

机器人辅助腹腔镜与传统腹腔镜手术治疗妊娠期附件包块的临床对比研究

张婷, 纪妹, 赵翌, 何南南, 李悦

(郑州大学第一附属医院妇科 河南 郑州 450052)

摘要 **目的:** 对比并评估达芬奇机器人手术与传统腹腔镜手术治疗妊娠期附件包块的效果, 分析达芬奇机器人手术治疗妊娠期附件包块的安全性及可行性。**方法:** 收集 2019 年 1 月—2023 年 1 月郑州大学第一附属医院妇科收治的 57 例妊娠期附件包块患者的临床资料, 按手术方式不同分为机器人组 ($n=17$) 和传统腹腔镜组 ($n=40$)。比较两组患者的一般情况资料、围手术期资料、妊娠结局、终止妊娠方式及新生儿结局。**结果:** 两组患者的年龄、体质指数、既往腹部手术史发生率、产次、糖类抗原 125、附件包块侧性、附件包块性质、术后并发症发生率、附件包块病理类型相比, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。与传统腹腔镜组相比, 机器人组患者孕周更长, 附件包块直径更大, 急诊手术率更低, 手术时间更短, 术中估计失血量更少, 术后排气时间更短, 术后住院时间更短, 住院总费用更多。两组患者术中均未发生并发症、输血或中转开腹。两组患者的妊娠结局、终止妊娠方式、新生儿出生孕周、新生儿出生体重、新生儿 1 min Apgar 评分、新生儿 5 min Apgar 评分及新生儿并发症发生率相比, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。**结论:** 达芬奇机器人手术治疗妊娠期附件包块是安全、有效、可行的。妊娠期附件包块患者接受达芬奇机器人手术与传统腹腔镜手术术后的妊娠结局、终止妊娠方式和新生儿结局相似。与传统腹腔镜手术相比, 即使在更大的妊娠期子宫和 (或) 更大的附件包块而导致手术难度较高的情况下, 达芬奇机器人手术仍能表现出手术时间更短、术中出血量更少、术后肠道功能恢复更快、术后住院时间更短等优势。

关键词 机器人辅助手术; 腹腔镜手术; 附件包块; 妊娠

中图分类号 R608 R713 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2024) 04-0659-07

Comparative study of robot-assisted and conventional laparoscopic surgery in the treatment of adnexal masses in pregnancy

ZHANG Ting, JI Mei, ZHAO Zhao, HE Nannan, LI Yue

(Department of Gynecology, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China)

Abstract **Objective:** To evaluate the treatment effects of Da Vinci robotic surgical system in the treatment of adnexal masses in pregnancy by comparing with conventional laparoscopic surgery, and to analyze its safety and feasibility. **Methods:** The clinical data of 57 patients with adnexal masses in pregnancy who were admitted to the Department of Gynecology of the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University from January 2019 to January 2023 were collected, including 17 cases in the robotic group and 40 cases in the conventional laparoscopic group. The general information, preoperative data, pregnancy outcome, ways to end pregnancy of patients and neonatal outcome in the two groups were compared and analyzed. **Results:** There was no statistically significant difference in age, body mass index (BMI), incidence of previous abdominal surgery history, gravidity, carbohydrate antigen 125, laterality of adnexal masses, nature of adnexal masses, incidence of postoperative complications, and pathological type of adnexal masses between the two groups ($P>0.05$). Compared with the conventional laparoscopic group, patients

收稿日期: 2023-04-14 录用日期: 2023-10-22

Received Date: 2023-04-14 Accepted Date: 2023-10-22

基金项目: 河南省自然科学基金面上科学基金项目 (222300420559); 河南省高等学校重点科研项目 (22A320063)

Foundation Item: Natural Science Foundation of Henan Province(222300420559); Key Scientific Research Project of Universities in Henan Province(22A320063)

通讯作者: 纪妹, Email: jimei0821@163.com

Corresponding Author: JI Mei, Email: jimei0821@163.com

引用格式: 张婷, 纪妹, 赵翌, 等. 机器人辅助腹腔镜与传统腹腔镜手术治疗妊娠期附件包块的临床对比研究 [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2024, 5(4): 659-665.

Citation: ZHANG T, JI M, ZHAO Z, et al. Comparative study of robot-assisted and conventional laparoscopic surgery in the treatment of adnexal masses in pregnancy [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2024, 5(4): 659-665.

in the robotic group had longer gestational period, larger adnexal mass diameter, lower rate of emergency surgery, shorter operative time, less estimated intraoperative blood loss, shorter postoperative time to exhaustion, shorter postoperative hospital stay, and higher hospital costs. No intraoperative complications, blood transfusions or intermediate conversion to laparotomy occurred in the two groups. There was no statistically significant difference in pregnancy outcome, ways to end pregnancy, gestational weeks, baby weight at birth, 1-minute Apgar score of newborn, 5-minute Apgar score of newborn and incidence of neonatal comorbidities between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** The Da Vinci robotic surgical system is feasible, safe and effective in the treatment of adnexal masses in pregnancy. Pregnancy outcomes, ways to end pregnancy and neonatal outcomes of patients with adnexal masses in pregnancy under robot-assisted surgery are similar with the conventional laparoscopic surgery. Compared to the conventional laparoscopic surgery, Da Vinci Robotic Surgical System offers the advantages of shorter operative times, less intraoperative bleeding, faster recovery of bowel function and shorter postoperative hospital stays in treating patients with adnexal masses during pregnancy, even in cases of more difficult surgeries caused by a larger gestational uterus and/or adnexal masses.

Key words Robot-assisted Surgery; Laparoscopic Surgery; Adnexal Masses; Pregnancy

附件包块是妇科临床实践中的常见问题，可发生在女性一生中的各个时期。随着孕早期超声检查的普及，妊娠期附件包块的检出率不断提高^[1]。据报道，每600例孕妇中就有1例合并附件包块^[2]。其中，约70%的附件包块可自行消退，但少数病例由于腹痛等症状及扭转、破裂、疑似恶性肿瘤等风险需要手术治疗^[3]。妊娠期附件包块的传统治疗方法是开腹手术。国内外的多项研究表明，与开腹手术相比，腹腔镜手术术中出血量更少、术后排气时间更短、住院时间更短、流产率及早产率更低^[4]。机器人手术系统配备有高分辨率的三维立体成像系统、高灵活度的可腕转机械臂、高精细度的手术器械及震颤自动过滤功能，使其自2005年被美国食品药品监督管理局（FDA）批准用于妇科手术后即迅速成为多种良、恶性疾病手术治疗的重要方式。然而，国内尚缺乏机器人手术治疗妊娠期附件包块的相关研究。本研究回顾性分析达芬奇机器人手术系统和传统腹腔镜手术治疗妊娠期附件包块患者的临床资料，旨在探讨两种手术方式治疗妊娠期附件包块患者的效果，分析机器人辅助手术治疗妊娠期附件包块可行性及安全性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2019年1月—2023年1月在郑州大学第一附属医院接受同一手术团队行微创手术的57例妊娠期附件包块患者的临床资料。按照手术方式将其分为机器人组与传统腹腔镜组。纳入标准：①孕周 ≤ 23 周，盆腔彩超提示附件包块直径 ≥ 5 cm，且妊娠期包块逐渐增大或持续存在；②附件包块性质不能确定（高度怀

疑为恶性）或出现急腹症（如扭转、破裂、出血等）或者出现严重的临床并发症（如肾积水等）；③患者及其家属签署相关知情文件，接受达芬奇机器人辅助腹腔镜手术或传统腹腔镜手术；④术中、术后不因主观因素或者其他非不可抗力因素终止妊娠；⑤术后病理确诊疾病系附件来源。排除标准：①合并其他器官恶性肿瘤者；②凝血功能严重障碍者；③患有自身免疫性疾病、肝肾功能严重异常者；④合并心肺功能严重障碍者；⑤病历或者随访资料不完整者。

1.2 手术器械

1.2.1 机器人组 采用美国Intuitive Surgical公司生产的第3代达芬奇机器人Si系统完成手术。所有手术均采用3个机械臂，其中三维立体成像镜头安装在腹腔镜机械臂上，Endowrist单极电剪安装在1号机械臂上，Endowrist双极电钳安装在2号机械臂上。

1.2.2 传统腹腔镜组 采用德国STORZ公司生产的腹腔镜手术系统，超声刀及双极均为美国强生公司制造，单极为杭州康基医疗器械有限公司制造。

1.3 手术方法

1.3.1 机器人组 常规消毒铺巾、留置尿管后，于脐上（根据宫底的高度及附件包块位置有所调整）作一约12mm的横行切口，置入一次性Trocar，充入CO₂，形成人工气腹（术中监测并保持压力小于15mmHg），置入三维立体成像镜头，在其监视下，分别于镜头孔左右两侧偏脚侧15°~30°无血管区各作一约8mm切口（两切口距镜头孔均约10cm，注意对称），置入一次性Trocar，对接机械臂1和2；于右侧髂前上棘与脐连线中外1/3无血管区作一约12mm切口，

置入一次性 Trocar；再于镜头孔偏右侧两横指处作一约 5 mm 切口，置入一次性 Trocar，此两处均为助手医师辅助操作孔（如图 1）。

全面探查盆腔及腹腔情况，如可疑恶性肿瘤者需留取腹水或腹腔冲洗液送脱落细胞学病理检查。附件包块如为卵巢囊肿或输卵管系膜囊肿，则行患侧囊肿剥除术或囊肿切开引流术；如有扭转坏死或恶性可能则行患侧附件切除术（即沿患侧骨盆漏斗韧带方向打开后腹膜，分离卵巢动静脉，钳夹电凝并切断卵巢动静脉及其下疏松结缔组织至宫角处，如图 2）或患侧输卵管切除术（即双极钳夹电凝切断输卵管伞端系膜至间质部处）。肿物均置于取物袋中取出，术中行快速冰冻病理检查以初步明确诊断，若为恶性肿瘤，则根据患者年龄、肿瘤组织学类

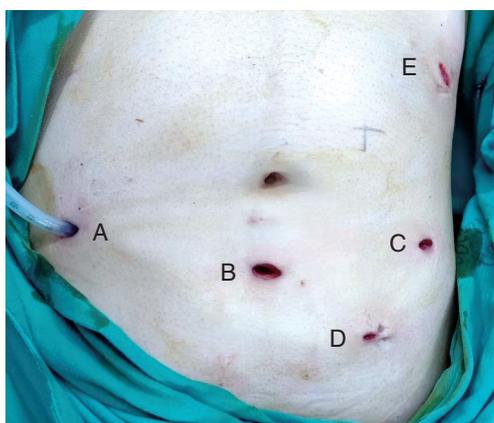


图 1 机器人组穿刺孔布局

Figure 1 Layout of Trocar holes in the robotic group

注：A. 双极孔；B. 镜头孔；C. 单极孔；D. 助手医师辅助孔；E. 助手医师辅助孔

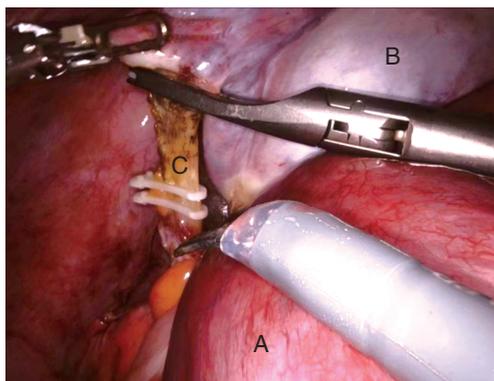


图 2 机器人组患侧附件切除

Figure 2 Resection of the affected adnexa in the robotic group

注：A. 妊娠子宫；B. 附件包块；C. 骨盆漏斗韧带

型和手术 FIGO 分期，由患者及其家属一致决定手术范围。生理盐水反复冲洗盆腔后，查各处无活动性出血，止血材料、防粘连材料均匀覆盖于创面，留置盆腔引流管 1 根，清点器械敷料无误后，常规放气、关腹，结束手术。

1.3.2 传统腹腔镜组 常规消毒铺巾、留置尿管后，于脐上（根据宫底的高度及附件包块位置有所调整）作一约 12 mm 的横行切口，置入一次性 Trocar，充入 CO₂，形成人工气腹（术中监测并保持压力小于 15 mmHg），置入腹腔镜镜头，在其监视下，分别于左、右两侧髂前上棘与脐连线中外 1/3 无血管区各作一约 5 mm 和约 12 mm 的切口，分别置入一次性 Trocar，于脐与左侧髂前上棘连线中外 2/3 无血管区作一约 5 mm 切口，置入一次性 Trocar。其中，主刀医师在两个 5 mm 穿刺孔中使用单极、双极或超声刀等器械进行操作，右下腹 12 mm 穿刺孔为助手医师辅助操作孔。余操作步骤同机器人组。

1.4 观察指标 观察患者年龄、孕周、产次等。术后并发症采用 Clavien-Dindo 分级标准^[5]。

1.5 随访 对纳入研究的所有患者电话随访至 2023 年 1 月底。随访内容包括母体妊娠结局、终止妊娠方式及新生儿结局。

1.6 统计学方法 所有数据均采用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析。正态分布的计量资料，用均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，组间比较采用两独立样本 *t* 检验；非正态分布的计量资料，用中位数（四分位数间距）[M (P25, P75)] 表示，采用 Mann Whitney *U* 检验对其进行组间的分析比较。计数资料以例数和百分数 [*n* (%)] 表示，采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法对两组率进行分析比较。等级资料的组间比较采用秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料 与传统腹腔镜组相比，机器人组患者的中位孕周更大，附件包块平均直径更大。两组的年龄、体质指数、腹部手术史发生率、产次、CA125、术前彩超提示的结果（如附件包块侧性、附件包块性质）相比，差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。两组患者均无并发症或妊娠合并症（见表 1）。

表 1 两组患者一般情况比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 1 Comparison of general data between the two groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

项目	腹腔镜组 (n=40)	机器人组 (n=17)	t/Z/ χ^2	P 值
年龄	28.73 ± 4.31	26.88 ± 4.41	1.467	0.148
体质指数 (kg/m ²)	22.08 ± 2.74	23.53 ± 3.59	-1.493	0.148
孕周 [(M (P25, P75), w)]	14.57 (11.57, 15.82)	16.14 (14.15, 18.08)	-2.272	0.023
腹部手术史 [n (%)]			0.726	0.394
有	14 (35.00)	4 (23.53)		
无	26 (65.00)	13 (76.47)		
产次 [n (%)]			0.155	0.694
初产	28 (70.00)	11 (64.71)		
经产	12 (30.00)	6 (35.29)		
CA125 [M (P25, P75), U/mL]	35.26 (19.95, 48.15)	25.90 (14.45, 46.83)	-0.785	0.432
附件包块直径 (cm)	8.84 ± 2.30	14.95 ± 5.06	-4.777	<0.001
附件包块侧性 [n (%)]			1.552	0.213
单侧	37 (92.50)	13 (76.47)		
双侧	3 (7.50)	4 (23.53)		
附件包块性质 [n (%)]			1.204	0.272
囊性	22 (55.00)	12 (70.59)		
囊实性	18 (45.00)	5 (29.41)		

2.2 围手术期资料 与传统腹腔镜组相比, 机器人组患者急诊手术率更低, 手术时间更短, 术中出血量更少, 术后排气时间更短, 术后住院时间更短, 住院总费用更多; 而两组患者的术后并发症发生率及术后病理类型相比, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。两组患者术中均未输血或中转为开腹手术, 且均未发生术中并发症。术后病理中, 卵巢成熟性畸胎瘤最常见 (42.11%, 24/57), 见表 2。单侧卵巢囊肿剥除术为最常用的手术方式 (63.16%, 36/57)。

2.3 围产结局 与传统腹腔镜组相比, 机器人组患者的妊娠结局、终止妊娠方式、新生儿出生孕周、新生儿出生体重、新生儿 1 min Apgar 评分、新生儿 5 min Apgar 评分及新生儿并发症发生率相比, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 见表 3。1 例卵巢癌患者于术后接受了 1 个疗程的力朴素 + 卡铂 PT 方案化疗, 于 36 周 2 d 时剖宫产一活婴; 另一例卵巢癌患者截至随访日仍继续妊娠, 未见明显异常。发生新生儿合并症的患儿单眼虹膜缺失, 表现为畏光。

3 讨论

妊娠期附件包块并不常见, 多数无症状, 通常在常规超声检查中被偶然发现^[1]。由于缺乏特异的临床表现及体征, 常需要依赖超声、MRI、肿瘤标志物 CA125 等来综合评估。其中, 约 30% 是卵巢功能性囊肿, 如黄体囊肿和卵泡囊肿, 大部分在妊娠早期自行消退; 最常见的卵巢良性肿物占 24%~40%, 如囊性畸胎瘤; 而卵巢恶性肿物仅占 1%~8%^[6]。本研究中成熟性畸胎瘤约占 42.11% (24/57), 而恶性肿瘤约占 10.53% (6/57), 与之基本一致。

目前对于妊娠期附件包块的处理存在分歧, 部分学者认为多数妊娠期附件包块会在孕期或者产后自然消失, 因此建议对评估为非恶性且低并发症发生率者进行期待治疗; 而当妊娠期附件包块持续性存在或短期内迅速增大, 出现急腹症 (如囊肿扭转或破裂) 或恶性肿瘤可能性大并导致严重的临床并发症 (如肾积水) 等^[7] 情况时, 学者们更建议手术治疗。

如果对妊娠期附件包块进行手术干预, 手

表 2 两组患者围手术期临床资料比较
Table 2 Comparison of preoperative data between the two groups of patients

项目	腹腔镜组 (n=40)	机器人组 (n=17)	Z/ χ^2 值	P 值
急诊手术 [n (%)]			5.071	0.024
否	23 (57.50)	15 (88.24)		
是	17 (42.50)	2 (11.76)	<0.001	1.000
扭转	16 (40.00)	2 (11.76)		
破裂	1 (2.50)	0 (0.00)		
手术时间 (M (P25, P75), min)	86.00 (80.25, 101.25)	75.00 (70.00, 101.50)	-2.007	0.045
术中出血量 (M (P25, P75), mL)	20.00 (10.00, 30.00)	10.00 (10.00, 20.00)	-2.410	0.016
术后排气时间 (M (P25, P75), d)	2.00 (2.00, 2.00)	1.00 (1.00, 2.00)	-2.928	0.003
术后住院时间 (M (P25, P75), d)	4.00 (3.00, 5.00)	3.00 (2.50, 4.00)	-1.982	0.047
术后并发症 [n (%)]			0.021	0.884
无	33 (82.50)	15 (88.24)		
有	7 (17.50)	2 (11.76)	<0.001	1.000
Clavien-Dindo I 级	1 (2.50)	0 (0.00)		
Clavien-Dindo II 级	6 (15.00)	2 (11.76)		
病理类型 [n (%)]			11.396	0.071
输卵管系膜囊肿	3 (7.50)	2 (11.76)		
卵巢成熟性畸胎瘤	19 (47.50)	5 (29.41)		
卵巢黄体囊肿	7 (17.50)	1 (5.88)		
卵巢子宫内膜异位囊肿	3 (7.50)	0 (0.00)		
卵巢或输卵管浆液性囊腺瘤	3 (7.50)	1 (5.88)		
卵巢黏液性囊腺瘤	2 (5.00)	4 (23.53)		
卵巢交界性肿瘤	2 (5.00)	2 (11.76)		
卵巢癌	0 (0.00)	2 (11.76)		
总费用 [M (P25, P75), 元]	18 230.71 (15 229.53, 23 858.22)	23 957.30 (18 394.63, 28 169.32)	-2.477	0.013

术时机的选择至关重要。如上所述, 在无任何干预的情况下, 高达 71% 的良性附件肿块会变小或消失^[1], 妊娠早期即进行手术干预可能导致过度医疗, 且可能导致黄体过早丢失, 此时若无外源性黄体酮支持, 可能会增加流产风险。但是, 推迟手术治疗可能会增加附件包块出现并发症 (如扭转、破裂、出血) 的发生率, 妊娠期附件包块扭转风险为 3%~15%; 且若附件包块为恶性肿瘤, 推迟手术会延误其辅助治疗时机, 增加疾病进展可能性, 但其结果似乎并不会受到不良影响, 因为大多数妊娠期卵巢癌是 I

期, 疾病仅局限于卵巢^[6]。Platak D N 等人^[10]报道了一项纳入 19 例妊娠中期接受手术治疗附件包块患者的研究, 该研究介绍了 2 例术后并发症患者, 1 例患者自然流产, 另 1 例患者发生了胎膜破裂, 但随后分娩了一个健康的足月婴儿。此外, 妊娠中期流产率低, 仅为 5%~5.6%, 且致畸率低^[2]。以上证据表明在妊娠中期采用手术治疗附件包块手术安全的。

开腹手术是治疗妊娠期附件包块的传统手术方法。近年来, 随着腹腔镜手术技术的普及, 其优点已被广泛认可: 即术中麻醉使用减少、

表 3 两组患者围产结局比较

Table 3 Comparison of perinatal outcomes between the two groups of patients

项目	腹腔镜组 (n=40)	机器人组 (n=17)	Z/ χ^2 值	P 值
妊娠结局 [n (%)]			3.626	0.480
足月产	28 (70.00)	9 (52.94)		
早产	4 (10.00)	4 (23.53)		
引产	1 (2.50)	0 (0.00)		
流产	1 (2.50)	0 (0.00)		
继续妊娠	6 (15.00)	4 (23.53)		
分娩方式 [n (%)]			0.002	0.965
顺产	17 (42.50)	7 (41.18)		
剖宫产	15 (37.50)	6 (35.29)		
新生儿结局 [M (P25, P75)]				
出生孕周 (week)	39.00 (38.00, 40.00)	39.00 (36.58, 40.00)	-0.353	0.724
出生体重 (g)	3275.00 (2960.00, 3550.00)	3150.00 (2900.00, 3300.00)	-0.953	0.341
1 min Apgar 评分 (分)	10.00 (10.00, 10.00)	10.00 (10.00, 10.00)	-1.598	0.110
5 min Apgar 评分 (分)	10.00 (10.00, 10.00)	10.00 (10.00, 10.00)	-1.569	0.117
并发症 [n (%)]				1.000
有	1 (2.50)	0 (0.00)		
无	31 (77.5)	13 (76.47)		

术后疼痛减轻、术后肠道恢复时间缩短、住院时间缩短、感染风险降低,且腹腔镜手术较开腹手术术后可更快地恢复正常活动,对降低妊娠期血栓形成发生率至关重要^[13]。

微创手术治疗妊娠期附件包块存在以下手术难点:①孕期增大的子宫可能在进气腹针时受损^[15];②气腹可能损害孕妇的心血管及呼吸功能;③使用CO₂作为气腹扩充剂,可能会导致胎儿高碳酸血症;④孕期增大的子宫占据较多术野,常规腹腔镜镜头孔位置较低,无法提供广阔的术野;⑤孕期增大的子宫占据盆腹腔较大空间,无法清晰辨别相应解剖结构,手术操作空间小,易导致术中、术后并发症。

1998年,第1例机器人辅助下妇科手术通过宙斯机器人系统进行^[16]。2005年4月,美国FDA批准达芬奇机器人手术系统应用于妇科手术。2006年,我国引进第一台达芬奇机器人手术系统。2008年,姚元庆教授完成了国内首例机器人妇科手术^[17]。至此,机器人手术系统作为

一种先进的人工智能医疗技术,开始规范有序地在国内大型医院妇科临床应用中推广普及,促进了我国妇科学的发展。

有研究证明,与腹腔镜手术相比,机器人手术治疗妊娠期附件包块不仅安全可行,且手术结果相似^[18]。

机器人辅助腹腔镜手术治疗妊娠期附件包块是安全可行的。与传统腹腔镜手术相比,即使在更大的妊娠期子宫和(或)更大的附件包块而导致手术难度更高的情况下,机器人手术系统依然具有手术时间更短、术中出血量更少、术后肠道功能恢复更快、术后住院时间更短等优势。分析其优势原因有以下几点。①更高清的三维立体视野:放大10~15倍的高分辨率,可以使狭小的区域解剖结构显示得更清楚;三维高清立体的手术视野可使术者更清晰直观地了解附件包块的来源及血管分布。②更灵活的内腕系统及机械臂:独特的Endowrist内腕系统,7个自由度的机械臂,可以重塑“操

作三角”，恢复空间重叠关系，灵活度远超人手，极大地避免了不必要的血管损伤。孕期增大的子宫及较大的附件包块占据较多的盆腹腔空间，使得主刀医师的手术视野和可操作空间大大减小，而机器人手术系统独特的内腕系统及机械臂可在狭窄空间内完成电凝、切割、缝合等操作，减少了对子宫的触碰，降低了流产风险。③更稳健的震颤过滤系统：可以自动滤除术者手部颤动，提高操作的精准性与稳定性，减少人为损伤子宫的发生，降低流产的发生率。④更平缓的学习曲线：机器人手术的学习曲线较传统腹腔镜手术更加平缓，且达到平台期所需病例数更少。

本研究的不足之处有以下几点。①回顾性研究：可能存在选择性偏倚、观察性偏倚及混杂偏倚。②本研究中的机器人组也是学习曲线的一部分。③单中心研究：所有病例均由同一医生操作，数据可能不适用于所有机构。④样本量较小：有待进行更大样本量、更多研究中心的前瞻性队列研究，以进一步探讨不同孕周、手术路径、不同类型机器人手术系统对妊娠期附件包块的手术效果及围产结局的影响。

综上所述，达芬奇机器人手术系统在妊娠期附件包块中的应用是安全、有效、可行的。与传统腹腔镜手术相比，即使在更大的妊娠期子宫和（或）更大的附件包块而导致手术难度较高的情况下，达芬奇机器人手术系统在治疗妊娠期附件包块患者时依然具有手术时间更短、术中出血量更少、术后肠道功能恢复更快、术后住院时间更短等优势且妊娠结局、终止妊娠方式和新生儿结局相似。

利益冲突声明：本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明：张婷负责设计论文框架，起草论文；纪妹、赵翌、李悦负责实验操作，研究过程的实施；张婷负责数据收集，统计学分析，绘制图表；何南南、张婷负责论文修改；纪妹、赵翌、张婷负责拟定写作思路，指导文章撰写并最后定稿。

参考文献

- [1] Condous G, Khalid A, Okaro E, et al. Should we be examining the ovaries in pregnancy? Prevalence and natural history of adnexal pathology detected at first-trimester sonography [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2004, 24(1): 62-66.
- [2] Al-Fozan H, Tulandi T. Safety and risks of laparoscopy in pregnancy [J]. *Curr Opin Obstet Gynecol*, 2002, 14(4): 375-379.
- [3] Cathcart A M, Nezhat F R, Emerson J, et al. Adnexal masses during pregnancy: diagnosis, treatment, and prognosis [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2022. DOI: 10.1016/j.ajog.2022.11.1291.
- [4] YE P P, ZHAO N, SHU J, et al. Laparoscopy versus open surgery for adnexal masses in pregnancy: a meta-analytic review [J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2019, 299(3): 625-634.
- [5] Dindo D, Demartines N, Clavien P A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey [J]. *Ann Surg*, 2004, 240(2): 205-213.
- [6] Giuntoli R L, Vang R S, Bristow R E. Evaluation and management of adnexal masses during pregnancy [J]. *Clin Obstet Gynecol*, 2006, 49(3): 492-505.
- [7] 蒋芳, 向阳. 妊娠合并卵巢包块的诊治策略 [J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2018, 34(10): 1087-1091.
- [8] Zanetta G, Mariani E, Lissoni A, et al. A prospective study of the role of ultrasound in the management of adnexal masses in pregnancy [J]. *BJOG*, 2003, 110(6): 578-583.
- [9] Schmeler K M, Mayo-Smith W W, Peipert J F, et al. Adnexal masses in pregnancy: surgery compared with observation [J]. *Obstet Gynecol*, 2005, 105(5 Pt 1): 1098-103.
- [10] Platek D N, Henderson C E, Goldberg G L. The management of a persistent adnexal mass in pregnancy [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 1995, 173(4): 1236-1240.
- [11] Cho H W, Cho G J, Noh E, et al. Pregnancy outcomes following laparoscopic and open surgery in pelvis during pregnancy: a nationwide population-based study in Korea [J]. *J Korean Med Sci*, 2021, 36(29): e192.
- [12] Cusimano M C, Liu J, Azizi P, et al. Adverse fetal outcomes and maternal mortality following non-obstetric abdominopelvic surgery in pregnancy: a systematic review and Meta-Analysis [J]. *Ann Surg*, 2021. DOI: 10.1097/SLA.0000000000005362.
- [13] D'Ambrosio V, Brunelli R, Musacchio L, et al. Adnexal masses in pregnancy: an updated review on diagnosis and treatment [J]. *Tumori*, 2021, 107(1): 12-16.
- [14] Lenglet Y, Roman H, Rabishong B, et al. Laparoscopic management of ovarian cysts during pregnancy [J]. *Gynecol Obstet Fertil*, 2006, 34(2): 101-106.
- [15] Kilpatrick C C, Orejuela F J. Management of the acute abdomen in pregnancy: a review [J]. *Curr Opin Obstet Gynecol*, 2008, 20(6): 534-549.
- [16] Mettler L, Ibrahim M, Jonat W. One year of experience working with the aid of a robotic assistant (the voice-controlled optic holder AESOP) in gynaecological endoscopic surgery [J]. *Hum Reprod*, 1998, 13(10): 2748-2750.
- [17] 姚元庆, 李秀丽. 机器人妇科手术临床应用现状和发展前景 [J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2010, 26(1): 9-13.
- [18] Eichelberger K Y, Cantrell L A, Balthazar U, et al. Robotic resection of adnexal masses during pregnancy [J]. *Am J Perinatol*, 2013, 30(5): 371-375.

编辑：刘静凯