

·信息研究·

## 经皮肾镜碎石取石术后全身炎症反应综合征的风险因素回顾性分析

周少丽, 邓颖青, 谭芳, 蔡珺, 黑子清  
(中山大学附属第三医院麻醉科, 广东 广州 510630)

**摘要:**【目的】探讨经皮肾镜碎石取石(PCNL)术后发生全身炎症反应综合征(SIRS)的影响因素。【方法】回顾性分析 2011 年 1 月至 2014 年 4 月我院诊断泌尿系结石并行 PCNL 术患者资料 415 例, 经过排除, 最终纳入分析 251 例。对比 SIRS 组和非 SIRS 组其他围术期并发症的发生率, 并对术后发生 SIRS 的可能相关因素进行单因素和 Logistic 多因素回归分析。【结果】①术后发生 SIRS 69 例, 未发生 SIRS 182 例, 两组术前一般情况比较无统计学差异( $P > 0.05$ )。②SIRS 组患者术后血红蛋白(HGB)  $\leq 90$  g/L、肌酐(SCr)  $\geq 1.5$  倍基线值、术后住院  $\geq 8$  d 的发生率明显高于 SIRS 阴性患者, 具有统计学差异( $P < 0.05$ )。③单因素分析结果显示: 结石直径  $\geq 50$  mm, 铸型结石, 尿培养阳性, 手术时间  $\geq 120$  min, 通道大小, 术中未使用右美托咪定与 PCNL 术后 SIRS 相关( $P < 0.05$ )。④Logistic 多因素回归分析发现手术时间  $\geq 120$  min ( $P = 0.001$ , OR = 3.011)、尿培养阳性 ( $P = 0.005$ , OR = 5.48)、术中未使用右美托咪定 ( $P = 0.019$ , OR = 2.099) 为 PCNL 术后 SIRS 的独立危险因素。【结论】PCNL 术后 SIRS 的发生受多个因素综合作用的影响, 其中手术时间、尿培养阳性、术中未使用右美托咪定为 PCNL 术后 SIRS 的独立危险因素, 可作为预测术后 SIRS 的依据。右美托咪定对 PCNL 术后 SIRS 的影响, 有待进一步研究证明。

**关键词:** 经皮肾镜碎石取石术; 全身炎症反应综合征; 危险因素; 右美托咪定

**中图分类号:** R69      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1672-3554(2016)02-0295-05

## Retrospective Analysis for the Risk Factors of Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS) after Percutaneous Nephrostolithotomy (PCNL)

ZHOU Shao-li, DENG Ying-qing, TAN Fang, CAI Jun, HEI Zi-qing

(Department of Anesthesiology, The Third Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510630, China)

Corresponding to: CAI Jun, E-mail: gzcaijun@hotmail.com

**Abstract:** 【Objective】 To explore the risk factors of systemic inflammatory response syndrome (SIRS) after percutaneous nephrostolithotomy (PCNL). 【Methods】 From May 2014 to March 2015, the data of 415 patients undergoing PCNL were analyzed retrospectively after exclusion. Single-factor and Logistic multi-factor regression analysis were tested for risk factors of postoperative SIRS. 【Results】 ① 69 patients were found with positive SIRS (SIRS+ group,  $n = 69$ ), and 182 patients were negative SIRS (SIRS - group,  $n = 182$ ). No significant differences were seen in physical status between two groups. ② Significant difference were found on Postoperative HGB  $\leq 90$  g/L, SCr  $\geq 1.5$  baseline, postoperative hospital stay  $\geq 8$  d between SIRS+ group and SIRS - group ( $P < 0.05$ ). ③ Single-factor analysis showed that stone diameter  $\geq 50$  mm ( $P = 0.034$ ), cast stone ( $P = 0.031$ ), positive urine culture ( $P = 0.002$ ), operation time  $\geq 120$  min ( $P = 0.003$ ), Tube size ( $P = 0.093$ ), Dex (Dexmedetomidine) ( $P = 0.029$ ) were the main factors of SIRS after PCNL. ④ Furthermore, operation time  $\geq 120$  min ( $P = 0.001$ , OR = 3.011), positive urine culture ( $P = 0.005$ , OR = 5.48), and none Dex used ( $P = 0.019$ , OR = 2.099) were considered to be the independent risk factors after PCNL in multi-factor Logistic regression analysis. 【Conclusion】 There were multiple factors combination influenced SIRS after PCNL, the operation time, positive urine culture, and none DEX were considered to be the independent risk factors of SIRS after PCNL. As present, there is no relevant studies of DEX on SIRS after PCNL, further research was needed.

**Key words:** PCNL; SIRS; risk factor; dexmedetomidine

[J SUN Yat-sen Univ(Med Sci), 2016, 37(2): 295-299]

收稿日期: 2015-10-14

基金项目: 中山大学临床医学研究“5010”计划项目(2015006)

作者简介: 周少丽, 博士研究生, 副主任医师, 硕士生导师, E-mail: shaolizhou@139.com; 蔡珺, 通信作者, 副主任医师, 硕士生导师, E-mail: gzcaijun@hotmail.com

尿路结石是泌尿系统常见的疾病之一,人群患病率为 1%~5%,每年发病率为 0.04%~0.30%,治疗后易复发,10 年复发率高达 50%<sup>[1]</sup>。我国南方地区为尿路结石的高发地区之一,发病率可达 5%~10%<sup>[2]</sup>。目前经皮肾镜碎石取石术(percutaneous nephrostolithotomy, PCNL)已逐渐取代开放手术,成为多数上尿路结石的首选治疗方法<sup>[3-4]</sup>。虽与传统开放手术相比,PCNL 具有创伤小、恢复快等优点,但术后感染和出血等并发症仍常见。随着手术器械的改进和手术技术的提高,PCNL 患围术期出血发生率逐渐减少,但是术后发热甚至是出现炎症反应综合征(systemic inflammatory response syndrome, SIRS)发生率仍然居高不下。研究报导 PCNL 术后 27.6% 的患者出现发热,11.5%~37% 患者出现全身炎症反应综合征<sup>[5-9]</sup>。由感染引起的 SIRS,是由致病因素导致机体炎症细胞过度激活,各种炎症介质过量释放,从而引起患者全身性过度炎症反应<sup>[10]</sup>。SIRS 不仅延长患者住院时间,增加住院费用,严重可导致感染性休克,甚至死亡<sup>[11]</sup>。目前预防及治疗 PCNL 术后 SIRS 的方法有限,主要集中于使用抗生素和改良手术方式,但在围术期采用麻醉干预手段来预防 PCNL 围术期 SIRS 的发生报导甚少,因此进一步探究 PCNL 围术期 SIRS 发生的相关危险因素有着重要意义。

## 1 材料与方 法

### 1.1 临床资料

1.1.1 研究对象 回顾性收集 2011 年 1 月至 2014 年 4 月在中山大学附属第三医院泌尿外科诊断泌尿系结石并行 PCNL 术患者 415 例作为研究对象,全部病例均由泌尿外科主治及以上医师担当术者。经过排除,最终纳入分析 251 例,其中男性 133 例,女性 118 例。术后发 SIRS 69 例,未发生 SIRS 182 例。

1.1.2 纳入与排除标准 纳入标准:①接受 PCNL 手术指征的患者;②ASA I-II 级。排除标准:①心动过速(HR > 90 次/min);②结石直径 < 2 cm;③近期留置有肾造瘘管或输尿管支架的患者;④同时行 PCNL 以外其他手术;⑤术前发热;⑥肿瘤、口服免疫抑制剂、血液病患者。

### 1.2 麻醉与手术

1.2.1 麻醉实施 所有患者均采用气管插管全麻。常规禁饮、禁食,未给予麻醉前用药,进入手术室后开放静脉通路,常规监测 ECG、BP、HR、SpO<sub>2</sub> 和 PetCO<sub>2</sub>,给予面罩吸氧。麻醉诱导:给予高流量氧气预充氧,3 min 后给予推荐剂量的咪达唑仑+芬太尼/舒芬太尼+顺式阿曲库铵+丙泊酚诱导。麻醉维持:七氟醚+顺式阿曲库铵,右美托咪定(Dexmedetomidine, DEX)使用患者,全麻诱导前 15 min 内静脉泵注负荷量 1 μg/kg,术中持续泵注 0.2~0.7 μg/(kg·min),手术结束前 30 min 停止使用。

1.2.2 手术实施 麻醉成功后,患者取截石位/斜仰截石位,输尿管镜经尿道进入膀胱,找到患侧输尿管口,逆行插入输尿管导管至肾盂,留置尿管并将输尿管导管固定在其上。后患者改俯卧位/侧卧位/斜仰截石位,通过输尿管导管推注生理盐水行人工肾积水(对中度以上的肾积水患者应避免人工肾积水)。在超声定位下,根据结石分布情况选择肋间隙、穿刺点及穿刺肾盏。用肾穿刺针刺向结石所在盏,有尿液流出为穿刺成功,经针鞘置入斑马导丝,紧贴穿刺针切开皮肤,扩张皮肤至可置入 18~30 F 通道,留置 Peel-way 鞘建立经皮肾镜通道。肾镜直视下,采用钬激光、超声弹道碎石或超声碎石系统将结石击碎并清除。取净结石后拔出输尿管导管,常规留置双 J 管及肾造瘘管。术后夹闭肾造瘘管 30~60 min 以止血。手术结束前停止所有麻醉药的输注,复苏室待患者的呼吸功能和吞咽反射恢复之后将气管导管拔除。

### 1.3 观察指标及统计学方法

1.3.1 观察指标 术前一般情况:年龄、性别、体质量、ASA 分级、高血压病、糖尿病、手术史。围术期可能相关因素:结石直径 ≥ 50 mm、肾积水、铸型结石、尿培养、泌尿系感染、手术时间 ≥ 120 min、通道大小(F)、体位、输血、术中地塞米松应用、术中呋塞米(速尿)应用、术中血管活性药物应用、术中右美托咪定应用。围术期并发症的发生:肾动脉栓塞、邻近器官损伤、腹膜后血肿、术后住院 ≥ 8 d、镇痛药物需要、术中低血压、围术期低血压、围术期高血压、血红蛋白(HGB) ≤ 90 g/L、肌酐(SCr) ≥ 1.5 倍基线值。

1.3.2 统计方法 应用 SPSS 20.0 统计软件进行数据资料分析,连续性或分类变量资料分别以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )和百分率表示,单因素分析采

用卡方检验(不满足 Pearson 卡方检验条件者, 用 Fisher 精确概率法)及  $t$  检验, 以  $P < 0.1$  为显著性水准选择变量。筛选变量后再纳入 logistic 多因素回归分析, 分析模型运用 Forward:LR(依据偏似然比检验结果逐步前进筛选法), 得到 PCNL 术后 SIRS 的独立危险因素,  $P < 0.05$  为差别有统计学意义。

## 2 结 果

最终纳入统计分析的 251 例患者, 术后发生 SIRS 69 例, 未发生 SIRS 182 例, 两组患者围术期选用了 20 个观察指标和赋值的表示法如表 1, 术前一般情况比较无统计学差异( $P > 0.05$ ; 表 2)。

表 1 观察指标和赋值一览表

Table 1 Observation index and assignment

Variables	Assignment
Ages/years	$< 60 = 0, \geq 60 = 1$
Gender(M/F)	Male = 1, Female = 0
Body mass/kg	values
ASA	I = 1, II = 0
Hypertension	Yes = 1, No = 0
Diabetes	Yes = 1, No = 0
Surgical history	Yes = 1, No = 0
Stone diameter $\geq 50$ mm	Yes = 1, No = 0
Hydronephrosis	Yes = 1, No = 0
Casting stones	Yes = 1, No = 0
Positive-urine culture	Yes = 1, No = 0
Positive-urine WBC	Yes = 1, No = 0
Operation time $\geq 120$ min	Yes = 1, No = 0
Tube size(F)	values
Surgical position	Lateral position = 0, prone position = 1, oblique and lithotomy position = 2
Blood transfusion	Yes = 1, No = 0
Dexamethasone(intraoperative)	Yes = 1, No = 0
Furosemide(intraoperative)	Yes = 1, No = 0
Vasoactive agents(intraoperative)	Yes = 1, No = 0
non-DEX(intraoperative)	Yes=1, No=0

单因素分析结果显示: 结石直径  $\geq 50$  mm ( $P = 0.034$ ), 铸型结石 ( $P = 0.031$ ), 尿培养阳性 ( $P = 0.002$ ), 手术时间  $\geq 120$  min ( $P = 0.003$ ), 通道大小 ( $P = 0.093$ ), 术中未使用右美托咪定 ( $P = 0.029$ ) 与 PCNL 术后 SIRS 相关(表 3)。

表 2 研究对象的基本临床资料

Table 2 The basic clinical data of research subjects

[ $\bar{x} \pm s$  or  $n(\%)$ ]

Factors	SIRS(+)group ( $n = 69$ )	SIRS(-)group ( $n = 182$ )	P-value
Ages/years	21(30.4)	36(19.8)	0.072
Gender(M/F)	36(52.2)	82(45.1)	0.313
Body mass/kg	61.4 $\pm$ 12.5	61.9 $\pm$ 11.2	0.684
ASA	20(30.8)	66(37.9)	0.585
Hypertension	12(17.4)	32(17.6)	0.975
Diabetes	4(5.8)	12(6.7)	1.000
Surgical history	15(21.7)	44(24.4)	0.653

There were no significant difference about general conditions between the two groups patients before operation( $P > 0.05$ )

表 3 研究对象围术期 IRS 相关因素单因素分析

Table 3 Single factor analyses on the correlative factors of SIRS about research subjects

[ $n(\%)$  or  $\bar{x} \pm s$ ]

Factors	SIRS(+)group	SIRS(-)group	P-value
Stone diameter $\geq 50$ mm	7(10.1)	5(2.7)	<b>0.034</b>
Hydronephrosis	58(84.1)	154(84.6)	0.913
Casting stones	30(43.5)	53(29.1)	<b>0.031</b>
Positive-urine culture	9(13)	5(2.7)	<b>0.002</b>
Positive-urine WBC	63(91.3)	160(87.9)	0.446
Operation time $\geq 120$ min	54(78.3)	105(57.7)	<b>0.003</b>
Tube size(F)	23.03 $\pm$ 5.57	22.55 $\pm$ 5.22	0.093
Surgical position			0.558
Prone position	27(39.7)	86(47.3)	
Oblique and lithotomy position	25(36.8)	60(33.0)	
Lateral position	17(23.5)	36(19.7)	
Blood transfusion	3(4.3)	8(4.4)	0.987
Dexamethasone(intraoperative)	40(58.0)	102(56.0)	0.783
Furosemide(intraoperative)	30(43.5)	68(37.4)	0.375
Vasoactive agents(intraoperative)	10(14.5)	32(17.6)	0.558
non-DEX(intraoperative)	28(40.6)	48(26.4)	<b>0.029</b>

Logistic 多因素回归分析发现手术时间  $\geq 120$  min ( $P = 0.001$ , OR=1.099)、尿培养阳性 ( $P = 0.005$ , OR = 5.48)、术中未使用右美托咪定 ( $P = 0.019$ , OR = 3.011) 为 PCNL 术后 SIRS 的独立危险因素(表 4)。

SIRS 组患者术后 HGB  $\leq 90$  g/L、SCr  $\geq 1.5$  倍基线值、术后住院  $\geq 8$  d 的发生率明显高于 SIRS 阴性患者, 具有统计学差异 ( $P = 0.039$ ;  $P < 0.001$ ;  $P = 0.009$ ; 表 5)。

表 4 logistic 回归分析结果

Table 4 Results of multiple factors logistic regression analysis

Variables	B	SE	wald's	df	P	OR	OR 95%CI
Operation time $\geq$ 120 min	1.102	0.344	10.26	1	0.001	3.011	1.534-5.911
Positive-urine culture	1.701	0.608	7.84	1	0.005	5.48	1.666-18.027
non- DEX(intraoperative)	0.742	0.316	5.515	1	0.019	2.099	1.131-3.89

表 5 其他围术期并发症比较

Table 5 Comparison of other perioperative complications

Factors	n(%)		P value
	SIRS(+)group (n = 69)	SIRS(-)group (n = 182)	
t(hospitalized) $\geq$ 8 d	43(62.3)	78(43.8)	<b>0.009</b>
Analgesic needs	21(30.4)	43(23.6)	0.269
Hypotension(intraoperative)	10(14.5)	32(17.6)	0.558
Hypotension(perioperative)	12(17.4)	35(19.2)	0.739
Hypertension	4(5.8)	4(2.2)	0.295
HGB $\leq$ 90 g/L	16(23.2)	23(12.6)	<b>0.039</b>
SCr $\leq$ 1.5 baseline values	13(18.8)	7(3.8)	<b>&lt;0.001</b>
Thrombosis of renal artery	2(2.9)	1(0.5)	0.38
Adjacent apparatus injury	0	0	-
Retroperitoneal hematoma	0	0	-

### 3 讨 论

经皮肾镜碎石取石术具有创伤小、出血量少、结石清除率高、恢复快等优点,已逐渐取代开放手术,成为上尿路结石的首选治疗方法<sup>[3-4]</sup>。但在肾通道的建立及碎石取石过程中出现出血、感染、肾功能损伤、邻近器官损伤等并发症仍较常见,发生率达 8%~38%<sup>[12]</sup>。其中主要并发症之一是全身炎症反应综合征(SIRS),本研究数据结果显示 PCNL 术后 SIRS 发生率为 27.5%,与国内外文献报道相近<sup>[5-9]</sup>。SIRS 出现不仅延长患者住院时间,增加住院费用,严重可导致感染性休克,甚至死亡<sup>[11]</sup>。本研究回顾性统计分析发现,PCNL 术后发生 SIRS 患者术后出血、肾损伤及延迟出院的发生率显著高于 SIRS 阴性患者,与其他研究结果相近。

本研究通过对 251 例病例资料进行回顾性分析,从性别、年龄、体质量、ASA 评分、高血压、糖尿病、手术史、结石直径、肾积水、铸型结石、尿培养、泌尿系感染、手术时间、通道大小、体位、输血、地塞米松、呋塞米、血管活性药物、右美托咪定等进行单因素和多因素相关分析,单因素分析发现 5

个与 PCNL 术后 SIRS 的相关影响因素,分别是结石直径( $P = 0.034$ )、铸型结石( $P = 0.031$ )、尿培养阳性( $P = 0.002$ )、手术时间( $P = 0.003$ )、通道大小( $P = 0.093$ )、右美托咪定( $P = 0.029$ )。然后对筛选出的 6 个自变量进行多因素 logistic 回归分析,发现手术时间( $P = 0.001$ )、尿培养阳性( $P = 0.005$ )、右美托咪定( $P = 0.019$ )是有独立作用的影响因素。

本研究单因素和多因素 logistic 回归分析结果显示,手术时间为其独立危险因素。手术时间延长,伴随灌洗液及毒素吸收入血增加,增加感染的机会。灌洗液的大量吸收可使患者处于低体温状态,凝血功能出现障碍,甚至使患者循环负荷增加、水电解质平衡紊乱,术后更容易发生 SIRS。因此,建议 PCNL 手术尽量缩短手术时间,如果巨大或复杂性结石,质地较硬等原因需要较长时间碎石时,建议行二期 PCNL。

泌尿系感染是 PCNL 术后 SIRS 发生的主要原因,其中术前尿培养对预测 PCNL 术后感染的发生及治疗具有一定的指导意义。本研究患者中 14 例为尿培养阳性,其中 9 例患者术后出现 SIRS,发生率高达 64.3%。进一步分析发现尿培养与 PCNL 术后 SIRS 密切相关,OR = 5.48,  $P = 0.005$ ,具有显著统计学差异。但是由于尿路梗阻等原因,术前中段尿培养阳性率不高,近年来越来越多的研究认为术中肾盂尿培养和结石培养更具有临床指导意义<sup>[13]</sup>。本组数据显示,尿液白细胞阳性与 PCNL 术后 SIRS 在统计学上无相关性,结果不大符合普遍观点,可能与中段尿容易被污染关。因此,建议 PCNL 患者术前常规进行尿培养和尿常规检查,及时发现尿路感染并使用抗生素抗感染治疗,对预防术后 SIRS 的发生具有重要意义。

右美托咪定是一种高选择性  $\alpha_2$  受体激动剂,广泛用于临床麻醉镇静、镇痛。近年来,右美托咪定的抗炎作用成为基础及临床研究的热点。相关研究证明<sup>[14-18]</sup>,右美托咪定对损伤后器官(脑、心、

肾、肝)具有保护作用,减轻炎症反应,抑制炎症因子(TNF- $\alpha$ ,IL-6)的释放,同时减轻氧化应激损伤。本研究多因素回归分析结果显示右美托咪定与PCNL术后SIRS的发生密切相关(OR = 3.011,  $P = 0.19$ ),251例患者中175例术中使用右美托咪定,SIRS发生率为23.4%,明显低于未使用右美托咪定患者36.8%的SIRS发生率( $P = 0.029$ )。右美托咪定的这种保护作用可能与其强大的抗炎特性有关。但目前尚无有关右美托咪定与PCNL术后SIRS的研究报道,右美托咪定这方面的保护作用有待进一步研究。

#### 参考文献

- [1] 叶章群. 泌尿系结石研究现况与展望[J]. 中华实验外科杂志, 2005, 22(3): 261-262.  
YE ZQ. Current status and prospects of urinary calculus [J]. Chin J Exp Surg, 2005, 22(3): 261-262.
- [2] 那彦群, 郭震华. 实用泌尿外科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009, 169-170.  
NA YQ, GUO ZH. Practice of urology [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2009, 169-170.
- [3] PREMINGER GM, ASSIMOS DG, LINGEMAN JE, et al. AUA guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations [J]. J Urol, 2005, 173(6): 1991-2000.
- [4] FUCHS GJ, YURKANIN JP. Endoscopic surgery for renal calculi[J]. Curr Opin Urol, 2003, 13(3): 243-247.
- [5] MICHEL MS, TROJAN L, RASSWEILER JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy [J]. Eur Urol, 2007, 51(4): 899-906.
- [6] MARIAPPAN P, LOONG CW. Midstream urine culture test and sensitivity test is a poor predictor of infected urine proximal to the obstructing ureteral stone or infected stones: a prospective clinical study [J]. J Urol, 2004, 171(6 Pt 1): 2142-2145.
- [7] MARGEL D, EHRlich Y, BROWN N, et al. Clinical implication of routine stone culture in percutaneous nephrolithotomy: a prospective study [J]. J Urol, 2006, 67(1): 26-29.
- [8] HOSSEINI MM, BASIRI A, MOGHADDAM SM. Percutaneous nephrolithotomy of patients with staghorn stone and incidental purulent fluid suggestive of infection [J]. J Endourol, 2007, 21(12): 1429-1432.
- [9] 马凯, 许清泉, 黄晓波, 等. 结石细菌培养在经皮肾镜取石术中的临床意义[J]. 中华医学杂志, 2010, 90(4): 222-224.  
MA K, XU QQ, HUANG XB, et al. Role of stone bacterial culture in percutaneous nephrolithotomy [J]. Natl Med J China, 2010, 90(4): 222-224
- [10] BONE RC, BALK RA, CERRA FB, et al. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis: The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee, American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine, 1992 [J]. Chest, 1992, 136(5 Suppl): e28.
- [11] VORRAKITPOKATORN P, PERMTONGCHUCHAI K, RAKSAMANI EO, et al. Perioperative complications and risk factors of percutaneous nephrolithotomy [J]. J Med Assoc Thai, 2006, 89(6): 826-833.
- [12] KORUGLU A, TOGAL T, CICEK M, et al. The effects of irrigation fluid volume and irrigation time on fluid electrolyte balance and hemodynamics in percutaneous nephrolithotripsy [J]. Int Urol Nephrol, 2003, 35(1): 1-6.
- [13] 许承斌, 鲁可权, 于文朝, 等. 术后系统性炎症反应综合征与经皮肾镜碎石术前中段尿及术中肾盂尿的相关研究[J]. 中国医师进修杂志, 2012, 35(29): 20-22.  
XU CB, LU KQ, YU WC, et al. The relationship between postoperative Systemic Inflammatory Response Syndrome after percutaneous nephrostolithotomy and preoperative midstream urine and intraoperative uronephrosis [J]. Chin J Postgrad Med, 2012, 35(29): 20-22.
- [14] ESER O, FIDAN H, SAHIN O, et al. The influence of dexmedetomidine on ischemic rat hippocampus [J]. Brain Res, 2008, 1218: 250-256.
- [15] UEKI M, KAWASAKI T, HABE K, et al. The effects of dexmedetomidine on inflammatory mediators after cardiopulmonary bypass [J]. J Anaesthesia 2014, 69(7): 693-700.
- [16] FUHAI JI, ZHONGMIN LI, NGUYEN H, et al. Perioperative dexmedetomidine improves outcomes of cardiac surgery [J]. Circulation, 2013, 127(15): 1576-1584.
- [17] SUGITA S, OKABE T, SAKAMOTO A. Continuous infusion of dexmedetomidine improves renal ischemia-reperfusion injury in rat kidney [J]. J Nippon Med Sch, 2013, 80(2): 131-139.
- [18] SAHIN T, BEGEÇ Z, TOPRAK Hİ, et al. The effects of dexmedetomidine on liver ischemia-reperfusion injury in rats [J]. J Surg Res, 2013, 183(1): 385-390.

(编辑 刘清海)