

血压正常高值人群动脉血管功能和结构变化的研究

胡明昕 高金颖

【摘要】 目的 利用无创方法探讨血压正常高值人群动脉血管功能和结构的变化。方法 应用博时全自动动脉硬化检测系统及超声诊断仪对 349 例血压正常高值人群进行踝臂指数 (ABI)、臂-踝脉搏波传导速度 (baPWV)、颈动脉内膜中层厚度 (IMT) 的检测, 并与同期受检的 201 例血压正常人群、303 例原发性高血压 1 级患者及 77 例原发性高血压 2 级患者的检测结果进行对比研究。结果 正常高值血压组受检人群脉搏波传导速度、颈动脉内膜中层厚度的异常检出率较正常血压组明显增高, 而低于原发性高血压 1、2 级组, 且正常高值血压组、原发性高血压 1、2 级组分别与正常血压组相比, 差异均有统计学意义 ($P < 0.008 3$); 而踝臂指数异常的检出率均较低, 正常血压组、正常高值血压组、原发性高血压 1 级组之间无统计学差异 ($P > 0.008 3$), 但以上三组分别与原发性高血压 2 级组比较差异均有统计学意义 ($P < 0.008 3$)。结论 血压正常高值人群尚未发展至高血压阶段时已经开始出现动脉血管功能和结构的损害, 表现为血管顺应性下降, 僵硬增加, 动脉内膜增厚, 斑块形成, 甚至出现管腔狭窄及堵塞等一系列病理改变。

【关键词】 高血压; 动脉硬化; 血压正常高值; 脉搏波传导速度; 踝臂指数; 颈动脉内膜中层厚度

The change of artery elastic function and structure in persons with high-normal blood pressure Hu Mingxin, Gao Jinying. Department of Health Management (Physical Examination Center), Aerospace Center Hospital, Beijing 100049, China

Corresponding author: Gao Jinying, Email: humingxin1983@163.com

【Abstract】 Objective To explore the artery elastic function and structure changes in high-normal blood pressure persons by non-invasive examination. **Methods** The Intima-media thickness (IMT) were detected, meanwhile, the Ankle-Brachial Index (ABI) and Pulse Wave Velocity (PWV) were measured in 349 prehypertensive people using Boso (BOSCH+SONH) automatic arteriosclerosis measurement system, and were compared with normotensive group ($n=201$), hypertension grade 1 group ($n=303$) and hypertension grade 2 group ($n=77$). **Results** The level of PWV and IMT in the high-normal blood pressure group were significantly higher than those of the normal blood pressure group and lower than hypertension grade 1 and 2 groups, and the difference between the three groups and normal blood pressure group were all significant (all $P < 0.008 3$). While, the unnormal ratio of ABI were all lower in the four groups, and there were no statistic difference between every two groups during the normal blood pressure group, the high-normal blood pressure group and the hypertension grade 1 group, but the difference between the three groups and hypertension grade 2 group were all significant (all $P < 0.008 3$). **Conclusion** The artery elastic function and structure changes already existed in high-normal blood pressure persons, which were characterized by the arterial stiffness increased, elasticity decreased, the intima-media thickened and thrombus, even (so much as) the arterial cavity narrow and blocked.

【Key words】 Hypertension; Arteriosclerosis; High-normal blood pressure; Ankle-brachial index; Pulse wave velocity; Intima-media thickness

原发性高血压发病率逐年升高,长期血压升高可引发心脑血管血管病变等一系列临床并发症事件的发生,严重影响人们的健康^[1]。最新的国内外研究发现,动脉血管壁结构和功能异常才是心脑血管疾病的根本原因。而动脉血管硬化的发生、发展过程缓慢,早期不易被发现,但动脉血管壁功能和结构的改变甚至在血压升高的早期就已发生^[2],并且其并发症的发生主要与此有关。因此对血压正常高值人群进行早期血压干预及动脉结构和功能检测非常重要,可以预防此类人群发展为高血压,并尽早地了解其动脉硬化严重程度,及早发现血管亚临床及临床疾病,有助于识别并发症危险性较高的个体并进行有针对性的早期干预,最大限度减少心脑血管事件及外周血管事件等多种严重并发症的发生。

本研究分别对正常血压、高血压前期即正常高值血压、原发性高血压病1级、原发性高血压病2级等四类人群进行臂-踝脉搏波传导速度(baPWV)、踝臂指数(ABI)、颈动脉内膜中层厚度(IMT)检测,并通过检测结果的比较,探讨不同血压分级对动脉血管功能和结构的影响,评估血压正常高值人群动脉僵硬度的情况,为有效控制这部分人群发展为高血压病及预防其心脑血管及外周血管并发症的发生提供有效的临床依据。

资料和方法

一、一般资料

选择2014年1~4月在航天中心医院体检中心参加健康体检的航天科工集团第二研究院某研究所科研技术人员930例作为研究对象,其中男434例,女496例,年龄35~88岁,平均年龄(63.12±12.36)岁,研究对象均知情同意。

二、诊断标准及分组

1. 高血压病诊断标准及分组:高血压病诊断参照《中国高血压防治指南2010年修订版》,根据收缩压或舒张压检测平均值可将研究对象分为四组:正常血压组、正常高值血压组、原发性高血压1级组、原发性高血压2级组。具体分组情况如下:(1)正常血压组(A组):SBP<120 mmHg和DBP<80 mmHg,共201例;(2)正常高值血压组(B组):SBP 120~139 mmHg和(或)DBP 80~89 mmHg,共349例;(3)原发性高血压1级组(C组):SBP 140~159 mmHg和(或)DBP 90~

99 mmHg,共303例;(4)原发性高血压2级组(D组):SBP 160~179 mmHg和(或)DBP 100~109 mmHg,共77例。四组性别、年龄比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表1。

表1 四组一般资料比较

组别	例数	男/女	年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)
A组	201	107/94	63.20±11.72
B组	349	153/196	63.53±11.66
C组	303	135/168	64.04±10.97
D组	77	39/38	64.02±10.75
统计值		6.24	10.33
P值		0.131	0.240

2. 动脉粥样硬化诊断标准:(1)颈动脉硬化的评价标准:参照《欧洲高血压治疗指南2003年版》。颈动脉IMT $0.9 \text{ mm} \leq \text{IMT} \leq 1.3 \text{ mm}$ 判断为颈动脉壁增厚;颈动脉斑块判断标准:IMT厚度 $\geq 1.3 \text{ mm}$,局部隆起、增厚,向管腔内突出;检查中发现颈动脉IMT增厚和(或)斑块则定为颈动脉粥样硬化。

(2) baPWV的评价标准:健康人群的baPWV<14.0 m/s。(3) ABI的评价标准:ABI的正常范围0.9~1.4;周围动脉硬化闭塞性疾病(PAOD)的判断标准:0.75~0.90轻度PAOD、0.50~0.74中度PAOD、<0.50重度PAOD、>1.40血管钙化。

三、研究方法

1. 血压检测(BP):由医护人员在标准条件下按统一的规范选择符合计量标准的水银柱血压计进行测量,受检者在测量前30 min内禁止吸烟或饮咖啡并排空膀胱,开始测量前至少安静休息10 min。被测量者可以取坐位或仰卧位,充分裸露右上臂,并注意保持右上臂与心脏在同一水平位置,连测2次,两次测量间隔5 min,取2次读数的平均值记录,如果收缩压或舒张压的2次读数相差5 mmHg以上,应再次测量,取3次读数的平均值记录收缩压与舒张压。

2. ABI及baPWV检测:应用博时动脉硬化检测仪对受检人群进行周围动脉闭塞性疾病早期检测以及动脉硬化检测。可一次测量多项参数包括ABI和baPWV。

(1) 测量前准备:测量前,患者需要平躺,以便确保四肢的血压相当,双腿不可交叉,患者需要平躺至少5 min后,才可开始测量。

(2) 正确安装袖带:袖带有颜色标识,按照颜色标识,将袖带绑定在双上臂和双踝部(按照颜

色标识将袖带与检测仪连接端口进行正确连接)。正确绑定袖带位置:上臂袖带(范围:22~48 cm)的下边缘应当距离肘部关节靠上约2~3 cm,袖带标识应在肱动脉上,金属环不能固定在肱动脉处,因为这样可能导致错误的测量;踝部袖带(范围:18~38 cm)的下边缘位于踝部靠上约1~2 cm,袖带标识应绑定在胫后动脉上,确保袖带被精确地绑定在踝部,上半部袖带包裹重叠一致,不能交叉,以防压力不均匀。

(3) 开始 ABI 测试:在输入数据的界面中选择“ABI+PWV measurement”或者点击机器上的 START(开始)按钮,ABI-system 100 在简短的校准程序后(约3 s)开始 ABI 测量;按下软件中的“cancel measurement(取消测量)”键或者按下检测仪上的 STOP(停止)键,可以在任何时间取消测量,按下后所有袖带会自动放,袖带可以在任何时间从肢体上取下来。

(4) 开始 baPWV 测试:ABI 检测 10 s 后会进行 baPWV 检测。脉搏波的传导时间是测量出来的,通过袖带测量出脉搏波传导到上臂和踝部的时间,动脉的长度是通过患者身高计算出来的。

3. 超声测量 IMT:采用美国 ACUSON128XP/10 超声诊断仪,探头频率为 8~12 MHz。自颈动脉起始处纵向扫查,依次探测双侧颈总动脉、颈总动脉分叉部和颈内动脉,二维图像观察血管壁、管径、内中膜厚度、有无斑块形成,同时连接心电图,测量部位在颈总动脉分叉点水平,颈总动脉选择近心端距分叉部约 1 cm 处,获清晰血管图像后,于舒张末期测定 IMT 厚度。

四、统计学分析

采用 SPSS 10.0 软件进行统计分析,计量资料用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,多组间比较采用方差分析;计数资料以率表示,多组间率的比较采用 χ^2 检验,率的两两比较采用 Bonferroni 方法。本研究有 4 个处理组,设可以组合出的比较次数为 m ,应进行 $m = (4 \times 3) / 2 = 6$ 次对比,修正检验水准为 $\alpha = (0.05/m) = (0.05/6) = 0.0083$,分别对各对比组做两独立样本比较的 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义,其中率的两两比较以 $P < 0.0083$ 为差异有统计学意义。

结 果

结果显示随着血压从正常向高血压转变,

baPWV 平均值逐渐增大,高血压前期组[(1 415.40 ± 171.14) cm/s]较正常血压组[(1 292.50 ± 160.11) cm/s]升高但低于原发性高血压 1 级组[(1 580.80 ± 183.49) cm/s]和 2 级组[(1 665.30 ± 168.74) cm/s],高血压前期组、原发性高血压 1 级组、原发性高血压 2 级组分别与正常血压组相比差异均有统计学意义($P < 0.05$),且原发性高血压 1 级组、原发性高血压 2 级组分别与正常高值血压组相比差异仍均有统计学意义($P < 0.05$);各组 ABI 平均值逐渐减小,正常血压组(1.27 ± 0.13)、正常高值血压组(1.24 ± 0.19)、原发性高血压 1 级组(1.20 ± 0.14)之间无统计学差异($P > 0.05$),但以上三组分别与原发性高血压 2 级组(1.06 ± 0.13)比较差异均有统计学意义($P < 0.05$);baPWV 异常检出率呈上升趋势,高血压前期组(41.83%)较正常血压组(14.42%)升高但低于原发性高血压 1 级组(66.33%)和 2 级组(70.13%),高血压前期组、原发性高血压 1 级组、原发性高血压 2 级组分别与正常血压组相比差异均有统计学意义($P < 0.0083$),且原发性高血压 1 级组、原发性高血压 2 级组分别与正常高值血压组相比差异仍均有统计学意义($P < 0.0083$);各组 ABI 的异常检出率均较低,正常血压组(1.99%)、正常高值血压组(2.29%)、原发性高血压 1 级组(4.62%)之间无统计学差异($P > 0.0083$),但以上三组分别与原发性高血压 2 级组(15.58%)比较差异均有统计学意义($P < 0.0083$);IMT 异常检出率呈上升趋势,正常高值血压组(69.91%)较正常血压组(34.33%)升高但低于原发性高血压 1 级组(76.90%)和 2 级组(76.62%),正常高值血压组、原发性高血压 1 级组和原发性高血压 2 级组三组分别与正常血压组比较,差异均有统计学意义($P < 0.0083$),见表 2。

讨 论

原发性高血压发病率逐年升高,长期血压升高可引发心脑血管病变等一系列临床并发症事件的发生,其发病机制为血压持续升高,使阻力血管发生功能及结构改变,动脉中层增厚,动脉弹性减退及僵硬增加,血压升高还会使患者的动脉血管内膜受到损伤,会加速动脉粥样硬化,促进血栓的形成,最终发生心脑血管事件及终末期肾病^[3]。动脉血管壁结构和功能异常是心脑血管疾病的根本原因。弹性减退是反映早期动脉血管病变较好的特

表2 四组各指标测值及异常检出率比较

组别	例数	baPWV 平均值 (cm/s, $\bar{x} \pm s$)	PWV 异常检出率 [(例, (%)]	ABI 平均值 ($\bar{x} \pm s$)	ABI 异常检出率 [(例, (%)]	IMT 异常检出率 [(例, (%)]
A 组	201	1 292.50±160.11	29(14.42)	1.27±0.13	4(1.99)	69(34.33)
B 组	349	1 415.40±171.14 ^a	146(41.83) ^d	1.24±0.19	8(2.29)	244(69.91) ^d
C 组	303	1 580.80±183.49 ^{ab}	201(66.33) ^{de}	1.20±0.14	14(4.62)	233(76.90) ^d
D 组	77	1 665.30±168.74 ^{ab}	54(70.13) ^{de}	1.06±0.13 ^{abc}	12(15.58) ^{def}	59(76.62) ^d
F/χ^2 值		11.437	151.462	3.582	31.316	110.324
P 值		0.000	0.000	0.017	0.000	0.000

注: 与 A 组相比, ^a $P < 0.05$, ^d $P < 0.008 3$; 与 B 组相比, ^b $P < 0.05$, ^e $P < 0.008 3$; 与 C 组相比, ^c $P < 0.05$, ^f $P < 0.008 3$

异性和敏感性指标。PWV 测量是目前评估动脉血管弹性功能的经典指标, 可反映大中动脉血管壁僵硬程度, 是目前公认的最理想的动脉僵硬测定方法, 具有简单、无创、可靠、重复性好等优势^[4]。ABI 可以特异灵敏精确地反映双侧下肢动脉狭窄、阻塞程度, 是早期诊断周围动脉疾病最准确可靠的无创检查指标^[5-6], 是心脑血管事件和死亡率强有力的预测因子, 监测 ABI 可早期预测外周动脉粥样硬化程度^[7]。颈动脉粥样硬化反映全身动脉粥样硬化病变的情况, 是预测卒中和缺血性心脏病发生的重要危险因素。彩色多普勒超声技术检测颈动脉 IMT 是目前临床上常用的早期动脉粥样硬化的检测指标, 作为评价全身动脉粥样硬化的“窗口”及心脑血管事件发生的有效预测因子, 可有效评估预测全身动脉粥样硬化情况, 预警心脑血管事件。

通过上述研究结果我们可以得到几点启示:

(1) 各组受检人群 PWV 及 IMT 病变检出率随着血压分级的逐级升高而随之相应增高, 且正常高值血压组、原发性高血压 1 级组、原发性高血压 2 级组分别与正常血压组相比差异均有统计学意义 ($P < 0.008 3$)。 (2) 上述两种检测方法均较为明显地在血压分级处于正常高值阶段即检测到动脉血管壁功能和结构的异常改变, 这与国内外有关报道高血压早期即存在动脉结构和功能损害^[8-10]的结论一致。说明血压处于正常高值范围内的人群很多已经存在与血压水平相关的大动脉弹性功能减弱及动脉血管硬化的风险, 应提早预防。考虑其主要原因是: 血压水平增高引起的管壁增厚、胶原增生、弹性纤维减少或断裂, 甚至管壁钙化, 动脉内皮功能异常。 (3) 此外, 通过对各组受检人群的 PWV 及 IMT 检测结果进行比较发现, PWV 与 IMT 的检测结果基本一致; 且 IMT 检测的异常检出率较 PWV 更高, 说明该项指标可以更为早期和敏感地反映动脉血管的改变, 可以作为目前临床常用的早期动脉

血管硬化的检测手段和心脑血管事件发生的有效预测因子, 及早准确有效地反映和评估全身动脉血管的功能和结构情况, 预警心脑血管事件。 (4) 本研究中我们还发现, 各组受检人群 ABI 病变的检出率均较低, 正常血压组、正常高值血压组及原发性高血压 1 级组之间无统计学差异 ($P > 0.008 3$), 但以上三组分别与原发性高血压 2 级组比较差异均有统计学意义 ($P < 0.008 3$), 该结果与既往研究文献报道^[11]相一致。分析上述研究结果的原因, 考虑动脉血管功能和结构病变在主动脉及大中动脉的僵硬及顺应性等功能改变方面发生较早, 而在外周动脉血管狭窄及阻塞或钙化等结构病变方面发生相对较晚。

高血压对机体的损害途径最终归结于对靶器官血管的损害, 对高血压患者动脉弹性功能检测比测量血压更敏感可靠地反映动脉功能状态。通过本研究结论, 进一步证实对血压正常高值人群进行早期血压干预及动脉结构和功能检测非常重要, 可以更好地指导临床, 预防此类人群发展为高血压, 并尽早地了解其动脉硬化严重程度, 及早发现血管亚临床及临床疾病, 有助于识别并发症危险性较高的个体并进行有针对性的早期干预, 最大限度减少心脑血管事件及外周血管事件等多种严重并发症的发生。

参 考 文 献

- [1] 王文. 欧洲高血压指南要点解读[J]. J Hypertension, 2007, 25(52): 1105.
- [2] Mikawa T. Antihypertensive drugs associated with the improvement of puls wave velocity[J]. Nippon Rinsho, 2004, 62(12): 2345-2351.
- [3] 王明建, 徐新娟. 原发性高血压患者血压分级与脉搏波速度的关系[J]. 中华高血压杂志, 2008, 31(12): 123-125.
- [4] 王显, 赵建功, 胡大一. 中国脉搏波传导速度评价动脉硬化的参数及流行病学研究[J]. 中国康复理论与实践, 2008, 14(4): 303-306.
- [5] Aripoukiadis F, Sitafidis G, Kostoulas J, et al. Carotid plaque composition in stable and unstable coronary artery disease[J]. Aech Mal Coeur Vaiss (France), 2004, 97(2): 132-138.

- [6] Resnick HE, Lindsay RS, Mcdermott MM, et al. Relationship of high and low ankle brachial index to all-cause and cardiovascular disease mortality. the Strong Heart Study[J]. Circulation, 2004, 109(6): 733-739.
- [7] 李妍妍. 老年高血压患者动态血压、踝臂指数与颈动脉粥样硬化的关系[J]. 新医学, 2009, 40(10): 656-658.
- [8] Isnard RN, Pannier BM, Laurent S, et al. Pulsatile diameter and elastic modulus of the aortic arch in essential hypertension: a noninvasive study[J]. J A m Coll Cardiol, 1989, 13(2): 399-405.
- [9] Asmar R, Benetos A, London G, et al. Aortic distensibility in normotensive, untreated and treated hypertensive patients[J]. Blood Press, 1995, 4(1): 48-54.
- [10] 杨传高, 尤华彦, 郁志明, 等. 原发性高血压患者脉搏波传导速度变化及其与颈动脉中膜厚度的关系[J]. 山东医药, 2009, 49(32): 102-103.
- [11] 孙旭, 袁洪, 黄志军, 等. 300例高血压前期者脉搏波传导速度与颈动脉硬化改变及相关性[J]. 中国动脉硬化杂志, 2009, 17(10): 823-826.

(收稿日期: 2014-05-06)

(本文编辑: 张岚)

胡明昕, 高金额. 血压正常高值人群动脉血管功能和结构变化的研究 [J/CD]. 中华临床医师杂志: 电子版, 2014, 8 (14): 2648-2652.

