

超声时间-空间复合成像技术诊断胎儿十字交叉心 1 例

锁耀宇¹ 魏敏²

(1. 宁夏回族自治区银川市宁夏医科大学总医院 妇产功能部, 宁夏 银川 750004; 2. 宁夏回族自治区银川市宁夏回族自治区儿童医院, 宁夏 银川 750004)

【中图分类号】 R445.1 【文献标识码】 B

十字交叉心脏, 是一种罕见的复杂先天性心脏结构畸形。由于该结构畸形解剖形态复杂, 空间位置异常, 使胎儿期诊断该疾病较为困难, 常导致误诊。本例胎儿十字交叉心脏利用时间-空间关联成像技术对心脏结构进行系统性、多方位的剖析, 准确判断胎儿结构异常特征并做诊断, 为胎儿复杂先天性心脏畸形的诊断提供新的方法和思路。

1 临床资料

孕妇 27 岁, G1P0, 妊娠 24 周, 自述停经后未接触毒害物质, 无放射线接触史, 未有呼吸道感染史, 无传染性疾病, 无药物过敏及家族性遗传疾病。孕 23 周时于外院产前超声检查提示胎儿心脏结构畸形(考虑单心室畸形)转入本院。本院产前超声筛查提示如下。腹围切面示: 胎儿内脏正位, 胃泡位于胎儿左上腹, 肝脏及胆囊位于右腹部, 下腔静脉位于脊柱右前方, 腹主动脉位于脊柱左侧。胎儿颅脑、颜面、胸腔、双肾、膀胱、胃肠、脊柱、肢体及附属物未见异常。胎儿心脏时间-空间复合成像图像分析显示: 胸腔横切面未能显示正常四腔心切面, 心脏显示部分主要位于心腔右侧, 心脏沿长轴方向顺时针旋转, 心尖指向右前方。横切面可显示两侧心房, 心房呈正位(图 1); 旋转图像至胸腔矢状位可显示心尖四腔心切面, 心房正位, 心室呈上下排列关系, 形态左心室位于形态右心室下方, 室间隔连续性未见中断, 室间隔呈水平位(图 2); 经超声断层成像技术(tomographic ultrasound imaging, TUI)显示房室

连接关系正常, 即左心房通过二尖瓣连接形态学左心室, 右心房通过三尖瓣连接形态学右心室。二者排列关系为上下交叉关系, 右室流入道位于上方; 沿形态左室长轴旋转切面显示流出道切面: 主动脉起自形态学左心室, 肺动脉起自形态学右心室, 提示心室大动脉连接关系正常(图 3、4)。肺动脉位于主动脉右前上方, 二者于矢状位呈垂直交叉关系(图 5); 房室瓣横切面显示, 左右房室向矢状位旋转成角(图 6)。彩色多普勒血流显示: 未见明显异常血液分流信号。超声提示: 宫内妊娠, 单活胎, 超声孕周约 24⁺³周。胎儿超声心动图提示: 心脏发育异常符合右旋心(dextroversion of heart)、十字交叉心(crisscross heart, CCH)声像图特征(图 1~4)。遂行羊膜腔穿刺术检查, 未见异常。

2 讨论

十字交叉心脏, 是一种罕见的复杂先天性心脏结构畸形, 发生率约占先天性心脏畸形的 0.1%。



图 1 横切面未显示正常四腔心切面

RA 为右心房; LA 为左心房; LV 为左心室; Right 为右侧; Left 为左侧。

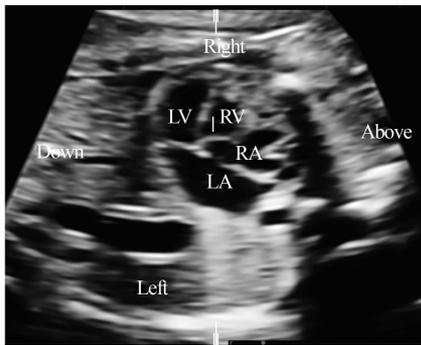


图 2 胸腔矢状切面显示四腔心切面,心房正位、房室连接关系正常,形态右心室位于形态左心室上方,室间隔呈水平位
RA 为右心房;RV 为右心室;LA 为左心房;LV 为左心室;
Down 为足端;Above 为头端;Right 为右侧;Left 为左侧;
MV 为二尖瓣;TV 为三尖瓣。

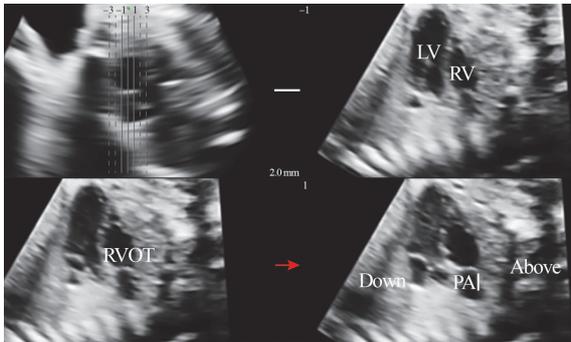


图 3 右室流出道 TUI 切面显示肺动脉起自形态学右心室
RV 为右心室;LA 为左心房;LV 为左心室;Down 为足端;
Above 为头端;RVOT 为右室流出道;PA 为肺动脉。

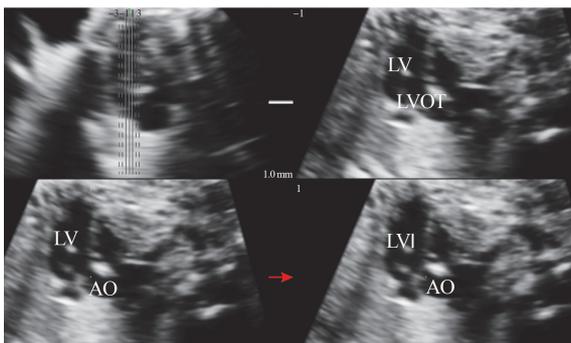


图 4 左室流出道 TUI 切面显示主动脉起自形态学左心室
LV 为左心室;LVOT 为左室流出道;AO 为主动脉。

这一疾病最早由 Lev 于 1961 年提出;1974 年, Anderson 和 Audo 在对其做了详细研究后正式提出十字交叉心脏的病理诊断名称。目前,十字交叉心脏病因尚不明确,普遍认为是源于胚胎期心袢与室间隔形成之后心室异常旋转所导致的。此时,心脏房室连接已确定,心室顺时针或逆时针方向的异常

旋转使心室的空间关系呈交叉状改变^[1]。



图 5 三血管切面显示肺动脉位于主动脉右前方;二者在矢状位上垂直交叉
RVOT 为右室流出道;PA 为肺动脉;AO 为主动脉;SVC 为上腔静脉。

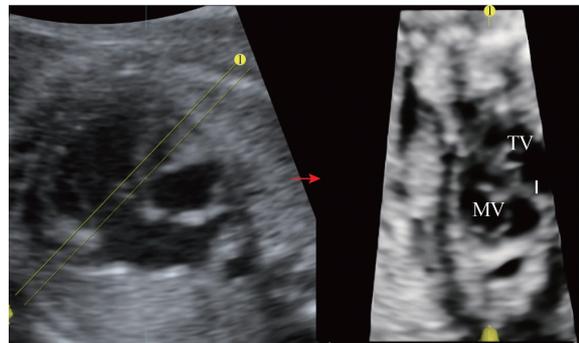


图 6 OmniView 技术扫查:在同一层面显示二尖瓣及三尖瓣时,切割曲线需向矢状位旋转成角,说明左、右室流入道呈交叉关系
MV 为二尖瓣;TV 为三尖瓣。

十字交叉心解剖形态复杂,特征性表现为心室流入道在空间位置上呈上下交叉改变,而正常胎儿横断面上左右心室呈水平排列,这种位置的特征性变化也使室间隔走行方向旋转为水平位;同时,导致了胎儿超声心动图检查无法在胸腔横切面显示,需通过矢状切面获得,室间隔呈水平位改变。文献报道,胎儿十字交叉心结构特征多数表现为心房正位,房室连接一致,形态学右心室位于左下方,形态学左心室位于右上方。升主动脉自左侧起源于形态学右心室,肺动脉自右侧起源于形态学左心室。由心室逆时针方向旋转所致,类似于矫正型大动脉转位^[2-5]。而本例胎儿形态特征为心脏大部分位于右侧,心房正位,房室连接一致,形态学右心室位于形态学左心室左、前、上方,形态学左心室位于右、后、下方。心室大动脉连接关系正常,但肺动脉位于主动脉右前上方,二者前后呈垂直交叉关系;为心室顺时针方向旋转所致。十字交叉心内结构复杂多变,常合并其他结构畸形,其中以大动脉转位、右室双出口、室间隔缺损、右心室发育不良和肺动脉狭窄较

多。类似本例胎儿不合并其他心脏结构异常的报道少见^[6]。

十字交叉心左、右房室口解剖结构存在空间位置的异常交叉,常规胎儿超声扫查方式难以获得诊断切面;另外,胎儿在宫内的位置变化的不确定性使得检查医师难以准确判断胎儿心脏的空间位置。因此,十字交叉心胎儿期超声诊断比较困难,需要与多种心脏结构异常进行鉴别诊断,主要为左室型单心室;而本例胎儿转至我院前超声诊断为单心室畸形。国内关于胎儿期十字交叉心的超声报道也少见^[7,8]。时间-空间关联成像(spatiotemporal image correlation,STIC)是近年来广泛应用于胎儿筛查的一种超声实时动态三维扫描技术。由于其可快速获得整个心脏的动态容积信息;可多方位、多角度的获取任意心脏剖面;能够脱机进行图像分析及拥有测量、三维重建等丰富的后处理模式等,该项技术成为胎儿心脏超声领域的研究热点^[9-11]。但十指交叉心发生率较低、心脏结构空间位置异常及容积数据获取困难,使得国内尚无此类疾病应用该技术诊断的报道。本例胎儿应用STIC技术对心脏容积数据进行脱机后分析,有效地避免了胎儿体位、胎动、心脏空间位置异常等因素所造成的部分切面无法获得的情况;准确判断胎儿心脏空间位置信息;联合应用TUI和自由解剖成像(OmniView)技术准确获得特异性诊断切面。从而对本例胎儿的心脏结构及血液动力学改变做出精确判断。

目前,十字交叉心病理生理机制尚不明确,仍无研究表明其存在染色体或基因异常,本例胎儿染色体核型及基因芯片检查均为阴性。虽然十字交叉心结构畸形复杂多变,但仍有存活至成年的相关病例报道^[12]。有学者认为,改良型Fontan手是一种简便易行的治疗十字交叉心的手术方式^[13];Piotr等^[14]研究认为,尽管该畸形心脏存在空间位置的十字扭转,但其预后主要取决于血液动力学的改变程度和心脏手术的质量。

综上所述,十字交叉心结构复杂且常合并其他心脏结构畸形,胎儿期诊断较困难,但其具有一定的超声特征:①无法通过胎儿胸部在标准横切面上获得四腔心切面;②左右房室存在空间连接错位,呈上下排列关系;③在上下交叉位置上观察到两个心室流入道;④胎儿胸部矢状面可扫查到四腔心切面^[3,15]。依据十字交叉心的心脏超声特征,应用STIC技术对图像进行分析处理,可准确获得特异性诊断切面,为该畸形胎儿期诊断提供一种简便可

行的超声检查手段。

参考文献

- [1] DE RUBENFIGUEROA J, ERDMENGER ORELLANA J, MUÑOZ CASTELLANOS L, et al. Echocardiographic segmental analysis in patients with an atrioventricular criss-cross[J]. Rev Esp Cardiol, 2009, 62(9):1055-1059.
- [2] LI S, LUO G, NORWITZ ER, et al. Prenatal diagnosis of criss-cross heart: sonographical and pathological features of five cases [J]. J Perinatol, 2013, 33(2): 98-102.
- [3] VORISEK CN, KURKEYVYCH A, KUHNV, et al. Prenatal diagnosis and postnatal outcome of eight cases with criss-cross heart a multicenter case series[J]. Ultraschall Med, 2020 Jul 16. doi: 10.1055/a-1205-0289. Online ahead of print.
- [4] MANUEL D, GHOSH G, JOSEPH G, et al. Criss-cross heart: Transthoracic echocardiographic features[J]. Indian Heart J, 2018, 70(1):71-74.
- [5] RAVI P, FRUITMAN D, MILLS L, et al. Prenatal diagnosis of the criss-cross heart[J]. Am J Cardiol, 2017, 119(6):916-922.
- [6] KADERMUNEER P, THOTTIAN JJ, RAJESH KF, et al. 'A twist in the heart'-Echocardiographic diagnosis of criss-cross heart[J]. J Cardiol Cases, 2015, 12(1):23-25.
- [7] 林小影,田超,张彦华,等.胎儿十字交叉心产前超声表现二例[J/CD].中华医学超声杂志(电子版),2020,17(1):90-93.
- [8] 李文秀,耿斌,吴江,等.十字交叉心2例产前超声心动图诊断病例报告[J].中国循证儿科杂志,2018,13(2):151-153.
- [9] 王媛,赵旭,杨娅,等.超声时间-空间关联成像技术及三维超声在胎儿先天性心脏畸形及心外畸形诊断中的应用价值[J].中国全科医学,2019,22(3):346-350.
- [10] SHIRAKAWA A, KAJI T, HAYABUCHI Y, et al. Prenatal three-dimensional color Doppler imaging showing crossover of the inflow streams of two ventricles in a case of criss-cross heart[J]. J Echocardiogr, 2017, 15(4):191-193.
- [11] TSUKIMORI K, KITADAI Y, KAN N. Prenatal diagnosis of criss-cross heart using 4-dimensional color Doppler rendering[J]. PediatrCardiol, 2019, 40(1):237-239.
- [12] MING Z, YUMIN Z. Magnetic resonance evaluation of criss-cross heart [J]. PediatrCardiol, 2008, 29(2): 359-365.
- [13] 罗国华,王水云,许建屏,等.十字交叉心的形态学与外科治疗[J].中国分子心脏病学杂志,2011,11(3):136-138.
- [14] HOFFMAN P, SZYMA? SKI P, LUBISZEWSKA B, et al. Crisscross heart in adults; echocardiographic evaluation and natural history[J]. J Am Soc Echocardiogr, 2009, 22(2): 134-140.
- [15] 李胜利,罗国阳.胎儿畸形产前超声诊断学[M].北京:科学出版社,2017:327-332.

(收稿日期:2021-05-21)

编辑:宋文颖