

·病例报告·

# 经尿道膀胱镜联合耻骨上膀胱造瘘肾镜治疗神经源性膀胱合并复杂膀胱结石 1 例报告

夏明锐, 洪杨, 叶海云, 熊六林, 黄晓波, 许清泉\*  
(北京大学人民医院 泌尿外科, 北京 100034)

**摘要:** 1例46岁脊髓损伤后高位截瘫神经源性膀胱继发复杂膀胱结石的男性患者, 采用经尿道膀胱镜联合耻骨上膀胱造瘘肾镜双镜联合治疗膀胱结石, 记录患者术中、术后并发症及预后等情况, 并结合既往脊髓损伤相关性神经源性膀胱患者膀胱结石相关文献进行讨论。术前根据患者病史及影像学资料诊断高位截瘫、神经源性膀胱合并复杂膀胱结石。手术时间175 min, 术中出血5~10 ml, 清石量约150 ml。术后除膀胱憩室内残留一直径约0.95 cm结石, 1周后行膀胱镜检查未能探及此结石, 考虑结石存在于口径较小的膀胱憩室内。除术后第1天发热外, 术中和术后未见其他明显并发症。面对脊髓损伤继发神经源性膀胱患者的膀胱复杂结石时, 由于其膀胱形态多发生改变、膀胱结石负荷量大等特点, 双镜联合的相互协助可有助于处理单通路难以处理的结石, 并发现膀胱变异结构内残留的结石, 提高清石效率, 且术中、术后并未出现严重并发症。

**关键词:** 脊髓损伤; 神经源性膀胱; 膀胱结石; 肾镜; 膀胱镜

中图分类号: R694

文献标识码: A

文章编号: 1674-7410(2022)04-076-05

DOI: 10.20020/j.CNKI.1674-7410.2022.04.16

## Transurethral cystoscopy combined with suprapubic cystostomy nephroscopy for the treatment of neurogenic bladder complicated bladder calculus: A case report

Xia Mingrui, Hong Yang, Ye Haiyun, Xiong Liulin, Huang Xiaobo, Xu Qingquan  
*Department of Urology, Peking University People's Hospital, Beijing 100034, China*  
*Corresponding author: Xu Qingquan, E-mail: xuqingquan@bjmu.edu.cn*

**Abstract:** A 46-year-old male patient with complex bladder stones secondary to high paraplegic neurogenic bladder after spinal cord injury was reported. The combination of transurethral cystoscopy with suprapubic cystostomy nephroscope was used to treat bladder stones. Intraoperative and postoperative complications and prognosis of patients were recorded and discussed in combination with previous literature on bladder calculi in patients with spinal cord injury. According to the patient's history and imaging data, high paraplegia, neurogenic bladder complicated bladder calculus were diagnosed before surgery. The operation time was 175 min, the intraoperative bleeding was 5-10 ml, and the stone removal volume was about 150 ml. A stone with a diameter of 0.95 cm remained in the bladder diverticulum after surgery, which failed to be detected in cystoscope one week later, so it was considered that the stone existed in the bladder diverticulum with small diameter. No significant complications were observed during and after surgery except fever on the first day after surgery. In face of complex bladder stones in patients with neurogenic bladder secondary to spinal cord injury, due to the characteristics of bladder morphology changes and large bladder stone load, mutual assistance of double-lens combination can help to treat stones that are difficult to be treated by single access, and find the residual stones in the bladder variant structure, improve the efficiency of stone removal, and no serious complications occur during and after surgery.

**Keywords:** Spinal cord injury; Neurogenic bladder; Bladder stones; Nephroscope; Cystoscope

\*通信作者: 许清泉, E-mail: xuqingquan@bjmu.edu.cn

脊髓损伤后往往引起感觉和运动功能的丧失,继发神经源性下尿路功能障碍<sup>[1]</sup>、泌尿系结石<sup>[2]</sup>等。神经源性下尿路功能障碍又与多种泌尿系统并发症的风险相关,包括肾功能衰竭、膀胱癌、尿路感染、尿失禁等,随着病程进展,膀胱和尿道的形态学也会发生改变<sup>[3]</sup>。与普通人群相比,脊髓损伤患者尿石症发生率更高<sup>[4]</sup>。Silva等<sup>[5]</sup>研究发现,脊髓损伤后8年内,约7%的脊髓损伤患者出现肾结石,而36%的脊髓损伤患者会出现膀胱结石。引起此类患者膀胱结石的诱因主要包括复发性尿路感染、膀胱排空不完全以及长期留置尿管,以及代谢相关因素等<sup>[2,6]</sup>。

针对脊髓损伤患者膀胱结石的治疗方法主要包括膀胱切开取石、体外碎石<sup>[7]</sup>、微创内镜治疗<sup>[8]</sup>等。随着医学对微创化、小损伤、低并发症的追求,膀胱切开取石在膀胱结石治疗中的运用逐渐减少。但针对负荷量较大、复杂的膀胱结石仍需要采用开放性手术。此术式净石效果虽然理想,但往往伴随较多的并发症。Nabbout等<sup>[9]</sup>认为脊髓损伤患者更容易继发高尿钙症和细菌定植,因此应尽可能去除所有的残留碎片。这对脊髓损伤合并复杂膀胱结石的治疗提出了更高的要求。如何达到更高的净石率并将损伤和并发症发生率控制在一定范围内,值得研究。本院近期收治1例脊髓损伤后高位截瘫所致神经源性膀胱继发复杂膀胱结石患者,采用经尿道膀胱镜联合耻骨上膀胱造瘘肾镜双镜联合方式治疗,取得满意疗效,现报告如下。

## 1 病历摘要

患者男,46岁,主诉:尿液浑浊伴絮状物20余天,发现膀胱结石1周。无畏寒发热、肉眼血尿等不适。既往19年前因外伤致胸段脊髓损伤,出现胸部以下感觉及运动功能丧失,呈现高位截瘫状态,采用男用阴茎套型集尿装置排尿,12年前发现双肾结石,无腰痛、肉眼血尿等症状,未予以处理。入院后查体:双下肢肌力0级,肌张力轻度增高,感觉丧失,轻触皮肤或温度改变可诱发下肢不自主震颤,病理征阳性,余未见明显阳性体征。泌尿系CT提示膀胱壁不均匀增厚,可见多发小囊袋影突起,膀胱腔内可见多发结节状致密影,较大者直径约3.9 cm,CT值约1 596 HU左右,双肾形态失常,左肾下极可见多发结节状致密影,大小约0.6 cm×0.5 cm,考虑神经源性膀胱,膀胱多发憩室,膀胱多发结石。尿路平片(kidney ureter bladder, KUB)及泌尿系CT图像(见图1)。血常规:白细胞、红细胞、血小板、

血红蛋白均无异常;生化:尿酸531 μmol/L,余无异常(肌酐值为86 μmol/L);尿液分析见白细胞酯酶3+、亚硝酸盐+、尿白细胞计数2 967/μl、尿红细胞计数76/μl、尿细菌计数3 514/μl;尿培养见奇异变形杆菌感染。术前根据药敏结果予以敏感抗生素治疗4 d至尿液清亮,无絮状物。

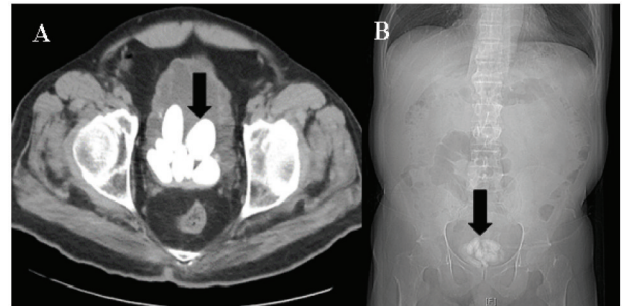


图1 患者泌尿系CT平扫及尿路平片图像

注: A为泌尿系CT平扫; B为尿路平片。

手术策略: ①麻醉选择: 患者高位截瘫,胸部以下感觉及运动功能丧失,因查体轻触皮肤或温度改变可诱发下肢不自主震颤,故放弃局部麻醉方式,采用气管插管全身麻醉。②手术方式: 术前影像资料提示患者膀胱结石负荷量大,结石硬度大,膀胱存在较多憩室、膀胱结构改变,部分结石散落在憩室内可能性大,单纯经尿道膀胱镜碎石或耻骨上膀胱造瘘肾镜膀胱结石碎石取石术,难以在有限时间内清石,容易遗漏部分憩室内结石,综合考虑后采用经尿道膀胱镜碎石术联合大通道膀胱造瘘肾镜双镜联合碎石取石术。麻醉成功后,患者取截石位,常规消毒铺单,置入膀胱镜,见尿液黄色清亮,排空膀胱用生理盐水充盈膀胱观察,可见膀胱充盈后形态不规则,内可见多发憩室(见图2),各壁无新生物,双侧输尿管开口窥视欠清。膀胱内约20余个大小不一、长椭圆形结石,最大者长度约4 cm,淡黄色、表面粗糙(见图2)。超声扫描下腹部选择合适膀胱造瘘穿刺点,取耻骨联合上2 cm处皮肤横切口2 cm,膀胱镜监视下置入15 mm膀胱造瘘穿刺器(见图3),缝线固定穿刺器,经膀胱造瘘通道置入F19.5肾镜以超声结合气压弹道击碎视野内较大结石并吸出碎石,部分结石采用套石网篮取出,同时经尿道置入F24电切镜外鞘,置入另一把肾镜,双镜联合采用气压弹道联合超声方式碎石取石。仔细检查膀胱,确认视野内无明显结石残留,无明显出血后撤出肾镜,留置膀胱造瘘管,缝合伤口,尿道留置尿管,结束手术。

结果及随访: 手术时间175 min,术中出血

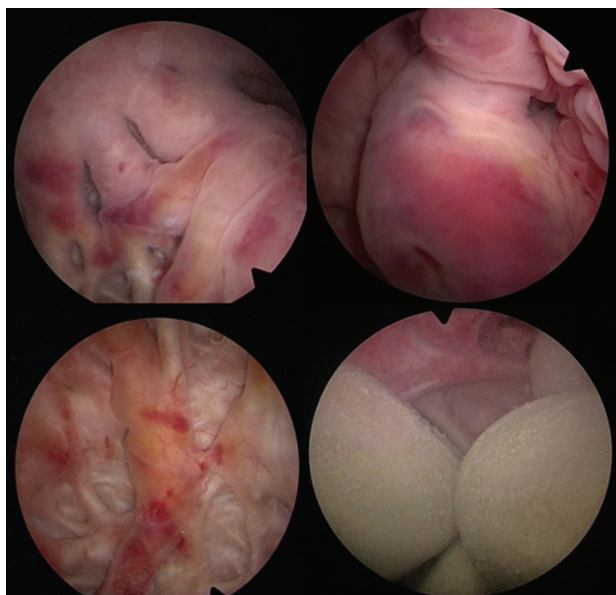


图2 膀胱镜下见膀胱内多发小房样结构及结石



图3 15 mm 膀胱造瘘穿刺器

5~10 ml, 生命体征平稳。清石量约150 ml。术后第1天患者出现体温升高, 最高达38.0℃, 无寒战、腰痛等不适, 予以泰能粉针500 mg 间隔8 h泵入治疗, 体温于术后第2天恢复正常。术后未出现切口感染、尿源性脓毒血症、持续血尿等并发症。术后第1天复查泌尿系CT提示膀胱内残留结石一块, 直径约0.95 cm, 1周后再次行膀胱镜检, 于膀胱内未见明显膀胱结石, 考虑为膀胱憩室内小结石, 憩室开口较小或闭锁。术后4 d拔除尿管后出院。术后2周拔除膀胱造瘘管, 改用男用阴茎套型集尿装置排尿。造瘘口预后良好, 未出现伤口不愈合、尿瘘等情况。

## 2 讨论

膀胱结石是神经源性膀胱常见并发症之一, 多需要外科干预。随着脊髓损伤患者泌尿护理的改善, 膀胱结石发生率有所下降<sup>[10-11]</sup>。但在脊髓损伤人

群中, 仍然可以见到较多的膀胱结石。Bartel等<sup>[11]</sup>对2 825例脊髓损伤患者的研究发现, 93人(3.3%)合并有膀胱结石。Gao等<sup>[12]</sup>研究发现, 膀胱结石在脊髓损伤后40年期间均有发生, 但在1~5年和15~20年两个时间段发生率较高。由于脊髓损伤引起感觉和运动功能障碍, 导致膀胱结石的症状不典型, 早期往往难以发现, 明确诊断时常具有很大的结石负荷<sup>[13]</sup>。

脊髓损伤后膀胱结石的发生与多种因素有关, 如下尿路尿液瘀滞、神经源性膀胱、留置导尿管、瘫痪所致的高钙尿、尿路感染、上尿路结石治疗后结石碎片残留于膀胱内等, 其中下尿路尿液瘀滞和尿路感染是最主要的病因<sup>[6,9]</sup>。导尿管留置是脊髓损伤患者常见的尿路管理手段之一, 长期留置导尿管将增加尿路感染和膀胱结石发生风险<sup>[12]</sup>。Barte等<sup>[11]</sup>研究显示, 采用耻骨上造瘘、持续导尿、间歇导尿和反射性排尿的方式, 其膀胱结石的发生率分别为11%、6.6%、2%、1.1%。脊髓损伤大鼠模型的研究也发现, 与正常大鼠比较, 两者均置入尿管后, 脊髓损伤大鼠膀胱结石发生更早、更频繁, 且结石体积更大<sup>[14]</sup>。此外, 代谢改变在脊髓损伤患者结石形成中也发挥重要作用。脊髓损伤患者尿液中镁排泄量呈现下降趋势, 低尿镁导致尿中柠檬酸盐含量下降, 而柠檬酸盐可有效阻止晶体的形成<sup>[6]</sup>。另一方面, 代谢改变往往伴随尿液pH值升高, 碱性pH值会降低磷酸盐在尿液中的溶解度, 从而有利于结晶和晶体聚集<sup>[6]</sup>。

尿路感染作为脊髓损伤患者膀胱结石形成的重要原因之一, 对其感染菌群的研究有助于加强对膀胱结石的预防与治疗。常见的感染菌群包括大肠埃希菌、肠球菌、变形杆菌、铜绿假单胞菌、克雷伯菌属等, 男性患者细菌感染率明显高于女性<sup>[13]</sup>。本例患者术前尿培养可见变形杆菌感染, 符合脊髓损伤患者常见的感染菌群。在对1例脊髓损伤年轻男性的膀胱结石成分进行分析发现, 磷酸钙占45%, 鸟粪石占40%, 而尿酸铵占15%<sup>[15]</sup>。而Aydin等<sup>[6]</sup>对8例膀胱结石的分析发现草酸钙和磷酸钙结石占比达87.5%, 仅1例患者的结石成分为感染性结石。这可能与结石病程、尿路感染等因素有关。

脊髓损伤患者膀胱结石早期多采用膀胱切开取石术式, 其具有极好的结石清除率, 但容易出现伤口感染、愈合不良、膀胱出血等并发症, 且其术后置管时间较长、住院时间增加, 现逐渐被其他术式所替代。然而, 对于巨大膀胱结石或复杂膀胱结石

而言,切开取石因其较高的清石率,仍然被部分外科医师所选择<sup>[9]</sup>。体外冲击波碎石术(extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL)也被用于脊髓损伤患者膀胱结石的治疗,但主要用于较小的膀胱结石,文献报道的并发症发生率也相对较低<sup>[17]</sup>。然而,脊髓损伤患者感觉、运动功能障碍以及神经源性膀胱等因素,导致结石碎片经尿道排除存在一定的困难,这也限制了ESWL在此类人群中的运用。随着微创技术的发展及激光碎石手段的出现,经尿道碎石术的使用变得广泛,其技术较成熟,黏膜损伤和膀胱穿孔的风险较低,是当前治疗膀胱结石最常用的方式,可采用各种类型的内窥镜,如膀胱镜和肾镜。其可在镜下观察膀胱内壁情况,评估膀胱内结石的形状、性质、分布等,但逆行入路的方式在手术时间上存在一定限制,这也决定了其对2 cm以上较硬结石或4个以上结石的清石效率有所下降<sup>[8,18]</sup>。Gou等<sup>[19]</sup>对比了肾镜与膀胱镜经尿道治疗膀胱结石的效果后发现,两者均具有较高结石清除率、较低并发症发生率和较短的住院时间,但使用肾镜可以显著减少手术时间。

对于脊髓损伤患者而言,持续性留置尿管、膀胱造瘘等尿路管理方式,对膀胱及尿道的结构产生影响,经尿道置入相关碎石设备的挑战性增加,尿道出现狭窄、控尿机制进一步丧失的可能性增大<sup>[9]</sup>。近年来,经膀胱造瘘入路被越来越多地运用了此类患者。Yang等<sup>[20]</sup>采用了经膀胱造瘘通路的软激光碎石的方法对61例膀胱结石合并下尿路梗阻的患者进行治疗,均获得了成功,术后未见残余结石,无严重感染、大出血、肠损伤等并发症。该途径手术具有良好的视野,可在较小的通道下处理常见的膀胱结石,具有较高的清石效率、膀胱灌注压力低以及对尿道无损伤等优势<sup>[21]</sup>。

然而,在面对复杂膀胱结石,或高负荷量结石时,经皮小通道入路反而增加的碎石时间。对此,部分学者采用了多种方法结合的方式来治疗复杂膀胱结石并取得了一定的效果,然而联合手术方式的采用可能会带来更多并发症的风险<sup>[17]</sup>。Lam等<sup>[22]</sup>针对复杂膀胱结石时采用经膀胱造瘘入路和腹腔镜技术相结合的方式,最大限度地减少残留结石碎片发生的风险。

目前关于脊髓损伤患者膀胱结石取石术后并发症的研究相对较少,有学者认为其总体并发症的发生率高于一般人群<sup>[9]</sup>。已有多位学者报道<sup>[23-24]</sup>,脊髓损伤患者膀胱结石取石术后出现尿源性脓毒血症,

发生率可高达14%。Eyre等<sup>[17]</sup>研究发现术后并发症的发生率为17%,主要包括:血尿、膀胱穿孔、败血症。这些并发症的发生与尿路感染的术前控制和手术操作存在相关性。

本例患者高位截瘫病史19年,发现肾结石12年,未行处理,长期使用男用阴茎套型集尿装置排尿,未定期进行体检。此次因尿液浑浊20余天,发现膀胱结石入院,没有结石相关的阳性症状和体征。膀胱结石发现时间虽然较短,但结合CT提示膀胱高负荷量、高硬度结石以及膀胱结构的改变,膀胱结石的总病程可能较长。术前尿细菌培养明确奇异变形杆菌感染,这与既往文献的报道相符。膀胱憩室多发且结石负荷较大,综合考虑,我们采用经尿道膀胱镜联合耻骨上大通道膀胱造瘘肾镜双镜联合的手术方式。手术过程顺利,清石效果满意,仅术后第1天出现体温升高,余未出现明显的并发症。通过本病例的治疗,笔者团队有以下几点体会:①高位截瘫患者膀胱结石的临床症状相对不典型,结石形成时间长,硬度大,负荷量大,手术决策时应充分考虑;②术前敏感药物抗感染治疗至关重要;③当前,泌尿系结石的治疗多追求小通道、微通道、经自然腔道,但这并不意味着大通道没有可取之处,在面对复杂膀胱结石时,大通道的运用可大大提高清石效率,减少手术时间,避免不必要的分期手术,且超声指导及膀胱镜直视下的大通道建立,可有效避免损伤肠道及膀胱壁血管;④双镜联合,大大提高了清石效率,同时也避免了膀胱内过高的压力,减少细菌和毒素的吸收,同时针对膀胱颈部及膀胱造瘘穿刺器周边嵌顿的结石,两者可相互协助,有助于处理单通路难以处理的结石,并发现膀胱变异结构内残留的结石。总而言之,面对脊髓损伤继发神经源性膀胱患者的膀胱复杂结石时,由于其膀胱形态多发生改变、膀胱结石负荷量大等特点,双镜联合的相互协助可有助于处理单通路难以处理的结石,并发现膀胱变异结构内残留的结石,提高清石效,且术中、术后并未造成严重并发症的发生。

#### 参考文献:

- [1] Yeziarski RP. Spinal cord injury pain: spinal and supraspinal mechanisms [J]. J Rehabil Res Dev, 2009, 46(1): 95-107.
- [2] Grima F, Chartier-Kastler E, Ruffion A. Surgical management of bladder stones in neurogenic bladder [J]. Prog Urol, 2007, 17(3): 465-469.
- [3] Gormley EA. Urologic complications of the neurogenic

- bladder [J]. *Urol Clin North Am*, 2010, 37(4): 601–607.
- [4] Chen Y, DeVivo MJ, Stover SL, et al. Recurrent kidney stone: a 25 year follow-up study in persons with spinal cord injury [J]. *Urology*, 2002, 60(2): 228–232.
- [5] Silva AI, Sousa P, Miranda MJ, et al. Bladder stones in acute spinal cord injury [J]. *Acta Med Port*, 2010, 23(1): 119–124.
- [6] Ost MC, Lee BR. Urolithiasis in patients with spinal cord injuries: risk factors, management, and outcomes [J]. *Curr Opin Urol*, 2006, 16(2): 93–99.
- [7] Kılıçer M, Sumer F, Bedir S, et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy treatment in paraplegic patients with bladder stones [J]. *Int J Urol*, 2002, 9(11): 632–634.
- [8] Kara C, Resorlu B, Cicekbilek I, et al. Transurethral cystolithotripsy with holmium laser under local anesthesia in selected patients [J]. *Urology*, 2009, 74(5): 1000–1003.
- [9] Nabbout P, Slobodov G, Culkin DJ. Surgical management of urolithiasis in spinal cord injury patients [J]. *Curr Urol Rep*, 2014, 15(6): 408.
- [10] Chen Y, DeVivo MJ, Lloyd LK. Bladder stone incidence in persons with spinal cord injury: determinants and trends 1973–1996 [J]. *Urology*, 2001, 58(5): 665–670.
- [11] Bartel P, Krebs J, Wöllner J, et al. Bladder stones in patients with spinal cord injury: a long-term study [J]. *Spinal Cord*, 2014, 52(4): 295–297.
- [12] Gao Y, Danforth T, Ginsberg DA. Urologic Management and Complications in Spinal Cord Injury Patients: A 40–to 50-year Follow-up Study [J]. *Urology*, 2017, 104: 52–58.
- [13] Ramsey S, McIlhenny C. Evidence-based management of upper tract urolithiasis in the spinal cord-injured patient [J]. *Spinal Cord*, 2011, 49(9): 948–954.
- [14] Linsenmeyer TA, Ottenweller J. Bladder stones following SCI in the Sprague-Dawley rat [J]. *J Spinal Cord Med*, 2003, 26(1): 65–68.
- [15] Sninsky BC, Flamiatos JF, Nakada SY. The end of "Cutting for Stone"? Using the lithoclast trilogy for cystolitholapaxy on a 4 cm bladder stone per urethra [J]. *Urol Case Rep*, 2019, 26: 100964.
- [16] Aydın G, Demir SÖ, Ekiz T, et al. Comparison of biochemical parameters of blood and urine in spinal cord injury patients and association with urinary stone formation [J]. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 2017, 30(5): 1111–1115.
- [17] Eyre KS, Eyre DW, Reynard JM. Morbidity associated with operative management of bladder stones in spinal cord-injured patients [J]. *Spinal Cord*, 2015, 53(11): 795–799.
- [18] Bansal A, Kumar M, Sankhwar S, et al. Prospective randomized comparison of three endoscopic modalities used in treatment of bladder stones [J]. *Urologia*, 2016, 83(2): 87–92.
- [19] Gou L, Wang Z, Zhou Y, et al. Comparison of nephroscopy and cystoscopy used in the treatment of bladder stones: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *BMC Surg*, 2021, 21(1): 448.
- [20] Yang X, Huang P, Cao J, et al. Application of Percutaneous Holmium Laser Lithotripsy in the Treatment of Bladder Calculi with Lower Urinary Tract Obstruction or Pelvic Joint Disease [J]. *Urol Int*, 2021, 105(7–8): 581–586.
- [21] Miller DC, Park JM. Percutaneous cystolithotomy using a laparoscopic entrapment sac [J]. *Urology*, 2003, 62(2): 333–336.
- [22] Lam PN, Te CC, Wong C, et al. Percutaneous cystolithotomy of large urinary-diversion calculi using a combination of laparoscopic and endourologic techniques [J]. *J Endourol*, 2007, 21(2): 155–157.
- [23] Nabbout P, Slobodov G, Adamantios M, et al. Percutaneous nephrolithotomy in spinal cord neuropathy patients: a single institution experience [J]. *J Endourol*, 2012, 26(12): 1610–1613.
- [24] Rubenstein JN, Gonzalez CM, Blunt LW, et al. Safety and efficacy of percutaneous nephrolithotomy in patients with neurogenic bladder dysfunction [J]. *Urology*, 2004, 63(4): 636–640.