

DOI: 10.12235/E20220004

文章编号: 1007-1989 (2022) 11-0026-08

论 著

列线图模型预测2.0~3.0 cm高CT值肾结石老年患者 微创经皮肾镜取石术后全身炎症反应综合征的风险

伍鼎, 王波, 王永胜, 范久伟

(眉山市人民医院 泌尿外科, 四川 眉山 620000)

摘要: **目的** 建立预测2.0~3.0 cm高CT值肾结石老年患者微创经皮肾镜取石术(MPCNL)后发生全身炎症反应综合征(SIRS)风险的列线图模型。**方法** 选取2018年1月—2020年1月于该院就诊的CT值>1 200 Hu的肾结石老年患者336例,根据MPCNL术后是否发生SIRS,分为SIRS组(76例)和非SIRS组(260例)。比较两组患者临床资料,行单因素和多因素Logistic回归分析,获得MPCNL术后发生SIRS的独立危险因素,并建立列线图预测模型,采用受试者操作特征曲线(ROC曲线)判定该模型的预测价值。**结果** 两组患者性别、年龄、结石位置、结石类型、糖尿病史、术前尿培养阳性、患侧泌尿系统手术史、术中肾盂高压、结石表面积、手术时间和术后2 h中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)等临床指标比较,差异有统计学意义($P<0.05$),经单因素分析,上述因素为潜在危险因素($P<0.05$)。进一步进行多元Logistic回归分析,结果发现:女性、鹿角结石或肾盏多发结石、糖尿病史、术前尿培养阳性、手术时间、术后2 h NLR是2.0~3.0 cm高CT值肾结石老年患者MPCNL术后发生SIRS的独立危险因素($P<0.05$)。列线图模型预测术后发生SIRS风险的ROC曲线下面积(AUC)为0.860 (95%CI: 0.809~0.911),敏感度84.21%,特异度83.08%。**结论** 女性、鹿角结石或肾盏多发结石、糖尿病史、术前尿培养阳性、手术时间、术后2 h NLR是2.0~3.0 cm高CT值肾结石老年患者MPCNL术后发生SIRS的独立危险因素,列线图模型可以应用于术后SIRS发生风险的预测。

关键词: 微创经皮肾镜取石术;老年;肾结石;高CT值;Logistic回归分析;列线图模型

中图分类号: R692.4

Prediction of SIRS risk after MPCNL in elderly patients with 2.0 ~ 3.0 cm high CT value of renal calculi based on nomogram model

Ding Wu, Bo Wang, Yong-sheng Wang, Jiu-wei Fan

(Department of Urology, Meishan People's Hospital, Meishan, Sichuan 620000, China)

Abstract: **Objective** To establish a nomogram prediction for SIRS after minimally invasive percutaneous nephrolithotomy (MPCNL) in elderly patients with 2.0~3.0 cm high CT value renal calculi. **Methods** 336 elderly patients with 2.0~3.0 cm renal calculi of CT value > 1 200 Hu from January 2018 to January 2020 were divided into SIRS group (76 cases) and non SIRS group (260 cases) according to whether SIRS occurred after MPCNL operation. The clinical data of the two groups were compared and analyzed by univariate and multivariate Logistic regression. The independent risk factors of SIRS were obtained, the nomogram prediction model was established, and the receiver operator characteristic curve (ROC curve) was used to determine the prediction value of the nomogram prediction model. **Results** There were significant differences in gender, age, stone position, type of

收稿日期: 2022-01-04

stone, diabetes, preoperative urine culture positive, surgical history of urinary tract, intraoperative renal pelvis hypertension, stone surface area, operative time, postoperative 2 h neutrophil/lymphocyte ratio (NLR) ($P < 0.05$), and the univariate analysis showed that the above factors were potential risk factors ($P < 0.05$). Further multivariate Logistic regression analysis showed that female, antler calculus or calyx multiple stones, diabetes, preoperative urine culture positive, operative time and postoperative 2 h NLR were independent risk factors for SIRS in elderly patients with 2.0~3.0 cm renal calculi after MPCNL ($P < 0.05$). The area under ROC curve of nomogram model in predicting postoperative SIRS was 0.860 (95%CI: 0.809~0.911), with sensitivity of 84.21% and specificity of 83.08%. **Conclusion** Female, antler calculus or calyx multiple stones, diabetes, preoperative urine culture positive, operation time and postoperative 2 h NLR are independent risk factors for SIRS after MPCNL in elderly patients with 2.0~3.0 cm high CT value of renal calculi. This nomogram model has a higher predictive value for postoperative SIRS, which can be used for SIRS forecast.

Keywords: minimally invasive percutaneous nephrolithotomy; elderly; renal calculus; high CT value; Logistic regression analysis; nomogram model

肾结石指发生于肾盏、肾盂及肾盂与输尿管连接部的结石,是泌尿外科常见疾病。我国一项2017年的流行病学调查^[1]显示,男性和女性肾结石发病率分别为6.50%和5.10%,且呈逐年升高的趋势。肾结石不仅给患者带来了巨大的痛苦,还给我国医疗体系带来了沉重的负担。老年患者心肺功能差,合并基础疾病多,且多伴有不同程度的肾功能不全,机体代偿能力有限,对手术的耐受能力较弱,手术风险大,特别是对于2.0~3.0 cm高CT值的肾结石患者,其临床并发症发生率较高。微创经皮肾镜取石术(minimally invasive percutaneous nephrolithotomy, MPCNL)与传统的经皮肾镜取石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL)比较,其肾扩张通道小,能有效降低出血风险,减少肾功能损伤,是清除肾结石的新手段^[2]。但患者仍然不可避免地术后发生全身炎症反应综合征(systemic inflammation response syndrome, SIRS)。SIRS是肾结石手术的常见并发症,无论是感染性因素还是非感染性因素,都有可能导致SIRS,如果控制不好,极有可能进展为多器官功能障碍综合征(multiple organ dysfunction syndrome, MODS),严重影响患者的预后。因此,识别2.0~3.0 cm高CT值肾结石老年患者MPCNL术后发生SIRS的危险因素,对临床手术方案的制定具有积极意义。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2018年1月—2020年1月于本院泌尿外科就

诊并行MPCNL治疗的336例2.0~3.0 cm高CT值肾结石老年患者作为研究对象,回顾性分析患者的临床资料。根据患者术后是否发生SIRS,分为SIRS组($n=76$)和非SIRS组($n=260$)。其中,男215例,女121例,年龄60~80岁,平均(70.72 ± 2.01)岁。本研究经医院伦理委员会批准通过。

1.2 纳入和排除标准

1.2.1 纳入标准 ①经B超、CT、泌尿系平片检查确诊为肾结石者;②肾结石直径2.0~3.0 cm,平均CT值 $>1\ 200$ Hu者;③ ≥ 60 周岁;④患者知情同意。

1.2.2 排除标准 ①合并全身出血性疾病;②有自身免疫性疾病;③孤立肾、多囊肾等先天性畸形患者;④有基础疾病,血糖、血压和感染控制不佳者;⑤不能耐受手术或未能正常完成手术者。

1.3 方法

1.3.1 术前准备 术前,所有患者行血常规检查、尿培养、凝血功能四项、肝功能、电解质和传染病学等检查,并行心电图、肾、输尿管及膀胱平片(kidney ureter bladder, KUB)、泌尿系超声、静脉肾盂造影或CT尿路成像等影像学检查。患者的基础疾病已得到控制,合并尿路感染者,术前根据药敏试验结果,使用抗生素5至6 d控制感染。

1.3.2 手术方法 患者在硬膜外麻醉成功后,取截石位,先使用5/6 F输尿管通过患者的尿道进入膀胱,逆行至肾盂并固定。然后,在腰部垫一个小枕头,改俯卧位,通过输尿管注入生理盐水建立人工肾积水。在超声定位下定位目标肾盏,在第11肋间、第12肋

下、腋后线与肩胛线之间确定穿刺点,使用 18 G 穿刺针向目标肾盏进行穿刺,穿刺成功后退出针芯,经针鞘置入斑马导丝,切开皮肤 0.8 cm,建立经皮肾镜通道。从 8 F 开始进行扩张,每次递增 2 F,直至建立 16 F 通道。在通道建立后,采用瑞士 EMS 超声系统联合大功率钬激光(频率 25 Hz,能量 2.0~2.5 J)进行碎石,碎石后,使用真空吸引泵将碎石吸出并清除。对于其他部位的结石,相同条件下穿刺进针,并连接肾镜系统进行碎石,碎石后吸出并清除,操作同肾盏结石。

1.3.3 术后处理 术后拔除尿管,留置 5 F 双 J 管和肾造瘘管。术后 7 d 复查 KUB 平片,观察结石残留情况,如果无结石残留、明显发热和血尿症状,则可以在 5~7 d 后拔除肾造瘘管。如果有结石残留(直径 ≥ 4 mm),则考虑行二期 PCNL 或体外冲击波碎石术(extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL)。

1.4 SIRS 诊断标准

①体温 $> 38^{\circ}\text{C}$ 或 $< 36^{\circ}\text{C}$; ②心率 > 90 次/min; ③呼吸频率 > 20 次/min 或二氧化碳分压 < 32 mmHg; ④白细胞计数 $> 12 \times 10^9/\text{L}$ 或 $< 4 \times 10^9/\text{L}$ 。符合以上任意两项或大于两项即可诊断为 SIRS^[3]。

1.5 观察指标

收集所有患者的临床资料,包括:性别、年龄、结石位置、结石主要成分、结石类型、基础疾病、术前尿培养结果、患侧泌尿系统手术史、二期 PCNL 或 ESWL、术中肾盂高压(肾盂压力 ≥ 30 mmHg 且持续时间超过 10 min)、结石表面积(长 \times 宽 $\times \pi \times 0.25$)、手术时间、术前肌酐、术前中性粒细胞/淋巴细胞比值(neutrophil/lymphocyte ratio, NLR)和术后 2 h NLR 等。

1.6 统计学方法

选用 SPSS 20.0 软件分析数据。计数资料以例(%)表示,组间比较行 χ^2 检验;计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较行 t 检验。比较两组患者临床资料,分别进行单因素和多因素 Logistic 回归分析,探究术后发生 SIRS 的独立危险因素,并采用列线图获得预测模型,绘制受试者操作特征曲线(receiver operator characteristic curve, ROC curve)。

$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床指标比较

两组患者性别、年龄、结石位置、结石类型、糖尿病史、术前尿培养阳性、患侧泌尿系统手术史、术中肾盂高压、结石表面积、手术时间和术后 2 h NLR 等临床指标比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),结石主要成分、二期 PCNL 或 ESWL、高血压史、尿路感染史、慢性肾功能不全史、肾积水史、术前肌酐和术前 NLR 等指标比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

2.2 单因素 Logistic 回归分析 2.0~3.0 cm 高 CT 值肾结石老年患者 MPCNL 术后发生 SIRS 的影响因素

以术后是否发生 SIRS 为因变量,以所有临床资料为自变量,经单因素 Logistic 回归分析,结果显示:性别、年龄、结石位置、结石类型、糖尿病史、术前尿培养阳性、患侧泌尿系统手术史、术中肾盂高压、结石表面积、手术时间和术后 2 h NLR 是 2.0~3.0 cm 高 CT 值肾结石老年患者 MPCNL 术后发生 SIRS 的潜在危险因素($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 多因素 Logistic 回归分析 2.0~3.0 cm 高 CT 值肾结石老年患者 MPCNL 术后发生 SIRS 的影响因素

以术后是否发生 SIRS 为因变量,以单因素分析结果为危险因素的临床资料为自变量,经多因素 Logistic 回归分析,结果显示:女性、鹿角结石或肾盏多发结石、糖尿病史、术前尿培养阳性、手术时间和术后 2 h NLR 是 2.0~3.0 cm 高 CT 值肾结石老年患者 MPCNL 术后发生 SIRS 的独立危险因素($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 列线图模型建立

根据多元 Logistic 回归分析结果,建立 2.0~3.0 cm 高 CT 值肾结石老年患者 MPCNL 术后发生 SIRS 风险的列线图模型,获得各独立预测因素的积分,以女性、鹿角结石或肾盏多发结石、糖尿病史、术前尿培养阳性、手术时间和术后 2 h NLR 各项积分相加的总和为总分,该分数对应的预测概率值,即为术后发

表 1 两组患者临床资料比较
Table 1 Comparison of clinical indexes between the two groups

组别	性别 例(%)		年龄 例(%)		结石位置 例(%)		
	男	女	< 70 岁	≥70 岁	左侧	右侧	双侧
SIRS 组(<i>n</i> = 76)	40(52.63)	36(47.37)	32(42.11)	44(57.89)	25(32.89)	36(47.37)	15(19.74)
非 SIRS 组(<i>n</i> = 260)	175(67.31)	85(32.69)	146(56.15)	114(43.85)	100(38.46)	137(52.69)	23(8.85)
χ ² / <i>t</i> 值	5.50		4.66		6.98		
<i>P</i> 值	0.019		0.031		0.031		
组别	结石主要成分 例(%)			结石类型 例(%)			
	磷酸钙结石	草酸钙结石	其他成分	单纯肾盂结石	鹿角形结石	肾盏多发结石	
SIRS 组(<i>n</i> = 76)	30(39.47)	36(47.37)	10(13.16)	28(36.84)	25(32.89)	23(30.26)	
非 SIRS 组(<i>n</i> = 260)	124(47.69)	117(45.00)	19(7.31)	169(65.00)	55(21.15)	36(13.85)	
χ ² / <i>t</i> 值	3.27		20.38				
<i>P</i> 值	0.195		0.000				
组别	基础疾病 例(%)						
	高血压史	糖尿病史	尿路感染史	慢性肾功能不全史	肾积水史		
SIRS 组(<i>n</i> = 76)	26(34.21)	28(36.84)	66(86.84)	12(15.79)	48(63.16)		
非 SIRS 组(<i>n</i> = 260)	70(26.92)	54(20.77)	242(93.08)	53(20.38)	181(69.62)		
χ ² / <i>t</i> 值	1.53	8.24	2.99	0.80	1.13		
<i>P</i> 值	0.216	0.004	0.084	0.372	0.288		
组别	术前尿培养阳性 例(%)	患侧泌尿系统手术史 例(%)	二期 PCNL 或 ESWL 例(%)	术中肾盂高压 例(%)	结石表面积/ mm ²		
SIRS 组(<i>n</i> = 76)	40(52.63)	32(42.11)	1(1.32)	22(28.95)	1 624.87±235.94		
非 SIRS 组(<i>n</i> = 260)	93(35.77)	77(29.62)	3(1.15)	45(17.31)	1 425.14±162.22		
χ ² / <i>t</i> 值	6.99	4.19	0.24	4.99	6.88 [‡]		
<i>P</i> 值	0.008	0.041	0.627	0.025	0.000		
组别	手术时间/min	术前肌酐/(μmol/L)	术前 NLR	术后 2 h NLR			
SIRS 组(<i>n</i> = 76)	122.12±8.33	95.35±11.88	1.92±0.33	7.96±1.81			
非 SIRS 组(<i>n</i> = 260)	113.46±7.02	92.48±14.69	1.85±0.41	4.75±1.26			
χ ² / <i>t</i> 值	8.34 [‡]	1.75 [‡]	1.54 [‡]	14.47 [‡]			
<i>P</i> 值	0.000	0.082	0.127	0.000			

注: ‡为 t 值

生 SIRS 的概率。例如: 某老年患者为女性, 有糖尿病史, 术后 2 h NLR ≥ 6.15, 手术时间 < 133 min, 术前尿培养阴性, 结石类型为鹿角形结石, 上述 6 项对应的积分分别为: 36 分、64 分、55 分、0 分、0 分和 40 分, 总分为 195 分, 对应的预测术后发生 SIRS 的概率为 0.88。见图 1。

2.5 预测价值

采用 ROC 曲线判断上述列线图模型对术后发生 SIRS 的预测作用, 获得 ROC 曲线下面积 (area under the curve, AUC) 为 0.860 (95%CI: 0.809~0.911), 敏感度 84.21%, 特异度 83.08%, 具有极高的预测价值。见图 2。

表 2 单因素 Logistic 回归分析 2.0 ~ 3.0 cm 高 CT 值肾结石老年患者 MPCNL 术后发生 SIRS 的影响因素
Table 2 Univariate Logistic regression analysis of the influencing factors of SIRS in elderly patients with renal calculi with high CT value of 2.0 ~ 3.0 cm after MPCNL

类别	B	SE	Wald 值	P 值	OR 值	95%CI	
						下限	上限
性别	0.625	0.242	6.670	0.010	1.868	1.163	3.002
年龄	0.598	0.294	4.137	0.042	1.818	1.022	3.236
结石位置	0.512	0.234	4.787	0.029	1.669	1.055	2.640
结石主要成分	0.603	0.335	3.240	0.072	1.828	0.948	3.524
结石类型	0.794	0.366	4.706	0.030	2.212	1.080	4.533
高血压史	0.365	0.204	3.201	0.074	1.441	0.966	2.149
糖尿病史	1.335	0.412	10.499	0.001	3.800	1.695	8.521
尿路感染史	0.575	0.323	3.169	0.075	1.777	0.944	3.347
慢性肾功能不全史	0.497	0.263	3.571	0.059	1.644	0.982	2.752
肾积水史	0.411	0.226	3.307	0.069	1.508	0.969	2.349
术前尿培养阳性	1.580	0.496	10.147	0.001	4.855	1.836	12.835
患侧泌尿系统手术史	0.774	0.349	4.918	0.027	2.168	1.094	4.298
二期 PCNL 或 ESWL	0.314	0.226	1.930	0.165	1.369	0.879	2.132
术中肾盂高压	0.672	0.319	4.438	0.035	1.958	1.048	3.659
结石表面积	0.663	0.301	4.852	0.028	1.941	1.076	3.501
手术时间	0.817	0.274	8.891	0.003	2.264	1.323	3.873
术前肌酐	0.392	0.245	2.560	0.110	1.480	0.916	2.392
术前 NLR	0.473	0.286	2.735	0.098	1.605	0.916	2.811
术后 2 h NLR	0.884	0.306	8.346	0.004	2.421	1.329	4.409

表 3 多因素 Logistic 回归分析 2.0 ~ 3.0 cm 高 CT 值肾结石老年患者 MPCNL 术后发生 SIRS 的影响因素
Table 3 Multivariate Logistic regression analysis of the influencing factors of SIRS in elderly patients with renal calculi with high CT value of 2.0 ~ 3.0 cm after MPCNL

类别	B	SE	Wald 值	P 值	OR 值	95%CI	
						下限	上限
女性	0.644	0.301	4.578	0.032	1.904	1.056	3.435
年龄 ≥ 70 岁	0.576	0.394	2.137	0.144	1.779	0.822	3.851
双侧结石	0.482	0.291	2.744	0.098	1.619	0.915	2.864
鹿角结石或肾盏多发结石	0.715	0.324	4.870	0.027	2.044	1.083	3.858
糖尿病史	1.109	0.453	5.993	0.014	3.031	1.247	7.366
术前尿培养阳性	1.494	0.507	8.683	0.003	4.455	1.649	12.034
患侧泌尿系统手术史	0.601	0.356	2.850	0.091	1.824	0.908	3.665
结石表面积 ≥ 1 500 mm ²	0.593	0.322	3.392	0.066	1.809	0.963	3.401
手术时间 ≥ 133 min	0.787	0.369	4.549	0.033	2.197	1.066	4.528
术后 2 h NLR ≥ 6.15	0.854	0.324	6.947	0.008	2.349	1.245	4.433
术中肾盂高压	0.614	0.338	3.300	0.069	1.848	0.953	3.584

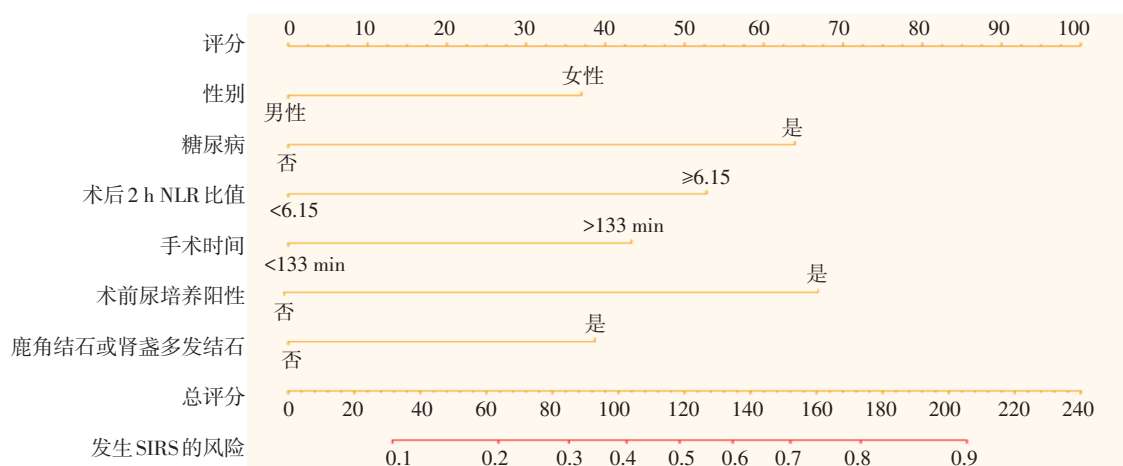


图 1 列线图模型

Fig.1 Nomograph model

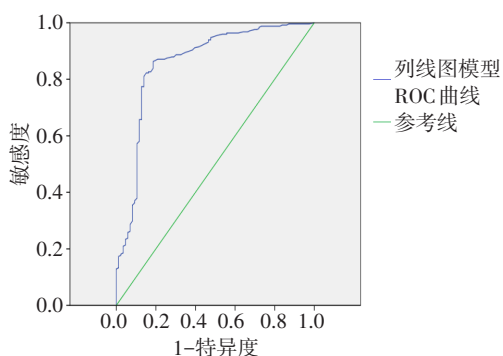


图 2 列线图模型预测术后发生 SIRS 的 ROC 曲线图

Fig.2 The ROC curve of nomogram model in predicting postoperative SIRS

3 讨论

3.1 肾结石老年患者术后 SIRS 的发生风险

有文献^[4-6]报道, 钬激光碎石术后 SIRS 的发生率为 9.8% ~ 38.0%。肾结石老年患者一般身体机能较弱, 免疫功能下降, 抵抗能力差, 对手术的耐受性差, 且多伴有高血压、糖尿病、尿路感染和肾功能不全等基础疾病, 即使在术前预防性使用了抗生素, 术后发生 SIRS 的风险仍较高。SIRS 是由感染性因素和非感染性因素 (双重因素) 导致的一种失控性炎症反应, 当病原微生物入侵或集体遭受外源性损伤时, 会诱导机体的免疫系统启动炎症反应, 但炎症反应的持续扩大和内源性炎症因子的持续释放, 会造成炎症瀑布反应, 使机体正常组织遭受免疫攻击, 引发代谢紊

乱, 导致 SIRS 的发生, 甚至继续发展成为 MODS, 严重威胁患者的生命安全^[7]。

3.2 2.0 ~ 3.0 cm 高 CT 值肾结石老年患者 MPCNL 术后发生 SIRS 的危险因素

高 CT 值意味着结石硬度高, MPCNL 可以通过大功率钬激光粉碎高 CT 值的结石, 其小通道操作可以减少患者的肾损伤, 减轻机体的应激反应, 是治疗 2.0 ~ 3.0 cm 结石的有效手段^[8]。但结石在粉碎时会释放出各种细菌和内毒素, 这些有害物质不可避免地随着冲洗液进入外周血液循环, 诱发术后 SIRS。本研究选择 336 例在本院行 MPCNL 的 2.0 ~ 3.0 cm 高 CT 值肾结石老年患者, 回顾性分析其临床资料, 探究术后发生 SIRS 的独立危险因素, 并通过列线图模型提出风险预测。通过单因素和多因素分析, 最终确定了女性、糖尿病史、鹿角结石或肾盏多发结石、术前尿培养阳性、手术时间和术后 2 h NLR 是术后发生 SIRS 的独立危险因素。女性患者尿道解剖结构特殊, 尿道离肛门口较近, 有更高的泌尿系统感染风险。免疫力是决定机体是否发生感染的关键因素, 糖尿病患者比非糖尿病患者具有更高的感染风险^[9-10], 这是因为糖尿病患者长期处于高血糖状态, 免疫力下降, 同时高血糖又可以作为病原菌的良好培养基, 导致糖尿病患者对病原体的易感性升高, 术后发生 SIRS 的风险也随之增加。LI 等^[11]通过多元 Logistic 回归分析发现, 合并糖尿病会明显增加肾结石手术患者术后发热和 SIRS 的风险。这提示: 对糖尿病患者行 MPCNL 时,

要特别注意预防术后 SIRS。与单纯肾盂结石相比,鹿角结石或肾盏多发结石更为复杂,复杂性的结石内部通常定植有多种病原菌,在行 MPCNL 时,病原菌从被粉碎的结石中释放,并通过手术灌注系统进入破损的黏膜,最终进入外周血循环,引发 SIRS^[12]。WEI 等^[13]报道,糖尿病合并完全性鹿角形结石是术后感染的独立危险因素,总并发症发生率为 31.14% (128/411)。此外,若是更为复杂的结石,手术过程中可能需要建立更多的手术通道,一方面会延长手术时间,另一方面也会加重黏膜损伤,为细菌感染提供便捷通道^[14]。术前尿培养阳性意味着患者在术前已经发生了泌尿系统感染。尿液是术前唯一能获得的泌尿系样本,尿液细菌培养结果对指导术前抗生素使用具有重要意义。有文献^[15]报道,尿培养结果与结石细菌培养结果的符合率较高;还有文献^[16]报道,发生 SIRS 的患者,术前尿液以及肾盂尿和结石的细菌培养阳性率均明显高于未发生 SIRS 的患者。这些结果均提示:术前尿细菌培养结果可用于术后 SIRS 预测。SIRS 的本质是一种炎症反应,中性粒细胞中参与炎症反应的主要是白细胞,其与淋巴细胞的比值升高则提示机体处于炎症状态。已有研究^[17-18]报道,NLR 是新冠肺炎和脓毒症等多种感染性疾病的预测指标。宋大龙等^[19]的研究表明,NLR 升高提示 SIRS 风险升高,其认为:NLR 比常规的 WBC 和 C 反应蛋白等指标具有更高的敏感性。本研究中,术前 SIRS 组和非 SIRS 组 NLR 比较,差异无统计学意义 ($P < 0.05$),但在术后 2 h NLR 发生了明显变化。这提示:NLR 升高对术后发生 SIRS 具有一定的预测价值。此外,除去上述因素,手术时间较长也是发生 SIRS 的独立危险因素。术中需要持续灌注生理盐水,会导致机体体温降低,体液循环发生改变,病原菌更容易入侵,因而术后发生 SIRS 的风险升高^[20]。

3.3 列线图模型在 2.0 ~ 3.0 cm 高 CT 值肾结石老年患者中的应用

基于以上研究结果,本研究引入列线图预测模型。列线图模型具有非常好的直观性,将患者的各因素得分相加获得总和,即可确定对应的概率值。本研究获得的列线图模型,经 ROC 曲线验证,发现具有较高的预测价值:ROC AUC 为 0.860 (95%CI: 0.809 ~ 0.911),敏感度 84.21%,特异度 83.08%。表

明其可以为 2.0 ~ 3.0 cm 高 CT 值肾结石老年患者 MPCNL 术后预防 SIRS 的临床决策提供参考。

综上所述,女性、鹿角结石或肾盏多发结石、糖尿病史、术前尿培养阳性、手术时间和术后 2 h NLR 是 2.0 ~ 3.0 cm 高 CT 值肾结石老年患者 MPCNL 术后发生 SIRS 的独立危险因素,列线图模型可以应用于术后发生 SIRS 的风险预测。但本研究也存在单中心且样本例数有限的局限,仍需进一步扩大规模行多中心研究来佐证。

参 考 文 献 :

- [1] ZENG G H, MAI Z L, XIA S J, et al. Prevalence of kidney stones in China: an ultrasonography based cross-sectional study[J]. BJU Int, 2017, 120(1): 109-116.
- [2] ZHAO Y W, LI C Y, TU L. Complications of MPCNL for renal calculi in children and the managements[J]. J Pediatr Urol, 2020, 16(supplement 1): S62.
- [3] 俞森洋. SIRS, sepsis, 严重 sepsis 和 MODS 的诊断标准[J]. 临床肺科杂志, 2009, 14(1): 1-2.
- [3] YU S Y. Diagnostic criteria for SIRS, sepsis, severe sepsis and MODS[J]. Journal of Clinical Pulmonary Medicine, 2009, 14(1): 1-2. Chinese
- [4] 曹靖, 陈文军, 叶张丹, 等. 输尿管软硬镜联合一期治疗 89 例输尿管上段结石及肾结石的可行性[J]. 现代泌尿外科杂志, 2017, 22(1): 44-47.
- [4] CAO J, CHEN W J, YE Z D, et al. The feasibility of ureterscope combined with flexible ureterscope to treat 89 cases of proximal ureteral calculi and renal calculi in the first stage[J]. Journal of Modern Urology, 2017, 22(1): 44-47. Chinese
- [5] PENG C, LI J L, XU G, et al. Significance of preoperative systemic immune-inflammation (SII) in predicting postoperative systemic inflammatory response syndrome after percutaneous nephrolithotomy[J]. Urolithiasis, 2021, 49(6): 513-519.
- [6] TANG K, LIU H, JIANG K, et al. Predictive value of preoperative inflammatory response biomarkers post-PCNL systemic inflammatory response syndrome in patients with kidney stone[J]. Oncotarget, 2017, 8(49): 85612-85627.
- [7] MARGRAF A, LUDWIG N, ZARBOCK A, et al. Systemic inflammatory response syndrome after surgery: mechanisms and protection[J]. Anesth Analg, 2020, 131(6): 1693-1707.
- [8] 王亚园, 许长宝, 褚校涵, 等. 超微经皮肾镜与输尿管软镜治疗直径 2 ~ 3 cm 高 CT 值肾结石疗效对比[J]. 实用医学杂志, 2018, 34(13): 2181-2184.
- [8] WANG Y Y, XU C B, CHU X H, et al. Comparison the effects of SMP and RIRS on high CT value of renal calculi 2 ~ 3 cm in diameter[J]. The Journal of Practical Medicine, 2018, 34(13): 2181-2184. Chinese

- [9] ZHU Y, LING Y L, WANG X A. Alantolactone mitigates renal injury induced by diabetes via inhibition of high glucose-mediated inflammatory response and macrophage infiltration[J]. Immunopharmacol Immunotoxicol, 2020, 42(2): 84-92.
- [10] RYAN E C, CRISOLOGO P A, OZ O K, et al. Do SIRS criteria predict clinical outcomes in diabetic skin and soft tissue infections[J]. J Foot Ankle Surgery, 2019, 58(6): 1055-1057.
- [11] LI T, SUN X Z, LAI D H, et al. Fever and systemic inflammatory response syndrome after retrograde intrarenal surgery: risk factors and predictive model[J]. Kaohsiung J Med Sci, 2018, 34(7): 400-408.
- [12] 徐宏博, 魏雪栋, 胡林昆, 等. 快速序贯器官衰竭评分对经皮肾镜取石术后脓毒症休克的预测价值[J]. 中华泌尿外科杂志, 2021, 42(5): 332-338.
- [12] XU H B, WEI X D, HU L K, et al. The predictive value of the quick sequential organ failure assessment score in septic shock after percutaneous nephrolithotomy[J]. Chinese Journal of Urology, 2021, 42(5): 332-338. Chinese
- [13] WEI W, LENG J Y, SHAO H X, et al. Diabetes, a risk factor for both infectious and major complications after percutaneous nephrolithotomy[J]. Int J Clin Expe Med, 2015, 8(9): 16620-16626.
- [14] 乾孝园, 万峻莱, 姚湘洋, 等. 复杂性肾结石输尿管软镜碎石术后发生全身炎症反应综合征的危险因素分析[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2021, 35(4): 345-348.
- [14] QIAN X Y, WAN J L, YAO X Y, et al. Risk factors of systemic inflammatory response syndrome after flexible ureteroscopy for complex kidney stones[J]. Journal of Chinese Practical Diagnosis and Therapy, 2021, 35(4): 345-348. Chinese
- [15] DE LORENZIS E, BOERI L, GALLIOLI A, et al. Feasibility and relevance of urine culture during stone fragmentation in patients undergoing percutaneous nephrolithotomy and retrograde intrarenal surgery: a prospective study[J]. World J Urol, 2021, 39(6): 1725-1732.
- [16] 杨元强, 于佳, 徐建华, 等. 肾盂尿及结石细菌培养阳性的经皮肾镜碎石取石术残石与感染并发症相关性[J]. 中国临床研究, 2019, 32(9): 1242-1245.
- [16] YANG Y Q, YU J, XU J H, et al. Relationship between infection and residual stones after percutaneous nephrolithotripsy in patients with positive renal pelvis urine[J]. Chinese Journal of Clinical Research, 2019, 32(9): 1242-1245. Chinese
- [17] LIU Y W, DU X B, CHEN J, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio as an independent risk factor for mortality in hospitalized patients with COVID-19[J]. J Infect, 2020, 81(1): e6-e12.
- [18] RUSSELL C D, PARAJULI A, GALE H J, et al. The utility of peripheral blood leucocyte ratios as biomarkers in infectious diseases: a systematic review and Meta-analysis[J]. J Infect, 2019, 78(5): 339-348.
- [19] 宋大龙, 谭龙泉, 江克华, 等. NLR、dNLR、LMR用于预测经皮肾镜术后全身炎症反应综合征的临床研究[J]. 中国性科学, 2019, 28(8): 31-36.
- [19] SONG D L, TAN L Q, JIANG K H, et al. Predictive value of NLR, dNLR and LMR for predicting SIRS after percutaneous nephrolithotomy in patients with nephrolithiasis[J]. Chinese Journal of Human Sexuality, 2019, 28(8): 31-36. Chinese
- [20] UNNO R, TAGUCHI K, FUJII Y, et al. Surgical hand hygiene and febrile urinary tract infections in endourological surgery: a single-centre prospective cohort study[J]. Sci Rep, 2020, 10(1): 14520.

(吴静 编辑)

本文引用格式:

伍鼎, 王波, 王永胜, 等. 列线图模型预测2.0~3.0 cm高CT值肾结石老年患者微创经皮肾镜取石术后全身炎症反应综合征的风险[J]. 中国内镜杂志, 2022, 28(11): 26-33.

WU D, WANG B, WANG Y S, et al. Prediction of SIRS risk after MPCNL in elderly patients with 2.0~3.0 cm high CT value of renal calculi based on nomogram model[J]. China Journal of Endoscopy, 2022, 28(11): 26-33. Chinese