

[文章编号] 1007-3949(2006)14-02-0167-03

•临床研究•

代谢综合征与动脉僵硬度的关系

谭 静, 华 琦, 闻 静, 邢绣荣, 刘荣坤, 杨 峥

(首都医科大学宣武医院心内科, 北京市 100053)

[关键词] 内科学; 代谢综合征; 脉搏波速度; 动脉僵硬度; 动脉; 动脉弹性; 动脉粥样硬化

[摘要] 目的 探讨代谢综合征与动脉僵硬度的关系。方法 根据 2005 年国际糖尿病联盟代谢综合征诊断标准将 522 例受试者分为对照组、代谢综合征组亚组 1(1 项指标异常)、亚组 2(2 项指标异常)和亚组 3(3 项或以上指标异常)。应用脉搏波速度自动测量系统测定颈一股动脉脉搏波速度作为反映大动脉僵硬度的指标, 并与各临床观察指标进行多元回归分析。结果 代谢综合征各亚组颈一股动脉脉搏波速度均显著高于对照组($P < 0.01$ 和 0.001), 亚组 3 与亚组 1 和亚组 2 间差异也有显著性($P < 0.05$)。颈一股动脉脉搏波速度与年龄($r = 0.432, P < 0.001$)、收缩压($r = 0.341, P < 0.001$)、腰围($r = 0.151, P = 0.001$)、空腹血糖($r = 0.257, P < 0.001$)和甘油三酯($r = 0.103, P = 0.019$)存在显著正相关。多元逐步回归分析显示, 年龄、收缩压和空腹血糖是影响颈一股动脉脉搏波速度的独立因素。结论 代谢综合征组成成分的聚集可能促进动脉僵硬度的发生发展。开展人群代谢综合征成分聚集的评估及进行脉搏波速度检测有助于心血管事件的一级预防。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

The Relationship between Metabolic Syndrome and Arterial Stiffness

TAN Jing, HUA Qi, WEN Jing, XING Xiurong, LIU Rong-Kun, and YANG Zheng

(Department of Cardiology, Xuanwu Hospital, Capital University of Medical Sciences, Beijing 100053, China)

[KEY WORDS] Metabolic Syndrome; Pulse Wave Velocity; Arterial Stiffness; Arterial Elasticity; Artery; Atherosclerosis

[ABSTRACT] **Aim** To explore the relationship between metabolic syndrome (MS) and arterial stiffness. **Methods**

According to the international diabetes federation (IDF) consensus worldwide definition of the metabolic syndrome, 522 patients and healthy subjects (273 men and 249 women, mean age 51.5 ± 12.9 years) were enrolled and divided into 4 groups based on the amount of the component of MS, including control group, subgroup 1 with 1 component, subgroup 2 with 2 components and subgroup 3 with 3 or above components. Carotid-femoral pulse wave velocity (CFPWV) as an index reflecting large artery stiffness was measured by automatic PWV measuring system, and multiple regression analysis was performed in CFPWV and other correlative parameters.

Results Compared with subjects in control group, subjects in MS subgroup 1, subgroup 2 and subgroup 3 had higher level of CFPWV ($P < 0.01$ and 0.001 respectively), and the differences of CFPWV between subgroup 3 and subgroup 1, 2 were significant ($P < 0.05$). CFPWV was significantly correlated with age ($r = 0.432, P < 0.001$), systolic blood pressure ($r = 0.341, P < 0.001$), fasting plasma glucose ($r = 0.257, P < 0.001$), triglyceride ($r = 0.103, P = 0.019$) and waist ($r = 0.151, P = 0.001$), and stepwise multiple regression analysis demonstrated that age, systolic blood pressure and fasting plasma glucose were positively and independently related with CFPWV.

Conclusions The clustering of components of MS may accelerate the occurrence and development of arterial stiffness. Measuring CFPWV as early as possible is helpful to primary prevention of cardiovascular events in the patients with components of metabolic syndrome.

代谢综合征(metabolic syndrome, MS)是心血管多种危险因素在个体内集结的状态,其主要组成是中心性肥胖、糖尿病或糖调节受损、以高甘油三酯及低高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDLC)血症为特点的血脂紊乱以及高血压。MS者心血管事件的患病率及死亡率均高于非MS者^[1,2]。脉搏波速度(pulse wave velocity, PWV)是

广泛用来作为评估大动脉僵硬度的一个指标,近年研究表明 PWV 是心血管病危险及预后的重要预测因子^[3,4]。我们对代谢综合征和动脉僵硬度的关系进行了探讨。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2004 年 2 月至 2005 年 3 月就诊于我院高血压门诊的患者和健康体检者 522 例,其中男 273 例,女 249 例,年龄 16~81 岁,平均 51.5 ± 12.9 岁。所有受试者均经询问病史、体检和实验室检查排除

[收稿日期] 2005-04-26 [修回日期] 2005-11-30

[作者简介] 谭 静, 硕士, 从事心血管内科临床与科研工作。通讯作者华琦, 主任医师, 教授, 博士研究生导师, 联系电话为 010-63013355-2828。闻静, 硕士, 从事心血管内科临床与科研工作。

继发性高血压和心脑血管及外周血管疾病。

1.2 分组方法

根据 2005 年国际糖尿病联盟代谢综合征全球共识定义^[5], MS 诊断标准为: 中心性肥胖(中国人定义为男性腰围 ≥ 90 cm, 女性腰围 ≥ 80 cm) 另加下列 4 项中任意两项: 甘油三酯(triglyceride, TG) > 1.7 mmol/L 或正在服用降 TG 药物; ④ HDLC 男性 < 1.03 mmol/L, 女性 < 1.29 mmol/L; ④ 血压 $\geq 130/85$ mm Hg, 及(或) 已确认为高血压并治疗者; 空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG) ≥ 5.6 mmol/L 或已确诊为 2 型糖尿病。无上述异常者为对照组(20 例, 年龄 58.2 ± 13.1 岁), 按上述标准有 1 项异常者为代谢综合征亚组 1(94 例, 年龄 48.8 ± 14.3 岁), 有 2 项异常者为亚组 2(126 例, 年龄 50.1 ± 12.6 岁), 有 3 项或 3 项以上异常者为亚组 3(282 例, 年龄 52.5 ± 12.2 岁)。

1.3 检测方法

受试者休息 15 min 后, 采用标准袖带水银柱式血压计测量右上臂坐位血压, 收缩压和舒张压分别取柯氏音第 1 音和第 5 音血压读数, 间隔 30 s 测量 1 次, 测 3 次取均值。测量身高、体重、腰围和臀围, 体质指数 = 体重 / 身高² (kg/m²), 腰臀比 = 腰围 / 臀围。应用自动 PWV 分析仪(Complior SP, Artch medical)测定颈-股动脉 PWV(carotid-femoral pulse wave velocity, CFPWV)。受检者取仰卧位, 将压力感受器置于右侧颈动脉和股动脉波动最明显的部位, 测量这两点间体表距离输入计算机, 记录 16 个速度测值, 去

除 3 个最大值和 3 个最小值, 留取 10 个测值的平均值为 PWV 测定值。同日空腹采血检测血糖和血脂。

1.4 统计学处理

采用 SPSS11.5 软件进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示; 多组间均数比较采用方差(ANOVA)或协方差(COANOVA)分析; 计数资料采用卡方检验; 因素间相关性采用直线相关分析, 多元逐步回归分析入选和剔除标准分别为 0.05 和 0.1, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 代谢综合征各亚组与对照组临床特点比较

代谢综合征各亚组与对照组性别构成比差异无显著性($\chi^2 = 3.339$, $P = 0.342$)。代谢综合征各亚组年龄均低于对照组($P < 0.01$, $P < 0.05$), 腰围、腰臀比、体质指数、收缩压、舒张压、空腹血糖及甘油三酯高于对照组, 并随代谢综合征组成成分的增多呈升高趋势, HDLC 呈下降趋势(表 1)。

由于年龄是影响动脉僵硬度的主要因素之一, 因此调整年龄因素协方差分析发现, 随代谢综合征组成成分的增多, CFPWV 呈上升趋势; 代谢综合征各亚组 CFPWV 均显著高于对照组($P < 0.01$, $P < 0.001$), 亚组 3 与亚组 1 和亚组 2 间差异也有显著性($P < 0.05$), 仅亚组 1 和亚组 2 间差异无显著性($P = 0.762$)(表 1)。

表 1. 代谢综合征各亚组与对照组临床资料的比较($\bar{x} \pm s$)

指 标	对照组	代谢综合征组		
		亚组 1	亚组 2	亚组 3
例数 (男/女)	20(8/12)	94(52/42)	126(72/54)	282(141/141)
年龄 (岁)	58.2 ± 13.1	48.8 ± 14.3^b	50.1 ± 12.6^b	52.5 ± 12.2^{ac}
腰围 (cm)	73.30 ± 9.67	75.65 ± 8.22	81.50 ± 9.20^{bd}	87.60 ± 8.53^{bdf}
体质指数 (kg/m ²)	22.21 ± 2.52	24.05 ± 2.75^a	24.93 ± 3.10^{bc}	27.01 ± 3.07^{bdf}
腰臀比	0.80 ± 0.08	0.82 ± 0.09	0.86 ± 0.06^{bd}	0.88 ± 0.06^{bdf}
收缩压 (mm Hg)	112.8 ± 9.5	136.9 ± 21.6^b	139.1 ± 19.4^b	144.3 ± 18.1^{bde}
舒张压 (mm Hg)	74.0 ± 8.4	88.9 ± 13.3^b	91.6 ± 13.1^b	91.7 ± 12.7^{bc}
甘油三酯 (mmol/L)	1.01 ± 0.31	1.16 ± 0.46	1.65 ± 0.75^{bd}	2.57 ± 1.26^{bdf}
HDLC (mmol/L)	1.63 ± 0.35	1.42 ± 0.26^b	1.36 ± 0.33^b	1.20 ± 0.26^{bdf}
空腹血糖 (mmol/L)	5.09 ± 0.41	5.29 ± 1.13	5.70 ± 1.45^{bd}	6.54 ± 2.12^{bdf}
CFPWV (m/s)	9.64 ± 1.73	10.25 ± 1.77^b	10.42 ± 1.84^b	10.90 ± 1.90^{bce}

a 为 $P < 0.05$, b 为 $P < 0.01$, 与对照组比较; c 为 $P < 0.05$, d 为 $P < 0.01$, 与亚组 1 比较; e 为 $P < 0.05$, f 为 $P < 0.01$, 与亚组 2 比较。

2.2 代谢综合征组成成分与颈一股动脉脉搏波速度相关关系分析

简单相关分析显示, CFPWV 与年龄($r = 0.432$, $P < 0.001$)、收缩压($r = 0.341$, $P < 0.001$)、腰围($r = 0.151$, $P = 0.001$)、空腹血糖($r = 0.257$, $P < 0.001$)、腰臀比($r = 0.159$, $P < 0.001$)和甘油三酯($r = 0.103$, $P = 0.019$)存在显著正相关。多元逐步回归分析结果表明, 年龄、收缩压和空腹血糖是影响 CFPWV 的独立因素, 回归方程为 $CFPWV (m/s) = 2.420 + 0.058 \text{ 年龄(岁)} + 0.030 \text{ 收缩压(mm Hg)} + 0.173 \text{ 空腹血糖(mmol/L)}$ (各偏回归系数 $P < 0.001$)。

3 讨论

心血管危险因素可致大动脉发生粥样硬化和纤维性硬化, 前者病变主要在内膜层, 引起管腔狭窄、组织缺血或梗死; 后者病变累及动脉壁全层, 引起动脉僵硬增加。研究提示动脉僵硬度和动脉粥样硬化有强相关性^[6], 而动脉粥样硬化是心血管病危险的独立预测因子, 由此提出利用评估动脉僵硬度的指标 PWV 作为预测心血管病危险的预测因子^[3,4]。

代谢综合征(MS)的主要后果是心血管病的患病率和死亡率增加。我们研究发现, 随着 MS 异常指标在个体的聚积, CFPWV 呈升高趋势, CFPWV 在 MS 各亚组均显著高于对照组, 亚组 3 也较亚组 1 和亚组 2 显著升高。CFPWV 与年龄、收缩压、腰围、空腹血糖和甘油三酯存在显著正相关, 其中年龄、收缩压和空腹血糖是影响 CFPWV 的独立因素。

动脉僵硬主要是由于血管壁中层退行性变, 中层胶原含量增加, 导致弹力层随着年龄增长而断裂。长期的高血压又加剧这一结构性改变, 大动脉的僵硬增加。而大动脉僵硬增加, PWV 明显加快, 脉搏波在动脉系统产生的反射波提前, 反射波抵达中心大动脉的时相从舒张期提前到收缩期, 出现收缩期延迟压力波峰, 从而使收缩压升高, 舒张压降低, 脉压增大^[7]。因此, 收缩压与动脉僵硬密切相关, 互为因果。

糖尿病患者发生心血管疾病的危险较高, 作为糖尿病血管病变早期特征的动脉硬化是发生心血管疾病的主要独立危险因素。范利等^[8]报道糖尿病患者较非糖尿病患者股动脉粥样硬化程度更重, 钙化范围更大, 斑块中平滑肌细胞较少, 巨噬细胞较多,

可导致斑块趋于不稳定。Henry 等^[9]研究表明糖耐量异常与股动脉和肱动脉僵硬升高相关, 提示在 2 型糖尿病发生以前动脉弹性已经下降。高血糖可促进非酶糖基化产物的产生, 并可进一步形成高级糖基化终产物, 使动脉管壁的弹性蛋白舒张功能减低。此外, 高血糖还参与 MS 患者内皮功能的损伤^[10], 从而导致一氧化氮合酶活性降低、血管内皮增殖因子增加、血管收缩及血管平滑肌细胞增殖。

我们还发现 CFPWV 与腰围呈显著正相关, 而与体质指数无相关性, 提示中心性肥胖可能是影响大动脉僵硬度的重要因素之一。其原因可能是肥胖与胰岛素抵抗相关, 而中心性肥胖比全身性肥胖与高胰岛素血症关系更密切。胰岛素作为一种生长因子, 可致大动脉血管中层平滑肌细胞变性和增殖。此外, 胰岛素水平升高可以激活交感神经系统和引起钠潴留, 导致血管紧张, 僵硬增加。

代谢综合征各成分均为冠心病发生的重要危险因素, 开展人群代谢综合征成分聚集的评估并进行 PWV 检测, 有助于早期发现心血管病高危人群的血管结构和功能改变, 尽早进行一级预防, 从而减少心血管事件的发生。

[参考文献]

- [1] Klein BE, Klein R, Lee KE. Components of the metabolic syndrome and risk of cardiovascular disease and diabetes in beaver dam[J]. *Diabetes Care*, 2002, **25** (10): 1790-794
- [2] Lakka HM, Laaksonen DE, Lakka TA, Niskanen LK, Kumpusalo E, Tuomilehto J, et al. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men[J]. *JAMA*, 2002, **288** (21): 2709-716
- [3] Boutouyrie P, Tropeano AI, Asmar R, Gautier I, Benetos A, Lacolley P, 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
- [4] Laurent S, Boutouyrie P, Asmar R, Gautier I, Laloux B, Guize L, et al. Aortic stiffness is an independent predictor of all-cause and cardiovascular mortality in hypertensive patients[J]. *Hypertension*, 2001, **37** (5): 1236-241
- [5] Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. IDF epidemiology task force consensus group. The metabolic syndrome: a new worldwide definition[J]. *Lancet*, 2005, **366** (9491): 1059-062
- [6] Van Popele NM, Grobbee DE, Bots ML, Asmar R, Topouchian J, Reneman RS, et al. Association between arterial stiffness and atherosclerosis: the Rotterdam study[J]. *Stroke*, 2001, **32** (2): 454-460
- [7] 张维忠. 高血压研究新视点: 脉压与动脉弹性功能[J]. *高血压杂志*, 2003, **11** (6): 506-507
- [8] 范利, 杜瑞雪, 李小鹰, 韦立新. 老年下肢动脉粥样硬化在糖尿病患者中的病理特点[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2005, **13** (2): 192-194
- [9] Henry RM, Kostense PJ, Spijkerman AM, Dekker JM, Nijpels G, Heine RJ, et al. Arterial stiffness increases with deteriorating glucose tolerance status: the Hoorn study[J]. *Circulation*, 2003, **107** (16): 2089-095
- [10] 刘金来, 郝宝顺, 朱承明, 张燕玉, 王庆慧. 高分辨率超声检测代谢综合征患者血管内皮功能[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2004, **12** (1): 90-92

(此文编辑 朱雯霞)