

机器人辅助宫颈癌根治术后基线 NLR、PLR 与尿路感染的关系及其风险预测研究

方前进¹, 桑琳¹, 王润秋¹, 王青元²

(1. 合肥市第二人民医院·安徽医科大学附属合肥医院妇产科 安徽 合肥 230011; 2. 安徽医科大学第二附属医院妇产科 安徽 合肥 230000)

摘要 目的: 探讨机器人辅助宫颈癌根治术后基线中性粒细胞与淋巴细胞比值 (NLR)、血小板与淋巴细胞比值 (PLR) 与尿路感染的关系, 构建尿路感染风险预测模型并进行效能分析。**方法:** 选取 2021 年 8 月—2024 年 8 月于本中心行机器人辅助宫颈癌根治术患者 100 例, 根据术后是否并发尿路感染分为发生组 ($n=29$) 与未发生组 ($n=71$)。比较两组术后基线 NLR、PLR 水平差异, 采用二元 Logistic 回归分析尿路感染的影响因素, 建立 ROC 曲线分析 NLR、PLR 及两项联合对尿路感染的预测效能。**结果:** 发生组术后基线 NLR、PLR 水平均高于未发生组 ($P<0.05$)。术后尿滞留、尿管留置时间长、术后基线 NLR 越高、PLR 越高均为尿路感染的独立危险因素 ($P<0.05$)。根据危险因素构建术后尿路感染风险预测列线图模型, ROC 曲线分析显示, 术后 NLR、PLR、两项联合及列线图模型预测尿路感染的预测曲线 AUC 分别为 0.827、0.794、0.920、0.981, Delong 法检验显示, 两项联合的 AUC 均高于单项的 AUC ($P<0.05$), 列线图模型的 AUC 均高于 NLR、PLR 及两项联合的 AUC ($P<0.05$)。当取 cut-off 值时, 两项联合的灵敏度、特异度分别为 0.828、0.944; 列线图模型的灵敏度、特异度分别为 0.931、0.958。经内部验证显示列线图模型稳定性良好且有正向净收益率。**结论:** 机器人辅助宫颈癌根治术后基线 NLR、PLR 为患者术后尿路感染的危险因素, 临床中 NLR、PLR 监测结合术后尿滞留、尿管留置时间构建的列线图模型可较好地评估尿路感染风险。

关键词 宫颈癌根治术; 机器人辅助手术; 腹腔镜手术; 尿路感染; 风险预测模型

中图分类号 R737.33 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2025) 03-0464-07

Relationship between baseline NLR, PLR and urinary tract infection after robot-assisted radical surgery for cervical cancer and its risk prediction

FANG Qianjin¹, SANG Lin¹, WANG Runqiu¹, WANG Qingyuan²

(1. Department of Obstetrics and Gynecology, the Second People's Hospital of Hefei/Hefei Hospital Affiliated to Anhui Medical University, Hefei 230011, China; 2. Department of Obstetrics and Gynecology, the Second Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230000, China)

Abstract Objective: To investigate the relationship between baseline neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) and urinary tract infection (UTI) after robot-assisted radical cervical cancer surgery, and to develop a risk prediction model for UTI. **Methods:** A total of 100 patients who underwent robot-assisted radical cervical cancer surgery at our center from August 2021 to August 2024 were enrolled. They were divided into the UTI group ($n=29$) and the non-UTI group ($n=71$) based on whether postoperative UTI occurred or not. Differences in postoperative baseline NLR and PLR levels between the two groups were compared. Binary Logistic regression analysis was performed to identify risk factors for UTI. Receiver operating characteristic (ROC) curves were constructed to assess the predictive efficacy of NLR, PLR, and their combination for UTI. **Results:** Postoperative baseline NLR and PLR levels were

基金项目: 安徽省临床医学研究转化专项科研项目 (202304295107020093); 2022 年度安徽省妇幼保健协会“母婴营养与健康研究项目” (JKZD202206)

Foundation Item: Anhui Provincial Clinical Medical Research Transformation Project(202304295107020093); Maternal and Child Nutrition and Health Research Project of Anhui Maternal and Child Health Care Association in 2022(JKZD202206)

引用格式: 方前进, 桑琳, 王润秋, 等. 机器人辅助宫颈癌根治术后基线 NLR、PLR 与尿路感染的关系及其风险预测研究 [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2025, 6 (3): 464-470.

Citation: FANG Q J, SANG L, WANG R Q, et al. Relationship between baseline NLR, PLR and urinary tract infection after robot-assisted radical surgery for cervical cancer and its risk prediction [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2025, 6(3): 464-470.

通讯作者 (Corresponding Author): 方前进 (FANG Qianjin), Email: paf_coga@126.com

significantly higher in the UTI group than those in the non-UTI group ($P<0.05$). Postoperative urinary retention, prolonged catheterization time, elevated baseline NLR, and elevated PLR were identified as independent risk factors for UTI ($P<0.05$). A nomogram model for UTI risk prediction was constructed based on these factors. ROC analysis showed that the AUC values for NLR, PLR, their combination, and the nomogram model in predicting UTI were 0.827, 0.794, 0.920, and 0.981, respectively. DeLong's test revealed that the combined AUC was significantly higher than those of individual markers ($P<0.05$), and the nomogram model's AUC was significantly higher than those of NLR, PLR, and their combination ($P<0.05$). At the optimal cut-off value, the combined markers achieved a sensitivity and specificity of 0.828 and 0.944, respectively, while the nomogram model achieved 0.931 and 0.958. Internal validation confirmed the nomogram model's stability and positive net benefit. **Conclusion:** Elevated postoperative baseline NLR and PLR are risk factors for UTI after robot-assisted radical cervical cancer surgery. A nomogram model incorporating NLR, PLR, postoperative urinary retention, and catheterization time can effectively predict UTI risk in clinical practice.

Key words Radical Hysterectomy; Robot-assisted Surgery; Laparoscopic Surgery; Urinary Tract Infection; Risk Prediction Model

宫颈癌为女性生殖系统中最常见的恶性肿瘤之一，早期症状不明显，晚期治疗难度大。宫颈癌全球发病率、死亡率居高不下，尤其在经济欠发达地区，由于筛查普及不足、治疗资源有限，患者预后往往较差。腹腔镜根治手术因其创伤小、恢复快等优势，已成为多数患者首选治疗方案。然而，该术式存在操作难度大、视野受限、对术者技能要求高等问题，限制了其在复杂病例中的应用。在此背景下，机器人辅助手术应运而生，以其三维高清视野、机械臂灵活度高、操作精准等显著优势，为宫颈癌患者提供了更为安全、有效的治疗选择^[1-2]。尿路感染为术后常见感染性并发症之一，不但会增加患者的痛苦及经济负担，还可能影响手术效果及预后^[3-4]。因此，探寻能够有效预测尿路感染风险的生物标志物，对于优化术后管理策略、降低并发症发生率具有重要意义^[5-7]。中性粒细胞与淋巴细胞比值（Neutrophil to Lymphocyte Ratio, NLR）反映了机体的炎症与免疫状态平衡，血小板与淋巴细胞比值（Platelet to Lymphocyte Ratio, PLR）揭示了血小板活化与免疫反应之间的潜在联系，这两种衍生指标在多种感染性疾病以及肿瘤发生、发展与预后评估中均展现出了独特临床价值。尽管 NLR 与 PLR 在多种手术后的感染预测中已初步显示出潜力，但在宫颈癌根治术后尿路感染预测方面，相关研究仍显不足^[8-9]。鉴于此，本研究深入探讨机器人辅助宫颈癌术后基线 NLR、PLR 与尿路感染的关系，并构建尿路感染风险预测模型，旨在为宫颈癌患者术后管理及预后改善提供科学依据。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 8 月—2024 年 8 月于本中心行机器人辅助宫颈癌根治术患者 100 例为研究

对象，根据术后是否并发尿路感染分为发生组（ $n=29$ ）与未发生组（ $n=71$ ）。纳入标准：①符合宫颈癌相关诊断标准^[10]，并经影像学、病理学确诊为宫颈癌患者；②接受机器人辅助宫颈癌根治术者；③年龄 >18 岁；④术前未患有尿路感染或其他严重泌尿系统疾病者；⑤临床资料完整。排除标准：①患有其他恶性肿瘤或严重慢性疾病；②术中或术后出现严重并发症，如严重手术应激，导致无法准确评估术后恢复情况；③未按照医嘱进行随访或相关资料缺失，无法准确评估术后是否并发尿路感染。本研究符合《赫尔辛基宣言》并已获本院伦理委员会审批。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 收集所有入组患者临床相关资料，包括年龄、BMI、肿瘤类型、临床分期、高血压、糖尿病、手术时间、术中出血量、尿管留置时间、术后尿潴留情况。

1.2.2 血清学指标测定 所有患者均于术后次日清晨空腹采集静脉血 5 mL，离心分离上清液，冷藏保存待测。采用全自动血液分析仪测定外周血淋巴细胞、中性粒细胞、血小板等水平，并计算 NLR、PLR。

1.2.3 术后尿路感染评估 在机器人辅助宫颈癌根治术后，尿路感染的诊断标准^[11]主要基于：①临床症状，如尿频、尿急、尿痛、下腹部疼痛、腰部不适或发热等；②尿液检查，包括尿常规（每高倍视野下白细胞数超过 5 个可视为异常）、尿培养（清洁中段尿细菌培养，菌落数 $\geq 10^5$ /mL，且为同一菌种）及尿沉渣检查（离心后尿沉渣中白细胞数 ≥ 10 /HP）；③影像学检查，通过超声、CT 等影像学检查观察尿路情况，排除尿路结石、肿瘤等其他病因。

1.3 统计学方法 所有数据采用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析。计数资料用例数（百分比） $[n(\%)]$ 表示，行 χ^2 检验；符合正态分布的计量资料用均

数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 行独立样本 t 检验。等级资料比较行非参数秩和检验。采用二元 Logistic 回归模型分析尿路感染的影响因素。建立 ROC 曲线分析危险因素对尿路感染的预测效能。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 两组患者年龄、BMI、肿瘤类型等比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。与未发生组相比, 发生组患者尿管留置时间更长, 术后尿潴留发生率更高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 1。

2.2 血清 NLR、PLR 水平 与未发生组相比, 发生组患者血清 NLR、PLR 水平均较高, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 2。

2.3 单因素分析 以 $P < 0.01$ 为界限, 将表 1、表 2 中符合该筛选要求的指标“尿管留置时间、术后尿潴留、NLR、PLR”作为自变量, 以“尿路感染”为因变量。对变量进行赋值 (见表 3), 自变量逐个纳入二元 Logistic 回归模型中进行统计分析发现, 尿管留置时间、术后尿潴留、NLR、PLR 为机器人辅助宫颈癌根治术后尿路感染的影响因素 ($P < 0.05$), 见表 4。

2.4 多因素分析 将单因素 Logistic 回归分析中有意义的指标“尿管留置时间、术后尿潴留、NLR、PLR”作为自变量, 以“尿路感染”为因变量, 全部纳入二元 Logistic 回归模型中, 变量筛选方式为“Blakwald”, 统计分析发现, 尿管留置时间越长、术后尿潴留、NLR 升高、PLR 升高均为机器人辅助宫颈癌根治术后尿路感染的独立危险因素 ($P < 0.05$), 见表 5。

2.5 术后尿路感染风险预测列线图模型构建 根据多因素 Logistic 回归分析中的独立危险因素, 构建术后尿路感染风险预测的列线图模型 (如图 1)。尿管留置时间每增加 2 d, Nomo 分可增加 12 或 13 分; 术后尿潴留发生, Nomo 分可增加 23 分; NLR 水平每增加 1, Nomo 分可增加 7 或 8 分; PLR 水平每增加 1, Nomo 分可增加 6 分。总分为各因素 Nomo 分值之和, 根据总分评估术后尿路感染发生风险。

2.6 效能分析及验证 建立 ROC 曲线分析 NLR、PLR、两项联合及列线图模型对机器人辅助宫颈癌

表 1 两组患者一般资料比较 [n (%), $\bar{x} \pm s$]

Table 1 Comparison of general data of the two groups of patients [n (%), $\bar{x} \pm s$]

指标	发生组 ($n=29$)	未发生组 ($n=71$)	t/χ^2 值	P 值
年龄 (岁)			1.846	0.174
≤ 60	17 (58.62)	31 (43.66)		
>60	12 (41.38)	40 (56.34)		
BMI (kg/m ²)			0.485	0.486
≤ 23.9	21 (72.41)	56 (78.87)		
>23.9	8 (27.59)	15 (21.13)		
肿瘤类型			1.349	0.246
鳞癌	18 (62.07)	35 (49.30)		
腺癌	11 (37.93)	36 (50.70)		
临床分期			0.447	0.800
I a 期	9 (31.03)	23 (32.39)		
I b 期	13 (44.83)	35 (49.30)		
II a 期	7 (24.14)	13 (18.31)		
高血压			1.957	0.162
有	8 (27.59)	11 (15.49)		
无	21 (72.41)	60 (84.51)		
糖尿病			1.489	0.222
有	9 (31.03)	14 (19.72)		
无	20 (68.97)	57 (80.28)		
手术时长 (min)	180.34 ± 30.20	172.08 ± 27.69	1.318	0.190
术中出血量 (mL)	176.38 ± 42.29	163.87 ± 29.75	1.678	0.096
尿管留置时间 (d)	13.38 ± 2.87	8.34 ± 1.93	8.690	0.000
术后尿潴留			10.159	0.001
有	25 (86.21)	37 (52.11)		
无	4 (13.79)	34 (47.89)		

表 2 两组患者血清 NLR、PLR 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Difference analysis of serum NLR and PLR level between the two groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

组别	NLR	PLR
发生组 ($n=29$)	7.06 ± 1.85	209.71 ± 32.80
未发生组 ($n=71$)	5.12 ± 1.14	179.53 ± 25.33
t 值	5.272	4.949
P 值	0.000	0.000

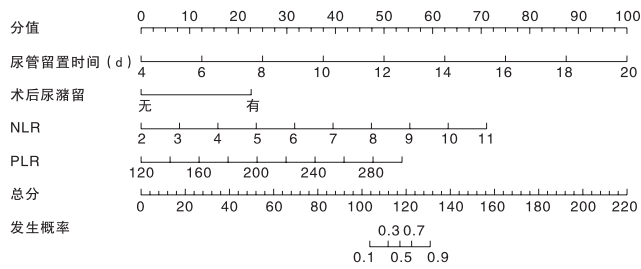


图 1 术后尿路感染风险预测列线图模型
Figure 1 Nomogram for predicting the risk of postoperative urinary tract infection

表 3 变量赋值情况
Table 3 Variable assignment

项目	名称	赋值
因变量	Y	尿路感染 0= 未发生, 1= 发生
自变量	X1	尿管留置时间 计量资料, 按原值纳入
	X2	术后尿潴留 0= 无, 1= 有
	X3	NLR 计量资料, 按原值纳入
	X4	PLR 计量资料, 按原值纳入

表 4 术后尿路感染单因素 Logistic 回归分析
Table 4 Univariate Logistic analysis of postoperative urinary tract infection

指标	B 值	SE 值	Wald χ^2 值	P 值	OR 值 (95%CI)
尿管留置时间 (d)	0.826	0.162	25.937	0.000	2.284 (1.662~3.139)
术后尿潴留	1.748	0.589	8.820	0.003	5.743 (1.812~18.204)
NLR	1.002	0.227	19.499	0.000	2.723 (1.746~4.248)
PLR	0.038	0.010	15.673	0.000	1.039 (1.019~1.058)

表 5 术后尿路感染多因素 Logistic 分析
Table 5 Multivariate Logistic analysis of postoperative urinary tract infection

指标	B 值	SE 值	Wald χ^2 值	P 值	OR 值 (95%CI)
尿管留置时间 (d)	0.998	0.297	11.328	0.001	2.713 (1.517~4.851)
术后尿潴留	3.629	1.584	5.246	0.022	37.671 (1.688~840.584)
NLR	1.263	0.467	7.323	0.007	3.537 (1.417~8.831)
PLR	0.048	0.019	6.057	0.014	1.052 (1.010~1.089)
常量	-30.965	8.677	12.735	0.000	—

根治术后尿路感染的价值发现 (如图 2), NLR、PLR、两项联合及列线图模型的曲线下与坐标轴围成的面积 (Area Under Curve, AUC) 分别为 0.827、0.794、0.920、0.981, 均对尿路感染有较高预测价值 (见表 6)。Delong 法比较 AUC 差异发现, 两项联合的 AUC 均高于单项 (NLR、PLR) 的 AUC, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。列线图模型的 AUC 均高于 NLR、PLR 及两项联合的 AUC, 差异有统计学意义 ($P<0.05$), 见表 7。当取 cut-off 值时, 两项联合的灵敏度、特异度为 0.828、0.944; 列线图模型的灵敏度、特异度为 0.931、0.958。进一步对列线图模型进行内部验证发现, 列线图模型的校正曲线与理想曲线基本一致, 提示该模型有良好的稳定性 (如图 3); 决策曲线分析显示, 该模型具有正向净收益率 (阈值范围 0.00~1.000), 如图 4。

3 讨论

宫颈癌作为全球女性最常见的恶性肿瘤之一, 其发病率和死亡率居高不下, 严重威胁着患者的生命健康^[12-13]。随着医疗技术的不断进步, 机器人辅助手术已成为治疗宫颈癌的重要手段, 为众多患者带来了新的希望^[14-15]。机器人辅助宫颈癌根治术在临床治疗中取得了显著成效, 但术后并发症仍不容忽视, 其中尿路感染是宫颈癌术后常见的并发症之一, 不仅增加了患者的痛苦, 还可能影响手术效果及患者的康复进程^[16-17]。因此, 寻找有效的预测指标, 以便早期识别并采取干预措施, 对于降低宫颈癌术后尿路感染的风险具有重要意义。鉴于 NLR 及 PLR 在既往研究中反映机体炎症状态及在免疫功能方面所展现出的独特价值, 但针对机器人辅助宫颈癌根治术后患者基线 NLR、PLR 与尿路感染之间关系的

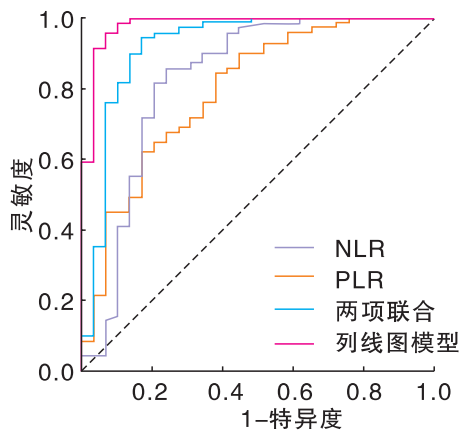


图2 NLR、PLR及两项联合预测尿路感染的ROC曲线
Figure 2 ROC curve of NLR, PLR and binomial combination in predicting urinary tract infection

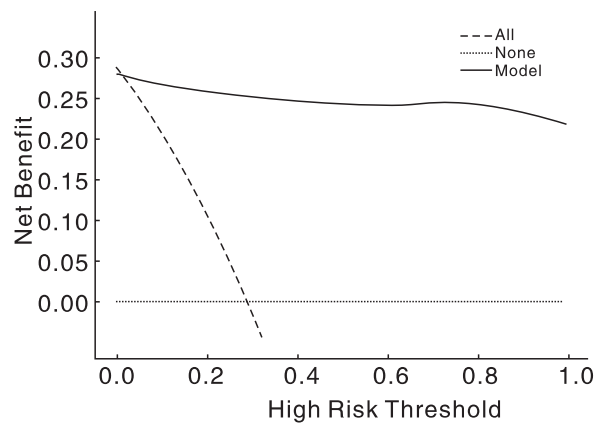


图4 列线图模型的决策曲线
Figure 4 Decision curve of nomogram model

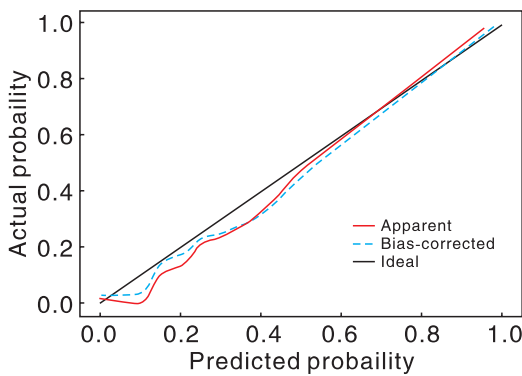


图3 列线图模型的校准曲线
Figure 3 Calibration curve of nomogram model

的关系，并构建风险预测模型，以期更好地为临床评估和预防术后尿路感染提供依据。

中性粒细胞作为主要的吞噬细胞，在抵御病原体中起关键作用，淋巴细胞则在免疫应答中占据核心地位，NLR反映了机体的炎症状态和免疫功能^[19]。血小板通过分泌细胞因子参与炎症反应，激活并募集免疫细胞，PLR用于评估机体的炎症状态^[20]。因此，NLR与PLR的变化均可作为机体炎症状态的重要参考指标。本研究结果显示，发生组术后NLR、PLR水平均高于未发生组 ($P < 0.05$)，提示NLR与PLR可能与机器人辅助宫颈癌根治术后尿路感染的发生有关。通过二元Logistic分析显示，术后尿潴留、尿管留置时间长、术后基线NLR越高、PLR越高为

专项研究仍显匮乏^[18]。因此，本研究旨在探讨机器人辅助宫颈癌根治术后基线NLR、PLR与尿路感染

表6 NLR、PLR、两项联合及列线图模型预测尿路感染的效能分析

Table 6 Efficacy analysis of NLR, PLR and binomial combination in predicting urinary tract infection

项目	AUC	SE值	P值	95%CI	cut-off值	约登指数	灵敏度	特异度
NLR	0.827	0.056	0.000	0.718~0.937	6.395	0.618	0.759	0.859
PLR	0.794	0.052	0.000	0.693~0.895	205.74	0.466	0.621	0.845
两项联合	0.920	0.038	0.000	0.845~0.995	0.448	0.772	0.828	0.944
列线图模型	0.981	0.015	0.000	0.952~1.000	0.344	0.889	0.931	0.958

表7 NLR、PLR、两项联合及列线图模型AUC差异分析

Table 7 Difference analysis of NLR, PLR and two combined pairwise AUC

检验结果对	Z值	P值	AUC差异	SE值	95%CI
两项联合 Vs NLR	1.989	0.047	0.093	0.305	0.001~0.184
两项联合 Vs PLR	2.726	0.006	0.126	0.298	0.035~0.217
列线图模型 Vs NLR	2.960	0.003	0.154	0.266	0.052~0.255
列线图模型 Vs PLR	3.623	0.000	0.187	0.258	0.086~0.289
列线图模型 Vs 两项联合	1.882	0.049	0.061	0.230	0.003~0.125

尿路感染的独立危险因素 ($P < 0.05$)。既往研究^[21-22]报道了当患者术后发生尿潴留时,膀胱无法正常排空尿液,导致尿液在膀胱内长时间滞留,这为细菌提供了一个良好的滋生环境使其在尿液中繁殖,从而增加尿路感染的风险。因此,术中应利用机器人手术系统的高清三维视觉与灵活机械臂,实现盆腔内组织的精准解剖与分离。在分离膀胱与周围组织时,应特别注意保护膀胱的神经支配,避免损伤盆神经丛,以减少术后膀胱功能障碍发生。术中应始终保持膀胱处于空虚状态,避免膀胱过度充盈导致损伤。同时,在切除子宫及周围组织时,应确保手术层面清晰,避免误伤膀胱壁。输尿管走行于盆腔内,与子宫、膀胱等组织紧密相连。术中应仔细辨认并保护输尿管,避免误夹、误切或损伤,以减少术后输尿管梗阻与尿潴留的风险。此外,术中应严格控制出血,避免血液在盆腔内积聚形成血肿,以减少术后炎症反应及粘连的形成。李晶等人^[23]报道了尿管留置时间越长,细菌入侵泌尿系统的机会就越多。同时,高可等人^[24]报道了尿管的长期存在会刺激尿道及膀胱黏膜,引发局部的炎症反应,这种炎症反应可能会削弱局部的免疫防御机制,降低机体对细菌的抵抗力,从而增加尿路感染的风险。Chen LY^[25]、林龙辉等人^[26]研究发现术后 NLR 升高,反映了体内炎症反应的相对增强。中性粒细胞数量的增多可能与手术创伤引发的炎症反应有关,但过度的炎症反应可能激活机体的过度应激状态。同时,NLR 的升高意味着淋巴细胞的相对减少,这可能导致机体的免疫调节功能失衡,降低了有效抵御细菌入侵的能力,从而增加尿路感染的风险^[27-28]。PLR 升高意味着血小板数量相对于淋巴细胞有所增多,血小板的增多可能与炎症反应的激活紧密相关,过多的血小板会释放炎症介质,进一步加剧炎症反应,从而破坏泌尿系统的正常生理环境,增加尿路感染的风险^[29-30]。同时,高 PLR 也可能反映了淋巴细胞的相对减少,导致淋巴细胞功能受到抑制,机体的免疫防御能力随之下降,使患者更容易受到尿路感染的侵袭^[31-32]。ROC 分析结果显示,术后 NLR、PLR 单独预测机器人辅助宫颈癌根治术后尿路感染的效能中等。然而,当两项联合使用时,预测效能显著提升,再综合尿管留置时间、术后尿潴留两项危险因素,构建术后尿路感染风险预测列线图模型,分析得到该模型的 AUC 为 0.981,并且经 Delong 法

检验,两项联合使用的 AUC 均高于单项,而列线图模型的曲线 AUC 均高于 NLR、PLR 及两项联合。在确定最佳临界值时,两项联合的灵敏度为 0.828,特异度为 0.944,表明其具有较高的准确性和实用性;列线图模型的灵敏度为 0.931,特异度为 0.958,由此发现,综合尿管留置时间、术后尿潴留两项危险因素后,列线图模型灵敏度有明显提升。因此,术后 NLR 与 PLR 的联合监测,同时综合临床中尿管留置时间、术后尿潴留等因素,能更有效地预测尿路感染风险,为临床干预提供有力支持。

综上所述,机器人辅助宫颈癌根治术后基线 NLR、PLR 为患者术后尿路感染的危险因素,临床中两项联合监测可较好地评估尿路感染风险。然而,本研究的样本量有限,可能影响结果的普适性。未来需扩大样本量,探索 NLR、PLR 与其他生物标志物联用的预测价值,全面评估机器人辅助宫颈癌根治术后尿路感染风险,为临床干预精准指导。

利益冲突声明: 本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明: 方前进负责设计论文框架,起草撰写论文;桑琳负责拟定写作思路,指导论文撰写并最后定稿;王润秋负责论文修改;王青元负责数据收集,统计学分析,绘制图表。

参考文献

- [1] 张娜娜,赵清,张婵,等.机器人辅助腹腔镜宫颈癌根治术围手术期管理实践[J].机器人外科学杂志(中英文),2024,5(4):592-596.
- [2] Bathala U T. A prospective analysis of robotic three-stage esophagectomy for carcinoma of the esophagus in a tertiary care cancer centre[J]. Journal of Clinical Oncology, 2023, 41(16): e16078.
- [3] 王运萍,徐佳,郭倩,等.机器人辅助广泛性子宫切除术对早期宫颈癌患者围术期指标的影响[J].机器人外科学杂志(中英文),2024,5(4):586-591.
- [4] 李玲霞,陈必良,刘淑娟,等.机器人手术系统在早期宫颈癌保留生育功能手术中的应用(附手术视频)[J].机器人外科学杂志(中英文),2024,5(4):568-574.
- [5] Argenta P A, Mattson J, Rivard C L, et al. Robot-assisted versus laparoscopic minimally invasive surgery for the treatment of stage I endometrial cancer[J]. Gynecologic oncology, 2022, 165(2): 347-352.
- [6] 王彤,李娟,张红菊,等. Robocare 护理模式在达芬奇机器人辅助腹腔镜宫颈癌根治术全程护理中的应用[J].机器人外科学杂志(中英文),2024,5(3):360-365.
- [7] 湛晓雪,王冬花,刘艳.机器人辅助腹腔镜下根治性手术对早期宫颈癌患者术后盆底功能的影响[J].机器人外科学杂志(中英文),2024,5(4):581-585.
- [8] GAO J, ZENG H, XIE Y, et al. The robotic system for the treatment of locally advanced cervical cancer with stereotactic body radiotherapy boost: results of a phantom-based and preliminary study[J]. International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics, 2023, 117(2): e653-e654.
- [9] 万齐鸿,王雨婷,王哲,等.机器人辅助手术治疗早期宫颈癌患者的临床疗效[J].机器人外科学杂志(中英文),2023,4(5):407-412.
- [10] 中华人民共和国国家卫生健康委员会.宫颈癌诊疗规范(2018年版)[J].肿瘤综合治疗电子杂志,2020,6(3):33-43.
- [11] 中华人民共和国卫生部.医院感染诊断标准(试行)[J].中华医学杂

- 志, 2001, 81(5): 314-320.
- [12] 马莉, 纪元元, 白睿敏, 等. 达芬奇机器人辅助腹腔镜宫颈癌根治术对宫颈癌患者术后恢复效果及机体应激反应的影响[J]. 实用癌症杂志, 2022, 37(11): 1855-1858.
- [13] Ekdahl L, Paraghamian S, Jin Eoh K, et al. Long term oncologic and reproductive outcomes after robot-assisted radical trachelectomy for early-stage cervical cancer. An international multicenter study[J]. *Gynecologic Oncology*, 2022, 164(3): 529-534.
- [14] 王志文, 孔薇, 李晶, 等. 机器人辅助宫颈癌根治术后并发症发生的危险因素研究[J]. 实用癌症杂志, 2022, 37(11): 1863-1865.
- [15] 姚元庆, 郭昕朦, 李秀丽, 等. 子宫颈癌机器人广泛性全子宫切除术 201 例长期随访及回顾性分析[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2023, 39(8): 829-832.
- [16] Givens N T, Zhao L, Zhu Z W, et al. Mangosteen Inhibits Growth and Survival of Cervical Cancer Cells[J]. *Anticancer research*, 2022, 42(6): 2903-2909.
- [17] 刘福军, Aladoofi Asma, 付振华, 等. 机器人手术与传统开腹术治疗早期宫颈癌的效果分析[J]. 中华腔镜外科杂志(电子版), 2023, 16(5): 293-298.
- [18] 李盈盈, 金小青, 周夫群, 等. 基于列线图构建宫颈癌患者根治术后尿路感染预测模型[J]. 现代妇产科进展, 2024, 33(9): 675-678.
- [19] Elmali A, Guler O C, Demirhan B, et al. Long-term analysis of hematological parameters as predictors of recurrence patterns and treatment outcomes in cervical cancer patients undergoing definitive chemoradiotherapy[J]. *Strahlentherapie und Onkologie*, 2024, 200(11): 949-957.
- [20] 祁艳, 李莉, 周树林, 等. 基于风险评估策略的预见性护理对宫颈癌根治术后尿路感染的预防效果[J]. 现代医学, 2024, 52(4): 635-639.
- [21] 何科, 袁林静, 牛刚, 等. 宫颈癌根治术后尿路感染危险因素及病原学[J]. 中华医院感染学杂志, 2023, 33(10): 1555-1558.
- [22] Akyildiz A, Gultekin M, Yigit E, et al. The efficacy of cumulative cisplatin dose on survival in patients with locally advanced cervical cancer treated with definitive chemoradiotherapy: A multicenter study by the Turkish Oncology Group (TOG)[J]. *Journal of Clinical Oncology*, 2024, 42(16_suppl): e17534.
- [23] 李晶, 岳亚琳, 王富文, 等. 针刺联合间歇性导尿治疗中老年患者宫颈癌根治术后尿潴留的临床观察[J]. 老年医学与保健, 2024, 30(3): 633-638.
- [24] 高可, 马莉, 陈艳霞, 等. 宫颈癌术后尿管相关尿路感染病原菌及其影响因素分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2023, 18(9): 1074-1078.
- [25] Chen L Y, Huang C Y, Shih I L, et al. Prognostic nutritional index and neutrophil-lymphocyte ratio predict toxicities and prognosis in patients with cervical cancer treated with curative radiochemotherapy[J]. *Journal of the Formosan Medical Association*, 2024, 123(6): 671-678.
- [26] 林龙辉, 庄巧斐, 林琬. 发热性下尿路感染患者血清 NLR、NGAL、LymC 水平与急性肾盂肾炎发生的关系[J]. 国际泌尿系统杂志, 2023, 43(3): 412-415.
- [27] 裴倩倩, 高云, 王春梅. 中性粒细胞与淋巴细胞比值辅助诊断老年社区获得性尿路感染的研究[J]. 中华全科医学, 2024, 22(7): 1183-1187.
- [28] JIANG Q H, HAN Q Y, SONG K, et al. Study of endometrial carcinoma on correlation between molecular typing and lymph node metastasis and construction of prediction model[J]. *Journal of Clinical Oncology*, 2023, 41(16): e17621.
- [29] 陈焱野, 陈勇, 姜庆, 等. NLR 及 PLR 对晚期尿路上皮癌免疫治疗疗效和预后的预测价值[J]. 重庆医科大学学报, 2023, 48(8): 965-970.
- [30] 邵渊, 田锦明, 王东文, 等. 术前血小板与淋巴细胞比值在上尿路上皮癌患者中预后价值的 Meta 分析[J]. 海南医学院学报, 2023, 29(5): 382-389.
- [31] Fullerton R, Martell K, Khanolkar R, et al. Impact of immune, inflammatory and nutritional indices on outcome in patients with cervical cancer treated with definitive (Chemo)radiotherapy[J]. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*, 2023, 117(2): e513.
- [32] 郝超, 艾海涛, 钟华明, 等. 外周血和尿常规炎症指标评估 PD-1 抑制剂治疗晚期尿路上皮癌预后的价值[J]. 现代肿瘤医学, 2024(15): 2807-2812.

收稿日期: 2024-11-21

编辑: 赵敏

(上接 463 页)

- [16] Dominique I, Palamara C, Champetier D, et al. Enhanced recovery after robotic partial nephrectomy: Evaluation of patient's satisfaction[J]. *Prog Urol*, 2019, 29(12): 634-641.
- [17] LAI G S, LI J R, WANG S S, et al. Survival analysis of pathological T3a upstaging in clinical T1 renal cell carcinoma[J]. *In Vivo*, 2020, 34(2): 799-805.
- [18] 程家, 邹立巍, 王龙胜. 基于 CT 三维重组技术的 R.E.N.A.L. 评分在腹腔镜肾部分切除术中的应用研究[J]. 临床医学进展, 2024, 14(10): 1368-1374.
- [19] Kwon Kim J, Ryu H, Kim M, et al. Personalised three-dimensional printed transparent kidney model for robot-assisted partial nephrectomy in patients with complex renal tumours (R.E.N.A.L. nephrometry score 7): a prospective case-matched study[J]. *BJU Int*, 2021, 127(5): 567-574.
- [20] 张超, 过菲, 王富博, 等. 基于虚拟现实技术和分段操作理念的机器人辅助腹腔镜肾部分切除术培训体系的建立[J]. 第二军医大学学报, 2020, 41(7): 764-768.
- [21] WEI X Y, REN X H, DING Y C, et al. Comparative outcomes of radio frequency ablation versus partial nephrectomy for T1 renal tumors: a systematic review[J]. *Transl Androl Urol*, 2019, 8(6): 601-608.
- [22] LAI G S, LI J R, WANG S S, et al. Tumor size significantly affects prognosis in pathological T3a renal cell carcinoma[J]. *Anticancer Res*, 2022, 42(4): 2185-2191.
- [23] McAlpine K, Breau R H, Stacey D, et al. Shared decision-making for the management of small renal masses: development and acceptability testing of a novel patient decision aid[J]. *Can Urol Assoc J*, 2020, 14(12): 385-391.
- [24] 吴心宽, 万里军, 朱剑勇, 等. R.E.N.A.L. 评分系统在经腹腔镜肾部分切除术治疗 T1a 期肾肿瘤中的应用[J]. 浙江创伤外科, 2021, 26(2): 241-242.
- [25] 邢力永, 刘志飞, 蔡启亮, 等. 基于 CT 的可视化三维成像在后腹腔镜肾根治性切除术中的应用[J]. 国际泌尿系统杂志, 2024, 44(1): 114-117.
- [26] 曹莉, 马丽. 快速康复外科在腹腔镜下肾肿瘤部分切除术后患者下肢深静脉血栓形成中的预防作用[J]. 血栓与止血学, 2021, 27(6): 1069-1070.
- [27] Chen S, Fan S, Guan H, et al. The application of internal suspension technique in retroperitoneal robot-assisted laparoscopic partial nephrectomy with a new robotic system KangDuo Surgical Robot-01: initial experience[J]. *Asian J Urol*, 2023, 10(4): 482-487.
- [28] 石群, 邓泽勋, 彭鑫鑫, 等. 加速康复外科在腹腔镜肾部分切除术中的应用[J]. 实用临床医药杂志, 2021, 25(6): 34-37, 41.
- [29] Aboumarzouk O M, Ismail M, Breen D J, et al. Laparoscopic vs percutaneous cryotherapy for renal tumors: a systematic review and Meta-analysis[J]. *J Endourol*, 2018, 32(3): 177-183.
- [30] 李法江, 陈帅, 黄红星, 等. R.E.N.A.L., PADUA 和 C-index 三种评分系统在肾部分切除术中的应用价值研究[J]. 岭南现代临床外科, 2021, 21(1): 112-116.

收稿日期: 2024-01-22

编辑: 刘静凯