

胎儿心律失常的超声心动图诊断与处理策略

梁皓^{1*} 隋志清²

(1. 山东大学附属山东省立医院超声诊疗科, 山东 济南 250021;

2. 寿光市妇幼保健院超声科, 山东 寿光 262700)

胎儿心律失常临床较常见,可发生在妊娠的任何时期,多见于中晚期妊娠,国外文献报道的发生率可达1%~3%^[1],在高危妊娠者中其发生率还要高于一般孕妇。多数胎儿心律失常呈一过性,属于胎儿心脏发育的良性过程,无需做特殊处理,但约有10%的胎儿心律失常与胎儿心血管畸形、胎儿神经系统畸形等有关^[2],对于部分严重的胎儿心律失常,尤其是伴有心脏结构异常的胎儿心律失常,如未及时发现和处理,常会导致胎儿心力衰竭、水肿甚至死亡^[3]。胎儿心律失常的预后与致病的类型密切相关,且临床上对不同类型的心律失常所采取的处理措施各不相同,如能早期发现胎儿心律失常并对其进行相关分类,明确心律失常的性质,指导临床及时正确地干预,可明显降低新生儿死亡率和伤残率。因此,快速准确地诊断心律失常对胎儿及母体有重要的意义。

1 胎儿心律失常的检查方法

1.1 胎儿心电图(fECG) 此技术是经孕妇腹部记录胎儿心脏电信号。其困难在于将胎儿和孕妇重叠的心电信号区分开。近年来,随着信息技术的发展,通过置于孕妇腹部的多导联 ECG,可基本解决这一问题,但胎儿 ECG 检查相当耗时,并易受其他电信号(如母体的心脏搏动、肌肉收缩等)的干扰,且尤其在胎儿期前收缩及快速型心律失常的检测成功率较低,因此临床很少应用。

1.2 胎儿心磁图(fMCG) fMCG 记录胎儿心脏电活动产生的小磁场变化,通过磁电转换产生类似于心电图的波形,以此来检测胎儿的心律变化。

fMCG 直接反映的是心脏电活动而非机械运动。与传统 fECG 相比,其空间分辨率增强,母体信号干扰大大降低,可以更加准确地诊断胎儿心律失常。其不足之处是 fMCG 测量复极时间易受多种因素影响^[4],有待建立统一的诊断标准。另外 fMCG 所需仪器成本高并需在磁屏蔽室内进行,目前尚未在临床推广应用。

1.3 胎儿超声心动图 在心脏机械活动之前先产生电激动,心电图通过观察心电活动的起源与传导变化来判断心律失常的类型,而超声通过明确心房和心室的先后激动顺序以及相互之间运动节律的关系来诊断心律失常。心电图与超声虽然观察角度不同,但结果是相对应的。胎儿超声心动图不仅能够观察胎儿心脏结构、功能状况及血流动力学变化,而且能够间接地提供胎儿心电变化的重要信息,从而协助判断胎儿心律失常的性质^[5],对心律失常胎儿进行全面测定与预后评估,因而成为目前临床诊断胎儿心律失常的首选方法。尽管胎儿超声心动图对某些复杂类型心律失常的诊断仍存在困难,但其有效性及相对准确性足以提示预后并指导和监测临床治疗。

胎儿超声心动图对胎儿心律失常的诊断是基于对心房、心室激动的时序分析和心电图思维,目前超声采用的方法较多,最经典和最常用的是 M 型和脉冲多普勒超声心动图。M 型超声具有良好的时间分辨率,在二维超声引导下,将 M 型取样线置于通过心房壁、房室瓣和心室壁方向,同时记录三者运动曲线,既能同时反映心房和心室的活动节律,又可反映心房和心室活动的相互关系,另外还可通过同时记录的大动脉根部及其内的半月瓣和心房壁运动曲线分析推断心律失常。但 M 型超声常不能明确心

* 通讯作者:梁皓, E-mail: lianghao_1972@126.com

脏房室壁收缩的起点和最高峰,从而限制了它用于房室传导时间间期的测量,这是其评价胎儿心律失常的主要局限性;有时也会由于胎位不理想或胎心率较快、房室搏动幅度不大等原因,难以获得满意的M型超声曲线,限制了M型超声的应用。有学者^[6]应用解剖M型超声技术以及将彩色多普勒与M型超声相融合的技术诊断胎儿心律失常,取得了良好的效果,部分解决了上述限制。

脉冲多普勒超声心动图是通过检测与分析能够反映房室运动部位的血流频谱,确定房室活动发生的时间和测量各时间间期,进而确定心律失常的类型,也可以用于评价机械性PR间期^[7]。临床应用时通常将取样容积置于左室流入道及流出道的交汇处,同时获取舒张期二尖瓣及收缩期流出道的血流频谱,前者反映心房活动信息,后者反映心室活动信息,而且同时反映心房及心室活动的依从关系。但二尖瓣口血流所产生的E峰及A峰有时因距离较近或互相重叠,难以确定A峰。另一方法是多普勒同时取样于静脉及动脉血管内(如肺静、动脉、上腔静脉与升主动脉或下腔静脉与腹主动脉)检测血流频谱,可获得各自的信号。静脉血流频谱的降低或反流代表心房收缩,动脉血流频谱的起点代表心室收缩开始。有报道^[8]称应用此法获得的频谱形态能更加直观地反映房室之间的激动顺序关系,能够准确分析常见及较复杂的胎儿心律失常。

另外,组织多普勒成像技术^[9]及近几年发展起来的应变率成像技术^[10]目前也已成为诊断胎儿心律失常的方法,但其不足之处是依赖于高帧频,且受声束与室壁运动夹角及胎动的影响较大,容易造成误差,因而临床应用范围较窄。

2 胎儿心律失常的诊断及超声心动图特征

正常胎儿心率在孕4周时平均90次/分,到孕5~6周时为平均120次/分,孕9~10周时心率最快可达180次/分,以后逐渐减慢,中期妊娠后维持在120~160次/分,平均140次/分,心律规整。胎儿心律失常通常指在无宫缩时,胎心节律不规则或胎心率持续 >180 次/分或 <100 次/分(部分学者定义为 >160 次/分或 <120 次/分)。胎儿心率在正常

范围内,但频繁出现最快与最慢心率之差 $>25\sim30$ 次/分称胎儿心律不齐。胎儿心律失常最早诊断时间在孕16周左右,而最佳诊断时间在20~24孕周。新生儿、儿童和成人的心律失常分类是依据心电图建立的标准,胎儿心律失常的分类主要依据若干超声技术,如M型超声和脉冲多普勒,一般分为不规则型、快速型及慢速型胎儿心律失常3大类。

2.1 不规则型心律失常 为最常见的胎儿心律失常,而早搏又是不规则型心律失常中最为常见的,根据发生次数分为偶发(<5 次/分)及频发(≥ 6 次/分)早搏,房性早搏的发生率远高于室性早搏,其中房性早搏又分为传导型、非传导性以及传导非传导结合型。

2.1.1 房性早搏 心房收缩较正常窦性搏动提前出现,M型超声可显示提前出现的心房收缩波,早搏后伴有一不完全代偿间歇。当房性早搏下传时,于提前出现的心房波之后可探及相继出现的心室收缩波。未下传型房性早搏在提前出现的心房收缩之后无伴随的心室收缩波,这种情况临床易误诊为房室传导阻滞。脉冲多普勒可同时记录心室流入及流出道的血流频谱,以区别有无传导。

2.1.2 室性早搏 提早发生的心室激动首先引起心室收缩,不上传至心房,M型超声可探及心室提前出现的形态轻度异常收缩波,且前期无心房收缩波,其后伴随一完全性代偿间歇。

2.2 快速型心律失常 指胎儿心室率持续超过180次/分,包括窦性心动过速、室上性心动过速、室性心动过速,心房扑动及心房纤颤。最常见的为室上性心动过速,占66%~90%^[11];其次为心房扑动,占10%~31%^[11];室性心动过速与心房纤颤可见于胎儿期,但罕见。

2.2.1 窦性心动过速 胎儿心率一般在180~200次/分之间,律齐,呈正常的1:1房室传导,心房率=心室率。

2.2.2 室上性心动过速 可突发突止,胎心率可达220~300次/分,1:1房室传导,心房率=心室率,不伴有心房和心室律的变化。

2.2.3 室性心动过速 表现为心室率 $>$ 心房率的房室分离,心房心室的搏动无对应关系,心室率常 $>$

200次/分,律规整,如果胎儿心率变化大,则可能为室性心动过速伴逆行房室传导。

2.2.4 心房扑动 心房率极快且规则,可达300~600次/分,房室传导大部分按2:1,其余按3:1比例传导^[12],通常心室率在220~240次/分之间,节律相对规整。

2.2.5 心房纤颤 心房率>300~400次/分,心房率快而不规则,房室为不规则传导,致使心房率>心室率,且心律绝对不齐。

2.3 慢速型心律失常 指胎儿心率持续低于100次/分,包括窦性心动过缓、频发房性早搏未下传及房室传导阻滞。房室传导阻滞可分为Ⅰ度、Ⅱ度、Ⅲ度(完全性)传导阻滞。

2.3.1 窦性心动过缓 胎心率<100次/分,心律规则,心房率=心室率。

2.3.2 频发房性早搏未下传 多为短阵及阵发性出现,心室率<100次/分,心律不齐,M超可显示提前激动的心房波,后无伴随的心室收缩波,心房率>心室率。持续性房早未下传二联律可出现明显心室率过缓,心室率可低至60~80次/分。

2.3.3 房室传导阻滞 脉冲多普勒超声可测量机械性PR间期(二尖瓣A波开始至左室流出道收缩期波峰起始点时间),机械性PR间期比电生理PR间期长,正常值为 $(0.12 \pm 0.02) S^{[13]}$,如机械性PR间期>150 ms可诊断Ⅰ度房室传导阻滞;如PR间期逐渐延长,直到一个心室收缩波脱落,可考虑Ⅱ度Ⅰ型房室传导阻滞;PR间期固定(可正常或延长),突然出现心室收缩脱落为Ⅱ度Ⅱ型房室传导阻滞的特点,房室传导比例常呈2:1或3:1,此时心室率可低至60~80次/分;Ⅲ度(完全性)房室传导阻滞时,心室率明显减慢,通常在50~70次/分之间,一般较规整,有时可有室性早搏,心房率正常或略减慢,心房、心室的收缩无相关性。

3 胎儿常见心律失常的病因、预后及处理

决定胎儿心律失常预后的因素包括心律失常的类型、是否伴有心血管或其他系统畸形、有无胎儿心衰、水肿,以及有无及时有效的治疗^[14]。胎儿心律失常多为功能性和暂时性,预后良好,即使部分伴有

简单的心脏结构异常的胎儿,也并不妨碍其宫内的正常发育,并且大多数在出生后经介入或外科手术治疗均有良好预后。因而有学者建议,对于不伴有明显血流动力学异常的胎儿心律失常,应给予定期随访超声心动图、严密监护等保守措施,而不主张给予有潜在不良反应的抗心律失常药物治疗^[15]。对于需进行医学干预的胎儿心律失常,还要考虑孕周、心律失常的机制以及孕妇接受药物治疗的安全性等。胎儿心律失常产前干预总的处理原则是在保证孕妇安全前提下,控制心律失常,将造成的胎儿血流动力学负性影响降至最低。接近足月的胎儿,提前分娩并在生后做进一步的评价和治疗是正确选择。在决定采用药物干预时,经胎盘转运药物治疗是首选途径,仅在严重水肿胎儿胎盘转运率低的情况下,才考虑使用经脐静脉注射药物的治疗途径。

大多数不规则型心律失常是由于心房或心室的异位激动所致,心房的异位激动可以下传或被阻滞而分别引起心律不齐或暂停。其诱因多与母亲的身体精神状态、环境因素、妊娠中晚期的不规律宫缩、母亲摄入含咖啡因等兴奋剂类饮品及吸烟等因素有关,少见有由于房间隔膨出瘤或卵圆孔瓣发育过于冗长、活动时撞击左房壁产生机械刺激等因素所致。此类心律失常胎儿多不伴心脏结构异常且预后良好,无需特殊治疗,建议母体尽可能避免已知或可疑因素。多发的因阻滞未下传的房性早搏导致的心室率低,以及频发的复杂的早搏,如二联律或三联律均是可能进展成室上性心动过速的危险因素^[16],对此类胎儿应通过胎儿超声心动图密切随诊,监测胎儿心率和节律,如发展到心动过速,胎儿有必要治疗,如不规则心律一直持续到分娩,建议出生后监测心电图。

胎儿心动过速虽与先天性心脏畸形相关性很小,有报道约1%~5%,但持续胎儿心动过速可显著增加胎儿的病死率。一过性窦性心动过速常由胎动引起,属正常现象可不作处理。持续性胎儿窦速的治疗主要是确诊疾病和尽可能治疗病因,其病因包括胎儿心衰、缺氧早期、孕妇发热、感染、患有甲亢和服用药物(如B类药物)。室上性心动过速最常见的是由房室旁路传导,即室房逆向折返传导所致;

心房扑动多是由心房内的折返性通路引起;胎儿心房纤颤及室性心动过速罕见,前者多与心房扩大和心房肌受损有关,很可能是由心房内多个折返波引起,后者可能与胎儿心肌炎或长 QT 综合征有关。上述 4 种心律失常导致胎儿心衰、水肿的发病率较高。当胎儿肺发育成熟时发生快速型心律失常,提前分娩行宫外治疗是首选方法。当胎儿快速型心律失常是间歇发作,无血流动力学受损的证据时,可密切监护,暂不需药物治疗。但当持续快速型心律失常发作并伴胎儿血流动力学受损时,抗心律失常药物治疗是必需的,同时应密切观察孕妇血清药物含量和对药物的反应。目前,地高辛被公认为治疗非水肿胎儿快速型心律失常(室速除外)的一线用药,具体方法为母体静脉用药,快速洋地黄化后改维持量。在一些治疗中心,口服 β -阻滞剂索他洛尔作为一线药物^[13],推荐单独口服索他洛尔或者联合地高辛治疗合并胎儿水肿的室上速或房扑、房颤。氟卡尼、胺碘酮和其他抗心律失常药物通常作为二线药物,治疗对地高辛或(和)索他洛尔无反应的胎儿。有报道称,严重水肿的胎儿常规治疗无效后,可采取经脐静脉或者肌肉注射直接给药方式治疗^[17]。胎儿室性心动过速禁用洋地黄类药物,需用胺碘酮、索他洛尔等经胎盘注射或利多卡因经脐静脉给药。

短暂的或间断性的窦性心动过缓无临床意义,多数是由于交感神经发育不成熟而迷走神经兴奋性过高所致,有时胎儿和脐带受压也可引起一过性窦性心动过缓,解除压迫胎心率即恢复正常。持续性窦缓可能与胎儿窘迫、窦房结功能不全、长 QT 综合征或先天性心脏畸形有关。胎儿房室传导阻滞是传导系统先天发育不完善、受损或解剖结构上的中断导致,与先天性心脏结构异常高度相关,特别是完全性房室传导阻滞,约 50% 与胎儿先天性心脏畸形有关,尤其是左心房异构、矫正性大动脉转位或完全性心内膜垫缺损等复杂的畸形;另 50% 可能与母亲的结缔组织疾病有关,包括 SSA、SSB 抗体阳性及 Sjogren's 症候群,是由母体循环中的抗体损伤易感胎儿的房室结和传导系统所致。对可疑免疫介导的房室传导阻滞(包括 I 度和 II 度),建议检测母亲自身免疫性抗体并定期监测。完全性房室传导阻滞预

后不佳,常会导致胎儿心衰、水肿、胎死宫内或出生后神经系统发育异常^[18],特别是合并有心脏结构异常的胎儿,有报道称仅 14% 存活。对免疫介导的先天性心脏传导阻滞的最佳处理方法仍有较多的争论。有许多研究^[19]认为使用氟化类固醇如倍他米松或地塞米松治疗此疾病具有有效性,可显著提高完全性房室传导阻滞胎儿的存活率,其治疗有效的原因是氟化类固醇穿过胎盘起消炎作用,能改善心脏传导异常及提高心功能,同时也有报道显示可改善胎儿水肿。但目前,对氟化类固醇大样本前瞻性治疗研究及临床试验研究结果的客观有效性仍缺乏确切的数据,并且已经证实的此类药的副作用包括影响胎儿生长、羊水过少、及对胎儿下丘脑-垂体轴或大脑有明显影响,也可能有潜在的对心脏不利的作用,因此不推荐使用氟化类固醇对高危妊娠进行预防治疗。此外,有学者建议^[20]用 β 拟交感神经药物治疗,以提高胎儿心率,但长期疗效亦不确定。

参 考 文 献

- [1] Lopriore E, Aziz MI, Nagel HT, et al. Long-term neurodevelopmental outcome after fetal arrhythmia[J]. Am J Obstet Gynecol, 2009, 201(1):46-55.
- [2] Copel JA, Liang RI, Demasio K, et al. The clinical significance of the irregular fetal heart rhythm[J]. Am J Obstet Gynecol, 2000, 182(4):813-817.
- [3] Vergani P, Mariani E, Liriello E, et al. Fetalarrhythmias: natural history and management[J]. Ultrasound Med Biol, 2005, 31(1):1-6.
- [4] Smith FE, Langley P, Trahms L, et al. Errors in repolarization measurement using magnetocardiography[J]. Pacing and Clinical Electrophysiology, 2002, 25(8):1223-1229.
- [5] Kleinman CS, Nehgme RA. Cardiac arrhythmias in the human fetus[J]. Pediatr Cardiol, 2004, 25(3):234-251.
- [6] Jurgens J, Chaoui R. Three-dimensional multiplanar time-motion ultrasound or anatomical M-mode of the fetal heart: a new technique in fetal echocardiography [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2003, 21(2):1192-1231.
- [7] 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[J]. Circulation, 2008, 117:485-493.

- [8] 曹建法,耿秀平,戴常平,等. 肺冲多普勒结合心电图思维诊断胎儿心律失常[J]. 中国医学影像技术杂志, 2010, 26(1): 119-121.
- [9] Rein AJ, O'Donnell C, Geva T, et al. Use of tissue velocity imaging in the diagnosis of fetal cardiac arrhythmias [J]. Circulation, 2002, 106(4):1827-1833.
- [10] 王鸿,耿丹明,李慧中,等. 应变率成像在胎儿房性心律失常诊断中应用的初步探讨[J]. 中国优生与遗传杂志, 2008, 16(11):90-91.
- [11] Van Engelen AD, Weitjens O, Brenner JJ, et al. Management outcome and follow up of fetal tachycardia[J]. J Am Coll Cardiol, 1994, 24:1371-1375.
- [12] Krapp M, Kohl T, Simpson JM, et al. Review of diagnosis, treatment and outcome of fetal atrial flutter compared with supraventricular tachycardia[J]. Heart, 2003, 89:913-917.
- [13] Jaeggi ET, Nii M. Fetalbrady-andtachyarrhythmias; new and accepted diagnostil and treatment methods[J]. Semin Fetal Neonatal Med, 2005, 10:504-514.
- [14] Cuneo BF, Strasburger JF. Management strategy for fetal tachycardia[J]. Obster Gynecol, 2000, 96(4):575-581.
- [15] Mongiovi M, Pipitone S. Supraventricular tachycardia in fetus; how can we treat? [J]. Curr Pharm Des, 2008, 14(8): 736-742.
- [16] Simpson LL. fetal supraventriculartachycardias; diagnosis and management[J]. Semin Perinatol, 2000; 24:360-372.
- [17] Leiria TL, Lima GG, Dillenburg RF, et al. Fetal tachyarrhythmia with 1: 1 atrioventricular conduction. Adenosine infusion in the umbilical vein as a diagnostic test [J]. Arq Bras Cardiol, 2000; 75:65-68.
- [18] Boldt T, Eronen M, Andersson S. Long-term outcome in fetuses with cardiac arrhythmias[J]. Obstet Gynecol, 2003, 102(6):1372-1379.
- [19] Jaeggi ET, Fouron JC, Silverman ED, et al. Transplacental fetal treatment improves the outcome of prenatally diagnosed complete atrioventricular block without structural heart disease[J]. Circulation, 2004; 110:1542-1548.
- [20] Mevorach D, Elchala IU, Rein AJ. Prevention of complete heart block in children of mothers with anti-SSA/Ro and anti-SSB/La autoantibodies: Detection and treatment of first-degree atrioventricular block [J]. Curr Opin Rheumatol, 2009, 21(5):478-482.

编辑:王燕芸

(收稿日期:2012-08-21)

读者 · 作者 · 编者

《中国产前诊断杂志(电子版)》2013 年选题计划

1. 双胎妊娠相关疾病的临床诊治;
2. 产前诊断实验技术;
3. 选择性减胎;
4. 产前超声与磁共振。

欢迎来稿 欢迎订阅

地址:上海市长乐路 536 号中国产前诊断杂志编辑部(200040)

电话:021-54030916 网上投稿:www.chinjpd.com