

经阴道三维超声评价 AM 患者 ER 的应用研究^{*}

沈桂丽¹ 李宏波^{1,2} 吴意赞¹ 张玫玫¹ 赵淳¹ 张雪玲¹

(1. 南京中医药大学附属医院·江苏省中医院超声医学科, 江苏 南京 210029;

2. 南方医科大学附属深圳市龙华区人民医院超声医学科, 广东 深圳 518109)

【摘要】 目的 探讨经阴道三维超声在评估子宫腺肌病(AM)患者子宫内膜容受性(ER)中的应用价值。**方法** 选取 2021 年 6 月~2022 年 1 月于江苏省中医院门诊确诊为 AM 的患者 45 例(AM 组)行前瞻性研究,并选取 34 例同期健康产后女性作为对照组。在黄体中期行二维及三维超声检查,比较两组子宫内膜的厚度、回声类型、血流分级及子宫内膜、子宫内膜下的容积、血管化指数(VI)、血流指数(FI)、血管化血流指数(VFI)。在经阴道三维超声子宫冠状面上观察子宫内膜-肌层结合带(JZ)的形态,测量 JZ 的最大厚度(JZ_{max})、最小厚度(JZ_{min})、最大厚度与最小厚度的差值(D_{JZ})和平均厚度(M_{JZ})。**结果** AM 组与对照组的年龄、二维超声指标(子宫内膜厚度、回声类型、血流分级)和部分三维超声指标(子宫内膜及子宫内膜下容积、子宫内膜及子宫内膜下 VI、FI、VFI)的差异均无统计学意义($P>0.05$)。经阴道三维超声观察子宫冠状面,AM 患者的 JZ 形态不规则,厚薄差异大,AM 组的 JZ_{max}、D_{JZ} 大于对照组,AM 组的 JZ_{min} 小于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。两组间 M_{JZ} 的差别差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 经阴道三维超声在评价 AM 患者的 ER 方面具有重要价值,可为临床诊疗 AM 患者的不孕症提供影像学依据,其中需要特别关注的三维超声指标包括三维重建后子宫冠状面上的 JZ_{max}、JZ_{min} 和 D_{JZ}。

【关键词】 子宫腺肌病;子宫内膜容受性;子宫内膜-肌层结合带;经阴道三维超声

【中图分类号】 R445.1;R711.71 **【文献标志码】** A **DOI:**10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2023. 02. 027

Evaluation of endometrial receptivity by transvaginal three-dimensional ultrasound in patients with adenomyosis

SHEN Guili¹, LI Hongbo^{1,2}, WU Yiyun¹, ZHANG Meimei¹, ZHAO Chun¹, ZHANG Xueling¹

(1. Department of Ultrasound, Nanjing University of Traditional Chinese Medicine, The Affiliated Jiangsu Province Hospital of Chinese Medicine, Nanjing 210029, China;

2. Department of Ultrasound, Shenzhen Longhua District People's Hospital, Southern Medical University, Shenzhen 518109, Guangdong, China)

【Abstract】 Objective To evaluate the value of transvaginal three-dimensional ultrasound in endometrial receptivity (ER) in patients with adenomyosis (AM). **Methods** Forty-five patients diagnosed with AM in our hospital from June 2021 to January 2022 were prospectively studied as AM group, and thirty-four healthy postpartum women were selected as the control group. Two-dimensional and three-dimensional ultrasound examinations were performed in the middle luteal phase. Endometrium thickness, echo types, blood flow grade, endometrial and subendometrial volume, endometrial and subendometrial vascularization index (VI), flow index (FI), vascularization flow index (VFI) were compared between the two groups. The morphology of uterine junctional zone (JZ) was observed on the coronal plane of the uterus by transvaginal three-dimensional ultrasound. The maximum thickness (JZ_{max}), minimum thickness (JZ_{min}), difference between maximum and minimum thickness (D_{JZ}) and average thickness (M_{JZ}) of JZ were measured. **Results** There were no significant differences between AM group and control group in age, two-dimensional ultrasound indexes (endometrial thickness, echo type, blood flow grade) and some three-dimensional ultrasound indexes (endometrial and subendometrial

基金项目:江苏省妇幼健康科研项目(F201802)

通讯作者:李宏波,硕士研究生导师,E-mail:lhbbbbb@163.com

引用本文:沈桂丽,李宏波,吴意赞,等.经阴道三维超声评价 AM 患者 ER 的应用研究[J].西部医学,2023,35(2):293-297. DOI:10. 3969/j.

volume, endometrial and subendometrial VI, FI, VFI) ($P>0.05$). The JZ in AM patients was irregular in shape, and the thickness difference was large. $JZ_{\max}$ and D_{JZ} in AM group were higher than those in control group, $JZ_{\min}$ in AM group was lower than that in control group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). There was no significant difference in M_{JZ} between the two groups. **Conclusion** Transvaginal three-dimensional ultrasound has important value in evaluating ER in AM patients, and can provide imaging basis for clinical diagnosis and treatment of infertility symptoms in AM patients. Among them, three-dimensional ultrasound indicators that need special attention include $JZ_{\max}$, $JZ_{\min}$ and D_{JZ} on the coronal plane of uterus after three-dimensional reconstruction.

【Key words】 Adenomyosis; Endometrial receptivity; Uterine junctional zone; Transvaginal three-dimensional ultrasound

子宫腺肌病(Adenomyosis, AM)由于子宫内膜腺体及间质侵入子宫肌层,引起肌层周围组织发生肥厚和增生反应,多发于育龄期女性,属于子宫内膜异位症中的一种。与 AM 相关的临床症状包括进行性加重的痛经、经量过多、性交痛、不孕以及流产等。AM 导致女性生育力下降的原因与子宫内膜容受性(Endometrial Receptivity, ER)下降、子宫蠕动异常、蜕膜化缺陷及免疫学变化等有关^[1-3]。ER 是内膜允许受精卵正常着床的能力,AM 通过影响内膜形态结构、雌孕激素表达等对 ER 产生影响^[4]。现有的关于 AM 患者 ER 的研究集中在基础研究领域^[4],并且部分是将子宫腺肌病归类到子宫内膜异位症进行统一研究,关于 AM 患者 ER 的临床研究较少。经阴道超声检查是诊断 AM 以及评估 ER 首选的影像学方法,一项 Meta 分析^[5]显示,经阴道二维超声诊断子宫腺肌病的敏感性和特异性分别为 83.8% 和 63.9%。三维超声在二维超声的基础上对图像进行重建,进而获得冠状面图像,在妇科领域已经被广泛地用于诊断子宫发育畸形、内膜息肉、宫腔粘连、输卵管通畅与否以及盆底功能障碍性疾病^[6-8]。本研究通过应用经阴道二维和三维超声对 AM 患者的 ER 进行全面分析,探讨经阴道三维超声在评估 AM 患者 ER 中的应用价值,为临床诊疗伴有生育能力下降的 AM 患者寻找影像学依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 6 月~2022 年 1 月在江省中医院门诊经超声或临床医生诊断为 AM 的患者 45 例(AM 组)行前瞻性研究,排除了子宫肌瘤 4 例、弓形子宫 2 例、不全纵隔子宫 1 例、内膜息肉 1 例、宫腔积液 1 例、失联 6 例,最终入组 30 例,入组患者年龄 24~42 岁,平均 34 岁,21 例为经产妇,22 例有流产或胚停清宫史。临床表现为痛经(18 例)、月经过多(6 例)、不孕(2 例)、同房疼痛(2 例)。有以下任一特异性超声表现,即诊断为 AM^[9-10]:子宫呈球形增大;子宫肌层内可见无回声间隙;子宫前后壁不对称增厚;内膜下方条纹状强回声;子宫肌层回声不均且边界不清。AM 组排除标准:①超声检查发现子宫或双侧附

件有除子宫腺肌病以外的病变。②近三个月内有宫腔操作。另选取 34 例健康产后女性作为对照组,排除了月经不规律 3 例、人流术后 1 例、失联 2 例,最终入组 28 例,入组女性年龄 25~39 岁,平均 32 岁。对照组纳入标准:①近 2 年内有正常妊娠史且产后月经已恢复正常。②月经周期规律。③自然受孕。对照组排除标准:①超声检查发现子宫或双侧附件有异常。②最近一次正常妊娠后有流产史。③近三个月内有宫腔操作。本研究已获得医院伦理委员会批准,两组研究对象均知情并同意参与本研究。

1.2 检查方法 使用 GE Voluson E6 超声诊断仪,经阴道腔内探头(频率 5~9 MHz),配有 Vocal(Virtual Organ Computer-aided Analysis)程序分析软件。黄体中期(月经第 18~22 d)行超声检查。所有超声检查均由同一名超声医师完成。检查前嘱患者排空膀胱,取截石位。在腔内容积探头下选择仪器预设的“Routine THI”模式进行二维和三维超声扫查。纵切及横切扫查子宫体及宫颈,横切扫查双侧附件。在子宫正中纵切面测量并记录内膜厚度、回声类型,按 Gonen 分型分为 3 型^[11]:A 型,内膜三线征及中央回声线明显;B 型,三线征及中央回声线不明显;C 型,三线征及中央回声线不显,内膜呈轮廓清晰、均匀一致的高回声。于子宫正中纵切面启动能量多普勒功能键,记录内膜血流分级,分为 4 级^[12-13]:0 级,内膜及内膜下区域未见血流;1 级,血流仅到达内膜下区域;2 级,血流到达内膜区域,但未到达中线;3 级,血流邻近或到达中线。启动 3D 功能键自动扫查子宫,结束后选用 Volume Analysis 模式,设置旋转角度为 30°,手动勾勒 6 个平面的内膜轮廓,软件自动计算内膜三维指标,包括内膜容积、内膜血管化指数(Vascularization Index, VI)、血流指数(Flow Index, FI)和血管化血流指数(Vascularization Flow Index, VFI)。两组研究对象的超声图像,见图 1。

在子宫正中纵切面启动 3D 键,选择仪器预设的“Gyn Render”模式,将宫体和宫颈包括在取样框内,容积角 120°,点击开始键后仪器自动扫查子宫,结束

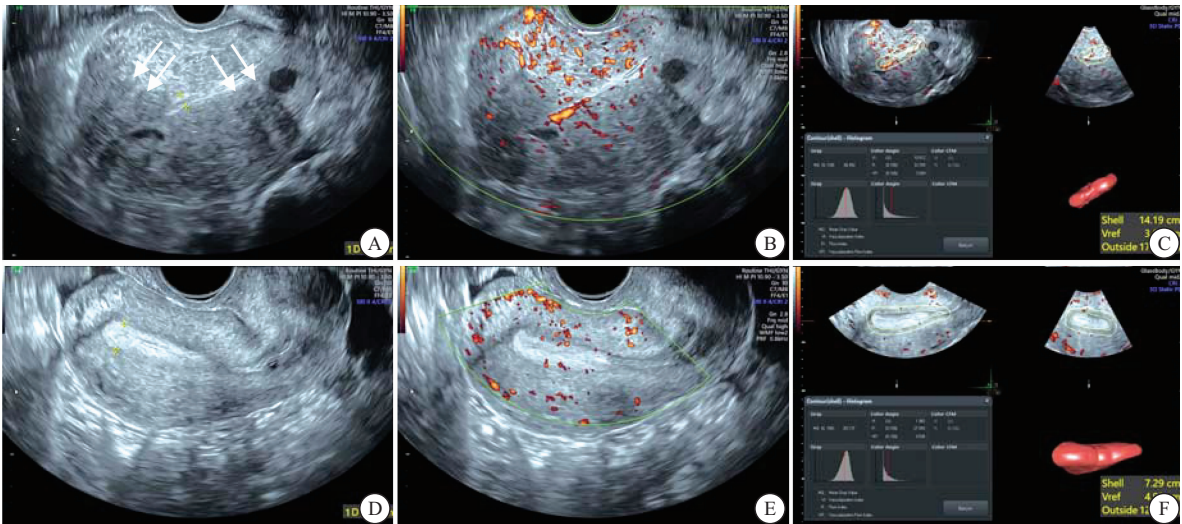


图 1 A-F AM 组和对照组的超声图像

Figure 1 A-F Ultrasound images of AM group and control group

注：A~C 为 AM 组；A. 子宫球形增大，前后壁增厚，肌层回声不均，肌层内栅栏样声影（细箭头），内膜厚度 0.56 cm，回声类型 B 型；B. 内膜血流分级 3 级；C. 内膜容积 3.64 cm³，内膜下容积 14.19 cm³；D~F 为对照组；D. 内膜厚度 0.84 cm，回声类型 B 型；E. 内膜血流分级 2 级；F. 内膜容积 4.93 cm³，内膜下容积 7.29 cm³

后运用“OmniView”和“Polyline”模式对图像进行重建，直到获得满意的子宫内膜冠状面图像（层厚 2mm）。将所有图像存储在仪器中供后续离线分析。在获得的子宫冠状面上观察子宫内膜-肌层结合带（Junctional Zone, JZ）的形态。JZ 定义为子宫内膜基底层外、近子宫肌层的低回声区域。测量并记录 JZ 的最大厚度（JZ_{max}）、最小厚度（JZ_{min}）、最大厚度与最小厚度的差值（JZ_{max}-JZ_{min}, D_{JZ}）。JZ 边界不清时，JZ_{min} 取清晰处 JZ 的最小值。测量并记录冠状面上左、右侧壁及宫底的 JZ 厚度，以计算 JZ 平均厚度（M_{JZ}），以每个研究对象的 M_{JZ} 决定其子宫内膜下区域的范围，并计算内膜下容积、内膜下 VI、FI 以及 VFI。

1.3 统计学分析 应用 SPSS 22.0 统计软件处理数据，定量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示，属于正态分布且方差齐采用 *t* 检验，非正态分布或方差不齐则采用 Wilcoxon 秩和检验；定性资料比较采用 χ^2 检验；等级资料采用 Wilcoxon 秩和检验。以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较 AM 组与对照组的年龄差异无统计学意义 (33.90 ± 4.67 vs 31.93 ± 3.44, *P* > 0.05)；AM 组 BMI 大于对照组，差异有统计学意义 (22.36 ± 2.88 vs 20.94 ± 2.15, *P* < 0.05)，两组 BMI 的均数和中位数均在正常范围之内。

2.2 两组间二维超声指标比较 两组子宫内膜厚度的差异无统计学意义 (*P* > 0.05)；两组在回声类型、血流分级方面差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。见表 1。

表 1 AM 组与对照组的二维超声指标比较 [$\bar{x} \pm s, n(\times 10^{-2})$]

Table 1 Comparison of two-dimensional ultrasound indexes between AM group and control group

	AM 组 (n=30)	对照组 (n=28)	<i>P</i>
子宫内膜厚度 (cm)	1.00 ± 0.30	1.00 ± 0.29	0.821
子宫内膜类型 (n)			0.823
A 型	1(3.33)	1(3.57)	
B 型	12(40.00)	9(32.14)	
C 型	17(56.67)	18(64.29)	
子宫内膜血流分级 (n)			0.956
0 级	8(26.67)	8(28.57)	
1 级	10(33.33)	10(35.71)	
2 级	10(33.33)	9(32.14)	
3 级	2(6.67)	1(3.57)	

2.3 两组间三维超声指标比较 AM 组子宫内膜容积及子宫内膜下容积的均值、子宫内膜的三维血流相关指标（子宫内膜 VI、FI、VFI），AM 组的均值均大于对照组，但差异无统计学意义 (*P* > 0.05)；子宫内膜下的三维血流相关指标（子宫内膜下 VI、FI、VFI），AM 组的均值均小于对照组，但差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。两组间三维超声指标（子宫内膜容积、子宫内膜 VI、FI、VFI 和子宫内膜下容积、子宫内膜下 VI、FI、VFI）的差异均无统计学意义 (*P* > 0.05)（见表 2）。正常组 JZ 均形态规则、各处厚度基本一致、回声均匀，而 AM 组 JZ 有形态不规则（17 例）、厚薄不均（17 例）、与肌层分界不清（12 例）、中高回声的线状条纹或岛状结节（21 例）等表现（见图 2）。AM 组的 JZ_{max}、D_{JZ} 大于对照组，差异有统计学意义 (*P* < 0.001)；AM 组的 JZ_{min} 小于对照组，差异有统计学意义 (*P* < 0.05)；

两组间 M_{JZ} 的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。见表 2。

表 2 AM 组与对照组三维超声指标比较 ($\bar{x}\pm s$)
Table 2 Comparison of three-dimensional ultrasound indexes between AM group and control group

	AM 组 ($n=30$)	对照组 ($n=28$)	P
子宫内腔指标			
容积 (cm^3)	4.77 ± 2.14	4.52 ± 2.46	0.450
VI ($\times 10^{-2}$)	3.739 ± 5.861	2.542 ± 5.725	0.957
FI	25.310 ± 5.195	24.091 ± 3.262	0.618
VFI	1.063 ± 1.718	0.646 ± 1.485	0.978
子宫内腔下指标			
容积 (cm^3)	8.89 ± 4.28	7.62 ± 4.47	0.240
VI ($\times 10^{-2}$)	3.007 ± 3.724	4.304 ± 5.007	0.097
FI	25.062 ± 3.835	26.336 ± 3.002	0.057
VFI	0.852 ± 1.119	1.176 ± 1.417	0.107
JZ 指标			
$JZ_{\max}$ (cm)	0.77 ± 0.24	0.50 ± 0.11	0.000
$JZ_{\min}$ (cm)	0.20 ± 0.12	0.24 ± 0.08	0.027
$JZ_{\max}-JZ_{\min}$, D_{JZ} (cm)	0.57 ± 0.23	0.26 ± 0.08	0.000
M_{JZ} (cm)	0.39 ± 0.14	0.36 ± 0.10	0.479

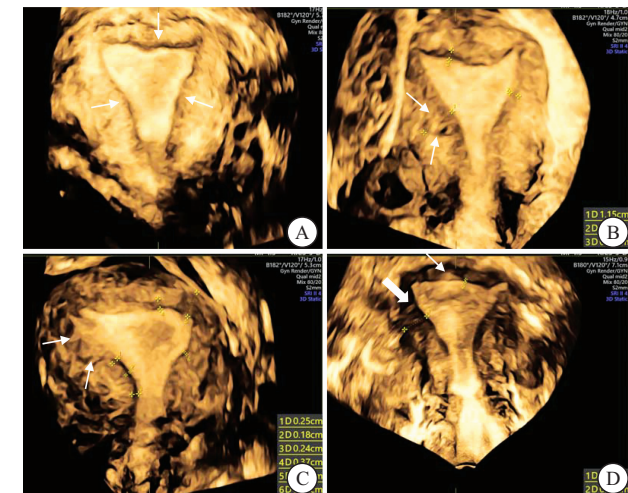


图 2 两组的三维冠状面 JZ 图
Figure 2 JZ images of three-dimensional coronal plane of the two groups
注: A. 对照组 JZ, 左右侧壁及宫底 JZ 形态规则、厚薄均匀 (箭头); B~D 为 AM 组 JZ, B. 右侧壁 JZ 增厚 (箭头); C. 右侧壁 JZ 边界不清, 侵入子宫肌层 (箭头); D. 宫底 JZ 区域岛状结节 (箭头), 右侧壁 JZ 区域线条状纹 (粗箭头)

3 讨论

AM 的特征是子宫肌层内存在异位子宫内膜组织。一项前瞻性研究^[14]显示,在 985 名连续接受经阴道超声检查的妇女中,AM 的发生率为 20.9% (95% 可信区间为 18.5%~23.6%)。AM 是一种良性妇科疾病,与女性生育能力密切相关,相关研究^[15]表明 AM 会导致妊娠率和活产率降低、流产率增加,严重影响女性身心健康。常用的影像学检查方法包括经腹超声、经阴道二维超声和磁共振检查。经腹妇科超声

需要憋尿,难以发现较小的、较隐匿的病灶;磁共振检查软组织分辨率高,但价格昂贵,不适用于常规检查;经阴道超声无需特殊准备,价格便宜,可重复性高,与磁共振的诊断准确性相近^[16],是 AM 首选的影像学检查方法。三维超声是超声新技术之一,其在结合二维超声的基础上能获得更丰富的影像学信息,经阴道三维超声获得的子宫冠状面可显示 JZ 厚度、形态以及边界等信息。

有研究^[17]显示,子宫内膜异位症组与正常组内膜厚度的差异无统计学意义。相关基础研究^[18-20]发现 AM 患者内膜分泌期中的 HOXA10 (同源框基因 10) 和 LIF (白血病抑制因子) 表达降低,而这两种分子是已知的 ER 标志物,说明 AM 对于 ER 是有影响的,但本研究结果显示,两组间内膜的二维超声指标和部分三维指标的差异无明显统计学意义,因此推测仅用常规的内膜二维和内膜三维超声指标来评估 AM 患者 ER 是不够的,还需要结合子宫内膜其他的三维超声指标。

本研究结果提示,AM 组患者的 JZ 形态不规则,厚薄差异大,正常组 JZ 形态规则、各处厚度基本一致、回声均匀。分析其原因可能与 AM 是由子宫内膜腺体及间质侵入子宫肌层生长所致,而 JZ 位于子宫内膜和子宫肌层之间,子宫内膜向肌层浸润生长可能会引起 JZ 改变有关。Exacoustos 等^[21]对 59 例子宫内膜异位症患者的 JZ 进行经阴道三维超声评估,发现其 $JZ_{\max}$ 明显大于正常对照组。一项针对 AM 患者 JZ 的磁共振研究^[22]与本研究结果相似。有研究^[23]提出,JZ 的自我损伤和修复与 AM 有着重要的相关性。目前已知内膜蠕动起源于 JZ,在整个月经周期中发生周期性变化,有排出经血、运输和保存精子以及帮助胚胎着床等作用^[24],增厚的 JZ 可导致促炎因子分泌,产生异常的子宫蠕动活动,从而影响 ER^[25]。AM 可能通过影响 JZ 引起内膜蠕动异常,进而导致 ER 受损,后续工作可以将 AM 患者的 JZ 厚度、形态特点与内膜蠕动波联合起来评估 ER。本研究结果提示超声科和放射科医师可以利用子宫冠状面上 JZ 的厚度和形态不规则来帮助诊断 AM。有学者^[22]认为利用磁共振测量的 JZ 厚度大于 12 mm 有利于 AM 的诊断,JZ 厚度小于 8 mm 则可以排除 AM,Tellum 等^[26]认为 JZ 形态的不规则对于诊断 AM 比 JZ 厚度更具有特异性。在本研究中,两组间 M_{JZ} 的差异无明显统计学意义,可能与 AM 患者 JZ 形态不规则、部分区域与肌层分界不清导致 JZ 平均值的算法不够准确有关,也可能与样本量有关,后期可加大样本量进一步研究分析。

4 结论

经阴道三维超声在评价 AM 患者的 ER 方面具有重要价值,可为临床诊疗 AM 患者的不孕症状提供影像学依据,需要特别关注的三维超声指标包括三维重建后子宫冠状面上的 $JZ_{\max}$ 、 $JZ_{\min}$ 和 D_{JZ} 的观察评估。

【参考文献】

- [1] BUGGIO L, DRIDI D, BARBARA G. Adenomyosis: Impact on Fertility and Obstetric Outcomes[J]. *Reprod Sci*, 2021, 28(11):3081-3084.
- [2] BOURDON M, SANTULLI P, JELJELI M, *et al*. Immunological changes associated with adenomyosis: a systematic review[J]. *Hum Reprod Update*, 2021, 27(1):108-129.
- [3] 冷金花,史精华. 子宫腺肌病合并不孕治疗策略[J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2020, 36(6):516-519.
- [4] 刘蒙蒙,张颖. 子宫腺肌病对子宫内膜容受性的影响[J]. *中国生育健康杂志*, 2019, 30(5):493-495.
- [5] ANDRES M P, BORRELLI G M, RIBEIRO J, *et al*. Transvaginal Ultrasound for the Diagnosis of Adenomyosis: Systematic Review and Meta-Analysis[J]. *J Minim Invasive Gynecol*, 2018, 25(2):257-264.
- [6] 朱冬梅,李艳,刘学彬,等. 盆底三维超声对初产女性不同分娩方式盆膈裂孔的评价[J]. *西部医学*, 2018, 30(8):1218-1221.
- [7] 黄睿,黄晓武,吕晓丹,等. 三维超声对宫腔粘连的诊断价值及基于冠状面成像评分系统的初探[J]. *首都医科大学学报*, 2022, 43(3):380-386.
- [8] 韦爱华,彭建美,南淑良,等. 经阴道三维超声容积成像诊断子宫畸形的应用价值[J]. *西部医学*, 2020, 32(8):1234-1237.
- [9] LAZZERI L, MOROSETTI G, CENTINI G, *et al*. A sonographic classification of adenomyosis: interobserver reproducibility in the evaluation of type and degree of the myometrial involvement[J]. *Fertil Steril*, 2018, 110(6):1154-1161 e1153.
- [10] EXACOSTOS C, MOROSETTI G, CONWAY F, *et al*. New Sonographic Classification of Adenomyosis: Do Type and Degree of Adenomyosis Correlate to Severity of Symptoms? [J]. *J Minim Invasive Gynecol*, 2020, 27(6):1308-1315.
- [11] GONEN Y, CASPER R F. Prediction of implantation by the sonographic appearance of the endometrium during controlled ovarian stimulation for in vitro fertilization (IVF)[J]. *J In Vitro Fert Embryo Transf*, 1990, 7(3):146-152.
- [12] CHEN M, HE Y, ZHANG P, *et al*. Comparison of Uterine Receptivity between Fertile and Unexplained Infertile Women by Assessment of Endometrial and Subendometrial Perfusion Using Contrast-Enhanced Ultrasound: Which Index is Better—Peak Intensity or Area under the Curve? [J]. *Ultrasound Med Biol*, 2016, 42(3):654-663.
- [13] TONG R, ZHOU Y, HE Q, *et al*. Analysis of the guidance value of 3D ultrasound in evaluating endometrial receptivity for frozen-thawed embryo transfer in patients with repeated implantation failure[J]. *Ann Transl Med*, 2020, 8(15):944.
- [14] NAFTALIN J, HOO W, PATEMAN K, *et al*. How common is adenomyosis? A prospective study of prevalence using transvaginal ultrasound in a gynaecology clinic[J]. *Hum Reprod*, 2012, 27(12):3432-3439.
- [15] YOUNES G, TULANDI T. Effects of adenomyosis on in vitro fertilization treatment outcomes: a meta-analysis[J]. *Fertil Steril*, 2017, 108(3):483-490, e483.
- [16] KARAMANIDIS D, NICOLAOU P, CHRYSAFIS I, *et al*. OC01: Transvaginal ultrasonography compared with magnetic resonance imaging for the diagnosis of adenomyosis[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2018, 52(4):555.
- [17] 陈爱兰,白洁,陈晶晶. 子宫内膜异位症相关不孕症患者子宫内膜容受性及中药治疗的疗效评价[J]. *中国中医药信息杂志*, 2014, 21(6):11-13.
- [18] FISCHER C P, KAYISILI U, TAYLOR H S. HOXA10 expression is decreased in endometrium of women with adenomyosis[J]. *Fertil Steril*, 2011, 95(3):1133-1136.
- [19] WANG J, HUANG C, JIANG R, *et al*. Decreased Endometrial IL-10 Impairs Endometrial Receptivity by Downregulating HOXA10 Expression in Women with Adenomyosis[J]. *Biomed Res Int*, 2018, 2018:2549789.
- [20] XIAO Y, SUN X, YANG X, *et al*. Leukemia inhibitory factor is dysregulated in the endometrium and uterine flushing fluid of patients with adenomyosis during implantation window[J]. *Fertil Steril*, 2010, 94(1):85-89.
- [21] EXACOSTOS C, LUCIANO D, CORBETT B, *et al*. The uterine junctional zone: a 3-dimensional ultrasound study of patients with endometriosis[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2013, 209(3):248, e1-7.
- [22] SOFIC A, HUSIC-SELIMOVIC A, CAROVAC A, *et al*. The Significance of MRI Evaluation of the Uterine Junctional Zone in the Early Diagnosis of Adenomyosis[J]. *Acta Inform Med*, 2016, 24(2):103-106.
- [23] LEYENDECKER G, BILGICYILDIRIM A, INACKER M, *et al*. Adenomyosis and endometriosis. Re-visiting their association and further insights into the mechanisms of auto-traumatisation. An MRI study[J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2015, 291(4):917-932.
- [24] 许彬,李艳萍. 子宫内膜蠕动波与胚胎着床[J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2020, 36(6):507-512.
- [25] HARADA M, OSUGA Y, HIROTA Y, *et al*. Mechanical stretch stimulates interleukin-8 production in endometrial stromal cells: possible implications in endometrium-related events[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2005, 90(2):1144-1148.
- [26] TELLUM T, MATIC G V, DORMAGEN J B, *et al*. Diagnosing adenomyosis with MRI: a prospective study revisiting the junctional zone thickness cutoff of 12 mm as a diagnostic marker[J]. *Eur Radiol*, 2019, 29(12):6971-6981.

(收稿日期:2022-07-07;修回日期:2022-07-18;编辑:王小菊)