

超声引导下经腹途径 PCNL 一期处理盆腔异位肾 合并肾结石的临床分析

刘宇保¹ 李建兴¹ 胡卫国¹ 肖博¹ 陈松¹ 唐宇哲¹ 付猛¹ 苏博兴¹

[摘要] 目的:探讨运用超声引导下经腹腔途径穿刺扩张建立皮肾通道的经皮肾镜取石术(PCNL)一期治疗盆腔异位肾合并肾结石的疗效及安全性。方法:回顾性分析我院 2016 年 6 月~2019 年 1 月收治的 5 例盆腔异位肾肾结石的患者运用超声引导下经腹腔途径 PCNL 治疗的临床资料。全麻仰卧位,在超声引导下用超声探头推开肠管进行经腹途径穿刺扩张建立皮肾通道,并对手术效果及并发症等进行分析。结果:所有病例均一期成功建立皮肾通道并处理结石。平均手术时间为 74.6 min。其中 1 例盆腔异位肾术后残石 0.6 cm,其他 4 例均完全清除结石。无输血、腹腔脏器损伤和尿源性脓毒症的发生。结论:盆腔异位肾的特殊结构导致其泌尿系统与周围脏器的解剖关系严重异常,手术风险和难度高。该手术属于非常规区域 PCNL,需术前充分了解腹腔脏器与异位肾的解剖关系,熟练运用超声探头推开腹腔肠管建立皮肾通道完成清石,手术效率高,术后并发症较少,操作可行。

[关键词] 肾结石;盆腔异位肾;经腹腔途径穿刺;经皮肾镜取石术

doi:10.13201/j.issn.1001-1420.2020.05.013

[中图分类号] R692.4 **[文献标志码]** A

Clinical analysis of one-stage ultrasound guided transabdominal PCNL for the treatment of stones in pelvic ectopic kidney

LIU Yubao LI Jianxing HU Weiguo XIAO Bo CHEN Song
TANG Yuzhe FU Meng SU Boxing

(Department of Urology, Beijing Tsinghua Changgung Hospital, School of Clinical Medicine, Tsinghua University, Beijing, 102218, China)

Corresponding author: LI Jianxing, E-mail: ljxl@sina.com

Abstract Objective: To investigate the efficacy and safety of one-stage ultrasound-guided transabdominal percutaneous nephrolithotomy (PCNL) for the treatment of stones in pelvic ectopic kidney. **Method:** From June 2016 to January 2019, five cases with stones in pelvic ectopic kidney under ultrasound-guided transabdominal PCNL for the treatment of stones were selected in study. Patients received the operation in supine position under general anesthesia. The intestine was shoved by ultrasound probe under the guidance of ultrasound and the working access was established. The operation effect and complications were analyzed statistically. **Result:** All cases were treated with one-stage PCNL. The average operative time was 74.6 min. Among them, a 0.6 cm residual stone in one case was left over. The stones of other four cases were completely removed. No transfusion, abdominal organ injury or urinary sepsis occurred. **Conclusion:** Pelvic ectopic kidney leads to serious abnormality of the anatomic relation between the urinary system and the surrounding organs. The risk and difficulty of the operation are higher. This operation is a kind of abnormal puncture in PCNL. It can be carried out under the premise of fully understanding the anatomical position of the abdominal organs, while using ultrasonic probe proficiently to push abdominal bowel fully to set up channel and complete stone removal. The operation is efficient and feasible with few postoperative complications.

Key words kidney stones; pelvic ectopic kidney; transabdominal puncture; percutaneous nephrolithotomy

超声引导下经皮肾镜取石术是目前治疗上尿路结石的常规方式之一。随着该技术的日臻完善与发展,越来越多的疑难复杂上尿路结石可以通过超声引导下的经皮肾镜取石术(PCNL)完成治疗。异位肾作为肾脏最常见的先天性畸形之一,发生率

约为 1/90^[1],主要包括盆腔异位肾、胸腔异位肾和交叉异位肾。其盆腔异位肾约 1/2 000^[2]。盆腔异位肾合并肾结石的发生率能够达到 45%^[3],因其尿路形态的变异和解剖结构的不同,使临床治疗具有较高的难度和风险。我中心自 2016 年 6 月~2019 年 1 月收治的 5 例盆腔异位肾合并肾结石的患者,因其结石负荷大不适于输尿管软镜碎石术(RIRS)或行体外冲击波碎石术(ESWL)及 RIRS

¹清华大学附属北京清华长庚医院泌尿外科 清华大学临床医学院(北京,102218)
通信作者:李建兴,E-mail:ljxl@sina.com

失败而采用一期超声引导下经腹途径穿刺建立通道行 PCNL, 均取得良好的效果。现结合本中心的临床经验以及国内外相关文献, 探讨该技术治疗盆腔异位肾肾结石的疗效及可行性。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析我院 2016 年 6 月~2019 年 1 月收治的 5 例盆腔异位肾合并肾结石患者的临床资料。2 例因体检发现异位肾伴肾结石入院, 1 例因发热伴腹痛入院, 1 例因 ESWL 术后结石梗阻入院, 1

例因 RIRS 术后复查结石复发入院。既往史其中 2 例(1 例为盆腔异位孤立肾)行开放肾盂切开取石术, 2 例高血压病史 5 年、1 例高尿酸血症及糖尿病病史 4 年。其中 4 例患者尿常规提示泌尿系感染, 术前均予敏感性抗生素静脉治疗。影像学检查提示其中 3 例患者有不同程度的肾盂及肾盏积水, 2 例鹿角结石, 2 例多发盏内结石, 1 例为肾盂及输尿管上段结石。所有患者一般资料及详细检查检验数据详见表 1。

表 1 患者一般资料

患者	性别	年龄/岁	血肌酐/ ($\mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	尿白细胞 / μL	尿细菌培养	结石 CT 值 /HU	结石大小 /cm	术后残石 /cm
盆腔异位肾 1	男	37	79.0	250.0	阴性	1 105	2.8	—
盆腔异位肾 2	男	47	85.6	213.1	阴性	1 316	4.1	0.6
盆腔异位肾 3	女	44	65.1	318.3	大肠埃希菌	941	3.7	—
盆腔异位肾 4	男	59	96.0	11.2	阴性	1 569	5.1	—
盆腔异位肾 5	男	60	146.0	671.1	粪肠球菌	1 270	2.3	—

1.2 仪器与设备

内镜器械: 德国 Wolf F20.8 经皮肾镜, 德国 Storz F8/9.5 输尿管硬镜。碎石工具: 瑞士五代 EMS 碎石清石系统(超声能量设定为 70%~90%, 占空比 70%~80%)。

1.3 术前检查与准备

针对尿细菌培养阳性的患者选择敏感抗生素进行抗感染治疗至复查尿培养转阴后手术。对所有患者术前进行超声经腹探查肾脏情况, 评估手术可行性及手术风险。

1.4 方法

采用全身麻醉, 首先进行截石位通过膀胱镜在患侧行输尿管逆行插管, 并留置 F5 输尿管导管固定于 F16~18 导尿管。术中持续滴入生理盐水制造人工肾积水。其中 1 例盆腔异位肾因输尿管迂曲严重逆行插管失败, 留置尿管行膀胱灌注盐水。改为仰卧位, 超声探查肾脏及周围肠管及血流分布情况。明确肾脏结构和肾盏分布并初步选定目标盏, 在超声监测下依靠超声探头充分推开腹腔肠管使腹壁紧贴肾脏表面。开启彩色血流成像显示穿刺区域内肾实质的血流分布, 再次调整目标盏的入针角度, 选择积水盏或者结石所在盏进行穹窿部穿刺。对于具有严重转位的肾脏在避开血流丰富区域后选择距离皮肤最近的肾盏穿刺。若因呼吸造成肾脏动度较大干扰穿刺时可让麻醉师暂停呼吸片刻, 穿刺成功后, 置入 J 型导丝, 超声探查导丝的位置, 因该皮肾通道距离非常短, 尽量将导丝置入较深的位置避免扩张过程中丢失通道或导丝脱出。

采用“两步法”建立标准通道, 第一步先用筋膜扩张器逐级扩张建立一个 16F 的微通道, 更换输尿管硬镜探查, 调整确定剥皮鞘的位置, 第二步用套叠式金属扩张器进一步逐级扩张, 建立 24 F 标准通道。置入肾镜并使用 EMS 碎石设备粉碎并清除结石。术后留置 F6 输尿管支架管及 F14 肾造瘘管和 F18 尿管。

2 结果

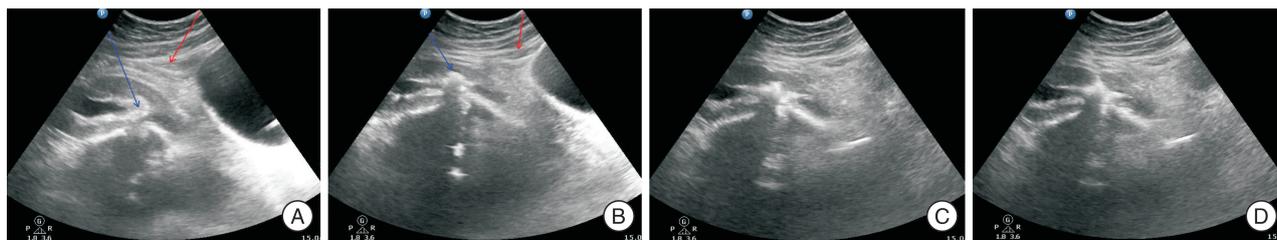
所有患者均一期行单通道 PCNL, 一次成功建立皮肾通道并碎石清石。平均手术时间为 74.6 min。1 例盆腔异位肾术后少量残石(结石直径 0.6 cm), 其他 4 例均完全清除结石。无输血病例, 无腹腔脏器损伤和尿源性脓毒症的发生。术后第 2~3 天复查 KUB 均提示输尿管支架管位置正常。术后 4~5 d 拔除肾造瘘管, 次日拔除尿管。术中运用超声探头经腹推开肠管并建立皮肾通道的超声影像见图 1。术中的相关操作外景及术后肾造瘘管情况见图 2。

3 讨论

肾脏在胚胎早期位置较低源自盆腔。正常发育中既有旋转又有上升运动, 直至上腹部的双肾区, 若旋转不足、过度或异向则造成肾门面向腹侧、背侧或外侧, 肾旋转异常合并肾脏异位。若此过程中未上升而滞留于盆腔, 造成盆腔异位。若过度上升可到达横膈从而进入胸腔, 成为胸腔异位。因此导致异位肾的原因是由于胚胎时期的肾脏发育异常, 使其出现在骨盆、髂窝、腹部、胸腔, 甚至交叉异位的一种畸形发育过程。其发生率约为 1/900^[4]。

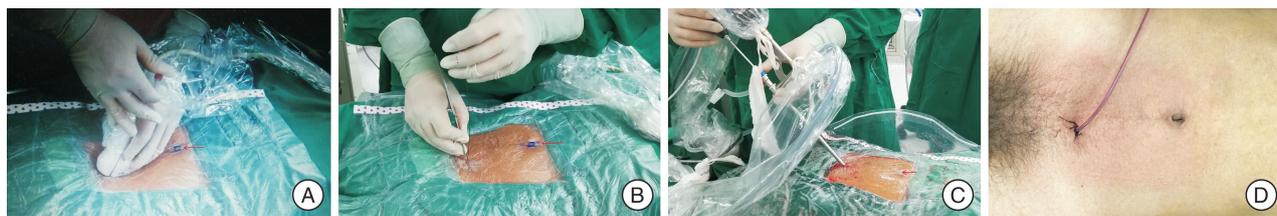
异位肾包括盆腔异位肾、胸腔异位肾和交叉异位肾。其中盆腔异位肾的发病率约为 1/3 000~1/2 000^[5]。性别无显著差异。盆腔异位肾比正常肾脏体积较小,且合并旋转不良。因其位置偏低,造成输尿管迂曲或高位连接以及异位血管的压迫,因此往往合并肾盂输尿管连接部狭窄、膀胱输尿管反流、输尿管开口异位等^[6]。基于种种不良因素导致异位肾脏积水、肾盂输尿管连接处梗阻、泌尿系感

染及结石的发病率较高。异位肾很少受邻近脏器挤压,因此临床上一般没有典型的症状,主要因为患侧结石引起梗阻才引起注意。偶有因尿失禁检查发现肾输尿管异位畸形。若盆腔内异位肾压迫邻近器官如直肠、子宫等,会引起相应症状。临床上如出现腹痛合并泌尿系感染、血尿等表现,且 B 超提示正常位置肾脏缺如时,应考虑盆腔异位肾的可能。



A: 超声探头轻触腹部可见异位肾周肠管包绕,肾实质与腹壁间距较长;B: 超声探头深压腹部并推挤后可见肾周肠管被动移位至肾下极,肾实质与腹壁间距缩短;C: 穿刺针到达肾实质表面,肾背膜可见轻度凹陷的强回声影即为针尖所在;D: 穿刺针经肾盏穹窿进入并抵触结石,确定穿刺位置良好。红色箭头所指为移动中的肠管,蓝色箭头所指为异位肾结石。

图 1 术中运用超声探头经腹推开肠管并建立皮肾通道的超声影像图



A: 经腹途径超声引导下穿刺,红色箭头所指为肚脐;B: 尖刀以导丝为中心切开皮肤 0.5~1.0 cm,红色箭头所指为肚脐;C: 经腹途径建立 24F 皮肾通道 EMS 超声碎石过程,红色箭头所指为肚脐;D: 术后置留 14F 肾造瘘管。

图 2 经腹途径 PCNL 关键手术过程外景局部展示

盆腔异位肾合并结石一旦引发相应的临床症状,往往需要外科干预。根据目前的文献报道,外科治疗手段包括开放手术、ESWL、RIRS、PCNL 及后腹腔镜肾盂切开取石术(RLP)等。由于异位肾脏的解剖畸形和血管变异,对于开放手术来说具有很高的难度与风险且创伤较大,目前临床基本不采用此种方式。Talic 等^[7]报道了 14 例盆腔异位肾合并结石的 ESWL 治疗,13 例 ESWL 治疗后成功排出结石,1 例行 2 期输尿管镜碎石术。可见 ESWL 对其治疗有效、易行。但由于盆腔异位肾结石往往合并肾盂输尿管连接处梗阻(UJPO)、输尿管迂曲等问题,造成 ESWL 后排石困难,国外相关文献报道,ESWL 治疗盆腔异位肾结石的一期无石率仅有 25.0%~57.4%^[8],术后还需要配合其他辅助方式。但受益于其便捷、无创、恢复快等特点,对于体积较小的单发肾结石而言仍是可选择的治療手段之一。目前随着 RIRS 技术的快速发展对于处理,很多复杂性上尿路结石来说疗效显著。其中

不乏解剖畸形或发育异常的疑难病例^[9]。Bozkurt 等^[10]报道美国 5 家医院 2010~2013 年使用 RIRS 处理盆腔异位肾结石共 26 例,术后无严重并发症。Singh 等^[11]把 70 例盆腔异位肾结石患者纳入一项随机对照研究,在一期清石率方面,RIRS 组明显高于 ESWL 组(82.85% vs. 48.57%, $P < 0.05$)。RIRS 能够克服 ESWL 后排石困难的劣势,提高一期清石率,经自然腔道操作同时能够减少肾脏损伤及出血,对于此类的结石患者,RIRS 是相较于 ESWL 更为理想的选择。但是盆腔异位肾常常合并输尿管开口位置的变异和肾盂肾盏解剖畸形,造成软镜操控受限。输尿管走行偏低,扭曲以及旋转不良等问题也使软镜输送鞘的置放困难,且易损伤输尿管开口。此外,腹腔镜下肾盂切开取石术也是治疗上尿路结石的一种有效的手段。对于盆腔异位肾结石而言,Bozkurt 等^[12]介绍了一例经腹膜后途径腹腔镜下盆腔异位肾 1.5 cm 肾结石切开取石的治疗过程,手术时间约 130 min,结石完整取出无相

关并发症。Soltani 等^[13]报道了另 1 例盆腔异位肾鹿角结石的案例,经腹腔镜下建立 trocar 完成肾盂切开取石术并取得良好治疗效果。无论是经腹还是经后腹腔途径都属于在非常规的位置去操作,手术时间长技术难度大以及扩大切口进行取石等都是其不利因素。PCNL 碎石高效,术后残石率低,已成为 > 2 cm 肾结石的常规手术方式之一^[14-16]。该手术的关键步骤是穿刺扩张。X 线引导下的穿刺其优势明显,能够全程监控穿刺的方向和深度,但无法确定肾脏毗邻的软组织及周围脏器的分布情况,因此大大限制了对于处理复杂性上尿路结石的应用。而超声引导下的穿刺能够良好的弥补这些不足之处,辨别肝、脾、肠管等周围脏器的毗邻关系,并全程监控穿刺通道上经过的软组织结构,从而提高手术安全性。尤其是针对合并肾脏解剖结构异常的复杂上尿路结石以及某些特殊类型譬如马蹄肾结石、脊柱畸形合并肾结石、异位肾结石等,超声下可以清楚地判断其位置关系,为穿刺扩张提供足够的安全指引。

通过经皮肾镜手术方式处理盆腔异位肾结石,国外有少数相关学者对其进行研究。Dsouza 等^[17]和 Mullins 等^[18]分别报道了通过腹腔镜辅助下经皮肾镜技术以及 CT 引导下经直肠经皮肾镜取石术治疗盆腔异位肾的可行性。该方法在通道建立方面有较高的安全性,但在术前准备、手术过程及人员配合等方面繁琐复杂且耗时较多。我中心采用超声引导下经腹腔途径穿刺并建立通道的 PCNL 技术,在手术效率方面结果显著优于 D'souza 的腹腔镜辅助下的 PCNL,清石率同样优于 ESWL 和 RIRS。该方式与传统体位下的 PCNL 有较大的区别,现将其技术难点和注意事项总结如下:①明确肾脏血管的变异分布。盆腔异位肾的血供一般来自远端腹主动脉或髂动脉,主肾动脉多源于主动脉远侧或其分叉处,可伴一条或多条迷走血管,通过术前 CTA+CTU 评估并结合术中超声彩色血流成像能够明确。我中心在术中通过运用超声探查可以清晰获取血流分布从而尽量避开大血管走行区选择合适的肾盏穿刺。②肾脏的转位及穿刺点的选择。盆腔异位肾因本身的旋转不良和异位结构完全失去正常的三维形态,肾盏的位置角度也有较大的变化,所以经腹部超声下是否能找到合适的目标盏是穿刺的前提。该研究中的 5 例肾脏通过术前 CT 检查发现其中 2 例的后组肾盏基本朝向腹侧,2 例的前组肾盏基本朝向腹侧,另 1 例无法分清前后组关系,但可以判断总体肾盏方向朝向腹侧,因此所有的病例经腹部都可以进行肾盏穿刺并经穹窿部入针。③去除肠管的遮挡是该手术成功的关键。本研究中超声下探查发现其中有 4 例患

者的异位肾表面有肠管覆盖,常规运用超声探头没有穿刺空间。Dsouza 的研究中使用腹腔镜辅助下 PCNL,在脐下两侧建立 trocar,通过腔镜钳游离推拨肠管,暴露肾脏后直视下穿刺。但是手术时间长过程复杂,成本较高。我们考虑肠管本身具有较好的可移动性,尝试体外运用超声探头在异位肾脏表面深压腹部,能够清晰地看到肠管被推开移位使得肾表面与腹壁紧贴继而得到有效的穿刺空间。尽量保持探头水平垂直下压,反复推挤直到推开肠管,使探头表面最大程度地与腹壁接触,同时要避免前后或左右倾斜成角,否则无法获取异位肾超声的最大切面,也不能很好的规避肠管。④皮肾通道距离短,穿刺扩张需谨慎。异位肾表浅使皮肾通道距离非常短,需控制穿刺力度和进针速度,且扩张过程中较难有常规皮肾通道建立时所体会的阻力和落空感,经验不多的术者可行测量深度法操作,并建议行“两步法”扩张,遵循“宁浅勿深”的原则。

本中心的 5 例手术均通过超声定位下经腹腔途径穿刺经皮肾镜取石术一期完成清石碎石,术后留置 14F 肾造瘘管,6F 输尿管支架管,平均手术时间为 74.6 min。术后 2~3 d 通过 KUB 及超声查看结石清除情况,其中 1 例盆腔异位肾术后少量残石(结石直径 0.6 cm),超声探查为腹侧盏内结石,术中未见盏口,不排除盏颈闭锁可能,结石未引起盏内积水及相关症状,对肾功能无影响,因此综合考虑暂不处理定期随诊复查。其他 4 例均完全清除结石。其中 1 例患者在逆行插管时发现输尿管口异位,远离输尿管间嵴位于膀胱后侧壁,直接置管有一定角度,先逆行推置超滑导丝然后顺导丝置管成功。另外 1 例在逆行置管时困难,导丝亦通过受阻,结合术前 CTU 发现该患者的输尿管下段迂曲严重,直接留置尿管逆行灌注生理盐水。此例在术中清除结石后探查肾盂输尿管连接处(UPJ)发现管腔相对狭窄,肾镜勉强通过,考虑其未造成明显的肾盂积水损害肾功能,暂不行外科处理,定期随访。以上 2 例所存在的解剖结构变异也正是结石形成的主要因素之一。4 例术前实验室检查提示泌尿系感染,2 例尿培养阳性,给予规律和足量的敏感药物抗感染治疗,尿培养转阴后手术。所有患者术后肾造瘘管及尿管引流液呈淡红色,术后血常规提示血色素较术前无明显变化。没有肠管等脏器损伤和尿源性脓毒症的发生。

综上所述,目前对于疑难复杂上尿路结石的治疗一直是临床工作中的重点和难点,部分特殊病例采用常规的方式不能达到良好的效果甚至是无法进行手术治疗,如果在现有基础上将常规手术做一些突破和调整则需要根据患者的具体情况,并充分评估这种变化的风险和可操作性。文中所涉及的

病例在临床上较为少见,因此还需要长期的随访数据和进一步的实践经验去充分论证。该术式属于非常规区域穿刺建立皮肾通道的 PCNL,要求术者对 PCNL 具有较为丰富的临床经验,充分了解腹腔脏器与异位肾脏的解剖关系并灵活运用超声。超声引导下经腹腔途径 PCNL 治疗盆腔异位肾结石,手术效率高,术后并发症较少,治疗效果好。

[参考文献]

- 1 Stein RJ, Desai MM. Management of urolithiasis in the congenitally abnormal kidney (horseshoe and ectopic) [J]. *Curr Opin Urol*, 2007, 17(2): 125-131.
- 2 Wang C, Jin L, Zhao X, et al. Minimally invasive treatment of an ectopic kidney stone: a case report and literature review [J]. *J Int Med Res*, 2019, 47(9): 4544-4550.
- 3 Abbas A, Bryan N, Bryant T, et al. Pelvic kidney [J]. *Emerg Med J*, 2011, 28(8): 730.
- 4 Tan YK, Cha DY, Gupta M. Management of stones in abnormal situations [J]. *Urol Clin North Am*, 2013, 40(1): 79-97.
- 5 Walsh PC, Retik A, Stamey T, et al. *Campbell's Urology* [M]. Philadelphia, WB Saunders, 1992: 1365.
- 6 Cinman NM, Okeke Z, Smith AD. Pelvic kidney: associated diseases and treatment [J]. *J Endourol*, 2007, 21(8): 836-842.
- 7 Talic RF. Extracorporeal shock-wave lithotripsy monotherapy in renal pelvic ectopia [J]. *Urology*, 1996, 48(6): 857-861.
- 8 Tuncc L, tokgoz H, Tan MO, et al. Stones in anomalous kidneys: results of treatment by shock wave lithotripsy in 150 patients [J]. *Int J Urol*, 2004, 11(10): 831-836.
- 9 Ganpule AP, Desai MR. Urolithiasis in kidneys with abnormal lie, rotation or form [J]. *Curr Opin Urol*, 2011, 21(2): 145-153.
- 10 Bozkurt OF, Tepeler A, Sninsky B, et al. Flexible ureteroscopy for the treatment of kidney stone within pelvic ectopic kidney [J]. *Urology*, 2014, 84(6): 1285-1289.
- 11 Singh BP, Prakash J, Sankhwar SN, et al. Retrograde intrarenal surgery vs extracorporeal shock wave lithotripsy for intermediate size inferior pole calculi: a prospective assessment of objective and subjective outcomes [J]. *Urology*, 2014, 83(5): 1016-1022.
- 12 Bozkurt IH, Cirakoglu A, Ozer S, et al. Retroperitoneal Laparoscopic Pyelolithotomy in an Ectopic Pelvic Kidney [J]. *JSLs*, 2012, 16(2): 325-328.
- 13 Soltani MH, Hamedanchi S, Shakiba B, et al. Laparoscopic Pyelolithotomy for Management of Complete Staghorn Stone of An Ectopic Pelvic Kidney [J]. *Urol J*, 2018, 15(4): 214-216.
- 14 Iordache A, Baston C, Guler-Margaritis SS, et al. Ultrasound for kidney access in percutaneous nephrolithotomy: a contemporary review [J]. *Med Ultrason*, 2018, 20(4): 508-514.
- 15 刘宇保, 胡卫国, 李建兴, 等. 3D 打印技术对鹿角形肾结石 PCNL 术前精准设计的临床研究 [J]. *临床泌尿外科杂志*, 2018, 33(1): 30-35.
- 16 高小峰, 明少雄, 彭泳涵, 等. 超声引导经皮肾镜取石术治疗肥胖患者 ($BMI \geq 35 \text{ kg/m}^2$) 的经验与体会 (附 35 例报告) [J]. *临床泌尿外科杂志*, 2018, 33(2): 104-106.
- 17 Dsouza N, Verma A, Rai A, et al. Laparoscopic-assisted mini percutaneous nephrolithotomy in the ectopic pelvic kidney: Outcomes with the laser dusting technique [J]. *Urol Ann*, 2016, 8(1): 87-90.
- 18 Mullins RJ, Dauw CA, Borofsky MS, et al. Transgluteal CT-Guided Percutaneous Renal Access for Percutaneous Nephrolithotomy in a Pelvic Horseshoe Kidney [J]. *J Endourol Case Rep*, 2015, 1(1): 27-29.

(收稿日期: 2019-04-16)