DOI: 10.12235/E20240347
文章编号：1007-1989（2025）02-0001-08

论 著

输尿管软镜联合可弯曲负压吸引鞘用于感染性肾结石取石术的倾向评分匹配分析*

顾燕青，郭宗保，唐新宇，刘洪新，殷金成
（上海健康医学院附属崇明医院 泌尿外科，上海 202150）

摘要：目的 基于倾向评分匹配（PSM）分析输尿管软镜联合可弯曲负压吸引鞘应用于感染性肾结石取石术的作用。**方法** 回顾性分析2022年4月—2024年4月该院收治的87例感染性肾结石患者的临床资料，均行输尿管软镜碎石取石术（FURL）治疗，根据术中选用输尿管软镜鞘（UAS）的不同，分为负压鞘组（$n=43$）和常规鞘组（$n=44$）。负压鞘组选用可弯曲负压吸引鞘行FURL，常规鞘组选用常规鞘行FURL。比较两组患者一般资料，并采用PSM平衡各指标。比较两组患者临床疗效、围手术期指标、术后降钙素原（PCT）、白细胞计数（WBC）水平和术后并发症发生情况。**结果** 通过PSM作1∶1匹配后，得到42对感染性肾结石患者。负压鞘组结石清除率为90.48%（38/42），明显高于常规鞘组的71.43%（30/42）（$P<0.05$）；负压鞘组术中最小肾盂内压、平均肾盂内压和最大肾盂内压明显低于常规鞘组，手术时间和住院时间明显短于常规鞘组（$P<0.05$）；负压鞘组术后2 h的PCT和WBC水平明显低于常规鞘组，PCT和WBC恢复至正常水平所需时间明显短于常规鞘组（$P<0.05$）；负压鞘组术后并发症总发生率为9.52%（4/42），明显低于常规鞘组的28.57%（12/42）（$P<0.05$）。**结论** 输尿管软镜联合可弯曲负压吸引鞘用于感染性肾结石取石术，临床疗效确切，有助于降低术中肾盂内压，缩短手术时间，降低术后PCT和WBC水平，加快术后恢复，且安全性较好。值得临床推广应用。

关键词： 输尿管软镜；取石术；可弯曲负压吸引鞘；感染性；肾结石；结石清除率
中图分类号： R692.4

Analysis of propensity score matching of flexible ureteroscopy combined with flexible negative pressure suction sheath in the treatment of infectious renal calculus lithotomy*

Gu Yanqing, Guo Zongbao, Tang Xinyu, Liu Hongxin, Yin Jincheng
(Department of Urology, Chongming Hospital Affiliated to Shanghai Health Medical College, Shanghai 202150, China)

Abstract: Objective Based on the propensity score matching (PSM), the effect of flexible ureteroscopy combined with flexible negative pressure suction sheath in the treatment of infectious renal calculus lithotomy was analyzed. **Methods** From April 2022 to April 2024, 87 patients with infectious renal calculus in our hospital were selected retrospectively. All patients were treated with flexible ureteroscopic lithotripsy (FURL). According to the different choice of ureteral access sheath (UAS) during operation, they were divided into negative pressure sheath group ($n=43$) and conventional sheath group ($n=44$). In the negative pressure sheath group, the flexible negative

收稿日期：2024-06-18
* 基金项目：上海市崇明区科学技术委员会项目（No：CKY2021-15）
[通信作者] 殷金成，E-mail：519188558@qq.com；Tel：17321054058

pressure suction sheath was used for FURL, and in the conventional sheath group, the conventional sheath was used for FURL. The general data of patients with infectious renal calculus between groups were compared, and the indicators were balanced by PSM. The clinical efficacy, perioperative indicators, levels of procalcitonin (PCT) and white blood cell count (WBC) and postoperative complications of patients with infectious renal calculus were compared between the two groups. **Results** After 1∶1 ratio matching by PSM, 42 pairs of patients with infectious renal calculus were obtained,. The stone clearance rate of negative pressure sheath group [90.48% (38/42)] was significantly higher than that of conventional sheath group [71.43% (30/42)] ($P < 0.05$). The minimum intrapelvic pressure, average intrapelvic pressure and maximum intrapelvic pressure in the negative pressure sheath group were lower than those in the conventional sheath group, operation time and hospitalization time in the negative pressure sheath group were shorter than those in the conventional sheath group ($P < 0.05$). The levels of PCT and WBC in the negative pressure sheath group were lower than those in the conventional sheath group at 2 h after operation, and the time for PCT and WBC to recover to the normal level were shorter than those in the conventional sheath group ($P < 0.05$). The total incidence of postoperative complications in negative pressure sheath group [9.52% (4/42)] was significantly lower than that in conventional sheath group [28.57% (12/42)] ($P < 0.05$). **Conclusion** Flexible ureteroscopy combined with flexible negative pressure suction sheath is effective in the treatment of renal calculus, which is helpful to reduce intra-operative renal pelvis pressure, shorten operation time, reduce PCT and WBC levels after operation, and promote patients' early recovery with good safety.

Keywords: flexible ureteroscope; stone extraction; flexible negative pressure suction sheath; infectivity; renal calculus; stone clearance rate

感染性肾结石具有体积大、生长快和呈鹿角状等特点，且患者常伴随由变形杆菌等引起的持续或反复发作的尿路感染，严重影响患者的生活质量[1-2]。目前，输尿管软镜碎石取石术（flexible ureteroscopic lithotripsy，FURL）是治疗上尿路结石的主要方案之一，将其应用于感染性肾结石中，可有效地缓解病情，但存在肾内压力（intrarenal pressure，IRP）难以控制等问题，而无法完全地排出激光粉碎后的碎石，在一定程度上也增加了感染和复发的风险[3-5]。常规输尿管软镜鞘（ureteral access sheath，UAS）主要依靠套石篮套取结石，具有取石时间长和清理不彻底等缺点，不良反应发生率高[6]。近年来，随着FURL的广泛应用，UAS也得到不断改进。其中，新型可弯曲负压吸引鞘可调节IRP，跟随软镜，快速吸出碎石颗粒，提高碎石排出率[7]。但临床关于输尿管软镜联合可弯曲负压吸引鞘，用于感染性肾结石取石术的疗效尚不明确。倾向评分匹配（propensity score matching，PSM）可减少混杂因素干扰，调节组间均衡性，提高观察性研究结论的准确性[8]。本研究回顾性分析87例感染性肾结石患者的临床资料，基于PSM分析可弯曲负压吸引鞘行FURL对感染性肾结石取石术疗效的影响，以期为改善此类疾病的预后提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2022年4月—2024年4月本院收治的87例感染性肾结石患者的临床资料，年龄18～72岁，平均（50.57±7.16）岁。根据术中选用UAS的不同，将患者分为负压鞘组（$n=43$）和常规鞘组（$n=44$）。PSM前，负压鞘组结石直径（≥2.5 cm）和Guy’s结石评分分级（Ⅲ级）明显低于常规鞘组（$P<0.05$）；其余一般资料[年龄、性别、结石侧别、结石位置、体重指数（body mass index，BMI）、美国麻醉医师协会（American Society of Anesthesiologists，ASA）分级、糖尿病和高血压]组间比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。见表1。通过PSM作1∶1匹配后，得到42对感染性肾结石患者，组间各指标比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性。见表2。

纳入标准：年龄≥18岁；符合《实用泌尿外科学》[9]中感染性肾结石的相关诊断标准；肾结石为单侧单发；肾结石直径为2.0～3.0 cm；ASA分级[10]≤Ⅱ

表 1　PSM 前两组患者一般资料比较　例(%)

Table 1　Comparison of general data between the two groups before PSM　*n* (%)

组别	年龄		性别		结石侧别	
	< 50 岁	≥50 岁	男	女	左侧	右侧
负压鞘组(n = 43)	24(55.81)	19(44.19)	26(60.47)	17(39.53)	23(53.49)	20(46.51)
常规鞘组(n = 44)	27(61.36)	17(38.64)	25(56.82)	19(43.18)	21(47.73)	23(52.27)
χ^2值	0.28		0.12		0.29	
P值	0.599		0.730		0.591	

组别	结石直径		结石位置		BMI		ASA 分级	
	< 2.5 cm	≥2.5 cm	肾中上盏和肾盂	肾下盏	< 24.50 kg/m^2	≥ 24.50 kg/m^2	Ⅰ级	Ⅱ级
负压鞘组(n = 43)	25(58.14)	18(41.86)	29(67.44)	14(32.56)	24(55.81)	19(44.19)	17(39.53)	26(60.47)
常规鞘组(n = 44)	16(36.36)	28(63.64)	28(63.64)	16(36.36)	22(50.00)	22(50.00)	19(43.18)	25(56.82)
χ^2值	4.14		0.14		0.30		0.12	
P值	0.042		0.709		0.587		0.730	

组别	Guy's结石评分分级			糖尿病		高血压	
	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级	有	无	有	无
负压鞘组(n = 43)	9(20.93)	26(60.47)	8(18.60)	7(16.28)	36(83.72)	8(18.60)	35(81.40)
常规鞘组(n = 44)	5(11.36)	20(45.45)	19(43.18)	8(18.18)	36(81.82)	7(15.91)	37(84.09)
χ^2值	6.40			0.06		0.11	
P值	0.041			0.814		0.739	

级；符合手术指征，且接受FURL治疗者；临床资料完整。排除标准：伴有一侧或双侧肾积水；伴有恶性肿瘤或凝血功能不全；伴有严重脏器功能障碍；伴有肾功能不全；伴有精神疾病。

1.2　方法

1.2.1　FURL 前准备　由拥有≥8年临床经验的泌尿外科医师完成手术操作。患者取截石位，行腰硬联合麻醉，将硬镜通过尿道逆行置入输尿管–肾盂的连接处后，留置超滑导丝于输尿管内，并缓慢撤出硬镜。

1.2.2　负压鞘组　沿导丝置入可弯曲负压吸引鞘，若患者伴有输尿管狭窄，可在X线监测下，通过输尿管球囊，将输尿管扩张后再操作；外端连接负压泵，将负压调节至0.01 MPa；缓慢置入输尿管软镜后，边行钬激光碎石边吸引，将脓苔和碎片等排出。碎石期间，可用注射器注水，以提高术野清晰度。

1.2.3　常规鞘组　沿导丝置入常规UAS并取出内芯；缓慢置入输尿管软镜，在行钬激光碎石操作的同时，可用注射器注水，以提高术野清晰度，最后使用套石篮将碎石取出。

1.2.4　术后处理　术毕，留置1条6 F的双J管；术后2 h，完善血常规、计算机断层扫描（computed tomography，CT）、血清炎症因子水平和肾功能等检查，并对取出的结石成分进行分析；术后4周，行泌尿系统X线平片（或CT）和超声复查。

1.3　观察指标

1.3.1　一般资料　通过电子病例档案，收集患者年龄、性别、结石侧别、结石位置、结石直径、BMI、ASA分级、Guy's结石评分分级[11]、糖尿病和高血压等情况。

1.3.2　结石清除率　术后4周复查时，参照《临床疾病诊断依据治愈好转标准》[12]，评估临床疗效。若结石完全消失，为结石清除；若存在残余结石，其直径≤4 mm，且不伴有尿路梗阻和积水等症状，为无意义残石[13]。结石清除率 =（结石清除例数+无意义残石例数）/总例数×100.00%。

表2　PSM后两组患者一般资料比较　例(%)

Table 2　Comparison of general data between the two groups after PSM　*n* (%)

组别	年龄		性别		结石侧别	
	< 50岁	≥50岁	男	女	左侧	右侧
负压鞘组(n = 42)	23(54.76)	19(45.24)	25(59.52)	17(40.48)	22(52.38)	20(47.62)
常规鞘组(n = 42)	25(59.52)	17(40.48)	24(57.14)	18(42.86)	20(47.62)	22(52.38)
χ^2值	0.19		0.05		0.17	
P值	0.659		0.823		0.683	

组别	结石直径		结石位置		BMI		ASA 分级	
	< 2.5 cm	≥2.5 cm	肾中上盏和肾盂	肾下盏	< 24.50 kg/m^2	≥24.50 kg/m^2	Ⅰ级	Ⅱ级
负压鞘组(n = 42)	24(57.14)	18(42.86)	28(66.67)	14(33.33)	23(54.76)	19(45.24)	17(40.48)	25(59.52)
常规鞘组(n = 42)	16(38.10)	26(61.90)	26(61.90)	16(38.10)	20(47.62)	22(52.38)	19(45.24)	23(54.76)
χ^2值	3.06		0.23		0.38		0.15	
P值	0.081		0.629		0.535		0.703	

组别	Guy's结石评分分级			糖尿病		高血压	
	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级	有	无	有	无
负压鞘组(n = 42)	8(19.05)	26(61.90)	8(19.05)	7(16.67)	35(83.33)	8(19.05)	34(80.95)
常规鞘组(n = 42)	5(11.90)	20(47.62)	17(40.48)	8(19.05)	34(80.95)	6(14.29)	36(85.71)
χ^2值	4.72			0.03		0.10	
P值	0.095			0.873		0.752	

1.3.3　围手术期指标　包括：术中出血量、手术时间、住院时间、术中最小肾盂内压、术中平均肾盂内压和术中最大肾盂内压。

1.3.4　炎症因子水平　于术后2 h，检测血清降钙素原（procalcitonin，PCT）和白细胞计数（white blood cell count，WBC），并在住院期间，观察两项指标恢复至正常水平所需的时间。正常水平判定标准：PCT < 0.5 μg/L，WBC = （4.0 ~ 10.0）× 10^9/L。

1.3.5　术后并发症　包括：发热、血尿、尿外渗、输尿管水肿、肾绞痛和石街形成等。

1.4　统计学方法

采用SPSS 26.0统计软件处理数据。选用Shapiro-Wilk检验，检测计量资料的正态性，经检测均符合正态分布，以均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，组内比较采用配对样本 t 检验，组间比较采用独立样本 t 检验或协方差；计数资料以例（%）表示，组间比较采用 χ^2 检验；选用PSM平衡组间一般资料（变量）的差异；检验水准为双侧 $\alpha = 0.05$。

2　结果

2.1　两组患者结石清除率比较

负压鞘组总有效率为90.48%（38/42），明显高于常规鞘组的71.43%（30/42），差异有统计学意义（$P < 0.05$）。见表3。

2.2　两组患者围手术期指标比较

负压鞘组术中最小肾盂内压、平均肾盂内压和最大肾盂内压低于常规鞘组，手术时间和住院时间短于常规鞘组，差异均有统计学意义（$P < 0.05$）。见表4。

2.3　两组患者炎症因子水平比较

术后2 h，负压鞘组PCT和WBC水平明显低于常规鞘组，PCT和WBC恢复至正常水平所需时间短于常规鞘组，差异均有统计学意义（$P < 0.05$）。见表5。

2.4　两组患者术后并发症发生率比较

负压鞘组术后并发症总发生率为9.52%（4/42），明显低于常规鞘组的28.57%（12/42），差异有统计学意义（$P < 0.05$）。见表6。

表 3　两组患者结石清除率比较

Table 3　Comparison of stone clearance rate between the two groups

组别	结石清除数/例	无意义残石数/例	结石清除率 例(%)
负压鞘组(n = 42)	36	2	38(90.48)
常规鞘组(n = 42)	26	4	30(71.43)
χ^2值			4.94
P值			0.026

表 4　两组患者围手术期指标比较　($\bar{x} \pm s$)

Table 4　Comparison of perioperative indexes between the two groups　($\bar{x} \pm s$)

组别	术中出血量/mL	术中最小肾盂内压/mmHg	术中平均肾盂内压/mmHg	术中最大肾盂内压/mmHg	手术时间/min	住院时间/d
负压鞘组(n = 42)	11.03±2.41	3.21±0.48	9.78±2.75	15.79±4.33	82.36±4.85	7.14±1.08
常规鞘组(n = 42)	11.08±2.49	12.36±4.75	22.65±4.83	30.18±5.97	98.57±6.18	8.87±1.29
t值	0.09	12.42	15.01	12.65	13.37	6.66
P值	0.926	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 5　两组患者炎症因子水平比较　($\bar{x} \pm s$)

Table 5　Comparison of inflammatory factor levels between the two groups　($\bar{x} \pm s$)

组别	PCT/(μg/L)	PCT恢复正常时间/d	WBC/($\times 10^9$/L)	WBC恢复正常时间/d
负压鞘组(n = 42)	1.25±0.31	1.20±0.42	11.06±1.12	1.21±0.42
常规鞘组(n = 42)	2.28±0.49	1.68±0.47	13.28±1.48	1.67±0.45
t值	11.51	4.94	7.75	4.84
P值	0.000	0.000	0.000	0.000

表 6　两组患者术后并发症发生率比较　例(%)

Table 6　Comparison of incidence of postoperative complications between the two groups　n (%)

组别	发热	血尿	尿外渗	输尿管水肿	肾绞痛	石街形成	总发生率
负压鞘组(n = 42)	2(4.76)	0(0.00)	1(2.38)	0(0.00)	0(0.00)	1(2.38)	4(9.52)
常规鞘组(n = 42)	5(11.90)	1(2.38)	1(2.38)	2(4.76)	0(0.00)	3(7.14)	12(28.57)
χ^2值							4.94
P值							0.026

3　讨论

3.1　感染性肾结石的临床治疗现状

泌尿系结石是临床较为常见的泌尿外科疾病之一。其中，感染性肾结石病情普遍严重，且复发率较高，使得治疗难度增大，若未能及时采取有效的治疗方案，容易引起肾盂肾炎，甚至可能导致肾功能衰竭，对患者受累侧预后造成严重影响[14-16]。FURL可有效地清除残余结石，促进引流通畅和解除梗阻，并发挥保护肾功能的作用，是治疗感染性肾结石的主要治疗手段[17]。

3.2　可弯曲负压吸引鞘应用于感染性肾结石的疗效

3.2.1　结石清除率方面　本研究数据显示，负压鞘组结石清除率（90.48%）明显高于常规鞘组

（71.43%），表明：选用可弯曲负压吸引鞘行 FURL，可明显提高感染性肾结石患者的临床疗效。詹留松等[18]采用可弯曲负压吸引鞘辅助输尿管软镜钬激光碎石术，上尿路结石患者的结石清除率达到 94.50%。吴德尧等[6]采用逆行肾内输尿管软镜碎石术治疗肾结石，联合组结石清除率（96.77%）高于逆行肾内输尿管软镜碎石组（77.42%），与本研究结论具有相似性。术中因碎石操作形成的血凝块和碎石末，会引起“暴风雪”现象，增加碎石难度，从而增加结石残余的可能性；而可弯曲负压吸引鞘在负压的作用下，可迅速吸出血液和碎石末等，避免了血凝块的形成，不仅可保证术野的清晰度，提高碎石清除率，还可降低结石残余的发生率[19]。本研究中，与常规鞘组相比，负压鞘组手术时间明显缩短。由此可见，选用可弯曲负压吸引鞘施行 FURL，能明显提高手术效率。

3.2.2 感染风险方面 有研究[20]指出，为了保证术野清晰，碎石期间，操作者会用注射器持续注水，此操作会升高肾盂内压，使得含有细菌和毒素的灌洗液反流，增加感染的风险，临床主要以 PCT 和 WBC 水平升高为主要表现。本研究显示，负压鞘组术中最小肾盂内压、平均肾盂内压和最大肾盂内压明显低于常规鞘组，住院时间明显短于常规鞘组，术后 2 h 的 PCT 和 WBC 水平明显低于常规鞘组，PCT 和 WBC 恢复至正常水平的时间明显短于常规鞘组，这表明：选用可弯曲负压吸引鞘施行 FURL，降低了术中肾盂内压、术后 PCT 和 WBC 水平，可促进感染性肾结石患者早日恢复。DENG 等[21]研究指出，使用负压吸引装备可降低肾盂内压，促进患者早日出院，与本研究结论相似。可弯曲负压吸引鞘的峭壁包含主和副两个通道，前者用于导入输尿管软镜，后者用于连接吸引接口和负压吸引泵，术中不仅可清除碎石，还可充分地抽出肾内灌注液体，以降低肾盂压力，减少感染风险[22]。

3.3 输尿管软镜联合负压吸引鞘行 FURL 的安全性

选用可弯曲负压吸引鞘，操作者可结合患者情况，及时调整负压值和灌注流量等，使得肾内压力维持在安全水平，从而增加感染性肾结石患者的手术安全性。本研究显示，负压鞘组术后并发症总发生率明显低于常规鞘组，这表明：选用可弯曲负压吸引鞘施行 FURL，可提高感染性肾结石患者行 FURL 的安全性。WANG 等[23]的研究证明，输尿管软镜联合负压吸引鞘用于逆行肾内输尿管软镜碎石术，可降低患者术后感染（发热）的发生率。ZHONG 等[24]表明，压力控制 UAS 能有效地控制肾内压力，降低术后血尿和输尿管穿孔等并发症发生风险，与本研究结论一致。

3.4 本研究的局限性

1）样本量较少，且为单中心研究，结果可能存在偏倚；2）随访时间较短，关于输尿管软镜联合可弯曲负压吸引鞘行 FURL 的远期效果，尚不明确。有待下一步大样本、多中心和更长随访时间的研究进一步探究。

综上所述，输尿管软镜联合可弯曲负压吸引鞘应用于感染性肾结石取石术，临床疗效确切，有助于降低术中肾盂内压，缩短手术时间，降低术后 PCT 和 WBC 水平，促进患者早日康复，且安全性良好。本研究运用 PSM，协调了组间变量的均衡性，可有效地避免选择性偏倚，提高试验结论的可信度。

参 考 文 献 ：

[1] ZHANG Z J, WANG X S, CHEN D, et al. Minimally invasive management of acute ureteral obstruction and severe infection caused by upper urinary tract calculi[J]. J Xray Sci Technol, 2020, 28(1): 125-135.

[2] 林玉龙. 微创经皮肾镜碎石取石术对感染性肾结石清除效果、肾功能、机体应激指标影响研究[J]. 吉林医学, 2024, 45(3): 623-626.

[2] LIN Y L. Study on the influence of minimally invasive percutaneous nephrolithotomy on the clearance effect, renal function and stress index of infected kidney calculi[J]. Jilin Medical Journal, 2024, 45(3): 623-626. Chinese

[3] ZHANG Z L, XIE T P, LI F Z, et al. Comparison of traditional and novel tip-flexible suctioning ureteral access sheath combined with flexible ureteroscope to treat unilateral renal calculi[J]. World J Urol, 2023, 41(12): 3619-3627.

[4] THAKUR A, DEVANA S K, SHARMA A P, et al. Trapped flexible ureteroscope in ureteral access sheath during retrograde intrarenal surgery: an unexpected problem[J]. J Endourol Case Rep, 2020, 6(3): 235-237.

[5] 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.

[5] LÜ L H, DU H Z, ZHANG W B, et al. Comparison of efficacy between flexible ureteroscope lithotripsy and minimally invasive percutaneous nephrolithotomy in the treatment of 2.0~3.0 cm non-lower-pole renal stones in elderly patients[J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery, 2024, 24(4): 261-266. Chinese

[6] 吴德尧, 朱大金, 王杰, 等. 输尿管软镜联合可弯曲负压吸引鞘治疗肾结石的疗效观察[J]. 实用临床医药杂志, 2023, 27(2): 109-112.

[6] WU D Y, ZHU D J, WANG J, et al. Effect observation of flexible ureteroscope combined with bendable negative pressure suction sheath in the treatment of patients with renal calculus[J]. Journal of Clinical Medicine in Practice, 2023, 27(2): 109-112. Chinese

[7] ZHONG Y M, XIE D H, LUO C X, 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.

[8] 黎国威, 张玲, 陈裕明, 等. 倾向性评分方法在观察性研究中的应用[J]. 中国循证医学杂志, 2021, 21(4): 469-474.

[8] LI G W, ZHANG L, CHEN Y M, et al. Application of propensity score method in observational research[J]. Chinese Journal of Evidence-Based Medicine, 2021, 21(4): 469-474. Chinese

[9] 那彦群, 郭震华. 实用泌尿外科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 73-75.

[9] NA Y Q, GUO Z H. Practice of Urology[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2009: 73-75. Chinese

[10] JOSHI G P, ABDELMALAK B B, WEIGEL W A, et al. 2023 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for preoperative fasting: carbohydrate-containing clear liquids with or without protein, chewing gum, and pediatric fasting duration-a modular update of the 2017 American Society of Anesthesiologists Practice Guidelines for preoperative fasting[J]. Anesthesiology, 2023, 138(2): 132-151.

[11] THOMAS K, SMITH N C, HEGARTY N, et al. The Guy's stone score--grading the complexity of percutaneous nephrolithotomy procedures[J]. Urology, 2011, 78(2): 277-281.

[12] 孙传兴. 临床疾病诊断依据治愈好转标准[M]. 北京: 人民军医出版社, 2002: 1136-1140.

[12] SUN C X. Clinical disease diagnosis is based on the standard of cure and improvement[M]. Beijing: People's Military Medical Press, 2002: 1136-1140. Chinese

[13] 彭业平, 冯振华, 梁浩, 等. 可控负压吸引外鞘在输尿管软镜治疗肾结石中的应用[J]. 现代泌尿外科杂志, 2023, 28(3): 197-200.

[13] PENG Y P, FENG Z H, LIANG H, et al. Application of controllable negative pressure suction sheath in flexible ureteroscopic lithotripsy in the treatment of renal calculi[J]. Journal of Modern Urology, 2023, 28(3): 197-200. Chinese

[14] 施靖宇, 方立, 谢国海, 等. 输尿管软镜联合吸引鞘钬激光碎石术治疗6例直径2 cm以上肾结石报告[J]. 现代泌尿外科杂志, 2021, 26(4): 301-304.

[14] SHI J Y, FANG L, XIE G H, et al. A preliminary report of flexible ureteroscopy combined with sucking-sheath and holmium laser in the treatment of renal stones ＞2 cm[J]. Journal of Modern Urology, 2021, 26(4): 301-304. Chinese

[15] WALLACE B, CHMIEL J A, AL K F, et al. The role of urinary modulators in the development of infectious kidney stones[J]. J Endourol, 2023, 37(3): 358-366.

[16] D'COSTA M R, PAIS V M, RULE A D. Leave no stone unturned: defining recurrence in kidney stone formers[J]. Curr Opin Nephrol Hypertens, 2019, 28(2): 148-153.

[17] BRAIN E, GERAGHTY R M, LOVEGROVE C E, et al. Natural history of post-treatment kidney stone fragments: a systematic review and Meta-analysis[J]. J Urol, 2021, 206(3): 526-538.

[18] 詹留松, 刘百川, 赵建朋, 等. 可弯曲负压吸引鞘辅助输尿管软镜钬激光碎石术[J]. 中华腔镜泌尿外科杂志: 电子版, 2024, 18(3): 271-276.

[18] ZHAN L S, LIU B C, ZHAO J P, et al. Flexible negative pressure suction sheath-assisted ureteroscopic holmium laser lithotripsy[J]. Chinese Journal of Endourology: Electronic Edition, 2024, 18(3): 271-276. Chinese

[19] 张胜威, 王晓甫, 褚校涵, 等. 负压组合式输尿管硬镜与经皮肾镜治疗2 ~ 4 cm肾盂或肾上盏结石的比较[J]. 中国微创外科杂志, 2019, 19(3): 225-228.

[19] ZHANG S W, WANG X F, CHU X H, et al. Comparison of negative pressure combined ureteroscopy and percutaneous nephroscopy for treating of 2~4 cm renal pelvis or upper calyx calculi[J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery, 2019, 19(3): 225-228. Chinese

[20] 张开能, 柯昌兴. 输尿管软镜联合负压吸引鞘治疗直径2 ~ 2.5 cm肾结石的疗效分析[J]. 东南国防医药, 2022, 24(2): 196-198.

[20] ZHANG K N, KE C X. Curative effect analysis of ureteroscopy combined with negative pressure suction sheath in the treatment of kidney calculi with a diameter of 2~2.5 cm [J]. Military Medical Journal of Southeast China, 2022, 24(2): 196-198. Chinese

[21] DENG X L, CHEN Y J, ZHAI Q L, et al. Fluid absorption during flexible ureteroscopy with intelligent control of renal pelvic pressure: a randomized controlled trial[J]. World J Urol, 2024,

42(1): 331.

[22] 吴检发, 罗雪理, 祝家兴, 等. 输尿管软镜碎石术联合负压吸引输尿管通道鞘治疗上尿路结石的疗效分析[J]. 国际泌尿系统杂志, 2022, 42(2): 246-249.

[22] WU J F, LUO X L, ZHU J X, et al. Analysis of the efficacy of retrograde intrarenal surgery with negative pressure ureteral access sheath for the treatment of upper urinary tract calculi[J]. International Journal of Urology and Nephrology, 2022, 42(2): 246-249. Chinese

[23] WANG L J, ZHOU Z J, GAO P, et al. Comparison of traditional and suctioning ureteral access sheath during retrograde intrarenal surgery in the treatment of renal calculi[J]. Langenbecks Arch Surg, 2024, 409(1): 81.

[24] ZHONG Y M, YU L, ZHAI Q L, et al. Rigid ureteroscopic lithotripsy with a pressure-controlling ureteral access sheath for complex steinstrasse[J]. BMC Urol, 2024, 24(1): 112.

（彭薇 编辑）

本文引用格式：

顾燕青, 郭宗保, 唐新宇, 等. 输尿管软镜联合可弯曲负压吸引鞘用于感染性肾结石取石术的倾向评分匹配分析[J]. 中国内镜杂志, 2025, 31(2): 1-8.

GU Y Q, GUO Z B, TANG X Y, et al. Analysis of propensity score matching of flexible ureteroscopy combined with flexible negative pressure suction sheath in the treatment of infectious renal calculus lithotomy[J]. China Journal of Endoscopy, 2025, 31(2): 1-8. Chinese