

伴代谢综合征的高血压病患者动脉功能的变化

郑建清¹, 周亦卿², 林金秀²

(福建医科大学附属第一医院 1. 急诊科, 2. 心内科, 福建省福州市 350005)

[关键词] 高血压病; 代谢综合征; 肱-踝脉搏波传导速度; 动脉弹性

[摘要] 目的 探讨伴有代谢综合征的高血压病患者动脉功能的变化。方法 64例门诊高血压病患者分为高血压病合并代谢综合征组(简称为伴代谢综合征组, 32例)和单纯高血压病组(32例), 31例健康受试者作为对照组, 检测受检者的肱-踝脉搏波传导速度、大动脉弹性和小动脉弹性。比较三组受试者肱-踝脉搏波传导速度、大动脉弹性和小动脉弹性变化, 分析动脉功能与各危险因素的相关性。结果 与对照组($1\,517.9 \pm 315.0$ cm/s)相比, 伴代谢综合征组($1\,916.5 \pm 318.0$ cm/s)和单纯高血压病组($1\,757.6 \pm 313.9$ cm/s)肱-踝脉搏波传导速度均显著增加($P < 0.01$ 和 0.05), 且伴代谢综合征组显著高于单纯高血压病组($P < 0.05$)。对照组、单纯高血压病组和伴代谢综合征组受试者大动脉弹性(113.2 ± 46.2 , 91.1 ± 35.0 和 66.6 ± 31.1 mL/mmHg $P < 0.01$)和小动脉弹性(505 ± 244 , 355 ± 195 和 253 ± 116 mL/mmHg $P < 0.05$)依次降低。Pearson相关分析表明肱-踝脉搏波传导速度与年龄、收缩压、脉压差、甘油三酯呈显著正相关($P < 0.01$), 与高密度脂蛋白胆固醇呈显著负相关($P < 0.01$); 大动脉弹性、小动脉弹性与高密度脂蛋白胆固醇呈正相关($P < 0.05$ 和 0.01), 而与年龄、收缩压、脉压差和甘油三酯呈负相关(P 均 < 0.01)。结论 代谢综合征加重高血压病患者动脉功能的减退。

[中图分类号] R363

[文献标识码] A

Changes of the Arterial Function in Essential Hypertensive Patients with Metabolic Syndrome

ZHENG Jian-Qing, ZHOU Yi-Qing, and LIN Jin-Xiu

(The First Affiliated Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou 350005, China)

[KEY WORDS] Metabolic Syndrome; Essential Hypertension; Brachial-Ankle Pulse Wave Velocity; Arterial Elasticity

[ABSTRACT] **Aim** To evaluate the changes of the arterial function in essential hypertensive (EH) patients with metabolic syndrome (MS). **Methods** 64 patients with EH were assigned into two groups: EH with MS group ($n = 32$), EH without MS group ($n = 32$). 31 healthy subjects were served as normal control. Brachial-ankle pulse wave velocity (BaPWV) was measured using an automatic device (VP1000), arterial elastic index (C_1 -large artery and C_2 -small artery) were measured by the CVP profiler-2020 pulse wave analysis instrument. **Results** BaPWV in EH with MS group ($1\,916.5 \pm 318.0$ cm/s) and EH without MS group ($1\,757.6 \pm 313.9$ cm/s) were higher than that in control group ($1\,517.9 \pm 315.0$ cm/s, $P < 0.01$ and < 0.05); and BaPWV in EH with MS group was higher than that in EH without MS group ($P < 0.05$). The magnitude of C_1 and C_2 reduced in proper order in control group, EH without MS group, EH with MS group (C_1 : 113.2 ± 46.2 , 91.1 ± 35.0 and 66.6 ± 31.1 mL/mmHg, $P < 0.01$; C_2 : 505 ± 244 , 355 ± 195 and 253 ± 116 mL/mmHg, $P < 0.05$). Pearson correlation showed that BaPWV was positively related with age, systolic blood pressure, pulse pressure difference and triglyceride ($P < 0.01$), negatively related with high density lipoprotein cholesterol (HDL) ($P < 0.01$); C_1 and C_2 were positively related with HDL ($P < 0.05$ and 0.01), and negatively related with age, systolic blood pressure, pulse pressure difference and triglyceride ($P < 0.01$). **Conclusion** MS may aggravate the dysfunction of artery in EH patients.

代谢综合征 (metabolic syndrome, MS) 是伴有胰岛素抵抗的一组疾病的聚集, 它包括中心性肥胖、高血压、糖尿病、血脂紊乱等代谢方面的异常, 这些因素都是心血管疾病的危险因素, 可导致动脉粥样硬

化性心血管疾病。脉搏波传导速度是动脉亚临床病变的公认指标^[1], 大小动脉弹性指数 (capacitive compliance, C_1 ; oscillatory compliance, C_2) 是反映大小动脉顺应性的两个指标^[2,3]。肱-踝脉搏波传导速度 (brachial-ankle pulse wave velocity, BaPWV) 及 C_1 、 C_2 检测能无创、简便地评估血管功能状态, 有助于发现血管弹性功能早期改变、筛选出高危人群、尽早进行一级防治、逆转血管亚临床病变和减少心血管事件的发生。本研究旨在通过比较单纯高血压病

[收稿日期] 2009-12-16 [修回日期] 2008-03-09

[作者简介] 郑建清, 硕士, 主治医师。通讯作者林金秀, 博士, 主任医师, 教授, 博士研究生导师, 主要从事高血压及相关疾病研究, E-mail: Linjinxu@yahoo.com.cn

(EH)及 EH 伴 MS 患者 BaPWV 及 C_1 、 C_2 的变化,探讨 MS 对 EH 患者动脉弹性功能的影响。

1 对象和方法

1.1 研究对象

2007 年 1 月 ~ 2008 年 3 月我院门诊初发或已经停药 2 周以上的 EH 患者 64 例,其中单纯 EH 患者 32 例,年龄 59.3 ± 13.5 岁,伴 MS 患者 32 例,年龄 61.8 ± 12.0 岁。以 31 例健康受试者作为对照组,年龄 59.5 ± 10.8 岁。高血压的诊断标准依据 2005 年中国高血压防治指南^[4]; MS 的诊断标准依据 2004 年中华医学会糖尿病分会根据中国人 MS 的研究提出的诊断标准^[5]。所有入选者均已排除继发性高血压及严重心、肝肾等脏器功能不全。

1.2 资料收集

所有受试者均使用统一设计的调查表,由培训合格的调查员进行询问、填写。同时测量血压(静息 15 min 后测量 3 次血压并取其平均值)、身高、体重(穿单衣测量),计算体质指数(BMI)。

1.3 血糖和血脂测定

空腹 12 h 后晨起抽血,利用全自动生物化学分析仪进行血糖、高密度脂蛋白胆固醇(HDL)、甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)和低密度脂蛋白胆固醇(LDL)的测定。

1.4 肱动脉脉搏波传导速度的测量

采用 VP1000 自动测量 BaPWV。受检者取仰卧位,双手手心向上置于身体两侧,保持正常呼吸并全身放松,休息 5 min 以上。选用合适的袖带缚于上臂及下肢踝部,上臂袖带气囊标志处对准肱动脉,袖带下缘距肘窝横纹 2~3 cm,袖带松紧度以恰好能放进一指为宜;下肢袖带气囊标志处位于下肢内侧,袖带下缘距内踝 1~2 cm,袖带松紧度同上。将心电感应器放置于心前区,录入姓名、性别、身高、体重和年龄,记录 5 min 的动脉脉搏波形,仪器自动输出分析结果。

1.5 大动脉弹性和小动脉弹性的测量

采用 CVP profile DO-2020 动脉功能检测仪检测记录桡动脉脉搏波形。受检者平卧位,将合适大小的袖带置于受检者左上臂,触摸右侧桡动脉搏动最强处并作记号,然后将腕部固定装置缚在右前臂和腕部,使固定装置支架上的平面压力波测定探头置于右侧桡动脉搏动最强处,屏幕上显示桡动脉压力波形。缓慢调节固定装置支架上的旋钮,直到获得理想的桡动脉脉搏压力波形和最大的信号强度,然

后,同步启动左上臂血压测量和右侧桡动脉脉搏压力波记录(30 s),仪器自动输出分析结果。

1.6 数据处理和统计分析

计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,样本均数间比较采用方差分析和 t 检验, BaPWV、 C_1 、 C_2 与其它因素的线性相关分析用 Pearson 相关检验。

2 结果

2.1 一般临床资料

与对照组比,单纯 EH 患者收缩压、舒张压、脉压差和 BMI 升高($P < 0.01$),而 TG、HDL 和空腹血糖(FBG)差异无显著性($P > 0.05$);伴 MS 患者的收缩压、舒张压、脉压差、BMI、TG 和 FBG 都升高($P < 0.01$),HDL 降低($P < 0.01$)。与单纯 EH 组相比,伴 MS 患者的 BMI、TG 和 FBG 升高, HDL ($P < 0.05$ 或 0.01)降低,而收缩压、舒张压和脉压差差异无显著性($P > 0.05$)。三组间年龄、TC、LDL 差异无显著性($P > 0.05$, 表 1)。

表 1. 一般临床资料 ($\bar{x} \pm s$)

一般资料	对照组	单纯高血压病组	伴代谢综合征组
年龄(岁)	59.5 ± 10.8	59.3 ± 13.5	61.8 ± 12.0
收缩压(mmHg)	128.4 ± 9.3	157.4 ± 14.4 ^a	161.0 ± 16.3 ^a
舒张压(mmHg)	79.3 ± 7.8	92.2 ± 11.9 ^a	87.9 ± 13.4 ^a
脉压差(mmHg)	49.2 ± 8.8	65.2 ± 14.6 ^a	72.2 ± 16.3 ^a
BMI(kg/m ²)	22.58 ± 1.97	24.58 ± 3.44 ^a	26.37 ± 3.50 ^{ab}
TG(mmol/L)	1.14 ± 0.28	1.38 ± 0.62	2.33 ± 0.84 ^{ac}
HDL(mmol/L)	1.21 ± 0.39	1.13 ± 0.33	0.97 ± 0.16 ^{ab}
FBG(mmol/L)	5.18 ± 0.46	5.10 ± 0.93	6.09 ± 1.16 ^{ac}
TC(mmol/L)	4.78 ± 0.79	4.65 ± 0.93	4.98 ± 0.78
LDL(mmol/L)	2.82 ± 0.75	2.64 ± 0.68	2.91 ± 0.56

a 为 $P < 0.01$, 与对照组比; b 为 $P < 0.05$; c 为 $P < 0.01$, 与单纯 EH 组比。

2.2 肱动脉脉搏波传导速度和动脉弹性

与对照组相比,单纯 EH 组和伴 MS 组患者 BaPWV 明显增加($P < 0.05$), C_1 和 C_2 明显降低($P < 0.05$);且伴 MS 组 BaPWV 比单纯 EH 组显著增加, C_1 和 C_2 明显降低($P < 0.05$, 表 2)。

表 2 三组肱动脉脉搏波传导速度和动脉弹性比较 ($\bar{x} \pm s$)

参数	对照组	单纯 EH 组	伴 MS 组
BaPWV (cm/s)	1.597.1 ± 315.0	1.757.6 ± 313.9 ^a	1.916.5 ± 318.0 ^{bc}
C_1 (mL/mmHg)	113.2 ± 46.2	91.1 ± 35.0 ^a	66.6 ± 31.1 ^{bd}
C_2 (mL/mmHg)	505 ± 244	355 ± 195 ^a	253 ± 116 ^{bc}

a 为 $P < 0.01$, b 为 $P < 0.01$, 与对照组比较; c 为 $P < 0.05$; d 为 $P < 0.01$, 与单纯 EH 组比较。

2.3 Pearson相关分析

分别作 BaPWV、C₁ 和 C₂ 与 BMI、收缩压、舒张压、脉压差、HDLc、TG、TC、LDLc、FBG 和年龄的相关性分析,结果表明, BaPWV 与年龄、收缩压、脉压差及 TG 呈正相关,与 HDLc 呈负相关; C₁、C₂ 与 HDLc 呈正相关,而与年龄、收缩压、脉压差及 TG 呈负相关(表 3)。

表 3 Pearson 相关分析得到的相关系数

参数	BaPWV	C ₁	C ₂
年龄	0.586 ^b	-0.310 ^b	-0.288 ^b
收缩压	0.424 ^b	-0.539 ^b	-0.480 ^b
舒张压	-0.068	0.041	-0.099
脉压差	0.529 ^b	-0.588 ^b	-0.486 ^b
BMI	0.18	-0.053	-0.033
TG	0.301 ^b	-0.322 ^b	-0.302 ^b
HDLc	-0.401 ^b	0.241 ^a	0.392 ^b
TC	-0.013	-0.090	0.071
FBG	0.191	-0.200	-0.119
LDLc	0.085	0.022	-0.045

a 为 $P < 0.05$, b 为 $P < 0.01$ 。

3 讨论

本研究结果发现,伴 MS 组患者 BaPWV 要比单纯 EH 组及对照组增加,而 C₁、C₂ 则降低。同时,相关性分析表明 BaPWV 及 C₁、C₂ 与年龄、血压、TG 和 HDLc 存在明显的线性相关。分析可能原因为: (1) 随着年龄的增加,由于血管壁中膜退行性变,中膜胶原含量增加,导致弹力膜随着年龄增长而断裂。年龄增加导致动脉弹性降低与血管内皮功能障碍有关^[6]。(2) 高血压和年龄都可增加主动脉平滑肌和胶原的含量,主动脉壁随年龄改变在高血压存在时明显加速。在高血压、高盐饮食等多种因素诱导下,平滑肌细胞由收缩表型转化为合成表型,增加了胶原和纤维结合蛋白的分泌,这也是高血压引起动脉弹性减退的机制^[7]。(3) 有研究表明^[8] 血脂紊乱亦与动脉粥样硬化的发生、发展密切相关,高甘油三酯是血脂代谢紊乱的一种反映, TG 可抑制纤维蛋白降解,使凝血倾向增高,同时使极低密度脂蛋白增多,并在动脉壁浸润,促进动脉粥样硬化发生,从而降低动脉弹性。(4) 另外有资料显示^[9], 血糖增高是影响动脉弹性的重要因素,葡萄糖与胶原蛋白发生非酶促糖基化反应,最终在大动脉血管壁上形成晚期糖基化终末产物,导致血管内皮细胞功能紊乱,刺激

平滑肌细胞迁移增殖,启动并加速糖尿病动脉粥样硬化和血管并发症的发生发展。(5) 长期高血糖引起血管内皮功能不全^[10]。本研究并未发现 BaPWV 及 C₁、C₂ 与血糖有相关性,这可能与患者的血糖水平有关。冯海波等^[11] 在研究不同的血糖水平与动脉弹性指数变化之间的关系时发现,糖尿病组动脉弹性指数降低,而糖尿病发病前状态即空腹血糖受损组、糖耐量减低组未见动脉弹性异常。本研究仅有 3 例患者(约占全部受试者的 3%) FBG 值大于 7.8 mmol/L,绝大部分未达到诊断糖尿病水平,所以未见血糖与动脉弹性存在线性相关。Nakanishi 等^[12] 研究发现 MS 的特征越聚集,其大动脉的顺应性越差。Safar 等^[13] 在追踪 6 年的人群中发现增高的 PWV 和 MS 的组份多少有密切相关性,这也证实了 MS 患者更易发生动脉硬化,这与本研究的结果相似。

本研究结果提示 MS 可加重 EH 患者动脉弹性功能的减退,但本研究只是一个横断面研究,未长期随访 EH 伴 MS 患者长期心血管事件发生情况,也未观察各危险因素干预后能否协同改善动脉功能,这些均有待于进一步研究证实。

[参考文献]

- [1] Yamashina A, Tomiyama H, Arai T, et al. Brachial-ankle pulse wave velocity as a marker of atherosclerotic vascular damage and cardiovascular risk [J]. *Hypertens Res* 2003; **26** (8): 615-622
- [2] Boutouyrie P, Tropeano AI, Asmar R, et al. Aortic stiffness is an independent predictor of primary coronary events in hypertensive patients: a longitudinal study [J]. *Hypertension* 2002; **39** (1): 10-15
- [3] 李新立, 蒋素华, 张海峰, 等. 心血管危险因素与小动脉弹性的关系 [J]. *中华心血管杂志*, 2005; **33** (1): 37-40
- [4] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南 (2005 年修订版全文) [J]. *中华高血压杂志*, 2005; **13** (增刊): 1-37
- [5] 中华医学会糖尿病分会代谢综合征研究协作组. 中华医学会糖尿病分会关于 MS 的建议 [J]. *中华糖尿病杂志*, 2004; **12** (3): 156-161
- [6] 陶军, 靳亚非, 王礼春, 等. 年龄对血管弹性和内皮细胞功能的影响 [J]. *中华心血管病杂志*, 2003; **31**: 250-253
- [7] Safar M, Thuilliez C, Richard V, et al. Pressure-independent contribution of sodium to large artery structure and function in hypertension [J]. *Cardiovasc Res* 2000; **46** (2): 269-276
- [8] 刘斌, 张晋霞, 陈桂华, 等. 脑梗死患者颈动脉颅外段狭窄危险因素分析 [J]. *脑与神经疾病杂志*, 2004; **6**: 404-406
- [9] 蒲里津, 陆林, 沈卫峰, 等. 晚期糖基化终末产物致动脉粥样硬化的机制 [J]. *国际心血管病杂志*, 2006; **33** (2): 98-100
- [10] 严孙杰, 张松菁, 杨立勇, 等. 糖尿病不同时期血管内皮依赖性舒张功能变化 [J]. *高血压杂志*, 2005; **13**: 142-144
- [11] 冯海波, 庄惠君, 孙宁玲, 等. 不同血糖水平糖尿病患者动脉弹性指数的变化 [J]. *中华高血压杂志*, 2007; **15** (7): 575-578
- [12] Nakanishi N, Suzuki K, Tataru K. Clustered features of the metabolic syndrome and the risk for increased aortic pulse wave velocity in middle-aged Japanese men [J]. *Angiology*, 2003; **54** (5): 551-559
- [13] Safar ME, Thomas F, Blacher I, et al. Metabolic syndrome and age-related progression of aortic stiffness [J]. *J Am Coll Cardiol* 2006; **47** (1): 72-75

(此文编辑 许雪梅)