

经阴道三维超声联合彩色多普勒血流成像对异位妊娠的鉴别诊断价值评估



张金辉* 王艳艳 周倩
河南科技大学第一附属医院超声医学科(河南 洛阳 471000)

【摘要】目的 探讨经阴道三维超声联合彩色多普勒超声在异位妊娠诊断中的临床价值。方法 选取2023年6月至2024年12月96例疑似异位妊娠患者，分别采用CDFI、3D-TVS及联合检查进行诊断，以手术病理结果为金标准，比较三者的诊断效能、特殊类型检出率及影像特征识别能力。结果 联合检查的灵敏度、准确度高于单一检查，对宫外孕、宫颈妊娠等特殊类型的诊断符合率优势明显($P<0.05$)。联合检查对孕囊、胎心等关键影像特征的检出率均优于单一方法($P<0.05$)。结论 3D-TVS联合CDFI可显著提高异位妊娠的诊断准确性，尤其对复杂类型和早期病灶的识别具有重要临床价值，推荐作为首选影像学诊断方案。

【关键词】异位妊娠；经阴道三维超声；彩色多普勒血流成像；鉴别诊断

【中图分类号】R445.1

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2026.7.030

Transvaginal Three-Dimensional Ultrasound Combined with Color Doppler Flow Imaging for the Evaluation of Differential Diagnosis Value in Ectopic Pregnancy

ZHANG Jin-hui*, WANG Yan-yan, ZHOU Qian.

Department of Ultrasound Medicine, The First Affiliated Hospital of Henan University of Science and Technology, Luoyang 471000, Henan Province, China

Abstract: Objective To explore the clinical value of transvaginal three-dimensional ultrasound (3D-TVS) combined with color Doppler ultrasound (CDFI) in the diagnosis of ectopic pregnancy. **Methods** A total of 96 patients with suspected ectopic pregnancy admitted from June 2023 to December 2024 were selected. All patients underwent CDFI, 3D-TVS, and combined examination. Using surgical pathology results as the gold standard, the diagnostic efficacy, detection rate of special types, and imaging feature recognition ability of the three methods were compared. **Results** The combined examination demonstrated higher sensitivity and accuracy than single methods ($P<0.05$), with significant advantages in the diagnostic compliance rate for special types such as cornual pregnancy and cervical pregnancy ($P<0.05$). The detection rates of key imaging features (e.g., gestational sac and fetal heartbeat) were also superior with the combined method ($P<0.05$). **Conclusion** The combination of 3D-TVS and CDFI significantly improves diagnostic accuracy for ectopic pregnancy, particularly in identifying complex types and early lesions, making it the preferred imaging diagnostic approach.

Keywords: Ectopic Pregnancy; Transvaginal Three-Dimensional Ultrasound; Color Doppler Flow Imaging; Differential Diagnosis

异位妊娠是妇产科常见的急危重症^[1-2]，对患者生理与心理健康构成严重威胁。该病症指受精卵在子宫腔外异常着床，伴随妊娠发展，患者常出现胚胎破裂、腹腔内出血、急性腹痛及停经等典型症状^[3]。其发病机制涉及输卵管炎性病变、解剖结构异常以及避孕失效等多种因素，若未及时诊断，极易引发腹腔大出血、失血性休克等致命性并发症^[4]。腹腔镜检查虽为异位妊娠诊断的“金标准”，但因其侵入性操作可能导致组织损伤，且存在部分手术禁忌人群，临床应用存在一定限制。超声检查凭借无创、便捷等优势，成为重要的辅助诊断手段。不过，传统经腹部与经阴道二维超声在评估附件区及宫腔状况时，受诸多因素干扰，诊断准确性有待提高。经阴道三维超声(3D-TVS)借助容积成像技术，可实现多平面图像重建，在妇科疾病诊断领域独具优势^[5]。然而，目前针对3D-TVS联合彩色多普勒超声在异位妊娠诊断中的应用研究尚显不足。基于此，本研究聚焦两种超声技术联合应用的诊断价值，致力于为临床提供更为精准可靠的影像学诊断方案。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2023年6月至2024年12月本院收治的96例疑似异位妊娠患者，所有患者均接受经阴道三维超声联合彩色多普勒血流成像检查。年龄21~42岁，平均(29.54 ± 4.82)岁；停经时间35~62天，平均(43.25 ± 5.62)天。

纳入标准：血 β -hCG检测阳性(>5 IU/L)；临床高度怀疑异位妊娠；自愿参与研究并签署知情同意书。排除标准：既往有盆腔重大手术史^[6]；存在阴道超声检查禁忌证(如阴道畸形、急性炎症等)；合并其他妇科恶性肿瘤^[7]。研究经本院伦理委员会批准。

1.2 方法

1.2.1 彩色多普勒超声检查 采用GE Voluson E10彩色多普勒超声诊断系统进行检查。检查前要求患者适度充盈膀胱，取仰卧位。选用凸阵探头，频率设置为3.5MHz。检查内容包括：子宫评估：测量子宫内厚度，观察子宫血流分布情况；宫腔探查：重点观察宫腔内是否存在妊娠囊及其特征；盆腔检查：

【第一作者】张金辉，女，主治医师，主要研究方向：妇科及产科诊断方向。E-mail: zjh1521991@163.com

【通讯作者】张金辉

系统扫描盆腔、双侧髂窝、肝肾隐窝及脾肾隐窝，评估积液的范围和回声特征；附件区评估：详细检查双侧附件区，发现包块时记录其大小、边界、内部回声特征及与周围组织的关系；血流分析：采用彩色多普勒模式评估包块周边及内部血流分布，测量血流阻力指数(RI)。

1.2.2 经阴道三维超声检查(3D-TVS) 使用同一台GE Voluson E10诊断仪，配备高频阴道探头(5~7MHz)。检查步骤如下。①准备：嘱患者排空膀胱，取膀胱截石位；②二维扫查：首先进行常规阴道二维超声检查，评估子宫形态、大小及宫腔情况；③病灶定位：明确可疑病灶位置，观察其回声特征及与子宫的解剖关系；④三维数据采集：调整三维取样框大小，使其完全包含目标病灶，保持探头稳定，启动容积扫描模式，获取三维数据后，进行多平面重建(MPR)；⑤图像处理：通过旋转X、Y、Z轴，从不同角度观察病灶的三维结构特征。

1.2.3 图像分析 由两名具有5年以上妇产科超声诊断经验的医师采用双盲法独立分析图像。当诊断意见不一致时，通过协商达成共识。评估内容包括：病灶的定位和形态特征、血流分布特点、与周围组织的空间关系、三维重建图像的立体特征。

1.3 观察指标

1.3.1 诊断效能评估^[8-9] 对比分析彩色多普勒超声(CDFI)、经阴道三维超声(3D-TVS)及二者联合应用的诊断结果，以病理诊断结果为“金标准”，评估三种检查方法的诊断准确性。

1.3.2 特殊类型检出能力分析^[10] 比较三种检查方法对以下特殊类型异位妊娠的检出率：子宫残角妊娠、宫颈妊娠、卵巢妊娠、输卵管妊娠。

1.3.3 影像特征诊断准确性评价^[11-12] 评估三种检查方法对以下关键影像学特征的诊断能力：孕囊显示情况、包块假孕囊鉴别、胎

芽检出率、胎心搏动检测、附件区包块识别、盆腔积液诊断。
1.3.4 联合诊断效能 3D-TVS联合CDFI在异位妊娠诊断中的灵敏度、特异度、准确度。

2 结 果

2.1 诊断结果 彩色多普勒超声检出69例阳性(55真阳性，14假阳性)；3D-TVS检出72例阳性(61真阳性，11假阳性)；联合检查检出89例阳性(87真阳性，2假阳性)。见表1。

2.2 诊断符合率 联合检查的诊断符合率优于单一检查方法($P<0.05$)，见表2。

2.3 图像特征识别 联合检查在各特征的检出率上均明显优于单一检查，($P<0.05$)，见表3。

2.4 诊断价值 联合检测的诊断效能高于单一检查，见表4。

表1 不同检查方式诊断结果(例)

检查方式	分类	病理结果		总计
		阳性	阴性	
彩色多普勒超声	阳性	55	14	69
	阴性	38	3	41
	合计	93	3	96
3D-TVS	阳性	61	11	72
	阴性	32	2	34
	合计	93	3	96
联合	阳性	87	2	89
	阴性	6	1	7
	合计	93	3	96

表2 不同超声方式对不同类型异位妊娠诊断符合率对比[例(%)]

方法	例数	宫角妊娠(n=6)	宫颈妊娠(n=3)	卵巢妊娠(n=8)	输卵管妊娠(n=76)
彩色多普勒超声	93	3(50.00)	2(66.67)	4(50.00)	65(85.53)
3D-TVS	93	4(66.67)	1(33.33)	5(62.50)	66(86.84)
联合检查	93	6(100.00)	3(100.00)	7(87.50)	74(97.37)
χ^2		15.508	24.000	10.500	7.060
P		0.000	0.000	0.005	0.029

表3 不同超声方式检测异位妊娠图像特征对比[例(%)]

组别	孕囊	包块假孕囊	胚芽	胎心	附件局域包块	盆腔积液
彩色多普勒超声(n=93)	28(30.11)	23(24.73)	30(32.26)	37(39.78)	43(46.24)	47(50.54)
3D-TVS(n=93)	56(60.22)	45(48.39)	52(55.91)	75(80.65)	72(77.42)	56(60.22)
联合检查(n=93)	84(90.32)	75(80.65)	80(86.02)	87(93.55)	91(97.85)	86(92.47)
χ^2	70.378	58.646	55.464	71.643	65.047	41.038
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表4 不同超声方式检测对异位妊娠诊断价值

组别	灵敏度(%)	特异度(%)	准确度(%)
彩色多普勒超声	59.14(55/93)	66.67(2/3)	59.40
3D-TVS	65.60(61/93)	66.67(2/3)	65.60
联合检查	93.55(87/93)	33.33(1/3)	91.70

3 讨 论

异位妊娠破裂以输卵管妊娠最为常见，多因输卵管发育异常或炎症引发^[13]。若未及时诊治，孕囊破裂可致大出血、休克甚至死亡，因此早期准确诊断意义重大。近年来，随着辅助生殖技术普及及剖宫产、人流等手术增加，子宫角、瘢痕部位妊娠发生率呈上升趋势^[14]。当前，异位妊娠诊断多依靠患者体征、病史及妊娠试验，但这些方法易受不典型症状干扰，存在误诊风险。超声检查虽为主要诊断手段，不同方式的诊断效果却存在差异。经腹部彩色多普勒超声扫描范围广，利于发现深部病灶，但其探头频率与分辨率较低，易受腹部脂肪干扰，影响成像清晰度，导致误诊率升高。探寻高效、安全的诊断方法，对异位妊娠的临床诊断至关重要^[15]。

本研究系统评估了经阴道三维超声联合彩色多普勒超声异位妊娠诊断中的临床应用价值。研究结果显示，联合检查的灵敏度和准确度高于单一检查方法($P<0.05$)，这一结果与既往研究^[16]结论相符。3D-TVS通过多平面重建技术可清晰显示异位妊娠病灶的三维空间结构及其与周围组织的解剖关系，而CDFI则能准确评估病灶的血流动力学特征，两者优势互补，共同提高了诊断准确性。联合检查对特殊类型异位妊娠(如子宫角妊娠、宫颈妊娠)的诊断符合率达到100%，显著优于单一检查方法($P<0.05$)，得益于3D-TVS对复杂解剖区域的立体成像能力，结合CDFI对滋养层血流的敏感检测。在影像特征识别方面，联合检查对孕囊、胎心等关键征象的检出率明显提升，为早期诊断提供了更可靠的影像学依据。然而，研究也发现联合检查的特异度(33.33%)相对较低，可能与样本中阴性病例过少(3例)导致的统计偏差有关，未来需要扩大样本量进一步验证。此外，3D-TVS对操作者技术要求较高，检查时间相对延长，这些因素可能限制其在基层医院的推广应用。

综上所述，3D-TVS联合CDFI能显著提高异位妊娠的诊断效能，尤其对特殊类型和早期病例具有重要临床价值。建议将联合检查作为疑似异位妊娠患者的一线诊断方案，但需结合患者具体情况和医疗条件个体化选择。

参考文献

[1] Barnhart KT, Hansen KR, Stephenson MD, et al. Effect of an activevs expectant management strategy on successful resolution of pregnancy among patients with a persisting pregnancy of unknown location: the ACT or NOT randomized clinical trial [J]. JAMA, 2021, 326 (5): 390-400.

[2] Flanagan H, Lin CJ, Campbell LL, et al. Ectopic pregnancy and epithelial to mesenchymal transition: is there a link [J]. Reproduction, 2021, 161 (3): V11-V14.

[3] Lin TY, Chueh HY, Chang SD, et al. Interstitial ectopic pregnancy: a more confident diagnosis with three - dimensional sonography [J]. Taiwan J Obstet Gynecol, 2021, 60 (1): 173-176.

[4] 王娟. 经阴道彩色多普勒超声诊断异位妊娠的临床价值 [J]. 中国医疗器械信息, 2025, 31 (4): 123-125, 157.

[5] 王芳. 经阴道超声用于异位妊娠的早期诊断价值分析 [J]. 影像技术, 2025, 37 (1): 57-61.

[6] 安全英, 钟向阳, 蔡雪芬. 经阴道、经腹彩色多普勒超声诊断早期异位妊娠的诊断价值分析 [J]. 影像技术, 2024, 36 (5): 61-66.

[7] 曾燕玲. 经阴道三维超声对诊断子宫角妊娠和输卵管间质部妊娠的作用 [J]. 妈妈宝宝, 2024, (8): 198-199.

[8] 经汉博. 经阴道三维超声联合彩色多普勒超声在异位妊娠中的诊断价值分析 [J]. 中国妇幼保健, 2024, 39 (11): 2118-2122.

[9] 张伟珠. 经阴道三维超声对早期异位妊娠诊断灵敏度、准确度、特异度的影响 [J]. 吉林医学, 2024, 45 (3): 589-592.

[10] 陈丹, 尤利益, 焦岩, 等. 经阴道三维能量多普勒血管成像在异位妊娠药物治疗中的应用价值 [J]. 浙江医学, 2023, 45 (23): 2502-2508.

[11] 张伟. 经腹超声联合变换体位经阴道彩超鉴别异位妊娠与黄体囊肿的价值 [J]. 吉林医学, 2023, 44 (2): 369-372.

[12] 林艳. 经阴道彩色多普勒超声联合性激素检测在异位妊娠早期诊断中的应用研究 [J]. 实用医技杂志, 2022, 29 (12): 1318-1322.

[13] 肖佳. 经阴道三维超声联合断层超声显像技术对诊断早期异位妊娠的声像图特征及其价值 [J]. 实用医技杂志, 2022, 29 (12): 1326-1329.

[14] 王霞. 经阴道三维超声结合腹部彩色多普勒超声对于早期异位妊娠诊断效能研究 [J]. 现代医用影像学, 2021, 30 (10): 1924-1927.

[15] 胡梅兰, 林婧, 苏仙练. 经腹部与经阴道彩色多普勒超声联合诊断早期异位妊娠的临床价值 [J]. 医疗装备, 2021, 34 (5): 26-27.

[16] 李卫东. 经阴道三维超声诊断异位妊娠的临床价值及对妊娠结局的研究 [J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4 (12): 18-20.

(收稿日期: 2025-05-17)
(校对编辑: 赵望淇)
(排版编辑: 刘淮嘉)