

❖ 妇产科影像学

Application of two-dimensional ultrasound diagnostic parameters on fetal coarctation of aorta in the second trimester of pregnancy

WANG Lianshuang¹, LIU Xiaowei¹, HAN Ling², ZHANG Jun³,
LI Yanna³, CHEN Dong⁴, HE Yihua^{1*}

(1. Department of Ultrasound, 2. Department of Pediatric Cardiology, 3. Department of Obstetrics and Gynecology, 4. Department of Pathology, Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University, Beijing 100029, China)

[Abstract] **Objective** To investigate and verify the diagnostic accordance rate of the currently commonly used direct and indirect indicators of two-dimensional ultrasound on the fetal coarctation of the aorta (COA). **Methods** The echocardiography data of 18 cases of fetal aorta coarctation in the second trimester of pregnancy, confirmed by after birth or autopsy, were analysis retrospectively. Aortic isthmus Z-score (Z-AoI) < -2 , aortic isthmus diameter (AoId) ≤ 2.0 mm, the main pulmonary artery diameter/ascending aorta diameter (MPAd/AAOd) ≥ 1.6 , mitral valve annulus diameter/tricuspid valve annulus transverse diameter (MVd/TVd) < 0.6 as the individual diagnosis indicator of COA, the diagnosis accordance rate was calculated. The aortic valve annulus diameter (AOd) was measured, and the reference range of AOd on fetal coarctation of aorta in the second trimester of pregnancy was calculated. **Results** Among 18 COA fetuses, the diagnosis accordance rate of Z-AoI, AoId, MPAd/AAOd, MVd/TVd as individual diagnosis indicator was 94.44% (17/18), 61.11% (11/18), 66.67% (12/18) and 44.44% (8/18) respectively. The difference was statistically significant ($P < 0.05$). The reference range of AOd in fetal COA was 2.60—2.98 mm. **Conclusion** The diagnosis accordance rate of Z-AoI is highest in all the 4 common two-dimensional ultrasound indicators. AOd of COA fetus in the second trimester of pregnancy is 2.60—2.98 mm.

[Key words] Fetus; Echocardiography; Aortic coarctation; Prenatal diagnosis

DOI:10.13929/j.1003-3289.2016.09.022

二维超声诊断参数在中孕期主动脉缩窄胎儿中的应用

王连双¹, 刘晓伟¹, 韩玲², 张军³, 李燕娜³, 陈东⁴, 何怡华^{1*}

(1. 首都医科大学附属北京安贞医院超声科, 2. 小儿心脏科, 3. 妇产科, 4. 病理科, 北京 100029)

[摘要] **目的** 探讨二维超声诊断胎儿主动脉缩窄(COA)的直接和间接指标的应用价值。**方法** 回顾性分析经胎儿超声心动图检查诊断、并经出生后或尸体检查证实为 COA 的中孕期胎儿 18 胎。以主动脉峡部 Z 分数(Z-AoI) < -2 、主动脉峡部内径(AoId) ≤ 2.0 mm、主肺动脉内径/升主动脉内径(MPAD/AAOd) ≥ 1.6 、二尖瓣环横径/三尖瓣环横径(MVd/TVd) < 0.6 为诊断标准, 分别分析其诊断符合率, 同时测量主动脉瓣环内径(AOd), 计算中孕期 COA 胎儿 AOd 的参考范围。**结果** 在 18 胎 COA 胎儿中, Z-AoI、AoId、MPAd/AAOd、MVd/TVd 的诊断符合率分别为 94.44% (17/18)、61.11% (11/18)、66.67% (12/18)、44.44% (8/18), 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。COA 胎儿 AOd 的参考范围为

[基金项目] 国家“十二五”科技支撑计划课题项目(2014BAI08B07)、胎儿心脏病母胎医学研究北京市重点实验室项目(BZ0308)。

[第一作者] 王连双(1982—), 男, 吉林四平人, 硕士, 主治医师。研究方向: 成人及胎儿心血管疾病的超声诊断。

E-mail: wanglianshuang99@163.com

[通信作者] 何怡华, 首都医科大学附属北京安贞医院超声科, 100029。E-mail: yihuaheho@163.com

[收稿日期] 2016-01-07 **[修回日期]** 2016-06-06

2.60~2.98 mm。结论 Z-AoI 诊断 COA 的符合率最高;中孕期 COA 胎儿 AOd 为 2.60~2.98 mm。

【关键词】 胎儿;超声心动描记术;主动脉缩窄;产前诊断

【中图分类号】 R714.53; R540.45 【文献标识码】 A 【文章编号】 1003-3289(2016)09-1401-04

主动脉缩窄(coarctation of aorta, COA)是胎儿先天性心脏病中的一种血管病变,在先天性心脏病活产儿中发病率占 7%^[1-2]。由于胎儿期特殊的心血管解剖结构和血流动力学特点,使在胎儿期准确诊断本病并预测出生后病变程度仍是一大难点。目前对胎儿期 COA 的诊断主要依靠多个指标进行综合判断,如主动脉峡部 Z 分数(Z-aortic isthmus, Z-AoI)、主动脉峡部内径(aortic isthmus diameter, AOId)、主肺动脉内径/升主动脉内径(main pulmonary artery diameter/ascending aorta diameter, MPVd/AAOd)等^[3-5],但诊断价值最高、最值得推广的指标还有待进一步研究。本研究旨在评价目前常用于诊断 COA 的直接和间接心血管结构参数的诊断符合率,同时计算 COA 胎儿主动脉环内径(aortic valve annulus diameter, AOd)的参考范围,以提高 COA 产前诊断的准确率。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2013 年 1 月—2014 年 12 月于本院母胎医学会诊中心经产前超声心动图检查提示 COA、并经出生后检查或引产尸体检查证实的 18 胎 COA 胎儿资料,孕妇年龄 25~40 岁,平均(30.0±4.1)岁,孕 20~28 周,平均(24.0±3.0)周。

1.2 仪器与方法 采用 GE Voluson E8 彩色多普勒超声诊断仪,2D/3D 探头,频率 4~8 MHz,所有检查过程严格按照美国超声心动图协会推荐的胎儿规范化检查指南^[6]及胎儿心脏病产前超声诊断咨询及围生期管理指南^[7]进行操作。

于胎儿标准四腔心切面心室舒张末期测量二尖瓣环横径(mitral valve annulus transverse diameter, MVd)、三尖瓣环横径(tricuspid valve annulus transverse diameter, TVd;图 1),计

算 MVd/TVd;于左、右心室流出道切面心室收缩末期测量 AOd、AAOd、MPVd(图 2、3),计算 MPAd/AAOd;在三血管气管切面心室收缩末期测量 AOId(图 4),计算 Z-AoI。以房室瓣关闭、半月瓣开放时为心室收缩末期,以房室瓣开放、半月瓣关闭及各解剖径线内径最大时为心室舒张末期,所有数据测量 3 次后取平均值。二维超声诊断 COA 主要指标的标准^[8-9]: AOId≤2.0 mm, MPAd/AAOd≥1.6, MVd/TVd<0.6, Z-AoI<-2。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 20.0 统计分析软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。以出生后检查或引产尸体检查结果为金标准,计算各项超声指标的诊断符合率及 AOd 的参考范围;各项诊断指标诊断符合率比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

18 胎 COA 的一般情况见表 1, Z-AoI、AOId、MPAd/AAOd、MVd/TVd 平均值分别为-3.29±1.40、

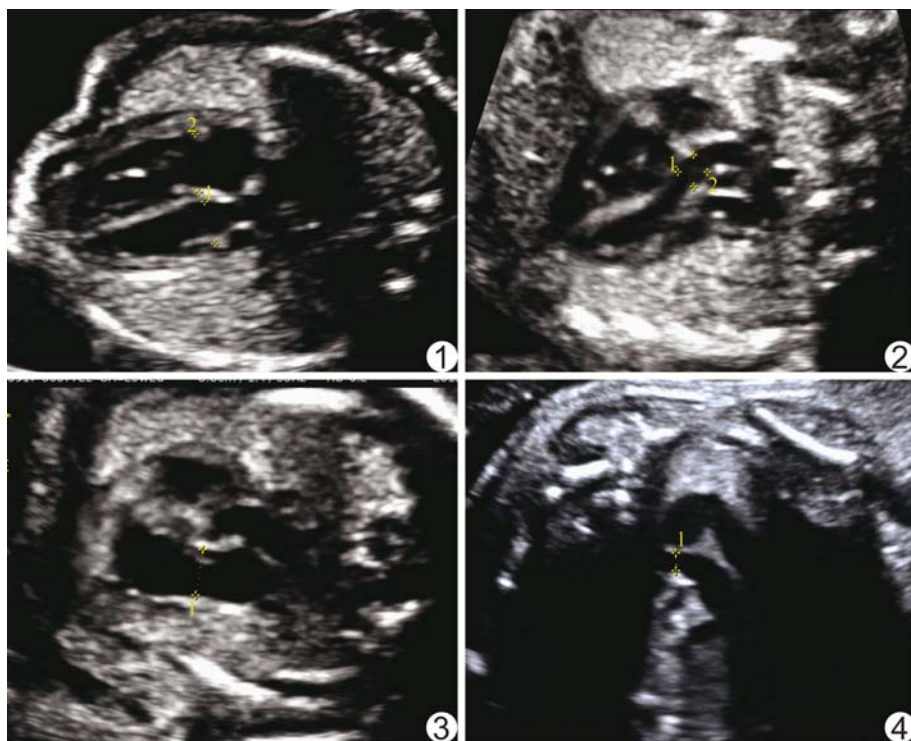


图 1 孕 23⁺⁵周,四腔心切面心室舒张末期测量 MVd、TVd 图 2 孕 24⁺³周,左心室流出道切面心室收缩末期测量 AOd、AAOd 图 3 孕 24⁺³周,右心室流出道切面心室收缩末期测量 MPVd 图 4 孕 22⁺⁴周,三血管气管切面心室收缩末期测量 AOId

表 1 18 胎 COA 胎儿一般情况

序号	孕周	产前超声诊断	尸体检查或出生后诊断
1	23 ⁺²	COA, 室间隔缺损(肌部)	COA, 室间隔缺损(肌部)
2	24 ⁺¹	COA, 横弓部发育不良, 室间隔缺损(膜周部)	COA, 横弓部发育不良, 室间隔缺损(膜周部)
3	25	COA, 横弓部偏细, 肺动脉瓣狭窄	COA, 横弓部发育不良, 肺动脉瓣狭窄
4	23 ⁺⁴	COA, 横弓部发育不良, 卵圆孔偏细	COA, 横弓部发育不良
5	27 ⁺¹	COA, 横弓部发育不良, 完全型心内膜垫缺损(A 型), 共同房室瓣大量反流, 右心室强光点	COA, 横弓部发育不良, 完全型心内膜垫缺损(A 型), 共同动脉瓣关闭不全, 永存左上腔静脉
6	20 ⁺⁶	COA, 横弓部发育不良, 左心偏小	COA, 横弓部发育不良, 永存左上腔静脉, 左心发育不良
7	23 ⁺⁶	COA, 横弓部发育不良, 室间隔缺损(膜周部)	COA, 横弓部发育不良, 室间隔缺损(膜周部)
8	27	COA, 横弓部发育不良, 室间隔缺损(膜周部), 卵圆孔受限	COA, 横弓部发育不良, 室间隔缺损(膜周部)
9	26 ⁺¹	COA, 横弓部发育不良, 室间隔缺损, 卵圆孔内径增大, 永存左上腔静脉	COA, 横弓部发育不良, 室间隔缺损, 永存左上腔静脉
10	22 ⁺⁴	COA, 横弓部发育不良, 永存左上腔静脉	COA, 横弓部发育不良, 永存左上腔静脉
11	24	COA, 横弓部发育不良, 室间隔缺损(膜周部)	COA, 横弓部发育不良, 室间隔缺损(膜周部)
12	27	COA, 横弓部发育不良, 室间隔缺损(膜周部), 卵圆孔受限	COA, 横弓部发育不良, 室间隔缺损(膜周部)
13	25	COA, 横弓部发育不良	COA, 横弓部发育不良
14	25 ⁺³	COA, 横弓部发育不良, 卵圆孔偏小	COA, 横弓部发育不良
15	24 ⁺³	COA, 横弓部发育不良	COA, 横弓部发育不良
16	22 ⁺⁵	COA, 左心偏小, 永存左上腔静脉	COA, 左心发育不良, 永存左上腔静脉
17	21 ⁺⁴	COA, 室间隔缺损	COA, 室间隔缺损
18	22	COA, 室间隔缺损, 左心偏小	COA, 室间隔缺损

(1.70 ± 0.44) mm、 1.72 ± 0.40 、 0.72 ± 0.15 ; 单独应用 Z-AoI、AoId、MPAd/AAOd、MVD/TVd 指标诊断 COA 的诊断符合率分别为 94.44%(17/18)、61.11%(11/18)、66.67%(12/18)、44.44%(8/18), 差异有统计学意义($P < 0.05$)。COA 中孕期胎儿 AOd 的参考范围为 2.60~2.98 mm。

3 讨论

胎儿主动脉峡部位于动脉导管汇入降主动脉处, 是主动脉最狭窄的部位, 正常胎儿循环中仅 10%~15% 的左心输出血液经过主动脉峡部。另外除主动脉真性缩窄外, 胎儿期右心优势明显、卵圆孔受限、永存左上腔静脉正常时, 也可出现峡部内径细小的表现, 易误诊为 COA。超声检查中图像质量差、伪像、非标准的超声测量等均可影响诊断结果, 如于矢状切面测量 AOId 时受导管弓重叠的影响会导致测值偏小, 因此产前对 COA 的诊断需结合多个指标进行综合评价。

Z 分数是定量评价心血管结构异常的可靠指标。Z 分数^[10]是以标准差的倍数定量反映某一参数偏离正常人群均数的程度, $Z \text{ 分数} = (\text{实际测量值} - \text{预测值}) / \text{预测值标准差}$, 是最近几年提出的定量评估心血管结构异常的可靠指标, Z 分数将测量值、预测值以及标准差计算为一个单一数值, 可更准确和直观地反映均值的分布状态, 在先天性心脏病的产前诊断及预后评价中有重要的应用价值。已有学者^[9]将该指标用于

中孕期 COA 的超声评价。Z 分数的可靠性是基于二维超声切面的准确测量基础之上, 因此推荐使用三血管气管切面测量主动脉峡部, 此切面不仅可获得满意的测量结果, 还可直观对比主动脉峡部和横弓与动脉导管的比例情况。

早孕期胎儿心脏尚处于发育阶段, 超声可进行的测量或检查比较有限; 晚孕期超声虽然能够提供更多的证据支持 COA 的临床诊断, 但常受检查声窗限制, 无法进行满意探查, 而且也不利于孕妇以及家属及时选择妊娠结局。因此, 目前对胎儿心脏的探查主要在中孕期(尤其孕 22~24 周), 有助于母胎围产期管理方案的选择。在中孕期以某一测量的绝对值作为阈值诊断 COA 存在很大的局限性。目前可用于提示诊断 COA 的指标众多, 本研究显示, Z-AoI 是所有二维提示性指标中诊断符合率最高的参数(17/18, 94.44%), 其次是 MPAd/AAOd (12/18, 66.67%), 而常用的 AOId 的诊断符合率仅为 61.11%(11/18), 因此 Z-AoI 在提示性诊断中的价值远大于 AOId 测量, 值得推广应用。若结合其他指标综合评价可提高产前 COA 诊断率, 避免假阴性诊断。

左右心比例失常、左心偏小是 COA 的间接征象, 本研究显示单纯以 MVD/TVd 诊断 COA 的符合率最低, 仅为 44.44%, 提示心室比例失常、左心偏小用于诊断 COA 的价值有限。本研究同时计算了 COA 胎

儿 AOD 的参考范围为 2.60~2.98 mm, 小于正常 20~28 周胎儿主动脉瓣环径 3.19~4.75 mm^[11], 提示对于中孕期 AOD 偏小也是 COA 的间接征象之一。对于 AOD 在上述范围的胎儿, 若同时左心比例小, 建议测量 Z-AoI, 同时结合其他指标评价有无 COA 的存在。

[参考文献]

- [1] Sharland G, Chan K, Allan L, et al. Coarctation of the aorta: Difficulties in prenatal diagnosis. Br Heart J, 1994, 71(1):70-75.
- [2] Rosenthal E. Coarctation of the aorta from fetus to adult: Curable condition or life long disease process? Heart, 2005, 91(11): 1495-1502.
- [3] 张晓花, 董凤群, 郭亚周, 等. 胎儿单纯主动脉缩窄的超声诊断分析. 中华超声影像学杂志, 2014, 23(7):632-634.
- [4] Gómez-Montes E, Herraiz I, Gómez-Arriaga PI, et al. Gestational age-specific scoring systems for the prediction of coarctation of the aorta. Prenat Diagn, 2014, 34(12):1198-1206.
- [5] Jowett V, Aparicio P, Santhakumaran S, et al. Sonographic predictors of surgery in fetal coarctation of the aorta. Ultrasound Obstet Gynecol, 2012, 40(1):47-54.
- [6] Rychik J, Ayres N, Cuneo B, et al. American society of echocardiography guidelines and standards for performance of the fetal echocardiogram. J Am Soc Echocardiogr, 2004, 17(8):803-810.
- [7] 何怡华, 姜玉新. 胎儿心脏病产前超声诊断咨询及围产期管理指南. 北京: 人民卫生出版社, 2015:7-15.
- [8] Rychik J, Tian ZY. Fetal cardiovascular imaging. Netherlands: Elsevier, 2011:218-221.
- [9] Gómez-Montes E, Herraiz I, Mendoza A, et al. Prediction of coarctation of the aorta in the second half of pregnancy. Ultrasound Obstet Gynecol, 2013, 41(3):298-305.
- [10] Pasquini L, Mellander M, Seale A, et al. Z-scores of the fetal aortic isthmus and duct: An aid to assessing arch hypoplasia. Ultrasound Obstet Gynecol, 2007, 29(6):628-633.
- [11] 谷孝艳, 何怡华, 张烨, 等. 胎儿超声心动图正常值的测定及其与孕龄的关系研究. 中国超声医学杂志, 2014, 30(5):429-434.

《中国介入影像与治疗学》杂志 2017 年征订启事

《中国介入影像与治疗学》杂志创刊于 2004 年, 是由中国科学院主管, 中国科学院声学研究所主办的国家级学术期刊, 主编为邹英华教授。刊号: ISSN 1672-8475, CN 11-5213/R。曾获中国精品科技期刊, 现为中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)、中国科学引文数据库核心期刊、《中文核心期刊要目总览》收录期刊、WHO《西太平洋区医学索引》(WPRIM)来源期刊、荷兰《医学文摘》收录源期刊、俄罗斯《文摘杂志》收录源期刊。

《中国介入影像与治疗学》杂志以报道介入影像与治疗学、介入超声学、介入材料学、药物学与护理学等方面的临床研究、基础研究以及医、理、工结合的成果与新进展为主, 是介入影像、介入治疗专业人员学习、交流的平台。

《中国介入影像与治疗学》为月刊, 64 页, 大 16 开本, 彩色印刷。单价: 16 元, 全年定价 192 元。订户可随时向当地邮局订阅, 邮发代号: 80-220; 亦可向编辑部直接订阅, 免邮资费(欢迎通过银行转账, 附言栏请注明订阅杂志名称)。

联系电话: 010-82547903 传真: 010-82547903

E-mail: cjiit@mail.ioa.ac.cn 网址: www.cjiit.com

编辑部地址: 北京市海淀区北四环西路 21 号大猷楼 502 室 邮编: 100190

银行账户名: 《中国医学影像技术》期刊社 账号: 110907929010201

开户行: 招商银行北京分行清华园支行 联系人: 田苗

