 36.6）min， $P<0.05$]。笔者认为，这得益于主刀医师在单孔腹腔镜手术中独立完成牵拉显露和解剖，减少了与不熟练助手沟通调整的时间，且与该解剖区域便于术者操作有关。本研究结果显示，无论在经回肠造口或经乙状结肠永久性造口入路患者中，单孔组的手术时间均长于多孔组，但术中出血量中位数无明显差异。

尽管单孔组手术时间相对延长，在后续手术

实践中观察到:手术时间随学习曲线推进而显著缩短。这一改善可能与以下因素密切相关:术者与助手配合协调性增强;熟练运用器械“内交叉”“外交叉”等技术优化手术视野暴露;根据手术阶段精细调整患者体位;巧用悬吊技术^[15]以扩大术野;术前治疗(如减重)改善患者体质状态。有研究认为,单孔腹腔镜手术时间与手术例数呈负相关,渡过学习曲线后手术时间可显著减少。单孔腹腔镜手术的学习曲线,可能因不同手术方式的复杂性而不同。单孔腹腔镜先驱 Bucher 亦强调,即使对于经验丰富的腹腔镜外科医生,掌握单孔腹腔镜技术亦需经历显著的学习曲线。Kim 等^[16]报道单孔腹腔镜直肠前切除术的学习曲线约 13~36 例。众多的单孔腹腔镜手术相关研究结果显示,术中出血是发生率较高的术中并发症,而这也是单孔腹腔镜手术中转为传统腹腔镜手术的主要原因^[14,17]。对于初学者而言,运用单孔腹腔镜平台针对性地腹腔镜技能训练,可能有助于降低单孔腹腔镜手术的学习曲线^[18]。重要的是,一旦完成学习曲线,单孔腹腔镜的手术时间和术中出血量可降至与传统腹腔镜手术相当甚至更优的水平^[16,19]。单孔腹腔镜手术的核心挑战源于操作孔道单一通道的术野局限性和器械干涉(“筷子效应”),尤其在男性骨盆或肥胖患者中更为突出。笔者认为,尽管单孔腹腔镜技术难度较高,但对于严格筛选的病例,在术者充分掌握关键技术并度过学习曲线后,其手术时间可得到有效控制。本研究关于经造口入路单孔组观察到的可控的手术时间和术中出血量结果,进一步支持了该术式用于低位直肠癌治疗的安全性与可行性。

手术并发症是评估手术安全性的重要指标之一。Nerup 等^[9]RCT 显示,单孔腹腔镜手术组与传统腹腔镜手术组的术后并发症发生率差异无统计学意义。随后,一项纳入 7 项研究、共 1 740 例结直肠癌患者的 Meta 分析^[17]进一步证实,两组并发症发生率无显著差异(11.4% vs. 12.7%, $P=0.84$)。同时指出,单孔腹腔镜手术在缩短切口长度和加速术后恢复方面具有优势,是传统腹腔镜手术的一种安全可行的替代方案。一项大样本倾向性评分匹配分析同样显示,单孔腹腔镜组与传统腹腔镜组围手术期并发症发生率相当(8.1% vs. 12.2%),单因素及多因素分析均证实,单孔腹腔镜手术并非并发症发生的危险因素。此外,其在术后首次下

床活动时间、肠道功能恢复时间、恢复经口进食时间及出院时间方面均显著早于传统腹腔镜手术组^[20]。Jiang 等^[11]认为:与传统腹腔镜相比,使用单孔腹腔镜技术可以安全有效地进行直肠癌 TME 手术,美容效果更好,术后疼痛更少,术后恢复更快。本研究结果显示:无论在回肠造口还是乙状结肠造口患者中,单孔腹腔镜与多孔腹腔镜手术在淋巴结清扫数目、肠功能恢复时间、平均住院时间、并发症、住院期间死亡、出院后 30 d 内再住院方面无明显差异,而单孔组在术后早期(第 1~3 天)VAS 评分及患者主观满意度方面优于多孔腹腔镜组,这些结果与前述研究结论基本一致。

一项近期纳入 11 项 RCT(共 1 370 例患者,其中单孔腹腔镜手术组 686 例,传统多孔腹腔镜手术组 684 例)的高质量 Meta 分析^[21]进一步证实,单孔腹腔镜手术与多孔腹腔镜手术在住院时间($SMD=-0.10$, 95% $CI=-0.22\sim-0.02$, $P=0.11$)及总体并发症发生率($OR=0.99$, 95% $CI=0.75\sim1.30$, $P=0.93$)方面均无显著差异。术后早期经乙状结肠永久性造口入路的单孔组与传统多孔腹腔镜手术组总并发症发生率相近(20.6% vs. 20.6%, $P>0.05$),经回肠造口入路的单孔组与传统多孔腹腔镜手术组总并发症发生率亦相近(17.2% vs. 13.8%, $P>0.05$)。本研究的术后并发症发生率与既往报道数据基本一致,这提示经造口入路单孔腹腔镜手术用于低位直肠癌患者具有安全性及可行性。肿瘤病理学结局是评估结直肠癌手术疗效的核心指标。传统腹腔镜直肠癌根治术已成为该领域的标准术式,然而,单孔腹腔镜手术是否能达到与传统多孔腹腔镜手术相当的根治效果,尚缺乏大样本临床研究数据支持。Tei 等^[12]比较单孔腹腔镜低位前切除术(S-LAR)与多孔腹腔镜低位前切除术(M-LAR)治疗上直肠癌的短期结果的研究显示:S-LAR 组与 M-LAR 组术后清扫淋巴结的中位数分别为 23(7~62)枚和 26(6~68)枚,两组间差异无统计学意义。在 I~III 期患者中,S-LAR 组的 3 年无复发生存率显著高于 M-LAR 组($P=0.032$),且各组之间的 3 年总生存率相似,这提示单孔腹腔镜手术可达到与传统腹腔镜手术相同的根治效果。Wang 等^[14]比较了单孔腹腔镜与多孔腹腔镜在乙状结肠癌、直肠上段癌患者中的早期肿瘤学效果,结果显示,两组患者的肿瘤长径、病理分期、

近远端切缘及淋巴结清扫数目均无明显差异；Wu等^[20]的研究结果与上述结论一致。本研究结果亦与之相符：经回肠造口入路与经乙状结肠永久性造口入路患者中，单孔组与多孔组的淋巴结清扫数目相近。由于长期肿瘤学疗效尚不明确，单孔腹腔镜手术治疗结直肠癌的临床价值仍存争议。Zhang等^[22]开展了一项比较单孔腹腔镜手术与传统腹腔镜手术治疗直肠乙状结肠癌长期结果的RCT，其长期随访结果显示：单孔腹腔镜组与传统腹腔镜组的3年无病生存率（87.8% vs. 86.9%）和5年总生存率（86.7% vs. 80.5%）差异均无统计学意义。有研究^[23]认为，单孔腹腔镜术后5年无病生存率为82%，优于开放手术组的70%，且直肠癌局部复发率在单孔腹腔镜手术组更低（0/43 vs. 4/35）。在长期肿瘤学结局方面，上海瑞金医院近期发表的一项单中心、开放标签RCT^[24]，报道了单孔腹腔镜手术治疗结直肠癌的长期随访结果。该研究结果显示：单孔腹腔镜手术组5年无病生存率为86.6%，传统腹腔镜手术组为86.5%；两组5年总生存率分别为88.7%和90.6%。此外，两组在复发模式、切口疝发生率及按肿瘤分期分层的复发率和生存率方面均未观察到统计学显著差异。该研究认为，由经验丰富的外科医生实施单孔腹腔镜手术时，可作为选定结直肠癌患者的一种有前景的替代方案，这或将进一步扩大结直肠癌患者与外科医生的手术治疗选择范围。这一结果与前期一些结果相一致^[25-26]。单孔腹腔镜手术作为结直肠癌微创领域的新进展，对外科医生的技术要求较高。Tei等^[27]评估了初学者在经验丰富外科医生指导下施行单孔腹腔镜手术的效果，认为该模式能够安全实施并获得满意的肿瘤学结局，为其在结直肠癌手术中的推广应用提供了有力的理论支撑。

文献报道，结直肠切除术后吻合口漏发生率为0.5%~21%，低位直肠切除术后可达10%~14%^[28]，相关病死率4.8%^[29]，保护性造口可将病死率降至2.1%^[30]，以降低吻合口漏严重后果。传统腹腔镜常需要另取切口行肠造口，不可避免造成额外腹壁创伤，而单孔腹腔镜手术巧妙利用单孔操作孔道兼顾标本取出与造口建立，这一双重功能最大限度减少腹壁与腹膜损伤，减轻腹腔粘连，显著降低二次手术难度及风险。对于永久性乙状结肠造口患者，该技术优势体现在：降低腹壁创伤与瘢痕，减轻术后不适，改善美观度及满意度；优化

造口构建技术（间断缝合腹膜、腹膜外引出乙状结肠预防造口旁疝，管型吻合器构建造口降低周围感染发生率）。

本研究存在局限性：首先，作为一项回顾性分析，本研究不可避免地受到选择偏倚与信息偏倚的影响。未来研究可采用前瞻性设计，通过系统、规范地收集数据，开展更全面、更深入的分层分析与验证，以减少偏倚干扰。其次，本研究样本量相对有限，这可能削弱统计结果的稳健性与检验效能。因此，未来研究需进一步扩大样本量，特别是增加吲哚菁绿荧光技术应用组的样本，以验证本研究结果的普适性、稳定性及临床外推价值。最后，本研究随访时间相对较短，可能无法充分捕捉潜在的远期临床结局。因此，未来研究应延长随访周期，以更系统、全面地评估该技术的长期临床疗效、安全性及潜在风险。

综上，以预定肠造口部位为手术通道，体现“极限微创”理念。单一腹部切口较传统4~5个切口优势显著，尤其可降低腹壁创伤，兼具术后疼痛减轻、康复加速、Trocars疝及戳孔出血风险降低、美容效果更佳等优点，契合ERAS理念。短期研究表明，经肠造口部位单孔腹腔镜手术治疗低位直肠癌近期疗效安全可行，具有良好的临床应用前景。

作者贡献声明：唐锦负责文章撰写、设计该课题；魏寿江负责设计该课题；肖国倩、蒋敦贤、徐鑫栋共同收集临床数据；杨钧淞对数据进行核实、分析及统计；唐锦、魏寿江并对文章进行修改、审校。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] Vilsan J, Maddineni SA, Ahsan N, et al. Open, laparoscopic, and robotic approaches to treat colorectal cancer: a comprehensive review of literature[J]. Cureus, 2023, 15(5): e38956. doi: 10.7759/cureus.38956.
- [2] 池畔, 王泉杰. 结直肠肿瘤微创手术的历史演变与终极目标[J]. 中华胃肠外科杂志, 2022, 25(8): 675-681. doi: 10.3760/cma.j.cn441530-20220426-00182.
- Chi P, Wang XJ. Historical evolution and ultimate goal of minimally invasive surgery for colorectal cancer[J]. Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery, 2022, 25(8): 675-681. doi:

- 10.3760/cma.j.cn441530-20220426-00182.
- [3] Yang SX, Sun ZQ, Zhou QB, et al. Security and radical assessment in open, laparoscopic, robotic colorectal cancer surgery: a comparative study[J]. *Technol Cancer Res Treat*, 2018, 17: 1533033818794160. doi:10.1177/1533033818794160.
- [4] 王晓冬, 张楷, 王荇, 等. 吲哚菁绿荧光导航在单孔腹腔镜胆囊切除术中的临床应用价值[J]. *中国普通外科杂志*, 2025, 34(8): 1718-1725. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250162.
- Wang XD, Zhang K, Wang X, et al. Clinical value of indocyanine green fluorescence navigation in single-incision laparoscopic cholecystectomy[J]. *China Journal of General Surgery*, 2025, 34(8): 1718-1725. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250162.
- [5] Duraes LC, Stocchi L, Steele SR, et al. The Relationship Between Clavien-Dindo Morbidity Classification and Oncologic Outcomes After Colorectal Cancer Resection[J]. *Ann Surg Oncol*, 2018, 25(1): 188-196. doi:10.1245/s10434-017-6142-6.
- [6] Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, et al. Management of postoperative pain: a clinical practice guideline from the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists' Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council[J]. *J Pain*, 2016, 17(2): 131-157. doi: 10.1016/j.jpain.2015.12.008.
- [7] Bucher P, Pugin F, Morel P. Single-port access laparoscopic radical left colectomy in humans[J]. *Dis Colon Rectum*, 2009, 52(10): 1797-1801. doi:10.1007/DCR.0b013e3181b551ce.
- [8] Athanasiou C, Pitt J, Malik A, et al. A systematic review and meta-analysis of single-incision versus multiport laparoscopic complete mesocolic excision colectomy for colon cancer[J]. *Surg Innov*, 2020, 27(2):235-243. doi:10.1177/1553350619893232.
- [9] Nerup N, Rosenstock S, Bulut O. Comparison of single-port and conventional laparoscopic abdominoperineal resection[J]. *J Minim Access Surg*, 2018, 14(1):27-32. doi:10.4103/jmas.JMAS_38_17.
- [10] Yuan Y, Jian J, Jing H, et al. Single-incision vs. conventional laparoscopic surgery for colorectal cancer: an update of a systematic review and meta-analysis[J]. *Front Surg*, 2021, 8: 704986. doi: 10.3389/fsurg.2021.704986.
- [11] Jiang Y, Song Z, Cheng X, et al. Clinical and oncological outcomes of single-incision vs. conventional laparoscopic surgery for rectal cancer[J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(12): 5294-5303. doi: 10.1007/s00464-019-07317-5.
- [12] Tei M, Otsuka M, Suzuki Y, et al. Safety and feasibility of single-port laparoscopic low anterior resection for upper rectal cancer[J]. *Am J Surg*, 2018, 216(6): 1101-1106. doi: 10.1016/j.amjsurg.2018.03.022.
- [13] 刘若妍, 王亚楠, 熊文俊, 等. 经耻骨联合上单孔腹腔镜手术治疗乙状结肠及上段直肠癌的疗效分析[J]. *中华胃肠外科杂志*, 2016, 19(6): 647-653. doi: 10.3760/cma. j. issn. 1671-0274.2016.06.014.
- Liu RY, Wang YN, Xiong WJ, et al. Efficacy analysis of suprapubic single-incision laparoscopy in the treatment of rectosigmoid cancer[J]. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2016, 19(6): 647-653. doi:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2016.06.014.
- [14] Wang Y, Deng H, Mou T, et al. Short-term outcomes of single-incision plus one-port laparoscopic versus conventional laparoscopic surgery for rectosigmoid cancer: a randomized controlled trial[J]. *Surg Endosc*, 2019, 33(3):840-848. doi:10.1007/s00464-018-6350-6.
- [15] 朱煜, 王豪, 王亚楠, 等. 单孔+1腹腔镜手术在结直肠癌根治术中的应用与探索[J]. *中华消化外科杂志*, 2025, 24(6):733-738. doi: 10.3760/cma.j.cn115610-20250523-00210.
- Zhu Y, Wang H, Wang YN, et al. Application and exploration of single-incision plus one port laparoscopic surgery in radical resection of colorectal cancer[J]. *Chinese Journal of Digestive Surgery*, 2025, 24(6): 733-738. doi: 10.3760/cma. j. cn115610-20250523-00210.
- [16] Kim CW, Lee KY, Lee SC, et al. Learning curve for single-port laparoscopic colon cancer resection: a multicenter observational study[J]. *Surg Endosc*, 2017, 31(4): 1828-1835. doi: 10.1007/s00464-016-5180-7.
- [17] Kong J, Wu MQ, Yan S, et al. Single-incision plus one-port laparoscopy surgery versus conventional multi-port laparoscopy surgery for colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2024, 39(1): 62. doi: 10.1007/s00384-024-04630-x.
- [18] Datta RR, Schönhage S, Dratsch T, et al. Learning curve of surgical novices using the single-port platform SymphonX: minimizing OR trauma to only one 15-mm incision[J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(9): 5338-5351. doi:10.1007/s00464-020-07998-3.
- [19] Kim CW, Han YD, Kim HY, et al. Learning curve for single-incision laparoscopic resection of right-sided colon cancer by complete mesocolic excision[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(26):e3982. doi:10.1097/MD.0000000000003982.
- [20] Wu MY, Wang H, Zhang XH, et al. Short-term and long-term outcomes of single-incision plus one-port laparoscopic surgery for colorectal cancer: a propensity-matched cohort study with conventional laparoscopic surgery[J]. *BMC Gastroenterol*, 2023, 23(1):420. doi:10.1186/s12876-023-03058-x.
- [21] ElSherbiny M, Khawaja AH, Noureldin K, et al. Single incision laparoscopy versus conventional multiport laparoscopy for colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. *Ann R Coll Surg Engl*, 2023, 105(8): 709-720. doi: 10.1308/

- rcsann.2022.0132.
- [22] Zhang X, Yuan H, Tan Z, et al. Long-term outcomes of single-incision plus one-port laparoscopic surgery versus conventional laparoscopic surgery for rectosigmoid cancer: a randomized controlled trial[J]. BMC Cancer, 2023, 23(1): 1204. doi: 10.1186/s12885-023-11500-2.
- [23] Rink AD, Golubev V, Vestweber B, et al. Oncologic long-term outcome of single-incision laparoscopic surgery (SILS) for colorectal cancer[J]. Int J Colorectal Dis, 2021, 36(8): 1751-1758. doi:10.1007/s00384-021-03902-0.
- [24] Song Z, Shi Y, Chen X, et al. Long-term outcomes of single-incision laparoscopic surgery for colorectal cancer, a single-center, open-label, randomized controlled trial[J]. Int J Surg, 2025, 111(10): 6978-6987. doi:10.1097/JS9.0000000000002788.
- [25] Kim CW, Yang SY, Hur H. Long-term oncologic outcomes of single-incision laparoscopic surgery for colon cancer[J]. Surg Endosc, 2022, 36(5): 3200-3208. doi: 10.1007/s00464-021-08629-1.
- [26] Tominaga T, Nonaka T, Shiraishi T, et al. Short- and long-term outcomes of single-incision laparoscopic surgery for right colon cancer: a multicenter propensity score-matched analysis[J]. Asian J Endosc Surg, 2022, 15(3): 547-554. doi:10.1111/ases.13045.
- [27] Tei M, Suzuki Y, Ohtsuka M, et al. Clinical outcomes of single incision laparoscopic surgery for colorectal cancer: a propensity score-matched analysis between well-experienced and novice surgeons[J]. Ann Gastroenterol Surg, 2022, 7(1): 102-109. doi: 10.1002/ags3.12607.
- [28] Ortenzi M, Carsetti A, Picchetto A, et al. Implementation of intraoperative procedures to prevent anastomotic leak in low anterior rectal resections: a pilot study for a novel technique to evaluate anastomotic vascularization[J]. Surg Endosc, 2025, 39(3): 1935-1944. doi:10.1007/s00464-024-11506-2.
- [29] Yuan T, Ma Q, Zhang MM. Laparoscopic vs open surgery for low rectal cancer[J]. JAMA Oncol, 2023, 9(5): 727. doi: 10.1001/jamaoncol.2023.0137.
- [30] Wu Z, Yan S, Liu Z, et al. Postoperative abdominal complications of gastric and colorectal cancer surgeries in China: a multicentered prospective registry-based cohort study[J]. Sci Bull (Beijing), 2022, 67(24): 2517-2521. doi:10.1016/j.scib.2022.12.008.
- (本文编辑 宋涛)
- 本文引用格式:** 唐锦, 杨钧淞, 肖国倩, 等. 经预定肠造口部位入路单孔腹腔镜治疗低位直肠癌的安全性与可行性分析[J]. 中国普通外科杂志, 2026, 35(4): 795-804. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250353
- Cite this article as:** Tang J, Yang JS, Xiao GQ, et al. Safety and feasibility of single-port laparoscopic surgery via the predetermined enterostomy site for low rectal cancer[J]. Chin J Gen Surg, 2026, 35(4): 795-804. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250353

关于一稿两投和一稿两用问题处理的声明

本刊编辑部发现仍有个别作者一稿两投和一稿两用, 为了维护本刊的声誉和广大读者的利益, 本刊就一稿两投和一稿两用问题的处理声明如下。

1. 一稿两投和一稿两用的认定: 凡属原始研究的报告, 同语种一式两份投寄不同的杂志, 或主要数据和图表相同、只是文字表述可能存在某些不同之处的两篇文稿, 分别投寄不同的杂志, 属一稿两投; 一经为两杂志刊用, 则为一稿两用。会议纪要、疾病的诊断标准和防治指南、有关组织达成的共识性文件、新闻报道类文稿分别投寄不同的杂志, 以及在一种杂志发表过摘要而将全文投向另一杂志, 不属一稿两投。但作者若要重复投稿, 应向有关杂志编辑部作出说明。

2. 作者在接到收稿回执后满3个月未接到退稿通知, 表明稿件仍在处理中, 若欲投他刊, 应先与本刊编辑部联系。

3. 编辑部认为文稿有一稿两投或两用嫌疑时, 应认真收集有关资料并仔细核对后再通知作者, 在作出处理决定前请作者就此问题作出解释。编辑部与作者双方意见发生分歧时, 由上级主管部门或有关权威机构进行最后仲裁。

4. 一稿两投一经证实, 则立即退稿, 对该作者作为第一作者所撰写的论文, 2年内将拒绝在本刊发表; 一稿两用一经证实, 将择期在杂志中刊出作者姓名、单位以及该论文系重复发表的通告, 对该作者作为第一作者所撰写的论文, 2年内拒绝在本刊杂志发表。本刊将就此事向作者所在单位和该领域内的其他科技期刊进行通报。

中国普通外科杂志编辑部