

# 输尿管软镜下钬激光碎石术后并发 SIRS 早期护理 预警模型的构建与应用

缪艳, 赵春燕, 朱莺

复旦大学附属闵行区中心医院胸外科 上海

**【摘要】目的** 探讨 fURL 术后并发 SIRS 的复发风险因素, 构建早期护理预警模型。**方法** 回顾性分析 374 例 fURL 患者的临床资料, 2024 年 1 月至 2023 年 6 月为验证组 86 例。筛选出与 SIRS 相关的危险因素, 进行 COX 回归分析, 确定独立危险因素及预后指数 (PI)。根据 PI 值进行危险分层, 并通过 ROC 分析验证模型准确性。**结果** 单因素分析显示年龄、性别、糖尿病等与 SIRS 相关 ( $P < 0.05$ )。COX 多因素分析确定为独立危险因素, 并得出 PI 方程。**结论** 年龄、性别、糖尿病等为 fURL 术后 SIRS 的独立危险因素。构建的 PI 预测模型经验证具有较高预测价值, 可为泌尿护士提供早期预警、诊断和治疗指导。

**【关键词】** fURL, SIRS, 预警模型, 早期护理

**【基金项目】** 闵行区中心医院院级课题新苗-护理, 编号: 2024MHXM16

**【收稿日期】** 2024 年 9 月 6 日 **【出刊日期】** 2024 年 10 月 28 日 **【DOI】** 10.12208/j.ijnr.20240313

## Construction and application of early nursing warning model for SIRS after holmium laser lithotripsy under ureteroscopy

Yan Miao, Chunyan Zhao, Ying Zhu

Department of Thoracic Surgery, Minhang District Central Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai

**【Abstract】 Objective** To explore the risk factors for recurrence of SIRS after fURL surgery and construct an early nursing warning model. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 374 fURL patients, with 86 cases in the validation group from January 2024 to June 2023. Screen out risk factors related to SIRS, conduct COX regression analysis, determine independent risk factors and prognostic index (PI). Perform hazard stratification based on PI values and validate the accuracy of the model through ROC analysis. **Results** Univariate analysis showed that age, sex and diabetes were correlated with SIRS ( $P < 0.05$ ). Cox multivariate analysis identified independent risk factors and derived the PI equation. **Conclusion** Age, sex and diabetes are independent risk factors for SIRS after fURL. The constructed PI prediction model has been empirically proven to have high predictive value and can provide early warning, diagnosis, and treatment guidance for urological nurses.

**【Keywords】** fURL, SIRS, warning model, early care

经尿道输尿管软镜下钬激光碎石(fURL)是泌尿外科微创手术, 并发症少、恢复快, 结石清除率高, 但尿路感染是常见并发症, 可能导致尿源性脓毒症威胁患者安全, 增加医疗成本[1]。因此, 需早期识别全身炎症反应综合征(SIRS)并及时治疗[2]。但目前缺乏专业早期预警工具。本研究旨在分析 fURL 术后并发 SIRS 独立危险因素, 构建早期护理预警模型, 为泌尿专科护理提供前瞻性评估工具, 阻断尿源性脓毒症发生。

### 1 资料与方法

#### 1.1 研究对象及观察指标

回顾性分析 2021 年 01 月至 2024 年 01 月于上海市闵行区中心医院行经尿道输尿管软镜下钬激光碎石手术的 374 例患者临床资料作为建模组, 其中发生 SIRS 患者为病例组共 36 例。2024 年 1 月至 2023 年 6 月为验证组 86 作为验证组, 其中发生 SIRS 16 例。收集患者临床资料, 其中包含患者年龄、性别、体质指数

(BMI)、糖尿病史、高血压史、肾积水程度、结石位置、结石最大直径、术前双 J 管留置时间、手术时间、术前尿培养、术前尿亚硝酸盐等 12 项指标。

1.2 数据处理及统计学方案

采用 SPSS 23.0 进行统计学分析。分类变量通过频数及比率表示, 采用  $\chi^2$  检验进行单因素分析。将单因素分析得到有意义的变量纳入 Cox 回归风险模型行多因素分析,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。根据独立危险因素及回归系数得出预后指数 (prognostic index, PI) 方程:

$$PI = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_m X_m$$

2 结果

2.1 fURL 术后 SIRS 发生率及两组患者一般情况比较

2021 年 01 月至 2024 年 01 月我院 fURL 手术治疗上尿路结石患者共 374 例, 术后共 36 例患者出现 SIRS, 占比 9.63%; 338 例患者未出现 SIRS, 占比 91.37%。单因素分析年龄、性别、糖尿病、肾积水程度、结石最大直径、手术时间、术前尿培养阳性、术前尿亚硝酸盐与 SIRS 具有相关性 ( $P < 0.05$ ), 见表 1。

表 1 374 例行 fURL 术患者一般情况比较

变量	建模组总例数	SIRS 组	观察组	$\chi^2$	P
年龄 (岁)	≥60 岁	148 (39.6)	14 (38.9)	4.977	0.026
	<60 岁	226 (60.4)	22 (61.1)		
性别	男	224 (59.9)	16 (44.4)	3.958	0.047
	女	150 (40.1)	20 (55.6)		
BMI	<24 kg/m <sup>2</sup>	186 (49.7)	17 (47.2)	0.039	0.843
	≥24 kg/m <sup>2</sup>	188 (50.3)	19 (52.8)		
糖尿病	无	289 (77.3)	21 (72.2)	8.136	0.004
	有	85 (22.7)	15 (27.8)		
高血压	无	186 (49.7)	14 (38.9)	1.874	0.171
	有	188 (50.3)	22 (61.1)		
肾积水程度	轻中度	154 (41.2)	9 (25.0)	4.304	0.038
	重度	220 (58.8)	27 (75.0)		
结石位置	输尿管	183 (48.9)	23 (63.9)	3.567	0.06
	肾盂、肾盏	191 (51.1)	13 (36.1)		
结石最大直径	≥2 cm	80 (21.4)	14 (38.9)	7.254	0.007
	< 2 cm	294 (78.6)	22 (61.1)		
术前留置双 J 管	无	111 (29.7)	8 (22.2)	1.061	0.303
	有	263 (70.3)	28 (87.8)		
手术时间	≥90 min	143 (38.2)	21 (58.3)	6.813	0.009
	< 90 min	231 (61.8)	15 (41.7)		
术前尿培养	阴性	150 (40.1)	21 (58.3)	5.509	0.019
	阳性	224 (59.9)	15 (41.7)		
术前尿亚硝酸盐	阴性	329 (88.0)	27 (75.0)	5.046	0.025
	阳性	45 (12.0)	9 (25.0)		

2.2 COX 多因素回归分析

患者 fURL 术后出现 SIRS 作为因变量, 将上述有意义变量作为自变量进行 COX 多因素回归分析, 结果显示, 年龄、性别、合并糖尿病、重度肾积水、手术时间 ≥ 90 min、术前尿培养阳性为 fURL 术后出

现 SIRS 的独立危险因素 ( $P < 0.05$ ), 并得出预后指数方程

$$(PI) = 1.606 \times \text{年龄} + 1.267 \times \text{性别} + 1.545 \times \text{糖尿病 (有)} + 1.554 \times \text{重度肾积水} + 1.695 \times \text{手术时间} \geq 90 \text{ min} + 1.658 \times \text{尿培养阳性}, \text{ 见表 2。}$$

表 2 影响 RSIR 术后出现的 Cox 分析结果

变量	β	SE	Wald	自由度	P	OR)	95%CI	
							下限	上限
年龄 (≥60 岁)	1.606	0.585	7.543	1	0.006	4.983	1.584	15.676
性别 (女)	1.267	0.625	4.106	1	0.043	3.550	1.042	12.088
糖尿病 (有)	1.545	0.226	2.454	1	0.008	4.925	1.687	8.124
重度肾积水	1.554	0.321	2.884	1	0.013	4.896	1.254	7.584
结石最大直径	0.654	0.901	0.527	1	0.468	1.924	0.329	11.256
手术时间 ≥90 min	1.695	0.265	2.968	1	0.032	3.885	1.254	6.847
术前尿培养	1.658	0.264	2.645	1	0.011	3.935	1.554	6.251
术前尿亚硝酸盐	1.170	0.664	3.105	1	0.078	3.223	0.877	11.850

### 3 讨论

全球范围内泌尿路结石发病率约为 1%~5%，其中上尿路结石约占 70%。根据 EAU 指南推荐，fURL 作为上尿路结石，最为常用的一种手术方式，其安全性和有效率已得到验证<sup>[3]</sup>，但由于 fURL 术中容易导致肾盂内高压，仍有部分患者术后并发 SIRS，严重病例甚至发展为脓毒性休克或多器官功能障碍，导致患者死亡可能<sup>[4]</sup>。因此，明确 fURL 术后并发 SIRS 的相关危险因素及机制对逆行上尿碎石术患者预后具有重要意义。本研究结果显示，fURL 术 SIRS 发生率约为 9.63%，其中，年龄、性别、合并糖尿病、重度肾积水、手术时间 ≥90 min、术前尿培养阳性是 fURL 术后出现 SIRS 独立危险因素，通过独立危险因素得出模型，ROC 曲线结果 AUC=0.82 也证实此模型准确性较高，可作为泌尿专科护理人员观察护理的一项有效工具，预防逆行上尿碎石术患者术后 fURL 出现及治疗，阻断脓毒性休克或多器官功能障碍发生。

上尿路碎石术后女性患者比男性患者更容易发生尿路感染。这可能是由于泌尿道风险较大，女性患者感染率高于男性患者。也可能与女性会阴部保持卫生困难、绝经期雌激素水平下降引起老年性萎缩性阴道炎等因素有关<sup>[5]</sup>。年龄 ≥60 岁的患者更易发生尿路感染。其机制可能与老年人免疫功能和机体反应较差有关。糖尿病患者免疫功能普遍较低，容易导致感染。其机制可能是高血糖使血浆渗透压升高，抑制免疫细胞功能。代谢紊乱的存在还可导致白细胞吞噬、杀菌功能的减弱，糖尿病引起急慢性并发症可进一步加重免疫功能的损害。此外，糖尿病患者尿液中含糖量高，易使菌种生长。一些研究也发现，当手术时间超过受试者工作特征曲线 (ROC) 102 分钟临界值时，灌注液吸收会相应增加，从而增加患者发生 SIRS 风险，因此，建议外科

医生在 90 分钟内控制手术时间<sup>[6-7]</sup>。早期预防和干预泌尿路感染也是非常重要的，术前应进行常规尿检查、尿培养和药物敏感性，积极使用敏感抗生素，动态监测尿白细胞的变化，术中严格遵守无菌操作原则，提高碎石技能<sup>[8]</sup>。当然，本研究也有一定局限性，单中心研究、样本量相对较小，纳入的变量相对较少，导致检测组间差异和潜在风险可能能力不足，未来需要更大样本量和不同区域的研究来进一步完善我们的 PI 模型。

综上，腔内碎石术后 SIRS 的危险因素对预防 SIRS 及避免并发症至关重要。PI 模型准确性高，为泌尿护士提供了术后尿路感染的早期预警、诊断和治疗依据。

### 参考文献

- [1] 周庆,谢波,王荣江,等.感染可能性评分对输尿管软镜术后尿脓毒症的早期预测价值[J].中华现代护理杂志, 2017, 23(1):4.
- [2] 吴少辉,严兵,何立彬,等.经皮肾镜致尿源性脓毒血症的危险因素及最佳干预时机的初步探讨[J].中华腔镜泌尿外科杂志(电子版),2022,16(03):210-213+218.
- [3] 魏海洋,时新宇,许长宝,等.tNPUAS 联合一次性输尿管软镜一期治疗 2.5~3.0 cm 非鹿角状肾结石术后发生 SIRS 相关危险因素分析[J].临床泌尿外科杂志, 2024, 39(4):325-330.
- [4] 孟伟,吕枫,张华军,等.伴上尿路结石的尿源性脓毒血症患者引流后早期或晚期行智能控压软镜碎石术的有效性和安全性[J].现代泌尿外科杂志,2024,29(02):126-129+145.
- [5] 徐小芳.雌三醇乳膏联合诺氟沙星胶囊对老年女性泌尿生殖道感染患者阴道环境及雌激素水平的影响[J].医学信息,2022,35(17):85-87.
- [6] 陆兵,徐宏博,李鹏,等.输尿管硬镜联合软镜碎石取石术治

疗老年输尿管结石有效性及术后发生 SIRS 的 Logistic 回归分析[J].中国老年学杂志, 2023,25(24):153-154.

[7] 张明伟,范帅,樊萍萍,et al.输尿管硬镜联合软镜碎石取石术治疗老年输尿管结石的临床效果及术后发生全身炎症反应综合征的危险因素[J].临床研究, 2024, 32(1):15-18.

[8] 许唯唯,蔡建红,李红波,等.输尿管双镜联合治疗 2 型糖尿

病合并复杂性输尿管结石的效果及术后脓毒症发生的影响因素[J].转化医学杂志,2023,12(06):357-363.

**版权声明:** ©2024 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**