

· 现场调查 ·

正常妊娠前后血压变化及其影响因素研究

王莎亚 周书进 文师吾 谭红专 罗美玲 郭亚伟 蔡畅 何玥
柳祎 胡丽 沈琳

【摘要】 目的 了解正常妊娠前后妇女血压的变化特点及其影响因素。**方法** 采用前瞻性队列研究及整群随机抽样方法,从湖南省浏阳市 37 个乡镇随机抽取 14 个乡镇,以抽样乡镇 2008 年 4 月至 2011 年 12 月登记建册的所有育龄妇女为研究对象,在其首次婚前检查时进行面对面访问和填写调查问卷,随访观察时收集妊娠期间血压资料并追踪其妊娠结局。采用重复测量设计资料的方差分析探讨血压变化特点及其影响因素。**结果** 611 名孕妇妊娠前后资料完整,其中排除 41 例妊娠期高血压者,共 570 名正常孕妇纳入研究。孕前、孕早期、孕中期、孕晚期 SBP 分别为 (109.9 ± 12.9) 、 (100.6 ± 9.6) 、 (102.6 ± 10.1) 、 (107.8 ± 10.9) mm Hg, DBP 分别为 (71.1 ± 9.0) 、 (64.3 ± 6.6) 、 (65.1 ± 6.8) 、 (68.3 ± 8.1) mm Hg。重复测量资料的方差分析结果显示,产后 3 个时期的血压均数均低于孕前,而孕晚期的血压均数高于孕早期和孕中期,差异有统计学意义。SBP 和 DBP 在 4 个时间点的变化有统计学意义,同时变化趋势的线性拟合检验也有统计学意义。孕前 BMI、孕前腰围和年人均经济收入对血压变化有影响。孕前 BMI 和腰围值大的孕妇孕期血压升高明显,而年人均经济收入主要影响孕前血压,对孕中后期血压无明显影响。**结论** 正常妊娠妇女孕期血压较孕前水平下降,而孕晚期血压高于孕早、中期。孕前 BMI、腰围值和年人均经济收入是孕期血压的影响因素。

【关键词】 妊娠; 血压; 体重指数; 腰围

Changes in blood pressure and related determinants before and during normal pregnancy

WANG Sha-ya¹, ZHOU Shu-jin², WEN Shi-wu¹, TAN Hong-zhuan¹, LUO Mei-ling¹, GUO Ya-wei¹, CAI Chang¹, HE Yue¹, LIU Yi¹, HU Li¹, SHEN Lin¹. 1 School of Public Health, Central South University, Changsha 410008, China; 2 Liuyang Hospital for Maternal and Child Health Care

Corresponding author: TAN Hong-zhuan, Email: tanhz99@qq.com

This work was supported by a grant from the National Natural Science Foundation of China (No. 30872167).

【Abstract】 Objective To study the longitudinal changes of blood pressure (BP) and its related determinants before and during normal pregnancy. **Methods** 14 townships were randomly selected by cluster random sampling method from 37 townships in Liuyang city, Hunan province. Subjects are all women at childbearing age in these 14 townships registered from April 2008 to December 2011. When the subjects visited to the local maternity and child-care agencies for pre-marital check, they were face-to-face interviewed and asked to fill out the questionnaire and finish the medical examination. Following-up program was carried out until delivery, with BP and other pregnancy information checked and collected. Analysis on variance of data regarding repeated measurements were used to investigate the changes of BP and related determinants. **Results** A total of 611 cases with complete data were recruited, after excluding 41 cases who were diagnosed as pregnancy-induced hypertension. Finally, data on 570 healthy women with singleton pregnancies was analyzed. Systolic blood pressure (SBP) at pre-pregnancy, first trimester, second trimester and third trimester were (109.9 ± 12.9) mm Hg, (100.6 ± 9.6) mm Hg, (102.6 ± 10.1) mm Hg, (107.8 ± 10.9) mm Hg, respectively while the diastolic blood pressure (DBP) of pre-pregnancy, first trimester, second trimester and third trimester were (71.1 ± 9.0) mm Hg, (64.3 ± 6.6) mm Hg, (65.1 ± 6.8) mm Hg, (68.3 ± 8.1) mm Hg, respectively. The pre-pregnancy BP was lower than the three periods

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2013.03.009

基金项目: 国家自然科学基金 (30872167)

作者单位: 410008 长沙, 中南大学公共卫生学院 (王莎亚、文师吾、谭红专、罗美玲、郭亚伟、蔡畅、何玥、柳祎、胡丽、沈琳); 湖南省浏阳市妇幼保健院 (周书进)

通信作者: 谭红专, Email: tanhz99@qq.com

after pregnancy. BP of the third trimester was higher than that of the ones at first or second trimesters, with the difference statistically significant. SBP and DBP both indicated that there were statistically significant changes in the four periods and the linear trend test showed statistically significant. Pre-pregnancy BMI, pre-pregnancy waist circumference and annual per capita income were determinants which affecting the changes of BP. Higher pre-pregnancy body mass index (BMI), wider pre-pregnancy waist circumference and higher annual per capita income were associated with higher BP, while annual per capita income mainly affecting the pre-pregnancy BP. **Conclusion** BP of the three periods after pregnancy were lower than that of pre-pregnancy. BP of the third trimester was higher than both the first and second trimesters'. Pre-pregnancy BMI, pre-pregnancy waist circumference and annual per capita income were determinants which affecting the changes of BP.

【Key words】 Pregnancy; Blood pressure; Body mass index; Waist circumference

孕期妇女血压一般均发生变化。而妊娠前后血压的变化通常又与孕产妇及围生儿的某些不良结局有关。因此追踪孕前至孕晚期血压变化情况及其影响因素,对做好孕期保健,防治围产母婴疾病具有重要意义。

对象与方法

1. 研究对象:采用整群随机抽样方法,从湖南省浏阳市 37 个乡镇随机抽取 14 个,在 2008 年 4 月至 2011 年 12 月期间将抽样乡镇妇幼保健所就诊的计划妊娠并同意参加本研究的妇女纳入孕前列。排除已妊娠、流动人口、妊娠前患高血压或其他心血管疾病、严重肝肾功能损害、患有其他慢性疾病及正在服用影响血压的药物者。

2. 研究方法:采用前瞻性队列研究。由调查员在研究对象妊娠前首次于当地妇幼保健机构婚前检查时进行面对面访问,填写调查问卷,内容包括一般情况(年龄、职业、文化程度、经济收入等)和既往妊娠情况;并由婚检机构医务人员负责体格检查,包括身高、体重、血压及腰围测量。随访观察期间收集研究对象妊娠 3 个阶段[孕早期(孕 12 周内)、孕中期(孕 12~28 周)、孕晚期(孕 28 周后)]及分娩时的血压值。取坐位测量血压,采用标准水银柱式血压计袖带加压法测量。测量 3 次,取均值。同一阶段内血压测量多次者,取最高值。部分资料通过收集研究对象的孕产妇保健手册获得。

3. 统计学分析:所有资料经 EpiData 3.0 软件建立数据库,采用统一标准录入孕产资料、孕产妇保健信息和病历。运用 SPSS 16.0 软件进行统计描述,统计推断采用重复测量资料的方差分析。

结 果

1. 基本情况:本研究进入队列的样本为 1368 人,追踪到单胎活产妊娠结局并获得完整资料者 611 人,排除 41 例诊断为妊娠期高血压,共 570 名正常妊

娠妇女纳入研究。年龄 20~40 岁,平均(24.64 ± 3.21)岁。孕前 BMI $15.20 \sim 31.45 \text{ kg/m}^2$, 平均 20.26 kg/m^2 ;腰围 47~103 cm, 平均 71.07 cm。研究对象中以农民为主(44.9%);年人均经济收入 $>10\,000$ 元者占 76.3%(表 1、2)。

表 1 570 名研究对象体格检查的基本情况

项目	$\bar{x}$	$\pm s$
年龄(岁)	24.64	3.21
身高(cm)	157.30	4.65
孕前		
体重(kg)	50.18	6.71
腰围(cm)	71.07	7.27
BMI(kg/m^2)	20.26	2.50
SBP(mm Hg)	109.97	12.92
DBP(mm Hg)	71.08	8.97
孕早期		
SBP(mm Hg)	100.60	9.57
DBP(mm Hg)	64.28	6.64
孕中期		
SBP(mm Hg)	102.58	10.08
DBP(mm Hg)	65.14	6.80
孕晚期		
SBP(mm Hg)	107.84	10.92
DBP(mm Hg)	68.34	8.09

表 2 570 名研究对象的社会人口学特征

项目	人数	构成比(%)	项目	人数	构成比(%)
孕次			受教育时间(年)		
初产	322	56.5	<9	301	52.8
经产	248	43.5	9~12	227	39.8
职业			>12	42	7.4
无业	114	20.0	孕期补叶酸		
农民	256	44.9	无	147	25.8
经商务工	200	35.1	有	423	74.2
年人均经济收入(元)			孕期被动吸烟		
<5000	30	5.3	无	496	87.0
5000~10 000	105	18.4	有	74	13.0
>10 000	435	76.3			

2. 不同时期的血压变化:分别对 SBP 和 DBP 进行单因素(时间因素)重复测量的方差分析,评价血

压随时间的变化情况,计算不同时期血压均值及其 95%CI 并进行比较。从表 3 可见,孕前 SBP 和 DBP 均值均高于孕后 3 个阶段,而孕晚期 SBP 和 DBP 均值也高于孕早期和孕中期,孕中期 SBP 均值高于孕早期,差异有统计学意义。分析血压随时间变化趋势,结果显示 SBP 和 DBP 在 4 个时间点变化趋势的线性拟合检验也有统计学意义,可认为妊娠期间 SBP 和 DBP 随着时间的变化而升高。

3. 不同时期血压变化的影响因素:将研究对象按年龄、职业、教育年限、年人均经济收入、孕前 BMI、孕前腰围、孕前是否被动吸烟、孕前是否服用叶酸及产次 9 个因素分组,分别进行 9 次多因素重复测量资料的方差分析,评价分组因素效应及分组与时间的交互效应。在分析某个因素的作用时,其他 8 个因素作为协变量引入分析模型,以对其分组因素效应进行调整。结果显示孕前 BMI、孕前腰围和年人均经济收入 3 个分组因素对血压变化有影响,并有统计学意义。

(1) 孕前 BMI 值:将研究对象按孕前 BMI (kg/m^2) 值分为 <18.5 、 $18.5 \sim 25.0$ 、 >25.0 三个组,对其不同阶段的血压进行分析。结果显示,在调整了其他 8 个因素后,孕前 BMI 对不同孕期 SBP 和 DBP 的影响均有统计学意义,但时间因素及 BMI 分

组与时间之间的交互作用无统计学意义,BMI 对不同孕期血压的影响一致,即 BMI 值越大,血压越高(表 4)。

(2) 孕前腰围水平:将研究对象按孕前的腰围水平分为 $<80 \text{ cm}$ 和 $\geq 80 \text{ cm}$ 两个组,对其血压及变化趋势进行分析。结果显示,在调整了其他 8 个因素后,孕前腰围对不同孕期 SBP 和 DBP 的影响均有统计学意义,但时间因素及腰围分组与时间之间的交互作用无统计学意义,孕前腰围水平对不同孕期血压的影响一致,即孕前腰围越大,血压越高(表 5)。

(3) 年人均经济收入:将研究对象按年人均经济收入分为 <5000 元、 $5000 \sim 10\,000$ 元、 $>10\,000$ 元三个组,对其血压及变化趋势进行分析。结果显示,在调整了其他 8 个因素后,年人均经济收入对 SBP 和 DBP 的影响及其与时间的交互作用均有统计学意义。年人均经济收入 $>10\,000$ 元组孕前 SBP 和 DBP 均高于另两组,但孕早期 SBP 高于 <5000 元组,而到孕中、晚期,此因素对血压的影响均变得不显著(表 6)。

讨 论

国内外多数研究认为,正常妊娠时母体血压在妊娠早、中期偏低,而晚期血压轻度上升直到分

表 3 570 名研究对象不同观测时间点血压水平(mm Hg) 比较

血压	孕前	孕早期	孕中期	孕晚期	F 值	P 值	线性拟合(P 值)
SBP	109.9 $\pm$ 12.9(108.9~111.0)	100.6 $\pm$ 9.6(99.8~101.4)	102.6 $\pm$ 10.1(101.8~103.4)	107.8 $\pm$ 10.9(107.0~108.7)	115.695	0.000	0.034
DBP	71.1 $\pm$ 9.0(70.3~71.8)	64.3 $\pm$ 6.6(63.7~64.8)	65.1 $\pm$ 6.8(64.6~65.7)	68.3 $\pm$ 8.1(67.7~69.0)	115.732	0.000	0.000

表 4 孕前不同 BMI 组在各孕期血压变化的重复测量分析($\bar{x} \pm s$, mm Hg)

血压	孕前 BMI (kg/m^2)	孕前	孕早期	孕中期	孕晚期	P 值		
						BMI 分组	测量时间	BMI 与时间交互作用
SBP	<18.5	108.14 $\pm$ 13.32 ^a	99.58 $\pm$ 10.38 ^a	102.43 $\pm$ 10.54 ^a	106.04 $\pm$ 9.78 ^{a,b}	0.001	0.072	0.069
	$18.5 \sim 25.0$	110.27 $\pm$ 12.80	100.46 $\pm$ 8.99 ^a	102.03 $\pm$ 9.52 ^a	108.20 $\pm$ 11.25			
	>25.0	114.07 $\pm$ 11.91	107.34 $\pm$ 11.28	111.03 $\pm$ 12.06	110.86 $\pm$ 10.36			
DBP	<18.5	70.50 $\pm$ 9.19	64.17 $\pm$ 7.66 ^a	65.37 $\pm$ 6.89 ^a	67.04 $\pm$ 7.78 ^a	0.055	0.061	0.145
	$18.5 \sim 25.0$	71.06 $\pm$ 8.86	64.07 $\pm$ 6.21 ^a	64.81 $\pm$ 6.60 ^a	68.59 $\pm$ 8.10			
	>25.0	74.00 $\pm$ 9.19	67.76 $\pm$ 6.84	68.62 $\pm$ 8.33	70.76 $\pm$ 8.59			

注:^a与 BMI $>25.0 \text{ kg}/\text{m}^2$ 组比较, $P < 0.05$; ^b与 BMI $18.5 \sim 25.0 \text{ kg}/\text{m}^2$ 组比较, $P < 0.05$

表 5 孕前不同腰围组在各孕期血压变化的重复测量分析($\bar{x} \pm s$, mm Hg)

血压	孕前腰围 (cm)	孕前	孕早期	孕中期	孕晚期	P 值		
						腰围分组	测量时间	腰围与时间交互作用
SBP	<80	109.74 $\pm$ 12.99	100.12 $\pm$ 9.32	102.13 $\pm$ 9.69	107.47 $\pm$ 10.77	0.001	0.380	0.303
	≥ 80	112.80 $\pm$ 11.77	106.43 $\pm$ 10.61 ^a	107.95 $\pm$ 12.86 ^a	112.18 $\pm$ 11.87 ^a			
DBP	<80	70.94 $\pm$ 8.95	63.98 $\pm$ 6.48	64.94 $\pm$ 6.60	68.08 $\pm$ 8.05	0.003	0.683	0.280
	≥ 80	72.66 $\pm$ 9.14	67.86 $\pm$ 7.50 ^a	67.50 $\pm$ 8.66	71.52 $\pm$ 7.93 ^a			

注:^a与腰围 $<80 \text{ cm}$ 组比较, $P < 0.05$

表6 不同年人均经济收入组在各孕期血压变化的重复测量分析($\bar{x}\pm s$, mm Hg)

血压	年人均经济收入 (元)	孕前	孕早期	孕中期	孕晚期	P值		
						收入分组	测量时间	收入与时间交互作用
SBP	<5000 ^a	101.97±13.86 ^b	97.50±9.72 ^b	103.90±11.15	107.20±10.14		0.010	
	5000~10 000 ^a	104.59±11.89 ^b	99.70±8.26	102.35±10.17	107.97±12.27	0.001	0.000	0.000
	>10 000 ^a	111.82±12.54	101.03±9.81	102.54±10.00	107.85±10.65		0.000	
DBP	<5000	67.13±8.97 ^b	62.33±7.28	66.47±8.97	67.13±7.59		0.038	
	5000~10 000	67.40±8.37 ^b	64.74±6.70	65.67±7.02	68.73±8.68	0.043	0.000	0.000
	>10 000 ^a	72.24±8.81	64.30±6.57	64.92±6.58	68.33±7.98		0.000	

注: ^a线性拟合检验 $P<0.05$; ^b与年人均经济收入>10 000元组比较, $P<0.05$

娩^[1-3]。而 Nama 等^[4]对 255 名血压正常初产妇从孕 13 周到 38 周追踪观察血压,发现孕 22、28 和 36 周时 SBP 水平均高于孕 13 周,即妊娠期间 SBP 呈逐步上升趋势,而在孕中期未观察到血压下降。结果与本研究一致。此外本研究观察是从孕前开始,结果发现 SBP 和 DBP 均为孕早期低于孕前水平,而在孕中期开始上升直到孕晚期。妊娠早期血压水平低于妊娠前的原因可能是孕妇注重休息,采取了比孕前更利于健康的生活方式;另一原因可能是妊娠前测量血压是在婚前体检时,由于兴奋和劳累等而致血压升高。因此关于血压正常妇女在妊娠前后血压的变化规律及其机制还有待更多研究证实。

以往研究表明,妊娠妇女的年龄、身高、种族、孕期体重增加影响孕期血压的变化^[5]。母体超重或肥胖与妊娠每一阶段的血压值呈正相关^[6]。而腰围超出正常范围,即中心型肥胖是血压升高的危险因素^[7,8]。本研究结果表明孕前 BMI、孕前腰围、年人均经济收入与妊娠前后血压水平及其变化有关,即孕前 BMI 过高、腰围过大与孕期血压升高有关,而年人均经济收入主要影响孕前血压,对孕中、后期血压无明显影响。

参 考 文 献

[1] Yue J. Obstetrics and Gynecology. Beijing: People's Medical Publishing House, 2008:92-99. (in Chinese)
乐杰. 妇产科学. 7 版. 北京:人民卫生出版社,2008:92-99.

[2] Ye YH, Chen SM, Che YC, et al. The study of blood pressure changing patterns in normal pregnancy and pregnancy-induced hypertension. Chin J Perinat Med, 2000, 3 (1) : 17-19. (in

Chinese)
叶元华,陈淑明,车艳辞,等. 正常妊娠及妊高征患者动态血压变化. 中华围产医学杂志,2000,3(1):17-19.

[3] Grindheim G, Estensen ME, Langesaeter E, et al. Changes in blood pressure during healthy pregnancy: a longitudinal cohort study. J Hypertens, 2012, 30(2):342-350.

[4] Nama V, Antonios TF, Onwude J, et al. Mid-trimester blood pressure drop in normal pregnancy: myth or reality? J Hypertens, 2011, 29(4):763-768.

[5] Gaillard R, Bakker R, Willemsen SP, et al. Blood pressure tracking during pregnancy and the risk of gestational hypertensive disorders: the Generation R Study. Eur Heart J, 2011, 32 (24) : 3088-3097.

[6] Gaillard R, Steegers EAP, Hofman A, et al. Associations of maternal obesity with blood pressure and the risks of gestational hypertensive disorders. The Generation R Study. J Hypertens, 2011, 29(5):937-944.

[7] Li WK, Zhang JY, Guo XL, et al. Analysis on body mass index, waist circumference and blood pressure among rural residents in Shandong province. Chin J Public Health, 2006, 22 (11) : 1338-1340. (in Chinese)
李维卡,张吉玉,郭晓雷,等. 农村居民体质指数、腰围与血压变化趋势分析. 中国公共卫生,2006,22(11):1338-1340.

[8] Wu Y. The comparing research on waist circumference (WC), hip circumference(HC), waist-to-hip ratio (WHR) and blood pressure changing in female adult of Northern Mountain Area of Zhejiang. Zhejiang Sports Science, 2008, 30(3):101-103, 113. (in Chinese)
吴晔. 浙西南山区成年女子腰围、臀围及腰臀比与血压变化的比较研究. 浙江体育科学,2008,30(3):101-103, 113.

(收稿日期:2012-09-21)
(本文编辑:张林东)