

临床研究

DOI:10.13406/j.cnki.cyx.001575

上尿路结石腔道手术后并发尿脓毒血症的危险因素分析

李 鑫,何云锋,吴小侯,唐 伟,尹志康,陈 刚,刘 航

(重庆医科大学附属第一医院泌尿外科,重庆 400016)

【摘要】目的:探讨上尿路结石腔道手术并发尿脓毒血症的危险因素,手术方式包括经皮肾镜碎石取石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL)、输尿管硬镜碎石取石术(rigid ureteroscopic lithotripsy)、输尿管软镜碎石取石术(flexible ureteroscopic lithotripsy)。**方法:**收集我院 2013 年 1 月至 2017 年 1 月上尿路结石且接受腔道手术治疗的患者,排除孤立肾、马蹄肾以及术前已出现尿脓毒血症或诊断为肾积脓、脓肾的患者。分别收集经皮肾镜碎石取石术 2 032 例,输尿管硬镜碎石取石术 1 781 例,输尿管软镜碎石取石术 625 例,其中分别发生尿脓毒血症 123 例、98 例、37 例;发生率分别为 6.05%、5.50%、5.92%。未发生脓毒血症的患者为对照组,发生脓毒血症的患者为病例组。首先将术后脓毒血症发生的相关因素进行单因素分析(卡方检验),再将具有统计学意义的危险因素用多元 logistic 回归方法进行多因素分析。找出与术后发生尿脓毒血症密切相关的因素。**结果:**多因素 logistic 回归结果显示,尿常规($OR95\%CI=2.008\sim7.584$)、尿培养($OR95\%CI=1.496\sim3.489$)、结石大小($OR95\%CI=1.811\sim5.420$)与 PCNL 术后尿脓毒血症的发生密切相关。尿常规($OR95\%CI=1.602\sim6.776$)、尿培养($OR95\%CI=2.659\sim7.924$)与输尿管硬镜术后尿脓毒血症的发生密切相关。尿培养($OR95\%CI=1.739\sim12.770$)输尿管软镜术后尿脓毒血症的发生密切相关。**结论:**术前已存在尿路感染是上尿路结石腔道手术发生尿脓毒血症的最重要危险因素,在 PCNL 中,结石大小也是尿脓毒血症发生的重要危险因素。

【关键词】经皮肾镜碎石取石术;输尿管软镜;输尿管硬镜;腔内泌尿外科;尿脓毒血症;上尿路结石;危险因素

【中图分类号】R691.4

【文献标志码】A

【收稿日期】2018-03-10

Risk factors analysis for urosepsis following endourological treatment of upper urinary stones

Li Xin, He Yunfeng, Wu Xiaohou, Tang Wei, Yin Zhikang, Chen Gang, Liu Hang

(Department of Urinary Surgery, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: In order to explore the potential risk factors for urosepsis following endourological treatment of upper urinary stones. Surgical methods include percutaneous nephrolithotomy (PCNL), rigid ureteroscopic lithotripsy, flexible ureteroscopic lithotripsy. **Methods:** Totally 2 032 patients treated with PCNL, 1 781 patients treated with rigid ureteroscopic lithotripsy and 625 patients treated with flexible ureteroscopic lithotripsy were collected from January 2013 to January 2017. Association between different groups was assessed by Chi square to find out the related factors. Then multivariate logistic regression analysis on these related factors was used to further analysis. **Results:** Multivariate logistic regression analysis showed that urine routine examination ($OR95\%CI=2.008$ to 7.584), urine culture examination ($OR95\%CI=1.496$ to 3.489), stone size ($OR95\%CI=1.811$ to 5.420) were related with urinary sepsis following PCNL. Urine routine examination ($OR95\%CI=1.602$ to 6.776), urine culture examination ($OR95\%CI=2.659$ to 7.924) were related with urinary sepsis following rigid ureteroscopic lithotripsy. Urine culture examination ($OR95\%CI=1.739$ to 12.770) was related with urosepsis following flexible ureteroscopic lithotripsy. **Conclusion:** Preoperative urinary tract infection is the most important factor for urosepsis following endourological management of upper urinary stones. In addition, stone size is also one of the important factors for urosepsis after PCNL.

【Key words】 percutaneous nephrolithotomy; flexible ureteroscopic; rigid ureteroscopic; endourology; urinary sepsis; upper urinary stones; risk factor

作者介绍: 李 鑫, Email: urologist2012@outlook.com,

研究方向: 泌尿外科。

通信作者: 何云锋, Email: hyf028@163.com。

优先出版: <http://jks.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20180403.1405.010.html>

(2018-04-03)

尿路结石的发生与地理环境、饮食习惯密切相关,重庆地处西南,是结石高发区域,本地区上尿路结石的发病率近年明显增高,尿路结石的发生部位呈现出以上尿路结石为主的趋势。目前治疗上尿路结石应用最广泛的手术方式包括经皮肾镜碎石取石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL)、输尿管软镜碎石取石术、输尿管硬镜碎石取石术。尿脓毒血症是术后最严重的并发症之一,据统计其死亡率高达 28%~41%^[1-5]。因此,探究腔道泌尿外科手术后发生尿脓毒血症的危险因素,有助于泌尿外科医师对尿脓毒血症的早期预防和诊治。本研究通过回顾性分析我院上尿路结石围手术期各项可能与脓毒血症发生相关的因素,通过统计学的分析探寻与术后尿脓毒血症密切相关的危险因素,为尿脓毒血症的防治提供参考。

1 资料和方法

1.1 研究对象

收集我院 2013 年 1 月至 2017 年 1 月上尿路结石且接受腔道手术治疗的,排除孤立肾、马蹄肾以及术前已出现尿脓毒血症或诊断为肾积脓、脓肾的患者。分别收集经皮肾镜碎石取石术 2 032 例,输尿管硬镜碎石取石术 1 781 例,输尿管软镜碎石取石术 625 例,其中分别发生尿脓毒血症 123 例、98 例、37 例;发生率分别为 6.05%、5.50%、5.92%。未发生脓毒血症的患者为对照组,发生脓毒血症的患者为病例组。纳入的所有患者均在术前完善血常规、尿常规、尿培养、影像学检查,病历资料均详细记录围手术期经过及既往病史。

1.2 方法

接受 PCNL 的患者采用全身麻醉,患者先取截石位行患侧输尿管插管,后改为俯卧位,并在 B 超定位下穿刺目标肾盏,用扩张器逐步扩大至 F18 或 F22 后,推入合适大小的工作鞘建立经皮肾通道,进入肾集合系统后用钬激光击碎结石,用灌注泵冲出碎石或用取石钳取出碎石,记录手术时间、灌注量,评估出血量。输尿管硬镜碎石取石术采用持续硬膜外麻醉或全身麻醉,患者取截石位,用输尿管镜寻找患侧输尿管开口,插入斑马导丝,将输尿管镜置入患侧输尿管,发现结石后用钬激光击碎结石,取石钳取出较大的结石碎片,剩余的小结石碎片无须处理,术后常规留置双 J 管和导尿管,记录手术时间、灌注量,评估出血量。输尿管软镜碎石取石术的患者采用全身麻醉,早期采用先行置管 1 周后再行软镜手术,现我科已采用一期输尿管软镜治疗,患者取截石位,斑马导丝引导下置入软镜鞘,再通过镜鞘放置软镜至肾盂,寻找结石并钬激光碎石取石,术后常规留置双 J 管,记录手术时

间、灌注量,评估出血量。

所有患者术后按照 EAU 尿脓毒血症的诊断标准进行监测,观察术后 48 h 内是否发生脓毒血症,如出现脓毒血症相关症状,立即采取相关治疗,所有患者经积极治疗后痊愈出院。

1.3 诊断标准

所有患者采取 EAU 尿脓毒血症的诊断标准,具体如下:条件 I:菌血症或临床可疑有脓毒血症。条件 II:全身性炎症反应综合征(systemic inflammatory response syndrome, SIRS):①体温 $>38\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或 $\leq 36\text{ }^{\circ}\text{C}$;②心率 $>90\text{ 次/min}$;③呼吸 $>20\text{ 次/min}$;④血二氧化碳分压(PaCO_2) $>32\text{ mmHg}$;⑤血白细胞 $>12\text{ }000\text{ 个}/\mu\text{L}$ 或 $<4\text{ }000\text{ 个}/\mu\text{L}$ 或幼稚细胞 $>10\%$ 。条件 III:多器官功能衰竭(multiple organ failure, MOF):①心脏、循环系统:动脉收缩压 $\leq 90\text{ mmHg}$ 或平均动脉压 $\leq 70\text{ mmHg}$ 达到或超过 1 h(不考虑是否体液量充足或药物维持);②肾脏:尿量 $<0.5\text{ mL}/(\text{kg}\cdot\text{h})$ (不考虑是否体液量充足);③肺: $\text{PaO}_2\leq 75\text{ mmHg}$ (室内空气)或氧合指数($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) ≤ 250 (呼吸支持);④血小板 $<80\text{ }000\text{ 个}/\mu\text{L}$ 或 3 d 内下降 $\geq 50\%$;⑤代谢性酸中毒:血 pH ≤ 7.30 或剩余碱 $\geq 5\text{ mmol/L}$ 或血乳酸根 $\geq$ 正常 1.5 倍;⑥脑(精神症状):嗜睡、烦躁、意识混乱、昏迷。诊断标准:脓毒血症:条件 I + ≥ 2 个条件 II;严重脓毒血症:条件 I + ≥ 2 个条件 II + ≥ 1 个条件 III。排除各种基础疾病导致心肺功能不全,肾功能不全的患者。

1.4 统计方法

应用 R 3.14 软件进行统计学分析,先采用卡方检验对资料进行单因素分析,找出有统计学差异的因素,再将是否发生脓毒血症作为因变量,有统计学差异的因素作为自变量,进行多因素 logistic 回归,计算出 P 、 OR 、 $OR95\%CI$,分析结果并找出与术后发生尿脓毒血症密切相关的危险因素。

2 结果

对照组与病例组进行单因素组间比较,卡方检验结果显示在接受 PCNL 的患者中,术后尿脓毒血症的发生与年龄、血常规、尿常规、尿培养、结石大小、手术时间、灌注量有关($P<0.05$),见表 1。接受输尿管软镜碎石取石术的患者中,术后尿脓毒血症的发生与血常规、尿常规、尿培养有关($P<0.05$),见表 2。接受输尿管硬镜碎石取石术的患者中,术后尿脓毒血症的发生与血常规、尿常规、尿培养有关($P<0.05$),见表 3。多因素 logistic 回归分析结果显示,PCNL 术后发生尿脓毒血症与尿常规、尿培养及结石大小密切相关,见表 4;输尿管软镜碎石取石术和输尿管硬镜碎石取石术术后尿脓毒血症的发生均与尿培养密切相关,输尿管硬镜碎石取石术的患者尿脓毒血症的发生还与术前尿常规阳性密切相关,见表 5、表 6。多因素 logisitci 回归中各变量的赋值情况见表 7。

表 1 患者 PCNL 术后发生尿脓毒血症的单因素分析
Tab.1 Univariate analysis of potential factors for urosepsis following PCNL

相关因素		对照组	病例组	χ^2 值	P 值
性别	男	1 095	67	0.280	0.590
	女	814	56		
年龄	≥ 60 岁	353	33	4.690	0.030
	<60 岁	1 556	90		
糖尿病	有	67	9	3.650	0.055
	无	1 842	114		
手术史	有	363	20	0.400	0.520
	无	1 546	103		
术前使用抗生素	是	1 256	68	5.160	0.020
	否	653	55		
血常规	阳性	38	11	20.870	0.000
	阴性	1 871	112		
尿常规	阳性	1 128	110	43.420	0.000
	阴性	781	13		
尿培养	阳性	303	39	19.584	0.000
	阴性	1 606	84		
结石大小	>2.0 cm	1 011	97	30.232	0.000
	<2.0 cm	898	26		
肾积水	轻度	992	53	2.020	0.150
	重度	987	70		
手术时间	>100 min	606	51	4.550	0.030
	<100 min	1 303	72		
术中灌注量	>30 L	819	65	4.250	0.030
	<30 L	1 090	58		
出血量	>100 mL	703	35	3.140	0.070
	<100 mL	1 206	88		

表 2 患者输尿管软镜碎石取石术后发生尿脓毒血症的单因素分析
Tab.2 Univariate analysis of potential factors for urosepsis following flexible ureteroscopic lithotripsy

相关因素		对照组	病例组	χ^2 值	P 值
性别	男	308	21	0.120	0.720
	女	280	16		
年龄	≥ 60 岁	157	7	0.720	0.390
	<60 岁	431	30		
糖尿病	有	81	6	0.290	0.860
	无	507	31		
手术史	有	96	9	1.070	0.300
	无	492	28		
术前使用抗生素	是	433	29	0.190	0.650
	否	155	8		
血常规	阳性	77	15	18.750	0.000
	阴性	551	22		
尿常规	阳性	364	32	8.030	0.000
	阴性	224	5		
尿培养	阳性	121	23	31.640	0.000
	阴性	467	14		
结石大小	>1.0 cm	267	21	1.370	0.240
	<1.0 cm	321	16		
手术时间	>40 min	253	19	0.670	0.410
	<40 min	335	18		

表 3 患者输尿管硬镜碎石取石术后发生尿脓毒血症的单因素分析
Tab.3 Univariate analysis of potential factors for urosepsis following rigid ureteroscopic lithotripsy

相关因素		对照组	病例组	χ^2 值	P 值
性别	男	963	59	0.220	0.630
	女	720	39		
年龄	≥ 60 岁	565	38	0.900	0.340
	<60 岁	1 118	60		
糖尿病	有	181	17	3.430	0.060
	无	1 502	81		
手术史	有	397	19	0.690	0.410
	无	1286	79		
术前使用抗生素	是	986	64	1.460	0.220
	否	697	34		
血常规	阳性	199	28	21.870	0.000
	阴性	1 484	70		
尿常规	阳性	921	87	42.330	0.000
	阴性	762	11		
尿培养	阳性	356	61	84.920	0.000
	阴性	1 327	37		
结石大小	>1.0 cm	762	51	1.440	0.220
	<1.0 cm	921	47		
手术时间	>40 min	821	62	0.700	0.400
	<40 min	862	36		

表 4 患者 PCNL 术后发生尿脓毒血症的多因素 logistic 回归分析
Tab.4 Multivariate logistic regression analysis on risk factors for urosepsis following PCNL

入选变量	标准误	回归系数	P 值	OR 值	OR95%CI
年龄	0.242	0.187	0.439	1.206	0.742~1.924
抗生素	0.255	-0.297	0.243	0.742	0.450~1.226
血常规	0.387	0.716	0.064	2.047	0.922~4.260
尿常规	0.337	1.329	0.000	3.779	2.008~7.584
尿培养	0.215	0.832	0.000	2.299	1.496~3.489
结石大小	0.279	1.132	0.000	3.102	1.811~5.420
手术时间	0.342	-0.536	0.117	0.584	0.304~1.178
灌注量	0.322	0.449	0.163	1.567	0.805~2.875

表 5 患者输尿管软镜术后发生尿脓毒血症的多因素 logistic 回归分析

Tab.5 Multivariate logistic regression analysis on risk factors for sepsis following flexible ureteroscopic lithotripsy

入选变量	标准误	回归系数	P 值	OR 值	OR95%CI
血常规	0.471	0.113	0.809	2.927	0.452~2.927
尿常规	0.560	0.535	0.339	1.708	0.590~5.594
尿培养	0.501	1.556	0.000	4.743	1.739~12.770

表 6 患者输尿管硬镜术后发生尿脓毒血症的多因素 logistic 回归分析

Tab.6 Multivariate logistic regression analysis on risk factors for sepsis following rigid ureteroscopic lithotripsy

入选变量	标准误	回归系数	P 值	OR 值	OR95%CI
血常规	0.278	-0.401	0.149	0.669	0.385~1.153
尿常规	0.363	1.159	0.000	3.187	1.602~6.776
尿培养	0.277	1.518	0.000	4.567	2.659~7.924

表 7 多因素 logistic 回归分析中各变量赋值情况

Tab.7 logistic regression assignment

变量名	赋值情况
年龄	<60 岁 =0, ≥60 岁 =1
抗生素	术前未使用抗生素 =0, 使用 =1
血常规	术前血常规正常 =0, 阳性 =1
尿常规	术前尿常规正常 =0, 阳性 =1
尿培养	术前尿培养阴性 =0, 阳性 =1
结石大小	PCNL: <2 cm=0, >2 cm=1; 输尿管硬 / 软镜: <1 cm=0, >1 cm=1
手术时间	PCNL: <100 min=0, >100 min=1; 输尿管硬 / 软镜: <40 min=0, >40 min=1
灌注量	PCNL 术中灌注量 <30 L=0, >30 L=1
尿脓毒血症	否 =0, 是 =1

3 讨 论

上尿路结石腔道手术后发生感染,特别是出现尿脓毒血症越来越引起泌尿外科医师的关注,发生尿脓毒血症的患者其死亡率高达 28%~41%。在临床实践中,通过临床指标预测术后尿脓毒血症的发生是极为困难的,但多个研究表明有些潜在的风险因素可能与术后尿脓毒血症的发生密切相关。因此,探究术后发生尿脓毒血症的危险因素对于高危病人的术前预防及术后治疗均有着极其重要的意义。

本组资料经皮肾镜碎石取石术 2 032 例,发生尿脓毒血症 123 例,发生率分别为 6.05%,高于国外报道的 PCNL 术后尿脓毒血症 0.3%^[6],也高于国内报道重症脓毒血症发生率 2.1%^[7]。输尿管硬镜碎石取石术 1 781 例,发生尿脓毒血症 98 例,发生率分别为 5.50%,高于国外报道输尿管硬镜碎石取石术后尿脓毒血症 0.3%~2.9%^[8],也高于国内报道重症脓毒血症发生率 0.3%^[9]。输尿管软镜碎石取石术 625 例,发生尿脓毒血症 37 例,发生率分别为 5.92%,高于国外报道输尿管软镜碎石取石术后尿脓毒血症 0.3%~4.5%^[10]。本组资料尿脓毒血症发生率较高,可能跟本地区经济情况欠发达、患者普遍病程较长、结石梗阻病程较长、继发感染较多有关。

一般认为,高龄患者免疫系统逐渐退化,参与炎症反应、抵抗疾病的能力有所减弱,与术后尿脓毒血症的发生有相关性。本组资料表明,PCNL 患者中年龄 ≥60 岁组相较于年龄 <60 岁组更易发生尿

脓毒血症,单因素分析有统计学意义 ($P=0.030$),但在多因素 logistic 回归分析中年龄因素没有统计学意义,而血常规、尿常规、尿培养与术后发生尿脓毒血症密切相关;在输尿管硬镜及输尿管软镜碎石取石术中,年龄在单因素分析中与术后尿脓毒血症的发生没有相关性^[11]。综上所述,年龄因素与术后尿脓毒血症的发生没有相关性。高龄可以认为是机体衰老的一个象征,但每个机体衰老退化的速度、程度有很强的个体差异,不能单纯地认为高龄患者较低龄患者机体衰老更严重,更易发生并发症。因此,年龄因素不能视为术后发生尿脓毒血症的危险因素。

多项研究表明,在 PCNL 中,结石大小、手术时间、术中灌注量与术后发生尿脓毒血症密切相关^[12]。本研究中,3 个变量在单因素分析中均有统计学意义,但在多因素 logistic 回归分析中,只有结石大小有统计学意义 ($P<0.01$),表明结石的大小是 PCNL 术后发生尿脓毒血症的重要危险因素。但是,手术时间、灌注量、灌注压力也是不可忽视的因素,多项研究表明其与术后尿脓毒血症的发生密切相关。但是在实际操作中,手术时间、灌注量等因素在不同患者、不同手术情况中差异很大,记录手术时间、灌注量也存在较大差异。相较而言,结石的大小较为客观,一般情况下,较大的结石所对应的碎石时间也较长,冲洗液体量也相对较大,同时,多数结石存在细菌繁殖,较大结石的碎石过程的延长,加之碎石过程中难以避免的黏膜损伤,增加了细菌扩散入血的风险。因此,结石大小是 PCNL 术后发生尿脓毒血症的独立危险因素。另外,在输尿管硬镜及输尿管软镜碎石取石术中,结石大小、手术时间在单因素分析中无统计学意义,与术后发生尿脓毒血症无关。

血常规、尿常规以及降钙素原检测阳性往往提示感染的存在,而尿培养阳性更是尿路感染的直接证据^[13]。此次研究表明,单因素分析中,血常规、尿常规、尿培养与 PCNL、输尿管硬镜碎石取石术、输尿管软镜碎石取石术后尿脓毒血症的发生有关。表明术前血常规、尿常规、尿培养阳性是术后发生尿脓毒血症的重要影响因素。但血常规在 3 种术式的多因素 logistic 回归分析中均无统计学意义,而在输尿管软镜碎石取石术中,只有尿培养在多因素 logistic 回归分析中有统计学意义,在输尿管硬镜碎石取石术中,仅有尿常规在多因素 logistic 回归分析中有统

计学意义。上述结果分析如下:①血常规阳性提示患者血液中存在炎症介质,患者手术前需经过足量、足疗程的抗感染治疗,复查血常规正常后才能接受手术,血常规阳性的患者多数在术前得到纠正,因此影响统计结果。②尿常规、尿培养阳性均提示术前存在尿路感染。其中,因为结石梗阻的因素,尿培养检测阳性率一般较低,而在大多数存在尿路感染的患者中,尿常规阳性率明显高于尿培养阳性率。一般情况下,尿常规阳性更好地反映患者是否在术前已存在尿路感染,而尿培养在明确病原体、指导抗生素的使用上有积极意义。因此,在输尿管硬镜碎石取石术多因素 logistic 回归分析中仅有尿常规有统计学意义。另外,多次尿培养均阳性,可能提示患者尿液中细菌菌落数较大,间接反映了患者尿路感染的程度,也与术后发生尿脓毒血症密切相关。因此,在输尿管软镜碎石取石术多因素 logistic 回归分析中仅有尿培养有统计学意义便不难解释了。

广谱抗生素的常规应用被多项研究证明可以降低术后尿脓毒血症的发生率,是否预防性使用抗生素也是术后发生尿脓毒血症的危险因素之一。本次研究中,提示存在尿路感染的患者均在术前常规使用广谱抗生素,只有少数血常规、尿常规、尿培养均正常的患者未在术前使用抗生素。在单因素分析中,是否使用抗生素仅与 PCNL 术后尿脓毒血症的发生有关($P=0.020$),但在多因素 logistic 回归分析中,是否使用抗生素与尿脓毒血症的发生没有统计学意义。有研究表明,即使在术前预防性使用广谱抗生素,术后仍有约 27% 的患者出现寒颤、发热等症状,有 11%~25% 的患者出现全身炎症反应综合征。在临床实践中,细菌耐药率仍居高不下,加之尿培养检测阳性率较低,泌尿外科医师很难选择敏感抗生素,只能凭临床经验选择广谱的抗生素。因此,术前使用抗生素用于降低术后发生尿脓毒血症的效果大打折扣,这可能是本次研究中是否使用抗生素与尿脓毒血症的发生没有统计学意义的原因。但不可否认,术前使用敏感的抗生素能有效降低术后尿脓毒血症的发生率。

综上所述,术前存在尿路感染是上尿路结石腔道手术后发生尿脓毒血症最重要的危险因素,术前检验尿常规、尿培养任意一项阳性,提示存在尿路

感染,应使用足量、足疗程的敏感抗生素,减少术后尿脓毒血症的发生率。另外,PCNL 术后尿脓毒血症的发生还与结石大小密切相关,对于较大结石,特别是鹿角形结石,应结合患者实际情况选择合适的治疗策略,有助于防治 PCNL 术后尿脓毒血症。

参 考 文 献

- [1] Breda A, Angerri O. Retrograde intrarenal surgery for kidney stones larger than 2.5 cm[J]. *Curr Opin Urol*, 2014, 24(2): 179-183.
- [2] de la Rosette J, Denstedt J, Geavlete P, et al. The clinical research office of the endourological society ureteroscopy global study: indications, complications, and outcomes in 11,885 patients[J]. *J Endourol*, 2014, 28(2): 131-139.
- [3] Giusti G, Roietti S, Luciani LG, et al. Is retrograde intrarenal surgery for the treatment of renal stones with diameters exceeding 2 cm still a hazard?[J]. *Can J Urol*, 2014, 21(2): 7207-7212.
- [4] Levy MM, Artigas A, Phillips GS, et al. Outcomes of the surviving sepsis campaign in intensive care units in the USA and Europe: a prospective cohort study[J]. *Lancet Infect Dis*, 2012, 12(12): 919-924.
- [5] 肖建涛, 黄 凯, 戴英波, 等. mPCNL 术后尿源性脓毒血症危险因素研究[J]. *中国感染控制杂志*, 2015, 14(1): 31-34.
- [6] Tefekli A, Esen T, Olbert PJ, et al. Isolated upper pole access in percutaneous nephrolithotomy: a large-scale analysis from the CROES percutaneous nephrolithotomy global study[J]. *J Urol*, 2013, 189(2): 568-573.
- [7] 刁伟霖, 张海滨, 徐文峰, 等. 经皮肾镜取石术后并发重症脓毒症 5 例的诊治体会[J]. *广东医学院学报*, 2009, 27(5): 537-538.
- [8] Riley JM, Stearman L, Troxel S. Retrograde ureteroscopy for renal stones larger than 2.5 cm[J]. *J Endourol*, 2009, 23(9): 1395-1398.
- [9] 刘修恒, 程 帆, 钱辉军, 等. 输尿管镜技术与并发症的防治(附 2 280 例报告)[J]. *中华腔镜泌尿外科杂志(电子版)*, 2007, 1(2): 87-89.
- [10] de la Rosette J, Elhilali M, Naito S, et al. Clinical research office of the endourological society global greenlight laser study: outcomes from a contemporary series of 713 patients[J]. *Int J Urol*, 2015, 22(12): 1124-1130.
- [11] Shoshany O, Margel D, Finz C, et al. Percutaneous nephrolithotomy for infection stones: what is the risk for postoperative sepsis? A retrospective cohort study[J]. *Urolithiasis*, 2015, 43(3): 237-242.
- [12] 王宝海, 侯海峰, 刘 川, 等. 血清降钙素原在诊断尿脓毒血症中的意义[J]. *重庆医科大学学报*, 2014, 38(6): 812-815.
- [13] 玉苏甫·艾比布力, 哈木拉提·吐送, 王 峰, 等. 输尿管软镜碎石术并发尿源性脓毒血症的危险因素分析[J]. *中华腔镜泌尿外科杂志(电子版)*, 2017, 11(1): 49-53.

(责任编辑:冉明会)