

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.04.013
文章编号: 1005-8982 (2026) 04-0078-06

临床研究·论著

直肠癌三孔腹腔镜直肠前切除术中经自然腔道标本取出失败的预测模型*

寇忠阳, 顾超, 苏江, 袁钦华, 顾晓东
(苏州市立医院 胃肠外科, 江苏 苏州 215000)

摘要: **目的** 构建直肠癌三孔腹腔镜直肠前切除术中经自然腔道标本取出 (NOSE) 失败的预测模型。**方法** 选取2021年3月—2023年3月苏州市立医院收治的123例行三孔腹腔镜直肠前切除术的直肠癌患者, 根据NOSE是否成功分为成功组 (39例) 与失败组 (84例)。比较两组临床资料, 进行多因素一般Logistic回归分析, 并构建预测模型和受试者工作特征 (ROC) 曲线。**结果** 失败组体质量指数 $>25\text{ kg/m}^2$ 、肿瘤梗阻率、肿瘤距肛缘距离 $>5\text{ cm}$ 、肿瘤最大直径 $>5\text{ cm}$ 、标本直径/肛管直径 >0.8 、直肠系膜脂肪厚度 $>3\text{ cm}$ 占比均高于成功组 ($P < 0.05$); 多因素一般Logistic分析结果表明: 发生肿瘤梗阻 [$\hat{\text{OR}}=8.442$ (95% CI: 0.007, 1.800)]、肿瘤距肛缘距离 $>5\text{ cm}$ [$\hat{\text{OR}}=6.965$ (95% CI: 0.003, 1.937)]、肿瘤最大直径 $>5\text{ cm}$ [$\hat{\text{OR}}=4.681$ (95% CI: 0.005, 1.583)]、标本直径/肛管直径 >0.8 [$\hat{\text{OR}}=5.064$ (95% CI: 0.003, 1.721)]、肠系膜脂肪厚度 $>3\text{ cm}$ [$\hat{\text{OR}}=4.524$ (95% CI: 0.005, 1.562)] 均为直肠癌三孔腹腔镜直肠前切除术中NOSE失败的危险因素 ($P < 0.05$); ROC曲线结果表明, 联合肿瘤梗阻、肿瘤距肛缘距离 $>5\text{ cm}$ 、肿瘤最大直径 $>5\text{ cm}$ 、标本直径/肛管直径 >0.8 、肠系膜脂肪厚度 $>3\text{ cm}$ 联合预测直肠癌三孔腹腔镜直肠前切除术中NOSE失败的AUC为0.825, 敏感性为89.3% (95% CI: 0.806, 0.950), 特异性为64.1% (95% CI: 0.472, 0.788)。**结论** 肿瘤梗阻、肿瘤距肛缘距离 $>5\text{ cm}$ 、肿瘤最大直径 $>5\text{ cm}$ 、标本直径/肛管直径 >0.8 、直肠系膜脂肪厚度 $>3\text{ cm}$ 是直肠癌三孔腹腔镜直肠前切除术中NOSE失败的危险因素, 且联合预测效能较好。

关键词: 直肠癌; 腹腔镜直肠前切除术; 经自然腔道标本取出; 预测模型
中图分类号: R735.37; R656.9 **文献标识码:** A

Construction of a predictive model for failure of natural orifice specimen extraction during three-port laparoscopic anterior resection for rectal cancer*

Kou Zhong-yang, Gu Chao, Su Jiang, Yuan Qin-hua, Gu Xiao-dong
(Department of Gastroenterology, Suzhou Municipal Hospital, Suzhou, Jiangsu 215000, China)

Abstract: Objective To establish a predictive model for failure of natural orifice specimen extraction (NOSE) during three-port laparoscopic anterior resection for rectal cancer. **Methods** A total of 123 patients with rectal cancer undergoing three-port laparoscopic anterior resection at Suzhou Municipal Hospital between March 2021 and March 2023 were enrolled. Patients were divided into a successful group ($n = 39$) and a failed group ($n = 84$) based on NOSE outcome. Clinical data were compared between groups, followed by multivariable logistic regression analysis to construct predictive models and receiver operating characteristic (ROC) curves. **Results** The failure group exhibited significantly higher prevalence of body mass index $>25\text{ kg/m}^2$, tumour obstruction rate,

收稿日期: 2025-09-29

* 基金项目: 江苏省自然科学基金面上项目 (No: BK20221256); 苏州市民生科技项目 (No: SKJY2021114)

[通信作者] 顾晓东, E-mail: guxiaodong282@163.com

tumour distance from anal margin >5 cm, tumour maximum diameter >5 cm, specimen diameter/anal canal diameter >0.8 cm, and rectal mesenteric fat thickness >3 cm were higher in the failure group than in the success group ($P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis indicated that tumour obstruction [$\hat{OR} = 8.442$ (95% CI: 0.007, 1.800)], tumour distance from anal margin >5 cm [$\hat{OR} = 6.965$ (95% CI: 0.003, 1.937)], tumour maximum diameter >5 cm [$\hat{OR} = 4.681$ (95% CI: 0.005, 1.583)], specimen diameter/anal canal diameter >0.8 cm [$\hat{OR} = 5.064$ (95% CI: 0.003, 1.721)], mesenteric fat thickness >3 cm [$\hat{OR} = 4.524$ (95% CI: 0.005, 1.562)] were all risk factors for NOSE failure during three-port laparoscopic anterior resection for rectal cancer ($P < 0.05$). ROC curve results indicated that the combined use of tumour obstruction, tumour distance from anal margin >5 cm, tumour maximum diameter >5 cm, specimen diameter/anal canal diameter >0.8, and mesenteric fat thickness >3 cm yielded an AUC of 0.825, sensitivity of 89.3% (95% CI: 0.806, 0.950), and specificity of 64.1% (95% CI: 0.472, 0.788).

Conclusion Tumour obstruction, tumour distance from anal margin >5 cm, tumour maximum diameter >5 cm, specimen diameter/anal canal diameter >0.8, and rectal mesenteric fat thickness >3 cm constitute risk factors for NOSE failure during three-port laparoscopic anterior rectal resection for rectal cancer, demonstrating favourable combined predictive efficacy.

Keywords: rectal cancer; laparoscopic anterior resection; natural orifice specimen extraction; predictive model

直肠癌是消化道常见的恶性肿瘤之一,发病率逐年上升^[1-2]。随着外科微创技术的发展,腹腔镜手术逐渐成为治疗直肠癌的重要手段,其中三孔腹腔镜直肠前切除术因创伤小、恢复快等优势,逐渐成为主流手术方式^[3-4]。然而,手术中标本取出方式仍是临床面临的重要问题之一。经自然腔道标本取出(natural orifice specimen extraction, NOSE)是一种新兴的微创技术,旨在通过肛门或阴道等自然腔道将手术标本取出,以减少腹壁切口和术后并发症(如切口疝、切口感染),进而提高患者术后舒适度和美容效果^[5-6]。然而,受直肠癌的病变位置、肿瘤大小、个体差异等多种因素影响,NOSE技术在标本取出中的成功率并不稳定,部分直肠癌患者因NOSE失败而被迫转为腹壁切口手术,增加了手术创伤和患者负担。因此,如何准确预测三孔腹腔镜直肠前切除术中NOSE的失败风险,是临床亟待解决的问题。通过构建可靠的预测模型,用于直肠癌术前筛选适用NOSE的患者,可降低手术过程中的不确定性,提高治疗效果和患者的整体满意度。该模型的建立,不仅需要综合考虑直肠癌患者的临床特征,还需要结合术中情况,全面评估影响NOSE成功的因素,以期为外科医生提供科学决策依据,提高患者的预后与生活质量。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2021年3月—2023年3月苏州市立医院收

治的123例行三孔腹腔镜直肠前切除术的直肠癌患者,根据NOSE是否成功分为成功组(39例)与失败组(84例)。本研究经医院医学伦理委员会审批同意(No: KL901438)。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①符合直肠癌的诊断标准^[7]; ②行三孔腹腔镜直肠前切除术; ③临床资料完整。

1.2.2 排除标准 ①直肠癌手术或放疗史; ②治疗期间出现转移; ③合并肾衰竭、全身免疫性疾病等。

1.3 手术方法

患者均行三孔腹腔镜直肠前切除术。首先在患者的脐部下方、左下腹及右下腹建立3个操作通道。手术开始时,精准结扎肠系膜下动脉以阻断供血,采用锐性与钝性结合的方式分离乙状结肠或脾曲,以保护重要血管和神经。通过电刀和超声刀配合完成淋巴结清扫,最大程度减少对周围组织的损伤。采用吻合器进行消化道重建,在腹腔镜下先行分离并切除肠段,将切除的标本推向直肠,通过直肠取出标本。为减少标本取出过程中对肛门括约肌的影响,将保护套置入直肠残端,通过保护套取出标本。取出过程中,辅助使用腹腔镜钳进行轻柔牵引,避免标本卡顿及对直肠壁造成损伤。标本取出后,首先对直肠残端进行彻底冲洗与消毒,再通过吻合器抵钉座置入结肠末端,与直肠残端对接,完成端端吻合。吻合完成后,通过腹腔镜仔细检查吻合口的血供情况及是否漏气,必要时进行局部加固缝合。若尝试经直肠推送标本3次(持续 ≤ 5 min/次)仍无法

通过肛管, 或术中出现标本卡顿导致直肠壁黏膜损伤风险>50%, 则判定为失败并改腹壁切口。

1.4 观察指标

本研究共纳入 123 例直肠癌患者, 所有数据由接受过精确培训并通过考核的医疗工作人员负责收集。包括年性别、年龄、体质量指数 (body mass index, BMI)、腹部手术史、肿瘤梗阻、肿瘤距肛缘距离、肿瘤最大直径、标本直径/肛管直径、直肠系膜脂肪厚度等。通过肠镜检查评估肿瘤梗阻程度, 判断标准参考文献[8]; 通过盆腔 MRI 检查测量肿瘤最大直径和直肠系膜脂肪厚度。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 26.0 统计软件。计数资料以构成比或率 (%) 表示, 比较用 χ^2 检验; 计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较用 t 检验; 影响因素

分析采用多因素一般 Logistic 回归模型; 绘制列线图 and 受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料比较

成功组与失败组性别构成、年龄构成和腹部手术史率比较, 经 χ^2 检验, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。成功组与失败组 BMI 构成、肿瘤梗阻率、肿瘤距肛缘距离构成、肿瘤最大直径构成、标本直径/肛管直径构成、肠系膜脂肪厚度构成比较, 经 χ^2 检验, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 失败组 BMI $> 25 \text{ kg/m}^2$ 、肿瘤梗阻率、肿瘤距肛缘距离 $> 5 \text{ cm}$ 、肿瘤最大直径 $> 5 \text{ cm}$ 、标本直径/肛管直径 > 0.8 和直肠系膜脂肪厚度 $> 3 \text{ cm}$ 占比均高于成功组。见表 1。

表 1 两组临床资料比较 例 (%)

组别	n	男/女 例	年龄		BMI		腹部手术史		肿瘤梗阻	
			≤ 60 岁	> 60 岁	$\leq 25 \text{ kg/m}^2$	$> 25 \text{ kg/m}^2$	否	是	否	是
成功组	39	26/13	17(43.6)	22(56.4)	31(79.5)	8(20.5)	28(71.8)	11(28.2)	35(89.7)	4(10.3)
失败组	84	51/33	30(35.7)	54(64.3)	51(60.7)	33(39.3)	59(70.2)	25(29.8)	60(71.4)	24(28.6)
χ^2 值		0.403	0.700		4.224		0.031		5.081	
P 值		0.526	0.423		0.040		0.860		0.024	

组别	肿瘤距肛缘距离		肿瘤最大直径		标本直径/肛管直径		直肠系膜脂肪厚度	
	$\leq 5 \text{ cm}$	$> 5 \text{ cm}$	$\leq 5 \text{ cm}$	$> 5 \text{ cm}$	≤ 0.8	> 0.8	$\leq 3 \text{ cm}$	$> 3 \text{ cm}$
成功组	11(28.2)	28(71.8)	32(82.1)	7(17.9)	32(82.1)	7(17.9)	30(76.9)	9(23.1)
失败组	6(7.1)	78(92.9)	51(60.7)	33(39.3)	44(52.4)	40(47.6)	45(53.6)	39(46.4)
χ^2 值	9.920		5.526		9.931		6.104	
P 值	0.002		0.019		0.002		0.013	

2.2 直肠癌三孔腹腔镜直肠前切除术中 NOSE 失败的多因素一般 Logistic 回归分析

以直肠癌三孔腹腔镜直肠前切除术中 NOSE 是否失败 (否=0, 是=1) 为因变量, 肿瘤梗阻 (否=0, 是=1)、肿瘤距肛缘距离 ($\leq 5 \text{ cm}=0, > 5 \text{ cm}=1$)、肿瘤最大直径 ($\leq 5 \text{ cm}=0, > 5 \text{ cm}=1$)、标本直径/肛管直径 ($\leq 0.8=0, > 0.8=1$)、直肠系膜脂肪厚度 ($\leq 3 \text{ cm}=0, > 3 \text{ cm}=1$) 为自变量, 进行多因素一般 Logistic 分析, 结果表明: 出现肿瘤梗阻 [$\hat{OR}=8.442$ (95% CI: 0.007, 1.800)]、肿瘤距肛缘距离 $> 5 \text{ cm}$ [$\hat{OR}=6.965$ (95% CI: 0.003, 1.937)]、肿瘤最大直径 $> 5 \text{ cm}$ [$\hat{OR}=4.681$ (95% CI: 0.005, 1.583)]、标本直径/肛管直径 > 0.8 [$\hat{OR}=5.064$

(95% CI: 0.003, 1.721)]、肠系膜脂肪厚度 $> 3 \text{ cm}$ [$\hat{OR}=4.524$ (95% CI: 0.005, 1.562)] 均为直肠癌三孔腹腔镜直肠前切除术中 NOSE 失败的危险因素 ($P < 0.05$)。见表 2。列线图见图 1。

2.3 直肠癌三孔腹腔镜直肠前切除术中 NOSE 失败的预测效能分析

ROC 曲线结果表明, 联合肿瘤梗阻、肿瘤距肛缘距离 $> 5 \text{ cm}$ 、肿瘤最大直径 $> 5 \text{ cm}$ 、标本直径/肛管直径 > 0.8 、肠系膜脂肪厚度 $> 3 \text{ cm}$ 联合预测直肠癌三孔腹腔镜直肠前切除术中 NOSE 失败的曲线下面积为 0.825, 敏感性为 89.3% (95% CI: 0.806, 0.950), 特异性为 64.1% (95% CI: 0.472, 0.788)。见表 3 和图 2。

表2 直肠癌三孔腹腔镜直肠前切除术中NOSE失败的多因素一般Logistic回归分析参数

因素	b	S _b	Wald χ^2 值	P值	OR值	95% CI	
						下限	上限
肿瘤梗阻	2.133	0.789	7.319	0.007	8.442	0.007	1.800
肿瘤距肛缘距离	1.941	0.653	8.837	0.003	6.965	0.003	1.937
肿瘤最大直径	1.544	0.553	7.787	0.005	4.681	0.005	1.583
标本直径/肛管直径	1.622	0.551	8.678	0.003	5.064	0.003	1.721
直肠系膜脂肪厚度	1.509	0.542	7.742	0.005	4.524	0.005	1.562

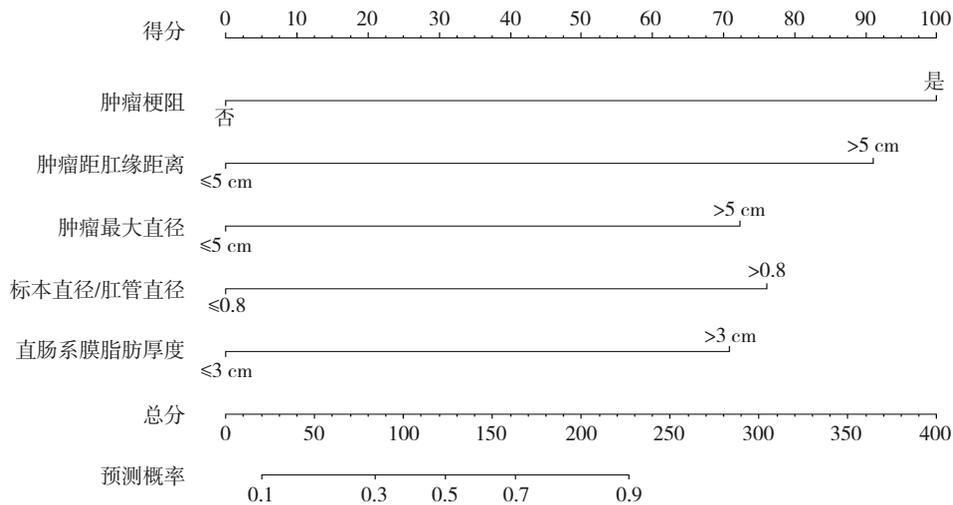


图1 直肠癌三孔腹腔镜直肠前切除术中NOSE失败因素列线图

表3 直肠癌三孔腹腔镜直肠前切除术中NOSE失败的预测效能分析

指标	AUC	95% CI		敏感性/%	95% CI		特异性/%	95% CI	
		下限	上限		下限	上限		下限	上限
肿瘤梗阻	0.592	0.488	0.695	28.6	0.192	0.395	89.7	0.758	0.971
肿瘤距肛缘距离	0.605	0.492	0.718	92.9	0.851	0.973	28.2	0.150	0.449
肿瘤最大直径	0.607	0.503	0.710	39.3	0.288	0.505	82.1	0.665	0.925
标本直径/肛管直径	0.648	0.548	0.749	47.6	0.366	0.588	82.1	0.665	0.925
直肠系膜脂肪厚度	0.617	0.513	0.721	46.4	0.355	0.576	76.9	0.607	0.889
联合	0.825	0.745	0.904	89.3	0.806	0.950	64.1	0.472	0.788

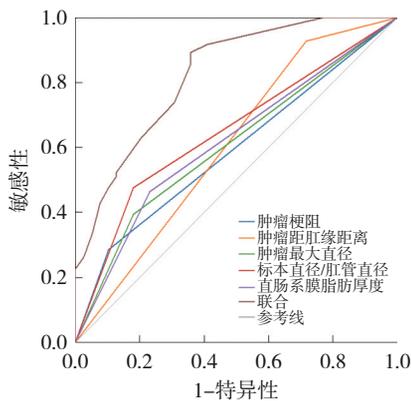


图2 直肠癌三孔腹腔镜直肠前切除术中NOSE失败的ROC曲线

3 讨论

直肠癌的发病率逐年上升,在中老年人群中更常见,严重威胁患者生命及生活质量^[9-10]。三孔腹腔镜直肠前切除术通过3个小切口完成手术操作,最大限度地减轻对腹壁肌肉及组织的损伤,从而缩短术后恢复时间,减轻术后疼痛,提高患者的生活质量^[11-12]。在直肠癌手术中,标本的取出方式是影响手术创伤程度及术后恢复的重要因素之一^[13-14]。传统的标本取出方式需要在腹壁上增加辅助切口,不仅增加了手术的创伤面积,还可能

出现感染和切口疝等切口并发症^[15-16]。NOSE 是一种新兴的标本取出技术，通过自然腔道如直肠或阴道取出手术标本，从而减少腹壁的额外切口，具有减少术后疼痛、降低切口相关并发症风险等显著优势^[17-18]。然而，NOSE 技术的应用并非没有挑战，标本能否顺利取出受限于多种因素。因此，对影响 NOSE 失败的因素进行深入研究，并构建可靠的预测模型，有助于优化患者选择，避免因 NOSE 失败而被迫转为腹壁切口手术的情况发生。

本研究结果表明，两组患者性别构成、年龄构成、腹部手术史率比较，差异均无统计学意义，提示这些因素对 NOSE 成功与否影响较小。而 BMI > 25 kg/m²、肿瘤梗阻、肿瘤距肛缘距离 > 5 cm、肿瘤最大直径 > 5 cm、标本直径/肛管直径 > 0.8 及直肠系膜脂肪厚度 > 3 cm 显著影响 NOSE 的成功率，表明这些因素可能是 NOSE 失败的重要影响因素。首先，BMI 较大的患者，由于腹腔内脂肪堆积增多，其手术视野暴露不佳、操作空间受限，从而影响标本顺利通过自然腔道取出^[19-20]；BMI 大还会增加术后感染及切口并发症的发生风险^[21-22]。其次，肿瘤体积较大可导致肠腔狭窄，造成肿瘤梗阻，会进一步增加标本通过自然腔道的难度^[23-24]。同时，肿瘤距肛缘距离也是影响因素之一，距离越近的肿瘤，其标本取出的路径相对较短，而距离较远的肿瘤需要经过更长的路径，增加了 NOSE 失败的风险^[25]。此外，肿瘤的最大直径、标本直径/肛管直径比值及直肠系膜脂肪厚度也影响标本是否能成功经自然腔道取出，较大的肿瘤直径、标本直径/肛管直径比值及较厚的直肠系膜脂肪均可能在标本通过狭窄的自然腔道时发生机械性阻碍，显著增加 NOSE 失败的风险。通过多因素一般 Logistic 回归分析结果表明，肿瘤梗阻、肿瘤距肛缘距离 > 5 cm、肿瘤最大直径 > 5 cm、标本直径/肛管直径 > 0.8、直肠系膜脂肪厚度 > 3 cm 均为 NOSE 失败的独立危险因素，这为临床实践中筛选适合 NOSE 的患者提供了重要的参考。ROC 曲线结果表明，联合肿瘤梗阻、肿瘤距肛缘距离 > 5 cm、肿瘤最大直径 > 5 cm、标本直径/肛管直径 > 0.8 及直肠系膜脂肪厚度 > 3 cm 构建的预测模型，其预测 NOSE 失败的 AUC 较高，表明多变量联合构建的预测模型能够显著提高预测的准确性和敏感性。该结果表明，

多因素综合考虑是预测 NOSE 失败的有效方法，应在术前评估患者是否适用 NOSE 技术，从而降低手术中途改为传统取标本方式的发生率。NOSE 作为一种微创手术方式，具有腹壁切口并发症少、术后生活质量改善明显等优势，但其应用受个体差异影响。因此，构建可靠的预测模型是 NOSE 技术临床推广应用的重要前提。

综上所述，肿瘤梗阻、肿瘤距肛缘距离 > 5 cm、肿瘤最大直径 > 5 cm、标本直径/肛管直径 > 0.8、直肠系膜脂肪厚度 > 3 cm 是直肠癌三孔腹腔镜直肠前切除术中 NOSE 失败的危险因素，且联合预测效能较好。本研究为 NOSE 的术前筛选提供了依据，有助于优化患者选择，提高 NOSE 在三孔腹腔镜直肠前切除术中的成功率，从而发挥其微创优势，最终改善预后和提高患者生活质量。未来研究可扩大样本量，以期建立更全面的预测模型，为临床实践提供更可靠的指导。

参 考 文 献：

- [1] 刘信, 高广泽, 崔红霞. 卡培他滨单药及联合奥沙利铂方案治疗伴有癌结节的 III 期结直肠癌术后患者的疗效比较[J]. 中国医科大学学报, 2025, 54(4): 375-378.
- [2] 胡雨轩, 姚祖云, 费强信, 等. 结直肠癌术后并发症的营养预测指标研究进展[J]. 中国肿瘤临床, 2025, 52(2): 102-106.
- [3] WANG X, WANG J, ZHANG Z, et al. Natural orifice specimen extraction surgery in colorectal cancer: current status and future perspectives[J]. Ann Surg Oncol, 2021, 28(8): 4176-4188.
- [4] ZHANG C, LI Y, LIU H, et al. Three-Port laparoscopic anterior resection with transanal natural orifice specimen extraction for rectal cancer: a prospective multicenter study[J]. Surg Endosc, 2022, 36(5): 3124-3132.
- [5] 胡延伟, 连彦军, 秦朔, 等. 经自然腔道内镜标本取出术对结直肠癌患者围术期指标、肠道屏障功能及排便情况的影响[J]. 现代消化及介入诊疗, 2023, 28(7): 900-903.
- [6] 叶善平, 邹睿祥, 胡文俊, 等. 机器人直肠癌经自然腔道取标本手术方式的选择策略[J]. 中华消化外科杂志, 2024, 23(6): 801-805.
- [7] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 中国结直肠癌诊疗规范(2020年版)[J]. 中华外科杂志, 2020, 58(8): 561-585.
- [8] 周江蛟, 李铁钢, 雷三林, 等. 经自然腔道取标本的机器人直肠肿瘤手术 162 例分析[J]. 中华胃肠外科杂志, 2020, 23(4): 384-389.
- [9] 张丽, 凌晨, 沈铁骊. 血清 microRNA-21、microRNA-193a-3p 表达与结直肠癌患者手术预后的关系[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(5): 1-6.
- [10] 张雅婧, 宋斌, 杨经纬. 基于 MRI 影像学特征联合肿瘤标志物建立直肠癌壁外血管侵犯模型的术前预测效能分析[J]. 中国

- 现代医学杂志, 2024, 34(14): 71-76.
- [11] 张垒, 马俊, 王松松, 等. 改良双吻合技术在腹腔镜直肠前切除术中的应用[J]. 腹腔镜外科杂志, 2023, 28(5): 344-348.
- [12] 张小桥. 盆底重建在直肠癌腹腔镜低位直肠前切除术中的意义和方法[J]. 国际外科学杂志, 2024, 51(1): 12-16.
- [13] 徐兴远, 田野, 王丹波. 谈经自然腔道取标本手术的发展与应用: 从经阴道取标本手术与妇科肿瘤治疗的角度[J]. 结直肠肛门外科, 2023, 29(5): 427-431.
- [14] 李文熙, 郑鑫, 孙宝信, 等. 传统腹腔镜手术、经自然腔道取标本手术和经括约肌间切除术治疗低位直肠癌的效果分析[J]. 临床外科杂志, 2025, 33(6): 632-636.
- [15] 冀富强, 王举. 经自然腔道取标本手术在结直肠外科中的应用及现状[J]. 腹腔镜外科杂志, 2023, 28(10): 792-796.
- [16] 司云飞, 王昀. 基于应激反应指标探究腹腔镜辅助下经自然腔道取出标本术对III期结直肠癌术后患者的临床价值[J]. 中国医师进修杂志, 2025, 48(4): 353-357.
- [17] 徐李嘉, 沈晓军. 结直肠肿瘤经自然腔道取标本手术关键问题的思考与展望[J]. 腹腔镜外科杂志, 2023, 28(10): 788-791.
- [18] 罗军, 王刚, 刘勇, 等. 51例结直肠肿瘤经自然腔道取标本手术患者的临床资料分析[J]. 结直肠肛门外科, 2023, 29(5): 449-454.
- [19] 杨飙, 周主青, 鲁兵, 等. 经自然腔道取标本手术在3D腹腔镜直肠癌超低位前切除术中的近期疗效分析[J]. 中华结直肠疾病电子杂志, 2021, 10(5): 462-469.
- [20] 王萌, 张芯琦, 冯善天, 等. 老年结直肠癌根治术后早期恢复质量的影响因素及预测模型的建立[J]. 实用临床医药杂志, 2025, 29(2): 52-56.
- [21] 张垒, 肖志强, 单长岭, 等. 取标本切口行回肠造口在腹腔镜直肠前切除术中的应用[J]. 腹腔镜外科杂志, 2023, 28(4): 276-280.
- [22] 岳德亮, 王道岭, 刘宇. 直肠癌腹腔镜前切除术经自然腔道标本取出的危险因素分析[J]. 安徽医药, 2023, 27(2): 374-377.
- [23] 周仕海, 陈宏, 张静, 等. 结直肠肿瘤经自然腔道取出标本手术67例分析[J]. 中华普通外科学文献(电子版), 2021, 15(5): 340-343.
- [24] 孙文轩, 于淼, 孟昕晶, 等. 内脏肥胖指数与结直肠癌手术疗效、预后及早期炎症性肠梗阻的关联[J]. 中国肿瘤外科杂志, 2025, 17(2): 120-124.
- [25] 黄贲, 周主青, 周煌, 等. 直肠癌经直肠取标本手术成功的影响因素分析[J]. 中华胃肠外科杂志, 2020, 23(5): 480-485.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 寇忠阳, 顾超, 苏江, 等. 直肠癌三孔腹腔镜直肠前切除术中经自然腔道标本取出失败的预测模型[J]. 中国现代医学杂志, 2026, 36(4): 78-83.

Cite this article as: KOU Z Y, GU C, SU J, et al. Construction of a predictive model for failure of natural orifice specimen extraction during three-port laparoscopic anterior resection for rectal cancer[J]. China Journal of Modern Medicine, 2026, 36(4): 78-83.