❖妇产科影像学

Evaluation of fetal thymus size with thymic-thoracic ratio and clinical significance

WANG Yin, LIU Yanying, LI Yi, WU Lisang, LIANG Zhaoqiu, CONG Shuzhen*
(Department of Ultrasound, Guangdong General Hospital, Guangdong Academy of Medical Sciences, Guangzhou 510080, China)

[**Abstract**] **Objective** To explore value of detecting fetal thymus size with the thymic-thoracic ratio (TT-ratio). **Methods** Prenatal ultrasonography examinations were performed on totally 317 normal singleton healthy pregnancies from 18 to 39 gestational weeks. The normal thymus of fetus were observed on the three-vessel-trachea (3VT) view. The anteroposterior diameter of the thymus (T1) was measured between the anterior border of the aortic arch and posterior border of sternum. The intrathoracic mediastinal diameter (T2) was measured between the anterior border of thoracic vertebral body and posterior border of sternum. The TT-ratio was then calculated as the ratio of T1 to T2. Scatter plot between TT-ratio and gestational age was drawn. And the *Spearman* regression analysis was performed. **Results** The thymus of fetus was shown as an irregular homogenous structure in the anterior mediastinum on the 3VT view. The mean TT-ratio was 0.45±0.03. There was no correlation between TT-ratio and gestation (r_s=0.06, P=0.29). **Conclusion** Prenatal ultrasound can display the thymus obviously. TT-ratio could be applied to assess the fetal thymus size, which can provides clinical basis for the detection of absent or hypoplastic thymus in fetus.

[**Key words**] Ultrasonography, prenatal; Fetus; Thymus gland
DOI:10.13929/j.1003-3289.201609039

胸腺-胸廓比评价胎儿胸腺大小及其临床意义

王 银,刘彦英,李 谊,吴丽桑,梁照秋,丛淑珍*
(广东省人民医院 广东省医学科学院超声科,广东 广州 510080)

[**摘 要**] **目的** 探讨胸腺-胸廓比(T-T)评价胎儿胸腺发育的价值。**方法** 对 317 名孕 18～39 周健康单胎妊娠孕妇行产前超声检查,于三血管-气管(3VT)切面观察正常胎儿胸腺特征,测量胸骨后缘至主动脉前缘的距离(T1)与胸骨后缘至椎体前缘的距离(T2),二者之比即为 T-T 值。绘制 T-T 值随孕周变化的散点图,并进行 *Spearman* 回归分析。**结果** 3VT 切面显示胎儿胸腺位于前上纵隔内,表现为一不规则"四边形"低回声实质性结构。正常胎儿 T-T 平均值为(0.45±0.03)。T-T 值与孕周无相关性(r_s=0.06,P=0.29)。**结论** 产前超声检查可清晰显示胎儿胸腺,T-T 值可用以评价胎儿胸腺大小,为胎儿胸腺缺如或发育不良提供诊断依据。

[**关键词**] 超声检查,产前;胎儿;胸腺
[**中图分类号**] R714.51; R445.1 [**文献标识码**] A [**文章编号**] 1003-3289(2017)05-0735-04

产前超声检查中,胎儿胸腺并不是常规检测的项目,但胎儿胸腺发育不良或缺如与多种疾病有关,如 22q11.2 微缺失综合征、绒毛膜羊膜炎、炎症反应综合征、宫内生长受限等[1]。有学者[2]认为通过胸腺-胸廓比(thymic-thoracic ratio, T-T)评价胎儿胸腺大小较测量胸腺周长、体积等操作方法简便、可行,但目前国内相关报道鲜见。本研究对 317 名孕 18～39 周于我院接受常规产前检查的孕妇行胎儿系统超声检查,测量胎儿 T-T 值,探讨该时期 T-T 值正常参考值,以期

[**第一作者**] 王银(1981—),女,湖南桑植人,硕士,主治医师。研究方向:妇产科超声。E-mail: yinyin_0929@aliyun.com
[**通信作者**] 丛淑珍,广东省人民医院 广东省医学科学院超声科,510080。E-mail: shzhcong@163.com
[**收稿日期**] 2016-09-10 [**修回日期**] 2017-03-10

为诊断胎儿胸腺发育不良或缺如提供诊断依据。

1　资料与方法

1.1　一般资料　收集 2013 年 1 月—2015 年 12 月于我院接受产前超声检查的健康孕妇 317 名，年龄 20～48 岁，平均（30.0±4.7）岁，孕 18～39 周，平均（27.1±5.1）周，均为单胎妊娠（共 317 胎）。孕妇既往体健，月经周期规则，末次月经明确；高龄孕妇胎儿染色体核型分析均未发现异常。所有胎儿大小与孕周相符，无明显结构异常；胎盘、脐带、羊水亦未发现异常。

1.2　仪器与方法　采用 GE E8 彩色多普勒超声诊断仪，经腹凸阵探头，频率为 2.5～5.0 MHz。嘱孕妇取仰卧位，探查宫内胎儿，严格按照产前系统超声检查的标准[3]对胎儿结构及附属物进行检查，留取标准切面。

进行胎儿胸腺检查及测量 T-T 值时，为获得满意图像，尽量使胎儿脊柱位于后方或后侧方，使胎儿胸前区尽可能接近探头。横切面扫查胎儿胸腔，获取四腔心切面声像图，在此基础上将探头向胎儿头侧偏斜，获取三血管—气管（three vessels and trachea view，3VT）切面图像，基于此切面观察胎儿胸腺，并测量胸骨后缘至主动脉前缘的距离（T1）与胸骨后缘至椎体前缘的距离（T2），T1 与 T2 之比即为 T-T 值（图 1）。对每胎 T1 及 T2 径线均测量 3 次，取平均值计算 T-T 值。对枕前位者，由于胎位不利于胸腺结构显示，嘱孕妇活动或休息 30 min，待胎儿体位变化后再次进行检查，直至获得较为满意的图像。存储图像、记录数据，以备回顾分析。

1.3　统计学分析　采用 SSPS 12.0 统计分析软件，计量资料以 $\overline{x}\pm s$ 表示。绘制散点图，观察 T-T 值与孕周的相关性，并进行 *Spearman* 秩相关分析。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　胎儿胸腺的声像图特点　3VT 切面显示胎儿胸腺位于前上纵隔内，表现为不规则四边形低回声实质性结构，前方为胸骨，后方为心脏的大血管声像图，自左向右依次为肺动脉、主动脉及上腔静脉，气管位于主动脉右后方，胸腺左侧及右侧均为肺脏，胸腺回声相对均匀，其内部回声随孕周增长逐渐由孕 18～23周时的等回声（相对于肺脏回声）变为孕 24～27 周时的稍低回声，直至孕 28～39 周时与肺脏回声有明显分界的低回声（图 1、2）。

2.2　正常胎儿 T-T 值　317 胎正常胎儿的平均 T-T 值为 0.45±0.03。胎儿 T-T 值随孕周变化的散点图见图 3；T-T 值在孕 18～39 周时较为恒定，与孕周无相关性（$r_s=0.06$，$P=0.29$）。

3　讨论

3.1　产前超声观察胎儿胸腺　目前产前系统超声检查中，并未将胎儿胸腺作为常规观察的内容，基层医院产前超声工作中并不重视胎儿胸腺这一前上纵隔的正

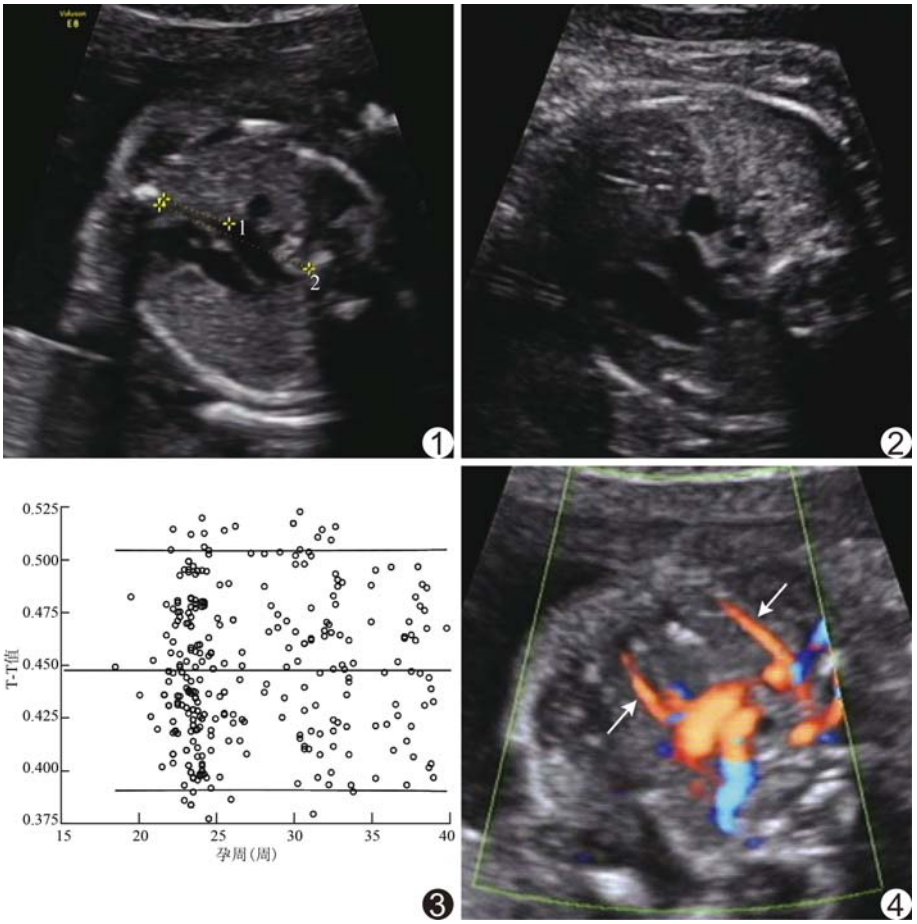


图 1　孕 23 周正常胎儿胸腺声像图　3VT 切面显示胎儿胸腺为一不规则四边形等回声实质性结构，与双侧肺脏分界欠清晰　（1：T1；2：T2）　**图 2**　孕 37 周正常胎儿胸腺声像图　3VT 切面显示胸腺内部为低回声，与双侧肺脏有明显分界　**图 3**　孕 18～39 周正常胎儿 T-T 值随孕周变化的散点图　（由上至下 3 条辅助线分别代表＋2SD、均数和－2SD 线）　**图 4**　孕 24 周正常胎儿胸腺框 CDFI 图像　双侧胸廓内动脉（箭）之间为胸腺

常结构。1989 年 Felker 等[4]首次报道产前超声检查中观察到胎儿胸腺,对胎儿胸腺回声及大小(前后径)进行了研究,并提出超声医师应正确认识胎儿这个前上纵隔的正常结构,勿将正常胸腺误认为是肿块或肺部的异常回声。笔者在既往工作中仍可见将正常胸腺误诊为胎儿纵隔肿块的会诊病例。有研究[5]报道,3VT 切面为观察胎儿胸腺的最佳切面。此切面超声扫查显示正常胎儿胸腺位于前上纵隔内,其前方为胸骨,后方为"三血管"(由左至右依次为肺动脉、主动脉、上腔静脉),呈不规则"四边形"排列,胸腺回声相对均匀。Cho 等[6]认为 17～22 孕周胎儿胸腺的回声略高于肺组织,而在孕 17～22 周后其回声略低于肺组织。临床在 14～17 孕周一般不进行结构畸形筛查,且孕 18 周前经腹部超声检查胎儿胸腺的显示率较低[7],因此本研究选择孕 18 周作为观察正常胎儿胸腺的起始孕周。孕 22～26 周是胎儿系统超声检查的最佳时机。胸腺回声与肺脏回声难以区分时,可通过"胸腺框"(胸廓内动静脉)确定胸腺两侧的轮廓[2](图 4)。本研究结果显示正常胎儿 T-T 值与孕周无相关性(r_s=0.06,P=0.29),胎儿胸腺回声随孕周变化情况与既往研究[6]有所不同。本研究中,孕 18～23 周胎儿胸腺显示为等回声,孕 24 周后表现由稍低回声逐渐过渡至低回声,孕 28～39 周胸腺与肺脏回声有明显分界。由于 32 周后,胸腺回声显著低于肺脏回声,且胎儿时期胸腺相对较大,如超声医师对此时胎儿前上纵隔的正常结构缺乏正确认识,极易误诊为前上纵隔的肿块。

3.2 胎儿胸腺大小评估方法及 T-T 值评估胸腺大小的优势 为正确诊断胎儿胸腺发育不良或缺如,首先需建立胸腺的检测方法与正常参考值范围。业界一直寻求一种简单可行的方法用以评价胎儿胸腺大小,先后有学者[6,8-9]对胸腺的前后径、周长、横径、面积、体积等进行了测量。Zalel 等[8]认为由于胸腺形态不规则,其后缘在声像图中通常不易确认,测量胸腺周长以评价胸腺大小较前后径更为合适。Cho 等[6]认为超声难以完全清晰地显示胎儿胸腺的轮廓,且测量胸腺周长需手动描记,较费时费力,在三血管切面测量胸腺横径更为合适。Li 等[9]采用三维成像技术获取胎儿胸腺容积数据,计算胸腺的体积,认为三维超声测量胎儿胸腺体积与孕周相关性更高,且较二维超声测量结果更为准确。目前我国各地产前超声诊断水平不同。因此,虽然胸腺体积能较好代表胸腺的大小,但难以全面推广应用。3VT 切面为胎儿系统筛查的重要切面,且在此切面上,胸骨、主动脉、椎体超声显示明确、清晰,胸腺轮廓容易确认。胎儿 T-T 值即 3VT 切面显示胸骨后缘至主动脉前缘的距离(T1)与胸骨后缘到椎体前缘的距离(T2)之比。在胎儿超声心动图检查的同时测量 T-T 值,可对胎儿胸腺的发育情况进行评估,不额外增加检查时间且简单易行。本研究通过产前超声对 317 名单胎妊娠孕妇(孕 18～39 周)进行胎儿胸腺观察,发现正常胎儿 T-T 值较为恒定,其平均值为 0.45±0.03,与 Chaoui 等[10]研究报道 T-T 平均值为 0.44±0.04 的结果基本相一致。此外,本研究相关性分析显示正常胎儿 T-T 值与孕周无相关性(r_s=0.06,P=0.29)。笔者结合既往工作经验,认为如发现 T-T 值低于同龄胎儿 2 个标准差,应警惕胸腺发育不良的可能,如 3VT 切面发现主动脉前壁紧贴胸骨后缘,应上下移动探头,并旋转探头 90°于矢状切面左右移动探头,仔细寻找有无胸腺回声,注意是否为胸腺缺如。

3.3 超声测量胎儿胸腺大小的临床意义 胸腺组织来源于中胚层和外胚层,始于第 3 鳃裂,咽囊神经嵴细胞缺乏可导致胸腺的缺如或发育不良和心脏畸形,胸腺缺如或发育不良在 DiGeorge 综合征中占 31%,在 22q11.2 缺失中占 83%[2]。Volpe 等[11]研究报道,通过胸腺异常、宫内生长迟缓及主动脉弓异常联合预测 22q11.2 缺失的敏感度>90%,特异度达 100%。有学者[5]提出产前超声检查时如发现胎儿先天性心脏病应注意观察其胸腺,并将胸腺发育异常作为进一步行 22q11.2 缺失检测的超声指标。此外,胎儿胸腺缩小可见于宫内感染[12]、胎儿宫内生长受限等疾病,胸腺检测还有助于对点状软骨发育不良、Ellis-van Creveld 综合征、重度免疫缺陷、恶性自身免疫疾病如重症肌无力等疾病的诊断[13]。

总之,产前超声检查中对胎儿胸腺进行观察,T-T 值可用以评估胎儿胸腺大小。T-T 值对胎儿胸腺发育不良或胸腺缺如的诊断价值尚需进一步深入研究。

[参考文献]

[1] 玄英华,吴青青,王莉.超声检测胎儿胸腺的意义及研究进展.中华医学超声杂志(电子版),2013,10(10):791-793.

[2] Paladini D. How to identify the thymus in the fetus: The thybox. Ultrasound Obstet Gynecol, 2011,37(4):488-492.

[3] 中国医师协会超声医师分会.产前超声检查指南(2012).中华医学超声杂志(电子版),2012,9(7):574-580.

[4] Felker RE, Cartier MS, Emerson DS, et al. Ultrasound of the fetal thymus. J Ultrasound Med, 1989,8(12):669-673.

[5] Chaoui R, Kalache KD, Heling KS, et al. Absent or hypoplastic

thymus on ultrasound: A marker for deletion 22q11.2 in fetal cardiac defects. Ultrasound Obstet Gynecol, 2002,20(6):546-552.

[6] Cho JY, Min JY, Lee YH, et al. Diameter of the normal fetal thymus on ultrasound. Ultrasound Obstet Gynecol, 2007,29(6):634-639.

[7] 李伯义，凌乐文，吕国荣.产前高分辨力超声检测正常胎儿胸腺的方法及临床意义.中国医学影像技术，2011,27(2):361-363.

[8] Zalel Y, Gamzu R, Mashiach S, et al. The development of the fetal thymus: An in utero sonographic evaluation. Prenat Diagn, 2002,22(2):114-117.

[9] Li L, Bahtiyar MO, Buhimschi CS, et al. Assessment of the fetal thymus by two- and three-dimensional ultrasound during normal human gestation and in fetuses with congenital heart defects. Ultrasound Obstet Gynecol, 2011,37(4):404-409.

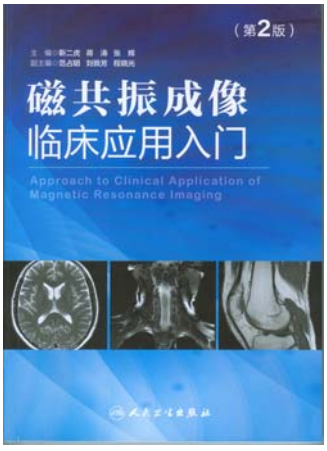
[10] Chaoui R, Heling KS, Lopez AS, et al. The thymic-thoracic ratio in fetal heart defects: A simple way to identify fetuses at high risk for microdeletion 22q11. Ultrasound Obstet Gynecol, 2011,37(4):397-403.

[11] Volpe P, Marasini M, Caruso G, et al. 22q11 deletions in fetuses with malformations of the outflow tracts or interruption of the aortic arch: Impact of additional ultrasound signs. Prenat Diagn, 2003,23(9):752-757.

[12] Di Naro E, Cromi A, Ghezzi F, et al. Fetal thymic involution: A sonographic marker of the fetal inflammatory response syndrome. Am J Obstet Gynecol, 2006,194(1):153-159.

[13] 凌乐文，吕国荣.产前超声检测胎儿胸腺.中国介入影像与治疗学，2012,9(2):133-135.

《磁共振成像临床应用入门(第 2 版)》已出版



《磁共振成像临床应用入门(第 2 版)》由王振常教授、孙波教授、徐建民教授担任名誉主编，靳二虎教授、蒋涛教授、张辉教授担任主编，范占明教授、刘佩芳教授、程晓光教授担任副主编，集全国 21 位磁共振成像临床应用专家的智慧，在《磁共振成像临床应用入门(第 1 版)》的基础上耗时 1 年修订而成。人民卫生出版社已于 2015 年 2 月出版。

本书第 2 版沿袭了第 1 版的整体布局和写作风格，共十五章，书中删减了一些陈旧或不常用的表述，使内容更加精练，更新的图片更具代表性。其中，第一章新增了不同部位 CE－MRA 检查时计算扫描延迟时间和注射钆对比剂的细节；第三章详细新增了肝细胞特异性对比剂的应用价值；第四章新增了脑小血管病 MRI 表现；第五章对主动脉疾病相关内容加以丰富，新增了特殊类型主动脉夹层、主动脉壁间血肿、穿透性动脉粥样硬化性溃疡、马方综合征和肺栓塞 MRI 表现；第七章新增了肝脓肿、肝包虫病的 MRI 表现；第八章新增了自身免疫性胰腺炎 MRI 表现；第九章新增了肾细胞癌及肾血管平滑肌脂肪瘤各亚型 MRI 表现；第十一章新增了剖宫产瘢痕妊娠 MRI 表现；第十三章新增了脊髓空洞与脊髓中央管扩张积水症的 MRI 表现；书末的三个附录也有更新和充实。

本书主要供放射科住院医师、进修医师、研究生、医学影像专业大学生和磁共振室技术员使用，对涉足 MRI 日常应用的临床医师、科研人员、大专院校讲师和其他人员也有所裨益。本书共 117 万字，书中插图包括线条图及示意图 155 幅，影像图片 1647 幅。全书 582 页，16 开本，软精装，定价 99 元。各地新华书店和医学专业书店有售。购书电话 010-59787592、010-59787584、010-65264830。