

DOI:10.3724/SP.J.1008.2015.00212

机器人辅助腹腔镜与输尿管软镜杂交手术治疗肾盂输尿管连接部梗阻合并肾结石

李凌^{1△}, 高小峰^{1△}, 王林辉², 刘敏¹, 彭泳涵¹, 叶华茂¹, 刘冰², 杨波¹, 孙颖浩^{1*}

- 1. 第二军医大学长海医院泌尿外科, 上海 200433
- 2. 第二军医大学长征医院泌尿外科, 上海 200003

[摘要] **目的** 探讨机器人辅助腹腔镜肾盂成型术与输尿管软镜杂交手术治疗合并肾结石的复杂肾盂输尿管连接部梗阻(UPJO)的可行性。**方法** 回顾分析我科于2012年5月至2013年8月收治的5例UPJO合并肾结石患者的临床资料,其中单发肾下极结石3例,多发结石2例。所有患者均采用机器人辅助腹腔镜肾盂成型术联合输尿管软镜取石杂交手术治疗。**结果** 5例均顺利完成手术,无严重手术并发症,实际手术时间平均(132.4±24.8)min,平均软镜取石时间(25.4±11.9)min,软镜均能完整探查肾脏集合系统,术后复查提示结石取净率达100%。术后随访6个月,所有患者不适症状均明显减轻,仅1例患者仍有2cm肾积水,其余4例UPJ成型效果满意。**结论** 机器人辅助腹腔镜与输尿管软镜杂交手术治疗合并肾结石的复杂性UPJO安全可行。

[关键词] 肾盂输尿管连接部梗阻;机器人辅助腹腔镜肾盂成型术;输尿管软镜术

[中图分类号] R692 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2015)02-0212-04

Concomitant hybrid robotic-assistant laparoscopic pyeloplasty and flexible ureteroscopy for ureteropelvic junction obstruction combined with renal stones

LI Ling^{1△}, GAO Xiao-feng^{1△}, WANG Lin-hui², LIU Min¹, PENG Yong-han¹, YE Hua-mao¹, LIU Bing², YANG Bo¹, SUN Ying-hao^{1*}

- 1. Department of Urology, Changhai Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200433, China
- 2. Department of Urology, Changzheng Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200003, China

[Abstract] **Objective** To evaluate the efficacy and safety of the robotic-assistant laparoscopic pyeloplasty(RALP) combined with flexible ureteroscopy(f-URS) for treatment of ureteropelvic junction obstruction(UPJO) with renal stones. **Methods** We retrospectively reviewed the records of 5 patients who underwent RALP and f-URS for UPJO combined with renal stones from May 2012 to August 2013. Three cases had solitary stones located at the lower calyx, and the other two had multiple stones. **Results** The operation was successful in all the 5 patients with no severe complications. The average total operation time was (132.4±24.8) min and the average f-URS time was (25.4±11.9) min. f-URS had full views of the collecting system with no blind area in all cases. Post-operative KUB and CT scan showed no residual stone fragments. The symptoms were greatly relieved in all patients after a 6-month follow-up postoperatively, with one patient still having 2 cm hydronephrosis; and the UPJO outcomes were satisfactory in the others. **Conclusion** Hybrid RALP combined with f-URS is safe and feasible for treatment of UPJO complicated with renal stones.

[Key words] ureteropelvic junction obstruction; robotic-assistant laparoscopic pyeloplasty; flexible ureteroscopy

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2015, 36(2):212-215]

肾盂输尿管连接部梗阻(ureteropelvic junction obstruction, UPJO)是一种常见的尿路梗阻性疾病。尽管随着微创诊疗技术的发展,腹腔镜下肾盂输尿管连接部(UPJ)成型术(laparoscopic pyeloplasty, LP)正逐步取代传统的开放手术^[1],成为UPJO手术治疗的标准术式,但由于腹腔镜手术学习曲线相对较

[收稿日期] 2014-03-01 **[接受日期]** 2014-12-02

[基金项目] 国家高技术研究发展计划(“863”计划, 2012AA021102)。Supported by National High Tech Program of China (“863” Project, 2012AA021102).

[作者简介] 李凌, 博士, 讲师、主治医师。E-mail: ejdll@163.com; 高小峰, 博士, 副教授、副主任医师。E-mail: gxfdoc@sina.com.cn

△共同第一作者(Co-first authors).

* 通信作者(Corresponding author). Tel: 021-31161719, E-mail: sunyh@medmail.com.cn

长,手术操作复杂,且腹腔镜下“重建成型”对于缝合的精度要求较高,LP对广大泌尿外科医师而言仍是一种挑战。对于复杂类型UPJO,尤其是合并肾脏结石病例,如何兼顾一次手术即能够完成“成型+取石”,更是传统腹腔镜技术的一大难题。第二军医大学长海医院泌尿外科从2012年5月至2013年8月尝试开展了5例机器人辅助腹腔镜与输尿管软镜杂交手术治疗UPJO合并肾结石,取得了初步的成效。

1 资料和方法

1.1 一般资料 2012年5月至2013年8月我院收治的UPJO合并肾脏结石患者5例,平均年龄(36.4±11.8)岁(27~58岁),男4例,女1例。所有患者均伴有不同程度的腰部酸胀、腰痛或肉眼血尿症状,经过B超、静脉肾盂造影(KUB+IVU)或CTU以及肾盂逆行造影检查确诊为UPJO合并肾脏结石。通过上述检查明确UPJO局部解剖形态和狭窄段长度,分析UPJO病因,确定肾脏结石的位置、大小和数量。所有患者均表现为肾脏重度积水,其中肾下盏单发结石3例,肾脏多发结石2例;平均结石大小(2.5±1.0)cm(1.0~4.0 cm)。本组患者之前均未接受其他相关手术治疗。所有患者均知情同意并签署知情同意书。本研究通过第二军医大学长海医院医学伦理委员会审核批准。

1.2 手术方法 手术采用第四代达芬奇机器人腹腔镜系统和Storz Flex X²输尿管软镜。取健侧完全侧卧位。经腹腔入路,建立15 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)气腹,观察镜Trocar位于脐部,两个机械臂Trocar位于患侧腹直肌外缘或经腹直肌位置,两个机械臂Trocar和观察镜Trocar的距离大于10 cm,一个辅助孔Trocar位于观察镜和头侧机械臂之间。按照常规腹腔镜肾盂成型术入路,沿结肠旁沟打开侧腹膜并将结肠推向中线,暴露腹膜外间隙;根据UPJO解剖位置,于狭窄病变处打开肾周筋膜,找到并完整显露UPJO病变段,分别向肾盂端以及输尿管远端充分游离,直至肾盂-输尿管中上段可完全提起。于UPJO上端剪开一2 cm纵行切口(避免离断),从辅助Trocar置入输尿管软镜(图1A),机械臂引导下将输尿管软镜从裁剪处置入肾脏集合系统内。输尿管软镜使用注射器持续推注生理盐水冲洗保持视野清晰,机械臂提起肾盂切口避免灌洗液从开口中漏出导致肾盂无法充盈(图1B)。软镜进入肾脏集合系统后,按顺序对整个肾脏集合系统完整探查;通过对照术前影像学资料找到并确认所有结石后,将结石通过输尿管软镜下取石篮逐个取出;如果结石较大无法直接从Trocar中取出,可在腹腔镜机械臂辅助下将结石置于取物袋中,最后一并取出。取净结石后,退出输尿管软镜,继续完成机器人辅助腹腔镜下肾盂成型术。

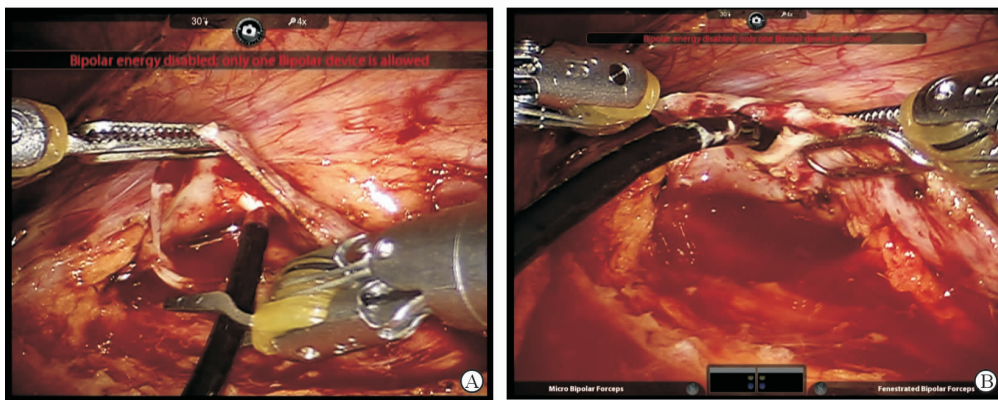


图1 机械臂辅助下置入输尿管软镜(A)及术中软镜探查(B)

2 结果

5例手术均获成功,剔除机器人准备和摆体位的时间,UPJ成型手术时间平均(132.4±24.8) min(110~180 min),其中软镜取石时间(25.4±11.9) min(10~42 min),出血量50~150 mL,无严重手术并发症。术后次日复查KUB和CT提示结石取净,3 d后拔除引流管,1周后出院。术后3个月、6个月复查KUB+IVU和B超,4例患者成型效果满

意,仅1例患者仍有2 cm肾积水,但无明显不适,予以保守观察。

3 讨论

尽管UPJO确切病因尚无定论,但研究表明,无论是内在因素(各种先天性和继发性UPJ狭窄)、外在因素(肾脏异位血管压迫),还是功能障碍因素导致的UPJO,临床上都可表现为肾脏集合系统流出道梗阻^[1],其中伴发肾脏结石可高达20%^[2]。UPJO合

并肾脏结石可进一步加重上尿路梗阻并继发感染,属于复杂性 UPJO,具有明确的手术适应证。

虽然传统的开放肾盂成型术具有疗效确切等优点,是 UPJO 治疗的“金标准”,但随着微创理念的深入,开放手术创伤大、恢复慢、疼痛不适等缺陷已成为不容忽视的问题^[3]。腹腔镜肾盂成型术是建立在腹腔镜技术的基础上,通过辅助器械替代人手完成肾盂成型术的微创诊疗技术,因具备减少手术创伤、缩短术后恢复时间等优点,该技术一经推出立刻受到广大医师的关注。近 20 年来经过不断发展和推广,现已成为国内各类泌尿外科中心治疗 UPJO 的首选治疗方式。LP 疗效可与开放手术相媲美,文献报道成功率为 90%^[4]。LP 可彻底切除 UPJO 狭窄病变段并重建 UPJ 接近正常解剖形态,此外尚对于治疗肾下极异位血管压迫导致的 UPJO 有独特的优势^[5-6]。LP 具有上述优点,但其缺陷也较明显:由于 LP 为重建性手术,不仅需要在镜下对病变部位离断、修剪,还要行肾盂、输尿管吻合,因此技术难度大、操作复杂,且对缝合技术要求高,初学者往往难以迅速掌握,学习曲线较长^[7]。机器人辅助腹腔镜系统的适时出现则极大地推动了腹腔镜技术的发展。在肾盂成型术中,机械手能够发挥远超人手的“万象活动”灵巧性、精确性及可控性的优势,实现各种动作和精细定位,使肾盂输尿管裁剪缝合的复杂操作变得简单方便,显著降低腹腔镜下肾盂成型术难度,缩短手术时间^[8]。此外,机器人辅助腹腔镜肾盂成型术(robotic-assistant laparoscopic pyeloplasty, RALP)由于术者不必像其他手术那样在站立在手术台前,仅需坐于控制台操控机械手臂,中途还可酌情暂停手术休息,大大减轻了劳动强度,降低了因术者疲劳或体位不适等非技术性因素对手术带来的影响^[9]。Schwentner 等^[10]开展 RALP 的 5 年经验充分证明机器人肾盂成型术疗效已完全达到甚至优于普通腹腔镜水平;而在手术时间、住院天数、并发症等方面,机器人腹腔镜手术具有更显著的优势。

肾脏结石是 UPJO 流出道梗阻的常见并发症,对于此类复杂性 UPJO 治疗方式的选择,单纯腹腔镜以及机器人腹腔镜术式均有文献报道:术中可在 UPJ 成型术的基础上,利用腹腔镜器械从 UPJ 裁剪开口内抓取取出肾脏结石。Ramakumar 等^[11]在普通腹腔镜肾盂成型术中先行肾盂切开,直视下探查肾盂并使用腹腔镜抓钳取出结石后再行肾盂成型术,术后复查结石取净率 80%,成型术成功率 90%;Mendez-Torres 等^[12]采用机器人腹腔镜治疗 UPJO 合并

肾脏结石患者 32 例,术后复查提示结石取净率 77%,成型术成功率 96.9%。对于以往文献的研究不难发现,RALP 治疗 UPJO 在肾盂输尿管“重建成型”方面可取得与 LP 或开放手术相仿甚至更理想的疗效,但在合并肾脏结石的复杂性 UPJO 治疗中,其取净结石的疗效与 LP 相似,往往难以令人满意。对此我们分析主要有以下几点共同原因:(1)无论是 LP 还是 RALP 手术,其镜头均不适宜深入肾盂裁剪开口内全面探查,因此对于隐匿部位的结石只能根据术前影像学资料以及术中透视引导,因而可能导致遗漏;(2)腹腔镜 Trocar 的位置决定了机械臂与肾脏的相对位置关系,抓钳无法探及集合系统所有部位,即使机械手能够“万象转动”,对于一些视野盲区的隐匿结石仍可能无法抓取到而残留;(3)由于肾盂输尿管重建成型的整体要求,探查集合系统内结石的肾盂开口通常较小,难以充分显露内部,势必会对彻底取净结石造成影响。

本研究在 RALP 行 UPJ 成型、重建的基础上,从操作 Trocar 口置入输尿管软镜,并在机械臂辅助下将软镜从 UPJ 裁剪开口处深入肾盂,充分利用软镜良好的弯曲特性寻找结石,并通过套石篮将结石套取出;腔镜与内镜两种术式联合运用、相互协同,取得了良好的效果。该手术具备下列优势:(1)完整保留了机器人辅助腹腔镜手术治疗 UPJO 微创、有效的特点。该杂交手术以 RALP 为基础,机器人腹腔镜手术的震颤过滤、精确定位、更高的活动度以及高清晰度三维成像得以完整保留,这些均可帮助外科医师简化操作过程,最大程度发挥机械手缝合和输尿管软镜探查在各自领域内的优势。(2)该新型术式充分发挥了经腹腔镜 Trocar 途径能大幅度减小软镜弯曲角度的作用,提高了治疗此类复杂性 UPJO 的取石效率和结石取净率。输尿管软镜虽具有良好的弯曲性能,可达到双向 270°弯曲角度,但是对于一些肾下盏结石,尤其是肾下盏与输尿管夹角 $<30^\circ$ 的情况,软镜的结石取净率低于 10%;下盏与输尿管夹角越大,软镜需要的弯曲角度越小,处理下盏结石成功率越高^[13]。UPJO 病例通常肾脏积水较重,由于重力作用,其伴发结石主要聚于肾下极,无论是经输尿管腔道的常规软镜取石术还是单纯 RALP 于裁剪成型处探查集合系统内部并取石,下盏都多处于视野盲区,结石往往难以取净^[14]。双镜联合手术则可有效规避上述情况:首先,输尿管软镜可选择从辅助 Trocar 置入并由机械臂辅助深入 UPJ 裁剪口,探查肾脏集合系统。由于辅助 Trocar

位置靠近头侧且正对着肾盂位置,因此软镜镜体长轴和下盏夹角与经输尿管途径相比明显增大,探查并处理肾下极结石时所需的弯曲度显著降低,可探查集合系统包括肾下极在内的所有部位,结石不易遗漏。其次,对于一些经辅助 Trocar 途径软镜探查仍难以触及的结石,还可通过腹腔镜机械手臂将 UPJ 和肾盂向腹壁方向提起,降低软镜镜体第二弯曲部位(被动弯曲部位)的弯曲角度,防止软镜出现两处弯曲导致“轴向抱死”现象,影响镜体的转动。此外,通过腹腔镜机械臂牵引肾盂还可改变肾盂、结石与软镜的相对位置关系,化软镜探查寻找为结石主动迎上,进一步发挥了双镜联合优势,最大程度避免结石遗漏或残留^[15]。

肾脏结石是肾盂输尿管梗阻的常见并发症,如何实现 UPJ 的解剖重建和取净结石一次完成是泌尿外科医师面临的一大难题。本研究在 RALP 基础上联合应用输尿管软镜取石,充分发挥两种新型微创治疗技术的优势并互相弥补不足,“UPJ 重建成型”与“肾脏结石彻底取净”一次完成,体现出多种微创技术杂交运用的巨大优势和良好的前景,并为进一步发展提供了新思路。当然,本研究目前样本量较小,相关结论仍有待后续大样本研究的证实。

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] Kavoussi L R, Novick A C, Partin A W, Peters C A. Campbell-walsh urology[M]. 10th ed. USA: Philadelphia, 2012; 1366-2012.

[2] Chen Z, Zhou P, Yang Z Q, Li Y, Luo Y C, He Y, et al. Transperitoneal mini-laparoscopic pyeloplasty and concomitant ureteroscopy-assisted pyelolithotomy for ureteropelvic junction obstruction complicated by renal caliceal stones[J]. PLoS One, 2013, 8: e0055026.

[3] Schuessler W W, Grune M T, Tecuanhuey L V, Preminger G M. Laparoscopic dismembered pyeloplasty[J]. J Urol, 1993, 150: 1795-1799.

[4] Shoma A M, El Nahas A R, Bazeed M A. Laparoscopic pyeloplasty: a prospective randomized comparison between the transperitoneal approach and retroperitoneoscopy[J]. J Urol, 2007, 178: 2020-2024.

[5] Sameh W, Elgebal O F. Laparoscopic transposition pyelo-pyelostomy for repair of adult uretero-pelvic junction obstruction secondary to lower pole crossing vessels: a novel technique[J]. J Endourol, 2012, 26: 377-380.

[6] Rassweiler J J, Subotic S, Feist-Schwenk M, Sugiono M, Schulze M, Teber D, et al. Minimally invasive treatment of ureteropelvic junction obstruction: long-term experience with an algorithm for laser endopyelotomy and laparoscopic retroperitoneal pyeloplasty [J]. J Urol, 2007, 177: 1000-1005.

[7] Bird V G, Leveillee R J, Eldefrawy A, Bracho J, Aziz M S. Comparison of robot-assisted versus conventional laparoscopic transperitoneal pyeloplasty for patients with ureteropelvic junction obstruction: a single-center study[J]. Urology, 2011, 77: 730-734.

[8] 杨波, 王辉清, 肖亮, 牟燕清, 王林辉, 许传亮, 等. 机器人单孔腹腔镜下行猪肾部分切除术及肾盂输尿管成形术的初步尝试[J]. 第二军医大学学报, 2011, 32: 409-412.

Yang B, Wang H Q, Xiao L, Mu Y Q, Wang L H, Xu C L, et al. Robotic single-site surgery: laparoscopic partial nephrectomy and ureteropelvic angioplasty in pigs [J]. Acad J Sec Mil Med Univ, 2011, 32: 409-412.

[9] 王林辉, 叶华茂, 吴震杰, 李明敏, 徐斌, 刘冰, 等. 机器人辅助腹腔镜肾部分切除术与传统腹腔镜肾部分切除术适应证选择及临床疗效对比研究[J]. 第二军医大学学报, 2013, 34: 719-726.

Wang L H, Ye H M, Wu Z J, Li M M, Xu B, Liu B, et al. Conventional laparoscopy and da Vinci robot-assisted technique for partial nephrectomy: comparison of indications and clinical outcomes[J]. Acad J Sec Mil Med Univ, 2013, 34: 719-726.

[10] Schwentner C, Pelzer A, Neururer R, Springer B, Horninger W, Bartsch G, et al. Robotic Anderson-Hynes pyeloplasty: 5-year experience of one centre[J]. BJU Int, 2007, 100: 880-885.

[11] Ramakumar S, Lancini V, Chan D Y, Parsons J K, Kavoussi L R, Jarrett T W. Laparoscopic pyeloplasty with concomitant pyelolithotomy [J]. J Urol, 2002, 167: 1378-1380.

[12] Mendez-Torres F, Woods M, Thomas R. Technical modifications for robot-assisted laparoscopic pyeloplasty[J]. J Endourol, 2005, 19: 393-396.

[13] Geavlete P, Multescu R, Geavlete B. Influence of pyelocaliceal anatomy on the success of flexible ureteroscopic approach[J]. J Endourol, 2008, 22: 2235-2239.

[14] Eden C G. Minimally invasive treatment of ureteropelvic junction obstruction: a critical analysis of results [J]. Eur Urol, 2007, 52: 983-989.

[15] Autorino R, Eden C, El-Ghoneimi A, Guazzoni G, Buffi N, Peters C A, et al. Robot-assisted and laparoscopic repair of ureteropelvic junction obstruction: a systematic review and meta-analysis[J]. Eur Urol, 2014, 65: 430-452.