

[文章编号] 1007-3949(2009)17-06-0477-04

· 临床研究 ·

代谢综合征对脉搏波速度的影响

刘敏燕, 田慧, 成晓玲, 方福生, 邵迎红, 卢艳慧, 苗新宇, 杨彦

(解放军总医院老年内分泌科, 北京市 100853)

[关键词] 代谢综合征; 踝臂脉搏波传导速度; 脉搏波速度; 动脉粥样硬化; 患病率; 年龄

[摘要] 目的 分析某体检人群合并代谢综合征对踝臂脉搏波传导速度的影响。方法 某单位健康体检人群, 常规体检及测定相关代谢指标, 用动脉硬化测定仪测定双侧肢体的踝臂脉搏波传导速度。按中华医学会糖尿病学会代谢综合征评估标准, 确定有无代谢异常并分组, 比较各组踝臂脉搏波传导速度的变化特点, 分析代谢异常与踝臂脉搏波传导速度的相关性。结果 该人群代谢综合征的患病率是 13.26%, 其中四项代谢异常者占 2.43%。随着代谢异常组分和年龄的增加, 踝臂脉搏波传导速度逐渐增加, 各组间差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 均明显高于对照组, 男女各组趋势与总趋势一致。即使单一代谢成分异常, 踝臂脉搏波传导速度也显著高于对照组 ($P < 0.05$), 以单纯高血压组增高最显著。以年龄分为 <40 岁组, $40 \sim 59$ 岁组及 ≥ 60 岁组, 前两组均有随着代谢异常数增加, 踝臂脉搏波传导速度逐渐增加趋势, ≥ 60 岁组此趋势不明显。相关分析可见代谢异常与踝臂脉搏波传导速度存在相关性 (左侧 $r = 0.42$, $P < 0.01$, 右侧 $r = 0.45$, $P < 0.01$)。结论 踝臂脉搏波传导速度及代谢综合征患病率均随着年龄增加而增加。代谢综合征各组分均是踝臂脉搏波传导速度增加的危险因素, 随着代谢异常数的增多, 踝臂脉搏波传导速度进一步增加。

[中图分类号] R543

[文献标识码] A

Impact of Metabolic Syndrome on Brachial-Ankle Pulse Wave Velocity

LIU Min-Yan, TIAN Hui, CHENG Xiao-Ling, FANG Fu-Sheng, SHAO Ying-Hong, LU Yan-Hui, MIAO Xin-Yu, and YANG Yan

(Department of Elderly Endocrinology, General Hospital of PLA, Beijing 100853, China)

[KEY WORDS] Metabolic Syndrome; Brachial-Ankle Pulse Wave Velocity; Arterial Stiffness; Atherosclerosis; Prevalence; Age

[ABSTRACT] Aim To analyse the impact of metabolic syndrome (MS) on brachial-ankle pulse wave velocity (BaPWV) in a group of health examination people. Methods The medical examination and blood chemical analysis and related metabolic items were completed in these medical examination people. The brachial-ankle pulse wave velocity (BaPWV) was assessed by using a Form PWV device. Using the standard of MS, defined by the Chinese Diabetes Society in 2004, the people were grouped by the different Metabolic level. The BaPWV were compared among these groups, and the correlation between the BaPWV and the metabolic abnormality was analyse. Results The prevalence of MS was 13.26%, in which the metabolic abnormality in four items was 2.43%. With the increase of abnormal metabolic items and age, the BaPWV increased gradually ($P < 0.05$) and were higher than that of the control group. The same tendency appeared in different sex groups also. Although the single metabolic items were abnormal, compared with the control group, the increase of the BaPWV was significant ($P < 0.05$), especially in the hypertension group. The subjects were also classified into three groups based on the age (<40 years old group, $40 \sim 59$ years old group and >60 years old group). Besides the aged group (>60 years old group), the BaPWV increased with the increasing number of the metabolic abnormality. The correlation between the BaPWV and the metabolic abnormality was significant (left $r = 0.42$, $P < 0.01$, right $r = 0.45$, $P < 0.01$). Conclusion The BaPWV and the prevalence of the MS increased with age. All items of the metabolic abnormality were risk factors of the BaPWV increase. The more the metabolic abnormality items were, the more the BaPWV increased.

代谢综合征 (metabolic syndrome, MS) 是多种心血管危险因素在个体内集结的状态, 其主要组成是中心性肥胖、糖代谢异常、高血压以及以高甘油三

酯、低密度脂蛋白胆固醇和高密度脂蛋白胆固醇血症为特点的血脂紊乱。研究显示, MS 患者心、脑血管病的患病风险是非 MS 患者的 3 倍, 死亡率增加 5~6 倍^[1]。大动脉结构和功能的损害是许多心血管危险因素导致的早期血管改变。而 MS 的成分如高血糖、血脂异常、胰岛素抵抗、肥胖、高血压均与血管僵硬有内在联系。脉搏波速度 (pulse wave veloci-

[收稿日期] 2008-12-30 [修回日期] 2009-05-10

[作者简介] 刘敏燕, 硕士, 主治医师, 研究方向为糖尿病大血管并发症, 联系电话 010-66876325, E-mail jiaojiao-first@163.com。通讯作者田慧, 主任医师, 教授, 硕士研究生导师, 主要研究方向为老年糖尿病及代谢综合征早期防治, 联系电话 010-66876325。

ty, PWV) 是广泛用来评估大动脉僵硬度的一个指标, PWV 的增加反映血管僵硬增高, 大动脉弹性降低。它能够综合反映各种危险因素对血管的损伤, 是心血管事件的独立预测因子^[2]。本研究针对健康查体人群, 测定踝臂脉搏波传导速度 (brachial-ankle pulse wave velocity, BaPWV), 分析该人群不同代谢异常对 BaPWV 的影响, 探讨代谢异常与 BaPWV 的关系及特点, 为临床诊治提供帮助。

1 对象和方法

1.1 研究对象

某单位健康查体人群 1 232 人, 资料完整者共 1 069 人。其中男性占 77.27%, 女性占 22.73%。年龄 16~80 岁, 平均 39.79 ± 12.68 岁, 以青中年人群为主, 31~45 岁的占 50.0%, 大于 60 岁的占 8.7%。

1.2 研究方法

专人负责询问病史包括高血压、糖尿病、血脂紊乱、高尿酸血症或痛风、冠心病、脑血管病、肥胖、以及上述疾病家族史, 完成常规体检。行口服葡萄糖耐量试验, 采集空腹及餐后 2 h 静脉血, 同时完成生化及代谢相关指标的检查。

1.3 踝臂脉搏波速度的测定

由专人负责使用欧姆龙全自动动脉硬化测定仪 VP-2000 测定双侧 BaPWV。测定方法: 受检者取去枕仰卧位, 双手手心向上置于身体两侧, 静息 15 min。将四肢血压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。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。心音采集装置放于受检者胸骨左缘第四肋间, 左右腕部夹好心电采集装置, 将受试者基本资料以及测定两点部位的体表距离输入计算机, 即可得连续波形, 选择记录图形良好的 10~15 个数值, 取其平均值为受试者的 BaPWV 测定值。PWV 的计算公式 $PWV(m/s) = L/PTT$ (L 为动脉节段的体表距离, PTT 为脉搏波传导时间)。

1.4 代谢综合征的诊断标准

采用 2004 年 4 月中华医学会糖尿病学分会 (Chinese Diabetes Society, CDS) 提出的我国 MS 评估定义: ①超重和肥胖: $BMI \geq 25 \text{ kg/m}^2$; ②高血压: $SBP \geq 140 \text{ mmHg}$ 和 (或) $DBP \geq 90 \text{ mmHg}$ 及 (或) 已经诊断为高血压并治疗者; ③血脂异常: 高甘油三酯血症即甘油三酯 (TG) $\geq 1.7 \text{ mmol/L}$ (150 mg/dL) 和 (或) 低高密度脂蛋白胆固醇血症即高密度脂

蛋白胆固醇 (HDL-C) 男性 $< 0.9 \text{ mmol/L}$ (35 mg/dL), 女性 $< 1.0 \text{ mmol/L}$ (39 mg/dL); ④高血糖: 空腹血糖 $\geq 6.1 \text{ mmol/L}$ (110 mg/dL) 或餐后 2 h 血糖 $\geq 7.8 \text{ mmol/L}$ (140 mg/dL) 及 (或) 已确诊糖尿病并治疗者。符合以上 4 条标准中的 3 条即可诊断为 MS。

1.5 统计学处理

采用 SPSS10.0 统计软件进行统计分析, 计量资料以均数 \pm 标准差表示, 计数资料以百分率表示。组间比较采用方差分析, 计数资料比较采用卡方检验。相关分析采用 Spearman 相关。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 代谢异常与踝臂脉搏波传导速度

按有无代谢异常分为无代谢异常组 (对照组) 385 人, 占 35.95%, 一项异常组 313 人, 占 29.23%, 2 项异常组 231 人, 占 21.57%, MS 组 142 人, 占 13.26%, 其中四项指标均异常者占 2.43%。

随着代谢异常数目的增加, 双侧 BaPWV 均逐渐增加。代谢异常各组双侧 BaPWV 均高于对照组; 并且随着代谢异常数目的增加, BaPWV 逐渐增加, 各组间差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。不同性别比较可见, 男性、女性上述趋势与总趋势一致, 只有男性左侧 BaPWV 正常对照组与 1 项异常组间, 以及女性对照组与 1 项异常组, 2 项异常组与 MS 组间差异无显著性 (表 1 和表 2)。

在单一代谢组分异常的各组, BaPWV 也显著高于对照组 ($P < 0.05$), 对照组 (385 人) 双侧 BaPWV 分别为: 左侧 $1215.01 \pm 162.86 \text{ cm/s}$, 右侧 $1203.08 \pm 162.26 \text{ cm/s}$; 单纯糖代谢异常组 (21 人) BaPWV 分别为: 左侧 $1384.38 \pm 380.69 \text{ cm/s}$, 右侧 $1362.52 \pm 382.97 \text{ cm/s}$; 单纯脂代谢异常组 (55 人) BaPWV 分别为: 左侧 $1260.27 \pm 118.18 \text{ cm/s}$, 右侧 $1267.87 \pm 127.78 \text{ cm/s}$; 单纯高血压组 (38 人) BaPWV 分别为: 左侧 $1596.42 \pm 360.33 \text{ cm/s}$, 右侧 $1583.95 \pm 338.13 \text{ cm/s}$; 单纯超重和肥胖组 (199 人) BaPWV 分别为: 左侧 $1248.53 \pm 162.46 \text{ cm/s}$, 右侧 $1251.82 \pm 169.55 \text{ cm/s}$ 。其中, 以单纯高血压组与对照组差异最明显 ($P < 0.0001$)。多重回归分析显示血压异常和糖代谢异常与 BaPWV 独立相关, 其标准回归系数分别为 0.05 和 0.20。

表 1. 不同代谢异常组的左侧踝臂脉搏波传导速度 (cm/s)

性别	对照组		1 项异常组		2 项异常组		MS 组		总计	
	BaPWV	n	BaPWV	n	BaPWV	n	BaPWV	n	BaPWV	n
男性	1250.98 ± 157.87	240	1309.35 ± 232.58	262	1396.78 ± 257.14 ^{ab}	204	1504.52 ± 314.11 ^{abc}	120	1342.34 ± 249.33	826
女性	1155.48 ± 153.77	145	1263.88 ± 267.47	51	1500.56 ± 370.14 ^{ab}	27	1604.45 ± 530.21 ^{ab}	20	1253.86 ± 296.77	243
总计	1215.01 ± 162.86	385	1301.94 ± 238.74 ^a	313	1408.92 ± 273.80 ^{ab}	231	1518.80 ± 352.32 ^{abc}	142	1322.15 ± 263.59	1069

a 为 $P < 0.05$, 与对照组比较; b 为 $P < 0.05$, 与 1 项异常组比较; c 为 $P < 0.05$, 与 2 项异常组比较。

表 2. 各组不同代谢异常组的右侧踝臂脉搏波传导速度 (cm/s)

性别	对照组		1 项异常组		2 项异常组		MS 组		总计	
	BaPWV	n	BaPWV	n	BaPWV	n	BaPWV	n	BaPWV	n
男性	1239.63 ± 152.44	240	1311.24 ± 226.89 ^a	262	1389.77 ± 251.30 ^{ab}	204	1511.78 ± 239.37 ^{abc}	120	1338.96 ± 243.04	826
女性	1142.57 ± 160.40	145	1256.92 ± 277.06	51	1479.96 ± 349.21 ^{ab}	27	1659.55 ± 486.01 ^{ab}	21	1246.61 ± 299.15	243
合计	1203.08 ± 162.26	385	1302.3 ± 236.15 ^a	313	1400.31 ± 265.27 ^{ab}	231	1532.89 ± 329.64 ^{abc}	141	1317.97 ± 259.63	1069

a 为 $P < 0.05$, 与对照组比较; b 为 $P < 0.05$, 与 1 项异常组比较; c 为 $P < 0.05$, 与 2 项异常组比较。

2.2 按年龄分组比较踝臂脉搏波速度的差异

按年龄分为 3 组, <40 岁 (677 人)、40~59 岁 (299 人) 和 ≥60 岁组 (93 人), 其年龄分别为 31.90 ± 4.67 岁、48.52 ± 5.58 岁和 69.26 ± 4.47 岁。各组 MS 患病率依次为 6.35%、21.40%、35.5%。MS 患病率随年龄增加而明显增加, 组间差异有统计学意义 ($P < 0.01$)。BaPWV 随着年龄增加逐渐增加, 组间差异有统计学意义 ($P < 0.01$; 表 3 和表 4)。

2.3 不同年龄组间比较

不同代谢组均表现为随着年龄增加, 双侧 BaP-

WV 逐渐增加。除 MS 组中, <40 岁、40~59 岁组组间双侧 BaPWV 差异无统计学意义, 其他各种代谢水平比较, BaPWV 均随着年龄增加而逐渐增加, 各组间差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

2.4 不同代谢组间比较

<40 岁、40~59 岁组中可见随着代谢异常数目的增加, BaPWV 逐渐增加。大部分组间差异有统计学意义 (表 3 和表 4)。但 ≥60 岁组 (老年组) 的各组间, 包括与对照组间 (对照组例数较少), BaPWV 差异无显著性。

表 3. 各年龄段不同代谢异常组左侧踝臂脉搏波传导速度 (cm/s)

年龄分组	对照组		1 项异常组		2 项异常组		MS 组		总计	
	BaPWV	n	BaPWV	n	BaPWV	n	BaPWV	n	BaPWV	n
<40 岁组	1183.07 ± 133.25	304	1219.92 ± 123.69 ^a	206	1279.40 ± 145.10 ^{ab}	124	1349.53 ± 195.61 ^{abc}	43	1222.50 ± 145.35	677
40~59 岁组	1285.80 ± 146.20	70	1367.79 ± 197.97	88	1424.10 ± 183.48 ^a	77	1468.66 ± 275.98 ^{ab}	64	1384.75 ± 213.06	299
≥60 岁组	1647.27 ± 247.84	11	1860.30 ± 415.41	20	1923.79 ± 286.98	29	1836.57 ± 437.43	33	1843.48 ± 375.02	93

a 为 $P < 0.05$, 与对照组比较; b 为 $P < 0.05$, 与 1 项异常组比较; c 为 $P < 0.05$, 与 2 项异常组比较。

表 4. 各年龄段不同代谢异常组右侧踝臂脉搏波速度 (cm/s)

年龄分组	对照组		1 项异常组		2 项异常组		MS 组		总计	
	BaPWV	n	BaPWV	n	BaPWV	n	BaPWV	n	BaPWV	n
<40 岁组	1170.40 ± 130.98	304	1220.04 ± 130.44 ^a	206	1269.61 ± 146.01 ^{ab}	124	1362.30 ± 200.82 ^{abc}	43	1215.87 ± 148.54	677
40~59 岁组	1280.36 ± 143.65	70	1366.93 ± 190.37	88	1429.56 ± 187.81 ^a	77	1479.50 ± 245.86 ^{ab}	64	1386.95 ± 205.54	299
≥60 岁组	1614.27 ± 297.53	11	1869.85 ± 369.62	20	1880.13 ± 168.55	29	1858.72 ± 381.81	33	1838.88 ± 342.65	93

a 为 $P < 0.05$, 与对照组比较; b 为 $P < 0.05$, 与 1 项异常组比较; c 为 $P < 0.05$, 与 2 项异常组比较。

2.5 踝臂脉搏波传导速度与代谢异常的相关性

Spearman 相关分析表明, MS 与 BaPWV 左右两侧的相关系数分别为 $r = 0.42$ ($P < 0.01$) 和 $r = 0.45$ ($P < 0.01$)。

3 讨论

心脑血管疾病已成为威胁人类健康的主要疾病, 动脉粥样硬化 (atherosclerosis, As) 和动脉弹性改变在心脑血管病的发生发展中起着重要的作用。

有研究提示动脉僵硬度和 As 有强相关性^[3]。早期动脉硬化仅表现为动脉弹性、顺应性减退,动脉僵硬程度增加等,出现往往先于疾病的临床症状,因此已经成为心血管疾病危险程度的重要标志之一。

代谢综合征是 As 多个危险因素的聚集,罹患 MS 者是动脉粥样硬化性疾病的极高危人群。该人群心脑血管病的患病率、死亡率都明显增高。MS 的主要组成成分均与血管僵硬程度增加有关。MS 危险因素数量的增加与 BaPWV 增加高度相关^[4]。

脉搏波速度是评估动脉僵硬度的经典指数之一,可以综合地反映各种危险因素对血管的损伤。目前,PWV 的检测有多种方法,其中示波技术简单、无创,可重复性好,易于操作,临床应用越来越广泛。许多前瞻性的研究认为 PWV 是心血管事件和死亡的独立预测因子^[2,5]。有研究表明,踝肱指数(ABI)是冠状动脉疾病累加风险率的独立评估指标,而 PWV 是 As 性疾病高危人群中,冠状动脉疾病危险率的独立评估指标。

本文对具有不同代谢状况的查体患者 BaPWV 进行了比较研究,旨在进一步了解冠状动脉疾病高危人群中 BaPWV 的特点,以及代谢异常与 BaPWV 的关系。本研究显示,该组查体人群 MS 的患病率是 14.38%,这与我国报道的城市社区内 20 岁以上成年人的 MS 患病率(14%~16%)相近^[6]。MS 的患病率随着年龄的增加而逐渐增加,组间差异有统计学意义。老年组(≥ 60 岁组)MS 的患病率达到 35.79%,与我国流行病学报道的老年 MS 患病率相近^[7,8]。

Nakanishi 等^[9]在一组中老年日本人群研究中显示,随着 MS 组分数目的增多,BaPWV 增加的风险也逐渐增大。MS 的组分越聚集,其大动脉的顺应性越差。Feghali 等^[10]进行的一项多中心的横断面研究显示,随着代谢异常增加,PWV 逐渐增加,这种趋势在调整年龄和血压后仍然存在,提示 MS 加速动脉老化。本研究也显示代谢异常与 BaPWV 有明显相关性(左右两侧的相关系数分别为 0.42 和 0.45)。随着代谢异常数的增加,BaPWV 逐渐增加,总人群以及男性/女性趋势一致。按年龄分组,除老年组外,其他各年龄段,代谢异常者 BaPWV 均显著

高于对照组,BaPWV 随着代谢常数增加而逐渐增加,差异有统计学意义。老年组总人数较少,尽管可见代谢异常组,BaPWV 明显高于对照组,但无统计学意义;其他不同代谢水平各组间,BaPWV 差异无显著性。即使在单一代谢成分异常的各组,其 BaPWV 也显著高于对照组,其中单纯高血压组 BaPWV 增高尤为显著。可见 MS 各组分均为 BaPWV 增加的危险因素。与许多研究结果一致,本研究也显示,随着年龄和代谢异常因素增加,BaPWV 呈逐渐增加的趋势。

综上所述,BaPWV 与代谢异常存在明显相关性。随着年龄和代谢异常因素增加,BaPWV 逐渐增加。即使只有单一代谢组分异常,PWV 也高于正常者。因此,动脉硬化检查,有助于及早发现动脉硬化高危人群的早期动脉病变,有利于血管病变的早期干预和控制。

【参考文献】

- [1] Alexander CM, Landsman PB, Teutsch SM, et al. NCEP-defined metabolic syndrome diabetes and prevalence of coronary heart disease among NHANES III participants age 50 years and older [J]. *Diabetes*, 2003, 52 (5): 1210-1214.
- [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] Van Popele NM, Grobbee DE, Bots ML, et al. Association between arterial stiffness and atherosclerosis: the Rotterdam study [J]. *Stroke*, 2001, 32 (2): 454-460.
- [4] Teubakimoto A, Saito I, Mannami T, et al. Impact of metabolic syndrome on brachial-ankle pulse wave velocity in Japanese [J]. *Hypertens Res*, 2006, 29 (1): 29-37.
- [5] 曲娜,刘晓方,王淑霞. 脉搏波速度与冠状动脉粥样硬化的关系 [J]. *中国动脉硬化杂志*, 2007, 15 (3): 217-220.
- [6] 中华医学会糖尿病学分会代谢综合征研究协作组. 中华医学会糖尿病学分会关于代谢综合征的建议 1 [J]. *中华医学杂志*, 2004, 12 (3): 156.
- [7] 卢伟,刘美霞,李锐,等. 上海 15~74 岁居民代谢综合征的流行特征 [J]. *中华预防医学杂志*, 2006, 4 (40): 262-268.
- [8] 宋克群,于慧玲,李铁岭,等. 北京老年男性干部人群代谢综合征的患病率调查 [J]. *中国动脉硬化杂志*, 2006, 14 (3): 254-257.
- [9] 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: 551-559.
- [10] El Feghali R, Topouchian J, Pannier B, et al. Ageing and blood pressure modulate the relationship between metabolic syndrome and aortic stiffness in never-treated essential hypertensive patients, A comparative study [J]. *Diabetes Metab*, 2007, 33 (3): 183-188.

(此文编辑 李小玲)