

CTU 在微通道经皮肾镜取石术中的应用价值探讨

许祥¹ 熊林¹ 姜奕¹ 卢振权¹ 罗光彦¹

[摘要] 目的:评估术前 CTU 在微通道经皮肾镜取石术(Mini-PCNL)中的临床价值。方法:收集 2013 年 12 月~2016 年 6 月采用 Mini-PCNL 治疗的 115 例患者的临床资料并进行回顾性分析,根据术前影像学检查将患者分为 CTU 组和 CT 平扫组。比较两组患者手术时间、住院时间、术后结石清除率、出血等并发症并进行统计分析。结果:CTU 组 60 例,CT 平扫组 55 例。CTU 组血红蛋白下降值明显低于 CT 平扫组[(3.67±2.27)g/L vs. (5.86±3.33)g/L],差异有统计学意义($P<0.05$)。CTU 组在手术时间[(100.63±18.26)min vs. (105.50±15.37)min],住院时间[(11.57±2.78)d vs. (12.39±2.85)d],一期结石清除率(81.6% vs. 72.7%),二期结石清除率(91.6% vs. 89.1%)等方面与 CT 平扫组相比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。结论:采用 CTU 术前定位并结合术中彩超引导穿刺能减少 PCNL 术中出血量,在肾结石的治疗中具有较明显的有效性 & 安全性。

[关键词] CTU;微通道;经皮肾镜取石术;穿刺

doi:10.13201/j.issn.1001-1420.2017.08.017

[中图分类号] R699.1 **[文献标识码]** A

Value of the application of CTU in mini-PCNL

XU Xiang XIONG Lin JIANG Yi LU Zhenquan LUO Guangyan

(Department of Urology, HongKong University Shenzhen Hospital, Shenzhen, Guangdong, 518000, China)

Corresponding author: LUO Guangyan, E-mail: xux@hku-szh.org

Abstract Objective: To evaluate the clinical value of computed tomography urography (CTU) in mini-percutaneous nephrolithotripsy (PCNL). **Method:** From December 2013 to June 2016, 115 patients with renal or ureteral calculi were treated with mini-PCNL. Sixty patients received CTU. Fifty-five patients received non-contrast CT. The complications and the clinical characteristics of the patients were recorded. We compared the efficacy and complication between the two groups. **Result:** There was significant statistical difference in hemoglobin drop [CTU group (3.67±2.27) g/L vs. non-contrast CT group (5.86±3.33) g/L] ($P<0.05$). However, no significant statistical difference in operation time [(100.63±18.26) min vs. (105.50±15.37) min], hospital stay [(11.57±2.78) d vs. (12.39±2.85) d], one stage stone clearance rate (81.6% vs 72.7%), second stage stone clearance rate (91.6% vs 89.1%) was found ($P>0.05$). **Conclusion:** The patients who received CTU prior to mini-PCNL experience lower drop of hemoglobin. The results suggest that the use of CTU prior to mini-PCNL is effective and safe.

Key words computed tomography urography; mini-tract; percutaneous nephrolithotripsy; puncture

泌尿系结石是泌尿外科最常见疾病之一,在我国南方结石发病率甚至高达 5%~10%。随着微创技术的不断改进和广泛应用,结石的治疗效果有了显著提高。但因为结石复杂、取石困难、难以取净、术后容易复发的特点,鹿角形结石、肾脏多发结石及反复复发的肾结石等复杂性肾结石仍然是泌尿外科临床的难点之一。经皮肾镜取石术(percutaneous nephrolithotripsy, PCNL)目前仍是复杂性肾结石的首选治疗方案^[1],但标准通道 PCNL 有导致肾脏血管撕裂、肾实质损伤的风险。越来越多的临床研究表明微通道 PCNL(Mini-PCNL)能明显减少出血和肾实质损伤的风险,且不会明显降低清石效率^[2]。

PCNL 的并发症包括出血、动静脉瘘、感染、脓

毒血症等,发生率约 29%~83%。Yamaguchi 等^[3]在一个经皮肾的全球性研究分析里报道:明显出血和输血的发生率分别为 9%和 7%。由肾血管损伤导致的出血多需要输血,需留置大号的肾造瘘管或选择性肾动脉栓塞治疗。PCNL 相关的出血不仅会延长住院时间,增加住院费用,还会造成患者极大的心理负担。因此如何减少 PCNL 相关的出血是亟待解决的问题。本研究总结了本院通过术前 CTU 体表定位结合术中彩超实时引导穿刺,并采用微通道 PCNL 来减少 PCNL 相关性出血的一些经验。

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集 2013 年 12 月~2016 年 6 月 115 例因“肾结石及输尿管上段结石”于我院行 Mini-PCNL 的患者的临床资料,包括性别、年龄、开放手术史、手

¹ 香港大学深圳医院泌尿外科(广东深圳,518000)
通信作者:罗光彦, E-mail: xux@hku-szh.org

术前后实验室检查、手术时间、住院时间及并发症等相关资料。根据 CTU 行术前穿刺定位的患者为 CTU 组(A 组),根据 CT 平扫行术前穿刺定位的患者为 CT 平扫组(B 组)。排除年龄 <18 岁、患 2 种以上心血管疾病(高血压、糖尿病、冠心病)和抗凝治疗的患者。两组患者术前临床资料见表 1。

表 1 两组患者术前临床资料

临床资料	A 组($n=60$)	B 组($n=55$)	P 值
年龄/岁	48.03 ± 8.43	45.61 ± 8.90	0.291
男/女	33/27	32/23	0.731
右/左	28/32	29/26	0.516
BMI/ $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$	23.5 ± 2.8	22.9 ± 2.7	0.411
结石最大径/cm	2.89 ± 0.88	2.56 ± 0.57	0.103

1.2 方法

1.2.1 CTU 操作及成像过程 所有患者术前均完善血、尿常规,凝血四项,尿培养,KUB 等常规检查。患者检查前饮水 1 000 ml 并憋尿,于仰卧位时使用 128 层螺旋 CT 扫描。①泌尿系平扫:从肾上极扫描至耻骨联合下缘,层厚为 5 mm。②泌尿系增强扫描:予高压注射器经上肢肘正中静脉注射碘普罗胺。肾皮质期(静脉注对比剂后 30~60 s 扫描),肾髓质期(静脉注对比剂后 60~90 s 扫描),排泄期(静脉注对比剂后 3~5 min 扫描,如对比剂未进入集合系统,则酌情延长扫描时间)。技术参数如下:管电压 120 kV,管电流 320 mA,螺距 1.375:1,扫描速度 0.6 s Pr,采集层厚 5 mm,层距 5 mm,螺距 0.938。③图像处理:重建层厚 0.625 mm,层隔为 0.5 mm。将图像数据传至图像工作站,选取目标区域,采用裁剪滤过等工具剔除无关的骨骼血管组织,然后运用容积重建,最大密度投影,曲面重建,多平面重建等方法进行三维重建;同时采用立体旋转,增大等方法获得满意的观察角度,最终显示泌尿系统三维影像及毗邻解剖结构^[4]。

1.2.2 CTU 术前定位 通过 CT 平扫及三维重建确定结石的大小、形态及肾脏内的分布情况,排泄期确定肾盂肾盏结构,肾皮质期及髓质期可了解肾内动静脉的分布(图 1),于腋后线至肩胛线间区域选择后组中上盏作为目标盏,确定目标盏后沿目标盏长轴及穹隆确定穿刺路径,与体表皮肤相交点为拟穿刺区,在 CTU 的三维重建图象(图 2)上根据拟穿刺区与十二肋尖的位置关系在患者腰部做好定位。

1.2.3 穿刺及手术 两组患者均选择全身麻醉,取截石位,在输尿管镜下留置 F₆ 输尿管导管并固定,术中通过输尿管导管向肾盂内注水形成人工肾积水以方便穿刺。然后取俯卧位,腹部垫枕以抬高

腰部并使腰背平齐。A 组患者术前行 CTU 确定拟穿刺区后,结合术中彩超选择穿刺路径,采用多普勒彩超避开较大血管,B 组患者通过术中彩超确定穿刺路径。予 G18 穿刺针穿刺目标肾盏,确认针尖在肾盏内后拔出针芯,见尿液流出提示穿刺成功。置入导丝后在其引导下予筋膜扩张器从 F₈ 渐扩张至 F₁₆ 或 F₁₈,并留置至 F₁₆ 或 F₁₈ 薄皮鞘,并建立经皮肾通道。采用钬激光将结石击碎成 2~4 mm,将碎石经薄皮鞘冲出体外,术毕均常规留置双 J 管及肾造瘘管^[5]。术中 C 臂确定有无明显结石残留及双 J 管位置,必要时可行双通道碎石。术后即刻复查血常规,肾功能。择期复查胸片及 KUB,X 线阴性结石复查双肾 CT。术后发现结石残留,则根据结石大小及分布情况选择二期经原通道,二期新通道 PCNL,体外冲击波碎石,输尿管软镜碎石或药物排石治疗。术后第 4 天夹闭肾造瘘管,如无腰胀发热等不适第 5 天拔除肾造瘘管,第 6 天拔除尿管。术后 2~4 周拔除双 J 管。

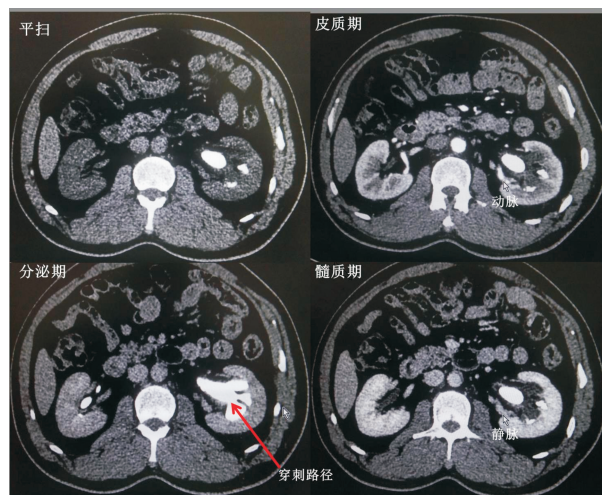


图 1 增强 CT

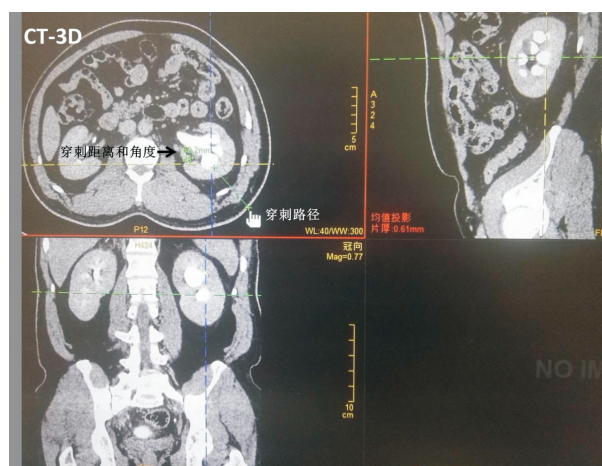


图 2 CT 三维成像

1.3 观察指标

观察指标:手术时间、住院时间、清石率,手术相关并发症(出血、损伤、感染)。

术中术后出现临床感染症状且合并有全身炎症反应综合征则诊断为尿脓毒血症;术中大量出血或术后进行性出血,经输血等保守治疗无效,则行肾动脉造影(DSA)明确有无肾动静脉瘘或假性动脉瘤,必要时行高选择性肾动脉栓塞;清石率是评估复杂性肾结石治疗效果最重要的指标,它指X线阳性结石患者术后KUB未见阳性结石,或术后CT提示残留结石 $<4\text{ mm}$ 。治疗后 $>5\text{ mm}$ 的结石称为残余结石^[6]。

1.4 统计学方法

本研究采用SPSS 16.0统计学软件对数据进行统计分析,计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,正态分布数据用Student's *t*检验,计数资料采用卡方检查,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手术相关结果

A组手术时间短于B组,住院时间也短于B组,但差异无统计学意义;A组血红蛋白降低(术前血红蛋白减术后血红蛋白)(3.67 ± 2.27)g/L,而B组降低(5.86 ± 3.33)g/L,差异有统计学意义。A组术后有1例出血明显,予输血止血对症治疗后好转,2例感染,据药敏给予抗感染后好转。B组术后3例出血明显,予输血止血对症治疗后2例好转,1例间歇有明显出血,行DSA确认为假性动脉瘤,行高选择性动脉栓塞后好转。3例出现感染,其中1例出现血压下降,予美罗培南抗感染,积极升压扩容治疗后症状好转。两组患者术后均未出现气胸及胸腔积液。见表2。

表2 手术相关结果

相关参数	A组($n=60$)	B组($n=55$)	<i>P</i> 值
手术时间/min	100.63 ± 18.26	105.50 ± 15.37	0.279
住院时间/d	11.57 ± 2.78	12.39 ± 2.85	0.270
血红蛋白减少/ $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	3.67 ± 2.27	5.86 ± 3.33	0.005
输血/例(%)	1(1.6)	3(5.4)	0.268
假性动脉瘤/例(%)	0	1(1.8)	0.294
术后高热/例(%)	2(3.3)	3(5.4)	0.577
尿脓毒血症/例(%)	0	1(1.8)	0.294

2.2 手术效果评估

A组49例(81.6%)患者一期术后无 $>5\text{ mm}$ 结石残留,B组为40例(72.7%),两者差异无统计学意义。有结石残留患者行二期PCNL或输尿管软镜或ESWL术,A组有6例术后复查无 $>5\text{ mm}$

结石残留,而B组为9例。两组在二期清石率上差异无统计学意义。碎石前后KUB见图3。



图3 手术前后KUB

3 讨论

PCNL已经取代传统的开放性手术作为复杂性肾结石的首选治疗方法。国内目前多采用 $F_{22\sim 24}$ 的标准通道PCNL,它能有效降低手术过程中的肾盂内压力,减少由于肾盂内压过高造成的肾单位损害及术后感染的机会;但标准通道亦会增加肾实质损伤及出血的发生率。微通道通常指 $F_{16\sim 20}$ 的经皮肾通道。Bujons等^[7]报道Mini-PCNL结合高能钬激光不仅能够有效地治疗铸形结石和复杂肾结石,而且能减少对肾实质的损伤及大出血的风险。de la Rosette等^[8]报道微通道PCNL输血率是1.1%,而最大号薄皮鞘的输血率为12%。我科采用 $F_{16\sim 18}$ 微通道PCNL联合Wolf $F_{8/9,8}$ 输尿管镜钬激光碎石后,手术时间未见明显延长。另外输尿管镜较肾镜能更灵活进入各组肾盏,尤其是狭窄肾盏颈,提高了结石清除率。

感染、损伤和出血是PCNL最常见的三个并发症。感染是有可能导致最严重后果的并发症之一,感染性休克的发生率为0.25%。我们术前常规行2次尿培养,据药敏结果予抗感染治疗。术中我们采用低压灌注,另外由于输尿管镜较肾镜细,亦能有效降低肾盂内压。本研究中B组出现1例尿脓毒血症,保持肾造瘘管引流管通畅,并据药敏予积极抗感染治疗后治愈出院^[9]。损伤常包括泌尿系统及邻近脏器的损伤,严重的损伤易出现在经皮肾穿刺及通道建立过程中。胸膜损伤发生率为2.3%~3.1%,术中发现胸膜损伤时应立即中止手术,必要时留置胸腔闭式引流。结肠损伤发生率0.2%~0.8%,马蹄肾、消瘦及腹部手术患者更要警惕^[10,11]。CTU不仅可清晰地显示肾脏周围毗邻脏器,如结肠、膈肌、胸膜、肝脏、脾脏等,其皮质期和髓质期还能非常清晰地显示各级肾动脉及与之伴行的静脉,分泌期可以清晰地显示肾盂肾盏,因

此 CTU 的应用不仅有助于选择目标盏,而且能减少术中对血管及周围脏器的损伤。另外,CTU 的分泌期在鉴别有无盏颈狭窄,肾盏憩室及肾盂源性囊肿中有极重要的作用。因患者行 CTU 时为仰卧位,而行 PCNL 时为俯卧位,此时肾脏及周围毗邻脏器的解剖位置会发生轻微改变,所以术中穿刺时仍需结合彩超微调穿刺路径避开毗邻脏器的损伤^[12,13]。出血是 PCNL 最常见的并发症,本研究中 A 组血红蛋白降低 $(3.67 \pm 2.27) \text{ g/L}$,明确低于 B 组的 $(5.86 \pm 3.33) \text{ g/L}$ 。A 组 1 例(1.6%)需要输血,B 组 3 例(5.4%)需要输血。B 组有 1 例患者因进行性出血行肾动脉造影,证实为动静脉瘘后行选择性肾动脉造影,而 A 组没有患者出现动静脉瘘或假性动脉瘤。本研究表明通过术前 CTU 及术中彩超确定最佳穿刺路径能显著减少术中出血量。因为 CTU 的分泌期能清晰显示肾盏穹隆以及目标盏长轴,所以我们以目标盏穹隆为中心,将目标盏长轴与穹隆部连线,与腰部皮肤相交处为拟穿刺点,利用 12 肋尖作为标志,测量拟穿刺点与 12 肋尖的横向及纵向距离,然后做好体表标记。沿该路径穿刺能有效减少弓形动脉,叶间动脉及肾段动脉的损伤,所以出血量及概率明显减少。如果术中出血明显可以电凝止血;止血效果不理想甚至影响术野时需立即结束手术,并留置带球囊的肾造瘘管轻轻牵拉压迫止血;但肾脏的三、四级动脉损伤时保守治疗效果往往不理想,应果断选择肾动脉造影,必要时行超选择性动脉栓塞。

尽管 PCNL 相关的出血有许多方案治疗,但这些措施都可能导致肾功能的丢失,影响患者的术后恢复和住院时间。因此如何预防术中术后出血渐成为 PCNL 的研究热点。例如 Mini-PCNL 能明显减少出血而得以在全球推广并广泛应用。Lu 等^[14]报道应用彩超及多普勒超声引导 PCNL 能有效减少肾血管损伤,降低出血风险及输血概率。Penbegül 等^[15]应用彩超引导 PCNL 处理小儿肾结石被证实是安全有效的。根据本研究结果我们认为通过 CTU 行术前定位,选择最佳目标盏及穿刺路径,再结合术中彩超实时引导穿刺能进一步减少肾实质损伤及出血风险。CTU 的应用在术中清石率的提高上也有着积极作用^[16],本研究发现 A 组的一期清石率为 81.6%,B 组一期清石率为 72.7%,因 CTU 较 CT 平扫能更清晰显示出肾盂肾盏的结构及结石的分布特点,因此它有助于选择能清除更多结石的目标盏穿刺。

综上所述,本研究表明 CTU 术前定位结合术中彩超实时引导下,Mini-PCNL 能明显减少术中出血量和输血概率;而且是切实可行,安全有效的。但本研究为回顾性研究,可能存在选择病例的偏颇和不完整;另外本研究的样本量不大,有可能影响

研究结果的确切性。我们亦将完善进一步研究来明确我们的研究结果。

[参考文献]

- 1 那彦群,叶章群,孙颖浩,等. 2014 版中国泌尿外科疾病诊断治疗指南[M]. 北京:人民卫生出版社,2014:166—175.
- 2 Ferakis N, Stavropoulos M. Mini percutaneous nephrolithotomy in the treatment of renal and upper ureteral stones: Lessons learned from a review of the literature [J]. Urol Ann, 2015, 7(2): 141—148.
- 3 Yamaguchi A, Skolarikos A, Buchholz N P, et al. Operating times and bleeding complications in percutaneous nephrolithotomy: a comparison of tract dilation methods in 5,537 patients in the Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study [J]. J Endourol, 2011, 25(6): 933—939.
- 4 曾金敏,杨嗣星. 螺旋 CT 三维重建在 PCNL 术治疗鹿角型结石的应用价值. [J]. 临床泌尿外科杂志, 2013, 18(7): 542—543.
- 5 高宁,陈合群,齐琳,等. 经皮肾镜取石术治疗无积水完全鹿角形肾结石 [J]. 中南大学学报(医学版), 2007, 32(4): 718—722.
- 6 应向荣,骆振刚. 经 11 肋上缘径路微创经皮肾镜处理肾上盏结石 23 例报告 [J]. 临床泌尿外科杂志, 2007, 23(10): 735—737.
- 7 Bujons A, Millán F, Centeno C, et al. Mini-percutaneous nephrolithotomy with high-power holmium YAG laser in pediatric patients with staghorn and complex calculi [J]. J Pediatr Urol, 2016, 12(4): 253. e1—5.
- 8 de la Rosette J, Assimos D, Desai M, et al. The Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study: indications, complications, and outcomes in 5803 patients [J]. J Endourol, 2011, 25(1): 11—17.
- 9 Liu C, Zhang X, Liu Y, et al. Prevention and treatment of septic shock following mini-percutaneous nephrolithotomy: a single-center retrospective study of 834 cases [J]. World J Urol, 2013, 31(6): 1593—1597.
- 10 Usawachintachit M, Masic S, Allen I E, et al. Adopting ultrasound guidance for prone percutaneous nephrolithotomy: evaluating the learning curve for the experienced surgeon [J]. J Endourol, 2016, 30(8): 856—863.
- 11 Purkait B, Sankhwar S N, Kumar M, et al. Do outcomes of percutaneous nephrolithotomy in horseshoe kidney in children differ from adults? a single-center experience [J]. J Endourol, 2016, 30(5): 497—503.
- 12 Thiruchelvam N, Mostafid H, Ubhayakar G. Planning percutaneous nephrolithotomy using multidetector computed tomography urography, multiplanar reconstruction and three-dimensional reformatting [J]. BJU Int, 2005, 95(9): 1280—1284.
- 13 潘峰,李文成,梁华庚,等. “一站式”诊疗方案在复杂性肾结石经皮肾镜碎石术中的应用 [J]. 中华医学杂志, 2013, 93(22): 1740—1742.

成形术的手术时间平均为 146 min,本中心曾报道 47 例 UPJO 行后腹腔镜下肾盂输尿管离断成形术的平均手术时间为 157.7(80~317)min,平均出血量 69(10~400)ml^[10]。手术时间延长可能增加麻醉及术后并发症的风险,但本例手术时间(210 min)与分期行肾盂离断成形术和肾部分切除术的总时间相比明显缩短,与单个手术相比,术后并发症及出血量并没有增加,且短期随访无复发,因此同期手术具有较好的安全性。

本例手术时间短、出血量少,考虑与手术顺序的选择有关。先行肾盂离断成形术可减少术中肾脏创面渗血,保持手术视野清晰而缩短手术时间。若先行肾部分切除术需完整游离肾脏并去除肿物周围脂肪,创面出血可能影响手术视野,而游离的肾脏不稳定,可能增加肾盂输尿管成形的手术难度。从手术操作难度考虑,同侧肾脏分期腹腔镜手术难度大于同期手术。但目前无相关手术的文獻报道,同期手术的安全性仍有待进一步更大样本的研究证实。

综上所述,同期患有同侧 UPJO 及肾肿瘤的情况很罕见,同期手术具有明显缩短手术的总时间、避免了患者二次手术的身体伤害、节约住院费用、避免延误病情诊治的优势。同期手术在手术技巧上具有充分的可行性,且同期手术操作难度低于二次手术。同期手术先行肾盂离断成形术可减少术中出血,保持手术视野清晰,降低手术难度。本例短期随访手术效果好,我们认为具有丰富腹腔镜手术经验的医生来进行此种手术具有较高的安全性及可行性,效果确切,值得推广。

[参考文献]

- 1 Pittsches A, Wendlik I, Oeztuerk S, et al. Prevalence of sporadic renal angiomyolipoma; a retrospective analysis of 61389 in-and out-patients[J]. *Abdom Imaging*, 2014, 39(5):1009—1013.
 - 2 Cohen B, Goldman S M, Kopilnick M. Ureteropelvic junction obstruction; its occurrence in 3 members of a single family[J]. *J Urol*, 1978, 120(3):361—364.
 - 3 刘海波,孔垂泽,姜元军,等. 肾盂输尿管连接部梗阻的开放手术治疗[J]. *中华泌尿外科杂志*, 2010, 31(7):456—458.
 - 4 Schuessler W W, Grune M T, Tecuanhuey L V. Laparoscopic dismembered pyeloplasty[J]. *J Urol*, 1993, 150(6):1795—1799.
 - 5 Klingler H C, Remzi M, Janetschek G, et al. Comparison of open versus laparoscopic pyeloplasty techniques in treatment of uretero-pelvic junction obstruction[J]. *Eur Urol*, 2003, 44(3):340—345.
 - 6 杨选旭. 后腹腔镜肾盂成形术与传统开放肾盂成形术治疗先天性肾盂输尿管连接部梗阻的 meta 分析[D]. 中国医科大学, 2013.
 - 7 周海生,张爱伟,郑汉朋,等. 肾脏乏脂肪血管平滑肌脂肪瘤的 CT 和 MRI 表现[J]. *医学影像学杂志*, 2014, 24(2):268—271.
 - 8 马亮,余大敏,张志根,等. 泌尿外科同侧二次腹腔镜手术体会[J]. *中华泌尿科学杂志*, 2008, 29(9):609—612.
 - 9 Ekin R G, Celik O, Ilbey Y O. An up-to-date overview of minimally invasive treatment methods in ureteropelvic junction obstruction[J]. *Cent European J Urol*, 2015, 68(2):245—251.
 - 10 吴红章,邱敏,卢剑,等. 后腹腔镜肾盂离断成形术治疗肾盂输尿管连接部梗阻的经验及中期随访报告[J]. *中国微创外科杂志*, 2014, 14(3):228—230.
- (收稿日期:2016-07-07)
- (上接第 638 页)
- 14 Lu M H, Pu X Y, Gao X, et al. A comparative study of clinical value of single B-mode ultrasound guidance and B-mode combined with color Doppler ultrasound guidance in Mini-invasive percutaneous nephrolithotomy to decrease hemorrhagic complications[J]. *Urology*, 2010, 76(4):815—820.
 - 15 Penbegül N, Tepeler A, Sancaktutar A A, et al. Safety and efficacy of ultrasound-guided percutaneous nephrolithotomy for treatment of urinary stone disease in children[J]. *Urology*, 2012, 79(5):1015—1019.
 - 16 Meng X J, Mi Q W, Hu T, et al. Value of CT angiography in reducing the risk of hemorrhage associated with Mini-percutaneous nephrolithotomy[J]. *Int Braz J Urol*, 2015, 41(4):690—696.
- (收稿日期:2016-10-05)