

输尿管结石合并尿源性脓毒症患者术后入住重症监护病房的风险预测研究

黄鹏^{1,2} 蔡元铭^{1,2} 李莹^{1,2} 林建东^{1,2} 肖雄箭^{1,2}

¹ 福建医科大学附属第一医院重症医学科, 福建福州 350005; ² 福建医科大学附属第一医院滨海院区国家区域医疗中心重症医学科, 福建福州 350212

通信作者: 肖雄箭, Email: xxj1495@163.com

【摘要】目的 探讨输尿管结石合并尿源性脓毒症患者术后入住重症监护病房(ICU)的风险预警指标。**方法** 回顾性分析福建医科大学附属第一医院 2020 年 10 月至 2023 年 10 月诊治的 288 例输尿管结石合并脓毒症患者的临床资料,包括性别、年龄、住院时间、临床情况[体质量指数(BMI)、糖尿病、高血压、全身炎症反应综合征(SIRS)评分、序贯器官衰竭评分(SOFA)、快速 SOFA(qSOFA)]、一般指标[白细胞计数(WBC)、体温、呼吸频率、心率]、肾积水程度。根据术后是否入住 ICU 将患者分为入住 ICU 组和未入住 ICU 组,比较是否入住 ICU 两组患者上述临床资料的差异。采用单因素和多因素 Logistic 回归分析筛选出影响输尿管结石合并脓毒症患者入住 ICU 的危险因素,并绘制受试者工作特征曲线(ROC 曲线),分析各危险因素对患者入住 ICU 的预测效能。**结果** 最终入组 263 例患者,43 例(16.35%)患者入住 ICU,所有患者均康复出院。与未入住 ICU 组比较,入住 ICU 组住院时间明显延长($d: 8.42 \pm 1.50$ 比 5.51 ± 1.19),糖尿病患者比例、SIRS 评分、SOFA 评分、qSOFA 评分、体温 $>39.4^{\circ}\text{C}$ 或 $<35.8^{\circ}\text{C}$ 患者比例、呼吸频率 >20 次/min、心率 >90 次/min、重度肾积水程度患者比例均明显升高[糖尿病: 44.19% (19/43) 比 27.27% (60/220), SIRS 评分(分): 3(2, 4) 比 2(1, 3), SOFA 评分(分): 7(5, 9) 比 4(3, 6), qSOFA 评分(分): 2(1, 3) 比 0(0, 1), 体温 $>39.4^{\circ}\text{C}$ 或 $<35.8^{\circ}\text{C}$: 44.19% (19/43) 比 25.91% (57/220), 呼吸频率 >20 次/min: 37.21% (16/43) 比 21.82% (48/220), 心率 >90 次/min: 48.84% (21/43) 比 29.55% (65/220), 重度肾积水: 72.09% (31/43) 比 17.28% (38/220), 均 $P < 0.05$]。多因素 Logistic 回归分析显示,SOFA 评分、qSOFA 评分、肾积水程度是入住 ICU 的独立危险因素[优势比(OR)分别为 1.486、3.546、4.423, 95% 可信区间(95%CI)分别为 1.146 ~ 1.925、1.949 ~ 6.543、2.355 ~ 8.305, P 值分别为 0.003、 <0.001 、 <0.001]。ROC 曲线分析显示,SOFA 评分的 ROC 曲线下面积(AUC)最大为 0.824, qSOFA 的 AUC 与 SOFA 相似(0.802 比 0.824),肾积水的特异度最高为 82.7%。将 qSOFA 与肾积水程度联合诊断,建立联合预测模型,采用 Hosmer-Lemeshow 检验进行拟合优度检验,结果显示, $\chi^2 = 8.942$, $P = 0.257 > 0.05$,表明该联合指标的预测模型校准能力良好,ROC 曲线显示联合指标的诊断效能提高,优于 SOFA 评分(AUC: 0.889 比 0.824, $P = 0.047$)。**结论** qSOFA 和肾积水程度是输尿管结石合并尿源性脓毒症患者术后入住 ICU 的独立危险因素,两者联合诊断可很好地对此类患者作出入住 ICU 的风险预警。

【关键词】 输尿管结石合并尿源性脓毒症; 入住重症监护病房; 快速序贯器官衰竭评分; 肾积水; 危险因素

基金项目: 福建省自然科学基金(2021J05142)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2024.03.007

Risk prediction of patients with ureteral calculi complicated with urinary sepsis admitted to intensive care unit after operation

Huang Peng^{1,2}, Cai Yuanming^{1,2}, Li Ying^{1,2}, Lin Jiandong^{1,2}, Xiao Xiongjian^{1,2}

¹Department of Intensive Care Unit, the First Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou 350005, Fujian, China; ²Department of Intensive Care Unit, National Regional Medical Center, Binhai Campus of the First Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou 350212, Fujian, China

Corresponding author: Xiao Xiongjian, Email: xxj1495@163.com

【Abstract】Objective To investigate the risk warning indicators for postoperative admission to the intensive care unit (ICU) in patients with ureteral calculi combined with urinary sepsis. **Methods** The clinical data of 288 patients with ureteral calculi combined with sepsis diagnosed and treated in the First Hospital of Fujian Medical University from October 2020 to October 2023 were retrospectively analyzed, including gender, age, length of hospitalization, clinical conditions [body mass index (BMI), diabetes, hypertension, systemic inflammatory response syndrome (SIRS) score, sequential organ failure assessment (SOFA), quick SOFA (qSOFA)], general indicators [white blood cell count (WBC), body temperature, respiratory rate, heart rate], and degree of hydronephrosis. The patients were divided into two groups: those admitted to the ICU and those not admitted to the ICU after the operation. The differences in the above clinical data between the two groups of patients were compared. Univariate and multivariate

Logistic regression analyses were used to screen out the risk factors affecting the admission of patients with ureteral calculi combined with sepsis to the ICU, and the receiver operator characteristic curve (ROC curve) of the subjects was plotted to analyze the predictive efficacy of each risk factor on the admission of patients to the ICU. **Results** Finally, 263 patients were enrolled, out of which 43 patients (16.35%) were admitted to ICU, and all patients recovered and were discharged. Compared with the group not admitted to the ICU, the length of hospitalization in the group admitted to the ICU was significantly longer (days: 8.42 ± 1.50 vs. 5.51 ± 1.19), and the proportion of patients with diabetes mellitus, the SIRS score, the SOFA score, the qSOFA score, the proportion of patients with body temperatures $> 39.4^\circ\text{C}$ or $< 35.8^\circ\text{C}$, respiratory rate > 20 beats/min, heart rate > 90 bpm, and the proportion of patients with severe hydronephrosis were all significantly higher [diabetes mellitus: 44.19% (19/43) vs. 27.27% (60/220), SIRS scores: 3 (2, 4) vs. 2 (1, 3), SOFA score: 7 (5, 9) vs. 4 (3, 6), qSOFA score: 2 (1, 3) vs. 0 (0, 1), and body temperature $> 39.4^\circ\text{C}$ or $< 35.8^\circ\text{C}$: 44.19% (19/43) vs. 25.91% (57/220), respiratory rate > 20 beats/min: 37.21% (16/43) vs. 21.82% (48/220), heart rate > 90 bpm: 48.84% (21/43) vs. 29.55% (65/220), severe hydronephrosis: 72.09% (31/43) vs. 17.28% (38/220), all $P < 0.05$]. Multivariate Logistic regression analyses showed that SOFA score, qSOFA score, and degree of hydronephrosis were independent risk factors for admission to the ICU, with odds ratios (OR) of 1.486, 3.546, and 4.423, respectively, along with 95% confidence intervals (95%CI) of 1.146–1.925, 1.949–6.543, and 2.355–8.305, P values were 0.003, < 0.001 , < 0.001 . ROC analysis showed that, the AUC of SOFA score was the largest of 0.824, the AUC of qSOFA was similar to that of SOFA (0.802 vs. 0.824), and the specificity of hydronephrosis was the highest of 82.7%. The joint diagnosis of qSOFA and the degree of hydronephrosis were combined to establish a joint prediction model. The goodness-of-fit test was performed using the Hosmer–Lemeshow test, revealing $\chi^2 = 8.942$, $P = 0.257 > 0.05$. This indicated that the predictive model of the joint index was well calibrated, and the ROC curves showed improved diagnostic efficacy of the joint index and were superior to that of the SOFA score (AUC: 0.889 vs. 0.824, $P = 0.047$). **Conclusion** The qSOFA and the degree of hydronephrosis were independent risk factors for postoperative ICU admission in patients with ureteral calculi combined with urinary sepsis, and the combined diagnosis of the two may provide a good early warning of the risk of ICU admission in such patients.

【Key words】 Ureteral calculi complicated with urinary sepsis; Admission in intensive care unit; Rapid sequential organ failure assessment; Hydronephrosis; Risk factor

Fund program: Natural Science Foundation of Fujian Province of China (2021J05142)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2024.03.007

脓毒症是机体因感染反应失调引起的、可危及生命的器官功能障碍,病死率高达 30.8%~42.0%^[1],是重症监护病房(intensive care unit, ICU)中常见的急危重症和致死的主要原因之一^[2]。尿源性脓毒症是指由泌尿生殖道严重感染引起的脓毒症^[3]。有研究表明,脓毒症患者中感染源为尿源性的占 20%~30%^[4]。尿源性脓毒症常见的病因是上尿路结石性梗阻,其中又以输尿管结石最为多见^[5]。该病早期症状不典型,起病较隐匿,因出现不适来院就诊时多合并不同程度的肾积水,严重者数小时内进展为脓毒性休克甚至死亡^[3],临床上多行输尿管支架置入或经皮肾穿刺造瘘术,待患者感染控制后再行碎石^[6]。已有研究表明,早期识别出重症尿源性脓毒症患者,并及时入住 ICU 治疗可有效避免病情恶化,改善患者预后;而延误治疗时机的患者则病死率显著升高^[7]。因此,早期预判出重症患者并及时转诊 ICU,对于降低患者预后不良有重要临床意义。

目前临床上对于输尿管结石合并尿源性脓毒症患者入住 ICU 的具体标准尚未达成统一共识^[8]。本研究旨在探讨能评估输尿管结石合并尿源性脓毒症患者入住 ICU 的预警指标,为改善患者的预后和辅助临床诊疗提供参考。

1 资料与方法

1.1 研究对象: 采用回顾性研究方法,选择 2020 年 10 月至 2023 年 10 月就诊于福建医科大学附属第一医院的 288 例确诊为输尿管结石合并尿源性脓毒症的急诊病例作为研究对象。

1.1.1 纳入标准: ① 年龄 > 18 岁。② 单侧输尿管结石。③ 急诊行一期输尿管支架置入术。④ 感染的定义以脓毒症 3.0 标准^[1]为基础,即体温 $> 38^\circ\text{C}$ 或 $< 36^\circ\text{C}$; 心率 > 90 次/min; 呼吸频率 > 20 次/min 或动脉血二氧化碳分压(arterial partial pressure of carbon dioxide, PaCO₂) < 32 mmHg (1 mmHg ≈ 0.133 kPa); 白细胞计数(white blood cell count, WBC) $> 12 \times 10^9/\text{L}$ 或 $< 4 \times 10^9/\text{L}$, 不成熟粒细胞比例 > 0.10 , 满足以上 2 条及以上。⑤ 资料完整。

1.1.2 排除标准: ① 仅因疼痛而放置支架、非结石梗阻放置支架。② 肾造口管放置减压。③ 因其他原因选择放置支架。④ 存在免疫抑制情况: 服用免疫抑制药物、既往进行过实体器官移植。⑤ 因其他基础疾病入住 ICU 或因经济原因拒绝入住 ICU。

1.1.3 伦理学: 本研究符合医学伦理学标准,并经福建医科大学附属第一医院伦理委员会批准(审批号: 2015-084-2),对患者采取的治疗和检测均获得过患者或家属知情同意。

1.2 研究分组：根据术后是否入住 ICU 将患者分为未入住 ICU 组和入住 ICU 组。

1.3 资料收集：收集患者的性别、年龄、住院时间、临床情况〔包括体质量指数 (body mass index, BMI)、糖尿病、高血压〕、全身炎症反应综合征 (systemic inflammatory response syndrome, SIRS) 评分、序贯器官衰竭评分 (sequential organ failure assessment, SOFA)、快速 SOFA (quick SOFA, qSOFA)、一般指标 (包括 WBC、体温、呼吸频率、心率)、肾积水程度。

1.4 统计学分析：使用 SPSS 25.0 统计软件分析数据。符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用 *t* 检验或方差分析; 不符合正态分布的计量资料以中位数 (四分位数) [$M(Q_L, Q_U)$] 表示, 组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验。计数资料以例 (率) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验。性别、高血压、糖尿病属于二分类变量, 肾积水按等级变量, 采用单因素和多因素 Logistic 回归分析入住 ICU 的危险因素, 并绘制受试者工作特征曲线 (receiver operator characteristic curve, ROC 曲线), 计算 ROC 曲线下面积 (area under the curve, AUC)、敏感度和特异度。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线资料分析 (表 1): 最终有 263 例患者入组, 其中 43 例 (16.35%) 患者入住 ICU, 均康复出院, 无死亡病例。两组性别、年龄、BMI 和高血压、WBC > $12 \times 10^9/L$ 或 < $4 \times 10^9/L$ 等方面比较差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。与未入住 ICU 组比较, 入住 ICU 组住院时间明显延长, 糖尿病患者比例、SIRS 评分、SOFA 评分、qSOFA 评分和体温 > $39.4^\circ C$ 或 < $35.8^\circ C$ 、呼吸频率 > 20 次 /min、心率 > 90 次 /min、重度肾积水程度患者比例均明显升高 (均 $P < 0.05$)。

2.2 尿菌种培养结果分析 (表 2): 两组患者尿菌比例比较差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。

2.3 单因素和多因素 Logistic 回归分析 (表 3): 将性别、年龄、住院时间、BMI、糖尿病、高血压、SIRS 评分、SOFA 评分、qSOFA 评分、一般指标、肾积水程度等可能对结局造成影响的指标纳入单因

素 Logistic 回归分析, 结果显示, 住院时间、糖尿病、SIRS 评分、SOFA 评分、qSOFA 评分、肾积水程度是输尿管结石合并感染患者术后入住 ICU 的危险因素。随后结合临床实际情况, 将上述指标纳入多因素 Logistic 回归分析, 结果提示, SOFA 评分、qSOFA 评分、肾积水程度是输尿管结石合并感染患者术后入住 ICU 的独立危险因素 (均 $P < 0.05$)。

表 1 输尿管结石合并感染是否入住 ICU 两组患者的基线资料比较

项目	未入住 ICU 组 (220 例)	入住 ICU 组 (43 例)	$\chi^2/t/Z$ 值	<i>P</i> 值
性别 [例 (%)]			0.470	0.491
男性	131 (59.55)	28 (65.12)		
女性	89 (40.45)	15 (34.88)		
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	53.36 ± 12.81	54.30 ± 12.86	-0.440	0.912
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	5.51 ± 1.19	8.42 ± 1.50	-14.020	0.020
临床情况				
BMI (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	21.81 ± 2.49	21.70 ± 2.48	0.280	0.827
糖尿病 [例 (%)]	60 (27.27)	19 (44.19)	4.900	0.027
高血压 [例 (%)]	53 (24.09)	15 (34.88)	2.190	0.139
SIRS 评分 [分, $M(Q_L, Q_U)$]	2 (1, 3)	3 (2, 4)	-4.580	<0.001
SOFA 评分 [分, $M(Q_L, Q_U)$]	4 (3, 6)	7 (5, 9)	-6.850	<0.001
qSOFA 评分 [分, $M(Q_L, Q_U)$]	0 (0, 1)	2 (1, 3)	-6.500	<0.001
一般指标 [例 (%)]				
WBC > $12 \times 10^9/L$ 或 < $4 \times 10^9/L$	83 (37.73)	18 (41.86)	0.390	0.610
体温 > $39.4^\circ C$ 或 < $35.8^\circ C$	57 (25.91)	19 (44.19)	5.850	0.016
呼吸频率 > 20 次 /min	48 (21.82)	16 (37.21)	4.630	0.031
心率 > 90 次 /min	65 (29.55)	21 (48.84)	6.080	0.014
肾积水程度 [例 (%)]			56.140	<0.001
轻度	98 (44.54)	5 (11.63)		
中度	84 (38.18)	7 (16.28)		
重度	38 (17.28)	31 (72.09)		

表 3 输尿管结石合并感染患者入住 ICU 的单因素和多因素 Logistic 回归分析

项目	单因素 Logistic 回归分析			多因素 Logistic 回归分析		
	OR 值	95%CI	<i>P</i> 值	OR 值	95%CI	<i>P</i> 值
年龄	1.006	0.980 ~ 1.032	0.658			
BMI	0.981	0.860 ~ 1.120	0.781			
糖尿病	2.111	1.079 ~ 4.130	0.029	1.236	0.478 ~ 3.199	0.662
SIRS 评分	2.392	1.606 ~ 3.563	<0.001	1.108	0.645 ~ 1.901	0.711
SOFA 评分	1.862	1.527 ~ 2.271	<0.001	1.486	1.146 ~ 1.925	0.003
qSOFA 评分	3.792	2.419 ~ 5.945	<0.001	3.546	1.949 ~ 6.543	<0.001
肾积水程度	5.041	2.918 ~ 8.708	<0.001	4.423	2.355 ~ 8.305	<0.001

注: OR 为优势比, 95%CI 为 95% 可信区间; 空白代表无此项

2.4 ROC 曲线分析 (表 4; 图 1): ROC 曲线分析显示, SOFA 评分、qSOFA 评分、肾积水程度、qSOFA

表 2 输尿管结石合并感染是否入住 ICU 两组患者尿细菌培养结果

组别	例数 (例)	阴性 [例 (%)]	混合菌 [例 (%)]	大肠埃希菌 [例 (%)]	阴沟肠杆菌 [例 (%)]	变形杆菌 [例 (%)]	克雷伯杆菌 [例 (%)]	铜绿假单胞菌 [例 (%)]	柠檬酸细菌属 [例 (%)]	无乳链球菌 [例 (%)]	屎肠球菌 [例 (%)]	粪肠球菌 [例 (%)]
未入住 ICU 组	220	101 (45.9)	46 (20.9)	31 (14.1)	5 (2.3)	9 (4.1)	6 (2.7)	3 (1.4)	2 (0.9)	0 (0.0)	11 (5.0)	6 (2.7)
入住 ICU 组	43	21 (48.8)	6 (14.0)	6 (14.0)	2 (4.7)	2 (4.7)	3 (7.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.3)	0 (0.0)	2 (4.7)

评分 + 肾积水程度均对输尿管结石合并感染患者入住 ICU 有预测价值,其中 qSOFA 评分的敏感度较高,特异度最差,SOFA 评分的 AUC 最大, qSOFA 评分的 AUC 与 SOFA 评分相似,肾积水程度的特异度较高。将 qSOFA 与肾积水程度联合诊断,建立联合预测模型: $\text{Logit}(P) = -7.811 + 1.457 \times \text{qSOFA 评分} + 1.669 \times \text{肾积水程度}$ 。采用 Hosmer-Lemeshow 法进行拟合优度检验,结果显示, $\chi^2 = 8.942, P = 0.257 > 0.05$,表明该联合指标预测模型的校准能力良好,ROC 曲线显示,联合指标的诊断效能提升,优于 SOFA 评分 ($P < 0.05$)。

表 4 输尿管结石合并感染患者入住 ICU 的 ROC 效能分析

项目	AUC	95%CI	最佳截断值	敏感度 (%)	特异度 (%)	P 值
qSOFA 评分	0.802	0.737 ~ 0.867	≥2 分	81.4	60.5	<0.001
SOFA 评分	0.824	0.762 ~ 0.886	≥6 分	72.1	84.1	<0.001
肾积水程度	0.788	0.710 ~ 0.866		72.1	82.7	<0.001
qSOFA+ 肾积水程度	0.889 ^a	0.836 ~ 0.942		95.3	68.6	<0.001

注:与 SOFA 评分比较, ^a $P < 0.05$

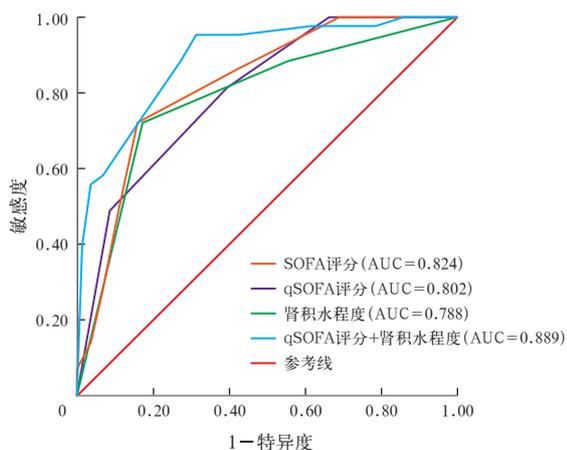


图 1 各危险因素预测输尿管结石合并感染患者入住 ICU 的 ROC 曲线

3 讨论

脓毒症是 ICU 中的最常见病种之一,在 2017 年,全球有 4 890 万新发脓毒症病例^[9],是不容忽视的一个健康问题。ICU 因其各种抢救设备齐全,能完成普通病房内无法提供的治疗和监护,为重大手术后的患者保驾护航^[10]。但目前的情况是术后患者已经出现多个器官功能衰竭时才想到要转入 ICU,此时治疗往往已经陷入被动,预后也可能较差,已有研究证实,重大手术患者的结局与术后是否转入 ICU 有相关性,及时得到 ICU 的治疗能有效避免病情进展和恶化^[10-11]。就目前而言,国内医院的 ICU

仍是较为珍贵且有限的医疗资源,据统计,我国每 10 万例患者只配备有 3.43 张 ICU 床位^[12],足可见国内重症医疗资源的紧缺程度。另一方面,ICU 所需要的高昂费用会给医保带来较大的负担,而且并不是所有患者都需要常规入住 ICU。

目前临床上对于此类术后患者入住 ICU 的具体标准尚无统一和客观的评估工具,在实际情况中取决于不同医生的主观经验,同时外科医生和 ICU 医生之间还可能存在一定的意见偏颇。因此,早期、准确地针对此类急危重症术后患者作出入住 ICU 的预警评估,将有利于协助医生的术前病情谈话、期望设定,减少医疗纠纷;对于患者而言,可以避免治疗的延误,改善预后;对于医院而言,又可以做到合理调配 ICU 资源,减少不必要的资源挤占和效益亏损,实现多方受益。

基于此,本研究纳入了 263 例输尿管结石合并尿源性脓毒症患者的临床数据,结果显示,是否入住 ICU 两组患者住院时间、糖尿病、体温、呼吸频率、心率、SIRS 评分、SOFA 评分、qSOFA 评分、肾积水程度等比较差异均有统计学意义。菌种结果分析显示,尿脓毒症的病原体均是以大肠杆菌为首的革兰阴性菌,这与其他学者的研究结果一致^[13-14]。本研究因体温、呼吸频率、心率是 SIRS 评分指标,为避免多重共线性问题,故不将其纳入回归模型,单因素 Logistic 回归分析显示,糖尿病、SIRS 评分、SOFA 评分、qSOFA 评分、肾积水程度差异有统计学意义。多因素 Logistic 回归分析结果表明,SIRS 评分、SOFA 评分、qSOFA 评分、肾积水程度是影响输尿管结石合并感染患者入住 ICU 的独立危险因素。对于脓毒症的病情评估,最早采用的是 1991 年提出的 SIRS 标准^[15],在临床使用过程中许多研究者发现,该指标存在较大的局限性^[16],也正如本研究显示,在单因素 Logistic 回归分析中 SIRS 评分差异有统计学意义,但在多因素 Logistic 回归分析中则不然。1994 年欧洲危重病医学会(European Medical Association for Critical Illness, ESICM)提出了 SOFA 评分^[17],常用来评估危重症患者的死亡风险,虽然本研究结果也证实了 SOFA 评分的价值,但需要注意的是,SOFA 评分的涵盖面较广,所需要的信息繁多,如多个实验室指标、药物剂量等,计算繁琐,检验标本的采集、送检和结果回报都会耗费时间,可能导致此类急症患者病情评估的延误,有学者提出,SOFA 评分不太适合于急症患者^[2]。2016 年,学者

们又提出了 qSOFA 评分^[1],因其简便易得,计算方便,更适用于急危重症患者。本研究单因素和多因素 Logistic 回归分析显示, qSOFA 也是影响输尿管结石合并感染患者入住 ICU 的独立危险因素,肯定了它的临床价值。另外,本研究也表明,肾积水程度也是影响输尿管结石合并感染患者入住 ICU 的独立危险因素,因为尿路的结石多包含大量细菌,肾积水越严重说明肾盂内压力越高,尿液逆流更甚,细菌不断入血,加重病情,符合本病的病理生理机制^[18]。

通常认为,研究指标的 AUC 越接近 1 诊断效能越好^[19],但临床实际上 AUC>0.9 的指标并不多见。在本研究中, qSOFA 评分的 AUC=0.802,但特异度不足。Wang 等^[20]评估了 qSOFA 评分对急诊感染患者入住 ICU 和病死率的预测价值,发现其对前者的预测效果较好,但对病死率的预测效果不佳。Yaghoubian 等^[21]对 320 例接受经皮肾镜碎石术的患者也进行了 qSOFA 评估,结果显示,最终入住 ICU 的 3 例患者均符合 qSOFA 评分的阳性标准。qSOFA 评分的优势主要体现在疾病的早期筛查,结合特异性指标时,结局的预测价值可与 SOFA 评分相当^[22]。本研究显示,肾积水程度的特异度较好,将 qSOFA 与肾积水程度联合进行诊断,弥补了 qSOFA 特异度不足的缺点,预测价值明显提升,联合指标的 AUC 大于 SOFA 评分,预示对于输尿管结石合并脓毒症的急症患者,该联合指标将是一个良好的预警工具,不仅诊断准确率高,而且计算方便,在疾病早期即可评估,容易推广。同时也带来一个启发,凭借 qSOFA 在急症患者的早期筛查优势,再结合器官特异性指标,是否也可为其他类急症患者入住 ICU 提供良好的风险预警。本研究创新性在于目前研究多聚焦于脓毒症患者预后不良的预测,鲜见有关早期预判患者入住 ICU 风险的研究,但后者的重要性并不应被忽视,同时,本研究在保证诊断效能的情况下,能化繁为简,更有利于临床应用。但也存在一定局限性,本研究是单中心回顾性研究,有待后续进行更多的多中心临床研究。

4 结论

综上所述, qSOFA 评分和肾积水程度是输尿管结石合并尿源性脓毒症患者术后入住 ICU 的独立危险因素, qSOFA 评分联合肾积水程度可以很好地对此类患者作出入住 ICU 的风险预警,有望为临床诊疗提供更多帮助。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (sepsis-3) [J]. *JAMA*, 2016, 315 (8): 801-810. DOI: 10.1001/jama.2016.0287.
- [2] 李雯, 赵志伶, 周庆涛, 等. 序贯器官衰竭评分各项衍生指标预测脓毒症患者转归效能的 Meta 分析 [J]. *中华危重病急救医学*, 2024, 36 (3): 249-255. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20231007-00843.
- [3] 齐士勇, 陈岳, 刘春雨, 等. 结石相关尿源性脓毒症的诊治进展 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2021, 28 (2): 253-256. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.02.031.
- [4] 李锋, 梁华平, 朱俊宇. 输尿管腔内碎石术后尿源性脓毒症防治的研究进展 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2022, 29 (4): 505-508. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2022.04.029.
- [5] Dreger NM, Degener S, Ahmad-Nejad P, et al. Urosepsis: etiology, diagnosis, and treatment [J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2015, 112 (49): 837-847. DOI: 10.3238/arztebl.2015.0837.
- [6] 马占一. CRP, PCT, NLR 联合检测预警输尿管结石发生尿源性脓毒症临床研究 [D]. 承德: 承德医学院, 2022.
- [7] Seymour CW, Gesten F, Prescott HC, et al. Time to treatment and mortality during mandated emergency care for sepsis [J]. *N Engl J Med*, 2017, 376 (23): 2235-2244. DOI: 10.1056/NEJMoal703058.
- [8] 陈昆坪. 评价五种评分系统预测尿源性脓毒症患者入住 ICU 的价值 [D]. 福州: 福建医科大学, 2021.
- [9] Rudd KE, Johnson SC, Agesa KM, et al. Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990-2017: analysis for the Global Burden of Disease Study [J]. *Lancet*, 2020, 395 (10219): 200-211. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)32989-7.
- [10] 李书文, 何天慧, 沈锋, 等. 老年腹部择期术后入住 ICU 患者死亡危险因素分析 [J]. *中华危重病急救医学*, 2021, 33 (12): 1453-1458. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210804-00118.
- [11] Gillies MA, Harrison EM, Pearse RM, et al. Intensive care utilization and outcomes after high-risk surgery in Scotland: a population-based cohort study [J]. *Br J Anaesth*, 2017, 118 (1): 123-131. DOI: 10.1093/bja/aew396.
- [12] Li L, Gong SJ, Yan J. COVID-19 in China: ten critical issues for intensive care medicine [J]. *Crit Care*, 2020, 24 (1): 124. DOI: 10.1186/s13054-020-02848-z.
- [13] Medina-Polo J, Naber KG, Bjerkklund Johansen TE. Healthcare-associated urinary tract infections in urology [J]. *GMS Infect Dis*, 2021, 9: Doc05. DOI: 10.3205/id0000074.
- [14] 李威, 王晶莹, 高申, 等. 泌尿系统感染病原菌分布及耐药性分析 [J]. *实用检验医师杂志*, 2009, 1 (1): 31-33, 55. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2009.01.009.
- [15] Bone RC, Balk RA, Cerra FB, et al. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis [J]. *Chest*, 1992, 101 (6): 1644-1655. DOI: 10.1378/chest.101.6.1644.
- [16] Goulden R, Hoyle MC, Monis J, et al. qSOFA, SIRS and NEWS for predicting inhospital mortality and ICU admission in emergency admissions treated as sepsis [J]. *Emerg Med J*, 2018, 35 (6): 345-349. DOI: 10.1136/emered-2017-207120.
- [17] Vincent JL. Organ dysfunction in patients with severe sepsis [J]. *Surg Infect (Larchmt)*, 2006, 7 Suppl 2: S69-S72. DOI: 10.1089/sur.2006.s2-69.
- [18] 任晓磊, 夏海波. 泌尿系结石腔镜手术后尿源性脓毒症发生的原因及防治 [J/CD]. *中华腔镜泌尿外科杂志 (电子版)*, 2018, 12 (5): 356-358. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-3253.2018.05.016.
- [19] Florkowski CM. Sensitivity, specificity, receiver-operating characteristic (ROC) curves and likelihood ratios: communicating the performance of diagnostic tests [J]. *Clin Biochem Rev*, 2008, 29 Suppl 1 (Suppl 1): S83-S87.
- [20] Wang JY, Chen YX, Guo SB, et al. Predictive performance of quick sepsis-related organ failure assessment for mortality and ICU admission in patients with infection at the ED [J]. *Am J Emerg Med*, 2016, 34 (9): 1788-1793. DOI: 10.1016/j.ajem.2016.06.015.
- [21] Yaghoubian A, Batter T, Mozafarpour S, et al. Use of the quick sequential organ failure assessment score for prediction of intensive care unit admission due to septic shock after percutaneous nephrolithotomy: a multicenter study [J]. *J Urol*, 2019, 202 (2): 314-318. DOI: 10.1097/JU.000000000000195.
- [22] 李骥轩, 傅强. 不同序贯器官衰竭评分方式对重症监护病房感染患者预后评估的意义 [J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2021, 28 (1): 43-47. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2021.01.011.

(收稿日期: 2024-05-14)
(责任编辑: 邸美仙)