

正常高值血压者颈动脉和股动脉弹性的改变及其相关性

阚艳敏, 马琳, 杨华, 李劫, 孙玉伟

(河北联合大学附属医院超声科, 河北省唐山市 063000)

[关键词] 正常高值血压; 颈动脉; 股动脉; 动脉弹性

[摘要] **目的** 探讨正常高值血压者颈动脉和股动脉弹性的改变及其相关性。**方法** 用二维超声测量 76 例正常高值血压者与 50 例正常对照者双侧颈动脉、股动脉内膜中膜厚度(IMT), 并应用超声血管回声跟踪技术检测颈动脉、股动脉弹性参数, 即硬度指数(β)、压力应变弹性系数(E_p)、动脉顺应性(AC)及脉搏波传导速度(PWV), 并对正常高值血压者颈动脉、股动脉弹性参数进行相关性分析。**结果** 正常高值血压组颈动脉、股动脉的 β 、 E_p 、PWV 均较正常对照组增高($P < 0.001$), AC 较正常对照组降低($P < 0.001$); 正常高值血压组颈动脉、股动脉的 IMT 与正常对照组比较无差异($P > 0.05$); 正常高值血压者颈动脉与股动脉弹性参数 β 、 E_p 、PWV 的相关系数分别为 0.354、0.304、0.360, 呈显著正相关($P < 0.001$), 颈动脉 IMT、AC 与股动脉 IMT、AC 之间无显著相关性($r = 0.108$, $P = 0.184$; $r = 0.114$, $P = 0.163$)。**结论** 正常高值血压者颈动脉、股动脉弹性在动脉内膜中膜未出现超声形态学改变前已经降低, 且同步受累。

[中图分类号] R445

[文献标识码] A

Correlation of Elasticity Change Between Carotid Artery and Femoral Artery in Patients with High-normal Blood Pressure

KAN Yan-Min, MA Lin, YANG Hua, LI Jie, and SUN Yu-Wei

(Department of Ultrasound, Affiliated Hospital of Hebei United University, Tangshan, Hebei 063000, China)

[KEY WORDS] High-normal Blood Pressure; Carotid Artery; Femoral Artery; Artery Elasticity

[ABSTRACT] **Aim** To explore the correlation of elasticity change between carotid artery and femoral artery in patients with high-normal blood pressure. **Methods** Intima-media thickness (IMT) in the bilateral carotid artery and femoral artery was measured by two-dimensional ultrasound in 76 patients (including male 42 cases and female 34 cases, mean age 47.56 ± 10.54 years old) with high-normal blood pressure and 50 cases of normal control group (including male 26 cases and female 24 cases, mean age 48.16 ± 11.17 years old), carotid artery and femoral artery elastic parameters of β , E_p , arterial compliance (AC) and pulse wave velocity (PWV) were detected by echo tracking technology, and correlation of carotid artery and femoral artery was analyzed. **Results** Compared with normal control group, β , E_p , PWV of carotid artery and femoral artery were increased conspicuously in high-normal blood pressure group ($P < 0.001$), AC was lower significantly in high-normal blood pressure group ($P < 0.001$). There was no difference in IMT of carotid artery and femoral artery between the two groups respectively ($P > 0.05$). The correlation coefficients of β , E_p , PWV in carotid artery and femoral artery in patients with high-normal blood pressure were 0.354, 0.304 and 0.360 ($P < 0.001$), which was a significant positive correlation. There were no significant correlation of IMT and AC between carotid and femoral artery ($r = 0.108$, $P = 0.184$; $r = 0.114$, $P = 0.163$). **Conclusion** The carotid and femoral artery elasticity decreased and involved simultaneously before the artery IMT had ultrasonic morphological change.

中国高血压防治指南 2010 将收缩压 120 ~ 139 mmHg 和(或)舒张压 80 ~ 89 mmHg 血压定为正常

高值血压, 这些人群 10 年后心血管风险比血压正常的人群增加 1 倍以上^[1], 血管受损是心脑血管疾病

[收稿日期] 2014-10-13

[修回日期] 2014-12-25

[基金项目] 河北省医学科学研究重点课题计划项目(ZD20140447)

[作者简介] 阚艳敏, 硕士, 副主任医师, 主要研究方向为超声诊断。通讯作者马琳, 硕士, 主任医师, 教授, 主要研究方向为超声诊断, E-mail 为 malintsh@163.com。杨华, 硕士, 主治医师, 主要研究方向为超声诊断。

发生、发展的重要起始环节, 研究报道在正常高值血压人群中, 血管内皮功能障碍已经开始^[2], 因此及早发现正常高值血压动脉血管功能变化有助于临床及时修复血管功能, 对于防治心脑血管疾病具有重要意义^[3]。因此本研究应用超声血管回声跟踪(echo tracking, ET)技术对正常高值血压者颈动脉、股动脉弹性进行检测, 探讨血压正常高值时颈动脉与股动脉弹性功能变化的相关性。

1 对象和方法

1.1 研究对象

选取2010年7月至2013年7月本院门诊体检的血压正常或正常高值血压的健康人及住院患者126例, 其中正常高值血压者76例, 男性42例, 女性34例, 年龄32~53岁, 平均 47.56 ± 10.54 岁; 正常血压者50例, 男性26例, 女性24例, 年龄31~55岁, 平均 48.16 ± 11.17 岁。入选标准: 正常高值血压及正常血压均符合中国高血压防治指南(2010年修订版)中诊断标准; 正常高值血压组入选患者未服用过降压药物、经常规二维超声检查动脉内均未发现粥样硬化斑块。经病史、体检、生物化学检测、心电图和超声心动图等检查排除心脏疾病、高脂血症、糖尿病、甲状腺功能亢进及各种原因导致的继发性高血压等疾病者; 正常血压组排除高血压病、各种心脏疾病、高脂血症、糖尿病、甲状腺功能亢进等疾病者。所有研究对象均签署知情同意书。

1.2 仪器

采用日本ALOKA α -10型彩色多普勒超声诊断仪, UST-5411高频线阵探头, 频率13 MHz, 配备ET技术分析软件, 并配有内置数字化图像管理系统(e-DMS)。

1.3 检查方法

受检者于平静状态下分别测量左上肢血压3次, 取平均值。同时连接同步心电图记录。受检者去枕平卧, 然后暴露双下肢, 清晰显示颈动脉及股动脉。分别以内膜中膜厚度(intima-media thickness, IMT) ≥ 1.0 mm为内膜中膜增厚。在颈总动脉及股动脉中段分别测量IMT, 测量3次取平均值。以颈总动脉分叉前约2.0 cm处及股动脉分叉处上缘上方2.0 cm处作为取样区, 清晰显示血管前、后壁中外膜, 将取样门分别置于动脉前后壁中-外膜交界处, 并尽量与动脉管壁平行, 启动ET技术, 在B/M模式下实时跟踪描记血管前后壁收缩期和舒张期运动轨迹, 嘱受检者屏住呼吸后描记6个以上稳

定心动周期后存图, 分析时取5个以上基线稳定的波形分析, 以平衡呼吸影响, 结合血压值, 仪器将根据血管内径随心动周期的变化自动计算出反映动脉弹性的相关指标: 僵硬度(β)、压力应变弹性系数(Ep)、动脉顺应性(arterial compliance, AC)及脉搏波传导速度(pulse wave velocity, PWV)。

1.4 统计学分析

计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 两组间比较采用独立样本 t 检验, 正常高值血压者颈动脉与股动脉各参数间的比较采用配对 t 检验, 颈动脉、股动脉各参数间的相关性分析采用Pearson相关分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较

两组间年龄、体质指数、血糖、总胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDLC)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDLC)比较差异均无统计学意义($P > 0.05$), 而两组间心率、收缩压及舒张压比较差异有统计学意义($P < 0.05$; 表1)。

表1. 两组间一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1. Comparison of general information between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

项目	正常高值血压组 ($n = 76$)	正常血压组 ($n = 50$)	P
年龄(岁)	47.56 ± 10.54	48.16 ± 11.17	0.771
体质指数(kg/m^2)	23.36 ± 1.14	23.35 ± 0.87	0.961
血糖(mmol/L)	5.09 ± 0.61	5.00 ± 0.46	0.386
总胆固醇(mmol/L)	4.23 ± 0.46	4.22 ± 0.52	0.896
甘油三酯(mmol/L)	1.17 ± 0.19	1.13 ± 0.33	0.337
HDLC(mmol/L)	1.40 ± 0.22	1.45 ± 0.32	0.301
LDLC(mmol/L)	2.80 ± 0.48	2.83 ± 0.36	0.675
心率(次/分)	67.80 ± 7.67	69.36 ± 8.22	0.281
收缩压(mmHg)	130.24 ± 4.41	104.84 ± 4.82	< 0.001
舒张压(mmHg)	85.26 ± 2.24	69.58 ± 5.17	< 0.001

2.2 颈动脉、股动脉IMT及各弹性参数比较

同组间左右两侧颈动脉、股动脉IMT及各弹性参数比较差异均无统计学意义($P > 0.05$; 表2和3), 故以下比较将左右两侧IMT及弹性参数取平均值合并计算。两组间颈动脉、股动脉IMT比较差异无统计学意义($P > 0.05$), 但两组间颈动脉、股动脉 β 、Ep、AC、PWV比较差异均有统计学意义($P < 0.001$), 正常高值血压组颈动脉、股动脉 β 、Ep、PWV值均高于正常血压组, AC值低于正常血压组。

表明在颈动脉、股动脉均未出现超声形态学改变前,正常高值血压者颈动脉、股动脉弹性已经发生变化,较正常人弹性减低(表 4 和 5)。

2.3 正常高值血压组颈动脉与股动脉 IMT 及各弹性参数比较

颈动脉与股动脉 IMT 和 PWV 比较差异无统计学意义($P > 0.05$),而颈动脉与股动脉 β 、 E_p 、AC 值比较差异有统计学意义($P < 0.05$),表明正常高值血压者股动脉弹性减低较颈动脉明显(表 6)。

表 2. 正常高值血压组左右两侧颈动脉、股动脉 IMT 及各弹性参数比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2. Comparison of IMT, elastic parameters between left and right carotid artery, femoral artery in high-normal blood pressure group($\bar{x} \pm s$)

项 目	左侧($n=76$)	右侧($n=76$)	P
颈动脉 IMT(mm)	0.68 ± 0.19	0.65 ± 0.16	0.262
β	8.29 ± 0.82	8.20 ± 0.92	0.510
E_p (kPa)	111.79 ± 14.26	108.88 ± 14.76	0.219
AC(mm^2/kPa)	0.76 ± 0.17	0.78 ± 0.14	0.492
PWV(m/s)	6.54 ± 0.45	6.40 ± 0.50	0.075
股动脉 IMT(mm)	0.69 ± 0.11	0.69 ± 0.13	0.753
β	8.45 ± 1.04	8.42 ± 0.91	0.862
E_p (kPa)	114.87 ± 15.99	113.12 ± 15.92	0.500
AC(mm^2/kPa)	1.01 ± 0.29	1.07 ± 0.20	0.121
PWV(m/s)	6.58 ± 0.47	6.51 ± 0.52	0.442

表 3. 正常血压组左右两侧颈动脉、股动脉 IMT 及各弹性参数比较($\bar{x} \pm s$)

Table 3. Comparison of IMT, elastic parameters between left and right carotid artery, femoral artery in normal control group($\bar{x} \pm s$)

项 目	左侧($n=50$)	右侧($n=50$)	P
颈动脉 IMT(mm)	0.63 ± 0.13	0.63 ± 0.11	0.845
β	7.21 ± 0.88	7.34 ± 1.09	0.506
E_p (kPa)	85.40 ± 11.57	88.28 ± 12.96	0.244
AC(mm^2/kPa)	0.94 ± 0.17	0.94 ± 0.19	0.889
PWV(m/s)	5.73 ± 0.41	5.78 ± 0.43	0.507
股动脉 IMT(mm)	0.68 ± 0.13	0.67 ± 0.17	0.805
β	7.37 ± 1.02	7.40 ± 0.89	0.849
E_p (kPa)	85.68 ± 13.41	87.36 ± 12.67	0.521
AC(mm^2/kPa)	1.30 ± 0.37	1.32 ± 0.36	0.850
PWV(m/s)	5.70 ± 0.47	5.73 ± 0.40	0.784

2.4 正常高值血压者颈动脉与股动脉各参数间的相关性分析

正常高值血压者颈动脉与股动脉弹性参数 β 、 E_p 、PWV 的 Pearson 相关系数分别为 0.354、0.304、

表 4. 两组间颈动脉 IMT 及各弹性参数比较($\bar{x} \pm s$)

Table 4. Comparison of IMT, elastic parameters of carotid artery between high-normal blood pressure group and normal control group($\bar{x} \pm s$)

项 目	正常高值血压组 ($n=76$)	正常血压组 ($n=50$)	P
IMT(mm)	0.66 ± 0.18	0.63 ± 0.12	0.058
β	8.24 ± 0.87	7.27 ± 0.99	<0.001
E_p (kPa)	110.34 ± 14.54	86.84 ± 12.31	<0.001
AC(mm^2/kPa)	0.77 ± 0.16	0.94 ± 0.18	<0.001
PWV(m/s)	6.47 ± 0.48	5.75 ± 0.42	<0.001

表 5. 两组间股动脉 IMT 及各弹性参数比较($\bar{x} \pm s$)

Table 5. Comparison of IMT, elastic parameters of femoral artery between high-normal blood pressure group and normal control group($\bar{x} \pm s$)

项 目	正常高值血压组 ($n=76$)	正常血压组 ($n=50$)	P
IMT(mm)	0.69 ± 0.12	0.67 ± 0.15	0.321
β	8.44 ± 0.97	7.39 ± 0.94	<0.001
E_p (kPa)	113.99 ± 15.92	86.52 ± 13.01	<0.001
AC(mm^2/kPa)	1.04 ± 0.25	1.31 ± 0.36	<0.001
PWV(m/s)	6.55 ± 0.49	5.72 ± 0.43	<0.001

0.360,呈显著正相关($P < 0.001$);颈动脉与股动脉 IMT、AC 之间无显著相关性($r = 0.108, P = 0.184; r = 0.114, P = 0.163$)。表明正常高值血压者颈动脉、股动脉在出现超声形态学改变前,颈动脉与股动脉弹性改变基本是同步受累的。

3 讨 论

目前,我国正常高值血压者大约是高血压患者的 1.2 倍。正常高值血压者较理想血压者转变为高血压的风险明显升高,合并心脑血管危险因素及新发心脑血管病事件更多。血压水平增高可引起动脉管壁增厚,胶原增生,弹性纤维减少或断裂,甚至出现管壁钙化,动脉内皮功能异常^[4],舒血管物质减少,缩血管物质增多,血管张力增高,动脉壁弹性减退,动脉僵硬增加^[5]。血管内皮结构的损伤和功能异常与高血压的发生和发展密切相关^[6],是正常高值血压人群心血管事件增加的病理基础^[7-8],也是动脉硬化闭塞症发生的重要病理过程^[9]。因此积极对这些人脉血管病变进行检测有助于临床进行有效的早期干预,从而减少心血管事件的发生,对提高人群生活质量有重大意义^[10]。

表 6. 正常高值血压者颈动脉与股动脉间 IMT 及各弹性参数配对 *t* 检验结果Table 6. Comparison of IMT, β , Ep, AC, PWV between carotid artery and femoral artery in high-normal blood pressure group by paired *t* test

项 目	配对的差异					<i>t</i>	自由度	<i>P</i> (双侧)
	均值	标准差	标准误	95% 可信区间				
				下限	上限			
IMT	-0.02559	0.20291	0.01646	-0.05811	0.00693	-1.555	151	0.122
β	-0.19211	1.05130	0.08527	-0.36059	-0.02363	-2.253	151	0.026
Ep	-3.65789	17.99967	1.45997	-6.54249	-0.77330	-2.505	151	0.013
AC	-0.26993	0.27918	0.02264	-0.31468	-0.22519	-11.920	151	0.000
PWV	-0.07763	0.55028	0.04463	-0.16582	0.01056	-1.739	151	0.084

本研究应用的超声血管回声跟踪技术是对射频信号进行采集和分析,通过零交叉方法实时地将这种相位变化转换为距离测量,以曲线形式显示,其精确度可高达 0.01 mm,它可对动脉血管弹性进行检测和评估,能在外周大动脉血管出现粥样硬化形态学表现之前更早发现其弹性功能的改变。发生动脉弹性减低时, β 、Ep 值增高,AC 值减低^[11]。动脉弹性的减低是多种心血管危险因素对动脉血管壁早期损害的综合表现,它早于管壁结构异常,是心血管疾病发病和死亡的一项重要危险因素,对于预测冠心病具有一定应用价值^[12]。本研究中选择的研究对象经常规超声检查颈动脉、股动脉 IMT 均 ≤ 1.0 mm 且未见斑块形成,依据传统的超声评价动脉硬化方法即高频超声二维测量 IMT 法,均可诊断为正常血管,但经超声血管回声跟踪技术检测,正常高值血压组颈动脉、股动脉弹性已经下降,说明正常高值血压者颈动脉、股动脉弹性的变化均发生在超声形态学改变之前,二者基本是同步受累,且股动脉弹性减低程度较颈动脉重,与万琳媛等^[13]报道一致。

综上所述,正常高值血压者颈动脉、股动脉弹性在动脉内膜中膜出现超声形态学改变前已经降低,运用超声血管回声跟踪技术可以早期发现这种改变,有助于临床筛查亚临床期动脉硬化的人群,早期预防,对降低心脑血管病的发生具有重要的意义。但本研究中研究对象入选标准采用的是诊室血压,未能排除白大衣引起的血压升高者,今后应对研究对象进行动态血压监测做进一步随访研究,观察其动脉弹性的变化情况。

[参考文献]

[1] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南 2010

[J]. 中华心血管病杂志, 2011, 39 (7): 579-616.

- [2] 杨婷婷, 袁洪, 王雅琴, 等. 高血压前期体检人群血管内皮功能及其与脉搏波传导速度的关系[J]. 中国动脉硬化杂志, 2014, 22 (5): 472-476.
- [3] 夏碧桦, 冉群钗. 高血压前期患者血管功能损害的预警指标[J]. 中国老年学杂志, 2012, 32 (4): 681-683.
- [4] 胡明昕, 高金颖. 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): 2 648-652.
- [5] Bruno RM, Penno G, Daniele G, et al. Type 2 diabetes mellitus worsens arterial stiffness in hypertensive patients through endothelial dysfunction[J]. Diabetologia, 2012, 55 (6): 1 847-855.
- [6] 王静, 何芳. NO, Ca²⁺ 与高血压[J]. 国际病理科学与临床杂志, 2012, 32 (5): 410-415.
- [7] 马为, 杨颖, 齐丽彤, 等. 北京市社区人群正常高值血压与颈动脉硬化的关系[J]. 中华心血管病杂志, 2014, 42 (6): 510-514.
- [8] Myredal A, Gan LM, Osika W, et al. Increased intima thickness of the radial artery in individuals with prehypertension and hypertension[J]. Atherosclerosis, 2010, 209 (1): 147-151.
- [9] 李大勇, 马贤德, 陈文娜, 等. 内皮细胞功能的变化与动脉硬化闭塞症发病的关系[J]. 中国动脉硬化杂志, 2013, 21 (10): 871-875.
- [10] 郭来敬, 王健松, 霍勇, 等. 血压正常高值者脉搏波传导速度与颈动脉硬化改变的相关性研究[J/CD]. 中华临床医师杂志(电子版), 2013, 7 (17): 52-56.
- [11] 马琳, 阚艳敏, 张树华, 等. 超声血管回声跟踪技术检测高血压患者治疗前后颈总动脉弹性的变化[J]. 中国全科医学, 2014, 17 (21): 2 536-542.
- [12] Peralta CA, Adeney KL, Shlipak MG, et al. Structural and functional vascular alterations and incident hypertension in normotensive adults; the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis[J]. Am J Epidemiol, 2010, 171 (1): 63-71.
- [13] 万琳媛, 王静, 谢明星, 等. 超声评价下肢动脉粥样硬化性疾病患者股动脉与颈动脉的结构重构和僵硬改变[J]. 中华超声影像学杂志, 2014, 23 (5): 398-403.

(此文编辑 文玉珊)