

# 三维超声在妇科中的应用进展

毛书霞 张玫玫 强 也 李宏波 马云飞

**摘 要** 目前妇科疾病的诊断和治疗日益受到临床关注,经阴道二维超声在诊治过程中起到一定作用,但其无法获取冠状面信息,故有一定局限性。近年来三维超声技术在妇科领域应用广泛,其诊断的科学性和准确性逐渐受到临床青睐。本文就三维超声在妇科疾病诊治中的应用现状进行综述。

**关键词** 超声检查,三维;宫腔疾病;卵巢功能;子宫畸形

[中图分类号]R445.1

[文献标识码]A

## Application progress of three-dimensional ultrasound in gynecology

MAO Shuxia, ZHANG Meimei, QIANG Ye, LI Hongbo, MA Yunfei

Department of Medical Ultrasound, Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210029, China

**ABSTRACT** The diagnosis and treatment of gynecological diseases have been growingly concerned, transvaginal ultrasonography in the diagnosis and treatment plays a role, but it has limitations. Three-dimensional ultrasound technology has developed and updated in recent years, widely used in the field of gynecology, scientific and accurate clinical diagnosis are increasingly popular. This article reviews the application progress of three-dimensional ultrasound in gynecology.

**KEY WORDS** Ultrasonography, three-dimensional; Uterine disease; Ovarian function; Uterine malformations

二维超声因其无法获取冠状面立体信息,故具有一定的局限性。三维超声弥补了二维超声空间显像的不足,能通过多种成像模式完整显示子宫和附件的立体形态、内部结构及其与周围组织的空间位置关系。因此,三维超声技术日益受到临床青睐,其发展开拓了非创伤性诊断技术的新领域,成为妇科检查领域中的研究热点。本文就其在妇科疾病诊治中的应用现状进行综述。

### 一、三维超声诊断子宫、宫腔疾病的价值

1. 三维超声诊断子宫畸形的价值:子宫先天性发育畸形是因胚胎时期双侧副中肾管发育异常(如成管失败、融合异常及纵隔吸收异常等)所致,发生率为 0.4%,在不孕症患者中的发病率为 4.0%<sup>[1]</sup>。二维超声无法显示子宫立体形态,虽在子宫畸形诊断方面有一定检出率,但其诊断准确性尤其在复杂畸形分型方面不及三维超声。马云飞等<sup>[2]</sup>发现二维超声诊断子宫畸形的准确率仅为 73.08%,而三维超声的诊断准确率高达 99.23%。三维超声可以多角度、多方位成像,清晰显示宫腔形态有无异常、内膜有无分隔、宫底内膜有无凹陷、内膜凹陷角度、明确宫底凹陷深度,从而准确区分纵隔子宫(不全型、完全型)、双角子宫、双子宫、鞍形子宫、单角子宫及残角子宫等。高凤云等<sup>[3]</sup>发现三维超声对单角子宫分型有重要诊断价值,其对 II、III 及 IV 型单角子宫的诊断

准确率可达 100%。曾春连等<sup>[4]</sup>证实腔内三维超声诊断残角子宫畸形的阳性检出率为 80.65%,明显高于宫腔镜(59.68%)。因此,三维超声成像具有立体直观、实时、重复性强及诊断准确率高

的优点,能对子宫畸形做出准确诊断,为指导临床治疗提供重要信息。

2. 三维超声诊断宫腔粘连的价值:宫腔粘连是由于人工流产、诊断性刮宫等各种有创性宫腔操作导致子宫内膜受损,使宫腔部分或完全闭锁,导致月经量减少、闭经及不孕等。近年来宫腔粘连的发病率明显升高,子宫输卵管造影和宫腔镜检查较为准确,但具有创伤性,对检查时间也有要求。二维超声在判断粘连位置,尤其是在宫角区域、子宫内膜边缘区域及轻度粘连方面的诊断准确率低<sup>[5]</sup>,容易漏诊。三维超声弥补了二维超声的不足,宫腔粘连三维超声表现为不规则的低回声区,且可以任意角度、任意方位对内膜进行全面观察,准确判断粘连的部位和范围,尤其是可清晰显示宫角区域和内膜边缘,大大提高了对轻度粘连的诊断准确率。李学广等<sup>[6]</sup>发现三维超声诊断轻度、中度及重度粘连的准确率分别为 88.6%、100% 及 100%,较二维超声的诊断准确率明显提高。黄伟<sup>[7]</sup>证实三维超声诊断宫腔粘连的准确率为 91.8%,明显高于二维超声的诊断准确率(68.2%),说明三维超声诊断宫腔粘连的准确率和敏感性更高。

3. 三维超声诊断子宫内膜良性病变的价值: 子宫内膜良性病变主要包括子宫内膜增生、子宫黏膜下肌瘤及子宫内膜息肉等。子宫肌瘤在不孕症病因中占 5%~10%, 黏膜下肌瘤占有子宫肌瘤的 10%~20%<sup>[8]</sup>, Eldar-Geva 等<sup>[9]</sup>认为, 黏膜下肌瘤患者妊娠率和胚胎种植率较健康育龄期妇女低, 多数黏膜下肌瘤可通过宫腔镜手术切除, 因此早发现、早治疗至关重要。三维超声可对黏膜下肌瘤的数量、体积、宫腔具体位置及肌瘤突向肌壁的深度、肌瘤在宫腔所占体积比进行准确判断, 从而明确其临床分型, 国外研究<sup>[10]</sup>报道子宫内膜息肉多见于 35 岁以上的妇女, 患病率为 23%, 不孕症患者中发病率为 15%~24%, 早发现、早诊断子宫内膜息肉有利于临床早期治疗。二维超声因其局限性无法获取内膜冠状面影像, 尤其在两侧宫角区和内膜边缘区扫查时容易漏诊。三维超声可多方位、多角度成像, 表现为宫腔内边界清楚的稍高回声, 可直观显示息肉体积、数目、具体位置及其在宫腔排列关系, 与宫腔镜诊断准确率一致性较高。三维能量多普勒还可显示息肉蒂部血流和息肉血供来源。有学者<sup>[10]</sup>认为宫腔息肉的三维成像较超声造影和宫腔镜检查更清晰。周莹等<sup>[11]</sup>研究证实腔内三维超声受试者工作特征曲线下面积为 0.918, 高于二维超声诊断的曲线下面积 0.796, 诊断准确率明显提高。

4. 三维超声诊断子宫内膜恶性病变的价值: 子宫内膜恶性病变主要是子宫内膜癌, 三维超声显示内膜癌浸润时内膜增厚不均, 轮廓不整, 边界欠清, 与肌层间分界出现中断。三维血流和三维能量图像可以实时、全面、连续地观察内膜病变微小结构及微血管走行, 还可以测量内膜病灶血管指数 (vascularization index, VI)、血流指数 (flow index, FI) 及血管血流指数 (vascularization-flow index, VFI), 并进行定量分析。子宫内膜癌患者的 VI、FI 及 VFI 均高于内膜增生病变, 内膜癌血流灌注丰富, 血管杂乱无章。有学者<sup>[10]</sup>发现三维超声可提高子宫内膜癌浸润肌层程度的诊断准确率。Stachowicz 等<sup>[12]</sup>研究显示, 子宫内膜癌患者的内膜体积、VI、FI 及 VFI 均高于内膜良性病变。Juan 等<sup>[13]</sup>指出三维能量多普勒对血管的评估指数也可预测子宫内膜癌的风险。

## 二、三维超声诊断卵巢疾病的价值

1. 三维超声诊断多囊卵巢综合征 (PCOS) 的价值: PCOS 是育龄期妇女常见的复杂内分泌紊乱疾病, 易引起患者月经异常、不孕等临床改变。三维超声可直观评估卵巢结构并反映其功能, 较二维超声测量卵巢参数可靠性更佳。三维超声可简便、准确地分析卵巢体积和基质体积, 全面估测卵泡数目和卵泡体积; 三维彩色能量多普勒可定量评估卵巢血流参数, 包括 VI、FI 及 VFI, 从而定量分析卵巢间质血流情况。Lam 等<sup>[14]</sup>应用三维超声发现 PCOS 组与对照组比较, 卵巢体积明显增大。Battaglia 等<sup>[15]</sup>发现三维超声测量的 PCOS 患者卵巢体积、基质体积及 VI 均显著高于正常组。Allemand 等<sup>[16]</sup>认为三维超声测量卵巢卵泡数诊断 PCOS 的准确率更高。三维超声量化指标诊断 PCOS 准确、客观, 为临床治疗提供了重要价值。

2. 三维超声诊断卵巢肿瘤的价值: 卵巢癌是妇科恶性肿瘤中死亡率最高的类型, 卵巢肿瘤良恶性鉴别至关重要。三维超声可明确显示卵巢肿瘤病灶的立体形态特征及内部细微结构, 表现为瘤体形态不规则、回声不均匀, 还可清晰显示肿瘤侵及周

围脏器的情况, 详细评价肿瘤与子宫、盆壁及血管的关系, 为术中彻底切除肿瘤提供丰富信息。同时还可清晰展现肿瘤新生血管分布情况, 显示其血流丰富程度、血管密度及血管走行。Kurjak 等<sup>[17]</sup>发现三维超声在卵巢肿瘤成像方面较二维超声特异性更高。Czekierdowski<sup>[18]</sup>认为三维能量多普勒诊断卵巢肿瘤的特异性和阳性预测值高达 92.6% 和 97.2%。Pairleitner 等<sup>[19]</sup>发现三维能量多普勒可清楚显示肿瘤血管走向, 通过定量指标判断肿瘤良恶性。赵玉珍等<sup>[20]</sup>应用三维能量多普勒测量 VI, 结果显示其与术后肿瘤微血管密度呈正相关。总之, 三维成像可提供形态学、功能学及血流方面的定量参数, 为卵巢肿瘤鉴别诊断提供重要价值。

## 三、实时三维超声在输卵管造影方面的诊断价值

输卵管通而不畅和阻塞是女性不孕主要原因之一, 准确诊断输卵管通畅情况是诊治女性不孕的重要环节。既往碘油造影和宫腔镜检查输卵管通畅性应用较多, 但两者均有一定创伤性, 近年来实时三维输卵管造影 (3D-HsCoSy) 评价输卵管通畅情况应用日臻完善, 可实时、动态、立体、直观地观察输卵管全程显影, 显示宫腔显影情况 (有无充盈缺损或凸起)、卵巢包绕情况 (环状、半环状)、造影剂盆腔弥散 (是否均匀)、宫腔有无积聚、子宫肌层及宫旁静脉丛逆流情况, 从而全面、准确地评价输卵管通畅性<sup>[21]</sup>。周素芬等<sup>[22]</sup>发现 3D-HsCoSy 诊断输卵管通畅性的敏感性、特异性及阳性预测值分别为 90%、87% 及 82%。李辉等<sup>[23]</sup>研究证实 3D-HsCoSy 的诊断敏感性为 94.6%, 明显高于 X 线碘油造影 (84.3%)。因此, 3D-HsCoSy 具有安全、无创、动态、直观等优点, 是临床评估输卵管通畅性的首选方法。

## 四、三维超声在辅助生殖技术中的应用价值

1. 评估子宫内膜容受性: 子宫内膜容受性是指内膜接受受精卵着床的能力, 有赖于正常的子宫内膜环境, 其超声评估尤为重要。三维超声可精确测量内膜厚度和体积, 评价内膜血流分级、内膜形态及内膜波状运动, 评估内膜螺旋动脉定量血流参数 (VI、FI、VFI), 监测子宫动脉血流参数。Yaman 等<sup>[24]</sup>发现三维超声可以精确测量内膜体积, 提供重要形态学指标。Dechaud 等<sup>[25]</sup>认为舒张末期血流、内膜形态及内膜厚度是评价子宫内膜容受性的有效指标。Ursula 等<sup>[26]</sup>认为三维超声测定子宫内膜容积可客观评价子宫内膜容受性。

2. 评估卵巢储备功能: 卵巢储备功能的优劣是不孕症患者治疗的基础, 临床评价指标主要靠基础内分泌激素, 较为常用的是促卵泡生成素、促黄体生成素等, 其中抗苗勒管激素、抑制素 B 监测虽较为精准, 但价格昂贵。窦卵泡数与卵巢储备功能正相关, 可作为独立预测因子, 与抗苗勒管激素水平一致性较高。经阴道三维超声可对窦卵泡数、窦卵泡体积、卵巢体积及卵巢内血流指标 (VI、FI、VFI) 进行定量分析, 高分辨率血流可提高卵巢间质血流显示, 焯流技术可立体直观显示卵巢内的灌注状态, 与卵巢储备功能密切相关。三维超声可为体外受精胚胎移植实时动态监测卵泡大小、体积, 指导取卵, 提供预示良好妊娠结局的可靠指标。Kupesic 等<sup>[27]</sup>研究发现经阴道三维超声测量卵巢体积、窦卵泡数及卵巢内间质血流参数是预测妊娠结局的最好指标。三维超声在评估卵巢储备功能及反应性方面前景广阔。

此外,三维超声成像的一些新技术应用还在探索中,如卵巢囊肿的煊影成像可以凸显囊肿凹凸不平的侧壁,煊流技术可以显示巧克力囊肿内的细密点状强回声,卵巢肿瘤的煊影成像可明确分辨肿瘤内囊实性组织分界。综上所述,三维超声在妇科中的应用越来越广泛,其价值日益受到临床认可,随着三维超声新技术的不断更新,今后必将在妇科领域发挥重要作用。

#### 参考文献

- [1] Liu YH, Jain S, Lee CL, et al. Incidence of mullerian defects infertile and infertile women[J]. J Am Assoc Gynecol Laparosc, 2000, 7(3): 435-436.
- [2] 马云飞, 张玫玫, 强也, 等. 经阴道三维超声诊断子宫畸形的价值[J]. 生物医学工程与临床, 2016, 20(1): 39-43.
- [3] 高风云, 吴青青, 王莉, 等. 三维超声对单角子宫分型诊断的价值[J]. 北京医学, 2015, 37(7): 644-646.
- [4] 曾春连, 张伟娟, 刘金蓉, 等. 腔内三维超声与宫腔镜检查对残角子宫畸形的诊断价值[J]. 现代生物医学进展, 2014, 14(26): 5124-5126.
- [5] 王雅琴, 杨菁, 石华, 等. 经阴道三维超声成像在宫腔粘连中的诊断价值[J]. 临床超声医学杂志, 2011, 13(3): 160-162.
- [6] 李学广, 郑利会, 葛继帮, 等. 经阴道三维超声成像对宫腔粘连的临床诊断价值探析[J]. 临床研究, 2015, 29(13): 182-183.
- [7] 黄伟. 经阴道三维超声对宫腔粘连的诊断价值[J]. 中国医学工程, 2014, 22(1): 30-31.
- [8] Khaund A, hlmsden MA. Impact of fibroids on reproduct function[J]. Best Practi Res Clin Obstet Gynaecol, 2008, 22(4): 749-760.
- [9] Eldar -Geva T, Meagher S, Healy DL, et al. Effect of intramural, subserosal, and submucosal uterine fibroids on the outcome of assisted reproductive technology treatment[J]. Fertil Steril, 1998, 70(4): 687-691.
- [10] Bonilla -Musdes M, Raga F, Osborne NG, et al. Three -dimensional hysterosonography for the study of endometrial tumors: comparison with conventional transvaginal sonography, hysterosalpingography, and hysteroscopy[J]. Gynecol Oncol, 1997, 65(2): 245-252.
- [11] 周莹, 夏飞, 顾欣贤, 等. 腔内三维超声在子宫内膜息肉诊断中的应用[J]. 中国妇幼保健, 2014, 29(23): 3858-3860.
- [12] Stachowicz N, Czekierdowski A, Danios J, et al. Three -dimensional sonoangiography in diagnostic of endometrial hyperplasia and carcinoma. An assessment of vascularization indices and endometrial volume[J]. Przegl Lek, 2005, 62(9): 827-829.
- [13] Juan L, Matfas J. Three - dimensional ultrasound for assessing women with gynecological cancer: a systematic review[J]. Gynecol Oncol, 2011, 120(3): 340-346.
- [14] Lam PM, Johnson IR, Raine - Fenning NJ. Three - dimensional ultrasound features of the polycystic ovary and the effect of different phenotypic expressions on these parameters[J]. Hum Reprod, 2007, 22(3): 3116-3123.
- [15] Battaglia C, Battaglia B, Morotti E, et al. Two - and three dimensional sonographic and color Doppler techniques for diagnosis of polycystic ovary syndrome. The stromal/ovarian volume ratio as a new diagnostic criterion[J]. J Ultrasound Med, 2012, 31(7): 1015-1024.
- [16] Allemand MC, Tummon IS, Phy JL. Diagnosis of polycystic ovaries by three - dimensional transvaginal ultrasound[J]. Fertil Steril, 2006, 85(1): 214-219.
- [17] Kurjak A, Kupesic S, Sparac V, et al. Preoperative evaluation of pelvic tumors by Doppler and three - dimensional sonography[J]. J Ultrasound Med, 2001, 20(8): 829-840.
- [18] Czekierdowski A. Three - dimensional sonography and 3D power angiography in differentiation of adnexal tumors[J]. Ginekologia Polska, 2002, 73(11): 1061-1070.
- [19] Pairleitner H, Steiner H, Hasenoehrl G, et al. Three - dimensional power Doppler sonography: imaging and quantifying blood flow and vascularization[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 1999, 14(2): 139-143.
- [20] 赵玉珍, 王月香, 金瑞芳, 等. 卵巢肿瘤的三维彩色血管能量成像与病理微血管密度对比研究[J]. 中国超声医学杂志, 2001, 17(11): 866-869.
- [21] Exacoustos C, Zupi E, Szabolcs B, et al. Contrast tuned imaging and second generation contrast agent SonoVue: a new ultrasound approach to evaluate tubal patency[J]. Minim Invasive Gynecol, 2009, 16(4): 437-444.
- [22] 周素芬, 陈文卫, 尹家保, 等. 经阴道三维超声造影评价输卵管通畅性的应用研究[J]. 武汉大学学报(医学版), 2013, 34(5): 765-769.
- [23] 李辉, 陈芸, 薛敏, 等. 经阴道实时三维超声输卵管造影与 X 线碘油输卵管造影的比较研究[J]. 中国超声医学杂志, 2014, 30(10): 923-926.
- [24] Yaman C, Ebner T, Sommergruber M, et al. Three - dimensional endometrial volume estimation as a predictor of pituitary down - regulation in an IVF - embryo transfer programme[J]. Hum Reprod, 2000, 15(7): 1698-1702.
- [25] Dechaud H, Bessueille E, Bousquet PJ, et al. Optimal timing of ultrasonographic and Doppler evaluation of uterine receptivity to implantation[J]. Reproduct Biomed Online, 2008, 16(3): 368-375.
- [26] Ursula Z, Marie - Theres S, Johannes D, et al. 3D - Endometrial volume and outcome of cryopreserved embryo replacement cycles[J]. Arch Gynecol Obstet, 2012, 286(2): 517-523.
- [27] Kupesic S, Kurjak A, Drazena B, et al. Three - dimensional ultrasonographic ovarian measurements and in vitro fertilization outcome are related to age[J]. Fertil Steril, 2003, 79(1): 190-197.

(收稿日期: 2016-06-22)