

· 病例报告 ·

康多手术机器人辅助腹腔镜膀胱平滑肌瘤黏膜外切除术 1 例报告

董 皓,王 祥,李志华,包 涵,樊书菠,李学松

(北京大学第一医院泌尿外科,北京大学泌尿外科研究所,国家泌尿、男科生殖系肿瘤研究中心,北京 10034)

Robot-assisted laparoscopic extramucosal resection of bladder leiomyoma with KangDuo Surgical System: a case report

DONG Hao, WANG Xiang, LI Zhihua, BAO Han, FAN Shubo, LI Xuesong

(Department of Urology, Peking University First Hospital, Institution of Urology, Peking University, Beijing Key Laboratory of Precision Medicine and Innovative Translation for Urogenital Diseases, National Urological Cancer Center, Beijing 100034, China)

ABSTRACT: **Objective** To evaluate the feasibility and safety of KangDuo surgical robot-assisted laparoscopic extramucosal excision for bladder leiomyoma. **Case report** A 41-year-old woman was admitted after an incidental finding of a mass in the left lateral bladder wall during a routine physical examination. She had no urinary frequency, urgency, dysuria, hematuria, or other urinary symptoms. Preoperative ultrasonography and contrast-enhanced computed tomography (CT) revealed a well-defined soft-tissue mass in the left lateral bladder wall. Cystoscopy showed a mass protruding into the bladder cavity with intact and smooth overlying mucosa, without involvement of either ureteral orifice. Bladder leiomyoma was suspected. The patient underwent KangDuo surgical robot-assisted laparoscopic extramucosal resection of the bladder tumor. The tumor was completely dissected along its capsule outside the bladder mucosa, and the bladder wall was reconstructed after mucosal integrity was confirmed. The procedure was completed successfully, with an operation time of 43 min and minimal blood loss. No pelvic drainage tube was placed. The patient recovered uneventfully and was discharged on postoperative day 3. Postoperative pathology confirmed benign bladder leiomyoma. During 1 year of regular follow-up, no complications, including bladder rupture, or tumor recurrence were observed. **Conclusion** For bladder leiomyoma with intact overlying mucosa, clear boundaries, and benign preoperative features, robot-assisted laparoscopic extramucosal resection is a feasible and safe surgical option, which allows complete tumor removal while preserving mucosal integrity and bladder wall strength as much as possible. The KangDuo surgical system may facilitate precise dissection, suturing, and reconstruction in such delicate minimally invasive procedures.

KEY WORDS: bladder leiomyoma; robot-assisted laparoscopic surgery; KangDuo surgical system; extramucosal resection

摘要: **目的** 探讨康多手术机器人辅助腹腔镜膀胱平滑肌瘤黏膜外切除术的可行性和安全性。**病例报告** 患者女,41岁,因体检发现膀胱左侧壁占位入院。无尿频、尿急、排尿困难及血尿等症状。术前超声及增强计算机断层扫描(CT)提示膀胱左侧壁边界清楚的软组织肿物,膀胱镜检查示肿物突入膀胱腔,表面黏膜光滑完整,双侧输尿管口未受累,术前考虑膀胱平滑肌瘤可能性大。患者接受康多手术机器人辅助腹腔镜膀胱平滑肌瘤黏膜外切除术。术中沿肿瘤包膜于膀胱黏膜外完整切除肿瘤,并在确认膀胱黏膜完整后缝合重建膀胱壁。手术顺利完成,手术时间43 min,术中出血量极少,未留置盆腔引流管。患者术后恢复顺利,于术后第3天出院。术后病理证实为膀胱良性平滑肌瘤。规律随访1年,未见膀胱破裂等并发症发生,未观察到肿瘤复发。**结论** 对于表面黏膜完整、边界清楚且术前倾向良性的膀胱平滑肌瘤,机器人辅助腹腔镜黏膜外切除术具有良好的可行性和安全性,可在完整切除肿瘤的同时尽可能保留膀胱黏膜完整性和膀胱壁强度。康多手术机器人在精细分离及缝合重建过程中展现出良好的应用潜力,可为此类精细微创手术提供有效的设备支持。

关键词: 膀胱平滑肌瘤;手术机器人;康多手术机器人;黏膜外切除

中图分类号: R699.5

文献标志码: A

DOI: 10.12483/j.issn.1009-8291.202605003

CSTR: 32408.14.j.CN61-1374.202605003

收稿日期: 2026-05-02

修回日期: 2026-06-13

基金项目: 国家重点研发计划项目(No. 2023YFC2413400)

通信作者: 李学松,主任医师。E-mail: pineneedle@sina.com

作者简介: 董皓,博士研究生在读,研究方向:上尿路修复与肿瘤。E-mail: donghao45717dh@163.com

膀胱平滑肌瘤是来源于膀胱间叶组织的良性肿瘤,临床表现与肿瘤大小及部位有关,可表现为尿频、尿急、排尿困难、血尿等,亦可无明显症状^[1]。常用术式包括经尿道肿瘤切除术和膀胱部分切除术。对于表面黏膜完整、边界较清楚的良性膀胱壁肿瘤,理想术式应在完整切除病变的基础上,尽可能保留膀胱黏膜完整和膀胱壁强度,保护膀胱功能^[2-3]。膀胱肿瘤黏膜外切除术符合上述理念,但对术中解剖层次辨认、肿瘤精准分离及创面缝合重建要求较高。机器人辅助手术具有三维放大视野、器械操作灵活和缝合便利等优势,适合此类精细微创操作^[4]。本文报道 1 例康多手术机器人辅助腹腔镜膀胱平滑肌瘤黏膜外切除术,以期康多机器人在此类手术中的应用提供参考。

1 病例报告

患者女,41 岁。因体检发现膀胱左侧壁占位入院,无尿频、尿急、排尿困难、血尿等不适。术前超声示膀胱左侧壁低回声肿物,边界清楚,回声欠均匀。泌尿系增强计算机断层扫描(computed tomography,CT)示膀胱左侧壁椭圆形软组织结节,大小约 2.9 cm×2.2 cm×2.3 cm,边缘光滑,密度均匀,增强后呈轻度均匀渐进性强化。膀胱镜检查示膀胱左侧顶壁肿物突入膀胱,表面黏膜光滑完整,双侧输尿管口清晰(图 1)。结合影像和内镜检查结果,诊断考虑膀胱平滑肌瘤可能性大。拟行康多手术机器人辅助膀胱镜膀胱肿物切除术。

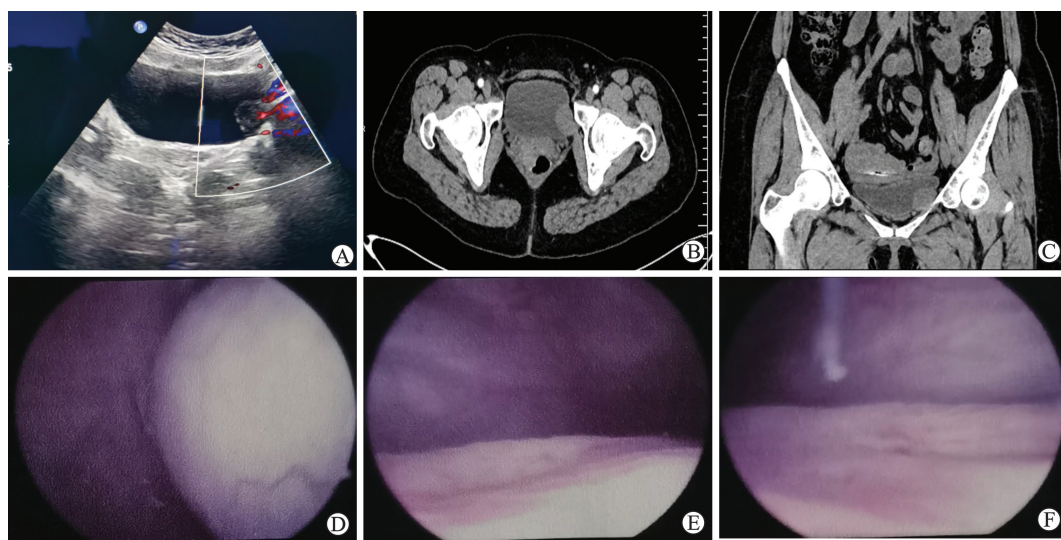


图 1 患者术前超声、CT 和膀胱镜所见
A:超声显示膀胱左侧壁肿物;B:CT 横断位图像显示膀胱左侧壁肿物;C:CT 冠状位图像显示膀胱左侧壁肿物;
D:膀胱镜检查显示膀胱左侧壁肿物,表面黏膜光滑完整;E:左侧输尿管口无受累;F:右侧输尿管口无受累。

图 1 患者术前超声、CT 和膀胱镜所见

患者全麻后取头低脚高平卧位。取脐上 2 cm 建立气腹后置入 12 mm 镜头套管和 30 度腹腔镜。双侧平脐水平据正中 8 cm 处各置入 12 mm 机械臂套管,并于左上腹机械臂与镜头中间置入 12 mm 助

手套管。沿闭锁脐动脉外侧无血管层次解剖,充分游离和显露肿瘤,于膀胱黏膜外沿肿瘤包膜完整剥离切除肿瘤,确认膀胱黏膜完整后缝合创面肌层和外膜层重建膀胱壁强度(图 2)。

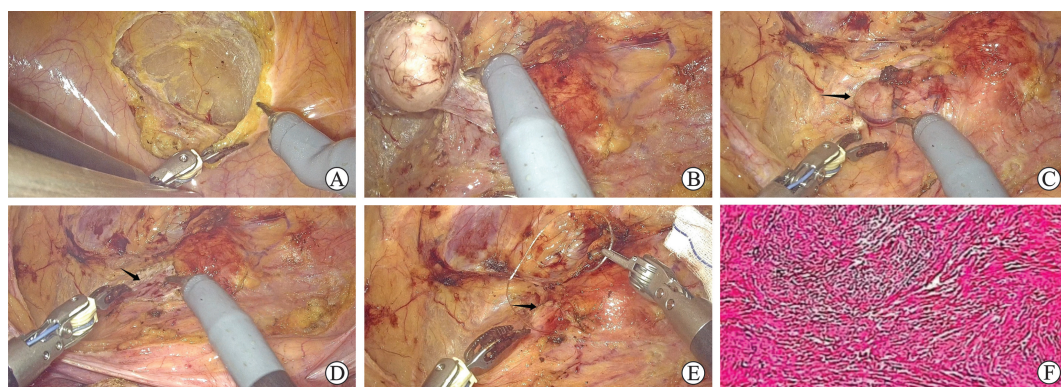


图 2 患者术中关键步骤和术后病理图像
A:游离和显露膀胱;B:游离和显露肿瘤;C:黏膜外切除肿瘤;D:检查肿瘤创面膀胱黏膜完整性;E:缝合重建膀胱壁;F:术后病理图像确诊膀胱平滑肌瘤(HE,×10)。

图 2 患者术中关键步骤和术后病理图像

手术顺利,手术时间 43 min,术中出血量极少,术毕未留置盆腔引流管。术后患者恢复顺利,术后第 1 天下床活动,第 3 天顺利出院。导尿管于术后第 10 天拔除。病理和免疫组化结果示膀胱良性平滑肌瘤,最大径 3.5 cm。规律随访 1 年,未见膀胱破裂等并发症发生、未观察到肿瘤复发。

2 讨论

膀胱平滑肌瘤临床表现往往缺乏特异性,患者可因肿瘤压迫或刺激膀胱而出现尿频、尿急、排尿困难、血尿等症状,亦可无明显不适。术前诊断主要依赖影像学 and 膀胱镜的综合判断^[1,5]。超声、增强 CT 及磁共振成像有助于评估肿瘤的大小、部位、边界及其与膀胱壁的关系,膀胱镜可判断病变表面黏膜是否完整及其与输尿管口等重要结构的关系。膀胱平滑肌瘤的典型超声表现为膀胱壁边界清楚、形态规则的实性低回声肿块,内可见血流信号;CT 为规则软组织密度肿块,增强后可有强化;膀胱镜下表现为突入膀胱腔的非黏膜来源肿物,表面常光滑完整。本例影像及内镜表现与上述特征相符,为选择黏膜外切除提供了依据。膀胱平滑肌瘤术前需与其他膀胱间叶性肿瘤鉴别,最终诊断依赖于病理结果。若术中发现肿瘤边界不清、与周围组织浸润性粘连、表面黏膜受侵或破溃、异常出血或盆腔淋巴结肿大等可疑恶性征象,应及时行快速病理评估,必要时改行膀胱部分切除或扩大切除手术,保证足够安全切缘。若术后病理提示平滑肌肉瘤,则需进一步完善影像分期,并经多学科讨论后根据肿瘤分期、切缘状态及全身情况决定后续治疗方案。

表 1 机器人辅助手术治疗膀胱平滑肌瘤的相关报道

文献	报道年份	患者	临床表现	位置	肿瘤最大径	手术方式	黏膜完整
THIEL ^[3]	2009	男 76 岁	血尿	左侧壁	未报道	黏膜外切除	是
AI-OTHMAN ^[2]	2014	男 35 岁	下尿路症状	未报道	未报道	黏膜外切除	是
TOBIAS ^[4]	2020	男 25 岁	下尿路症状	三角区	3 cm	经膀胱切除	否
BAIRD ^[6]	2022	男 30 岁	下尿路症状	左侧壁	4.1 cm	经膀胱切除	否
ELSHEIKH ^[7]	2024	男 29 岁	排尿困难	顶壁	4.6 cm	膀胱部分切除	否

本例应用康多手术机器人系统,术中操作流畅,临床结局满意,提示该平台在此类需要精准分离与缝合重建的术式中具有可行性和安全性,为其在泌尿外科复杂及精细手术中的进一步推广提供了临床依据。康多手术机器人具有一些独特的优势^[8]:①采用开放式医生控制台,便于术者保持相对自然姿势并与床旁助手沟通。②医生控制台配备主、副双屏幕系统,主屏幕用于显示高清三维术野图像,副屏幕可同步显示术前 CTU、三维重建图像及吲哚氰绿荧光显像等辅助影像信息,有助于术者在术中整合多模态影像资料,辅助识别关键解剖结构。同时,康多手术机器人也存在一定不足:①本病例使用三臂系统,对助手牵拉和暴露配合要求更高。②三维观察仍需依赖眼镜,长时间使用可能增加视觉疲劳^[8]。

综上,对于表面黏膜完整、术前倾向良性的膀胱

平滑肌瘤患者,国产康多手术机器人辅助腹腔镜黏膜外切除术具有良好的可行性和安全性,可在完整切除肿瘤的同时兼顾膀胱功能保护。鉴于本研究仅为单例报道,仍需更多病例和长期随访进一步评估其临床推广价值。

声明 所有作者均无利益冲突。

作者贡献 董皓、王祥负责病例资料整理、文献检索及论文撰写;李志华、包涵、樊希菠参与病例资料收集、文献整理及论文修改;李学松负责手术实施、研究设计、论文审阅及最终修订。所有作者均阅读并同意最终稿件。

患者知情同意说明 本研究为单例病例报告,已对患者个人信息进行匿名化处理。患者已签署手术知情同意书,并同意其临床资料、影像资料及手术相关资料用于学术发表。

参考文献:

- [1] 李文广,刘春雨,白铁男,等.膀胱平滑肌瘤 15 例临床分析[J]. 现代泌尿外科杂志,2009,14(2):133-135.
- [2] Al-OTHMAN KE, RAJIH ES, Al-OTAIBI MF. Robotic extramucosal excision of bladder wall leiomyoma[J]. Int Braz J Urol,2014,40(1):127-128.
- [3] THIEL DD, WILLIAMS BF, KRISHNA M, et al. Robot-assisted laparoscopic excision of bladder wall leiomyoma[J]. J Endourol, 2009,23(4):579-582.
- [4] TOBIAS MM, PAZETO CL, BORGES RC. Robot-assisted transvesical partial cystectomy for leiomyoma of bladder trigone [J]. Int Braz J Urol,2020,46(2):300.

- [5] 马艳,朱跃强,王凤奎,等.膀胱平滑肌瘤的影像表现与病理对照分析[J]. 实用放射学杂志,2020,36(2):243-246.
- [6] BAIRD BA, ERICSON CA, AUGUSTUS A, et al. Robotic transvesical bladder leiomyoma excision[J]. Urol Case Rep,2022, 43:102054.
- [7] ELSHEIKH M, OXLEY J, QURESHI F, et al. A rare case of urinary bladder leiomyoma invading urachal remnant managed with robotic partial cystectomy[J]. Cureus,2024,16(7):e64222.
- [8] HAN G, XU L, LI Z, et al. Robot-assisted ureteral reimplantation using the KangDuo surgical Robot-01 system: a prospective, single-center, single-arm pilot study [J]. BMC surg, 2025, 25 (1):418.

(编辑 闫玉梅)

(上接第 937 页)

最后,尿结石的预防需要考虑多种因素参与结石的发病机制。结石形成是尿量、解剖、代谢、感染、遗传等多因素共同作用的结果,仅聚焦于“尿量提升”单一维度还不足够,需要明确病因,采取个体化的综合防治策略。

参考文献:

- [1] DESAI AC, MAALOUF NM, HARPER JD, et al. Prevention of urinary stones with hydration: a randomised clinical trial of an

adherence intervention[J]. Lancet,2026,407(10534):1171-1181.

- [2] BAO Y, TU X, WEI Q. Water for preventing urinary stones[J]. Cochrane Database Syst Rev,2020,2(2):CD004292.
- [3] HOSKING DH, ERICKSON SB, VAN DEN BERG CJ, et al. The stone clinic effect in patients with idiopathic calcium urolithiasis [J]. J Urol,1983,130(6):1115-1118.
- [4] SKOLARIKOS A, DAVIS NF, GAMBARO G, et al. EAU Guidelines on Urolithiasis [EB/OL]. <https://uroweb.org/guideline/urolithiasis>.

(编辑 王 玮)