

## 达芬奇机器人手术系统在妇科手术中的应用

吕小慧, 陈必良

(空军军医大学西京医院妇产科 陕西 西安 710032)

**摘要** 达芬奇机器人手术系统因其视觉效果清晰和3D成像的特点,适于在盆腔中完成精细操作,目前已广泛应用于妇科领域,其使用范围涵盖了妇科恶性肿瘤、复杂型子宫内膜异位症、生殖器官发育畸形及子宫移植等诸多病种。其中笔者负责完成的子宫移植中供体子宫切取为世界首例,而其在宫颈癌中的应用仍需进一步的临床试验来评估其安全性及临床结局。新一代的达芬奇机器人手术系统将通过自身优势带来新的手术治疗模式和效果,不断拓展微创妇产科的发展路径。

**关键词** 达芬奇机器人手术系统; 子宫移植; 宫颈癌手术

**中图分类号** R713 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721(2020)01-0057-04

## Application of Da Vinci robotic surgical system on gynecology

LV Xiaohui, CHEN Biliang

(Department of Obstetrics and Gynecology, Xijing Hospital, Air Force Medical University, Xi'an 710032, China)

**Abstract** Da Vinci robot surgical system had been widely applied in the field of gynecology for its visual clarity and 3D vision, which is more suitable for delicate operation in the pelvic cavity. The application in gynecology covered the gynecology malignant tumor, complex endometriosis, malformations of reproductive organs and uterine transplantation. The uterus transplant donor taking surgery, which was mainly in the charge of the author, was the first robot surgery of the world. Further clinical trials shall be made to assess its safety and clinical outcome in cervical cancer. The new Da Vinci robotic surgery system will bring new surgical treatment modes and effects with its own advantages, and will continuously expand the development of minimally invasive surgery of gynecology.

**Key Words** Da Vinci robot surgical system; Uterine transplantation; Surgery of cervical cancer

收稿日期: 2020-04-10 录用日期: 2020-04-15

Received Date: 2020-04-10 Accepted Date: 2020-04-15

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(81672583), 西京医院学科助推计划基金(XJZT18MJ25)

Foundation Item: National Natural Science Foundation of China(81672583), Promotion Program Foundation of Xijing Hospital(XJZT18MJ25)

通讯作者: 陈必良, Email: cblxjh@fmmu.edu.cn

Corresponding Author: CHEN Biliang, Email: cblxjh@fmmu.edu.cn

引用格式: 吕小慧, 陈必良. 达芬奇机器人手术系统在妇科手术中的应用[J]. 机器人外科学杂志, 2020, 1(1): 57-60.

Citation: LV X H, CHEN B L. Application of Da Vinci robotic surgical system on gynecology[J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2020, 1(1):57-60.

时代在改变，外科思潮也在改变，微创外科的快速发展推动了微创理念的不断渗透，而微创外科治疗理念的转变推动着妇科朝着“外科微创化、手术精准化、微创功能化”的方向发展。为克服腹腔镜手术的局限性，机器人手术系统应运而生。

## 1 达芬奇机器人手术系统在妇科疾病中的应用优势

20 世纪末，以 Intuitive Surgical 公司生产的达芬奇机器人系统作为代表的手术机器人进入外科领域，应用于妇科手术的是经典的第三代机器人系统，共包括外科医师控制台、床旁机械臂及高分辨率的三维影像系统三大部分，配备有一只镜头臂和三只操作臂共四只手臂。“三头四臂”的达芬奇机器人融合了现代技术的绝大部分理念，能够为术者提供一个稳定、舒适、完全可控的三维立体空间显示，并实现了两个超越，即：①使人眼突破极限，看到“微观层次”；②延伸了人手的“长度”，模拟人手在腹腔内高精度、灵活的操作优势，将医生在患者体外的动作精确传递到机械臂，转化为手术器械在患者体内的动作，从而完成外科手术。截至 2019 年 12 月，全球共有 5582 台机器人应用于临床治疗。至 2020 年 3 月 31 日，中国大陆装机 144 台，共完成机器人手术 145 241 例，其中妇科手术 16 720 例。笔者所在西京医院于 2012 年 12 月 31 日引进安装西北地区首台达芬奇机器人手术系统，至今共完成手术 4 312 例，其中妇科手术 2 373 例。

目前，达芬奇机器人手术系统已广泛应用于妇科领域。临床应用结果表明，达芬奇机器人手术具有更高的精确性、更好的操控性，更适于在盆腔中完成精细操作，有利于功能重建和淋巴结清扫术。妇科良性疾病主要包括卵巢

的各种良性肿瘤、子宫肌瘤和子宫内膜异位症等。其中子宫内膜异位症，尤其是深部浸润性子宫内膜异位症，达芬奇机器人手术较传统腹腔镜手术优势更为明显<sup>[1]</sup>。子宫内膜异位症可导致盆腔粘连，随着子宫内膜异位症期别的增加，盆腔粘连加重使得操作空间受限，传统腹腔镜视野及器械的局限性使得周围脏器受损的几率增加。而机器人手术系统可规避这些缺点，在放大的立体视野、灵活的操作方向上进行手术，可以显著减少并发症的发生。

目前，达芬奇机器人手术系统在妇科应用最广泛的为恶性肿瘤手术，如宫颈癌、子宫内膜癌、早期卵巢癌等需要运用精确分离技术进行韧带切断、输尿管游离、淋巴结清扫的手术。由于达芬奇机器人手术系统的技术优势，术中视觉效果清晰、立体，使整个脏器能够从间质膜的层面进行剥离，做到“膜解剖”，达到“抽丝剥茧”的效果，缩短手术时间，达到理想的手术效果。目前，笔者团队完成的达芬奇机器人手术病例涵盖妇科恶性肿瘤、复杂型子宫内膜异位症、生殖器官发育畸形及子宫移植等病种，其中子宫移植中供体子宫切取为世界首例机器人手术<sup>[2-4]</sup>。

上述本团队开展的达芬奇机器人手术病例的微创妇科手术理念及独创的手术方法得到了国内外同行的认可，取得了良好的临床效果和社会效益，并积累了丰富的管理和手术经验，完成的手术数量、手术种类、手术成功率等均位居世界前列。

## 2 达芬奇机器人手术系统在宫颈癌治疗中的焦点问题

2018 年，《新英格兰医学杂志》(NEJM)上同时刊出 2 篇重磅研究<sup>[5-6]</sup>。结果提示，腹腔镜(包括机器人)宫颈癌根治术后复发率高

于开腹手术，总生存期（Overall survival, OS）短于开腹手术。国内陈春林教授团队<sup>[7]</sup>在真实世界研究条件下对中国宫颈癌腹腔镜和开腹手术长期肿瘤学结局的多层次分析显示，接受腹腔镜手术治疗的宫颈癌5年OS、无病生存期（Disease-free survival, DFS）均低于开腹手术者，腹腔镜手术是宫颈癌患者5年DFS较低的独立危险因素。

此前一项对933例早期宫颈癌患者的大型回顾性队列研究显示，达芬奇机器人辅助广泛性全子宫切除术治疗早期宫颈癌安全、可行，在手术时间、失血量、住院时间、排气时间、术后并发症、中转率方面，达芬奇机器人手术优于腹腔镜<sup>[8]</sup>。关于肿瘤学结果，Mendivil等<sup>[9]</sup>对146例早期宫颈癌患者（39例开腹、49例腹腔镜、58例达芬奇机器人）的回顾性分析中，通过Kaplan-Meier生存分析显示，开腹、腹腔镜和达芬奇机器人60个月的无进展生存率分别为84.6%、89.8%和89.7%，开腹、腹腔镜和达芬奇机器人的总体生存率分别为92.3%、95.9%和96.6%，表明机器人手术治疗对于早期宫颈癌患者安全、可行。笔者团队单中心宫颈癌手术患者的数据总结<sup>[2]</sup>回顾性分析了2014年3月~2016年5月因早期宫颈癌（I<sub>A1</sub>期~I<sub>B1</sub>期）行机器人宫颈癌根治术的患者401例，全部完成3年随访，3年的OS为96.5%，复发死亡共22例，3年DFS为94.6%；其中130例患者完成了5年随访，5年OS为93.8%，5年DFS为93.1%。

笔者认为，对于手术入路的选择，每种手术的不同入路均有利弊，开腹手术无疑是正确的选择，但也不能彻底否定微创手术，包括机器人手术，未来仍需进一步的临床试验来评估其安全性及临床结局，可在复发病例的高危因素分析中逐步建立疾病评分系统，以细化手术入路的适应证。

### 3 达芬奇机器人手术系统在妇科手术中的应用展望

达芬奇机器人手术系统具有突破人眼极限、人手极限、人力极限以及微创极限的诸多优势，但达芬奇机器人技术并非完美，该系统仍存在诸多不足，如缺乏触觉反馈；术前安装和调试时间长，使用过程中较一般内窥镜手术系统更易发生机械故障；器械单一，无能量平台，只有单极、双极及超声刀，且超声刀无弯转性，不灵活；腹壁穿刺口较腹腔镜多且径线长；助手的舒适度差等。因此，下一代机器人可能会对上述不足做出进一步的改进，如使用触觉手套或细胞图像导航；荧光显影技术清晰显示淋巴结、动脉、静脉、输尿管等组织，可协助医生判断关键解剖结构，在实体脏器中确定肿瘤边界，评估目标组织的血液灌注等，进而避免损伤，减少术中并发症的发生，增加手术安全性<sup>[10]</sup>。机器人单孔腹腔镜的应用，将进一步突破微创极限和人力极限<sup>[11]</sup>。

达芬奇机器人手术系统平台设计之初是以军事目的为主的远程手术系统，操作台远离患者，且不需无菌操作。目前远程手术系统应用的受限，主要与远程网络发展程度和机器人助手配合情况有关。随着机器人助手医师培训的发展，机器人手术平台将会在网络技术发展的同时成为真正的远程手术系统，为军民服务。

达芬奇机器人手术系统为微创手术开辟了新的篇章，给微创技术的发展带来了无限的可能。我们期待达芬奇机器人通过自身的优势带来新的手术治疗模式和变革，同时将借用这一新的平台紧跟疾病谱的变化，看准未来发展趋势，及时调整方向，不断拓展微创妇产科的发展路径，这将是微创妇产科未来发展的正途和必然趋势。

## 参考文献

- [1] Cela V, Obino M E, Sergiampietri C, et al. The role of robotics in the management of endometriosis[J]. *Minerva Ginecol*, 2017, 69(5): 504–516.
- [2] 吕艳红, 马向东, 刘淑娟, 等. 机器人早期宫颈癌单中心经验与思考[J]. *中华腔镜外科杂志(电子版)*, 2019, 12(4): 231–235.
- [3] 马佳佳, 陈必良. 达芬奇机器人腹股沟淋巴结清扫术治疗外阴癌的临床效果与手术策略[J/CD]. *中华腔镜外科杂志(电子版)*, 2014, 7(3): 172–176.
- [4] Li W, Tao X, Kaishan T, et al. Modified human uterustransplantation using ovarian veins for venous drainage: the first report of surgically successful robotic-assisted uterus procurement and follow-up for 12 months[J]. *Fertility and Sterility*, 2017, 108(2): 346–356.
- [5] Melamed A, Margul D J, Chen L, et al. Survival after Minimally Invasive Radical Hysterectomy for Early-Stage Cervical Cancer[J]. *N Engl J Med*, 2018, 379(20): 1905–1914.
- [6] Ramirez PT, Frumovitz M, Pareja R, et al. Minimally Invasive versus Abdominal Radical Hysterectomy for Cervical Cancer[J]. *N Engl J Med*, 2018, 379(20): 1895–1904.
- [7] 陈春林, 王璐, 康山, 等. 真实世界研究条件下中国子宫颈癌腹腔镜和开腹手术长期肿瘤学结局研究[J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2020, 36(3): 251–259.
- [8] NIE J C, YAN A Q, LIU X S. Robotic-Assisted Radical Hysterectomy Results in Better Surgical Outcomes Compared to the Traditional Laparoscopic Radical Hysterectomy for the Treatment of Cervical Cancer[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2017, 27(9): 1990–1999.
- [9] Mendivil A A, Rettenmaier M A, Abaid L N, et al. Survival rate comparisons amongst cervical cancer patients treated with an open, robotic-assisted or laparoscopic radical hysterectomy: A five year experience[J]. *Surg Oncol*, 2016, 25(1): 66–71.
- [10] Low P S, Singhal S, Srinivasarao M. Fluorescence-guided surgery of cancer: applications, tools and perspectives[J]. *Curr Opin Chem Biol*, 2018, 45: 64–72.
- [11] Jayakumaran J, Pavlovic Z, Fuhrich D, et al. Robotic single-site endometriosis resection using near-infrared fluorescence imaging with indocyanine green: a prospective case series and review of literature[J]. *J Robot Surg*, 2020, 14(1): 145–154.

## 《产科重症监护（原著第5版）》译著购书信息

《产科重症监护（原著第5版）》译著于2020年4月发行。该书由美国贝勒医学院母胎医学专业及胎儿干预专业博士后导师、外科及麻醉科教授，斯坦福大学医学中心妇产科教授 Michael Belfort 主编，上海交通大学附属第六人民医院的重症医学科李颖川教授和产科黄亚娟教授担任主译，一起邀请全国在危重孕产妇救治具有较高学术地位的多学科专家团队倾力翻译。本书详尽地介绍了产科各种危重症、并发症的临床表现、诊断与相关治疗，可使产科医护人员详细了解危及生命的早期临床表现，对孕产妇治疗中可能遇到的情况做到心中有数，并在紧急情况下立即实施救治措施，



最大限度提高产妇及婴儿的生存率，可提升我国产科及重症科医护人员处理产科重症的临床水平，提高产妇与新生儿的存活率。该书是产科和重症科相关医生的临床参考书。

购书操作：微信手机客户端扫描如下二维码，进入“微店”网络购书界面，选择“立即购买”。