

# 经皮肾镜取石并发尿源性脓毒血症风险评估系统的建立及评价\*

栾光超,王勤章<sup>△</sup>,钱彪,倪钊,李强,李应龙,王新敏

(石河子大学医学院第一附属医院泌尿外科,新疆石河子 832008)

**[摘要]** **目的** 建立经皮肾镜取石(PCNL)术并发尿源性脓毒血症术前风险评估系统并对其进行评价。

**方法** 根据 PCNL 术后尿源性脓毒血症相关危险因素的 Meta 分析结果,对各危险因素按其关联程度予以赋值评分,建立术前风险评估系统;回顾性收集该院 2013 年 1 月至 2016 年 12 月收治的行 PCNL 手术患者相关资料,使用已建立的风险评估系统进行评估,运用受试者工作特征(ROC)曲线检验其评估效果。**结果** 根据 Meta 分析确立女性、年龄( $\geq 60$  岁)、糖尿病、血常规(白细胞 $\geq 10 \times 10^9/L$ )、尿常规(白细胞 $\geq 1+$ )、尿培养(阳性)、结石大小( $\geq 2$  cm)、鹿角形结石、肾积水(中重度)9 个危险因素,按关联强度分别赋值 3、2、3、2、2、2、3、2 分,总分 21 分,建立 PuRass 术前风险评估系统;共收集行 PCNL 手术患者 293 例,术后并发尿源性脓毒血症 10 例,293 例患者得分 0~16 分,平均(4.97 $\pm$ 3.19)分,尿源性脓毒血症组与非尿源性脓毒血症组比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。PuRass 模型评估后 ROC 曲线下面积为 0.913,其截断点在 8.5 分时灵敏度和特异度分别为 90.0% 和 89.4%;其风险分级为:低风险 0~7 分,中等风险 8~14 分,高风险 15~21 分。**结论** 建立的术前风险评估系统可初步评估行 PCNL 手术患者术后并发尿源性脓毒血症的风险程度,对于评分高于 8.5 分的高危患者,临床医师在围术期应给予足够重视。

**[关键词]** 经皮肾镜取石术;尿源性脓毒血症;风险评估系统

**[中图分类号]** R692.4

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1671-8348(2018)33-4238-04

## Establishment and evaluation of risk assessment scoring system for complicating urosepsis after percutaneous nephrolithotomy\*

LUAN Guangchao, WANG Qinzhang<sup>△</sup>, QIAN Biao, NI Zhao, LI Qiang, LI Yinglong, WANG Xinmin  
(Department of Urologic Surgery, First Affiliated Hospital of Medical College, Shihezi University, Shihezi, Xinjiang 832008, China)

**[Abstract]** **Objective** To establish and evaluate the risk assessment scoring system for complicating urosepsis after percutaneous nephrolithotomy(PCNL).

**Methods** According to the meta-analysis results of the risk factors related to urosepsis after PCNL, the scores were assigned to the risk factors according to their degree of association, the preoperative risk assessment scoring system was established; the related data of the patients treated by PCNL in this hospital from January 2013 to December 2016 were retrospectively collected and assessed by using the constructed risk assessment scoring system. The assessment effect was tested by using the ROC curve. **Results** The meta analysis established 9 risk factors of female, age ( $\geq 60$  years old), diabetes mellitus, blood routine(white blood cells $\geq 10 \times 10^9/L$ ), urine routine(white blood cells $\geq 1+$ ), urine bacterial culture (positive), stone size( $\geq 2$  cm), staghorn stone and hydronephrosis (moderate-severe), which were respectively assigned the values as 3, 2, 3, 2, 2, 2, 3, 2 points based on the association intensity, with the total score of 21 points. The PuRass preoperative risk assessment scoring system was established. A total of 293 cases of PCNL were collected and 10 cases had complicating urosepsis, 293 cases had the score of 0-16 points, with an average score of (4.97 $\pm$ 3.19) points. The difference between the groups was statistically significant ( $P < 0.05$ ). After PuRass model assessment, the area under the ROC curve was 0.913, at the cut-off point of 8.5 points, the sensitivity and specificity were 90% and 89.4% respectively. The risk degrees were the low risk (0-7 points), medium risk (8-14 points) and high risk (15-21 points). **Conclusion** Establishing the preoperative risk assessment scoring system can preliminarily assess the risk degree of complicating urosepsis after PCNL, the clinicians should pay enough attention to the high risk patients with above 8.5 points during the perioperative period.

**[Key words]** percutaneous nephrolithotomy; urosepsis; risk assessment scoring system

\* 基金项目:2014 年兵团科技援疆专项基金(2014AB052)。 作者简介:栾光超(1991-),在读硕士,主要从事泌尿外科疾病的研究。

<sup>△</sup> 通信作者, E-mail: wqz1969@sina.com.

当前尿源性脓毒血症是经皮肾镜取石(PCNL)术后最严重的并发症之一<sup>[1]</sup>。目前国内外对 PCNL 相关尿源性脓毒症的研究大多是其危险因素、机制、诊断及治疗等方面的研究<sup>[2]</sup>，且研究结果不一致。如何利用所研究的危险因素建立术前风险评估系统，对患者术后发生尿源性脓毒症的风险程度进行评估，提前预警，目前国内外鲜有报道。因此本研究根据 PCNL 术后并发尿源性脓毒症相关危险因素的 Meta 分析结果，建立经皮肾镜碎石并发尿源性脓毒症风险评估系统(PuRass)，并对其进行评价，为临床评估 PCNL 手术患者术后并发尿源性脓毒症风险程度提供理论依据。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 回顾性收集本院 2013 年 1 月至 2016 年 12 月收治的行 PCNL 手术患者相关资料。(1)纳入标准:所有病例经 B 超或 CT 确诊。根据《2014 中国泌尿外科疾病诊断治疗指南》符合 PCNL 手术指征。(2)排除标准:术后因其他系统的感染而引起脓毒血症的病例。单纯行经皮肾镜造瘘术后并发脓毒血症患者。

### 1.2 方法

**1.2.1 检索** 2006 年 1 月至 2016 年 12 月国内外发表的关于 PCNL 术后并发尿源性脓毒症相关危险因素的研究文献。根据 NOS 文献质量评价标准对纳入的文献进行质量评价。利用 Review Manager 5.3 软件对提取的数据进行统计分析。采用  $I^2$  检验法进行异质性检验;选择随机效应模型计算合并的 OR 值及其 95%CI;对于各个因素采用文献逐步排除法进行敏感性分析。

**1.2.2 根据 PCNL 术后并发尿源性脓毒症相关危险因素的 Meta 分析结果**，以 OR 值为标准，对各危险

因素按关联强度予以赋值评分，建立 PuRass 术前风险评估系统。本研究采用的危险因素关联程度赋值方法<sup>[3]</sup>: $0.9 \leq OR \leq 1.0$  或  $1.0 \leq OR \leq 1.1$  为无关联; $0.7 \leq OR \leq 0.8$  或  $1.2 \leq OR \leq 1.4$  为弱关联; $0.4 \leq OR \leq 0.6$  或  $1.5 \leq OR \leq 2.9$  为中等关联; $0.1 \leq OR \leq 0.3$  或  $3.0 \leq OR \leq 9.0$  为强关联; $OR < 0.1$  或  $\geq 10.0$  为很强关联;将各关联程度赋值，无关联=0 分，弱关联=1 分，中等关联=2 分，强关联=3 分，很强关联=4 分。

**1.2.3 收集手术患者术前相关资料数据**，包括:基本情况(性别、年龄)，既往病史(糖尿病)，实验室检查(血常规、尿常规、尿培养)，影像学检查(结石大小、结石形态)。使用已建立的风险评估系统进行评价，应用受试者工作特征曲线(ROC 曲线)检验分析评估系统的判别性。

**1.3 统计学处理** 采用 Epidata 3.1 建立数据库，采用 SPSS20.0 统计软件完成资料的统计描述和统计分析。对符合正态分布的计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  进行描述，计数资料用百分数表示。应用受试者工作特征(ROC)曲线的曲线下面积(AUC)分析评估系统的判别性。统计检验水准选择  $\alpha = 0.05$ ，以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义

### 2 结果

**2.1 Meta 分析及结果** 经文献检索与筛选，最终纳入 18 篇病例对照研究，其中中文 14 篇，英文 4 篇，研究对象共 11 126 例。按照 NOS 文献质量评价标准有 15 篇评分 8 分，2 篇评分 7 分，纳入的文献质量较高。在纳入分析的 12 个术前危险因素中，有 9 个因素与尿源性脓毒血症有关，差异有统计学意义( $P < 0.05$ )，见表 1。

表 1 PCNL 术后并发尿源性脓毒症相关危险因素的 Meta 分析结果

研究因素	文献数目	病例数	对照数	异质性检验		采用的模型	OR(95%CI)	Z	P
				P	I <sup>2</sup> (%)				
性别(女)	15	305	7 915	<0.10	76	随机效应模型	3.89(2.07,7.31)	4.22	<0.05
年龄(≥60 岁)	10	188	5 860	0.52	0	随机效应模型	1.71(1.23,2.39)	3.17	<0.05
糖尿病	8	228	5 789	0.61	0	随机效应模型	3.15(2.10,4.72)	5.57	<0.05
血常规(白细胞≥10×10 <sup>9</sup> /L)	3	114	2 624	0.72	0	随机效应模型	2.86(1.66,4.92)	3.78	<0.05
尿常规(白细胞≥1+)	8	179	4 723	0.08	45	随机效应模型	2.43(1.35,4.37)	2.96	<0.05
尿培养(阳性)	8	168	4 152	0.43	0	随机效应模型	1.60(1.12,2.29)	2.58	<0.05
结石大小(≥2 cm)	12	278	7 196	0.98	0	随机效应模型	1.94(1.49,2.54)	4.85	<0.05
鹿角形结石	5	65	2 511	0.68	0	随机效应模型	3.07(1.78,5.31)	4.02	<0.05
肾积水(中重度)	5	102	1 827	0.64	0	随机效应模型	1.57(1.02,2.43)	2.03	<0.05
高血压	5	107	2 999	0.86	0	随机效应模型	1.22(0.78,1.92)	0.88	0.38
结石手术史	7	181	3 441	0.04	55	随机效应模型	1.39(0.83,2.32)	1.26	0.21
术前是否使用抗菌药物	2	97	1 311	0.01	83	随机效应模型	0.77(0.24,2.53)	0.43	0.67

**2.2 建立 PuRass 评估系统** 根据前期研究 Meta 分析结果(表 1),选取女性、年龄( $\geq 60$  岁)、糖尿病、血常规(白细胞 $\geq 10 \times 10^9/L$ )、尿常规(白细胞 $\geq 1+$ )、尿培养(阳性)、结石大小( $\geq 2$  cm)、鹿角形结石、肾积水(中重度)9 个危险因素根据关联强度分别赋予 3、2、3、2、2、2、3、2 分,总分 21 分,分类建立 PuRass 模型。见表 2。

表 2 PuRass 模型

评估模块	项目	指标	分值(分)
基本情况	性别	女	3
		男	0
	年龄	$\geq 60$ 岁	2
		$< 60$ 岁	0
既往病史	糖尿病	有	3
		无	0
实验室检查	血常规(白细胞)	$\geq 10 \times 10^9/L$	2
		$< 10 \times 10^9/L$	0
	尿常规(白细胞)	阳性	2
		阴性	0
	尿培养	阳性	2
		阴性	0
影像学检查	结石大小	$\geq 2$ cm	2
		$< 2$ cm	0
	鹿角形结石	是	3
		否	0
肾积水程度	中重度	2	
	无或轻度	0	

**2.3 风险评估系统的评价**

**2.3.1 一般临床资料** 共收集病例 293 例,男 99 例,女 194 例,平均年龄(50.41 $\pm$ 11.48)岁,平均结石直径(2.61 $\pm$ 1.64)cm。术后并发尿源性脓毒血症 10 例,其中 1 例转 ICU 抢救无效死亡,其余 9 例均治疗痊愈出院。见表 3。

**2.3.2 风险评估系统效果分析** 293 例患者得分 0~16 分,平均(4.97 $\pm$ 3.19)分,尿源性脓毒血症患者平均分高于非尿源性脓毒血症患者,两组比较差异有统计学意义( $t=7.39, P<0.01$ ),见表 4。

**2.3.3 ROC 曲线检验** 应用 ROC 曲线检验风险评估系统判别性, AUC 为 0.913 (95% CI: 0.807~1.000)。根据约登指数最高值 0.794,对应最佳截断点在 8.5 分处,灵敏度和特异度分别为 90.0% 和 89.4%,见图 1。

**2.3.4 风险程度分级** 为方便临床医师实际工作,结合本院医疗及患者实际情况,把风险程度分为 3 级:低风险 0~7 分;中等风险 8~14 分;高风险 15~21 分。分别对本院 293 例患者进行风险分组(表 5),

组间差异有统计学意义( $\chi^2=36.18, P<0.01$ )。

表 3 PCNL 手术患者一般临床资料(n)

项目	指标	尿源性脓毒血症组	非尿源性脓毒血症组
		性别	女
	男	3	191
年龄	$\geq 60$ 岁	4	53
	$< 60$ 岁	6	230
糖尿病	有	3	16
	无	7	267
血常规(白细胞)	$\geq 10 \times 10^9/L$	7	30
	$< 10 \times 10^9/L$	3	253
尿常规(白细胞)	阳性	9	59
	阴性	1	224
尿培养	阳性	8	17
	阴性	2	266
结石大小	$\geq 2$ cm	8	215
	$< 2$ cm	2	68
鹿角形结石	是	1	1
	否	9	282
肾积水程度	中重度	6	114
	无或轻度	4	179

表 4 293 例患者 PuRass 模型评分

组别	n	评分范围(分)	平均分( $\bar{x} \pm s$ ,分)
尿源性脓毒血症组	10	4~16	11.70 $\pm$ 3.86
非尿源性脓毒血症组	283	0~15	4.73 $\pm$ 2.90

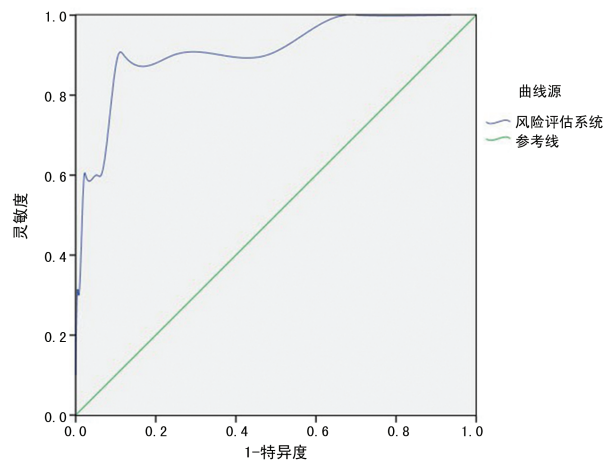


图 1 PCNL 术后并发尿源性脓毒血症风险评估系统的 ROC 曲线

表 5 PuRass 模型风险程度分级[n(%)]

组别	低风险	中等风险	高风险
尿源性脓毒血症组	1(10.0)	6(60.0)	3(30.0)
非尿源性脓毒血症组	249(88.0)	33(11.7)	1(0.3)

### 3 讨 论

尿源性脓毒血症是由尿源性感染引起的全身炎症反应综合征,可进展为脓毒性休克或多器官功能衰竭。近年来,PCNL 相关尿源性脓毒血症的发生率亦有上升趋势<sup>[4]</sup>。有研究统计 PCNL 相关尿源性脓毒血症的发病率为 0.3%~4.7%,病死率为 25%~60%<sup>[5-7]</sup>。即便给予相关治疗,患者也要遭受巨大的痛苦,医疗花费也较多,并且治疗效果及预后也得不到保证<sup>[8-9]</sup>。因此,尿源性脓毒血症治疗关键在于及时发现、及时治疗、术前预测。

现如今越来越多的泌尿外科医师开始关注尿源性脓毒血症的术前评估及预防,但受医疗条件和临床实际的影响,目前仍无有效的预防、早期筛查及预测疾病严重程度的方法,尚缺乏一种量化的评估系统<sup>[10]</sup>。医务人员对术后并发症的风险预测具有主观性,无法客观准确地评价尿源性脓毒血症的发生风险,增加了诊疗难度,影响患者的预后。因此建立定量的风险评估体系,依据不同的风险等级,以采取更有针对性的预防措施,进行早期干预,降低并发症发生的风险,改善患者预后<sup>[11]</sup>,减轻患者及社会负担,对泌尿外科医师显得尤为重要。

风险评估工具已被广泛应用于疾病诊断和对患者预后的研究<sup>[12]</sup>。杨泽松等<sup>[13]</sup>对上尿路结石腔内碎石术后感染危险因素做了分析并对术前预警评分系统做了临床研究,但为单中心研究,且并未针对尿源性脓毒血症进行分析和风险评估。另外,其手术方法包含输尿管镜(含输尿管软镜)碎石术和经皮肾镜碎石术。然而在临床实际工作中,输尿管硬镜、输尿管软镜及经皮肾镜三者手术的适应证有所区别,影响术后并发症的因素也不完全一样。因此,作者认为将三者混合分析是不恰当的。另外有研究表明,D-二聚体、清蛋白、胆碱酯酶、肌钙蛋白是 PCNL 术后感染性休克及多器官功能障碍的早期预警指标,与多器官功能障碍的严重程度及全身炎症反应综合征、代偿性抗炎反应综合征密切相关,但血液学检查影响因素较多,特异度差,准确性欠佳<sup>[14-15]</sup>。且文献<sup>[13-15]</sup>分析的预警指标及预警评估系统未形成成熟的风险评估工具,临床医师在实际工作中应用较难。

鉴于此,作者前期对 PCNL 术后并发尿源性脓毒血症相关危险因素进行了 Meta 分析,根据研究结果建立的 PuRass 量表显示,PCNL 术后并发尿源性脓毒血症患者的得分显著高于非尿源性脓毒血症患者,提示评分高者易出现术后感染。通过分析 ROC 曲线发现,PuRass 评分 AUC 为 0.913(95%CI:0.807~1.000),提示该风险评估系统可较好地评估患者术后发生尿源性脓毒血症的风险。评分最佳截断点在 8.5 分时风险评估系统的灵敏度和特异度分别为 90.0%和 89.4%,提示对于评分高于 8.5 分的患者,临床医师应具有预警准备。

应用 PuRass 量表对本院 293 例患者进行风险评估后提示 PCNL 术后并发尿源性脓毒血症患者呈现两极分化趋势,大部分患者居于中等风险程度,这也符合临床实际情况。而非尿源性脓毒血症患者大部分评分较低,随着评分增高,其人群数量减少较快。在临床实际工作中,对于高风险人群,临床医师在与患者及家属交流过程中应给予足够重视,在围术期,应具有足够的预防意识及术后应急处理措施。另外,经皮肾镜碎石术后是否并发尿源性脓毒血症一方面与患者术前因素有关,另一方面与术中因素有关。文献报道,术中通道大小、数量<sup>[16-17]</sup>,出血量,手术时间<sup>[18]</sup>,术中冲洗灌注液量<sup>[19]</sup>、肾盂灌注压<sup>[20]</sup>及术后造瘘管护理是经皮肾镜碎石术后并发尿源性脓毒血症的重要影响因素。手术操作者经验及技术水平也是造成患者术后是否并发尿源性脓毒血症的不确定因素<sup>[21]</sup>。本研究的局限性在于因考虑运用术前因素评估术后并发症发生风险对患者及医务人员的治疗及预防具有更大意义,因此并没有将术中和术后因素纳入 Meta 分析及风险评估体系中,这可能也是导致该评估系统未能更准确地评估患者术后发生尿源性脓毒血症风险的原因。

综上所述,根据建立的风险评估系统,可以在术前量化地评估患者手术风险,帮助临床医师及时准确地了解患者术后并发尿源性脓毒血症的风险程度。借助风险评估系统筛选出术后可能发生尿源性脓毒血症的高危患者,并加强对该人群的监测,确定危险因素,有针对性地采取干预措施,减少并发症的发生,以改善行 PCNL 手术患者的预后。但本研究尚存在以下缺陷:利用单一地区的单中心的回顾性的临床资料评估该风险评估系统,存在一些偏倚。在推广该评估系统之前,考虑各中心疾病谱及人群特点的不同,尚需其他地区或多中心人群的前瞻性试验验证。

### 参考文献

- [1] 魏世平,李辉明,陶维雄,等.尿源性脓毒血症的临床诊疗[J].临床外科杂志,2014,22(11):864-865.
- [2] 向松涛,王树声,甘澍,等.经皮肾镜取石术后尿脓毒症休克的诊治特点分析[J].中华泌尿外科杂志,2010,31(8):520-523.
- [3] 栾荣生.流行病学研究原理与方法[M].成都:四川大学出版社,2005:1-100.
- [4] 黄洁夫,湛海伦,刘小彭,等.尿源性脓毒血症的防治[J/CD].中华临床医师杂志:电子版,2012,6(7):164-166.
- [5] 吴海洋,张志根,李新德,等.上尿路腔内碎石术后急性感染性休克 10 例报告[J].中华泌尿外科杂志,2013,34(2):157-158.
- [6] 冉光舜,罗江艳,胡洛璐,等.经皮肾镜取石术后感染性休克 37 例临床分析[J].医学临床研究,2014,31(1):139-141.
- [7] LI K,LIU C L,ZHANG X L,et al. Risk(下转第 4245 页)

综上所述,医护人员应密切关注 ASD 患者的睡眠情况及认知功能,及早采取个体化治疗及预见性的护理措施,减轻或避免此类患者发生睡眠、认知障碍,提高患者的生存质量,使其早日步入正常的生活轨道。

## 参考文献

- [1] EDMONDSON D, SHIMBO D, YE S Q, et al. The association of emergency department crowding during treatment for acute coronary syndrome with subsequent posttraumatic stress disorder symptoms[J]. *JAMA Intern Med*, 2013, 173(6):472-474.
- [2] VISSER E, GOSENS T, OUDSTEN B L, et al. The course, prediction and treatment of acute and posttraumatic stress in trauma patients: a systematic review[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2017, 82(6):1158-1183.
- [3] PAKKANEN T, VIRKKUNEN I, KAMARAINEN A, et al. Pre-hospital severe traumatic brain injury - comparison of outcome in paramedic versus physician staffed emergency medical services[J]. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*, 2016, 24(1):62.
- [4] MERCIER E, MITRA B, CAMERON P A. Challenges in assessment of the mild traumatic brain injured geriatric patient[J]. *Injury*, 2016, 47(5):985-987.
- [5] 钟銜江, 伊琦忠. 急性应激障碍研究进展[J]. *国际精神病学杂志*, 2014, 41(2):106-108.

- [6] BUYASSE D J, REYNOLDS C F, MONK T H, et al. The Pittsburgh sleep quality index: a new instrument for psychiatric practice and research[J]. *Psychiatry Res*, 1989, 28(2):193-213.
- [7] 路桃影, 李艳, 夏萍, 等. 匹兹堡睡眠质量指数的信度和效度分析[J]. *重庆医学*, 2014, 43(3):260-263.
- [8] BORGBJERG B M, GJERRIS F, ALBECK M J, et al. Frequency and causes of shunt revisions in different cerebrospinal fluid shunt types[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 1995, 136(3/4):189.
- [9] 李格, 沈渔邨, 陈昌惠, 等. 简易精神状态检查表在不同人群中的试测研究[J]. *中国心理卫生杂志*, 1989, 3(4):148-151.
- [10] 李阳, 陈长香. 斯坦福急性应激反应问卷在创伤性骨折患者中的应用[J]. *中国康复理论与实践*, 2015, 21(6):717-722.
- [11] 吴波, 张春宝. 急性脑卒中患者睡眠障碍的发病特点与治疗[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2016, 19(17):89-90.
- [12] 何奕涛, 马可夫, 唐冰杉, 等. 急性脑梗死后认知障碍与尿酸相关性的多因素分析[J]. *中国神经精神疾病杂志*, 2015, 41(3):135-140.
- [13] 罗禹, 高朋, 赵守盈, 等. 急性应激对威胁刺激注意定向和注意解除的影响: 认知神经机制研究[J]. *心理科学进展*, 2017, 25(3):381-392.

(收稿日期:2018-05-20 修回日期:2018-08-04)

(上接第 4241 页)

- factors for septic shock after mini-percutaneous nephrolithotripsy with Holmium laser[J]. *Urology*, 2013, 81(6):1173-1176.
- [8] CLIFTON M M, GETTMAN M T, PATTERSON D E, et al. The change in upper tract urolithiasis composition, surgical treatments and outcomes of para and quadriplegic patients over time[J]. *Urolithiasis*, 2014, 42(5):415-419.
- [9] VIOLETTE P, DION M, TAILLY T, et al. Percutaneous nephrolithotomy in patients with urinary tract abnormalities[J]. *J Endourol*, 2014, 28(12):1448-1454.
- [10] 张正龙, 刘修恒, 罗洪波, 等. PCNL 术后尿源性脓毒血症的危险因素及治疗研究[J]. *国际泌尿系统杂志*, 2017, 37(2):206-209.
- [11] 谢旭敏, 潘铁军. 经皮肾镜取石术后尿源性脓毒血症的危险因素分析[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2015, 36(1):50-53.
- [12] 帖鹏, 段万里. 泌尿外科患者尿路感染风险评估系统的建立及验证[J]. *中国感染控制杂志*, 2016, 15(11):830-833.
- [13] 杨泽松, 叶烈夫, 胡敏雄, 等. 上尿路结石腔内碎石术后感染危险因素及建立术前预警评分系统的临床研究[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2016, 37(10):781-785.
- [14] 梁阳冰, 覃斌, 黄向华, 等. 经皮肾镜术后并发感染性休克及多器官功能障碍综合征的预警指标研究及防治对策[J]. *中国生化药物杂志*, 2015, 35(5):159-161.
- [15] 梁阳冰, 李建桥. 经皮肾镜碎石术后感染性休克的早期预

警指标探究及其与多器官功能障碍的相关性[J]. *海南医学院学报*, 2016, 22(24):3024-3027.

- [16] 何京伟, 谭健秋, 冯能卓, 等. 标准与微通道经皮肾镜治疗肾结石的疗效比较[J]. *中国实用医药*, 2014, 30(4):66-67.
- [17] CHEN L, XU Q Q, LI J X, et al. Systemic inflammatory response syndrome after percutaneous nephrolithotomy: An assessment of risk factors[J]. *Inter J Urol*, 2008, 15(12):1025-1028.
- [18] KUMAR S, BAG S, GANESAMONI R, et al. Risk factors for urosepsis following percutaneous nephrolithotomy: role of 1 week of nitrofurantoin in reducing the risk of urosepsis[J]. *Urol Res*, 2012, 40(1):79-86.
- [19] DOGAN H S, GULIYEV F, CETINKAYA Y S, et al. Importance of microbiological evaluation in management of infectious complications following percutaneous nephrolithotomy[J]. *Int Urol Nephrol*, 2007, 39(3):737-742.
- [20] WANG Y, JIANG F, WANG Y, et al. Post-percutaneous nephrolithotomy septic shock and severe hemorrhage: a study of risk factors[J]. *Urol Int*, 2012, 88(3):307-310.
- [21] 谢圣陶, 陈广瑜. 经皮肾镜取石术后并发重症感染的原因探讨及防治[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2014, 29(9):808-810.

(收稿日期:2018-02-28 修回日期:2018-05-23)