

经脐单孔腹腔镜在妊娠合并卵巢畸胎瘤中的应用优势分析

张莹¹, 张峰^{▲1}, 乔琳¹, 张月林¹, 侯忠臣¹

1. 郑州大学第三附属医院妇科, 河南省郑州市 450052

【摘要】目的: 本研究通过比较经脐单孔腹腔镜手术(transumbilical laparoendoscopic single-site surgery, TU-LESS)、传统开腹手术及保守治疗的临床疗效, 探讨分析 TU-LESS 在妊娠合并卵巢畸胎瘤中的临床应用价值。方法: 回顾性收集郑州大学第三附属医院妇科病区 2019 年 1 月至 2025 年 1 月期间收治的 140 例妊娠合并卵巢畸胎瘤患者的临床资料, 制定严格的纳排标准, 根据治疗方式分为 TU-LESS 组 (49 例)、开腹组 (60 例) 及保守治疗组 (31 例)。对三组患者的临床资料进行统计学分析。结果: 进行手术的两组患者在年龄、BMI、盆腔手术史、畸胎瘤最大直径、妊娠次数、分娩次数、手术孕周比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$); TU-LESS 组术中出血量、术后血红蛋白下降程度、术后住院时间、术后肛门排气时间、及患者瘢痕评估量表(patient scar assessment score, PSAS)、切口美容满意度等方面明显优于开腹组($P<0.05$)。三组均随访至妊娠终止。三组患者妊娠结局比较, 足月分娩率差异无统计学意义($P>0.05$)。两手术组间剖宫产率差异无统计学意义($P>0.05$)。结论: 妊娠合并卵巢畸胎瘤行 TU-LESS 具有术中出血量少、切口小、住院时间短的优点, 且安全、可行, 未对妊娠结局产生明显不良影响, 可作为妊娠合并卵巢畸胎瘤治疗优先选择的治疗方式。

【关键词】: 经脐单孔腹腔镜; 妊娠; 卵巢畸胎瘤; 妊娠结局; 临床疗效

中图分类号: R713.6; R714.25

Analysis on the Advantages of Transumbilical Single-Port Laparoscopy in the Treatment of Pregnancy Complicated with Ovarian Teratoma

Zhang Ying¹, Zhang Feng^{▲1}, Qiao Lin¹, Zhang Yue-lin¹, Hou Zhong-chen¹

▲通信作者: 张峰, Email: ZhangFeng16@zzu.edu.cn

¹ Department of Gynecology, The Third Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan, China

【Abstract】 Objective: This study aimed to compare the clinical efficacy of transumbilical single-port laparoscopic surgery (TU-LESS), conventional laparotomy, and conservative treatment, and to explore the clinical value of transumbilical single-port laparoscopy in the management of ovarian teratoma in pregnancy. Methods: Clinical data were collected from 140 pregnant patients with ovarian teratoma admitted to the Department of Gynecology, the Third Affiliated Hospital of Zhengzhou University between January 2019 and January 2025. Strict inclusion and exclusion criteria were applied. Patients were divided into three groups according to treatment modality: the single-site laparoscopic group (49 cases), the laparotomy group (60 cases), and the conservative treatment group (31 cases). Clinical data among the three groups were statistically analyzed. Results: There were no statistically significant differences in age, BMI, history of pelvic surgery, maximum diameter of teratoma, number of pregnancies, number of deliveries, and gestational age at surgery between the two surgical groups ($P>0.05$). The TU-LESS group was significantly superior to the laparotomy group in terms of intraoperative blood loss, postoperative decrease in hemoglobin, postoperative hospital stay, time to first flatus, postoperative Patient Scar Assessment Scale (PSAS) scores, and patient satisfaction with incision cosmetic outcome ($P<0.05$). All three groups were followed up until the termination of pregnancy. There was no statistically significant difference in the term delivery rate among the three groups ($P>0.05$). There was no statistically significant difference in the cesarean section rate between the two surgical groups ($P>0.05$). Conclusion: Transumbilical single-port laparoscopic surgery is a safe and feasible primary treatment option for ovarian teratoma in pregnancy. It offers the distinct advantages of reduced intraoperative blood loss, minimal incision, and shorter hospital stays, without compromising maternal or fetal

outcomes.

【Key words】 Transumbilical laparoendoscopic single-site surgery; Pregnancy; Ovarian Teratoma; Pregnancy

Outcome; Clinical Efficacy

引言

成熟性囊性畸胎瘤，通常是由外胚层、中胚层和内胚层三个胚层的完全分化细胞的组织形成的，病变由外胚层衍生的鳞状上皮构成，含有皮肤附属物。妊娠合并卵巢畸胎瘤是妊娠期最常见的卵巢肿瘤之一，约占卵巢肿瘤的四分之一^[1]，既往妊娠合并卵巢畸胎瘤大多只在患者出现临床症状时或行剖宫产术时发现，现随着产检意识的增强以及产科超声的普及与技术水平的发展，妊娠合并卵巢畸胎瘤的患者在临床中的检出率越来越高。

妊娠期间发现的卵巢肿物大多是生理性的，且有很大可能性自发消解^[2]。有研究声称只有 1.2% 的卵巢肿物能持续到妊娠 16 周^[3]，但存在于整个妊娠期间的卵巢畸胎瘤，带来了扭转、破裂及恶变等风险，还有早产及流产的可能，是威胁母婴生命安全的重要因素之一。因妊娠期患者治疗手段的局限性，目前多采用期待治疗或手术治疗^[4]，对于出现扭转及破裂的患者来说，急诊手术是首选治疗方法^[5]。而对于病情相对平稳者，其治疗方案仍存在决策困境。

对于外科手术而言，剖腹探查术是经典的手术方式之一，但随着微创外科技术的发展，经脐单孔腹腔镜手术 (transumbilical laparoendoscopic single-site surgery, TU-LESS) 目前已涵盖了妇科良性疾病的所有范围，其安全性、可行性已得到肯定，较之开腹手术，其优势也逐渐显现：手术切口隐蔽、术后疼痛感更小、符合无瘤原则等。本研究通过系统性回顾分析 140 例病情平稳期妊娠合并卵巢畸胎瘤患者的临床资料，探讨其治疗方案及 TU-LESS 的临床应用价值。

1. 资料与方法

1.1 资料收集:

回顾性收集 2019 年 1 月至 2025 年 1 月郑州大学第三附属医院妇科病区收治的 140 例妊娠合并卵巢畸胎瘤患者的临床资料，根据治疗方式分为 TU-LESS 组 49 例、开腹组 60 例和保守治疗组 31 例（原纳入 34 例，3 例因保守治疗失败脱落，最终纳入 31 例），其中 TU-LESS 组与开腹组统称为手术组，收集其术前、术中及术后临床资料。三组患者均随访至妊娠结局，比较足月妊娠率及剖宫产率（本研究纳入 31 例保守成功患者中 30 例行剖宫产术中处理畸胎瘤，仅 1 例顺娩后处理畸胎瘤，考虑到纳入研究的病例需要病理诊断资料排除了无病理结果的保守成功患者造成了数据偏倚，因此保守治疗组未纳入分娩方式的比较）。手术均由经验丰富的医生实施。纳入标准：（1）超声检查确诊宫内妊娠，且宫底位于脐水平以下；（2）术后病理提示为成熟囊性畸胎瘤（保守治疗组于分娩时或产后手术剥除囊肿并行病理检查）；（3）生命体征平稳，可耐受手术；（4）患者和（或）家属签署知情同意书；（5）临床资料完整可获得。排除标准：（1）患有恶性肿瘤或既往恶性肿瘤病史；（2）超声检查提示异常妊娠（如异位妊娠、葡萄胎等）；（3）严重心、肝、肾、肺等重要脏器功能不全者；（4）合并严重凝血功能障碍、严重感染性疾

病；（5）急诊行手术治疗者。本研究经郑州大学第三附属医院伦理审查委员会批准（伦理批件号：2025-256-01）。

1.2 手术方法:

1.2.1 TU-LESS 组

患者取平卧位，行椎管内麻醉，麻醉达成后，常规消毒铺巾，留置尿管，纵行切开脐孔皮肤长约2.5cm，逐层分离至腹膜，置一次性多通道单孔腹腔镜穿刺器，形成气腹，维持腹腔压力7-8mmHg，取头低足高位，观察评估盆腔内情况。完整剥除卵巢囊肿，取物袋经脐完整取出卵巢囊肿，2-0倒刺线连续往返缝合卵巢成形。冲洗盆腔，确认无出血器械，可吸收缝合线缝合脐部切口。

1.2.2 开腹组

麻醉方式同上，患者取平卧位，常规消毒、铺巾，留置导尿管。于耻骨联合上下取一长约10cm的切口，逐层进腹，观察评估盆腔内情况。持组织钳切开卵巢皮质，轻轻剥离囊壁与卵巢皮质，完整剥除卵巢囊肿。生理盐水反复冲洗卵巢后，2-0可吸收倒刺线缝合卵巢。查无明显活动出血。清点器械敷料无误，撤器械，常规关腹，可吸收缝合线皮内缝合切口。

1.2.3 保守治疗组

患者每月复查彩超，按时围保，严密观察畸胎瘤生长情况，若无急诊指征不做特殊处理，最终结局成功分娩，并根据患者意愿选择分娩时行剖宫产同期处理卵巢畸胎瘤，或于产后择期手术处理。

1.3 统计学方法

采用SPSS25.0统计学软件进行统计分析，计数资料用[n(%)]表示，采用 χ^2 /Fisher精确检验；计量资料使用中位数及上下四分位M(Q1,Q3)表示，采用秩和检验。以P<0.05为差异有统计学意义。

2. 结果

2.1 三组患者基线资料比较

三组患者在年龄、BMI、腹部手术史、孕产次、盆腔手术史等差异均无统计学意义（P>0.05）。两组手术患者在畸胎瘤最大径线、手术孕周差异均无统计学意义（P>0.05）。保守治疗组未行手术治疗，无手术孕周。三组患者畸胎瘤最大径线差异有统计学意义（P<0.05），三组间两两比较，保守治疗组与开腹组及TU-LESS组相比，畸胎瘤最大径线差异均有统计学意义（P<0.05）。开腹组与TU-LESS组相比，畸胎瘤最大径线差异无统计学意义（P>0.05）。

表 1 两组患者基线资料对比

指标	保守治疗组 (n=31)	开腹组 (n=60)	TU-LESS 组 (n=49)	χ^2/Z 值	P 值
年龄[M(Q1,Q3) ,岁]	29.00(26.00,31.00)	27.00(26.00,31.00)	28.00(24.00,30.00)	2.632	0.268
BMI[M(Q1,Q3) ,kg/m ²]	22.58(21.31,24.57)	21.80(20.22,24.46)	22.43(21.38,24.30)	3.796	0.150
孕次[M(Q1,Q3) ,次]	1.00(1.00,2.00)	1.00(1.00,1.00)	1.00(1.00,2.00)	1.268	0.530
产次[M(Q1,Q3) ,次]	0.00(0.00,1.00)	0.00(0.00,0.00)	0.00(0.00,1.00)	3.353	0.187
畸胎瘤最大径线[M(Q1,Q3) ,mm]	63.50(58.00,69.80)	83.50(64.25,101.00)	80.00(67.50,107.50)	12.621	0.001 ^{***}
手术孕周[M(Q1,Q3) ,周]	/	16.00(16.00,18.00)	16.00(16.00,17.00)	-1.507	0.132
盆腔手术史[n(%)]				0.673	0.714
无	27(87.1)	52(86.7)	40(81.6)		
有	4(12.9)	8(13.3)	9(18.4)		

注: **代表 $P < 0.01$, ***代表 $P < 0.001$.

2. 2 两组手术患者手术相关指标比较

手术组患者手术均顺利完成、未更改手术方式，且术后恢复良好，顺利出院，术后成功追踪妊娠结局。其中 TU-LESS 组 49 例，开腹组 60 例。分析两组手术患者术中术后观察指标评估 TU-LESS 的安全性及有效性，见表 2。TU-LESS 组术中出血量、术后血红蛋白下降幅度、术后住院时间、术后首次肛门排气时间少于开腹组，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。与开腹组相比，TU-LESS 组在手术时间、术后感染指标（术后白细胞数、术后中性粒细胞百分比、CRP）方面无明显差异。

表 2 TU-LESS 组与开腹组手术相关指标比较

指标	开腹组 (n=60)	TU-LESS 组 (n=49)	χ^2/Z 值	P 值
手术时间[M(Q1,Q3) ,min]	70.00(57.00,85.00)	73.00(60.00,87.00)	-1.543	0.123
术中出血量[M(Q1,Q3) ,ml]	20.00(10.00,28.00)	10.00(10.00,17.50)	-4.257	0.001 ^{***}
术后血红蛋白下降程度[M(Q1,Q3) ,g/L]	9.00(5.00,15.00)	6.00(2.50,10.00)	-2.429	0.015
术后白细胞[M(Q1,Q3) , $\times 10^9/L$]	11.02(8.57,13.04)	10.51(8.17,13.46)	-0.097	0.922
术后中性粒细胞百分比	80.85(75.17,84.8)	80.05(72.85,83.4)	-1.39	0.163

[M(Q1,Q3)]	5)	2)	6	
术后 CRP[M(Q1,Q3) ,mg/L]	60.45(37.86,78.9	55.69(32.53,78.1	-0.30	0.761
	6)	6)	5	
术后肛门排气时间	2(2,3)	2(2,2)	2.362	0.018
[M(Q1,Q3) ,d]				
术后住院时间[M(Q1,Q3) ,d]	6(5,7)	5(5,6)	-2.03	0.042
			2	

2. 3 两组手术患者术后满意度评分

两组患者术后满意度情况见表 3。TU-LESS 组患者的患者瘢痕评估量表（patient scar assessment scale, PSAS）及切口美容满意度均高于开腹组（ $P < 0.05$ ），差异具有统计学意义。

表 3 两组患者术后切口美容满意度比较及 PSAS 评分

指标	开腹组 (n=60)	TU-LESS 组 (n=49)	χ^2 值/Z 值	P 值
切口美容满意度[M(Q1,Q3) , 分]	8(8,8)	8(8,10)	-2.339	0.019
PSAS 评分[M(Q1,Q3) ,分]	7.5(7,9)	5(3.5,6)	-7.582	<0.001***
厚度	2(2,2)	1(1,1)	-7.441	<0.001***
硬度	1(1,2)	1(0,1)	-6.129	<0.001***
瘙痒	1(1,1)	1(0,1)	-1.759	0.079
疼痛	1(1,1)	1(0,1)	-2.171	0.030
颜色	1(1,1)	1(0.5,1)	-2.667	0.008
对日常生活的影响	1(1,2)	1(0,1)	-6.257	<0.001***

2. 4 三组患者妊娠结局

纳入研究的所有 140 例患者中，TU-LESS 组 49 例患者中 1 例于术后 1 个月余流产，1 例早产；开腹组 60 例患者中 1 例于术后 1 周余流产、2 例于术后 1 个月余流产、2 例早产，保守治疗的 34 例患者，随访过程中有 3 例因保守治疗失败行手术治疗，最终 31 例保守治疗患者完成妊娠结局随访，其中 1 例早产，30 例足月分娩。三组足月分娩率比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。三组剖宫产率中保守治疗组受纳排标准影响，30 例行剖宫产术中处理畸胎瘤，未纳入比较，行手术治疗的两组比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。

表 4 三组患者妊娠结局比较[n(%)]

指标	保守治疗组 (n=31)	开腹组 (n=60)	TU-LESS 组 (n=49)	χ^2 值	P 值
足月妊娠率[n(%)]	30(96.8)	55(91.7)	47(95.9)	1.103	0.644 ^a
剖宫产率[n(%)]	/	18(32.7)	22(46.8)	2.108	0.147

3. 讨论

卵巢成熟性囊性畸胎瘤作为妊娠期最常见的卵巢肿瘤之一，通常生长缓慢^[6]。在非急诊情况下，选择保守治疗或手术干预，需综合权衡囊肿性质、自发消退的可能性、及其发生扭转破裂的风险，同时考量手术麻醉的风险。一些研究指出大多数卵巢畸胎瘤在整个孕期一般无明显变化，手术治疗获益有限，更推荐采取保守治疗^[3,7-9]。既往研究推荐对妊娠前三个月后出现的直径为 10 厘米或具有其他恶性超声特征的肿块进行手术干预，但对直径小于 10 厘米/无症状的卵巢畸胎瘤的处理尚不清楚，目前存在争议^[10]。

对于选择保守治疗的孕妇而言，必须对妊娠期卵巢肿瘤潜在的恶变、扭转及破裂风险有充分的认识。孕早期子宫体积较小或产后子宫体积骤减时容易发生扭转，至孕晚期，增大的子宫、腹壁或外力压迫可能增加肿物发生破裂的风险，严重者可引发腹腔内出血、休克，甚至危及母儿生命。分娩过程中，增大的畸胎瘤还可能造成产道梗阻，影响胎头下降增加剖宫产率。妊娠期间出现扭转、破裂、恶变及产程受阻时，紧急手术不可避免。一项纳入 67,111 名接受腹部盆腔手术孕妇的研究显示，紧急手术的胎儿丢失率(5% VS 1%)和早产率(12% VS 4%)均明显高于择期手术^[11]。手术治疗的主要影响在于可能增加流产胎儿丢失和早产的风险^[12]。目前主流观点认为，不应因妊娠而拒绝或推迟医学上必要的手术，以免对母胎结局产生不利影响^[13,14]。近些年的研究表明，择期手术并未显著增加早期流产的风险，若选择在妊娠 14 至 22 周手术，可最大可能降低胎儿流产和致畸相关风险^[6,15]，因此，时机合适的择期手术不应因妊娠状态而推迟。

手术方式上，妊娠合并卵巢畸胎瘤经典的手术方式是传统开腹手术。开腹手术可直接触及肿物判断肿物质地，但开腹手术切口大，术后疼痛明显，对子宫影响大。随着近年来腹腔镜技术在各领域的普遍应用，腹腔镜技术的安全性也得到了证实，已发表的相关文献显示妊娠期的腹腔镜手术不会显著增加流产或早产的风险^[16,17]。TU-LESS 是一种先进的微创技术，术者通过脐部单一小切口置入器械进行操作，在术者熟练操作情况下，TU-LESS 可最大程度地实现无瘤原则，减少术后并发症，例如器官损伤、术后感染和疼痛等^[18]。

本研究数据表明，TU-LESS 组术中出血量、术后血红蛋白下降程度、术后住院时间及术后首次肛门排气时间均低于开腹组。这一差异可能手术的入路方式有关：TU-LESS 经脐部小切口操作，腹壁组织创伤较小，对妊娠期子宫的刺激更小。其次 TU-LESS 术中气腹的使用也有可能降低术中出血量，理论上 CO₂ 气腹可能引起胎盘血流灌注减少，但既往有临床研究发现，妊娠期患者在腹腔镜手术期间二氧化碳分压及 pH 值未出现显著变化，即在适当的气腹压力控制下（7-10 mmHg），气腹对母儿的影响有限^[19]，而本研究中术中气腹压力维持在 7-8 mmHg，明显低于非妊娠患者手术的 12-15 mmHg。妊娠期机体对失血的代偿能力与非妊娠状态有所不同，减少术中出血量有助于维护母体血流动力学稳定降低胎儿缺氧的风险，降低术后贫血的发生率，有利于患者术后恢复。因术后瘢痕自然隐于脐部褶皱内，在患者术后满意度评分上 TU-LESS 组明显优于开腹组，三组足月妊娠率相比无显著差异，TU-LESS 对妊娠患者无明显不良影响。总而言之，TU-LESS 术后恢复更快、疼痛程度更轻微，更具美观优势，在严格掌握手术指征并综合考虑患者经济状况的前提下，TU-LESS 是安全可行的，手术切口更隐蔽，患者满意度更高。

现有研究多集中于腹腔镜手术与开腹手术治疗妊娠合并卵巢囊肿的效果对比，而专门针对妊娠合并卵巢畸胎瘤行 TU-LESS 的对比研究较少。本研究在此基础上进行了以下方

面的探索：同时纳入 TU-LESS 组、开腹组及保守治疗组进行三组比较，研究视角较为全面，并通过术后 1 年随访追踪了妊娠结局，为评估不同治疗方式的远期安全性提供了数据，有助于临床医师在制定治疗方案时参考不同策略的效果。但本研究仍存在以下局限性，需在解读研究结论时予以充分考虑。本研究作为单中心回顾性研究，治疗方式的选择受肿瘤大小、患者意愿及术者判断等多因素影响，虽两手术组基线资料经检验差异无统计学意义但三组在畸胎瘤最大径线上存在差异，可能存在未被纳入比较的混杂因素（如患者的经济条件、对术式的偏好、术者对个别病例的主观判断等），这些因素可能对治疗方式的选择和研究结局产生潜在影响。因样本量有限未行倾向性评分匹配等方法进一步控制选择偏倚也可能影响部分指标的统计检验效能。如前文所述，两手术组剖宫产率虽然绝对值差异较大，但未达到统计学显著性，这可能与样本量不足导致的 II 类错误有关。且本研究为单中心研究，所有病例均来源于郑州大学第三附属医院这一区域性妇产科专科医院，手术均由经验丰富的同一术者团队完成，虽然减少了术者间差异这一混杂因素，但同时也意味着研究结论的外推性受到限制。基于上述局限性，后续研究可开展前瞻性、多中心随机对照试验在随机化分组的基础上减少选择偏倚并扩大样本量。

随着科技水平的不断发展，TU-LESS 有望进一步发展。一些改良的器械、镜头及光源系统开始应用于 TU-LESS 中，如可弯曲或伸缩的腹腔镜器械、可转向的腹腔镜镜头等^[20,21]。在此基础上，微型腹腔镜手术逐渐开展，是一种结合了微型腹腔镜和单部位手术优势的新手术方式，直径 2-5 毫米的腹腔镜器械可改善手术的美容效果^[22]。达·芬奇机器人手术系统的引入，机器人辅助单孔腹腔镜手术有望克服传统 TU-LESS 术者器械碰撞及手术视野局限等方面的技术挑战，提升手术灵活性与精准度^[23,24]，技术的进步使越来越多的临床医生能够掌握该技术，进一步推动了其在妇科领域的广泛应用，TU-LESS 技术在妇科领域的应用价值前景广阔，值得进一步探索。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

致谢 感谢本次科研及论文写作过程中导师及科室同事的指导和大力支持。

参考文献

- [1] OSTO M, BROOKS A, KHAN A. Ovarian cystic teratoma in pregnant women: conservative management or prophylactic oophorectomy? [J]. Cureus Journal Of Medical Science, 2021, 13(8):e17354.
- [2] GONG M Q, ZHANG Y Q, HU Y Y, et al. Transumbilical laparoendoscopic single-site surgery for pregnancy complicated with ruptured giant ovarian teratoma in the third trimester: case report [J]. Frontiers In Medicine, 2025, 12:1519205.
- [3] 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 In Obstetrics & Gynecology, 2004, 24(1): 62-66.
- [4] DJOKOVIC D, PINTO P, REIS I. Maternal adnexal masses in pregnancy [J]. Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology, 2025, 102:102643.
- [5] TABATABAEI F, HOSSEINI S T N, HAJIYAR R. Laparoscopic management of ovarian cysts during pregnancy under urgent situations [J]. Journal Of Minimal Access Surgery, 2024, 20(1): 30-36.
- [6] CATHCART A M, NEZHAT F R, EMERSON J, et al. Adnexal masses during pregnancy: diagnosis, treatment, and prognosis [J]. American Journal Of Obstetrics And Gynecology, 2023, 228(6): 601-612.

- [7] 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-an International Journal Of Obstetrics and Gynaecology*, 2003, 110(6): 578-583.
- [8] GAUGHRAN J E, NAJI O, AL SABBAGH M Q, et al. Is Ultrasound a reliable and reproducible method for assessing adnexal masses in pregnancy? A systematic review[J]. *Cureus Journal Of Medical Science*, 2021, 13(10):e107689.
- [9] KOO Y J, KIM T J, LEE J E, et al. Risk of torsion and malignancy by adnexal mass size in pregnant women[J]. *Acta Obstetrica Et Gynecologica Scandinavica*, 2011, 90(4): 358-361.
- [10] MONTES DE OCA M K, DOTTERS-KATZ S K, KULLER J A, et al. Adnexal masses in pregnancy[J]. *Obstetrical & Gynecological Survey*, 2021, 76(7): 437-450.
- [11] CUSIMANO M C, LIU J, AZIZI P, et al. Adverse fetal outcomes and maternal mortality following nonobstetric abdominopelvic surgery in pregnancy : a systematic review and meta-analysis[J]. *Annals of Surgery*, 2023, 278(1): 147-157.
- [12] DUR R, DEMIRDAG E, YUCEL CELIK O, et al. Adnexal masses and pregnancy: a single-center experience of 9 years[J]. *Archives Of Gynecology And Obstetrics*, 2024, 310(1): 387-394.
- [13] BARCROFT J, PANDRICH M, LANDOLFO C, et al. The classification and management of adnexal masses identified during pregnancy[J]. *Human Reproduction*, 2023, 38:84-85.
- [14] LIAO H, YANG F, GUO T, et al. Transumbilical laparoendoscopic single-site surgery (TU-LESS) for gynecological diseases during pregnancy: a retrospective study from a single center[J]. *Bmc Pregnancy And Childbirth*, 2025, 25(1):1024.
- [15] MCMINN E, SCHWARTZ N. Adnexal Masses in Pregnancy[J]. *Clinical Obstetrics And Gynecology*, 2020, 63(2): 392-404.
- [16] JIANG Y, DING B, HUANG H, et al. Application of transumbilical single port laparoscopic surgery for adnexal masses in pregnancy[J]. *Asian Journal Of Endoscopic Surgery*, 2024, 17(1):e13265.
- [17] DVASH S, PEKAR M, MELCER Y, et al. Adnexal torsion in pregnancy managed by laparoscopy is associated with favorable obstetric outcomes[J]. *Journal Of Minimally Invasive Gynecology*, 2020, 27(6): 1295-1299.
- [18] YE P, ZHAO N, SHU J, et al. Laparoscopy versus open surgery for adnexal masses in pregnancy: a meta-analytic review[J]. *Archives Of Gynecology And Obstetrics*, 2019, 299(3): 625-634.
- [19] BHAVANI-SHANKAR K, STEINBROOK R A, BROOKS D C, et al. Arterial to end-tidal carbon dioxide pressure difference during laparoscopic surgery in pregnancy[J]. *Anesthesiology*, 2000, 93(2): 370-373.
- [20] MORGAN M, OLWENY E O, CADEDDU J A. LESS and NOTES instrumentation: future[J]. *Current Opinion In Urology*, 2014, 24(1): 58-65.
- [21] BRADFORD L S, BORUTA D M. Laparoendoscopic single-site surgery in gynecology: a review of the literature, tools, and techniques[J]. *Obstetrical & Gynecological Survey*, 2013, 68(4): 295-304.
- [22] LAGANA A S, GARZON S, D'ALTERIO M N, et al. Mini-laparoscopy or single-site robotic surgery in gynecology? Let's think out of the box[J]. *Journal Of Investigative Surgery*, 2022, 35(2): 440-441.
- [23] 王瑞琪, 刘晓军. 单孔机器人手术在妇科领域的应用及展望[J]. *海军军医大学学报*, 2025, 46(11): 1394-1400.
- [24] 杨旭, 郑莹. 单孔腹腔镜技术在妇科手术中的应用优势[J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2025, 41(7): 695-699.