

M 型超声心动图结合房室梯形图诊断胎儿心律失常的应用价值

杨 柳 张 晓 航 冉 素 真 涂 鹏 董 虹 美

摘 要 **目的** 探讨 M 型超声心动图结合房室梯形图诊断胎儿心律失常的临床应用价值。**方法** 选取经我院产前超声检查诊断为胎儿心律失常的孕妇 165 例,应用 M 型超声心动图取样线获取胎儿房室壁、房室瓣及半月瓣的活动曲线,结合房室梯形图诊断胎儿心律失常类型。**结果** 165 例心律失常胎儿中,M 型超声心动图结合房室梯形图诊断房性早搏 76 例(46.1%),窦性心动过速 43 例(26.1%),窦性心动过缓 22 例(13.3%),房室传导阻滞 9 例(5.5%),室上性心动过速 8 例(4.8%),室性早搏 6 例(3.6%),心房扑动 1 例(0.6%)。**结论** M 型超声心动图结合房室梯形图诊断胎儿心律失常简便、直观,能明确胎儿心律失常类型,具有较好的临床应用价值。

关键词 超声心动描记术;M 型;房室梯形图;胎儿;心律失常
[中图分类号]R540.45;R714.5 [文献标识码]A

Application value of M-mode echocardiography combined with atrioventricular ladder diagram in the diagnosis of fetal arrhythmia

YANG Liu, ZHANG Xiaohang, RAN Suzhen, TU Peng, DONG Hongmei

Department of Ultrasound, Chongqing Health Center for Women and Children, Chongqing 401147, China

ABSTRACT Objective To investigate the clinical application value of M-mode echocardiography combined with atrioventricular ladder diagram in the diagnosis of fetal arrhythmia.**Methods** A total of 165 pregnant women diagnosed with fetal arrhythmia by prenatal ultrasonography in our hospital were selected. The activity curves of fetal atrioventricular wall, atrioventricular valve and semilunar valve were obtained by M-mode echocardiography sampling line, and the type of fetal arrhythmia was diagnosed by combining atrioventricular ladder diagram.**Results** Among the 165 fetuses with arrhythmia, there were 76 cases(46.1%) of atrial premature beats, 43 cases(26.1%) of sinus tachycardia, 22 cases(13.3%) of sinus bradycardia, 9 cases(5.5%) of atrioventricular block, 8 cases(4.8%) of supraventricular tachycardia, 6 cases(3.6%) of ventricular premature beats, 1 case of atrial flutter (0.6%) by M-mode echocardiography combined with atrioventricular ladder diagram.**Conclusion** M-mode echocardiography combined with atrioventricular ladder diagram is simple and intuitive to diagnose fetal arrhythmia, which can identify the type of fetal arrhythmia and has good clinical value.

KEY WORDS Echocardiography, M-mode; Atrioventricular ladder diagram; Fetus; Arrhythmia

胎儿心律失常发生率约 2%,明确胎儿心律失常类型对临床制定治疗策略尤为重要^[1]。胎儿心电图、胎儿心磁图均可通过获取胎儿心脏电活动信息诊断胎儿心律失常,但胎儿心电图 P 波、T 波振幅小不易记录,且能否记录到 QRS 波群还取决于胎儿胎龄和位置;胎儿心磁图虽能良好地反映胎儿心室复极时间,但其对放置环境要求高、价格昂贵、操作复杂,临床尚未广泛应用^[2]。产前超声检查能筛查胎儿心脏结构异常,其中 M 型超声心动图可根据胎儿心电激动顺序记录心房、心室先后收缩运动

顺序及时间关系^[3]。房室梯形图是以线图形式反映心律失常特征,分析心脏电活动的时间关系,获得起搏位置、传导时间、传导阻滞等信息,常用于心电图分析^[4]。本研究旨在探讨 M 型超声心动图结合房室梯形图诊断胎儿心律失常的临床应用价值。

资料与方法

一、临床资料

选取 2016 年 1 月至 2020 年 10 月在我院行产前超声检查并

基金项目:重庆市卫生适宜技术推广项目(2021jstg041)

作者单位:401147 重庆市妇幼保健院超声科

通讯作者:董虹美,Email:dhmqq@yeah.net

诊断为胎儿心律失常的孕妇 165 例, 年龄 18~40 岁, 平均(29±11)岁; 孕 18.4~39.1 周, 平均孕(28.8±10.4)周; 体质量指数 17.78~26.67 kg/m², 平均(21.42±2.11)kg/m²。纳入标准: ①孕周>18 周; ②均行胎儿 M 型超声心动图检查, 并获取清晰的 M 型曲线。排除标准: ①因胎儿位置影响未获得满意的 M 型曲线; ②经脉冲多普勒超声检出胎儿心律失常; ③无法配合完成相关检查者。本研究经我院医学伦理委员会批准, 所有孕妇及家属均知情同意。

二、仪器与方法

1. 仪器: 使用 GE E 8、E 10 及三星 WS 80A 彩色多普勒超声诊断仪, 腹部凸阵探头, 频率 3.5~5.0 MHz。

2. M 型超声心动图检查: 孕妇平躺或侧卧, 先确定胎儿体位及心脏位置, 若胎儿体位不佳, 嘱孕妇活动 30 min 后检查。仪器调整为中、晚孕期胎儿心脏检查模式, 依据胎儿超声心动图检查指南^[5]评估胎儿心脏及大血管情况, 二维超声引导下 M 型超声心动图检查, 调整探头角度或运用解剖矫正, 使取样线穿过右房、房室交界、左室以获取心动周期房室壁、房室瓣及半月瓣的活动曲线, 记录心动周期中心房和心室收缩壁的运动顺序及时间关系。

3. M 型超声心动图结合房室梯形图画法及分析方法: 按照心房壁-室间隔或房室瓣及半月瓣-心室壁的运动顺序, A 波表示心房壁运动曲线收缩波, 对准 A 波画一条垂直线, 相邻两个 A 波间隔为 A-A 间期; V 波表示心室壁运动曲线收缩波, 对准 V 波画一条垂直线, 相邻两个 V 波间隔为 V-V 间期; A 波与 V 波垂直线两端在室间隔或房室瓣及半月瓣处连接的距离为 A-V 间期, 表示心房收缩到心室收缩的时间。画出 A、A-V、V 三条线分析房室波传导关系及传导时间, 再观察 A-A、V-V 间期节律是否规整。

4. 胎儿心律失常分类^[6]: ①胎儿早搏, 包括房性早搏及室性早搏; ②胎儿心动过速, 包括窦性心动过速、室上性心动过速、心房扑动、心房颤动、室性心动过速; ③胎儿心动过缓, 包括窦性心动过缓和房室传导阻滞(atrioventricular block, AVB)。

5. 随访情况: 根据不同类型胎儿心律失常进行相应处理, 继续妊娠者产前每两周复查一次胎儿超声心动图及临床追踪观察, 出生后新生儿期再复查心电图和超声心动图, 之后每半年至 1 年继续复查随访, 直至 2 岁。

结 果

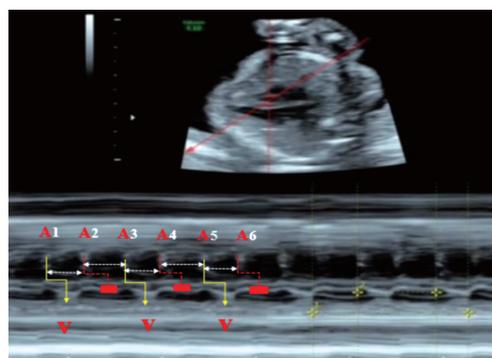
一、M 型超声心动图结合房室梯形图的检查结果

165 例心律失常胎儿中, 房性早搏 76 例, M 型超声心动图均表现为 A 波提前出现, 其中 67 例下传至心室, 表现为 V 波紧随 A 波出现, 其后代偿间歇不完全; 未下传至心室 9 例(1 例合并主动脉狭窄及室间隔缺损, 1 例合并法洛四联症), 表现为提前出现的 A 波后无 V 波伴随(图 1)。室性早搏 6 例(1 例为右室侧壁瘤样膨出), M 型超声心动图表现为 A 波节律规整, V 波提前出现, 其后有较长代偿间歇完全。窦性心动过速 43 例, M 型超声心动图表现为 A 波、V 波规律出现, 且心室率>180 次/min。室上性心动过速(supraventricular tachycardia, SVT)8 例, M 型超声心动图表现为 A 波、V 波快速出现, 心室率约 220~320 次/min, 房室传导比例为 1:1; 其中因心房壁提前收缩连续 3 次以上形成短阵房性心动过速 1 例。心房扑动 1 例, M 型超声心动图表

现为心房波扑动增快, 心房率 470 次/min, 呈 2:1 下传至心室, 心室率 230 次/min。窦性心动过缓 22 例, M 型超声心动图表现为 A 波、V 波规律出现, 心室率<100 次/min, 其中 1 例合并心脏增大、头部水肿、心包及胸腔积液, 心室率 94 次/min(图 2), 胎儿心血管整体评分 5 分, 2 d 后外院复查心室率降低至 45 次/min; 1 例合并胸腔积液、脑水肿、心胸比增大、羊水少, 扫描过程中胎儿心室率从 73 次/min 降至 49 次/min; 1 例胎儿合并心脏结构异常、全身水肿、胸腔少量积液, 心室率 95 次/min。AVB 9 例, 其中二度 I 型 AVB 1 例, M 型超声心动图表现为 A 波规律出现, A-V 间期逐次延长, V-V 间期逐次缩短, 至一个 V 波脱落; 二度 II 型 AVB 4 例(图 3), 表现为 A 波规律出现, V 波有规律或不定时脱落, 房室传导时的 A-V 间期固定; 高度 AVB 1 例(图 4), 表现为 A 波规律出现, 连续 2 次以上 V 波脱落; 三度 AVB 3 例, 表现为 A 波、V 波规律出现, 但两者不相关, 且 A 波频率快于 V 波; 1 例矫正型大动脉转位, 心室率 69 次/min; 1 例合并心脏增大、心尖圆钝、升主动脉内径增宽及心包少量积液, 心室率 54 次/min; 1 例于孕 28 周时外院检查为二度 II 型 AVB, 妊娠 32 周时我院复查转为三度 AVB, 合并三尖瓣(中至重度)反流及心包积液, 心室率 51 次/min。

二、随访情况

82 例早搏胎儿随访观察发现, 79 例无心脏结构异常者多在后期复查或出生后逐渐消失; 伴有心脏结构异常的 2 例房性早搏和 1 例室性早搏胎儿引产。43 例窦性心动过速胎儿随访观察发现, 均无心脏结构及大血管连接关系异常, 经吸氧、休息后胎儿心率逐渐恢复正常。8 例 SVT 胎儿中有 2 例三尖瓣中至重度反流, 均于孕 33 周终止妊娠, 余 6 例出生后复查超声心动图显示三尖瓣轻度反流, 心电图检查显示 SVT 消失。1 例心房扑动胎儿随访观察显示心脏结构正常, 孕妇口服倍他乐克(25 mg/d)后恢复正常胎心率。22 例窦性心动过缓胎儿中有 3 例心内外异常合并脑水肿及胸腹腔积液且心室率较低, 分别于孕 23⁺5 周、孕 24 周、孕 27⁺3 周引产。9 例 AVB 胎儿中 4 例无心内结构异常且胎儿心血管整体评分≥8 分的二度 AVB 胎儿经随访已出生, 其中 1 例二度 AVB 与母体存在红斑狼疮相关, 新生儿状态良好, 出生后每 3 个月复查一次心电图, 平均心室率 110 次/min, 余 5 例均为二度 II 型及高度以上的 AVB, 且合并心内异常或胎儿水肿、积液, 均引产。



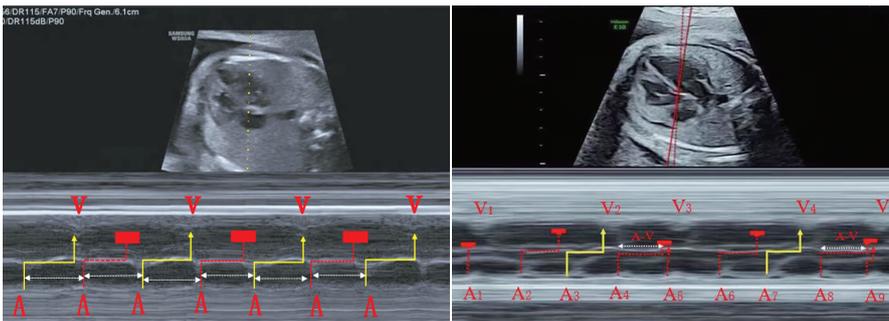
A₁、A₃、A₅波正常下传至心室, 可见提前搏动 A₂、A₄、A₆等均未下传至心室, A₂-A₃间距、A₄-A₅间距为代偿间歇, 形成短 A-A 间期与长 A-A 间期交替现象

图 1 M 型超声心动图示房性早搏呈 2:1 未下传至心室



A: 胎儿头部皮下水肿厚 0.90 cm; B: 心胸面积比 0.38, 胸腔积液; C: 心包积液及胸腔积液; D: 胎儿窦性心动过缓, 心室率 94 次/min

图2 窦性心动过缓伴水肿胎儿超声图



A 波规律出现, 心房下传至心室时 A-V 间期固定, V 波规律脱落, 房室下传比例为 2:1

图3 二度 II 型 AVB 胎儿超声图

A 波规律出现, V 波不规律, A₃、A₇ 正常下传至心室; A₄ 与 V₃、A₈ 与 V₅ 的 A-V 间期延长 ≥ A-A 间期; A₅ 与 V₃、A₉ 与 V₅ 几乎同时运动, V₃、V₅ 为逸搏

图4 高度 AVB 胎儿超声图

讨论

M 型超声心动图可通过调整取样线穿过胎儿右房、房室交界、左室以获取心动周期房室壁、房室瓣及半月瓣的活动曲线, 记录心动周期中心房和心室收缩壁的运动顺序及时间关系, 具有良好的空间、时间分辨力。本研究根据房、室机械性活动由“心电”决定的特点, 运用 M 型超声心动图对房室壁运动波显示的空间、时间分辨力, 结合房室梯形图 A、A-V、V 三条线分析房室波传导关系及传导时间, 对胎儿心律失常进行分型诊断。

本研究结果显示, M 型超声心动图结合房室梯形图诊断胎儿心律失常类型中早搏 (82 例)、心动过速 (52 例)、心动过缓 (31 例) 较为常见。胎儿早搏的 M 型超声心动图表现为房室收缩波不规则, 房性早搏房室收缩波提前, 而室性早搏仅心室收缩波提前。本研究中胎儿心动过速类型多为窦性心动过速 (43 例), 其节律稍增快, 一般频率不超过 220 次/min; 其次为 SVT (8 例), 其房室壁运动频率为 220~320 次/min, 房室波比例 1:1。胎儿

心动过缓包括窦性心动过缓和 AVB, 二度 AVB 的心房收缩波节律整齐, 有心室波脱落, 而三度 AVB 的房室壁收缩节律均整齐, 房室无传导关系。由于 M 型超声心动图不能明确窦房结起源和测量胎儿房室收缩的起点和最高峰, 可测量 A-V 间期机械性评估房室传导时长, 对判断房性还是交界性、PR 间期及 QT 间期异常等部分心律失常仍有局限。

本研究 165 例心律失常胎儿中, 发生房性早搏和室性早搏者共 82 例, 发生率 49.7%, 胎儿房性早搏与室性早搏的患病比例约为 12:1。76 例房性早搏中 2 例胎儿伴结构性心脏病, 1 例胎儿因房性早搏进展为短阵房性心动过速。频发房性早搏未下传可引起持续心室率过缓, 导致胎儿血流动力学改变^[7], 需每周随访并密切监测。如房性早搏无心脏结构异常, 未诱发成 SVT, 无需特殊治疗, 在胎儿期或出生后不久可自行消退^[8]。窦性心动过速胎儿心率逐渐增快, 而 SVT 属房室旁道及房室结折返性心动过速, 其特征为突发突止且 V-A 间期缩短, 多无器质性心脏病。妊娠晚期出现胎儿窘迫时易将 SVT 误诊为窦性心动过速, 准确诊断可避免延误治疗导致非免疫性水肿、早产, 甚至胎儿死亡^[9]。文献^[10]报道, 胎儿宫内心房扑动持续时间较长, 药物治疗未能终止, 出生后心房扑动持续时间短, 经治疗才能终止。然而病情是否会进展至胎儿心室功能障碍和胎儿水肿取决于心动过速的持续时间, 因此需每周密切观察随访^[3]。窦性起源的胎儿窦性心动过缓通常与窦房结功能障碍有关, 预后良好^[11]。本研究胎儿心动过缓预

后较差的原因为先天性心脏缺陷、胎儿水肿、心室率 < 55 次/min。窦性心动过缓伴先天性心脏缺陷并持续心率过缓导致血流动力学改变引起胎儿水肿, 故胎儿死亡率高。先天性心脏缺陷的 AVB 中, 胎儿心肌功能障碍、胎儿水肿、心室率与预后不良有关^[12-13]。而所有矫正型大动脉转位或心室率 ≥ 70 次/min 的胎儿预后良好, 但当心室率 < 55 次/min 时, 则不可避免地会发生胎儿心肌功能障碍和胎儿水肿, 导致高死亡率^[13]。无心脏结构异常的胎儿 AVB 与母体存在红斑狼疮高度相关, 母体携带抗 SS-A/Ro 或 SS-B/La 抗体会增加胎儿三度 AVB 的风险^[8], 可损害传导系统、引起心肌炎、坏死和纤维化。Huo 等^[14]推测胎儿自身免疫抗体为阴性的三度 AVB 预后较好, 这与心脏逸搏位置较高有关。因此建议 AVB 胎儿孕妇应接受自身免疫抗体检测, 早期识别和对症治疗可减少胎儿死亡率。

综上所述, M 型超声心动图结合房室梯形图可准确诊断胎儿心律失常, 为临床预后评估和制定治疗策略提供依据。但 M 型超声心动图不能明确窦房结起源和测量胎儿房室收缩的起点和最

高峰,且测量的A-V间期非PR间期,仍需进一步的研究及辅助分析方法以精细化胎儿心律失常的诊断。另外,本研究为回顾性研究,部分病例由于胎儿体位因素及操作者手法影响未能获取标准的M型曲线,故纳入病例数较少,特别是部分少见类型心律失常病例。后续研究将通过规范的图像采集及产前、产后评估增加研究样本量,为胎儿心律失常的诊断及评估提供参考。

参考文献

- [1] Hornberger LK, Sahn DJ. Rhythm abnormalities of the fetus[J]. Heart, 2007, 93(10): 1294-1300.
- [2] 刘星, 吴浩. 心电图在心脏病诊断检查技术中的研究进展[J]. 心电与循环, 2019, 38(5): 438-441.
- [3] 李胜利, 罗国阳, 陈欣林, 等. 关于“胎儿阵发性室上性心动过速的超声诊断及治疗”的讨论[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2009, 6(1): 70-74.
- [4] 吴祥. 心律失常心电图梯形图解法[J]. 中华心律失常学杂志, 1998, 2(2): 144-151.
- [5] 尹立雪. 胎儿超声心动图检查规范——美国超声心动图学会指南解读[J]. 实用医院临床杂志, 2012, 9(5): 1-2.
- [6] 耿斌, 张桂珍. 临床儿童及胎儿超声心动图学[M]. 天津: 天津科技翻译出版社, 2016: 608-615.

- [7] 王鸿. 产前超声心动图诊断胎儿心律失常的应用现状[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2013, 10(10): 782-785.
- [8] Batra AS, Balaji S. Fetal arrhythmias: diagnosis and management[J]. Indian Pacing Electrophysiol J, 2019, 19(3): 104-109.
- [9] Donofrio MT, Moon-Grady AJ, Hornberger LK, et al. Diagnosis and treatment of fetal cardiac disease: a scientific statement from the American Heart Association[J]. Circulation, 2014, 129(21): 2183-2242.
- [10] 鲁珊, 韩彤妍, 常艳美, 等. 心脏结构正常的胎儿心房扑动2例报告[J]. 中国当代儿科杂志, 2014, 16(3): 313-314.
- [11] Maeno Y, Rikitake N, Toyoda O, et al. Prenatal diagnosis of sustained bradycardia with 1:1 atrioventricular conduction[J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2003, 21(3): 234-238.
- [12] Perin F, Rodríguez Vázquez del Rey MM, Deiros Bronte L, et al. Fetal bradycardia: a retrospective study in 9 Spanish centers[J]. An Pediatr (Barc), 2014, 81(5): 275-282.
- [13] Takahashi K. Fetal bradycardia associated with congenital heart defects—is there a clinicohistological correlation?[J]. Cir J, 2015, 79(4): 761-762.
- [14] Huo HH, Wei YJ, Qi YH, et al. Isolated anti-Ro/La antibody-negative fetal complete atrioventricular block: a case report[J]. Chin Med J (Engl), 2020, 133(1): 97-98.

(收稿日期: 2022-01-20)

· 病例报道 ·

Ultrasonic manifestations of fetal occipital cystic hygroma with small occipital defect: a case report 胎儿枕部淋巴水囊瘤合并枕骨小缺损超声表现 1 例

高小平 孙丽娟 吴青青

[中图法分类号] R445.1; R714.5

[文献标识码] B

孕妇 32 岁, 孕 2 产 1, 既往第一胎足月分娩, 新生儿出生后 2 d 死亡, 具体不详。自诉平素月经规律, 本次妊娠无合并症及并发症, 无创 DNA 产前检测结果提示低风险。孕 22 周来我院行常规产前超声检查: 胎儿枕部向外膨出一大一小约 2.5 cm × 2.1 cm 囊实性包块, 可见包膜包绕, 其内见稍高回声; CDFI 于包块内未探及血流信号, 此处枕骨似可见一长约 0.7 cm 的小缺损(图 1), 后经三维断层超声成像证实(图 2); 胎儿头围小于相应孕周, 提示脑膨出可能。颅脑 MRI 检查示胎儿枕部外突为囊性包块, 颅骨完整, 考虑淋巴水囊瘤(图 3)。2 周后复查超声提示胎儿颅脑外突包块大小及内部回声均未见明显改变, 考虑淋巴水囊瘤, 脑膨出不除外, 孕妇及家属选择终止妊娠。胎儿尸检显示枕骨对称性缺损, 缺损处皮下肿物伴水肿(图 4), 镜下提示为先天性淋巴水囊瘤, 水囊瘤内容与脑组织不相连。

讨论: 临床进行胎儿产前筛查时超声若发现胎儿颅脑外突较大包块, 尤其合并明显的颅骨缺损时, 较易做出脑膨出的诊断, 部分明显的脑膨出甚至可以在妊娠早期明确诊断^[1]。然

而, 当胎儿头部肿块较小时, 脑膨出需与表皮囊肿、血管瘤、淋巴管瘤、脂肪瘤和畸胎瘤等鉴别诊断。目前, 产前鉴别诊断颅脑表皮囊肿与较小脑膨出较为困难^[2], 传统的鉴别要点关注于是否存在颅骨缺损。有文献^[3]报道 1 例通过三维超声发现小的颅骨缺损, 从而鉴别诊断胎儿较小脑膨出与表皮囊肿, 但三维超声成像易受颅骨声影遮挡, 遗漏小的颅骨缺损。本例胎儿颅脑外突包块合并相应部位的颅骨小缺损, 尸检结果却显示包块并未与脑组织相连, 镜下确诊为淋巴水囊瘤, 实属罕见, 这为胎儿颅脑外突包块的鉴别诊断提供了不同视角。

本病例提示临床医师应注意以下几点: ①当发现胎儿颅脑外突包块时, 除了仔细寻找相应部位的颅骨缺损, 还需注意包块内容物是否与脑组织相连, 这一点在产前确诊非常困难, 需结合颅脑 MRI 进行鉴别诊断; ②需注意颅脑结构是否存在异常, 如胼胝体、小脑及小脑蚓部、小脑幕、颅后窝及脑实质等是否有异常改变; 本例胎儿未发现颅脑结构异常, 故诊断更倾向于淋巴水囊瘤; ③产前超声应连续、动态扫查胎儿整个颅脑, 避免遗漏颅顶外突的小包块。

(下转第 945 页)