

代谢综合征患者颈总动脉扩张性、紧张度和僵硬度的检测

孙卫平¹, 曾龙驿¹, 张国超¹, 许海霞¹, 张辉², 傅静奕¹, 王曼曼¹

(中山大学附属第三医院 1. 内分泌科; 2. 超声科, 广东省广州市 510630)

[关键词] 内科学; 代谢综合征; 动脉硬化; 动脉扩张性; 动脉紧张度; 动脉僵硬度

[摘要] 目的 探讨代谢综合征患者颈总动脉扩张性、紧张度和僵硬度的变化。方法 采用彩色多功能超声诊断仪对 33 例正常人、76 例非代谢综合征患者和 83 例代谢综合征患者颈总动脉的收缩和舒张内径进行检测, 并计算动脉的扩张性、紧张度和僵硬度。结果 与对照组和非代谢综合征组比较, 代谢综合征组患者颈总动脉扩张性、紧张度明显下降 ($P < 0.01$), 僵硬度明显升高 ($P < 0.01$); 平均内膜中层厚度增厚 ($P < 0.01$); 等级相关分析发现, 左、右颈总动脉的扩张性和紧张度与代谢综合征成分数目呈负相关 ($P < 0.01$), 左、右颈总动脉的僵硬度与代谢综合征成分数目呈正相关 ($P < 0.01$)。结论 代谢综合征患者颈动脉的弹性降低, 动脉硬化加剧; 颈动脉超声可以作为评价代谢综合征患者心血管病危险性的无创性方法。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

Distensibility, Strain and Stiffness of Common Carotid in the Patients with Metabolic Syndrome

SUN Wei Ping¹, ZENG Long-Yi¹, ZHANG Guo-Chao¹, XU Hai-Xia¹, ZHANG Hui², FU Jing-Yi¹, and WANG Man-Man¹

(1. Department of Endocrinology, 2. Department of Ultrasound, the Third Affiliated Hospital of Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510630, China)

[KEY WORDS] Metabolic Syndrome; Arteriosclerosis; Arterial Distensibility; Arterial Strain; Arterial Stiffness

[ABSTRACT] **Aim** To explore the change of distensibility, strain and stiffness of carotid in the patients with metabolic syndrome (MS). **Methods** The systolic and diastolic diameters of common carotid and carotid intima-media thickness (IMT) were measured with high resolution ultrasonography in 33 healthy samples, 76 non-MS samples and 83 MS samples, and arterial distensibility, arterial strain and arterial stiffness were calculated. **Results** The arterial distensibility and arterial strain were significantly decreased ($P < 0.01$) whereas arterial stiffness and mean IMT of common carotid artery were significantly elevated in MS group ($P < 0.01$) compared with control group and non-MS group. The arterial distensibility and arterial strain of right and left common carotid were negatively related to the number of MS components ($P < 0.01$), but the arterial stiffness of right and left common carotid were positively related to the number of MS components ($P < 0.01$). **Conclusion** Individuals with MS had decreased elasticity of artery, and accelerated arteriosclerosis. Ultrasonography of carotid artery was indicated to be an effective noninvasive method to detect cardiovascular disease in patients with MS.

代谢综合征 (metabolic syndrome, MS) 患者是心血管病的高危人群。本研究应用超声技术检测大动脉的弹性和硬度指标, 为 MS 的心血管病变防治提供理论依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象及分组

选择中山大学附属第三医院内分泌科和心内科 2004 年 8 月至 2005 年 5 月住院病人及保健科体检

人群 (年龄均大于 35 岁)。MS 符合中华医学会糖尿病学分会的标准^[1]; 研究对象分为三组: 对照组 (无任何 MS 组成成分, 33 例), 非 MS 组 (有 1~2 个 MS 组成成分, 76 例), MS 组 (有 3~4 个 MS 组成成分, 83 例)。所有研究对象排除心功能衰竭、心肌梗死、不稳定型心绞痛、慢性肾病和尿毒症 (iv~iv 期糖尿病肾病可入选)、服用抗凝剂、甲状腺疾病、风湿性疾病、1 型糖尿病及继发性糖尿病等疾病。

1.2 颈动脉彩色超声测量方法

使用 HP SONOS5500 全数字电脑彩色多功能超声诊断仪检测, 测量方法为受检者取仰卧位, 充分暴露颈前部, 颈后垫枕, 头略后仰, 并略偏向检查侧对侧。采用高频 (7.5 MHz) B 型超声波探头测定, 取颈总动脉长轴切面, 双侧颈动脉分叉远端 1.0 cm 处测量血管内径, 取 3 个测量点, 3 次测量后取平均值作

[收稿日期] 2005-11-07 [修回日期] 2006-06-26

[作者简介] 孙卫平, 博士研究生, 主治医师, 研究方向为 2 型糖尿病的基础与临床, E-mail 为 sunwp07@163.com。通讯作者曾龙驿, 博士, 副主任医师, 研究方向为 2 型糖尿病及其并发症的防治, E-mail 为 ly.zeng@medmail.com.cn。张国超, 学士, 副主任医师, 研究方向为 2 型糖尿病的防治, E-mail 为 peckzhang@163.com。

为该段血管内径〔包括收缩期内径(systolic diameters, Ds)和舒张期内径(diastolic diameters, Dd)〕,且参照社区动脉粥样硬化危险(the atherosclerosis risk in communities, ARIC)研究中的动脉硬化指标测试方案和 Tomiyama 等^[2,3]有关动脉硬化指标换算公式。动脉紧张度 = $(Ds - Dd) \times 100/Dd$; 动脉扩张性 = $(Ds^2 - Dd^2) \times 100/(Dd^2 \times \text{脉压})$; 动脉僵硬度 = $\text{脉压} \times Dd/(Ds - Dd)$ 。且于心电图 R 波顶点分别测量左右颈总动脉分叉处远端 1 cm 处前后壁共 4 个点的内膜中层厚度(intima-media thickness, IMT) 值, 取其平均值作为颈总动脉平均 IMT 值。同一医师 2 次测量的内径差异无显著性, 相关系数为 0.85。所有研究对象均由同一个医师检测。

1.3 统计学分析

正态资料使用 $\bar{x} \pm s$ 来表示, 非正态资料采用中位数(最小值~最大值)来表示。各组间资料比较用方差分析, MS 成分数目(即个体患有超重或肥胖、高血糖、高血压和血脂紊乱这四个成分的个数)与颈总动脉硬化指标间的关系使用等级相关分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 三组间临床资料比较

三组间年龄、性别构成差异无统计学意义($P > 0.05$)。体质指数、稳态模型评价胰岛素抵抗(homeostasis model assessment insulin resistance, HOMA-IR)($IR = \text{空腹血糖} \times \text{空腹胰岛素} / 22.5$)、收缩压、舒张压和平均 IMT 在三组间差异均有统计学意义($P < 0.01$); 对照组与非 MS 组和 MS 组间空腹血糖和

高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDLC) 差异有统计学意义($P < 0.05$); 对照组与 MS 组比较以及非 MS 组与 MS 组比较, 甘油三酯、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDLC)、尿酸差异有显著性($P < 0.05$ 或 0.01)。见表 1。

表 1. 三组间临床资料的比较

临床资料	对照组	非 MS 组	MS 组
年龄(岁)	55.4 ± 9.9	55.7 ± 10.3	56.9 ± 9.3
男/女(例)	15/18	36/40	39/44
体质指数(kg/m ²)	21.6 ± 1.6	23.2 ± 2.5 ^b	26.2 ± 3.0 ^{bd}
收缩压(mm Hg)	111 ± 12	139 ± 21 ^b	154 ± 23 ^{bd}
舒张压(mm Hg)	70 ± 8	82 ± 11 ^b	91 ± 12 ^{bd}
空腹血糖(mmol/L)	4.7 ± 0.5	10.1 ± 6.3 ^b	10.6 ± 5.8 ^b
HOMA-IR	2.95(1.78~6.18)	4.51(4.51~27.56) ^b	7.28(1.56~26.13) ^{bd}
甘油三酯(mmol/L)	1.11 ± 0.38	1.58 ± 0.87	2.77 ± 1.47 ^{bd}
HDLC(mmol/L)	1.46 ± 0.37	1.24 ± 0.22 ^b	1.23 ± 0.27 ^b
LDLC(mmol/L)	2.77 ± 0.53	2.92 ± 0.82	3.18 ± 0.88 ^{ac}
尿酸(μmol/L)	269 ± 72	271 ± 89	313 ± 111 ^{ad}
平均 IMT(mm)	0.62 ± 0.08	0.69 ± 0.16 ^b	0.84 ± 0.22 ^{bd}

a 为 $P < 0.05$, b 为 $P < 0.01$, 与对照组比较; c 为 $P < 0.05$, d 为 $P < 0.01$, 与非代谢综合征组比较。

2.2 各组颈总动脉硬化指标比较

与对照组比较, 非 MS 组和 MS 组左右颈总动脉的扩张性和紧张度下降($P < 0.05$ 或 0.01), 僵硬度增加($P < 0.01$); 与非 MS 组比较, MS 组左右颈总动脉的扩张性和紧张度下降($P < 0.01$), 僵硬度增加($P < 0.01$)。见表 2。

表 2. 三组间颈总动脉硬化指标比较(中位数, P25~P75)

分 组	n	动脉扩张性		动脉僵硬度		动脉紧张度	
		左	右	左	右	左	右
对照组	33	0.31 (0.25~0.40)	0.29 (0.22~0.41)	634 (481~783)	678 (476~868)	6.56 (5.09~7.55)	6.15 (4.84~7.48)
非 MS 组	76	0.22 (0.16~0.30) ^b	0.21 (0.14~0.29) ^b	902 (647~1257) ^b	929 (677~1451) ^b	5.41 (4.20~7.41) ^a	5.31 (3.72~6.88) ^a
MS 组	83	0.16 (0.10~0.23) ^{bc}	0.15 (0.11~0.22) ^{bc}	1219 (835~1891) ^{bc}	1302 (900~1792) ^{bc}	4.35 (3.39~5.45) ^{bc}	4.35 (3.16~5.48) ^{bc}

a 为 $P < 0.05$, b 为 $P < 0.01$, 与对照组比较; c 为 $P < 0.01$, 与非代谢综合征组比较。

2.3 代谢综合征成分数目与颈总动脉硬化指标等级相关分析

左、右颈总动脉的扩张性(r 分别为 -0.55 和 -0.51, P 均 < 0.01) 和紧张度(r 分别为 -0.43 和 -0.38, P 均 < 0.01) 与 MS 成分数目呈负相关; 左、右颈总动脉的僵硬度与 MS 成分数目呈正相关(r 分别为 0.54 和 0.51, P 均 < 0.01)。

3 讨论

代谢综合征(MS)是指多种代谢异常集簇发生在某一个体的病理生理现象, 这些异常包括: 糖尿病或糖调节受损、高血压、血脂紊乱、全身或腹部肥胖、胰岛素抵抗、微量蛋白尿及高尿酸血症等。这些代谢异常大多为动脉粥样硬化危险因素, 故 MS 患

者是心血管病的高危人群。

动脉弹性功能减退已成为心血管危险的重要标志之一。Li 等^[4]以肱-踝动脉脉冲速度 (brachial-ankle pulse wave velocity, baPWV) 作为动脉僵硬度的指标, 对 MS(ATP Ⅲ) 的年轻成人进行研究, 发现随着 MS 成分的增加, baPWV 值也增加。Nakanishi 等^[5]和 Scuteri 等^[6]在 MS 中年和老年人群中也发现了类似的情况。这些研究未包括所有年龄组的 MS 患者, 研究方法采用脉冲速度 (pulse wave velocity, PWV) 测量, 仅能间接反映大动脉扩张性, 使研究结论有一定局限性。

目前普遍认为颈动脉是反映冠状动脉及全身动脉硬化化的一个窗口, 颈动脉超声是检测无症状动脉粥样硬化的无创有效方法。应用高分辨率超声探头可直观清楚地观察颈动脉血管形态, 同时也可准确测量收缩期和舒张期动脉管径变化, 利用这些指标能得到多个定量衡量血管弹性的指标, 如动脉可扩张性、动脉紧张性及动脉僵硬度, 可以直接反映动脉弹性改变。无创性超声技术的优势在于能够同时提供动脉结构和功能的信息。有研究发现 MS 患者肱动脉内皮依赖性和非依赖性舒张功能减退^[7], 但目前使用高分辨率超声来研究 MS 患者颈总动脉的弹性及僵硬度的研究少。一项关于肥胖儿童的研究发现颈总动脉扩张性与 MS 的各组成成分呈负相关^[8]; 另一项研究报道年轻人群的 MS 患者与对照组相比颈总动脉扩张性明显下降^[9], 而针对中老年 MS 人群的研究尚未见报道。

本研究针对中老年 MS 人群, 通过高分辨率超声测量收缩期和舒张期动脉管径变化来计算动脉扩张性、僵硬度及紧张度以及检测颈总动脉 IMT, 发现

在对照组、非 MS 组和 MS 组中, 颈动脉的扩张性和紧张度随代谢综合征组分个数的增加而下降, 僵硬度则相反, 且 MS 组中颈总动脉 IMT 也明显升高。这些指标的变化反映了 MS 患者颈总动脉的结构和功能受损, 动脉硬化加剧, 提示颈动脉超声可以作为评价 MS 患者发生心血管病危险性的无创性方法, 为防治这类患者的心血管事件提供了新的手段。

[参考文献]

- [1] 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[J]. 中华糖尿病杂志, 2004, 12 (3): 156-160
- [2] Tomiyama H, Nishikawa E, Abe M, Nakagawa K, Fujiwara M, Yamamoto A, et al. Carotid arterial distensibility is an important determinant of improvement in autonomic balance after successful coronary angioplasty [J]. *J Hypertens*, 2000, 18 (11): 1 621-628
- [3] Watanabe S, Okura T, Kitami Y, Hiwada K. Carotid hemodynamic alterations in hypertensive patients with insulin resistance [J]. *Am J Hypertens*, 2002, 15 (10): 851-856
- [4] Li SX, Chen W, Sathanur R, Berenson GS. Influence of metabolic syndrome on arterial stiffness and its age-related change in young adults: the bogalusa heart study [J]. *Atherosclerosis*, 2005, 180 (2): 349-354
- [5] 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 [J]. *Angiology*, 2003, 54 (5): 551-559
- [6] Scuteri A, Najjar SS, Muller DC, Andres R, Houglu H, Metter EJ, et al. Metabolic syndrome amplifies the age-associated increases in vascular thickness and stiffness [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2004, 43 (8): 1 388-395
- [7] 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, 11 (1): 90-92
- [8] Whincup PH, Gilg JA, Donald AE, Katterhorn M, Oliver C, Cook DG, et al. Arterial distensibility in adolescents: the influence of adiposity, the metabolic syndrome, and classic risk factors [J]. *Circulation*, 2005, 20 (12): 1 789-797
- [9] Ferreira I, Henry RM, Twisk JW, van Mechelen W, Kemper HC, Stehouwer CD. The metabolic syndrome, cardiopulmonary fitness and subcutaneous trunk fat as independent determinant of arterial stiffness [J]. *Arch Intern Med*, 2005, 165 (8): 875-882

(此文编辑 许雪梅)

• 征稿征订 •

《中国药学文摘》2007 年征订启事

《中国药学文摘》(ISSN1003-3521/CN11-2529/R) 是由国家食品药品监督管理局主管, 国家食品药品监督管理局信息中心主办, 国内外公开发行的医药科技性专业期刊。月刊, 16 开本, 每期 280 页左右, 每期约 80 万字。是国内药学期刊中唯一的综合性文摘类刊物。收载国内外公开发行的 700 余种药学相关学科期刊中的精粹文献。全年定价: 476 元。欢迎向国家食品药品监督管理局信息中心订购, 通讯地址: 北京市西城区北礼士路甲 38 号, 邮编: 100810, 联系电话: 010-62214715, 传真: 010-62214866; 开户银行: 中国建设银行北京展览支行, 开户名称: 国家食品药品监督管理局信息中心, 帐号: 6510003042610002517。