

# 正常妊娠及妊高征患者血液动力学参数测定及其临床意义

R714.1

R714.246

范利<sup>1</sup> 叶文珏<sup>1</sup> 方芳 袁兰珍

**【摘要】目的** 探讨正常妊娠孕妇血液动力学变化规律及妊高征患者血液动力学的变化特点。

**方法** 应用无创伤心血管参数测量仪(TP-CBS)对896例妊娠妇女分别在妊娠早、中、晚期及产后序贯测定血液动力学有关参数,其中资料完整的正常妊娠300例(正常妊娠组),妊高征97例(妊高征组),并与80例非孕妇女(对照组)进行对照研究。**结果** 正常妊娠组在妊娠早期平均动脉压(MAP)、心输出量(CO)、心脏指数(CI)、心搏量(SV)、心搏指数(SI)、及血管顺应性(AC)均高于对照组,外周阻力(TPR)和血粘度(V)低于对照组,但均无统计学意义。妊娠中期,CO 5.05 L/min, SI 39.74 ml/搏·m<sup>2</sup>,明显高于对照组( $P < 0.05$ ),TPR 1.02 PRU,明显低于对照组( $P < 0.05$ )。妊娠晚期 I (28~32周),血液动力学各参数均发生更明显变化,CO 5.56 L/min, SI 42.49 ml/搏·m<sup>2</sup>, TPR 0.96 PRU, AC 1.83 ml/mmHg ( $P < 0.01$ ),并持续到妊娠晚期 I (>36周)。产后1周,CO、SV、SI、AC 仍与对照组有显著差异( $P < 0.05$ )。妊高征患者在妊娠早期各参数与正常妊娠组无显著差异。妊娠中期,MAP 90.22 mmHg, TPR 1.23 PRU, V 4.39 CP,明显高于正常妊娠组( $P < 0.05$ )。妊娠晚期 I, CO 5.22 L/min, SI 38.64 ml/搏·m<sup>2</sup>, AC 1.29 ml/mmHg, 各参数明显降低( $P < 0.05$ ),MAP、TPR 与 V 更明显高于正常妊娠组( $P < 0.01$ )。并持续到妊娠晚期 I 及产后1周。轻度妊高征 MAP、TPR、V 明显高于正常妊娠组。随着病情的加重,MAP、TPR、V 值增加显著( $P < 0.01$ ),而 CO、CI、SV、SI、AC 则显著下降( $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ )。**结论** 动态监测妊娠期妇女血液动力学的变化可为妊高征的早期筛查和防治开辟新途径。

**【关键词】** 妊娠; 妊娠并发症; 心血管; 高血压; 血液动力学

**Blood Dynamics Parameters of Normotensive and PIH Women** FAN Li, YE Wenjue, FANG Fang, et al. Department of Obstetrics and Gynecology, Beijing Railway General Hospital, Beijing 100071, China

**【Abstract】Objective** To study the changing patterns of blood dynamics parameters in normotensive pregnancy and pregnancy induced hypertension(PIH). **Methods** In comparison with 80 non-pregnant women(control group), blood dynamics parameters of 896 pregnant women were measured by non-invasive cardiovascular parameters surveyor (TP-CBS) in each trimester, in which accurate data were got from 300 normotensive women(normotensive group) and 97 PIH women(PIH group). **Result** Average arterial pressure(MAP), cardiac output(CO), cardiac index(CI), stroke volume(SV), stroke index(SI) and argio-compliance(AC) of the normotensive group were all higher than the control group, while peripheral resistance(TPR) and blood viscosity(V) were lower than the control group in the first trimester. But no statistical significance was shown. In the second trimester, CO (5.05L/min) and SI (39.74ml/pulse·m<sup>2</sup>) were significantly higher than the control group, while TPR (1.02PRU) was significantly lower than the control group( $P < 0.05$ ). In the early third trimester I(28<sup>th</sup>~32<sup>th</sup>week), all parameters changed more notabaly, CO, 5.56 L/min, SI, 42.49 ml/pulse·m<sup>2</sup>, TPR, 0.96 PRU, AC, 1.83 ml/mmHg( $P < 0.01$ ). This was still existing till the advanced stage II(after the 36<sup>th</sup> week). CO, SV, SI and AC of the normotensive group were still obviously different with the control group( $P < 0.05$ ) week after delivery. No significant difference was shown in all parameters of PIH women and the normotensive group in the first trimester. In the second trimester, MAP, 90.22 mmHg, TPR, 1.23 PRU and V, 4.39 CP of PIH women were much higher than the normotensivegroup. In the early third trimester I, CO (5.22L/min), SI(38.64 ml/pulse·m<sup>2</sup>) and AC (1.29ml/mmHg) decreased notably ( $P < 0.05$ ) and MAP, TPR and V of PIH

women were much higher than the normotensive group ( $P < 0.01$ ). This was still existing till the late trimester and one week after delivery. MAP, TPR and V of mild PIH women were much higher than the normotensive group. MAP, TPR and V of PIH women increased notably ( $P < 0.01$ ), while CO, CI, SV, SI and AC decreased notably ( $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ ) when the condition of PIH became severe. **Conclusion** Monitoring the change of blood dynamics parameters of pregnant women can provide a new method for prevention, detection and cure of PIH in early stage.

**【Key words】** Pregnancy; Pregnancy complication, cardiovascular; Hypertension; Hemodynamics

妊高征是严重危害母婴健康的妊娠并发症。对妊高征进行筛查和防治一直是产科工作者的研究课题。本研究应用无创伤心血管参数测量仪(TP-CBS)序贯测定孕产妇在妊娠早、中、晚期及产后1周的血液动力学有关参数,并与非孕妇女对照,探讨整个孕期正常妊娠和妊高征患者血液动力学变化规律及特点,试图把对孕产妇血液动力学的监测列入产前监测的内容,为筛查和防治妊高征开辟新途径。

### 资料与方法

#### 一、研究对象

1995年5月~1998年8月在我院产前检查并分娩的孕产妇896例。平均年龄26.6岁,均为单胎。其中资料完整正常妊娠300例(正常妊娠组),妊高征97例(妊高征组),其中轻度68例、中度22例、重度7例。诊断标准按全国统一教材《妇产科学》第4版。检测孕周:妊娠早期(<12周),妊娠中期(20~24周),妊娠晚期Ⅰ(28~32周),妊娠晚期Ⅱ(>36周),产后1周。非孕妇女80例(对照组),均为本院女职工,平均年龄25.2岁。各组均无高血压、心脏病、糖尿病及肝肾病史。

#### 二、方法

1. 仪器:无创伤心血管参数测量仪(TP-CBS)为北京工业大学生物工程研究所研制。

2. 测量方法:受试者先测量身高、体重,休息5 min后测量血压,把上述数据输进计算机,将传感器置于受试者左侧桡动脉搏动明显处,待屏幕显示出稳定、完整的脉搏波形时将其固定。脉搏图形经放大后转换输入计算机处理,根据血液动力学中的弹性管理论,即可显示出16项参数:平均动脉压(MAP)、脉压差(DP)、心率(HR)、心输出量(CO)、心脏指数(CI)、心搏量(SV)、心搏指数(SI)、总外周阻力(TPR)、血管顺应性(AC)、血液粘度(V)、血容量、体表面积、血流半更新率(ALK)、血流半更新时间(ALT)、平均滞留时间(TM)、波形参数(K)等。

本研究着重观察 MAP、TPR、CO、CI、SV、SI、V、血容量及 AC 等参数值的变化。

#### 三、统计学处理

所有数据输入 SPSS 统计软件处理。各组数值用( $\bar{x} \pm s$ )表示。组间用  $t$  检验。

### 结 果

#### 一、正常妊娠组和对照组血液动力学主要参数测定结果

由表1可见,正常妊娠组在妊娠早期 MAP、CO、CI、SV、SI 及 AC 均高于对照组,TPR 和 V 则低于对照组,但差异均无显著意义。妊娠中期和晚期Ⅰ上述参数变化显著( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ )并一直持续到妊娠晚期Ⅱ。产后1周,CO、SV、SI、AC 均与对照组有显著差异( $P < 0.05$ )。

#### 二、妊高征组血液动力学主要参数测定结果

由表2可见,妊高征患者在妊娠早期各参数与正常妊娠组无显著差异。妊娠中期,MAP、TPR 及 V 明显高于正常妊娠组( $P < 0.05$ ),随着妊高征程度的加重 AC 则明显下降( $P < 0.05$ )。妊娠晚期Ⅰ及晚期Ⅱ,CO、CI、SV、SI、AC 明显降低,TPR、V 明显高于正常妊娠组( $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ )。产后1周,各项参数值仍高于正常妊娠组( $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ )。

#### 三、各型妊高征和正常妊娠组血液动力学主要参数测定值比较

由表3可见,轻度妊高征 MAP、TPR、V 明显高于正常妊娠组( $P < 0.05$ )。随着妊高征程度的加重,MAP、TPR、V 值显著增加( $P < 0.01$ )。而 CO、CI、SV、SI、AC 则显著下降( $P < 0.01$ ,  $P < 0.05$ )。

四、在妊娠中期,当  $MAP \geq 90$  mmHg,  $TPR \geq 1.26$  PRU,  $V \geq 4.5$  CP 时,其诊断妊高征的灵敏度分别是 93.8%、85.7%、77.2%;特异度分别是 84.4%、74.5%、40%;总符合率分别是 86.6%、80.1%、45.4%。

表1 正常妊娠各期和对照组血液动力学主要参数测定值( $\bar{x} \pm s$ )

组别	MAP mmHg	CO L/min	CI L/min·m <sup>2</sup>	SV ml/搏	SI ml/搏·m <sup>2</sup>	TPR PRU	V CP	AC ml/mmHg
正常妊娠 (n=300)								
早期	80.13±7.15	4.59±1.90	3.06±0.81	57.92±14.45	37.16±12.55	1.08±0.18	4.16±0.67	1.50±0.21
中期	81.30±7.10	5.05±1.34*	3.25±0.76*	59.59±16.48*	39.74±11.12*	1.02±0.21*	4.12±0.41	1.59±0.32
晚期 I	82.13±8.07*	5.56±1.91**	3.56±1.84**	60.65±25.49**	42.49±11.27**	0.96±0.18**	3.87±0.39*	1.83±0.24**
晚期 II	85.17±8.28**	5.42±1.41*	3.49±1.17*	61.04±13.02*	41.10±12.84**	0.92±0.24**	4.03±0.50*	1.66±0.38*
产后1周	81.13±4.43	5.10±1.20*	3.19±0.74	62.98±21.44*	39.36±12.32*	1.13±0.12	4.49±0.41	1.67±0.25*
对照 (n=80)	78.96±6.65	4.48±1.03	2.99±0.98	56.84±15.06	35.80±10.05	1.12±0.12	4.27±0.37	1.47±0.29

注:与对照组相比较,\* P&lt;0.05,\*\* P&lt;0.01

表2 97例妊高征患者血液动力学主要参数测定值( $\bar{x} \pm s$ )

孕期	MAP mmHg	CO L/min	CI L/min·m <sup>2</sup>	SV ml/搏	SI ml/搏·m <sup>2</sup>	TPR PRU	V CP	AC ml/mmHg
早期	83.91±10.05	4.51±1.12	3.01±0.83	56.24±16.07	37.90±13.16	1.16±0.34*	4.28±0.46	1.51±0.18
中期	90.22±7.13*	4.81±1.75	3.19±0.73	58.73±17.15	37.89±12.24	1.23±0.31*	4.39±0.33*	1.42±0.23
晚期 I	91.40±6.34**	5.22±1.68*	3.31±0.81*	59.85±16.23	38.64±13.81*	1.25±0.36**	4.87±0.82**	1.29±0.24*
晚期 II	93.13±6.04**	4.87±1.26**	3.14±1.04*	58.87±15.02*	32.13±13.16*	1.28±0.51**	4.89±0.43**	1.12±0.19*
产后1周	90.72±9.26*	4.84±1.26*	3.06±0.63**	57.89±19.78**	36.56±11.04*	1.25±0.58*	4.58±0.36*	1.28±0.26*

注:与正常妊娠组比较,\* P&lt;0.05,\*\* P&lt;0.01

表3 各型妊高征和正常妊娠组血液动力学主要参数测定值比较( $\bar{x} \pm s$ )

分型	例数	MAPmmHg	CO L/min	CI L/min·m <sup>2</sup>	SV ml/搏	SI ml/搏·m <sup>2</sup>	TPR PRU	V CP	AC ml/mmHg
轻度	68	86.22±5.22*	4.97±1.32	3.19±0.71	60.73±15.13	39.44±9.15	1.12±0.29*	4.39±0.40	1.53±0.14
中度	22	90.67±9.33**	4.45±1.23*	2.69±0.74*	55.26±16.51*	35.10±8.82*	1.25±0.37*	4.78±0.61*	1.29±0.21*
重度	7	96.13±23.3**	4.07±1.32*	2.34±0.89**	48.50±19.37**	29.64±11.95**	1.69±0.37**	4.91±0.33*	1.09±0.22**
正常妊娠组	300	82.11±8.54	5.08±1.71	3.25±1.08	58.68±22.49	40.44±16.75	1.01±0.29	4.17±0.45	1.59±0.22

注:与正常妊娠组比较,\* P&lt;0.05,\*\* P&lt;0.01

## 讨 论

### 一、正常妊娠血液动力学的变化

应用无创伤心血管血流参数测量仪对不同孕期的正常孕妇进行血液动力学监测,结果表明妊娠期妇女的血液动力学发生了很大的变化。妊娠中期和中晚期变化最显著,MAP、CO、CI、SV、SI、AC明显高于对照组,而TPR和V则明显低于对照组。这与妊娠期妇女为适应妊娠期超常的生理需要,受甾体激素的影响,全身血管紧张性下降,心脏的前后负荷降低有关。随着胎儿、胎盘进一步生长发育,为了有利于血液再分配,TPR、V进一步下降,CO、CI、SV、SI、AC进一步升高。这使母体血管充盈,心脏后负荷下降,主动脉顺应性增加。因而妊娠晚期I孕妇的左心室负担明显增加。这与文献<sup>[1,2]</sup>的报道一致。本研究提示,在整个妊娠期血容量增加了33%(妊娠晚期I,血容量达最高峰)。CO增加了38%(妊娠早

期、中期、晚期I、晚期II及产后,分别增加18%、27%、40%、34%和23%)。这与文献<sup>[1,3]</sup>报道用心动超声对正常妊娠做的系统血液动力学监测的结果相符。产后1周,MAP、CO、CI、SV、SI、AC仍未恢复到孕前水平(P<0.05),这表明,正常妊娠产后心功能亢进状态要持续一段时间<sup>[4]</sup>。

### 二、妊高征血液动力学变化的特点

妊娠早期与正常妊娠组无明显差异。妊娠中期临床上血压没有变化而MAP升高,本应明显下降的TPR和V也显著升高。这与妊高征的病理改变,全身小动脉痉挛和血液浓缩相符合<sup>[5]</sup>。随着妊娠的继续,MAP、TPR和V进一步上升(P<0.01),CO、CI、SV、SI及AC均进一步下降(P<0.05, P<0.01),并与妊高征的程度密切相关<sup>[6]</sup>。本研究还发现,由于妊高征患者AC改变的不同,CO和TPR的变化呈多样化。妊高征血液动力学改变呈低排高阻的占54%(52/97),高排低阻的占16%(16/97),高

排高阻的占7%(7/97),正常排的占23%(22/97),其中低排高阻对母嬰的危害最大。与丛克家等<sup>[7]</sup>报道一致。

### 三、孕期血液动力学监测的临床意义

本研究结果提示,在妊娠中期,MAP、TPR、V为筛查和防治妊高征的关键参数。当MAP $\geq$ 90 mmHg,TPR $\geq$ 1.26 PRU,V $\geq$ 4.5 CP时,诊断妊高征的灵敏度分别是93.8%,85.7%,77.2%;特异度分别是84.4%,74.5%和40%;总符合率分别是86.6%,80.1%和45.4%。阳性预报值分别是65.4%,40.2%和86.1%;阴性预报值分别是87.7%,78.3%,55.2%;患病率分别是24.0%,46.4%,58.8%。优于国内的报道<sup>[8]</sup>,故可作为妊高征筛查和防治的界值。超过界值时,无论临床是否出现妊高征的体征,均应给予及时、有效地干预,这样可大大降低妊高征的患病率。而MAP、TPR、V升高与CO、CI、SV、SI、AC下降的幅度则与妊高征的严重程度密切相关。将血液动力学监测列为围产监护的内容,可以在妊高征患者没有出现临床症状之前给予及时的诊治,对于提高产科质量和围产监护水平具一定的意义。

### 参 考 文 献

- 1 Bolter C, Lauckner W. Echocardiography during pregnancy-longitudinal studies in primigravidae. Zentralbl Gynakol, 1990, 112: 1009-1016.
- 2 Sadaniantz A, Kocheril AG, Emaus SP, et al. Cardiovascular changes in pregnancy evaluated by two-dimensional and Doppler echocardiography. J Am Soc Echocardiogr, 1992, 5: 253-258.
- 3 Robson SC, Hunter S, Boys RJ, et al. Serial study of factors influencing changes in cardiac output during human pregnancy. Am J Physiol, 1989, 256[4pt2]: 1060-1065.
- 4 Capeless EL, Clapp JF. When do cardiovascular parameters return to their preconception values? Am J Obstet Gynecol, 1991, 165[4pt1]: 883-886.
- 5 乐杰主编. 妇产科学, 第4版. 北京: 人民卫生出版社, 1998. 114-121.
- 6 郑嘉, 胡素陈. 正常妊娠及妊高征孕妇血流参数变化. 实用妇产科杂志, 1999, 15: 201-202.
- 7 丛克家, 刘桂荣. 妊高征扩容治疗血液动力学的监测. 中华妇产科杂志, 1992, 27: 263-266.
- 8 田翠华. 妊高征的防治进展. 中华妇产科杂志, 1993, 28: 558-561.

(收稿日期: 2000-01-11)

(本文编辑: 郎素慧)

## 关于参考文献著录格式的规定

本刊按国家标准 GB 7714-87《文后参考文献著录规则》,采用顺序编码制著录,依照文献在文中出现的先后顺序用阿拉伯数字加方括号标出,尽量避免用摘要作参考文献。确需引用个人通讯时,可将通讯者姓名和通讯时间写在括号内插入正文相应处。参考文献中的作者,1~3名全部列出,3名以上只列前3名,后加“等”或其他与之相应的文字。外文期刊名称用缩写,以美国国立医学图书馆编辑的《Index Medicus》中的格式为准;中文期刊用全名。每条参考文献均须著录起止(或起迄)页。参考文献必须由作

者与其原文核对无误,将参考文献按引用先后顺序(用阿拉伯数字标出)排列于文末。举例:

[杂志]作者. 文题. 刊名. 年份, 卷: 起页-止页。

例如: 叶蓉华, 张丽珠, 李诗兰, 等. 慢性高血压孕妇的围产儿预后. 中华妇产科杂志, 1992, 27: 153-155.

King LA, Doweny GO, Potish RA, et al. Treatment of advanced epithelial ovarian carcinoma in pregnancy with cisplatin-based chemotherapy. Gynecol Oncol, 1991, 41: 78-80.

[书籍]主编者. 书名. 版次. 卷次. 出版地: 出版者, 年份. 起页-迄页. 或作者. 文题. 见: 主编者. 书名. 卷次. 版次. 出版地: 出版者, 年份. 起页-迄页。

例如: 王淑贞主编. 实用妇产科学. 第1版. 北京: 人民卫生出版社, 1987. 953-959.

Boutselid JG, Vorys N, Neri AS. Endometriosis. In: Gold J, ed. Gynecologic endocrinology. 2nd ed. New York: Harper, 1975. 245-271.

本刊编辑部