

# 中孕期正常胎儿心血管系统结构超声测值的研究

纪学芹<sup>1</sup>, 丁莉莉<sup>1</sup>, 锁耀宇<sup>1</sup>, 史瑞仙<sup>1</sup>, 刘燕翔<sup>1</sup>, 陈耀平<sup>2</sup>

(1. 宁夏医科大学总医院产前诊断中心, 银川 750004; 2. 华中科技大学同济医学院计划生育研究所, 武汉 430030)

**[摘要]** 建立宁夏地区妊娠中期胎儿心血管系统各解剖结构内径的正常参考值范围, 探求其随孕周变化规律。对妊娠中期(22~28周)正常胎儿1 246例行超声心动图检查, 测量心房、心室、卵圆孔、主动脉、肺动脉、左/右肺动脉、主动脉弓峡部、降主动脉、动脉导管内径。根据孕周对测量数据进行分组, 同时对各组测量数据和孕周进行相关性研究。胎儿心脏各房室及大血管内径随孕周增加而增大, 与孕周显著相关( $P < 0.05$ )。建立宁夏地区妊娠中期胎儿心血管系统结构相关的正常参考值范围, 可评价胎儿心血管系统发育情况, 为准确识别胎儿先天性心脏病提供重要依据。

**[关键词]** 胎儿心脏; 超声; 参考值范围

**[中图分类号]** R714.51 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2015)06-0077-05

## 1 前言

先天性心脏病(congenital heart disease, CHD)是最为常见的胎儿发育异常, 发病率4%~10%<sup>[1]</sup>, 若不能及时发现并进行有效的临床干预, 将严重威胁胎儿的健康, 甚至导致胎儿宫内死亡; 且治疗费用极高, 预后难以估测, 给家庭及社会带来沉重的心理和经济负担。随着产前胎儿系统超声筛查技术的不断提高, 胎儿心脏筛查逐渐受到重视。近年来, 国内学者<sup>[2-3]</sup>对胎儿心脏房室、大血管内径正常参考值范围进行研究, 但研究对象局限于某一区域且集中于我国较发达地区, 西部地区对胎儿心脏结构及血流参数定量分析的大样本研究很少。本研究旨在建立宁夏地区妊娠22~28周正常胎儿心血管系统各内径的参考值范围, 探讨其差异性, 为宁夏地区超声筛查胎儿心血管系统发育异常提供可靠的理论依据。

## 2 资料与方法

### 2.1 一般资料

收集2012年8月—2013年8月于宁夏医科大学总医院行胎儿超声心动图检查孕妇1 246例, 年龄(28.4±4.9)岁。入选标准:a. 末次月经日期明确, 经妊娠早期超声检查确定孕周, 行超声心动图检查时超声评估的胎龄与孕周相符;b. 单胎妊娠, 孕22~28周;c. 孕妇无合并疾病, 产前临床检查、胎儿系统超声筛查、胎儿超声心动图检查未见异常;d. 随访至产后半年以上证实无小儿心血管系统疾病。根据孕周共分为6亚组, 即每1孕周为一组。

### 2.2 仪器

采用美国GE公司(General Electric Company) Voluson E8彩色多普勒超声诊断仪, 具备组织谐波、局部放大、动态储存、电影回放等功能, 能对图像进行自动优化, 达到最佳显像, 功率小于100 mW/cm<sup>2</sup>, 经腹

**[收稿日期]** 2015-04-07

**[基金项目]** 2013年宁夏教育厅资助项目(NGY2013084)

**[作者简介]** 纪学芹, 1969年出生, 女, 宁夏青铜峡市人, 副主任医师, 主要从事妇产科超声工作; E-mail: jinian54@163.com

探头频率3.5~8.0 MHz。

### 2.3 方法

经确定为研究对象的孕妇知情同意后,选择胎儿心脏超声成像条件,孕妇采取平卧或侧卧位。采用节段分析法进行胎儿超声心动图检查,调节仪器获得最佳图像,对胎儿心脏进行各项内径及血流速度的测量,采用图像放大技术减少测量误差。内径的测量为腔内膜面之间的距离,各径线均重复检测3次,取其平均值。各结构径线检测方法<sup>[4]</sup>见图1~图6及表1。



图1 左、右心房内径的测量

Fig. 1 Inner diameter measurement of the left and right atria



图2 左、右心室内径的测量

Fig. 2 Inner diameter measurement of the left and right ventricles



图3 卵圆孔径的测量

Fig. 3 Inner diameter measurement of the foramen ovale



图4 主肺动脉内径的测量

Fig. 4 Inner diameter measurement of the main pulmonary artery



图5 主动脉内径的测量

Fig. 5 Inner diameter measurement of the main aorta



图6 左、右肺动脉内径的测量

Fig. 6 Inner diameter measurement of the left and right pulmonary arteries

## 2.4 质量控制

参与本研究行超声检查的医师均为主治医师

以上、经过系统的产前超声检查培训,具备相应资格证书。检查图像存储于超声工作站,能够随时与产后随访结果相比较。制定较全面的检查结果及产后随访情况记录。

## 2.5 统计学处理

应用SPSS 19.0软件进行统计学分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,建立参考值范围,对测得数据进行 $t$ 检验,对参数值与孕周间的关系进行相关分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 3 结果

1 247例胎儿心血管系统内径测量值统计结果见表2。直线回归分析结果显示,胎儿心脏各房室及大血管内径随孕周增加而增大,与孕周显著相关( $P < 0.05$ ),见表3。胎儿心脏各房室及大血管内径测量值参考值范围见表4。

表1 胎儿心血管系统各径线测量方法

Table 1 Measurement methods of the fetal cardiovascular diameters

结构径线	测量切面要求	测量要点
左/右心房内径	四腔心平面	心房舒张末期;心房侧壁中部心内膜至房间隔中部心内膜间的垂直距离
左/右心室内径	四腔心平面	心室舒张末期,房室瓣已关闭;心室内两侧房室瓣附着点间的距离
卵圆孔内径	四腔心平面	心房舒张期卵圆孔开至最大时测量内径
主/肺动脉内径	左/右室流出道长轴平面	心室收缩峰值期(管腔最大时);游标至于瓣后测量
左/右肺动脉内径	三血管-气管平面	肺动脉分叉后,左/右肺动脉起始处测量
动脉导管内径	三血管平面	肺动脉分叉与动脉导管入主动脉的中点处测量
主动脉峡部	主动脉弓长轴平面	主动脉峡部远端(动脉导管汇入处之前)最大内径
主动脉降部	主动脉弓长轴平面	主动脉峡部之后、横膈之前,即降主动脉的任意位置均可

表2 22~28周胎儿心血管系统各内径测量值( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Measurement of the fetal cardiovascular diameters at 22~28 gestational weeks ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	结构径线/mm											
		左心房	右心房	左心室	右心室	卵圆孔	主动脉	主肺动脉	左肺动脉	右肺动脉	主动脉峡部	降主动脉	动脉导管
22-22 <sup>6</sup>	161	7.41±1.50	7.56±1.63	7.38±1.52	7.44±1.45	3.46±0.54	3.45±0.55	4.37±0.91	1.90±0.42	1.89±0.38	2.49±0.56	3.21±0.55	2.23±0.42
23-23 <sup>6</sup>	136	7.84±1.39	8.03±1.33	7.61±1.42	7.65±1.59	3.68±0.64	3.49±0.92	4.44±0.64	2.02±0.42	2.11±0.44	2.51±0.52	3.25±0.58	2.36±0.52
24-24 <sup>6</sup>	284	8.12±1.09	8.33±1.2	7.91±1.08	7.95±1.22	3.73±0.56	3.61±0.61	4.63±0.73	2.09±0.39	2.16±0.37	2.67±0.52	3.41±0.6	2.42±0.55
25-25 <sup>6</sup>	303	8.7±1.12	8.81±1.21	8.34±1.1	8.40±1.20	3.77±0.64	3.80±0.663	4.77±0.78	2.18±0.39	2.25±0.37	2.72±0.54	3.46±0.52	2.45±0.51
26-26 <sup>6</sup>	217	9.16±1.25	9.50±1.27	8.88±1.19	8.94±1.33	3.94±0.69	4.01±0.56	5.09±0.77	2.38±1.19	2.39±0.46	2.78±0.5	3.66±0.52	2.62±0.54
27-27 <sup>6</sup>	145	9.68±3.38	9.72±1.31	9.10±1.38	9.05±1.66	4.02±0.79	4.1±0.71	5.24±0.77	2.43±0.4	2.47±0.39	2.93±0.59	3.83±0.53	2.73±0.56

表3 胎儿心脏血管内径与孕周相关性

Table 3 Correlation between the fetal cardiovascular diameters and gestational age

项目	r	P
左心房	0.988	<0.001
右心房	0.994	<0.001
左心室	0.995	<0.001
右心室	0.987	<0.001
卵圆孔	0.966	<0.001
主动脉	0.977	<0.001
肺动脉	0.974	<0.001
左肺动脉	0.993	<0.001
右肺动脉	0.990	<0.001
动脉导管	0.987	<0.001
主动脉峡部	0.977	<0.001
主动脉降部	0.987	<0.001

表4 22~28周胎儿心血管系统内径参考值范围(5%,95%)

Table 4 The normal range of the fetal cardiovascular diameters at 22~28 gestational weeks(5%,95%)

结构径 线/mm	组别					
	22~22 <sup>6</sup>	23~23 <sup>6</sup>	24~24 <sup>6</sup>	25~25 <sup>6</sup>	26~26 <sup>6</sup>	27~27 <sup>6</sup>
左心房	5.72	6.57	6.76	6.97	7.34	7.47
	10.85	10.12	10.89	10.92	11.33	11.89
右心房	5.83	6.80	6.94	7.03	7.59	8.14
	10.47	11.65	11.22	11.24	11.65	12.31
左心室	6.04	6.52	6.55	6.64	7.20	7.61
	9.91	10.26	10.54	10.87	11.29	11.71
右心室	5.89	6.37	6.64	6.81	6.96	7.15
	10.09	10.50	11.03	11.13	11.29	12.04
卵圆孔	2.80	3.04	3.09	3.10	3.15	3.30
	4.63	4.87	5.01	5.09	5.26	5.86
主动脉	2.88	2.90	2.90	3.10	3.28	3.43
	4.71	4.76	4.90	5.11	5.45	5.53
肺动脉	3.42	3.71	3.71	3.94	4.26	4.28
	5.94	6.11	6.21	6.59	6.64	6.94
左肺 动脉	1.46	1.47	1.60	1.61	1.92	1.96
	2.75	2.86	2.86	2.87	3.10	3.38
右肺 动脉	1.58	1.63	1.66	1.68	1.94	2.02
	2.71	2.76	2.98	3.04	3.24	3.25
动脉 导管	1.72	1.82	1.83	1.84	2.03	2.13
	3.21	3.54	3.57	3.62	3.67	4.03
主动脉 峡部	1.93	2.03	2.06	2.08	2.15	2.20
	3.70	3.70	3.74	3.74	3.80	4.29
主动脉 降部	2.64	2.66	2.73	2.76	3.00	3.17
	4.35	4.37	4.46	4.48	4.64	4.98

## 4 讨论

胎儿先天性心脏病发生率较高,是围产儿死亡的重要原因。妊娠中期胎儿活动量较妊娠早期减少,羊水量与胎儿活动范围适中,故妊娠中期为胎儿超声心动图检查的最佳时期。产前超声心动图可以了解胎儿心脏有无结构异常及心脏畸形的严重程度,但其基础在于对正常胎儿心脏解剖结构的认识;目前胎儿先天性心脏结构异常相关研究报道较多,对于正常胎儿心血管内径值生物测量大样本研究较少,且研究对象多为我国较发达地区人群<sup>[5,6]</sup>。因此,建立宁夏地区人群妊娠中期正常胎儿心血管系统各内径测量值的参考值范围为准诊断胎儿心血管异常,评价其预后提供可靠的理论依据。

既往研究认为,随着孕周增长,胎儿血容量的增加,使胎儿心脏体积增大,心脏各房室及大血管内径随孕周增加而增大;胎儿期肺循环不完善,右心室血流大部分经动脉导管进入体循环。左心房血液主要来自经卵圆孔分流的右心房血流,脐静脉血流经下腔静脉与上腔静脉汇入右心房,所以,胎儿右心容量负荷高于左心,右房室内径略大于左心,但统计学研究无明显差异,肺动脉内径大于主动脉内径,以上研究结果与文献报道一致<sup>[3-6]</sup>。由于超声检查仪器条件、检查者经验、母体平均体重及样本的区域性差异等,胎儿心脏结构内径测量范围结果参差不齐,是否存在区域性差异还有待进一步研究。

大多数先心病通常会出现心脏负荷的改变,表现为心腔及大血管内径的扩大或缩窄,当胎儿心脏房室或大血管径线超出参考范围时预示胎儿心脏功能或结构可能存在异常,针对此类胎儿采取高度重视,反复测量,随访观察,必要时心脏结构需与血流参数相结合可准确诊断先天性心脏异常、减少漏诊率。

综上所述,应用超声检测建立宁夏地区22~28周正常胎儿心脏测值范围,了解该时期胎儿心脏结构径线范围及其结构的演变规律,可为本地区胎儿心功能不全,先天性心脏病的筛查、诊断及评估提供可靠的依据,对于其早期正确处理和优生优育具有重要的意义。

### 参考文献

- [1] Yang X Y, Li X F, Liu X D, et al. Incidence of congenital heart disease[C]//Beijing, China. ChinMed (Engl), 2009, 122: 1128-

- 1132.
- [2] 常红梅, 邓学东, 唐亚奇, 等. 不同孕周正常胎儿心脏大小的超声检测与临床意义[J]. 中国医学影像技术, 2009, 25(10): 1853-1855.
- [3] 梁媛, 郭君, 郭德颖, 等. 孕20~40周正常胎儿心脏各径线超声心动图测值[J]. 中华临床医师杂志, 2011, 5(17): 4968-4970.
- [4] 伍颖恒, 马小燕. 产前超声检测中孕期胎儿心脏发育[J]. 中国医学影像技术, 2011, 27(11): 2295-2296.
- [5] 廖彩华, 赖坚, 卢楚红. 超声显像检测胎儿心脏正常解剖结构数值的价值[J]. 中国医疗前沿, 2013, 8(12): 91-92.
- [6] 李玉兰, 李伟, 李春容, 等. 超声测定正常胎儿心脏房室瓣环、腔室径及其与胎龄的相关性[J]. 中国医学影像技术, 2012, 28(5): 961-965.

## Measurement of the normal fetal cardiovascular diameters by echocardiography during the second trimester in Ningxia

Ji Xueqin<sup>1</sup>, Ding Lili<sup>1</sup>, Suo Yaoyu<sup>1</sup>, Shi Ruixian<sup>1</sup>,  
Liu Yanxiang<sup>1</sup>, Chen Yaoping<sup>2</sup>

(1. Prenatal Diagnosis Center, Ningxia Medical University General Hospital, Yinchuan 750004, China;

2. Family Planning Research Institute, Tongji Medical Collage, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China)

**[Abstract]** To determine the normal range of the inner diameters of the anatomical structures in the fetal cardiovascular system during the second trimester in Ningxia and to investigate their variation with gestational age. Routine echocardiography was performed for 1 247 normal fetuses during the second trimester (22~28 weeks) to determine the inner diameters of the atrium, ventricle, foramen ovale, aorta, pulmonary artery, left/right pulmonary artery, aortic isthmus, descending aorta, and ductus arteriosus. Measurement data were grouped by gestational age, and the correlation between the measurement data and gestational age was investigated. The inner diameters of the fetal atria, ventricles, and great vessels increased with gestational age and were significantly associated with gestational age ( $P < 0.05$ ). In Ningxia, determining the normal range of fetal cardiovascular diameters during the second trimester allows the evaluation of fetal cardiovascular system development and provides an important basis for the accurate identification of fetal congenital heart disease.

**[Key words]** fetal heart; ultrasound; normal range