

机器人手术在泌尿系子宫内异位症中的应用进展

姜婷婷, 钱建华

(浙江大学医学院附属第一医院妇科 浙江 杭州 310000)

摘要 深部浸润型盆腔子宫内异位症可累及泌尿系统, 从而引起泌尿系相关症状, 手术是缓解症状的主要措施。机器人辅助腹腔镜手术在复杂的泌尿系子宫内异位症中已有所应用, 但因缺乏大数据研究, 同时需要熟悉机器人手术的多学科协作, 故而对机器人手术在临床中的应用仍存在争议。本综述主要从机器人手术在泌尿系子宫内异位症中的益处和局限性来探讨其在临床中的应用情况。

关键词 盆腔子宫内异位症; 泌尿系子宫内异位症; 机器人辅助腹腔镜手术

中图分类号 R608 R713 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2021) 05-0356-04

Clinical application of robotic surgery on ureteral endometriosis

JIANG Tingting, QIAN Jianhua

(Department of Gynecology, the First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310000, China)

Abstract Deep infiltrating endometriosis (DIE), including ureteral endometriosis, is a complex disease that impairs the fertility and life quality of women. Surgical treatment of ureteral endometriosis is necessary to relieve urinary obstruction and preserve renal function. Robot-assisted surgery has been used to treat endometriosis of urinary system. However, robotic surgery requires close cooperation of multidisciplinary team. The clinical application of robotic surgery remains controversial for lacking study with big data and large sample size. This paper aims to discuss the technical benefits and the limits of robotic surgery on ureteral endometriosis.

Key words Deep infiltrating endometriosis; Endometriosis of urinary system; Robot-assisted laparoscopic surgery

收稿日期: 2021-03-26 录用日期: 2021-06-18

Received Date: 2021-03-26 Accepted Date: 2021-06-18

基金项目: 国家自然科学基金 (82071665); 浙江省重点研发计划 (2020C03116)

Foundation Item: National Natural Science Foundation of China(82071665); Key Research and Development Program of Zhejiang Province(2020C03116)

通讯作者: 钱建华, Email: qianjh65@163.com

Corresponding Author: QIAN Jianhua, Email: qianjh65@163.com

引用格式: 姜婷婷, 钱建华. 机器人手术在泌尿系子宫内异位症中的应用进展 [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2021, 2(5): 356-359.

Citation: JIANG T T, QIAN J H. Clinical application of robotic surgery on ureteral endometriosis[J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2021, 2(5):356-359.

深部浸润型盆腔子宫内膜异位症（Deep infiltrating endometriosis, DIE）指内异病灶浸润腹膜下深度 $\geq 5\text{mm}$ ^[1]，其中累及泌尿系的子宫内膜异位症发生率为0.3%~12%^[2]，以膀胱子宫内膜异位症最常见，其次是输尿管子宫内膜异位症，分别占泌尿系子宫内膜异位症的70%~85%、75%^[3]，累及肾脏和尿道的子宫内膜异位症较罕见（约15%）^[4]。泌尿系子宫内膜异位症早期症状较隐匿，除了可有慢性盆腔痛、性交痛、不孕症以外，膀胱子宫内膜异位症可表现为尿频、尿急、尿痛或者血尿；输尿管子宫内膜异位症多因输尿管狭窄阻塞进而出现肾积水及肾功能损害等症状，更进一步使肾功能丧失，这些症状不具有特异性，且易漏诊。

为明确诊断，除常规的妇科彩超检查和血清CA125检查外，泌尿系子宫内膜异位症的诊断还需检查双肾输尿管及膀胱，包括超声、磁共振、CT等影像学检查。可疑膀胱子宫内膜异位症应行膀胱镜检查并行活检，以排除膀胱本身病变，尤其是恶性肿瘤。术前检查的另一目的是为了明确病灶位置，如果出现肾脏积水可能提示有输尿管或其周围组织受累。

1 泌尿系子宫内膜异位症的治疗

对于泌尿系子宫内膜异位症的患者，手术是主要的治疗手段，目的是去除病灶，恢复解剖结构，缓解梗阻症状，保护肾功能。手术方式的选择主要是根据病灶累及部位、范围及梗阻程度。对于膀胱子宫内膜异位症，可通过膀胱镜联合腹腔镜切除病灶后缝合膀胱。输尿管子宫内膜异位症可分为外源性和内源性，前者指盆腔内异病灶导致输尿管周围组织受压和纤维化，并未累及肌层，手术可以采用输尿管松解术，即游离输尿管并切除周围的纤维组织。若内异病灶累及输尿管甚至肌层则称为内源性，

视病灶在输尿管位置决定手术方式。对于病灶位置靠近膀胱、狭窄长度超过1cm或输尿管松解失败（即肾积水复发或手术后仍然存在）者可以采用输尿管再植术（输尿管膀胱吻合术），切除累及的输尿管后将输尿管的近端重新植入膀胱；对于病灶位置离膀胱有一定距离的输尿管子宫内膜异位症，可行病变段输尿管切除后两端吻合^[5]。对于肾脏功能完全丧失者可行患侧肾脏切除术。

2 机器人辅助腹腔镜治疗泌尿系子宫内膜异位症的优势

随着机器人手术的发展，手术方式除了传统腹腔镜外，机器人辅助泌尿系子宫内膜异位症的腹腔镜手术也开始逐渐应用。机器人手术系统与传统腹腔镜手术相比具有以下优点：①3D立体成像系统可以将图像放大10倍，画面更清晰，视野无盲区；②7个方向自由度的操作手腕，具有与人手相媲美的灵活度，可以自如地完成旋转、弯曲等动作，以利于解剖后腹膜深部间隙，游离输尿管；③机械臂具备过滤生理震动功能，可以减少因呼吸或生理颤动对操作带来的影响；④自带模拟练习系统，可以缩短术者学习曲线，使术者能以坐姿完成复杂的操作。泌尿系子宫内膜异位症因病灶处在盆腔深部，手术区域狭窄，解剖结构复杂，故传统腹腔镜的二维画面已不能满足手术需求。机器人辅助手术在泌尿系统的应用已经较为广泛，但在累及泌尿系统的子宫内膜异位症中的应用存在争议。

BrudieL A等^[6]对39例美国生殖医学学会（ARSM）分期为IV期的子宫内膜异位症患者行机器人辅助下输尿管松解术，其转开腹率、手术时长、失血等指标与传统腹腔镜手术患者相比有统计学差异，提示机器人辅助腹腔镜手术更推荐Ⅲ期或Ⅳ期子宫内膜患者，尤其是在输

尿管松解术或输尿管再植术中。清晰的操作视野便于观察输尿管走形和松解粘连的输尿管，应用机器人操作系统可以精准地完成输尿管端端吻合及输尿管再植膀胱术等难度较高的缝合。

DIE 是育龄期女性不孕的原因之一，腹腔镜可作为诊断子宫内膜异位症的“金标准”，已有文献报道，与开腹手术相比其可以增加自然受孕成功的机会，并且体外受精成功的机会也有增高^[7]。Collinet P 等^[8]的多中心回顾性研究也评估了 164 例Ⅳ期子宫子宫内膜异位症患者的生育结局，在接受机器人辅助手术治疗后，有 28.2% 女性成功怀孕，这可能与机器人辅助治疗的患者术后子宫内膜异位症复发率低、卵巢储备功能受损率低有关^[9]。但目前还未有研究比较机器人手术和传统腹腔镜手术对泌尿系子宫内膜异位症患者生育结局的影响。

机器人辅助手术在简单的子宫内膜异位症手术中的优势并不突出。一项多中心随机对照试验^[10]比较机器人和传统腹腔镜用于不涉及肠切除及输尿管再植的子宫内膜异位症手术时，发现两者在平均手术时间 $[(106.6 \pm 48.4) \text{ min Vs } (101.6 \pm 63.2) \text{ min}]$ 、失血、术中或术后并发症、中转开腹率等方面均无差异，但在术后 6 周和 6 个月时两组患者性生活质量均有显著改善。Nezhat C 等^[11]比较 78 例各期子宫内膜异位症患者在接受传统腹腔镜手术或机器人手术时的围手术期结局，两者在中转开腹率、手术时间方面相似，因此该作者更推荐Ⅲ期或Ⅳ期子宫内膜异位症患者选择机器人辅助手术。这也表明，机器人手术更适合复杂的需要多学科共同协作的手术。

虽然机器人辅助技术在一定程度上可降低泌尿系子宫内膜异位症手术难度，但仍不能忽略其术后并发症。Giannini A 等^[12]分析 32 例输尿管子宫内膜异位症患者机器人手术后并发症：

发现术后有 2 例（6.4%）输尿管瘘需要再次介入处理，1 例（3.2%）发生肾积水，1 例（3.2%）行输尿管再植术。Collinet P 等^[8]研究报道，164 例输尿管子宫内膜异位症患者术中有 1 例改行剖腹手术，2 例肠管损伤和 2 例输尿管松解术后输尿管瘘，再次手术率为 1.8%。这一方面可能是因为输尿管周围组织因炎症关系有较致密粘连，导致解剖层次欠清，解剖标志不明显；另一方面是因为机器人手术系统缺乏直接的触觉感受反馈，使得术者在分离输尿管周围粘连时控制力度欠佳，导致过度牵拉输尿管而损伤输尿管。虽然机器人辅助手术系统更清晰的三维图像可以弥补这一缺陷，但仍不能完全避免术后并发症的出现。

对于泌尿系子宫内膜异位症患者，推荐围手术期行膀胱镜检查，必要时放置输尿管支架，有助于分辨输尿管走形及预防术后输尿管再次狭窄。在妇科手术前留置输尿管支架并不是常规操作^[13]，且输尿管子宫内膜异位症患者多有输尿管狭窄，这将导致术前留置输尿管支架有一定困难，但是术中患侧输尿管留置输尿管支架有利于减少吻合口张力，避免输尿管扭曲，保证血供，促进吻合口愈合，有一定的必要性。

机器人辅助手术系统作为能量器械仍依赖于手术技术，单双极及超声刀的使用简化了术中粘连分离和切割止血，但是因其热扩散带来的损伤不能忽视，发生率为 0.1%~0.2%^[14]。Abo C 等^[15]在机器人辅助下完成 13 例输尿管松解术后出现 1 例延迟性输尿管瘘，考虑仍是由于术中单极或双极器械的热量损伤所致，这也是常规腹腔镜手术中通常使用等离子能量或超声设备进行输尿管松解术的原因。器械对输尿管的热损伤在术中一般较难发现，多于术后 10d 发现^[16]。能量器械对组织的损伤与其功率设定和使用时间有关^[17]，使用时间 <2s 的双极器械安全距离保

持在 3.6mm。为减少输尿管损伤，机器人手术对术者操作熟练度有较高要求，并且需要恰当使用能量器械。

另外，相比于传统腹腔镜，机器人手术的额外成本也不可忽略。这些额外成本不仅包括手术操作系统本身的成本，还包括维护人员的培训费用及额外的工作时间，但是其带来的效益也同样不可忽略，在临床上对于手术方式的选择需要权衡利弊。

3 小结

泌尿系子宫内膜异位症手术是复杂而又精细的操作，往往需要多学科团队协作完成。手术的成功与否除了与临床医生的手术掌握程度有关外，也有赖于更优越的操作平台。虽然机器人辅助腹腔镜手术的安全性已得到验证，但其术后并发症仍不可忽视，在临床应用上仍亟待进一步验证。

参考文献

- [1] Koninckx P R, Ussia A, Adamyan L, et al. Deep endometriosis: definition, diagnosis, and treatment[J]. *Fertility & Sterility*, 2012, 98(3): 564–571.
- [2] Maccagnano C, Pellucchi F, Rocchini L, et al. Ureteral endometriosis: proposal for a diagnostic and therapeutic algorithm with a review of the literature[J]. *Urol Int*, 2013, 91(1): 1–9.
- [3] Fics S S F M, Mmed E T K F. Laparoscopic partial bladder cystectomy for bladder endometriosis: a combined cystoscopic and laparoscopic approach[J]. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 2020, 27(3): 575–576.
- [4] Badri A V, Jennings R, Patel P, et al. Renal endometriosis: the case of an endometrial implant mimicking a renal mass[J]. *Journal of Endourology Case Reports*, 2018, 4(1): 176–178.
- [5] Wes W G O E, Joerg K, Becker C M, et al. Recommendations for the surgical treatment of endometriosis. Part 2: deep endometriosis[J]. *Human Reproduction Open*, 2020, 2020(1): hoaa002.
- [6] Brudie L A, Gaia G, Ahmad S, et al. Peri-operative outcomes of patients with stage IV endometriosis undergoing robotic-assisted laparoscopic surgery[J]. *J Robot Surg*, 2012, 6(4): 317–322.
- [7] Badri A V, Jennings R, Patel P, et al. Renal endometriosis: the case of an endometrial implant mimicking a renal mass[J]. *Journal of Endourology Case Reports*, 2018, 4(1): 176–178.
- [8] Collinet P, Leguevaque P, Neme R M, et al. Robot-assisted laparoscopy for deep infiltrating endometriosis: international multicentric retrospective study[J]. *Surg Endosc*, 2014, 28(8): 2474–2479.
- [9] Roman H, Quibel S, Auber M, et al. Recurrences and fertility after endometrioma ablation in women with and without colorectal endometriosis: a prospective cohort study[J]. *Human Reproduction*, 2015, 30(3): 558–568.
- [10] Soto E, Luu T H, Liu X, et al. Laparoscopy vs. robotic surgery for endometriosis (LAROSE): a multicenter, randomized, controlled trial[J]. *FertilSteril*, 2017, 107(4): 996–1002.
- [11] Nezhat C, Lewis M, Kotikela S, et al. Robotic versus standard laparoscopy for the treatment of endometriosis[J]. *Fertility and Sterility*, 2010, 94(7): 2758–2760.
- [12] Giannini A, Pisaneschi S, Malacarne E, et al. Robotic approach to ureteral endometriosis: surgical features and perioperative outcomes[J]. *Front Surg*, 2018.DOI: 10.3389/fsurg.2018.00051.
- [13] Chou M T, Wang C J, Lien R C. Prophylactic ureteral catheterization in gynecologic surgery: a 12-year randomized trial in a community hospital[J]. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*, 2009, 20(6): 689–693.
- [14] Wong J, Bortoletto P, Tolentino J, et al. Urinary tract injury in gynecologic laparoscopy for benign indication: a systematic review[J]. *Obstet Gynecol*, 2018, 131(1): 100–108.
- [15] Abo C, Roman H, Bridoux V, et al. Management of deep infiltrating endometriosis by laparoscopic route with robotic assistance: 3-year experience[J]. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*, 2017, 46(1): 9–18.
- [16] Lee J S, Choe J H, Lee H S, et al. Urologic complications following obstetric and gynecologic surgery[J]. *Korean J Urol*, 2012, 53(11): 795–799.
- [17] Hefermehl L J, Largo R A, Hermanns T, et al. Lateral temperature spread of monopolar, bipolar and ultrasonic instruments for robot-assisted laparoscopic surgery[J]. *BJU Int*, 2014, 114(2): 245–252.