

# 排空膀胱对输尿管通道鞘置入阻力和输尿管损伤的影响：一项前瞻性随机对照研究\*

李志峰<sup>1</sup> 闻俊军<sup>2</sup> 毛蕾雅芳<sup>1</sup> 徐建东<sup>1</sup> 郑泽贤<sup>1</sup> 钟文<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的：评估排空膀胱对输尿管通道鞘(UAS)置入阻力和输尿管损伤的影响，以指导 UAS 置入过程中减少输尿管损伤。方法：80 例输尿管软镜碎石患者在置鞘前随机分组，分别排空膀胱和不干预，使用 IMADA-50N 测力计及配套软件测量并记录 UAS 置入时的阻力，评估输尿管损伤分级，比较 2 组置鞘平均阻力、全程最大阻力、分段最大阻力、输尿管损伤情况等。结果：排空膀胱组在置鞘平均阻力、置鞘最大阻力、输尿管下段置鞘最大阻力上均显著低于未排空膀胱组( $P < 0.001$ )。横向对比中，BMI $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> 的患者在置鞘平均阻力、置鞘最大阻力、下段最大阻力上均高于 BMI $< 25$  kg/m<sup>2</sup> 的患者( $P < 0.05$ )；而男性和女性以及年龄 $\geq 50$  岁和年龄 $< 50$  岁患者的 5 项置鞘阻力比较，差异均无统计学意义。排空膀胱组 PULS 1~2 级输尿管损伤发生率低于未排空膀胱组(35% vs 55%， $P = 0.045$ )，差异主要体现在输尿管下段(22.5% vs 55%， $P = 0.006$ )，输尿管中段及上段损伤差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论：置入 UAS 前排空膀胱，可有效降低 UAS 置入阻力和输尿管下段损伤风险。

**[关键词]** 输尿管软镜碎石术；输尿管通道鞘；置鞘阻力；输尿管损伤

**DOI:** 10.13201/j.issn.1001-1420.2023.01.002

**[中图分类号]** R692.4 **[文献标志码]** A

## Effect of bladder emptying on ureteral access sheath insertion resistance and ureteral injury: a prospective randomized controlled trial

LI Zhifeng<sup>1</sup> WEN Junjun<sup>2</sup> MAO Leiyaofang<sup>1</sup> XU Jiandong<sup>1</sup>  
ZHENG Zexian<sup>1</sup> ZHONG Wen<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Department of Urology, First Affiliated Hospital of Guangzhou Medical University, Guangzhou, 510230, China; <sup>2</sup>Department of Urology, Dongxihu District People's Hospital)

Corresponding author: ZHONG Wen, E-mail: gzgyzhongwen@163.com

**Abstract Objective:** To evaluate the effect of bladder emptying status on ureteral access sheath (UAS) insertion resistance and ureteral injury, so as to guide the UAS insertion procedure to reduce ureteral injury. **Methods:** Eighty patients with retrograde intrarenal surgery (RIRS) were randomly divided into two groups before UAS placement, bladder emptying group and non intervention group, respectively. IMADA-50N dynamometer was used to measure UAS insertion resistance, and the ureteral injury was evaluated and graded. The average UAS insertion resistance, the maximum resistance in the whole process, the maximum resistance in ureteral segments, and ureteral injury were compared between the two groups. **Results:** The mean resistance, maximum resistance in whole process and distal ureter in the emptying bladder group were significantly lower than those in the non emptying bladder group ( $P < 0.001$ ). Patients with BMI $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> had higher mean UAS insertion resistance, maximum resistance in whole process and distal ureter than patients with BMI $< 25$  kg/m<sup>2</sup> ( $P < 0.05$ ), while there was no significant difference between men and women, age $\geq 50$  years old and age $< 50$  years old. The incidence of PULS grade 1~2 ureteral injury in the emptying bladder group was lower than that in the non intervention group (35% vs 55%,  $P = 0.045$ ), mainly in distal ureteral injury (22.5% vs 55%,  $P = 0.006$ ), while there was no significant difference in middle or upper ureter. **Conclusion:** Emptying the bladder before UAS insertion can effectively reduce the UAS insertion resistance and the risk of distal ureteral injury in RIRS.

**Key words** retrograde intrarenal surgery; ureteral access sheath; sheath insertion resistance; ureteral injury

\*基金项目：国家自然科学基金(No:82170777)；广东省自然科学基金(No:2021A1515011119)

<sup>1</sup>广州医科大学附属第一医院泌尿外科(广州,510230)

<sup>2</sup>武汉市东西湖区人民医院泌尿外科

通信作者：钟文, E-mail: gzgyzhongwen@163.com

输尿管软镜碎石术(retrograde intrarenal surgery, RIRS)是一项成熟的微创技术,被认为是<2 cm 上尿路结石的一线治疗方案之一<sup>[1]</sup>。输尿管通道鞘(ureteral access sheath, UAS)的成功置入是 RIRS 术中第一步,也是重要的一环<sup>[2]</sup>。但是, UAS 置入不当就会对输尿管造成一定的损伤,甚至输尿管穿孔、撕脱、断裂<sup>[3]</sup>。一般认为,置鞘时暴力操作会导致输尿管损伤,但是缺少量化的数据,多大的力才是暴力不得而知。虽然有一些研究分析了影响置鞘阻力的一些危险因素<sup>[4-6]</sup>,但并未提出一期 RIRS 置鞘过程中,减少置鞘阻力和输尿管损伤的有效方案。

在日常的输尿管镜手术中,我们发现,当膀胱内尿液、灌注液较多时,输尿管硬镜难以进入输尿管开口,UAS 在膀胱内盘曲也难以进入输尿管;而当用导尿管将膀胱内尿液、灌注液排空后,再次尝试入镜或者置鞘,均相对容易。我们推测,膀胱充盈状态下,输尿管瓦耳代尔鞘闭合以及输尿管开口的角度变化,增加置鞘和入镜的阻力和难度;而排空膀胱可以减少置鞘和入镜的阻力和难度。为了验证这个设想,我们开展了一项前瞻性随机对照试验(RCT),对比置鞘前排空膀胱与不干预 2 组之间的置鞘阻力和输尿管损伤,现将研究结果报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

收集 2019 年 1 月—2021 年 12 月在广州医科大学附属第一医院拟行 RIRS 手术治疗的患者,筛选进入本 RCT,本研究方案得到了医院伦理委员会审批。纳入标准:①年龄 18~70 岁;②肾结石最大直径<2 cm。排除标准:①尿道或输尿管狭窄、畸形,或输尿管整形手术史;②既往腹膜后纤维化、盆腔肿瘤放疗化疗病史;③患侧输尿管 1 年内留置过内支架;④1 周内服用过  $\alpha$  受体阻滞剂、钙离子通道阻滞剂等;⑤妊娠。

样本量的确定是基于我们前期实施的一项每组包含 10 个样本的预试验,试验组(排空膀胱组)和对照组(未排空膀胱组)2 组总体平均置鞘阻力(牛顿, N)均数的差值  $\delta$  为 1.11 N,合并标准差  $\sigma$  为 1.39 N;按照 0.05 的检验水准及 80% 的检验效能,得出在排空膀胱组和未排空膀胱组间可发现差异的最小样本量为 76 例。考虑到样本流失等因素,增大 80 例,排空膀胱组和未排空膀胱组每组为 40 例。告知患者本试验的实施方式及意义等,并签署知情同意书,正式进入 RCT,采用电脑随机抽取方式进入排空膀胱组和未排空膀胱组。

### 1.2 UAS 置入及阻力测量

所有纳入研究的患者统一安排手术当日 9 点自然排尿后随机分配后送入不同的手术室,术前补液一致,麻醉方式、流程一致。患者麻醉完成控制

在半小时左右,全麻成功后,患者取截石位。使用 8/9.8Fr 输尿管硬镜直视下进入尿道至膀胱,将 0.035 英寸超滑导丝插入患侧输尿管至肾盂,X 线确认导丝尾端位于肾盂水平。根据术前的随机分组方案,排空膀胱组使用 16Fr 双腔导尿管排空膀胱内尿液,并计量;未排空膀胱组不做任何干预。

生理盐水湿润 12/14Fr 输尿管通道鞘(COOK),沿导丝插入膀胱至触碰输尿管开口有阻力感觉,X 线确认导丝及 UAS 位置。打开 IMA-DA 50N 推拉力计并调零,推拉力计尾端通过 USB 数据线与移动电脑连接;将推拉力计测力端通过配置的接头与 UAS 尾端耦合衔接,同轴向推动推拉力计和 UAS 沿着导丝前行,电脑 Force Recorder Professional 软件全程实时记录置鞘阻力,动态绘制阻力-时间曲线。置鞘过程中,全程 X 线透视观察 UAS 位置,以骶髂关节上下缘为界划分输尿管上段、中段和下段,并在阻力-时间曲线上对不同输尿管段进行标记,通过软件计算输尿管各段的置鞘阻力的平均值和最大值。将 UAS 置入至 L2/L3 水平,移除鞘芯及导丝,插入输尿管软镜进行碎石。若置鞘困难,UAS 无法置入输尿管上段,则留置双 J 管等待择期手术。碎石结束后插入超滑导丝至肾盂,保留导丝,边退 UAS 边行镜检,观察输尿管腔内损伤情况,按照输尿管镜检查后输尿管损伤量表(post-ureteroscopy lesion scale, PULS)<sup>[7]</sup>对输尿管损伤情况进行分级,根据 X 线监测确定输尿管分段;若损伤达到 PULS 2 级以上,则使用逆行造影评估,以进一步明确 PULS 分级。

### 1.3 统计学方法

应用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料用  $\bar{X} \pm S$  表示,比较采用独立样本  $t$  检验;计数资料用例(%)表示,比较采用卡方检验,当样本不符合卡方检验要求时则选用 Fisher 精确概率法分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

本研究共纳入 80 例患者,其中排空膀胱组和未排空膀胱组各 40 例。2 组患者年龄、性别、体重指数(BMI)、结石大小、位置等一般资料比较差异无统计学意义,见表 1。

排空膀胱组导尿管引出灌注液 158.2~369.3 mL,平均(253.4 $\pm$ 108.7) mL。排空膀胱组在置鞘平均阻力、置鞘最大阻力上均显著低于未排空膀胱组( $P < 0.001$ )。2 组输尿管上段、中段置鞘最大阻力差异无统计学意义,但排空膀胱组输尿管下段置鞘最大阻力显著低于未排空膀胱组[(3.07 $\pm$ 0.75) N vs (6.18 $\pm$ 1.17) N,  $P < 0.001$ ],见表 2。

横向对比中,男性和女性以及年龄 $\geq 50$ 岁和年龄 $< 50$ 岁患者的 5 项置鞘阻力比较,差异均无统计学意义,而 BMI $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> 的患者在置鞘平

均阻力、置鞘最大阻力、输尿管下段最大阻力均高于 BMI < 25 kg/m<sup>2</sup> 的患者 ( $P < 0.05$ ), 见表 3~5。

排空膀胱组输尿管损伤(PULS 1~2 级)发生率更低(35% vs 55%,  $P = 0.045$ )。本项试验中 2 组患者均未发现 PULS 3 级或以上的输尿管损伤。输尿管分段的损伤中, 上段和中段在 2 组中差异无统计

学意义; 而排空膀胱组患者出现输尿管下段损伤的发生率低于未排空膀胱组(22.5% vs 55%,  $P = 0.006$ )。2 组患者碎石时间、术后血红蛋白下降水平、术后血肌酐、结石清除率、术后疼痛评分、术后发热、脓毒症发生率、术后住院天数等指标比较差异均无统计学意义, 见表 6。

表 1 2 组患者一般资料

例(%),  $\bar{X} \pm S$ 

指标	排空膀胱组(40 例)	未排空膀胱组(40 例)	$P$ 值
年龄/岁	45.9 ± 13.3	43.3 ± 12.5	0.356
男/女	26/14	23/17	0.646
BMI/(kg · m <sup>-2</sup> )	22.1 ± 3.3	23.4 ± 4.0	0.127
结石直径/mm	13.2 ± 4.2	13.1 ± 4.4	0.938
结石面积/mm <sup>2</sup>	198.9 ± 92.5	230.2 ± 98.1	0.146
结石位置			0.436
肾盂	13(32.5)	8(20.0)	
肾盏	10(25.0)	11(27.5)	
多发	17(42.5)	21(52.5)	
术前血红蛋白/(g · L <sup>-1</sup> )	126.4 ± 17.3	129.5 ± 14.3	0.388
术前血肌酐/(μmol · L <sup>-1</sup> )	83.7 ± 18.6	89.7 ± 21.5	0.184
术前尿常规阳性	15(37.5)	18(45.0)	0.650
术前尿培养阳性	5(12.5)	6(15.0)	1.000
高血压	14(35.0)	12(30.0)	0.811
糖尿病	5(12.5)	9(22.5)	0.380

表 2 2 组患者术中置鞘阻力比较

N,  $\bar{X} \pm S$ 

指标	排空膀胱组(40 例)	未排空膀胱组(40 例)	$P$ 值
平均阻力	3.12 ± 0.49	4.28 ± 0.52	<0.001
最大阻力	5.17 ± 0.72	6.39 ± 0.96	<0.001
输尿管上段最大阻力	4.94 ± 0.86	5.01 ± 0.81	0.685
输尿管中段最大阻力	4.14 ± 0.86	4.15 ± 0.82	0.957
输尿管下段最大阻力	3.07 ± 0.75	6.18 ± 1.17	<0.001

表 3 性别对置鞘力的影响

N,  $\bar{X} \pm S$ 

指标	男性(49 例)	女性(31 例)	$P$ 值
平均阻力	3.60 ± 0.79	3.85 ± 0.71	0.148
最大阻力	5.69 ± 1.09	5.93 ± 0.97	0.328
输尿管上段最大阻力	4.97 ± 0.90	4.99 ± 0.74	0.931
输尿管中段最大阻力	4.04 ± 0.86	4.31 ± 0.79	0.171
输尿管下段最大阻力	4.44 ± 1.85	4.91 ± 1.85	0.273

表 4 年龄对置鞘力的影响

N,  $\bar{X} \pm S$ 

指标	年龄 ≥ 50 岁(28 例)	年龄 < 50 岁(52 例)	$P$ 值
置鞘平均阻力	3.64 ± 0.92	3.73 ± 0.68	0.632
置鞘最大阻力	5.73 ± 1.17	5.81 ± 0.98	0.737
输尿管上段最大阻力	4.92 ± 0.80	5.01 ± 0.86	0.659
输尿管中段最大阻力	4.09 ± 0.92	4.17 ± 0.79	0.654
输尿管下段最大阻力	4.59 ± 1.99	4.64 ± 1.79	0.901

表 5 BMI 对置鞘力的影响

指标	BMI $\geq$ 25 kg/m <sup>2</sup> (18 例)	BMI<25 kg/m <sup>2</sup> (62 例)	N, $\bar{X} \pm S$
置鞘平均阻力	4.10 $\pm$ 0.63	3.58 $\pm$ 0.77	0.010
置鞘最大阻力	6.26 $\pm$ 1.02	5.65 $\pm$ 1.02	0.028
输尿管上段最大阻力	5.09 $\pm$ 0.72	4.94 $\pm$ 0.87	0.527
输尿管中段最大阻力	4.25 $\pm$ 0.87	4.11 $\pm$ 0.83	0.533
输尿管下段最大阻力	5.56 $\pm$ 1.70	4.35 $\pm$ 1.81	0.013

表 6 2 组患者输尿管损伤及术后结果比较

指标	排空膀胱组(40 例)	未排空膀胱组(40 例)	例(%), $\bar{X} \pm S$
输尿管损伤分级			0.045
PULS 0	26(65.0)	18(45.0)	
PULS 1	12(30.0)	13(32.5)	
PULS 2	2(5.0)	9(22.5)	
输尿管上段损伤	14(35.0)	15(37.5)	1.000
输尿管中段损伤	11(27.5)	13(32.5)	0.810
输尿管下段损伤	9(22.5)	22(55.0)	0.006
碎石时间/min	23.0 $\pm$ 11.3	23.9 $\pm$ 10.6	0.729
术后血红蛋白/(g $\cdot$ L <sup>-1</sup> )	126.1 $\pm$ 17.1	128.9 $\pm$ 13.9	0.421
术后血红蛋白下降量/(g $\cdot$ L <sup>-1</sup> )	0.3 $\pm$ 1.2	0.6 $\pm$ 1.9	0.481
术后血肌酐/( $\mu$ mol $\cdot$ L <sup>-1</sup> )	85.3 $\pm$ 17.9	90.4 $\pm$ 20.2	0.229
结石清除	33(82.5)	32(80.0)	1.000
术后疼痛评分			0.377
BCS 3	9(22.5)	5(12.5)	
BCS 4	31(77.5)	35(87.5)	
术后发热	8(20.0)	4(10.0)	0.348
术后脓毒症发生	0(0)	1(2.5)	1.000
术后住院天数/d	0.9 $\pm$ 0.4	0.8 $\pm$ 0.5	0.964

### 3 讨论

UAS 的成功置入是 RIRS 重要的环节,如何把握好 UAS 置入时的力度,减少输尿管损伤风险,是值得探讨的问题。本研究发现,只需在置鞘前采取一个简单的措施,即置鞘前排空膀胱内的灌注液和尿液,就能显著减少 UAS 置入时的阻力,并减少输尿管下段损伤的风险。

UAS 的置入是在锥形鞘芯封闭 UAS 鞘管后,沿着导丝向前推送完成的。术者需要在 UAS 尾端沿鞘的长轴施加一个持续向前的推力,用以对抗输尿管腔的径向扩张阻力和输尿管对鞘体的摩擦力。实际上,由于输尿管通道鞘表面具有超滑涂层,UAS 通过输尿管的摩擦力非常小,阻力主要来源于 UAS 通过输尿管时狭窄管腔带来的径向扩张阻力<sup>[8-9]</sup>。这在研究中得到了证实,输尿管下段因膀胱充盈受影响,置鞘阻力在 2 组中差异有统计学意义,而输尿管中段和上段差异无统计学意义,说明来自输尿管下段管腔的扩张阻力是置鞘阻力的主要组成。

输尿管有 3 个生理性狭窄段,输尿管膀胱壁内段是其中之一,特别是输尿管瓦耳代尔鞘在膀胱充盈时拉伸闭合,增加了 UAS 通过时的阻力;另一方

面,膀胱充盈时输尿管开口外移,与尿道内口成角增大,也会增加 UAS 通过时的阻力,UAS 通过时可能撕裂成角的输尿管<sup>[10]</sup>。由于伦理问题,我们只能反向证明,在置入 UAS 前排空膀胱,观察是否会减少置鞘阻力和输尿管下段损伤;正如研究预期,本研究结果显示,排空膀胱组的置鞘全程平均阻力和最大阻力均小于未排空膀胱组,而且损伤差异性主要出现在输尿管下段;我们进一步发现,排空膀胱组患者中输尿管下段的置鞘阻力、PULS 1 级损伤和 2 级损伤的比例均低于未排空膀胱组,而输尿管中段和上段差异无统计学意义。这说明膀胱的充盈只是影响输尿管下段,而对中上段影响不大,这也符合逻辑。

在 UAS 置入的过程中,如果输尿管直径过小,强行推进 UAS 会发现阻力显著增加,UAS 会撑开输尿管组织造成输尿管损伤,甚至输尿管穿孔、撕脱等<sup>[11-12]</sup>。因此,暴力强行推进 UAS 进入相对狭窄的输尿管,与输尿管损伤密切相关<sup>[8-12]</sup>。而在 UAS 置入前,采用各种方式扩张输尿管,对于增加 UAS 置入成功率,减少输尿管损伤是有积极的意义的。术前留置内支架被动扩张输尿管的确增加

了置鞘的成功率,减少输尿管损伤风险<sup>[13]</sup>,但是内支架置入增加患者的治疗费用,延长治疗时间,同时在留置双J管期间部分患者会发生与双J管置入相关的反流、腰痛和膀胱刺激征,应该来说有利也有弊<sup>[14]</sup>。随着术者 RIRS 经验的增加,置鞘成功率是有保障的,排除输尿管狭窄的病例,大多数患者可以一期置入 12/14Fr 输尿管鞘。有研究报道  $\alpha$  受体阻滞剂可降低 UAS 置入阻力<sup>[15]</sup>,可能与输尿管平滑肌松弛有关,但全麻下肌松药物是否已经达到此效应,有待进一步研究。本研究研究发现,只需在置鞘前采取一个简单的措施,即使用导尿管排空膀胱内的灌注液和尿液,就能显著减少 UAS 置入时的阻力,并减少输尿管下段损伤的风险,这是一个非常经济实用的方案,值得推广应用。

为了进一步研究影响 UAS 置入阻力的其他危险因素,我们横向分析了性别、老年、BMI 等对置鞘阻力的影响,唯独发现 BMI $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> 的患者在置鞘平均阻力、置鞘最大阻力、输尿管下段最大阻力均高于 BMI $< 25$  kg/m<sup>2</sup> 的患者。BMI $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> 被世界卫生组织定义为超重体重,我们在临床实践中也常发现通常体型较为肥胖的患者在输尿管镜手术中往往因输尿管狭窄难以通过输尿管硬镜,在本研究中偶然得到了新的验证。这种生理性输尿管狭窄并不真正引起尿路梗阻致肾积水,术前难以明确诊断,只是作为经验,对临床有一定的警示作用。

综上所述,本项 RCT 验证了在置入 UAS 前排空膀胱,可有效降低 UAS 置入阻力和输尿管下段损伤的发生率。然而,我们的研究也存在一定的局限性。首先,由于伦理学原因,只对排空组测量了膀胱内灌注液的具体量,该数据已能表明膀胱的充盈程度。置鞘前膀胱内容量主要是麻醉期间患者的尿液存留及放置导丝进入输尿管期间的灌注液,而由于 2 组患者均按时送手术,且自然排尿后进入手术室,在术前补液、麻醉等待时间以及麻醉时间、放置导丝过程中灌注都一样,可以认为 2 组在置鞘前膀胱内容量是相似的,不存在选择偏倚。其次,本组 RIRS 均由本中心具有丰富经验的医生操作,没有出现输尿管 PULS 3 级及以上损伤,一期置鞘也都成功完成,因此对于输尿管损伤的分析,数据不够可能并不能完全代表所有 RIRS 病例,这是研究的遗憾,但也是患者的福音。第三,由于置鞘过程并不是全程匀速,输尿管各段的平均置鞘阻力的量化存在一定的误差,所以只是对比分析了各段输尿管的最大置鞘阻力。期待多中心 RCT 纳入更多的病例进一步验证我们的研究结果。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

[1] Türk C, Petřík A, Sarica K, et al. EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis [J]. Eur

- Urol, 2016, 69(3):475-482.
- [2] De Coninck V, Keller EX, Rodríguez-Monsalve M, et al. Systematic review of ureteral access sheaths: facts and myths[J]. BJU Int, 2018, 122(6):959-969.
- [3] 阮磊. 对输尿管软镜鞘在输尿管软镜碎石术中引起的并发症的诊疗分析[J]. 浙江创伤外科, 2017, 22(5):876-877.
- [4] Kaler KS, Lama DJ, Safiullah S, et al. Ureteral Access Sheath Deployment; How Much Force Is Too Much? Initial Studies with a Novel Ureteral Access Sheath Force Sensor in the Porcine Ureter[J]. J Endourol, 2019, 33(9):712-718.
- [5] Koo KC, Lee KS, Min GR, et al. Efficacy and Safety of Ultrasonic Longitudinal-Axis Vibration for the Reduction of Ureteral Access Sheath Insertion Force: A Randomized Controlled Trial in a Porcine Model[J]. J Endourol, 2019, 33(2):140-145.
- [6] Tefik T, Buttice S, Somani B, et al. Impact of ureteral access sheath force of insertion on ureteral trauma: In vivo preliminary study with 7 patients[J]. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg, 2018, 24(6):514-520.
- [7] Schoenthaler M, Buchholz N, Farin E, et al. The Post-Ureteroscopy Lesion Scale(PULS): a multicenter video-based evaluation of inter-rater reliability[J]. World J Urol, 2014, 32(4):1033-1040.
- [8] Abrahams HM, Stoller ML. The argument against the routine use of ureteral access sheaths[J]. Urol Clin North Am, 2004, 31(1):83-87.
- [9] Loftus CJ, Ganesan V, Traxer O, et al. Ureteral Wall Injury with Ureteral Access Sheaths: A Randomized Prospective Trial[J]. J Endourol, 2020, 34(9):932-936.
- [10] Traxer O, Thomas A. Prospective evaluation and classification of ureteral wall injuries resulting from insertion of a ureteral access sheath during retrograde intrarenal surgery[J]. J Urol, 2013, 189(2):580-584.
- [11] Lildal SK, Sørensen FB, Andreassen KH, et al. Histopathological correlations to ureteral lesions visualized during ureteroscopy[J]. World J Urol, 2017, 35(10):1489-1496.
- [12] Shnorhavorian M, Anderson KR. Anatomic and physiologic considerations in ureteroscopy[J]. Urol Clin North Am, 2004, 31(1):15-20.
- [13] Fahmy O, Shsm H, Lee C, et al. Impact of Preoperative Stenting on the Outcome of Flexible Ureteroscopy for Upper Urinary Tract Urolithiasis: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. Urol Int, 2022, 106(7):679-687.
- [14] Law YXT, Teoh JYC, Castellani D, et al. Role of preoperative ureteral stent on outcomes of retrograde intra-renal surgery(RIRS): systematic review and meta-analysis of 3831 patients and comparison of Asian and non-Asian cohorts[J]. World J Urol, 2022, 40(6):1377-1389.
- [15] Koo KC, Yoon JH, Park NC, et al. The Impact of Preoperative alpha-Adrenergic Antagonists on Ureteral Access Sheath Insertion Force and the Upper Limit of Force Required to Avoid Ureteral Mucosal Injury: A Randomized Controlled Study[J]. J Urol, 2018, 199(6):1622-1630.

(收稿日期:2022-08-04)