

# 血清 $\beta$ -HCG, CRP 水平检测 结合子宫动脉血流超声指标对胎儿宫内窘迫 及宫内感染的诊断价值\*

赵培斐<sup>1</sup>, 张晓芬<sup>2</sup>, 陈亚宁<sup>2</sup> (1. 渭南市第一医院检验科, 陕西渭南 714000;  
2. 陕西省潼关县人民医院产科, 陕西渭南 714399)

**摘要:**目的 探究血清  $\beta$ -人绒毛膜促性腺激素( $\beta$ -HCG)、C 反应蛋白(CRP)水平检测结合子宫动脉血流超声指标对胎儿宫内窘迫及宫内感染的诊断价值。方法 采取回顾性分析的方式, 选择2017年1月~2018年1月医院收治的妊娠期出现胎儿宫内窘迫或宫内感染的121例产妇为实验组, 选择同时期医院收治的妊娠期正常的231例产妇为对照组。使用多普勒超声诊断仪检测两组产妇的子宫动脉血流搏动指数(PI)、阻力指数(RI)、收缩期血流速度与舒张期血流速度比值(S/D)。用化学发光法检测血清  $\beta$ -HCG 水平, 免疫比浊法检测血清 CRP 水平。采用统计学分析方法对比两组产妇子宫动脉 PI、RI、S/D, 血清  $\beta$ -HCG 及 CRP 水平变化情况。分别以  $PI=0.96$ ,  $RI=0.46$ ,  $S/D=2.16$ ,  $\beta$ -HCG=50  $\mu$ g/ml, CRP=20 mg/L 为界值预测不良妊娠结局的敏感度、特异度和准确度。结果 实验组产妇子宫动脉 PI、RI 及 S/D 值分别为  $1.21 \pm 0.34$ ,  $0.69 \pm 0.21$  和  $2.69 \pm 0.68$ , 均明显高于对照组( $0.82 \pm 0.31$ ,  $0.43 \pm 0.11$  和  $2.06 \pm 0.51$ ), 差异均具有统计学意义( $t=10.840, 12.735, 8.957$ , 均  $P<0.001$ )。实验组产妇血清  $\beta$ -hCG、CRP 水平分别为  $91.23 \pm 10.22$   $\mu$ g/ml 和  $34.65 \pm 6.55$  mg/L, 均明显高于对照组( $36.56 \pm 6.53$   $\mu$ g/ml 和  $13.26 \pm 5.11$  mg/L), 差异具有统计学意义( $t=53.408, 31.280$ , 均  $P<0.001$ )。PI、RI、S/D、 $\beta$ -HCG 和 CRP 联合检测预测不良妊娠结局的灵敏度、特异度和准确度分别为 91.67%, 90.98% 和 91.19%, 均高于各单项检测, 差异具有统计学意义( $\chi^2=48.531, 25.210, 76.043$ , 均  $P<0.05$ )。结论 子宫动脉 PI、RI、S/D 及血清  $\beta$ -HCG、CRP 水平检测在胎儿宫内窘迫及宫内感染的诊断中具有良好的应用价值, 在一定程度上可以预测不良妊娠结局, 具有较好的临床诊断价值。

**关键词:** 子宫动脉血流;  $\beta$ -人绒毛膜促性腺激素; C 反应蛋白; 宫内窘迫; 宫内感染

中图分类号: R714.43; R446.112 文献标志码: A 文章编号: 1671-7414(2019)05-089-05

doi: 10.3969/j.issn.1671-7414.2019.05.022

## Diagnostic Value of Serum $\beta$ -HCG, CRP Level Combined with Uterine Artery Blood Flow Ultrasound Index for Intrauterine Distress and Intrauterine Infection

ZHAO Pei-fei<sup>1</sup>, ZHANG Xiao-fen<sup>2</sup>, CHEN Ya-ning<sup>2</sup>

(1. Department of Clinical Laboratory, Weinan First Hospital, Shaanxi Weinan 714000, China;

2. Department of Obstetrics, Tongguan County People's Hospital, Shaanxi Weinan 714399, China)

**Abstract: Objective** To explore the diagnostic value of serum human chorionic gonadotropin ( $\beta$ -HCG), C-reactive protein (CRP) level combined with uterine artery blood flow ultrasound index for intrauterine distress and intrauterine infection.

**Methods** A retrospective analysis was conducted to select 121 pregnant women who had intrauterine distress or intrauterine infection during pregnancy from January 2017 to January 2018. The 231 women who were pregnant during the same period of pregnancy were selected as the control group. Doppler ultrasound was used to detect the uterine artery blood flow pulsation index (PI), resistance index (RI), systolic blood flow velocity and diastolic blood flow velocity ratio (S/D). Serum  $\beta$ -HCG levels were measured again by chemiluminescence, and serum CRP levels were measured by immunoturbidimetry. Statistical analysis was used to compare the changes of PI, RI, S/D, serum  $\beta$ -HCG and CRP levels in the uterine arteries of the two groups. The sensitivity, specificity and accuracy of adverse pregnancy outcomes were predicted by  $PI=0.96$ ,  $RI=0.46$ ,  $S/D=2.16$ ,  $\beta$ -HCG=50  $\mu$ g/ml and CRP=20 mg/L. **Results** The PI, RI and S/D values of the uterine artery in the experimental group were  $1.21 \pm 0.34$ ,  $0.69 \pm 0.21$  and  $2.69 \pm 0.68$ , respectively, which were significantly higher than the control group ( $0.82 \pm 0.31$ ,  $0.43 \pm 0.11$  and  $2.06 \pm 0.51$ ), respectively. The differences were statistically significant ( $t=10.840, 12.735, 8.957$ , all  $P<0.001$ ). The serum levels of  $\beta$ -HCG and CRP in the experimental group were  $91.23 \pm 10.22$   $\mu$ g/ml

\* 作者简介: 赵培斐(1981—), 男, 本科, 主管检验师, 研究方向: 医学检验, E-mail: zpf8688@163.com。

通讯作者: 张晓芬(1970—), 女, 大专, 主治医师, 研究方向: 产科危重症和出血的救治, E-mail: zxf15891083115@163.com。

and  $34.65 \pm 6.55$  mg/L, respectively, which were significantly higher than the control group ( $36.56 \pm 6.53$   $\mu$ g/ml and  $13.26 \pm 5.11$  mg/L), respectively, the difference was statistically significant ( $t=53.408, 31.280$ , all  $P<0.001$ ). The sensitivity, specificity and accuracy of combined detection of PI, RI, S/D,  $\beta$ -HCG and CRP in predicting adverse pregnancy outcomes were 91.67%, 90.98% and 91.19%, respectively, both higher than the individual tests, and the differences were statistically significant ( $\chi^2=48.531, 25.210, 76.043$ , all  $P<0.05$ ). **Conclusion** Uterine artery PI, RI, S/D and serum  $\beta$ -HCG, CRP levels have a good application value in the diagnosis of intrauterine distress and intrauterine infection. They can predict adverse pregnancy outcomes to a certain extent and have good clinical diagnostic value.

**Keywords:** uterine artery blood flow;  $\beta$ -HCG; CRP; intrauterine distress; intrauterine infection

胎儿宫内窘迫是指胎儿受产妇、胎盘等多种因素的影响,出现宫内缺氧或酸中毒<sup>[1-2]</sup>,表现出胎心率改变、胎动异常等一系列代谢反应改变的疾病。胎儿宫内窘迫会对胎儿生命健康造成严重威胁,是占据围产儿致死的首要原因。患有此病的胎儿即使存活下来,部分胎儿也会因缺氧而出现神经功能受损<sup>[3]</sup>,给社会及其家庭带来较大的负担。宫内感染又被称为先天性感染或母婴传播感染,是指产妇在妊娠期间受到感染而引起的胎儿神经精神障碍、智力迟钝等疾病。流行病学调查显示,我国每年约有3%~8%接近(70~160万)的新生儿会受到母源性肝炎病毒、细菌的感染。临床实践指出,宫内感染是导致新生儿发生先天性残疾及先天性缺陷的重要原因<sup>[4-5]</sup>。随着近些年我国女性基础疾病如高血压、糖尿病等的患病率增加,使胎儿宫内窘迫及宫内感染率也有提升趋势。这非常不利于我国优生优育政策的贯彻落实,所以对胎儿宫内窘迫及宫内感染的预测及干预已经成为医务工作者研究的重点。子宫动脉是胎儿生长发育所需母体血供的来源,能通过向胎盘绒毛间隙射血完成物质交换,提供胎儿生长必需的营养物质<sup>[6]</sup>。血清 $\beta$ -人绒毛膜促性腺激素( $\beta$ -HCG),C-反应蛋白(CRP)水平是临床上常用的炎性评估指标<sup>[7-8]</sup>。本文探究了子宫动脉血流超声指标动脉血流搏动指数(PI)、阻力指数(RI)、收缩期血流速度与舒张期血流速度比值(S/D)及血清 $\beta$ -HCG, CRP检测水平对于胎儿宫内窘迫及宫内感染诊断的临床应用价值,在一定程度上可以预测不良妊娠结局,具有一定的临床适用性。

## 1 材料与方法

1.1 研究对象 采取回顾性分析的方式,选择2017年1月~2018年1月间我院收治的妊娠期出现胎儿宫内窘迫或宫内感染和妊娠期正常产妇共计352例作为研究对象。将妊娠期出现胎儿宫内窘迫或宫内感染的121例产妇作为实验组,同期妊娠期正常的231例产妇作为对照组。实验组产妇年龄23~39岁,平均年龄 $31.26 \pm 2.13$ 岁,经产妇59例,初产妇62例,孕周22~40周,平均孕周 $30.65 \pm 2.11$ 周。对照组产妇年龄22~40岁,平

均年龄 $30.98 \pm 2.65$ 岁,经产妇102例,初产妇129例,孕周26~41周,平均孕周 $31.08 \pm 2.06$ 周。两组产妇一般临床资料如年龄、孕周等对比,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。

纳入标准:①均为单胎产妇;②产妇意识清晰能够配合试验;③产妇病历资料完整;④研究经医院伦理学会批准实施;⑤产妇及其家属对本次研究的过程、方法、原理清楚明白并签署知情同意书。

排除标准:①并发精神疾病患者;②并发严重心、脑、肾等主要脏器原发性疾病患者;③并发恶性肿瘤患者;④并发全身性炎症患者。

1.2 试剂和仪器 飞利浦 HD15 型诊断仪,离心机, $\beta$ -HCG 检测试剂盒(北京奥威亚生物技术有限公司),CRP 检测试剂盒(武汉明德生物科技股份有限公司)。

1.3 方法 使用多普勒超声诊断仪对两组产妇的子宫动脉血流进行探查。探头频率设置为3.5~5MHz,检查前患者保持膀胱轻度充盈,检查时取仰卧位,缓慢呼吸。检查者于受试者髂内动脉1cm处分别检测双侧子宫动脉血流超声指标,指标包括PI,RI及S/D值,每个指标检测3次,取平均值进行计算。

采集两组产妇空腹静脉血5ml,使用离心机进行离心后留血清待用。使用化学发光法检测血清 $\beta$ -HCG水平,操作严格按照试剂盒说明书实施;用免疫比浊法检测血清CRP水平,操作严格按照试剂盒说明书实施。

比较两组产妇子宫动脉血流超声指标PI,RI及S/D和血清 $\beta$ -HCG,CRP水平变化情况。

比较以PI=0.96,RI=0.46,S/D=2.16, $\beta$ -hCG=50  $\mu$ g/ml,CRP=20 mg/L为界值单项检测和联合检测时预测妊娠不良结局敏感度、特异度和准确度。

1.4 统计学分析 使用SPSS 16.0统计软件对实验数据进行统计学分析,计数资料以率(%)的形式表示,采用卡方检验进行组间比较,计量资料以均值 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )的形式表示,组间比较采用 $t$ 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 产妇产子宫动脉 PI, RI, S/D 和血清  $\beta$ -HCG, CRP 水平对比 见表 1。实验组产妇产子宫动脉 PI, RI 及 S/D 值均明显高于对照组, 差异均具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 实验组产妇产血清  $\beta$ -HCG, CRP 水平均明显高于对照组, 差异均具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

2.2 产妇产子宫动脉 PI, RI, S/D 和血清  $\beta$ -HCG, CRP 水平对不良妊娠结局预测分析 见表 2。PI, RI, S/D,  $\beta$ -HCG 和 CRP 联合检测预测不良妊娠结局的灵敏度、特异度和准确度均高于单项检测, 差异均具有统计学意义 ( $\chi^2 = 48.531, 25.210,$

76.043, 均  $P < 0.05$ )。

表 1 两组产妇产子宫动脉 PI, RI, S/D 和血清  $\beta$ -HCG, CRP 水平对比 ( $\bar{x} \pm s$ )

项 目	实验组(n=121)	对照组(n=231)	t	P
PI	1.21 $\pm$ 0.34	0.82 $\pm$ 0.31	10.840	<0.001
RI	0.69 $\pm$ 0.21	0.43 $\pm$ 0.11	12.735	<0.001
S/D	2.69 $\pm$ 0.68	2.06 $\pm$ 0.51	8.957	<0.001
$\beta$ -HCG( $\mu$ g/ml)	91.23 $\pm$ 10.22	36.56 $\pm$ 6.53	53.408	<0.001
CRP(mg/L)	34.65 $\pm$ 6.55	13.26 $\pm$ 5.11	31.280	<0.001

表 2 子宫动脉 PI, RI, S/D 和血清  $\beta$ -HCG, CRP 水平对不良妊娠结局预测分析 [% (n)]

指 标	界值	敏感度	特异度	准确度
PI	0.96	49.60(62/125)	74.01(168/227)	65.34(230/352)
RI	0.46	63.39(71/112)	79.17(190/240)	74.15(261/352)
S/D	2.16	64.66(75/116)	80.51(190/236)	75.28(265/352)
$\beta$ -HCG(mg/ml)	50	63.08(82/130)	82.43(183/222)	75.85(267/352)
CRP(mg/L)	20	59.48(69/116)	77.97(184/236)	71.88(253/352)
PI+RI+S/D+ $\beta$ -HCG+CRP 联合检测	-	91.67(99/108)	90.98(222/244)	91.19(321/352)

3 讨论 胎儿宫内窘迫是产科的一种常见疾病, 是胎儿在子宫内由于各种原因引起的慢性或者急性缺氧导致的综合症状, 严重威胁其生命和健康<sup>[9-10]</sup>。母体血液含氧量不足、母胎间血氧运输和交换障碍以及胎儿的自身因素发生异常均可能导致胎儿宫内窘迫的发生<sup>[11]</sup>。由于胎儿严重缺氧会对胎儿的发育和神经功能等造成一定的损伤, 甚至会导致胎儿死亡。所以, 及时的查找病因、决定最优化的治疗方案进行治疗, 对于保障胎儿的生存意义重大。而早期疾病的诊断发现为尽早采取及时有效地针对性干预措施起到关键性作用。宫内感染是胎膜早破孕妇的常见并发症, 会严重威胁围生儿的生命健康<sup>[12]</sup>。如果不及时采取干预治疗措施的话, 会造成严重不良后果。所以选择合适、方便、可靠的诊断和预测方法, 能够及时发现和治疗此病, 对改善此病的不良妊娠结局是非常重要的。

子宫动脉是母体为胎儿生长提供血液供应的来源, 在正常妊娠后, 子宫动脉会出现一系列的改变, 由原来的小直径高阻力血管转变为大直径低阻力的血管, 为胎儿成长提供充足的营养支持。如果子宫动脉血流出现较大改变, 则会直接影响胎儿成长, 因而通过对子宫动脉血流进行超声监测可以明确宫内供血是否充足, 是否会影响到胎儿的生长发育和围产期预后。相关研究证明, 子宫动脉血流参数用于胎儿宫内窘迫的预测诊断, 有着比较高的特异度和灵敏度。可以避免宫内缺氧导致胎儿出现

严重不良后果, 降低胎儿死亡率和改善围产期预后。本试验通过将 121 例发生胎儿宫内窘迫或宫内感染的产妇作为实验组, 231 例健康孕产妇作为对照组, 对比分析两组产妇的子宫动脉血流超声指标。结果显示实验组产妇 PI, RI 和 S/D 指标均明显高于对照组产妇。已知 RI 是血流动力学参数中较为敏感的指标, 该数值的增加直接反映了子宫动脉血流阻力上升, 提示子宫动脉可能出现直径减小的情况。而动脉直径的减小会使母体对胎儿血供减少, 会对胎儿成长发育产生不良的影响。S/D 值代表收缩期峰值血流速度与舒张末期血流速度的比值, 反映了动脉的收缩及舒张功能, 该值越高, 代表血流阻力越大, 对子宫血流的影响也越大, 对胎儿也会造成一定的影响。已有研究指出患有妊娠高血压疾病的产妇其子宫动脉 PI, RI 及 S/D 值会高于健康产妇, 且妊高症产妇出现不良妊娠结局的几率更高<sup>[13]</sup>。学者任杰等<sup>[14]</sup>发现阻断孕鼠子宫动脉后大鼠会出现宫内窘迫现象, 使孕鼠海马组织中谷氨酸(Glu)含量上升, 同时 Glu 浓度会随着孕鼠子宫动脉阻断时间及阻断程度的增加而升高, 而 Glu 水平的升高会导致神经细胞钙离子超载, 引发神经细胞毒性反应, 造成学习记忆障碍。这就意味着子宫动脉血流情况的改变确实会对胎儿的生长发育造成影响。

近年来, 血清炎症标志物已经被证实能够预测早期宫内感染的发生。其中  $\beta$ -HCG 和 CRP 是常

用来预测宫内感染的指标<sup>[15]</sup>。 $\beta$ -HCG是由胎盘的滋养层细胞分泌的一种糖蛋白。在宫内感染过程中滋养层细胞会受到炎症反应的损害从而增加 $\beta$ -HCG释放。血清 $\beta$ -HCG对于妊娠过程中的很多疾病的发生和发展具有着重要的预测价值<sup>[16]</sup>。而CRP主要是由肝脏合成和分泌的,广泛的分布于机体的关节液、血液、胸腔液等体液中。当机体发生感染和炎症反应的时候,肝细胞会受到刺激大量合成此蛋白导致其含量显著增加,并且释放到机体的血液中,所以,此指标也是判断宫内感染的重要指标<sup>[17]</sup>。本文结果显示,实验组产妇血清 $\beta$ -HCG及CRP水平均明显高于对照组产妇。说明了血清 $\beta$ -HCG和CRP对于胎儿宫内窘迫及宫内感染诊断具有一定的指导价值。同时PI,RI,S/D, $\beta$ -HCG和CRP联合检测预测不良妊娠结局的灵敏度、特异度和准确度均高于单项检测,且差异均具有统计学意义。这说明这几种指标在一定程度上可以预测不良妊娠结局。

综上所述,子宫动脉血流超声指标PI,RI,S/D及血清 $\beta$ -HCG,CRP水平在胎儿宫内窘迫及宫内感染诊断中具有良好的应用价值。可在一定程度上预测不良妊娠结局,具有较好的临床诊断价值。

#### 参考文献:

- [1] 白清芬,于伟悦,王美莲.改良的生物物理象监测联合胎儿大脑中动脉阻力指数对胎儿宫内窘迫预测的研究[J].医药前沿,2016,6(27):153-155.  
BAI Qingfen, YU Weiyue, WANG Meilian. Improved biophysical image monitoring combined with fetal middle cerebral artery resistance index for predicting intrauterine distress[J]. Journal of Frontiers of Medicine, 2016, 6(27): 153-155.
- [2] LUO Meihao, YE Ping. Effect of intrauterine resuscitation on umbilical cord blood parameters of full-term fetal distress and evaluation of neonatal nerve function[J]. Journal of Hainan Medical University, 2016, 22(8): 73-76.
- [3] 顾海英,刘鹏云,李映雪.胎儿宫内窘迫的脐血流超声参数与胎儿缺血缺氧性损伤程度的相关性[J].海南医学院学报,2017,23(16):2233-2235,2239.  
GU Haiying, LIU Pengyun, LI Yingxue. The correlation between the umbilical artery flow ultrasound parameters of intrauterine fetal distress and fetal ischemic hypoxic damage[J]. Journal of Hainan Medical University, 2017, 23(16): 2233-2235, 2239.
- [4] 喻欢,黄悦,卫飞雪,等.新生儿先天性巨细胞病毒感染的研究进展[J].中国妇幼保健,2018,33(14):3345-3349.  
YU Huan, HUANG Yue, WEI Feixue, et al. Research progress on congenital cytomegalovirus infection in newborn infants[J]. Maternal & Child Health Care of China, 2018, 33(14): 3345-3349.
- [5] 卢慧.宫内病毒感染与新生儿先天缺陷[J].疾病监测,2017,32(6):521-527.  
LU Hui. Intrauterine virus infection and birth defects[J]. Disease Surveillance, 2017, 32(6): 521-527.
- [6] 郭哲佼,杨兵社,罗婷.关于妊娠期高血压疾病患者晚期孕期子宫动脉血流频谱的临床研究[J].现代医用影像学,2017,26(1):178-179.  
GUO Zhejiao, YANG Bingshe, LUO Ting. Clinical study on uterine artery blood flow spectrum in patients with hypertensive disorder complicating pregnancy[J]. Modern Medical Imagelogy, 2017, 26(1): 178-179.
- [7] 程蓓蕾,王福祥,杨丹蓉.血清hs-CRP, $\beta$ -HCG和孕酮的联合检测在预测先兆流产中的临床应用[J].现代检验医学杂志,2019,34(1):51-54.  
CHENG Beilei, WANG Fuxiang, YANG Danrong. Clinical application of combined detection of hs-CRP,  $\beta$ -HCG and progesterone in predicting threatened abortion[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2019, 34(1): 51-54.
- [8] 黄允,李艳,彭锐,等.HBV感染致肝损伤患者CRP,hsCRP和SAA临床价值的探讨[J].现代检验医学杂志,2017,32(2):49-52.  
HUANG Yun, LI Yan, PENG Rui, et al. Clinical significance of SAA, CRP and hsCRP in HBV hepatopathy patients[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2017, 32(2): 49-52.
- [9] 陈伟,张东升,孔德岗.联合胎儿脐动脉及大脑中动脉血流动力学指标在检测妊娠晚期胎儿宫内窘迫中的应用[J].山西医药杂志,2017,46(18):2221-2223.  
CHEN Wei, ZHANG Dongsheng, KONG Degang. Combined use of fetal umbilical artery and middle cerebral artery hemodynamics in the detection of intrauterine distress in the third trimester of pregnancy[J]. Shanxi Medical Journal, 2017, 46(18): 2221-2223.
- [10] GU Haiying, LIU Pengyun, LI Yingxue. Correlation between the umbilical artery flow ultrasound parameters of intrauterine fetal distress and fetal ischemic hypoxic damage[J]. Journal of Hainan Medical University, 2017, 23(16): 70-73.
- [11] 姜凌.高压氧综合治疗慢性胎儿窘迫62例的疗效观察[J].中华航海医学与高气压医学杂志,2017,24(6):498-500.  
JIANG Ling. Therapeutic effect of hyperbaric oxygen on 62 cases of chronic fetal distress[J]. Chinese Journal of Nautical Medicine and Hyperbaric Medicine, 2017, 24(6): 498-500.
- [12] 孙晓霞,张兆波,张玉枝,等.血清 $\beta$ -HCG,hsCRP及CRP检测对胎膜早破宫内感染的诊断价值[J].现代生物医学进展,  
(下转97页)