

## 机器人手术系统在妇科恶性肿瘤中的应用

高铭徽, 陈凯丽, 赵宏辉, 汪露, 胡春杰

(哈尔滨医科大学附属第四医院妇产科 黑龙江 哈尔滨 150001)

**摘要** 近年来, 妇科微创手术取得了长足进步, 机器人手术系统更是医学研究领域的前沿话题, 其在治疗妇科恶性肿瘤方面也取得了显著成效。妇科恶性肿瘤越来越年轻化的趋势对妇科医生在手术美观及手术效果方面提出了越来越高的要求。虽然机器人手术系统出现的时间较短, 但其凭借技术优势, 在妇科恶性肿瘤手术治疗中发挥着越来越重要的作用。然而, 其安全性、优劣势及患者选择方面还需要在更多的实践和研究中探索。

**关键词** 机器人手术系统; 妇科恶性肿瘤; 子宫内膜癌; 宫颈癌; 卵巢癌

**中图分类号** R608 R737.3 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2023) 04-0365-06

## Application of robotic surgical system in gynecological malignant tumors

GAO Minghui, CHEN Kaili, ZHAO Honghui, WANG Lu, HU Chunjie

(Department of Gynecology and Obstetrics, the Fourth Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150001, China)

**Abstract** In recent years, minimally invasive surgery in gynecology has been made great progress, and remarkable achievements has also been made by robotic surgical system in the treatment of gynecological malignant tumors. Since malignant tumors occurring in younger and younger females, higher requirements on gynecological surgeons in terms of aesthetic effect are requested. With its technical advantages, robotic surgical system plays an increasingly important role in treating gynecological malignant tumors. However, its safety, advantages and patient selection should be furtherly confirmed in the future practices and studies.

**Key words** Robotic surgical system; Gynecologic malignant tumor; Endometrial cancer; Cervical cancer; Ovarian cancer

收稿日期: 2021-11-03 录用日期: 2022-07-22

Received Date: 2021-11-03 Accepted Date: 2022-07-22

基金项目: 黑龙江省博士后基金 (LBH-Z16220)

Foundation Item: Postdoctoral Foundation of Heilongjiang Province (LBH-Z16220)

通讯作者: 胡春杰, Email: huchunjie2008@aliyun.com

Corresponding Author: HU Chunjie, Email: huchunjie2008@aliyun.com

引用格式: 高铭徽, 陈凯丽, 赵宏辉, 等. 机器人手术系统在妇科恶性肿瘤中的应用 [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2023, 4 (4): 365-370.

Citation: GAO M H, CHEN K L, ZHAO H H, et al. Application of robotic surgical system in gynecological malignant tumors [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2023, 4(4): 365-370.

妇科三大恶性肿瘤包括子宫内膜癌、宫颈癌、卵巢癌。临床上常根据肿瘤分期、病理分型、患者年龄及生育要求采取包括手术及放化疗等不同措施进行治疗。2005年,美国食品药品监督管理局首次批准达芬奇机器人应用于妇科手术。近年来世界各地妇科医生对达芬奇机器人手术不断探索,开创了妇科微创手术的里程碑。虽然世界上存在多种机器人手术系统,但达芬奇机器人手术系统多年来独占鳌头,是目前评价最高的系统。近年来,机器人手术系统在妇科领域飞速发展,凭借清晰的三维视野、灵活的机械臂等优势越来越受到国内外妇科医生的喜爱,其手术适应证也越来越广泛。现针对机器人手术系统在妇科恶性肿瘤中的应用进行综述。

## 1 机器人手术系统在子宫内膜癌中的应用

在发达国家,子宫内膜癌是最常见的女性生殖系统恶性肿瘤。随着国内女性生活方式的转变,我国子宫内膜癌的发生率越来越高,发病人群也越来越年轻化。有研究表明,肥胖和年龄是子宫内膜癌发病的危险因素<sup>[1]</sup>,肥胖患者腹壁较厚的脂肪层可给手术带来挑战,而高龄患者由于器官功能衰弱、代偿能力差,常常不可耐受创伤较大的手术。Hinshaw S J等人<sup>[2]</sup>的一项回顾性研究中共纳入136例BMI>35 kg/m<sup>2</sup>的子宫内膜癌患者,其中机器人组56例(3例中转开腹术)、开腹组80例,结果显示机器人组术后并发症少、住院时间短、失血量少,而淋巴结清除率、手术时间、复发率及死亡率与开腹组相似。研究者得出结论:机器人辅助子宫切除术对于病态肥胖子宫内膜癌患者而言,是一种安全、有效的选择,除非有特殊的禁忌证,否则应首选机器人手术。有研究发现<sup>[3]</sup>,与开放式手术相比,低级别子宫内膜癌的肥胖女性行

机器人手术后的生活质量更好,住院时间更短,术后并发症更少,恢复正常活动的时间更早,对家庭和政府的援助需求更少。

Aloisi A等人<sup>[4]</sup>的一项关于982例65岁以上患者(其中子宫内膜癌患者607例)行机器人妇科手术是否安全的研究中,患者被分为3个年龄组:65~74岁(第1组);75~84岁(第2组);≥85岁(第3组)。34例(3.5%)患者在术后30 d内入院,77例(7.8%)患者术后发生并发症,90 d死亡率为0.5%。该研究结果表明,≥85岁患者行机器人辅助手术所出现不良结果的风险较65~84岁患者更高,并发症更多,90 d内死亡率更高。但在可接受范围内,老年患者行机器人妇科手术的优点多于缺点。

机器人手术的费用一直是研究者关心的问题。接受机器人辅助子宫切除术治疗早期子宫内膜癌的妇女<sup>[5]</sup>,其健康相关的生活质量优于接受腹式子宫切除术的妇女。但低风险子宫内膜癌的机器人辅助子宫切除术比腹部手术贵20%,主要是因为手术费用包括达芬奇机器人的购置费、维护费用以及机器人器械的费用。其他研究也证实了这一点,如Iavazzo C等人<sup>[6]</sup>于2017年发表了一篇关于妇科肿瘤成本效益分析的综述研究,强调市场竞争的缺乏是导致机器人成本最高的最重要因素之一。一项排除了与机器人投资相关成本的研究中显示<sup>[7]</sup>,对于患有子宫内膜癌或子宫内膜不典型增生的妇女,机器人辅助腹腔镜手术比开腹手术更便宜。费用较低的主要原因是手术后并发症较少,住院时间较短。有研究发现<sup>[8]</sup>,与传统开腹手术相比,行机器人辅助手术的子宫内膜癌患者的静脉输液、镇痛和止吐药物、材料成本显著降低。

由于子宫内膜癌患者个体差异及治疗方式的进步,女性患者对手术切口美观性、微创性提出了更高的要求,这也对妇科医生在手术方

式的选择提出了巨大挑战。一项关于 I 期子宫内膜癌患者术后并发症比较的研究中<sup>[9]</sup>，患者分别行腹腔镜手术及机器人辅助腹腔镜手术，结果显示机器人手术组术后并发症发生率较传统腹腔镜手术组少，严重并发症也较传统腹腔镜少。这种结果虽然令研究者欣喜，但不容忽视的一点是机器人组患者淋巴漏的发生率显著高于传统腹腔镜组。研究者分析认为，这可能是由于机器人辅助腹腔镜手术中应用单极器械（闭合淋巴管的能力差），而传统腹腔镜手术中应用超声刀（闭合淋巴管的能力优于单极器械）。2019 年完成了首例通过单孔机器人手术设备以多孔手术操作器械进行的子宫内膜癌手术：Gelport 单孔机器人手术治疗子宫内膜癌<sup>[10]</sup>。目前普遍认为，单孔腹腔镜或机器人辅助单孔腹腔镜及机器人辅助经自然腔道手术是通往并掌握未来内镜手术桥梁的必经之路。

## 2 机器人手术系统在宫颈癌中的应用

近年来，宫颈癌是肿瘤研究的热门话题。目前国际上普遍认为其是威胁发展中国家女性健康的最大杀手。在全球发病年龄越来越年轻化的大趋势下，宫颈癌的治疗迫在眉睫，宫颈癌疫苗的相关研发也越来越多。宫颈癌手术复杂，盆腔解剖复杂，且空间狭小，手术时易伤及血管及膀胱、输尿管等，这为肿瘤切除及淋巴结清扫带来了巨大困难<sup>[11]</sup>。机器人辅助腹腔镜手术系统的出现正试图解决这些困难。Matanes E 等人<sup>[12]</sup>关于宫颈癌早期患者不同手术方式治疗的研究中，机器人组患者 74 例，开腹组患者 24 例，结果显示机器人组住院时间更短，术中估计失血量更少，术后并发症更少，而两组总生存率和复发率没有明显差异。值得注意的是，机器人组有 1 例患者术中发生膀胱损伤并行膀

胱修补术，而开腹组无术中并发症。研究者认为，临床工作中可能需要制定更好的个性化标准（在精准医疗的背景下），以确认哪些患者可能从微创手术中获益最大，而不是根据临床分期采用一刀切的方法进行治疗。

对于肿瘤巨大的子宫颈癌患者及局部晚期宫颈癌患者，有学者认为在进行根治性放化疗前，应先手术切除盆腔及腹主动脉旁淋巴结并进行分期，手术切除转移淋巴结有减少肿瘤负荷的效果<sup>[13]</sup>。Loverix L 等人<sup>[14]</sup>对 217 例行腹主动脉旁淋巴结手术的局部进展期宫颈癌患者进行研究，其中机器人手术者 55 例，常规腹腔镜手术者 162 例，结果显示机器人手术相比于传统腹腔镜手术在腹主动脉淋巴结清扫术、术中出血量、手术时间、术中和术后并发症、平均住院时间方面有明显优势，但两种手术方式下患者 2 年总生存率相似；与传统腹腔镜手术相比，局部进展期宫颈癌患者行机器人辅助腹主动脉旁淋巴结切除术后围手术期预后更好，生存率也更接近。有研究发现<sup>[15]</sup>，机器人辅助单孔腹腔镜根治性子宫切除术的术后住院时间和总住院费用均显著少于机器人辅助多孔腹腔镜根治性子宫切除术。因此，可以认为机器人辅助单孔腹腔镜根治性子宫切除术是临床中可以选择的安全、有效的手术方式。

虽然机器人手术系统为宫颈癌手术提供了新的手术方式，但一项关于宫颈癌国际临床 III 期实验结果却有了新发现。该研究表明<sup>[16]</sup>，经历微创（机器人手术和腹腔镜手术）子宫切除术的宫颈癌患者较开腹手术患者有更低的无瘤生存率及总生存率。这项研究结果是出乎意料的，并且已经改变了许多机构的手术模式，甚至让许多机构取消或显著减少了微创子宫切除术。丹麦一项关于早期宫颈癌患者行机器人手术后复发率及存活率的研究结果显示<sup>[17]</sup>，患者采用机器人手术前后的复发率或生存结果没有任何差异，但鉴于前

期关于腹腔镜在宫颈癌治疗中的研究结果，微创手术明显降低了早期宫颈癌患者的无瘤生存率和总生存率，这促使许多机构放弃或重新考虑是否有必要在早期宫颈癌中实施微创手术。所以，研究者认为机器人手术在早期宫颈癌中的优势未来还需要更长远的调查进行确认。Doo D W 等人<sup>[18]</sup>研究发现，I B<sub>1</sub> 宫颈癌患者接受开腹手术和机器人手术的围手术期发病率相似；但在肿瘤直径  $\geq 2$  cm 的患者中，机器人手术较开腹手术的无瘤生存期更短。综合以上研究，机器人手术系统及微创技术是否应在宫颈癌手术中广泛推广，这值得所有妇科医生及相关研究者们深思。

### 3 机器人手术系统在卵巢癌中的应用

卵巢癌的病死率位居妇科恶性肿瘤之首。相比宫颈癌和子宫内膜癌，达芬奇机器人手术在卵巢癌治疗中的应用相对较少<sup>[19]</sup>。机器人手术系统在原发性和复发性卵巢癌手术治疗中的应用仍然存在争议。一项国内回顾性分析结果提示<sup>[20]</sup>，机器人组的手术时间长于腹腔镜组，术中出血量少于腹腔镜组，而两组间盆腔淋巴结清扫数量、术后首次肛门排气时间、术后住院时间及术后发热等并发症比较，差异无统计学意义。因此，研究者得出结论，在早期卵巢癌手术中，机器人手术系统与传统腹腔镜无明显临床差异。这样的研究背景及数据分析也为机器人手术系统在卵巢癌中的开展提供了有力的佐证，同时也为广大追求美观的患者带来了新的希望。

国内对于机器人手术在卵巢癌手术治疗中的优势也存在争议。陈淑英等人<sup>[21]</sup>的一项 Meta 分析结果显示，与腹腔镜手术相比，机器人手术系统在控制出血量方面效果更佳；在早期卵巢癌手术中，其手术时间却明显较传统腹腔镜长，这不排除与机器人团队操作配合经验有关；

两种手术方式在淋巴结清扫数量、胃肠道功能恢复时间、术后住院时间、术后无进展生存期和总生存期方面无显著差异。所以有学者认为，在卵巢癌手术中机器人手术系统在近期疗效方面存在一定优势，但由于开展时间相对较短，缺乏足够的远期疗效分析，所以对于患者未来生存率及康复等随访情况还需要进一步的研究。

一项比较机器人、腹腔镜及开腹三种手术方式对于卵巢癌全面分期手术患者近期疗效的研究结果表明<sup>[22]</sup>，机器人组在清扫淋巴结数量、术中出血量及术后排气时间方面略优于腹腔镜组及开腹组。但因为研究设计和结果的局限，微创手术在早晚期及复发性卵巢癌中的疗效仍然存在争议。一项关于机器人辅助治疗复发性卵巢癌的可行性和围手术期结果的多机构回顾性研究表明<sup>[23]</sup>，与开腹行二次细胞减瘤术相比，机器人手术更适合于那些孤立部位复发的卵巢癌患者，而不是多处病变的患者。由于卵巢癌的手术范围广、恶性程度高、复发率高等特点，在手术方式选择时需要根据病情不同、分级不同、患者自身情况不同而采取最适合、最安全的方式，较高质量、较长随访期的研究有助于探讨机器人手术系统在卵巢癌中应用的优劣势。

### 4 机器人手术系统应用中的优劣势

机器人辅助腹腔镜手术切除粘连固定淋巴结有不可比拟的优势<sup>[24]</sup>，该系统所拥有的直视三维立体图像及放大 10~15 倍的高清视野可以清晰地显示血管、淋巴结、动脉、静脉等组织，使解剖显露更清晰，单极电刀操作极为灵活，其可转腕、操作灵活、操作稳定、滤过震颤等手术优势受到外科医生的广泛喜爱。与传统腹腔镜手术相比，机器人手术更容易上手，训练适应周期也相对更短，这对培养一名手术熟练的妇科医生而言至关重要<sup>[25]</sup>。虽然机器人手术

存在诸多优势，其术中及术后并发症的发生依然在所难免，如穿孔、皮下气肿、外周神经损伤、球结膜水肿、阴道裂伤、心肌缺血、精神异常、大脑氧合减少，以及大角度的 Trendelenburg 体位和气腹压过高引起的颅内压升高，中心静脉导管脱出引起的皮下水肿等并发症<sup>[26]</sup>。此外，机器人设备故障及机械臂活动可能造成患者及机器人助手的意外伤害，应引起重视。

唐玲等人<sup>[27]</sup>以应激为切入点进行研究，发现机器人辅助腹腔镜下宫颈癌根治术患者应激反应较小，且反应时间较短，这种手术方式有利于患者术后康复。这些所谓术后应激反应包括首次肛门排气时间、术后住院时间等。虽然机器人手术可能由于机器人手术设备庞大等原因（许多医院有专门的机器人手术室团队）对手术团队配合和手术室使用成本等造成影响<sup>[28]</sup>，但机器人手术可以通过预防围手术期并发症、减少住院时间和手术时间等节省手术成本。然而，机器人系统的放置和对接需要对外科医生和护士队伍进行专门培训。而且，机器人手术系统还存在套管针穿刺口肿瘤转移风险、手术过程缺乏触觉反馈系统等缺陷。Rindos N 等人<sup>[29]</sup>对 142 例经病理组织学检查结果证实满足妇科恶性肿瘤诊断标准的患者进行回顾性研究，有 710 个端口可能发生转移（腹腔镜套管针插入位置或附近的皮下组织中存在肿瘤），发现 142 例患者中有 2 例患者发生穿刺端口转移，且都是只有一个端口转移。所有机器人辅助腹腔镜手术患者穿刺口总体转移率为 1.41%，所有穿刺端口每个套管针位点转移率为 0.28%。因此 Rindos N 团队认为机器人辅助腹腔镜手术治疗恶性肿瘤患者的转移率与传统腹腔镜肿瘤学文献报道的转移率相似。

近年来，妇科恶性肿瘤发病人群的年龄越来越小，年轻患者群体对手术创口美观性也提出了更高的要求。机器人辅助经济单孔腹腔镜手术

（Robotic Transumbilical Laparoendoscopic Single-site Surgery, R-LESS）不仅可以隐藏腹部手术瘢痕，而且穿刺孔数目的减少可以减少或者避免穿刺管引起的一系列并发症及副作用，因此被广泛应用于子宫内癌、宫颈癌、卵巢癌的手术治疗中<sup>[30]</sup>。目前，我国大部分地区单孔机器人辅助腹腔镜手术在恶性肿瘤中的应用比较少见。这种高难度手术需要术者有丰富的恶性肿瘤手术处理经验及娴熟的腹腔镜操作技术，机器人手术团队成员之间的密切配合有助于确保手术顺利完成、减少术后并发症、缩短患者术后康复时间。

## 5 总结

机器人手术系统的普及将微创手术提升到更高的台阶，扩大了妇科恶性肿瘤的手术适应证，其具有术中出血量少、住院时间短、术中和术后并发症少等优势。但从现有文献研究来看，机器人手术系统目前不能完全取代开腹手术及传统腹腔镜手术，其术后无瘤生存期及总生存期是否具有优势还存在争议，还需要大样本多中心研究和长期随访进一步验证。相信在未来，可以通过机器人辅助腹腔镜完成更高难度的手术，从而为妇科恶性肿瘤的治疗带来新的希望。

## 参考文献

- [1] 黎金婷, 庞晓燕, 窦磊, 等. 达芬奇机器人手术系统在肥胖或高龄合并子宫内膜癌患者治疗中的应用[J]. 中国肿瘤临床, 2019, 46(19): 1018-1021.
- [2] Hinshaw S J, Gunderson S, Eastwood D, et al. Endometrial carcinoma: the perioperative and long-term outcomes of robotic surgery in the morbidly obese[J]. J Surg Oncol, 2016, 114(7): 884-887.
- [3] Adi S, Racheli M, Ram E, et al. Robotic vs. open surgery in obese women with low-grade endometrial cancer: comparison of costs and quality of life measures[J]. Isr J Health Policy Res, 2020, 9(1): 60.
- [4] Aloisi A, Tseng J H, Sandadi S, et al. Is robotic-assisted surgery safe in the elderly population? An analysis of

- gynecologic procedures in patients  $\geq 65$  years old[J]. *Ann Surg Oncol*, 2019, 26(1): 244–251.
- [5] Evelyn S, Per C, Ninnie B, et al. Cost-effectiveness of robotic hysterectomy versus abdominal hysterectomy in early endometrial cancer[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2020, 30(11): 1719–1725.
- [6] Iavazzo C, Ioannis D. Cost-benefit analysis of robotic surgery in gynaecological oncology[J]. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*, 2017. DOI: 10.1016/j.bpobgyn.2017.03.008.
- [7] Herling S, Palle C, Ann M, et al. Cost-analysis of robotic-assisted laparoscopic hysterectomy versus total abdominal hysterectomy for women with endometrial cancer and atypical complex hyperplasia[J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2016, 95(3): 299–308.
- [8] Agarwal R, Rajanbabu A, Unnikrishnan U, et al. A retrospective evaluation of the perioperative drug use and comparison of its cost in robotic vs open surgery for endometrial cancer [J]. *J Robot Surg*, 2018, 12(4): 665–672.
- [9] 郭瑞霞, 杜建敏, 王鹏冉, 等. I 期子宫内膜癌机器人系统及传统腹腔镜手术并发症的比较及相关危险因素分析 [J]. *中华妇产科杂志*, 2020, 55(2): 112–119.
- [10] 王楠, 范文生, 李震, 等. Gel-port 单孔机器人手术治疗子宫内膜癌 1 例报道 [J]. *中华腔镜外科杂志*, 2018, 11(6): 379–381.
- [11] 王靖, 姜蕾, 郭天康, 等. 达芬奇机器人在妇科恶性肿瘤中的应用进展 [J]. *医学综述*, 2020, 26(4): 673–677.
- [12] Matanes E, Abitbol J, Kessous R, et al. Oncologic and surgical outcomes of robotic versus open radical hysterectomy for cervical cancer [J]. *J Obstet Gynecol Can*, 2019, 41(4): 450–458.
- [13] 赵孟玲, 郭瑞霞. 机器人辅助腹腔镜宫颈转移淋巴结切除经验及思考 [J]. *中华腔镜外科杂志 (电子版)*, 2019, 12(4): 222–225.
- [14] Loverix L, Salihi R R, Nieuwenhuysen E V, et al. Para-aortic lymph node surgical staging in locally-advanced cervical cancer: comparison between robotic versus conventional laparoscopy [J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2020, 30(4): 466–472.
- [15] Tae-Kyu J, Hyewon C, SangHoon K, et al. Robotic single-site versus multiport radical hysterectomy in early stage cervical cancer: an analysis of 62 cases from a single institution [J]. *Int J Med Robot*, 2021, 17(4): e2255.
- [16] Ramirez P T, 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.
- [17] Jensen P T, Schnack T H, Frding L P, et al. Survival after a nationwide adoption of robotic minimally invasive surgery for early-stage cervical cancer-A population-based study[J]. *Eur J Cancer*, 2020, 11(128): 47–56.
- [18] Doo D W, Kirkland C T, Griswold L H, et al. Comparative outcomes between robotic and abdominal radical hysterectomy for IB1 cervical cancer: results from a single high volume institution [J]. *Gynecol Oncol*, 2019, 153(2): 242–247.
- [19] 冯云, 李学银, 赵孟玲, 等. 达芬奇机器人手术系统在妇科疾病中的应用进展 [J]. *中国妇产科临床杂志*, 2020, 21(2): 222–224.
- [20] 郭芳芳, 冯文娟, 李冬青, 等. 机器人与腹腔镜手术治疗早期卵巢癌的临床比较 [J]. *中国癌症杂志*, 2018, 28(2): 151–155.
- [21] 陈淑英, 纪妹, 赵墨, 等. 机器人手术系统与腹腔镜在卵巢癌手术中应用效果的 Meta 分析 [J]. *现代妇产科进展*, 2019, 28(2): 97–100.
- [22] 余宇佳, 叶明侠, 孟元光. 机器人、腹腔镜与开腹手术治疗卵巢癌的疗效比较 [J]. *解放军医学院学报*, 2020, 41(4): 320–323.
- [23] Escobara P F, Levinsona K L, Magrinac J, et al. Feasibility and perioperative outcomes of robotic-assisted surgery in the management of recurrent ovarian cancer: a multi-institutional study[J]. *Gynecol Oncol*, 2014, 134(2): 253–256.
- [24] Ngo 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.
- [25] Lindfors A, Kesson A, Christian S, et al. Robotic vs open surgery for endometrial cancer in elderly patients: surgical outcome, survival, and cost analysis[J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2018, 28(4): 692–699.
- [26] 窦磊, 芦恩婷, 张颐. 妇科机器人辅助腹腔镜手术初期并发症发生原因研究 [J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2020, 36(3): 276–279.
- [27] 唐玲, 廖维, 雷开贤, 等. Da Vinci 机器人辅助腹腔镜对宫颈癌根治术患者应激反应及术后康复效果的影响 [J]. *实用医院临床杂志*, 2020, 17(1): 165–167.
- [28] Varghese A, Doglioli M, Fader A N, et al. Updates and controversies of robotic-assisted surgery in gynecologic surgery[J]. *Clin Obstet Gynecol*, 2019, 62(4): 733–748.
- [29] Rindos N, Curry C L, Tabbarah R, et al. Port-site metastases after robotic surgery for gynecologic malignancy [J]. *JSLs*, 2014, 18(1): 66–70.
- [30] 纪妹, 刘亚芬. 机器人辅助腹腔镜在妇科经自然腔道内手术中的应用 [J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2019, 35(12): 1321–1324.