

论 著

三维超声对先天性子宫畸形的诊断价值

李燕鑫,王 露,江 丽,林丽仙,罗晓莉,李慧忠

【摘要】 目的 探讨三维超声对先天性子宫畸形的诊断价值。**方法** 对临床 320 例可疑先天性子宫畸形经阴道、直肠或经腹行二、三维超声成像,以宫、腹腔镜或手术结果为金标准,比较各种类型的子宫畸形二、三维超声诊断结果的差异。**结果** 经宫、腹腔镜或手术确诊子宫畸形 318 例,子宫形态正常 2 例,经二维超声诊断符合率 90.3%,经三维超声诊断符合率约 96.9%。二、三维超声与金标准的一致性检验 Kappa 值分别为 0.88、0.96,一致性检验二者与金标准一致性好,且三维具有更好的一致性。单角子宫二、三维阳性预测值均为 100.0%,假阴性率分别为 22.8%、8.6%;双子宫二、三维阳性预测值分别为 87.5%、100.0%,假阴性率均为 0;双角子宫二、三维阳性预测值分别为 68.0%、89.5%,假阴性率均为 0;完全纵隔子宫二、三维阳性预测值分别为 94.4%、100.0%,假阴性率均为 0;不完全纵隔子宫二、三维阳性预测值均为 100.0%,假阴性率分别为 8.7%、4.8%;弓形子宫二、三维阳性预测值分别为 85.0%、91.1%,假阴性率均为 0;特殊类型二、三维阳性预测值均为 100.0%,假阴性率分别为 54.5%、9.1%。**结论** 三维超声在部分先天性子宫畸形的诊断及分型中优于二维超声,对二维超声是有益的补充。

【关键词】 三维超声;二维超声;冠状面;子宫畸形;先天性

【中图分类号】 R445.1 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-271X(2018)01-0030-07

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-271X.2018.01.007

Value of three-dimensional ultrasound in congenital uterine anomalies

LI Yan-xin, WANG Lu, JIANG Li, LIN Li-xian, LUO Xiao-li, LI Hui-zhong

(Department of Ultrasonography, Fujian University of Traditional Chinese Medicine Fuzhou General Teaching Hospital/Fuzhou General Hospital, Fuzhou 350025, Fujian, China)

【Abstract】 Objective To investigate the clinical effectiveness of application of three-dimensional ultrasound (3D US) in diagnosis of congenital uterine anomalies. **Methods** For 320 clinical suspicious of congenital uterine malformation were scanned by transvaginal ultrasound, Transrectal Ultrasound or Transabdominal ultrasound of two-dimensional ultrasound (2D US) and 3D US, and the ultrasonic results were compared with hysteroscopy, laparoscopy or operation so as to make a comparison of the differences in the various types of uterine malformation between two methods. **Results** As a consequence, 318 patients were diagnosed as uterine anomalies and 2 patients were diagnosed as normal uterus by ultrasound combined with hysteroscopy, laparoscopy and operation in the study. The diagnostic accordance rate of 2D-US was 90.3% and of 3D-US was 96.9%. By the consistency check, 2D-US and 3D-US were highly consistent with the gold standard(kappa value was 0.88, 0.96, respectively), and 3D-US has better consistency. In unicornuate uterus, the positive predictive value of 2D-US and of 3D-US both were 100.0%, and the false negative rate was 22.8% and 8.6%. In uterus duplex, the positive predictive value of 2D-US and of 3D-US was 87.5% and 100.0%, and the false negative rate all was 0. In uterus bicornis, the positive predictive value of 2D-US and of 3D-US was 68.0% and 89.5%, and the false negative rate all was 0. In complete septate uterus, the positive predictive value of 2D-US and of 3D-US was 94.4% and 100.0%, and the false negative rate all was 0. In incomplete septate uterus, the positive predictive value of 2D-US and of 3D-US both were 100.0% and the false negative rate was 8.7% and 4.8%. In uterus arcuatus, the positive predictive value of 2D-US and of 3D-US was 85.0% and 91.1%, and the false negative rate all was 0. In special type uterus, the positive predictive value of 2D-

作者单位:350025 福州,福建中医药大学福总教学医院(福州总医院)超声科(李燕鑫、王 露、江 丽、林丽仙、罗晓莉、李慧忠)

通信作者:江 丽, E-mail:757617271@qq.com

US and of 3D-US both were 100.0%, and the false negative rate was 54.5% and 9.1%. **Conclusion** 3D-US was more accurate on diagnosis of diversified congenital uterine anomalies, and also it was a further supplement of 2D-US.

[Key words] three-dimensional ultrasound; two-dimensional ultrasound; coronal plane; uterine anomalies; congenital

0 引言

子宫先天性畸形的发生率约为 5%~7%, 是不孕不育的重要原因^[1], 准确、及时诊断是后续临床有效治疗前提^[2]。目前先天性子宫畸形诊断金标准仍是宫腔镜、腹腔镜或子宫输卵管碘油造影等有创检查^[3], 但不宜作为筛查工具。常规二维超声不能获得子宫冠状面图像, 对不同类型子宫畸形区别存在一定限制, 从而导致误诊及漏诊^[4]。三维超声可以补充二维的不足, 成为不同类型子宫畸形诊断的重要手段^[5]。本研究旨在对临床可疑先天性子宫畸形经阴道、直肠或经腹行二、三维超声成像, 以宫、腹腔镜或手术结果为金标准, 探讨三维超声对先天性子宫畸形的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料 回顾性分析我院 2006 年 1 月至 2017 年 4 月临床可疑子宫畸形 320 例临床资料, 年龄平均(27.18±4.45)岁, 其中不孕 145 例, 月经不调 86 例, 习惯性流产 28 例, 无明显临床症状 61 例, 均行经阴道、直肠或经腹部二、三维超声。

1.2 仪器 GE Voluson E8 超声仪, 腔内三维容积探头 RIC5-9H, 频率 5~9 MHz。腹部三维容积探头 RAB2-5, 频率 2~5 MHz。

1.3 探测方法 月经前 3~5 d 子宫内膜较厚时检查, 经腔内检查者排空膀胱, 取膀胱截石位经阴道扫查或左侧卧位经直肠扫查, 需要时结合憋尿经腹部扫查, 首先二维模式下纵切及横切全面观察子宫外形轮廓、宫腔形态、盆腔及双侧卵巢情况, 初步判断子宫畸形类型。清晰显示子宫正中矢状面后固定探头, 三维模式下选择适当的二维容积框及三维扫查角度, 将容积框尽量包绕子宫全长, 获取子宫三维容积数据库, 选取 Omniviewm 模式, 应用 polyline 将取样线沿子宫内膜描记, 获得子宫冠状面, 行三维表面成像模式分析并记录子宫畸形特征。以宫、腹腔镜或手术结果为金标准, 最后将二、

三维诊断结果与之进行对照。

1.4 分类标准 依据美国生殖协会先天性子宫畸形分类标准^[6]: I 类幼稚子宫; II 类单角或残角子宫; III 类双子宫; IV 类双角子宫; V 类完全或不完全纵隔子宫; VI 类弓型子宫。由于子宫发育过程中变异大, 故将分类困难的子宫发育异常归为特殊类型子宫畸形^[7]。

1.5 统计学分析 运用 SPSS18.0 统计软件包进行数据分析, 计量资料结果用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示; 比较二、三维超声诊断符合率及不同类型子宫畸形二、三维超声的阳性预测值及假阴性率。二、三维超声检查与金标准一致性检验采用 Cohen's kappa 系数评估。K 为 0.21~0.40 时, 一致性低; K 为 0.41~0.60 时, 一致性中等; K 为 0.61~0.80 时, 一致性良好; K 为 0.81~1.00 时, 一致性好。

2 结果

2.1 常见子宫畸形三维超声冠状面声像特征

2.1.1 单角或残角子宫 子宫外形呈梭形, 内膜朝向一侧呈柳叶形, 根据单角子宫是否合并残角, 残角是否有宫腔及宫腔是否与单角相通分为 4 个亚型。见图 1、图 2。

2.1.2 双子宫 盆腔见 2 个完全独立子宫影像(两宫体、两宫颈、两宫腔), 2 个子宫间有空隙。见图 3。

2.1.3 双角子宫 宫底肌层及内膜凹陷深度>1 cm, 有 2 个成形完整的“羊角状”宫角, 于子宫中下段(不完全双角)或宫颈内口(完全双角)处汇合, 单宫颈管无分隔。见图 4。

2.1.4 纵隔子宫 宫底外形同正常子宫, 单宫颈伴或不伴分隔, 分为完全及不完全纵隔子宫。完全纵隔子宫纵隔达宫颈内口或外口, 两侧宫腔互不相通, 内膜呈“V”形, 见图 5; 不完全纵隔子宫从纵隔末端往下两部分宫腔融合成一个腔, 内膜呈“Y”形, 两内膜的夹角<90°, 见图 6。

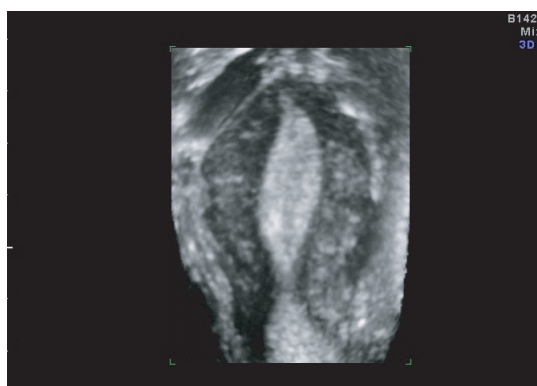


图 1 单角子宫三维超声冠状面声像图



图 4 双角子宫三维超声冠状面声像图

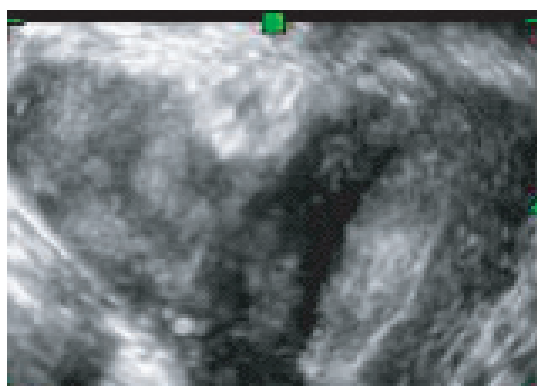


图 2 单角合并残角子宫三维超声冠状面声像图

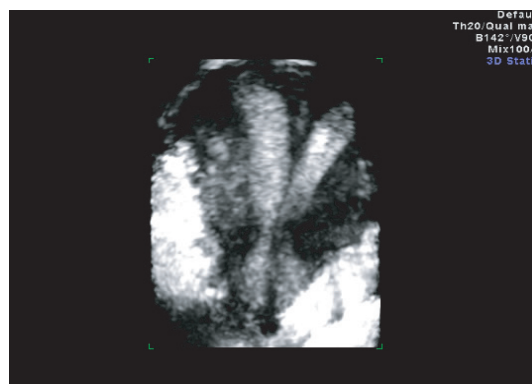


图 5 完全纵隔子宫三维超声冠状面声像图

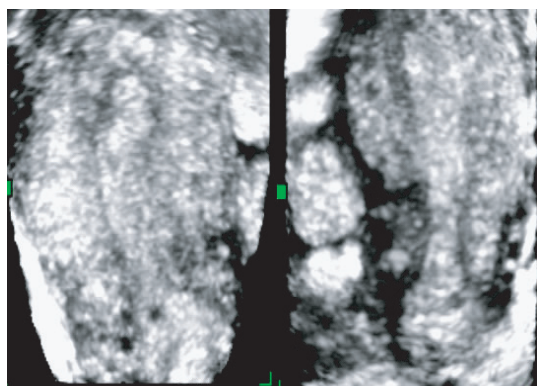


图 3 双子宫三维超声冠状面声像图

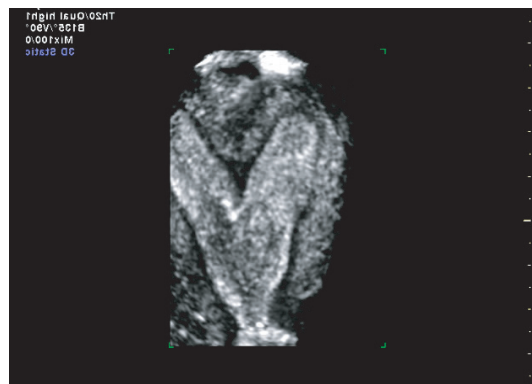


图 6 不完全纵隔子宫三维超声冠状面声像图

2.1.5 弓形子宫 宫底外形同正常子宫,宫底部增厚突向宫腔,宫底内膜弧形内凹,两侧内膜夹角 $>90^\circ$,单宫颈管无分隔。见图 7。

2.2 特殊类型子宫畸形分类及声像特征

2.2.1 双宫体单宫颈双宫颈管子宫 子宫宫体、内膜完全呈双角状,两宫体于宫颈处融合,单宫颈伴薄纵隔。见图 8。

2.2.2 双角单宫颈双宫颈管子宫 部分宫体、内膜

双角状,两侧宫体于下段融合,单宫颈伴薄纵隔。见图 9。

2.2.3 内膜 X 形纵隔子宫 单宫体或双角状宫体,双宫颈外口,两内膜腔在子宫下段相通。见图 10。

2.2.4 子宫下段缺失 子宫上部分及内膜腔可见,下段缺失,与阴道不相连。见图 11。

2.2.5 苗勒管遗迹 无子宫形态,可见双侧长形等回声结构,无内膜。见图 12。

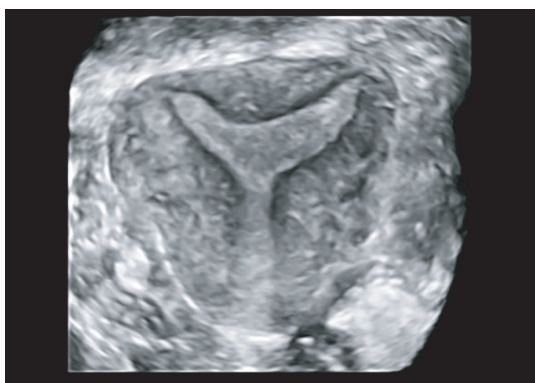


图 7 弓形子宫三维超声冠状面声像图

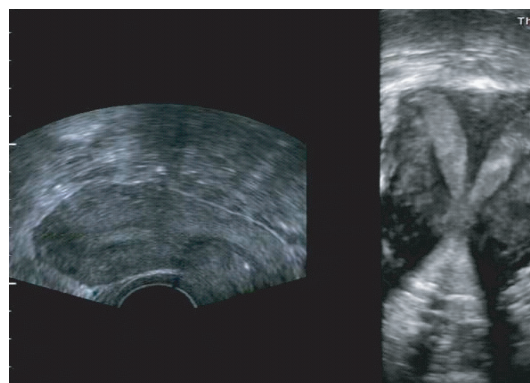


图 10 X 形内膜纵隔子宫三维超声冠状面声像图



图 8 双宫体单宫颈双宫颈管三维超声冠状面声像图

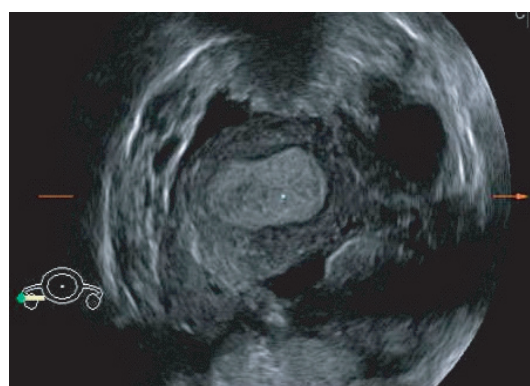


图 11 子宫下段缺失三维超声冠状面声像图

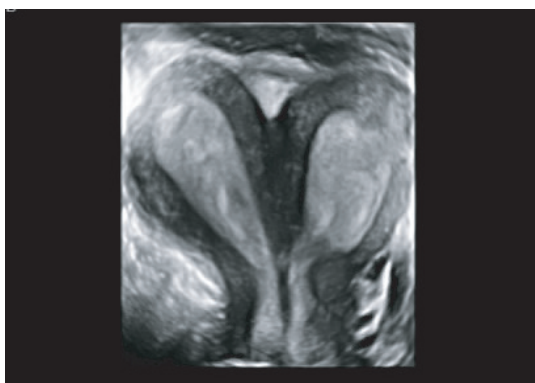


图 9 双角单宫颈双宫颈管三维超声冠状面声像图

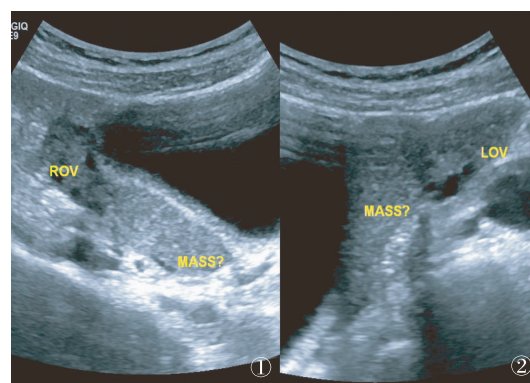


图 12 苗勒管遗迹三维超声冠状面声像图

2.3 320 例子宫可疑畸形二、三维超声及金标准检查结果 二维超声单角子宫漏诊 8 例,双子宫误诊 3 例,双角子宫误诊 8 例,完全纵隔子宫误诊 4 例,不完全纵隔子宫漏诊 9 例,弓形子宫误诊 9 例,特殊类型漏诊 12 例;三维超声单角子宫漏诊 3 例,双角子宫误诊 2 例,不完全纵隔子宫漏诊 5 例,弓形子宫误诊 5 例,特殊类型漏诊 2 例。见表 1。

2.4 不同类型子宫畸形二、三维超声比较 二维超声诊断准确率 90.3% (289/320); 三维超声准确率 96.9% (310/320)。二、三维超声与金标准的一致性检验 Kappa 值分别为 0.88、0.96,二、三维超声均与金标准检查具有良好的一致性,且三维有更好的一致性。不同类型子宫畸形二、三维超声阳性预测值和假阴性率见表 2。

表 1 320 例可疑子宫畸形二、三维及金标准检查结果 (n)

子宫畸形种类	二维超声	三维超声	金标准
单角子宫	27	32	35
双子宫	24	21	21
双角子宫	25	19	17
完全纵隔子宫	72	68	68
不完全纵隔子宫	95	99	104
弓形子宫	60	56	51
正常子宫	7	5	2
特殊类型子宫	10	20	22
双宫体单宫颈双宫颈管	6	14	15
双角单宫颈双宫颈管	0	0	1
内膜 X 形纵隔子宫	0	2	2
子宫下段缺失	1	1	1
苗勒管遗迹	3	3	3

表 2 不同类型子宫畸形二、三维超声阳性预测值和假阴性率比较 (%)

子宫畸形种类	阳性预测值	假阴性率
单角子宫		
二维超声	100.0	22.8
三维超声	100.0	8.6
双子宫		
二维超声	87.5	0
三维超声	100.0	0
双角子宫		
二维超声	68.0	0
三维超声	89.5	0
完全纵隔子宫		
二维超声	94.4	0
三维超声	100.0	0
不完全纵隔子宫		
二维超声	100.0	8.7
三维超声	100.0	4.8
弓形子宫		
二维超声	85.0	0
三维超声	91.1	0
特殊类型		
二维超声	100.0	54.5
三维超声	100.0	9.1

3 讨 论

胚胎时期,人体两侧副中肾管尾端相互汇合形成子宫,此过程若受到某些因素干扰,双侧副中肾管融合呈不同程度受阻,产生不同类型的子宫畸

形,如双子宫、双角子宫、纵隔子宫、单角子宫等^[8]。子宫畸形发生率在不孕人群达 7.3%,最为常见是引起不良妊娠,在反复流产患者中子宫异常率占 17.3%^[9],其主要原因之一是先天性子宫畸形,因此先天性子宫畸形的早期、正确诊断对生殖结果有重要影响,并为后续临床有效治疗奠定基础。

宫、腹腔镜作为临床诊断子宫畸形的金标准,诊断的同时还能对部分畸形子宫加以矫正,但需联合才能诊断畸形类型^[10],由于两种检查的有创性,且费用高、风险高、耗时长在一定程度上影响了诊断的及时性^[11],因此不宜作为筛查手段。目前常用于诊断子宫畸形的影像学技术有子宫输卵管碘油造影(HSG)、MRI 和超声。HSG 同样具有侵入性,虽有助于评价宫腔形态,但对子宫整体情况只提供了间接的信息^[12],且有辐射等不利因素,王海等^[13]也报道 HSG 在诊断先天性子宫异常中准确率为 85.9%,低于三维超声。MRI 不仅具有无创、无辐射、极高软组织分辨率,还可以多参数、多平面和多方位成像^[14],具有极高敏感性和特异性,是诊断子宫畸形最佳影像学方法^[15],因其成本高且操作复杂,不适合作为首选。近年来超声具有无创伤、操作简便、可控性好等优点已广泛应用于临床^[16],尤其是三维超声,它能获得二维超声不能获得的观察子宫畸形最具优势的子宫冠状面,可清晰立体显示宫腔结构、内膜形态及子宫外形轮廓,还能准确量化子宫缺失程度,进行准确的分类诊断^[17],在子宫畸形筛查中成为首选。

阴道超声具有分辨率高,不受肠气、腹部脂肪干扰,患者无需憋尿等优点^[18],本组病例多使用腔内超声,但少数患者因为子宫肌瘤或其他病变子宫较大、位置较高或畸形子宫结构距离较远,需整体观察其形态与周围组织关系,此时需要经腔内及经腹扫查相结合进行诊断。

不完全纵隔与弓形子宫临床诊断标准存在争议。2013 年欧洲人类生殖与胚胎学会及欧洲妇科内镜学会将弓形子宫归于不完全纵隔子宫^[19],但弓形子宫对生育影响小^[20],大多数患者不需要手术干预^[21],而纵隔子宫与流产及早产有关^[22-23],宫腔镜下子宫纵隔切除可提高不孕患者妊娠率^[23],因此临床需将二者区分,以减少纵隔子宫诊断假阳性率及过度手术。国内大多以美国生殖协会先天性子宫畸形分类标准为基础,提出弓形子宫及纵隔子宫

宫底外形与正常子宫类似,当宫底内膜夹角 $>90^\circ$,内膜凹陷深度在 0.5 以下为正常子宫,0.5~1.0 cm 时为弓形子宫,大于 1.0 为不完全纵隔子宫,但在临床中确实存在内膜夹角为钝角而凹陷深度大于 1.0 cm 的情况,此时容易出现误诊。2016 年美国生殖医学会添加正常子宫、弓形子宫、不完全纵隔子宫内膜凹陷深度诊断标准^[21],此标准较国内均增加了 0.5 cm,因东西方人子宫大小、肌层厚度不同,此标准是否适合我国还有待于研究。

二维超声中医师通过矢状面和横切面连续扫描构建出子宫外形轮廓及宫腔形态,诊断的准确性依赖于操作者经验,对于一些需要观察宫底及宫腔形态细节或需要在冠状面进行系列测量才能诊断的子宫畸形,二维超声无法显示子宫冠状面,较易出现漏误诊;有些病例合并妊娠或者大肌瘤时,宫腔形态发生改变,二维亦出现诊断困难的情况^[24];横断面及纵断面二维图片也不利于与临床医师的沟通与交流。而具有多种成像模式的三维超声可在一定程度上对二维超声进行补充^[25],它通过子宫冠状面形象直观地显示从宫底、两侧宫角到宫颈全部的解剖关系,还可以测量宫底及内膜的凹陷程度,提高了子宫畸形分型的准确性,本组统计学分析表明二维、三维 Kappa 值均 >0.8 ,说明二者与金标准检查一致性良好,且三维 Kappa 值大于二维,三维与金标准具有更好的一致性。三维超声亦有局限性:①三维超声主要以二维子宫正中矢状面为基础,子宫内膜的厚薄、子宫的旋转以及宫腔粘连都有可能影响诊断结果。②膀胱充盈度也需要个体化,尽可能使每个病人的宫腔和宫颈管轴线的夹角变小,越小则越有利于显示宫腔和宫颈管的连续关系,这对判断单宫颈管或双宫颈管非常重要。③当遇到相距较远的畸形结构时,如双子宫,应酌情扩大取样容积框及扫查角度,尽量涵盖所有畸形结构,或者分别行三维成像。

本组病例中,因二维超声无法测量内膜凹陷深度及内膜夹角,弓形子宫误诊 9 例,2 例宫底凹陷深度在正常范围的正常子宫,7 例不完全纵隔子宫,三维超声误诊 5 例均为内膜夹角为钝角而凹陷深度大于 1.0 cm 的不完全纵隔子宫;完全纵隔子宫二维误诊 4 例,2 例纵隔位于宫颈内口附近的不完全纵隔子宫,2 例内膜 X 形纵隔子宫,三维均得以纠正;二维区别紧靠在一起的双宫颈及较宽的具有纵隔的

单宫颈困难,双子宫误诊 3 例,均为双宫体单宫颈双宫颈管,三维确诊;二维不易显示宫颈纵隔,双角子宫误诊 8 例,6 例双宫体单宫颈双宫颈管子宫,1 例双角单宫颈双宫颈管子宫,1 例单角因其残角紧靠单角且大小与单角子宫相仿,并且残角有内膜,也误诊为双角,三维误诊 2 例;合并妊娠或较大肌瘤时宫角形态不易显示,正常子宫二维误诊 7 例,三维误诊 3 例,均为单角子宫;对某些特殊类型子宫畸形,不需要冠状面诊断信息,二维超声即可确诊,如子宫下段缺失,苗勒管遗迹,二、三维诊断无差异;对双角单宫颈双宫颈管子宫认识不足,二、三维均漏诊,误诊为双角。

特殊类型子宫畸形不具典型性,无法归于“分类法”的某一种类型,因临床处理具有个性化,在诊断上需仔细鉴别。例如双宫体或双角单宫颈双宫颈管子宫,在阴道窥诊时由于只有一个宫颈外口,两个宫体易误诊为双角子宫,经常忽略宫颈管内较薄的纵隔,当行宫腔操作时会难以进入目标宫腔;内膜 X 形纵隔子宫常被误诊为纵隔子宫或双子宫,因两侧宫腔互通,进行宫腔操作时常从一侧宫颈进入到对侧宫腔内,如若行早孕吸宫术时从有孕囊侧宫颈进入时,易进到对侧而导致漏吸;而子宫下段缺失和苗勒管遗迹这两类病例常被临床误诊为阴道闭锁和附件肿瘤^[7]。因此正确认识这些复杂、特殊的子宫畸形病例,总结诊断经验,为临床正确处理起到重要作用。

总之,三维超声相对二维超声更为全面、准确、客观,弥补了二维超声的不足。由于其安全、无创、操作容易、重复性好、准确度高,诊断先天性子宫畸形明显优于其他传统检查手段,具有较高应用价值。

[参考文献]

- [1] Saravelos SH, Cocksedge KA, Li TC. Prevalence and diagnosis of congenital uterine anomalies in women with reproductive failure: a critical appraisal[J]. *Hum Reprod Update*, 2008, 14(5):415-429.
- [2] 余义梅, 杨喜惠. 三维超声成像对先天性子宫畸形的诊断价值[J]. *中国处方药*, 2016, 14(9):108-109.
- [3] 丘媚妮, 侯涛, 李境, 等. 宫腔镜结合腹腔镜诊治先天性子宫畸形的临床价值[J]. *中国现代药物应用*, 2013, 7(20):19-20.
- [4] 刘炜, 蔡爱露. 三维超声诊断先天性子宫畸形的应用价值[J]. *中国医学工程*, 2014, 22(4):48.
- [5] 刘海杰. 三维超声 C 平面在先天性子宫畸形诊断及分型中的

- 应用[J]. 中国医药指南, 2015,13(26):62-63.
- [6] Patton PE. Anatomic uterine defects[J]. Clin Obstet Gynecol, 1994,37(3):705-721.
- [7] 谢红宁, 朱云晓, 李丽娟, 等. 三维超声成像对特殊类型子宫畸形的诊断研究[J]. 中国超声医学杂志, 2006,22(3):221-223.
- [8] 姜蓓蓓. 132 例先天性子宫发育异常的临床分析[D]. 河北医科大学, 2015.
- [9] 于利利, 张璇, 王泽华. 经阴道三维超声新技术 Omniview 对先天性子宫畸形的诊断价值[J]. 华中科技大学学报(医学版), 2014,43(3):328-330.
- [10] 周曦, 陈忠东, 文佩燕. 宫腹腔镜联合诊治先天性子宫畸形的临床分析[J]. 中国内镜杂志, 2010,16(1):82-84.
- [11] 卢祥章. 经阴道三维超声对先天性子宫畸形的诊断价值[J]. 中国医疗设备, 2015,30(12):76-78.
- [12] 李莉, 禚庆山, 胡悦林, 等. 子宫输卵管碘油造影在先天性子宫畸形诊断及分型中的临床应用[J]. 中国优生与遗传杂志, 2013,21(8):103-104.
- [13] 王海, 蔡菊芳, 曾茂平, 等. 三维超声与碘油造影用于先天性子宫畸形诊断临床对比研究[J]. 中国继续医学教育, 2015,7(12):35-36.
- [14] Mueller GC, Hussain HK, Smith YR, *et al.* Müllerian duct anomalies: comparison of MRI diagnosis and clinical diagnosis[J]. AJR Am J Roentgenol, 2007,189(6):1294.
- [15] 杨益刚, 王忠, 郭娴吟, 等. 先天性子宫畸形的三维超声和 MRI 诊断价值对照[J]. 赣南医学院学报, 2015,35(2):243-244.
- [16] 李鸿利, 韦嘉, 袁媛, 等. 超声在监测兔酒精性脂肪肝模型建立中的应用[J]. 医学研究生学报, 2015,28(5):486-490.
- [17] Bocca SM, Oehninger S, Stadtmayer L, *et al.* A study of the cost, accuracy, and benefits of 3-dimensional sonography compared with hysterosalpingography in women with uterine abnormalities[J]. J Ultrasound Med, 2012,31(1):81-85.
- [18] 黄维, 刘莉萍, 陈光勇, 等. 经阴道彩色多普勒超声诊断宫外孕 57 例[J]. 东南国防医药, 2009,11(6):541-542.
- [19] Grimbizis GF, Gordts S, Di Spiezio Sardo A, *et al.* The ESHRE/ESGE consensus on the classification of female genital tract congenital anomalies[J]. Hum Reprod, 2013,28(8):2032-2044.
- [20] Gergolet M, Campo R, Verdenik I, *et al.* No clinical relevance of the height of fundal indentation in subseptate or arcuate uterus: a prospective study[J]. Reprod Biomed Online, 2012,24(5):576-582.
- [21] Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Uterine septum: a guideline[J]. Fertil Steril, 2016,106(3):530.
- [22] Kupesiç S, Kurjak A, Skenderovic S, *et al.* Screening for uterine abnormalities by three-dimensional ultrasound improves perinatal outcome[J]. J Perinat Med, 2002,30(1):9-17.
- [23] Tomaževič T, Ban-Franjež H, Virant-Klun I, *et al.* Septate, subseptate and arcuate uterus decrease pregnancy and live birth rates in IVF/ICSI[J]. Reprod Biomed Online, 2010,21(5):700-705.
- [24] 江添. 经阴式三维超声成像诊断先天性子宫畸形的临床价值分析[J]. 中外医学研究, 2015,13(16):65-66.
- [25] 罗应德. 三维超声对先天性子宫畸形的诊断价值[J]. 中国现代药物应用, 2014,8(4):83-84.

(收稿日期:2017-08-02; 修回日期:2017-09-11)

(责任编辑:叶华珍; 英文编辑:王建东)