

血压正常高值者动脉僵硬度与动态血压参数的关系

胡小亮, 路方红, 刘振东, 赵颖馨, 孙尚文, 王舒健, 潘慧, 李俊

(山东省医学科学院, 山东省济南市 250062)

[关键词] 血压正常高值; 动脉僵硬度; 动态血压; 脉搏波传导速度

[摘要] **目的** 探讨血压正常高值者动脉僵硬度与动态血压参数的关系。**方法** 选择理想血压者 63 例, 血压正常高值者 74 例, 高血压者 67 例。监测所有入选者 24 h 动态血压, 应用脉搏波传导速度测定仪测定颈动脉-桡动脉脉搏波传导速度。**结果** 血压正常高值组 24 h 收缩压、24 h 舒张压、白昼收缩压、白昼舒张压、夜间收缩压、24 h 脉压、白昼脉压及夜间脉压均高于理想血压组, 低于高血压组 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$); 血压正常高值组夜间舒张压低于高血压组 ($P < 0.05$)。血压正常高值组颈动脉-桡动脉脉搏波传导速度 (9.67 ± 1.12 m/s) 显著高于血压理想组 (8.27 ± 0.99 m/s), 低于高血压组 (10.55 ± 1.71 m/s; $P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。多元线性回归分析显示, 24 h 收缩压、24 h 脉压、夜间收缩压是颈动脉-桡动脉脉搏波传导速度的影响因素 (β 值分别为 0.385、0.351 及 0.247, $P < 0.05$)。**结论** 血压正常高值者动脉僵硬度增高, 24 h 收缩压、24 h 脉压、夜间收缩压是影响动脉弹性的主要因素。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

Relationship Between Ambulatory Blood Pressure Parameters and Pulse Wave Velocity in Prehypertensive Patients

HU Xiao-Liang, LU Fang-Hong, LIU Zhen-Dong, ZHAO Ying-Xin, SUN Shang-Wen, WANG Shu-Jian, PAN Hui, and LI Jun

(Shandong Academy of Medical Sciences, Jinan, Shandong 250062, China)

[KEY WORDS] Prehypertension; Arterial Stiffness; Ambulatory Blood Pressure; Pulse Wave Velocity

[ABSTRACT] **Aim** To investigate the relationship between ambulatory blood pressure parameters and arterial stiffness in prehypertensive patients. **Methods** According to their blood pressure level, 204 individuals were divided into three groups: namely normotensive controls ($n = 63$), prehypertensive participants ($n = 74$) and hypertensive patients ($n = 67$). The 24 h ambulatory blood pressure monitoring was used to record 24 h systolic blood pressure (24h SBP), 24 h diastolic blood pressure (24h DBP), daytime systolic blood pressure (dSBP), daytime diastolic blood pressure (dDBP), nighttime systolic blood pressure (nSBP), nighttime diastolic blood pressure (nDBP), 24 h pulse pressure (24h PP), daytime pulse pressure (dPP) and nighttime pulse pressure (nPP). Carotid-radial pulse wave velocity (crPWV) was obtained by Complior device. **Results** 24h SBP, 24h DBP, dSBP, dDBP, nSBP, 24h PP, dPP and nPP were higher in prehypertensive than those in normotensives, but lower in hypertensives ($P < 0.05$ or $P < 0.01$). The crPWV in prehypertensives was 9.67 ± 1.12 m/s, which was higher than that in normotensives (8.27 ± 0.99 m/s), but was lower in hypertensives (10.55 ± 1.71 m/s). Multiple linear regression analysis showed that 24h SBP, 24h PP and nSBP were risk factors for crPWV ($\beta = 0.385, 0.351$ and 0.247 ; all $P < 0.05$). **Conclusion** Arterial stiffness had been increased in prehypertensives. 24h SBP, 24h PP and nSBP are the important influencing factors of arterial stiffness.

《中国高血压防治指南(2005年修订版)》将血压 120 ~ 139/80 ~ 89 mmHg 定义为“正常高值”^[1], 目前认为血压正常高值是从正常血压发展到高血压

的过度阶段。血压正常高值人群的心血管病危险因素平均水平明显高于理想血压人群^[2], 有研究表明血压正常高值人群已经存在动脉僵硬度的增高^[3]。

[收稿日期] 2011-05-19

[基金项目] 山东省自然科学基金项目(ZR2009CL029); 山东省医药卫生计划项目(2009HW080); 山东省医学科学院项目[2009(16)、(17); 2010(13)]

[作者简介] 胡小亮, 硕士研究生, 主要从事高血压及相关疾病研究, E-mail 为 shang-gao@163.com。通讯作者路方红, 研究员, 硕士研究生导师, 主要从事心血管疾病研究, E-mail 为 lufanghongming@tom.com。

随着动态血压广泛应用于临床研究,证实了动态血压比诊所偶测血压与靶器官的损害相关性更明显^[4]。动脉脉搏波传导速度(PWV)是检测动脉弹性减退的一种无创性方法,为反映动脉僵硬度的早期敏感指标,对心脑血管疾病的发生发展有着重要的预测价值^[5]。本研究旨在探讨血压正常高值者动脉僵硬与动态血压参数的关系。

1 对象和方法

1.1 对象

选取2009年10月~2010年2月来本院查体者204例,其中男性104例,女性100例,年龄40~72岁,平均 55.1 ± 6.7 岁。根据《中国高血压防治指南(2009年基层版)》的诊断标准,将入选者分为三组:理想血压组(血压 $< 120/80$ mmHg)63例,血压正常高值组($120 \sim 139/80 \sim 89$ mmHg)74例,高血压组($\geq 140/90$ mmHg)67例。所有入选者均未接受过任何降压及抗血小板药物治疗,排除严重心血管疾病和肝脏、肾脏、糖尿病等急慢性疾病,影响血压或电解质代谢的内分泌性疾病,炎症感染性疾病和孕妇、经常饮酒、吸烟、不能长期坚持参加者。所入选者均签署知情同意书。

1.2 血压测量

采用欧姆龙电子血压计(型号为HEM-757)非同日3次测量血压。受试者取坐位,肢体放松,安静休息5 min后,由经过专业训练的研究人员测量其右上臂血压3次,每次间隔1 min。9次读数的平均值即为血压值。

1.3 脉搏波传导速度的测量

应用Artech medical公司的Complior脉搏波速度测定仪测定颈动脉-桡动脉脉搏波传导速度(crP-WV)。测量前受试者全身放松,静息5 min,平卧并保持正常呼吸,头转向被检查侧对侧,首先用皮尺测量颈动脉距离并输入计算机,将压力感受器置于颈动脉和桡动脉搏动最明显处,记录脉搏波形,自动记录传导时间并测量PWV。

1.4 动态血压监测

所有患者行日本无创性携带式A&D动态血压检测仪进行24 h动态血压监测(ABPM),袖带缚于左上臂,调定日间(6:00~22:00)每15 min自动充气测压一次,夜间(22:00~6:00)每30 min自动充气测压一次。测量收缩压、舒张压和平均压,记录时间 ≥ 24 h,监测成功率 $\geq 85\%$ 有效。观察指标:24 h收缩压(24h SBP)、白昼收缩压(dSBP)、夜间收缩压

(nSBP)、24 h舒张压(24h DBP)、白昼舒张压(dDBP)、夜间舒张压(nDBP)、24 h脉压(24h PP)、白昼脉压(dPP)、夜间脉压(nPP)。将获取的24h ABPM参数根据夜间平均血压下降幅度是否 $> 10\%$ 分为杓型组与非杓型组。

1.5 生化指标检测

采空腹血,用贝克曼Lx20全自动生化仪检测总胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇(HDLC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDLC)及空腹血糖(FBG)。

1.6 统计学方法

计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,三组间资料比较采用单因素方差分析,两两比较采用LSD-t检验,两变量简单相关分析采用Pearson相关检验,多因素分析采用多元线性逐步回归分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 受试者的一般临床资料

血压正常高值组总胆固醇较理想血压组升高,较高血压组降低($P < 0.05$);年龄、体质指数(BMI)、心率、空腹血糖、HDLC在三组之间差异无统计学意义($P > 0.05$;表1)。

表1. 三组一般临床资料比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1. Comparison of general clinical data in the three groups

项目	理想血压组	血压正常高值组	高血压组
男/女(例)	63(32/31)	74(40/34)	67(32/35)
年龄(岁)	53.0 ± 6.5	55.7 ± 6.8	56.6 ± 5.4
BMI(kg/m ²)	24.07 ± 3.10	24.89 ± 2.59	25.19 ± 2.83
心率(次/分)	73.4 ± 9.5	73.9 ± 8.6	74.6 ± 10.2
收缩压(mmHg)	111.9 ± 4.5	134.6 ± 3.3^{bd}	156.0 ± 10.1^b
舒张压(mmHg)	79.4 ± 7.0	84.0 ± 2.9^{bd}	88.5 ± 8.7^b
脉压(mmHg)	35.5 ± 7.3	51.1 ± 2.9^{ad}	61.4 ± 12.2^b
总胆固醇(mmol/L)	4.16 ± 0.64	4.38 ± 0.56^{ac}	4.60 ± 0.70^b
甘油三酯(mmol/L)	1.27 ± 0.37	1.31 ± 0.54	1.34 ± 0.51
HDLC(mmol/L)	1.36 ± 0.34	1.35 ± 0.36	1.34 ± 0.33
LDLC(mmol/L)	2.76 ± 0.58	2.85 ± 0.53^d	3.15 ± 0.59^b
FBG(mmol/L)	5.05 ± 0.68	5.12 ± 0.54	5.30 ± 0.64

a为 $P < 0.05$, b为 $P < 0.01$,与理想血压组比较; c为 $P < 0.05$, d为 $P < 0.01$,与高血压组比较。

2.2 动态血压参数和 crPWV 比较

血压正常高值组24h SBP、24h DBP、dSBP、dDBP、nSBP、24h PP、dPP及nPP均高于理想血压组,

低于高血压组 ($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$); 血压正常高值组 nDBP 低于高血压组 ($P < 0.05$), 与理想血压组差异无统计学意义。血压正常高值组 crPWV 显著高于理想血压组, 低于高血压组 ($P < 0.01$; 表 2)。

表 2. 三组动态血压参数和 crPWV 比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2. Comparison of ambulatory blood pressure parameters and crPWV in the three groups

指 标	理想血压组	血压正常高值组	高血压组
24h SBP (mmHg)	111.9 ± 3.6	127.8 ± 3.7 ^{ac}	148.1 ± 6.2 ^a
24h DBP (mmHg)	74.8 ± 2.6	77.5 ± 3.03 ^{ac}	79.3 ± 5.9 ^a
dSBP (mmHg)	116.9 ± 2.8	133.9 ± 13.1 ^{ac}	153.2 ± 8.0 ^a
dDBP (mmHg)	77.6 ± 2.4	81.3 ± 3.8 ^{ab}	83.2 ± 7.9 ^a
nSBP (mmHg)	105.6 ± 4.1	115.5 ± 8.4 ^{ac}	138.2 ± 7.7 ^a
nDBP (mmHg)	70.4 ± 3.0	70.8 ± 5.5 ^c	76.0 ± 6.1 ^a
24h PP (mmHg)	37.0 ± 4.4	50.3 ± 4.7 ^{ac}	68.9 ± 8.6 ^a
dPP (mmHg)	39.3 ± 3.4	52.6 ± 4.6 ^{ac}	70.0 ± 11.2 ^a
nPP (mmHg)	35.3 ± 5.2	44.7 ± 6.7 ^{ac}	62.1 ± 9.8 ^a
crPWV (m/s)	8.27 ± 0.99	9.67 ± 1.12 ^{ac}	10.55 ± 1.71 ^a

a 为 $P < 0.01$, 与理想血压组比较; b 为 $P < 0.05$, c 为 $P < 0.01$, 与高血压组比较。

2.3 动态血压昼夜节律比较

血压正常高值组非杓型节律比例高于理想血压组, 低于高血压组 ($P < 0.05$; 表 3)。

表 3. 三组动态血压昼夜节律比较

Table 3. Comparison of ambulatory blood pressure circadian rhythm in the three groups

分 组	n	杓型	非杓型
理想血压组	63	40 (63.4%)	23 (36.6%)
血压正常高值组	74	42 (55.6%)	32 (44.4%) ^a
高血压组	67	30 (44.8%)	37 (55.2%)

a 为 $P < 0.05$, 与理想血压组和高血压组比较。

2.4 动态血压参数与 crPWV 的 Pearson 相关性分析

crPWV 分别与动态血压参数作 Pearson 相关性分析, 其中 24h SBP、nSBP、dSBP、24h PP、dPP 及 nPP 与 crPWV 成正相关 (表 4)。

2.5 crPWV 影响因素的多元线性逐步回归分析

以 crPWV 为因变量, 24h SBP、nSBP、dSBP、24h DBP、dDBP、nDBP、24h PP、dPP 及 nPP 为自变量进行多元线性逐步回归分析, 结果显示 24h SBP、24h PP 及 nSBP 是影响 crPWV 的主要因素 (表 5)。

表 4. 动态血压参数与 crPWV 的 Pearson 相关性分析

Table 4. Pearson correlation analysis between ambulatory blood pressure parameters and crPWV

项 目	r	P
24h SBP	0.758	<0.01
dSBP	0.532	<0.01
nSBP	0.587	<0.01
24h PP	0.690	<0.01
dPP	0.575	<0.01
nPP	0.571	<0.01

表 5. crPWV 影响因素的多元线性逐步回归分析

Table 5. The multiple linear regression analysis of crPWV factors

变 量	B	β	标准误	t	P
24h SBP	0.107	0.385	0.028	3.741	<0.001
24h PP	0.086	0.351	0.022	3.864	<0.001
nSBP	0.032	0.247	0.011	3.018	0.004

3 讨 论

PWV 作为检测动脉弹性减退的一种无创性方法, 在评估高血压、动脉粥样硬化及其他心血管事件中发挥着重要的作用, 而且对其发生发展有着重要的预测价值。2007 年 ESH/ESC 高血压指南将 PWV 作为亚临床靶器官损害的一个重要指标, 其大小可以反映动脉弹性或动脉僵硬等功能性改变: 值越大, 动脉僵硬越高, 弹性越差; 值越小, 僵硬越低, 弹性越好。有研究证实, 动脉僵硬度的增加与血压, 尤其是收缩压密切相关^[6]。本研究中, 正常血压高值组 crPWV 较高血压组低, 但高于理想血压组, 表明血压正常高值者动脉顺应性已经发生改变, 动脉弹性降低, 僵硬升高, 这与潘慧等^[7]的研究结果一致。持续的血压升高可导致血管壁张力增高, 加速血管平滑肌增生肥大以及胶原合成, 使大动脉管壁纤维化, 小动脉管壁增厚, 壁/腔壁比值增大, 硬度增加。相反, 动脉僵硬度的升高可导致大动脉缓冲功能下降, 外周动脉反射提前, 导致血压进一步升高。

越来越多的研究表明, 动态血压与心血管事件有明确的相关性, 预测心血管疾病的危险性优于诊所偶测血压。本研究中, 血压正常高值组 24h SBP、24h DBP、dSBP、dDBP、nSBP、24h PP、dPP 及 nPP 高于理想血压组, 低于高血压组, nDBP 无明显增高。正常血压高值组非杓型血压节律发生率明显高于理

想血压组。这表明正常血压高值患者也存在一定程度的自主神经功能紊乱,导致交感神经激活,血压昼夜节律异常。持续的交感神经的高活性状态,肾素-血管紧张素系统激活,血液中的儿茶酚胺等物质升高,使细胞间质增生,成纤维细胞生成,胶原量增多,导致动脉内膜增厚,弹性功能减退,动脉僵硬度增加。唐蕊等^[8]研究表明,正常高值血压患者血清中内皮素、一氧化氮、TNF- α 、IL-6 出现了异常变化,这些因子也加速了动脉硬化的发生。本研究中,Pearson 相关性分析显示 24h SBP、nSBP、dSBP、24h PP、dPP 及 nPP 与 crPWV 呈正相关,多元逐步回归分析显示 24h SBP、24h PP 及 nSBP 是影响 crPWV 的主要因素。

综上所述,正常血压高值者动脉僵硬度与动态血压参数密切相关,对于这部分特殊人群监测 24 h 动态血压对预防靶器官损害具有重要的临床意义。

[参考文献]

- [1] 卫生部心血管病防治研究中心. 中国高血压防治指南[J]. 高血压杂志, 2005, 13: S14.
- [2] 赵冬, 李翠芬, 王薇. 正常高值血压人群 10 年心血管发病危险的分析[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2006, 8 (11): 730-733.

- [3] 温胜男, 路方红, 赵颖馨, 等. 血压正常高值人群动脉硬化、左室结构和功能的相关性研究[J]. 山东医药, 2009, 49 (1): 68-69.
- [4] Williams B, Lacy PS, Thom SM, et al. Differential impact of blood pressure lowering drugs on central aortic pressure and clinical outcomes: principal results of the Conduit Artery Function Evaluation (CAFE) study[J]. Circulation, 2008, 113: 1 213-225.
- [5] Kim ST, Samer SN, Robert MB, et al. Elevated aortic pulse wave velocity, a marker of arterial stiffness, predicts cardiovascular events in well-functioning older adults[J]. Circulation, 2005, 111: 3 384-390.
- [6] Kim BJ, Lee HJ, Sung KC, et al. Comparison of microalbuminuria in 2 blood pressure categories of prehypertensive subjects[J]. Circulation, 2007, 71 (8): 1 283-287.
- [7] 潘慧, 路方红, 赵颖馨, 等. 正常高值者中心动脉压及其反射波与动脉弹性相关[J]. 中华高血压杂志, 2010, 18 (8): 774-777.
- [8] 唐蕊, 李海涛, 马文君, 等. 正常高值血压患者血清内皮素、一氧化氮与炎症因子水平变化及其意义[J]. 中国循环杂志, 2009, 24 (3): 210-212.

(此文编辑 文玉珊)