

结石

不同体位经皮肾镜取石术治疗上尿路结石的临床资料及经验回顾性研究

唐忠荣¹ 董文瑞¹ 马晋¹ 廖凯¹ 雷超¹ 范地兵¹

[摘要] 目的:研究不同体位经皮肾镜取石术在上尿路结石的治疗效果。方法:以 2020 年 6 月—2023 年 6 月在广元市第一人民医院行经皮肾镜取石术的上尿路结石患者 66 例作为研究对象,开展回顾性分析,根据不同体位进行分组,主要有俯卧位(22 例)、仰卧位(20 例)、斜卧位(24 例)3 种体位。比较俯卧位、仰卧位、斜卧位 3 种体位围手术期疗效指标、血氧情况和并发症情况。结果:俯卧位、仰卧位、斜卧位患者的手术时间、术中出血量、一次清石率差异有统计学意义($P < 0.05$);但是在麻醉时间、透视持续时间、建立通道时间、住院天数上差异无统计学意义($P > 0.05$)。体位后,俯卧位、仰卧位、斜卧位患者的收缩压(SBP)、血氧饱和度(SPO₂)均下降,且俯卧位患者低于仰卧位和斜卧位患者,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论:斜卧位下经皮肾镜取石术用于上尿路结石相对俯卧位、仰卧位,可减少手术时间及术中出血量,提高结石清除率,对患者血液循环功能及呼吸功能影响更小。故对于上尿路结石患者的手术治疗可结合临床实际优先考虑采用斜卧位。

[关键词] 斜卧位;俯卧位;经皮肾镜取石术;上尿路结石;疗效

DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2024.07.006

[中图分类号] R691.4 **[文献标志码]** A

Clinical data and experience of percutaneous nephrolithotomy in different positions for treatment of upper urinary stones

TANG Zhongrong DONG Wenrui MA Jin LIAO Kai LEI Chao FAN Dibing

(Department of Urology, Guangyuan First People's Hospital, Guangyuan, Sichuan, 628000, China)

Corresponding author: FAN Dibing, E-mail: 2971061273@qq.com

Abstract Objective: To study the efficacy of percutaneous nephrolithotomy in different positions in the treatment of upper urinary tract calculi. **Methods:** A total of 66 patients with upper urinary tract stones who came to Guangyuan First People's Hospital for percutaneous nephrolithotomy from June 2020 to June 2023 were selected as the study objects. A retrospective analysis was carried out according to different positions, mainly prone ($n=22$), supine ($n=20$) and oblique ($n=24$). The perioperative efficacy indicators, blood oxygen conditions and complications were compared among the prone, supine and oblique positions. **Results:** There were differences in operation time, intraoperative blood loss, and one-time stone clearing rate among the three positions ($P < 0.05$). However, there were no significant differences in anesthesia time, fluoroscopy duration, channel establishment time and hospitalization days ($P > 0.05$). After the patients were placed in the prone, supine or oblique position, their SBP and SPO₂ decreased, and the data of patients in prone position were lower than those of patients in supine or oblique position. The difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion:** Compared with prone and supine positions, percutaneous nephrolithotomy in oblique position can reduce the operative time and intraoperative blood loss, improve the stone clearance rate, and has less influence on the blood circulation and respiratory function of patients in the treatment of upper urinary tract calculi. Therefore, oblique position can be given priority in combination with clinical practice.

Key words oblique position; prone position; percutaneous nephrolithotomy; upper urinary tract calculi; curative effect

上尿路结石是一种常见的泌尿系统疾病,给患者带来严重不适和并发症的风险^[1-2]。随着医学技术的不断进步,经皮肾镜取石术目前已是上尿路结

石的常用治疗方法之一^[3]。在该手术中,选择适当的体位对手术结果和患者的康复至关重要。不同体位手术在经皮肾镜取石术中有不同的应用,包括仰卧位、俯卧位、侧卧位等。在选择手术体位时,需要考虑患者的病情特点、结石位置和大小、手术器

¹ 广元市第一人民医院泌尿外科(四川广元,628000)
通信作者:范地兵, E-mail: 2971061273@qq.com

械使用等因素^[4-5]。不同的体位可以影响手术操作的难易程度、结石的可视度、尿路解剖结构的暴露程度以及术后的并发症风险。本文旨在对不同体位经皮肾镜取石术在上尿路结石上的疗效进行分析和评价。通过比较不同手术体位的临床应用和效果,为临床医生的治疗提供有益指导,以选择最合适的手术体位,从而提高手术成功率和患者治疗效果,降低并发症发生风险。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性选取 2020 年 6 月—2023 年 6 月广元市第一人民医院行经皮肾镜取石术的上尿路结石患者 66 例,根据不同体位进行分组,主要有俯卧位(22 例)、仰卧位(20 例)、斜卧位(24 例)3 种体位,3 种体位患者的性别、年龄、体重指数(BMI)、病程、结石大小、肾积水情况差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。纳入标准:①术前通过行 B 超、腹部平片(KUB)+静脉肾盂造影(IVP)或逆行造影、CT 三维成像确定结石部位和大小;②属于输尿管上段结石;③结石直径超过 1 cm。排除标准:①凝血功能异常患者;②并发严重心肺、心血管、肝肾、肠道疾病患者;③体外冲击波碎石成功患者;④手术禁忌患者;⑤严重精神病患者。本研究经广元市第一人民医院伦理委员会审查批准(GYYYLW2024062006)。

1.2 方法

所有患者均行气管插管全身麻醉。麻醉满意后,3 种体位患者均采用相同的截石位导尿方法首先在截石位患侧插管 F6 输尿管导管,将尿液置管外用导尿管固定。输尿管导管连接外置输液器,吊瓶用于人工肾积水。注意滴速控制。然后:①俯、仰卧位按常规方法放置;②斜卧位,也称之为 45°斜仰卧位:逆行插管满意后,先将患者置于背侧,然后调整好腰椎。将臀部下缘压平至折刀区后 1/3 处,然后将患者置于健侧仰卧位,将健侧手臂拉出,并贴上腋下和腰椎垫。受影响的手臂弯曲并悬挂在头架上。在健侧的肩胛骨和臀部下方放置一个小枕头,将患者的背部与手术台成 45°角放置,并伸展腰部以暴露穿刺部位。沙袋被放置在未受影响的患者的腰部和腹部,以防止患者横向移动并抬起腰部以帮助暴露穿刺部位。病腿弯曲,膝盖抬起并放在支架上,健康腿放在指定的水平板上。患者体位摆放好后,在 B 超引导下进行穿刺扩张,扩至 18 或 20 F 建立经皮肾通道,插入肾镜,利用气压弹道击碎结石,击碎后大结石用取石钳取出,碎石则利用灌注泵的高压水流冲洗出;术毕通过 B 超寻找肾内残留结石并取出,同时留置肾造瘘管。术前俯卧位、仰卧位、斜卧位见图 1。

表 1 3 种体位患者一般资料比较

例(%), $\bar{X}\pm S$

指标	俯卧位(22 例)	仰卧位(20 例)	斜卧位(24 例)	χ^2/F	P 值
性别				0.080	0.961
男	12(54.5)	11(55.0)	14(58.3)		
女	10(45.5)	9(45.0)	10(41.7)		
年龄/岁	56.89 $\pm$ 18.69	56.98 $\pm$ 19.38	57.39 $\pm$ 18.94	0.005	0.995
BMI/(kg/m ²)	23.68 $\pm$ 3.49	22.18 $\pm$ 3.59	22.98 $\pm$ 3.98	0.859	0.429
病程/年	3.36 $\pm$ 1.59	3.59 $\pm$ 1.49	3.68 $\pm$ 1.59	0.253	0.777
结石直径/cm	4.31 $\pm$ 1.11	4.58 $\pm$ 1.13	4.33 $\pm$ 1.08	0.391	0.678
肾积水				0.445	0.979
轻度	5(22.73)	5(25.00)	7(29.17)		
中度	10(45.45)	9(45.00)	9(37.50)		
重度	7(31.82)	6(30.00)	8(33.33)		



a:俯卧位;b:仰卧位;c:斜卧位。

图 1 术前体位图

1.3 观察指标

①围手术期疗效指标:记录俯卧位、仰卧位、斜卧位3种体位下的麻醉时间、透视持续时间、手术时间、建立通道时间、术中出血量、一次清石率及住院天数。其中一次清石率根据术后第7天的残留结石大小进行判定:经B超复查,残留结石直径 $<4\text{ mm}$ 则表示清石成功(残留结石在 4 mm 以下可自行排出);残余结石直径 $\geq 4\text{ mm}$ 则表示清石失败,一次清石率=清石成功例数/总例数 $\times 100\%$;术中出血量使用负压吸引量法及满血纱布量法统计,计算公式为:失血量=血纱布重量-干纱布重量+吸引瓶中血量($1\text{ kg}\approx 1\text{ mL}$),以及通过氰化高铁血红蛋白法来测量冲洗液的血红蛋白浓度,计算公式为:失血量=冲洗液血红蛋白浓度(g/L) $\times$ 冲洗液总量(mL)/术前患者的血红蛋白浓度(g/L)。②血氧情况:分别于体位前、体位后记录俯卧位、仰卧位、斜卧位下的患者血压[收缩压(SBP)、舒张压(DBP)]、血氧饱和度(SPO_2)及心率(HR)。同时

记录患者手术过程中的并发症情况。

1.4 统计学方法

以SPSS 25.0软件行数据统计分析,计量资料围手术期疗效指标、血氧情况等以 $\bar{X}\pm S$ 表示,2组组间行独立样本 t 检验,2组各自组内计量数据比较行成对样本 t 检验,3组数据采用单因素ANOVA分析,以 F 值检验,并以LSD方式进行多重比较。计数资料并发症情况等用例($\%$)表示,采用交叉表 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3种体位患者围手术期疗效指标

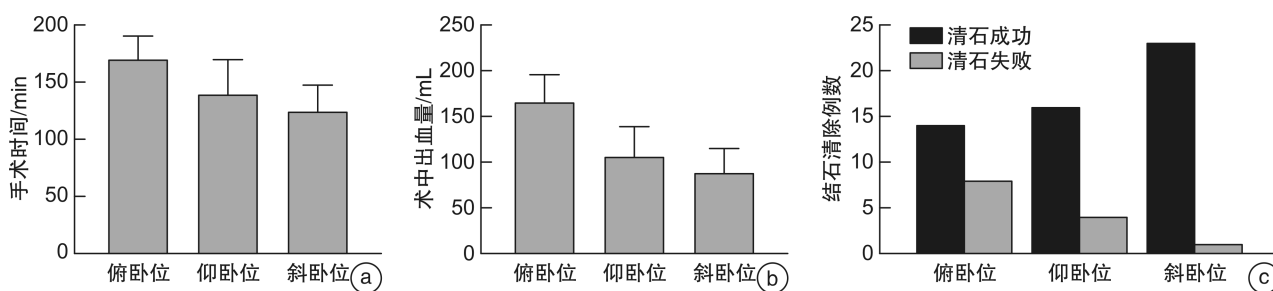
俯卧位、仰卧位、斜卧位患者的手术时间、术中出血量、一次清石率差异有统计学意义($P<0.05$);但是在麻醉时间、透视持续时间、建立通道时间、住院天数上差异无统计学意义($P>0.05$)。见表2、图2。

表2 3种体位患者围手术期疗效指标比较

例($\%$), $\bar{X}\pm S$

组别	麻醉时间 /min	透视持续时间 /min	手术时间 /min	建立通道时间 /min	术中出血量 /mL	住院天数 /d	一次清石
俯卧位(22例)	156.39 $\pm$ 69.24	7.68 $\pm$ 4.69	169.48 $\pm$ 20.78	14.56 $\pm$ 6.89	165.68 $\pm$ 30.68	7.69 $\pm$ 4.69	14(63.64)
仰卧位(20例)	162.39 $\pm$ 59.48	7.98 $\pm$ 4.26	138.98 $\pm$ 30.78 ¹⁾	15.89 $\pm$ 5.98	106.49 $\pm$ 32.49 ¹⁾	7.96 $\pm$ 4.68	16(80.00)
斜卧位(24例)	169.24 $\pm$ 63.87	7.39 $\pm$ 4.83	123.68 $\pm$ 23.68 ¹⁾²⁾	14.68 $\pm$ 6.21	88.49 $\pm$ 26.96 ¹⁾	8.26 $\pm$ 4.68	23(95.83) ¹⁾
F	0.229	0.089	19.457	0.277	40.881	0.085	7.524
P 值	0.796	0.915	<0.001	0.759	<0.001	0.918	0.023

与俯卧位比较,¹⁾ $P<0.05$;与仰卧位比较,²⁾ $P<0.05$ 。



a:手术时间;b:术中出血量;c:一次清石率。

图2 3种体位患者围手术期差异疗效指标汇总图

2.2 3种体位患者血氧情况

组内比较,俯卧位患者SBP、DBP、 SPO_2 指标于体位前、体位后时点上均差异有统计学意义($P<0.05$);仰卧位患者SBP、 SPO_2 指标于体位前、体位后时点上均差异有统计学意义($P<0.05$);斜卧位患者SBP、DBP、 SPO_2 指标于体位前、体位后时点上均差异有统计学意义($P<0.05$);其他指标2个时点上差异无统计学意义($P>0.05$)。

组间比较,体位前,俯卧位、仰卧位、斜卧位患

者的SBP、DBP、HR差异无统计学意义($P>0.05$),但是 SPO_2 差异有统计学意义($P<0.05$);体位后,俯卧位、仰卧位、斜卧位患者的SBP、 SPO_2 均下降,且俯卧位患者低于仰卧位和斜卧位患者,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表3。

2.3 3种体位患者并发症情况

俯卧位、仰卧位、斜卧位患者并未出现严重并发症,手术中个别患者出现呼吸困难的问题,经过调整得以恢复,对手术无影响。

表 3 3 种体位患者血氧情况比较

指标	俯卧位(22 例)	仰卧位(20 例)	斜卧位(24 例)	<i>F</i>	$\bar{X} \pm S$ <i>P</i> 值
SBP/mmHg					
体位前	132.56±12.68	130.68±11.49	129.8±13.68	0.279	0.758
体位后	109.58±12.75	123.68±7.35 ¹⁾	122.56±7.79 ¹⁾	14.480	<0.001
<i>F</i>	11.252	3.054	3.612		
<i>P</i> 值	<0.001	0.007	0.001		
DBP/mmHg					
体位前	82.69±12.47	81.46±10.39	81.98±11.68	0.060	0.942
体位后	71.36±8.36	77.69±10.35 ¹⁾	76.59±9.98	2.690	0.076
<i>F</i>	4.592	1.171	2.693		
<i>P</i> 值	<0.001	0.256	0.013		
HR/(次/min)					
体位前	86.29±10.65	85.49±9.68	84.69±10.36	0.140	0.870
体位后	85.39±9.68	84.69±10.34	85.69±9.68	0.058	0.944
<i>F</i>	0.487	0.344	-0.468		
<i>P</i> 值	0.632	0.735	0.644		
SPO ₂ /%					
体位前	99.49±0.56	99.46±0.53	98.48±0.53 ¹⁾²⁾	25.972	<0.001
体位后	92.35±0.56	98.34±0.64 ¹⁾	97.68±0.75 ¹⁾²⁾	541.266	<0.001
<i>F</i>	83.030	8.329	7.103		
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001		

与俯卧位比较,¹⁾*P*<0.05;与仰卧位比较,²⁾*P*<0.05。

3 讨论

尿石症是一种复发性疾病,据报道,其终生复发风险高达 50%^[6-7]。有研究指出,当结石直径较大时,结石去除的概率会降低,且当结石引起患者泌尿系统阻塞时,会引起肾功能损害,导致长期肾功能不全^[8-9]。因此,尿石症患者应尽快进行治疗。目前,手术治疗已成为治疗肾结石的重要方法^[10]。经皮肾镜取石术是其中临床常用方法之一,可有效治疗大肾结石、鹿角形结石、下极结石等^[11-12]。

传统上,经皮肾镜取石术是在患者处于俯卧位的情况下进行的。俯卧位能够提供更大的表面积,有利于穿刺部位的选择,包括上极穿刺,为肾镜和碎石器的操作提供了更宽的空间,并且降低了其他肾周内脏损伤的风险^[13-14]。然而,在传统俯卧位上进行经皮肾镜取石术也存在一些缺点,患者需要在第一阶段后重新定位导致总体手术时间相对较长,患者难以耐受,并可能对其造成伤害,容易引发相关并发症,包括通气困难、气道损伤、交感神经损伤、脊椎损伤等并发症,以及麻醉师难以或几乎无法处理最终的心肺紧急情况,且该体位在手术过程中易导致眼内压升高,可能引起缺血性眼病导致术后视力丧失等罕见并发症,同时腹部压迫导致肺顺应性降低,心输出量减少。为克服上述缺点,Jamil 等^[15]于 2022 年报道,应用仰卧位对 623 例肾结石患者行经皮肾镜取石术,其较俯卧位,手术时间及住院时间更短、镇痛需求少,且并发症发生率较低。

同年,Kasap 等^[16]也表明仰卧位经皮肾镜取石术可有效减少感染并发症发生风险。然而,仰卧位经皮肾镜取石术也具有一定的局限性,包括术野暴露受限,导致上极花萼穿刺困难;低肾内压使收集系统膨胀减少,导致肾穿刺和肾镜移动困难;上极穿刺时脾脏和肝损伤的风险增加;腹部压迫的缺失使肾脏更具移动性,使肠道的穿刺和扩张更具挑战性^[17-19]。近年来,为解决上述问题,很多学者针对经皮肾镜取石术中的最佳手术体位不断进行研究,其中龙金等^[20]于 2023 年指出,斜卧位经皮肾镜取石术治疗上尿路结石在缩短患者手术时间、减少术中出血量及提高排石率方面效果显著。

本研究中,选取俯卧位、仰卧位、斜卧位 3 种体位进行取石手术,结果显示,在手术时间、出血量、一次清石率上,斜卧位较仰卧位、俯卧位更优,这说明不同的体位方式会影响患者的围手术期指标,这是因为斜卧位时,穿刺区域位于 12 肋下腋后线与肩胛下角线之间,这一区域易于从肾脏后外侧的 Brodel 线无血管区进行穿刺,可避免损伤叶间血管,从而减少出血。同时,这一穿刺路径可以更方便地处理肾上、下盏及输尿管上段的结石,提高手术效率。此外,斜卧位下,尿路方向处于后方,在肾盂中便可保持低压,从而可降低液体吸收的风险,并允许通过重力定向的液体流动自发清除或冲刷碎片,且肾脏的活动性可减少穿刺的难度,从而减少手术时间和出血量。斜卧位下,患者的腹部、腰

背部更好地显露出来,可有效观察患者腰腹肌肉的异常情况,根据异常情况适当调整手术和麻醉方式,为患者清除结石,减缓疼痛奠定良好基础^[21]。本研究中,体位前后显著差异的指标主要集中在SPO₂,此外,3种体位患者的血压也存在差异,这说明不同体位下实施经皮肾镜取石术对患者的呼吸功能、血液循环系统是有影响的,表现为斜卧位优于仰卧位,仰卧位优于俯卧位。原因可能为,斜卧位赋予患者更好的耐受性,对患者呼吸系统、血液循环系统影响较少,也有效提升患者手术适应度,从而减少呼吸及循环影响^[22-23]。另外,斜卧位的情况下,患者患侧腰部抬高45°,结肠向前内侧移位,与俯、仰卧位相比,结肠损伤可能性可显著降低,由于本研究涉及病例数有限,这种并发症发生率并不明显,还需要大样本、多中心进行佐证。

综上所述,斜卧位下经皮肾镜取石术用于上尿路结石相较于俯卧位、仰卧位,可减少手术时间及术中出血量,提高结石清除率,维护好患者呼吸功能和血液循环功能的运作。因此,可结合临床实际优先考虑采用斜卧位,但最终手术体位的选择需结合患者实际选择合适的体位。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Saluk J, Ebel J, Rose J, et al. Fellowship training in endourology: Impact on percutaneous nephrolithotomy access patterns[J]. *Can Urol Assoc J*, 2022, 16(2): E76-E81.
- [2] 汤井源,金振华,张扬,等.完全平卧位逆行输尿管软镜碎石术治疗上尿路结石的临床研究[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2023, 38(6): 424-427.
- [3] Ellison JS, Lorenzo M, Beck H, et al. Comparative effectiveness of paediatric kidney stone surgery (the PKIDS trial): study protocol for a patient-centred pragmatic clinical trial[J]. *BMJ Open*, 2022, 12(4): e056789.
- [4] Lin CH, Lin YC, Chiang HC, et al. Totally tubeless single access tract mini-percutaneous nephrolithotripsy in treatment of large burden > 2 cm and/or complex renal stones: a case series of 62 patients[J]. *BMC Urol*, 2022, 22(1): 61.
- [5] Pillai SB, Chawla A, de la Rosette J, et al. Super-mini percutaneous nephrolithotomy (SMP) vs retrograde intrarenal surgery (RIRS) in the management of renal calculi ≤ 2 cm: a propensity matched study[J]. *World J Urol*, 2022, 40(2): 553-562.
- [6] Kamarulzaman MN, RE: Miniaturized percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery in the treatment of renal stones with a diameter < 15 mm: a 3-year open-label prospective study[J]. *Urol Ann*, 2020, 12(1): 106.
- [7] Ergani B, Ozbilen MH, Yalcin MY, et al. The effect of hydronephrosis grade on stone-free rate in retrograde intrarenal stone surgery with flexible ureterorenoscopy[J]. *Am J Clin Exp Urol*, 2021, 9(2): 194-201.
- [8] 李彭举,钟量,孙杰.儿童上尿路结石的外科治疗方式与进展[J]. *中华小儿外科杂志*, 2021, 42(9): 847-852.
- [9] 肖莉,汪财霞,张小马.血脂、尿酸对上尿路结石最大径及数目的影响[J]. *重庆医学*, 2021, 50(11): 1899-1904.
- [10] 堵洁,顾鹏,姚勇,等. X线辅助下电磁式体外冲击波治疗上尿路结石 422 例[J]. *东南大学学报(医学版)*, 2020, 39(3): 305-308.
- [11] 吴明震,唐炯.输尿管软镜下碎石术治疗上尿路结石的临床疗效及对机体应激反应的影响[J]. *山西医药杂志*, 2022, 51(1): 19-23.
- [12] 赵文武,唐良友,张丽英.上尿路结石病人临床治疗[J]. *内蒙古医科大学学报*, 2020, 42(1): 51-52.
- [13] 段利军,孙建明,曾向阳.输尿管软镜及经皮肾镜在上尿路结石中的疗效比较[J]. *中南医学科学杂志*, 2020, 48(1): 88-92.
- [14] 崔振鹏,罗林,刘山,等.缩短输尿管软镜术前双J管留置时间对直径 < 1.5 cm 上尿路结石病人的疗效及预后评估[J]. *临床外科杂志*, 2020, 28(2): 161-163.
- [15] Jamil MN, Haq FU, Islam EU, et al. Comparison between supine position versus prone position in percutaneous nephrolithotomy: a single centered analysis of 623 cases[J]. *J Ayub Med Coll Abbottabad*, 2022, 34 (Suppl 4): S1003-S1007.
- [16] Kasap Y, Senel S, Uzun E, et al. Does surgical position affect infective complications in percutaneous nephrolithotomy? [J]. *Urolithiasis*, 2022, 50(6): 765-771.
- [17] Cassell A 3rd, Jalloh M, Ndoye M, et al. Surgical management of urolithiasis of the upper tract-current trend of endourology in Africa[J]. *Res Rep Urol*, 2020, 12: 225-238.
- [18] Choy SH, Nyanatay SA, Sothilingam S, et al. Cardiovascular risk factors, ethnicity and infection stone are independent factors associated with reduced renal function in renal stone formers[J]. *PLoS One*, 2022, 17(4): e0265510.
- [19] Astolfi RH, Carrera R, Gattas N, et al. Current scenario of endourological treatment of kidney stones in Brazil: results of a national survey[J]. *Int Braz J Urol*, 2020, 46(3): 400-408.
- [20] 龙金,马重文,刘智,等.半截石斜仰卧位与经典俯卧位在经皮肾镜碎石术治疗上尿路结石的对比研究[J/OL]. *现代医学与健康研究电子杂志*, 2023, 7(6): 13-15.
- [21] Mohd Ali DM, Mahmud MH, Mohamad NS. Pre-operative percutaneous nephrolithotripsy characterisation of kidney stones with second-generation dual-source dual-energy computed tomography[J]. *Malays J Med Sci*, 2020, 27(5): 43-52.
- [22] Huang X, Hu ZJ, Yue X, et al. Expression of inflammatory factors in critically ill patients with urosepticemia and the imaging analysis of the severity of the disease[J]. *J Healthc Eng*, 2021, 2021: 6659435.
- [23] Jiang T, Osadchiy V, Weinberger JM, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on patient preferences and decision making for symptomatic urolithiasis[J]. *J Endourol*, 2021, 35(8): 1250-1256.

(收稿日期:2023-12-07)