

正常妊娠孕早期子宫动脉血流超声监测参数与胎盘位置的相关性

薛小梅, 贺 静, 贺利霞*

西安交通大学第一附属医院榆林医院超声医学科 陕西榆林

【摘要】目的 探究正常妊娠孕早期子宫动脉血流速率波形与胎盘位置的相关性。**方法** 自 2024 年 2 月起, 本院开始收集妇产科正常妊娠孕早期进行检查的孕妇资料, 至 2025 年 8 月止共纳入 55 例, 按照胎盘位置分组: 右侧胎盘组、左侧胎盘组、居中胎盘(前、后壁胎盘)组。检测孕妇双侧子宫动脉血流速率波形, 包括阻力指数(英简 RI)、搏动指数(英简 PI)、收缩期峰值流速与舒张末期流速的比值(英简 S/D), 并分析子宫胎盘血流速率波形与胎盘位置的相关性。**结果** 左侧胎盘组孕妇右侧子宫动脉 PI 明显高于居中胎盘组($P<0.05$); PI、RI、S/D 明显高于右侧胎盘组($P<0.05$)。左侧胎盘组孕妇左侧子宫动脉 PI、RI、S/D 明显低于右侧胎盘组($P<0.05$)。**结论** 正常妊娠孕早期子宫动脉血流速率波形与胎盘位置具有相关性, 且存在一定特征, 能够为临床早期诊断提供有力的参考。

【关键词】 正常妊娠; 孕早期; 子宫胎盘血流速率波形; 胎盘位置; 相关性

【收稿日期】 2025 年 12 月 16 日

【出刊日期】 2026 年 1 月 26 日

【DOI】 10.12208/j.ijcr.20260011

The correlation between ultrasound monitoring parameters of uterine artery blood flow in early pregnancy and placental position in normal pregnancy

Xiaomei Xue, Jing He, Lixia He*

Department of Ultrasound Medicine, First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University Yulin Hospital, Yulin, Shaanxi

【Abstract】Objective To investigate the correlation between the waveform of uterine artery blood flow velocity and placental position in early pregnancy. **Methods** Starting from February 2024, our hospital began collecting data from pregnant women who underwent early pregnancy examinations in obstetrics and gynecology. By August 2025, a total of 55 cases were included and divided into three groups based on placental position: right placenta group, left placenta group, and center placenta (anterior and posterior wall placenta) group. Detect the blood flow velocity waveform of bilateral uterine arteries in pregnant women, including resistance index (RI), pulsatility index (PI), and the ratio of peak systolic flow velocity to end diastolic flow velocity (S/D), and analyze the correlation between uterine placental blood flow velocity waveform and placental position. **Results** The PI of the right uterine artery in the left placenta group was significantly higher than that in the center placenta group ($P<0.05$); PI, RI, and S/D were significantly higher than those in the right placenta group ($P<0.05$). The PI, RI, and S/D of the left uterine artery in pregnant women with the left placenta group were significantly lower than those in the right placenta group ($P<0.05$). **Conclusion** The waveform of uterine artery blood flow rate in early pregnancy is correlated with placental position and has certain characteristics, which can provide strong reference for early clinical diagnosis.

【Keywords】 Normal pregnancy; Early pregnancy; Uterine placental blood flow velocity waveform; Placental position; Relevance

在正常妊娠过程中, 胎盘的位置及子宫动脉血流动力学变化对胎儿发育至关重要。孕早期是胎盘形成和功能建立的关键时期, 此时子宫动脉血流速率波形的监

测能够提供胎盘灌注和血管阻力的重要信息^[1]。研究表明^[2], 胎盘位置的不同可能影响血流动力学特征, 进而与妊娠结局相关。孕早期子宫胎盘血流速率波形的评估

*通讯作者: 贺利霞

结合胎盘位置分析, 有助于识别高风险妊娠。基于此, 本次研究以 2024 年 2 月-2025 年 8 月期间在本院妇产科进行检查的 55 例正常妊娠孕早期孕妇, 进一步分析子宫胎盘血流速率波形与胎盘位置的相关性, 内容如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

自 2024 年 2 月起, 本院开始收集妇产科正常妊娠孕早期进行检查的孕妇资料, 至 2025 年 8 月止共纳入 55 例, 均为单胎妊娠。按照胎盘位置分组, 右侧胎盘组(n=13): 年龄值域 27-32 岁, 年龄均值(29.41±0.25) 岁。孕期时间 12-13 周, 平均孕期(12.56±0.13) 周。左侧胎盘组(n=9): 年龄值域 26-36 岁, 年龄均值(31.27±0.31) 岁。孕期时间 11-13 周, 平均孕期(12.41±0.11) 周。居中胎盘组(n=33): 年龄值域 23-41 岁, 年龄均值(32.65±0.49) 岁。孕期时间 11-14 周, 平均孕期(12.86±0.27) 周。对比三组一般资料(P>0.05), 可比性较强。

纳入标准: (1) 单胎妊娠, 均处于正常妊娠状态; (2) 孕早期; (3) 无不良嗜好、无家族史; (4) 观察对象经血液检查及超声检查确诊妊娠且孕周在 10 周~14⁺周。

排除标准: (1) 妊娠期糖尿病、妊娠期高血压等明显疾病; (2) 胎儿畸形者; (3) 患有宫颈癌、子宫肌瘤者; (4) 孕妇子宫畸形。

1.2 方法

通过采用彩色多普勒超声仪(美国 GE VOLUSONE E10), 孕妇尽可能保持不动, 频率设置为 3.5~6 MHz。检测孕妇腹部超声、阴道超声, 具体位置为宫颈、宫体交界部位的两侧, 应用探头扫描孕妇双侧子宫动脉, 观察流入子宫前的上升支血流, 血流与声束的夹角不超过 30 度^[3]。收集不少于 3 个心动周期的频谱图, 同时观察胎盘位置、计算胎盘厚度。测量子宫胎盘血流速率波形, 包括搏动指数(英简 PI)、阻力指数(英简 RI)、子宫动脉收缩期最大血流速度/舒张末期血流速度(英简 S/D)。

1.3 指标观察

(1) 比较三组孕妇左右子宫动脉的子宫胎盘血流速率波形、胎盘厚度, 并进行统计学分析。(2) 按照胎龄分组, 孕周 10⁺-12 周孕妇为一组(n=27), 孕周 12⁺-14 周孕妇为一组(n=28), 对比不同孕周孕妇子宫动脉多普勒超声指标, 双侧检查, 子宫动脉平均搏动指数(PI_m)、双侧子宫动脉平均阻力指数(RI_m)、子宫动脉平均收缩期/舒张期(S/D_m); 并进行统计学分析。

1.4 统计学分析

通过 SPSS 25.0 系统对试验数据进行统计学分析, 计量数据用均数±标准差表示, 配对样本用 t 完成检验。计数数据用百分比(%)表示, 通过卡方 χ^2 完成检验。差异 P<0.05 时, 具有统计学意义。

2 结果

2.1 不同孕期孕妇子宫动脉多普勒超声参数比较

不同孕期孕妇子宫动脉 PI_m、RI_m、S/D_m 参数相比差异不明显(P>0.05); 胎盘厚度相比差异不明显(P>0.05), 详见表 1。

2.2 不同胎盘位置与子宫胎盘血流速率波形参数比较

左侧胎盘组孕妇右侧子宫动脉 PI 明显高于居中胎盘组(P<0.05); PI、RI、S/D 明显高于右侧胎盘组(P<0.05)。左侧胎盘组孕妇左侧子宫动脉 PI、RI、S/D 明显低于右侧胎盘组(P<0.05), 详见表 2。

3 讨论

在孕早期, 正常妊娠的子宫动脉血流通常表现为高阻力、低舒张期流速的特征, 但随着妊娠进展, 胎盘血管床逐渐形成, 血流阻力降低, 舒张期流速增加^[4]。胎盘位置还可能影响子宫动脉血流的不对称性^[5]。例如^[6], 若胎盘主要位于子宫一侧, 同侧子宫动脉的血流阻力可能低于对侧, 导致双侧子宫动脉 PI 值存在差异。这种不对称性在孕早期较为常见, 但随着胎盘血管床的扩展, 多数孕妇的双侧血流会趋于平衡^[7]。不同胎盘位置可能通过影响子宫动脉分支的供血路径、血管阻力及血流分布, 导致血流动力学特征的差异^[8]。通过探索胎盘位置与血流参数的定量关系, 能够为早期预测妊娠并发症提供更精准的依据。

表 1 两组不同孕期孕妇子宫动脉多普勒超声参数比较表 ($\bar{x} \pm s$)

孕期	例数	PI _m	RI _m	S/D _m	胎盘厚度
孕周 10 ⁺ -12 周	27	1.20±0.18	0.63±0.05	2.85±0.36	16.49±0.51
孕周 12 ⁺ -14 周	28	1.12±0.12	0.62±0.09	2.77±0.17	16.64±0.57
t	-	1.9460	0.5067	1.0600	0.6235
P	-	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

表 2 两组不同胎盘位置与子宫胎盘血流速率波形参数比较表 ($\bar{x} \pm s$)

分组	时间	左侧胎盘组 (n=9)	右侧胎盘组 (n=13)	居中胎盘组 (n=33)
PI	左侧	1.13±0.02	1.49±0.12	1.15±0.12
	右侧	1.21±0.03	1.13±0.21	1.04±0.14
t	-	6.6564	5.3666	3.4270
P	-	<0.05	<0.05	<0.05
RI	左侧	0.60±0.05	0.67±0.06	0.63±0.07
	右侧	0.65±0.03	0.61±0.01	0.59±0.05
t	-	6.7082	3.5565	2.7612
P	-	<0.05	<0.05	<0.05
S/D	左侧	2.85±0.09	3.32±0.57	2.81±0.23
	右侧	2.99±0.05	2.64±0.53	2.61±0.11
t	-	4.0794	7.0194	4.5064
P	-	<0.05	<0.05	<0.05

胎盘形成的关键在于孕妇子宫蜕膜及蜕膜血管被滋养细胞侵入,而这也是妊娠期间胎儿正常发育的重要条件。大约在妊娠的第三周,滋养细胞开始其神秘的旅程,它们逐渐浸润子宫螺旋动脉,这个过程就像是细胞在血管的迷宫中寻找路径。到了妊娠的第十周,滋养细胞的浸润活动进一步深入,它们抵达了蜕膜与子宫交界处的子宫螺旋动脉。这个阶段,滋养细胞的作用变得更加显著,它们不仅继续修饰血管,还可能释放出一系列信号分子,这些分子能够影响血管的弹性和通透性,从而为胎盘的进一步发育创造良好的环境。进入妊娠的第十四周,滋养细胞的活动范围进一步扩大,它们开始浸润子宫肌段的子宫螺旋动脉。这个阶段,滋养细胞穿透血管壁,形成动静脉短路,这是一种特殊的血管连接,它能够使子宫的血管系统松弛和扩张。这种短路的形成,对于维持母体和胎儿之间的血液循环至关重要,因为它能够有效地调节血流,确保胎儿获得足够的营养和氧气。因此,早孕期胎盘形成的位置会直接影响到孕早期母体的血流动力学的变化。胎盘的位置决定了滋养细胞浸润的路径和范围,进而影响到子宫血管的重塑和功能,若胎盘位置偏离正常位置,如前置胎盘,那么滋养细胞浸润重塑子宫血管的功能较差,胎儿成长环境会受到不同程度的影响;若胎盘位置正常细胞能够顺利地进行其血管修饰工作,那么母体的血流动力学将得到优化,为胎儿的正常发育提供稳定的环境。

本次研究 55 例孕妇中,居中胎盘的占比最多,居中胎盘组孕妇右侧子宫动脉 PI 略低于左侧,但两侧子

宫动脉 RI、S/D 相比,差异不明显;通过彩超检测可观察到胎盘基底处左侧、右侧具有基本同样丰富的血供,提示丰富的血供均源于双侧子宫动脉。左侧胎盘组、右侧胎盘组孕妇中,胎盘侧子宫动脉的 PI、RI、S/D 均明显低于对侧,通过彩超检测可见胎盘同侧宫壁子宫动脉的血流信号较对侧更为丰富,分析认为胎盘同侧子宫动脉的血供处于优势状态,进一步说明胎盘位置与子宫胎盘血流速率波形具有相关性。

综上所述,正常妊娠孕早期子宫胎盘血流速率波形与胎盘位置具有相关性,且存在一定特征,能够为临床早期诊断提供有力的参考。

参考文献

- [1] 玉秋群,黄旭君,周路贞,等.彩色多普勒超声血流动力学测定在宫内生长受限诊治中的临床价值分析[J].影像研究与医学应用,2022,6(2):23-25.
- [2] 马飞,高小瞻,王熙,等.超声多普勒子宫动脉血流监测诊断前置胎盘植入的研究[J].重庆医学,2019,48(20):3595-3597.
- [3] 王玫,许景薇,杨海霞,等.彩色多普勒超声检测子宫动脉血流动力学参数与宫内胎儿生长发育状况的相关性研究[J].现代诊断与治疗,2024,35(16):2453-2454.
- [4] 安彦玲,周立飞,莫中福,等.孕早期血清 Hcy 联合子宫动脉多普勒血流评分对妊娠结局的预测[J].中国妇幼保健研究,2017,28(4):418-421.
- [5] Shagufla Y, Abida A, Shazia Q, et al.Util- ity of placental

- laterality and uterine artery doppler abnormalities for prediction of preeclampsia [J]. The Journal of Obstetrics and Gynecology of India, 2016,66 (SI):212-216.
- [6] 武轶伦,陆彧.前置胎盘孕妇孕中晚期子宫动脉血流动力学变化的研究[J].中华生殖与避孕杂志,2018,38(11):935-936.
- [7] 韩瑞征,栗河舟,刘云,等.超声测量子宫弓状动脉血流参数对诊断前置胎盘合并植入的价值[J].中国临床医学影像杂志,2018,29(5):348-350.
- [8] Aardema MW, Oosterhof H, Timmer A, et al. Uterine artery

Doppler flow and uteroplacental vascular pathology in normal pregnancies and pregnancies complicated by preeclampsia and small for gestational age fetuses. Placenta, 2001, 22(5):405-406.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS