

Application of four-dimensional ultrasound spatio-temporal image correlation technology in diagnosis of fetal ventricular septal defect in early pregnancy

四维超声时空关联成像技术在诊断中孕早期胎儿室间隔缺损中的应用

简雅婷 胡 剑 邓冰晴

[中图分类号]R445.1;R714.5

[文献标识码]B

目前,超声是胎儿室间隔缺损(VSD)最重要的产前检查方法,可在中孕早期(孕13~18周)有效检出胎儿心脏异常情况,但易出现漏诊^[1]。随着超声仪器及技术的发展,四维超声时空关联成像(STIC)技术为胎儿心脏检查开辟了新视窗。本组对疑似VSD胎儿行二维超声心动图和四维超声STIC技术检查,旨在探讨四维超声STIC技术对胎儿VSD的诊断价值。

资料与方法

一、临床资料

选取2015年1月至2018年1月我院收治的疑似VSD胎儿148例,孕妇年龄20~40岁,平均(32.18±6.17)岁;孕13~18周,平均孕(15.74±1.03)周;心率130~160次/min,平均(145.25±10.25)次/min;二维超声心动图显示疑似VSD 122例,四维超声STIC技术显示疑似VSD 130例。纳入标准:①二维超声心动图和四维超声STIC技术检查均可获得胎儿心室结构数据,且显示心室结构疑似异常;②单胎、头位妊娠。排除标准:①产前超声检查依从性差、不配合者;②有超声检查禁忌症者;③有阴道大出血、急性胎儿宫内窘迫者;④未最终确诊的胎儿。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有孕妇均签署知情同意书。

二、仪器与方法

1. 仪器:使用GE E 8彩色多普勒超声诊断仪,二维探头频率3.5~5.0 MHz,四维容积探头频率2.5~7.0 MHz;配备9.1.0版4D View软件。

2. 方法:孕妇取仰卧位,在二维超声模式下观察胎儿情况,获取胎儿心脏四腔心切面及相关数据,然后调整扫查角度,启动STIC模式,嘱孕妇屏气,在胎儿基本处于静止状态或较少胎动时采集其动态心脏三维数据,采集角度25°~35°,时间10.0~12.5 s,检查3次常规保存图像和数据,并将数据传至9.1.0版4D View软件,在多切面成像模式和断层超声成像模式下,通过移动参照点位置、旋转和平推A平面、辅以微调B、C平面等方式,获得美国超声心动图学会^[2]提出的9个常规切面,针对每个STIC技术获取的容积数据选取最满意图像后存储在电脑中。由两名从事产前超声阅片3年以上的高年资医师根据VSD各切面的标准进行独立双盲阅片,意见不一时由第3名同等资历医师参与阅片,最终结果遵从少数服从多数原则。

所有胎儿出生后均随访,需行手术治疗的胎儿随访手术结果;合并心内、心外畸形或染色体异常的引产胎儿进行尸检;无需手术治疗的胎儿随访新生儿超声心动图检查结果。

三、统计学处理

应用SPSS 22.0统计软件,计数资料以百分比表示,行 χ^2 检验;不同超声检查方法对胎儿VSD的诊断效能分析采用四格表法计算。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

二维超声心动图及四维超声STIC技术诊断胎儿VSD的图像见图1,2。二维超声心动图诊断胎儿VSD的敏感性、特异性、

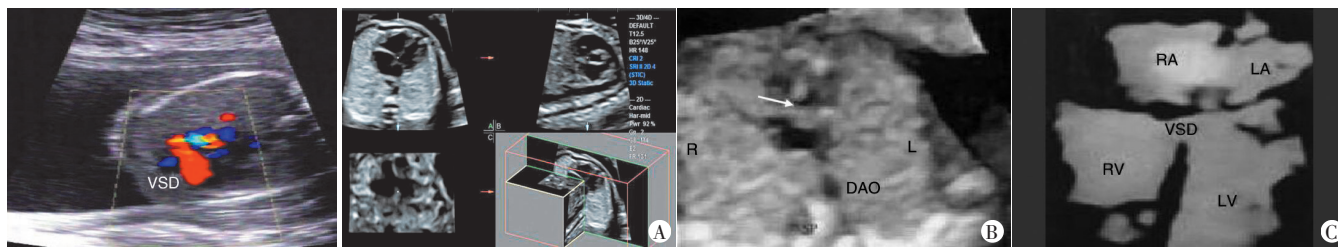


图1 二维超声心动图结合血流频谱显示缺损处(VSD)红色隔血流束 A:四维超声STIC技术获得的容积数据及重建图像;B:降主动脉横截面图像,箭头示胎儿VSD;C:反转模式下左、右室在室间隔膜部相通;LV:左室;RV:右室;LA:左房;RA:右房;DAO:降主动脉

图2 四维超声STIC技术检查胎儿VSD图像

准确率分别为 70.0%、75.5%、73.6%，二维超声心动图联合四维超声 STIC 技术诊断胎儿 VSD 的敏感性、特异性、准确率分别为 96.0%、97.6%、97.3%。见表 1。二维超声心动图联合四维超声 STIC 技术诊断胎儿 VSD 的敏感性、特异性、准确率明显高于二维超声心动图单独应用，差异均有统计学意义 ($\chi^2=11.977$ 、21.462、33.330，均 $P<0.05$)。

148 例胎儿产后病理结果显示，VSD 胎儿 50 例，其中 28 例合并心内、心外畸形或染色体异常引产病例行尸检后证实，2 例无需手术治疗的胎儿出生后经新生儿超声心动图检查证实，余 20 例需行手术治疗胎儿经术后病理证实。

表 1 二维超声心动图及其联合四维超声 STIC 技术对胎儿 VSD 的诊断效能分析

方法	产后病理结果		合计
	VSD	非 VSD	
二维超声心动图			
VSD	35	24	59
非 VSD	15	74	89
二维超声心动图联合四维超声 STIC 技术			
VSD	48	2	50
非 VSD	2	96	98

讨 论

VSD 是胎儿先天性心脏病中常见的类型，其主要治疗方法为病因检查治疗，故及时、有效地筛查对指导优生优育工作有重要的临床意义^[3]。本组对疑似 VSD 胎儿行二维超声心动图和四维超声 STIC 技术检查，旨在探讨四维超声 STIC 技术对胎儿 VSD 的诊断价值。

目前，中孕早期二维超声心动图是胎儿 VSD 的常用检查方法，但其不能直观显示心脏及大血管的形态结构及其位置关系，由于胎儿心脏较小、结构复杂、搏动快，加之常受胎儿体位不佳、羊水多或少等因素影响，难以有效显示室间隔平面情况，易误漏诊^[4-5]。四维超声 STIC 技术是近年发展起来的一项专用于胎儿心脏检查的动态超声成像技术，具有重建、剖面、X 线断层超声波、反转、容积分析、动态正交三平面等成像模式，以动态三维的方式显示胎儿心脏的立体超声影像，从而提供立体图像信息，使超声医师能从不同角度观察胎儿心脏的细微结构，更准确地评估心脏各结构与病变的毗邻位置与空间关系，有利于提高 VSD 的检出率^[6-7]。

本组对 148 例疑似 VSD 胎儿行二维超声心动图和四维超声 STIC 技术检查，结果显示二维超声心动图联合四维超声 STIC 技术诊断胎儿 VSD 的敏感性、特异性、准确率分别为 96.0%、97.6%、97.3%，明显高于二维超声心动图单独应用的 70.0%、75.5%、73.6%，与文献^[8]报道结果基本一致，表明中孕早期四维超声 STIC 技术能够有效提高对胎儿 VSD 的诊断效能。本组应用二维超声心动图联合四维超声 STIC 技术检查胎儿 VSD，清晰显示了房室瓣、主动脉瓣、肺动脉瓣及左、右室流出

道等心脏各结构与病变情况，尤其是能够完整显示间隔纵剖面，获取二维超声心动图无法获得的某些胎儿心脏解剖及病理特点的信息，使临床医师能够直观、立体地观察室间隔的细微变化，评估是否发生 VSD 及其大小、面积、形态，从而提高了 VSD 的诊断准确率。笔者总结胎儿 VSD 的诊断经验，认为临床检查时需注意以下几点：①二维超声心动图和四维超声 STIC 技术在采集数据时均易受到孕周、胎位、胎动、胎儿心律和孕妇腹壁过厚、呼吸等因素影响^[9]，因此在采集数据时需做好检查前筛查工作并指导孕妇配合；②四维超声 STIC 技术从三维容积数据中得到二维超声切面的步骤较为繁琐，因此操作者需经过专门的培训和练习；③运用 STIC 技术重建心脏四维图像需要一定的时间、经验和技巧，如间隔的缺损较小时不会显示穿隔血流，此时应选择反转成像模式以行穿隔重建来进行诊断，故需加强操作者对胎儿心脏解剖结构的熟悉程度，使其具备一定的立体空间想象能力。

综上所述，四维超声 STIC 技术可为中孕早期胎儿 VSD 提供更多的诊断信息，有利于提高临床对胎儿 VSD 的检出率，可进一步推广应用。

参考文献

- [1] Mosimann B, Zidere V, Simpson JM, et al. Outcome and requirement for surgical repair following prenatal diagnosis of ventricular septal defect[J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2014, 44 (1): 76-81.
- [2] Ono M, Dong W, Kasnar Samprec J, et al. Left pulmonary artery originating from the right coronary artery in a patient with pulmonary atresia and ventricular septal defect[J]. *Ann Thorac Surg*, 2015, 99(4):95-96.
- [3] 杨巧, 罗孝勇, 邓萍, 等. 超声在胎儿心脏结构性异常中的诊断价值[J]. *临床超声医学杂志*, 2015, 17(8):561-564.
- [4] 杨伟兵. 超声诊断胎儿室间隔缺损的技巧探析[J]. *数理医药学杂志*, 2015, 28(3):451-452.
- [5] Turan S, Turan OM, Desai A, et al. First-trimester fetal cardiac examination using spatiotemporal image correlation, tomographic ultrasound and color Doppler imaging for the diagnosis of complex congenital heart disease in high-risk patients [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2014, 44(5):562-567.
- [6] 卢洪涛, 李清. 四维时空关联成像对胎儿心脏畸形的产前诊断价值[J]. *山东医药*, 2015, 55(1):72-73.
- [7] 樊绮云, 伍颖恒. 四维时空关联成像技术在不同孕周产前胎儿心脏筛查中的应用[J]. *检验医学与临床*, 2017, 14(11):1559-1562.
- [8] 丁海耀, 周文蓉. 二维联合四维超声检查在先天性心脏畸形胎儿产前诊断中的应用[J]. *山东医药*, 2016, 56(20):63-64.
- [9] Baschat S, Turan OM, Turan A, et al. First-trimester fetal cardiac examination using spatiotemporal image correlation, tomographic ultrasound and color Doppler imaging for the diagnosis of complex congenital heart disease in high-risk patients [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2014, 44(5):562-567.

(收稿日期:2018-04-20)