DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20250464

·专题报道·

国产 SA-1000 单孔单臂腹腔镜手术机器人系统在全子宫切除术中的应用

隋晓馨，高京海，党建红，王之丰，刘晓军*
海军军医大学（第二军医大学）第二附属医院妇产科，上海 200003

［摘要］ **目的** 探讨国产SA-1000单孔单臂腹腔镜手术机器人系统在全子宫切除术中应用的安全性与有效性。**方法** 收集2023年3月至2024年1月于海军军医大学第二附属医院妇产科接受SA-1000单孔单臂腹腔镜手术机器人全子宫切除术的16例患者资料，分析手术相关指标；采用疼痛视觉模拟量表（VAS）评估术后24 h及出院前疼痛情况，术后3～5周随访时采用身体意象问卷（BIQ，总分范围3～24分）评估切口美观情况。**结果** 16例患者均通过SA-1000单孔单臂腹腔镜手术机器人系统完成手术，无中转开腹病例，手术成功率为100.0%。总手术时间为（234.40±56.24）min，机械臂安装时间为8.0（4.0，13.5）min，手术台操作时间为128.0（100.0，151.0）min，术中出血量为100.0（100.0，200.0）mL。所有患者均未发生邻近脏器（输尿管、膀胱、肠管）损伤、术后出血、感染、切口愈合不良、切口疝等围手术期并发症。术后24 h伤口疼痛VAS评分为（3.81±1.64）分，出院前伤口疼痛VAS评分3.0（2.0，4.0）分；术后3～5周，BIQ评分为（21.88±1.15）分。**结论** 国产SA-1000单孔单臂腹腔镜手术机器人系统应用于全子宫切除术安全、可行，手术效果良好，可在国内多数诊疗中心推广和应用。

［关键词］ 国产手术机器人系统；单孔单臂手术机器人系统；机器人辅助手术；全子宫切除术

［引用本文］ 隋晓馨，高京海，党建红，等．国产SA-1000单孔单臂腹腔镜手术机器人系统在全子宫切除术中的应用[J]．海军军医大学学报，2025，46(11)：1420-1425．DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20250464.

Application of domestic SA-1000 single-port single-arm robot-assisted laparoscopic system in total hysterectomy

SUI Xiaoxin, GAO Jinghai, DANG Jianhong, WANG Zhifeng, LIU Xiaojun*
Department of Obstetrics and Gynecology, The Second Affiliated Hospital of Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200003, China

［**Abstract**］ **Objective** To investigate the safety and feasibility of the domestic SA-1000 single-port single-arm robot-assisted laparoscopic system in total hysterectomy. **Methods** Data from 16 patients who underwent total hysterectomy using the SA-1000 system at the Department of Obstetrics and Gynecology, The Second Affiliated Hospital of Naval Medical University, between Mar. 2023 and Jan. 2024 were retrospectively collected. Surgical parameters were analyzed. Postoperative pain was assessed using the visual analogue scale (VAS) at 24 h after surgery and before discharge. Incision cosmesis was evaluated 3-5 weeks postoperatively using the body image questionnaire (BIQ, score range 3-24). **Results** All 16 procedures were successfully completed using the SA-1000 system without conversion to open surgery, achieving a 100.0% procedural success rate. The mean whole surgery time was (234.40±56.24) min. The median robotic arm setup time was 8.0 (4.0, 13.5) min, and the median console operating time was 128.0 (100.0, 151.0) min. The median intraoperative blood loss was 100.0 (100.0, 200.0) mL. No perioperative complications, such as hemorrhage, infection, injury to adjacent organs (ureters, bladder, bowel), poor wound healing, or incisional hernia, were observed. The mean wound pain score at 24 h postoperatively was 3.81±1.64, decreasing to a median of 3.0 (2.0, 4.0) before discharge. The BIQ score assessed at 3-5 weeks postoperatively was 21.88±1.15. **Conclusion** The application of the domestic SA-1000 single-port single-arm robot-assisted laparoscopic system for total hysterectomy is safe and feasible, demonstrating favorable surgical outcomes. It holds promise for broader implementation and promotion in domestic medical centers.

［收稿日期］ 2025-08-20　　［接受日期］ 2025-11-03
［基金项目］ 上海申康医院发展中心市级医院诊疗技术推广及优化管理项目(SHDC12024121). Supported by Municipal Hospital Diagnosis and Treatment Technology Promotion and Optimization Management Project of Shanghai Hospital Development Center (SHDC12024121).
［作者简介］ 隋晓馨，硕士，住院医师. E-mail: suixiaoxinsjtu@126.com
*通信作者(Corresponding author). E-mail: 13816122418@163.com

[**Key words**]　domestic robotic surgical system; single-port single-arm robotic surgical system; robot-assisted surgery; total hysterectomy

[**Citation**]　SUI X, GAO J, DANG J, et al. Application of domestic SA-1000 single-port single-arm robot-assisted laparoscopic system in total hysterectomy[J]. Acad J Naval Med Univ, 2025, 46(11): 1420-1425. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20250464.

近年来，单孔腹腔镜手术在微创外科领域应用广泛，其主要优势在于切口小、术后疼痛轻、住院时间短、并发症少等，但因其存在操作空间狭小、器械三角定位丧失、器械之间易发生拥挤碰撞等缺点[1]，在全子宫切除术中的应用存在困难。机器人辅助手术操作系统凭借运动精度高、器械末端灵活性强等优点，降低了手术精细操作的难度[2]。我国自 2006 年引进第 1 台达芬奇手术机器人系统以来，机器人辅助微创外科在妇科手术中发挥着越来越大的作用[3]。目前达芬奇手术机器人系统仍占据国内主要市场，但购置、维护及一次性耗材的费用高，为突破这些局限性并获得自主权，我国近年加大了手术机器人系统的自主研发和应用。SA-1000 是上海微创医疗机器人（集团）股份有限公司自主研发的单孔单臂腹腔镜手术机器人系统（医疗器械临床试验备案号为沪械临备 20220205），配备具有 7 个以上自由度的高灵活腕式器械，支持 540°末端旋转，集成 3D 高清立体视觉成像，通过单孔多通道穿刺器能够实现精准操作。本研究回顾性分析了运用 SA-1000 单孔单臂腹腔镜手术机器人系统行全子宫切除术患者的相关临床资料，以期探讨该手术机器人系统在全子宫切除术中的安全性和有效性。

1　资料和方法

1.1　一般资料　收集 2023 年 3 月至 2024 年 1 月海军军医大学第二附属医院妇科使用国产 SA-1000 单孔单臂腹腔镜手术机器人系统开展全子宫切除术的 16 例患者资料。纳入标准：（1）存在子宫肌瘤、子宫腺肌症、卵巢囊肿、子宫脱垂、子宫颈病变、子宫内膜病变及其他妇科良性疾病，并达到行子宫切除术的指征；（2）经麻醉评估可接受腹腔镜手术者；（3）自愿接受机器人手术；（4）愿意配合完成随访及相关检查。排除标准：（1）妊娠或哺乳期女性；（2）妇科恶性肿瘤患者；（3）需行急诊手术者；（4）存在活动性出血、凝血功能严重异常（凝血酶原时间或国际标准化比值高于正常参考值上限 1.5 倍）或血小板计数＜80×10^9/L；（5）有严重心血管或循环系统疾病且不能耐受手术者；（6）近 1 个月内参加过其他临床试验；（7）无法理解试验要求或不能完成随访计划者；（8）研究人员认为有其他不适合入组的情况。

本研究符合《赫尔辛基宣言》要求，所有入组的患者均已签署知情同意书。术者均为熟练操作达芬奇手术机器人的主刀医师，且已完成 SA-1000 手术机器人系统的操作培训。本研究获得海军军医大学第二附属医院伦理审查委员会审批（批准号 2022-09-A-21）。

1.2　手术方法

1.2.1　术前准备　患者术前完善各项检查，经主刀医师及手术团队评估、讨论后确定具体手术方式；术前充分告知患者手术相关风险、手术并发症等，并签署知情同意书。手术前一晚 19:00 口服复方聚乙二醇电解质散进行肠道准备，21:00 口服地西泮 5 mg 缓解患者术前紧张情绪；术前做好备皮、备血，清洁脐孔，用聚维酮碘溶液阴道消毒，留置导尿，术前 30 min 预防性使用抗生素。

1.2.2　手术步骤　患者采用气管插管全身麻醉，取改良膀胱截石位，并调整为头低臀高约 30°～45°，随后经阴道置入举宫杯或举宫器。SA-1000 单孔单臂腹腔镜手术机器人系统由医生控制台、患者手术平台和图像平台组成，与内镜系统、手术器械和附件配套使用。于脐孔上缘 3 cm 处作一长约 2.5～3.0 cm 的切口，逐层切开皮肤、皮下组织及筋膜，置入 SA-1000 专用单孔多通道穿刺器（图 1A），建立二氧化碳气腹，气腹压力维持在 12～15 mmHg（1 mmHg＝0.133 kPa）。将 SA-1000 手术机器人系统的一体化机械臂单元对准穿刺器端口，通过卡扣机制固定。将内镜置于 2 号臂，经穿刺器上方通道进入腹腔；单级弧剪置于 3 号臂，经右侧通道进入腹腔；双极电凝钳置于 4 号臂，经下方通道进入腹腔；将组织抓钳置于 1 号臂，经左侧通道进入腹腔（图 1B）。将镜头及操作器械一起置于盆腔手术部位，术中机械臂摆放见图 1C。术者坐于主控台，激活 3D 高清影像系统，通过手柄操控机械臂，完成器械－手部运动映射校准。随后开始进行子宫切除术，在距宫角 2 cm 处用双极电凝切断左侧子宫圆韧带（图 2A），用相同方法切断右侧子

宫圆韧带；打开子宫阔韧带前叶及后叶（图 2B、2C），剪开膀胱子宫腹膜反折（图 2D），下推膀胱（图 2E）；分离右侧宫旁组织，辨认右侧子宫动脉并电凝切断（图 2F），电凝切断右侧子宫主韧带（图 2G）及子宫骶韧带（图 2H），双极电凝止血，同法处理左侧。用电剪于阴道前穹隆处做一切口并环形离断穹隆（图 2I），使子宫完全游离，随后将游离子宫经阴道取出。留置腹腔负压引流管 1 根，逐层缝合关闭腹膜、筋膜、皮下脂肪及皮肤。

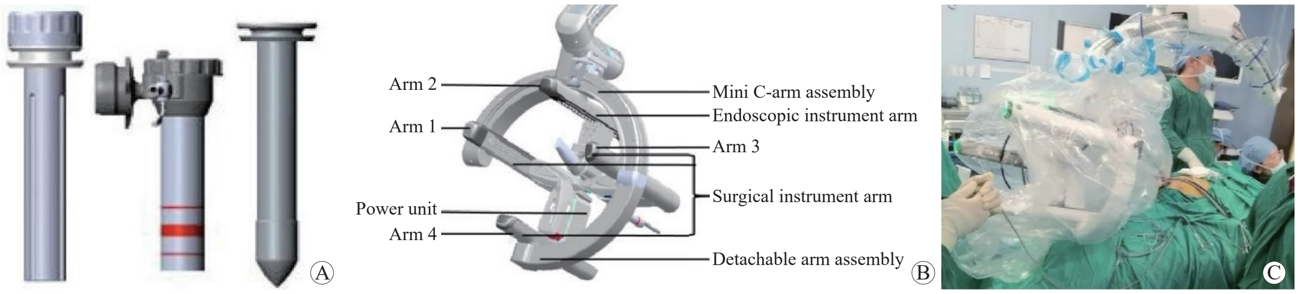

图 1　SA-1000 单孔单臂腹腔镜手术机器人系统单孔多通道穿刺器、机械臂及术中应用场景

Fig 1　Single-port multi-channel trocar and robotic arm of SA-1000 single-port single-arm robot-assisted laparoscopic system and scene of operation

A: SA-1000 special single-port multi-channel trocar; B: SA-1000 robotic arm positions diagram; C: Intraoperative scene.

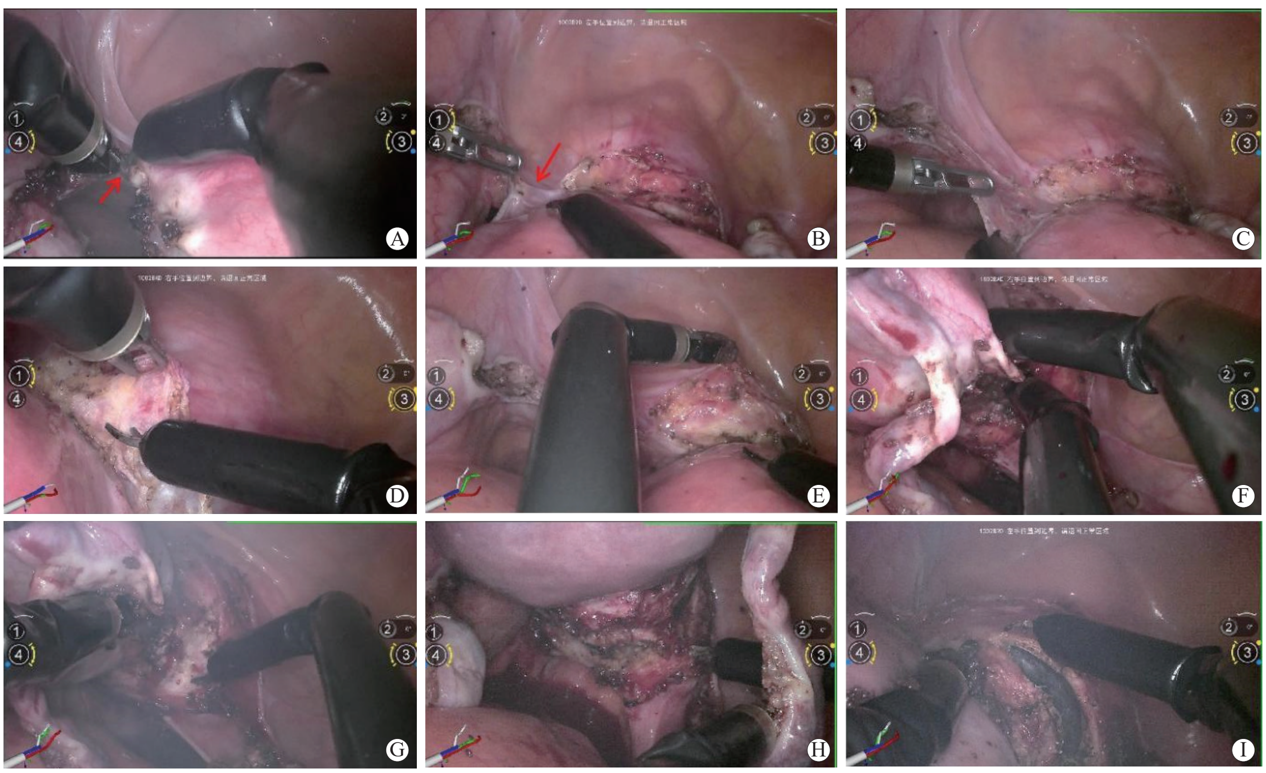

图 2　运用 SA-1000 单孔单臂腹腔镜手术机器人系统完成全子宫切除术的关键步骤

Fig 2　Key steps of total hysterectomy using SA-1000 single-port single-arm robot-assisted laparoscopic system

A: Coagulation and transection of the round ligament of the uterus (arrow); B: Incision of the anterior leaf of the broad ligament of the uterus (arrow); C: Incision of the posterior leaf of the broad ligament of the uterus; D: Incision of the vesicouterine peritoneal reflection; E: Dissection and downward displacement of the bladder; F: Coagulation and transection of the uterine artery; G: Coagulation and transection of the cardinal ligament; H: Coagulation and transection of the uterosacral ligament; I: Transection of the anterior vaginal fornix with electrocautery scissors, followed by circumferential incision along the vaginal fornix to achieve uterine detachment. ①: Grasping retractor; ②: Endoscope; ③: Monopolar curved scissors; ④: Bipolar electrocautery forceps.

1.3　观察指标　（1）手术相关指标：手术时间、术中出血量、手术成功率。手术成功定义为术者采用 SA-1000 手术机器人系统完成术前既定术式，且术中未发生术式改变（包括任何原因的中转开腹或转其他常规腹腔镜手术）；术后 24 h 内未发生因术中并发症导致的二次手术。手术成功率（%）＝成功完成手术治疗患者例数 / 接受手术的患者总例数 ×100%。（2）术后疼痛评分：采用视觉模拟量表（visual analogue scale，VAS）评估患者术后 24 h 及出院前疼痛情况，总分 0～10 分，分数越高表示疼痛程度越重。（3）切口美观评分：采用 Dunker 等[4]提出的身体意象问卷（body image questionnaire，BIQ）于术后 3～5 周随访时进行切口美观评分。患者针对 BIQ 中的 3 个题目进行评分，题目 1 是“对本次手术切口的满意程度”（1～7 分，1 分表示非常不满意，7 分表示非常满意），题目 2 是“本次手术切口的美观程度”（1～7 分，1 分表示切口非常难看，7 分表示切口非常美观），题目3是“请对自己本次手术切口进行打分”(1～10分，1 分表示非常不满意，10 分表示非常满意）。总分范围为 3～24 分，分值越高表示切口美观度越好。

1.4　统计学处理　应用 SPSS 26.0 软件对所有数据进行分析，满足正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示，不满足正态分布的计量资料以 M（Q_1，Q_3）表示。

2　结　果

入组患者年龄为（55.13±9.82）岁，所有患者均通过 SA-1000 单孔单臂腹腔镜手术机器人系统完成手术，无中转开腹病例，手术成功率为 100.0%。总手术时间为（234.40±56.24）min，机械臂安装时间为 8.0（4.0，13.5）min，手术台操作时间为 128.0（100.0，151.0）min，术中出血量为 100.0（100.0，200.0）mL。所有患者均未发生邻近脏器（输尿管、膀胱、肠管）损伤、术后出血、感染、切口愈合不良、切口疝等围手术期并发症。术后 24 h 伤口疼痛 VAS 评分为（3.81±1.64）分，出院前伤口疼痛 VAS 评分为 3.0（2.0，4.0）分。术后随访 3～5 周，切口美观程度BIQ评分为（21.88±1.15）分。16 例患者的具体数据见表 1。

表 1　16 例运用 SA-1000 单孔单臂腹腔镜手术机器人系统进行全子宫切除术患者的术中及术后观察指标

Tab 1　Intraoperative and postoperative monitoring parameters of 16 patients who underwent total hysterectomy using the SA-1000 single-port single-arm robot-assisted laparoscopic system

No.	Age/year	Whole surgery time/min	Robotic arm setup time/min	Console operation time/min	Intraoperative blood loss/mL	24 h postoperative VAS score	Pre-discharge VAS score	BIQ score
1	46	233	6	133	30	5	3	22
2	48	221	4	105	100	3	2	23
3	67	202	2	118	100	4	2	22
4	47	200	13	133	50	4	2	22
5	72	290	10	270	100	5	4	20
6	53	185	4	75	100	6	3	22
7	58	300	6	275	100	2	3	21
8	46	210	12	123	100	2	3	22
9	51	262	15	154	100	2	4	22
10	49	273	19	150	200	1	1	24
11	66	232	10	115	50	2	2	24
12	48	318	4	281	200	6	2	20
13	56	140	5	37	200	5	4	21
14	50	169	21	85	100	4	4	22
15	49	332	25	145	200	6	4	21
16	76	183	3	81	200	4	4	22

VAS: Visual analogue scale; BIQ: Body image questionnaire.

3　讨　论

随着以腹腔镜手术为代表的微创技术在妇科手术中的普及，患者对手术切口美观度及术后疼痛控制等提出了更高的要求。在此背景下，单孔腹腔镜手术技术因卓越的微创与美容效果，在妇科疾病特别是妇科良性疾病诊疗中的应用日益广泛。传统腹腔镜手术因视野受限、器械末端灵活性不足等原

因，常导致妇科患者手术时间延长、术后疼痛明显等问题，而单孔腹腔镜手术机器人的出现为微创领域带来技术突破与创新，同时大幅度减轻了患者术后疼痛与康复时间[5]。达芬奇手术机器人系统仍占据国内主要市场，我国也在积极支持国产手术机器人的研发，目前已获批上市的国产单孔手术机器人系统主要为术锐®SR-ENS-600 系统和精锋®SP1000 系统[2]，多篇文献报道提示国产单孔手术机器人系统应用于妇科良性疾病手术中具有术后恢复快、腹部切口美观、手术效果好、疼痛程度低等优点[6-7]。

腹腔镜下子宫切除手术是妇科常见手术，其适应证主要包括子宫腺肌病、子宫平滑肌瘤、宫颈上皮内瘤变等良性疾病[8]。传统多孔腹腔镜手术因存在多个切口、美观性欠佳，以及穿刺部位出血、感染、脏器损伤风险等因素，难以满足部分患者对手术切口微创化的要求[9]。而单孔腹腔镜手术因手术切口美观度提升等优势已在部分妇科术式中逐渐取代多孔腹腔镜手术[1]，但该技术因手术器械操作空间受限等缺点尚未在全子宫切除术中普及。机器人辅助手术系统则在运动控制上更为精准，其器械末端的灵活性也显著增强，这使妇科医生能够更从容地完成精细的手术步骤，从而在一定程度上克服了单孔腹腔镜手术因操作空间狭小和器械干扰所带来的技术挑战[2]。已有报道，在全子宫切除术中，达芬奇手术机器人 Xi 系统辅助单孔腹腔镜手术相较于多孔腹腔镜手术能够明显缩短住院时间，且患者术后 48 h 和 72 h 疼痛评分更低，出血量及手术时间并未明显增加[10]。但达芬奇手术机器人系统的成本及使用花费较大，国产单孔单臂机器人手术系统是否也能运用于全子宫切除术中值得探讨。

迄今为止，国产单孔手术机器人系统在子宫切除术中的应用报道较少。在一项多中心研究中，使用国产术锐®SR-ENS-600 系统开展良恶性妇科疾病手术，其中 35 例子宫切除术的手术台操作时间为（167.66 ± 79.65）min[11]。本研究中使用 SA-1000 单孔单臂手术机器人系统对 16 例妇科良性疾病患者实施子宫切除术，结果显示总手术时间为（234.40±56.24）min，手术操作台时间为 128.0（100.0，151.0）min。手术时间较长的原因可能有以下几方面：（1）采用 SA-1000 手术机器人系统开展子宫切除术尚处于初步阶段，术者及助手在装机准备及手术经验等方面还不够熟练；（2）本研究中有 2 例为子宫多发性肌瘤患者，子宫不规则增大，手术视野受限，盆腔粘连严重，手术难度大，手术台操作时间分别为 281 min 和 275 min；（3）部分入组患者离体子宫经阴道取出过程耗时较长，这也可导致手术时间延长。所有患者均未发生邻近脏器（输尿管、膀胱、肠管）损伤、术后出血、感染、切口愈合不良、切口疝等围手术期并发症。

在术中出血方面，本研究结果显示采用SA-1000 手术机器人系统行子宫切除术术中出血量为 100.0（100.0，200.0）mL［（120.63±59.49）mL］，较 Chang 等[11]使用术锐®SR-ENS-600 系统开展的子宫切除术术中出血量［（80.86±124.77）mL］略多，但少于王靖等[10]报道的达芬奇机器人手术系统辅助单孔腹腔镜子宫切除术［（134.00±209.52）mL］。这表明 SA-1000 手术机器人系统可以实现术中操作精细，减少术中出血。在机械臂安装时间方面，本研究机械臂安装时间为 8.0（4.0，13.5）min［（9.94±7.04）min］短于已有报道［（12.0±3.6）min］[12]，考虑原因为 SA-1000 手术机器人系统的单臂与其专用多通道单孔穿刺器的一个端口通过卡扣机制固定即可，且置入内镜后器械通过专用单孔多通道穿刺器自动聚焦于手术部位，无须再通过人工手动调节，节省了安装时间。

本研究结果显示 SA-1000 单孔单臂手术机器人系统在切口美观度上表现突出，其 BIQ 评分［（21.88±1.15）分］与微切口单孔腹腔镜手术切口［（22.13±2.62）分］[13]相似。这源于单孔设计将传统 4～5 个 Trocar 孔整合为单一切口，极大降低了腹壁创伤与瘢痕形成风险[14]。但是在术后伤口疼痛方面，术后 24 h 的 VAS 评分［（3.81±1.64）分］较达芬奇手术机器人辅助单孔腹腔镜手术［（1.42±0.64）分］[10]高，考虑可能的原因如下：（1）腹腔留置负压引流管，影响了术后 24 h 疼痛评价；（2）术中单臂机器人器械压力均通过单一卡扣的专用单孔多通道穿刺器进行传递，即机械臂的受力点均位于腹部切口处，伤口经牵拉挤压后引起的疼痛于术后 24 h 内反应明显。由表 1 可见，多数患者在出院前手术切口部位疼痛较术后 24 h 时减轻，表明 SA-1000 手术机器人系统具有一定的减轻术后伤口疼痛效果。

本研究存在以下局限性：（1）本研究纳入病例数较少，统计学效能不足，同时对于罕见并发症如输

尿管损伤等的发生情况也仍需扩大样本量进行观察。（2）手术时间的偏长可能与术者尚处于国产 SA-1000 单孔单臂手术机器人系统操作的早期学习阶段有关。研究显示，机器人辅助子宫切除术的学习曲线为 20～30 例[15]，提示经验积累可提升手术效率。

综上所述，本研究初步证实了 SA-1000 单孔单臂腹腔镜手术机器人系统在妇科良性疾病全子宫切除术中的安全性与可行性，为进一步使用该系统完成复杂手术如妇科恶性肿瘤及严重盆腔粘连奠定了基础。在妇科恶性肿瘤手术如宫颈癌根治术中，精细的淋巴结清扫、广泛的宫旁组织切除及输尿管隧道的精准解剖是手术的关键与难点[16]。SA-1000 手术机器人系统具有 7 个自由度运动及颤抖滤过功能，有望在盆腔深部进行比传统腹腔镜更为精细的分离和解剖，从而可能实现更彻底的手术切除和更好的神经血管保护。而对于盆腔粘连严重的复杂病例（如深部浸润型子宫内膜异位症），术中辨识解剖层次困难，损伤风险高。本研究中纳入的子宫多发性肌瘤伴严重粘连病例的成功处理，为 SA-1000 手术机器人系统在此类情况下的应用提供了初步证据。该系统的 3D 高清视野能提供更佳的景深感和组织层次辨识度，其灵活的腕式器械有助于在扭曲的解剖结构中实现锐性分离，从而有望安全、高效地完成粘连松解。但由于 SA-1000 手术机器人系统尚处于临床验证阶段，其在复杂手术领域具体的临床适应范围尚需多中心、大样本、前瞻性对照研究加以证实。

［参 考 文 献］

［1］ BORUTA D M. Laparoendoscopic single-site surgery in gynecologic oncology: an update[J]. Gynecol Oncol, 2016, 141(3): 616-623. DOI: 10.1016/j.ygyno.2016.03.014.

［2］ 任常，张可欣，孙大为．国产机器人在妇科单孔腹腔镜手术中的应用[J]．中国临床新医学，2024，17（6）：607-611．DOI: 10.3969/j.issn.1674-3806.2024.06.03.

［3］ 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．DOI: 10.13390/j.issn.1672-1861.2020.02.034.

［4］ DUNKER M S, STIGGELBOUT A M, VAN HOGEZAND R A, et al. Cosmesis and body image after laparoscopic-assisted and open ileocolic resection for Crohn's disease[J]. Surg Endosc, 1998, 12(11): 1334-1340. DOI: 10.1007/s004649900851.

［5］ 任常，孙大为．单孔腹腔镜手术在妇科手术中的应用现状[J]．中国实用妇科与产科杂志，2025，41（7）：679-683. DOI: 10.19538/j.fk2025070102.

［6］ XU P, ZHAO Z, TIAN Y, et al. A retrospective analysis of robot-assisted total hysterectomy by transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery[J]. Heliyon, 2023, 9(9): e19207. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e19207.

［7］ 马周，易跃雄，李立安，等．国产机器人单孔腹腔镜经脐隔离子宫肌瘤剔除术[J]．手术电子杂志，2022，9（4）：5-6. DOI: 10.3969/j.issn.2095-8331.2022.04.002.

［8］ AARTS J W, NIEBOER T E, JOHNSON N, et al. Surgical approach to hysterectomy for benign gynaecological disease[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2015(8): CD003677. DOI: 10.1002/14651858.cd003677.pub5.

［9］ 彭凤青，陈煜昢，弋文娟，等．经脐单孔腹腔镜与传统多孔腹腔镜在妇科良性疾病手术中的临床效果对比[J]．中外医学研究，2021，19（15）：23-26. DOI: 10.14033/j.cnki.cfmr.2021.15.009.

［10］ 王靖，高建建，刘平，等．机器人辅助单孔与多孔腹腔镜技术在全子宫切除术中的应用（附手术视频）[J]．机器人外科学杂志（中英文），2025，6（5）：701-705. DOI: 10.12180/j.issn.2096-7721.2025.05.001.

［11］ CHANG R, PING D, YANG S, et al. Effectiveness and safety of SR-ENS-600endoscopic surgical system in benign and malignant gynecological diseases: a prospective, multicenter, clinical trial with 63 cases[J]. J Robot Surg, 2024, 18(1): 210. DOI: 10.1007/s11701-024-01871-4.

［12］ 张忠，代海涛，刘远华，等．图迈国产机器人辅助腹腔镜在泌尿外科手术中的安全性研究[J]．微创泌尿外科杂志，2023，12（4）：229-232. DOI: 10.19558/j.cnki.10-1020/r.2023.04.004.

［13］ 鲍明月，秦真岳，陈继明，等．微切口单孔腹腔镜手术治疗妇科疾病 30 例分析[J]．中国实用妇科与产科杂志，2020，36（9）：870-873. DOI: 10.19538/j.fk2020090118.

［14］ GUNGOR M, KAHRAMAN K, DURSUN P, et al. Single-port hysterectomy: robotic versus laparoscopic[J]. J Rob Surg, 2018, 12(1): 87-92. DOI: 10.1007/s11701-017-0699-8.

［15］ LIN J F, FREY M, HUANG J Q. Learning curve analysis of the first 100 robotic-assisted laparoscopic hysterectomies performed by a single surgeon[J]. Int J Gynaecol Obstet, 2014, 124(1): 88-91. DOI: 10.1016/j.ijgo.2013.06.036.

［16］ GAO J, DANG J, CHU J, et al. A comparative analysis of robotic single-site surgery and laparoendoscopic single-site surgery as therapeutic options for stage IB1 cervical squamous carcinoma[J]. Cancer Manag Res, 2021, 13: 3485-3492. DOI: 10.2147/CMAR.S299827.

［本文编辑］　孙　岩