

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.01.010
文章编号: 1005-8982 (2025) 01-0062-06

临床研究·论著

肾部分切除术后近期术侧肾功能损失的 危险因素及预测模型构建*

邓圆圆, 吴升, 向从明

(江南大学附属医院 泌尿外科, 江苏 无锡 214000)

摘要: 目的 分析肾部分切除术(PN)后近期术侧肾功能损失的危险因素, 并以此构建预测模型进行验证。
方法 回顾性分析2015年1月—2023年12月江南大学附属医院收治的107例行PN治疗的患者的临床资料, 根据患者术后近期术侧肾功能损失发生情况将其分为损失组(27例)和无损失组(80例)。采用多因素逐步 Logistic 回归模型分析影响患者术后术侧肾功能损失的危险因素, 并以此构建 Nomogram 列线图模型预测患者术后肾功能损失的发生风险; 绘制受试者工作特征(ROC)曲线, 分析该模型对患者术后肾功能损失的预测效能。**结果** 损失组肿瘤最大径、R.E.N.A.L评分、热缺血占比、缺血时间 > 45 min占比均高于无损失组, 肾体积保留率低于无损失组($P < 0.05$)。多因素逐步 Logistic 回归分析结果显示, R.E.N.A.L评分[$\hat{OR}=5.609$ (95% CI: 2.710, 11.606)]、缺血类型[$\hat{OR}=4.462$ (95% CI: 1.978, 10.064)]是PN患者术后近期术侧肾功能损失的危险因素($P < 0.05$); 肾体积保留率[$\hat{OR}=0.285$ (95% CI: 0.098, 0.826)]是保护因素($P < 0.05$)。基于上述影响因素构建的列线图预测模型经 Bootstrap 法内部验证, 结果显示, C-index 指数为0.852(95% CI: 0.783, 0.964), 预测患者肾功能损失的校正曲线趋近于理想曲线($P > 0.05$)。列线图模型预测患者肾功能损失的敏感性为88.90%(95% CI: 0.791, 0.984)、特异性为91.20%(95% CI: 0.841, 0.994)。
结论 基于影响因素构建的列线图预测模型可较好地评估患者PN术后近期术侧肾功能损失的发生风险。

关键词: 肾部分切除术; 肾功能损失; 影响因素; 风险预测模型; 列线图

中图分类号: R737.11

文献标识码: A

Risk factors and predictive model for short-term ipsilateral renal function loss after partial nephrectomy*

Deng Yuan-yuan, Wu Sheng, Xiang Cong-ming

(Department of Urology, Jiangnan University Affiliated Hospital, Wuxi, Jiangsu 214000, China)

Abstract: Objective To analyze the risk factors of short-term renal function loss of the operated side after partial nephrectomy (PN), and to construct and verify a prediction model based on this, in order to provide some guidance for improving postoperative renal function of patients. **Methods** The clinical data of 107 patients who underwent PN in our hospital from January 2015 to December 2023 were retrospectively analyzed. The patients were divided into renal function loss group (27 cases) and non-renal function loss group (80 cases) according to the occurrence of renal function loss on the operated side after operation. The risk factors affecting postoperative renal function loss of the surgical side of patients were analyzed, and a Nomogram model was constructed to predict the risk of postoperative renal function loss of patients. The receiver operating characteristic curve (ROC) was drawn, and the area under the curve (AUC) was used to analyze the predictive efficiency of the prediction model for postoperative renal function loss of patients. **Results** The maximum tumor diameter, R. E. N. A. L score, the

收稿日期: 2024-08-19

* 基金项目: 江苏省自然科学基金面上项目(No: BK20211395)

proportion of warm ischemia type and the proportion of ischemic time > 45 min in the loss group were higher than those in the non-loss group, and the renal volume preservation rate was lower than that in the non-loss group ($P < 0.05$). Multivariate stepwise Logistic regression analysis showed that R.E.N.A.L score [$\hat{OR} = 5.609$ (95% CI: 2.710, 11.606)], ischemic type [$\hat{OR} = 4.462$ (95% CI: 1.978, 10.064)] were the risk factors of postoperative short-term renal function loss in PN patients ($P < 0.05$). Renal volume preservation rate [$\hat{OR} = 0.285$ (95% CI: 0.098, 0.826)] was a protective factor ($P < 0.05$). The nomogram prediction model based on the above influencing factors was internally verified by the Bootstrap method, and the C-index index was 0.852 (95% CI: 0.783, 0.964), and the calibration curve for predicting renal function loss of patients was close to the ideal curve ($P > 0.05$). ROC showed that the sensitivity and specificity of the nomogram model in predicting renal function loss were 88.90% (95% CI: 0.791, 0.984) and 91.20% (95% CI: 0.841, 0.994), respectively. **Conclusion** R.E.N.A.L score and ischemia type are independent risk factors for postoperative short-term renal function loss in PN patients, and renal volume preservation rate is an independent protective factor. The nomogram prediction model based on this model can better evaluate the risk of short-term renal function loss on the operated side after PN.

Keywords: partial nephrectomy; renal function loss; risk factors; risk prediction model; nomogram

肾癌是成人泌尿系统常见慢性恶性肿瘤之一,临床可见血尿、腹部肿块、肾区疼痛等典型症状,病情严重可危及患者生命安全,临床若及时进行规范治疗,可有效控制病情^[1-2]。肾癌发生率有逐渐上升的趋势,其患病率在泌尿系统肿瘤中位居第三位,仅次于前列腺癌、膀胱癌,且病死率较高^[3]。临床治疗肾癌以手术为主,肾部分切除术(partial nephrectomy, PN)是早期肾癌常见的一种手术治疗方法。PN仅切除肾脏肿瘤所在的部分组织,以保留尽可能多的正常肾脏组织和肾功能,其不仅与根治性手术疗效相当,同时还能较好地保留肾功能,降低患者远期出现肾功能不全及心血管疾病的风险,提高生活质量^[4-6]。然而,PN的发展并未能完全解决问题,术后仍有部分患者出现肾功能下降,病情严重时甚至会发展至慢性肾衰竭,增加死亡风险^[7]。列线图模型是一种数据可视化、量化的风险预测图形,基于多因素 Logistic 回归分析结果建立的列线图模型可有效预测个体疾病发生风险,近年来在医学研究中被广泛应用^[8]。目前,PN患者术后近期术侧肾功能损失的发生风险预测模型建立的相关研究较少,基于此,本研究对行PN治疗的患者术后近期术侧肾功能损失的影响因素进行分析,并以此构建列线图预测模型,以期临床改善PN患者术后肾功能提供一定的指导依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2015年1月—2023年12月江南大

学附属医院收治的107例行PN治疗患者的临床资料。其中,男性58例,女性49例;年龄32~80岁;体质指数(body mass index, BMI)19.3~26.4 kg/m²;吸烟史47例,饮酒史53例;合并基础疾病:糖尿病35例,高血压42例。根据患者术后术侧肾功能损失发生情况将患者分为损失组(27例)和无损失组(80例)。本研究经医院医学伦理委员会审核同意(LS202128),患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准:①术后确诊为肾肿瘤^[9];②单侧肿瘤;③非解剖性或功能性孤立肾;④手术夹闭肾动脉;⑤行腹腔镜或达芬奇机器人辅助微创手术;⑥符合手术指征;⑦临床TNM分期为T₁期;⑧临床相关资料准确完整。排除标准:①中转开腹手术;②伴肾衰竭、慢性肾功能不全等其他肾疾病;③伴神经系统、血液系统疾病等;④伴其他恶性肿瘤;⑤妊娠期或哺乳期女性;⑥复发性肾肿瘤;⑦伴心、肝脏器功能严重损伤或不全。

1.3 方法

1.3.1 临床资料收集 收集患者临床相关资料,包括性别、年龄、BMI、合并基础疾病、肿瘤直径、位置、手术方式、麻醉分级、肾脏肿瘤测量评分系统(R.E.N.A.L)^[10]、肾体积保留率、缺血类型、缺血时间等。

1.3.2 肾功能损失诊断 根据术前及术后3~12个月内估计肾小球滤过率(estimated glomerular rate, eGFR)变化情况进行诊断,记录术后3~12个月的血肌酐(serum creatinine, Scr),用慢性肾病流行病学合作研究公式计算eGFR, eGFR ≤ 60 mL/(min·1.73 m²)

为肾功能损失。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 20.0 和 R 3.6.3 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;影响因素的分析采用多因素逐步 Logistic 回归模型,构建 Nomogram 列线图模型,以 Bootstrap 法验证,计算 C-index 指数,绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床资料比较

两组性别构成、年龄、BMI、吸烟史、饮酒史、合并基础疾病、肿瘤部位、麻醉分级、病理类型、手术时间、术中出血比较,经 χ^2 或 t 检验,差异均无统计学意义($P>0.05$)。两组肿瘤最大径、R.E.N.A.L 评分、肾体积保留率、缺血类型及缺血时间比较,经 χ^2 或 t 检验,差异均有统计学意义($P<0.05$);损失组肿瘤最大径、R.E.N.A.L 评分、热缺血占比、缺血时间 >45 min 占比均高于无损失组,肾体积保留率低于无损失组。见表 1。

表 1 两组患者临床资料比较

组别	n	年龄/ (岁, $\bar{x}\pm s$)		BMI/ (kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	吸烟史 例(%)	饮酒史 例(%)	合并基础疾病 例(%)	
		男/女/例					糖尿病	高血压
损失组	27	17/10	54.31 \pm 6.79	22.87 \pm 1.20	13(48.15)	16(59.26)	11(40.74)	13(48.15)
无损失组	80	41/39	52.62 \pm 6.58	22.51 \pm 1.18	34(42.50)	37(46.25)	24(30.00)	29(36.25)
χ^2/t 值		1.116	1.145	1.365	0.261	1.367	1.058	1.198
P 值		0.291	0.255	0.175	0.609	0.242	0.304	0.274

组别	肿瘤部位 例(%)		肿瘤最大径/ (cm, $\bar{x}\pm s$)	麻醉分级 例(%)		R.E.N.A.L 评分/ ($\bar{x}\pm s$)	肾体积保留率/ (%, $\bar{x}\pm s$)
	左侧	右侧		I 级	II 级		
损失组	13(48.15)	14(51.85)	3.87 \pm 1.29	11(40.74)	16(59.26)	9.12 \pm 1.82	75.43 \pm 5.03
无损失组	37(46.25)	43(53.75)	3.11 \pm 1.04	41(51.25)	39(48.75)	6.52 \pm 1.31	84.25 \pm 5.62
χ^2/t 值	0.029		3.084	0.893		8.039	7.232
P 值	0.864		0.003	0.345		0.000	0.000

组别	病理类型 例(%)			缺血类型 例(%)		缺血时间 例(%)		手术时间/ (min, $\bar{x}\pm s$)	术中出血/ (mL, $\bar{x}\pm s$)
	透明细胞癌	乳头状癌	其他	冷缺血	热缺血	≤ 45 min	> 45 min		
损失组	22(81.48)	3(11.11)	2(7.41)	4(14.81)	23(85.19)	12(44.44)	15(55.56)	112.43 \pm 12.49	45.32 \pm 5.04
无损失组	69(86.25)	5(6.25)	6(7.50)	40(50.00)	40(50.00)	57(71.25)	23(28.75)	110.82 \pm 12.31	46.41 \pm 5.16
χ^2/t 值	-			10.322		6.334		0.585	0.955
P 值	0.725 [†]			0.001		0.012		0.559	0.342

注: †为 Fisher 精确概率检验。

2.2 影响患者 PN 术后近期术侧肾功能损伤的多因素逐步 Logistic 回归分析

以患者肾功能是否损失(否=0,是=1)为因变量,肿瘤最大径(实测值)、R.E.N.A.L 评分(实测值)、肾体积保留率(实测值)、缺血类型(冷缺血=0,热缺血=1)、缺血时间(≤ 45 min=0, > 45 min=1)为自变量,进行多因素逐步 Logistic 回归分析($\alpha_{入}=0.05$, $\alpha_{出}=0.10$),结果显示:R.E.N.A.L 评分[$\hat{OR}=5.609$ (95% CI: 2.710, 11.606)]、缺血类型[$\hat{OR}=4.462$

(95% CI: 1.978, 10.064)]是 PN 患者术后近期术侧肾功能损失的危险因素($P<0.05$);肾体积保留率[$\hat{OR}=0.285$ (95% CI: 0.098, 0.826)]是 PN 患者术后近期术侧肾功能损失的保护因素($P<0.05$)。见表 2。

2.3 肾功能损失发生风险的列线图预测模型建立

以影响患者肾功能的因素为预测变量,建立列线图预测模型。各因素赋值:R.E.N.A.L 评分为 100 分,肾体积保留率为 71 分,缺血类型为 87 分,总分 71~258 分,对应风险率范围为 0.05~0.60,总分越

高即患者肾功能损失发生风险越高(见图 1)。

表 2 影响患者 PN 术后近期术侧肾功能损失的多因素逐步 Logistic 回归分析参数

自变量	b	S _b	Wald χ^2	P 值	OR	95% CI	
						下限	上限
R.E.N.A.L 评分	1.724	0.371	21.603	0.000	5.609	2.710	11.606
肾体积保留率	-1.255	0.543	5.344	0.021	0.285	0.098	0.826
缺血类型	1.496	0.415	12.987	0.000	4.462	1.978	10.064

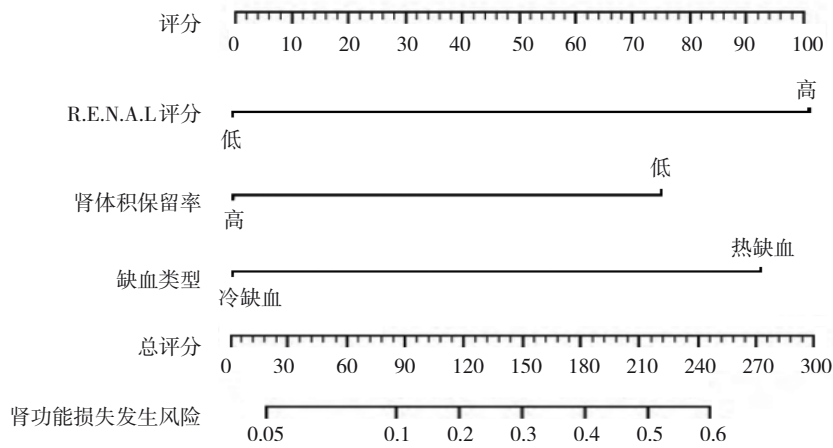


图 1 肾功能损失发生风险的列线图模型

2.4 列线图预测模型的验证及预测效能评估

列线图模型经 Bootstrap 法内部验证,结果显示, C-index 指数为 0.852 (95% CI: 0.783, 0.964), 区分度良好。绘制 Calibration 曲线,结果显示校正曲线与理想曲线拟合度较好 ($\chi^2 = 0.305, P = 0.594$)。见图 2。以患者肾功能损失发生情况为因变量,以风险总分为自变量,ROC 曲线分析结果显示,列线图模型预测患者肾功能损失的敏感性为 88.90% (95% CI: 0.791, 0.984), 特异性为 91.20% (95% CI: 0.841, 0.994)。见图 3。

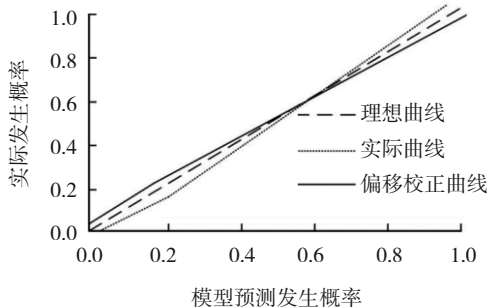


图 2 列线图模型验证曲线

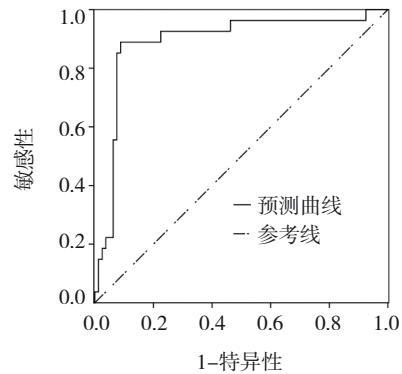


图 3 评估列线图模型预测效能的 ROC 曲线

3 讨论

肾癌又称肾细胞癌,近年来,随着影像学诊断技术的发展及健康体检的普及,早期肾癌检出率也逐渐上升,使得肾癌规范治疗呈现出较大的变化,PN 成为 T₁ 期肾癌的临床治疗的金标准^[11-12]。相较于根治手术,PN 手术对早期肾癌肿瘤控制效果方面无差异,但 PN 可较大程度地保留肾功能,降低术后慢性肾脏病及心血管、代谢疾病发生的风险,从而缩短住院时间,降低病死率^[13]。然而,PN 手术中对肾组织仍有一定损伤,术中缺血损伤、年龄、保留

肾实质体积等均会影响患者术后肾功能^[14]。因此,临床如何更好地控制手术对肾功能的影响,是PN手术发展的最大问题。

本研究对患者临床影响因素进行分析,单因素分析结果显示,损失组肿瘤最大径、R.E.N.A.L评分、热缺血占比、缺血时间>45 min占比均高于无损失组,肾体积保留率低于无损失组。分析其原因为,较大的肿瘤通常需要更大的切除范围,术中可能需要切除更多的肾脏组织,从而造成较大范围的肾创伤和缺血时间的延长,随着切除范围的扩大,正常肾脏组织的损失可能会更严重,从而可能增加肾功能的损失风险^[15]。R.E.N.A.L评分是一种评估PN术中肾肿瘤复杂程度的评分系统,通过评估肿瘤在肾脏内的位置、肿瘤大小、肾周脂肪层厚度、入肾静脉是否受累、局部侵犯肾脏等评估手术的复杂程度,用于帮助临床确定手术的难度和风险^[16]。较高的R.E.N.A.L评分可能提示患者PN手术更为复杂,需要更长手术时间,并有较大的手术创伤,同时可能涉及到更复杂的肾脏结构,从而增加肾功能损失的风险^[17]。在PN术中,为了保证手术操作视野相对清晰,会暂时中断肾脏血液供应^[18];冷缺血是指PN术中,肾脏血液供应被完全或者部分暂停,并同时使用低温方法来减少肾脏的代谢活动;而热缺血即未使用低温方法。在冷缺血状态下,肾脏的氧需求会降低,并减少细胞代谢中产生的自由基和炎性介质;而热缺血会导致肾脏组织内的细胞死亡和缺氧,引起炎症反应和自由基产生,从而加重肾脏损伤程度,导致肾功能减退^[19]。缺血时间是指术中暂时阻断肾脏血液供应的时间,长时间的缺血会导致肾脏缺氧和细胞死亡,可能引起肾单位的结构和功能的永久性损害^[20]。肾体积保留率是指术后保留的正常肾脏组织占原有肾脏总体积的比例,较高肾体积保留率通常与较好的肾功能保持有关,若术中成功保留了较多的正常肾脏组织,并且肾脏切除的部分相对较小时,肾功能的损失可能会较小,保留较多的正常肾脏组织有助于维持足够的肾单位数量,从而维持肾功能良好^[21]。

本研究多因素逐步 Logistic 回归分析结果显示,R.E.N.A.L评分、缺血类型是PN患者术后近期术侧肾功能损失的独立危险因素,肾体积保留率是独立保护因素。黄奕昕等^[22]研究报道,R.E.N.A.L评分、

肾体积保留率与PN患者术后近期术侧肾功能保留有关,但缺血类型与肾功能保留无关,与本研究结果存在一定差异,这可能与研究的样本选取差异有关,后续有待通过扩大样本量进行进一步验证。因此,临床对于合并上述危险因素的患者予以高度关注,在术前,对患者进行全面评估,包括术前肾功能、R.E.N.A.L评分、肾体积测量等,提供有关手术风险和预后的信息,从而指导术前准备和术后管理,选取更为合适的手术方案,尽可能地减少对肾脏的损伤。本研究基于上述影响因素构建的列线图预测模型经Bootstrap法内部验证显示,C-index指数为0.852,预测患者肾功能损失发生风险的校正曲线趋近于理想曲线。ROC曲线分析结果显示,列线图模型预测患者肾功能损失发生风险的敏感性为88.90%、特异性为91.20%,曲线下面积为0.890,提示该预测模型良好。本研究基于Logistic回归分析建立的列线图模型为临床评估PN患者术后近期术侧肾功能损失的发生风险预测提供了新方法,其指示的风险指标对快速识别高风险肾功能损失患者具有一定的临床指导价值。

综上所述,R.E.N.A.L评分、缺血类型是PN患者术后近期术侧肾功能损失的独立危险因素,肾体积保留率是独立保护因素,基于此构建的列线图预测模型可较好地评估患者PN术后近期术侧肾功能损失的发生风险。但是本研究中样本范围选取偏小,且属于单中心研究,导致研究结果可能存在一定偏差,后续有待扩大样本量及范围进行进一步研究,以优化模型的预测性能及应用价值。

参 考 文 献 :

- [1] NAITO S, KATO T, TSUCHIYA N. Surgical and focal treatment for metastatic renal cell carcinoma: a literature review[J]. *Int J Urol*, 2022, 29(6): 494-501.
- [2] PALLAUF M, GED Y, SINGLA N. Molecular differences in renal cell carcinoma between males and females[J]. *World J Urol*, 2023, 41(7): 1727-1739.
- [3] YOSHIDA K, KOBARI Y, IIZUKA J, et al. Robot-assisted laparoscopic versus open partial nephrectomy for renal cell carcinoma in patients with severe chronic kidney disease[J]. *Int J Urol*, 2022, 29(11): 1349-1355.
- [4] RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ E, CARDO A L, SUBIRÁ RÍOS D, et al. Peritoneal carcinomatosis after partial nephrectomy for renal cell carcinoma: our experience and literature review[J]. *Actas Urol Esp (Engl Ed)*, 2022, 46(8): 481-486.

- [5] 王胤钊, 陈敏丰, 李杨乐, 等. 3D 打印技术应用于肾部分切除术前评估中的临床意义[J]. 中南大学学报(医学版), 2022, 47(3): 328-333.
- [6] DENG H, FAN Y, YUAN F F, et al. Partial nephrectomy provides equivalent oncologic outcomes and better renal function preservation than radical nephrectomy for pathological T3a renal cell carcinoma: a meta-analysis[J]. *Int Braz J Urol*, 2021, 47(1): 46-60.
- [7] 何康, 邱学德, 马金鹏, 等. 肾细胞癌患者肾部分切除术后肾功能的影响因素研究进展[J]. 山东医药, 2021, 61(24): 104-107.
- [8] 吴侠, 宋红娟, 刘晴晴, 等. 局部晚期宫颈癌患者新辅助化疗疗效的影响因素及预测模型研究[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(20): 14-19.
- [9] 国家癌症中心, 国家肿瘤质控中心肾癌质控专家委员会. 中国肾癌规范诊疗质量控制指标(2022版)[J]. 中华肿瘤杂志, 2022, 44(12): 1256-1261.
- [10] KUTIKOV A, UZZO R G. The R.E.N.A.L. nephrometry score: a comprehensive standardized system for quantitating renal tumor size, location and depth[J]. *J Urol*, 2009, 182(3): 844-853.
- [11] MOTZER R J, RUSSO P, GRÜNWARD V, et al. Adjuvant nivolumab plus ipilimumab versus placebo for localised renal cell carcinoma after nephrectomy (CheckMate 914): a double-blind, randomised, phase 3 trial[J]. *Lancet*, 2023, 401(10379): 821-832.
- [12] SUN Z J, LIU F, WEI H B, et al. Laparoscopic partial versus radical nephrectomy for localized renal cell carcinoma over 4 cm[J]. *J Cancer Res Clin Oncol*, 2023, 149(20): 17837-17848.
- [13] HU X, WANG Y H, SHAO Y X, et al. Radical versus partial nephrectomy for T1 non-clear cell renal cell carcinoma[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2023, 49(8): 1519-1523.
- [14] 梁磊, 王毓斌, 邵晋凯. 腹腔镜肾部分切除术后影响早期肾功能变化因素分析[J]. 实用医学杂志, 2019, 35(10): 1581-1585.
- [15] 朱森强, 郝元元, 毕然, 等. 机器人辅助下肾部分切除术后患者肾功能保留和三连胜结局的影响因素分析[J]. 吉林大学学报(医学版), 2023, 49(6): 1569-1577.
- [16] HU C, SUN J L, ZHANG Z Y, et al. Parallel comparison of R.E.N.A.L., PADUA, and C-index scoring systems in predicting outcomes after partial nephrectomy: a systematic review and meta-analysis[J]. *Cancer Med*, 2021, 10(15): 5062-5077.
- [17] 常瑞亭, 孙瑞雪, 于天舒, 等. MAP 评分联合 R.E.N.A.L 评分在肾部分切除术中的运用[J]. 实用放射学杂志, 2021, 37(1): 88-92.
- [18] 韩松辰, 宋宇轩, 戴翔, 等. 热缺血时间对腹腔镜肾部分切除术后肾功能的影响[J]. 中华泌尿外科杂志, 2022, 43(5): 350-354.
- [19] 张宗勤, 王正, 刘冰, 等. 机器人辅助腹腔镜肾部分切除术中冰水肾脏降温对肾功能的保护效果[J]. 中华医学杂志, 2021, 101(46): 3799-3803.
- [20] 卢灿峰, 刘刚, 窦中岭. 后腹腔镜肾部分切除术中热缺血时间对肾肿瘤患者肾功能及并发症的影响[J]. 癌症进展, 2021, 19(23): 2440-2442.
- [21] KOBAYASHI S, CHO B, MUTAGUCHI J, et al. Surgical navigation improves renal parenchyma volume preservation in robot-assisted partial nephrectomy: a propensity score matched comparative analysis[J]. *J Urol*, 2020, 204(1): 149-156.
- [22] 黄奕昕, 邹湘鹏, 张志凌, 等. 肾部分切除术后术侧近期肾功能保留的相关因素分析[J]. 中华外科杂志, 2023, 61(12): 1099-1103.

(张西倩 编辑)

本文引用格式: 邓圆圆, 吴升, 向从明. 肾部分切除术后近期术侧肾功能损失的危险因素及预测模型构建[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(1): 62-67.

Cite this article as: DENG Y Y, WU S, XIANG C M. Risk factors and predictive model for short-term ipsilateral renal function loss after partial nephrectomy[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2025, 35(1): 62-67.