

## Prenatal echocardiographic diagnosis of fetal first-degree atrioventricular block

WANG Hong\*, GENG Dan-ming, LI Hui-zhong, TU Xue-jun,  
WANG Yu-xin, XIONG Hua-qiang

(Department of Ultrasound Diagnostics, Fuzhou General Hospital of Nanjing Military Region, Fuzhou 350025, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the mechanical PR interval with prenatal Doppler ultrasound, and to explore the clinical value of diagnosing first-degree atrioventricular block in fetus. **Methods** One hundred fetuses with heart abnormalities (disease group) were detected with fetal echocardiography, and compared with 120 normal fetuses (control group). Guided by color Doppler, flow spectra of left ventricular inflow tract/outflow tract were measured with pulsed-wave Doppler. PR and VA interval were measured simultaneously. **Results** Eighty-three fetuses were diagnosed as congenital heart disease (CHD), 13 fetuses as arrhythmia, 4 fetuses as twin transfusion syndrome in the disease group. PR interval prolongation (131—220 ms) was measured in 75 fetuses. There was statistical significant different in PR and VA interval between disease group and control group ( $P < 0.001$ ). **Conclusion** Doppler echocardiography can provide easier and better access to location sampling of atrioventricular conduction time. There is significant clinical value of Doppler echocardiography for the assessment on first-degree atrioventricular block.

**[Key words]** Arrhythmia; Ultrasonography, prenatal; Fetal heart; Atrioventricular block

## 产前超声心动图诊断胎儿 I 度房室传导阻滞

王 鸿\*, 耿丹明, 李慧忠, 涂学军, 王玉新, 熊华强

(南京军区福州总医院超声诊断科, 福建 福州 350025)

**[摘要]** **目的** 探讨产前应用多普勒超声技术测量胎儿心脏机械性 PR 间期并诊断胎儿 I 度房室传导阻滞的临床意义。**方法** 选取经胎儿超声心动图检测出的 100 胎心脏疾病胎儿(疾病组),应用彩色多普勒引导脉冲多普勒取样容积记录左心室流入道及流出道血流频谱,测量 PR 间期及 VA 间期,并与 120 名正常胎儿(正常对照组)比较。**结果** 疾病组胎儿中先天性心脏病 83 胎、心律失常 13 胎、双胎输血综合征 4 胎,其中多普勒超声测量 PR 间期延长(131~220 ms)75 胎。疾病组的 PR、VA 间期与正常对照组比较,差异有统计学意义( $P < 0.001$ )。**结论** 多普勒超声心动图技术可以更好地获得房室传导时间的定位取样,且简便易行,对测量胎儿心脏机械性 PR 间期并诊断胎儿 I 度房室传导阻滞有重要的临床价值。

**[关键词]** 心律失常;超声检查,产前;胎儿心脏;房室传导阻滞

**[中图分类号]** R714.53; R445.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2010)07-1325-03

产前超声心动图已经成为诊断胎儿各类型心律失常,特别是紊乱、快速型心律失常的可靠的常规手段,但目前对诸如胎儿 I 度(低度)房室传导阻滞或房室传导时间延长等无明显心律失常心律失常还缺乏诊断标准和病因学认识。本研究应用多普勒超声技术测量胎儿心脏机械性 PR 间期,初步探讨

疾病组胎儿 PR 间期延长的临床意义。

### 1 资料与方法

1.1 研究对象 选取 2008 年 8 月—2009 年 9 月在我院胎儿心脏超声诊断中心检测出患先天性心脏病(简称先心病)、心律失常的 100 胎为疾病组,孕妇年龄 21~39 岁,平均(28.8±4.8)岁,孕周 23~38 周,平均(28.6±4.5)周。选取自身免疫性抗体检测正常的 120 胎为正常对照组,孕妇年龄 21~39 岁,平均(28.4±3.9)岁;孕周 16~38 周,平均(25.0±3.9)周。孕周由本次妊娠末次月经或妊娠早期超声检查确定。

1.2 仪器与方法 使用 Acuson Sequoia 512 型彩色多普勒超声仪,探头频率为 4.0~6.0 MHz,应用产科超声及胎儿心脏检查条件。二维超声显示标准胎儿五腔心切面并应用彩色

**[基金项目]** 福建省科技重点课题基金资助(2009I0021)、南京军区面上课题 2007(07M092)。

**[作者简介]** 王鸿(1954—),女,山西孝义人,本科,主任医师。研究方向:胎儿心脏病诊断治疗。

**[通讯作者]** 王鸿,南京军区福州总医院超声诊断科,350025。

E-mail: anna\_wang54@yahoo.com.cn

**[收稿日期]** 2010-02-08 **[修回日期]** 2010-04-22

多普勒引导多普勒取样容积同步记录左心室流入道及流出道血流频谱,测量指标:①PR 间期测量从二尖瓣 A 波开始至主动脉收缩期波峰起始点,相当于心电图的 P-R 间期;②VA 间期为主动脉收缩期波峰 V 波开始至二尖瓣 A 波起始点结束,相当于心电图 P 波到 T 波结束时间。以上检测取 3 次心动周期以上,以其平均值作为检测分析数据。两组孕妇均接受血清学自身免疫性抗体检查。

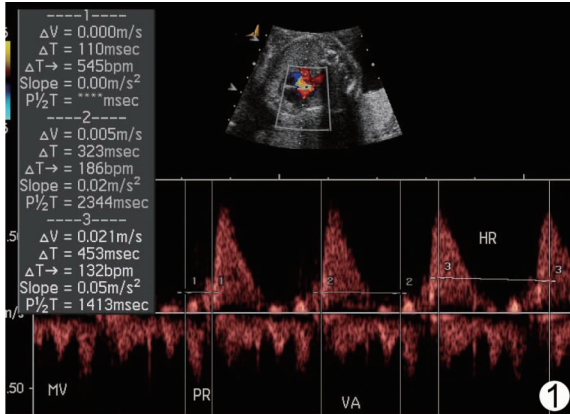


图 1 22 周正常胎儿的多普勒检测 PR 间期的测值,显示正常 PR 间期值 110 ms (MV:二尖瓣;PR:房室传导间期;VA:心室心房传导间期;HR:心率)

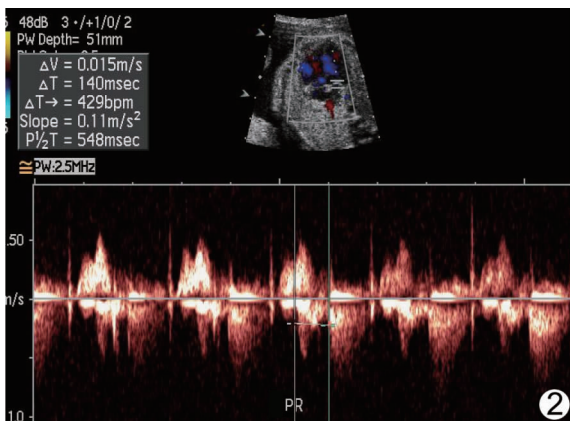


图 2 30 周水肿胎儿的多普勒 PR 间期测量,显示 PR 间期异常至 140 ms (PR:房室传导间期)

胎儿检查资料均保存至超声工作站,并将留存的图像拷贝于磁盘中保存,以备日后回顾性分析。

1.3 统计学处理 应用 SPSS 13.0 统计软件进行数据分析。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示。两组胎儿孕周、心率、PR 间期、VA 间期比较用完全随机设计的两样本 *t* 检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 疾病组中,先心病 83 胎,其中室间隔缺损 19 胎、法洛三联症 11 胎、永存动脉干 5 胎、心内膜垫缺损 8 胎、大血管转位 5 胎、室间隔缺损合并肺动脉狭窄 3 胎、三尖瓣下移畸形 5 胎、心脏肿瘤 3 胎、右心室室壁瘤 2 胎、三尖瓣发育不良 1 胎、

左心发育不良 6 胎、右心室双出口 6 胎、主动脉弓离断 2 胎、可疑先心病(室间隔缺损)7 胎;心律失常 13 胎,其中频发房性期前收缩 5 胎、心动过缓 6 胎、短阵室上性心动过速 2 胎;双胎输血综合征 4 胎。疾病组中,多普勒超声测量 PR 间期延长(130~230 ms)者 75 胎(75.00%);自身免疫性抗体检查阳性者 7 胎(其中对应指标为系统性红斑狼疮 2 胎和干燥综合征 4 胎,1 胎仅见总抗体阳性,其他对应指标为阴性),弱阳性 4 胎。

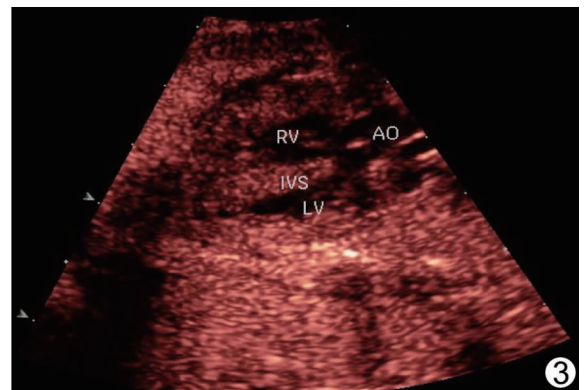


图 3 27 周法洛三联症胎儿心脏二维超声图 主动脉内径增宽并骑跨于缺损的室间隔上 (AO:主动脉;IVS:室间隔;RV:右心室;LV:左心室)

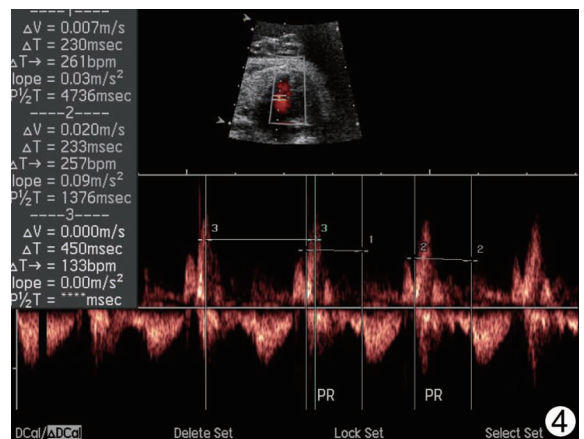


图 4 与图 3 为同一胎儿,多普勒 PR 间期测量显示 PR 间期明显延长 230 ms,提示 I 度房室传导阻滞 (PR:房室传导间期)

2.2 正常对照组中,胎儿超声心动图均排除先心病、心律失常及其他胎儿异常,自身免疫性抗体检查阴性,多普勒超声测量 PR 间期值均  $\leq 130$  ms (图 1~4)。

2.3 疾病组的孕周、心率与正常对照组比较,差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。疾病组的 PR、VA 间期与正常对照组比较,差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ ),见表 1。

3 讨论

研究表明,胎儿心律失常的诊断和意义远比想像的复杂<sup>[1]</sup>,特别是对 I 度房室传导阻滞的诊断和房室结以下阻滞

部位的诊断及分型<sup>[2-3]</sup>。以前对轻型房室传导阻滞,如 I 度房室传导阻滞的产前诊断较少报道,此类型胎儿因临床听诊及超声检查均无明显心律失常征象而易发生漏诊,并可能错过最佳治疗时间而发展成高度房室传导阻滞,造成传导系统的永久性损害。胎儿轻型房室传导阻滞宫内超声心动图诊断通常需要增加特别的测量范围和观察角度<sup>[2]</sup>。以往胎儿超声心动图检测胎儿房室传导阻滞技术主要应用 M 型超声,对心脏组织机械运动进行评价<sup>[3]</sup>。Friedman 等<sup>[3]</sup>研究认为 M 型超声对运动的心肌组织定位有难度,尤其是当心房扩大时,因此对区分较轻度的房室传导阻滞作用有限。目前的临床应用表明,多普勒超声心动图技术可以更好地获得房室传导时间的定位取样,且简便易行<sup>[3-5]</sup>。对本院 3 名从事胎儿心脏超声医师检测同一胎儿 PR 间期的数据进行分析,结果稳定,且显示出较好的重复性。

重度房室传导阻滞发生的原因除少数与先天性心脏病有关外,多数与孕妇患自身免疫性疾病有关,如 Sjögren's 综合征(SSA/SSB 抗体阳性)或系统性红斑狼疮等<sup>[3,5]</sup>。此类胎儿部分可早期表现为窦性心动过缓或 I 度房室传导阻滞的窦房结、房室结传导系统损害,并有可能进一步发展为 II、III 度房室传导阻滞<sup>[3-5]</sup>。也有研究<sup>[5]</sup>表明,胎儿期轻度房室传导阻滞的发生率高于婴幼儿期,提示胎儿期心肌内的自律性细胞发育不成熟,相对脆弱,易受损害。超声多普勒技术在左心室五腔心切面上可显示左心室流入道、流出道并可准确方便地测量胎儿的机械性 PR 间期<sup>[5-6]</sup>。Askanase 等研究<sup>[7-8]</sup>显示,中、晚孕时胎儿正常 PR 间期为(122±11)ms,该结果略高于本组检测的(114.86±10.06)ms。当胎儿 PR 间期>130 ms 时,提示房室传导时间轻度延长;>150 ms 时可诊断 I 度房室传导阻滞<sup>[3,9-10]</sup>。本组资料中,疾病组胎儿 PR 间期延长者较多,与正常对照组比较,差异有统计学意义( $P<0.001$ );而在 PR 延长的 75 胎中,PR 间期>150 ms、诊断为 I 度的房室传导阻滞者 9 胎(12.00%),自身免疫抗体检测阳性者 7 胎,弱阳性者 4 胎。除自身免疫抗体异常可对胎儿传导系统造成损害外,部分先天性心脏畸形、特别是心脏结构形态异常(如心内膜垫缺损、法洛四联症、大的室间隔缺损、左心发育不良综合征)及导致心脏肥大的胎儿先心病(如双胎输血综合征受血儿的心肌肥大、胎儿水肿导致的心脏肥大以及胎儿心衰等)都可导致房室传导时间异常或 I 度房室传导阻滞,提示心脏解剖结构异常或心脏缺陷可造成胎儿传导系统损害。研究<sup>[11]</sup>还发现胎儿心律失常(如房性、室性心律失常、窦性心动过缓)也可能导致房室传导时间延长,可能与心律失常时心肌缺氧及组织运动异常有关。

综上所述,常规胎儿心脏超声检查中增加 PR 间期检测,对临床早期评价胎儿房室传导功能及降低高度房室传导阻滞的发生有重要意义。当胎儿 PR 间期>150 ms 时,应立即检测孕妇自身免疫性抗体,并密切监测胎儿宫内状况<sup>[11-12]</sup>。

表 1 疾病组与正常对照组孕妇年龄、孕周及胎儿心率、PR、VA 间期比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	胎数	年龄(岁)	孕周(周)	心率(次/分)	PR(ms)	VA(ms)
疾病组	100	28.76±4.75	28.58±4.45	147.50±19.00	134.39±24.24	305.04±38.01
正常组	120	28.39±3.90	25.04±3.87	148.58±8.88	114.86±10.06	291.70±24.40
<i>t</i>	—	0.632	6.301	0.556	8.036	3.145
<i>P</i>	—	0.528	<0.01	0.579	<0.01	0.002

[参考文献]

- [1] Pasquini L, Seale AN, Belmar C, et al. PR interval: a comparison of electrical and mechanical methods in the fetus. *Early Hum Dev*, 2007, 83(4):231-237.
- [2] 王鸿,耿丹明,李慧忠,等.多普勒超声对正常胎儿心脏机械性 PR 间期的临床研究. *中华医学超声杂志:电子版*, 2009, 6(6):45-47.
- [3] Friedman DM, Kim MY, Copel JA, et al. Utility of cardiac monitoring in fetuses at risk for congenital heart block: the PR Interval and Dexamethasone Evaluation (PRIDE) prospective study. *Circulation*, 2008, 117(4):485-493.
- [4] Glickstein JS, Buyon J, Friedman D. Pulsed Doppler echocardiographic assessment of the fetal PR interval. *Am J Cardiol*, 2000, 86(2):236-239.
- [5] Andelfinger G, Fouroun J, Sonesson SE, et al. Reference values for time intervals between atrial and ventricular contractions of the fetal heart measured by two Doppler techniques. *Am J Cardiol*, 2001, 88(2):1433-1436.
- [6] Vesel S, Mazić U, Blejce T, et al. First-degree heart block in the fetus of an anti-SSA/Ro-positive mother: reversal after a short course of dexamethasone treatment. *Arthritis Rheum*, 2004, 50(7):2223-2226.
- [7] Askanase AD, Friedman DM, Copel J, et al. Spectrum and progression of conduction abnormalities in infants born to mothers with anti-SSA/Ro-SSB/La antibodies. *Lupus*, 2002, 11(3):145-151.
- [8] Glickstein J, Buyon J, Kim M, et al. The fetal Doppler mechanical PR interval: a validation study. *Fetal Diagn Ther*, 2004, 19(1):31-34.
- [9] Jayaprasad N, Johnson F, Venugopal K. Congenital complete heart block and maternal connective tissue disease. *Int J Cardiol*, 2006, 112(2):153-158.
- [10] Rosenthal D, Friedman DM, Buyon J, et al. Validation of the Doppler PR interval in the fetus. *J Am Soc Echocardiogr*, 2002, 15(9):1029-1030.
- [11] Rein AJ, Mevorach D, Perles Z, et al. Early diagnosis and treatment of atrioventricular block in the fetus exposed to maternal anti-SSA/Ro-SSB/La antibodies: a prospective, observational, fetal kinetocardiogram-based study. *Circulation*, 2009, 119(14):1867-1872.
- [12] Cuneo BF, Strasburger JF, Wakai RT, et al. Conduction system disease in fetuses evaluated for irregular cardiac rhythm. *Fetal Diagn Ther*, 2006, 21(3):307-313.