

输尿管上段嵌顿性结石两种微创钬激光碎石术临床疗效对比研究

曾永威 邓学斌 卢桂尧 胡国良 唐照方 练卫东 蔡雪霞 程健文

(广东医学院附属三水医院泌尿外科 广东 佛山 528100)

摘要 目的 探讨应用钬激光在输尿管镜碎石术及微创经皮肾穿刺取石术处理输尿管上段嵌顿性结石的疗效和并发症的比较。方法 2009年2月~2011年6月我院182例输尿管上段嵌顿性结石患者,应用钬激光经URL治疗85例,MPCNL治疗97例,对两种方法疗效进行临床评价比较。结果 MPCNL术中一期碎石清除率为(93/97)95.88%,5例残石者残石大小0.2~0.4 mm,术后1月结石清除率为(97/97)100%,平均手术时间 75 ± 29 min,平均住院时间为 12 ± 5 d,平均住院费用 14589 ± 3284 RMB,URL术一期碎石清除率为(39/85)45.88%,46例残石者残石大小0.3~1.5 mm,需术后联合体外冲击波碎石术等治疗排石,术后1月结石清除率为(72/85)84.71%,平均手术时间 102 ± 43 min,平均住院时间为 6 ± 3 d,平均住院费用 9086 ± 1259 RMB。MPCNL术中有1例因穿刺后出血改行二期MPCNL术。URL术中输尿管扭曲、狭窄、息肉出血视野模糊不清,需改行切开取石术6例,结石移位到肾内改行MPCNL术11例。结论 对于嵌顿性输尿管上段结石,采用MPCNL和URL联合钬激光治疗各有其优缺点。MPCNL安全、高效、并发症少、创伤小、结石清除率高,URL相对具有恢复快、住院时间短、费用较低等优点,但结石移位发生率、残石率较高,需其他辅助方式治疗结石。因此输尿管上段嵌顿性结石的手术方式选择应根据结石位置、大小、梗阻程度、肾积水量、患者经济状况,术前检查结果,充分评估手术风险和难度,结合患者个体差异,术者的经验制定出最佳治疗方案。

关键词 经皮肾取石术 输尿管镜 输尿管结石 钬激光

中图分类号: R693.4 R454.2 文献标识: A 文章编号: 1673-6273(2012)09-1712-04

Comparison of Two Minimally Invasive Methods in the Therapeutic Effect of Upper Ureteral Stone by Holmium Laser Lithotripsy

ZENG Yong-wei, DENG Xue-bin, LU Gui-yao, HU Guo-liang, TANG Zhao-fang, LIAN Wei-dong, CAI Xue-xia, CHENG Jian-wen
(Department of Urology, the Affiliated Sanshui Hospital of Guangdong Medical College, Guangdong Foshan 528100, China)

ABSTRACT Objective: To compare therapeutic effect and complications by minimally invasive percutaneous nephrolithotomy (MPCNL) and ureteroscopic lithotripsy (URSL) with Holmium laser. **Methods:** From February 2009 to June 2011, 182 cases of upper ureteric calculi in our hospital. 85 cases were treated by URL with holmium laser lithotripsy, 97 cases were treated by MPCNL. Then compared the clinical efficacy of the tow methods. **Results:** The stone-free rate of the MPCNL group was 95.88% (93/97), 5 patients residual stones size from 0.2 to 0.4 mm, and it was 100% (97/97) in a month postoperation, the average operation time was (75 ± 29) min. The median length of hospital stay was 12 ± 5 d, the average hospital cost was 14589 ± 3284 RMB. The stone-free rate of the URL group was (39/85) 45.88%, 46 patients residual stones size from 0.3 to 1.5 mm. extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) was required postoperation and it was (72/85) 84.71% in a month postoperation, the average operation time was 102 ± 43 min, The median length of hospital stay was 6 ± 3 d, the average hospital cost was 9086 ± 1259 RMB. 1 case of the MPCNL group due to bleeding after puncture needed the second MPCNL surgery. 6 cases of the URL group was intraoperative ureteral distorted, narrow, blurred vision bleeding polyp, who needed to be diverted to the incision. 11 cases of the URL group had stone shift to the kidney diverted MPCNL. **Conclusion:** MPCNL and URL had its own advantages or disadvantages for impacted upper ureteric calculi with holmium laser lithotripsy. MPCNL was more safe, efficient, and fewer complications. URL was relative to a faster recovery, shorter hospital stay, lower cost, etc. but the incidence of the stones shift and residual stone rate is higher, requiring other aids to increase the stone clearance rate. So upper ureteral stones surgical options should be based on the stone location, size, degree of obstruction, hydronephrosis volume, the economic situation of patients, reoperative test results, a full assessment of surgical risk and difficulty, combined with individual differences in patients, the surgeon experiences, and the techniques to choose the best treatment options.

Key words: Percutaneous nephrolithotomy; Ureteroscope; Ureteric calculi; Holmium laser

Chinese Library Classification(CLC): R693.4, R454.2 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2012)09-1712-04

作者简介 曾永威(1977-) 男 汉族 泌尿外科主治医师, 硕士研究生。电话 0757-87813171, 手机 15015716333, Email: zywhappyday@126.com
(收稿日期 2011-09-07 接受日期 2011-09-30)

目前临床工作中 ESWL 是经保守治疗无法排出的输尿管上段结石的首选治疗方法,但嵌顿性输尿管上段结石因结石与输尿管粘膜接触紧密,不易分离,单纯采用 ESWL 的疗效较差,常选择开放手术。微创钬激光治疗泌尿系结石术是近年来应用的一种有效的腔道泌尿外科碎石方法。我院 2009 年 2 月~2011 年 6 月对 182 例输尿管上段嵌顿性结石患者,应用钬激光 MPCNL 治疗 97 例,URL 治疗 85 例的微创方法进行治疗。现作回顾性分析比较这两种方法治疗输尿管上段嵌顿性结石临床疗效的优缺点,报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

URL 治疗 85 例,男 56 例,女 29 例,年龄 18~74 岁,平均 51.3 ± 6.4 岁。MPCNL 治疗 97 例,男 59 例,女 38 例,年龄 21~68 岁,平均 47.8 ± 5.2 岁。左侧输尿管结石 112 例,右侧 83 例。病程 3~29 m,平均 5.4 ± 1.8 m。术前患者均接受泌尿系 B 超、IVU 检查,136 例行螺旋 CT 检查并对结石进行三维重建,了解结石体积大小、梗阻程度、肾积液程度、肾皮质厚度、肾血流状况、肾功能状况,行中段尿细菌培养,合并感染 29 例,需术前控制感染。根据结石近端存在中度以上肾积水和(或)确知结石停留在同一部位超过 2 个月,诊断为嵌顿性输尿管上段结石^[1]。其中 136 例中度肾积水,59 例重度肾积水。MPCNL 组结石大小 $9 \text{ mm} \times 6 \text{ mm} \sim 24 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}$,平均为 $13 \text{ mm} \times 9 \text{ mm}$ 。URL 组结石大 $8 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} \sim 10 \text{ mm} \times 16 \text{ mm}$,平均为 $14 \text{ mm} \times 11 \text{ mm}$ 。68 例有多次行 ESWL 治疗病史,19 例曾患侧行输尿管开放取石术病史。结石位置均在肾盂输尿管连接部和 L4 椎体下缘之间且 IVU 造影剂未能在结石下方的输尿管内显示。

1.2 治疗方法

两组患者采用硬膜外麻醉+腰麻麻醉或全身麻醉方式。

MPCNL 组患者术中先取截石位,监视下于患侧插入 F5 输尿管导管到结石的远端,留置外支架管,留置双腔尿管并固定。再改用俯卧位,患侧腹部垫高 30° 。在 X 光辅助定位下,经输尿管导管逆行注入碘海醇,显示肾盂集合系统。取腋后线与肩胛下角线间 11 或 12 肋下穿刺肾中盏,少数患者采用 10 肋下穿刺上盏,取皮肤 $0.5 \sim 1 \text{ cm}$ 小切口,18 号穿刺针穿刺,进针方向基本与脊柱垂直,与水平面的角度为 $30^\circ \sim 60^\circ$,穿刺成功后(拔出针芯如有尿液或液体从针鞘流出,加压成线状),经穿刺针放置斑马导丝,斑马导丝一般在肾内盘曲约 $5 \text{ cm} \sim 10 \text{ cm}$ 以上。以 F8 筋膜扩张器开始,扩张肾盏口至 F16~F18,推入 peel-away 鞘建立经皮肾取石通道 F16 或 F18。在斑马导丝引导下,引入 Wolf F9.8 输尿管硬镜,找到肾盂插入输尿管,到达结石的近端,导入钬激光光纤,根据结石硬度,以 $1.0 \sim 2.0 \text{ J}$ 频率 $10 \sim 15 \text{ Hz}$ 功率钬激光将结石粉碎,尽量将结石粉碎成直径 $< 2 \text{ mm}$ 的颗粒,利用灌注泵的水压冲洗出碎石或用取石钳取出碎石。用钬激光将输尿管息肉、肉芽增生组织气化或切除。如有输尿管狭窄,行钬激光狭窄段瘢痕切开。结石清除后,顺行置入 F6 双 J 管,留置 F16 或 F18 肾造瘘管。

URL 组患者输尿管硬镜在摄像系统直视下经尿道置入膀胱,若进入输尿管口困难,可使用输尿管扩张导管行输尿管口

扩张。在斑马导丝指引下进镜,液压灌注泵扩张输尿管管口,入镜后关水或严格控制进水量及速度,尽量避免结石上移入肾盂。缓慢将输尿管镜推进到结石部位,导入钬激光光纤,以能量调至 $1.0 \sim 2.0 \text{ J}$ 频率 $10 \sim 15 \text{ Hz}$ 功率,钬激光将结石粉碎,尽量将结石粉碎成直径 $< 2 \text{ mm}$ 的颗粒,同时消融息肉。

两组患者术后 7 天内常规复查拔管前复查 KUB 平片及 B 超,确定双 J 管位置、结石破碎和排出情况,无结石残留或残余结石 $< 0.2 \text{ cm}$ 视为结石清除, $< 0.2 \text{ cm}$ 结石碎片不予特殊处理,待其自行排出, $> 0.2 \text{ cm}$ 的残余结石结合 ESWL 辅助治疗。如不需再次手术,则术后 6~9 d 拔除肾造瘘管,4~8 周拔除双 J 管。

1.3 观察指标

记录 2 组的手术时间(同时伴肾内结石者减去肾内结石的碎石、取石时间,仅记录嵌顿性输尿管上段结石治疗时间),术中出血量,手术费用。术后结石清除以 KUB 片上无结石影为标准。术后高热以体温 $T > 38.5^\circ \text{C}$ 为标准。

1.4 统计学方法

使用 SPSS10.0 软件处理数据,计量资料采用 t 检验,计数资料采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有显著性。

2 结果

MPCNL 术中一期碎石清除率为 $(93/97)95.88\%$,术中因穿刺后出血,视野不清 2 例 (2.06%) ,1 例 (1.03%) 肾积脓需留置肾造瘘管引流,结合肾积液涂片、培养结果控制感染,均 7 天后二期手术,5 例残石者残石大小 $0.2 \sim 0.4 \text{ mm}$,术后 1 月结石清除率为 $(97/97)100\%$,平均手术时间 $75 \pm 29 \text{ min}$,平均出血量为 $154 \pm 36 \text{ ml}$,平均住院时间为 $12 \pm 5 \text{ d}$,平均住院费用 $14589 \pm 3284 \text{ RMB}$,URL 术一期碎石清除率为 $(39/85)45.88\%$,46 例残石者残石大小 $0.3 \sim 1.5 \text{ mm}$,需术后联合体外冲击波碎石术等治疗排石,平均手术时间 $102 \pm 43 \text{ min}$,平均出血量为 $6.2 \pm 2.1 \text{ ml}$,平均住院时间为 $6 \pm 3 \text{ d}$,平均住院费用 $9086 \pm 1259 \text{ RMB}$,术后 1 月结石清除率为 $(72/85)84.71\%$,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。URL 组术中输尿管扭曲、狭窄、息肉出血视野模糊不清,需改行切开取石术 6 例 (7.06%) ,结石漂移到肾内改行 MPCNL 术 11 例 (12.94%) 。MPCNL 组术后并发症为:出血 2 例 (2.06%) ,发热 4 例 (4.12%) ,未出现气胸、胸腔积液、结肠损伤等并发症。URL 组术后 2 例 (2.35%) 发热,均经抗炎、止血对症、支持治疗后缓解。URL 组无发生输尿管损伤,如输尿管穿孔、断裂、粘膜撕脱等并发症。 $(171/182)93.96\%$ 患者均获得随访,随访 6~12 m,未见输尿管狭窄、结石复发,肾积水有不同程度减轻。

3 讨论

治疗输尿管上段结石的方法包括 ESWL、经尿道输尿管镜、开放手术、经皮肾镜(percutaneous nephrolithotomy PCNL)及 MPCNL^[2]。嵌顿性输尿管上段结石因结石与输尿管黏膜接触紧密,梗阻时间长,结石下方输尿管黏膜肉芽组织增生、炎性息肉形成引起输尿管管腔狭窄,单用 ESWL 治疗的成功率只有 35%,还可能造成高血压、输尿管周围纤维化等并发症^[3],而且术后碎石块部分与输尿管黏膜接触面粘连,碎石间交合,阻力

较大,容易堆积、停留于输尿管管腔,而且碎石后输尿管黏膜充血水肿,部分或完全地引起输尿管梗阻加重,从而使肾积水增加,肾内压增大,加重肾功能损害。使用传统的 PCNL 治疗输尿管上段结石成功率 95.8%^[4],需要扩张经皮肾通道达 F26~F36,容易损伤肾叶间血管或撕裂肾盏颈而引起大出血,并发症较多,而且镜体粗大,大多只能处理 L3 以上的结石。因此上述两种方法治疗嵌顿性输尿管上段结石均有明显缺点,阻碍了他们在临床推广应用。目前 MPCNL 及 URL 成为治疗嵌顿性输尿管上段结石主要的两种方法^[5]。

钬激光目前应用到外科手术具有独特的优越性。钬激光波长 2100 nm,可通过软光纤传送,能将结石粉碎成细小颗粒(<2 mm)之易排出体外,大大提高了结石的排尽率。其光纤头端的水分吸收激光能量,产生热电离而形成等离子体,后者以超音速膨胀崩溃,产生压强很高的冲击波,伴随爆裂声发出,结石受到冲击波的机械作用被破坏而粉碎^[6]。钬激光具有精确切割、凝固止血和粉碎结石等功能。钬激光进入组织后在浅层即被吸收,组织穿透深度为 0.5 mm,对周围组织损伤小,同时利用钬激光瞬间产生的高热,还可以处理结石并发的息肉、狭窄、肿瘤等^[7]。因此钬激光治疗泌尿系结石得到了临床泌尿科医师的广泛应用和推广。

MPCNL 是近年来出现的治疗输尿管上段结石新的治疗方法,联合钬激光碎石有其独特的优势,有研究显示手术成功率达到 100%^[8],其具有创伤小、操作简单、术中出血少、一般无大的并发症等优点,是一种高效的治疗输尿管上段结石的方法。Jiang 等^[9]对 697 例输尿管结石行经尿道输尿管镜碎石,结果输尿管下段结石清除率为 100%(382/382),中段为 97.9%(140/143),上段仅为 70.3%(121/172)。Karami 等^[10]对 2 组各 35 例直径>1 cm 的输尿管上段结石分别行经皮肾穿刺碎石和经尿道输尿管镜碎石,前者结石清除率为 100%,后者仅为 51.4%。我们将 PCNL 技术与钬激光碎石技术结合,治疗输尿管上段嵌顿性结石,一期结石清除率达(93/97)95.88%,本资料显示 MPCNL 操作期间,较容易到达扩张的肾盏、肾盂的空间及扩张输尿管上段来处理结石。本组所有结石位于 L4 平面以上,在 MPCNL 中先行留置输尿管导管,起到一定的屏障作用,避免了较大的结石碎块逃逸到输尿管远端的可能,并且可以通过留置输尿管导管注水,逆行冲洗而保持视野清楚和辅助取石,再结合钳夹和灌注冲洗设备的应用,可以获得极高的结石清除率。由于只采用 F16~18 肾造瘘通道,要比传统 F26~36 的肾造瘘通道对肾脏的损伤小得多,几乎可以避免肾实质撕裂引起叶间血管损伤而造成的大量出血,本研究资料显示 MPCNL 患者平均出血量为 154±36ml,患者术后复查血红蛋白、红细胞压积变化不大,因此对患者影响不大。对于并发同侧肾结石或肾盂输尿管移行处狭窄者,可以在术中同时进行处理。

有资料显示^[11],钬激光碎石术可有效地去除息肉、肉芽及狭窄等病变,使得结石得以显露而利于粉碎,并具有良好的止血效果,可显著缩短取石时间,提高手术效率。我们认为一般功率设置为 1.0~1.5 J/5~15 Hz,如果结石质地较硬,适当调整加大功率,光纤顶端应超过输尿管镜镜头 1 cm 以上,避免碎石时局部高温和碎石撞击镜面而损坏输尿管镜,如遇结石炎症肉芽

组织包裹,先予钬激光汽化切割组织,显露结石后再以“蚕食”方式粉碎,盲目使用较大功率可以由于热量过高或操作不准确造成输尿管的损伤和穿孔。如结石能碎到 2mm 以下,则结石排净率较高。我们总结体会到 MPCNL 联合钬激光技术在处理嵌顿性上尿路结石有以下优势:①出血量 URL 较少,但 MPCNL 并不多,并不会增加患者的手术风险性;②术野可控范围较广,通道较宽、操作灵巧;③结石一期清除率高;④残石较容易后期处理;⑤输尿管病变可同时处理(狭窄、息肉等);⑥损伤少,安全性较高。我们推测如使用输尿管软镜联合钬激光技术应用于 MPCNL 治疗上尿路嵌顿性结石,可操作空间更大,基本不存在视野盲点,应该会有更大的优势。但 MPCNL 在治疗当中也有一定并发症发生的可能,本资料 MPCNL 组中 2 例因术中出血视野模糊不清,1 例肾积水需置管引流后二期手术,因此穿此前对穿刺点的选择尤其重要,穿刺点的选择应根据 C 臂机 X 线定位下逆行注造影剂情况来确定,一般定位于肾中盏^[12],体表位置通常位于肾背侧 Blodel 线穿刺进入肾盂,从而减少肾脏出血^[13]。这样可以减小输尿管镜进镜方向与输尿管的夹角,输尿管镜操作摆动幅度相对较大,易于进入输尿管内碎石取石,输尿管镜处理结石可下行至 L4 甚至 L5 平面^[14],同时也便于进入肾上盏、下盏处理残留结石。笔者认为积水较少的患肾,运用实时四维彩超联合×光双重定位将能提高穿刺成功率,如合并感染,置管引流后二期手术较为安全,可减少感染播散、尿漏等并发症的发生,增加医疗的安全性,减少医疗纠纷发生的可能性。本资料还提示 MPCNL 还有其他的局限性,如操作步骤较为繁琐,住院时间较长,住院费用较高,留置肾造瘘管使患者的活动受到限制,老年患者容易出现卧床合并症等。

URL 上段结石取净率为 76%^[15]。失败原因主要为不能有效将结石击碎和结石反流至肾脏,而需要辅助的 ESWL 治疗。本文资料证实,只有少数位置相对较低、体积较小的上段结石,可以采用直接钳夹或击碎后钳夹的办法将其清除,对于体积较大的嵌顿性输尿管上段结石,结石距肾脏很近,同时近端输尿管扩张,结石和碎石在击打和水流冲击之下很容易反流回肾脏,失去术中继续治疗机会。尽管我们在术中已采取了诸如降低灌注压力,头高脚低位,减少碎石能量和从边缘开始碎石等预防措施,仍有 46 例患者在碎石过程中出现部分结石漂移。在不能将结石取出时,手术的重点应集中在将结石尽量击碎,以利碎石自行排出,如强行反复取石输尿管镜反复进出输尿管,容易导致输尿管不必要的损伤。对于比较大的残留于输尿管和肾脏的碎石,可以留置输尿管支架管术后联合 ESWL 治疗,来增加其排出机会,从而提高结石清除率,本研究显示 URL 组术后 1m 排石率为(71/85)83.53%。由于本组 11 例患者因上移结石较大且质地较硬,考虑到冲击波碎石治疗效果不佳,同期改行 MPCNL。笔者体会到,URL 结石漂移与结石大小、结石形态、碎石的数量、液体的灌注压力及结石上方的输尿管腔扩张管径有关,输尿管镜进入输尿管中上段交界后,及时改为低流速冲洗,如结石离输尿管第一狭窄段 10 cm 以上,URL 碎石成功率较高,否则结石漂移入肾内可能性较高,常需其他手术方式碎石。两组患者术后应常规留置 F5~F6 双 J 管 4~8 w,保持尿路引流通畅,利于创面修复,预防继发于输尿管黏膜水肿、出

血或撕裂的输尿管梗阻,防止输尿管再次狭窄,预防感染,如行ESWL辅助治疗后碎石利于排出,不容易形成石街,有效保护肾功能。

综合上述,对于嵌顿性输尿管上段结石,采用MPCNL和URL治疗各有其优缺点。MPCNL组较之URL组住院费用要高,住院时间也较长,但MPCNL组较URL组疗效更为确切。MPCNL治疗并不会增加更多的术后并发症,但因术中需要经皮肾造瘘,仍有一定的创伤,而URL虽然不需要再建立手术通道,但是疗效要差一些,约1/3的患者需要联合ESWL治疗来提高疗效。因此手术方式的选择应根据结石位置、大小、梗阻程度、肾积水量、患者经济状况、术前检查结果,充分评估手术风险和难度,结合患者个体差异,术者的经验、技巧制定出最佳治疗方案。

参考文献(References)

- [1] 李逊,雷鸣,袁坚,等.微创经皮肾穿刺取石和经尿道输尿管镜碎石治疗嵌顿性输尿管上段结石的疗效比较[J].临床泌尿外科杂志,2004,19(7):388
Li Xun, Lei Ming, Yuan Jian, et al. The comparison of minimally invasive percutaneous nephrolithotomy and trans-urethral ureteroscopy lithotripsy for impacted upper ureteric calculi [J]. Journal of Clinical Urology, 2004, 19(7): 388
- [2] KIM SC, Kuo RL, Ingeman JE. Percutaneous nephrolithotomy: an update[J]. Curr Opin Urol, 2003, 13(3): 235-241
- [3] 付杰新,陈伯川,李建安.ESWL致肾萎缩、肾功能衰竭三例报告[J].中华泌尿外科杂志,2001,22(2):106-107
Fu Jie-xin, Chen Bo-chuan, Li Jian-an. Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy (ESWL) dissolution induced atrophy renal and renal failure: three cases report [J]. Chinese Journal of Urology, 2001, 22(2): 106-107
- [4] Juan YS, Li CC, Shen JT, et al. Percutaneous nephrostomy for removal of large impacted upper ureteral stones. Kaohsiung J Med Sci, 2007, 23(8): 412-416
- [5] 高小峰,陈书尚,孙颖浩,等.钬激光输尿管镜下碎石与经皮肾取石治疗嵌顿性输尿管上段结石的比较[J].中国微创外科杂志,2007,7(10): 944-947
Gao Xiao-feng, Chen Shu-shang, Sun Ying-hao, et al. The comparison of transurethral ureteroscopic lithotripsy with holmium laser and percutaneous nephrolithotomy for impacted upper ureteral calculi[J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery, 2007, 7(10): 944-947
- [6] Cecchetti W, Zattoni F, Nigro F, et al. Plasma bubble formation induced by holmium laser *in vitro* study [J]. Urology, 2004, 63(3): 586-950
- [7] Sofer M, Binyamini J, Ekstein PM, et al. Holmium laser ureteroscopic treatment of various pathologic features in pediatrics [J]. Urology, 2007, 69(3): 566-569
- [8] 曾国华,李逊,吴开俊,等.微创经皮肾镜取石术治疗输尿管上段结石[J].中华泌尿外科杂志,2003,24(10):671-672
Zeng Guo-hua, Li Xun, Wu Kai-jun, et al. Treatment of proximal ureteral calculi with mini-percutaneous nephrolithotomy [J]. Chinese Journal of Urology, 2003, 24(10): 671-672
- [9] Jiang H, Wu Z, Ding Q, et al. Ureteroscopic treatment of ureteral calculi with holmium: YAG laser lithotripsy [J]. Endourol, 2007, 21(2): 151-154
- [10] Karami H, Arbab AH, Hosseini SJ, et al. Impacted upper-ureteral calculi >1 cm: blind access and totally tubeless percutaneous antegrade removal or retrograde approach?[J]. Endourol, 2006, 20(9): 616-618
- [11] Jou YC, Shen JH, Cheng MC, et al. Percutaneous nephrolithotomy with holmium: Yttrium-aluminum-garnet laser and fiber guider-report of 349 cases[J]. Urology, 2005, 65: 454-458
- [12] 李逊,曾国华,刘建河,等.经后中组肾盂径路行微创经皮肾取石治疗复杂性肾结石[J].临床泌尿外科杂志,2005,20(3):147
Li Xun, Zeng Guo-hua, Liu Jian-he, et al. Minimally invasive percutaneous nephrolithotomy in the management of complex urinary calculi: a middle calyx puncture approach [J]. Journal of Clinical Urology, 2005, 20(3): 147
- [13] 李逊,曾国华,吴开俊,等.微创经皮肾穿刺取石术治疗上尿路结石[J].临床泌尿外科杂志,2003,18(9):516
Li Xun, Zeng Guo-hua, Wu Kai-jun, et al. Treatment of upper urinary calculi on minimally invasive percutaneous nephrolithotomy[J]. Journal of Clinical Urology, 2003, 18(9): 516
- [14] 李逊,何朝辉,曾国华,等.URL结合微创PCNL治疗严重输尿管结石.临床泌尿外科杂志[J],2002,17(11): 587
Li Xun, He Zhao-hui, Zeng Guo-hua, et al. Treatment of the severe ureteral stones with ureteroscopic lithotripsy and minimally invasive percutaneous nephrolithotomy[J]. Journal of Clinical Urology, 2002, 17(11): 587
- [15] 李逊,何朝辉,曾国华,等.上尿路结石的现代治疗方法的探讨(附5178例报告)[J].临床泌尿外科杂志,2004,19(6):325
Li Xun, He Zhao-hui, Zeng Guo-hua, et al. The current therapy of upper urinary tract calculi: report of 5178 patients[J]. Journal of Clinical Urology, 2004, 19(6): 325