

## Transverse continuous scanning on multiple sections above three vessels and trachea view in prenatal ultrasonic diagnosis of fetal cardiovascular anomalies

LIN Yun, ZHANG Xuemei\*, RAN Suzhen, ZHANG Xiaohang  
(Department of Ultrasound, Chongqing Maternal and Child Health Hospital, Chongqing 400021, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the value of transverse continuous scanning on multiple sections above three vessels and trachea view in prenatal ultrasonic detection of fetal cardiovascular anomalies. **Methods** Using transverse continuous scanning on multiple sections above three vessels and trachea view, 502 normal fetus and 521 abnormal fetuses were observed, and ultrasonographic features of multiple sections above three vessels and trachea view were recorded. **Results** Four sections could be obtained by moving probe from the three-vessel tracheal section to the cephalic side of fetus. Section of three-vessel tracheal was firstly observed, then section of brachiocephalic vein which could show brachiocephalic vein and transverse aortic arch was screened, section of initial segment of brachiocephalic artery which could show the cross section planes of brachiocephalic artery, left common carotid artery and left subclavian artery was observed, and finally section of bilateral subclavian artery and subclavian vein which could show long axis planes of bilateral subclavian artery, bilateral subclavian vein and cross section of bilateral common carotid artery was screened. Multiple sections above three vessels and trachea view could be displayed by continuous scanning in all 502 normal fetuses. Among 521 ultrasonographic abnormal fetuses, 236 fetuses were found with abnormal brachiocephalic vein, 277 with abnormal brachiocephalic artery, 7 with abnormal pulmonary vein drainage at the heart and 1 with aortic arch at the neck. **Conclusion** Transverse continuous scanning sections above three vessels and tracheal view are helpful for prenatal ultrasonic diagnosis of fetal cardiovascular anomalies.

**[Keywords]** fetus; echocardiography; three vessels and tracheal view; brachiocephalic veins; subclavian artery

DOI:10.13929/j.1003-3289.2018111148

## 产前超声横断面连续扫查三血管气管上多切面诊断胎儿心血管异常

林 芸, 张雪梅\*, 冉素真, 张晓航  
(重庆市妇幼保健院超声科, 重庆 400021)

**[摘要]** **目的** 探讨产前超声横断面连续扫查三血管气管上多切面诊断胎儿心血管异常的价值。**方法** 采用横断面连续扫查三血管气管上多切面方法, 观察 502 胎正常胎儿和 521 胎异常胎儿的三血管气管上多切面声像图特点。**结果** 由三血管气管切面开始向胎儿头侧移动探头, 依次获得三血管气管切面; 头臂静脉切面可显示头臂静脉、主动脉横弓; 头臂动脉起始段切面可显示头臂动脉、左颈总动脉、左锁骨下动脉起始段横断面; 双侧锁骨下动静脉切面可显示双侧锁骨下动脉及双侧锁骨下静脉长轴、双侧颈总动脉起始段横断面。502 胎正常胎儿三血管气管上多切面均可通过连续扫查获得显示。521 胎异常胎儿中, 三血管气管上多切面扫查检出头臂静脉异常 236 胎, 头臂动脉异常 277 胎, 心上型肺静脉异位引流 7 胎, 颈位主动脉弓 1 胎。**结论** 三血管气管上多切面连续扫查有助于产前超声诊断胎儿心血管异常。

**[第一作者]** 林芸(1981—), 女, 四川中江人, 在读硕士, 主治医师。研究方向: 胎儿畸形产前超声筛查。E-mail: 394465612@qq.com

**[通信作者]** 张雪梅, 重庆市妇幼保健院超声科, 400021。E-mail: 1216839264@qq.com

**[收稿日期]** 2018-11-28 **[修回日期]** 2019-03-04

[关键词] 胎儿; 超声心动描记术; 三血管气管切面; 头臂静脉; 锁骨下动脉

[中图分类号] R714.53; R445.1 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2019)05-0725-05

产前筛查胎儿先天性心脏病(简称先心病)有助于改善胎儿预后,其检出率与孕妇肥胖、羊水量多少、胎位等相关,更与检查医师操作是否规范有关<sup>[1]</sup>。胎儿超声心动图常规切面有腹横切面、心脏四腔心切面、左右心室流出道切面、三血管气管切面、肺动脉分叉切面、肺静脉角切面、主动脉弓长轴切面等,其中三血管气管切面和心脏四腔心切面应用最广,对于部分先心病的血管异常需要在三血管气管上切面进行观察<sup>[2]</sup>。本研究探讨产前超声三血管气管上多切面扫查诊断及鉴别诊断胎儿先心病的价值。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 检索 2017 年 1 月—2018 年 6 月于我院接受产前超声心动图检查的 27 910 胎胎儿资料,其中 502 胎超声心动图三血管气管上多切面超声未见异常,孕妇年龄 18~45 岁,平均(27.5±2.3)岁,孕周 22~25 周,平均(23.86±0.74)周,观察其三血管气管上多切面超声表现;2 117 胎发现心脏异常,其中 521 胎于三血管气管上多切面发现异常超声表现,孕妇年龄 19~48 岁,平均(28.7±5.3)岁,孕周 19~29 周,平均(22.72±

3.82)周,观察其三血管气管上多切面声像图表现。

1.2 仪器与方法 应用 GE Voluson E10、E8 彩色多普勒超声诊断仪,二维凸阵探头,频率 2~7 MHz。嘱孕妇仰卧,先行常规产前超声检查和测量,再行胎儿超声心动图检查。常规扫查胎儿经胃泡腹横切面、心脏四腔心切面、肺静脉角切面、左右心室流出道切面、三血管气管切面、肺动脉分叉切面及主动脉弓长轴切面等。于三血管气管切面上沿胎儿上胸部自下而上连续扫查(探头于三血管气管切面向头侧移动),获得三血管气管上方多个横断面图像,称为“三血管气管上多切面”,观察主动脉横弓、头臂静脉、左右锁骨下动静脉、双侧颈总动静脉、上腔静脉及气管等结构。对多发畸形者以其最主要畸形纳入分析。

### 2 结果

2.1 502 胎正常胎儿三血管气管上多切面声像图表现 由胎儿三血管气管切面向胎头部横切面连续扫查,可依次显示其上方多个切面:三血管气管切面(图 1A、1B)可显示肺动脉、主动脉、上腔静脉、气管;头臂静脉切面(图 1C、1D)可显示头臂静脉、主动脉横弓;头

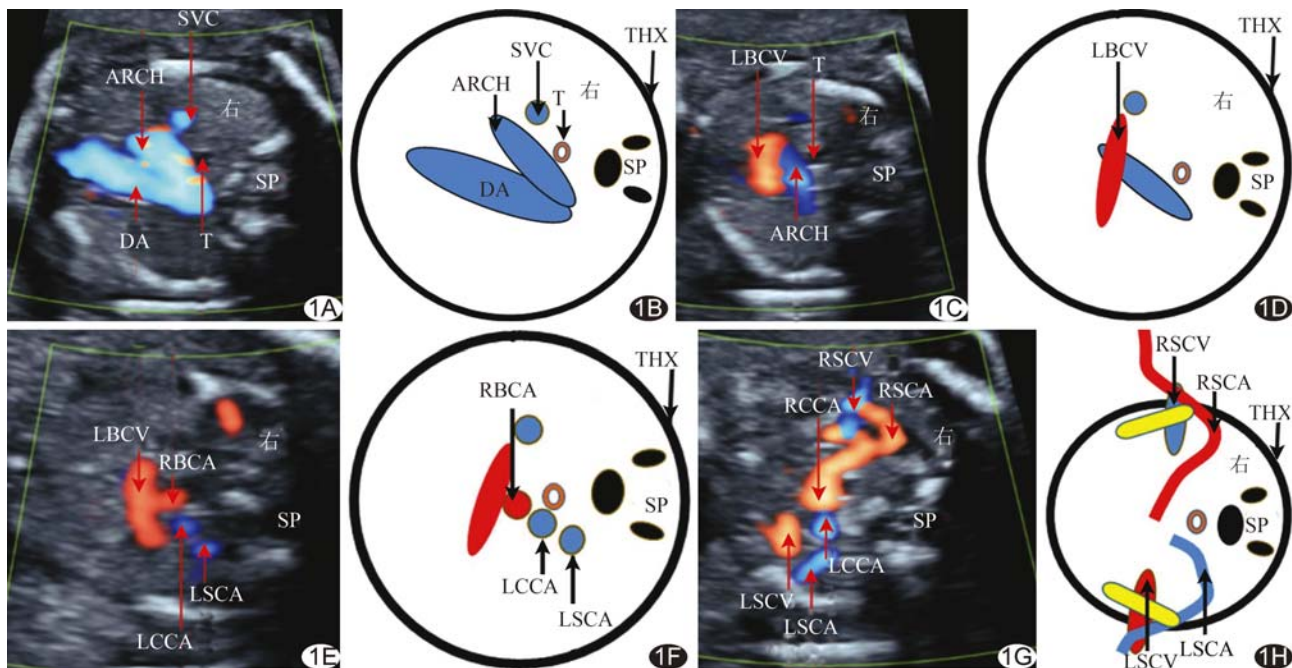


图 1 正常胎儿心脏三血管气管上多切面声像图和示意图 A、B. 三血管气管切面; C、D. 头臂静脉切面; E、F. 头臂动脉起始段切面; G、H. 双侧锁骨下动静脉切面 (SP: 脊柱; ARCH: 主动脉弓; SVC: 上腔静脉; DA: 动脉导管; T: 气管; LBCV: 左头臂静脉; RBCA: 右头臂动脉; RCCA: 右颈总动脉; LCCA: 左颈总动脉; RSCA: 右锁骨下动脉; LSCA: 左锁骨下动脉; RSCV: 右锁骨下静脉; LSCV: 左锁骨下静脉; THX: 胸廓)

臂动脉起始段切面(图 1E、1F)可显示头臂动脉、左颈总动脉、左锁骨下动脉起始段横断面; 双侧锁骨下动静脉切面(图 1G、1H)可显示双侧锁骨下动脉及双侧锁骨下静脉长轴、双侧颈总动脉起始段横断面。

2.2 521 胎发现异常胎儿三血管气管上多切面声像图表现

521 胎中, 236 胎头臂静脉异常, 277 胎头臂动脉异常, 7 胎心上型肺静脉异位引流, 1 胎颈位主动脉弓。

2.2.1 头臂静脉异常 于三血管气管上的头臂静脉切面均未见正常左头臂静脉显示, 结合三血管气管上多切面可做出超声诊断; 其中头臂静脉缺如 217 胎, 左头臂静脉弓下走行 7 胎, 左头臂静脉弓后走行 3 胎(图 2), 右头臂静脉 9 胎。

2.2.2 头臂动脉异常 于三血管气管上多切面连续扫查观察头臂动脉起始段切面、双侧锁骨下动静脉切面, 发现迷走右锁骨下动脉(左位主动脉弓)167 胎(图 3)、迷走左锁骨下动脉(右位主动脉弓)76 胎及头臂血管镜像分支(右位主动脉弓)34 胎(图 4)。

2.2.3 肺静脉异位引流(心上型) 共 7 胎, 于三血管气管上多切面连续扫查观察, 肺动脉左侧或心底部后方可见异常管样回声(共同肺静脉干或垂直静脉), 于头臂静脉切面可见垂直静脉汇入左头臂静脉或上腔静脉, 共同肺静脉干汇入上腔静脉。

2.2.4 颈位主动脉弓 胎儿孕 25<sup>+2</sup> 周, 主动脉横弓位置上移, 头臂静脉切面未探及正常主动脉横弓, 探头向胎儿头侧移动, 于双侧锁骨水平见主动脉横弓显示。

3 讨论

传统三血管气管切面可观察肺动脉、主动脉多种畸形<sup>[3-4]</sup>, 但对于三血管气管切面以上的锁骨下动静脉

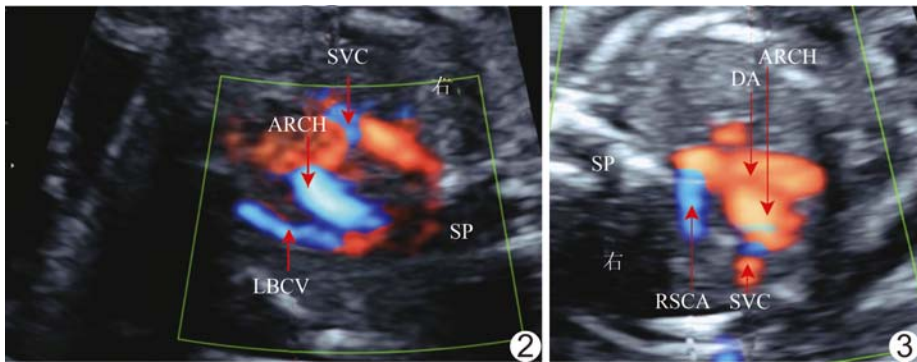


图 2 胎儿 25<sup>+3</sup> 周, 左头臂静脉弓后走行 (SVC: 上腔静脉; ARCH: 主动脉弓; LBCV: 左头臂静脉; SP: 脊柱) 图 3 胎儿 22<sup>+6</sup> 周, 迷走右锁骨下动脉(左位主动脉弓) (SP: 脊柱; ARCH: 主动脉弓; SVC: 上腔静脉; DA: 动脉导管; RSCA: 右锁骨下动脉)

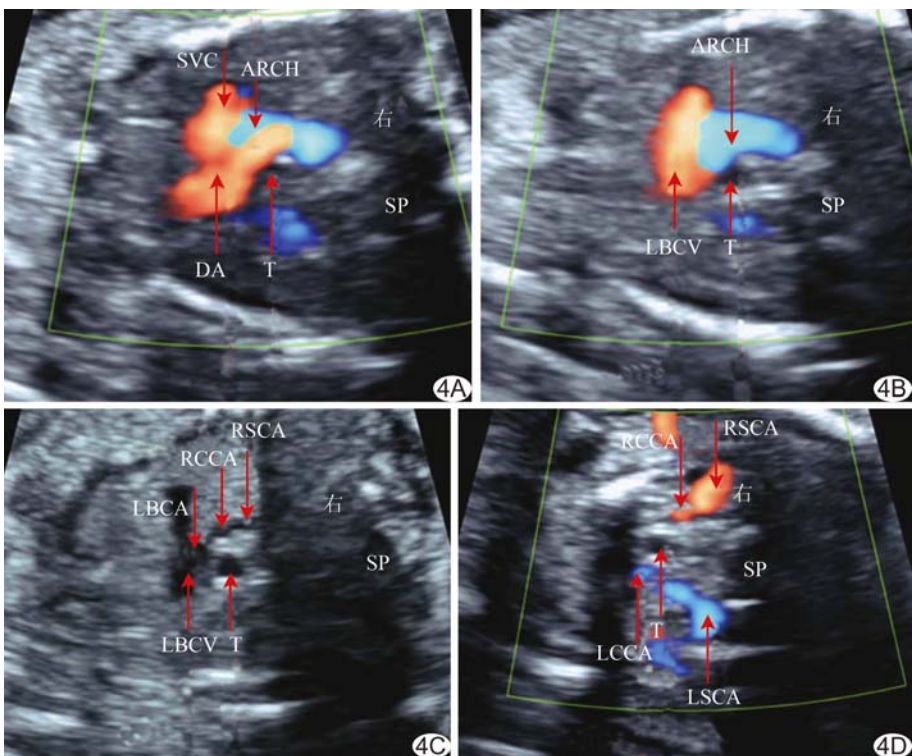


图 4 胎儿 26<sup>+5</sup> 周, 头臂血管镜像分支(右位主动脉弓) A. 三血管气管切面; B. 头臂静脉切面; C. 头臂动脉起始段切面; D. 双侧锁骨下动静脉切面 (SP: 脊柱; ARCH: 主动脉弓; SVC: 上腔静脉; DA: 动脉导管; T: 气管; LBCV: 左头臂静脉; LBCA: 左头臂动脉; RCCA: 右颈总动脉; LCCA: 左颈总动脉; RSCA: 右锁骨下动脉; LSCA: 左锁骨下动脉; RSCV: 右锁骨下静脉; LSCV: 左锁骨下静脉)

以及头臂血管等结构的观察有所欠缺<sup>[5]</sup>; 若观察胎儿心脏仅局限于三血管气管及其以下切面, 将漏诊或误诊部分胎儿先心病。

本研究观察 502 胎正常胎儿三血管气管上多切面, 发现可由此获得更多血管结构信息, 包括左或右头臂静脉走行、左右锁骨下动静脉走行、左右颈总动脉走行以及三血管气管上多切面出现的异常血管。

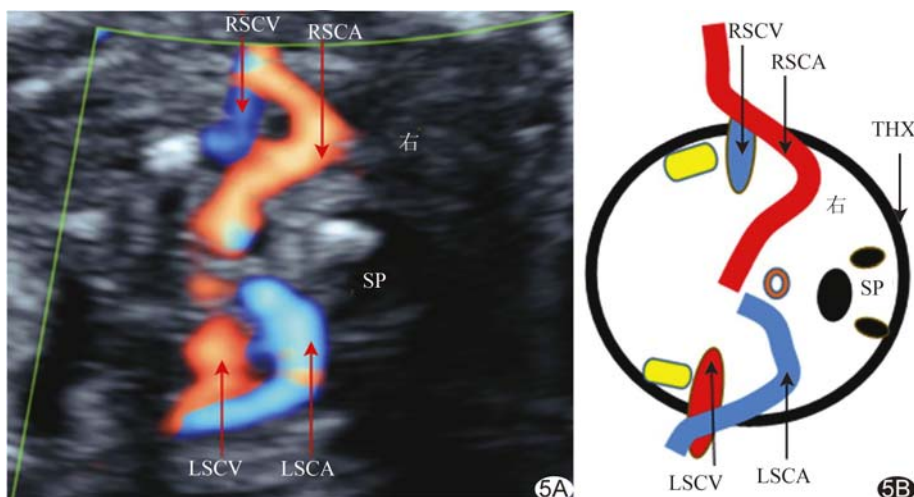


图 5 胎儿双侧锁骨下动静脉切面(A)，“眼镜切面”示意图(B) (RSCA:右锁骨下动脉;LSCA:左锁骨下动脉;RSCV:右锁骨下静脉;LSCV:左锁骨下静脉;SP:脊柱;THX:胸廓)

对正常胎儿进行超声心动图检查时,由三血管气管切面向胎儿头部逐层扫查,类似于由 1 楼向高层爬楼梯,为便于理解,将连续扫查三血管气管上多切面归为“爬楼法”,三血管气管切面为 1 楼,由三血管气管切面继续向胎儿头侧稍移动到达 2 楼(头臂静脉切面),可观察到主动脉横弓,并可见横跨主动脉横弓上方走行的左头臂静脉汇入右上腔静脉;继续向胎儿头侧稍移动到达 3 楼(头臂动脉起始段切面),左头臂静脉左后方由前向后、从右向左依次可见右头臂动脉、左颈总动脉、左锁骨下动脉起始段的横断面;继续向胎儿头侧稍移动到达 4 楼(双侧锁骨下动静脉切面),可观察右颈总动脉横断面(靠胎儿前胸壁)和右锁骨下动脉长轴(右锁骨下动脉先由前向后弯曲走行,而后近乎垂直于锁骨并于锁骨下向右侧行走),于右颈总动脉左后方可见左颈总动脉横断面以及左锁骨下动脉长轴(左锁骨下动脉近乎垂直于锁骨并于锁骨下向左侧行走),另可见双侧锁骨下静脉长轴(近乎垂直于锁骨并于锁骨下伴随着锁骨下动脉向双侧肩部行走);CDFI 可见双侧锁骨下静脉为向心血流,双侧锁骨下动脉为离心血流信号。

在 4 楼切面上,将彩色标尺调低、彩色增益适当调高,见左颈总动脉与左锁骨下动脉血流信号外溢,此时左右锁骨下动静脉近乎对称,双侧锁骨下静脉呈直线向左右肩部行走且血流信号相反,双侧锁骨下动脉由前向后略弯曲走行,于锁骨下方分别向左右肩部行走且血流信号相反,左右锁骨下动脉的区别在于右锁骨下动脉起始点较左锁骨下动脉起始点靠近前胸壁。笔者将此切面称为“眼镜切面”,双侧锁骨下动脉视为眼

镜镜框下沿,双侧锁骨下静脉视为眼镜镜框上沿,双侧锁骨视为镜腿(图 5)。

本研究基于上述“爬楼法”以及特有的“眼镜切面”进行回顾性分析,以识别正常及异常血管结构的超声特征。正常胎儿的无名静脉为左锁骨下静脉与左颈总静脉汇合,又称为左头臂静脉,汇入右侧上腔静脉,走行于主动脉横弓上方<sup>[6]</sup>,在“爬楼法”中的 2 楼可观察到其横跨主动脉弓上方走行。本研究共发现 521 胎异常胎儿。其中 236 胎头臂静脉异常,包括:①左头臂静脉于主动脉弓

下走行;②左头臂静脉于主动脉弓后走行,汇入奇静脉,而后汇入右上腔静脉;③头臂静脉缺如,均伴发双上腔静脉;④右头臂静脉,当永存左上腔静脉而右上腔静脉缺如时,可观察到由右锁骨下静脉与右颈总静脉汇合后进入右头臂静脉,后者汇入左上腔静脉后入右心房。在“爬楼法”的 2 楼与 1 楼间进行连续动态扫查,可对头臂静脉异常进行诊断及鉴别诊断。头臂静脉缺如是最常见的头臂静脉异常,双上腔静脉往往伴发头臂静脉缺如。永存左上腔静脉合并右上腔静脉存在时,为双上腔静脉。永存左上腔静脉在普通人群中的发生率约为 0.1%~0.3%<sup>[7]</sup>,是人类最常见的静脉异常。永存左上腔静脉胎儿出生后一般无明显临床症状,其与心外异常、遗传缺陷等相关<sup>[8]</sup>。三血管气管上多切面连续扫查可以很好地显示正常或异常的头臂静脉,并提示追踪与其相关的心内及心外异常。

主动脉弓及头臂动脉异常胎儿心内解剖结构往往正常或接近正常,但许多孤立主动脉弓及头臂动脉异常(如血管环)胎儿可能伴有染色体异常,需进一步排查<sup>[9-10]</sup>。正常胎儿主动脉弓为左位主动脉弓,主动脉弓位于气管左侧,主动脉弓由前向后、由右向左依次发出右头臂动脉、左颈总动脉、左锁骨下动脉,其中右头臂动脉又发出右锁骨下动脉及右颈总动脉<sup>[11]</sup>,在“爬楼法”的 3 楼、4 楼观察头臂动脉的分布和走行最佳。本组 277 胎存在头臂动脉异常,包括:①左位主动脉弓伴迷走右锁骨下动脉,在 1 楼至 4 楼间连续动态观察,可见主动脉弓由前向后依次发出右颈总动脉、左颈总动脉、左锁骨下动脉、右锁骨下动脉,且于“眼镜切面”,右锁骨下动脉不再是正常的眼镜下沿弯曲走行,而是

由降主动脉起始段向右肩部方向近乎直线走行;②右位主动脉弓伴头臂血管镜像分支,在 1 楼至 4 楼间连续动态观察可见主动脉弓由前向后、由左向右依次发出左头臂动脉、右颈总动脉、右锁骨下动脉,但仍可见锁骨下动静脉特有的“眼镜切面”,仅与正常“眼镜切面”略有不同,此时左锁骨下动脉起始端较右锁骨下动脉起始端靠近前胸壁;③右位主动脉弓伴迷走左锁骨下动脉,在 1 楼至 4 楼间连续动态观察可见主动脉弓由前向后依次发出左颈总动脉、右颈总动脉、右锁骨下动脉、左锁骨下动脉,观察不到正常的“眼镜切面”,左锁骨下动脉不再由前向后弯曲走行,而是由降主动脉起始段向左肩方向近乎直线走行。

肺静脉异位引流中,心上型最为常见<sup>[12]</sup>,本组 7 胎,表现为 4 支或部分肺静脉形成的共同肺静脉干离心向胎儿头侧走行,可汇入头臂静脉或左/右上腔静脉回流入右心房<sup>[13]</sup>,于三血管气管及其以下切面无法很好地显示共同静脉干的走行;通过三血管气管上多切面连续扫查,在“爬楼法”的 2 楼、3 楼可观察头臂静脉、垂直静脉以及其他异常血管走行及血流信号,从而诊断及鉴别诊断心上型肺静脉异位引流。

总之,产前超声三血管气管上多切面连续动态扫查可观察到主动脉弓上至胎儿颌下间主要血管分布及走行,对诊断及鉴别诊断胎儿先心病有重要价值。

### [参考文献]

[1] International Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology, Carvalho JS, Allan LD, et al. ISUOG Practice Guidelines (updated): Sonographic screening examination of the fetal heart.

- Ultrasound Obstet Gynecol, 2013, 41(3):348-359.
- [2] 易艳,刘涛,熊奕,等.胎儿上纵隔左右锁骨下动脉切面及其应用研究.中国超声医学杂志,2017,33(2):150-152.
- [3] Gardiner H, Chaoui R. The fetal three-vessel and tracheal view revisited. Semin Fetal Neonatal Med, 2013, 18(5):261-268.
- [4] Chen KB, Gu Q, Xia T, et al. Three-vessel-trachea view in the diagnosis of fetal cardiac great vessel malformation. J Biol Regul Homeost Agents, 2018, 32(2):351-355.
- [5] 许燕,接连利,姜志荣,等.三血管观多切面扫查对胎儿先天性血管环的超声诊断价值.中国超声医学杂志,2015,31(9):807-809.
- [6] 廖姗姗,陈昌宇,刘彩霞.产前超声测量正常胎儿左头臂静脉.中国医学影像技术,2014,30(6):893-896.
- [7] Shiekh Eldin G, El-Segaier M, Galal MO. High prevalence rate of left superior vena cava determined by echocardiography in patients with congenital heart disease in Saudi Arabia. Libyan J Med, 2013, 8:21679.
- [8] Kula S, Cevik A, Sanli C, et al. Persistent left superior vena cava: Experience of a tertiary health-care center. Pediatr Int, 2015, 53(6):1066-1069.
- [9] Razon Y, Berant M, Fogelman R, et al. Prenatal diagnosis and outcome of right aortic arch without significant intracardiac anomaly. J Am Soc Echocardiogr, 2014, 27(12):1352-1358.
- [10] Wójtowicz A, Respondek-Liberska M, Słodki M, et al. The significance of a prenatal diagnosis of right aortic arch. Prenat Diagn, 2017, 37(4):365-374.
- [11] 张焯,何怡华,孙琳,等.胎儿孤立完全性血管环常见类型产前超声诊断研究.中华医学超声杂志(电子版),2016,13(8):577-581.
- [12] Zhang Y, Shao Q, Sun L, et al. Prenatal diagnosis of total anomalous pulmonary venous connection by 2D and 3D fetal echocardiography. Echocardiography, 2017, 34(12):1852-1857.
- [13] Kao CC, Hsieh CC, Cheng PJ, et al. Total anomalous pulmonary venous connection: From embryology to a prenatal ultrasound diagnostic update. J Med Ultrasound, 2017, 25(3):130-137.

## 《中国医学影像技术》投稿须知(三)

**7 赠刊及稿酬** 论文见刊后,本刊将向第一作者邮寄两本赠刊。本刊按国家规定向作者支付稿酬,为一次性稿酬,纸质载体、光盘载体及网络版形式形式刊载文章的稿酬合并计算。如第一作者变更通信地址,请及时更改注册信息同时邮件通知编辑部。

**8 本刊邮箱** cjmit@mail.ioa.ac.cn

**9 本刊网址** www.cjmit.com

**10 地址** 北京市海淀区北四环西路 21 号(中科院声学所)大猷楼 502 室,《中国医学影像技术》期刊社,邮政编码 100190。电话:010-82547901/2,传真:010-82547903