

超声评估在子宫内膜容受性判定中的应用

魏芳, 仝蕊, 赵兴元, 卢丽娟
(昆明市妇幼保健院超声科, 云南昆明 650031)

[摘要] 目的 探讨经阴道三维超声在子宫内膜容受性判定中的应用价值。方法 回顾性选取昆明市妇幼保健院 2022 年 4 月至 2023 年 6 月 106 例拟行辅助生殖者, 所有辅助生殖者在妊娠前均接受经阴道三维超声检测, 根据临床妊娠与否分为妊娠组($n = 48$)和未妊娠组($n = 58$), 运用经阴道三维容积探头, 记录 2 组子宫内膜类型、子宫内膜血流分型、子宫内膜容积、妊娠率、子宫内膜及内膜下血流参数 [血流指数(flow index, FI)、血管化指数(vascularization index, VI)、及血管-血流指数(vascular flow index, VFI)] 情况。结果 2 组在子宫内膜类型、子宫内膜血流分型、子宫内膜容积方面比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 子宫内膜形态 A 型妊娠率高于 C 型, 子宫内膜血流分型 III 级妊娠率高于型 I 级, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 2 组在子宫内膜及内膜下 FI、VI 以及 VFI 方面比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 经阴道三维超声技术能够有效评估子宫内膜容受性, 预测妊娠结局, 为临床治疗方案提供重要依据。

[关键词] 子宫内膜容受性; 经阴道三维超声; 血流参数; 妊娠结局

[中图分类号] R714 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2095-610X(2024)06-0126-06

Application Analysis of Ultrasonic Evaluation in the Determination of Endometrial Receptivity

WEI Fang, TONG Rui, ZHAO Xingyuan, LU Lijuan
(Dept. of Ultrasonography, Kunming Maternal and Child Health Hospital,
Kunming Yunnan 650031, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the application value of transvaginal three-dimensional ultrasound in the determination of endometrial receptivity. **Methods** A retrospective study was conducted on 106 patients who were scheduled to undergo assisted reproductive treatment at Kunming Maternal and Child Health Hospital from April 2022 to June 2023. All patients underwent transvaginal three-dimensional ultrasound examination before pregnancy. They were divided into a pregnant group ($n = 48$) and a non-pregnant group ($n = 58$) based on whether they achieved clinical pregnancy. The transvaginal three-dimensional volume probe was used to record the endometrial type, endometrial blood flow classification, endometrial volume, pregnancy rate, and endometrial and subendometrial blood flow parameters [Flow Index (FI), Vascularization Index (VI), and Vascular Flow Index (VFI)]. **Results** When comparing the endometrial type, endometrial blood flow classification, and endometrial volume between the two groups, statistically significant differences were observed ($P < 0.05$). The pregnancy rate of endometrial morphology type A was higher than that of type C, and the pregnancy rate of endometrial blood flow classification III was higher than that of type I, with statistically significant differences ($P < 0.05$). There were statistically significant differences in endometrial and subendometrial FI, VI and VFI between the two groups ($P < 0.05$). **Conclusion** Transvaginal three-dimensional ultrasound technology not only enables effective evaluation of endometrial receptivity, accurate prediction of pregnancy outcomes, but also provides an important basis for clinical treatment plans.

[收稿日期] 2024-02-27

[基金项目] 昆明市卫生健康委员会卫生科研课题基金资助项目(2022-09-02-007)

[作者简介] 魏芳(1976~), 女, 云南玉溪人, 医学学士, 副主任医师, 主要从事妇产超声研究的工作。

[通信作者] 卢丽娟, E-mail: 940375101@qq.com

[Key words] Endometrial receptivity; Transvaginal three-dimensional ultrasound; Blood flow parameters; Pregnancy outcomes

子宫内膜容受性是指子宫内膜对受精卵着床的能力, 对于辅助生殖技术的成功率具有重要影响^[1]。传统对子宫内膜容受性评估方法主要包括宫腔镜检查、活体组织学检查, 但传统方法往往存在一定局限性和入侵性, 而且在准确性与可靠性方面也存在一定的挑战^[2-3]。超声检查评估作为1种无创、无痛、无辐射的检查方式, 其具有实时、动态、可以重复观察的优点, 可以清晰地显示子宫内膜的结构和血流状态^[4]。近年来, 随着超声技术的发展, 经阴道三维超声技术已经成为评估辅助生殖者子宫内膜容受性的重要手段^[5-6]。大量研究表明^[7], 利用经阴道三维超声技术对辅助生殖者的子宫内膜类型、血流分型、子宫内膜容积、子宫内膜及内膜下血流参数等参数进行评估, 以准确预测胚胎移植的妊娠结局, 因此, 在子宫内膜容受性判定中具有重要价值, 然而, 目前对于这些参数的评估标准尚未统一, 仍需要进一步的研究和探讨^[8-9]。基于此, 本研究选取昆明市妇幼保健院2022年4月至2023年6月106例拟行辅助生殖者, 通过对比妊娠组和未妊娠组的数据, 探讨子宫内膜形态、容积与血流参数以及妊娠结果之间的关系, 分析影响子宫内膜容受性的因素, 为临床医生提供更准确的辅助生殖决策依据, 评估子宫动脉和内膜动脉血流动力学指标, 探讨其在子宫内膜容受性评估中的作用。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取昆明市妇幼保健院2022年4月至2023年6月106例拟行辅助生殖者, 在妊娠前均接受经阴道三维超声检测, 根据临床妊娠与否分为妊娠组($n=48$)和未妊娠组($n=58$)。纳入标准^[10]: (1)年龄24~49岁, 拟行辅助生殖技术的女性患者; (2)月经周期1~47d; (3)无严重心、肝、肾等重要脏器疾病; (4)无生殖系统肿瘤疾病、子宫内膜异位症等影响子宫内膜容受性的疾病; (5)无内分泌失调、免疫系统疾病等影响生育的疾病。排除标准^[11]: (1)生殖道炎性、出血性疾病以及存在宫腔宫颈粘连情况者; (2)子宫内膜出现息肉、粘膜下肌瘤或者存在子宫内膜异位症与子宫畸形情况者; (3)甲状腺功能异常状况者; (4)卵巢储

备功能降低、早发性卵巢功能不全以及存在卵巢早衰情况者; (5)免疫性不孕症者; (6)精神系统疾病者。本研究已获得昆明市妇幼保健院医学伦理委员会批准(2022-04-32), 且知情同意书所有患者均已签署。

1.2 研究方法

采用彩色多普勒超声(仪器型号: GE Voluson E10及三维能量多普勒超声成像技术, 经阴道三维容积探头。设置探头频率(6~10 MHz之间)、脉冲频率(0.6 kHz)扫描角度(180°)、颜色质量等参数, 以确保获取清晰的子宫内膜图像。患者排空膀胱并保持膀胱截石位, 并确保探头消毒干净, 探头顶端应用一次性用超声隔离套, 将阴道超声探头缓慢置入患者阴道内, 直至后穹窿处, 观察子宫、附件区与盆腔的情况, 记录子宫内膜的形态和厚度; 启动三维成像模式, 获取子宫内膜的三维重建图像。实时记录并存储所有获取的超声图像和数据, 以便后续分析。

1.3 观察指标

(1)记录宫内膜类型、子宫内膜血流分型、子宫内膜容积。子宫内膜类型, A型: 子宫内膜三线征清晰, 子宫腔内中线回声明显, 子宫肌层和子宫内膜之间有强回声的子宫蜕膜基质, 呈“三明治”结构; B型: 子宫内膜与子宫肌层分界线变得模糊, 子宫腔内中线回声不清或消失; C型: 子宫内膜回声与子宫肌层回声相似, 无明显的子宫内膜中线回声; 子宫内膜血流分型: I级表示子宫内膜内未见血流信号, II级表示子宫内膜内可见点状或小条状血流信号, III级表示子宫内膜内可见丰富的螺旋状或树枝状血流信号; 子宫内膜容积: 运用三维能量多普勒超声设备, 借助三维成像, 使用VOCAL分析软件(模式: 手动勾画), 切面间为30度进行勾画, 计算出子宫内膜容积。(2)记录子宫内膜指标以及内膜下血流参数, 涵盖血流指数(FI)以及血管化指数(VI)与血管-血流指数(VFI)指标, 应用直方图分析软件, 获取血流参数信息, 选择内膜下区域厚度1mm, 取得内膜下VI、FI、VFI数值, 对每个指标进行测量, 每次测量后均取平均值, 共测量3次。

1.4 统计学处理

应用SPSS22.0实行统计学分析, 其中, 计量资料用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示, 组间比较采用

t 检验; 计数资料采用($n, \%$)表示, 组间比较采用 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较

2 组在年龄、BMI、不孕类型方面比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 见表 1。

2.2 2 组子宫内膜类型、血流分型分布及容积情况比较

妊娠组中, 子宫内膜类型以 A 型为主, 占比达 58.33%, B 型与 C 型分别占比为 22.92%、

18.75%; 未妊娠组中, A 型子宫内膜类型占比 32.76%, 但 B 型与 C 型子宫内膜的分布相对均衡, 占比分别为 31.03%、36.21%; 妊娠组子宫内膜容积大于未妊娠组, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表 2。

2.3 子宫内膜类型、子宫内膜血流分型与妊娠率

妊娠组子宫内膜形态分型为 A、B、C 妊娠率分别为 59.57%(28/47)、37.93%(11/29)、30.00%(9/30), A 型妊娠率明显高于 C 型, 差异有统计学意义($\chi^2 = 4.100, P = 0.043$); 其中, A 型与 B 型、B 型与 C 型之间比较差异无统计学意义($\chi^2 = 0.095、0.039, P = 0.775、0.840$)。

表 1 2 组一般资料比较 [$(\bar{x} \pm s)/n(\%)$]

Tab. 1 Comparison of general data between the two groups [$(\bar{x} \pm s)/n(\%)$]

组别	n	平均年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	不孕类型		
				原发性不孕	继发性不孕	不明原因不孕
妊娠组	48	30.7±6.1	21.65±2.56	33(68.75)	13(27.08)	2(4.17)
未妊娠组	58	32.5±5.6	22.07±2.35	41(70.69%)	14(24.14)	3(5.17)
t/χ^2	/	1.387	1.194		1.176	
P	/	0.170	0.235		0.915	

表 2 2 组子宫内膜类型、血流分型分布及容积情况比较 [$(\bar{x} \pm s)/n(\%)$]

Tab. 2 Comparison of endometrial types, blood flow classification distribution and volume between the two groups [$(\bar{x} \pm s)/n(\%)$]

组别	n	子宫内膜类型			子宫内膜血流分型			子宫内膜容积(mL)
		A型	B型	C型	I级	II级	III级	
妊娠组	48	28(58.33)	11(22.92)	9(18.75)	5(10.42)	14(29.17)	29(60.42)	3.52±1.31
未妊娠组	58	19(32.76)	18(31.03)	21(36.21)	27(46.55)	16(27.59)	15(25.86)	0.86±1.12
χ^2/t	/		6.265			6.457		4.962
P	/		0.043*			0.039*		0.001*

* $P < 0.05$ 。

妊娠组子宫内膜血流分型为 I 级、II 级、III 级妊娠率分别为 15.63%(5/32)、46.67%(14/30)、65.91%(29/44), III 级妊娠率明显高于 I 级, 差异有统计学意义($\chi^2 = 16.518, P = 0.001$); 其中, III 级与 II 级、II 级与 I 级之间比较, 差异无统计学意义($\chi^2 = 0.002、0.018, P = 0.925, 0.899$)。

2.4 2 组子宫内膜及内膜下血流的血流参数和血管化程度比较

妊娠组子宫内膜在 VI、FI、VFI 方面比较均高于未妊娠组, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 妊娠组子宫内膜下在 VI、FI、VFI 方面比较均高于未妊娠组, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表 3。

3 讨论

3.1 生殖医学中子宫内膜容受性评估现状

子宫内膜容受性评估是生殖医学领域的关键环节, 在辅助生殖技术中, 准确评估子宫内膜容受性对辅助生殖者胚胎移植的成功至关重要^[12-13]。传统评估方法包括宫腔镜检查和组织活检, 在一定程度上发挥重要作用, 但随着现代医学科技的不断进步以及生殖医学领域的需求, 传统方法对辅助生殖者评估方面存在明显的局限性与不足, 传统评估方法无法提供动态、实时的信息, 其次, 宫腔镜检查是一种有创性检查, 存在导致子宫内

表3 2组子宫内膜及内膜下血流的血流参数和血管化程度比较($\bar{x} \pm s$)(1)Tab. 3 Comparison of blood flow parameters and degree of vascularization of endometrial and subendometrial blood flow between the two groups($\bar{x} \pm s$)(1)

组别	n	子宫内膜		
		VI	FI	VFI
妊娠组	48	22.41±3.12	32.15±2.63	6.59±1.09
未妊娠组	58	16.54±2.56	28.66±2.60	4.89±0.88
t	/	6.973	4.475	4.254
P	/	0.001*	0.001*	0.001*

* $P < 0.05$ 。表3 2组子宫内膜及内膜下血流的血流参数和血管化程度比较($\bar{x} \pm s$)(2)Tab. 3 Comparison of blood flow parameters and degree of vascularization of endometrial and subendometrial blood flow between the two groups($\bar{x} \pm s$)(2)

组别	n	子宫内皮下		
		VI	FI	VFI
妊娠组	48	44.23±3.79	33.27±3.07	15.62±2.27
未妊娠组	58	36.15±3.55	30.79±3.17	11.16±2.07
t	/	7.606	3.573	7.552
P	/	0.001*	0.001*	0.001*

* $P < 0.05$ 。

膜潜在的损伤, 从而对胚胎着床产生不良影响, 此外, 宫腔镜检查给患者带来不适或存在轻微疼痛感, 在宫腔镜检查时往往需要在宫颈处局部麻醉, 且存在一定风险, 检查后需要足够时间恢复^[14-15]; 组织活检虽然能够提供子宫内膜的病理学信息, 但同样属于一种有创性操作, 极易引起子宫内膜炎症、出血等并发症, 对子宫内膜容受性产生不良影响^[16-17]。相比之下, 近年来经阴道三维超声的发展为子宫内膜容受性的非侵入性、安全与可重复评估提供新的选择, 方法克服传统方法的创伤性和不便性, 为医生提供更全面、准确的子宫内膜容受性评估手段。

3.2 三维超声评估子宫内膜对妊娠的影响

经阴道三维超声是1种无创、无痛、无辐射且属于非侵入性的超声技术, 具有高分辨率与准确性的特点, 能够提供辅助生殖者的子宫内膜形态、分型、血流以及容积等方面的详细信息^[18]。子宫内膜的形态和分型对于判断其容受性具有重要意义, 对子宫内膜的A型和B型在接受胚胎移植时有着不同的成功率。结果显示, 子宫内膜类型与妊娠成功概率具有明显相关性, 妊娠组A型子宫内膜妊娠率最高, 为59.57%、B型为37.93%、C型妊娠率最低仅为30.00%, 说明子宫内膜类型对妊娠具有重要影响, 利于胚胎着床与发育的

子宫内膜类型是A型, 在超声评估中子宫内膜类型的判定有助于预测妊娠者生育能力, 陈慧佳等^[19]研究表明, 子宫内膜A型与子宫内膜B型妊娠率分别为78.48%、45.76%, 而子宫内膜C型妊娠率最低, 观点与本研究基本一致。其次, 子宫内膜血流分型与妊娠率也呈显著相关性, 结果中, I级血流分型妊娠率最低, 仅为15.63%, II级为46.67%, III级最高为65.91%, 说明子宫内膜血流状态对妊娠影响的重要性, 妊娠者良好的血流状态则有助于提高妊娠率。研究还显示, 妊娠组子宫内膜容积显著高于未妊娠组($P < 0.05$), 子宫内膜的容积是评估其容受性的重要参数, 研究数据则说明子宫内膜的容积太小则不利于胚胎着床, 而大小适中的子宫内膜容积则可以成功提升成功率, 子宫内膜容积的增加与子宫内膜的血流灌注有关, 可以更好满足胚胎的发育需求。

3.3 三维超声评估子宫内膜血流对妊娠的影响

经阴道三维超声通过彩色多普勒超声和三维能量多普勒超声成像技术可以评估子宫内膜及内膜下血流的情况^[20]。血流指数、血管化指数和血管-血流指数参数是反映子宫内膜营养供应和血流灌注程度的指标, 其与子宫内膜容受性密切相关, 血流丰富、血管化程度高的子宫内膜更利胚胎的着床^[21-23]。研究发现, 妊娠组的子宫内膜

及内膜下血流指数、血管化指数和血管-血流指数均显著高于未妊娠组($P < 0.05$), 表明妊娠组的子宫内膜具有更好的血流灌注和血管发育情况, 其良好的血流灌注可以为胚胎提供足够的营养和氧气, 促进其正常胚胎发育与着床。杨彬等^[24]学者研究认为较高的 VI、FI 和 VFI 值表明子宫内膜的血流灌注较好, 有利于胚胎的植入和发育, 同时, 适当的血管化程度可能有助于提高 IVF-ET 的成功率, 对预测妊娠结局具有重要价值。研究通过经阴道三维超声技术, 在评估子宫内膜容受性方面呈现显著的创新性和独特价值, 相较于传统的有创检查方法, 经阴道三维超声方法具非侵入性、安全, 降低患者不适感和风险, 提供更全面、准确的信息^[25-26]; 研究还强调血流指数、容积等参指数对胚胎着床与发育的重要性, 为优化辅助生殖治疗方案提供新方向, 提供个性化治疗, 提高妊娠成功率, 为辅助生殖医学带来新的思路。

综上所述, 在辅助生殖技术中, 子宫内膜容受性评估在辅助生殖技术中扮演着关键角色。传统评估方法存在诸多局限性, 如有创性、局部麻醉需求及潜在并发症。经阴道三维超声弥补了传统方法的不足, 通过形态、血流等方面评估, 判断子宫内膜容受性, 其中子宫内膜类型、血流状态和容积与妊娠成功率密切相关; 良好的血流灌注和血管发育有助于提高着床率, 而适中的子宫内膜容积对胚胎发育至关重要; 血流指数和血管化程度反映子宫内膜的营养供应情况, 对胚胎发育起着关键作用; 因此, 经阴道三维超声作为一种准确评估方法, 对于提高辅助生殖技术成功率具有重要意义。

本研究存在局限性, 样本量相对较小, 且存在样本选择偏倚的问题, 同时, 研究仅关注超声评估子宫内膜容受性, 而胚胎着床受多种因素影响, 因此需要进一步开展多中心、加大样本, 对其影响因素进行更为深入的探讨。

综上所述, 子宫内膜容受性是胚胎成功着床的关键, 而经阴道三维超声为其准确评估提供可靠超声诊断手段。通过该技术, 可以获得更为全面和详细的子宫内膜类型、子宫内膜血流分型、容积、血流参数指标信息, 对评估子宫内膜的适应性、血流灌注情况以及胚胎着床具有重要意义。

[参考文献]

- [1] 白云, 李蕾, 吴月蓉, 等. 子宫内膜容受性检测对于反复种植失败的有效性研究及影响种植窗的临床因素分析 [J]. *昆明医科大学学报*, 2022, 43(5): 71-75.
- [2] 张晶晶, 孙虹. 子宫内膜容受性的评估方法 [J]. *中国计划生育学杂志*, 2023, 31(3): 732-736.
- [3] Liao J, Yang S, Chen K, et al. A predictive model for first-trimester pregnancy inception after IVF-ET based on multimodal ultrasound evaluation of endometrial receptivity [J]. *BMC Medical Imaging*, 2022, 22(1): 1-7.
- [4] 徐少蓉, 张耀, 王亮. 子宫内膜容受性评估方法的研究进展 [J]. *实用妇产科杂志*, 2022, 38(8): 593-596.
- [5] 段霞, 王治鸿. 评估子宫内膜容受性的研究进展 [J]. *中国计划生育和妇产科*, 2022, 14(11): 30-34.
- [6] Altragey A, Dawood A S, Babikir G S. Three dimensional ultrasonography and assisted reproductive technology [J]. *MOJ Womens Health*, 2019, 8(1): 71-76.
- [7] 周秀萍, 赵雅萍, 王启亮, 等. 经阴道三维能量多普勒血流显像超声监测 IVF-ET 中子宫内膜参数评估子宫内膜容受性 [J]. *浙江医学*, 2019, 41(10): 1053-1056.
- [8] 寻志杰, 高翔, 韩静. 经阴道彩超对不孕症患者子宫内膜容受性、血流动力学的评估及对 IVF-ET 妊娠结局的预测价值 [J]. *中国妇幼保健研究*, 2022, 33(2): 50-55.
- [9] 崔雅青, 唐慧霞. 不孕症患者子宫内膜容受性评价中经阴道超声的应用及临床价值探讨 [J]. *现代医用影像学*, 2021, 30(8): 1514-1516.
- [10] 王夏, 苗聪秀, 李全喜, 等. 子宫内膜异位症对子宫内膜容受性的影响新进展 [J]. *中华生殖与避孕杂志*, 2022, 42(7): 740-745.
- [11] 张晶晶, 孙虹. 子宫内膜容受性的评估方法 [J]. *中国计划生育学杂志*, 2023, 31(3): 732-736.
- [12] 楚琪, 张欣, 李茂林, 等. 薄型子宫内膜与辅助生殖技术妊娠结局的研究进展 [J]. *中华生殖与避孕杂志*, 2020, 40(4): 325-329.
- [13] Sun K, Xiu Y, Wang Y, et al. Predictive value of 3D ultrasound assessment of endometrial receptivity for PGD/PGS for transfer pregnancy outcome [J]. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 2023, 23(1): 1-9.
- [14] 芷舒, 鲁海鸥, 张宇明, 等. 不孕患者移植当日子宫内膜容受性评估对临床妊娠率影响研究 [J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2020, 36(3): 264-266.
- [15] 李政英, 王惠. 经阴道超声评估子宫内膜容受性的应用

- 研究进展 [J]. *生殖医学杂志*, 2023, 32(9): 1451-1456.
- [16] 罗美玲, 张靓宇. 超声评估子宫内膜容受性在辅助生殖领域应用中的研究进展 [J]. *临床超声医学杂志*, 2021, 23(11): 856-859.
- [17] 叶海燕, 陈小佩, 赵悦子. 三维能量超声子宫内膜容受性检测用于评估体外受精-胚胎移植后妊娠结局的价值 [J]. *中国基层医药*, 2023, 30(1): 76-80.
- [18] 谢宛裔, 李蓉. 辅助生殖治疗中子宫内膜容受性评估相关临床指标的研究进展 [J]. *中华生殖与避孕杂志*, 2021, 41(5): 413-418.
- [19] 陈慧佳, 吴艺佳, 张靓宇, 等. 彩色多普勒超声检查预测冻融胚胎解冻移植妊娠结局的价值 [J]. *检验医学与临床*, 2019, 16(13): 1819-1822.
- [20] 宋梦洁, 徐虹, 汪龙霞, 等. 子宫内膜容受性的超声评价指标在辅助生殖技术中预测妊娠结局的研究进展 [J]. *解放军医学院学报*, 2021, 42(11): 1211-1215.
- [21] 林丹换, 覃春容. 辅助生殖技术中子宫内膜容受性指标的评价 [J]. *中国计划生育和妇产科*, 2020, 12(7): 13-16.
- [22] 王英华, 鲁海鸥, 李芷舒, 等. 胚胎移植日经阴道三维超声评估子宫内膜容受性对体外受精/卵泡质内单精子显微注射-胚胎移植患者妊娠结局预测价值研究 [J]. *临床军医杂志*, 2020, 48(2): 191-192.
- [23] 刘耘利, 许伟标, 刘琼珠, 等. 经阴道三维超声对体外受精-胚胎移植患者子宫内膜容受性的评估及对妊娠结局的预测价值 [J]. *中国临床医学影像杂志*, 2021, 32(6): 426-431.
- [24] 杨彬, 王薇, 苟永贤, 等. 阴道三维超声评估子宫内膜容受性预测体外受精-胚胎移植后妊娠结局的临床价值 [J]. *临床医学研究与实践*, 2020, 5(29): 135-136, 139.
- [25] 周秀萍, 赵雅萍, 王启亮, 等. 经阴道三维能量多普勒血流显像超声监测 IVF-ET 中子宫内膜参数评估子宫内膜容受性 [J]. *浙江医学*, 2019, 41(10): 1053-1056.
- [26] 杨仁祥, 武泽. 子宫内膜容受性的研究进展 [J]. *实用妇产科杂志*, 2019, 35(1): 19-23.