DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20250459

· 专题报道 ·

机器人单孔腹腔镜在妇科恶性肿瘤腹主动脉旁淋巴结切除中的应用及优势

陈　宇[1,2]，易　莹[1,2]，郑　莹[1,2*]
1. 四川大学华西第二医院妇科，成都 610066
2. 出生缺陷与相关妇儿疾病教育部重点实验室，成都 610041

［摘要］ 腹主动脉旁淋巴结评估及手术切除是妇科恶性肿瘤诊疗中的关键环节，对于明确分期、降低肿瘤负荷和指导后续治疗具有重要意义。机器人单孔腹腔镜旨在最大化微创路径优势的同时，凭借其 3D 高清的视野、灵活腕转的器械、稳定除颤的操作和舒适的人体工程学设计，突破传统单孔手术暴露困难、操作受限等技术壁垒。该技术不仅有助于减少手术创伤、加速患者康复、降低手术相关并发症风险，同时有助于缩短术者学习曲线，提高手术的安全性、精确性和彻底性，在腹主动脉旁淋巴结切除中展现出良好的应用前景和技术优势。本文系统梳理了妇科恶性肿瘤腹主动脉旁淋巴结切除的手术指征，对机器人单孔腹腔镜实施腹主动脉旁淋巴结切除的临床优势和技术要点进行了详细阐述，以期为此类患者的临床治疗提供技术参考。

［关键词］ 机器人辅助腹腔镜手术；单孔腹腔镜手术；腹主动脉旁淋巴结切除术；卵巢肿瘤；宫颈肿瘤；子宫内膜肿瘤

［引用本文］ 陈宇，易莹，郑莹. 机器人单孔腹腔镜在妇科恶性肿瘤腹主动脉旁淋巴结切除中的应用及优势[J]. 海军军医大学学报，2025，46(11)：1401-1406. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20250459.

Application and advantages of robotic laparoendoscopic single-port surgery in para-aortic lymphadenectomy for gynecological cancers

CHEN Yu[1,2], YI Ying[1,2], ZHENG Ying[1,2*]
1. Department of Gynecology, West China Second University Hospital, Sichuan University, Chengdu 610066, Sichuan, China
2. Key Laboratory of Birth Defects and Related Diseases of Women and Children, Ministry of Education, Chengdu 610041, Sichuan, China

［**Abstract**］ Assessment of para-aortic lymph nodes and surgical resection are critical for accurate staging, reducing tumor burden, and guiding subsequent therapy in gynecological cancers. Robotic laparoendoscopic single-port surgery is designed to maximize the benefits of minimally invasive approaches, leveraging 3-dimensional high-definition visualization, flexible and wristed instruments, tremor filtration, and ergonomic design to overcome the technical limitations of conventional single-port surgery. This approach not only minimizes trauma, accelerates recovery, and reduces complication risks, but also shortens the learning curve, improves safety, increases precision, and enhances the thoroughness of procedures. It offers promising clinical potential and technical advantages for para-aortic lymphadenectomy. This article systematically reviews the surgical indications and elaborates on the advantages and key technical aspects of robotic laparoendoscopic single-port para-aortic lymphadenectomy for gynecological cancers, aiming to provide evidence-based guidance for clinical practice.

［**Key words**］ robot-assisted laparoscopic surgery; single-port laparoscopic surgery; para-aortic lymphadenectomy; ovarian neoplasms; uterine cervical neoplasms; endometrial neoplasms

［**Citation**］ CHEN Y, YI Y, ZHENG Y. Application and advantages of robotic laparoendoscopic single-port surgery in para-aortic lymphadenectomy for gynecological cancers[J]. Acad J Naval Med Univ, 2025, 46(11): 1401-1406. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20250459.

［收稿日期］ 2025-07-07　［接受日期］ 2025-10-30
［基金项目］ 国家重点研发计划(2022YFC2704103)，四川省科技厅重点研发项目(23ZDYF1628). Supported by National Key Research and Development Program of China (2022YFC2704103) and Key Research and Development Project of Science & Technology Department of Sichuan Province (23ZDYF1628).
［作者简介］ 陈　宇，博士生. E-mail: chenyu_el1999@163.com
*通信作者(Corresponding author). E-mail: zhy_chd@126.com

妇科恶性肿瘤的淋巴结转移遵循特定的解剖学路径，与肿瘤原发部位及淋巴引流方向密切相关。宫颈癌常为阶梯式转移，主要沿宫旁淋巴管向闭孔、髂内外及髂总淋巴结扩散，晚期可累及腹主动脉旁淋巴结；而子宫内膜癌和卵巢癌可呈现跳跃式转移，直接累及腹主动脉旁淋巴结。因此，腹主动脉旁淋巴结状态的评估和手术切除对于精准分期、预后评估、降低肿瘤负荷和指导后续治疗具有重要意义。

既往腹主动脉旁淋巴结切除为实现术野的充分暴露和淋巴结的彻底清扫常采取开腹路径，但其创伤大、术中出血多、术后恢复慢，且常伴随切口感染、腹腔粘连等并发症，这不仅增加了患者的生理心理负担，一定程度上还可能因康复延迟而影响后续治疗的及时性，最终对患者预后及长期生活质量造成挑战[1]。随着多孔、单孔腹腔镜技术和机器人手术系统等微创手术技术设备的革新、发展与成熟，采取微创路径行腹主动脉旁淋巴结切除逐渐被认可和推广。与传统开腹及常规腹腔镜手术相比，机器人单孔腹腔镜手术实现了关键性的技术突破，在最大化微创路径优势的同时，通过其 3D 高清放大视野、震颤过滤系统及可腕转器械革命性地克服了传统单孔腹腔镜“操作三角”缺失、器械碰撞、视野受限及术者疲劳等固有技术壁垒，显著提升了复杂解剖条件下（如肥胖或盆腹腔粘连等）手术的可行性和安全性，通过直观的操作模式和动作缩放有效缩短了外科医生的学习曲线[2]，为妇科恶性肿瘤腹主动脉旁淋巴结切除提供了更具前景的微创手术方案。本文系统梳理了妇科恶性肿瘤腹主动脉旁淋巴结切除的手术指征，并详细阐述了机器人单孔腹腔镜实施腹主动脉旁淋巴结切除的临床优势和技术要点，以期为此类患者的临床治疗提供技术参考。

1　腹主动脉旁淋巴结的解剖位置及切除指征

1.1　*腹主动脉旁淋巴结解剖及切除范围*　腹主动脉旁淋巴结是一组位于腰椎前、腹主动脉和下腔静脉表面及两侧的淋巴脂肪组织，上至肠系膜下动脉（低位）或左肾静脉（高位），下至两侧髂总动脉中段，两侧至腰大肌表面，根据解剖位置可分为腹主动脉前组、后组、外侧组，腔静脉前组、后组、外侧组及主动脉腔静脉中间组。腹主动脉旁淋巴结的解剖区域涉及多个重要器官和血管，前有胰腺、十二指肠及小肠系膜根部，后有第 1 和第 2 腰椎、腰交感神经丛、腰升静脉及腰大肌，两侧有肾血管、卵巢血管、输尿管等。因此，暴露充分是腹主动脉旁淋巴结切除的要点和难点，且过程中需特别注意解剖标志识别和解剖变异辨别，避免损伤关键结构[3-4]。

1.2　*宫颈癌腹主动脉旁淋巴结的切除指征*　腹主动脉旁淋巴结转移是影响宫颈癌预后的关键因素，与患者的低生存率和高复发率密切相关[5-6]。腹主动脉旁淋巴结转移与否是宫颈癌诊疗决策中的关键问题，需综合肿瘤分期、影像学评估、手术病理评估及治疗目标进行选择。对于局部晚期（肿瘤直径≥4 cm）、分化差、经病理学证实盆腔淋巴结转移阳性、特殊病理类型（如小细胞神经内分泌癌、胃型腺癌等）、怀疑腹主动脉旁淋巴结转移的宫颈癌患者，美国国家综合癌症网络（National Comprehensive Cancer Network，NCCN）指南推荐可行肠系膜下动脉水平的腹主动脉旁淋巴结清扫，以明确分期并指导延伸野放疗与否[7]。ⅡB 期及以上晚期宫颈癌可参考术前影像学检查切除肿大、怀疑有转移的腹主动脉旁淋巴结，明确是否需要行延伸野照射；切除大的转移淋巴结（直径＞2 cm）有助于降低肿瘤负荷，改善预后[8-9]。

1.3　*子宫内膜癌腹主动脉旁淋巴结的切除指征*　淋巴结切除术是子宫内膜癌全面分期手术的重要组成部分，对准确评估分期和预后、制定后续治疗方案具有重要意义。NCCN 指南建议，对于Ⅰ～Ⅱ期合并深肌层浸润、低分化组织学类型、浆液性癌、透明细胞癌、癌肉瘤等高危因素的子宫内膜癌患者，推荐系统性淋巴结清扫至肾静脉水平[10]。SEPAL 研究显示，联合盆腔及腹主动脉旁淋巴结清扫对中高危子宫内膜癌患者有益，其 5 年复发率从 41% 降至 22%，5 年总生存率从 72.6% 提升至 83.2%[11]。术前或术中发现可疑或转移盆腹腔淋巴结以及合并附件、大网膜、腹膜等转移的Ⅲ～Ⅳ期患者，无须行系统性淋巴结清扫，但应切除可疑阳性或转移淋巴结[12]。

1.4　*卵巢癌腹主动脉旁淋巴结的切除指征*　淋巴结转移是卵巢癌的重要转移途径，即使早期卵巢癌也可能存在隐匿性淋巴结转移，并可跳跃式累及腹主动脉旁淋巴结，因此系统性淋巴结清扫可提高分期的准确性，避免漏诊，为后续治疗和预后评估提供依据。对肿瘤局限于卵巢或盆腔以及盆腔外转移结节≤2 cm 的上皮性卵巢癌，NCCN 指南推荐

系统性淋巴结清扫至少至肠系膜下动脉水平，最好达到肾静脉水平；若盆腔外转移结节＞2 cm，应尽可能切除可疑阳性或增大的淋巴结，而无须行系统性淋巴结清扫[13]。无可疑或增大淋巴结的黏液性癌、性索间质肿瘤及早期恶性生殖细胞肿瘤，无须行淋巴结切除。卵巢交界性肿瘤的淋巴结切除术可能提高分期，但并不影响总体生存率，因此可仅切除可疑阳性淋巴结。

1.5　孤立腹主动脉旁淋巴结的复发　腹主动脉旁淋巴结是妇科恶性肿瘤常见复发部位之一，显著影响患者预后。临床诊断的ⅠB～ⅡB期宫颈癌患者在接受根治性手术后，若合并宫旁受累、淋巴脉管浸润、卵巢转移及盆腔淋巴结转移等危险因素时，5年腹主动脉旁淋巴结复发风险由0.8%上升至≥8%[14]。卵巢癌孤立淋巴结复发占所有复发病例的3%～34%，且多为腹主动脉旁淋巴结，通常与初次手术中未彻底清扫腹主动脉旁淋巴结或化疗耐药性相关[15]。Capasso等[16]报道子宫内膜癌全面分期术后孤立淋巴结复发率较低，为1.6%，其中22.7%（15/66）为孤立腹主动脉旁淋巴结复发，手术切除复发淋巴结可显著改善患者预后。直径≥2～3 cm的腹主动脉旁转移淋巴结受解剖部位和放化疗剂量限制，仅采取根治性放化疗很难获得满意的局部控制率，且不良反应增加。此类患者可在手术切除肿大的转移淋巴结后辅以放化疗，以在平衡手术风险与放化疗并发症的同时提高生存率[17-19]。

2　机器人单孔腹腔镜在腹主动脉旁淋巴结切除中的优势及技术要点

开腹手术是实施腹主动脉旁淋巴结切除术的经典路径，其手术视野开阔、暴露充分，具有较高的灵活性和操作空间，外科医生可通过直接的触觉反馈辨认淋巴结并进行彻底清扫，同时快速、及时地处理出血及脏器损伤。但开腹手术创伤大，出血相对较多，术后疼痛感较强，住院时间长，切口感染、切口愈合不良、腹腔粘连等并发症风险较高，这往往会导致后续放化疗延迟，甚至对于仅须行腹主动脉旁淋巴结切除的晚期或复发病例，开腹手术风险远高于获益。

传统腹腔镜具有创伤小、出血少、术后恢复快、住院时间短等快速康复优势，对于早期妇科恶性肿瘤患者可达到与开腹手术相似的疗效，同时能有效提高患者术后生活质量。然而，在实施腹主动脉旁淋巴结切除尤其是高位清扫时，因解剖结构复杂，肠道等内脏器官干扰导致暴露困难、操作空间受限，可能存在淋巴结清扫不彻底及损伤血管、输尿管等重要结构的风险[20]。传统多孔腹腔镜虽然可以在助手的协助下实现满意暴露，操作相对容易，但肥胖患者仍然暴露困难，且因穿刺孔直径小，难以实现淋巴结整块取出，存在盆腹腔播散及切口种植风险，不得已需延长切口。单孔腹腔镜常采取脐部正中入路，淋巴结切除标本可经脐部切口快速、安全取出，并可利用“4C悬吊法”中的腹膜牵拉悬吊等实现腹主动脉区域的暴露[21]，但因缺乏助手协助，术野充分暴露和器械操作仍然受限，腹主动脉旁淋巴结尤其是高位淋巴结切除手术难度大且对周围结构损伤风险高，对术者单孔技术要求高，学习曲线长。

自2000年美国FDA首次批准达芬奇手术机器人上市以来，机器人手术在妇科领域迅猛发展。作为一种先进的微创技术，它在保留传统腹腔镜手术优点的同时，利用机器人系统辅助提供清晰放大的3D手术视野，便于更清楚地识别解剖结构及其毗邻关系，高灵活性和精确性的器械可以安全完成传统腹腔镜难以实现的复杂、精细操作，其多象限手术特点有利于淋巴引流区域，尤其是高位腹主动脉旁（肾静脉水平）淋巴结的充分暴露。此外，操控台可实时反馈手术影像，同时将术者对操纵杆的控制精准传递至器械尖端实施手术，使得外科医生操作更为简单、舒适，便于掌握；在实施腹主动脉旁淋巴结切除这类难度较高的手术时有助于减轻疲劳感，提高手术效率和安全性，清扫的彻底性不劣于开腹手术[22]，在肥胖患者中可能更具优势[23]。

目前临床应用较广泛的是以达芬奇Xi手术系统为代表的多臂机器人，在其辅助下实施的机器人多孔腹腔镜手术通常需3～5个穿刺孔，对于接受盆腔和腹主动脉旁淋巴结双向切除的患者，可能还需额外增加穿刺孔。为适配配套器械直径，此类穿刺孔直径明显大于传统腹腔镜，增加了切口血肿、感染、切口疝及恶性肿瘤穿刺孔种植转移的风险[2]。因此，笔者团队探索了在达芬奇Xi手术系统辅助下实施机器人经脐单孔腹腔镜（robotic transumbilical laparoendoscopic single-site surgery，R-TU-LESS）腹主动脉旁淋巴结切除的可能性，于

开放直视下建立脐部 2.5～3 cm 纵切口，有效规避了盆腹腔脏器和腹膜后大血管穿刺伤。脐部切口放置一次性单孔多通道手术平台（即单孔 Port，图 1），建立人工气腹后，经套管置入 Trocar，器械车位于手术床右侧，对接机器人手术系统，2 号臂连接内镜，1、3 号臂分别连接双极窗钳和单极电剪或持针器（图 2）。

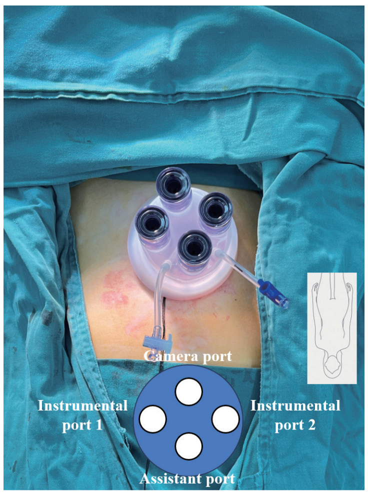

图 1　一次性单孔多通道平台及布孔设计

Fig 1　Single-port multi-channel platform and port arrangement

This figure illustrates a disposable single-port multi-channel platform with 4 identical trocars of 8 mm diameter, manufactured by Hangzhou Kangji Medical Instrument Co., Ltd. The upper port is for the endoscope of da Vinci Xi surgical system, the lower port is for conventional laparoscopic long instruments operated by the assistant, the left port is for bipolar fenestrated forceps, and the right port is for monopolar scissors or needle driver.

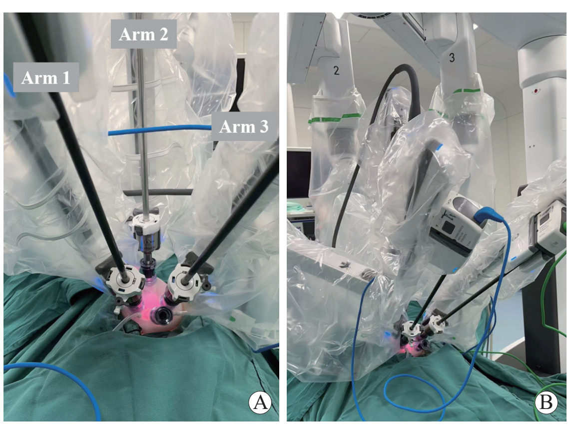

图 2　机器人单孔腹腔镜手术器械臂对接

Fig 2　Docking of instrumental arms in robotic laparoendoscopic single-port surgery

A: Instrumental arms adoption and docking. Arm 1 is connected to bipolar fenestrated forceps, arm 2 to endoscope, and arm 3 to monopolar scissors or needle driver. B: Instrumental docking angle.

在实施涵盖腹主动脉旁淋巴结切除的恶性肿瘤分期手术时，经脐单孔入路切口居中，可通过同一切口实现盆腔和腹主动脉旁淋巴结的双向切除。达芬奇 Xi 手术系统支持多象限操作，仅需旋转器械吊臂即可快速完成二次对接，实现从盆腔到中上腹部操作野的转换，无须调整手术车位置或重新布孔。患者取头低足高位，使小肠移向上腹部，减少肠道干扰。术者于控制台操控单双极器械，自腹主动脉分叉处向上延长后腹膜切口至十二指肠水平部下缘，分离腹膜后结缔组织，充分暴露腹主动脉及下腔静脉，明确双侧输尿管走行。操作时可旋转器械尖端使其平行于血管壁，轻柔牵拉、逐层分离、自下而上切除腹主动脉区域的淋巴脂肪组织。床旁助手位于患者右侧或双腿间，经单孔 Port 6 点钟处的助手孔置入无损伤抓钳牵拉后腹膜、肠管、输尿管等，协助术野暴露，保护重要脏器远离能量器械，防止热损伤。行至左肾静脉水平时，助手可使用无损伤钳上抬后腹膜及十二指肠水平部，提供清晰的视野和充足的操作空间。机器人单孔手术与普通单孔手术相比，最大的优势在于有了助手的实时协助暴露，而不必采用“4C 悬吊法”，极大程度提高了手术效率和安全性。

3　典型案例

患者，49 岁，围绝经期女性，G1P1，BMI 22.22 kg/m^2，2023 年 11 月 19 日收入四川大学华西第二医院治疗。入院前 1 个月无明显诱因出现阵发性下腹部胀痛，以脐周为重，无阴道流血、尿频、便秘等其他不适。血清肿瘤标志物升高：糖类抗原（carbohydrate antigen，CA）125 308 1.2 U/mL，CA15-3 40.2 U/mL，CA19-9 48.7 U/mL。盆腹部增强 MRI 检查提示：（1）右附件区有 1 枚约 5.9 cm×5.0 cm×5.4 cm 大小的囊实性肿块，右侧可见“卵巢血管蒂”征，左侧附件稍增厚；（2）腹膜、大网膜增厚，可见片絮影、结节影，提示种植转移可能；（3）腹主动脉旁淋巴结稍大，双侧髂血管旁及闭孔区未见增大淋巴结。初步诊断考虑卵巢癌可能性大，经妇科、影像科、放化疗科多学科协作讨论，对患者或其家属予以充分知情告知后选择机器人单孔腹腔镜手术。

2023 年 11 月 21 日，本团队采用达芬奇 Xi 手术系统辅助下的 R-TU-LESS 成功切除右侧附件及

膀胱腹膜反折结节，术中冰冻病理检查证实为高级别浆液性腺癌，随后继续实施了包括肾静脉水平淋巴结清扫、大网膜切除和盆腹腔转移病灶切除等在内的肿瘤细胞减灭术。缩瘤达 R0，手术总耗时 300 min，出血量 200 mL，术毕于盆腹腔安置 4 根引流管用于热灌注化疗，术后第 6 天拔管，观察基本状况良好、无围手术期并发症后于第 9 天（2023 年 11 月 30 日）予以出院。

术后病理证实双侧卵巢高级别浆液性腺癌，广泛累及双侧输卵管、子宫浆膜面、阑尾浆膜面、膈肌表面结节、膀胱腹膜反折结节、直肠子宫陷凹结节、直肠表面结节、骶韧带结节及大网膜。共切除 28 枚盆腔淋巴结和 30 枚腹主动脉旁淋巴结，其中 2 枚盆腔淋巴结、4 枚腹主动脉旁淋巴结转移阳性，最终病理诊断为高级别浆液性腺癌Ⅲ B 期。患者术后实现快速康复，及时接受了辅助治疗，随访至截稿无疾病复发。

4 结 语

本文系统阐述了腹主动脉旁淋巴结的解剖位置、妇科常见恶性肿瘤的淋巴结转移规律及其切除指征，结合文献报道、临床实践及病案报告详细阐述了 R-TU-LESS 对比开腹及传统腹腔镜在腹主动脉旁淋巴结切除术中的优劣势，能够在实现高位淋巴结清扫的同时，兼顾微创与快速康复优势，为精准分期和后续治疗提供安全有效的技术支撑。

笔者所在课题组 4 年内已完成机器人单孔腹腔镜手术 700 余例，其中妇科恶性肿瘤手术逾 400 例，在国际上首次报道了 R-TU-LESS 免举宫宫颈癌根治术，以及孤立腹主动脉旁淋巴结伴散在盆腔转移的Ⅲ期卵巢癌初始肿瘤细胞减灭术（肾静脉水平腹主动脉旁淋巴结清扫），体现了该技术在妇科恶性肿瘤手术治疗中的安全性和有效性[24-25]。至截稿，笔者团队已顺利完成 28 例 R-TU-LESS 腹主动脉旁淋巴结切除 / 清扫，其中肠系膜下动脉水平 12 例、肾静脉水平 16 例，经术后病理证实 13 例肾静脉水平清扫平均获得腹主动脉旁淋巴结 16 枚。

R-TU-LESS 在妇科恶性肿瘤腹主动脉旁淋巴结切除中，相比开腹手术和传统腹腔镜手术具有显著优势。该术式通常采取脐部正中入路，在完成盆腔手术后，通过旋转器械吊臂即可快速完成二次对接，以创伤最小、效率最快的方式实现盆腔与腹主动脉旁淋巴结的双向切除。机器人系统提供的 3D 高清放大视野和灵活稳定的操作器械，有助于在狭窄的腹主动脉旁区域进行精细解剖，安全实施高达肾静脉水平的淋巴结清扫，或切除与大血管表面致密粘连的转移淋巴结，从而降低血管、神经及邻近组织的损伤风险。对于未行子宫切除的晚期或复发病例，切除的淋巴脂肪组织可在切口保护套和标本袋的双重防护下，经扩张的脐部切口整块取出，有效避免腹腔内播散和切口种植转移，更符合无瘤原则。此外，单孔入路有助于减轻疼痛、促进快速康复、减少切口相关并发症，进而缩短手术与后续放化疗的间隔时间，对疾病治疗及生存获益具有积极意义。尽管目前该技术仍存在触觉反馈缺失、对助手配合依赖度高、对术者单孔操作技术要求高及费用昂贵等局限与挑战，但随着设备迭代、单孔技术日益成熟及临床经验的不断积累，R-TU-LESS 已在肾静脉水平腹主动脉淋巴结切除等高难度妇科恶性肿瘤手术中展现出广阔的应用前景。未来将进一步扩大样本量，完善长期随访机制，推进回顾性与前瞻性队列研究，以系统评估 R-TU-LESS 相较于开腹与传统腹腔镜手术在技术操作、肿瘤学结局及患者长期生存获益方面的优势和价值。

［参 考 文 献］

［1］ 陈雨柔，张蔚，吴寒舒，等 . 腹腔镜与开腹手术在宫颈癌腹主动脉旁淋巴结清扫术的安全性和生存结局比较［J］. 现代妇产科进展，2017，26（10）：727-730. DOI: 10.13283/j.cnki.xdfckjz.2017.10.037.

［2］ 陈宇，郑莹 . 机器人单孔手术在妇科领域的探索及优势［J］. 实用妇产科杂志，2023，39（10）：738-742.

［3］ 胡家亮，邓溧，汤译博，等 . 机器人手术系统在妇科腹主动脉旁淋巴结清扫中的应用进展［J］. 机器人外科学杂志（中英文），2021，2（5）：335-341. DOI: 10.12180/j.issn.2096-7721.2021.05.001.

［4］ 王延洲，姚远洋，梁志清 . 女性盆腔、腹主动脉旁及腹股沟淋巴结解剖与生理功能［J］. 中国实用妇科与产科杂志，2017，33（12）：1241-1245. DOI: 10.19538/j.fk2017120108.

［5］ CHO W K, KIM Y J, KIM H, et al. Significance of para-aortic lymph node evaluation in patients with FIGO ⅢC1 cervical cancer［J］. Jpn J Clin Oncol, 2020, 50(10): 1150-1156. DOI: 10.1093/jjco/hyaa091.

［6］ MARNITZ S, TSUNODA A T, MARTUS P, et al. Surgical versus clinical staging prior to primary chemoradiation in patients with cervical cancer FIGO stages ⅡB-ⅣA: oncologic results of a prospective randomized international multicenter (Uterus-11) intergroup study[J]. Int J Gynecol Cancer, 2020, 30(12): 1855-1861. DOI: 10.1136/ijgc-2020-001973.

[7] National Comprehensive Cancer Network. NCCN clinical practice guidelines in oncology: cervical cancer (2025.V4)[EB/OL]. (2025-03-24)[2025-06-10]. *https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/cervical.pdf.*

[8] 中国抗癌协会宫颈癌专业委员会. 子宫颈癌手术技术指南(2024年版)[J]. 中国实用妇科与产科杂志, 2024, 40(12): 1217-1225. DOI: 10.19538/j.fk2024120114.

[9] MARTINEZ A, LECURU F, BIZZARRI N, et al. Para-aortic lymphadenectomy in locally advanced cervical cancer (PAROLA trial): a GINECO, ENGOT, and GCIG study[J]. Int J Gynecol Cancer, 2023, 33(2): 293-298. DOI: 10.1136/ijgc-2022-004223.

[10] National Comprehensive Cancer Network. NCCN clinical practice guidelines in oncology: uterine neoplasms (2025.V3)[EB/OL]. (2025-03-07)[2025-06-10]. *https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/uterine.pdf.*

[11] TODO Y, KATO H, KANEUCHI M, et al. Survival effect of para-aortic lymphadenectomy in endometrial cancer (SEPAL study): a retrospective cohort analysis[J]. Lancet, 2010, 375(9721): 1165-1172. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)62002-X.

[12] 中华医学会妇科肿瘤学分会. 中国妇科肿瘤临床实践指南(2024版)[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2024: 76-77.

[13] National Comprehensive Cancer Network. NCCN clinical practice guidelines in oncology: ovarian cancer (2025.V2)[EB/OL]. (2025-05-23)[2025-06-10]. *https://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/ovarian.pdf.*

[14] MATSUO K, SHIMADA M, SAITO T, et al. Risk stratification models for para-aortic lymph node metastasis and recurrence in stage ⅠB-ⅡB cervical cancer[J]. J Gynecol Oncol, 2018, 29(1): e11. DOI: 10.3802/jgo.2018.29.e11.

[15] LEVY T, MIGDAN Z, ALEOHIN N, et al. Retroperitoneal lymph node recurrence of epithelial ovarian cancer: prognostic factors and treatment outcome[J]. Gynecol Oncol, 2020, 157(2): 392-397. DOI: 10.1016/j.ygyno.2020.02.022.

[16] CAPASSO I, GARZON S, KUMAR S, et al. Prognostic factors in patients with endometrial cancer with isolated lymphatic recurrence[J]. Int J Gynecol Cancer, 2023, 33(8): 1169-1178. DOI: 10.1136/ijgc-2023-004435.

[17] FANG C, ZHU Y, ZHANG P, et al. The impact of different clinicopathologic factors and salvage therapies on cervical cancer patients with isolated para-aortic lymph node recurrence[J]. Discov Oncol, 2024, 15(1): 54. DOI: 10.1007/s12672-023-00825-w.

[18] PERGIALIOTIS V, ANDROUTSOU A, PAPOUTSI E, et al. Survival outcomes of ovarian cancer patients treated with secondary cytoreductive surgery for isolated lymph node recurrence: a systematic review of the literature[J]. Int J Surg, 2019, 69: 61-66. DOI: 10.1016/j.ijsu.2019.07.026.

[19] NAKAMURA H, TAKEHARA K, SAMURA O, et al. Cytoreductive surgery for isolated para-aortic lymph node recurrence of endometrial cancer: report of four cases and a review of the literature[J]. Eur J Gynaecol Oncol, 2014, 35(5): 535-538.

[20] CHIOU H Y, CHIU L H, CHEN C H, et al. Comparing robotic surgery with laparoscopy and laparotomy for endometrial cancer management: a cohort study[J]. Int J Surg, 2015, 13: 17-22. DOI: 10.1016/j.ijsu.2014.11.015.

[21] 王卡娜, 陈思敬, 郑莹. 郑氏4C悬吊法在经脐单孔腹腔镜妇科恶性肿瘤手术中的应用[J/OL]. 中华腔镜外科杂志(电子版), 2021, 14(1): 5-9. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2021.01.002.

[22] SALEHI S, ÅVALL-LUNDQVIST E, LEGERSTAM B, et al. Robot-assisted laparoscopy versus laparotomy for infrarenal paraaortic lymphadenectomy in women with high-risk endometrial cancer: a randomised controlled trial[J]. Eur J Cancer, 2017, 79: 81-89. DOI: 10.1016/j.ejca.2017.03.038.

[23] FORNALIK H, ZORE T, FORNALIK N, et al. Can teamwork and high-volume experience overcome challenges of lymphadenectomy in morbidly obese patients (body mass index of 40 kg/m^2 or greater) with endometrial cancer? : a cohort study of robotics and laparotomy and review of literature[J]. Int J Gynecol Cancer, 2018, 28(5): 959-966. DOI: 10.1097/IGC.0000000000001255.

[24] SU M C, ZHENG Y, YANG F, et al. Placement of robotic single-site surgery with the tumor-free technique for early cervical cancer using the da Vinci Xi platform[J]. Asian J Surg, 2023, 46(3): 1492-1493. DOI: 10.1016/j.asjsur.2022.09.049.

[25] CHEN Y, ZHENG Y, YANG F. Primary debulking surgery for advanced epithelial ovarian cancer with isolated enlarged para-aortic lymph node by robotic transumbilical single port approach[J]. Int J Gynecol Cancer, 2023, 33(12): 1976-1977. DOI: 10.1136/ijgc-2023-004729.

[本文编辑]　商素芳