DOI:10.16016/j.1000-5404.201906145

硕通镜与输尿管软镜治疗单侧上尿路结石的效果分析

罗生军[1],袁 野[2],胡 豪[1],唐 伟[1],廖肇洲[2] 400016 重庆,重庆医科大学附属第一医院泌尿外科[1];400053 重庆,重庆市第十三人民医院泌尿外科[2]

[摘要] **目的** 对比研究负压组合式输尿管镜(硕通镜)与输尿管软镜钬激光碎石术两种手术方式治疗单侧上尿路结石的有效性和安全性。**方法** 回顾性分析重庆医科大学附属第一医院和重庆市第十三人民医院2017年12月至2018年12月符合纳入排除标准的211例肾及输尿管上段结石行硕通镜和输尿管软镜碎石术患者的临床资料,其中硕通镜组106例,输尿管软镜组105例。比较两组手术时间、通道鞘置入成功率、术后住院时间、术后感染率、术后1 d结石清除率、术后1个月结石清除率。并按结石最大直径>2 cm和≤2 cm进行亚组分析。**结果** 两组在通道鞘置入成功率、手术时间、术后1 d结石清除率方面差异有统计学意义($P<0.05$);两组术后住院时间、术后感染率、术后1个月结石清除率比较差异无统计学意义($P>0.05$)。结石直径>2 cm时,硕通镜组术后1 d、1个月清石率为81.82%,均显著高于软镜组($P<0.05$),两组手术时间差异无统计学意义;结石直径≤2 cm时,硕通镜组在术后1 d、1个月清石率优于软镜组,但手术时间长于软镜组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 硕通镜和输尿管软镜治疗单侧上尿路结石均安全有效,硕通镜在治疗直径>2 cm的结石时更具优势,但一期手术成功率较输尿管软镜低。

[关键词] 负压组合式输尿管镜;输尿管软镜;碎石术;肾结石;输尿管结石
[中图法分类号] R692.4; R693.4; R699 [文献标志码] A

Clinical efficacy of negative pressure combined with ureteroscopy and flexible ureteroscopic lithotripsy in treatment of unilateral upper urinary calculi

LUO Shengjun[1], YUAN Ye[2], HU Hao[1], TANG Wei[1], LIAO Zhaozhou[2] [1]Department of Urology, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing, 400016; [2]Department of Urology, the Thirteenth People's Hospital of Chongqing, Chongqing, 400053, China

[**Abstract**] **Objective** To evaluate the efficacy and safety of negative pressure combined with ureteroscopy (NPUR) with holmium laser in the treatment of unilateral upper urinary tract calculi in comparison with flexible ureteroscopy (FURS). **Methods** The clinical data were retrospectively analyzed for 211 patients of unilateral renal and proximal urinary calculi who received NPUR or FURS in the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University and the Thirteenth People's Hospital of Chongqing between December 2017 and December 2018. Of these patients, 106 received NPUR and the other 105 underwent FURS. Operation time, successful rate of ureteral access sheath placement, postoperative length of hospital stay, postoperative infection rate, stone free rate (SFR) at 1 d and 1 month after operation were compared between the 2 groups. According to the size of calculi, the 2 groups were divided 2 subgroups (>2 cm and ≤ 2 cm) in order to make further analysis. **Results** There were significant differences in successful rate of ureteral access sheath placement, operation time and SFR at 1 d after operation ($P<0.05$); No significant differences were found in postoperative length of hospital stay, postoperative infection rate, and SFR at 1 month after operation ($P>0.05$). When the size of calculi was >2 cm, the SFR was better in the NPUR

[通信作者] 廖肇洲,E-mail:cqssylzz@sina.com

group than the FURS group. But no difference was seen in the operation time. **Conclusion** NPUR and FURS are safe and effective in treatment for unilateral upper urinary tract calculi. NPUR is superior in treating larger (>2 cm) stones, but the successful rate of same-session is lower than FURS.

[**Key words**] negative pressure combined with ureteroacopy; flexible ureteroscopy; lithotripsy; intrarenal calculi; ureteral calculi

Corresponding author: LIAO Zhaozhou, E-mail: cqssylzz@sina.com

尿石病是泌尿外科常见病及多发病,全球尿石病发病率为1%~15%[1]。我国总体泌尿系结石发病率约为6.5%,重庆地区约为11.29%,南方地区发病率明显高于北方地区[2]。

尿石病是一种终身性疾病,约50%的患者在10年之内会复发[3]。传统开放手术创伤大,恢复慢,结石复发后再次处理较为困难。输尿管软镜(flexible ureteroscopy lithotripsy, FURS)取石术完全经自然腔道进行手术,手术更微创,术后恢复更快,并发症更少,可反复多次手术。但输尿管软镜在治疗>2 cm的结石时残石率高,需要多期手术,容易形成石街,手术时间延长增加出血感染风险,所以目前指南推荐输尿管软镜治疗≤2 cm的肾结石及输尿管上段结石[3-5]。负压组合式输尿管镜(negative pressure combined with ureteroacopy, NPUR),也叫硕通镜,是我国自主研发的组合镜,包括硬性输尿管通道鞘、检查镜和碎石镜。其优势是可以边碎石边吸出较大结石,减少结石碎片残留,降低残石率和术后石街形成风险,负压吸引可保持肾盂低压,降低长时间手术导致的感染出血等风险,且可通过硬性输尿管通道鞘置入输尿管软镜处理肾脏结石和残存结石,可用于治疗>2 cm的肾及输尿管上段结石。目前关于两者的临床疗效比较较少。本研究回顾性分析2017年12月至2018年12月重庆医科大学附属第一医院和重庆市第十三人民医院采用硕通镜和输尿管软镜治疗单侧上尿路结石患者的临床资料,探讨两种方式的有效性及安全性。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析2017年12月至2018年12月采用硕通镜和输尿管软镜治疗上尿路结石患者的临床资料。纳入标准:泌尿系CT(non-contrast computed tomography, NCCT)诊断的单侧肾、输尿管上段结石。排除标准:①肾下盏结石;②严重输尿管狭窄及其他泌尿系统畸形;③术前留置输尿管支架管;④双侧手术患者;⑤尿细菌培养阳性;⑥术前尿白细胞计数>500个/μL[6]。最终共纳入211例患者,其中重庆医科大学附属第一医院168例(硕通镜组83例,软镜组85例),重庆市第十三人民医院43例(硕通镜组23例,软镜组20例)。依据患者手术方式分为硕通镜组和软镜组,结石较大者或一次碎石可能不彻底的患者优先选择硕通镜。

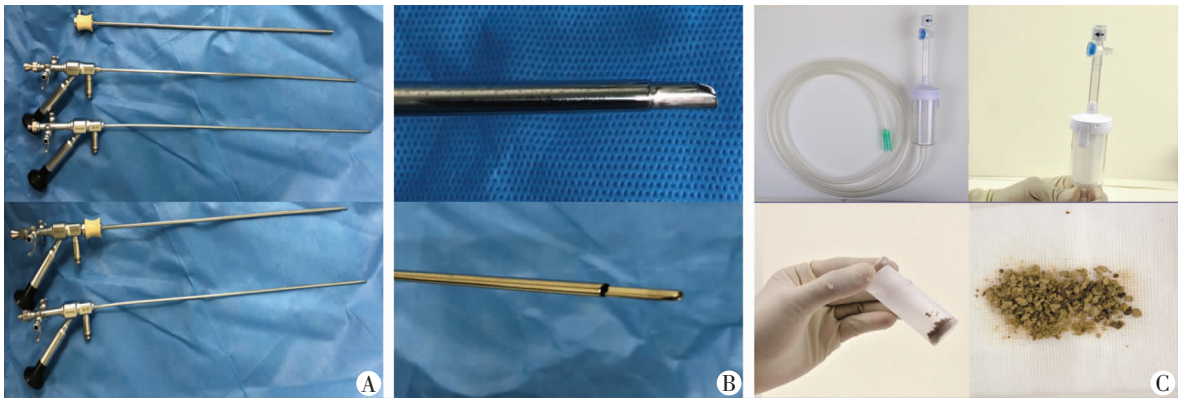
硕通镜组106例,其中男性70例,女性36例,年龄25~79(49.5±11.5)岁,输尿管结石直径(1.37±0.51)cm,肾结石直径(1.43±0.63)cm。软镜组105例,其中男性67例,女性38例,年龄27~77(52.3±12.3)岁,输尿管结石直径(1.19±0.37)cm,肾结石直径(1.27±0.36)cm。硕通镜组平均结石大小大于软镜组,但差异无统计学意义。两组患者一般资料及结石侧向、既往泌尿系腔内手术史等比较差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

1.2 主要仪器与材料

硕通镜(图1):包括标准镜硬性输尿管通道鞘(13.5F)、标准镜(9.8F)、碎石镜(6F),硕通灌注吸引器(ST-APM),F8电子输尿管软镜(Olympus)及钬激光(Lumenis),F12/14输尿管软镜鞘(Cook),F8/9.8输尿管硬镜(Wolf),斑马导丝(Bard),350 μm及200 μm激光光纤(Boston)。

1.3 手术方法

硕通镜组:将输尿管镜鞘套入标准镜,在斑马导丝引导下镜检至输尿管肾盂连接处或结石下方,保留输尿管镜鞘退出标准镜。之后将可调节负压吸引器连接于输尿管鞘上,另端连接负压。换用碎石镜进镜碎石,以350 μm钬激光光纤击碎结石,激光能量和频率设置为1.2~1.5 J/15~20 Hz,边碎石边吸引,较大结石碎片通过来回退镜吸出,结石粉末通过镜体与鞘之间的缝隙吸出。碎石满意后,再次放入斑马导丝,换用F8输尿管软镜检查并处理残余结石,退出输尿管镜鞘,经斑马导丝重新留置F6输尿管支架管1根,留置F16双腔尿管。术后1 d复查尿路平片(plain film of kidneys, ureter and bladder, KUB)评估术后即刻清石率,术后1个月返院再次复查KUB并拔除双J管。输尿管软镜组手术方法参见文献[7]。如置鞘不成功,则留置输尿管支架管扩张输尿管,等待二期手术。手术均由副主任医师以上医师完成。



A:硕通镜组成及组合;B:检查镜和碎石镜镜鞘比;C:可调节负压吸引器及结石收集

图 1 硕通镜组成及工作原理

1.4 观察指标

对比分析两组手术时间、通道鞘置入成功率、术后住院时间、术后感染(体温>38.5 ℃)率、术后 1 d 及 1 个月结石清除率。

1.5 判定标准

按 2014 版《中国泌尿外科疾病诊断治疗指南手册》[4]判定临床无意义结石的标准为:有少许粉末化结石,直径<4 mm,且无尿路感染或其他任何症状者。术后 1 个月复查 KUB,患者无结石残留或残留临床无意义结石,视为清石成功。

1.6 统计学分析

采用 SPSS 22.0 统计软件处理数据。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 t 检验。计数资料数据用频数表示,采用 χ^2 检验。检验水准 $\alpha=0.05$。

2 结果

2.1 手术效果及术后并发症

两组在通道鞘置入成功率、手术时间、术后 1 d 结石清除率方面比较差异有统计学意义($P<0.05$)。两组在术后住院时间、术后并发症发生率、术后 1 个月结石清除率方面比较差异无统计学意义($P>0.05$,表 1)。

2.2 结石直径亚组分析

按结石最大直径>2 cm 和≤2 cm 进行亚组分析。结石直径>2 cm,硕通镜组清石率为 81.82%,软镜组清石率为 33.33%,两组差异有统计学意义($P<0.05$),硕通镜组手术时间长于软镜组,但差异无统计学意义。结石直径≤2 cm 时,硕通镜组在术后 1 d 和术后 1 个月清石率均优于软镜组,但手术时间长于软镜组,差异均有统计学意义($P<0.05$,表 2)。

2.3 典型病例

病例 1:43 岁,女性,于 2018 年 12 月因腰痛检查发现左肾结石,CT 示结石最大直径 2.8 cm,于全麻下行输尿管软镜碎石术,术后 1 d 左肾结石有残留,术后 1 个月再次行软镜手术。其输尿管软镜术前、术后影像学表现见图 2。

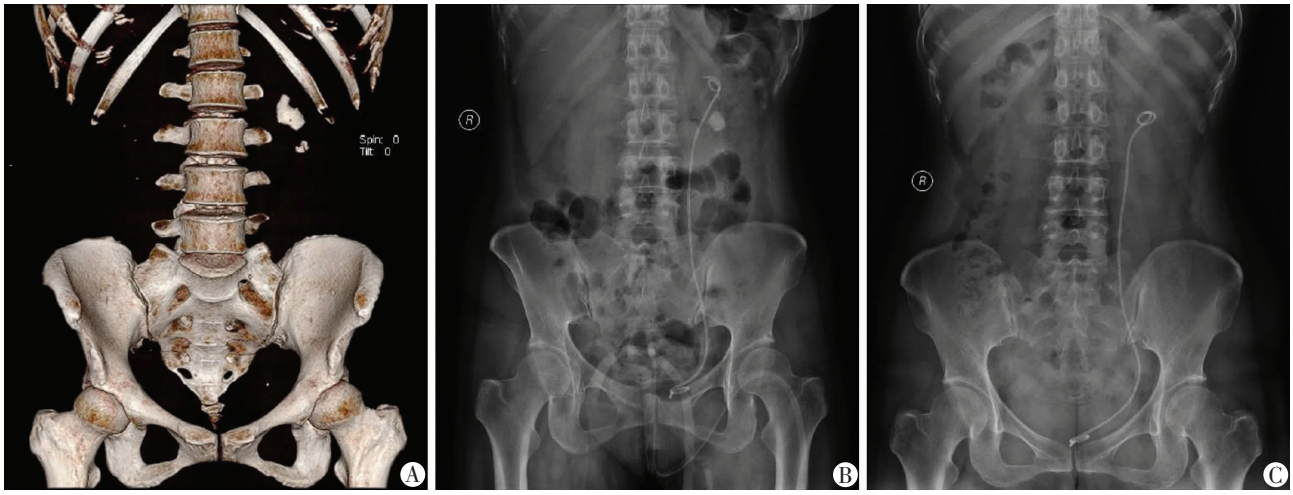
病例 2:54 岁,男性,于 2018 年 7 月因腰痛检查发现双肾结石,CT 示结石最大直径 3.1 cm,于全麻下行硕通镜碎石术,术后 1 d 右肾结石大部分清除,术后 1 个月复查右肾结石已排至输尿管中上段,拔管后结石排出。其硕通镜术前、术后影像学表现见图 3。

表 1 两组术中、术后手术效果及术后并发症对比

组别	n	手术时间/min	置鞘成功(是/否)	术后住院时间/d	术后 1 d 结石清除率(%)	术后 1 个月结石清除率(%)	术后感染(例)
硕通镜组	106	53.97±30.55	96/10	1.88±0.95	93.75(90/96)	94.79(91/96)	3
软镜组	105	34.62±15.31	103/2	1.77±0.70	65.05(67/103)	89.32(92/103)	1
t 值或 χ^2 值		5.809	5.575	0.921	12.328	0.144	1.000
P 值		<0.001	0.018	0.358	<0.001	0.705	0.317

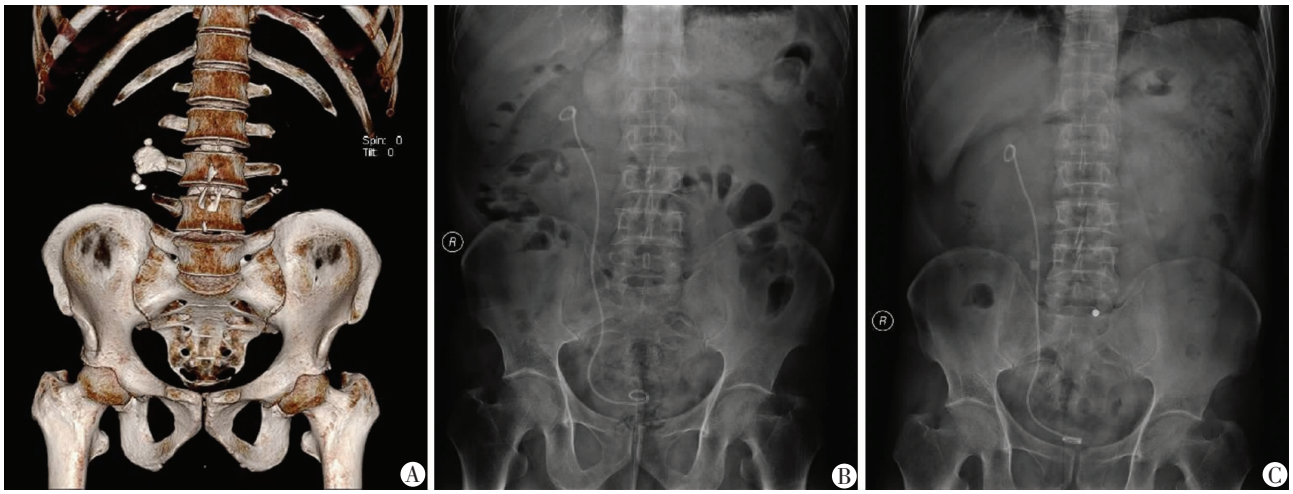
表 2 两组结石最大直径>2 cm 和≤2 cm 时术中、术后手术效果及术后并发症对比

结石直径	组别	n	术后 1 d 结石清除率(%)	术后 1 个月结石清除率(%)	并发症(例)	手术时间/min
>2 cm	硕通镜组	22	81.82(18/22)	81.82(18/22)	1	79.77±29.42
	软镜组	6	33.33(2/6)	33.33(2/6)	0	59.17±12.81
	P 值		0.038	0.038	1.000	0.110
≤2 cm	硕通镜组	74	97.29(72/74)	98.65(73/74)	2	47.04±23.87
	软镜组	97	75.26(73/97)	90.72(88/97)	1	33.30±14.27
	P 值		<0.001	0.029	0.813	<0.001



A:软镜术前(CT 重建);B:第 1 次软镜术后 1 d(KUB);C:第 2 次软镜术后 1 个月(KUB)

图 2 输尿管软镜术前、术后患者尿路影像学表现



A:硕通镜术前(CT 重建);B:硕通镜术后 1 d(KUB);C:硕通镜术后 1 个月(KUB)

图 3 硕通镜术前、术后患者尿路影像学表现

3 讨论

尿石病的治疗从传统的开放手术到目前的微创治疗,手段越来越多样化,其中经皮肾镜碎石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL)和输尿管软镜碎石术(FURS)是重要的手术方式。经皮肾镜碎石术具有高效清石的优点,但需建立皮肾通道,存在着大出血,感染,结肠、胸膜等邻近组织损伤的风险,严重者需切除肾脏[8],且存在一定的视野盲区,对复杂结石需多通道或双镜联合,增加难度[9]。FURS 完全经自然腔道操作,损伤较 PCNL 明显减低,且几乎能处理所有肾盏结石,但操作通道长、内径小,可导致肾盂内压高,碎石清石效率低,手术时间延长,尤其是处理>2 cm 的结石时残石率高,容易诱发严重感染、石街形成等并发症[10-11]。硕通镜综合了 PCNL 和 FURS 的优点,既经自然腔道手术,又通过负压吸引出较大结石颗粒,始终保持肾盂低压。但目前在选择硕通镜和 FURS 时缺乏两者的临床对比研究依据。

置入通道鞘可使术中冲洗液流出体外保持肾盂内低压,减少术后发热的发生率,同时也可操作器械反复进入输尿管,避免输尿管的损伤以及减少操作器械的磨损。本研究显示,两组置鞘成功率与文献[12]报道基本相符,但硕通镜组一期置鞘成功率 90.6%明显低于软镜组 98.1%,两组比较差异有统计学意义($P<0.05$)。输尿管软镜通道鞘由细到粗设计,比较柔软,可塑性强,鞘的外形会随着输尿管的形状进行相应的改变,从

而增加置鞘成功率,但国内有些单位软镜鞘置入未使用X线监视,有一定盲目性,需要依靠医师经验。硕通镜组的外鞘在直视下置入,可有效避免置鞘导致的损伤,但其为刚性结构,可塑性差,若患者合并前列腺增生或输尿管僵直等情况,则会明显降低置入成功率。此外,输尿管软镜鞘由于其可塑性,鞘开口通常正对肾盂出口,但硕通镜鞘开口与肾盂出口往往有一定的夹角,使用输尿管软镜时容易挂伤镜体外涂层。

硕通镜组手术时间(53.97±30.55)min显著长于较软镜组(34.62±15.31)min。其原因可能为负压组合式输尿管镜在碎石的同时完成清石,需多次反复进出通道鞘,且硕通镜组结石直径>2 cm者(22.9%)较FURS组多(5.8%)导致碎石时间增加,从而增加手术时间。

王树声等[13]报道硕通镜术后1 d结石清除率为75.6%,术后1个月结石清除率为83.8%。ERGIN等[14]报道FURS术后结石清除率为72.7%~96.8%。本研究中,硕通镜组术后1 d结石清除率为93.75%,术后1个月结石清除率为94.79%,略高于文献报道,可能与样本量小有关系。软镜组术后1 d结石清除率为65.05%,术后1个月结石清除率为89.32%,与文献报道相似。硕通镜组术后1 d清石率明显高于软镜组,但总的结石清除率相当,这与硕通镜边碎石边取石的特点有关。但对于直径>2 cm的结石,硕通镜的清石率为81.82%,而软镜组清石率为33.33%。这可能与硕通镜手术时间比较长,而软镜组限定了手术时间有关。

输尿管软镜手术对于肾盂内压力的管理显得尤为重要。压力越高,持续时间越长,术后发生感染的几率以及对肾脏的损伤越大。正常肾盂内压为1~10 cmH_2O,当超过40 cmH_2O时冲洗液就会通过肾盂-静脉、肾盂-肾小管、肾盂-淋巴、肾盂-间质等途径发生逆流,引起术后感染、尿脓毒血症等并发症发生[15]。输尿管软镜术中灌注通过软镜与镜鞘之间的缝隙形成回流通路,会一定程度增加肾盂内压,故推荐软镜手术时间<90 min[3]。硕通镜负压吸引的作用,一方面使结石近端输尿管黏膜塌陷,成负压状态,冲洗液进入近端较少,另一方面结石远端通过负压吸引使得冲洗液回流明显加快,回流更加顺畅,保证了术中肾盂内低压,从而可在相对安全的范围内延长手术时间,增强碎石清石效率,降低术后感染以及残石率发生率。

OSTHER等[16]报道软镜术后并发症发生率为7%~15%,主要包括疼痛、血尿以及感染等并发症。OZGOR等[17]报道指出FURS术后感染的发生率为7.7%~37%。本研究中,软镜组有1例患者出现术后发热,硕通镜组有3例患者出现术后发热,给予抗炎补液等对症处理后均好转出院。软镜组并发症发生率0.95%(1/105),硕通镜组并发症发生率2.83%(3/106),差异无统计学意义。从理论角度上讲,硕通镜的感染相关并发症发生率应该更低,但本研究样本量小,需后期研究进一步证实。两组均无石街形成。在术后住院时间方面两组比较差异无统计学意义。

本研究显示,硕通镜和输尿管软镜治疗单侧上尿路结石均安全有效,硕通镜在治疗>2 cm的结石方面更具优势,但一期手术成功率较输尿管软镜低。本研究为回顾性研究,且样本量偏小,虽两组总体特征有可比性,但硕通镜组平均结石直径更大、大于2 cm的结石更多,且未对肾结石和输尿管结石分组分析。这些因素导致结果有一定偏差,后期需通过大样本、随机对照研究进一步验证。

参考文献:

[1] RICE P, PRATTLEY S, SOMANI B K. 'Negative ureteroscopy' for stone disease: evidence from a systematic review [J]. Curr Urol Rep, 2019, 20(3): 13. DOI:10.1007/s11934-019-0878-4.

[2] 曾国华,麦赞林,夏术阶,等.中国成年人群尿石症患病率横断面调查[J].中华泌尿外科杂志,2015,36(7):528-532. DOI:10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2015.07.014.
ZENG G H, MAI Z L, XIA S J, *et al*. A cross-sectional survey of urolithiasis prevalence in China[J]. Chin J Urol, 2015,36(7):528-532. DOI:10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2015.07.014.

[3] 中华医学会泌尿外科分会,中国泌尿系结石联盟.软性输尿管镜术中国专家共识[J].中华泌尿外科杂志,2016,37(8):561-565. DOI:10.3760/cma.j.issn.1600-6702.2016.08.001.
Urology Branch of Chinese Medical Association, China Urinary Stone Association. Soft ureteroscopy Chinese expert consensus [J]. Chin J Urology, 2016, 37(8):561-565. DOI:10.3760/cma.j.issn.1600-6702.2016.08.001.

[4] 那彦群,叶章群,孙颖浩.中国泌尿外科疾病诊断治疗指南手册:2014版[M].北京:人民卫生出版社,2014:129-165.
NA Y Q, YE Z Q, SUN Y H. Chinese urology diagnosis and treatment guidebook: 2014 Edition[M]. Beijing: People's Health Publishing House, 2014:129-165.

[5] ASSIMOS D, KRAMBECK A, MILLER N L, *et al*. Surgical

management of stones: American Urological Association/Endourological Society guideline, PART I[J]. J Urol, 2016, 196(4): 1153-1160. DOI:10.1016/j.juro.2016.05.090.

[6] FAN S, GONG B, HAO Z, *et al*. Risk factors of infectious complications following flexible ureteroscope with a holmium laser: a retrospective study[J]. Int J Clin Exp Med, 2015, 8(7): 11252-11259.

[7] 胡豪, 陈欣, 蒋立, 等. 一期输尿管软镜钬激光碎石术治疗≤2 cm 单侧上尿路结石的临床研究[J]. 第三军医大学学报, 2018, 40(12): 1148-1154. DOI:10.16016/j.1000-5404.201712221.
HU H, CHEN X, JIANG L, *et al*. Efficacy and safety of same-session flexible ureteroscopic lithotripsy for unilateral upper urinary tract calculi 2cm or smaller[J]. J Third Mil Med Univ, 2018, 40(12): 1148-1154. DOI:10.16016/j.1000-5404.201712221.

[8] DAVIS N F, QUINLAN M R, POYET C, *et al*. Miniaturised percutaneous nephrolithotomy versus flexible ureteropyeloscopy: a systematic review and meta-analysis comparing clinical efficacy and safety profile[J]. World J Urol, 2018, 36(7): 1127-1138. DOI:10.1007/s00345-018-2230-x.

[9] 陈宏宇, 韩毅, 胡国栋, 等. 肾镜联合输尿管软镜通过经皮肾单通道取石治疗肾鹿角形结石[J]. 中华腔镜泌尿外科杂志(电子版), 2019, 13(1): 28-31.
CHEN H Y, HAN Y, HU G D, *et al*. Percutaneous nephrolithotomy combined with flexible ureteroscope via single renal channel for the treatment of renal staghorn calculi[J]. Chin J Endourol Electron Ed, 2019, 13(1): 28-31.

[10] HU H, LU Y, HE D, *et al*. Comparison of minimally invasive percutaneous nephrolithotomy and flexible ureteroscopy for the treatment of intermediate proximal ureteral and renal stones in the elderly[J]. Urolithiasis, 2016, 44(5): 427-434.

[11] DÍAZ PÉREZ D, LASO GARCÍA I, SÁNCHEZ GUERRERO C, *et al*. Urinary sepsis after endourological ureterorenoscopy for the treatment of lithiasis[J]. Actas Urol Esp, 2019, 43(6): 293-299. DOI:10.1016/j.acuro.2019.02.001.

[12] GIUSTI G, PROIETTI S, VILLA L, *et al*. Current standard technique for modern flexible ureteroscopy: tips and tricks[J]. Eur Urol, 2016, 70(1): 188-194. DOI:10.1016/j.eururo.2016.03.035.

[13] 王树声,翁湘涛,周均洪,等.硕通镜治疗上尿路结石的有效性与安全性[J].中华泌尿外科杂志, 2017, 38(9): 671-674. DOI:10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2017.09.008.
WANG S S, WENG X T, ZHOU J H, *et al*. Efficacy and safety on upper ureteric lithotripsy by Shuo Tong ureteroscopy[J]. Chin J Urol, 2017, 38(9): 671-674. DOI:10.3760/cma.j.issn.1000-6702.2017.09.008.

[14] ERGIN G, KIRAC M, KOPRU B, *et al*. Flexible ureterorenoscopy versus mini-percutaneous nephrolithotomy for the treatment of renal stones[J]. Urol J, 2018, 15(6): 313-317. DOI:10.22037/uj.v0i0.4208.

[15] 杨嗣星. 输尿管软镜钬激光碎石术肾盂内压检测方法及意义[J]. 临床外科杂志, 2014,22(11):799-801. DOI:10.3969/j.issn.1005-6483.2014.11.002.
YANG S X. Detection method and significance of renal pelvis internal pressure in ureteroscope holmium laser lithotripsy[J]. J Clin Surg, 2014, 22(11): 799-801. DOI:10.3969/j.issn.1005-6483.2014.11.002.

[16] OSTHER P J S. Risks of flexible ureterorenoscopy: pathophysiology and prevention[J]. Urolithiasis, 2018, 46(1): 59-67. DOI:10.1007/s00240-017-1018-6.

[17] OZGOR F, SAHAN M, CUBUK A, *et al*. Factors affecting infectious complications following flexible ureterorenoscopy[J]. Urolithiasis, 2019,47(5):481-486. DOI:10.1007/s00240-018-1098-y.

(**收稿**:2019-06-19;**修回**:2019-08-20)

(编辑 汪勤俭)