

论 著

MRI联合四维超声在胎儿心脏畸形筛查中的应用

1. 山东省莱芜市妇幼保健院产科

(山东 莱芜 271100)

2. 山东省莱芜市妇幼保健院产五科

(山东 莱芜 271100)

3. 山东省莱芜市人民医院超声科

(山东 莱芜 271100)

赵爱欣¹ 张效民² 邹爱霞¹赵 浩³

【摘要】目的 观察MRI联合四维超声在筛查胎儿心脏畸形中的应用价值。**方法** 回顾性分析54例胎儿心脏畸形可疑病例临床资料, 产前均行MRI及四维超声检查, 根据出生后随访结果或尸检结果, 分析MRI联合四维超声在筛查胎儿心脏畸形中的应用价值。**结果** MRI联合四维超声诊断胎儿心脏畸形准确率显著高于各自单独诊断($P < 0.05$); MRI联合四维超声诊断胎儿心脏畸形灵敏度、阴性预测值高于MRI单独诊断($P < 0.05$), 但与四维超声诊断无显著差异($P > 0.05$); MRI、四维超声及二者联合诊断胎儿心脏畸形特异度、阳性预测值无显著性差异($P > 0.05$)。**结论** MRI联合四维超声可提升对胎儿心脏畸形的诊断准确率, 较各自单独诊断更具优势。

【关键词】 MRI; 四维超声; 胎儿; 心脏畸形

【中图分类号】 R714.5

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.09.024

通讯作者: 赵爱欣

Application of MRI Combined with Four-dimensional Ultrasound in the Screening of Fetal Heart Malformation

ZHAO Ai-xin, ZHANG Xiao-min, ZOU Ai-xia, et al., Department of Obstetrics, Laiwu Maternal and Child Health Hospital, Laiwu 271100, Shandong Province, China

[Abstract] **Objective** To observe the application value of MRI combined with four-dimensional ultrasound in the screening of fetal heart malformation. **Methods** The clinical data of 54 cases which suspected as fetal heart malformation were analyzed retrospectively. And they were given MRI and four-dimensional ultrasound examination before delivery. According to the results of postnatal follow-up or autopsy, the application value of MRI combined with four-dimensional ultrasound in the screening of fetal heart malformation was analyzed. **Results** The accuracy rate of MRI combined with four-dimensional ultrasound in the diagnosis of fetal heart malformation was significantly higher than that of single diagnosis ($P < 0.05$). The sensitivity and negative predictive value of MRI combined with four-dimensional ultrasound in the diagnosis of fetal heart malformation were higher than those of MRI alone ($P < 0.05$), but there were no significant differences compared with four-dimensional ultrasound ($P > 0.05$). There were no significant differences in the specificity and positive predictive value of MRI, four-dimensional ultrasound and combination of the two in the diagnosis of fetal heart malformation ($P > 0.05$). **Conclusion** MRI combined with four-dimensional ultrasound helps to improve the diagnostic accuracy rate of fetal heart malformation, and it is more advantageous than their respective diagnosis.

[Key words] MRI; Four-dimensional Ultrasound; Fetal; Heart Malformation

心脏畸形为常见胎儿先天性畸形, 发病率约为0.7%~0.8%, 存活率不足8%^[1]。产前早期诊断、干预对减少畸形患儿出生, 降低人口缺陷率有重要意义。超声无创、操作简便、诊断率高等优势, 是产前诊断胎儿畸形的重要手段, 近年来四维超声技术在胎儿心脏畸形筛查中也取得了一定效果^[2]。但超声分辨率较低, 易受干扰, 且对孕周要求比较严格, 而易致漏诊、误诊。MRI分辨率高、软组织对比度好、视野大且图像受操作者影响小, 已广泛用于胎儿各系统发育情况检查^[3]。对此, 本研究对MRI、四维超声联合筛查胎儿心脏畸形效果展开分析, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2017年6月至2018年6月我院54例胎儿心脏畸形可疑孕妇临床资料。纳入标准: 均为单胎妊娠; 孕周为20~26周; 根据产前常规超声检查疑似胎儿心脏畸形; 自愿签订知情同意书者。排除标准: 存在相关检查禁忌症者; 临床资料不全者。孕妇年龄21~40岁, 平均(33.15 ± 5.57)岁; 孕20~26周, 平均(23.32 ± 3.87)周。根据出生后随访结果或尸检结果, 胎儿确诊为心脏畸形者48例, 其中心脏瓣膜畸形4例, 单心房/室4例, 室间隔缺损(VSD)9例, 左/右心室发育不良5例, 右心室双出口(DORV)9例, 大血管转位5例, 法洛四联症征(TOF)7例, 其他5例。

1.2 方法 MRI: 使用GE Echosped 1.5T MR成像仪, 8通道相控阵心脏线圈常规层厚4~6mm, 常规层间距0~0.5mm, 视野

(FOV) 260~355mm²。快速平衡稳态采集序列(FIESTA), TR3.6~4.2ms, TE1.0~1.8ms, 矩阵224×224, 反转角55°, 扫描时间每层0.5~2.0s, 1次10.0~20.0s。单激发快速自旋回波序列(SSFSE), TR1150~1450ms, TE42~145ms, 矩阵256×192, 反转角90°。先定位扫描中下腹冠状面, 对胎儿进行常规检查, 再对心脏行重点扫描。由2名经验丰富的影像学医师独立审阅后协商统一结果。

超声: 采用GE Voluson E8彩超仪, RAB4-8D电子凸阵三维容积探头, 频率4.0~8.0MHz。先行二维超声, 使胎心占屏1/3~1/2, 取胎儿上腹部横切面、四腔心切面等, 扫描时间10.0s~12.5s, 采集角度25°~30°。在此基础上, 获取容积数据, 启动四维STIC扫描模式, 获取图像后, 采用配套4D View软件分析。

1.3 统计学分析 采用SPSS 19.0软件, 计数资料以n(%)表示, χ^2 检验; $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 MRI诊断胎儿心脏畸形结果 MRI诊断胎儿心脏畸形灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值分别为73.92%、50.00%、70.37%、92.11%、18.75%。见表1。

2.2 四维超声诊断胎儿心脏畸形结果 四维超声诊断胎儿心脏畸形灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值分别为87.50%、66.67%、85.19%、95.45%、40.00%。见表2。

2.3 MRI联合四维超声诊断胎儿心脏畸形结果及与各自单独诊断比较 MRI联合四维超声诊

断胎儿心脏畸形灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值分别为97.92%、83.33%、96.30%、97.92%、83.33%。见表3。MRI联合四维超声诊断胎儿心脏畸形准确率显著高于各自单独诊断($P<0.05$); MRI联合四维超声诊断胎儿心脏畸灵敏度、阴性预测值高于MRI单独诊断($P<0.05$), 但与四维超声诊断差异无统计学意义($P>0.05$); MRI、四维超声及二者联合诊断胎儿心脏畸形特异度、阳性预测值差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.4 胎儿心脏畸形MRI、四维超声图像 MRI FIESTA示大动脉转位伴VSD(图1); 四维超声STIC图像示大动脉转位伴VSD(图2); MRI FIESTA示TOF(图3); 四维超声STIC图像示TOF(图4)。

3 讨论

产前胎儿心脏超声检查的主要目的是直观地显示胎儿心脏和大血管的结构或功能异常, 同时提供图像帮助临床医师了解胎儿

心脏的结构和先天性心脏病类型^[4]。二维超声在时间、空间维度的局限性可通过四维超声STIC技术在数据采集时加入时间因素进行弥补^[5]。同时, 心脏任意切面图像可经四维超声对胎儿心脏四维容积数据的采集分析得到快速、清晰显示^[6]。此外, 心脏结构、毗邻大血管关系等亦可经四维超声STIC技术进行明确, 更为立体、直观^[7]。本研究中, 四维超声诊断胎儿心脏畸形灵敏度、特异度、准确率、阳性预测值、阴性预测值分别为87.50%、66.67%、85.19%、95.45%、40.00%, 展现了良好的诊断价值。但四维超声STIC技术也存在一定局限性, 如二维图像是三维图像的基础, 三维图像亦受二维图像质量相关影响因素的制约; 易受孕妇呼吸运动影响; 易受胎动影响等。

MRI分辨率高、软组织对比度高、视野大、不受声窗大小影响。FIESTA序列作为胎心检查主要序列, 该序列上呈低信号的心室壁可与呈白血信号的心脏四

表1 MRI诊断胎儿心脏畸形结果与确诊结果比较(n)

		确诊结果		合计
		阳性	阴性	
MRI	阳性	35	3	38
	阴性	13	3	16
	合计	48	6	54

表2 四维超声诊断胎儿心脏畸形结果与确诊结果比较(n)

		确诊结果		合计
		阳性	阴性	
四维超声	阳性	42	2	44
	阴性	6	4	10
	合计	48	6	54

表3 MRI联合四维超声诊断胎儿心脏畸形结果与确诊结果比较(n)

		确诊结果		合计
		阳性	阴性	
四维超声	阳性	47	1	48
	阴性	1	5	6
	合计	48	6	54

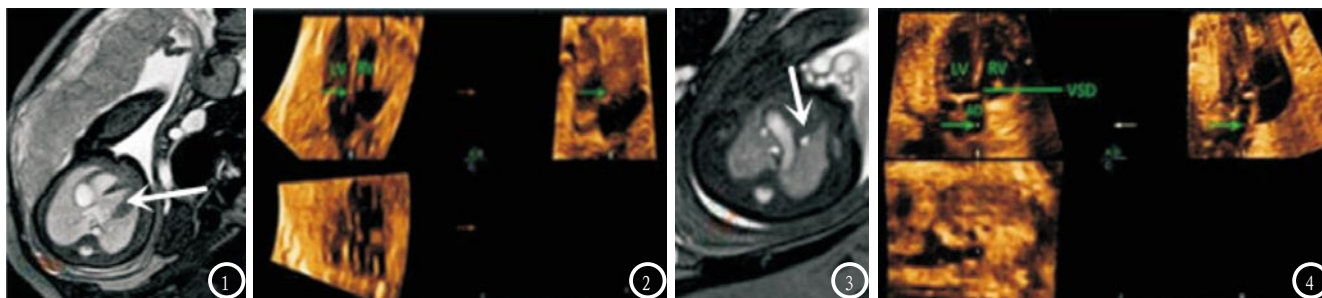


图1 MRI图像；图2 四维超声STIC图像；图3 MRI图像；图4 四维超声STIC图像。

腔、大血管腔形成鲜明对比，且其采集时间较短，适用于检查胎心解剖形态^[8]。非门控动态FIESTA电影序列可以获得白血信号的实时动态图像，对胎心解剖形态结构、心脏功能、分流情况等均有良好显示效果^[9]。但MRI定位病变部位过程繁琐，在对胎心较小缺损及瓣膜细节的显示、实时观察心脏大血管等方面有所欠缺，且成像质量易受胎心体积小、运动快等情况的影响，存在一定不足^[10]。超声在对胎心瓣膜运动、畸形结构变化及血流方向等情况的实时观察，以及对胎心解剖细节方面的分辨等方面有显著优势^[11]。MRI则可对胎心室容积进行较准确地估算，对大血管情况及胎心与毗邻脏器关系进行完整地评价，可弥补超声的不足^[12]。本研究也显示，MRI联合四维超声诊断胎儿心脏畸形准确率显著高于各自单独诊断，与上述研究基本一致。

综上所述，MRI联合四维超声可提升对胎儿心脏畸形的诊断准确率，较各自单独诊断更具优

势。

参考文献

- [1] Ge S, Maulik D. Introduction: From fetal echocardiography to fetal cardiology: A journey of over half a century [J]. *Echocardiography*. 2017, 34 (12): 1757-1759.
- [2] 杨静, 刘霞, 许川一, 等. 四维超声STIC技术在胎儿心脏畸形辅助诊断中的应用价值 [J]. *中华全科医学*, 2016, 14 (3): 452-454.
- [3] 周成礼, 衣晓明, 袁李兰, 等. 超声与MRI在胎儿心脏畸形筛查中的应用研究 [J]. *临床超声医学杂志*, 2017, 19 (8): 535-539.
- [4] 戴青里, 刘燕, 骆志玲. 二维联合四维超声诊断产前胎儿心脏畸形的临床研究 [J]. *昆明医科大学学报*, 2015, 36 (5): 65-68.
- [5] 丁海耀, 周文蓉. 二维联合四维超声检查在先天性心脏畸形胎儿产前诊断中的应用 [J]. *山东医药*, 2016, 56 (20): 63-64.
- [6] Araujo Júnior E, Tonni G, Bravo-Valenzuela NJ, et al. Assessment of Fetal Congenital Heart Diseases by 4-Dimensional Ultrasound Using Spatiotemporal Image Correlation: Pictorial Review [J]. *Ultrasound Q*. 2018, 34 (1): 11-17.
- [7] 周诚, 廖锦堂. 二维联合四维超

声检查对胎儿先天性心脏畸形的诊断价值 [J]. *医学临床研究*, 2017, 34 (11): 2107-2109.

- [8] 殷保江, 贾晓辉, 杨星奎. 超声与MRI在胎儿心脏畸形筛查中的作用 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2018, 16 (7): 23-25.
- [9] 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.
- [10] Lloyd DF, van Amerom JF, Pushparajah K, et al. An exploration of the potential utility of fetal cardiovascular MRI as an adjunct to fetal echocardiography [J]. *Prenat Diagn*. 2016, 36 (10): 916-925.
- [11] 李红军, 陈欣林, 杨小红. 二维、四维超声联合检查对胎儿畸形的诊断价值 [J]. *中国妇幼保健*, 2016, 31 (14): 2964-2966.
- [12] 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): 125-142.

(本文编辑: 黎永滨)

【收稿日期】2018-12-22