

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2018.30.017

## 彩色多普勒超声联合 MRI 诊断胎儿胼胝体发育不全临床分析

袁媛<sup>1</sup>, 李丹<sup>2</sup>

(山东省临沂市妇女儿童医院:1. 超声科;2. 磁共振室 275000)

**[摘要]** **目的** 探讨彩色多普勒超声联合核磁共振成像(MRI)对胎儿胼胝体发育不全的诊断价值。**方法** 选择2014年2月至2017年5月在该院行产前超声畸形筛查疑似胎儿胼胝体发育不全的95例胎儿为研究对象,均接受彩色多普勒超声和MRI检查。以出生后影像学检查结果或引产后尸检结果为金标准,比较单一彩色多普勒超声检查和联合MRI检查的诊断准确率。**结果** 影像学检查或尸检结果显示,95例中60例为胼胝体发育不全,其中完全、部分型胼胝体发育不全分别为40、20例;彩色多普勒超声联合MRI对胎儿完全型胼胝体发育不全的诊断准确率为95.00%(38/40),高于单一彩色多普勒超声检查的77.50%(31/40),差异有统计学意义( $P<0.05$ );彩色多普勒超声联合MRI对胎儿部分型胼胝体发育不全的诊断准确率与单一彩色多普勒超声检查比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );彩色多普勒超声联合MRI对胎儿胼胝体发育不全的诊断准确率为95.00%(57/60)高于单一彩色多普勒超声检查的81.67%(49/60),差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 采用彩色多普勒超声联合MRI检查能提高对胎儿胼胝体发育不全的诊断准确率,可将MRI作为彩色多普勒超声检查的有利补充和验证手段。

**[关键词]** 胼胝体发育不全;胎儿发育;彩色多普勒超声;磁共振成像**[中图分类号]** R714.53 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2018)30-3913-03

## Clinical analysis of color Doppler ultrasound combined with MRI in the diagnosis of fetal agenesis of the corpus callosum

YUAN Yuan<sup>1</sup>, LI Dan<sup>2</sup>

(1. Department of Ultrasound; 2. MRI Room, Women and Children's Hospital of Linyi city, Linyi, Shandong 275000, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the value of color Doppler ultrasound (CDUS) combined with magnetic resonance imaging (MRI) in the diagnosis of fetal agenesis of the corpus callosum (ACC). **Methods** Ninety-five fetals with suspected ACC who received prenatal ultrasound deformity screening in this hospital from February 2014 to May 2017 were enrolled in this study. All the fetals were given CDUS and MRI. The imaging results after birth or autopsy results after induced labor was taken as the gold standard. The diagnostic accuracy of single CDUS and CDUS combined with MRI were compared. **Results** The imaging results after birth or autopsy results showed; there were 60 cases of ACC, including 40 cases of complete ACC and 20 cases of partial ACC; The diagnostic accuracy of CDUS combined with MRI in the complete ACC was 95.00% (38/40), which was higher than single CDUS [77.50% (31/40),  $P<0.05$ ]; The diagnostic accuracy of CDUS combined with MRI in the partial ACC was compared with that of single CDUS, there was no statistical difference ( $P>0.05$ ); The diagnostic accuracy of CDUS combined with MRI in the fetal ACC was 95.00% (57/60), which was higher than single CDUS [81.67% (49/60),  $P<0.05$ ]. **Conclusion** CDUS combined with MRI can increase the diagnostic accuracy of fetal ACC, so that MRI can be used as advantageous complement for CDUS.

**[Key words]** fetal agenesis of the corpus callosum; fetal development; color doppler ultrasound; magnetic resonance imaging

胎儿胼胝体发育不全属神经系统畸形病症,是因胎儿在发育过程中受出血、感染等因素影响造成胼胝体的面积、结构、形态等发生一系列的改变,其分为部

分型胼胝体发育不全和完全型胼胝体发育不全<sup>[1-2]</sup>。胼胝体发育不全会影响患儿各类神经系统的发育,严重时可降低认知能力,造成动作和语言方面发育迟

**作者简介:**袁媛(1981—),本科,主治医师,主要从事妇产科、儿科超声及浅表器官超声检查,特别是胎儿产前系统筛查及胎儿心脏超声检查及研究。

缓、出现精神和脑性麻痹等方面的障碍<sup>[3]</sup>。因此,早期筛查胎儿胼胝体发育不全具有极其重要的意义。彩色多普勒超声是目前临床筛查胎儿胼胝体发育不全的首选手段,但其会受胎儿颅骨的影响和体位的限制,针对胼胝体发育不全诊断存在一定的难度,多依靠一些间接征象<sup>[4]</sup>。随着 MRI 在临床的广泛使用,其逐渐成为临床诊断胼胝体发育不全的重要方式,其能提供胎儿的全貌和微小病变的解剖结构,能有效弥补彩色多普勒超声检查的不足,避免其局限性<sup>[5]</sup>。本研究选择 2014 年 2 月至 2017 年 5 月在本院行产前超声畸形筛查疑似胎儿胼胝体发育不全的 95 例胎儿为研究对象,分析彩色多普勒超声联合 MRI 诊断胎儿胼胝体发育不全的临床价值,旨在为临床诊断胎儿胼胝体发育不全提供科学依据。现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2014 年 2 月至 2017 年 5 月在本院行产前超声畸形筛查疑似胎儿胼胝体发育不全的 95 例胎儿为研究对象,孕妇年龄 22~36 岁,平均(30.36±2.89)岁;胎龄 22~38 周,平均(30.10±0.67)周。纳入标准:孕母身体各项检查指标良好;自愿加入本次研究,并签署知情同意书者;经本院伦理委员会审核批准。排除标准:孕母月经周期不规律者;不明确月经龄且孕早期未接受早孕超声检查校正孕周者;因孕妇体质、胎儿体位等因素影响成像。

**1.2 方法** 所有孕妇均接受彩色多普勒超声和 MRI 检查。(1)彩色多普勒超声。仪器为 Philips iu22 和 GE Voluson730 彩色超声诊断仪。探头频率为 5.0 MHz。检查前叮嘱孕妇将膀胱排空,协助孕妇取仰卧位后,以超声诊断仪全面系统检查胎儿各个方面,并常规测量胎儿小脑、大脑、胼胝体、双顶径等结构。(2)MRI 检查。仪器为 1.5 T 超导磁共振扫描仪(美国 GE 公司)。先以横断位、冠状位、矢状位扫描孕妇腹部和盆腔。随后对胎儿头部行 3 个方位扫描。根据孕妇体位和胎儿大小可适当调整扫描参数。在扫描过程中因胎儿活动,故以每一层所采集的图形作为下一层定点扫描的参考依据,并对扫描区域和方位进行适当调整。扫描序列参数:二维快速平衡稳态(2D-fast imaging employing steady state acquisition, 2D-FIESTA)采集;回波时间(TE)为 2.1 ms,重复时间(TR)为 4.0 ms,带宽为 100 kHz/pixel,翻转角(FA)为 60°;扰相梯度回波序列(spoiled gradient recalled echo, SFGR):TE 为 5.3 ms,TR 为 100.0 ms,带宽为 31.5 kHz/pixel,FA 为 65°;单次激发快速自旋回波(single shot fast spin echo, SSFSE)序列:TE 为 60.0 ms,TR 为 800.0 ms,带宽为 31.5 kHz/pixel;层间距为 0.6 mm,层厚为 6.0 mm,矩阵为 256 mm×256 mm,视野(FOV)为 240 mm×240 mm~400 mm×

400 mm,激励 1 次,每层扫描时间为 0.5~2.0 s,每次检查时间为 10~20 s。三维快速平衡稳态(3D-Fast imaging Employing steady state acquisition, 3D-FIESTA)采集:TE 为 1.4 ms,TR 为 3.0 ms,FOV 为 360 mm×360 mm~400 mm×400 mm,矩阵为 224 mm×224 mm,带宽为 31.5 kHz/pixel,FA 为 65°,激励 1 次。特异性吸收率小于 3 W/kg。完成上述扫描后,将全部所得影像图存档,并将其传至医学影像信息系统(PACS)上。由本院 2 名经验丰富的影像学医师对扫描结果进行盲读诊断,如诊断结果不一致时,讨论至一致。

**1.3 观察指标** 以出生后影像学检查结果或引产后尸检为金标准,比较单一彩色多普勒超声检查和联合 MRI 检查的诊断准确率。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS19.0 软件进行数据统计分析,计数资料用例数(*n*)及百分率(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验,计量资料以  $\bar{x}\pm s$  表示,组间比较采用 *t* 检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 出生后影像学检查或尸检结果** 95 例疑似胎儿中,60 例为胼胝体发育不全(63.16%),其中完全型胼胝体发育不全 40 例(66.67%),部分型胼胝体发育不全 20 例(33.33%)。

**2.2 胎儿完全型胼胝体发育不全** 彩色多普勒超声联合 MRI 对胎儿完全胼胝体发育不全的诊断准确率高于一彩色多普勒超声检查,差异有统计学意义( $\chi^2=5.165, P=0.023$ ),见表 1。联合检查中 1 例误诊为蛛网膜囊肿,1 例误诊为颅内脂肪瘤;单一彩色多普勒超声检查中 5 例误诊为脑穿通畸形,4 例误诊为蛛网膜囊肿。

表 1 两种检查方式诊断胎儿完全胼胝体发育不全情况对比 [*n*(%), *n*=40]

| 检查方式 | 明确诊断      | 误诊       |
|------|-----------|----------|
| A 方式 | 31(77.50) | 9(22.50) |
| B 方式 | 38(95.00) | 2(5.00)  |

A 方式:彩色多普勒超声联合 MRI;B 方式:单一彩色多普勒超声

表 2 两种检查方式诊断胎儿部分型胼胝体发育不全情况对比 [*n*(%), *n*=20]

| 检查方式 | 明确诊断      | 误诊       |
|------|-----------|----------|
| A 方式 | 18(90.00) | 2(10.00) |
| B 方式 | 19(95.00) | 1(5.00)  |

A 方式:彩色多普勒超声联合 MRI;B 方式:单一彩色多普勒超声

**2.3 胎儿部分型胼胝体发育不全** 彩色多普勒超声联合 MRI 对胎儿部分型胼胝体发育不全的诊断准确率高于一彩色多普勒超声检查比较,差异无统计学意义( $\chi^2=0.360, P=0.548$ ),见表 2。联合检查中 1 例

误诊为脑积水,单一彩色多普勒超声检查中 1 例误诊为脑积水,1 例误诊为脑白质软化。

**2.4 胎儿胼胝体发育不全的诊断情况** 彩色多普勒超声联合 MRI 对胎儿胼胝体发育不全的诊断准确率高于单一彩色多普勒超声检查,差异有统计学意义( $\chi^2=5.175, P=0.023$ ),见表 3。妊娠 32 周胼胝体发育不全影像学检查图片见图 1、2。

表 3 两种检查方式诊断胎儿胼胝体发育不全的诊断情况对比[n(%), n=60]

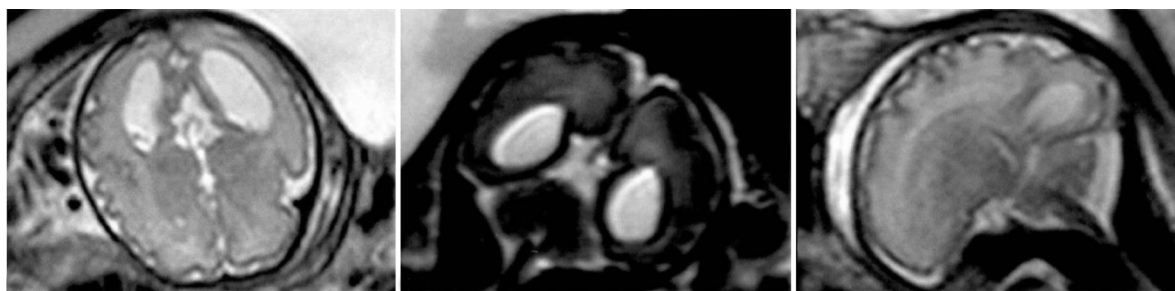
| 检查方式 | 明确诊断      | 误诊        |
|------|-----------|-----------|
| A 方式 | 49(81.67) | 11(18.33) |
| B 方式 | 57(95.00) | 3(5.00)   |

A 方式:彩色多普勒超声联合 MRI; B 方式:单一彩色多普勒超声



超声检查显示胎儿双侧脑室呈水滴状,透明隔腔观察不清,第三脑室扩张,左侧脑室宽为 1.42 cm 左右,右侧脑室宽为 1.48 cm 左右,胎儿颅脑矢状位未见胼胝体结构

图 1 超声检查



MRI 检查显示胎儿双侧脑室额角和体部平行分离,双侧枕角扩大,宽度为 1.5 cm 左右,第三脑室上移,未见胼胝体

图 2 MRI 检查

3 讨论

胼胝体为白质纤维束,其连接两侧大脑半球,传递两侧大脑半球的多方面重要信息,如逻辑思维、记忆力、认知等<sup>[6]</sup>。胼胝体发育不全除了会影响患儿大脑半球间信息传递外,还会并发癫痫、运动行为异常、孤独症、社交障碍、学习障碍、智力发育迟缓或中-重度神经障碍等一系列临床症状,其会合并其他遗传性疾病或综合征,给患儿家庭带来巨大的经济负担和精神压力<sup>[7]</sup>。因此,早期准确筛查胎儿胼胝体发育不全,并给予有效的干预措施尤为重要。彩色多普勒超声是临床诊断胎儿胼胝体发育不全的主要影像学检查手段,但其无法显示正中矢状面胼胝体全貌,对部分型胼胝体发育不全诊断时,难以做出明确诊断<sup>[8-10]</sup>。此外,胎儿部分胼胝体发育不全受累面积较小,超声表现较为轻微,会增加超声诊断难度,容易出现漏诊。彩色多普勒超声诊断胎儿颅脑病变时出现的侧脑室扩大、透明隔缺如、小脑蚓部显示不清、后颅窝扩大等一些征象,常为某些病变的间接征象,易造成真正病变的漏诊<sup>[11]</sup>。

胎儿完全型胼胝体发育不全和总胎儿胼胝体发育不全诊断准确率高于单一彩色多普勒超声检查,说明彩色多普勒超声联合 MRI 检查能提高胎儿胼胝体发育不全的诊断准确率,能降低人口出生缺陷率,提高出生人口的综合素质。MRI 的冠状面和正中矢状面可清晰观察到胼胝体,后者能显示胼胝体全貌<sup>[12-13]</sup>。本研究中行 MRI 检查时还利用 3D-FIESTA 序列连续无间隔扫描,与常规 2D-FIESTA 序列相比,具有三维立体的优点,能连续不间断的显示病变细节和完整的解剖结构,能直观、清晰地显示胼胝体的整体形态,辨别小脑蚓部、脑沟回、脑灰白质、脑裂等中枢神经系统的基本解剖结构。MRI 检查也存在一定的局限性,需在妊娠 28 周后才能检查,且价格昂贵,不易被孕妇及其家属接受。而彩色多普勒超声检查与 MRI 检查相比虽有一定的局限性,但其具有方便、安全、价格低廉、早期诊断、反复动态观察、实时成像等优势,且对孕妇和胎儿无不良反应,是产科筛查胎儿胼胝体发育不全不可替代的重要影像学检查手段。因此临床可将彩色多普勒超声作为筛查胎儿胼胝体发育不全的常用手段,检查可疑病例时可联合 MRI(下转第 3919 页)

本研究结果显示,彩色多普勒超声联合 MRI 对

- the endothelial glycocalyx during cardiac surgery: on-pump versus off-pump coronary artery bypass graft surgery[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2009, 138(6): 1445-1447.
- [4] 王古岩, 金华, 何爱霞, 等. 乌司他丁对非体外循环冠状动脉旁路移植术病人围术期炎症反应的影响[J]. *中华麻醉学杂志*, 2007, 27(6): 504-507.
- [5] CHIARENZA F, TSOUTSOURAS T, CASSISI C, et al. The effects of on-pump and off-pump coronary artery bypass surgery on respiratory function in the early postoperative period [J]. *J Intensive Care Med*, 2017; 885066617696852.
- [6] HEIJMANS H J, LIEM K S, DAMOISEAUX G M, et al. Pulmonary function and inflammatory markers in patients undergoing coronary revascularisation with or without cardiopulmonary bypass[J]. *Anaesthesia*, 2007, 62(12): 1233-1240.
- [7] PANG X Y, FANG C C, CHEN Y Y, et al. Effects of ulinastatin on perioperative inflammatory response and pulmonary function in cardiopulmonary bypass patients[J]. *Am J Ther*, 2015, 23(6): e1680.
- [8] SANDHAUS R A, TURINO G. Neutrophil elastase-mediated lung disease[J]. *COPD*, 2013, 10 Suppl 1: 60-63.
- [9] MONDRINOS M J, ZHANG T, SUN S, et al. Pulmonary endothelial protein kinase C-delta (PKCdelta) regulates neutrophil migration in acute lung inflammation[J]. *Am J Pathol*, 2014, 184(1): 200-213.
- [10] SHEN J, GAN Z, ZHAO J, et al. Ulinastatin reduces pathogenesis of phosgene-induced acute lung injury in rats[J]. *Toxicol Ind Health*, 2014, 30(9): 785-793.
- [11] KOZAR R A, PATI S. Syndecan-1 restitution by plasma after hemorrhagic shock[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2015, 78(6 Suppl 1): S83-86.
- [12] SCHMIDT EP, YANG Y, JANSSEN W J, et al. The pulmonary endothelial glycocalyx regulates neutrophil adhesion and lung injury during experimental sepsis[J]. *Nat Med*, 2012, 18(8): 1217-1223.
- [13] WANG L P, HUANG X, KONG G Q, et al. Ulinastatin attenuates pulmonary endothelial glycocalyx damage and inhibits endothelial heparanase activity in LPS-induced ARDS[J]. *Biochem Biophys Res Commun*, 2016, 478(2): 669-675.
- [14] REHM M, BRUEGGER D, CHRIST F, et al. Shedding of the endothelial glycocalyx in patients undergoing major vascular surgery with global and regional ischemia[J]. *Circulation*, 2007, 116(17): 1896-1906.
- [15] BRUEGGER D, SCHWARTZ L, CHAPPELL D, et al. Release of atrial natriuretic peptide precedes shedding of the endothelial glycocalyx equally in patients undergoing on- and off-pump coronary artery bypass surgery[J]. *Basic Res Cardiol*, 2011, 106(6): 1111-1121.
- [16] XIAO J, ZHU X, JI G, et al. Ulinastatin protects cardiomyocytes against ischemia? Reperfusion injury by regulating autophagy through mTOR activation[J]. *Mol Med Rep*, 2014, 10(4): 1949-1953.

(收稿日期: 2018-05-11 修回日期: 2018-06-16)

(上接第 3915 页)

检查, 以降低临床漏诊、误诊率。本研究因研究时间和精力有限, 结果仍存在一定的不足之处, 如纳入样本量较小, 未分析单一 MRI 检查情况等, 后期仍需深入研究。

综上所述, 采用彩色多普勒超声联合 MRI 检查能提高对胎儿胼胝体发育不全诊断准确率, 可将 MRI 作为彩色多普勒超声检查的有利补充和验证手段。

## 参考文献

- [1] ELGAMAL E A, ELWATIDY S M, ALHABIB A F, et al. Agenesis of the corpus callosum associated with spinal open neural tube defect[J]. *Saudi Med J*, 2014, 35(Suppl 1): S57-63.
- [2] PALMER E E, MOWAT D. Agenesis of the corpus callosum: a clinical approach to diagnosis[J]. *Am J Med Genet C Semin Med Genet*, 2014, 166(2): 184-197.
- [3] CRAVEN I, BRADBURN M J, GRIFFITHS P D. Antenatal diagnosis of agenesis of the corpus callosum[J]. *Clin Radiol*, 2015, 70(3): 248-253.
- [4] 李静, 聂芳, 汪延芳, 等. 颅脑超声评价新生儿脑发育与孕周, 出生体质量的相关性[J]. *中国医学影像技术*, 2018, 34(4): 491-494.
- [5] 郑昌业, 曹满瑞, 刘炳光. 胎儿胼胝体发育的磁共振研究进展[J]. *广东医学*, 2015(1): 153-155.
- [6] ILIK F, BILGILISOY U T. Agenesis of the corpus callosum and generalized epilepsy[J]. *Clin EEG Neurosci*, 2015, 46(3): 253-255.
- [7] 胡丽燕, 郭福庆, 倪树建, 等. 新生儿胼胝体发育不全的影像学诊断及对比研究[J]. *临床儿科杂志*, 2015, 33(4): 323-325.
- [8] 潘莹莹, 赵萍, 曾兰芳, 等. 超声与核磁共振在诊断新生儿胼胝体发育不全中的比较[J]. *检验医学与临床*, 2014, 11(21): 3053-3054.
- [9] 陈婷, 张晶, 刘希胜, 等. 胎儿胼胝体发育不良的超声及 MRI 诊断[J]. *江苏医药*, 2015, 41(22): 2673-2675.
- [10] 叶芷君, 宁刚, 李学胜. 胎儿胼胝体发育不全的 MRI 诊断[J]. *放射学实践*, 2018, 33(6): 617-621.
- [11] 尤淑艳, 荆春丽, 张鹏. 胎儿透明隔腔异常的产前超声诊断及其临床意义分析[J]. 2017, 19(7): 487-490.
- [12] 闫军, 董素贞, 姬星. 胎儿胼胝体发育异常的产前 MRI 表现[J]. *医学影像学杂志*, 2016, 26(8): 1545-1546.
- [13] 甘婉玲, 伦翠婵. 超声与核磁共振诊断胎儿胼胝体发育不良的对比研究[J]. *实用临床医学*, 2017, 18(1): 74-75.

(收稿日期: 2018-05-28 修回日期: 2018-06-21)