

论 著

四维超声联合MRI成像对中孕期胎儿畸形的临床诊断价值及其妊娠结局

南阳市中心医院殖医学科
(河南 南阳 473000)

张 帅 陈建玲* 黄亚哲
吴佩蔚 邓 思 李 莹

【摘要】目的 探讨四维超声联合MRI成像对中孕期胎儿畸形的临床诊断价值及其妊娠结局。**方法** 回顾性分析本院2016年4月至2018年9月90例中孕期高危孕妇临床资料,所有孕妇先后进行四维超声检查与磁共振成像(MRI)检查,以引产或分娩结果作为“金标准”,分析四维超声联合MRI成像诊断效能。**结果** 90例孕妇经分娩或引产证实,共有畸形胎儿69个,其中四维超声诊断畸形胎儿67个,MRI诊断畸形胎儿73个,四维超声联合MRI检测畸形胎儿78个,四维联合MRI诊断敏感度98.73%,高于单独四维超声与MRI诊断(83.54%、91.14%),诊断准确度98.89%,高于单独四维超声与MRI诊断(84.44%、92.22%),诊断阴性预测值91.67%,高于单独四维超声与MRI诊断(43.48%、61.11%),差异有统计学意义($P<0.05$);90例孕妇经分娩或引产证实,共检查出畸形处数为101处,包括中枢神经系统畸形23处,颜面部畸形23处,四肢骨骼系统畸形17处,消化系统畸形6处,泌尿系统畸形6处,心脏系统畸形11处,皮肤异常5处,胸腹腔异常10处,四维超声联合MRI漏诊率与误诊率低于单独四维超声或单独MRI检测,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 四维超声联合MRI成像对中孕期胎儿畸形诊断效能高于单独四维超声与MRI成像诊断,可有效减少漏诊及误诊的发生。

【关键词】 四维超声; 磁共振成像; 胎儿畸形; 妊娠结局

【中图分类号】 R445.1; R445.2

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.08.059

Clinical Diagnostic Value of Four-dimensional Ultrasound Combined with MRI in Fetal Malformation in Second Trimester and Pregnancy Outcomes

ZHANG Shuai, Chen Jian-ling*, Huang Ya-zhe, Wu Pei-wei, Deng Si, Li Ying.

Department of Colonization Medicine, Nanyang Central Hospital, Nanyang 473000, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To explore clinical diagnostic value of four-dimensional ultrasound combined with MRI in fetal malformation in second trimester and pregnancy outcomes. **Methods** A retrospective analysis was performed on clinical data of 90 high-risk pregnant women in second trimester from the hospital during the period from April 2016 to September 2018. All pregnant women underwent four-dimensional ultrasound and then magnetic resonance imaging (MRI) examination. Taking results of induced labour or delivery as golden standard, diagnostic efficiency of four-dimensional ultrasound combined with MRI was analyzed. **Results** Of the 90 pregnant women confirmed by delivery or induced labour, there were 69 malformed fetuses. There were 67 and 73 malformed fetuses diagnosed by four-dimensional ultrasound and MRI, respectively, and there were 78 cases diagnosed by four-dimensional ultrasound combined with MRI. The diagnostic sensitivity and accuracy of four-dimensional ultrasound combined with MRI were higher than those of four-dimensional ultrasound and MRI alone (98.73% vs 83.54%, 91.14%, 98.89% vs. 84.44%, 92.22%). The diagnostic negative predictive value of four-dimensional ultrasound combined with MRI was higher than that of four-dimensional ultrasound and MRI alone (91.67% vs. 43.48%, 61.11%) ($P<0.05$). Of the 90 pregnant women confirmed by delivery or induced labour, there were 101 sites with malformation, including 23 cases at central nervous system, 23 cases at facial region, 17 cases at limb bones, 6 cases at digestive system, 6 cases at urinary system, 11 cases at cardiac system, 5 cases with skin abnormalities, and 10 cases with pleuroperitoneal cavity abnormalities. The rates of missed diagnosis and misdiagnosis of four-dimensional ultrasound combined with MRI were lower than those of four-dimensional ultrasound and MRI alone ($P<0.05$). **Conclusion** The diagnostic efficiency of four-dimensional ultrasound combined with MRI is higher than that of four-dimensional ultrasound and MRI alone for fetal malformation in second trimester, which can effectively reduce occurrence of missed diagnosis and misdiagnosis.

Keywords: Four-dimensional Ultrasound; Magnetic Resonance Imaging; Fetal Malformation; Pregnancy Outcome

畸形胎儿是指胎儿在妊娠期间形态、结构、功能发生变化,我国每年大约有100万的缺陷儿出生,为社会及家庭带来沉重的经济和心理负担,因此产前检查准确、及时筛查出畸形胎儿,对有效避免严重畸形胎儿的出生具有十分重要的社会意义^[1]。我国卫生部2002年出台了《产前诊断技术管理办法》,严格规范了产前诊断技术工作,并在《中华人民共和国母婴保健法实施办法》中加入了产前筛查的相关内容^[2]。随着超声技术的发展,超声图像质量逐渐完善,超声检查具有操作简单、无创伤、灵敏度高且可重复性好等优点,是产科首选的影像学检查方式^[3]。四维超声能进行立体成像、实时扫查和跟踪胎儿运动,向相关医师提供畸形诊断信息。然而,超声成像组织分辨率较低,易受到多种因素的干扰,易致漏诊、误诊的发生^[4]。磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)从1983年开始应用于胎儿检查以来,慢慢成为胎儿超声检查的一种重要的补充手段^[5]。本研究通过分析80例二维超声检查异常的中孕期孕妇四维超声与MRI诊断结果,阐述四维超声联合MRI在产前胎儿畸形诊断中的应用价值,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2016年4月至2018年9月本院收治的90例中孕期高危孕妇

【第一作者】张 帅,女,主治医师,主要研究方向:妇科、生殖。E-mail: maozoue@163.com

【通讯作者】陈建玲,女,主任医师,主要研究方向:生殖内分泌。E-mail: cjlysh2@126.com

临床资料，孕妇年龄21~38岁，平均年龄(27.83±3.59)岁；孕周23~31周，平均孕周(28.10±1.38)周；初产妇60例，经产妇30例，均为单胎妊娠。

纳入标准：具有高危因素，包括生育畸形史、放射线接触史、初步检查疑似胎儿畸形者；先后通过四维超声与MRI检查；图像质量较佳；临床资料完整。排除标准：合并自身免疫性疾病；体内装有心脏起搏器或神经刺激器等；严重精神疾病患者；幽闭恐惧症患者。

1.2 方法

1.2.1 四维超声检查 四维超声通过直接探测法进行，孕妇仰卧位，必要时可转换为左侧或右侧卧位，暴露腹部，多方位、多角度进行扫描。参照产前诊断标准，进行系统胎儿检查，测量胎儿各项生长发育指标，详细检查胎儿头部、颜面部、胸腔、心脏、腹腔脏器、四肢。异常时记录异常部位以及相关超声特征，有效保存图像。

1.2.2 MRI检查 采用GE Signa Excite 1.5T超导型MRI，相控阵体部线圈。MRI检查于超声检查后的48h内完成。孕妇仰卧或侧卧位，平静呼吸，在中下腹、盆腔冠状位定位像的基础上，进行胎儿盆腔冠状位、矢状位和轴位扫描。扫描序列参数设置：单次激发快速自旋回波序列，TR 2000~2500ms，TE 80ms，矩阵225×225，FOV 30cm×30cm，NEX 0.5；快速稳态进动采集成像序列，TR 4.0ms，TE 1.3ms，矩阵225×225，FOV 30cm×30cm，NEX 0.5；快速扰相梯度回波序列，TR 120ms，TE 4.0ms，矩阵320×190，FOV 22cm×34cm，NEX 0.5；半傅里叶采集单次激发快速自旋回波序列，TR 1100ms，TE 142ms，矩阵 246×146，FOV 240mm×240mm，NEX 0.5，扫描范围为整个子宫。

1.3 统计学方法 采用SPSS 20.0进行数据统计及分析，计数时以%形式录入，实施 χ^2 检验，以 $\alpha=0.05$ 进行校正， $P<0.05$ 代表差异有统计学意义。

2 结果

2.1 四维超声、MRI单独与联合检测诊断结果比较 90例孕妇经分娩或引产证实，共有畸形胎儿69例，其中四维超声诊断畸形胎儿67个，MRI诊断畸形胎儿73个，四维超声联合MRI检测畸形胎儿78个，见表1。

表1 二维与二维联合四维超声诊断与分娩或引产结果比较(例)

诊断方法	类型	分娩或引产结果		合计
		阳性	阴性	
四维超声	阳性	66	1	67
	阴性	13	10	23
MRI	阳性	73	0	73
	阴性	6	11	17
联合诊断	阳性	78	0	78
	阴性	1	11	12

2.2 四维超声与MRI单独与联合检测诊断效能比较 四维联合MRI诊断敏感度98.73%，高于单独四维超声与MRI诊断(83.54%、91.14%)，诊断准确度98.89%，高于单独四维超声与MRI诊断(84.44%、92.22%)，诊断阴性预测值91.67%，高于单独四维超声与MRI诊断(43.48%、61.11%)，差异有统计学意义($P<0.05$)，见表2。

表2 四维超声、MRI单独与联合检测诊断效能比较

诊断方法	敏感度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值
四维超声	83.54(66/79)	90.91(10/11)	84.44(76/90/)	98.51(66/67)	43.48(10/23)
MRI	91.14(73/79)	100.00(11/11)	92.22(83/90)	100.00(72/72)	61.11(11/18)
联合诊断	98.73(78/79)	100.00(11/11)	98.89(89/90)	100.00(78/78)	91.67(11/12)

2.3 孕妇影像学检查与引产及分娩畸形类型与种类情况 90例孕妇经分娩或引产证实，共检查出畸形处数为101处，包括中枢神经系统畸形23例，颜面部畸形23例，四肢骨骼系统畸形17例，消化系统畸形6例，泌尿系统畸形6例，心脏系统畸形11例，皮肤异常5例，胸腹腔异常10例，其中单独四维超声检查畸形96处，单独MRI检查畸形94处(见图1~4)，四维联合MRI检查畸形98处，见表3。

2.4 四维与MRI对于胎儿畸形处数诊断结果比较 四维超声联合MRI共漏诊0处，误诊5处，单独四维超声诊断胎儿畸形共漏诊13处，误诊8处，单独MRI诊断胎儿畸形共漏诊11处，误诊3处，四维超声联合MRI漏诊率与误诊率低于单独四维超声或单独MRI检测，比较差异有统计学意义($P<0.05$)，见表4。

表4 二维与二维联合四维超声胎儿畸形处数诊断结果比较

畸形类型	四维超声诊断		MRI诊断		联合诊断	
	误诊处数	漏诊处数	误诊处数	漏诊处数	误诊处数	漏诊处数
神经系统	3	2	0	2	0	1
颜面部	3	2	0	0	0	0
肢体畸形	0	3	2	0	0	0
消化系统畸形	1	0	1	0	0	0
泌尿系统畸形	0	1	0	2	0	1
皮肤异常	1	0	0	1	0	0
胸腹腔异常	0	4	0	3	0	2
心脏畸形	0	1	0	3	0	1
合计	8	13	3	11	0	5

3 讨论

随着人们生活水平以及综合素质的提高，优生优育成为每

表3 孕妇超声检查与引产及分娩结果

畸形类型	畸形种类	分娩或引产结果	四维超声诊断		MRI诊断		联合诊断	
			检出处数	构成比(%)	检出处数	构成比(%)	检出处数	构成比(%)
中枢神经系统	无脑儿	8	10	10.42	7	7.45	8	8.16
	脑积水	11	9	9.38	10	10.64	10	10.20
	全前脑	4	5	5.21	4	4.26	4	4.08
颜面部	唇裂	9	7	7.29	9	9.38	9	9.18
	腭裂	8	10	10.42	8	8.51	8	8.16
	鼻翼缺失	4	5	5.21	4	4.26	4	4.08
	单鼻孔	2	2	2.08	2	2.13	2	2.04
四肢骨骼系统	足内翻	6	5	5.21	6	6.38	6	6.12
	多少(趾)	5	4	4.17	7	7.45	5	5.10
	多少(指)	6	5	5.21	6	6.38	6	6.12
消化系统	内脏外翻	4	5	5.21	4	4.26	4	4.08
	肛门闭锁	2	2	2.08	3	3.19	2	2.04
泌尿系统	肾积水	4	3	3.13	2	2.13	3	3.06
	多囊肾	2	2	2.08	2	2.13	2	2.04
心脏系统	室间隔缺失	4	4	4.17	4	4.26	4	4.08
	心内膜垫缺损	5	4	4.17	3	3.19	4	4.08
	大动脉转位	2	2	2.08	2	2.13	2	2.04
皮肤异常	胎儿水肿	4	5	5.21	3	3.19	4	4.08
	颈部水囊肿	1	1	1.04	1	1.06	1	1.02
胸腹腔异常	胸、腹腔积液	10	6	6.25	7	7.45	8	8.16
合计		101	96		94		98	

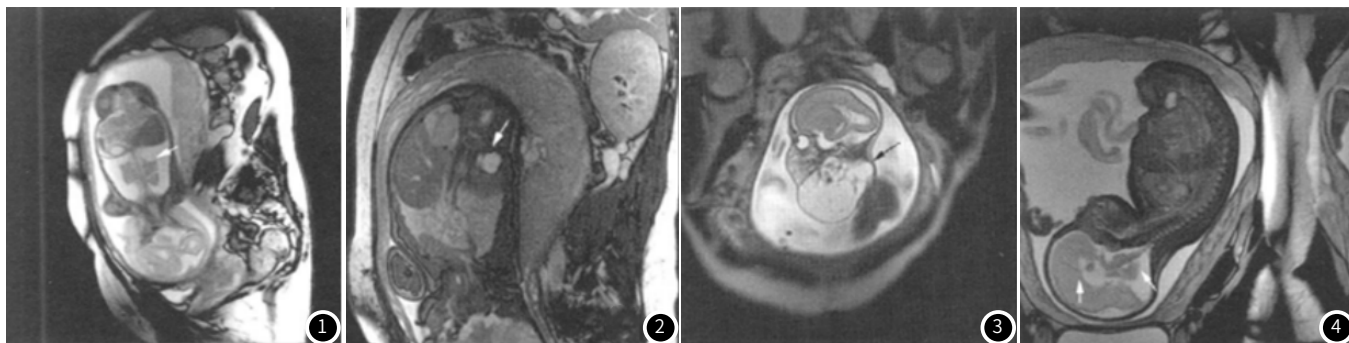


图1 T₂WI显示双肺发育不全。图2 T₂WI显示左肾多囊性发育不良。图3 经四维超声检查诊断为囊实包块，经MRI诊断面裂。图4 经四维超声诊断脐带发育不良，经MRI诊断小脑发育不良及颅窝囊肿。

个家庭的渴望与需求，有效减少缺陷儿的出生是临床上亟待解决的重要问题之一^[6]。

产前排畸的检查方法较多，例如超声检查、CT检查以及磁共振检查等，其中超声检查是诊断胎儿畸形的首要影像学方法^[7]。传统的二维超声仅能提供某个部位的断面成像，不能直观提供立体图像，对于某些细微部位的诊断局限性较大^[8-9]。四维超声有效实现了静态图像向动态连续观察图像的转变，图像较为清晰立体，与此同时还可同步旋转，多角度多切面了解胎儿解剖结构，弥补了二维超声的不足^[10]。随着磁共振技术的发展，其在产前检查中的作用越来越引起人们的重视。MRI

成像视野大，组织与空间分辨率高，不受扫描厚度、胎儿体位、羊水量、等因素的影响，对胎儿的组织定位定性好，可获得超声不能显示的信息^[11]。MRI不仅可直接显示各结构的发育过程以及一过性结构的出现和消失，通过信号强度的差异来反映各组织器官的成分，评价其成熟的过程。但由于MRI本身技术缺陷，对于钙化、气体含量多器官及颅骨的显示情况较差^[12]。

本研究选择中孕期孕妇作为研究对象，此期孕妇羊水较多，胎儿在宫内的活动空间较大，可对胎儿进行多方位、全面的检查，成像效果较为理想，若检查时发现异常，引产

对患者造成的创伤相对较小。本研究中四维超声联合MRI共漏诊0处,误诊5处,单独四维超声诊断胎儿畸形共漏诊13处,误诊8处,单独MRI诊断胎儿畸形共漏诊11处,误诊3处,四维超声联合MRI漏诊率与误诊率低于单独四维超声或单独MRI检测。Manganaro等^[13]对1205例胎儿进行各个系统结构畸形检查发现,超声对中枢神经诊断符合率为81.99%,MRI对中枢神经系统异常诊断符合率达到92.70%,本研究经过对比分析MRI对中枢神经系统异常诊断符合率91.30%,高于四维超声检查(78.26%)。超声检查可以显示脑室形态的变化,但往往不能确定其原因及判断预后,约50%以上超声显示脑室扩张的胎儿,MRI检查能明确病因或显示更多的发育畸形。MRI可显示侧脑室前角和下角的形状改变等间接征象,检测到超声容易漏诊的脑内出血、缺血灶、脑水肿等,多切面清晰显示后颅窝结构^[14]。

本研究中MRI与四维超声对消化系统畸形的诊断无明显差异,MRI可显示闭锁的直接征象,但通过MRI无法实时观察颈胸部的食管盲端,通过四维超声可观察间接征象。胎儿面部常见畸形有唇腭裂、无鼻骨、眼距过近或过远、巨舌、小颌症、耳部畸形等,其中以唇腭裂最为多见。超声对唇腭裂的检出主要依赖于医师的经验以及唇腭裂的类型,据报道检出率约为16%~93%,检出后也很难确定是否存在牙槽和继生腭,MRI能详细地评价上唇和上腭状态,诊断单纯的继生腭裂^[15]。本研究中MRI扫描检查面部畸形诊断准确率明显高于四维超声。四维联合MRI诊断敏感度、准确度、阴性预测值高于单独四维超声与MRI,阐明了四维超声联合MRI诊断的应用价值。

综上所述,四维超声联合与MRI成像对中孕期胎儿畸形诊断效能高于单独四维超声与MRI成像诊断,可有效减少漏诊及误诊的发生。

参考文献

- [1]王玫,郭明莉,罗静,等.胎儿畸形的超声诊断效果及对优生优育指导的临床价值[J].中国优生与遗传杂志,2018,26(4):78-80.
- [2]Chida H,Kikuchi A,Natori N,et al.FGR fetuses have less facial expressions than AGA counterparts with the assessment by four-dimensional high-definition live (4D HDlive)ultrasound[J].Ultrasound Obstet

- Gynecol,2017,50(1):108-108.
- [3]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,2017,15(34):2109.
- [4]Jarmasz J S,Basalah D A,Chudley A E,et al.Human brain abnormalities associated with prenatal alcohol exposure and fetal alcohol spectrum disorder[J].J Neuropathol Exp Neurol,2017,76(9):813-833.
- [5]王丽敏,陈敏霞,张江宇,等.产前超声与MRI诊断胎儿先天性肺囊腺瘤样畸形分型的准确性比较[J].实用医学杂志,2018,34(5):806-809.
- [6]Kuppens S M,Smailbegovic I,Houterman S,et al.Fetal heart rate abnormalities during and after external cephalic version:Which fetuses are at risk and how are they delivered[J].BMC Pregnancy Childbirth,2017,17(1):363.
- [7]李志,罗志琴.产前MRI检查在鉴别诊断胎儿先天性肺隔离症及肺囊腺瘤样畸形中的应用价值[J].中国优生与遗传杂志,2017,15(1):101-103.
- [8]谭冰.胎儿颈项透明层厚度超声检测联合孕中期四维彩超诊断胎儿畸形的应用价值[J].现代医用影像学,2017,26(4):957-959.
- [9]王晓薇,孙立涛,黄明莉,等.实时四维彩色多普勒超声对胎儿骨骼系统畸形的诊断价值[J].哈尔滨医科大学学报,2017,51(1):32-34.
- [10]Kang X,Shelmerdine S C,Hurtado I,et al.Postmortem examination of human fetuses:a comparison of 2-dimensional ultrasound with invasive autopsy[J].Ultrasound Obstet Gynecol,2019,53(2):229-238.
- [11]曹伊.磁共振不同成像序列在产前胎儿诊断成像质量的比较研究[J].西南国防医药,2017,23(1):17-18.
- [12]唐华宇,曾施,谭雅,等.超声及MRI诊断先天性心脏病胎儿神经系统发育异常应用进展[J].中国医学影像技术,2018,34(11):117-120.
- [13]Manganaro L,Bernardo S,Antonelli A,et al.Fetal MRI of the central nervous system: State-of-the-art[J].Eur J Radiol,2017,93(6):273-283.
- [14]Riverapedroza C I,Barrazagarcía J,Paumardhernández B,et al.Chromosome 1p31.1p31.3 deletion in a patient with craniosynostosis,central nervous system and renal malformation:Case report and review of the Literature[J].Mol Syndromol,2017,8(1):30-35.
- [15]陈艺菲.磁共振成像诊断产前先天性畸形的临床效果[J].中国妇幼保健,2017,32(8):1791-1793.

(收稿日期:2019-09-25)