

· 临床论著 ·

超声引导下椎旁神经阻滞与全身麻醉在
经皮肾镜取石术中的应用比较*段江锋^① 王健阁 乾孝园 孙嘉豪 张雪军**

(湖北文理学院附属襄阳市中心医院泌尿外科, 襄阳 441021)

【摘要】 目的 比较超声引导下椎旁神经阻滞(paravertebral block, PVB)与全身麻醉在经皮肾镜取石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL)中的麻醉效果。 方法 2023 年 1 月~2024 年 3 月我院行 284 例经皮肾镜碎石术,其中椎旁阻滞麻醉 78 例(PVB 组)、全身麻醉 206 例(全麻组),经倾向性评分匹配,2 组各 61 例,比较 2 组手术时间、输液量、术后血红蛋白变化、术后疼痛视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS)、住院时间、住院费用、术后并发症等。 结果 2 组均顺利完成手术,手术过程中生命体征稳定,术中均未出现明显心动过缓、呼吸抑制、低血压等麻醉并发症。2 组手术开始前心率(heart rate, HR) [(66.5 ± 10.4)次/min vs. (77.5 ± 11.7)次/min, $t = -5.471$, $P = 0.000$]、手术结束时 HR [(60.5 ± 8.4)次/min vs. (71.0 ± 12.3)次/min, $t = -5.472$, $P = 0.000$]、手术开始前平均动脉压(mean arterial pressure, MAP) [(97.2 ± 11.9)mm Hg vs. (103.1 ± 12.3)mm Hg, $t = -2.694$, $P = 0.008$]、手术结束时 MAP [(85.2 ± 8.8)mm Hg vs. (94.3 ± 11.6)mm Hg, $t = -4.892$, $P = 0.000$]、手术开始前 SpO₂ [(99.0 ± 1.1)% vs. (99.6 ± 0.6)% , $t = -3.347$, $P = 0.001$]、手术结束时 SpO₂ [(99.2 ± 1.1)% vs. (99.8 ± 0.4)% , $t = -4.122$, $P = 0.000$]差异有显著性,但均在正常范围内。PVB 组手术时间显著短于全麻组 [55.0(41.5, 75.5)min vs. 95.0(65.0, 130.0)min, $Z = -5.173$, $P = 0.000$]。PVB 组术后血红蛋白变化 [5(2, 11)g/L vs. 8(4, 11)g/L, $Z = -2.099$, $P = 0.036$]、术后疼痛 VAS 评分 [1(1, 1)分 vs. 1(1, 2)分, $Z = -3.342$, $P = 0.001$]、术后住院时间 [3(2, 3)d vs. 4(3, 6)d, $Z = -6.016$, $P = 0.000$]、住院费用 [(14 499.4 ± 2141.0)元 vs. (19 634.2 ± 3846.8)元, $t = -9.109$, $P = 0.000$]显著低于/短于全麻组。2 组术中输液量 [600(600, 600)ml vs. 600(600, 1100)ml, $Z = -1.800$, $P = 0.072$]、术后排气时间 [1(1, 1)d vs. 1(1, 1)d, $Z = -1.045$, $P = 0.296$]、一期结石清除率 [88.5% (54/61) vs. 82.0% (50/61), $\chi^2 = 1.043$, $P = 0.307$]差异无显著性。PVB 组术后并发症发生率显著低于全麻组 [6.6% (4/61) vs. 19.7% (12/61), $\chi^2 = 4.604$, $P = 0.032$]。 结论 超声引导下 PVB 能维持 PCNL 术中患者生命体征稳定,缩短手术时间,减少出血量,减轻术后疼痛,减少术后并发症,缩短术后住院时间,节省医疗费用,具有良好的安全性和有效性。

【关键词】 椎旁神经阻滞; 全身麻醉; 经皮肾镜取石术

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2025)01-0008-06

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2025.01.002

Comparison of Ultrasound-guided Paravertebral Block and General Anesthesia in Percutaneous Nephrolithotomy Duan Jiangfeng, Wang Jiange*, Qian Xiaoyuan*, et al. * Department of Urology, Xiangyang Central Hospital Affiliated to Hubei University of Arts and Science, Xiangyang 441021, China

Corresponding author: Zhang Xuejun, E-mail: 3096017279@qq.com

【Abstract】 Objective To compare the effectiveness between ultrasound-guided paravertebral block (PVB) and general anesthesia in percutaneous nephrolithotomy (PCNL). Methods Clinical data of 284 patients who underwent PCNL in our hospital from January 2023 to March 2024 were collected. These were 78 cases of PVB (PVB group) and 206 cases of general anesthesia

* 基金项目:湖北省自然科学基金项目(2023AFB866)

** 通讯作者, E-mail:3096017279@qq.com

① (武汉大学医学部医学院, 武汉 430065)

(general anesthesia group). A total of 61 cases in each of the two groups were matched with propensity score, and the operative time, intraoperative fluid infusion volume, postoperative haemoglobin changes, postoperative visual analogue scale (VAS), hospital stay, hospital costs, and incidence of postoperative complications were compared. **Results** The operations were completed in both groups of patients successfully, with stable vital signs during the operation and no intraoperative anesthetic complications such as bradycardia, respiratory depression, or hypotension. There were significant differences between the two groups in heart rate (HR) before the start of surgery [(66.5 ± 10.4) beats/min vs. (77.5 ± 11.7) beats/min, $t = -5.471$, $P = 0.000$], HR at the end of surgery [(60.5 ± 8.4) beats/min vs. (71.0 ± 12.3) beats/min, $t = -5.472$, $P = 0.000$], mean arterial pressure (MAP) before the start of surgery [(97.2 ± 11.9) mm Hg vs. (103.1 ± 12.3) mm Hg, $t = -2.694$, $P = 0.008$], MAP at the end of surgery [(85.2 ± 8.8) mm Hg vs. (94.3 ± 11.6) mm Hg, $t = -4.892$, $P = 0.000$], pulse oxygen saturation (SpO_2) before the start of surgery [$(99.0 \pm 1.1)\%$ vs. $(99.6 \pm 0.6)\%$, $t = -3.347$, $P = 0.001$] and SpO_2 at the end of surgery [$(99.2 \pm 1.1)\%$ vs. $(99.8 \pm 0.4)\%$, $t = -4.122$, $P = 0.000$]. The operative time was significantly shorter in the PVB group than that in the general anesthesia group [$55.0 (41.5, 75.5)$ min vs. $95.0 (65.0, 130.0)$ min, $Z = -5.173$, $P = 0.000$]. The postoperative haemoglobin changes [$5 (2, 11)$ g/L vs. $8 (4, 11)$ g/L, $Z = -2.099$, $P = 0.036$], postoperative VAS score [$1 (1, 1)$ points vs. $1 (1, 2)$ points, $Z = -3.342$, $P = 0.001$], postoperative hospital stay [$3 (2, 3)$ d vs. $4 (3, 6)$ d, $Z = -6.016$, $P = 0.000$] and hospital costs [$(14\,499.4 \pm 2141.0)$ yuan vs. $(19\,634.2 \pm 3846.8)$ yuan, $t = -9.109$, $P = 0.000$] were statistically lower in the PVB group than those in the general anesthesia group. Comparison of intraoperative fluid infusion volume [$600 (600, 600)$ ml vs. $600 (600, 1100)$ ml, $Z = -1.800$, $P = 0.072$], postoperative venting time [$1 (1, 1)$ d vs. $1 (1, 1)$ d, $Z = -1.045$, $P = 0.296$], and phase I stone removal rate [$88.5\% (54/61)$ vs. $82.0\% (50/61)$, $\chi^2 = 1.043$, $P = 0.307$] showed no significant differences between the two groups. The incidence of postoperative complications in the PVB group was significantly lower than that in the general anesthesia group [$6.6\% (4/61)$ vs. $19.7\% (12/61)$, $\chi^2 = 4.604$, $P = 0.032$]. **Conclusion** Ultrasound-guided PVB in PCNL maintains stable intraoperative vital signs, reduces operative time and bleeding, alleviates postoperative pain, reduces postoperative complications and postoperative hospital stay, and saves medical costs, having a good safety and efficacy.

【Key Words】 Paravertebral block; General anesthesia; Percutaneous nephrolithotomy

经皮肾镜取石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL)作为治疗上尿路结石的一种微创技术,已经在临床上广泛应用^[1]。PCNL的麻醉方案目前多以气管插管全麻和椎管内麻醉为主,全身麻醉和椎管内麻醉在术中和术后存在一些并发症的风险^[2],如恶心呕吐、急性尿潴留和肺炎等,给患者的术后恢复造成一定的影响。近年来,超声引导下椎旁神经阻滞(paravertebral block, PVB)技术逐渐成熟,由于良好的镇痛效果和较低的系统性并发症风险,逐渐成为PCNL麻醉方案的理想选择。PVB可以满足PCNL的麻醉需求,为不适合全麻或腰麻的患者提供安全有效的麻醉方式^[3,4],但目前临床上开展超声引导下PVB较少。本研究回顾性比较我院2023年1月~2024年3月超声引导下PVB与全身麻醉在PCNL中的麻醉效果,报道如下。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本研究经襄阳市中心医院伦理委员会审批

(2024-062),豁免患者知情同意。病例选择标准:①影像学诊断单侧输尿管上段或肾结石,有症状;②年龄 ≥ 18 周岁;③美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级I~Ⅲ级。排除标准:①术侧有泌尿系碎石手术史,术前留置输尿管支架,或输尿管狭窄、严重肾积水;②合并恶性肿瘤、严重心肺功能不全、肝肾功能明显障碍、凝血功能异常;③局麻药过敏;④术前尿培养阳性。最终共284例进入本研究,PVB为我院引进的新技术,患者的接受程度有待推广,术前医生会对同时满足2种麻醉的患者介绍2种麻醉方案,患者充分了解2种麻醉方案后,结合自身情况自愿选择麻醉方式,大多数患者选择传统全麻方式,故2组例数悬殊,PVB组78例,全麻组206例,采用倾向性评分匹配(propensity score matching, PSM)纠正混杂因素,1:1匹配,卡钳值取0.02,选择变量为年龄、性别、BMI、心功能分级、美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级、结石最大径(单发结石取最大径,多发结石取最大径之和)、结石数量、结

石位置,最终匹配成功 61 对,2 组一般资料差异无显著性($P>0.05$),见表 1。

表 1 2 组 PSM 前后一般资料比较($\bar{x}\pm s$)

变量	匹配前		$t(\chi^2)$ 值	P 值	匹配后		$t(\chi^2)$ 值	P 值
	PVB 组($n=78$)	全麻组($n=206$)			PVB 组($n=61$)	全麻组($n=61$)		
年龄(岁)	54.2±12.8	56.2±12.0	$t=-1.276$	0.203	53.2±12.2	53.8±12.5	$t=-0.249$	0.803
性别			$\chi^2=0.603$	0.437			$\chi^2=0.349$	0.555
男	56	138			44	41		
女	22	68			17	20		
BMI	24.7±3.5	24.5±3.5	$t=0.443$	0.658	24.9±3.3	25.0±3.0	$t=-0.201$	0.841
心功能分级(I/II/III)	63/12/3	148/58/0	$\chi^2=12.273$	0.002	50/11	49/12	$\chi^2=0.054$	0.817
ASA 分级(I/II/III)	40/32/6	94/107/5	$\chi^2=5.810$	0.068	33/26/2	31/28/2	$\chi^2=0.137$	0.934
结石最大径(mm)	19.9±11.0	23.3±8.2	$t=-2.869$	0.004	20.9±10.4	21.0±7.1	$t=-0.020$	0.984
结石数量			$\chi^2=1.515$	0.218			$\chi^2=0.131$	0.717
单发	45	102			31	33		
多发	33	104			30	28		
结石位置			$\chi^2=27.953$	0.000			$\chi^2=1.471$	0.832
肾上盏	3	7			3	2		
肾中盏	2	15			1	0		
肾下盏	5	17			5	5		
肾盂	36	140			36	35		
输尿管上段	32	27			16	19		

PSM:倾向性评分匹配;BMI:体重指数;ASA:美国麻醉医师协会

1.2 方法

手术均由同一组高年资且具有丰富碎石手术经验的医师完成。

1.2.1 PVB 组 患者入室后常规开放静脉通道,心电图、脉搏氧饱和度(pulse oxygen saturation, SpO₂)、无创动脉压(non-invasive blood pressure, NIBP)、心率(heart rate, HR)等常规生命体征监测。取侧卧位常规消毒铺巾。采用高频线阵超声探头(5~10 MHz)定位单侧 T₁₀~T₁₁、T₁₁~T₁₂、T₁₂~L₁ 椎旁间隙,用神经阻滞针超声平面外进针抵达胸椎旁间隙,有突破感,针尖显影可,回抽无血和空气,推注 0.375% 罗哌卡因 5 ml,出现胸膜下压征,表明穿刺位置正确,然后在每个节段注射 0.375% 罗哌卡因 10 ml。5 min 后针刺检测麻醉阻滞面,覆盖 T₉~L₁ 表明阻滞成功,如果不完全进行相应节段补救麻醉。阻滞成功后,在输尿管镜检查前将利多卡因凝胶注入尿道进行表面麻醉。

1.2.2 全麻组 患者入室常规监测心电图、SpO₂、NIBP、HR 并开放外周静脉通道,面罩辅助给氧全麻诱导,静脉推注咪达唑仑 2 mg、丙泊酚 1~2 mg/kg、罗库溴铵 0.2 mg/kg、舒芬太尼 3 μg/kg。经口可视喉镜下插入气管导管,气管导管套囊适量充气,听诊

确定位置 22 cm 深度妥善固定后机控呼吸,麻醉以丙泊酚 6~10 mg·kg⁻¹·h⁻¹、瑞芬太尼 0.05~0.15 μg·kg⁻¹·min⁻¹ 静脉持续泵入维持。

1.3 观察指标

麻醉效果指标:HR、SpO₂、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、术后 24 h 疼痛视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS),术后镇痛使用自控静脉镇痛泵(患者疼痛 VAS 评分超过 3 分,双氯芬酸钠栓止痛无效后使用自控静脉镇痛泵)。

手术安全性指标:手术时间(输尿管镜进入尿道置入双 J 管至皮肤缝合肾造瘘管固定完毕)、术中输血量(麻醉记录单)、血红蛋白下降值(术前和术后血红蛋白的差值)、术后并发症^[5](恶心呕吐、感染、活动性肾出血、胸腔积液)、术后住院时间(出院标准:生命体征平稳,拔除肾造瘘管后无出血、发热、腰痛)、术后排气时间(术后第 1 天查房询问患者有无排气)、一期结石清除率(术后第 2 天复查 KUB,直径≤4 mm 残留结石视作结石取净^[6],一期清石成功)、住院总费用(患者住院期间产生的所有医疗相关费用)。

1.4 统计学处理

采用 SPSS26.0 软件进行数据分析。正态分布

的连续变量用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验,不符合正态分布的连续变量用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,采用 Mann-Whitney U 检验;计数资料采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2 组均顺利完成手术,手术过程中生命体征指标稳定,术中均未出现心动过缓、呼吸抑制、低血压等麻醉并发症,2 组 HR、MAP、SpO₂ 差异虽有显著性($P < 0.05$),但均在正常范围内,见表 2。PVB 组手术时间显著短于全麻组($P < 0.05$)。PVB 组术后血红蛋白变化、术后 VAS 评分、术后住院时间、住院费用显著低于/短于全麻组($P < 0.05$)。2 组术中输

液量、术后排气时间、一期结石清除率比较差异无显著性($P > 0.05$)。全麻组 2 例术后需使用镇痛泵,2 组差异无显著性($P = 0.496$)。PVB 组术后并发症发生率 6.6% (4/61),其中出现恶心呕吐 1 例(对症止吐处理后症状好转),感染 2 例(抗感染治疗后好转),活动性肾出血 1 例(夹闭造瘘管止血治疗后病情好转出院);全麻组并发症发生率 19.7% (12/61),其中恶心呕吐 4 例(对症止吐处理后症状好转),感染 5 例(抗感染治疗后好转),活动性肾出血 2 例(夹闭造瘘管止血治疗后病情好转出院),胸腔积液 1 例(经胸腔闭式引流治疗后病情好转出院)。PVB 组并发症发生率显著低于全麻组($P = 0.032$)。

表 2 2 组术中、术后情况比较 ($\bar{x} \pm s, n = 61$)

组别	HR (次/min)		MAP (mm Hg)		SpO ₂ (%)	
	手术开始前	手术结束时	手术开始前	手术结束时	手术开始前	手术结束时
PVB 组	66.5 ± 10.4	60.5 ± 8.4	97.2 ± 11.9	85.2 ± 8.8	99.0 ± 1.1	99.2 ± 1.1
全麻组	77.5 ± 11.7	71.0 ± 12.3	103.1 ± 12.3	94.3 ± 11.6	99.6 ± 0.6	99.8 ± 0.4
$t(Z, \chi^2)$ 值	$t = -5.471$	$t = -5.472$	$t = -2.694$	$t = -4.892$	$t = -3.347$	$t = -4.122$
P 值	0.000	0.000	0.008	0.000	0.001	0.000
组别	手术时间 (min) *	输入液体量 (ml) *	血红蛋白变化 (g/L) *	一期结石清除率	术后疼痛 VAS 评分 (分) *	
PVB 组	55.0 (41.5, 75.5)	600 (600, 600)	5 (2, 11)	88.5% (54/61)	1 (1, 1)	
全麻组	95.0 (65.0, 130.0)	600 (600, 1100)	8 (4, 11)	82.0% (50/61)	1 (1, 2)	
$t(Z, \chi^2)$ 值	$Z = -5.173$	$Z = -1.800$	$Z = -2.099$	$\chi^2 = 1.043$	$Z = -3.342$	
P 值	0.000	0.072	0.036	0.307	0.001	
组别	术后镇痛	术后住院时间 (d) *	术后排气时间 (d) *	住院费用 (元)	并发症发生率	
PVB 组	0 (0%)	3 (2, 3)	1 (1, 1)	14 499.4 ± 2141.0	6.6% (4/61)	
全麻组	2 (3.3%)	4 (3, 6)	1 (1, 1)	19 634.2 ± 3846.8	19.7% (12/61)	
$t(Z, \chi^2)$ 值		$Z = -6.016$	$Z = -1.045$	$t = -9.109$	$\chi^2 = 4.604$	
P 值	0.496 **	0.000	0.296	0.000	0.032	

* 偏态分布,用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示

** Fisher 精确检验

HR:心率;MAP:平均动脉压;SpO₂:脉搏氧饱和度;VAS:视觉模拟评分

3 讨论

PCNL 清除较大直径的上尿路结石存在手术时间较长的问题,良好的麻醉效果和镇痛效果可以保证手术的顺利进行^[7],因此,在术前明确安全有效的麻醉方案尤为重要。近年来,超声引导下 PVB 技术逐渐成熟,PVB 通过在脊神经根附近注射局部麻醉药,从而阻断相应节段的感觉神经和交感神经传导,实现区域性的深度麻醉效果^[8,9]。这种技术不仅能在术中提供稳定的镇痛效果,还能有效减轻术后疼痛,有助于患者术后更快恢复。随着加速康复

外科观念的普及,PVB 在肾脏手术中的应用也逐渐增多。第 11 或 12 肋间是 PCNL 碎石取石通道的建立部位,理论上通过在 T₁₀ ~ T₁₂ 进行 PVB 可将阻滞平面扩散至 T₁₀ ~ L₂ 区域,进而阻断肾脏输尿管疼痛和皮区穿刺痛的传导^[10]。在超声辅助下进行 PVB,有利于分辨麻醉区域和相邻组织,确定穿刺路径和进针深度,显著提升镇痛效果,操作准确率和安全性均得到大幅提高^[11,12]。

本研究中 PVB 组手术时间 55.0 (41.5, 75.5) min,显著短于全麻组 95.0 (65.0, 130.0) min ($P = 0.000$),分析原因可能是 PVB 组患者在手术过程中

能够自主配合手术医生调整体位变化,更加省力和方便,而且可以省去患者手术结束后等待拔管苏醒的时间。PCNL 在麻醉过程中常需要变换 2~3 次体位,患者首先要取仰卧位行麻醉气管插管,然后再调整为截石位及俯卧位,翻身过程中既要保护好气管插管,同时要防止患者掉落,耗时耗力。麻醉状态下变换体位有潜在的风险,尤其在全麻状态下,体位变换过程中容易出现颈椎损伤、骨折和眼睛受损等并发症^[13]。黄芳^[14]报道尿石症患者行 PCNL 采用 PVB 表现出良好的麻醉效果,患者在 PCNL 术中可自主翻身,协助完成全部体位改变,且不用担心插管的影响,有效避免被动体位可能导致的医源性损伤,同时也便于麻醉医师术中观察病情,及时处理突发状况,确保患者呼吸及循环稳定。

手术后常伴随疼痛问题,不仅影响患者情绪行为,还会增加患者心理压力^[15]。Fei 等^[3]研究表明 PCNL 术后疼痛一般仅限于术后第 1 天,且平均 VAS 评分通常 < 2 分。Zhao 等^[16] meta 分析显示 PVB 能显著降低肾脏手术后 24 h 内疼痛评分。本研究 PVB 组患者术后 24 h 疼痛 VAS 评分显著低于全麻组 ($P = 0.001$),且术中未使用额外的镇痛药物,说明 PVB 可以满足术中镇痛需要,术后 VAS 评分较低的原因可能是采用多水平椎旁阻滞使阻滞神经药物维持时间超过手术时间所致。同时,PVB 仅阻滞单侧神经,麻醉效果确切,镇痛效果好,可以减少患者由于疼痛引起的血压和 HR 的升高,有利于保持患者术中血流动力学各项指标的稳定性^[17]。本研究 2 组血流动力学指标 HR、MAP、SpO₂ 术前与术后比较差异虽有显著性,但均在正常范围内,波动范围均在 15% 以内,术中生命体征平稳。2 组一期结石清除率比较差异无统计学意义 ($P = 0.307$),均获得满意的结石清除率。

全身麻醉由于阿片类药物的使用,术后容易出现恶心呕吐等不良反应,且肺部感染等并发症发生率也相对较高^[18]。本研究 PVB 组术后并发症发生率 6.6% (4/61),显著低于全麻组 19.7% ($P = 0.032$),表明 PVB 具有更好的安全性;PVB 组术后住院时间和住院费用方面明显短于/低于全麻组 ($P = 0.000, 0.000$),表明 PVB 用于 PCNL 可以显著缩短住院时间,促进患者术后快速康复,降低住院成本,节约医疗资源。

本研究也存在一些局限性:①缺少术中疼痛 VAS 评分、患者对麻醉满意度问卷调查,无法对患者手术过程中麻醉方式的镇痛效果进行评价;②单中心回顾性研究,样本量小,存在选择偏倚,需要大宗病例前瞻性随机对照研究进一步验证。

综上,超声引导下 PVB 能维持术中生命体征稳定,缩短手术时间,减少出血量,减轻术后疼痛,减少术后并发症,缩短术后住院时间,节省医疗费用,具有良好的安全性和有效性,是一种较好的麻醉方式,值得临床推广应用。

参考文献

- 1 付汉川,晋学飞,李宏岩. 2 种微创方法治疗 CT 值 ≤ 1200 HU 的 2~4 cm 肾结石的疗效对比. 中国微创外科杂志,2023,23(8): 576-580.
- 2 Pu C, Wang J, Tang Y, et al. The efficacy and safety of percutaneous nephrolithotomy under general versus regional anesthesia: a systematic review and meta-analysis. Urolithiasis, 2015,43(5):455-466.
- 3 Fei M, Qin W, An G, et al. Comparison of paravertebral block vs. general anesthesia for percutaneous nephrolithotomy: A retrospective study. Front Med (Lausanne),2023,10:1081530.
- 4 胡 赟,杨 欢,彭郭军,等. 超声引导椎旁神经阻滞麻醉用于经皮肾镜取石术的疗效观察. 中华泌尿外科杂志,2017,38(3): 201-205.
- 5 中华医学会泌尿外科学分会结石学组,中国泌尿系结石联盟. 经皮肾镜取石术中国专家共识. 中华泌尿外科杂志,2020,41(6): 401-404.
- 6 吕联辉,杜虹志,张文彬,等. 输尿管软镜与微通道经皮肾镜碎石术治疗老年患者 2.0~3.0 cm 非下盏肾结石的疗效比较. 中国微创外科杂志,2024,24(4):261-266.
- 7 张 华,毛厚平,江 涛,等. 经皮肾镜取石术患者围手术期应用加速康复外科理念的探讨. 福建医科大学学报,2019,53(3): 187-190.
- 8 Harkouk H, Fletcher D, Martinez V. Paravertebral block for the prevention of chronic postsurgical pain after breast cancer surgery. Reg Anesth Pain Med,2021,46(3):251-257.
- 9 Chen N, Qiao Q, Chen R, et al. The effect of ultrasound-guided intercostal nerve block, single-injection erector spinae plane block and multiple-injection paravertebral block on postoperative analgesia in thoracoscopic surgery: A randomized, double-blinded, clinical trial. J Clin Anesth,2020,59:106-111.
- 10 Blum KA, Parkhomenko E, Thai J, et al. A contemporary lower pole approach for complete staghorn calculi: outcomes and efficacy. World J Urol,2018,36(9):1461-1467.
- 11 周先科,陈 君,唐 媛,等. 超声引导下椎旁神经阻滞复合右美

托咪定麻醉在经皮肾镜碎石取石术中的应用. 微创泌尿外科杂志, 2018, 7(3): 177 – 180.

12 刘 磊, 刘经纬, 彭思维. 超声引导下胸椎旁神经阻滞与腰硬联合麻醉在经皮肾镜碎石术中的临床疗效比较. 临床外科杂志, 2017, 25(10): 785 – 787.

13 Guymer C, Jahan S, Bahrami B, et al. Calciphylaxis, beware the ophthalmic mimic: A case series. Clin Nephrol Case Stud, 2023, 11: 136 – 146.

14 黄 芳. 超声引导下椎旁神经阻滞在经皮肾手术中的应用. 现代诊断与治疗, 2017, 28(1): 137 – 138.

15 Maldonado NM, Sperandeo R, Caiazzo G, et al. Keep moving without hurting: The interaction between physical activity and pain in determining cognitive function at the population level. PLoS One, 2018, 13(6): e0197745.

16 Zhao Y, Kan Y, Huang X, et al. The efficacy and safety of paravertebral block for postoperative analgesia in renal surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Front Surg, 2022, 18: 9: 865362.

17 张 剑, 王兴耀, 王定伦, 等. 超声引导下椎旁神经阻滞复合右美托咪定持续泵注与单纯全麻用于老年患者经皮肾镜手术的效果比较. 中外医疗, 2021, 40(8): 28 – 31, 35.

18 Ding X, Jin S, Niu X, et al. A comparison of the analgesia efficacy and side effects of paravertebral compared with epidural blockade for thoracotomy: an updated meta-analysis. PLoS One, 2014, 9(5): e96233.

(收稿日期: 2024 – 06 – 29)

(修回日期: 2024 – 11 – 13)

(责任编辑: 李贺琼)