Clinical applications of ultrasound in intrauterine adhesion

XIANG Xiaozhen, HU Bing*, LI Huan, WU Qiying
(Department of Ultrasound, the Affiliated Renhe Hospital of Three Gorges University, Yichang 443001, China)

[**Abstract**] Intrauterine adhesion (IUA) is a common gynecological disease, which seriously harms the health of women. Ultrasonic examination can clearly show the changes of endometrial and uterine cavity morphology and blood flow, hence providing visual imaging basis for diagnosis and treatment of IUA. The clinical applications of ultrasound in IUA were reviewed in this article.

[**Keywords**] uterine diseases; ultrasonography; adhesion of cervical and uterine cavity
DOI:10.13929/j.issn.1672-8475.2021.10.013

超声诊断宫腔粘连临床应用进展

向小珍,胡　兵*,李　欢,吴齐英
(三峡大学附属仁和医院超声科,湖北 宜昌　443001)

[**摘　要**] 宫腔粘连(IUA)是妇科常见病,严重危害女性健康。超声可清晰显示子宫内膜、宫腔形态及血流变化,为 IUA 诊断和治疗提供直观影像学依据。本文对超声在 IUA 中的应用进展进行综述。

[**关键词**] 子宫疾病;超声检查;宫颈宫腔粘连
[**中图分类号**] R711.74; R445.1 [**文献标识码**] A　[**文章编号**] 1672-8475(2021)10-0631-04

宫腔粘连(intrauterine adhesions, IUA)指宫腔手术操作、创伤或感染等因素致子宫内膜基底层受损后异常修复时发生的纤维化等一系列生理病理改变[1],可引起宫腔、宫颈管内粘连或瘢痕;临床表现随粘连程度而不尽相同,主要包括月经量减少或继发闭经、周期性盆腔疼痛、复发性流产、不孕和胎盘异常等[2]。宫腔镜检查是诊断 IUA 的金标准,但有创、费用较高且增加再粘连风险,使其临床应用受限。超声无辐射,可实时、清晰显示子宫内膜及宫腔的形态及血流变化,为诊断和治疗 IUA 提供影像学依据。随着影像学技术的发展,超声新技术亦在 IUA 诊疗中发挥重要作用。本文对超声诊断 IUA 的进展进行综述。

1　多模态超声诊断 IUA

1.1　经阴道二维超声(two-dimensional transvaginal ultrasound, 2D-TVS)

2D-TVS 检查经济、便捷,常作为妇科病变的首选辅助检查手段,可于横断面及矢状面观察子宫腔形态、子宫内膜情况并测量内膜厚度。IUA 最常见 2D-TVS 声像图表现为子宫内膜厚薄不均、边缘局部毛糙、内膜线回声连续性中断,可伴不同程度宫腔积液或高回声钙化等[3]。KIM 等[4]研究表明,内膜边缘缺损、不规则、钙化等是 IUA 的特征性表现,上述征象越多越倾向于 IUA。随 IUA 所致粘连严重程度不同,2D-TVS 诊断准确率存在较大差异。既往研究[5]报道,2D-TVS 对轻度 IUA 的准确检出率为 56.7%,对中、重度 IUA 分别为 76.9%、88.9%,推测原因可能在于轻度 IUA 粘连范围较小、粘连带较薄,未明显影响宫腔形态及内膜的完整性,故二维超声易漏诊;且 2D-TVS 不能显示子宫冠状切面,故子宫底部、双侧宫角及子宫后壁

[**基金项目**] 宜昌市医疗卫生研究项目(A21-2-040)。
[**第一作者**] 向小珍(1991—),女,湖北随州人,在读硕士,医师。研究方向:妇科超声诊断学。E-mail: 776196916@qq.com
[**通信作者**] 胡兵,三峡大学附属仁和医院超声科,443001。E-mail: hubing32@163.com
[**收稿日期**] 2021-03-10　[**修回日期**] 2021-08-11

粘连的检出率较低。2D-TVS 虽对诊断 IUA 具有一定价值，但单一 2D-TVS 诊断 IUA 的准确率有限。

1.2　经阴道三维超声（three-dimensional transvaginal ultrasound，3D-TVS）　3D-TVS 经重建图像后可获得子宫腔冠状面的准确回声信息，整体、直观显示包括宫颈内口及双侧宫角在内的子宫腔形态和内膜连续性，并可用于术前测量子宫内膜表面积和宫腔容积、计算粘连面积及其占宫腔总面积比例，提供粘连位置、程度及功能性子宫内膜范围等信息[6]。IUA 冠状面 3D-TVS 声像图典型表现为宫腔两侧边内聚成角，宫腔失去正常倒三角形，内膜不同程度缺损，局部或呈低回声，宫底及两侧壁宫腔边缘不光滑[7]。3D-TVS 可显示冠状面，这一优势能在一定程度上弥补二维超声的不足，为诊断 IUA 及其程度分级提供依据，其对轻、中、重度 IUA 的检出率分别为 93.33%、89.47%、96.15%[8]，与宫腔镜检查结果差异无统计学意义。另有研究[9]报道，以宫腔镜检查结果为金标准，3D-TVS 诊断 IUA 的准确率可达 96.73%。

另一方面，3D-TVS 亦有其局限性，对检查者技术要求较高，且三维重建图像建立在二维图像基础上，其质量受二维图像的影响；子宫位置呈过度前倾位或后屈位时，三维重建冠状面难以确切定位宫底和左右宫角位置而易致漏诊。为此不断开发出新的三维超声成像模式并用于临床诊疗 IUA。

1.2.1　3D-TVS 自由解剖成像（Omniview）　Omniview 技术可自由描记不同形态宫腔，获得宫腔全景冠状面图像，其成像不受传统三维超声正交平面的限制，可在任意曲面、以任意角度进行三维成像[10]，且操作便捷，大幅降低了操作者经验依赖性。采用 Omniview 成像曲线定位宫底及左右宫角位置，能够排查常规超声可能漏诊的粘连病变。Omniview 诊断 IUA 的准确率高达 97.95%，分型效能亦优于传统三维成像技术[11]，其对中央型、周围型和混合型 IUA 诊断准确率分别为 94.67%、93.33%及 94.67%[12]。

1.2.2　断层超声显像（tomographic ultrasound imaging，TUI）　TUI 可在短时间内对容积数据实现预定数量和间距的断层，获取一系列与 CT 或 MRI 类似的连续、平行及多层断面图像[13]，清晰显示宫腔内细微病灶，并进一步弥补传统三维成像的不足。在妇科领域，TUI 常用于诊断盆底功能障碍性疾病及子宫畸形。叶琴等[14]认为三维 TUI 可为临床诊疗 IUA 提供更多依据。另有研究[15]显示，TUI 技术诊断 IUA 的敏感度达 100%，准确率达 99.17%，与宫腔镜检查结果相当。作为一种新型成像方式，TUI 在显示不同断层面粘连征象的同时，还能根据子宫内膜厚度调整层间距，以显示粘连的细微特征，有助于提高对双侧宫角及宫底部的 IUA 检出率。

1.2.3　三维能量多普勒超声（three-dimensional power Doppler ultrasound，3D-PDU）　3D-PDU 将三维超声与能量多普勒技术相结合，具有对低速血流敏感性高、连续性好且不受多普勒角度影响等诸多优势。研究[4,16]报道，IUA 患者子宫内膜血流信号容积百分比、血流平均速度及血流灌注均明显低于正常人群，粘连程度越重，内膜功能受损越严重，则血流灌注越少。3D-PDU 可通过测量子宫内膜区血流指数（flow index，FI）、血管化指数（vascularization index，VI）及血管化血流指数（vascularization-flow index，VFI）等参数判断有无粘连及粘连严重程度。吕立威等[17]发现 3D-PDU 诊断 IUA 的敏感度、特异度和准确率分别为 97.83%、95.00%和 97.32%。3D-PDU 对 IUA 分级亦具有较高敏感度和特异度[18]。此外，3D-PDU 对评估 IUA 患者子宫内膜容受性及预测 IUA 术后妊娠率亦具有一定临床价值[19-20]。

1.3　宫腔声学造影（sonohysterography，SHG）　SHG 通过导管经宫颈向宫腔内注入适量生理盐水，使宫腔膨隆，其内形成无回声窗，增大病变与宫腔间的声阻差，利于显示宫腔内微小病变。SHG 操作简单、费用低、患者耐受性好，已广泛用于诊断 IUA。轻度 IUA 的 SHG 表现为薄回声带连于宫腔两侧壁，随粘连程度加重，形成趋于广泛的较厚桥带状强回声，若宫腔完全粘连，则不能注液、难以扩张[21]。一项 Meta 分析[22]结果显示，SHG 诊断 IUA 的敏感度和特异度分别为 82%和 99%。3D-SHG 可能进一步提高 SHG 诊断 IUA 准确性。涂友梅等[23]报道，3D-SHG 诊断 IUA 敏感度、正确率及特异度均高于 3D-TVS；LUDWIN 等[24]研究证实，3D-SHG 诊断 IUA 的准确率为 97.2%、敏感度为 97%。3D-SHG 技术提高了整个宫腔的可视化程度，能更准确地观察粘连和腔体破坏程度并对粘连进行分级[21]。SHG 对诊断膜样粘连具有独特优势。膜样粘连与内膜回声相似，常规超声易漏诊；而造影后宫腔内见液性暗区，可清晰显示与宫壁相连的粘连回声带[25]；但该方法不能显示宫腔残留子宫内膜量及其分布等，且当宫腔闭塞或宫颈粘连时应用受限。

上述方法对评估 IUA 各具优势，亦有其局限性。联合应用多种超声技术，如 TUI 联合 3D-PDU、3D-

SHG 联合 3D-PDU[15,26]等,可为诊断 IUA 及其分型提供更丰富的信息,进而提高诊断效能。

2 超声用于治疗 IUA

宫腔镜下宫腔粘连分离术(transcervical resection of adhesions, TCRA)是治疗 IUA 的标准术式,但术中可能存在子宫穿孔、脏器损伤等风险,尤其是重度 IUA 可致宫腔严重变形,增加手术操作难度,适当选择术中监护手段至关重要;超声可提示临床医师宫腔镜术中分离粘连的方向与深度,及时发现子宫穿孔征象,有效提高手术治疗 IUA 的安全性和有效性[27]。对 IUA 术后患者,临床多采用二次宫腔镜检查以评估治疗效果[28],但其有创,患者接受度低,且存在出现并发症风险。2D-TVS 可显示月经周期内膜变化;3D-TVS 可于冠状面观察子宫内膜形态,评估粘连范围及粘连带变化等;3D-PDU 则可观察内膜血流恢复情况。SHG 术后可采用上述超声技术评估效果,其评估准确率与宫腔镜相当[24]。

3 小结与展望

多模态超声在诊断 IUA、术中监测及术后随访等方面均有重要临床应用价值。IUA 严重程度、粘连类型与选择手术方案及预后密切相关,早期诊断 IUA 并进行分级具有重要意义。但目前临床尚无 IUA 超声分级标准,如何利用超声检查准确识别不同类型粘连并对粘连严重程度进行分级有待进一步探索。

[参考文献]

[1] LIU L, YANG H, GUO Y, et al. The impact of chronic endometritis on endometrial fibrosis and reproductive prognosis in patients with moderate and severe intrauterine adhesions: A prospective cohort study[J]. Fertil Steril, 2019, 111(5): 1002-1010.

[2] DREISLER E, KJER J J. Asherman's syndrome: Current perspectives on diagnosis and management[J]. Int J Womens Health, 2019,11:191-198.

[3] 陈正云,林俊.影像学在宫腔粘连诊疗中的价值[J].实用妇产科杂志,2017,33(10):726-728.

[4] KIM M J, LEE Y, LEE C, et al. Accuracy of three dimensional ultrasound and treatment outcomes of intrauterine adhesion in infertile women[J]. Taiwan J Obstet Gynecol, 2015, 54(6): 737-741.

[5] 王希,杨正春,张晓航,等.经阴道三维超声在宫腔粘连中的诊断价值[J].重庆医学,2017,46(35):4935-4937.

[6] BURJOO A, ZHAO X, ZOU L, et al. The role of preoperative 3D-ultrasound in intraoperative judgement for hysteroscopic adhesiolysis[J]. Ann Transl Med, 2020,8(4):55.

[7] 翟林,张丹,孟焱.宫腔粘连宫腔形态的三维超声观察[J].中国超声医学杂志,2017,33(2):157-159.

[8] 程文漪,倪炯,沈继红,等.经阴道三维超声对宫腔异常不孕症患者宫腔粘连诊断灵敏度及准确性的影响[J].现代医用影像学,2021,30(1):15-17.

[9] 李梅,刁飞扬,吴春香,等.经阴道三维超声对不孕不育患者宫腔病变的诊断价值[J/CD].中华医学超声杂志(电子版),2020,17(5):441-446.

[10] YIN H, LI Y. Diagnostic value of Omniview technique on the agenesis of corpus callosum[J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2019,32(22):3806-3811.

[11] 汪璐赟,顾怡栋,李红,等.对比经阴道三维超声自由解剖(OmniView)成像与三维渲染(Render)成像诊断宫腔粘连[J].中国医学影像技术,2021,37(1):100-103.

[12] 陈玲,傅煜,魏薇,等.OmniView 检查诊断宫腔粘连的临床应用价值[J].中国超声医学杂志,2021,37(1):74-77.

[13] LIU D, QING Z, WEN L. The use of tomographic ultrasound imaging on three-dimensional translabial ultrasound: A diagnostic sign for urethral diverticulum[J]. Int Urogynecol J, 2020,31(7):1451-1456.

[14] 叶琴,薛恩生,梁荣喜,等.经阴道三维超声容积成像与断层超声显像技术对宫腔粘连的诊断及漏诊分析[J].中华超声影像学杂志,2020,29(3):255-259.

[15] 余春艳.断层超声显像结合三维能量技术在宫腔粘连诊断中的应用价值[D].遵义:遵义医科大学,2020:2-3.

[16] NI J, HAN B, LIANG J, et al. Three-dimensional 3D ultrasound combined with power Doppler for the differential diagnosis of endometrial lesions among infertile women[J]. Int J Gynaecol Obstet, 2019,145(2):212-218.

[17] 吕立威,丘雅波,符俊娟.三维能量多普勒超声诊断宫腔粘连的价值分析[J].中国超声医学杂志,2021,37(1):70-73.

[18] YAN L, WANG A, BAI R, et al. Application of SonoVue combined with three-dimensional color power angiography in the diagnosis and prognosis evaluation of intrauterine adhesion[J]. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol, 2016,198:68-72.

[19] 马云飞,杜联芳,李宏波,等.三维能量多普勒超声评估宫腔粘连患者子宫内膜容受性[J].中国医学影像技术,2018,34(1):82-85.

[20] 周颖,黄旰宁,刘艳婷,等.宫腔镜下重度宫腔粘连松解术后子宫内膜下血流的三维能量多普勒超声变化[J].中国妇产科临床杂志,2020,21(6):589-592.

[21] AHMADI F, JAVAM M. Role of 3D sonohysterography in the investigation of uterine synechiae/asherman's syndrome: Pictorial assay[J]. J Med Imaging Radiat Oncol, 2014,58(2): 199-202.

[22] SESHADRI S, EI-TOUKHY T, DOUIRI A, et al. Diagnostic accuracy of saline infusion sonography in the evaluation of uterine cavity abnormalities prior to assisted reproductive techniques: A systematic review and meta-analyses[J]. Hum Reprod Update, 2015,21(2):262-274.

[23] 涂友梅,陈莞春,吕晓亮.阴道三维宫腔超声造影诊断宫腔粘连

的价值[J].中国当代医药,2020,27(4):186-188,192.

[24] LUDWIN A, LUDWIN I, KUDLA M, et al. Diagnostic accuracy of three-dimensional sonohysterography compared with office hysteroscopy and its interrater/intrarater agreement in uterine cavity assessment after hysteroscopic metroplasty[J]. Fertil Steril, 2014,101(5):1392-1399.

[25] 涂美琳,姜萍,姚洁,等,不孕症实时三维超声造影检查体系的临床应用[J].中国介入影像与治疗学,2016,13(6):348-352.

[26] MAKRIS N, KALMANTIS K, SKARTADOS N, et al. Three-dimensional hysterosonography versus hysteroscopy for the detection of intracavitary uterine abnormalities[J]. Int J Gynaecol Obstet, 2007,97(1):6-9.

[27] JAYAPRAKASAN K M, OJHA K. Ultrasound guidance in reproductive surgery[J]. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol, 2019,59:12-24.

[28] SEBBAG L, EVEN M, FAY S, et al. Early second-look hysteroscopy: Prevention and treatment of intrauterine post-surgical adhesions[J]. Front Surg, 2019,16(6):50.

《中国介入影像与治疗学》投稿须知

1　投稿方式　本刊已启用编辑系统,投稿请登录本刊主页,点击左上角"作者登录"进入,首次投稿需要注册,登录编辑系统投稿,本刊不接受电子邮件投稿,软盘或信件投稿。内容包括:①作者单位推荐信和医学伦理知情同意书,推荐信中注明无一稿多投、不涉及保密、署名无争议三项,扫描上传;②正文内容,一律用宋体 5 号字,不分栏,页边距上下左右统一为 2 cm,以 Word 格式存储;③图片插入正文相应位置,图号不要标在图片上,标在图片下面,图片下面需要注明图号、图题、图片说明,格式为"图号　图题　图片说明"。本部通过 E-mail 告知您稿号,请谨记稿号,以便查询稿件情况。

2　审稿及录用　所有来稿均需经本刊编辑部初审、同行专家评议、作者修改,审稿人姓名对作者保密,投稿时作者可以提出要求回避的评审专家的姓名。本刊已启用学术不端检索系统,凡复制比达到或者超过 15%的文章直接退稿,其余稿件根据本刊编委会评审意见、作者的修改情况以及论文质量等级决定稿件取舍,录用通知通过邮件发送,稿件已被录取的作者如需纸质录用通知书请与编辑部邮件(cjiit@mail.ioa.ac.cn)联系。

3　稿件修改　本刊编辑部通过网站编辑系统给作者发修改意见,同时会有邮件提醒。一般情况下,作者应于 7 天内将修改后稿件上传编辑系统。1 个月未修回的稿件将以退稿处理。依照《著作权法》有关规定,本刊编辑部可对来稿做文字修改、删节,凡有涉及原意的修改,请作者在寄回校样时提出。

4　稿件查询　①作者投稿后 1 周未收到 E-mail 回复的稿号即为本期刊社未收到投稿,请重新投稿;②收到稿号后可登录本刊网站实时查询稿件处理状态,1 个月内未查询到稿件审理进展可以发邮件咨询;③本刊收费通知一律以 E-mail 形式发出,如需出具纸质通知另行联系;④作者交纳发表费后 1 个月内未查到发票信息或者未收到发票请及时发邮件与期刊社联系。

5　版权　来稿文责自负,凡投稿者,即视为同意本刊编辑部将稿件以纸质载体、光盘载体及网络版形式出版。寄回校样的同时请从本刊主页"下载中心"栏目中下载"版权转让协议",签字并寄回。

6　收费　作者在收到交纳审理费通知后须及时交纳审稿费 100 元。稿件一经录用,即收取发表费,刊印彩图者,需加付彩图印制工本费。1 个月内不寄款者,本刊将按退稿处理。

7　赠刊及稿酬　论文见刊后,本刊将向第一作者邮寄两本赠刊。本刊按国家规定向作者支付稿酬,为一次性稿酬,纸质载体、光盘载体及网络版形式刊载文章的稿酬合并计算。如第一作者变更通信地址,请及时更改注册信息同时邮件通知编辑部。

8　本刊邮箱　cjiit@mail.ioa.ac.cn

9　本刊网址　www.cjiit.com

10　地址　北京市海淀区北四环西路 21 号(中科院声学所)大猷楼 502 室,《中国医学影像技术》期刊社,邮政编码 100190。电话:010-82547901/2,传真:010-82547903