

输尿管软镜取石术后发热及尿源性脓毒血症风险预测模型的构建

尹冰德^{1▲} 蒋东真^{1▲} 孙超² 黄泽旭³ 王杭⁴ 何昶^{1△}

(¹复旦大学附属闵行医院泌尿外科 上海 211099; ²上海市闵行区古美社区卫生服务中心全科 上海 201101;

³上海市闵行区梅陇社区卫生服务中心全科 上海 201100; ⁴复旦大学附属中山医院泌尿外科 上海 200032)

【摘要】 目的 回顾性分析输尿管软镜取石术后发热及发生尿源性脓毒血症的相关因素,初步建立尿源性脓毒血症的预测评分系统。**方法** 分析2022年12月至2023年12月在复旦大学附属闵行医院诊断为肾结石、输尿管结石并接受一期输尿管软镜取石术的患者临床资料,按照回顾性队列研究设计,收集患者术前血常规、尿常规、中段尿培养、C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、降钙素原(procalcitonin, PCT)及平扫CT各项影像学特征。采用Logistic回归分析筛选术后发生尿源性脓毒血症的危险因素,利用列线图对其风险进行评分。**结果** 本研究共纳入571例患者,术后发生全身感染73例,发生尿源性脓毒血症19例。单因素分析结果提示:术前血白细胞计数升高、尿白细胞计数升高、CRP升高、PCT升高、尿细菌培养阳性、肾盂黏膜增厚、肾盂积水、肾外渗出、结石负荷与术后发热和尿源性脓毒血症相关,此外尿亚硝酸盐阳性与术后发热相关。多因素分析结果显示尿白细胞计数升高(OR=2.62, $P=0.01$)、尿细菌培养阳性(OR=5.21, $P=0.04$)、肾盂黏膜增厚(OR=11.31, $P<0.01$)和肾外渗出(OR=9.53, $P<0.01$)与术后发热显著相关,尿细菌培养阳性(OR=6.84, $P=0.04$)、肾盂黏膜增厚(OR=5.92, $P=0.02$)和肾外渗出(OR=7.01, $P=0.03$)与术后发生尿源性脓毒血症显著相关。根据多因素Logistic分析结果,通过nomogram图可预测泌尿系结石患者腔内微创手术后发热和尿源性脓毒血症的风险概率。内部验证结果显示列线图模型的校准曲线预测值与实际值基本一致,训练队列和测试队列AUC分别为0.86(0.80~0.91)和0.82(0.74~0.91),模型具有正的净收益。**结论** 肾盂黏膜增厚、肾外渗出和尿细菌培养阳性是上尿路结石患者发生尿源性脓毒血症的3个相关因素。本研究成功建立并应用于尿源性脓毒血症的预测评分系统,或可辅助决策上尿路结石患者的手术方案及手术时机。

【关键词】 上尿路结石; 尿源性脓毒血症; 感染

【中图分类号】 R693+.4 **【文献标志码】** A **doi:** 10.3969/j.issn.1672-8467.2026.05.007

Development of a predictive scoring system for fever and urosepsis after ureteroscopic ureterolithotomy in patients with upper urinary calculi

YIN Bing-de^{1▲}, JIANG Dong-zhen^{1▲}, SUN Chao², HUANG Ze-xu³, WANG Hang⁴, HE Chang^{1△}

(¹Department of Urology, Minhang Hospital, Fudan University, Shanghai 211099, China; ²Department of General Medicine, Gumei Community Health Service Center, Minhang District, Shanghai 201101, China; ³Department of General Medicine, Meilong Community Health Service Center, Minhang District, Shanghai 201100, China;

⁴Department of Urology, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China)

【Abstract】 Objective To retrospectively analyze the associated factors of postoperative fever and urosepsis after flexible ureteroscopy, and to preliminary establish a urosepsis prediction scoring system.

复旦大学附属闵行医院院级新苗课题(2022MHL07)

▲YIN Bing-de and JIANG Dong-zhen contributed equally to this work

△Corresponding author E-mail: 454477363@qq.com

网络首发时间: 2026-09-02 14:20:24 网络首发地址: <https://link.cnki.net/urlid/31.1885.R.20260901.2308.006>

Methods To analyze the clinical data of patients diagnosed with renal calculi and ureteral calculi who underwent one-stage ureteroscopic ureterolithotomy in Minhang Hospital, Fudan University from Dec 2022 to Dec 2023 in a retrospective cohort study, preoperative blood routine, urine routine, midcourse urine culture, C-reactive protein (CRP), procalcitonin (PCT) and unenhanced CT findings were analyzed. Logistic regression analysis was used to screen the risk factors of postoperative urosepsis, and nomogram was used to score the risk factors. **Results** Of the enrolled 571 patients in this study, 73 cases had systemic infection, and 19 cases had urosepsis. Univariate analysis showed that elevated blood leukocyte count, elevated urine leukocyte count, elevated CRP, elevated PCT, positive urine bacterial culture, thickening of renal pelvis, hydronephrosis, extrarenal exudation, and stone burden were associated with postoperative fever and urosepsis. In addition, positive urinary nitrite was associated with postoperative fever. Multivariate analysis showed that elevated blood leukocyte count ($OR=2.62, P=0.01$), positive urinary bacteria culture ($OR=5.21, P=0.04$), thickening of renal pelvis ($OR=11.31, P<0.01$) and extrarenal exudation ($OR=9.53, P<0.01$) were significantly associated with postoperative fever. Positive urine culture ($OR=6.84, P=0.04$), thickening of renal pelvis ($OR=5.92, P=0.02$) and extrarenal exudation ($OR=7.01, P=0.03$) were significantly associated with postoperative urosepsis. Based on Logistic multivariable analysis, nomogram map could forecast the risk probability of systemic infection and urosepsis after endoscopic urological surgery in patients with lithiasis. The internal validation results showed that the predicted value of the calibration curve of the nomogram model was basically consistent with the actual value, and the AUCs of the training cohort and the test cohort were 0.86 (0.80–0.91) and 0.82 (0.74–0.91) respectively, indicating that the model had a positive net benefit. **Conclusion** Renal pelvic wall thickening, extrarenal exudation, and positive bacterial urine culture were three factors associated with urosepsis in patients with upper urinary tract calculi. A predictive scoring system for urosepsis was established and applied, and it may assist in decision-making regarding the surgical plan and timing for patients with upper urinary tract calculi.

【Key words】 upper urinary calculi; urosepsis; infection

* This work was supported by Hospital-level New Seedling Project of Minhang Hospital, Fudan University (2022MHLC07).

尿石症(尿路结石)是一种普遍疾病,影响着全球 2%~20% 的人口,5 年内的复发率为 30%~50%^[1]。在各种治疗方式中,输尿管软镜已成为治疗上尿路结石(包括肾盂和输尿管近端结石)的常用微创方法。术后发热和泌尿系统败血症是输尿管软镜取石术的并发症之一,术后发热虽然在许多情况下是短暂且自限性的,但也可能是更严重并发症的预兆,如尿源性脓毒血症。及早识别这些并发症的高风险患者对于实施预防措施(例如置管引流及抗生素预防)、及时管理和适当分配医疗资源至关重要。多项研究调查了与输尿管软镜取石术后发热和泌尿源性脓毒血症相关的各种危险因素,包括患者相关因素(如年龄、合并症、术前菌尿)、结石特征(如大小、位置、成分)和手术因素(如手术时间、软镜负压鞘的使用)。目前尚无结合多项影像学指标的一期输尿管软镜取石术的尿源性脓毒血

症风险预测模型。本研究基于术前 CT 影像学的感染特征作为相关因素并进行分析。

资 料 和 方 法

一般资料 回顾性收集 2022 年 12 月至 2023 年 12 月因上尿路结石于复旦大学附属闵行医院手术治疗的患者的信息。包括患者的基本资料(性别、年龄、合并的慢性疾病等),影像学数据(结石位置、大小、积水、肾盂黏膜增厚、肾外渗出等)、术前检验数据[血常规、C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、降钙素原(procalcitonin, PCT)、尿常规、尿细菌培养等]及手术方式。如术前中段尿培养阳性需根据药物敏感试验使用抗菌药物,待中段尿培养转阴后手术。术前血常规白细胞、CRP 及 PCT 升高的患者,抗感染治疗指标好转后再考虑软镜取石。为了建

立和评价预测模型,将初始患者病历数据按7:3的比例,随机分为训练队列和测试队列。

纳入标准:(1)肾和输尿管结石;(2)结石最大径<2 cm;(3)输尿管无严重狭窄。排除标准:(1)未控制的尿路感染及脓肾;(2)严重凝血功能障碍;(3)输尿管严重狭窄扭曲;(4)严重心肺功能障碍。本研究通过上海市闵行区中心医院伦理审查委员会伦理审查(批件号:2022-批件-038-01K),所有患者均签署知情同意书。

手术方式 截石位消毒铺巾,经尿道输尿管硬镜进入膀胱,患侧输尿管开口置入Cook超滑导丝于患者肾盂,撤输尿管镜并固定导丝,顺导丝轻柔置入F12/14前端可弯输尿管软镜鞘,软镜鞘置于输尿管结石下方或肾盂出口处,置鞘成功后经鞘内置入输尿管软镜,检查输尿管、肾盂肾盏,发现结石后采用钬激光(能量1.6J、频率20HZ)将结石粉末化,结石碎块必要时采用取石网篮将其取出。结石清除成功后,留置导丝于上尿路,并顺导丝留置F5双J管一根,2周左右拔除。

手术相关数据 记录手术相关数据包括患者生命体征、血常规、尿常规、CRP、PCT及尿细菌培养。根据以上指标评估患者感染情况,分为3类:(1)无发热;(2)术后发热,患者腋温升高>37.5℃且无尿源性脓毒血症表现;(3)尿源性脓毒血症,上尿路结石患者围手术期根据序贯器官衰竭评估(sequential organ failure assessment, SOFA)评分,评分≥2分,提示2个及以上器官功能障碍,诊断为尿源性脓毒血症^[2]。肾外渗出的定义及表现:CT检查发现肾周脂肪位置纹理变化,呈渗出改变,提示可能感染影响到肾周^[3]。肾盂黏膜增厚的定义及表现:肾脏增强CT提示黏膜强化。

统计学分析 比较训练队列中术后有无发热及尿源性脓毒血症患者的临床资料差异。计量资料满足正态性分布采用 $\bar{x}\pm s$ 描述,两独立样本 t 检验分析两组间差异,非正态分布数据采用M(P₂₅, P₇₅)描述,组间差异采用Wilcoxon秩和检验;计数资料以n(%)表示,两组间差异比较采用 χ^2 检验或Fisher精确检验。采用单因素Logistic回归分析影响上尿路结石患者术后发热及尿源性脓毒血症的危险因素,筛选潜在变量。

基于多因素Logistic回归自变量的回归系数,建立上尿路结石与发热及尿源性脓毒血症相关的个体化列线图预测模型。采用ROC的AUC对列线

图模型在训练队列和测试队列的鉴别诊断效能进行评估,AUC值越接近1,提示预测模型的判别能力越强。通过DeLong统计检验对训练队列和测试队列AUC面积进行显著性检验。采用R3.6.2软件包进行统计学分析。 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

患者一般资料 本研究纳入患者571例,其中68例来自闵行区古美街道和梅陇镇社区卫生服务中心的转诊患者。训练队列为399例,测试队列为172例。术后发生全身感染和尿源性脓毒血症患者分别为73例(12.8%),19例(3.3%),患者基本资料及发生术后发热情况见表1。

表1 患者术后发热及脓毒血症的一般资料
Tab 1 General information of patients with postoperative fever and urosepsis (n)

Projects	Postoperative fever (n=73)	Urosepsis (n=19)
Age (y)		
≤60	38	8
>60	35	11
Gender		
Male	44	8
Female	29	11
Diabetes	13	9
Blood white blood cell count		
Normal	45	10
Abnormal	28	9
Urine white blood cell count		
Normal	27	2
Abnormal	39	14
Full field	7	3
Nitrite		
Negative	64	16
Positive	9	3
CRP		
Normal	31	2
Abnormal	42	17
PCT		
Normal	31	2
Abnormal	42	17
Urine culture		
Negative	63	13
Positive	10	6

(续表 1)

Projects	Postoperative fever (n=73)	Urosepsis (n=19)
Renal pelvis thickening		
No	45	7
Yes	28	12
Renal pelvis hydronephrosis		
Mild	41	6
Moderate	20	8
Severe	12	5
Renal exudation		
No	23	3
Yes	50	16
Stone burden (cm)		
≤1	47	7
(1-2]	18	10
>2	8	2

CRP:C-reactive protein;PCT:Procalcitonin.

单因素 Logistic 回归分析结果见表 2,术前血白细胞计数升高、尿白细胞计数升高、CRP 升高、PCT 升高、尿细菌培养阳性、肾盂黏膜增厚、肾盂积水、肾外渗出、结石负荷与术后发热和尿源性脓毒血症相关,此外尿亚硝酸盐阳性与术后发热相关。多因素 Logistic 回归分析结果显示(表 3),尿白细胞计数升高(OR=2.62, $P=0.01$)、尿细菌培养阳性(OR=5.21, $P=0.04$)、肾盂黏膜增厚(OR=11.31, $P<0.001$)和肾外渗出(OR=9.53, $P<0.001$)与术后发热显著相关,尿细菌培养阳性(OR=6.84, $P=0.04$)、肾盂黏膜增厚(OR=5.92, $P=0.02$)和肾外渗出(OR=7.01, $P=0.03$)与术后发生尿源性脓毒血症显著相关。

根据多因素 Logistic 回归分析结果,通过 nomogram 图可预测泌尿系结石患者输尿管软镜取石术后发生术后发热(图 1)和尿源性脓毒血症(图 2)的风险概率。

表 2 术后发生全身感染及尿源性脓毒血症的单因素分析

Tab 2 Univariate analysis of postoperative systemic infection and urosepsis

	Postoperative fever			Postoperative urosepsis		
	OR	95%CI	P	OR	95%CI	P
Elevated blood leukocyte count	2.12	1.19-3.77	0.010	2.64	1.03-6.80	0.04
Elevated urine leukocyte count	3.50	2.11-5.80	<0.001	7.16	2.93-17.51	<0.001
Nitrite positive	2.95	1.12-7.76	0.030	2.96	0.78-11.30	0.110
Elevated CRP	4.35	2.47-7.68	<0.001	21.25	4.79-94.33	<0.001
Elevated PCT	3.91	2.22-6.86	<0.001	19.68	4.44-87.31	<0.001
Positive urine bacterial culture	6.13	2.02-18.60	<0.010	12.46	3.85-40.31	<0.001
Thickening of renal pelvis	11.70	5.30-25.82	<0.001	14.90	5.39-41.19	<0.001
Degree of hydronephrosis	2.82	1.85-4.32	<0.001	3.40	1.95-5.96	<0.001
Extrarenal exudation	9.15	4.99-16.80	<0.001	13.33	3.77-47.15	<0.001
Stone burden	1.60	1.04-2.47	0.030	2.56	1.35-4.84	<0.010

表 3 术后发热及尿源性脓毒血症的多因素分析

Tab 3 Multivariate analysis of postoperative fever and urosepsis

	Postoperative fever			Postoperative urosepsis		
	OR	95%CI	P	OR	95%CI	P
Elevated blood leukocyte count	1.55	0.66-3.65	0.31	0.66	0.15-2.95	0.59
Elevated urine leukocyte count	2.62	1.29-5.32	0.01	1.39	0.41-4.74	0.60
Nitrite positive	2.37	0.60-9.31	0.22	1.89	0.56-8.72	0.32
Elevated CRP	0.98	0.39-2.47	0.96	3.61	0.43-30.37	0.24
Elevated PCT	1.31	0.52-3.32	0.56	4.35	0.58-32.69	0.15
Positive urine bacterial culture	5.21	1.05-25.85	0.04	6.84	1.02-45.69	0.04
Thickening of renal pelvis	11.31	3.87-33.03	<0.001	5.92	1.39-25.26	0.02
Degree of hydronephrosis	1.65	0.88-3.10	0.12	1.85	0.61-5.57	0.27
Extrarenal exudation	9.53	4.16-21.81	<0.001	7.01	1.21-40.72	0.03
Stone burden	1.24	0.67-2.31	0.50	1.89	0.62-5.80	0.27

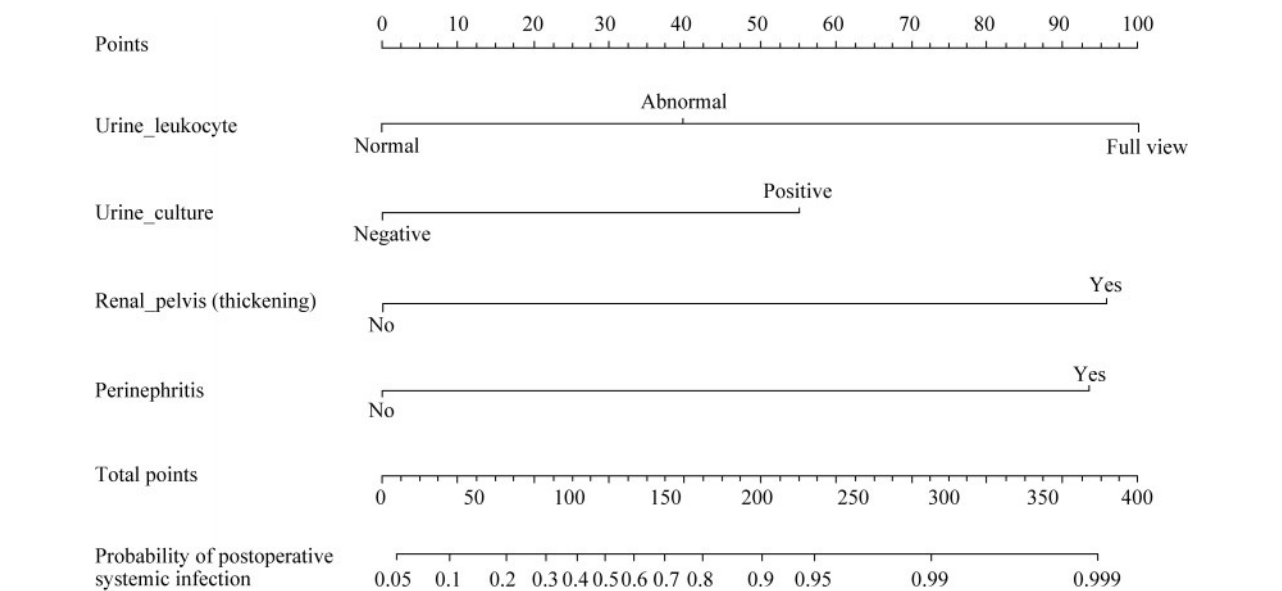


图1 术后发热的预测评分系统
Fig 1 Predictive scoring system for postoperative fever

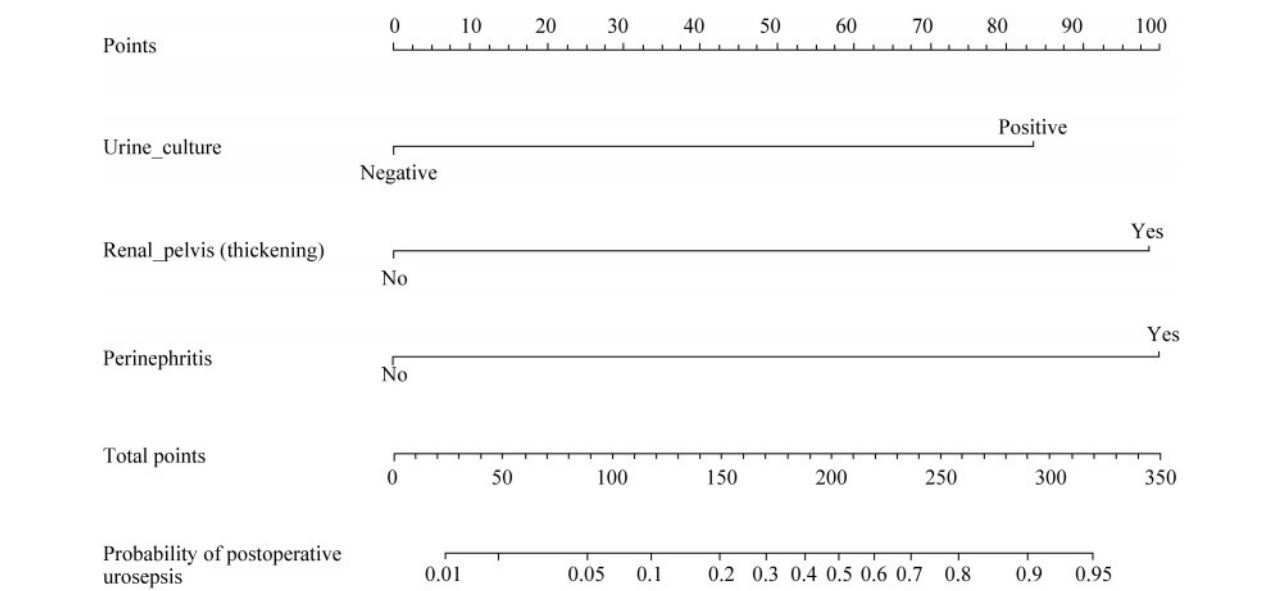
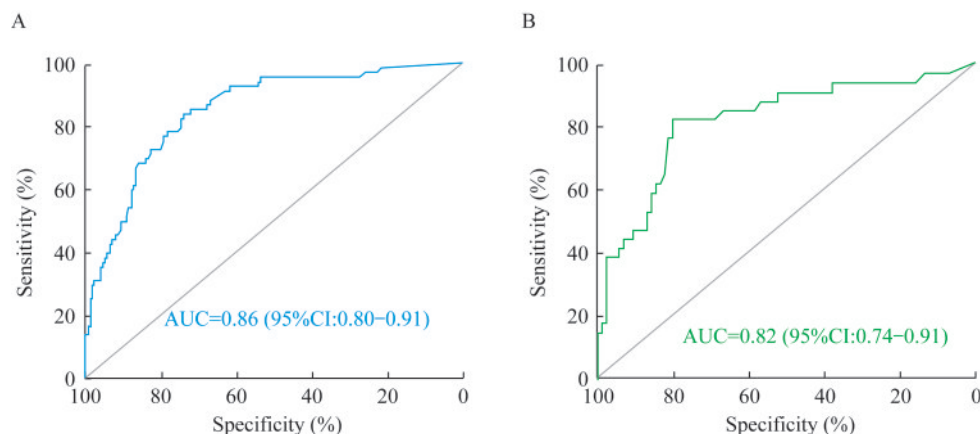


图2 术后发生尿源性脓毒血症的预测评分系统
Fig 2 Predictive scoring system for postoperative urosepsis

采用ROC对列线图模型在训练队列和测试队列的鉴别诊断效能进行评估,训练队列和测试队列AUC分别为0.86(0.80~0.91)和0.82(0.74~0.91)(图3A、3B)。测试队列的AUC稍低于训练队列,但对两AUC面积差异进行DeLong统计检验发现,列线图模型在两队列的检验效能差异无统计学意义($D=0.604, P=0.546$),提示列线图模型在训练队列和测试队列均效果良好。

讨 论

尿源性脓毒血症是因尿路感染引起的复杂炎症反应,可能危及生命^[4-5]。其病理基础为肾盂内压增高,导致细菌及其代谢产物入血,引发全身炎症反应综合征^[6-8]。由于早期症状不典型,尿源性脓毒血症在临床实践中常被忽视,延迟治疗可能导致感染性休克并显著降低救治成功率,因此早期发现有



A: ROC curves of the training cohort; B: ROC curves for validation cohorts.

图3 验证列线图预测能力的ROC曲线

Fig 3 ROC curve of nomogram to verify the predictive ability

助于提高成功率^[9]。目前,临床中对尿源性脓毒血症的早期判别主要依赖患者体温、血压、神志变化及感染指标(血常规、CRP、PCT),确诊则需血培养支持。然而,对于免疫力低下或合并重要器官功能不全的危重患者,病情可能迅速恶化并危及生命^[10-14]。

本研究通过单因素和多因素 Logistic 回归分析,确定肾盂黏膜增厚、肾外渗出、尿培养阳性是一期输尿管软镜术后尿源性脓毒血症的相关因素,并构建预测模型与评分体系。通过 ROC 曲线及 AUC 值分析,验证了模型的预测效能和临床价值,为术前评估提供了理论依据。

肾盂黏膜增厚是一种重要的影像学表现,提示局部炎症或慢性感染的存在,增加术后感染风险;肾外渗出则表明炎症已扩散至肾包膜以外,提示感染更为严重,术中细菌播散风险显著升高;尿培养阳性提供了直接的微生物学证据,是尿源性脓毒血症发生的基础。尽管术前抗菌治疗可能使尿培养结果转阴,但本研究发现,即使尿培养转阴,若影像学指标(如肾周渗出、肾盂黏膜增厚)异常,患者术后感染风险仍显著增加。这表明,反映局部组织炎症负荷的影像学指标比短暂的尿培养结果更能决定术后感染风险。

传统感染指标(如血白细胞计数、CRP 和 PCT)在预测术后感染方面存在一定局限性^[12-13]。血白细胞计数容易受到疼痛等非感染因素影响,特异性较低;CRP 和 PCT 的升高多提示革兰阴性菌感染,但对于真菌、革兰阳性菌或病毒感染的敏感性较低。本研究发现,中段尿培养阳性、CT 提示肾周渗出和

肾盂黏膜增厚等直接反映局部感染状态的指标,具有更高的特异性和预测能力。这些发现表明,尿源性脓毒血症虽然表现为全身性疾病,但其根本驱动因素是局部泌尿系统感染。全身炎症标志物容易受到手术应激或术后疼痛等因素的干扰,特异性较低,而影像学改变提供了组织炎症或结构损伤的直接证据,即使抗生素治疗后尿培养转阴,局部感染风险依然存在^[15-16]。

我们认为术前风险评估应采用多模式方法,结合影像学和微生物学数据,避免单纯依赖全身炎症标志物。通过整合影像学发现和详细微生物学数据,可以更准确地评估患者的感染状态,为术后风险分层提供指导。这种方法有助于优化临床决策,尤其是在术前明确患者存在上尿路感染的情况下,能够显著降低术后发热及尿源性脓毒血症的发生率。

基于上述研究结果,我们建立了预测模型和评分系统,为术前风险评估提供了可操作工具。通过 ROC 曲线及 AUC 值分析,验证了该模型的预测效能。对于模型识别为高风险的患者,建议采取以下预防措施:术前积极抗感染治疗、留置输尿管支架引流等,以有效降低术后并发症风险。该预测模型对泌尿外科手术策略制定具有重要意义,尤其有助于推动无管化或完全无管化输尿管软镜技术的应用。通过术前精准预测和有效预防,患者术后恢复速度和生活质量可显著提高,这也契合加速康复外科的理念。

此外,该模型还为分期手术提供了明确指征。对于影像学检查显示肾周渗出或肾盂黏膜增厚持

续存在的患者,即使中段尿培养已转阴,也建议分期手术。术前充分的影像学 and 微生物学评估对手术安全性和术后效果至关重要。将手术时机延至肾外渗出改善、肾盂黏膜增厚消失后,可显著降低术后尿源性脓毒血症风险^[17-18]。

综上所述,本研究通过单中心数据分析,识别出肾盂黏膜增厚、肾外渗出和尿培养阳性是一期输尿管软镜术后尿源性脓毒血症的3个相关因素,成功构建了术前预测模型并验证了其临床价值。这一模型有助于泌尿外科手术方案及手术时机的优化,为减少术后并发症提供了科学依据,或将推动更多患者快速康复,提高术后生活质量。

作者贡献声明 尹冰德 数据采集、统计和分析,论文撰写。蒋东真 数据采集,论文撰写。孙超,黄泽旭 数据采集。王杭,何昶 论文构思、撰写和修订。

利益冲突声明 所有作者均声明不存在利益冲突。

参 考 文 献

- [1] Kachkoul R, Touimi GB, Mouhri GEL, *et al.* Urolithiasis: History, epidemiology, aetiologic factors and management [J]. *Malays J Pathol*, 2023, 45(3):333-352.
- [2] Seymour CW, Liu VX, Iwashyna TJ, *et al.* Assessment of clinical criteria for sepsis: for the third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3) [J]. *JAMA*, 2016, 315(8):762-774.
- [3] 尹冰德,黄嘉琦,何敏珂,等.肾外渗出在输尿管软镜取石术后尿源性脓毒症的术前预测价值[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2023, 38(9):705-708.
- [4] Wang M, Yang Z, He N, *et al.* Predictive model of systemic inflammatory response syndrome after percutaneous nephrolithotomy for kidney calculi based on logistic regression[J]. *Am J Transl Res*, 2023, 15(6):4138-4146.
- [5] Wagenlehner FM, Lichtenstern C, Rolfes C, *et al.* Diagnosis and management for urosepsis [J]. *Int J Urol*, 2013, 20(10):963-970.
- [6] 吴海洋,李恭会,王正会,等.基于术后2 h血白细胞计数的即刻干预治疗腔内碎石术后发热性休克的动物实验及临床研究[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2017, 38(1):47-50.
- [7] de Coninck V, Keller EX, Somani B, *et al.* Complications of ureteroscopy: a complete overview [J]. *World J Urol*, 2020, 38(9):2147-2166.
- [8] Hong X, Liu G, Chi Z, *et al.* Predictive model for urosepsis in patients with upper urinary tract calculi based on ultrasonography and urinalysis using artificial intelligence learning[J]. *Int Braz J Urol*, 2023, 49(2):221-232.
- [9] Haas CR, Li G, Hyams ES, *et al.* Delayed decompression of obstructing stones with urinary tract infection is associated with increased odds of death [J]. *J Urol*, 2020, 204(6):1256-1262.
- [10] 李贵忠,满立波,王海,等.比较降钙素原、C反应蛋白和血白细胞计数在经皮肾镜取石术后脓毒症诊断中的价值[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2017, 38(1):42-46.
- [11] 邵怡,鲁军,郑军华.术前/术后2 h血白细胞比联合qSOFA对输尿管软镜术后尿脓毒血症的预测价值[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2020, 41(4):282-286.
- [12] Lu X, Zhou B, Hu D, *et al.* Emergency decompression for patients with ureteral stones and SIRS: a prospective randomized clinical study [J]. *Ann Med*, 2023, 55(1):965-972.
- [13] Dybowski B, Bres-Niewada E, Rzeszutko M, *et al.* Risk factors for infectious complications after retrograde intrarenal surgery- a systematic review and narrative synthesis [J]. *Cent European J Urol*, 2021, 74(3):437-445.
- [14] 刘余庆,卢剑,刘可,等.输尿管软镜治疗上尿路结石后全身炎症反应综合征的预测模型[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2016, 37(12):923-927.
- [15] Li AT, Moussa A, Gus E, *et al.* Biomarkers for the early diagnosis of sepsis in burns: systematic review and meta-analysis [J]. *Ann Surg*, 2022, 275(4):654-662.
- [16] de Lorenzis E, Alba AB, Cepeda M, *et al.* Bacterial spectrum and antibiotic resistance of urinary tract infections in patients treated for upper urinary tract calculi: a multicenter analysis [J]. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2020, 39(10):1971-1981.
- [17] He C, Chen H, Li Y, *et al.* Antibiotic administration for negative midstream urine culture patients before percutaneous nephrolithotomy [J]. *Urolithiasis*, 2021, 49(6):505-512.
- [18] Wagenlehner FME, Bjerkklund Johansen TE, Cai T, *et al.* Epidemiology, definition and treatment of complicated urinary tract infections [J]. *Nat Rev Urol*, 2020, 17(10):586-600.

(收稿日期:2024-05-17; 编辑:王蔚)