

• 临床研究 •

代谢综合征人群超声检测的动脉僵硬度研究

金文胜 潘长玉 陆菊明 智光 杨波

【摘要】 目的 研究代谢综合征(MS)人群超声检测的动脉僵硬度改变。方法 对以心血管危险因素优先入选的221例个体记录高血压和血脂紊乱的病史和治疗史,测定血压、体重指数、血脂,并进行口服葡萄糖耐量试验,根据中华糖尿病学会提出的标准诊断代谢综合征,对参试者进行颈动脉超声检测,测量并计算颈动脉血管僵硬度指标:舒张系数(DC),动脉顺应性(AC),动脉僵硬指数(SI),杨氏弹性模量(YEM)。结果 反映舒张功能的指标DC和AC在MS组较非MS组减低($P<0.05$),反映僵硬度的指标SI较非MS组显著升高($P<0.05$),非心血管疾病人群MS组DC仍较非MS组低($P<0.05$);按含MS组份数不同进行分组,DC和AC随MS组份数的增多而减少(其中DC趋势检验 $P<0.05$),SI和YEM随组份数增多而增多。结论 MS个体颈动脉僵硬度明显增高。

【关键词】 代谢综合征;动脉僵硬度

Increased arterial stiffness measured by B-mode ultrasound in Chinese people with metabolic syndrome

JIN Wensheng, PAN Changyu, LU Juming, et al

Department of Endocrinology, Chinese PLA General Hospital,
Beijing 100853, China

【Abstract】 Objective To study the changes of arterial stiffness in Chinese individuals with metabolic syndrome (MS). Methods A total of 221 subjects were recruited preferentially on the basis of cardiovascular risk factors. The medical history of hypertension and dyslipidemia were documented, blood pressure, body mass index and lipid profile were measured, and oral glucose tolerance test was carried out. MS was defined based on the criteria issued by Chinese Diabetes Society. All subjects received ultrasound evaluation for calculation of following stiffness indexes: distensibility coefficient (DC), arterial compliance (AC), stiffness index (SI) and Yang's elastic modulus (YEM). Results As compared with non-MS group, two indexes, DC and AC, reflecting dilation capacity, decreased statistically (both $P<0.05$), while the indexes reflecting artery tension, SI and YEM, increased in MS group ($P<0.05$ in SI). Even in those without cardiovascular disease, DC remained lower in MS group than in non-MS group ($P<0.05$). AC and DC exhibited decreasing trends while SI and YEM exhibited increasing trends (with statistical significance in DC) with increasing number of MS components. Conclusion Arterial stiffness evaluated by B-mode ultrasound increased remarkably in MS people.

【Key words】 metabolic syndrome; arterial stiffness

大动脉僵硬度与冠心病和高血压的发生有密切关系,同时冠心病的众多危险因子也都是动脉僵硬度的影响因素。这些危险因素亦是代谢综合征(metabolic syndrome, MS)的组成成分。已有文献报道高血糖、血脂异常、胰岛素抵抗、肥胖、高血压均与血管僵硬度有内在联系,因此MS集中反映血管僵硬度的增高,为了验证这一假说,我们进行了此项研究。

收稿日期:2005-04-18

作者单位:100853 北京市,解放军总医院内分泌科,全军内分泌代谢中心(金文胜、潘长玉、陆菊明);解放军总医院心血管内科(智光、杨波);第一作者现在510010广州军区广州总医院内分泌科

作者简介:金文胜,男,1968年9月生,江西安义县人,医学博士,副主任医师。

通讯作者:潘长玉, Tel: 010-66939711, E-mail: panchy301@yahoo. com. cn

1 对象与方法

1.1 对象 在解放军总医院,糖尿病教育中心筛查葡萄糖耐量低减的候选人群中连续筛查221例个体^[1],以下列心血管危险因素优先入选:高血压病史、血脂紊乱史、既往血糖升高但未诊断糖尿病、年

龄在50岁以上。总共有221例参加研究,男138例,平均年龄(56.3 ± 9.4)岁,平均体重指数(body mass index, BMI)为(25.5 ± 4.0) kg/m^2 。

1.2 临床资料收集 记录高血压、冠心病、血脂异常及其治疗史。在同一时间两次测定体重和身高,取均值计算BMI,在相隔2周以上的不同时间测定血压两次。按照1999年WHO的要求进行75g口服葡萄糖耐量试验(oral glucose tolerance test, OGTT),试验前取血标本进行空腹血糖检测。血糖和血脂的检测在日立(Hitachi)7600型全自动生化分析仪上完成。

1.3 MS组分的确认及诊断 按照中华糖尿病学会(CDS)的MS工作定义确认MS组分及诊断MS^[2]。本组人群中BMI和高血糖从体检及OGTT数据取得。高血压含以下两种情况:(1)已诊断并正在进行降血压治疗者;(2)本研究过程中两次血压达到140/90mmHg诊断标准者。血脂紊乱包括:(1)本次生化检查达到CDS工作定义[空腹甘油三酯 $\geq 1.7\text{mmol/L}$ 和(或)空腹HDL-C $< 0.9\text{mmol/L}$ (男)或 $< 1.0\text{mmol/L}$ (女)];(2)既往1年内化验达到CDS工作定义并正在进行调脂治疗者。

1.4 双侧颈总动脉超声检测 按我们已经报道的方法^[3]进行该项检查。简单说,使用高清晰B超在距颈动脉窦起始点近端1cm处测量内膜中层厚度(internal-media thickness, IMT),M超状态下,于心电图T波终点和QRS波起点分别测定此位点的颈总动脉心脏收缩期内径(ds,单位mm)和舒张期内径(dd,单位mm),检查过程测定血压3次,取平均值为收缩压(ps)和舒张压(pd)(单位mmHg)。IMT双侧平均值为进入统计处理的数值,相应的动脉僵硬度指标分别单侧进行计算,取双侧平均值为进入统计处理的数值。

1.5 动脉僵硬度指标的计算及意义^[3,4] 舒张系数(dilation coefficient, DC)是指心动周期中单位血压变化所引起的动脉管径变化率(circumferential arterial sprain, CAS)的改变, $DC = CAS / (ps - pd)$, 而 $CAS = (ds - dd) / dd$, 单位为 mmHg^{-1} 。动脉顺应性(arterial compliance, AC)是指单位压力下(1mmHg)的血管牵张程度,其计算公式为: $AC = \pi (ds^2 - dd^2) / [4 (ps - pd)]$, 单位为 $\text{mm}^2 / \text{mmHg}$ 。DC和AC越大,表明血管弹性越好。动脉僵硬指数(stiffness index, SI) = $\ln[(ps - pd) / CAS]$, SI是一个独立于血压的指标,没有量纲。杨氏弹性模量(Yang's elastic modulus, YEM)为校正了血管管壁厚度和内径的血管僵硬度, $YEM = (r / IMT) \times (ps -$

$pd) / CAS]$, r为动脉半径(即内径的1/2),单位为mmHg,也是一个独立于血压的指标。SI和YEM越大,提示动脉弹性越差。

1.6 统计学处理 全部计数资料采用均数 $\pm$ 标准差表示,两组间比较采用t检验,动脉硬化指标随MS组分数变化采用单因素或多因素回归分析进行趋势检验。显著性水平为0.05。使用的统计程序为Stata7.0。

2 结果

MS组男性占70%(63/90),非MS组男性占57%,MS组男性略多($P < 0.05$);同时MS组年龄较非MS组显著增高(59.5 ± 8.3 vs 54.0 ± 9.4 , $P < 0.001$)。图1显示MS人群的DC(0.0032 ± 0.0024 vs 0.0040 ± 0.0017)和AC(0.11 ± 0.079 vs 0.12 ± 0.044)均较非MS人群显著降低(P 均 < 0.05),而SI(7.41 ± 3.98 vs 6.39 ± 3.15)则较非MS组显著增高($P < 0.05$),YEM(82 ± 39 vs 77 ± 30)虽然MS组也较非MS组高,但没有统计学显著意义。在冠心病非中风人群,两组之间4个指标的差值有不同程度缩小,且AC和SI的差异显著性消失,但DC显著性仍存在。因此MS组的颈动脉僵硬度较非MS组升高,即使没有心脑血管病史的人群,MS组的动脉僵硬度升高仍在一定程度上存在。

表1显示,DC和AC随着MS组分数目的增多,均呈逐渐减少的趋势,其中DC的下降趋势具有统计学意义($P < 0.01$);而SI和YEM则随着MS组分数目的增多,均呈逐渐升高的趋势,其中SI的变化趋势具有统计学意义($P < 0.01$)。

在校正冠心病和中风病史后(图2),DC和AC仍表现为随MS组分数目的增加而逐渐减少的趋势,SI和YEM仍表现为逐渐增加的趋势,但仅有DC的变化趋势有统计学意义($P < 0.05$)。

3 讨论

年龄、吸烟、血脂紊乱、糖代谢异常等一系列的危险因子既与动脉僵硬度升高、也与动脉粥样硬化和冠心病的发病有关,且大动脉血管僵硬度升高使收缩压和脉压增大,心肌收缩期负荷增大,心内膜下压力升高,供血减少,同时舒张压偏低和时程缩短进一步使舒张期冠脉供血也减少,促进冠心病的发病或冠心病事件的发生。因此,动脉血管僵硬度升高在冠心病发病中具有独特的作用^[5]。

虽然已经有文献表明MS的各组分都不同程度地与血管僵硬度升高有关,但对MS与血管僵硬度的关系研究并不多。Scuteri等^[6]近年发现,在没有

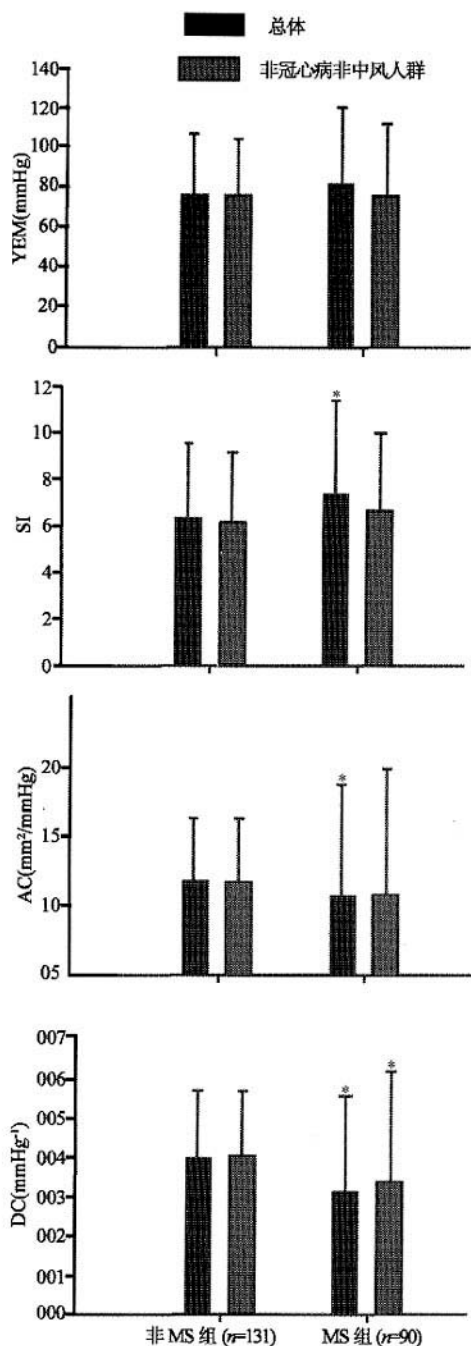


图1 MS人群与非MS人群
血管僵硬指标的对比
(* $P < 0.05$, vs non-MS 组)

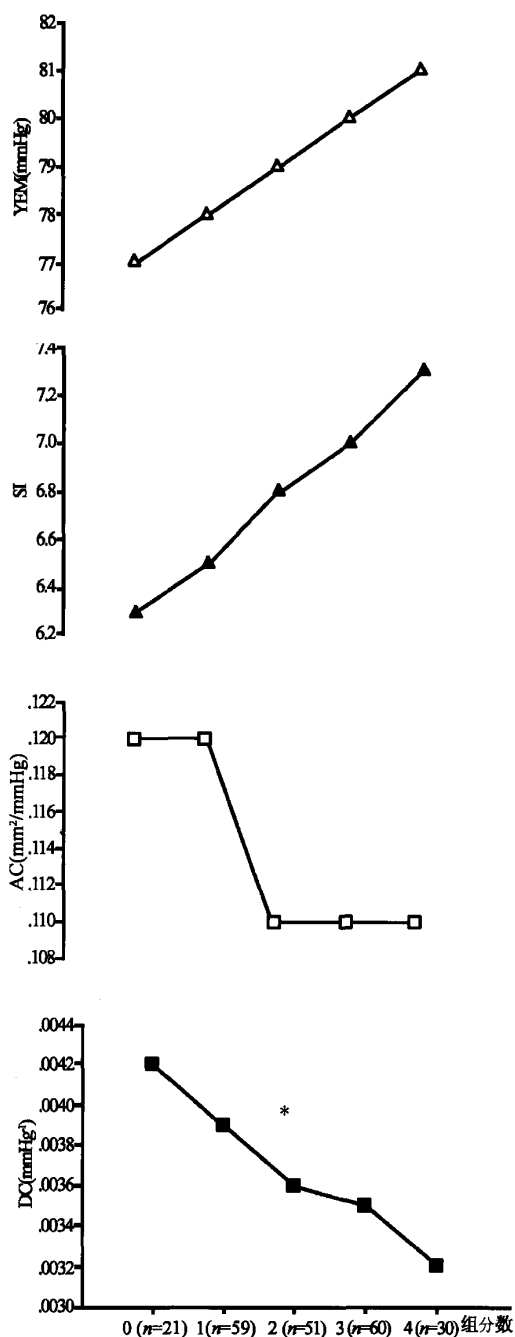


图2 校正冠心病和中风病史后
DC、AC、SI和YEM随MS组份数目的变化
(* $P < 0.05$, 趋势检验)

临床心血管疾病和未接受降血压治疗的人群中,MS组超声检测的动脉僵硬较对照组增加32%,在校正年龄、性别、吸烟、低密度脂蛋白胆固醇以及作为连续变量的MS各组分,MS仍然是动脉僵硬度的独立预报变量($P=0.012$)。Nakanishi等^[7]在一组中年日本人利用主动脉脉搏波传导速率(pulse wave ve-

locity, PWV)作为动脉僵硬度的评估指标,发现随着MS组分数目的增多, PWV增加的风险也逐渐增大。基线PWV正常的人群经过9年随访, PWV增加的风险也是随MS组分的增加而增加。Kelly等^[8]在19例多囊卵巢综合征这种具有MS相似特征的人群也发现其大动脉PWV是显著增加的。

表 1 拥有不同 MS 组分数目的人群血管僵硬指标的比较

MS 组分数目	DC (mmHg ⁻¹)	AC (mm ² /mmHg)	SI	YEM (mmHg)
0 (n=21)	0.0047±0.0019	0.13±0.037	5.6±2.3	74±25
1 (n=59)	0.0040±0.0016	0.12±0.049	6.0±3.1	75±31
2 (n=51)	0.0036±0.0015	0.11±0.041	7.2±3.4	79±30
3 (n=60)	0.0032±0.0029	0.099±0.089	7.2±3.2	81±34
4 (n=30)	0.0032±0.0014*	0.12±0.053	7.8±5.2*	83±47

注: * $P<0.01$ (趋势检验 trend test)
4 种组分分别是符合 CDS 定义的肥胖(体重指数 $\geq 25\text{kg/m}^2$)、高血糖(空腹血糖 $\geq 6.1\text{mmol/L}$,和/或 OGTT 2h 血糖 $\geq 7.8\text{mmol/L}$,和/或已确诊为糖尿病并治疗者)、高血压(收缩压/舒张压 $\geq 140/90\text{mmHg}$,和/或已确认为高血压并治疗者)及血脂紊乱(空腹血甘油三酯 $\geq 1.7\text{mmol/L}$,和(或)空腹血高密度脂蛋白胆固醇男性 $<0.9\text{mmol/L}$ 或女性 $<1.0\text{mmol/L}$)^[2]

作者按照 CDS 最新发布的 MS 工作定义,筛选 MS 个体,发现 MS 组的血管僵硬指标较对照组增加,而动脉舒张功能指标则较对照组减低,即使在没有冠心病和中风病史的人群,这种差别仍在一定程度上存在。进一步分析也表明,随着 MS 组分数目的增加,血管僵硬指标逐渐增加,而舒张功能指标则逐渐下降。表明 MS 组分对血管僵硬度的影响有叠加作用。作者的这些研究结果与国外的研究相似。

血管僵硬度的增加有两方面因素,一是血管平滑肌增殖和内膜下蛋白样物质沉积的结构性改变,一个是舒张功能的减低。MS 组分及其相关的病理生理改变能够促进这两方面的进展,进而引起血管僵硬度的升高。对 MS 血管僵硬度的干预可能对预防冠心病或冠脉事件发生有益。近年,Nashar 等^[9]发现血管紧张素受体 II 阻断剂能够改善 MS 个体的血管僵硬,降低运动引起的血压升高反应,提示这类药物可能是 MS 人群的治疗选择之一。

参考文献

1 金文胜,潘长玉,陆菊明,等. 葡萄糖耐量低减与动脉粥样硬化. 中华内分泌代谢杂志, 2004, 20: 136-139.
2 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. 中华糖尿病杂志, 2004, 12:156-161.
3 金文胜,潘长玉,陆菊明,等. 血糖与超声检测的动脉僵

硬度关系的初步研究. 解放军医学杂志, 2004, 29: 436-438.
4 Salomaa V, Riley W, Kark JD, et al. Non-insulin-dependent diabetes mellitus and fasting glucose and insulin concentrations are associated with arterial stiffness indexes. The ARIC Study. Atherosclerosis Risk in Communities Study. Circulation, 1995, 91: 1432-1443.
5 Alan S, Ulgen MS, Ozturk O, et al. Relation between coronary artery disease, risk factor and intima-media thickness of carotid artery, arterial distensibility, and stiffness index. Angiology, 2003, 54: 261-267.
6 Scuteri A, Najjar SS, Muller DC, et al. Metabolic syndrome amplifies the age-associated increases in vascular thickness and stiffness. J Am Coll Cardiol, 2004, 43: 1388-1395.
7 Nakanishi N, Suzuki K, Tatara K. Clustered features of the metabolic syndrome and the risk for increased aortic pulse wave velocity in middle-aged Japanese men. Angiology, 2003, 54: 551-559.
8 Kelly CJ, Speirs A, Gould GW, et al. Altered vascular function in young women with polycystic ovary syndrome. J Clin Endocrinol Metab, 2002, 87: 742-746.
9 Nashar K, Nguyen JP, Jesri A, et al. Angiotensin receptor blockade improves arterial distensibility and reduces exercise-induced pressor responses in obese hypertensive patients with the metabolic syndrome. Am J Hypertens, 2004, 17: 477-482.