

多普勒超声测量分析孕 20 ~ 26 周正常胎儿脐静脉循环特点

张贤月 姜 凡 谭 捷 梁 婧 罗 平

摘要 超声测量 168 例孕 20 ~ 26 周正常胎儿脐带胎盘插入点、距脐孔 50 mm 范围内游离段、腹内段 3 处的脐静脉血流量(QPI、QFL、QIA) 以及左门静脉血流量(QLPV), 计算 QLPV/QIA 拟合 QPI 及 QIA 随孕周增长的回归方程, 比较 QPI 和 QIA、QFL 和 QIA。QLPV/QIA 在恒定范围内, 95% 参考值范围: 0.42 ~ 0.58; QPI 及 QIA 与孕周的增长呈直线关系, 回归方程: (QPI: $\hat{Y} = 21.25X - 385.92$, $R^2 = 0.970$; QIA: $\hat{Y} = 17.26X - 314.75$, $R^2 = 0.954$); QPI 和 QIA 比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$), QFL 和 QIA 比较差异无统计学意义。

关键词 超声检查; 胎儿; 脐静脉

中图分类号 R 445.1; R 714.5; R 322.12

文献标志码 A **文章编号** 1000-1492(2015)05-0702-03

脐静脉供应由胎盘至胎体的高含氧量血流, 肩负着胎儿获得生长发育所需营养物质的重任。脐静脉血流量能预测胎儿生长受限^[1-2] 以及小于孕龄儿^[3], 可以作为胎儿出生风险分级的指标之一^[4]。该研究通过多普勒超声测量孕 20 ~ 26 周胎儿脐带胎盘插入点(placental insertion, PI)、距脐孔 50 mm 范围内游离段(free loop, FL)、腹内段(intra-abdominal portion, IA) 3 处的脐静脉血流量以及左门静脉(right portal vein, LPV) 血流量, 探讨孕 20 ~ 26 周胎儿的脐静脉循环特点, 为评估胎儿生长发育提供循证学依据。

1 材料与方法

1.1 研究对象 收集 2013 年 1 月 ~ 2014 年 1 月在安徽医科大学第二附属医院行超声科产前筛查并在本院足月分娩的孕 20 ~ 26 周健康孕妇。纳入标准: ① 单胎妊娠; ② 停经史明确或早孕超声检查胎儿发育符合孕周; ③ 无不良妊娠史、无物理及化学药品接触史者; 孕妇本身无不良嗜好及慢性病史; ④

检查时能获取标准切面且图像清晰者, 胎儿经产前超声筛查结果正常者; ⑤ 产后新生儿 Apgar 评分 10 分, 出生体重及羊水量正常, 出生 3 d 内无吸氧史。符合条件共 168 例, 年龄 20 ~ 36 (26.7 ± 5.0) 岁。

1.2 方法 采用 TOSHIBA-AplioXG 彩色多普勒超声诊断仪, 探头频率 3.5 ~ 5.0 MHz。对胎儿进行常规的产前筛查。在以下切面找到相应血管: ① 于 PI 切面, 选取其附近脐静脉; ② FL: 找到脐带腹壁插入点, 选取其游离在羊水中 50 mm 范围内任一段脐静脉; ③ IA: 于胎儿腹部横切面上显示腹围标准平面, 可见脐静脉沿胎儿前腹壁进入肝脏, 延续为腹内段脐静脉, 选取脐静脉入腹腔 2 mm 以上与静脉导管之间的脐静脉; ④ LPV: 于腹围标准切面找到脐静脉后, 顺其血流方向找到向右的第一条分支, 选取根部 2 mm 位置。见图 1。

分别测量以上血管的内径(diameter, D), 启用彩色多普勒血流像, 将脉冲多普勒取样容积置于同一部位, 取样容积为 2 mm, 取样线与血流方向夹角控制在 $0^\circ \sim 30^\circ$, 测量其最大流速(maximum velocity, V_{max})。

计算血流量(blood flow, Q): 根据公式: $Q = \pi \times (D/2)^2 \times 0.5 \times V_{max}$ ^[5], 分别计算出 QPI、QFL、QIA、QLPV、QLPV/QIA。

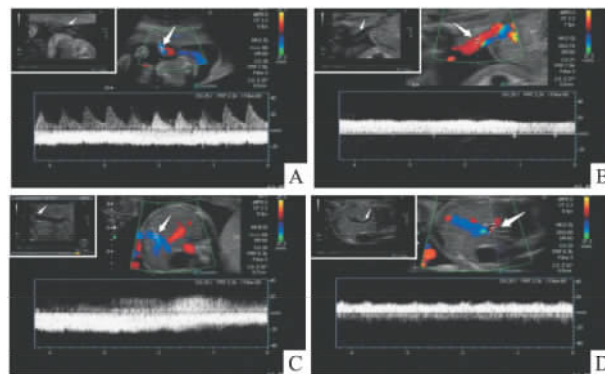


图 1 选取的 4 段静脉位置(白色箭头)和 D 及 V_{max} 的测量
A: PI; B: FL; C: IA; D: LPV

2014-12-26 接收

基金项目: 安徽省高等学校省级自然科学基金项目(编号: KJ2013Z129)

作者单位: 安徽医科大学第二附属医院超声诊断科, 合肥 230601

作者简介: 张贤月, 女, 硕士研究生;

姜 凡, 女, 副教授, 主任医师, 硕士生导师, 责任作者, E-mail: ahutrasound2005@126.com

1.3 统计学处理 对孕 20 ~ 26 周胎儿所测数据进行分组(自孕 20 周开始, 每一个连续的孕周为一

组) 采用 SPSS 17.0 统计软件分析,数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示;均进行正态性检验和方差齐性检验,所有数据经检验符合正态分布。QLPV/QIA 的 95% 参考值范围采用 $\bar{x} \pm 1.96s$ 表示,孕周与 QPI 和 QIA 的关系采用线性回归分析。对 QPI 和 QIA、QFL 和 QIA 采用配对样本 t 检验比较。

2 结果

2.1 孕 20 ~ 26 周 QLPV/QIA 在恒定范围内
QLPV/QIA 95% 的参考值范围为 0.42 ~ 0.58。见图 2、表 1。

2.2 孕 20 ~ 26 周 QPI、QIA 随着孕周的增加而增大
孕周与 QPI 存在线性关系,经计算得回归方程 $\hat{Y} = 21.25X - 385.92$, $R^2 = 0.970$,说明该方程回归效果较好,可解释因变量 97.0% 的变异。孕周与 QIA 存在线性关系,经计算得回归方程 $\hat{Y} = 17.26X - 314.75$, $R^2 = 0.954$,说明该方程回归效果较好,可解释因变量 95.4% 的变异。见图 3。

2.3 孕 20 ~ 26 周 QPI 和 QIA、QFL 和 QIA 比较
QPI 和 QIA 之间差异有统计学意义 ($P < 0.05$); QFL 和 QIA 之间差异无统计学意义。见表 1。

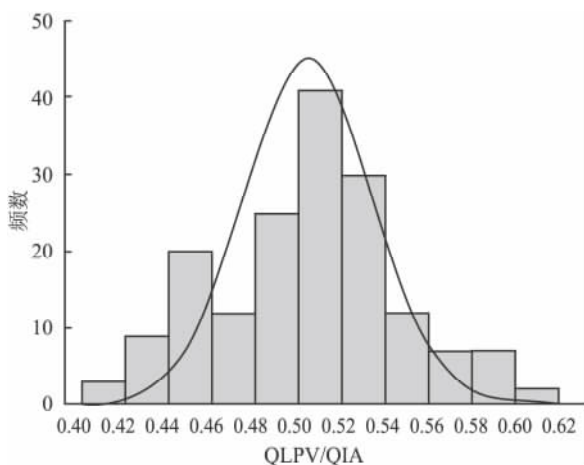


图 2 孕 20 ~ 26 周正常胎儿 QLPV/QIA 的直方图

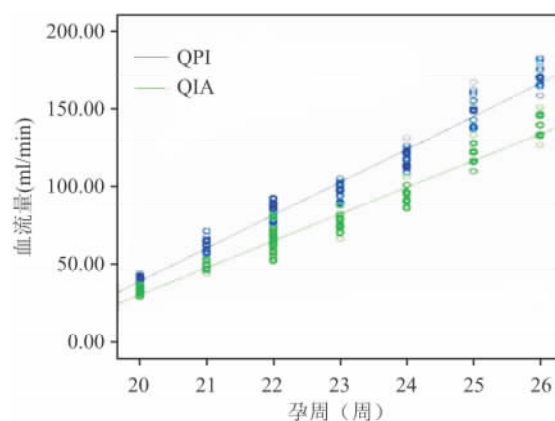


图 3 孕 20 ~ 26 周正常胎儿 QPI、QIA 的散点分布图及拟合曲线

3 讨论

脐静脉从胎盘出发,经胎儿脐部进入胎儿腹内,在肝门前分成 2 支,一支形成静脉导管直接连接下腔静脉,另一分支进入门静脉后与肝窦相通。本研究选取 PI(脐静脉“起点”)、FL(脐静脉即将进入腹腔)、IA(脐静脉“终点”)、LPV(脐静脉分支) 4 个测量点的血流量来描述脐静脉的循环特点。静脉导管的频谱有 3 个峰,流量测量不准确,因此选择 LPV 来反映脐静脉的分支情况。

随着孕周增加,由于生长发育的需要,胎儿需氧量也在增加,因此脐静脉作为胎儿唯一的供氧途径,其血流量也在增加。QPI 及 QIA 与孕周回归方程的建立不仅有利于根据相应孕周的实际血流量来评价胎儿的供氧状态;而且可以通过测量血流量为推测实际孕周提供帮助。与 Kiserud et al^[6] 的测量值相比,本组 IA 的内径、流速及血流量均稍高,究其原因一方面不同设备、不同检查者存在的测量误差不可避免,另一方面人种的差异、人类物质水平的不断提高,使得胎儿的发育情况明显优于以往。

表 1 孕 20 ~ 26 周正常胎儿脐静脉循环各参数指标的比较 ($\bar{x} \pm s$)

孕周	例数	QPI (ml/min)	QFL (ml/min)	QIA (ml/min)	QLPV (ml/min)	QLPV/ QIA
20	25	40.46 ± 2.25*	32.00 ± 2.50	33.00 ± 2.37	16.30 ± 1.77	0.49 ± 0.04
21	22	62.73 ± 4.34*	48.56 ± 3.45	49.32 ± 3.00	23.45 ± 2.21	0.48 ± 0.04
22	35	82.75 ± 6.41*	65.98 ± 6.37	66.09 ± 8.27	32.67 ± 3.75	0.50 ± 0.05
23	22	96.87 ± 5.20*	76.31 ± 6.57	75.68 ± 5.74	39.52 ± 3.37	0.52 ± 0.04
24	27	117.80 ± 5.70*	95.39 ± 5.63	93.21 ± 4.77	46.76 ± 3.89	0.50 ± 0.03
25	19	149.92 ± 8.68*	125.32 ± 7.01	120.32 ± 6.62	60.40 ± 4.73	0.50 ± 0.04
26	18	171.13 ± 7.05*	142.94 ± 7.92	140.20 ± 6.64	70.36 ± 4.44	0.50 ± 0.04

与 QIA 比较: * $P < 0.05$

研究表明 PI 的内径大于 IA ,流速则相反 ,计算的结果是 QPI 大于 QIA。这是由于血流量的计算公式($Q = \pi \times (D/2)^2 \times 0.5 \times V_{max}$) 决定了内径对血流量的影响更大^[7] ,因此测量时要尤其注意血管内径的准确性。可以通过放大图像、重复测量取平均值等手段来减少误差。由于血流量从 PI 到 FL 再到 IA 呈递减、稳定的趋势 ,所以在测量位置的选择上 ,要尽量远离 PI。同时由于 QFL 和 QIA 之间差异无统计学意义 ,所以在距脐孔 50 mm 范围内的脐静脉血流量已趋于稳定 ,其与腹内段均可以作为测量点来评估胎儿的发育情况。

当胎儿面临子宫胎盘供血不足时 ,早期的心血管适应是脐静脉血流量重新分配 ,通过静脉导管远离肝脏而流向心脏 ,到达冠状动脉及脑循环 ,有利于重要器官的营养和氧气所需^[8]。QLPV/ QIA 减小时 ,说明脐静脉血流远离肝脏重新分配 ,是胎儿发生宫内缺氧的早期表现。并且 QLPV/ QIA 在孕 20 ~ 26 周不受孕龄影响 ,稳定性好。既往研究^[9] 显示孕 20 ~ 24 周静脉导管血流量与 QIA 比值为 0.45 ± 0.05 ,本研究显示孕 20 ~ 26 周 QLPV/QIA 为 0.50 ± 0.04 ,两者相加并不完全等于 1。这是由于除了静脉导管及 LPV ,脐静脉的其他细小分支也有很小的分流率。

孕 20 ~ 26 周是目前国内超声产前筛查的普遍时期 ,在详细检查胎儿结构畸形的同时测量脐静脉循环血流量 ,及时发现异常波动 ,可以预警胎儿的异常发育状态。

参考文献

- [1] Liao T B ,Nomura R M ,Liao A W ,et al. Fetal venous circulation in monochorionic twin pregnancies with placental insufficiency: prediction of acidemia at birth or intrauterine fetal death [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014 ,43(4) :426 - 31.
- [2] To W W ,Mok C K. Fetal umbilical arterial and venous Doppler measurements in gestational diabetic and nondiabetic pregnancies near term [J]. *Matern Fetal Neonatal Med* 2009 ,22(12) :1176 - 82.
- [3] Parra-Saavedra M ,Crovetto F ,Triunfo S ,et al. Added value of umbilical vein flow as a predictor of perinatal outcome in term small-for-gestational-age fetuses [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2013 ,42(2) :189 - 95.
- [4] Prior T ,Mullins E ,Bennett P ,et al. Umbilical venous flow rate in term fetuses: can variations in flow predict intrapartum compromise? [J]. *Am J Obstet Gynecol* 2014 ,210(1) :61. e1 - 8.
- [5] Barbera A ,Galan H L ,Ferrazzi E ,et al. Relationship of umbilical vein blood flow to growth parameters in the human fetus [J]. *Am J Obstet Gynecol* ,1999 ,181(1) :174 - 9.
- [6] Kiserud T ,Rasmussen S ,Skulstad S. Blood flow and the degree of shunting through the ductus venosus in the human fetus [J]. *Am J Obstet Gynecol* 2000 ,182:147 - 53.
- [7] Fernandez S ,Figuera F ,Gomez O ,et al. Intra- and interobserver reliability of umbilical vein blood flow [J]. *Prenat Diagn* ,2008 ,28:999 - 1003.
- [8] Dikshit S. Fresh look at the Doppler changes in pregnancies with placental-based complications [J]. *J Postgrad Med* 2011 ,57(2) :138 - 40.
- [9] 陈玉婷 ,陈云霞 ,梁丽金. 妊高症患者胎儿静脉导管分流率超声检测及其临床意义 [J]. *航空航天医学杂志* 2013 ,24(11) :1305 - 7.

The study on fetal umbilical venous circulation characteristics at 20 ~ 26 weeks of gestation by Doppler ultrasound

Zhang Xianyu ,Jiang Fan ,Tan Jie ,et al

(Dept of Ultrasonic Diagnosis ,The Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University ,Hefei 230601)

Abstract 168 fetuses were measured from uncomplicated singleton pregnancies at 20 ~ 26 weeks of gestation. The umbilical vein blood flow obtained at placental insertion , free loop and intra - abdominal portion (QPI , QFL , QIA) and right portal vein blood flow(QLPV) were measured respectively by doppler ultrasound. QLPV/QIA was calculated. QLPV/QIA was in constant range:0.42 ~ 0.58. There was a linear relationship between QPI and QIA and growth of gestational age. The regression equation was: (QPI: $\hat{Y} = 21.25X - 385.92$, $R^2 = 0.970$; QIA: $\hat{Y} = 17.26X - 314.75$, $R^2 = 0.954$) . QPI and QIA were statistically significant ($P < 0.05$) . QFL and QIA were similar.

Key words ultrasound; fetus; umbilical vein