

经膀胱途径机器人辅助单孔腹腔镜膀胱憩室切除术 一例报道

魏勇^{1,2}, 汤井源², 魏云飞², 苏健², 朱清毅¹

(1. 南京医科大学第二附属医院泌尿外科 江苏 南京 210011; 2. 南京中医药大学附属医院泌尿外科 江苏 南京 210029)

摘要 南京中医药大学附属医院 2020 年 12 月 7 日收治 1 例确诊为“膀胱憩室”的患者, 于 2020 年 12 月 9 日在局部麻醉下行膀胱镜检查+膀胱造影术, 镜下示膀胱右侧壁见一憩室, 膀胱内注入造影剂, X 线片下见膀胱右侧壁憩室, 大小约 7cm。明确手术指征, 完善术前准备, 排除手术禁忌证后, 于 2020 年 12 月 11 日在全身麻醉下行“经膀胱途径机器人辅助单孔腹腔镜膀胱憩室切除术+腹腔镜下膀胱修补术”。患者总手术时间为 125min, 机器人操作时间为 35min, 备机时间为 15min, 术中出血量为 30ml。术中未发生任何并发症, 术后恢复良好, 术后 6d 出院。结果表明, 经膀胱途径机器人辅助单孔腹腔镜膀胱憩室切除术的手术效率更高, 操作简便、精细, 安全性高, 疗效值得肯定。

关键词 经膀胱途径; 手术机器人; 单孔腹腔镜手术; 膀胱憩室

中图分类号 R694 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2022) 01-0066-06

Single port robot-assisted laparoscopic transvesical resection of bladder diverticulum: a case report

WEI Yong^{1,2}, TANG Jingyuan², WEI Yunfei², SU Jian², ZHU Qingyi¹

(1. Department of Urology, the Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210011, China; 2. Department of Urology, Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210029, China)

Abstract One case of bladder diverticulum was diagnosed in the Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine. The patient underwent cystoscopy and cystography under local anesthesia on December 9, 2020. Under

收稿日期: 2021-05-21 录用日期: 2021-09-24

Received Date: 2021-05-21 Accepted Date: 2021-09-24

基金项目: 国家自然科学基金面上项目 (81772732)

Foundation Item: General Program of National Natural Science Foundation of China (81772732)

通讯作者: 朱清毅, Email: drzhuqingyi@126.com

Corresponding Author: ZHU Qingyi, Email: drzhuqingyi@126.com

引用格式: 魏勇, 汤井源, 魏云飞, 等. 经膀胱途径机器人辅助单孔腹腔镜膀胱憩室切除术一例报道 [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2022, 3(1): 66-71.

Citation: WEI Y, TANG J Y, WEI Y F, et al. Single port robot-assisted laparoscopic transvesical resection of bladder diverticulum: a case report [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2022, 3(1): 66-71.

the cystoscope, a diverticulum was seen on the right wall of bladder. The X-ray showed a 7cm about diverticulum on the right wall of bladder after injection of contrast agent into the bladder. After excluding contraindications, single port robot-assisted laparoscopic transvesical resection of bladder diverticulum+laparoscopic bladder repair was performed under general anesthesia on December 11, 2020. The total operation time was 125 min, with 35 min of robotic operation time and 15 min of machine preparation time. The intraoperative blood loss was 30 ml. No complications were found during the operation. The patient recovered well after surgery and discharged 6 days after the operation. The results showed that single port robot-assisted laparoscopic transvesical resection for bladder diverticulum is more efficient, safe, simple and precise, and the curative effect is positive.

Key words Transvesical approach; Surgical robot; Single port laparoscopy surgery; Bladder diverticulum

膀胱憩室 (Bladder diverticulum, BD) 是膀胱黏膜经膀胱壁肌层向外膨出的囊袋状薄壁疝, 分为先天性和继发性两种, 先天性膀胱憩室壁含有肌纤维, 后天性膀胱憩室多继发于下尿路梗阻, 另外在一些女性患者中, 子宫畸形也可以导致如脐尿管憩室等疾病^[1-2]。虽然膀胱憩室多为良性疾病, 但有 10%~14% 患者的膀胱尿路上皮会发生肿瘤性改变^[3]。膀胱憩室切除术的主要手术指征是根据患者个人症状及其并发症是否存在感染、结石及癌症而定^[4]。随着机器人辅助技术在泌尿外科的不断发展, 近几年经膀胱途径机器人辅助单孔腹腔镜膀胱憩室切除术在国际上越来越受关注^[5]。机器人辅助单孔腹腔镜由于其强大的空间定位能力、快速计算能力及 3D 数字化处理和显示能力可促进外科手术逐渐向更加微创化及智能化发展。手术机器人在泌尿外科的应用最早可以追溯到 1988 年生产的机器人前列腺手术系统^[6]。而达芬奇手术机器人系统最早是在 2000 年正式获准应用, 并最早应用于泌尿外科的微创手术。与开放式及腹腔镜辅助泌尿外科手术相比, 机器人辅助单孔腹腔镜手术可以提供最小的侵入性危害, 不损害人体周边组织, 并具有极好的精度^[7]。本研究主要通过 1 例经膀胱途径机器人辅助单孔腹腔镜膀胱憩室切除术病例报道总结手术经验, 现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

患者, 男, 78 岁, 因“发现盆腔膀胱囊性占位 4 年”入院。患者 2019 年 12 月 24 日因结肠恶性肿瘤入住南京中医药大学附属医院肿瘤外科, 查盆腔 MRI 示盆腔内膀胱右侧囊性低密度病变, 考虑良性囊肿。定期复查, 于 2020 年 11 月 26 日查全腹部 CT 平扫示膀胱右侧囊肿 77mm×61mm, 较前明显增大 (如图 1)。既往有高血压病史, 自服药物控制良好; 1 年前患者因“结肠恶性肿瘤”于南京中医药大学附属医院肿瘤外科行“乙状结肠切除术+腹腔淋巴结清扫术”, 手术顺利, 术后恢复良好, 定期至本院肿瘤外科复诊。2020 年 12 月 9 日在局部麻醉

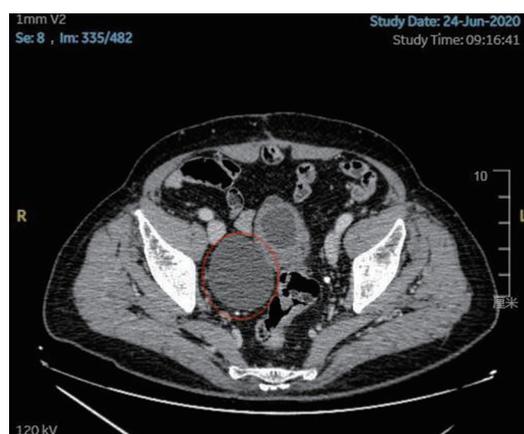


图 1 全腹部 CT 平扫检查图

Figure 1 Plain CT scan of the whole abdomen

下行“膀胱镜检查+膀胱造影术”，镜下示膀胱右侧壁见一憩室，膀胱内注入造影剂，X线片下见膀胱右侧壁憩室，最大直径约7cm(如图2)。经膀胱造影术检查，诊断为“膀胱憩室”。



图2 膀胱造影

Figure 2 Cystogram result

1.2 方法

1.2.1 手术设备

采用达芬奇机器人 Xi 系统(Intuitive Surgical 公司, 美国), 使用镜头臂(2号臂)、1号和3号机械臂。手术使用由3个12mm套管、1个8mm改良套管和1个通气管组成的四通道单孔端口(LAGIS, 微易通公司)。

1.2.2 手术方法

患者各项指标均符合手术指征。完善术前准备、排除手术禁忌证后于2020年12月11日行“经膀胱途径机器人辅助单孔腹腔镜膀胱憩室切除术+腹腔镜下膀胱修补术”。患者全身麻醉成功后, 取头低脚高截石位, 常规消毒铺巾; 术者首先使用F21膀胱镜顺利经尿道进入膀胱, 沿输尿管脊找到右侧输尿管口, 在斑马导丝引导下置入F6双J管一根, 退出膀胱镜, 留置尿管, 注水充盈膀胱。

腹部术野再次消毒铺巾, 留置导尿管, 经导尿管注入400ml生理盐水充盈膀胱; 在脐下

3cm向下沿腹正中线取长约4cm的纵向切口, 依次切开皮肤、皮下脂肪、肌肉、膀胱壁进入膀胱, 置入4通道单孔端口, 建立气腹(气压15mmHg, 气体流量20L/min), 连接机器人手术系统, 依次将镜头臂、机械臂及辅助器械经单孔端口置入膀胱内(如图3A)。首先拔除导尿管, 见右侧双J管在位(如图3B), 于膀胱右侧壁见憩室开口, 憩室开口直径约1.5cm(如图3C), 沿憩室开口向深部仔细游离并完整切除憩室(如图3D), 憩室大小约7cm×7cm, 随后检查并确定右侧输尿管无损伤(如图3E), 术区充分止血后缝合膀胱壁创面(如图3F)。检查手术区域无明显出血后, 完整取出标本, 并逐层关闭手术切口。

2 结果

手术过程顺利, 总手术时间为125min, 其中机器人操作时间为35min, 备机时间为15min。术中出血量为30ml。术中未发生任何并发症, 术后恢复良好, 术后6d出院。

3 讨论

经膀胱入路手术要考虑诸多因素, 特别是膀胱憩室切除术, 要考虑憩室的大小、位置和数量, 以及其是否接近输尿管口的部位、是否需要伴行手术^[8]。膀胱憩室进一步可分为原发性和继发性, 原发性膀胱憩室较为少见, 可累及膀胱壁全层; 而继发性膀胱憩室主要是膀胱黏膜从逼尿肌肌束中间膨出而形成, 其发生主要与膀胱出口梗阻密切相关, 且主要发生于成年男性人群, 子宫畸形的女性患者也可偶发, 同时, 继发性膀胱憩室常与良性前列腺增生并发^[3]。膀胱造影检查是膀胱憩室影像学诊断的金标准^[9]。由于小憩室常常无明显临床症状, 因此无需进

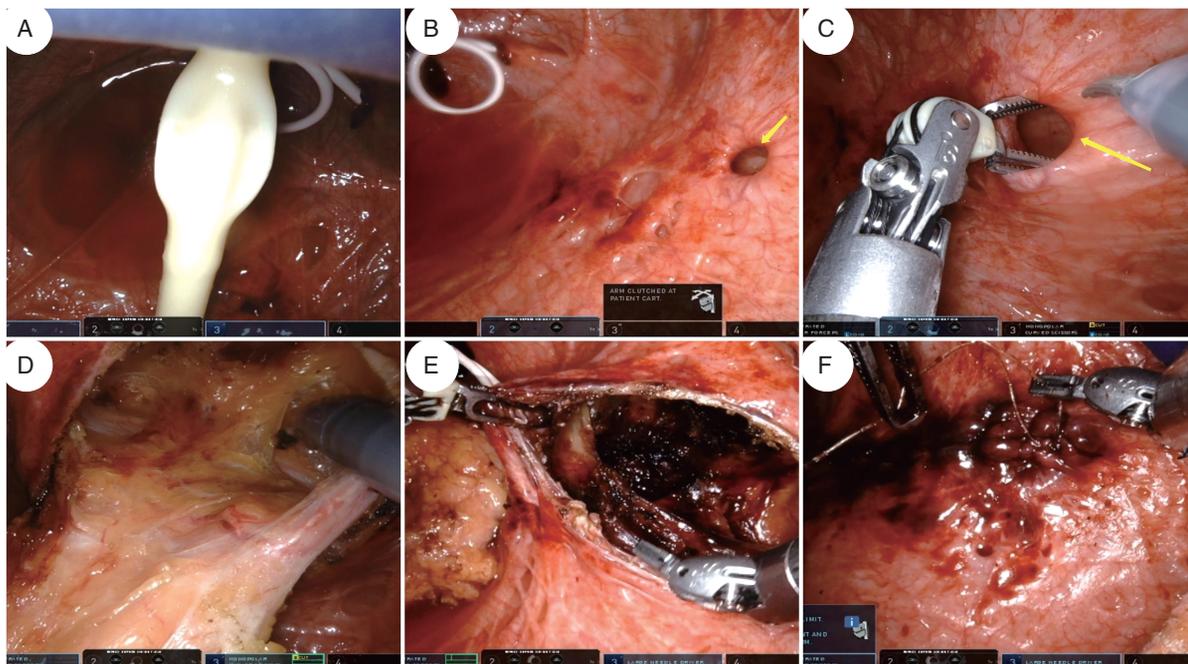


图3 手术流程图

Figure 3 Operation procedures

注：A. 建立单孔通道至膀胱内；B. 拔除导尿管，见双J管在位；C. 寻找并定位憩室开口；D. 向深部完整切除憩室；E. 检查右侧输尿管有无损伤；F. 缝合膀胱壁创面。

行治疗，但是憩室较大患者可出现不能缓解的下尿路症状、残余尿、尿路感染或憩室出现结石、肿瘤等情况，此时需要对膀胱憩室进行切除手术。传统膀胱憩室为开放手术，但开放手术损伤大、恢复慢、后遗症多，现已在临床逐渐减少应用。腹腔镜手术已经成为诊治膀胱憩室切除术的主要方式，且随着机器人技术的不断发展，近些年机器人辅助单孔腹腔镜膀胱憩室切除术的临床疗效也逐渐显现，但是国内外相关手术文献较少，可参考性不强。本着以人为本的原则，近年，南京中医药大学附属医院泌尿外科逐渐采用机器人辅助膀胱镜手术治疗泌尿外科的患者。本例患者即采用经膀胱途径机器人辅助单孔腹腔镜膀胱憩室切除术，效果显著，患者术后恢复良好，无并发症，术后出院时间早^[10-11]。

最早的腹腔镜下膀胱憩室切除术可追溯到

1992年，随着研究的不断深入，越来越多的文献证明了腹腔镜下膀胱憩室切除术应用的可行性^[12]。而随着手术机器人的应用，由于手术机器人3D高清成像可多角度、全方位地显示出膀胱憩室的特点，特别是针对难治性、顽固性膀胱憩室，机器人辅助腹腔镜的手术方法更是将自身手术时间短、术中出血量少及术后恢复快的特点充分发挥出来^[13]。国外的一项研究证实，机器人辅助腹腔镜膀胱憩室切除术平均手术时间约200min，术中出血量约100ml，同时无手术相关并发症的出现，而且在机器人精细的操作下腔内缝合更为精确^[14]。

如何选择入路也同样重要，本例患者查盆腔MRI示盆腔内膀胱右侧囊性低密度病变，考虑良性囊肿。复查全腹部CT平扫示膀胱右侧囊肿77mm×61mm，较前明显增大，存在根治手术的指征，但由于患者有结肠恶性肿瘤手术史，

腹腔粘连情况较严重,无法通过乙状结肠造口在传统经腹腔入路的方式进行手术,因此该患者手术难度增加,同时伴有肠道损伤的危险,而如果强制采用经腹膜外入路,术中腹膜外空间不足可能会造成腹膜损伤,最终导致手术失败的可能性增大^[15]。因此本例患者采用经膀胱入路的术式,既可避免既往手术对患者带来的影响,又无须游离耻骨后作为操作空间,而紧贴前列腺表面进行游离可以最大程度地保护周围神经血管等结构。在手术中确定膀胱位置后,沿膀胱顶部腹膜反折处横向弧形切开,游离膀胱前壁,使膀胱和前列腺下坠,显露膀胱表面,适当向膀胱两侧壁游离。经留置导尿管注水后,可使膀胱(包括憩室)充盈,此时可以观察到膀胱憩室的位置、大小,尤其是憩室边界及与输尿管口位置的解剖毗邻关系^[16]。手术机器人由于具有多角度操作范围,从而使得腔内完全缝合更易于操作,而术前选择放置双J管可避免术中损伤输尿管。

本研究采用机器人辅助单孔腹腔镜手术,手术创伤小、术后疼痛轻、恢复快、隐藏瘢痕等特点,但是也存在一定的局限性,如手术器械的干扰更多,操作起来较为困难。而经膀胱途径机器人辅助单孔腹腔镜膀胱憩室切除术可以充分发挥机械臂灵活多变的优势,使得手术操作更为准确,并将单孔的优势最大程度地发挥出来。

4 结论

在泌尿外科手术当中,采用机器人辅助腹腔镜手术的适应证有逐渐放开的趋势。而机器人应用在泌尿外科具有以下几点优势:盆腔手术可以通过三维成像系统保证其精细辨别;在保证手术灵活性的同时还通过震颤过滤系统保证手术操作的稳定性及精准性,从而减少神经与组织损伤;在肾部分切除术及肾盂成形术中

可以起到减少各种并发症发生的作用。而常规的多孔腹腔镜手术需要在患者腹部切开3~5个小孔,而从多孔到单孔,不仅是数量的改变,更使得患者瘢痕更小、手术更微创、术后恢复更快;而且术中标本取出快,术后恢复快,患者出院快。

参考文献

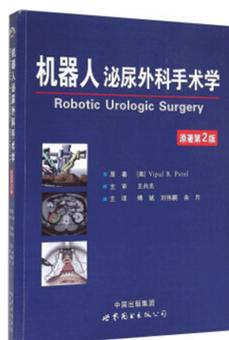
- [1] Liu S, Pathak R A, Hemal A K. Robot-assisted laparoscopic bladder diverticulectomy: adaptation of techniques for a variety of clinical presentations[J]. *Urology*, 2021. DOI: 10.1016/j.urology.2020.07.044.
- [2] Vedovo F, de Concilio B, Zeccolini G, et al. New technologies for old procedures: when firefly improves robotic bladder diverticulectomy[J]. *Int Braz J Urol*, 2019, 45(5): 1080.
- [3] Yoshimura I, Uchida H, Nakayama A, et al. Robot-assisted bladder diverticulectomy sequentially followed by robot-assisted radical prostatectomy: a case series[J]. *J Robot Surg*, 2019, 13(2): 227-230.
- [4] Ragavan N, Bafna S, Thangarasu M, et al. Day-case robot-assisted laparoscopic surgery: feasibility and safety[J]. *Turk J Urol*, 2021, 47(1): 30-34.
- [5] Koehne E, Desai S, Lindgren B. Robot-assisted laparoscopic diverticulectomy with ureteral reimplantation[J]. *J Pediatr Urol*, 2020, 16(4): 508-509.
- [6] Gurung P M, Witthaus M, Campbell T, et al. Transvesical versus transabdominal-which is the best approach to bladder diverticulectomy using the single port robotic system?[J]. *Urology*, 2020. DOI: 10.1016/j.urology.2020.05.018.
- [7] YANG C H, LIN Y S, OU Y C, et al. Adult metaplastic hutch diverticulum with robotic-assisted diverticulectomy and reconstruction: a case report[J]. *World J Clin Cases*, 2020, 8(20): 4895-4901.
- [8] Ashton A, Soares R, Kusuma V R M, et al. Robotic-assisted bladder diverticulectomy: point of technique to identify the diverticulum[J]. *J Robot Surg*, 2019, 13(1): 163-166.
- [9] LI X Z, LIU T Y, WANG L. Diagnosis of bladder

- diverticulum: retrograde cystography CT more valuable[J]. J Xray Sci Technol, 2015, 23(4): 481-487.
- [10] Cacciamani G, De Luyk N, De Marco V, et al. Robotic bladder diverticulectomy: step-by-step extravesical posterior approach-technique and outcomes[J]. Scand J Urol, 2018, 52(4): 285-290.
- [11] Cindolo L, Ingrosso M, Marchioni M, et al. Robot-assisted laparoscopic bladder diverticulectomy and greenlight laser anatomic vaporization of the prostate[J]. Int Braz J Urol, 2018, 44(2): 403-404.
- [12] Dobbs R W, Halgrimson W R, Madueke I, et al. Single-port robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: initial experience and technique with the da Vinci[®] SP platform[J]. BJU Int, 2019, 124(6): 1022-1027.
- [13] Vigneswaran H T, Schwarzman L S, Francavilla S, et al. A comparison of perioperative outcomes between single-port and multiport robot-assisted laparoscopic prostatectomy[J]. Eur Urol, 2020, 77(6): 671-674.
- [14] Huang M M, Patel H D, Wainger J J, et al. Comparison of perioperative and pathologic outcomes between single-port and standard robot-assisted radical prostatectomy: an analysis of a high-volume center and the pooled world experience[J]. Urology, 2021. DOI: 10.1016/j.urology.2020.08.046.
- [15] Mota Filho F H A, Sávio L F, Sakata R E, et al. Robot-assisted single port radical nephrectomy and cholecystectomy: description and technical aspects[J]. Int Braz J Urol, 2018, 44(1): 202-203.
- [16] Kaouk J, Valero R, Sawczyn G, et al. Extraperitoneal single-port robot-assisted radical prostatectomy: initial experience and description of technique[J]. BJU Int, 2020, 125(1): 182-189.

· 简 讯 ·

《机器人泌尿外科手术学（原著第2版）》购书信息

《机器人泌尿外科手术学（原著第2版）》译著于2015年8月出版发行。该书由美国佛罗里达医院的全球机器人研究所主任、美国机器人学会创立者、The Journal of Robotic Surgery的创办者及主编、美国泌尿外科学会机器人手术高级课程主讲者 Vipul R. Patel 教授主编。近年来，泌尿外科腹腔镜和机器人辅助手术得到广泛开展，显著提高了患者的生活质量。然而，



泌尿外科腹腔镜和机器人辅助手术的训练，方法变化非常大，一项结构化的训练方案对当代泌尿外科医师掌握这些技术并将其发挥到最佳水平非常必要。本书的主要目的是通过展示所有标准化腹腔镜和机器人辅助手术步骤，认真指导泌尿外科医师的临床实践。每个手术通过大量腔镜照片和注解得以详细地展示。由此读者能了解到手术步骤的方方面面，从而逐步提高自己在机器人辅助手术方面的技术。



本刊编辑部