

# 妊娠期高血压综合征患者产后动脉血管功能的变化

徐智立, 肖磊, 冯敏清, 陈敏枝, 刘怀昌

佛山市妇幼保健院妇女保健科, 广东 佛山 528000

**摘要:** **目的** 探讨妊娠期高血压综合征患者产后动脉血管功能变化情况。**方法** 选择 2016 年 1 月至 2017 年 1 月佛山市妇幼保健院就诊的妊娠期高血压综合征产妇 150 例, 将患者分为 3 组, A 组为妊娠高血压产妇 50 例, B 组为轻度子痫前期产妇 50 例, C 组为重度子痫前期产妇 50 例, 并选择同期进行产检的正常产妇 50 例作为对照 (D 组)。于产后即时、6 周、3 个月和 6 个月分别检测血管弹性指标变化情况 [ 脉搏波传导速度 (PWV)、动脉增强压 (AP)、等容收缩期到射血期转折点压 (PTI)、动脉压增强指数 (AIx) 以及动脉内膜中膜厚度 (IMT) ]。**结果** 产后即时 A、B、C 三组产妇 PWV 显著高于 D 组 ( $P < 0.05$ ); 产后 6 周、3 个月和 6 个月 A、B、C 三组的 PWV 值均逐渐恢复到正常值, 且与 D 组相比无显著差异 ( $P > 0.05$ )。A、C 组产妇产后即时、产后 6 周、产后 3 个月颈总动脉的 IMT 较 B、D 组显著增加 ( $P < 0.05$ ); 产后即时 A、B、C 三组产妇 PTI、AIx、AP 值均高于 D 组 ( $P < 0.05$ ); 产后 6 周、3 个月和 6 个月 A、B、C 三组的 IMT、PTI、AIx、AP 值均逐渐恢复到正常值, 且与 D 组相比, 颈总动脉的 IMT、PTI、AIx、AP 值无统计学差异 ( $P > 0.05$ )。**结论** 妊娠高血压综合征孕妇产后颈动脉的功能和形态均发生一定程度改变。在产后 6 个月其颈动脉的功能和形态均恢复到正常水平。

**关键词:** 妊娠期高血压; 产后; 动脉血管; 脉搏波传导速度; 动脉增强压; 动脉压增强指数; 动脉内膜中膜厚度

中图分类号: R 714.24<sup>+</sup>6 文献标识码: A 文章编号: 1674-8182(2018)02-0176-04

## Changes of postpartum arterial vascular function in patients with pregnancy-induced hypertensive syndrome

XU Zhi-li, XIAO Lei, FENG Min-qing, CHEN Min-zhi, LIU Huai-chang

Department of Women Health Care, Foshan Women and Children Hospital, Foshan, Guangdong 528000, China

Corresponding author: LIU Huai-chang, E-mail: fslhch@126.com

**Abstract: Objective** To investigate the changes of postpartum arterial vascular function in patients with pregnancy-induced hypertensive syndrome. **Methods** A total of 150 delivery women with pregnancy-induced hypertensive syndrome were selected from January 2016 to January 2017 and divided into group A (pregnancy-induced hypertension), group B (parturients with mild preeclampsia) and group C (parturients with severe preeclampsia) ( $n = 50$ , each). Fifty normal parturient women were selected as control group (group D) at the same time. The arterial elasticity indices including pulse wave velocity (PWV), arterial pressure enhancement (AP), isovolumic systolic ejection period to the turning point of pressure (PTI), arterial pressure augmentation index (AIx) and carotid intima-media thickness (IMT) were detected respectively in the immediate postpartum period and at 6 weeks, 3 months and 6 months after delivery. **Results** The postpartum PWV values increased significantly in group A, B and C compared with group D (all  $P < 0.05$ ). PWV gradually restored to normal at 6 weeks, 3 months and 6 months after delivery and were similar to that in group D (all  $P > 0.05$ ). The carotid IMT in the immediate postpartum period, 6 weeks and 3 months after delivery in group A and C increased significantly compared with group B and D (all  $P < 0.05$ ). PTI, AIX, AP values in group A, B and C were significantly higher than those in Group D (all  $P < 0.05$ ). The carotid IMT, PTI, AIX, AP values in group A, B and C gradually restored to normal at 6 weeks, 3 months and 6 months after delivery and were similar to those in control group at 6 months after delivery (all  $P > 0.05$ ). **Conclusions** There are some changes in the function and morphology of carotid artery in pregnant women with pregnancy-induced hypertension, with decreasing vascular elasticity. The function and morphology of carotid artery can restore to normal level at 6 months postpartum.

**Key words:** Hypertensive pregnancy; Postpartum; Arterial vessels; Pulse wave velocity; Arterial pressure enhancement; Arterial pressure augmentation index; Carotid intima-media thickness

妊娠期高血压综合征是女性妊娠期常见的特有疾病,主要包括妊娠期高血压、子痫前期、子痫、慢性高血压以及慢性高血压并发子痫前期<sup>[1-2]</sup>。在我国有较高的发病率,妊娠期高血压综合征对母体和胎儿的健康都存在严重影响,而且是孕产妇和围生儿发病和死亡的主要原因之一<sup>[3-4]</sup>。目前妊娠期高血压综合征的发病原因尚未明确,为进一步了解本病的孕妇产后动脉血管功能变化情况,本研究通过血管硬度定量分析技术(quantitative artery stiffness, QAS)以及射频信号血管分析技术中的血管内膜中层定量分析技术(quality intima-media thickness, QIMT)对本院 200 名产妇进行研究,以便为临床妊娠高血压综合征的预防、诊断以及治疗提供参考。现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2016 年 1 月至 2017 年 1 月佛山市妇幼保健院就诊的妊娠期高血压综合征产妇 150 例,年龄为 20~38(29.8±6.37)岁,孕周 32~39(35±6)周。将患者分为三组,A 组为妊娠高血压产妇 50 例,年龄为 23~38(30.2±6.19)岁;孕周 32~38(35±5)周。B 组为轻度子痫前期产妇 50 例,年龄为 22~37(29.6±6.21)岁;孕周 33~39(35±7)周。C 组为重度子痫前期产妇 50 例,年龄为 21~38(29.5±6.28)岁;孕周 32~38(35±5)周。并选择同期进行产检的正常产妇 50 例作为对照(D 组),年龄为 20~37(29.1±6.47)岁;孕周 33~38(35±6)周。四组产妇的年龄和孕周等一般资料比较,差异无统计学意义( $P$ 均>0.05)。排除标准:(1)有慢性高血压、心脏病史、重大疾病和需要长期服药以及多胎妊娠的孕产妇;(2)精神状态异常或有精神病史,不能够正常配合研究的孕产妇。妊娠高血压、轻度子痫前期和重度子痫前期的诊断标准按照《妇产科学》第 7 版诊断标准进行诊断。本研究均在产妇及其家属知情且同意的情况下进行,且经过本院伦理学会批准。

**1.2 方法** 使用本院引进日本欧姆龙-科林公司生产的型号为 BP-203RPE II 型全自动动脉硬化测量仪对患者进行相应检查。安静状态下,患者取仰卧位,双手置于身体的两侧,手心向上,撤去枕头,分别选择患者的右侧桡动脉(或股动脉)和颈总动脉作为测量部位,将仪器的压力感受器置于右侧桡动脉(或股动脉)和颈总动脉的搏动最为强烈且明显的位置,对这两点的体表距离进行测量,注意在对颈动脉-桡动脉

的距离进行测量时右侧手心保持向上的同时右侧上肢外展,并将测量得到的数据输入电脑。脉搏波传导速度(pulse wave velocity, PWV)计算方法:PWV = 测量所得的动脉节段的体表距离/波的传导时间(m/s)。

**1.3 颈动脉内膜中膜厚度以及弹性的测定** 使用 Philips Medical L11-3 Carotid 型多普勒超声检测仪,探头使用 LA523,频率选择 5~13 MHz。孕妇在平静状态保持仰卧位,休息 5 min 后常规方法检测颈总动脉,对颈动脉长轴的切面情况进行观察记录。采用 QIMT 技术将参考线置于颈膨大处,感兴趣区域选择距离参考线 1 cm 左右的颈动脉,长度约 15 mm。对右颈总动脉 6 个心动周期的内膜与中膜的厚度(intima-media thickness, IMT)进行实时检测,当标准差的数值小于或等于 15 mm 时对图像进行冻结,将平均值作为 IMT 的最终值。使用 QAS 功能对动脉压强指数(agumentation index, AIx)、动脉增强压(agumentated pressure, AP)、脉搏波传导速度(pulse wave velocity, PWV)、等容收缩期到射血期转折点压(pressure at T1, PT1)进行检测。

**1.4 统计学分析** 选择 SPSS 14.0 软件进行数据分析,计量数据采用  $\bar{x} \pm s$  表示,比较采用重复测量资料的方差分析及两两比较的 LSD- $t$  检验,计数资料的比较采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 四组产妇 PW 比较** 不同时间产妇 PWV 值比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),四组 PWV 值比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。两两比较显示,产后即时 A、B、C 三组产妇 PWV 高于 D 组( $P$ 均<0.05);产后 6 周、3 个月和 6 个月 A、B、C 三组的 PWV 值均逐渐恢复到正常值,且与 D 组相比无显著差异( $P$ 均>0.05)。见表 1。

**2.2 四组产妇颈动脉弹性及 IMT 值比较** A、C 组产妇产后即时、产后 6 周、产后 3 个月颈总动脉的 IMT 较 B、D 组显著增加( $P$ 均<0.05);产后即时 A、B、C 三组产妇 PT1、AIx、AP 值均高于 D 组( $P$ 均<0.05);产后 6 周、3 个月和 6 个月 A、B、C 三组的 IMT、PT1、AIx、AP 值均逐渐恢复到正常值,且与 D 组相比,颈总动脉的 IMT、PT1、AIx、AP 值无统计学差异( $P$ 均>0.05)。见表 2。

表 1 四组产妇不同时间 PWV 的监测结果比较 (m/s,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	产后即时	产后 6 周	产后 3 个月	产后 6 个月
A 组	50	6.98 ± 1.45*	5.56 ± 1.73	5.28 ± 1.69	4.95 ± 1.26
B 组	50	6.73 ± 1.34*	5.55 ± 1.25	4.96 ± 1.15	4.82 ± 1.09
C 组	50	6.87 ± 1.32*	5.55 ± 1.28	5.18 ± 1.23	4.93 ± 1.16
D 组	50	5.98 ± 1.39	5.56 ± 1.23	5.12 ± 1.41	4.78 ± 1.06

注:与 D 组相比, \*  $P < 0.05$ 。

表 2 四组产妇颈动脉弹性以及 IMT 值分析比较 ( $n = 50, \bar{x} \pm s$ )

指标	时间	A 组	B 组	C 组	D 组
IMT( $\mu\text{m}$ )	产后即时	879.75 ± 269.67*#	723.35 ± 254.23	812.32 ± 271.52*#	715.93 ± 212.55
	产后 6 周	836.56 ± 245.79*#	721.24 ± 239.92	783.16 ± 235.76*#	715.14 ± 212.63
	产后 3 个月	796.98 ± 239.15*#	716.18 ± 246.82	756.56 ± 241.95*#	714.83 ± 210.79
	产后 6 个月	736.73 ± 225.35	715.52 ± 228.21	721.73 ± 230.12	714.25 ± 209.58
PTI(mm Hg)	产后即时	126.76 ± 10.09*	121.82 ± 9.93*	125.53 ± 9.86*	111.39 ± 9.56
	产后 6 周	112.65 ± 9.86	109.98 ± 9.92	112.97 ± 9.69	111.32 ± 9.48
	产后 3 个月	108.53 ± 9.67	106.93 ± 9.97	109.17 ± 9.67	101.39 ± 9.56
	产后 6 个月	98.17 ± 9.93	98.17 ± 9.63	98.57 ± 8.93	97.32 ± 8.62
AP(mm Hg)	产后即时	4.81 ± 0.57*	4.25 ± 0.52*	4.76 ± 0.46*	3.52 ± 0.58
	产后 6 周	3.58 ± 0.76	3.71 ± 0.72	3.53 ± 0.77	3.54 ± 0.60
	产后 3 个月	2.12 ± 0.81	2.19 ± 0.81	2.42 ± 0.81	2.04 ± 0.69
	产后 6 个月	1.37 ± 1.26	1.16 ± 1.23	1.25 ± 1.22	1.08 ± 0.94
AIx(%)	产后即时	6.76 ± 3.13*	6.28 ± 2.96*	6.65 ± 2.86*	5.32 ± 2.22
	产后 6 周	4.68 ± 3.29	4.73 ± 3.15	4.82 ± 3.06	3.82 ± 2.12
	产后 3 个月	2.12 ± 1.90	2.08 ± 1.60	2.13 ± 1.8	2.12 ± 2.12
	产后 6 个月	1.46 ± 3.73	1.38 ± 3.52	1.34 ± 3.67	1.32 ± 3.55

注:与 D 组比较, \*  $P < 0.05$ ;与 B 组比较, #  $P < 0.05$ 。

### 3 讨论

妊娠高血压综合征为严重影响母婴安全的产科常见疾病,目前主要为胎盘缺血,滋养叶缺血是导致胎盘缺血的主要原因,早期孕育阶段子宫胎盘血管的发育受阻与滋养叶的缺血有密切关系<sup>[5]</sup>。相关研究表明,妊娠高血压综合征可能与血管内皮的功能失调有一定的关系,其病变的基本特征为动脉内皮的脂肪变、肿胀以及全身小动脉的痉挛,局部形成急性的粥样坏死<sup>[6]</sup>。由于螺旋动脉的不完善的生理变化使得血管腔狭窄而不能有效扩张,使得血流减少,阻力升高<sup>[7]</sup>。而发生的内皮肿胀使得血管官腔狭窄,血流受阻。因此,PWV 可以作为妊娠高血压综合征以及相关疾病的监测指标。

动脉壁的结构由内膜、中膜、外膜三层组成。大动脉具有缓冲、传导以及调节动脉血管内皮的功能。动脉有缓冲心室射血产生的波动的功能,其弹性贮器的功能能够有效控制收缩压<sup>[8-10]</sup>。舒张期大动脉的回缩弹性能够推动血液继续前行,维持舒张压在正常水平。因此,舒张压、收缩压和脉压水平不仅能够反映动脉弹性功能,还能够一定程度上反映血管内皮的功能。多种病因的作用下均能够导致动脉管壁顺应性的改变,从而影响动脉 PWV<sup>[11]</sup>。内膜中膜的厚

度可以作为提示动脉壁病变早期的主要指标<sup>[12]</sup>。心脏搏动输出的血流沿着动脉血管向外周血管传输的过程中形成脉搏波,动脉血管的内径、血管壁的弹性以及血管壁的厚度对脉搏波的传导速度有着明显的决定作用<sup>[13-14]</sup>。内膜中膜厚度越大、动脉血管管壁的弹性越差则传导速度越快<sup>[15]</sup>。压强指数是指中心动脉压的反射波幅度与中心动脉压值得比值,动脉的顺应性越低则 AIx 的数值越大<sup>[16]</sup>。有外周小动脉的直径和弹性决定的反向折返波的强度以及决定反向折返波落在收缩期还是舒张期的 PWV 对 AIx 有着直接的影响,而且 AIx 的数值随着平均动脉压的升高而增大<sup>[17]</sup>。本研究通过对射频信号技术的运用,对妊娠妇女的反应血管硬度的指标 PWV、AIx、PTI 以及颈动脉 IMT 值等进行了精确的测量。有结果可知,妊娠期间妊娠高血压综合征的孕妇的颈动脉 IMT 增厚,PWV、AIx、PTI 等值较正常孕妇均显著升高,可知妊娠高血压综合征的孕妇在妊娠期间颈动脉的功能和形态均发生一定程度的改变,血管弹性降低、血管硬度增加<sup>[18]</sup>。

本研究还发现,轻度子痫前期患者的颈总动脉内膜中膜厚度与正常产妇的颈总动脉内膜厚度相比较无显著改变,但反应血管弹性的指标却发生了明显的变化;而重度子痫前期的反应血管弹性的指标与正常

产妇的颈总动脉内膜厚度相比却发生了明显的变化,且总动脉内膜中膜厚度有明显改变。从这一点可知子痫前期患者的血管弹性和血管顺应性均有所下降,主要可能是与子痫前期的生理病理过程对血管内皮的作用产生的一定影响。全身小血管痉挛以及血管通透性增加、血管内皮受损是子痫前期的患者较为典型的特征<sup>[19]</sup>。这些病变在早期在程度较轻时虽然不会导致动脉血管内膜中膜厚度的改变,但依旧会对血管的顺应性以及弹性产生一定的影响,在单位压力的作用之下,动脉血管管壁的机械特征已经发生了明显的改变,弹力纤维受到损伤,使得血管的弹性功能以及舒张功能发生改变<sup>[20]</sup>。随着作用程度的增大,最终导致动脉血管内膜中膜的厚度明显改变。

综上所述,妊娠高血压综合征的孕妇在妊娠期间颈动脉的功能和形态均发生一定程度的改变,血管弹性降低、血管硬度增加。在产后 6 个月其颈动脉的功能和形态均恢复到正常水平。

#### 参考文献

[1] 张焕改,郭玮,谷惠芳,等. 孕母妊娠高血压对新生儿多系统的影响[J]. 临床儿科杂志,2014,32(11):1042-1047.

[2] 黄楠,耿秀莲. 妊娠高血压患者疾病监测与预防分析[J]. 实用预防医学,2014,21(7):853-854,884.

[3] Takaoka S, Ishii K, Taguchi T, et al. Clinical features and antenatal risk factors for postpartum-onset hypertensive disorders[J]. Hypertens Pregnancy, 2016, 35(1):22-31.

[4] 蔺杰,白耀武. 腰硬联合麻醉在妊娠期高血压疾病患者剖宫产术中的效果及对母婴结局的影响[J]. 中国临床研究,2017,30(1):104-106.

[5] 邵雯,吴虹,丁虹娟. 妊娠合并症对晚发型胎儿生长受限的影响[J]. 南京医科大学学报(自然科学版),2014,34(7):968-972.

[6] 刘妍妍,姚庆苹,沈宝荣,等. L-NAME 诱导妊娠高血压大鼠动脉重建的特征[J]. 医用生物力学,2017,32(1):66-71.

[7] 于桂清. 妊娠高血压疾病的发病因素临床分析[J]. 中国实用医

药,2014,9(14):56-57.

[8] 肖贤,张恒,王勇,等. 妊娠高血压疾病患者肾血流动力学与血管内皮功能的相关性研究[J]. 海南医学,2014,25(9):1286-1289.

[9] 王雅韵,苏海砾,拓胜军,等. 子宫动脉血流动力学指标在预测妊娠高血压疾病不良结局中的价值[J]. 中国临床医学影像杂志,2017,28(4):268-272.

[10] 蓝永洪,杨智,黄明媚,等. 妊娠高血压综合征患者胎儿脐带血管形态结构的变化[J]. 重庆医学,2014,43(36):4869-4871,4874.

[11] 刘莉,叶鹏,Veerbeek JH,等. 早发性先兆子痫,迟发性先兆子痫和妊娠高血压后的心血管疾病危险因素[J]. 中华高血压杂志,2015,23(2):108.

[12] 李小明,杨宁. 重视妊娠高血压子痫前期的早期筛查[J]. 中华心血管病杂志,2016,44(3):193-196.

[13] 顾亚雄,杨涛,包科,等. 脉搏波流速法无创血压测量中多模量血压计算模型研究[J]. 中国生物医学工程学报,2016,35(6):691-698.

[14] 宋晓瑞,乔爱科. 基于脉搏波检测技术的心血管健康评测[J]. 医用生物力学,2015,30(5):468-473.

[15] 程大玲,徐群芳,叶学军. 重度妊娠高血压病患者胎盘病理以及 VEGF/PLGF 变化的观察[J]. 浙江临床医学,2014,16(1):122-123.

[16] 刘妍妍,姚庆苹,沈宝荣,等. L-NAME 诱导妊娠高血压大鼠动脉重建的特征[J]. 医用生物力学,2017,32(1):66-71.

[17] 梁白云,姜肖云,梁先群,等. 妊娠期高血压疾病患者孕早期子宫动脉血流动力学的变化及意义[J]. 广东医学,2014,35(18):2873-2875.

[18] 王益群. 妊娠期高血压疾病相关影响因素及对妊娠结局影响的研究[J]. 中华全科医学,2015,13(4):602-604.

[19] 程幼夫,刘玉萍,帅平,等. 健康体检人群脉搏波传导速度特征及其与心血管疾病危险因素关系的分析[J]. 中华流行病学杂志,2014,35(2):205-207.

[20] 王世轩,徐芷珩,张宝妮,等. 主动脉瓣硬化与臂踝脉搏波传导速度的相关性及其对冠状动脉病变的预测价值[J]. 中国动脉硬化杂志,2016,24(2):171-176.

收稿日期:2017-08-06 修回日期:2017-09-01 编辑:周永彬