

· 儿科影像学 ·

快速 MRI 对胎儿胼胝体发育不全的诊断价值及与超声对照研究

杜牧, 曹满瑞, 赵弘, 谢肇峰

【摘要】 目的:探讨快速 MRI 对胎儿胼胝体发育不全(ACC)的诊断价值,并与超声对比。**方法:**回顾性分析 16 例经引产证实 ACC 的胎儿,孕 20—36 周,平均 30 周,产前常规超声检查后 1~3 天内行胎儿颅脑快速 MRI 检查,采用单次激发快速自旋回波序列(SSTSE)和平衡式稳态自由进动序列(balance-FFE)行 T_2 WI 扫描,回顾性分析超声及产前 MRI 表现,并与引产后尸体 MRI 检查或尸体解剖结果对照。**结果:**16 例 ACC 胎儿中,产前 MRI 明确诊断 16 例,诊断合并其他中枢系统畸形 5 例,与产后检查结果相符。超声明确诊断 9 例,可疑 6 例,误诊 1 例;合并畸形确诊 4 例,漏诊 1 例。**结论:**快速 MRI 对胎儿 ACC 的诊断优于超声,有助于明确诊断并判断其分型及合并畸形,可作为超声的补充诊断方法。

【关键词】 胎儿; 胼胝体发育不全; 磁共振成像; 超声

【中图分类号】 R445.2; R714.53 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2013)08-0889-04

Prenatal diagnosis of agenesis of the corpus callosum: fast MRI versus ultrasonography DU Mu, Cao Man-rui, ZHAO Hong, et al. Department of Radiology, the Affiliated Shenzhen Maternity and Child Healthcare Hospital of Southern medical university, Shenzhen 518028, China.

【Abstract】 Objective: To compare accuracy of fast MRI and ultrasonography for detecting agenesis of the corpus callosum (ACC) in the fetus. **Methods:** A retrospective analysis of ultrasonography and fast MRI was performed in 16 fetuses with ACC proven by postmortem autopsy. Fast T_2 WI were performed utilizing single shot turbo spin echo (SSTSE) and balance fast field echo (balance-FFE). Fast T_2 WI sequences were performed in all fetuses. Prenatal ultrasound and MR imaging findings were compared to the finding documented in the autopsy. **Results:** All the 16 cases of ACC, together with 5 cases with other associated brain abnormalities, were shown more clearly on MRI. 9 cases of ACC were demonstrated and the diagnosis of ACC in 6 cases was suspected on ultrasonography, 1 case was misdiagnosed. Of 5 cases with other brain associated abnormalities, 4 were demonstrated and one was misdiagnosed on ultrasonography. **Conclusion:** Fast MRI has advantages to ultrasonography in detecting ACC and other associated abnormalities and is supplement to ultrasonography in complicated pregnancies.

【Key words】 Fetal; Magnetic resonance imaging; Agenesis of the corpus callosum; Ultrasonography

胎儿胼胝体发育不全(agenesis of the corpus callosum, ACC)是一种少见的中枢神经系统畸形,产前早期诊断对提高人口素质有重要意义^[1],目前主要依赖于产前超声检查。近年来随着 MRI 快速成像序列的开发及应用,胎儿 MRI 的临床应用愈加广泛,尤其在中枢神经系统中已经显示出独特的优势^[2]。本研究通过将 MRI 诊断胎儿 ACC 的价值与超声对比,旨在评价 MRI 对胎儿 ACC 的诊断价值。

材料与方法

搜集 2009 年 3 月—2013 年 1 月本院常规产前超声检查诊断或怀疑胎儿 ACC 的孕妇 16 例,均为单胎,年龄 22~37 岁,平均 29 岁,孕 20~36 周,平均 30 周,于产前常规超声检查后 3 天内在我院行胎儿颅脑 MRI 检查。

MRI 检查采用 Philips Achieva Nova Dual 1.5T MR 扫描仪,6 通道相控阵体部线圈。检查前由孕妇本人签署书面知情同意书。孕妇取仰卧位或左侧卧位,头先进。首先常规扫描孕妇中下腹横轴面、冠状面及矢状面 T_2 WI 图像,判断胎儿胎位,然后以上述图像为基准,调整 MR 扫描位置及角度,行胎儿颅脑横轴面、冠状面及矢状面扫描。由于胎儿活动,扫描过程以上一次所采集的图像作为下一层扫描的定位参考,以对扫描区域和方位做出及时调整。扫描序列主要为 T_2 WI,包括单次激发快速自旋回波序列(single shot turbo spin echo, SSTSE)和平衡式稳态自由进动序列(balance fast field echo, balance-FFE),SSTSE: TR 7500 ms, TE 100 ms,翻转角 90° ,1 次信号采集,矩阵 256×256 ,每次屏气扫描时间 12~16 s;balance-FFE: TR 3.6 ms, TE 1.78 ms,翻转角 90° ,1 次信号采集,每次屏气扫描时间 14~18 s; T_1 WI 采用屏气下快速自旋回波序列(TSE-BH): TR 832 ms, TE 14 ms,2 次采集信号,矩阵 256×256 ,层厚 5 mm,扫描时间

作者单位:518028 深圳,南方医科大学附属深圳市妇幼保健院放射科

作者简介:杜牧(1982—),女,河南驻马店人,硕士,主治医师,主要从事乳腺及妇产科 MRI 诊断。

通讯作者:曹满瑞, E-mail: caomanrui@163.com

2.5 min。上述序列视野为(300~380 mm)×(300~380 mm),层厚 5 mm,间距 0.5 mm。胎儿 MRI 重点观察胎儿脑部胼胝体结构及有无合并畸形。由两位副主任医师共同阅片,阅片前均不知道超声诊断结果。

超声检查采用 Siemens Sequoia 512 型彩色多普勒显像仪,启动胎儿检查模式,二维超声发射能量小于 100 mW/cm²,探头频率 3.5~5.0 MHz。孕妇取仰卧位,按产科系统检查规范对胎儿进行检查。对于疑似 ACC 者,除常规进行颅脑横轴面扫描外,尽可能进行颅脑矢状面和冠状面扫描,以获取胼胝体图像。

16 例孕妇均为单活胎,确诊 ACC 后全部人工终止妊娠,并得到胎儿尸体 MRI 或尸检结果证实。将超声、MRI 结果与引产后尸检结果进行对照。

结 果

16 例孕妇均能很好配合完成 MRI 检查,未使用镇静剂,部分胎儿运动频繁影响图像质量,经休息后重

新扫描均得到了满意的图像。所有病例都严格控制吸收率(specific absorption rates,即 SAR 值),未出现皮肤灼伤等严重发热症状。超声及 MRI 对 ACC 的诊断结果见表 1。

表 1 超声及 MRI 对 ACC 的诊断结果比较

检查方法	完全型 ACC(10 例)			部分型 ACC(6 例)		
	明确	可疑	误诊	明确	可疑	误诊
超声	9	1	1*	0	4	1**
MRI	10	0	0	6	0	0

注: * 产前误诊为完全型 ACC, ** 产前误诊为单纯侧脑室扩张,两例产后均证实为部分型 ACC。

本组 16 例产后证实合并中枢系统畸形 5 例,其中蛛网膜囊肿(图 1)、脑枕叶发育不良各 1 例,白质软化 2 例,MRI 及超声均准确诊断;脑沟发育迟缓 1 例超声漏诊,MRI 诊断。因单纯的胼胝体畸形即可以引起侧脑室后角的扩张,所以脑室扩张并未被认为是伴随畸形。

胎儿胼胝体在颅脑矢状面显示最为清晰直观,本

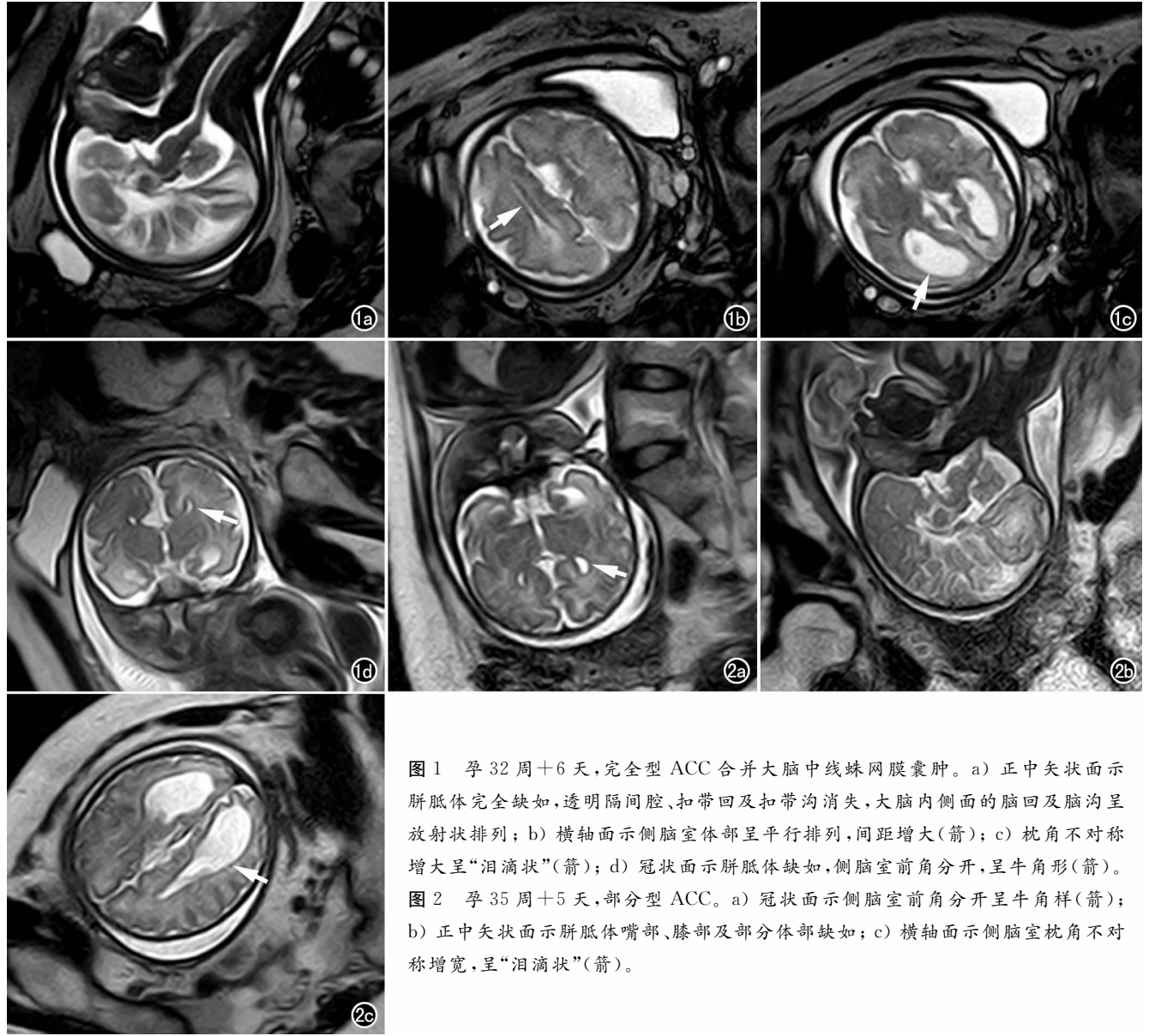


图 1 孕 32 周+6 天,完全型 ACC 合并大脑中线蛛网膜囊肿。a) 正中矢状面示胼胝体完全缺如,透明隔间腔、扣带回及扣带沟消失,大脑内侧面的脑回及脑沟呈放射状排列; b) 横轴面示侧脑室体部呈平行排列,间距增大(箭); c) 枕角不对称增大呈“泪滴状”(箭); d) 冠状面示胼胝体缺如,侧脑室前角分开,呈牛角形(箭)。
图 2 孕 35 周+5 天,部分型 ACC。a) 冠状面示侧脑室前角分开呈牛角样(箭); b) 正中矢状面示胼胝体嘴部、膝部及部分体部缺如; c) 横轴面示侧脑室枕角不对称增宽,呈“泪滴状”(箭)。

组病例中超声检查 9 例获得了正中矢状切面图,能观察胼胝体的全貌,得到 ACC 的直接征象;7 例未能得到正中矢状切面图像,仅通过间接征象来诊断 ACC。本组 MRI 检查 16 例均获得了正中矢状面图像,显示 ACC 的直接征象,表现为正中矢状面胼胝体部分或完全缺如,即可做出明确诊断。完全型 ACC 的间接征象主要表现为透明隔腔、扣带回及扣带沟消失,正中矢状面上大脑内侧面的脑沟脑回呈放射状排列;横轴面上侧脑室体部呈平行排列,间距增大,枕角增大呈“泪滴型”,大脑纵裂池增宽;冠状面上第三脑室常增宽、上移,与增宽的大脑纵裂池相连,侧脑室前角呈牛角形,Probst 束呈纵向走行(图 1);部分型 ACC 上述间接征象较不典型,可表现为部分脑沟脑回呈放射状排列,侧脑室前角呈牛角形,枕角多中度增大(图 2)。此外,其表现还取决于胼胝体缺如的部位及范围,如胼胝体嘴部缺如可引起第三脑室扩大、上移,且前伸,明显贴近大脑半球间裂;而胼胝体体部与透明隔腔有关,体部发育越差,则透明隔腔发育越差。

讨 论

胼胝体前体(再联合板)在妊娠第 3 个月出现于终板内,以后其上方再形成联合块,由联合块诱导大脑半球轴突由一侧达另一侧而形成胼胝体。大约在妊娠 11 周首先形成膝部,随后形成体部和压部,最后形成嘴部,在妊娠 18~20 周胼胝体的形成过程完成,因此妊娠 20 周之前不能诊断 ACC,因为此期还属于它的正常生长过程^[3]。当胼胝体完全缺如或部分缺如时可诊断 ACC。胚胎早期由于宫内感染、缺血等原因而发生的胼胝体缺如,通常为完全缺如,表现为完全型胼胝体发育不全;而孕晚期病变发生的胼胝体缺如,通常为部分性,表现为部分型胼胝体发育不全,以压部和嘴部缺如最常见^[1]。本组胎儿胼胝体发育不全病例中 10 例为完全型 ACC,6 例为部分型 ACC。研究表明 ACC 常伴有其它中枢系统畸形^[4],ACC 预后主要与是否合并其他畸形有关,单纯 ACC 预后较好。本组病例中 11 例为单纯 ACC,5 例合并其它中枢系统畸形。

产前超声一直是胎儿发育的首选检查方法,其安全、经济、方便,并可实时成像。但超声亦有其局限性,如空间分辨力、软组织分辨力相对较低,对肥胖体型、羊水过少的病例图像质量较差,与检查医生的专业水平关系较大。受胎头位置及孕妇骨盆的影响,超声有时很难获得很好的正中矢状面来直接显示胼胝体,本组病例中超声误诊 1 例、可疑诊断 6 例,均未能获得 ACC 的直接征象,只能通过横轴面和冠状面的间接征象进行诊断,如果发现侧脑室扩大并呈泪滴样改变及

(或)透明隔腔消失时,就要怀疑胎儿存在 ACC 的可能^[5-6]。当间接征象不典型,或者孕周较大时,极可能出现漏误诊。

MRI 对于中枢神经系统成像的先天优势是超声无法比拟的,自上世纪 80 年代国外已出现胎儿 MRI 的文献报道,但由于扫描时间较长,胎儿运动的影响,其临床应用受到很大限制。随着快速 MRI 序列的问世,极大地缩短了成像时间,1 个序列仅需几秒到十几秒,“冻结”了胎儿的运动,解决了运动伪影问题,且无需镇静,图像质量及安全性显著提高^[2]。MRI 软组织分辨力高,能够多角度大视野成像,且不受羊水过少及孕妇肥胖的影响,同时还具有超声检查的优点,即无创伤、无电离辐射、可重复成像,目前在胎儿中的应用越来越广泛^[7]。本研究采用 SSTSE 和 balance-FFE 序列扫描得到两种 T₂WI 图像,空间分辨力和软组织分辨力高、扫描时间短,是目前进行胎儿 MR 检查的理想成像序列,其中前者为平静状态下自由呼吸,后者为屏气扫描,可以在实际工作中根据需要选择,以笔者的经验,大部分孕妇都能够很好的配合,两个扫描序列都能够很好的完成。本组 T₂WI 图像都能达到诊断要求,既可以从矢状面上观察胼胝体全貌,明确判断是否存在胼胝体发育不全及分型,也可以从横轴面和冠状面分析 ACC 的间接征象。

本组胎儿胼胝体发育不全病例中 10 例为完全型 ACC,6 例为部分型 ACC。通常产前超声诊断对完全型 ACC 把握较大,而对于部分型 ACC 则有时难以明确。Kapp 等^[8]研究表明专业的超声医师能明确诊断完全型 ACC,检测准确率与 MRI 相似。但 Glenn 等^[9]研究了 10 例超声可疑 ACC 胎儿的 MRI 结果,其中 8 例在 MRI 上能够确诊 ACC,另外 2 例在 MRI 上显示出了完整的胼胝体,MRI 诊断 ACC 的敏感度高于超声。Cignini 等^[10]对 15 例胎儿的回顾性研究也发现,有 13 例完全性、1 部分性胼胝体发育不全得到了 MRI 确认,而超声仅 6 例获得了确诊,仅 1 例 MRI 检查后被确认为假阳性。本研究中 10 例完全型 ACC 中,9 例超声可以明确诊断,仅 1 例属于可疑诊断。而 6 例部分型 ACC 中,4 例为可疑诊断,1 例误诊为单纯侧脑室扩张,1 例误诊为完全型,而无 1 例可以明确诊断。可能是由于胎儿体位所限,未能获得正中矢状面,仅通过间接征象可疑诊断,且部分型 ACC 的伴随征象不是特别典型,同时也可能与孕周较大有关(孕 36 周)。而本研究中,16 例 ACC 胎儿 MRI 全部肯定诊断,特别是在部分型 ACC 的诊断方面,MRI 诊断明显优于超声,与文献报道基本相符^[11-13]。

当 ACC 合并其它畸形时预后较差,因此,产前准确评价合并畸形十分重要。在诊断伴随畸形方面,研

究表明 MRI 敏感性亦高于超声,在超声不能显示的畸形中,MRI 的检出率高达 63%^[10]。本研究有 5 例合并中枢系统畸形,其中蛛网膜囊肿、脑枕叶发育不良各 1 例,白质软化 2 例,MRI 及超声均准确诊断;MRI 诊断出 1 例超声未能诊断的脑沟发育迟缓,可能是由于脑沟结构细小,超声分辨力较低所致。MRI 能够更好的显示胎儿脑组织的发育情况以及合并的脑部其它畸形,获得超声不能显示的额外信息,较产前常规超声检查有一定优势。

MRI 也存在一定的局限性,包括不能胎儿实时成像、费用较高等,尚不能取代超声成为筛查手段。但快速 MRI 在诊断 ACC 及中枢系统合并畸形方面明显优于超声,当超声筛查出 ACC 或者可疑诊断时,MRI 是进一步确诊的最佳检查方法,有极高临床应用价值。

参考文献:

- [1] Volpe P, Paladini D, Resta M, et al. Characteristics, associations and outcome of partial agenesis of the corpus callosum in the fetus [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2006, 27(5): 509-516.
- [2] Hosny IA, Elghawabi HS. Ultrafast MRI of the fetus: an increasingly important tool in prenatal diagnosis of congenital anomalies [J]. *Magn Reson Imaging*, 2010, 28(10): 1431-1439.
- [3] Francesco P, Maria-Edgarda B, Giovanni P, et al. Prenatal diagnosis of agenesis of corpus callosum: what is the neurodevelopmental outcome? [J]. *Pediatr Int*, 2006, 48(3): 298-304.
- [4] Volpe P, Campobasso G, De Robertis V, et al. Disorders of prosencephalic development [J]. *Prenat Diagn*, 2009, 29(4): 340-354.

- [5] 夏国园, 陈金龙. 超声对胎儿胼胝体发育及缺如的诊断价值 [J]. *中华超声影像学杂志*, 2005, 14(): 948-949.
- [6] Winter TC, Kennedy AM, Byrne J, et al. The cavum septi pellucidi: why is it important? [J]. *Ultrasound Med*, 2010, 29(3): 427-444.
- [7] 杨文忠, 夏黎明, 陈欣林, 等. 快速 MRI 对胎儿中枢神经系统先天畸形的诊断价值与超声对照研究 [J]. *中华放射学杂志*, 2006, 40(11): 1139-1141.
- [8] Cignini P, Demidio L, Padula F, et al. The role of ultrasonography in the diagnosis of fetal isolated complete agenesis of the corpus callosum: a long-term prospective study [J]. *Matern Fetal Neonatal Med*, 2010, 23(12): 1504-1509.
- [9] Glenn OA, Goldstein RB, Li KC, et al. Fetal magnetic resonance imaging in the evaluation of fetuses referred for sonographically suspected abnormalities of the corpus callosum [J]. *J Ultrasound Med*, 2005, 24(6): 791-804.
- [10] Rapp B, Perrotin F, Marret H, et al. Value of fetal cerebral magnetic resonance imaging for the prenatal diagnosis and prognosis of corpus callosum agenesis [J]. *J Gynecol Obstet Biol Reprod*, 2002, 31(2): 173-182.
- [11] 罗柏宁, 谢红宁, 郭媛, 等. MRI 对胎儿胼胝体缺如的诊断价值 [J]. *临床放射学杂志*, 2007, 26(8): 810-813.
- [12] 孙建, 马玉香, 李传亭, 等. 高场 MRI 在超声疑诊胼胝体发育不全胎儿中的应用价值 [J]. *实用放射学杂志*, 2008, 24(7): 877-879.
- [13] 姜小力, 邓学东, 李晓兵, 等. 胎儿胼胝体发育不良的超声和磁共振对比观察 [J]. *中国医学影像技术*, 2011, 27(2): 357-360.

(收稿日期: 2013-02-20 修回日期: 2013-05-22)

《中国医学创新》杂志 2013 年征订函

《中国医学创新》杂志是中华人民共和国卫生部主管,《中国医学创新》杂志社编辑出版的国家一类医学科技综合性学术期刊。本刊已被万方数据数字化期刊群、中国核心期刊(遴选)数据库全文收录。现为旬刊,国际标准刊号 ISSN 1674-4985 国内统一刊号 CN11-5784/R 邮发代号 82-189。每期定价 15.00 元,全年 540 元(包邮资),全国邮局发行。

主要栏目:论著、临床研究、基础研究、卫生管理、护理园地、影像与检验、经验交流、学术讲座、医药之窗、医学综合、个案报道等栏目。根据全国继续医学教育委员会的《继续医学教育学分授予与管理办法》学分授予标准,在本刊发表的论文可获得国家级继续教育学分。

本刊每月 5 日、15 日、25 日出版,全年 36 期,对省级以上科研基金项目论文予以优先发表。《中国医学创新》杂志常年接受读者订阅,预订者可直接向本刊通联部办理邮购订阅业务,或直接在当地邮局订阅。本刊通联部同时接受破月订阅和补缺。欢迎各医学院校、医药厂家、医学工作者订阅和刊登广告。

地址:100054 北京市丰台区菜户营 58 号财富西环 15A05 室《中国医学创新》通联部

电话:010-63357546 传真:010-51112832

网址:www.zgyxcx.com 邮箱:zgyxcx01@163.com