

达芬奇机器人手术系统行妇科手术 606 例临床分析

欧阳熙坪, 李津津, 龚雪, 黎埔君, 肖琳, 胡琢璞, 邓幼林, 罗祎, 唐均英

(重庆医科大学附属第一医院妇科 重庆 400016)

摘要 **目的:** 探讨达芬奇机器人手术系统在妇科手术中的安全性、可行性及临床应用价值。**方法:** 回顾性分析重庆医科大学附属第一医院妇科于 2016 年 2 月~2019 年 11 月实施的 606 例妇科良性及恶性疾病患者的临床资料及近期疗效。**结果:** 全部手术均在无中转开腹的情况下顺利完成, 其中宫颈恶性肿瘤占 66% (400/606)、子宫内膜恶性肿瘤占 15.02% (91/606)、卵巢恶性肿瘤占 2.64% (16/606), 外阴及阴道恶性肿瘤占 0.83% (5/606)。手术时间平均 (143.83 ± 43.99) min, 术中出血量平均 (77.34 ± 63.24) ml, 术后肠道功能恢复时间平均 (1.90 ± 0.64) d, 术后平均住院 (6.20 ± 1.49) d, 术中并发症发生率为 0.33%。**结论:** 达芬奇机器人手术系统应用于妇科手术在手术时间、术中出血量、术中术后并发症等方面具有一定优势, 尤其是在行妇科高难度恶性肿瘤手术中可明显降低术中并发症的发生, 具有很好的安全性及可行性。

关键词 达芬奇机器人手术系统; 微创手术; 腹腔镜; 妇科疾病

中图分类号 R713 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2020) 02-00102-06

Clinical analysis on 606 cases of gynecological surgery performed with Da Vinci surgical system

OUYANG Xiping, LI Jinjin, GONG Xue, LI Pujun, XIAO Lin, HU Zhuoying, DENG Youlin, LUO Yi, TANG Junying

(Department of Gynecology, the First affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

Abstract **Objective:** To explore the safety, feasibility and clinical value of Da Vinci surgical system in gynecological surgery. **Methods:** The clinical data and short-term effect of 606 women who underwent Da Vinci robotic-assisted laparoscopic surgery due to benign or malignant gynecological disease from February 2016 to November 2019 in gynecology department of the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University were retrospectively analyzed. **Results:** All surgeries were

收稿日期: 2020-02-18 录用日期: 2020-05-10

Received Date: 2020-02-18 Accepted Date: 2020-05-10

基金项目: 重庆市科委项目 (cstc2015shmszx120085)

Foundation Item: Scientific and Technological project of Chongqing Municipality (cstc2015shmszx120085)

通讯作者: 唐均英, Email: tangjy_cqmu@sina.com

Corresponding Author: TANG Junying, Email: tangjy_cqmu@sina.com

引用格式: 欧阳熙坪, 李津津, 龚雪, 等. 达芬奇机器人手术系统行妇科手术 606 例临床分析 [J]. 机器人外科学杂志, 2020, 1 (2): 102-107.

Citation: OUYANG X P, LI J J, GONG X, et al. Clinical analysis on 606 cases of gynecological surgery performed with Da Vinci surgical system[J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2020, 1 (2): 102-107.

successfully completed without any conversion, among which cervical cancer accounted for 66% (400/606), endometrial cancer 15.02% (91/606), ovarian cancer 2.64% (16/606), vulva cancer and vagina cancer 0.83% (5/606). The average operative time was (143.83 ± 43.99) min, the average intraoperative blood loss was (77.34 ± 63.24) ml, the average recovery time of intestinal function was (1.90 ± 0.64) d and the average length of postoperative hospital stay was (6.20 ± 1.49) d. **Conclusion:** Da Vinci surgical system is safe and feasible in gynecological surgery. Furthermore, obvious advantages have been shown in terms of operative time, intraoperative blood loss, intraoperative and postoperative complications in Da Vinci surgical system, especially the intraoperative complications are significantly reduced in complicated gynecological cancer surgery.

Key words Da Vinci surgical system; Minimally invasive surgery; Laparoscope; Gynecological disease

近年来,治疗妇科疾病的手术方式经历了从开放手术、腔镜手术到达芬奇机器人手术的演变。达芬奇机器人手术系统是目前最先进的微创手术系统,由 Intuitive Surgical 公司开发研制成功,2007 年通过 FDA 认证,目前,达芬奇机器人在全球已广泛运用于泌尿外科、普通外科、胸外科、妇科等众多领域^[1-4]。机器人系统具有三维高清视野,可腕转操作器械和直觉式动作控制三大优势,既节省了手术医生的体力也使手术操作更为精确,在妇科疾病的治疗中,尤其是妇科恶性肿瘤,文献报道也逐年增多^[5-7]。重庆医科大学附属第一医院于 2016 年 2 月引进第三代达芬奇机器人 Si 系统,截至 2019 年 11 月,妇科共完成机器人辅助腹腔镜手术 606 例,手术效果满意。现对达芬奇机器人系统行妇科手术的安全性、可行性及临床应用价值进行探讨。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2016 年 2 月~2019 年 11 月重庆医科大学附属第一医院收治的行机器人手术的妇科疾病患者 606 例的临床资料,年龄 21~76 岁,平均 (49.70 ± 9.59) 岁。其中宫颈疾病 440 例(高级别上皮内瘤变 40 例,宫颈恶性肿瘤 400 例),子宫内膜病变 99 例(不典型增生 8 例、子宫内膜恶性肿瘤 91 例),卵巢肿瘤 25 例(良性肿瘤 8 例、交界性肿瘤 1 例、恶性肿瘤 16 例),

阴道恶性肿瘤 4 例,外阴恶性肿瘤 1 例,其他良性疾病 37 例(包括子宫平滑肌瘤 15 例、子宫腺肌症 3 例、输卵管结扎术后 1 例、剖宫产术后切口愈合不良 1 例等)。排除有严重的心、肺疾病和肝、肾功能损坏严重等不适合手术及微创手术的患者。

1.2 方法

我院达芬奇机器人妇科手术组成员均在香港培训中心进行专业培训,获得达芬奇机器人系统操作资格。本研究 606 例妇科手术均由同一手术团队完成。该达芬奇机器人 Si 系统由术者操作台和装载机器人手臂的手术车两部分组成。术前连接好手术车的各部件。手术方式:①患者均采用气管插管全身麻醉;②麻醉成功后取膀胱截石位,常规消毒、铺巾、留置导尿管;③患者取头高脚低位($<45^\circ$),取脐上 4cm 为机器人镜头孔,气腹成功后气腹压力维持在 12mmHg,将 12mm 一次性穿刺器置入腹腔,顺利置入机器人腹腔镜头,在内镜监视下穿刺其余 Trocar,取距离镜头孔两侧外下 8~10cm 作为辅助孔,右侧外下为 1 号器械臂穿刺孔,对称左侧为 2 号器械臂穿刺孔,分别置入直径 8mm 机器人专用穿刺器,取距离 1 号器械臂穿刺孔侧方外 5cm 置入直径 10mm 一次性穿刺器,麦氏点置入直径 5mm 一次性穿刺器,机器人手术车经患者脚侧进入固定于患者右侧,将镜头臂和器械臂与对应 Trocar 连接并调整至合适角度。在镜头监视下置入操作器械,术者通过

操作台进行手术操作，各类手术均按常规腹腔镜手术实施。

1.3 观察指标

主要观察 606 例患者的手术时间（切皮至缝合皮肤，包括机器人器械对接，除外术中冰冻等待时间）、术中出血量（以吸引器瓶中及术中纱布上血量总和计算）、手术并发症（包括血管、输尿管、肠道、神经损伤等）、术后肠道功能恢复（术后首次排气）、术后并发症（尿潴留、淋巴囊肿、下肢水肿等）及术后住院日等。

1.4 统计学方法

所有数据采用 SPSS 23.0 统计学软件进行分析，正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，计数资料用频数和百分比表示。

2 结果

2.1 手术基本情况

本研究 606 例患者均在机器人辅助下顺利完成手术，无 1 例中转开腹，无更改术式。440 例宫颈疾病患者，其中 40 例宫颈高级别上皮内病变患者行机器人辅助腹腔镜下筋膜外全子宫切除术，395 例宫颈癌患者行机器人辅助腹腔镜下宫颈癌根治术 / 盆腔廓清术，5 例保留生育功能的早期宫颈癌患者行机器人辅助腹腔镜下广泛宫颈切除术。400 例宫颈癌患者中 IB 期以前有 42 例（10.50%）、IB₁ 期 113 例（28.25%）、IB₂ 期 38 例（9.50%）、IIA₁ 期 56 例（14.00%）、IIA₂ 期 116 例（29.00%）、IIB 期及以后期别 35 例（8.75%），鳞癌 348 例（87%），腺癌 36 例（9%），其他类型（例如腺鳞癌、神经内分泌癌、微偏腺癌等）16 例（4%）。其中 5 例保留生育功能的早期宫颈癌患者行广泛宫颈切除术后月经均正常来潮。

99 例子宫内膜病变患者，其中 8 例子宫内膜不典型增生患者行机器人辅助腹腔镜下筋膜外全子宫切除术，91 例子宫内膜恶性肿瘤行机器人辅助腹腔镜下子宫内膜癌分期术。

25 例卵巢肿瘤患者，8 例卵巢良性肿瘤行机器人辅助腹腔镜下患侧肿瘤切除术 \pm 全子宫切除术，1 例卵巢交界性肿瘤行机器人辅助腹腔镜下全子宫 + 双附件切除，16 例卵巢恶性肿瘤行机器人辅助腹腔镜下卵巢癌全面分期术 / 肿瘤细胞减灭术。

5 例外阴阴道恶性肿瘤行机器人辅助腹腔镜下全阴道切除术 + 盆腔淋巴结清扫术（ \pm 腹股沟淋巴结清扫术）。

37 例其他良性疾病，包括子宫平滑肌瘤 15 例、子宫腺肌症 3 例、输卵管结扎术后 1 例、剖宫产后切口愈合不良 1 例等，分别在机器人辅助腹腔镜下行子宫肌瘤剔除术 / 全子宫切除、输卵管吻合术、剖宫产切口窦道切除术 + 切口修补术等。

2.2 手术结果

本组 606 例机器人手术，平均手术时间（143.83 \pm 43.99）min，平均术中出血量（77.34 \pm 63.24）ml，平均术后肠道功能恢复时间（1.90 \pm 0.64）d，术后平均住院时间（6.20 \pm 1.49）d，见表 1。

2.3 术中、术后并发症情况

本研究中，2 例发生术中并发症，1 例宫颈癌患者既往有肝脏手术史，盆腔粘连严重以致 Trocar 穿刺时损伤肠道，考虑迟发性小肠穿孔，二次手术行腹腔镜下肠修补术，预后良好；另 1 例宫颈癌患者术后出现输尿管阴道瘘，行输尿管支架置入术，预后良好。其余患者术中无邻近重要器官（如膀胱、输尿管、神经、肠道）损伤，术中并发症损伤发生率为 0.33%。其余患

表 1 达芬奇机器人妇科手术一般情况 ($\bar{x} \pm s$)

Table 1 General information of 606 patients ($\bar{x} \pm s$)

疾病分类	诊断	手术方式	例数	年龄 (岁)	手术时间 (min)	术中出血量 (ml)	肛门排气时间 (d)	术后住院天数 (d)
宫颈疾病	宫颈高级别上皮内病变	筋膜外全子宫切除术	40	49.65 ± 8.23	87.45 ± 15.45	51.00 ± 42.23	1.88 ± 0.52	4.38 ± 0.77
	宫颈恶性肿瘤	宫颈癌根治术 / 盆腔廓清术	395	49.48 ± 9.64	157.83 ± 38.37	87.41 ± 72.18	1.90 ± 0.64	6.56 ± 1.20
		广泛宫颈切除术	5	33.80 ± 3.90	181.60 ± 16.29	56.00 ± 33.62	1.80 ± 0.45	7.60 ± 0.55
子宫内膜病变	子宫内膜不典型增生	筋膜外全子宫切除	8	47.88 ± 5.36	73.75 ± 7.29	28.75 ± 13.56	1.38 ± 0.52	4.14 ± 0.64
	子宫内膜恶性肿瘤	子宫内膜癌分期术	91	54.01 ± 7.88	140.79 ± 28.97	63.41 ± 23.86	2.13 ± 0.64	6.38 ± 1.43
卵巢肿瘤	卵巢良性肿瘤	患侧肿瘤切除术 ± 全子宫切除	8	38.13 ± 10.40	75.63 ± 13.74	30.63 ± 17.41	1.38 ± 0.52	4.00 ± 1.31
	卵巢交界性肿瘤	全子宫 + 双附件切除	1	32	169	60	3	7
	卵巢恶性肿瘤	卵巢癌全面分期术 / 肿瘤细胞减灭术	16	48.63 ± 9.26	165.50 ± 11.48	82.50 ± 24.63	2.13 ± 0.50	6.81 ± 0.66
外阴 / 阴道恶性肿瘤	外阴 / 阴道恶性肿瘤	全阴道切除术 + 盆腔淋巴结清扫术 (± 腹股沟淋巴结清扫术)	5	55.80 ± 12.81	165.00 ± 27.61	66.00 ± 31.31	2.00 ± 0.01	9.00 ± 2.55
其他	子宫平滑肌瘤	子宫肌瘤挖除术 / 全子宫切除术	15	47.07 ± 5.79	64.80 ± 14.75	58.67 ± 42.91	1.27 ± 0.46	3.67 ± 0.82
	子宫腺肌症	子宫切除术	3	42.67 ± 4.62	64.33 ± 14.01	56.67 ± 55.08	1.00 ± 0.01	3.67 ± 0.58
	功能失调性子宫出血	子宫切除术	2	44.00 ± 1.41	67.50 ± 10.61	25.00 ± 7.07	1.00 ± 0.01	3.50 ± 0.71
	输卵管结扎术后	输卵管吻合术	1	25	75	20	1	3
	剖宫产后切口愈合不良	剖宫产切口窦道切除术 + 切口修补术	1	35	120	100	2	6
	其余良性病变		15	49.93 ± 10.78	84.20 ± 30.50	56.33 ± 56.96	1.87 ± 0.74	4.47 ± 1.13

者出现术后并发症共 61 例, 其中下肢水肿 10 例、尿潴留 21 例、尿路感染 11 例, 淋巴囊肿 11 例(包括伴感染 6 例), 肾积水 2 例, 肌间静脉血栓 3 例, 淋巴漏 2 例, 深静脉血栓 1 例。以上患者经治疗后痊愈。

3 讨论

随着微创技术的发展, 腹腔镜逐渐被应用于妇科手术治疗, 并取得显著成效^[8]。Fader 博士^[9]指出, 腹腔镜手术已经成为许多妇科疾病治疗的金标准, 并广泛应用于宫颈癌、子宫内膜癌、卵巢癌的治疗中。机器人手术作为一种创新微创手术方式已经被逐渐运用于妇科领域。有研究表明^[10], 达芬奇机器人实施较高难度手术的学习曲线相比于传统腹腔镜而言更短且更容易实施, 尤其是对于肿瘤临近血管、盆腔粘连严重、狭小空间内行复杂操作、多维多角度缝合时, 传统的开腹手术及腹腔镜手术极易出现血管损伤或盆腔脏器损伤, 而达芬奇机器人因其具有三维视觉效果可以更加直观、清晰地辨认神经、血管的层次, 机械臂能够消除术者的手部震颤, 提高操作的精确度。故该系统具有降低手术难度、提高手术精细度、减轻术者疲劳等优势, 弥补了腹腔镜技术的限制, 扩展了手术适应证, 使得高难度妇科恶性肿瘤手术得以实施, 并促进了机器人等手术在妇科恶性肿瘤中的应用^[11]。

本研究中心的病例在病种组成、手术难度等方面有一定优势, 具体表现在: ①疑难、复杂手术所占比例高, 妇科恶性肿瘤(包括宫颈癌、子宫内膜癌、卵巢癌、外阴癌、阴道癌)占比 83.66% (507/606)。除此之外, 还包括恶性肿瘤复发、剖宫产术后切口愈合不良、术中发现重度盆腔粘连等复杂手术; ②复杂宫颈癌手术数量多, 包括保留生育功能的早期宫颈癌患者, 保留卵巢功能的宫颈癌患者, 尤其是对放疗不敏感的

局部晚期患者, 经影像充分评估后行机器人手术, 手术取得了满意的效果, 并提高了患者的生存质量。同时, 本中心在多学科协作下为一例宫颈癌 IIB 期治疗后局部复发患者实施盆腔廓清术^[12], 以上手术均取得良好的治疗效果, 这也反映出我中心在治疗妇科恶性肿瘤疾病的技术优势。

Sert B M 等^[13]研究表明, 与传统开腹相比, 达芬奇机器人行宫颈癌根治术时在出血量 (105.9 Vs 482.6ml, $P<0.001$)、住院时间 (42.7 Vs 112.6hours, $P<0.001$)、并发症发生率 (9.2% Vs 23.4%, $P=0.002$) 等上有优势。Lim P C 等^[14]报道指出, 机器人手术与腹腔镜手术相比, 有住院时间短、术中出血量少、并发症少、中转开腹率低等优势, 该研究中报道了 122 例患者行腹腔镜下全子宫 + 盆腔淋巴结清扫术的手术时间为 (186.8 ± 59.8) min, 术中出血量为 (207.4 ± 109.4) ml, 住院天数 (3.2 ± 2.3) d, 中转开腹率 6.5%, 术中并发症发生率为 5.7% (7/122), 术后主要并发症发生率为 12.3% (15/122), 而在本研究中完成恶性肿瘤手术的手术时间、术中出血量、术中术后并发症均低于该报道。就术后住院天数而言, 本中心现实行加速康复外科 (Enhanced recovery after surgery, ERAS) 理念, 患者术后住院天数将逐渐缩短。术后胃肠功能恢复时间与 Yang 等^[15]报道相当。可见, 相比于腹腔镜手术, 机器人手术在手术时间、术中出血量和术中术后并发症发生率上具有一定的优势, 尤其是术中并发症发生率较低。Matern T 等^[16]研究表明, 甚至利用机器人手术系统在门诊治疗宫颈癌和子宫内膜癌也是安全可行的, 超过 40% 的患者在 12h 内成功出院, 且住院率没有增加。Madden 等^[17]也提出, 老年患者在接受机器人手术后几乎一半患者在术后当天出院, 再次证明了机器人手术快速康复的优势。

本研究几乎涉及了妇科所有类型的手术,

充分证明了机器人手术在妇科应用的广泛性，但其远期疗效还待进一步观察。本组所涉及的疾病谱广泛、手术复杂程度高，达芬奇机器人手术系统弥补了传统腹腔镜在视野、操作器械灵活度等方面的局限，使微创外科手术向疑难性、复杂性的方向延伸。但该系统仍存在局限性，如机器人手术系统体积较为庞大、机械臂的运动范围受限，手术耗材、费用相对较高等。

综上所述，达芬奇机器人手术系统在治疗妇科疾病中具有有效性、安全性，但治疗恶性肿瘤的远期疗效还需进一步观察。在临床诊疗过程中，机器人手术系统可完成传统开腹和腹腔镜手术难以实施的高难度妇科恶性肿瘤手术，值得被应用推广。随着科技日新月异，机器人体积庞大、费用高等问题将被逐一解决，相信该手术系统凭借其高清立体视野、灵活机械臂、安全性高等优点，将来有机会实现远程手术操作，使更多患者得到最佳治疗。

参考文献

- [1] Jeong I G, Khandwala Y S, Kim J H, et al. Association of Robotic-Assisted vs Laparoscopic Radical Nephrectomy With Perioperative Outcomes and Health Care Costs, 2003 to 2015[J]. *JAMA*, 2017, 318 (16): 1561–1568.
- [2] CHENG C L, Rezac C. The role of robotics in colorectal surgery[J]. *BMJ*, 2018. DOI: 10.1136/bmj.j5304.
- [3] Spaggiari L, Sedda G, Maisonneuve P, et al. A Brief Report on Survival After Robotic Lobectomy for Early-Stage Lung Cancer[J]. *J Thorac Oncol*, 2019, 14 (12): 2176–2180.
- [4] Alfonzo E, Wallin E, Ekdahl L, et al. No survival difference between robotic and open radical hysterectomy for women with early-stage cervical cancer: results from a nationwide population-based cohort study[J]. *Eur J Cancer*, 2019, 116 (5): 169–177.
- [5] James J A, Rakowski J A, Jeppson C N, et al. Robotic transperitoneal infra-renal aortic lymphadenectomy in early-stage endometrial cancer[J]. *Gynecol Oncol*, 2015, 136 (2): 285–292.
- [6] Facer B, Wang F, Grijalva C G, et al. Survival Outcomes for Robotic-Assisted Laparoscopy Versus Traditional Laparoscopy in Clinical Stage I Epithelial Ovarian Cancer[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2020, 222 (5): 474.e1–474.e12.
- [7] Medlin E E, Kushner D M, Barroilhet L. Robotic surgery for early stage cervical cancer: Evolution and current trends[J]. *J Surg Oncol*, 2015, 112 (7): 772–781.
- [8] Bogani G, Leone Roberti Maggiore U, Rossetti D, et al. Advances in laparoscopic surgery for cervical cancer [J]. *Crit Rev Oncol Hematol*, 2019, 143 (7): 76–80.
- [9] Fader A N. Minimally Invasive Techniques for Treating Gynecologic Malignancies[J]. *J Natl Compr Canc Netw*, 2017, 15 (5S): 730–732.
- [10] Ngô C, Cornou C, Rossi L, et al. Evidence for the use of robotically assisted surgery in gynecologic cancers[J]. *Curr Opin Oncol*, 2016, 28 (5): 398–403.
- [11] Sinno A K, Fader A N. Robotic-assisted surgery in gynecologic oncology[J]. *Fertil Steril*, 2014, 102 (4): 922–932.
- [12] YANG Q, TANG J, XIAO L. Disease-free survival after robotic-assisted laparoscopic total pelvic exenteration for recurrent cervical adenocarcinoma: A case report[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97 (30): e11611.
- [13] Sert B M, Boggess J F, Ahmad S, et al. Robot-assisted versus open radical hysterectomy: A multi-institutional experience for early-stage cervical cancer[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2016, 42 (4): 513–522.
- [14] Lim P C, Kang E, Park D H. A comparative detail analysis of the learning curve and surgical outcome for robotic hysterectomy with lymphadenectomy versus laparoscopic hysterectomy with lymphadenectomy in treatment of endometrial cancer: a case-matched controlled study of the first one hundred twenty two patients[J]. *Gynecol Oncol*, 2011, 120 (3): 413–418.
- [15] YANG Z J, CHEN Y L, YAO D S, et al. Laparoscopic Radical Hysterectomy and Pelvic Lymphadenectomy to Patients With Early-Stage Cervical Cancer[J]. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi*, 2011, 46 (11): 854–859.
- [16] Matern T, Kang E, Lim P C. Factors in the feasibility and safety of outpatient robotic-assisted hysterectomy for endometrial or cervical carcinoma[J]. *Gynecol Oncol*, 2020, 157 (2): 482–486.
- [17] Madden N, Frey M K, Joo L, et al. Safety of robotic-assisted gynecologic surgery and early hospital discharge in elderly patients[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2019, 220 (3): 253.e1–253.e7.