

DOI:10.3724/SP.J.1008.2012.01377

• 短篇论著 •

组合式输尿管软镜钬激光碎石术治疗<2 cm上尿路结石(附117例临床报告)

黄云腾^{1△}, 顾思平^{2△}, 焦洋¹, 张尊胜¹, 齐隽^{1*}, 陈建华¹

1. 上海交通大学医学院附属新华医院泌尿外科, 上海 200092
2. 福建省泉州市万祥微创医院微创外科, 泉州 362000

[摘要] **目的** 探讨采用F8组合式输尿管软镜处理<2 cm上尿路结石的临床价值。**方法** 2010年11月至2012年8月收住上海交通大学医学院附属新华医院的上尿路结石患者117例,男性71例、女性46例,年龄20岁~86岁,平均(49.7±13.9)岁,单发结石96例,多发结石21例。结石平均直径(1.19±0.34) cm。左侧结石61例,右侧56例。其中有22例患者事先行输尿管镜下留置D-J管2~8周(输尿管狭窄13例,尿路感染7例,肾功能不全2例)。在全麻或脊麻下,患者取截石位,先置入F8/9.8输尿管硬镜进入输尿管内行直视下扩张。输尿管上段结石尽量用硬镜在输尿管内原位碎石。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检查和钬激光碎石,激光功率1.0 J,频率10~20 Hz。术后常规留置F6 D-J管4周,留置导尿管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的患者进一步结合体外冲击波碎石术(ESWL)治疗。**结果** 103例病例均顺利碎石,手术时间25~85 min,平均(46±14)min,术中出血量少。术后有4例病例出现术后高热,经抗炎治疗后治愈;无明显的输尿管损伤穿孔、败血症等情况。单次结石清除率为88%(103/117),结合ESWL后结石清除率达95.7%(112/117)。**结论** F8组合式输尿管软镜处理上尿路结石安全、方便,疗效可靠。

[关键词] 输尿管软镜;钬激光;激光碎石术;尿路结石

[中图分类号] R 69 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2012)12-1377-04

Modular flexible ureteroscope and Holmium laser lithotripsy for upper urinary calculi less than 2 cm: a report of 117 cases

HUANG Yun-teng^{1△}, GU Si-ping^{2△}, JIAO Yang¹, ZHANG Zun-sheng¹, QI Juan^{1*}, CHEN Jian-hua¹

1. Department of Urology, Xinhua Hospital, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200092, China
2. Micro-invasive Surgery Center, Wanxiang Micro-invasive Hospital, Quanzhou 362000, Fujian, China

[Abstract] **Objective** To evaluate the clinical value of the PolyScope™ endoscope system (F8 modular flexible ureteroscope) in treatment of upper urinary calculi less than 2 cm in diameter. **Methods** A total of 117 patients with upper urinary calculi, who were hospitalized in Xinhua Hospital from Nov. 2010 to Aug. 2012, were recruited in this study. The patients included 71 males and 46 females, aging from 20-86 (average age: 49.7±13.9). Ninety-six patients had single calculi and the rest 21 had multiple calculi; 61 patients had left calculi and 56 had right calculi. The mean diameter of calculi was (1.19±0.34) cm. Twenty-two patients had been indwelled with D-J tube in advance under ureteroscope for 2-8 weeks, including 13 with ureteral stenosis, 7 with urinary tract infection and 2 with renal insufficiency. General or spinal anaesthesia were used and the patients were at cutting stone position. F8/9.8 rigid ureteroscope was inserted to the ureter for dilating the ureter, and the Holmium laser lithotripsy was performed for upper ureteral stone *in situ*. After dilating the ureter, the guide wire was inserted under the direct vision of F8/9.8 rigid ureteroscope, and then the F12/14 flexible ureteral access sheath was placed along the guide wire. Finally, further examination and Holmium laser lithotripsy were performed by F8 “PolyScope” modular flexible ureteroscope. The power of the laser was set at 1.0 J and the frequency was 10-20 Hz. F6 D-J tube was regularly indwelled for 4 weeks after operation and Forley urethral tube was indwelled for 1 to 7 days. KUB was performed 1 day after operation to detect the result of lithotripsy and the position of D-J tube. KUB was performed again 2-4 weeks after operation in some patients. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) should be performed if the diameter of residual stones was larger than 6 mm. **Results** Lithotripsy was successfully performed in 103 patients, with the operation time being

[收稿日期] 2012-10-27 **[接受日期]** 2012-12-12

[作者简介] 黄云腾, 博士, 副主任医师. E-mail: aten2k@21cn.com; 顾思平, 主任医师. E-mail: yzy012@foxmail.com

* 通信作者(Corresponding author). Tel: 021-25078999-8080, E-mail: jasonqi@sh163.net

25-85 min (mean time: $[46 \pm 14]$ min) and with less bleeding. Four patients developed high fever after operation and were cured after anti-inflammatory treatment. There was no ureteral perforation or septicaemia. The single stone-free rate of single-pass lithotripsy was 88% (103/117); when combined with ESWL, the total stone-free rate was 95.7% (112/117). **Conclusion** F8 modular flexible ureteroscope is safe, convenient, and effective for the lithotripsy of the upper urinary calculi.

[Key words] flexible ureteroscope; Holmium laser; laser lithotripsy; urinary calculi

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2012, 33(12): 1377-1380]

尿路结石是泌尿外科的常见病、多发病,据统计全世界约5%~15%的人患有泌尿系结石疾病^[1]。输尿管软镜治疗上尿路结石是利用人体泌尿系自然通道进行碎石,具备微创、安全和有效的特点,因此受到越来越多的泌尿外科医生的关注和使用。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、维修周期长,限制了软镜碎石技术在国内的普及应用。德国铂立公司研发的新型组合式输尿管软镜(PolyScope)是软镜设计理念上的突破,它将摄像光纤和成像系统等核心部件设计成独立分体部分,易损耗的镜身内窥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,有效解决了传统输尿管软镜的上述缺点^[2]。目前国内外关于“铂立”组合式软镜临床应用的相关报道较少。我院自2010年11月至2012年8月应用“铂立”组合式输尿管软镜处理<2 cm上尿路结石患者117例,疗效满意,现报告如下。

1 资料和方法

1.1 临床资料 2010年11月至2012年8月收住上海交通大学医学院附属新华医院的上尿路结石患者117例,男71例、女46例,年龄20~86岁,平均(49.7±13.9)岁。单发结石96例:输尿管上段结石45例,肾盂结石13例,肾上盏结石5例,肾中盏结石7例,肾下盏结石26例。多发结石21例:输尿管合并肾下盏结石11例,输尿管合并肾中盏结石3例,肾盂合并下盏结石4例,肾中盏合并下盏结石3例。结石平均直径(1.19±0.34)cm。左侧结石61例,右侧56例。其中有22例患者事先行输尿管镜或膀胱镜下留置D-J管2~8周(其中输尿管狭窄13例,尿路感染7例,肾功能不全2例)。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,服用排石药物等保守治疗无效后入院手术。病例入选标准:第4腰椎水平以上的输尿管上段结石;肾盂、肾上盏和肾中盏直径<2.0 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手术的利弊和手术风险,患者家属均签署知情同意书,本研究经医院伦理委员会批准。

1.2 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 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220 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 D-J管4周,留置导尿管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,部分患者术后2~4周复查KUB,如发现残留结石直径>6 mm的患者进一步结合体外冲击波碎石术(ESWL)治疗。

2 结果

103例患者顺利碎石,手术时间25~85 min,平均(46±14) min,术中出血量少,有4例患者出现术后高热,经抗炎治疗后治愈,无明显的输尿管损伤穿孔、败血症等情况,单次结石清除率(stone free rate, SFR)为88%。输尿管上段结石单次SFR达93.2%(55/59),肾下盏结石单次SFR为84.1%(37/44)。其余14例失败患者中,3例输尿管上段结石和3例肾多发结石术后发现结石残留,改ESWL后碎石成功;1例输尿管上段结石因输尿管扭曲狭窄无法进镜而改行经皮肾镜碎石术(PCNL);7例肾下盏结石中,有5例因下盏漏斗-肾盂夹角过小无法碎石而改行ESWL(其中3例成功碎石,2例因结石过硬发生结石残留),剩余2例下盏结石因肾重度积水无法找到结石未行进一步处理。结合ESWL后SFR为95.7%(112/117)。术后随访1~3个月,复查B超或摄片显示无4 mm以上结石残留,最长排石时间为7周。

3 讨论

根据欧美及中国泌尿外科协会尿石症相关治疗指南,目前国际上通常将输尿管软镜碎石术主要定位于作为ESWL、PCNL的后备治疗方式,以及治疗伴盏颈狭窄的肾盏憩室内结石。国内高小峰等^[3]提出:对于预计ESWL疗效不佳或无效、直径>1 cm的输尿管上段结石和直径<2 cm的肾结石,软镜也可作为首选的治疗方式。Dasgupta等^[4]认为,输尿管软镜更适合于处理直径<2 cm的肾、输尿管上段结石,具有较高的结石清除率和更短的手术时间,而对于直径>2 cm的上尿路结石,输尿管软镜仅适用于无法行PCNL的患者。此外,对于一些特殊病例,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 以上的肾结石患者也有学者推荐采用输尿管软镜碎石^[5-11]。

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^[12-13]。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, 随着腔道内镜技术的不断发展、碎石设备和取石工具的不断改善, 输尿管软镜技术更为广泛、深入地应用, 以及更多循证医学资料的验证, 输尿管软镜碎石术在尿路结石治疗手段中的地位将逐步提升, 将会有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。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^[14]。Monga 等^[15]研究发现, ACMI DUR-8 Elite 和 Storz Flex-X 软镜经历约 25 次手术需维修一次。Afane 等^[16]评估 < 9 F 的输尿管软镜, 包括 Storz 11274AA、ACMI AUR-7、Olympus URF-P3, Wolf 7325. 172 等, 发现经历约 6~15 次手术、手术时间 3~12.8 h 需维修一次。

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, 易损耗的镜身内窥镜等部件可以随时拆卸、更换。其光学成像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, 不直接和患者接触, 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 3.6 F, 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 F 的套石篮和 200 μm 激光光纤后弯曲角度分别减少 10% 和 2%^[2], 实际弯曲角度超过 180°, 能较好地满足临床需求。100 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) 灌注压力下, 在插入 200 μm 和 365 μm 光纤后, 灌注流率分别减少约 50% 和 70% (分别为 28.5、18.3 ml/min), 超过满足软镜下基本视觉需求的 10 ml/min 流率^[17]。

本研究应用该种组合式输尿管软镜处理了 117 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 SFR 为 88% (103/117), 结合 ESWL 后 SFR 为 95.7% (112/117), 输尿管上段结石单次 SFR 达 93.2% (55/59), 肾下盏结石单次 SFR 为 84.1% (37/44)。

结合本研究 117 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 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。在本组病例中, 未事先置 D-J 管的患者一次顺利置入 UAS 的比例为 88%。UAS 的留置有助于降低术中肾盂压力 (renal pelvic pressure, RPP)。Rehman 等^[18]在实验中发现: UAS 的使用明显降低了 RPP, 当液体灌注压为 200 cmH₂O (1 cmH₂O = 0.098 kPa) 时, 使用 UAS 时 RPP < 20 cmH₂O。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)。Sanguedolce 等^[19]对留置 UAS (66 例) 和不留置 UAS (74 例) 的两组病例进行对照性研究发现: 两组病例在手术时间、结石清除率和术后并发症方面差异无统计学意义, 而且在经过平均 25 个月的远期随访中, 未发现 UAS 留置组有输尿管狭窄的远期并发症发生。(2) UAS 的顺利留置是保证手术成功的关键, 亦是软镜手术主要的风险所在。我们在置入 UAS 前首先用 F8/9.8 输尿管硬镜置入输尿管内, 尽量达肾盂水平, 该步骤起到输尿管硬性扩张作用, 同时辨清、伸直输尿管的走行, 保证斑马导丝顺利留置; 使用“分步法”置入 UAS, 先置入 F12 UAS 内芯, 起到再次扩张输尿管的作用, 同时探明鞘的置入深度 (距尿道外口距离)。随后再将内芯插入 UAS 鞘内进入输尿管并留置外鞘, 进鞘过程中动作轻柔, “宁浅勿深”, 防止内芯尖端损伤肾盂黏膜造成出血。(3) 因组合式软镜的末端为圆柱状, 边缘较锐利, 非“子弹头”形状, 因此在遇到输尿管扭曲明显需要直接进镜入肾盂时, 需事先插入斑马导丝并确保导丝处于输尿管正道内, 上镜时可适当转动镜体辨清输尿管腔道, 轻柔进镜, 避免尖锐的镜面边缘造成输尿管穿孔。(4) 输尿管软镜置入进肾盂之后, 首先伸直软镜, 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 220 μm 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, 缩回镜体内基本与镜面持平, 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。此法有利于保护镜体工作通道和镜面, 且激光光纤不易折断, 并防止突出镜体的激光光纤在转向过程中对肾内黏膜的机械损伤。(5) 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。(6) 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^[20]。(7) 该软镜在处理肾盂输尿管夹角过小 (< 45°) 的肾下盏结石上, 存在转向角度不够的问题。因此, 对于下盏结石病例的选择需要慎重和充分的术前告知。

组合式软镜为一次性设计,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。但整体而言,组合式输尿管软镜处理安全、方便、疗效可靠,尤其对上尿路结石疗效显著。而且,组合式输尿管软镜为一次性耗材,不需要保养、维护费用支出,有助于降低输尿管软镜的使用成本。软镜外套管为可换式,价格较低,可一次性使用,杜绝了交叉感染的隐患,良好地解决了连台软镜手术的问题^[21-22]。

因本组病例数有限,关于组合式输尿管软镜的进一步使用经验,如应用该输尿管软镜处理一些肾下盏结石,甚至直径>2 cm的肾结石,以及联合经皮肾镜处理一些复杂性肾结石等方面,还需要在今后的临床实践中加以总结。

4 利益冲突

所有作者声明本文不涉及任何利益冲突。

[参考文献]

- [1] Moe O W. Kidney stones; pathophysiology and medical management[J]. *J Lancet*, 2006, 367: 333-344.
- [2] 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 Endourology*, 2010, 24: 1061-1066.
- [3] 高小峰, 李凌. 输尿管软镜在肾结石治疗中的应用[J]. *现代泌尿外科杂志*, 2011, 16: 387-390.
- [4] 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.
- [5] Chung B I, Aron M, Hegarty N J, Desai M M, Stevan B. Ureteroscopy versus percutaneous treatment for medium-size (1-2 cm) renal calculi[J]. *J Endourol*, 2008, 22: 343-346.
- [6] 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.
- [7] Cannon F M, Smaldone M C, Wu H Y, Bassett J C, Bellinger M F, Docimo S G, et al. Ureteroscope management of low pole stones in a pediatric population[J]. *J Endourology*, 2007, 10: 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] Albert J M. Combined electrohydraulic and Holmium: YAG laser ureteroscopic nephrolithotripsy of large (greater than 4 cm) renal calculi[J]. *J Urol*, 2007, 177: 168-173.
- [10] Turna B, Stein R J, Smaldone M C, Santos B R, Kefer J C, Jackman S V, et al. Safety and efficacy of flexible ureterorenoscopy and holmium: YAG lithotripsy for intrarenal stones in anticoagulated cases[J]. *J Urol*, 2008, 179: 1415-1419.
- [11] Hyams E S, Shah O. Percutaneous nephrostolithotomy versus flexible ureteroscopy/holmium laser lithotripsy: cost and outcome analysis[J]. *J Urol*, 2009, 182: 1012-1017.
- [12] Budia A, Trassiera M, Bahilo P, Broseta Rico E, Oliver F, Boronat F, et al. Efficacy and satisfaction of two minimally invasive techniques for the treatment of proximal ureteral lithiasis: a prospective and comparative study[J]. *Eur Urol Suppl*, 2009, 8: 290.
- [13] Giusti G, Piccinelli A, Maugeri O, Taverna G, Benetti A, Pasini L, et al. Retrograde intrarenal study (RIRS) in the treatment of renal calculi: is it a new frontier? [J]. *Eur Urol Suppl*, 2009, 8: 290.
- [14] Canales B K, Gleason J M, Hicks N, Monga M. Independent analysis of olympus flexible ureteroscope repairs[J]. *Urology*, 2007, 70: 11-15.
- [15] Monga M, Best S, Vebkates H R, Ames C, Lee C, Kuskowski M, et al. Durability of flexible ureteroscopes: a randomized, prospective study[J]. *J Urol*, 2005, 176: 137-141.
- [16] Afane J S, Olweny E O, Bertcowsky 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 endoscopes smaller than 9Fr[J]. *J Urol*, 2000, 164: 1164-1168.
- [17] Paffen M L, Keizer J G, de Winter G V, Arends A J, Hendrikx 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.
- [18] Rehman J, Monga M, Landman J, Lee D I, Felfela T, Conradie M C, et al. Characterization of intrapelvic pressure during uroteropyeloscopic with ureteral access sheaths[J]. *Urology*, 2003, 61: 713-718.
- [19] Sanguedolce F, Cracco C, Grande S, Scoffone F, Kallidonis E, Liatsikos R, et al. International cooperation in endourology: ureteral access sheath utility during flexible ureteroscopy for lower pole kidney stones[J]. *Eur Urol Suppl*, 2011, 10: 461-474.
- [20] 黄云腾, 顾思平, 焦洋, 齐隽. 组合式输尿管软镜联合钬激光治疗上尿路结石的临床价值: 附 33 例报告[J]. *第二军医大学学报*, 2011, 32: 1108-1112.
Huang Y T, Gu S P, Jiao Y, Qi J. Clinical effectiveness of modular flexible ureteroscope combined with Holmium laser for treatment of upper urinary calculi: a report of 33 cases[J]. *Acad J Sec Mil Med Univ*, 2011, 32: 1108-1112.
- [21] Papatsoris A G, Kachrilas S, Howairis M, Masood J, Buchholz N. Novel technologies in flexible ureterorenoscopy[J]. *Arab J Urol*, 2011, 9: 41-46.
- [22] Giusti G, Taverna G, Zandegiacomo S, Bonvissuto G, Benetti A, Centrella D, et al. Polyscope™, the first disposable flexible ureteroscope: a breakthrough in flexible[J]. *Eur Urol Suppl*, 2011, 10: 351.