

DOI:10.3724/SP.J.1008.2011.01108

· 论 著 ·

## 组合式输尿管软镜联合钬激光碎石术治疗上尿路结石的临床价值:附33例报告

黄云腾<sup>1\*</sup>, 顾思平<sup>2</sup>, 焦 洋<sup>1</sup>, 齐 隽<sup>1</sup>

1. 上海交通大学医学院附属新华医院泌尿外科, 上海 200092

2. 福建省石狮市(华侨)医院微创外科, 泉州 362700

**[摘要]** **目的** 探讨采用 F8 组合式输尿管软镜联合钬激光碎石术处理上尿路结石的临床价值。**方法** 上尿路结石患者 33 例, 其中左侧结石 26 例, 右侧结石 7 例; 阴性结石 1 例。包括输尿管上段结石 14 例, 输尿管合并肾上盏、中盏、下盏结石各 1 例, 肾上盏结石 1 例, 肾中盏结石 2 例, 肾下盏结石 5 例, 肾盂结石 8 例。最大结石直径 0.6~2.3 cm。全麻或脊麻下, 截石位, 先将 F8/9.8 号输尿管硬镜置入输尿管内行直视下扩张。退出输尿管硬镜, 沿导丝置入 F12/14 软镜输送鞘, 随后置入 F8 “铂立”软镜进入肾盂内进行钬激光碎石。术后常规留置 F6 D-J 管 4 周, 留置导尿 1~7 d。术后第 1 天行腹部平片(KUB)检查碎石情况及 D-J 管位置, 部分病例术后 2~4 周复查 KUB, 对残留结石直径 >6 mm 者进一步结合体外冲击波碎石术(ESWL)治疗。**结果** 27 例(27/33 例)病例均顺利碎石, 单次碎石成功率 81.8%, 手术时间 25~75 min。术中出血量少, 术后有 2 例出现低热, 无明显的输尿管损伤穿孔、术后高热、败血症等情况。其余 6 例病例中, 1 例因合并输尿管上段息肉水肿, 进镜后因肾盂内血块较多无法碎石, 改行 ESWL 碎石成功; 1 例因输尿管扭曲狭窄无法进镜改经皮肾穿刺取石术(PCNL); 2 例肾下盏结石因下盏漏斗-肾盂夹角过小无法碎石改行 ESWL 后 1 例成功碎石, 另 1 例因结石过硬, 结石残留; 2 例因输尿管狭窄留置 D-J 管 2 周后第 2 次行输尿管软镜顺利碎石。**结论** 采用 F8 组合式输尿管软镜处理上尿路结石安全、方便、疗效可靠, 尤其在处理输尿管上段结石和肾盂及肾中盏、上盏结石上疗效显著。

**[关键词]** 组合式输尿管软镜; 钬激光; 碎石术; 尿路结石**[中图分类号]** R 692 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2011)10-1108-05

### Clinical effectiveness of modular flexible ureteroscope combined with Holmium laser for treatment of upper urinary calculi: a report of 33 cases

HUANG Yun-teng<sup>1\*</sup>, GU Si-ping<sup>2</sup>, JIAO Yang<sup>1</sup>, QI Jun<sup>1</sup>

1. Department of Urology, Xinhua Hospital, Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 200092, China

2. Micro-Invasive Surgery Center, Huaqiao Hospital of Shishi City, Shishi 362700, Fujian, China

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the clinical value of modular flexible ureteroscope combined with Holmium laser for treatment of upper urinary calculi. **Methods** A total of 33 patients with upper urinary tract calculi, including 22 males and 11 females, aging 20-86, were recruited in the present study. Fourteen patients were with upper ureteral calculi, 1 with ureteral and upper calyx calculi, 1 with ureteral and middle calyx calculi, 1 with ureteral and lower calyx calculi, 1 with upper calyx calculi, 2 with middle calyx calculi, 5 with lower calyx calculi, and 8 with pelvis calculi. Twenty-six patients had left calculi and 7 had right calculi; one patient had negative calculi. The diameter of the calculi ranged 0.6-2.3 cm. The patients were under general or spinal anaesthesia and at cutting stone position. After dilating the ureter, we inserted the guide wire under the vision of F8/9.8 rigid ureteroscope, then F12/14 flexible ureteral access sheath. Finally, holmium laser lithotripsy was performed by F8.0 “Polyscope” modular flexible ureteroscope. The power of the laser was 1.0 J and frequency was 10-20 Hz. F6 D-J tube was regularly input for 4 weeks post-operation, and Forley-urethral tube was input for 1 to 7 days. KUB was performed 1 day post-operation to detect the result of lithotripsy and the position of Double-J tube (in some patients, KUB was performed 2-4 weeks post-operation). If more than 6mm residual stone was detected, ESWL was performed. **Results** Lithotripsy was performed successfully in 27 patients (27/33); the operation time was 25-75 min (averagely 38 min); and the bleeding in the operation was less. Two patients had low fever post-operation; there were no ureteral perforation, high fever or septicaemia. The success rate of one-time lithotripsy was 82%. In the other 6 patients (6/33), 1 patient was transferred to ESWL due to

**[收稿日期]** 2011-09-26 **[接受日期]** 2011-10-12**[作者简介]** 黄云腾, 博士, 副主任医师.

\* 通信作者(Corresponding author). Tel: 021-25078999-8085, E-mail: aten2k@21cn.com

polypi around the stone; 1 was transferred to PCNL due to ureter stricture, 2 were transferred to ESWL due to small angle of lower calyx and pelvis, and 2 were transferred to URS due to ureter stricture. **Conclusion** F8 modular flexible ureteroscope is safe, convenient, and effective for lithotripsy of the upper tract calculi, especially for upper ureteral, pelvis, middle calyx, upper calyx stones.

[Key words] combined flexible ureteroscope; holmium laser; lithotripsy; urinary calculi

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2011, 32(10): 1108-1112]

输尿管软镜利用人体的自然解剖通道, 接近于“无创”, 几乎没有“盲区”, 治疗效果良好, 越来越多的泌尿外科医生倾向于使用输尿管软镜处理上尿路结石。但是传统的一体式输尿管软镜价格昂贵, 手术过程中容易损坏, 维修成本高、周期长。新型组合式输尿管软镜(Polyscope)是德国铂立公司研发的高端微创手术设备, 是一种可拆卸组合式输尿管软镜, 将摄像光纤和成像系统等核心部件设计成独立分体部分, 易损耗的镜身内镜等部件可以随时拆卸组装更换。其光学系统采用了单根光纤技术, 光纤表面用柔软、坚韧的合金包裹保护, 使用时置入镜身光纤通道内, 成像稳定、视野清晰, 有效解决了普通输尿管软镜的上述缺点<sup>[1]</sup>。我院自 2010 年 10 月至 2011 年 9 月应用组合式输尿管软镜处理上尿路结石患者 33 例, 疗效满意, 现报告如下。

## 1 资料和方法

1.1 一般资料 2010 年 10 月至 2011 年 9 月收住我院的上尿路结石患者 33 例, 男性 22 例, 女性 11 例, 年龄 20~86 岁。输尿管上段结石 14 例, 输尿管合并肾上盏、中盏、下盏结石各 1 例, 肾上盏结石 1 例, 肾中盏结石 2 例, 肾下盏结石 5 例, 肾盂结石 8 例。其中左侧结石 26 例, 右侧结石 7 例; 阴性结石 1 例。最大结石直径 0.6~2.3 cm, 平均(1.22±0.27) cm。患者主要临床表现为患侧腰痛、腹痛、尿路感染、肉眼或镜下反复血尿等, 大多经抗感染、多饮水、排石药物等保守治疗无效。

1.2 病例入选标准 距离肾盂距离小于 5 cm 的输尿管上段结石; 肾盂、肾上盏和肾中盏直径 < 2.5 cm 的结石; 部分直径 < 1.5 cm 的肾下盏结石等, 无合并手术禁忌证。术前详尽告知患者及家属上尿路结石手术干预的必要性, 手术方式选择、输尿管软镜结合钬激光碎石术的利弊情况和手术风险性, 患者家属均签署知情同意书。本研究得到院伦理委员会批准。

1.3 治疗方法 全麻或脊麻下, 截石位, 找到患侧输尿管开口, 插入斑马导丝, 先置入 F8/9.8 号 Wolf 输尿管硬镜进入输尿管内, 尽量到达肾盂水平, 检查肾内各个肾盏的大致分布情况。退出输尿管硬镜,

沿导丝置入 Cook F12/14 输尿管输送鞘(Ureteral Access Sheath, UAS), 输送鞘尽量送达肾盂输尿管连接部水平, 沿输送鞘置入 F8 “铂立”组合式输尿管软镜进入肾盂, 找到结石后用 200 μm 钬激光碎石, 激光功率 1.0 J, 频率 10~20 Hz, 采用“蚕食”法碎石, 尽量将结石碎成 2~3 mm 以下的细颗粒状, 避免结石碎成大块后需要反复在肾盂肾盏内寻找碎石而延长手术时间, 部分 4 mm 左右结石用套石篮取出。部分下盏结石可以先用套石网篮取出下盏后转移到肾上盏或中盏进行碎石, 提高碎石效率。术后常规留置 F6 号 Double-J(D-J)管 4 周, 留置导尿 1~7 d。术后第 1 天行腹部平片(KUB)检查碎石情况及 D-J 管位置, 部分病例术后 2~4 周复查 KUB, 如发现残留结石直径 > 6 mm 的患者进一步结合 ESWL 治疗。

## 2 结果

采用组合式输尿管软镜处理了 33 例肾、输尿管结石病例, 结石部位涉及肾盂, 肾上、中、下各盏及输尿管上段(图 1~图 4), 整体碎石效果良好, 单次碎石成功率 81.8%(27/33), 二次碎石成功率 87.9%(29/33, 2 例留置 D-J 管后二次软镜碎石成功), 输尿管上段结石碎石成功率达 92.9%(13/14), 肾下盏结石碎石成功率 66.7%(4/6)。

全部 33 例患者中有 30 例一次顺利置入 UAS, 2 例留置 D-J 管后 2 周顺利置入 UAS, 术中出血量少。其中 27 例顺利碎石, 手术时间 25~75 min(平均 38 min); 其余 6 例病例中, 1 例因合并输尿管上段息肉水肿, 进镜后因肾盂内血块较多, 无法碎石, 改行体外冲击波碎石(ESWL)后碎石成功, 1 例因输尿管扭曲狭窄无法进镜改经皮肾穿刺取石术(PCNL)碎石成功, 2 例肾下盏结石因下盏-肾盂夹角过小无法碎石改行 ESWL(其中 1 例 ESWL 有效, 另 1 例 ESWL 无效, 结石仍残留于下盏), 2 例因输尿管狭窄留置 D-J 管 2 周后第 2 次行输尿管软镜顺利碎石。

术后有 2 例病例有低热情况, 经普通抗生素治疗后治愈, 无明显的输尿管损伤穿孔、术后高热、败血症等情况发生。随访 1~3 个月, 复查 B 超或摄片显示无 3 mm 以上结石残留, 最长排石时间 7 周。



图 1 组合式输尿管软镜治疗左输尿管上段结石合并左肾上盏结石患者影像图

Fig 1 Imaging of modular flexible ureteroscope for treatment of left upper urinary calculi complicated with left upper calyx calculi

A: Case 1 with left multiple ureteral (0.8 cm) and upper calyx stone(2.3 cm). Preoperation KUB. B: Case 1 with left ureteral and upper calyx stone. KUB on 1st day postoperation showed that the left ureteral stone disappeared and the upper calyx stone was fragmented to three parts. C: Case 1 with left ureteral and upper calyx stone. KUB on 3rd day postoperation showed that the upper calyx stone was free. ESWL was given up

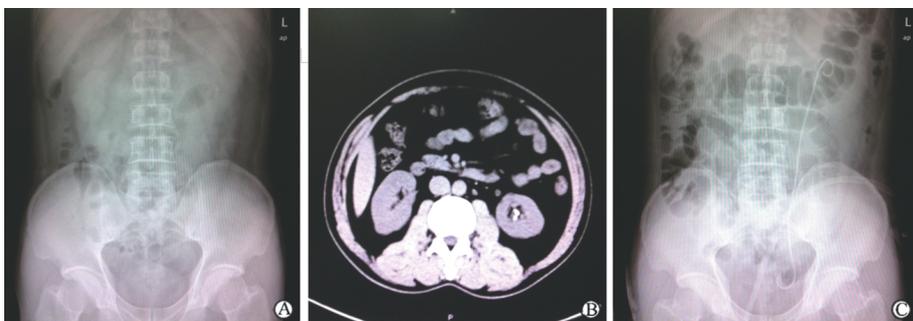


图 2 组合式输尿管软镜治疗左肾下盏结石患者影像图

Fig 2 Imaging of modular flexible ureteroscope for treatment of left lower calyx calculi

A: Case 2 with left lower calyx stones (2 pieces, 6-7 mm), Preoperation KUB. B: Case 2 with left lower calyx stones (2 pieces, 6-7 mm), pre-operation CT scan. C: Case 2 with left lower calyx stones (2 pieces, 6-7 mm), KUB on 1st day post-operation showed that 2 pieces of stone were free



图 3 组合式输尿管软镜治疗右肾盂结石患者影像图

Fig 3 Imaging of combined flexible ureteroscope for treatment of right pelvis calculi

A: Case 3 with a pelvis stone (1.8 cm), preoperation KUB. B: Case 3 with right pelvis stone, KUB on 1st day post-operation showed that pelvis stones were free

### 3 讨论

尿路结石是泌尿外科的常见病、多发病<sup>[2]</sup>。由于输尿管软镜治疗肾、输尿管结石具有微创、安全、

有效、痛苦轻、恢复快、直视下碎石等优点,越来越多的泌尿外科医生倾向于使用输尿管软镜治疗肾、输尿管结石。综合欧洲及美国、中国泌尿外科协会尿石症相关治疗指南,目前国际上关于输尿管软镜治疗肾结石的主要适应证为:(1)ESWL定位困难的、X线阴性结石(<2 cm);ESWL术后残留的肾下盏结石;嵌顿性肾下盏结石,ESWL疗效不佳;结石坚硬(如一水草酸钙结石、胱氨酸结石等)不利于ESWL治疗。(2)极度肥胖、严重的脊柱畸形,建立PCNL通道困难。(3)伴盏颈狭窄的肾盏憩室内结石。此外,尚有一些特殊病例,如合并出血性素质、马蹄肾、盆腔异位肾、复杂肾内解剖、孤立肾肾结石、<2 cm肾下盏结石,<1.5 cm的儿童肾结石及甚至2~4 cm的肾结石的患者也有学者推荐采用输尿管软镜碎石<sup>[3-9]</sup>。输尿管软镜碎石术的整体碎石效果已接近于PCNL、高于ESWL,在手术风险上低于PCNL,恢复时间较PCNL快,在远期并发症的风险上低于ESWL。相比较ESWL和PCNL而言,输尿管软镜具有微创、有效和并发症少等优点,更为医患双方所

接受。因此, 鉴于医生和患者风险意识提高、经济水平的发展以及群众健康意识的普及, 目前国内外应

用输尿管软镜结合钬激光治疗尿路结石在主要碎石手段中所占比例呈逐步上升趋势<sup>[4,7-8]</sup>。

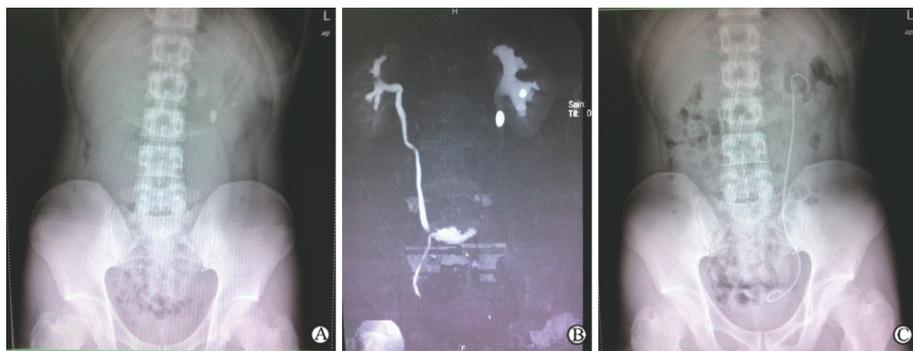


图 4 组合式输尿管软镜治疗左输尿管上段结石合并左肾中盏结石影像学  
Fig 4 Imaging of modular flexible ureteroscope for treatment of left upper urinary calculi complicated with left middle calyx calculi

A: Case 4 with left ureteral stone(1.7 cm) and middle calyx stone(0.8 cm). Preoperation KUB. B: Case 4 with left ureteral stone(1.7 cm) and middle calyx stone(0.8 cm). Preoperation KUB. C: Case 4 with left ureteral stone(1.7 cm) and middle calyx stone(0.8 cm). KUB on 1st day post-operation showed that the left ureteral stone and middle calyx stones were free

然而, 输尿管软镜的损耗和维护是临床工作中面临的一大难题, 由于目前临床上常用的输尿管软镜价格昂贵, 维修费用也较高, 维修周期过长, 这些不利因素已成为现阶段制约输尿管软镜在临床应用的“瓶颈”。有研究认为, 软镜的主要损害原因是由于一些工具, 如光纤、取石钳等通过工作通道造成软镜的损伤。Afane 等<sup>[10]</sup>评估 < 9 Fr 的输尿管软镜, 包括 Storz 11274AA、ACMI AUR-7、Olympus URF-P3、Wolf 7325.172 等, 发现约经历 6~15 次手术、手术时间长约 3~12.8 h 需维修一次。

可拆卸组合式输尿管软镜在外形上与传统输尿管软镜相似, 但是组合式软镜摄像光纤和成像系统等核心部件为独立分体部分, 易损耗的镜身内镜等部件可以随时拆卸、更换。其最贵重的部件为光学系统, 采用了单根光纤技术, 光纤表面用柔韧的合金包裹保护, 使用时置入镜身光纤通道内, 其不同于传统的石英集合光纤结构, 具有 1 万像素, 在 2~4 mm 距离内可以看清约 0.125 mm 的目标, 传输图像清晰稳定, 无黑斑、网格或蜂窝状虚影, 其工作通道为 3.6F, 和传统软镜相似。在工作通道为空的情况下, 镜体弯曲角度达 265°, 在插入 3.0F 的套石篮和 200  $\mu\text{m}$  激光光纤后弯曲角度分别减少 10% 和 2%<sup>[11]</sup>; 100 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) 灌注压力下, 在插入 200  $\mu\text{m}$  和 365  $\mu\text{m}$  光纤后, 灌注流率分别减少约 50% 和 70% (分别为 28.5 ml/min、18.3 ml/min), 超过满足软镜下基本视觉需求的 10 ml/

min 流率<sup>[11]</sup>。

我们应用该种组合式输尿管软镜处理了 33 例肾、输尿管结石病例, 结石部位涉及肾盂, 肾上、中、下各盏及输尿管上段, 整体碎石效果良好, 单次碎石成功率 81.8% (27/33), 二次碎石成功率 87.9% (29/33, 2 例留置 D-J 管后二次软镜碎石成功); 输尿管上段结石碎石成功率达 92.9% (13/14), 肾下盏结石碎石成功率 66.7% (4/6)。

结合本组 33 例应用组合式输尿管软镜联合钬激光处理上尿路结石的经验, 我们体会: (1) 在置入组合式输尿管软镜前, 应尽量留置 F12 软镜输送鞘 (UAS), 并把 UAS 的末端放置肾盂输尿管连接部水平附近 (如因遇到输尿管狭窄等情况, 无法将 UAS 一次性置入输尿管内, 可留置 F6 D-J 管 2~4 周后行二次软镜碎石)。UAS 的留置有助于降低术中肾盂的压力 (renal pelvic pressure, RPP)。Rehman 等<sup>[12]</sup>在实验中发现: UAS 的使用明显降低了 RPP, 当液体灌注压为 200 cmH<sub>2</sub>O 时, 使用 UAS 时 RPP < 20 cmH<sub>2</sub>O。术中保持 RPP 低压状态有助于减少术中灌洗液吸收及术后发热、菌血症的发生率; 且 UAS 的留置方便了镜体的进出, 并保护镜体。有利于结石部分碎片的排出 (取出)。(2) 置入输尿管软镜进肾盂之后, 首先应辨别肾盂输尿管连接部并以此作为标志点, 随后逐步辨别出肾上盏、中盏及下盏的位置, 进而寻找结石。找到结石后, 在插入 200  $\mu\text{m}$  钬激光光纤时保持软镜末端处于伸直状态; 光纤

进入视野后,缩回镜体内1~2 mm,待重新找到目标结石后,再将激光光纤伸出镜体外3~4 mm进行碎石,必要时可选用软镜套件中的激光移位器,可固定光纤、防止碎石过程中光纤回缩损伤镜体。此法有利于保护镜体工作通道和镜头,且激光光纤不易折断,防止激光光纤对肾内黏膜的机械损伤。(3)在碎石过程中,钬激光碎石功率一般为0.8~1.0 J/5~10 Hz,可根据情况适当调节频率到15~20 Hz,有助于提高结石的粉碎效果。碎石一般从结石周边开始,采用“蚕食法”碎石。但较大的肾盂或肾盏结石先采取中间“钻孔法”将结石碎成较大块,再逐一击碎。一般尽量将结石粉碎成<4 mm的碎块,便于术后碎石排出体外。(4)因组合式软镜为单向拐弯设计,不如传统输尿管软镜便捷。在寻找结石和碎石过程中需要镜体和手臂的转动配合,在转动镜体过程中可能丢失腔内方向感,适当时候需要拔出镜子到体外进行方向调整。而且,因镜体的操纵手柄部分为塑料材质,镜子末端的转向幅度与操作手柄的捏紧程度成正比,故过分用力捏紧手柄,容易造成手柄断裂,增加软镜套件的损耗。

组合式软镜操作简便,视野清晰,疗效可靠。在插入光纤、套石篮等情况下,实际弯曲角度超过180°,能较好地满足临床工作需要。诚然,该种软镜为一次性设计,和传统的光学或电子输尿管软镜相比较,最大的缺陷在于单向操作上,只能向一个方向弯曲,在手术中需要随时同时调整镜体和摆动手臂,容易造成腔内的方向感迷失,延长了手术时间,有潜在增加术中、术后并发症的风险;在镜子灵巧性、功能性、方向性把握、操作手感等方面尚存在一定的差距,也并不能从根本上降低输尿管软镜的易损性。但是其临床应用的重大优势在于:核心部件(如成像光纤)为分体式,受到很好的保护,即用即装;易损部件(如镜体部分)可以单独更换,大大降低使用成本,不需要支付额外昂贵的设备维修保养费用;软镜外套管为可换式,价格较低,可一次性使用,杜绝了交叉感染隐患,更适用于输尿管软镜技术开展的前期阶段或上尿路结石较大、手术操作时间较长、镜

子损耗大的软镜病例,有利于输尿管软镜技术在国内大面积普及应用。

## [参考文献]

- [1] Bader M J, Gratzke C, Walther S, Schlenker B, Tilki D, Hocaoglu Y, et al. The PolyScope: a modular design, semidisposable flexible ureterorenoscope system [J]. *J Endourol*, 2010, 24: 1061-1066.
- [2] Moe O W. Kidney stones: pathophysiology and medical management [J]. *Lancet*, 2006, 367: 333-344.
- [3] Dasgupta P, Cynk M S, Bultitude M F, Tiptaft R C, Glass J M. Flexible ureterorenoscopy: prospective analysis of the Guy's experience [J]. *Ann R Coll Surg Engl*, 2004, 86: 367-370.
- [4] Chung B I, Aron M, Hegarty N J, Desai M M. Ureteroscopy versus percutaneous treatment for medium-size (1-2-cm) renal calculi [J]. *J Endourol*, 2008, 22: 343-346.
- [5] Weizer A Z, Springhart W P, Ekeruo W O, Matlaga B R, Tan Y H, Assimos D G, et al. Ureteroscopic management of renal calculi in anomalous kidneys [J]. *Urology*, 2005, 65: 265-269.
- [6] Breda A, Ogunyemi O, Leppert J T, Schulam P G. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for multiple unilateral intrarenal stones [J]. *Endo Urol*, 2009, 55: 1190-1196.
- [7] Cannon G M, Smaldone M C, Wu H Y, Bassett J C, Bellinger M F, Docimo S G, et al. Ureteroscopic management of lower-pole stones in a pediatric population [J]. *J Endourol*, 2007, 21: 1179-1182.
- [8] Grasso M, Conlin M, Bagley D. Retrograde ureteropyeloscopic treatment of 2 cm. or greater upper urinary tract and minor Staghorn calculi [J]. *J Urol*, 1998, 160: 346-351.
- [9] Mariani A J. Combined electrohydraulic and Holmium: YAG laser ureteroscopic nephrolithotripsy of large (greater than 4 cm) renal calculi [J]. *J Urol*, 2007, 177: 168-173.
- [10] Afane J S, Olweny E O, Bercowsky E, Sundaram C P, Dunn M D, Shalhav A L, et al. Flexible ureteroscopes: a single center evaluation of the durability and function of the new endo-scopes smaller than 9Fr [J]. *J Urol*, 2000, 164: 1164-1168.
- [11] Paffen M L, Keizer J G, de Winter G V, Arends A J, Hendriks A J. A comparison of the physical properties of four new generation flexible ureteroscopes: (de) flexion, flow properties, torsion stiffness, and optical characteristics [J]. *J Endourol*, 2008, 22: 2227-2234.
- [12] Rehman J, Monga M, Landman J, Lee D I, Felfela T, Conrad M C, et al. Characterization of intrapelvic pressure during uroteropyeloscopic with ureteral access sheaths [J]. *Urology*, 2003, 61: 713-718.

[本文编辑] 孙岩