

• 临床研究 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.04.007
网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20250305.1702.004\(2025-03-06\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20250305.1702.004(2025-03-06))

可弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜治疗 肾下盏结石的效果研究^{*}

陈欣¹, 张家模^{1△}, 罗华铭¹, 何贞燕²

(1. 重庆医科大学附属永川医院泌尿外科, 重庆 402160; 2. 江苏省中医院重庆医院超声科, 重庆 402160)

[摘要] **目的** 探讨可弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜在治疗肾下盏结石中的临床效果。**方法** 选取 2021 年 1 月至 2023 年 12 月重庆医科大学附属永川医院收治的 169 例肾下盏结石患者为研究对象, 分为对照组($n=81$)和试验组($n=89$)。对照组采用传统输尿管软镜碎石术, 试验组采用可弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜碎石术。比较两组患者的手术时间、术后感染状况、并发症、清石率及结石成分分析。**结果** 试验组手术时间较对照组减少, 差异有统计学意义($P<0.05$)。试验组术后炎症及感染指标降钙素原(PCT)、C-反应蛋白(CRP)、白细胞(WBC)水平及全身炎症反应综合征(SIRS)发生率、血培养阳性率均低于对照组, 差异均有统计学意义($P<0.05$ 或 $P<0.01$)。试验组术后发热发生率、腰痛发生率、尿红细胞和血肌酐水平均低于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$ 或 $P<0.01$)。试验组的清石率高于对照组, 差异有统计学意义($P<0.01$)。两组结石成分比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 可弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜治疗肾下盏结石是一种有效的治疗手段。

[关键词] 肾下盏结石; 输尿管软镜; 可弯曲负压吸引鞘; 微创手术; 清石率

[中图分类号] R699.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2025)04-0835-05

Effect of flexible negative pressure suction sheath combined with flexible ureteroscopy for lower calyx renal stone treatment^{*}

CHEN Xin¹, ZHANG Jiamo^{1△}, LUO Huaming¹, HE Zhenyan²

(1. Department of Urology, Yongchuan Hospital Affiliated to Chongqing Medical University, Chongqing 402160, China; 2. Department of Ultrasound, Jiangsu Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine Chongqing Branch, Chongqing 402160, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the clinical efficacy of the combination of a flexible negative pressure suction sheath with ureteroscopy in the treatment of lower calyx renal stones. **Methods** This study included 169 patients with lower calyx calculi admitted to Yongchuan Hospital Affiliated to Chongqing Medical University from January 2021 to December 2023. They were divided into a control group ($n=81$) and an experimental group ($n=89$). The control group underwent traditional flexible ureteroscopic lithotripsy, while the experimental group underwent ureteroscopic lithotripsy combined with a flexible negative pressure suction sheath. The surgical time, postoperative infection status, complications, stone clearance rate, and stone composition analysis were compared between the two groups. **Results** The experimental group showed shorter operation time than the control group ($P<0.05$). Postoperative inflammatory and infection indicators [procalcitonin (PCT), C reactive protein (CRP), white blood cell count (WBC), systemic inflammatory response syndrome (SIRS) incidence and positive blood culture rate] in the experimental group were significantly lower than those in the control group ($P<0.05$ or $P<0.01$). The experimental group also demonstrated lower incidence of postoperative fever, reduced back pain, lower urinary red blood cell counts and serum creatinine levels ($P<0.05$ or $P<0.01$) compared to the control group. The stone clearance rate was significantly higher in the experimental group ($P<0.01$) than in control group. There was no statistically significant difference in the composition of stones of the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** The combination of a flexible negative pressure suction sheath with ureteroscopy for the treatment of lower calyx renal stones is an effective treatment method.

^{*} 基金项目: 重庆市科卫联合医学科研项目(2022MSXM108)。 [△] 通信作者, E-mail: cx920806@163.com。

[Key words] lower calyx renal stones; flexible ureteroscopy; flexible negative pressure suction sheath; minimally invasive surgery; stone-free rate

肾结石作为泌尿系统结石的一种常见形式,其典型症状为上尿路的梗阻,这可能导致肾脏积水,进而损害肾功能^[1]。肾下盏结石由于其在肾脏中的位置特殊,加之肾下盏的复杂解剖特征,使其在治疗过程中面临一定的难度和复杂性^[2]。随着微创手术技术的进步,输尿管软镜技术已成为治疗肾结石的主流选择,该技术巧妙地利用人体的自然腔道,可直接通过尿道进入输尿管和肾盂区域,对结石进行精确定位和有效治疗^[3-4],展现出了微创、安全性高及治疗可重复性等明显优势^[5]。在处理特殊类型的肾结石,例如与脊柱侧弯、马蹄肾、极度肥胖或孤立肾等病症共存的肾结石时,输尿管软镜技术显示出其独特的治疗优势。然而传统的输尿管软镜鞘在应用上也存在局限性,特别是在面对结石梗阻并发感染等解剖结构较为复杂的病例时,其灵活性显得不足,难以实现结石的有效破碎和彻底清除。一种前端可弯曲的负压吸引鞘为应对上述挑战提供了一种创新的解决方案^[6]。该独特的吸引鞘具有前端可弯曲的特性,允许手术器

械在狭窄或曲折的肾盂、肾盏和输尿管内进行灵活操作。本研究选取采用输尿管软镜碎石术治疗的 186 例肾下盏结石患者为研究对象,旨在评估可弯曲负压吸引鞘与传统输尿管软镜鞘在治疗肾下盏结石中的临床效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2021 年 1 月至 2023 年 12 月重庆医科大学附属永川医院收治的 169 例肾下盏结石患者为研究对象。纳入标准:(1)经 CT、B 超等影像学检查确诊为单侧肾下盏结石;(2)临床资料完整。排除标准:(1)免疫缺陷;(2)哺乳期或妊娠期女性;(3)心、肝等重要脏器功能不全;(4)精神疾病,无法有效沟通;(5)恶性肿瘤。通过电脑随机编码的方式,将患者分为对照组($n=81$)和试验组($n=88$)。两组一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。本研究经重庆医科大学附属永川医院医学伦理委员会批准(审批号:20201207),患者均知情同意。

表 1 两组患者基本资料比较

项目	对照组($n=81$)	试验组($n=88$)	χ^2/t	P
性别(n)			0.94	0.332
男	43	40		
女	38	48		
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	47.22 $\pm$ 10.12	45.04 $\pm$ 9.70	1.58	0.116
BMI($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)	27.16 $\pm$ 4.16	26.43 $\pm$ 3.78	1.32	0.188
结石部位(n)			0.41	0.522
左	39	46		
右	42	42		
结石长径($\bar{x}\pm s$,mm)	19.66 $\pm$ 5.53	18.16 $\pm$ 6.27	1.42	0.157
结石 CT 值($\bar{x}\pm s$,HU)	939.12 $\pm$ 279.14	915.72 $\pm$ 207.46	0.51	0.611
尿路感染(n)	6	7	1.20	0.231
血肌酐($\bar{x}\pm s$, μ mol/L)	111 $\pm$ 24	108 $\pm$ 29	0.78	0.436
尿红细胞($\bar{x}\pm s$,个/每视野)	23.35 $\pm$ 15.67	22.17 $\pm$ 15.84	0.42	0.675
肾盂漏斗部夹角($\bar{x}\pm s$,IPA)	50.56 $\pm$ 11.28	53.24 $\pm$ 12.67	1.29	0.198

1.2 方法

对照组患者接受传统输尿管软镜碎石术。在全身麻醉下,采用截石位,调整操作台至头低脚高的位置,严格消毒铺巾。首先通过尿道插入输尿管硬镜进行细致检查,留置导丝后,沿导丝置入输尿管鞘。随后,将电子输尿管软镜经管鞘送入肾内,利用外接电子显示器对肾内结石情况进行探查。使用钬激光以 10~20 W 的功率和 10~20 Hz 的频率击碎结石。操作结束后,缓慢退出电子输尿管软镜及鞘,如遇较大结石,可使用取石网篮进行套取,重复操作直至结石清除,并留置导尿管和双 J 管。试验组患者则接受可

弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜碎石术。在同对照组相同的麻醉和体位条件下,通过尿道插入输尿管硬镜,留置导丝后,置入可弯曲负压吸引鞘于肾盂输尿管交界处。将电子输尿管软镜经吸引鞘送至肾盂输尿管交界处,开启负压装置,利用显示器探查结石位置,并以相同参数的钬激光击碎结石。碎末状结石在负压吸引下可随水流有效清除。部分位置较差的结石或结石碎片通过可弯曲负压吸引鞘得到较好的碎石角度及视野。对于较大结石,同样使用取石网篮进行套取和清除,最终缓慢退出电子输尿管软镜和可弯曲负压吸引鞘,留置导尿管和双 J 管。

1.3 观察指标

本研究主要观察和记录了以下指标:(1)手术时间;(2)术后感染状况,包括降钙素原(procalcitonin,PCT)、C 反应蛋白(C reactive protein,CRP)和 WBC、全身炎症反应综合征(systemic inflammatory response syndrome,SIRS)发生率及血培养阳性率;(3)术后并发症,如发热发生率、腰痛发生率及血红细胞、血肌酐水平;(4)清石率及结石成分,通过术后第 1 天的 CT 和肾-输尿管-膀胱摄影复查评估,结石最大径<4 mm 者视为无临床意义。

1.4 统计学处理

采用 SPSS28.0 软件进行数据统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,比较采用 t 检验;计数资料以例数或百分比表示,比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

与对照组比较,试验组手术时间更短,PCT、CRP、WBC 水平和 SIRS 发生率、血培养阳性率更低,发热发生率、腰痛发生率及尿红细胞、血肌酐水平更低,清石率更高,差异有统计学意义($P<0.05$ 或 $P<0.01$),见表 2。

表 2 两组患者手术时间、围手术期感染状况、术后并发症、清石率及结石成分比较

项目	对照组($n=81$)	试验组($n=88$)	t/χ^2	P
手术时间($\bar{x}\pm s$,min)	40±10	31±8	5.70	<0.01
PCT($\bar{x}\pm s$,ng/mL)	0.13±0.07	0.09±0.05	3.50	<0.01
CRP($\bar{x}\pm s$,mg/L)	11.71±3.29	8.26±2.53	7.81	<0.01
WBC($\bar{x}\pm s$, $\times 10^9/L$)	12.82±3.78	9.82±2.78	3.97	<0.01
SIRS(n)	21	12	2.25	<0.05
血培养阳性(n)	15	9	1.48	<0.05
发热(n)	27	19	1.58	<0.05
腰痛(n)	38	15	10.49	<0.01
尿红细胞($\bar{x}\pm s$,个/每视野)	685±244	370±129	8.37	<0.01
血肌酐($\bar{x}\pm s$, $\mu\text{mol/L}$)	122±28	108±11	4.21	<0.01
清石率($\bar{x}\pm s$,%)	70.3±7.6	86.1±4.9	10.28	<0.01
结石成分(n)			2.43	0.66
草酸钙	60	68		
碳酸磷灰石	14	9		
磷酸镁铵	3	4		
尿酸	3	5		
胱氨酸	1	2		

3 讨 论

肾下盏结石是一种临床常见的泌尿系统疾病,其特殊的解剖位置,如盏颈的长度、宽度及夹角等特征,使得结石的自然排出比其他部位更加困难。这些解剖学上的特殊性增加了肾下盏结石治疗的复杂性^[7-8]。目前,肾下盏结石的治疗主要依赖于外科手术,包括体外冲击波碎石术(extracorporeal shock wave lithotripsy,ESWL)、经皮肾镜取石术和输尿管软镜取石术。ESWL 以其非侵入性和操作便利性而受青睐,但在能量传导过程中存在损伤肾实质和出血的风险,且可能导致碎石效率降低,特别是在针对肾下盏结石时,其治疗有效率可能不尽如人意。经皮肾镜取石术虽然能够提供较高的碎石率,但作为一种有创操作,它伴随着穿刺引发的大出血、感染及邻近器官损伤等风险,极端情况下甚至可能会导致肾动脉栓塞或肾脏切除^[9-10]。相比之下,输尿管软镜取石术无

需穿刺,对肾脏组织的损伤较小,因此手术风险较低,且无石率较高,已被患者广泛接受,特别适合治疗直径<2 cm 的肾下盏结石。然而,传统的输尿管软镜碎石术在完全清除结石方面存在局限,而结合软镜鞘等辅助手段可以提高结石的清除率^[11]。尽管如此,在处理特殊位置或复杂性结石时,传统的软镜鞘可能因操作空间的限制和清石率不足而面临挑战。为了克服这些限制,可弯曲负压吸引鞘技术应运而生。这项技术通过在软镜前端配备可弯曲的负压吸引装置,使医生能够更精准地定位和清除结石^[12]。尽管如此,该技术在治疗肾下盏结石的有效性和安全性仍需进一步评估。本研究旨在探讨可弯曲负压吸引鞘技术在临床手术中的应用,评估其安全性和有效性,以及可能的并发症,为临床医生提供更全面的治疗选择,以改善患者的治疗体验和生活质量。

输尿管软镜碎石术因其手术时间短、安全性高而

受到青睐,与传统的经皮肾镜取石术或切开取石手术比较,它展现出了明显的优势^[13]。本研究结果显示可弯曲负压吸引鞘与输尿管软镜联合使用时,手术时间较传统输尿管软镜碎石术明显缩短。可弯曲负压吸引鞘能够引导输尿管软镜更迅速、更精确地抵达肾下盏的结石位置,同时,负压吸引功能有效减少清石所需的时间,从而在整体上降低了手术时间。泌尿道感染是输尿管软镜碎石术后常见的并发症,术中灌注可能产生静水压,促使细菌和内毒素通过不同途径回流进入血液循环,引发全身中毒症状和炎症反应^[14-15]。为了评估可弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜碎石术的安全性,本研究特别关注了术后多项炎症指标。结果显示,试验组的术后 PCT、CRP、WBC 均低于对照组,表明这种联合治疗方法引起的炎症反应较传统输尿管软镜碎石术更小,患者术后对感染和手术应激的反应也更轻微。在术前,本研究团队严格控制患者的泌尿系感染水平,尽管如此,结石在形成过程中可能已经存在细菌定植和繁殖。高能量激光碎石可能导致定植于结石内部的细菌直接释放到集合系统中。同时由于肾盂压力的增加、激光能量产生的局部高温等因素,输尿管肾盂黏膜毛细血管的舒张和通透性增加,使得内毒素和病原菌更容易随灌注液进入体内,甚至直接入血^[16]。特别是对于肾下盏结石,由于需要更长的清石时间和更高的局部激光能量,治疗过程中可能存在更高的感染和损伤风险^[17]。本研究使用可弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜碎石术,患者术后发热和 SIRS 的发生率较传统输尿管软镜碎石术更低。即使在出现 SIRS 的患者中,血培养阳性率也更低。这可能是因为可弯曲负压吸引鞘能够效快速地清除尿路内的碎石片段、毒素和细菌,其负压吸引作用通过降低集合系统黏膜毛细血管的扩张和通透性,减少了术中细菌的扩散和术后感染的风险^[18]。此外,可弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜碎石术在治疗术前已合并感染的结石方面也显示出良好的疗效,技术上提供了更高的操作精准度和效率,实现了高效的碎石性能和及时清除感染性物质的功能^[19]。这与本研究中观察到的较低感染率相一致。输尿管软镜碎石术中肾盂压力的管理是研究的重要方面,因为术后可能出现的并发症如腰痛、肾包膜下出血、肾盂破裂等,都与肾盂高压和炎症有关^[20]。本研究显示,使用可弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜碎石术的患者,术后腰痛发生率较传统输尿管软镜碎石术更低,表明这种治疗方法能够提供更好的舒适度和更高的治疗满意度。急性肾衰竭是输尿管软镜手术后需要重点关注的并发症之一。术中肾脏灌注压过高,尤其是当肾盂压力>30 mmHg 时,可能导致肾小球滤过率(glomerular filtration rate,GFR)迅速下降,引起血肌酐升高,进而导致肾功能损害^[21]。本研究中,使用可弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜碎石术的患者,术后血肌酐水平较

传统输尿管软镜碎石术更低,这表明可弯曲负压吸引鞘有助于保护肾功能。术后血尿是输尿管软镜碎石术后可能出现的另一并发症,与手术操作对黏膜的损伤、激光碎石过程中的热损伤、输尿管支架管的放置及感染等因素有关^[22-23]。本研究中,使用可弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜碎石术治疗的患者,术后尿红细胞水平较传统输尿管软镜碎石术患者更低,这可能是因为可弯曲负压吸引鞘提供了更灵活的操作角度和空间,减少了对肾输尿管黏膜的损伤,同时加快了肾内灌洗液的更新速度,降低了局部激光高温的热损伤^[24]。清石率是衡量输尿管软镜碎石术治疗效果的重要指标,反映手术后患者体内无残留结石或残留结石直径小于一定值的比例^[25]。本研究中,使用可弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜碎石术治疗的患者,术后 1 个月复查显示清石率较传统输尿管软镜碎石术患者更高。作者认为,可弯曲负压吸引鞘提供的持续负压吸引有助于减少取石网篮的使用次数,降低进出镜次数,减少了对输尿管的损伤,提高了术中即刻清石率,减少结石残存,最终提高结石清除效果,减少术后排石负荷,缩短排石周期。

综上所述,输尿管软镜碎石术是治疗肾下盏<2 cm 结石的主流手术方式,但因为肾下盏特殊的解剖学位置使其成为输尿管软镜碎石术的一大“拦路虎”,本研究中可弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜碎石术治疗肾下盏结石较传统输尿管软镜碎石术具有创伤小,炎症反应轻,感染率更低和清石率更高,缓解术后疼痛,提高舒适度,降低手术风险等优势,可以成为泌尿外科医师治疗肾下盏结石的一大利器。随着技术的进步,智能控压输尿管软镜吸引取石术的应用使得可弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜碎石术的满意度进一步提高,但对输尿管软镜碎石术治疗肾下盏结石的清石率影响最大的仍然是肾下盏的解剖结构,这其中主要包括肾下盏漏斗部宽度、肾下盏漏斗部长度、肾盂肾盏高度及肾盂肾下盏夹角,如何克服解剖因素的限制提高肾下盏结石输尿管软镜碎石成功率还需进一步探索。

参考文献

[1] FONTENELLE L F,SARTI T D. Kidney stones: treatment and prevention[J]. Am Fam Physician,2019,99(8):490-496.

[2] MAZZUCCHI E,BERTO F C G,DENSTEDT J,et al. Treatment of renal lower pole stones:an update [J]. Int Braz J Urol,2022,48(1):165-174.

[3] 孟令超,廖文彪,熊云鹤,等. 国产一次性电子输尿管软镜联合负压吸引鞘治疗单侧重复肾重复输尿管畸形合并上尿路结石的疗效分析[J]. 重庆医科大学学报,2024,49(6):655-659.

- [4] ZHANG F, XU J, LIANG H. Single-use flexible ureteroscope provides an alternative treatment for upper urinary calculi: a systematic review and meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2023, 102(36): e34829.
- [5] 沈柏华, 林奕伟. 输尿管软镜碎石取石术的发展新趋势[J]. *浙江医学*, 2023, 45(15): 1569-1571, 1597.
- [6] ZHONG Y, XIE D, LUO C, et al. Clinical application of flexible ureteroscopic sheath with controllable intraluminal pressure in treating ureteral stones [J]. *Asian J Urol*, 2023, 10(2): 166-171.
- [7] TASTEMUR S, SENEL S, KIZILKAN Y, et al. Evaluation of the anatomical factors affecting the success of retrograde intrarenal surgery for isolated lower pole kidney stones [J]. *Urolithiasis*, 2022, 50(1): 65-70.
- [8] SHRESTHA A, ADHIKARI B, PANTHIER F, et al. Flexible ureteroscopy for lower pole calculus: is it still a challenge? [J] *World J Urol*, 2023, 41(11): 3345-3353.
- [9] LIU L R, LI Q J, WEI Q, et al. Percussion, diuresis, and inversion therapy for the passage of lower pole kidney stones following shock wave lithotripsy [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013(12): CD008569.
- [10] LUO H, YUAN Y, SHI H, et al. Development of a novel percutaneous digital flexible nephroscope: its use and application [J]. *BMC Urol*, 2024, 24(1): 153.
- [11] DAVIS N F, QUINLAN M R, BROWNE C, et al. Single-use flexible ureteropyeloscopy: a systematic review [J]. *World J Urol*, 2018, 36(4): 529-536.
- [12] ZHONG Y, XIE D, LUO C, et al. Clinical application of flexible ureteroscopic sheath with controllable intraluminal pressure in treating ureteral stones [J]. *Asian J Urol*, 2023, 10(2): 166-171.
- [13] 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 [J]. *中国微创外科杂志*, 2024, 24(4): 261-266.
- [14] 王敬坤, 郝志强, 王勤章, 等. 输尿管软镜碎石术后并发脓毒血症的独立危险因素 [J]. *微创泌尿外科杂志*, 2020, 9(3): 191-194.
- [15] 孟伟, 吕枫, 张华军, 等. 伴上尿路结石的尿源性脓毒血症患者引流后早期或晚期行智能控压软镜碎石术的有效性和安全性 [J]. *现代泌尿外科杂志*, 2024, 29(2): 126-129, 145.
- [16] KNUDSEN B E. Laser fibers for holmium: yag lithotripsy: what is important and what is new [J]. *Urol Clin North Am*, 2019, 46(2): 185-191.
- [17] BASULTO-MARTÍNEZ M, PROIETTI S, YEOW Y, et al. Holmium laser for RIRS. Watts are we doing? [J] *Arch Esp Urol*, 2020, 73(8): 735-744.
- [18] 杨和明, 夏建军, 应美红. 输尿管软镜与可弯曲负压吸引鞘治疗结石梗阻合并感染的效果 [J]. *中国医学创新*, 2024, 21(18): 58-62.
- [19] OZIMEK T, HOCHGUERTEL L, HUPE M C, et al. Risk factors for a complicated postoperative course in flexible ureteroscopy [J]. *Urol Int*, 2021, 105(7): 611-618.
- [20] 江勇, 赵振伟, 万力. 输尿管软镜碎石术中肾盂内压力监测的临床意义 [J]. *现代诊断与治疗*, 2022, 33(19): 2894-2896.
- [21] 李锋, 莫俊峰, 程天飞, 等. 智能控压系统输尿管软镜钬激光碎石治疗 70 例复杂性肾结石患者的疗效分析 [J]. *重庆医学*, 2024, 53(7): 1050-1053.
- [22] VENTIMIGLIA E, SOMANI B K, TRAXER O. Flexible ureteroscopy: reuse? Or is single use the new direction? [J] *Curr Opin Urol*, 2020, 30(2): 113-119.
- [23] SHRESTHA A, ADHIKARI B, PANTHIER F, et al. Flexible ureteroscopy for lower pole calculus: is it still a challenge? [J] *World J Urol*, 2023, 41(11): 3345-3353.
- [24] DENG X, XIE D, HUANG X, et al. Suctioning flexible ureteroscopy with automatic control of renal pelvic pressure versus mini PCNL for the Treatment of 2-3 cm kidney stones in patients with a solitary kidney [J]. *Urol Int*, 2022, 106(12): 1293-1297.
- [25] WANG C, WANG S, WANG X, et al. External validation of the R. I. R. S. scoring system to predict stone-free rate after retrograde intrarenal surgery [J]. *BMC Urol*, 2021, 21(1): 33.

(收稿日期: 2024-05-25 修回日期: 2024-12-09)

(编辑: 姚雪)