

产前 MRI 在超声诊断胎儿侧脑室扩张中的临床价值

赵连新¹ 王光彬^{1*} 杨林林¹ 武乐斌¹ 史宏璐¹ 白雪¹ 李慧华²

(1. 山东大学医学院、山东省医学影像学研究所, 山东 济南 250021;

2. 山东省医学影像学研究所, 山东 济南 250021)

【摘要】 目的 探讨产前 MRI 对超声发现胎儿侧脑室扩张的进一步诊断价值,以明确是否合并有其它中枢神经系统疾病。**方法** 回顾性分析 2011 年 1 月至 2012 年 5 月通过超声发现胎儿孤立性侧脑室扩张或可疑合并有其它中枢神经系统疾病,但不能明确诊断而行产前 MR 检查的孕妇 289 例。MRI 均在超声检查后 3 天内进行。在 MRI 图像上测量双侧侧脑室三角区宽度并诊断是否合并其它中枢神经系统疾病。根据侧脑室扩张程度分为 4 组:10~12 mm 组、13~15 mm 组、16~20 mm 组及 >20 mm 组。对于超声与 MRI 间胎儿侧脑室扩张程度测量分组间进行一致性检验,对于胎儿侧脑室扩张程度及单双侧与胎儿合并其它中枢神经系统疾病率间进行 χ^2 检验。**结果** 超声与 MRI 间胎儿侧脑室扩张程度测量分组间一致性良好(Kappa 值=0.667)。MR 检查确诊胎儿侧脑室扩张 274 例,占超声诊断的 94.8% (274/289),其中合并其他中枢神经系统疾病者 58 例(21.2%,58/274),以胼胝体缺如或发育不良、脑室周围白质软化及 Dandy-Walker's 变异最常见,胎儿侧脑室 16~20 mm 组与 >20 mm 组合并中枢神经系统疾病均较 10~12 mm 组与 13~15 mm 组高($P<0.05$),13~15 mm 组比 10~12 mm 组高($P<0.05$),16~20 mm 组与 >20 mm 组间无明显差异($P>0.05$),胎儿双侧侧脑室扩张合并中枢神经系统疾病者高于单侧者($P<0.05$)。**结论** 产前超声发现的胎儿侧脑室扩张,尤其是双侧中重度扩张者,有必要进一步行 MRI 检查,以弥补超声诊断的不足,以便发现更多的中枢神经系统疾病。

【关键词】 产前 MRI; 侧脑室扩张

【中图分类号】 R714.53 **【文献标识码】** A

【Abstract】 Objective To evaluate the clinical value of prenatal magnetic resonance imaging (MRI) in ultrasound diagnosed fetal isolated cerebral ventriculomegaly. **Methods** A retrospective review of MR images was performed for 289 fetuses with ultrasound diagnosed isolated cerebral ventriculomegaly. Fetal MRI was examined within 3 days and all cases were evaluated whether they had additional central nervous system(CNS) abnormalities. Both ventricles of fetuses were measured and each case was classified into 4 groups according to the severity: 10~12 mm, 13~15 mm, 16~20 mm and >20 mm. The χ^2 test was used to compare the occurrence rate of fetuses with additional CNS abnormalities in different groups and of fetuses with bilateral and unilateral ventriculomegaly. **Results** Of the 274 fetuses with ventriculomegaly, additional CNS abnormalities were found in 58 of fetuses overall (21.2%,58/274) using MRI. The most common of them were agenesis or digenesis of the corpus callosum, periventricular leukomalacia and Dandy-Walker's variation. Of fetuses with CNS abnormalities, there were more cases in groups of 16~20 mm and >20 mm than groups of 10~12 mm and 13~15 mm and more in group of 13~15 mm than in group of 10~12 mm ($P<0.05$). Fetuses with bilateral ventriculomegaly had more CNS abnormalities

通讯作者:王光彬,E-mail: wgb7932596@hotmail.com

than fetuses with unilateral ventriculomegaly. **Conclusion** Prenatal MRI is a useful adjunct to US in fetuses of US diagnosed fetal isolated cerebral ventriculomegaly for the diagnosis of additional CNS abnormalities.

【Key words】 prenatal MRI; cerebral ventriculomegaly

产前胎儿超声检查方便安全有效,是产前筛查与诊断胎儿中枢神经系统疾病首选的影像学技术。很多中枢神经系统疾病都会引起胎儿侧脑室扩张,因此能否发现是否并其他中枢神经系统疾病是决定胎儿预后的关键^[1]。但是超声仍有一定的局限性,其软组织分辨率相对较低、细微脑实质病变难以显示、脑内畸形超声表现多缺乏特异性,而且对于体型肥胖、羊水过少、成像区气体较多及妊娠晚期者,超声较难观察胎儿脑实质。这些因素都会影响到超声对于侧脑室扩张胎儿是否合并其他中枢神经系统疾病的诊断,然而 MRI 不受上述因素的影响。近年来,随着快速成像序列的临床应用,MRI 已逐渐应用于评价胎儿中枢神经系统发育及病变。本研究对产前超声筛查出的孤立性侧脑室扩张或可疑合并有其他中枢神经系统疾病但不能明确诊断的胎儿行磁共振检查,以进一步明确是否合并有其他中枢神经系统病变。

1 材料与方法

1.1 研究对象 收集 2011 年 1 月至 2012 年 5 月因产前超声检查诊断胎儿孤立性脑室扩张或可疑合并其他中枢神经系统疾病但不能明确诊断而行胎儿颅脑 MRI 检查的孕妇 289 例,孕妇年龄 20~42 岁(平均 28 岁),孕周 20~40 周(平均 32 周),所有孕妇均于超声检查后 72 小时内行 MR 检查。

1.2 方法 MR 机器为德国 Siemens 公司 Magnetom Sonata Maestro Class 1.5T 超导扫描仪,梯度场强度 $40 \text{ mT} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$,6 通道相控阵体线圈,自由呼吸,层厚 3~5 mm,层间距 0.3~0.9 mm,视野 $240 \text{ mm} \times 390 \text{ mm}$,1 次激励。T2 加权成像(T2 weighted image, T2WI)采用半傅立叶单激励快速自旋回波(half-Fourier acquisition single-shot turbo spin-echo, HASTE)序列,重复时间(TR)

1000 ms,回波时间(TE)89 ms,反转角 150° ,矩阵 326×512 ,每次扫描时间 17~24 s。T1 加权成像(T1 weighted image, T1WI)采用二维快速小角度激励(FLASH)序列,TR 145 ms,TE 418 ms,反转角 70° ,扫描时间 19 s。孕妇取仰卧位或侧卧位(不能仰卧者),足先进。严格控制吸收率(specific absorption rates, SAR 指生物体每单位质量所吸收的电磁辐射功率,即吸收剂量率)值在 3 w/kg 以下。由 2 位高年资 MRI 诊断医师共同分析胎儿脑 MRI 图像并诊断是否合并其他中枢神经系统疾病,并分别测量双侧侧脑室三角区宽度,分别记录并计算 2 位医师所测量的平均值。测量方法为:在经过丘脑的横断面影像上于侧脑室三角区测量外侧壁与内侧壁之间的最大距离,此线应该垂直于大脑正中线。根据侧脑室宽度分为 4 组:10~12 mm 组、12~15 mm 组、16~20 mm 组及 $>20 \text{ mm}$ 组。

胎儿双侧脑室分别进行测量分析,双侧均扩张者,以扩张较重一侧胎儿侧脑室扩张程度分组。

产前经腹超声检查使用 ALOKA 公司的 prosound $\alpha 10$ 和 GE 公司的 LOGIQ 9 超声诊断仪,使用凸阵探头,频率为 3.5~5.0 Hz 扇扫探头。

1.3 统计学分析 统计学分析采用 SPSS 软件(version 17, SPSS, Chicago, III)。对于超声与 MRI 间胎儿侧脑室扩张程度测量分组间进行一致性检验,采用 Kappa 统计分析。一致性水平定义如下: $\kappa=0-0.40$ 为差; $\kappa=0.41-0.60$ 为中; $\kappa=0.61-0.80$ 为良; $\kappa=0.81-1.00$ 为优^[2]。对于 MRI 上胎儿侧脑室扩张程度及单双侧与胎儿合并其它中枢神经系统疾病率间进行 χ^2 检验, $P<0.05$ 认为有统计学意义。

2 结果

产前超声检查诊断胎儿孤立性侧脑室扩张或可

疑合并有其他中枢神经系统疾病,但不能明确诊断孕妇 289 例,3 例为双胎,均为双胎中一胎儿侧脑室扩张,因此共 289 例胎儿,578 侧侧脑室,超声与 MRI 间胎儿双侧侧脑室扩张程度测量分组间一致性良好(Kappa 值=0.677),具体见表 1。

表 1 超声与 MRI 间胎儿侧脑室扩张程度测量分组间比较

	MR					合计
	<10 mm	10~12 mm	13~15 mm	16~20 mm	>20 mm	
<10 mm	144	11	0	0	0	155
10~12 mm	22	148	26	11	5	212
13~15 mm	8	16	119	8	0	151
16~20 mm	0	6	10	27	4	47
>20 mm	0	5	0	3	5	13
合计	174	186	155	49	14	578

MR 检查确诊胎儿侧脑室扩张 274 例,占超声诊断的 94.8%(274/289)。胎儿侧脑室扩张程度和孕周及孕妇年龄之间未见相关性($P>0.05$)。其中 MRI 上侧脑室扩张 10~12 mm 组 110 例(40.1%),13~15 mm 组 117 例(42.7%),16~20 mm 组 37 例(13.5%),>20 mm 组 10 例(3.6%);单侧侧脑室扩张组 144 例(52.6%),在 4 组中比例分别为 75.5%(83/110)、43.6%(51/117)、24.3%(9/37)、10%(1/10)(见表 2)。

274 例 MRI 诊断侧脑室扩张胎儿中,MRI 确定

诊断合并其他中枢神经系统疾病 58 例(21.2%,58/274)。其中 10~12 mm 组 9 例(8.2%,9/110);13~15 mm 组 23 例(19.7%,23/117);16~20 mm 组 19 例(51.4%,19/37);>20 mm 组 7 例(70%,7/10)。其中双侧侧脑室扩张组 43 例(23.9%,43/180);单侧侧脑室扩张组 15 例(11.6%,15/129)。侧脑室扩张胎儿合并其他中枢神经系统疾病比率 4 组之间两两比较,16~20 mm 组与>20 mm 组均较 10~12 mm 组与 13~15 mm 组高($P<0.05$);13~15 mm 组比 10~12 mm 组高($P<0.05$);16~20 mm 组与>20 mm 组间无统计学差异($P>0.05$)。双侧侧脑室扩张组较单侧组胎儿合并其他中枢神经系统疾病比率高($P<0.05$)。

侧脑室扩张合并其他中枢神经系统疾病胎儿中,以胼胝体缺如(agenesis of the corpus callosum, ACC)或发育不良(dysgenesis of the corpus callosum,DCC)($n=23$)最常见(39.7%,23/58),其次为脑室周围白质软化(periventricular leukomalacia,PVL)15 例(25.9%,15/58)及 Dandy-Walker's 变异 5 例(8.6%,5/58),其余分别为中脑导水管梗阻及积水型无脑畸形各 3 例,脑室内和(或)脑室旁出血 3 例,Chiari's 畸形合并脊髓脊膜膨出(MMC)、Chiari's 畸形合并尾退化综合征、小脑发育不良、小脑蚓部肿瘤、透明隔缺如及脑穿通畸形胎儿各 1 例(见表 2)。

表 2 中枢神经系统疾病在 MRI 诊断侧脑室扩张各组胎儿中的分布

胎儿侧脑室扩张			中枢神经系统疾病	
程度(mm)	单侧/双侧	例数	例数	疾病
10~12	双侧	27	2	Dandy-Walker's 变异(1), ACC(1)
	单侧	83	7	ACC(3), PVL(2), 脑室内出血(1), 脑室旁出血(1)
13~15	双侧	66	17	DCC(1), DCC(1), ACC(5), PVL(5), Dandy-Walker's 变异(2), 透明隔缺如(1), 脑室内及脑室旁出血(1), Chiari's 畸形合并尾退化综合征(1)
	单侧	51	6	PVL(4), ACC(1), Dandy-Walker's 变异(1)
16~20	双侧	28	17	ACC(7), Chiari's 畸形并 MMC(1), PVL(2), 小脑蚓部肿瘤(1), DCC(1), 小脑发育不良(1), Dandy-Walker's 变异(1), PVL(1), 积水型无脑畸形(2)
	单侧	9	2	一侧脑穿通畸形(1), PVL(1)
>20	双侧	9	7	ACC(2), 中脑导水管梗阻(3), 积水型无脑畸形(1), ACC(1)
	单侧	1	0	
Total		274	58	

3 讨 论

胎儿侧脑室扩张是否伴随有其他中枢神经系统疾病与胎儿预后密切相关,因此产前准确诊断非常重要。胎儿产前超声检查目前仍是筛查与诊断胎儿中枢神经系统疾病首选的影像检查方法。但是超声检查有本身的局限性并依赖于超声检查医师的水平从而影响诊断。本研究中15例正常胎儿超声误诊有侧脑室扩张。而在超声正确诊断的274例侧脑室扩张胎儿中,MRI发现58例合并有其他中枢神经系统疾病,超声均漏诊或难以诊断。近年来随着快速序列的发展,MRI产前检查几乎不受胎儿运动的影响,应用逐渐增多。MRI为多参数、多平面成像,图像具有更高的软组织及空间分辨率,与超声相比视野较大,可直接显示胎儿脑实质、脑室系统等解剖结构及病变,对早期诊断胎儿中枢神经系统疾病提供了更准确的影像诊断方法。

孕期胎儿侧脑室大小较稳定,目前以胎儿侧脑室三角区宽度 >10 mm诊断为脑室扩张,并进一步分为3类:10~15 mm者诊断为轻度脑室扩张;16~20 mm者诊断为中度脑室扩张; >20 mm者诊断为重度脑室扩张。有研究认为,产前侧脑室 >12 mm胎儿产后脑发育较 <12 mm胎儿差^[3,4]。因此将轻度脑室扩张进一步分为10~12 mm及13~15 mm两组进行研究。本研究显示胎儿侧脑室扩张程度和孕周及孕妇年龄之间未见相关性。随着侧脑室扩张程度增大,单侧侧脑室扩张胎儿比例减少,双侧侧脑室扩张胎儿比例增大,其合并其他中枢神经系统疾病比率增高。本研究中胎儿侧脑室16~20 mm组与 >20 mm组合并其他中枢神经系统疾病比率均较10~12 mm组与13~15 mm组高,13~15 mm组比10~12 mm组高,但是16~20 mm组与 >20 mm组间无明显差异。而且双侧侧脑室扩张组胎儿合并其他中枢神经系统疾病比率较单侧组高。

引起胎儿侧脑室扩张的病因主要有以下3个方面:①脑脊液流出道梗阻或者脑脊液吸收差;②脑发育异常,如胼胝体缺如等;③脑内破坏性病变,包括

血管源性及感染性等病变。本研究在超声漏诊的胎儿中枢神经系统疾病中,以胼胝体缺如或发育不全(39.7%)、脑室旁白质软化(25.9%)及Dandy-Walker's变异型(8.6%)最常见。Bennett等^[5]于1996年的一项研究中同样发现胎儿胼胝体缺如产前超声检查易漏诊,尤其是在孕早中期,而在孕晚期时由于胎儿颅骨及母体骨盆伪影等因素仍然会影响超声检查。正常胼胝体的超声图像在中线结构上显示为在第三脑室上方的一低回声带。胎儿胼胝体非常薄,产前超声对胼胝体的显示比较困难,因此超声诊断胼胝体畸形多依赖于脑室形态及大小异常等间接诊断征象如侧脑室体部向两侧分开,侧脑室前角窄小、内聚,侧脑室后角扩张,第三脑室扩张上移等。MRI可直接清楚的显示胼胝体全貌,同时也可显示脑室形态、大小的变化等间接征象,从而准确诊断胎儿胼胝体缺如或发育不全。胎儿胼胝体畸形容易合并中线脂肪瘤、脑膨出等其他畸形,本研究中未出现,其原因可能是合并多种中枢畸形时超声不易漏诊而未纳入本研究。侧脑室旁白质软化可导致新生儿脑瘫、认知障碍、抽搐等,因此产前早期诊断非常重要。胎儿脑室旁白质血管组织脆弱,感染、孕中期缺氧缺血及严重产前缺氧等都会引起胎儿生发层破裂出血、白质缺血梗死导致脑室旁白质软化。MR上表现为侧脑室旁脑白质内见多发囊状T1WI等、略低信号,T2WI高信号灶。脑组织的破坏、缺失及进一步的发育障碍均会导致胎儿侧脑室扩大及形态不规则。Dandy-Walker's变异型,以蚓部部分缺如(尤其是下蚓部)为特征,第四脑室上部及小脑上蚓部基本正常,第四脑室下部及小脑下蚓部受累,后颅凹多无显著扩大,因此超声易漏诊。

然而MRI的缺点是不能实时显像、费用较超声昂贵、有禁忌证(如幽闭恐惧综合征、电子耳蜗植入术后)等。MRI的热效应也是胎儿MR检查的潜在危险因素。本研究中严格控制SAR值在3 w/kg以下,未发现皮肤灼伤者。

总之,磁共振检查可以多平面成像并且直接显示胎儿脑组织,因此对于评价胎儿侧脑室扩张及其是否合并中枢神经系统疾病意义较大。对于产前超

声诊断侧脑室扩张胎儿,尤其是双侧侧脑室中重度扩张胎儿,有必要进一步行 MRI 检查,有助于弥补超声的不足,进一步明确诊断。

参 考 文 献

- [1] Levine D, Barnes PD, Robertson RR, et al. Fast MR imaging of fetal central nervous system abnormalities[J]. Radiology, 2003,229(1):51-61.
- [2] Nelles M, König RS, Gieseke J, et al. Dual-source parallel RF transmission for clinical MR imaging of the spine at 3.0 T: intraindividual comparison with conventional single-source transmission[J]. Radiology 2010; 257:743-753.
- [3] Tatli B, Ozer I, Ekici B, et al. Neurodevelopmental outcome

of 31 patients with borderline fetal ventriculomegaly[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2012,114(7):969-971. Epub 2012 Mar 8.

- [4] Ouallba J, Luton D, Vuillard E, et al. Prenatal isolated mild ventriculomegaly: outcome in 167 cases[J]. BJOG, 2006, 113 (9):1072-1079.
- [5] Bennett GL, Bromley B, Benacerraf BR. Agenesis of the corpus callosum: prenatal detection usually is not possible before 22 weeks of gestation[J]. Radiology, 1996, 199 (2): 447-450.

编辑:王燕芸

(收稿日期:2012-07-21)

视频导读

先兆子痫的预测:血管生成调节因子

边旭明

(北京协和医院妇产科)



随着生命科学及围生医学的快速发展,我国孕产妇死亡率逐年下降,但子痫前期,尤其是重度子痫前期仍然是导致母婴死亡的重要原因之一。如何降低子痫前期发病率及其危害是围生工作者面临的挑战。

针对这一现状,第二届“中国胎儿医学大会”特邀边旭明教授就子痫前期的预测方法做了讲解。具体内容包括:子痫前期对母儿的危害;有关先兆子痫的发病学说;目前我们所遇到的困境;子痫前期预测的意义;子痫前期的预测方法(子宫动脉多普勒血流测定、血清学指标、血管生长因子等)。

边旭明教授,北京协和医院产前诊断中心主任,对高危妊娠包括内外科疾病合并妊娠、妊娠期和分娩期合并症等的处理有较高水平。