

## 论著

# 疑似胎儿心脏畸形的超声及MRI筛查结果分析

郑州人民医院超声医学科

(河南 郑州 450000)

张俊英 段新平 王晓静

**【摘要】目的** 分析超声(US)及核磁共振(MRI)检查在胎儿心脏畸形(FCDH)中的诊断价值。**方法** 分析我院2017年1月至2018年1月间100例疑似FCDH产妇超声US及MRI检查资料,以病理检查结果作为金标准,评估US与MRI在胎儿心脏畸形中的应用价值。**结果** 100例产妇共娩出91例胎儿,选择引产者9例,新生儿超声筛查与胎儿尸检共检出87例心脏畸形,检出率为87.00%,其中单心房/室畸形11例(11.00%),房/室发育不良13例(13.00%),心室双出口15例(15.00%),法洛四联症12例(12.00%),大血管转位9例(9.00%),心脏瓣膜畸形18例(18.00%),其他9例(9.00%);单纯超声、MRI与联合诊断在单心/房、房/室发育不良、心室双出口、法洛四联症、大血管转位等心脏畸形中的诊断符合率无显著性差异( $P>0.05$ ),在心脏瓣膜畸形、其他及整体诊断符合率中具有显著性差异( $P<0.05$ );单纯超声检查灵敏度为81.61%、特异度为61.54%、准确度为79.00%,单纯MRI检查灵敏度为71.26%、特异度为53.85%、准确度为69.00%,超声联合MRI检查灵敏度为95.40%、特异度为61.54%、准确度为91.00%。**结论** US能实现多切面心脏结构观察,在判断血流方向、心脏瓣膜运动等细节中优于MRI,MRI能有效显示大血管走向,在提示心脏大血管及周围器官位置的关系中优于超声,能弥补US检查的不足,US联合MR能有效提高FCDH检出率及准确性,值得临床推广。

**【关键词】** 胎儿畸形; 超声; MRI; 筛查结果

**【中图分类号】** R73; R65

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.12.022

通讯作者: 张俊英

# Analysis of Screening Results of Ultrasound and MRI in Suspected Fetal Heart Malformations

ZHANG Jun-ying, DUAN Xin-ping, WANG Xiao-jing. Department of Ultrasonic Medicine, Zhengzhou People's Hospital, Zhengzhou 450000, Henan Province, China

**[Abstract]** **Objective** To analyze the diagnostic value of ultrasound (US) and magnetic resonance imaging (MRI) in fetal congenital heart disease (FCDH). **Methods** The US and MRI data of 100 cases of puerperas with suspected FCDH from January 2017 to January 2018 in our hospital were analyzed. The pathological examination results were used as the gold standard to evaluate the application value of US and MRI in fetal heart malformations. **Results** In 100 cases of puerperas, 91 cases were fetuses delivered and 9 cases were with induced labour, and 87 cases of fetuses with heart malformations were detected by ultrasonic screening and fetal autopsy with the detection rate of 87%, including 11 cases (11%) of single atrium/ventricular malformation, 13 (13%) of atrial/ventricular dysplasia, 15 (15%) of double outlet ventricle, 12 (12%) of tetralogy of fallot, 9 cases (9%) of transposition of the great vessels, 18 cases (18%) of valvular heart malformation and 9 cases (9%) of others ( $P>0.05$ ). There was no significant difference in the diagnostic coincidence rate in the diagnosis of single atrium, atrial/ventricular dysplasia, double outlet ventricle, tetralogy of fallot, and great vessels transposition by pure US, MRI and combined diagnosis ( $P>0.05$ ), and there were significant differences in the diagnostic coincidence rate of valvular heart malformation and others ( $P<0.05$ ). The sensitivity, specificity and accuracy were 81.61%, 61.54% and 79.00% by pure US, and were 71.26%, 53.85% and 69.00% by pure MRI, and were 95.40%, 61.54% and 91.00% by US combined with MRI. **Conclusion** US is superior to MRI in judging the direction of blood flow and the movement of heart valves. MRI can effectively show the direction of large blood vessels. US is superior in indicating the location of large blood vessels and peripheral organs. It can make up for the deficiency of US. US combined MR can effectively improve the detection rate and accuracy of FCDH. Worthy of clinical promotion.

**[Key words]** Fetal Malformations; Ultrasound; MRI; Screening Results

超声(US)检查费用低廉、可重复性强、安全性高,是产前检查的常用仪器,能多平面观察胎心,了解胎心解剖结构,在产前筛查胎儿心脏畸形(FCDH)中具有良好的应用效果<sup>[1]</sup>。但US对检查者经验技术依赖性强,且受声窗大小限制,检查误差大。磁共振(MRI)分辨率高,成像视野大,近年来逐渐应用于产前筛查,有研究提出,MRI在胎儿神经系统发育异常中检查效果良好<sup>[2]</sup>。为研究US联合MRI在FCDH中的检查效果,我院开展如下研究。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取我院2017年1月~2018年1月间于我院行产前检查疑似胎儿心脏畸形的100例产妇纳为研究对象,产妇年龄18~36周岁,孕周20~26周,均为单胎妊娠,超声检查2d后行MRI检查,病例资料完整,具备全部影像学检查资料,产妇平均年龄(26.67±6.12)岁,胎儿平均(23.32±3.21)周,本研究经医院伦理委员会批准,产妇知情且同意。

## 1.2 检查方法

1.2.1 超声检查: 产前检查使用Philips公司IE33型号彩色多普勒

超声诊断仪，凸振式探头C5-1，探头频率2.8Hz，超声探头置于孕妇腹部，在表面光滑模式下，调整X、Y、Z轴，扫查四腔心切面、左右室流出道切面、上下腔静脉斜面及三血管气管切面，根据胎儿心脏大小与位置，调动取样容积；胎儿出生后，使用Siemens公司Sequoia512心脏阵式探头7V3C，频率3.5~7.0MHz，扫描新生儿胸骨旁长轴切面、主动脉根部短轴切面、心尖四腔心切面、心尖五腔心切面与剑下四腔心切面。

**1.2.2 MRI检查：** 检查仪器：美国GE Signal，磁场强度1.5T，超导型MR扫描仪。产前检查指导孕妇取仰卧位，足先进，扫描孕妇子宫，先做定位扫描，确定胎儿方位及心脏位置后，做单次激发快速自旋回波(SS-FSE)或快快速稳态进动采集(FIESTA)扫描。

**1.3 观察指标** 分娩后行新生儿超声筛查，引产胎儿进行尸检，以此为金标准，评估US及MRI在筛查胎儿心脏畸形中的价值。  
①统计病理检查结果。②观察两种检查在各种类FCMH中的检出率。③比较超声、MRI及超声联合MRI检查的灵敏度、特异度、准确度。④部分影像检查图像分析。

**1.4 统计学方法** 应用SPSS 21.0统计学分析软件，分析单独应用US检查、MRI检查及联合二者应用在诊断FCHD的符合率，计数资料以例或百分比形式表示，采用 $\chi^2$ 检验， $P<0.05$ 为差异有统计

学意义。

## 2 结 果

**2.1 病理检查结果** 100例产妇共娩出91例胎儿，选择引产者9例，新生儿超声筛查与胎儿尸检共检出87例心脏畸形，单心房/室畸形11例(11.00%)，房/室发育不良13例(13.00%)，心室双出口15例(15.00%)，法洛四联症12例(12.00%)，大血管转位9例(9.00%)，心脏瓣膜畸形18例(18.00%)，其他9例(9.00%)，检出率为87.00%，见表1。

**2.2 US、MRI及联合诊断结果** 单纯US、MRI与联合诊断在单心房、房/室发育不良、心室双出口、法洛四联症、大血管转位等心脏畸形中的诊断符合率无显著性差异( $P>0.05$ )，在心脏瓣膜畸形、其他及整体诊断符合率中具有显著性差异( $P<0.05$ )。

**2.3 US、MRI及联合检查灵敏度、特异度及准确度比较** 单纯US检查灵敏度为81.61%、特异度为61.54%、准确度为79.00%，单纯MRI检查灵敏度为71.26%、特异度为53.85%、准确度为69.00%，超声联合MRI检查灵敏度为95.40%、特异度为61.54%、准确度为91.00%，见表2。

**2.4 US及MRI影像学表现** 见图1-5。

## 3 讨 论

表1 US、MRI及联合诊断结果[n(%)]

心脏畸形类型	随访及尸检结果	超声	MRI	US联合MRI	$\chi^2$ 值	P值
单心房/室	11	10 (90.91)	9 (81.82)	11 (10.00)	2.20	>0.05
房/室发育不良	13	11 (84.62)	10 (76.92)	12 (92.31)	1.81	>0.05
心室双出口	15	13 (86.67)	12 (80.00)	14 (93.33)	1.15	>0.05
法洛四联症	12	10 (83.33)	11 (91.67)	12 (100.00)	2.18	>0.05
大血管转位	9	8 (88.89)	6 (66.67)	8 (88.89)	1.96	>0.05
心脏瓣膜畸形	18	17 (94.44)	5 (27.78)	17 (94.44)	26.58	<0.05
其他	9	9 (10.00)	6 (66.67)	9 (100.00)	6.75	<0.05
合计	87	71 (81.16)	62 (71.26)	83 (95.40)	17.88	<0.05

FCHD是一种常见的先天性畸形，发病率较高，产妇年龄过大、外界辐射、染色体异常均是FCHD的危险因素<sup>[1]</sup>。FCHD患儿出生后，将为其家庭与社会带来极大的负担，“早诊断，早干预”已成为救治FCHD患儿的关键，提高产前筛查准确度，在评估胎儿生命质量，决策干预方案中具有指导性意义，是保障新生儿质量的有效途径<sup>[2]</sup>。US检查安全性高、可重复性强，其可从多切面反映脏器特征，已广泛应用于产期检查，特别是在中孕期胎儿FCHD筛查中具有良好的应用价值<sup>[3]</sup>。而MRI组织分辨率高、检查安全性强，近年来也逐渐应用于产前筛查<sup>[4]</sup>。我院研究发现，US联合MRI在筛查FCHD中具有良好的应用价值。

US产前检查能较为准确的估算心脏各腔室大小、计算血流速度，提示大血管位置及其血流血向，在FCHD筛查中具有良好的应用价值<sup>[5]</sup>。有研究提示，妊娠20~24周是筛查FCHD的最佳时机，此时孕妇胎中羊水充足，可充当天然透视窗，且胎儿活动空间大，骨骼未完全钙化，便于心脏结构的观察<sup>[6-7]</sup>。US能从多切面对心脏结构进行观察，其中四腔心切面能显示心脏位置、房室间隔等，当心脏结构发生病变，引起相应房室变化时，其在四腔心切面将得以有效提示，而左室流出道长轴切面能清晰显示左心室与主动脉间的连接关系，右室流

表2 US、MRI及联合检查灵敏度、特异度及准确度比较

检查方式	病理检查结果			灵敏度	特异度	准确度
	阳性	阴性	合计			
超声	阳性	71	5	77	81.61	61.54
	阴性	16	8	23		
MRI	阳性	62	6	68	71.26	53.85
	阴性	25	7	32		
超声联合MRI	阳性	83	5	88	95.40	61.54
	阴性	4	8	12		
合计		87	13	100		

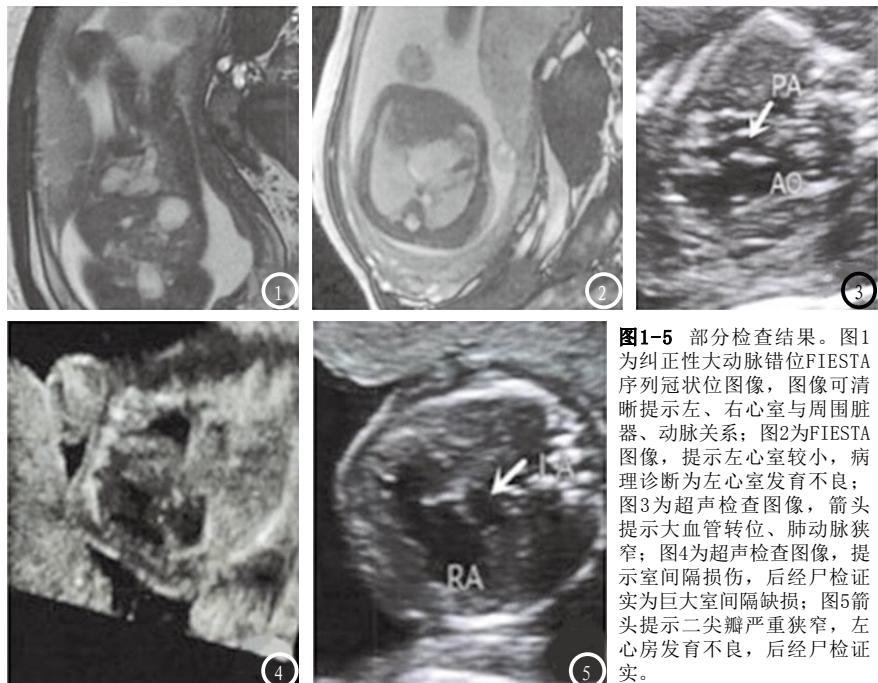


图1-5 部分检查结果。图1为纠正性大动脉错位FIESTA序列冠状位图像，图像可清晰提示左、右心室与周围脏器、动脉关系；图2为FIESTA图像，提示左心室较小，病理诊断为左心室发育不良；图3为超声检查图像，箭头提示大血管转位、肺动脉狭窄；图4为超声检查图像，提示室间隔损伤，后经尸检证实为巨大室间隔缺损；图5箭头提示二尖瓣严重狭窄，左心房发育不良，后经尸检证实。

出道切面可显示右室流出道，三血管气管切面能显示肺动脉-动脉导管、升主动脉-主动脉弓、上腔静脉等情况，在室间隔缺损、大血管转位等心脏异常中检出率高<sup>[8]</sup>。但US对检查者经验依耐性强，临床应用性有一定的限制。

MRI主要应用磁场成像，检查安全性高，在产前筛查中具有可行性，但MRI检查时间长，图像易受胎儿运动伪影干扰，无法进行心电及呼吸门控，且不能使用对比剂，在产前检查中的应用性受限，但随着MRI技术的不断发展，快速稳态进动采集(FIESTA)及单次激发快速自旋回波(SSFSE)的出现，有效解决了检查时间长、伪影干扰严重的问题，使得MRI逐渐应用于产前检查<sup>[9]</sup>。有研究表

示，MRI在胎儿神经系统发育异常中具有良好的筛查效果，而近年来有学者发现，FIESTA序列扫描下，心脏呈高信号，房室壁及血管呈低信号，故在该序列下能有效观察到胎心与大血管间的连接关系，在心脏畸形筛查中有良好的应用价值<sup>[10]</sup>。而在SSFSE序列中，气管、支气管呈高信号，心脏呈低信号，两者形成对比后，能帮助医师确定胎心位置<sup>[11]</sup>。且FIESTA、SSFSE成像速度快，能减少胎儿运动伪影干扰，但MRI难以定位病灶位置，对心脏瓣膜等小细节组织损伤的显示能力欠佳<sup>[12]</sup>，本文MRI心脏瓣膜畸形检出率低于US，但在辅助US检查中具有较好的应用价值。

US能实现多切面心脏结构观

察，在判断血流方向、心脏瓣膜运动等细节中优于MRI，MRI能有效显示大血管走向，在提示心脏大血管及周围器官位置的关系中优于超声，能弥补US检查的不足，US联合MR能有效提高FCDH检出率及准确性，值得临床推广。

## 参考文献

- [1] 罗德清,陈欣林,朱霞,等.产前超声和MRI在诊断胎儿畸形中的应用[J].中国医学影像技术,2016,32(4):586-590.
- [2] 于嵐,黄季江,林光耀.二维超声联合时空关联成像技术在胎儿心脏大动脉畸形诊断中的应用[J].中国超声医学杂志,2017,33(06):543-546.
- [3] 胡古月,张颖,王彧,等.超声心动图对胎儿心脏瓣膜的显像方法及其临床应用[J].中国医学影像学杂志,2017,25(5):394-397.
- [4] 付煜伟,何怡华.胎儿超声心动图结合大血管铸型对胎儿心脏畸形的漏误诊分析[J].中国超声医学杂志,2017,32(4):322-325.
- [5] 赵白信.研究产前超声筛查对妊娠中期胎儿复杂性心脏畸形的诊断价值[J].罕少疾病杂志,2017,24(6):18-19.
- [6] 葛先立,王战.超声与CT联合应用在复杂先天性心脏病中的诊断价值[J].中国CT和MRI杂志,2018,16(2):91-93.
- [7] 郭勇,何怡华,张烨,等.心腔内强回声灶与胎儿心脏畸形的相关性研究[J].中华超声影像学杂志,2016,25(5):380-383.
- [8] 张少丹,陈薇.MRI与常规超声诊断胎儿常见畸形的随机多中心对比分析[J].中国CT和MRI杂志,2015,13(9):113-115.
- [9] 陈心攻,杨娅,李淑娟.中晚孕期胎儿复杂心脏畸形静脉导管血流频谱分析[J].中国临床医学影像杂志,2016,27(7):499-501.
- [10] 杜金超,肖智博,吕富荣,等.快速平衡稳态采集与单次激发快速自旋回波序列诊断正常胎儿胸腺的价值比较[J].中国医学影像技术,2017,33(10):1526-1530.
- [11] 王云花.超声与MRI在产前诊断胎儿畸形中的价值[J].中国CT和MRI杂志,2018,16(4):125-127.
- [12] 黄广,许怡韵.MRI与常规超声诊断胎儿常见畸形的随机多中心对比分析[J].现代医用影像学,2016,25(2):325-326.

(本文编辑:谢婷婷)

【收稿日期】2018-07-06