

腹腔镜全直肠系膜切除术对低位直肠癌患者围术期指标、肛门功能恢复情况及炎症反应的影响

张浩然,何美文
(北京大学深圳医院胃肠外科,广东 深圳 518000)

【摘要】目的: 探讨低位直肠癌患者接受腹腔镜全直肠系膜切除术后,其围术期相关指标、肛门功能恢复状况及机体炎症反应水平的变化。**方法:** 回顾性分析,160 例低位直肠癌患者的临床资料,依据治疗方案不同分为研究组($n=81$)与对照组($n=79$)。其中研究组施以腹腔镜全直肠系膜切除术;对照组施以开放全直肠系膜切除术。比较两组患者围术期指标、肛门功能恢复情况、炎症反应、国际癌症研究质量组织结直肠癌专用生存质量问卷(EORTC QLQ-CR29)评分和并发症发生情况。**结果:** 与对照组相比,研究组手术时间明显延长($P<0.05$),但术中出血少、术后康复快、并发症少($P<0.05$);且其在肛门功能、炎症控制及生活质量方面的改善均更优($P<0.05$)。**结论:** 腹腔镜全直肠系膜切除术应用于低位直肠癌治疗,其在优化围术期指标、加速肛门功能恢复及减轻炎症反应方面具有明显优势。

【关键词】 低位直肠癌;腹腔镜全直肠系膜切除术;围术期指标;肛门功能;炎症反应

【中图分类号】 R735 **【文献标志码】** A

Effects of laparoscopic total mesorectal excision on perioperative indicators,anal function recovery,and inflammatory response in patients with low rectal cancer

ZHANG Hao-ran,HE Mei-wen
(Department of Gastrointestinal Surgery,Peking University Shenzhen Hospital,Shenzhen 518000,Guangdong,China)

【Abstract】 Objective: To investigate the changes in perioperative indicators, recovery of anal function, and levels of systemic inflammatory response in patients with low rectal cancer after undergoing laparoscopic total mesorectal excision. **Methods:** In a retrospective study,160 patients with low rectal cancer were divided into a study group and a control group based on different treatment regimens. The study group ($n=81$) underwent laparoscopic total mesorectal excision,while the control group ($n=79$) underwent open total mesorectal excision. Perioperative indicators, anal function recovery, inflammatory response,the European Organization for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire-Colorectal Cancer 29 (EORTC QLQ-CR29) scores, and complication rate were compared between the two groups. **Results:** Compared with the control group, the study group showed an increase in operation time ($P<0.05$), reductions in intraoperative blood loss, postoperative recovery time,and complications ($P<0.05$),and better improvements in anal function,inflammation control and quality of life ($P<0.05$). **Conclusion:** Laparoscopic total mesorectal excision is applied in the treatment of low rectal cancer,and it has obvious advantages in optimizing perioperative indicators,accelerating anal function recovery,and reducing inflammatory response.

【Key words】 Low rectal cancer;Laparoscopic total mesorectal excision;Perioperative indicator;Anal function;Inflammatory response

近年来,伴随我国居民生活与饮食习惯的改变,结直肠癌发病率呈现出明显上升态势,已演变为一项重大的公共卫生议题。在所有结直肠癌中约 30% 为直肠癌,并且有相当高比例患者为低位直肠癌^[1-3]。低位直肠癌在临床上被定义为肿瘤下缘距离肛缘不超过 5 cm 的直肠恶性肿瘤,生理解剖学角度看肿瘤位于腹膜返折平面以下直肠,由于特殊解剖学位置,导致患者早期临床症状不典型,造成误诊和治疗延迟^[4]。手术治疗仍是低位直肠癌核心治疗策略,但此类患者骨盆空间狭小、手术视野暴露困难和瘤灶邻近盆腔自主神经,如何在彻底切除瘤灶同时尽可能保留肛门功能,仍是当前外科医生关注的

焦点^[5]。全直肠系膜切除术(total mesorectal excision, TME)是直肠癌外科治疗的基石,而如何以最小的创伤实现其根治效果仍是外科医生追求的目标。传统开放全直肠系膜切除术手术创伤大、恢复慢,腹腔镜全直肠系膜切除术作为微创化演进已在临床上广泛应用。然而,现有研究^[6-7]多聚焦于腹腔镜全直肠系膜切除术的短期手术结局(如出血量、住院时间、淋巴结清扫数量),对于低位直肠癌患者术后长期肛门功能及生活质量的影响,尚缺乏高质量的循证证据。鉴于此,本研究旨在比较腹腔镜与开放全直肠系膜切除术对低位直肠癌患者术后肛门功能、泌尿功能及生活质量的远期影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性收集 2014 年 6 月至 2024 年 6 月北京大学深圳医院胃肠外科诊治的 160 例低位直肠癌患者临床资料。(1)纳入标准:经肠镜取组织行病理学检查,明确诊断为直肠癌者;瘤灶距下缘距离短于 5 cm;均接受外科手术治疗,且成功实施保肛手术;所有入选患者的病历信息与术后随访结果均无缺失。(2)排除标准:术前影像学检查显示有肝、肺等远处脏器转移;伴有急性肠梗阻或肠穿孔等紧急手术者;因存在重要脏器功能损伤,预估无法耐受外科手术者。依据治疗方案不同分为研究组($n=81$)和对照组($n=79$)。两组受试者一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

1.2 研究方法

1.2.1 研究组 腹腔镜全直肠系膜切除术用于研究组患者。具体操作为:全麻后,使患者处改良截石

位,随后施行消毒及铺巾,脐上或脐下行一切口(约 1 cm),开放法或闭合法建立气腹(压力维持在 12~14 mmHg),五孔法放置腹腔镜器械,置入 30°腹腔镜,系统探查腹腔,确认无远处转移及肿瘤可切除性;将小肠及大网膜推向上腹部,显露盆腔及腹主动脉搏分叉处。于骶岬水平切开后腹膜,进入骶前间隙,确认正确的解剖平面;以超声刀沿直肠系膜与骶前筋膜之间的无血管平面(Holy 平面)进行锐性分离,保持直肠系膜光滑囊膜的完整性。向尾侧纵深分离,直至可见肛提肌裂孔;对于女性患者则分离直肠阴道隔,沿直肠两侧切开侧腹膜,与前后方切口汇合,锐性分离直肠侧韧带,识别并以超声刀或血管钳结扎处理其中直肠中动脉,保护盆神经丛。肿瘤远端至少 1~2 cm 处,采用直线切割闭合器或在充分游离后经肛门置入吻合器底座,以充分离断直肠,于肿瘤近端足够距离(通常为乙状结肠)离断肠管,将切下的病变组织取出,继之用管状吻合器完成乙状结肠远端与直肠近端的端端吻合;检查吻合口有无张力、出血,常规行漏气试验以检验其完整性。盆腔吻合口后方放置引流管一根,经左下腹另戳孔引出,清点器械纱布无误后用可吸收缝线连续缝合腹膜及腹白线,逐层缝合皮下组织与皮肤。对于低位/超低位吻合或吻合不满意等患者,并按常规行末端回肠或横结肠预防性造口。手术操作过程需遵循全直肠系膜切除原则,超声刀或能量平台沿着解剖间隙进行钝性分离,将直肠和其系膜进行完整切除,并确保系膜的完整性,手术过程中快速识别并保护骨盆自主神经,瘤灶下缘距离肛门<5 cm 患者则常规展开预防性末端回肠造口。

表 1 各组受试者一般资料对比 [$n(\%)$, $\bar{x}\pm s$]

组别	性别		年龄 (岁)	BMI (kg/m ²)	肿瘤直径 (cm)	TNM 分期			ASA 分级	
	男	女				I 期	II 期	III 期	II 级	III 级
研究组($n=81$)	27(33.33)	54(66.67)	55.88±10.34	23.10±2.54	3.91±0.42	20(24.69)	35(43.21)	26(32.10)	17(20.99)	64(79.01)
对照组($n=79$)	29(36.71)	50(63.29)	56.07±9.89	22.97±2.60	4.02±0.39	18(22.78)	34(43.04)	27(34.18)	21(26.58)	58(73.42)
χ^2/t 值	0.200		0.119	0.320	1.716	0.114			0.691	
P 值	0.655		0.906	0.750	0.088	0.945			0.406	

1.2.2 对照组 实施开放全直肠系膜切除术。在全身麻醉后,体位准备:将患者置于平卧姿势,完成常规消毒及铺巾操作。切口选择:于下腹正中部位做一纵向切口,长度约为 15~20 cm,按解剖层次依次切开皮肤、皮下组织及腹白线,采用钝性方式分离腹直肌,继而打开腹膜进入腹腔,系统探查包括肝、胆、胃脾等腹腔内脏器以明确无远处转移,重点探查

瘤灶部位和大小、活动度及其与周围邻近器官的关系。骶前间隙采用深部拉钩,直视下沿直肠系膜与骶前筋膜间的无血管平面进行锐性分离,保持直肠系膜光滑囊膜的完整性,向下直至肛提肌平面。其肿瘤学切除原则、神经保护策略、预防性造口指征等均与研究组相同。

1.3 观察指标

1.3.1 围术期相关指标 (1)手术时间:自手术切口缝合完毕所历经的时间;(2)术中出血量;(3)首次下床活动时间:即术后返回病房至患者在他人辅助下初次主动离床站立或行走的间隔时间;(4)首次肛门排气时间:指手术结束至患者初次自感肛门排气的时长;(5)术后住院时间:自手术当日起至达到出院标准并实际离院的天数。

1.3.2 肛门功能恢复情况 在术后1个月及6个月两个时间点,采用门诊或电话形式对纳入研究的患者进行肛门功能随访。参照 Kirwan 分级标准^[8]进行评定:I 级表示肛门功能正常;II 级为排气失禁;III 级存在偶尔性粪污;IV 级表现为经常性粪污。

1.3.3 炎症反应 采集术前和术后1、3 d 患者晨起空腹外周静脉血,标本离心后收取上清液。检测指标及方法如下:(1)血清C反应蛋白(CRP)、白细胞介素6(IL-6),采用免疫比浊法测定;(2)外周血肿瘤坏死因子α(TNF-α):运用酶标仪进行定量分析。

1.3.4 生活质量 选用国际癌症研究质量组织编制的结直肠癌专用生存质量问卷(EORTC QLQ-CR29)^[9]作为生活质量测评工具。此量表涵盖两大领域:功能领域(含躯体形象、焦虑等条目)及症状领域(含尿失禁、腹胀、口干等条目)。除第18个条目“是否有造口”为是非题外,其余条目的评定采用4个等级。各等级分值及对应描述分别为:1分(完全

没有)、2分(有一点)、3分(相当多)、4分(非常多)。各维度粗分经线性转换为0~100分。功能领域分值愈高提示功能愈佳,症状领域分值愈高表示症状愈重。该量表的内部一致性信度为0.815。术前及术后6个月分别对两组患者进行测评。

1.3.5 并发症 统计两组患者吻合口瘘、排尿功能障碍、切口感染、炎性肠梗阻等并发症发生率。

1.4 统计学分析

本研究所有数据统一录入 SPSS 23.0 统计软件进行处理。符合正态分布的计量资料采用($\bar{x} \pm s$)描述,两组间比较运用独立样本 t 检验,组内比较采用配对样本 t 检验;若计量资料涉及多个时间点的重复测量,则采用重复测量方差分析进行比较,进一步两两比较采用 Bonferroni 法检验。计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,组间比较采用独立样本 χ^2 检验,有序多分类资料采用两独立样本 Wilcoxon 秩和检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者围术期指标比较

研究组的手术时间比对照组延长($P < 0.05$);术中出血量低于对照组,且首次下床活动时间、首次肛门排气时间、术后住院时间均快于对照组($P < 0.05$)。淋巴结清扫数目两组无统计学差异($P > 0.05$)。见表2。

表 2 两组患者围术期指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	手术时间 (min)	术中出血量 (mL)	首次下床活动 时间(h)	首次肛门排气 时间(d)	术后住院 时间(d)	淋巴结清扫 数目(个)
研究组($n=81$)	179.24±20.01	84.91±9.23	29.04±3.17	2.75±0.38	7.19±0.82	16.75±1.78
对照组($n=79$)	161.07±17.38	126.55±13.47	46.28±5.36	3.41±0.46	9.75±1.05	16.82±1.81
t 值	6.126	22.859	24.836	9.905	17.212	0.247
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.806

2.2 两组患者肛门功能恢复情况

术后1个月,两组患者的肛门功能分级比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。术后6个月,两组患

者肛门功能分级均呈现明显下降趋势($P < 0.05$),且研究组术后的分级水平低于对照组($P < 0.05$)。见表3。

表 3 两组肛门功能恢复情况 $[n(\%)]$

组别	I 级	II 级	III 级	IV 级	Z 值	P 值
术后1个月					3.383	0.066
研究组($n=81$)	15(18.52)	27(33.33)	30(37.04)	9(11.11)		
对照组($n=79$)	10(12.66)	20(25.32)	35(44.30)	14(17.72)		
术后6个月					5.263	0.022
研究组($n=81$)	36(45.57)	31(39.24)	11(13.92)	3(3.80) ^①		
对照组($n=79$)	25(31.65)	28(35.44)	18(22.78)	8(10.13) ^①		

① $P < 0.05$,与同组术后1个月比较。

2.3 两组患者炎症反应指标比较

术前,两组患者 CRP、IL-6、TNF- α 比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。术后 1、3 d,两组

CRP、IL-6、TNF- α 均高于术前($P<0.05$),但研究组 CRP、IL-6、TNF- α 均低于对照组($P<0.05$)。见表 4。

表 4 两组患者炎症反应指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	CRP (mg/L)			IL-6 (pg/mL)			TNF- α (pg/mL)		
	术前	术后 1 d	术后 3 d	术前	术后 1 d	术后 3 d	术前	术后 1 d	术后 3 d
研究组($n=81$)	5.18 $\pm$ 0.64	65.23 $\pm$ 7.08 ^①	36.25 $\pm$ 4.37 ^①	8.26 $\pm$ 1.04	123.65 $\pm$ 13.57 ^①	43.21 $\pm$ 5.07 ^①	10.26 $\pm$ 1.08	36.02 $\pm$ 5.38 ^①	18.24 $\pm$ 1.99 ^①
对照组($n=79$)	5.23 $\pm$ 0.59	86.04 $\pm$ 9.22 ^①	51.03 $\pm$ 6.28 ^①	7.98 $\pm$ 0.97	159.33 $\pm$ 16.82 ^①	66.21 $\pm$ 7.08 ^①	10.19 $\pm$ 1.13	43.57 $\pm$ 4.99 ^①	25.26 $\pm$ 3.08 ^①
t 值	0.513	16.037	17.315	1.760	14.785	23.670	0.401	9.198	17.240
P 值	0.608	<0.001	<0.001	0.080	<0.001	<0.001	0.689	<0.001	<0.001

① $P<0.05$,与同组术前比较。

2.4 两组患者生活质量评分比较

术前,两组患者生活质量评分比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。术后,两组患者功能领域评分均增高($P<0.05$),且研究组高于对照组($P<0.05$);两组患者症状领域评分均降低($P<0.05$),且研究组低于对照组($P<0.05$)。见表 5。

表 5 两组患者生活质量比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	功能领域		症状领域	
	术前	术后	术前	术后
研究组($n=81$)	59.47 $\pm$ 6.02	76.28 $\pm$ 8.15 ^①	45.71 $\pm$ 5.02	26.03 $\pm$ 2.77 ^①
对照组($n=79$)	58.95 $\pm$ 5.87	69.34 $\pm$ 7.29 ^①	46.02 $\pm$ 4.98	33.28 $\pm$ 3.51 ^①
t 值	0.553	5.672	0.392	14.523
P 值	0.581	<0.001	0.700	<0.001

① $P<0.05$,与同组术前对比。

2.5 两组患者并发症发生率比较

研究组的并发症发生率比对照组更低($P<0.05$)。见表 6。

表 6 两组患者并发症发生率比较 [$n(\%)$]

组别	吻合口漏	排尿功能障碍	炎性肠梗阻	切口感染	合计
研究组($n=81$)	3(3.70)	1(1.23)	1(1.23)	2(2.47)	7(8.64)
对照组($n=79$)	6(7.59)	2(2.53)	3(3.80)	5(6.33)	16(20.25)
χ^2 值					4.381
P 值					0.036

3 讨论

周国才等^[10]报道,腹腔镜组在减少术中出血量及减少并发症等方面均优于传统开腹组,且淋巴结清扫数目更多,证实腹腔镜结肠系膜切除术的近远期疗效显著。与之不同的是,本研究发现,研究组手术耗时较长,但在术中出血量、康复进程方面均优于对照组。将上述结果与既往研究进行对比,发现在术中出血量与术后早期离床活动时间等方面两者结论一致,均凸显了腹腔镜手术的微创优势,然而本研究亦发现研究组的手术时间长于对照组,此点与周国才等^[10]结果相异。这一差异可能与学习曲线效应、手术团队熟练度或本研究对象为低位直肠癌(其

解剖位置更深、操作空间更狭小)等因素有关。腹腔镜手术在狭小骨盆内进行精细解剖和吻合,初期或复杂病例中耗时较长符合临床实际情况^[11]。尽管如此,腹腔镜组在术后快速康复方面的综合优势仍较突出,在确保瘤灶根治效果的同时,可明显促进患者术后康复,其临床综合应用价值值得肯定^[12]。

目前,外科治疗的目标已从单纯追求根治转变为在根治基础上最大限度保留肛门功能;因此,评估不同手术方式对术后肛门功能的影响尤为重要^[13]。此前周岩等^[14]学者研究指出,不同入路腹腔镜下全直肠系膜切除术对患者肛门功能改善效果差异明显。而本结果示,无论腹腔镜全直肠系膜切除术亦或传统开腹全直肠系膜切除术,患者术后肛门功能均可获得明显改善,但腹腔镜手术在功能改善程度上更具优势。既往研究多聚焦于腹腔镜技术内部优化,而本研究则从宏观层面证实腹腔镜这一技术是改善患者术后肛门功能的关键决策,两项研究的发现互为补充,共同构成了从核心技术到具体术式完整证据链,均指向腹腔镜手术在肛门功能保留方面的优势。分析原因有:腹腔镜全直肠系膜切除术中腹腔镜能够提供放大、清晰且无死角的视野,尤其对深部骨盆显露,远胜于开放手术深部照明及视野局限,使得神经保护更为精准,同时精准的解剖使得手术能够更好地维持在正确的间隙内,避免了对肛提肌和肛门内外括约肌的牵拉或直接损伤,最终有效保留患者肛门功能^[15-16]。此前,Zhang 等^[17]研究证实,接受腹腔镜全直肠系膜切除术患者术后 CRP 会明显增高,且其水平是预测吻合口漏干预风险的重要指标。本研究结果在明确手术创伤引发炎症反应这一普遍规律(表现为 CRP、IL-6 和 TNF- α 术后 1、3 d 均明显高于术前)的同时,有了更深入发现:尽管两组患者术后炎症指标均升高,但研究组 CRP、IL-6 和 TNF- α 水平在术后 1、3 d 时均低于对照组。表明腹腔镜手术所引发全身性炎症反应强度弱于传统开放手术。而结合上述 Zhang 等^[17]结论

可推断,更低炎症水平可能意味着患者面临更低吻合口漏等并发症风险,为腹腔镜手术微创优势提供了生理学依据。而腹腔镜全直肠系膜切除术后炎症反应更轻的原因有:腹腔镜手术通过其微创的入路、精准的操作、密闭的环境以及对神经内分泌系统的温和影响,共同作用,实现了对机体生理状态的最大限度保护,最终表现为全身炎症反应水平的降低^[18-19]。这为腹腔镜技术能够促进患者快速康复、降低并发症风险提供了坚实的理论解释。同时,本研究组术后的生活质量水平更高,提示腹腔镜手术自身的创伤小、恢复快、炎症反应轻等特点,更有助于患者术后生活质量的改善。此外,在安全性方面本结果表明研究组并发症发生率低于对照组,证实了其在围术期风险管理上的可靠性;这两项结果共同证明腹腔镜全直肠系膜切除术的微创理念和确切临床优势^[20-22]。

综上,本研究初步证实对于低位直肠癌患者,采用腹腔镜全直肠系膜切除术可带来多方面的临床获益:优化围术期指标、加速肛门功能恢复以及缓解炎症反应程度。

参考文献

[1] Baidoun F, Elshiwly K, Elkeraie Y, *et al.* Colorectal cancer epidemiology: recent trends and impact on outcomes[J]. *Current Drug Targets*, 2021, 22(9): 998-1009.

[2] 杨华林, 汪飞, 刘骏, 等. 基于 DCE-MRI 与 DWI 评估直肠癌局部浸润、淋巴结转移和环周切缘的价值研究[J]. *川北医学院学报*, 2023, 38(9): 1264-1267.

[3] Zhang Y, Wang X, Zhang W, *et al.* Incidence of colorectal cancer at different screening intervals after index colonoscopy and post-polypectomy: a meta-analysis of 811,181 participants [J]. *Expert Review of Gastroenterology & Hepatology*, 2022, 16(11-12): 1101-1114.

[4] 张遥, 刘鼎盛, 崔明明, 等. 经肛覆膜支架预防腹腔镜低位直肠癌术后吻合口并发症的应用体会[J]. *腹腔镜外科杂志*, 2022, 27(10): 752-757.

[5] 张俐娜, 赵勇, 姜红红, 等. 低位直肠癌经括约肌间切除术后吻合口瘘对患者近远期肛门功能影响的临床分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2024, 33(4): 561-568.

[6] Zhou ZG, Hu M, Li Y, *et al.* Laparoscopic versus open total mesorectal excision with anal sphincter preservation for low rectal cancer[J]. *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*, 2004, 18(8): 1211-1215.

[7] López-Sánchez A, Morandeira-Rivas A, Moreno-Sanz C, *et al.* Long-term anorectal manometry outcomes after laparoscopic and transanal total mesorectal excision[J]. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques Part A*, 2021, 31(4): 395-401.

[8] 李天梁. 腹腔镜辅助经肛全直肠系膜切除术(TaTME)与经

腹括约肌间切除术(ISR)的临床对比研究[D]. 泸州: 西南医科大学, 2018.

[9] 张峻岭, 丰硕, 吴涛, 等. 直肠癌低位前切除术中保留左结肠动脉对低位前切除综合征发生率的影响[J]. *中华普通外科杂志*, 2025, 40(2): 88-93.

[10] 周国才, 董晶, 陈旭, 等. 腔镜下完整结肠系膜切除术治疗右半结肠癌近期及远期临床疗效评价[J]. *重庆医学*, 2024, 53(S1): 93-95.

[11] Law BZY, Yusuf Z, Ng YE, *et al.* Does adding lateral pelvic lymph node dissection to neoadjuvant chemotherapy improve outcomes in low rectal cancer? [J]. *International Journal of Colorectal Disease*, 2020, 35(8): 1387-1395.

[12] Yao Q, Sun QN, Ren J, *et al.* Comparison of robotic-assisted versus conventional laparoscopic surgery for mid-low rectal cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, 2023, 149(16): 15207-15217.

[13] Zhong W, Liu C, Zhang L, *et al.* Comparison of high or modified low Tie of the inferior mesenteric artery in laparoscopic rectal cancer surgery: a meta-analysis[J]. *Medicine*, 2022, 101(47): e32065.

[14] 周岩, 豆发福, 杨晓晔, 等. 两种入路腹腔镜下低位直肠腺癌远端直肠离断的效果比较[J]. *中国内镜杂志*, 2023, 29(6): 65-70.

[15] Dou R, Sun W, Luo S, *et al.* Comparison of postoperative bowel function between patients undergoing transanal and laparoscopic total mesorectal excision[J]. *Chinese Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2019, 22(3): 246-254.

[16] Zhang YC, Ou G, Feng XL, *et al.* Laparoscopic total mesorectal excision versus transanal total mesorectal excision for mid and low rectal cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine*, 2024, 103(4): e36859.

[17] Zhang J, Yang D, Zhao Y, *et al.* C-reactive protein and its ratio are useful indicators to exclude anastomotic leakage requiring intervention after laparoscopic rectal surgery[J]. *Updates in Surgery*, 2022, 74(5): 1637-1643.

[18] Zhou ZG, Wang Z, Yu YY, *et al.* Laparoscopic total mesorectal excision of low rectal cancer with preservation of anal sphincter: a report of 82 cases[J]. *World Journal of Gastroenterology*, 2003, 9(7): 1477-1481.

[19] Jiang X, Cai Z, Dai X, *et al.* Surgical effect and gastrointestinal functional recovery of laparoscopic-guided total mesorectal excision in patients with rectal cancer[J]. *Journal of Minimal Access Surgery*, 2024, 20(3): 258-265.

[20] Lu F, Tan SG, Zuo J, *et al.* Comparative efficacy analysis of laparoscopic-assisted transanal total mesorectal excision vs laparoscopic transanal mesorectal excision for low-lying rectal cancer[J]. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2025, 17(1): 100364.

[21] 张卫, 朱晓明. 腹腔镜全直肠系膜切除术中直肠侧系膜处理方式[J]. *中国实用外科杂志*, 2023, 43(10): 1107-1110.

[22] 董鹏, 汪文杰. 腹腔镜下直肠癌根治术中保留自主神经的研究进展[J]. *中国老年学杂志*, 2023, 43(15): 3831-3835.

(收稿日期: 2026-03-06 修回日期: 2026-05-02)