

三维超声自由解剖成像联合断层超声成像对 宫腔粘连的诊断价值

朱淑嫔 姚 锐 林一禾 陈仙秋

摘要 **目的** 探讨三维超声自由解剖成像(OmniView)联合断层超声成像(TUI)对宫腔粘连(IUA)的诊断价值。**方法** 选取我院收治的 112 例疑似 IUA 患者,均行 OmniView 和 TUI 检查,比较 OmniView、TUI 单独及联合应用诊断 IUA 情况,并与宫腔镜检查结果进行一致性分析;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 OmniView、TUI 单独及联合应用对 IUA 的诊断效能。**结果** 112 例患者中,宫腔镜检出 IUA 98 例,其中中央型 62 例,周围型 11 例,混合型 25 例;非 IUA 14 例。OmniView 检出 IUA 93 例,其中中央型 59 例,周围型 10 例,混合型 24 例;非 IUA 患者 19 例。TUI 检出 IUA 88 例,其中中央型 58 例,周围型 7 例,混合型 23 例;非 IUA 患者 24 例。OmniView 及 TUI 检出 IUA 与宫腔镜检查结果的一致性均一般($Kappa=0.681、0.625$,均 $P<0.001$),联合应用与宫腔镜检查结果的一致性较好($Kappa=0.813$, $P<0.001$)。ROC 曲线分析显示,OmniView 联合 TUI 诊断 IUA 的曲线下面积、灵敏度、特异度和准确率分别为 0.939、95.92%、92.86%、95.54%,AUC 高于各方法单独应用(均 $P<0.05$)。**结论** OmniView 联合 TUI 对 IUA 具有较好的诊断价值,可用于临床筛查。

关键词 超声检查,三维;自由解剖成像;断层超声成像;宫腔粘连

[中图法分类号]R445.1;R711.74

[文献标识码]A

Diagnostic value of three-dimensional ultrasound freehand anatomical imaging combined with tomographic ultrasound imaging for intrauterine adhesions

ZHU Shupin, YAO Rui, LIN Yihe, CHEN Xianqiu

Department of Gynaecology, Wenzhou Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital, Zhejiang 325000, China

ABSTRACT **Objective** To explore the value of three-dimensional ultrasound freehand anatomical imaging(OmniView) combined with tomographic ultrasound imaging(TUI) in the diagnosis of intrauterine adhesions(IUA).**Methods** A total of 112 patients with suspected IUA admitted to our hospital were selected, and all patients underwent OmniView and TUI examination. The results of hysteroscopy were used as the gold standard to analyze the consistency of IUA examined by OmniView, TUI alone and in combination. Receiver operating characteristic(ROC) curve was drawn to analyze the diagnostic efficacy of OmniView, TUI alone and in combination for IUA.**Results** Among 112 patients, 98 cases of IUA were detected by hysteroscopy, including 62 cases of central type, 11 cases of peripheral type and 25 cases of mixed type, and 14 cases of non-IUA. 93 cases of IUA were detected by OmniView, including 59 cases of central type, 10 cases of peripheral type, and 24 cases of mixed type, and 19 cases of non-IUA. 88 cases of IUA were detected by TUI, including 58 cases of central type, 7 cases of peripheral type, and 23 cases of mixed type, and 24 cases of non-IUA. The consistency of OmniView and TUI in detecting IUA was general($Kappa=0.681, 0.625$, both $P<0.001$), and the consistency of combined detection was better($Kappa=0.813$, $P<0.001$). ROC curve analysis showed that the area under the curve, sensitivity, specificity and accuracy of OmniView combined with TUI in the diagnosis of IUA were 0.939, 95.92%, 92.86% and 95.54%, respectively. AUC of combined detection was higher than that of each alone(both $P<0.05$).**Conclusion** OmniView combined with TUI have good value in the diagnosis of IUA, which can be used for clinical screening.

KEY WORDS Ultrasonography, three-dimensional; Freehand anatomical imaging; Tomographic ultrasound imaging; Intrauterine adhesions

宫腔粘连(intrauterine adhesions, IUA)是指由于手术或炎症等因素刺激,损伤了子宫内膜和内膜基底的完整性,导致子宫间质中的纤维蛋白原渗出、沉积,造成宫腔前后壁粘连^[1-2]。近年由于人工流产人群数量增加,IUA发生率也随之增加,患者病程、内膜损伤及修复程度均有所不同,常规子宫输卵管超声造影、宫腔镜等有创性检查手段已无法满足临床诊断需求。随着超声技术的发展,三维超声成像技术已广泛应用于妇科疾病的诊断。三维超声自由解剖成像(OmniView)与传统三维渲染成像的X、Y、Z正交冠状面图像重建方式不同,其不受平面限制,可以自由选择重建角度,获取各个角度的平面或曲面图像信息,多角度、多切面完整呈现宫腔解剖结构。邓兴龙等^[3]应用OmniView检测宫腔疾病,发现其对各类子宫内疾病诊断效能均较高。断层超声成像(tomographic ultrasound imaging, TUI)是基于表面成像和透明成像的新成像技术,可调节层间距及断层数,以实现多断层扫描。研究^[4]发现,基于盆底二维超声的三维TUI可以有效获取未育压力性尿失禁患者膀胱颈、尿道内口形态及盆膈裂孔解剖结构,对盆腔疾病的诊断具有一定优势。本研究旨在探讨OmniView联合TUI对IUA的诊断价值,为临床早期诊治提供参考依据。

资料与方法

一、研究对象

选取2021年3月至2022年3月我院收治的112例疑似IUA患者,年龄23~37岁,平均(29.51±2.98)岁;其中人工流产者79例,药物流产并行清宫术者23例,有宫腔治疗史者10例。纳入标准:①均有宫腔手术或治疗史,临床初步诊断疑似IUA;②均接受宫腔镜、OmniView及TUI检查。排除标准:①卵巢功能异常;②生殖道发育或器质性畸形;③近2周内重大外伤史或手术史,无法配合完成检查。本研究经我院医学伦理委员会批准,患者或其家属均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1. 超声检查:使用GE Voluson E 8彩色多普勒超声诊断仪, WB35-2探头,二维超声检查频率2.0~5.0 MHz,三维超声检查频率5.0~9.0 MHz,扩扇角度140°。患者于排卵期后7 d(经超声检测确定)行超声检查,检查前排空膀胱取截石位。二维超声先观察宫腔位置、轮廓、回声及子宫厚度;于横切面TUI模式下观察宫底及

两侧内膜回声均匀程度、宫腔线连续性、内膜边缘回声平整度及内膜蠕动情况,获取子宫横切面图像;然后切换至三维成像模式,根据图像中子宫轮廓边缘进行勾画并获取子宫内冠冠状面超声图像,使用OmniView采集并勾画区域内的图像信息。所有图像均由同一超声医师采集并分析。参考Weyers等^[5]标准诊断IUA:①子宫内局部回声中断;②子宫内部回声不均匀,局部粗糙,与肌层组织回声混杂不清;③宫腔内积液,腔内有或无回声形成串珠状。符合以上任一条即诊断为IUA。

2. 宫腔镜检查:于接受超声检查次月月经结束后3 d后行宫腔镜检查。术前启动灌流系统,使用膨宫剂(5%葡萄糖)膨开子宫,宫内压力保持在80~100 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa),降温冲洗。患者取膀胱截石位,局部麻醉后扩张宫颈,将宫腔镜缓慢送入宫腔,在照明和成像系统监测下仔细观察宫腔。IUA诊断标准^[6]:①宫腔内粘连物质细微纤薄,累及宫腔,但上端与输卵管口均正常,形态无改变;②宫腔内可见粘连,但无宫壁粘连,宫腔形态无改变;③宫壁粘连,粘连带形态宽厚,宫腔形态受累变形。符合以上任一条即诊断为IUA。

3. IUA分型标准:参考分类标准^[7]对IUA进行分型,具体为:①宫腔中线位置的前后壁之间存在粘连带组织为中央型;②侧面子宫壁及宫角处存在粘连带,子宫角粘连组织导致输卵管口不可见,宫腔周围与肌壁组织粘连为周围型;③中央型与周围型宫腔粘连均存在为混合型。

4. 联合应用标准:联合应用采取并联模式,即OmniView和TUI其中一种方法诊断为IUA判为IUA,两种方法均诊断为非IUA判为非IUA。

三、统计学处理

应用SPSS 20.0统计软件,计数资料以例或率表示。OmniView、TUI单独及联合应用诊断IUA情况与宫腔镜检查结果的一致性分析采用Kappa检验。绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析OmniView、TUI单独及联合应用对IUA的诊断效能。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

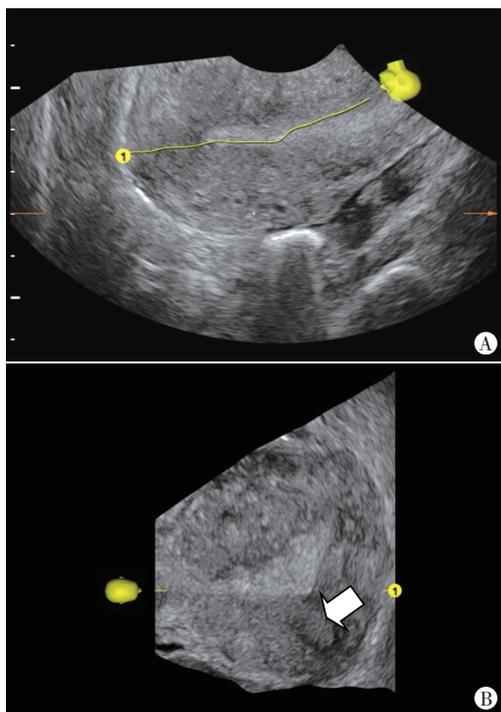
一、各方法检出结果比较

宫腔镜检出IUA 98例,其中中央型62例,周围型11例,混合型25例;非IUA 14例。OmniView检出IUA 93例,其中中央型59例,周围型10例,混合型24例;非

IUA 19例,漏诊5例,误诊2例(分别为合并内膜息肉、弓形子宫各1例)。TUI检出IUA 88例,其中中央型58例,周围型7例,混合型23例;非IUA 24例,漏诊10例,误诊1例(合并内膜息肉1例)。见图1。

二、一致性分析

OmniView及TUI检出IUA与宫腔镜检查结果的一致性均一般($Kappa=0.681、0.625$,均 $P<0.001$),联合应用与宫腔镜检查结果的一致性较好($Kappa=0.813$, $P<0.001$)。见表1~3。



A:常规三维超声示右侧宫角显示欠清晰;B:OmniView示右侧宫角显示清晰(箭头示),形态不规则

图1 同一IUA患者常规三维超声和OmniView图

表1 OmniView与宫腔镜检查结果的一致性分析 例

方法	宫腔镜		合计
	IUA	非IUA	
OmniView			
IUA	91	2	93
非IUA	7	12	19
合计	98	14	112

表2 TUI与宫腔镜检查结果的一致性分析 例

方法	宫腔镜		合计
	IUA	非IUA	
TUI			
IUA	87	1	88
非IUA	11	13	24
合计	98	14	112

表3 OmniView联合TUI与宫腔镜检查结果的一致性分析 例

方法	宫腔镜		合计
	IUA	非IUA	
OmniView联合TUI			
IUA	94	1	95
非IUA	4	13	17
合计	98	14	112

三、ROC曲线分析

ROC曲线分析显示,OmniView联合TUI诊断IUA的曲线下面积(AUC)、灵敏度、特异度、准确率分别为0.939、95.92%、92.86%、95.54%,AUC高于各方法单独应用(均 $P<0.05$)。见表4和图2。

表4 OmniView、TUI单独及联合应用对IUA的诊断效能

方法	AUC(95%可信区间)	P值	灵敏度(%)	特异度(%)	准确率(%)
OmniView	0.908(0.782~1.000)	0.000	92.86	85.71	91.94
TUI	0.893(0.822~0.995)	0.000	88.76	92.86	89.29
联合应用	0.939(0.857~1.000)	0.000	95.92	92.86	95.54

AUC:曲线下面积

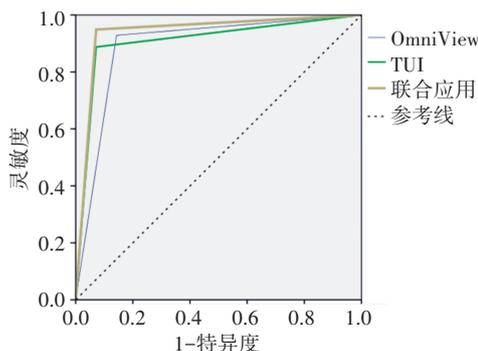


图2 OmniView、TUI单独及联合应用诊断IUA的ROC曲线图

讨论

IUA是由于多种因素引发子宫内膜损伤后形成的子宫腔闭塞,大部分患者临床症状表现为月经失调、月经量减少或闭经,且多伴有周期性腹痛及继发性不孕^[8]。IUA作为妇科常见疾病,其具体发病机制可能与子宫和内膜损伤、感染或低雌激素水平有关,易在多次人工流产、清宫术后发生,严重者预后极差,且复发率高^[9]。因此,在IUA早期明确诊断并采取针对性治疗措施,对提高IUA患者的临床疗效和预后评估具有重要意义。

目前,宫腔镜是诊断IUA的金标准,其可通过解除腔内粘连、放置宫内避孕器防止再粘连等操作改善IUA患者的大部分症状,有助于恢复其生育能力^[10-11]。但宫腔镜检查具有创伤性,临床常规筛查有一定局

限。二维超声无创且操作便捷,但其无法获取宫腔冠状面的图像信息,对于准确评估宫腔内曲面环境有一定困难。三维超声可获得立体、动态的图像,能更直观、准确地反映病变大小、形态和轮廓,在妇科疾病中的应用逐渐广泛。汪璐赞等^[12]研究发现 OmniView 诊断 IUA 的效能高于传统三维渲染成像(AUC 分别为 0.941、0.846, $P < 0.05$),且 OmniView 与宫腔镜检查结果的一致性较高($Kappa=0.903, P < 0.05$)。本研究应用 OmniView 和 TUI 检查 112 例疑似 IUA 患者,结果发现 OmniView 检出 IUA 93 例,非 IUA 19 例,漏诊 5 例,误诊 2 例,5 例漏诊患者中 4 例月经量减少,1 例闭经;TUI 检出 IUA 88 例,非 IUA 24 例,漏诊 10 例,误诊 1 例,10 例漏诊患者中 8 例月经量减少,2 例闭经。提示月经量减少和闭经均为 IUA 的常见临床症状,可能对检查结果有一定干扰。此外,TUI 虽然可以获取子宫内粘连信息,但宫腔内曲面和部分宫腔畸变形态仍会因观测角度而出现信息重叠和遮挡,因此漏诊率较高。OmniView 可以于任意角度勾画感兴趣区,再通过调节坐标、多角度勾画等方式,多平面获取子宫腔内信息,因此其诊断价值高于 TUI^[13-14]。本研究宫腔粘连分型结果显示,OmniView 检出中央型 59 例,周围型 10 例,混合型 24 例;TUI 检出中央型 58 例,周围型 7 例,混合型 23 例。其中 OmniView 将 2 例中央型分别误诊为周围型、混合型各 1 例,另漏诊周围型 3 例,混合型 2 例;TUI 将 1 例中央型误诊为混合型,另漏诊 1 例中央型、6 例周围型和 3 例混合型。分析原因可能为部分患者为薄形子宫,混合型宫腔粘连因其具有中央和周围粘连带,重建图像在曲面或形态畸形等因素干扰下易被遮挡,从而遗漏宫腔底部和两侧粘连带的图像信息。

为进一步探讨 OmniView 及 TUI 对 IUA 的诊断效能,本研究采用联合检测方式进行分析,结果发现 OmniView 及 TUI 联合应用与宫腔镜检查结果的一致性较好($Kappa=0.813, P < 0.001$)。同时 ROC 曲线分析显示,两种方法联合应用诊断 IUA 的 AUC、灵敏度、特异度及准确率分别为 0.939、95.92%、92.86%、95.54%,AUC 高于各方法单独应用(均 $P < 0.05$),表明联合应用诊断效能更佳。单独应用 OmniView 诊断 IUA 虽具有较高的准确率(91.94%),但由于子宫内膜、弓形子宫形态的干扰,可能引起误诊。因此,对于疑似 IUA 病例,临床可采用多种超声检查模式联合应用,以提高诊断准确率。但从本研究漏误诊病例分析情况来看,OmniView、TUI 检测薄形子宫宫腔底部和两侧粘连带

仍存在局限性,今后需进一步分析不同类型 IUA 的 OmniView、TUI 图像特征。

综上所述,OmniView 与 TUI 均可用于 IUA 诊断及分型,且两种方法联合应用的诊断效能更佳,其结果与宫腔镜检查结果的一致性较好,可用于临床筛查。

参考文献

- [1] Lv H, Wu B, Song J, et al. Hydrogel, a novel therapeutic and delivery strategy, in the treatment of intrauterine adhesions[J]. J Mater Chem B, 2021, 9(33): 6536-6552.
- [2] Ai Y, Chen M, Liu J, et al. lncRNA TUG1 promotes endometrial fibrosis and inflammation by sponging miR-590-5p to regulate FasL in intrauterine adhesions[J]. Int Immunopharmacol, 2020, 86(9): 106703.
- [3] 邓兴龙, 田华谷, 宁细容. 经阴道三维超声 Render 成像与 OmniView 成像技术对宫腔疾病的诊断成效对比[J]. 中国超声医学杂志, 2022, 38(2): 184-188.
- [4] 胡海燕, 郭宏斌, 张静芳, 等. 盆底二维超声结合三维超声断层成像在未育女性压力性尿失禁中的初步临床应用[J]. 生物医学工程与临床, 2022, 26(1): 22-28.
- [5] Weyers S, Capmas P, Huberlant S, et al. Safety and efficacy of a novel barrier film to prevent intrauterine adhesions after hysteroscopic myomectomy: the PREG1 Trial[J]. J Minim Invasive Gynecol, 2021, 29(1): 151-157.
- [6] 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.
- [7] 王明凯, 王嵩明. 宫腔粘连的诊断及分类[J]. 生殖医学杂志, 2014, 23(4): 334-338.
- [8] Turocy JM, Rackow BW. Uterine factor in recurrent pregnancy loss[J]. Semin Perinatol, 2019, 43(2): 74-79.
- [9] 刘建辉, 齐艳华, 贾素花, 等. 经阴道三维超声联合断层超声成像技术对宫腔异常的诊断价值[J]. 河北医药, 2020, 42(20): 3106-3108, 3112.
- [10] Hooker A, Leeuw RA, Twisk J, et al. Reproductive performance of women with and without intrauterine adhesions following recurrent dilatation and curettage for miscarriage: long-term follow-up of a randomized controlled trial[J]. Hum Reprod, 2021, 36(1): 70-81.
- [11] Zhang Y, Chen X, Chen S, et al. Intrauterine administration of G-CSF for promoting endometrial growth after hysteroscopic adhesiolysis: a randomized controlled trial[J]. Hum Reprod, 2022, 37(4): 725-733.
- [12] 汪璐赞, 顾怡栋, 李红, 等. 不同三维超声成像模式在宫腔粘连诊断中的应用价值比较[J]. 医学影像学杂志, 2021, 31(4): 715-719.
- [13] 王丽敏, 郑丽, 尚宁, 等. 二维超声联合三维超声自由解剖成像技术在评价胎儿脐裂中的应用价值[J]. 实用医学杂志, 2020, 36(14): 1977-1982.
- [14] 汪璐赞, 钱永红, 李红, 等. 经阴道三维超声自由解剖成像诊断宫腔粘连的临床应用价值[J]. 西部医学, 2019, 31(11): 1762-1766.

(收稿日期: 2022-10-03)