

代谢综合征患者胰岛素抵抗的影响因素

杨冀衡¹, 陆泽元², 许香广¹, 林恽昊², 罗国辉¹

(广东医学院附属福田人民医院 1. 心内科; 2. 内分泌科, 广东省深圳市 518033)

[关键词] 内科学; 代谢综合征患者胰岛素抵抗的影响因素; 酶法; 代谢综合征; 胰岛素抵抗; 空腹血糖; 甘油三酯

[摘要] 为探讨代谢综合征患者胰岛素抵抗的影响因素。对 1261 例年龄在 20~62 岁机关职员的调查资料进行分析, 代谢综合征诊断标准参考 NCEP-ATP ④标准, 修改腹部肥胖的指标(腰围男>90 cm, 女>80 cm), 用稳态模式评估法的胰岛素抵抗指数(HOMA-IR)评价胰岛素抵抗。男女代谢综合征的患病率分别为 11.4% 和 10.3%, 男女患病率之间差异无显著性意义; 男女代谢综合征组的 HOMA-IR 指数均高于非代谢综合征组; 代谢综合征患者的逐步回归分析发现, 空腹血糖、甘油三酯和腰围与 HOMA-IR 呈独立相关。空腹血糖、甘油三酯和腰围是影响代谢综合征患者胰岛素抵抗程度的因素。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

An Analysis of the Influential Factors of Insulin Resistance in Subjects with the Metabolic Syndrome

YANG Ji-Heng¹, LU Ze-Yuan², XU Xiang-Guang¹, LIN Yun-Hao², and LUO Guo-Hui¹

(1. Department of Cardiology; 2. Department of Endocrinology, The Affiliated Futian People's Hospital of Guangdong Medical College, Shenzhen 518033, China)

[KEY WORDS] Metabolic Syndrome; Insulin Resistance; Fasting Plasma Glucose; Triglyceride; Waist Circumference

[ABSTRACT] **Aim** To investigate the factors causing insulin resistance in subjects with the metabolic syndrome (MS).

Methods 1261 administrative officers aged 20~62 years were studied for the MS using Adult Treatment Panel ④(ATP ④) criteria but with a modified waist circumference appropriate for Chinese (men>90 cm, women>80 cm). Insulin resistance was calculated using the Homeostasis Model Assessment (HOMA) equation. **Results** The prevalence of the MS was 11.4% and 10.3% in men and women, respectively. There was no significant difference in prevalence of the MS between men and women.

HOMA-IR index of the MS group significantly higher than that of control in both sexes. Multiple stepwise regression suggested fasting plasma glucose level, triglyceride level, and waist circumference significantly associated with HOMA-IR among components of the MS. **Conclusion** The factors causing insulin resistance in subjects with the MS were fasting plasma glucose level, triglyceride level, and waist circumference.

代谢综合征(metabolic syndrome, MS)主要表现腹部肥胖、血脂紊乱、高血糖、高血压等, MS 患者是心血管病的高危人群, 其心血管病的发病危险远高于非 MS 人群^[1]。目前普遍认为 MS 的发病基础与胰岛素抵抗(insulin resistance, IR)有关, 然而, 并非每个 MS 患者均有 IR, 究竟有哪些因素会影响 MS 中 IR 的程度尚不清楚。目前, IR 对 MS 的影响程度尚缺乏大规模的病例研究。因此, 本研究对深圳市某区机关职员的慢性病危险因素调查资料进行分析, 旨在探讨 MS 患者 IR 程度的影响因素。

[收稿日期] 2004-02-09

[修回日期] 2004-05-20

[作者简介] 杨冀衡, 副主任医师, 广东医学院深圳心血管病研究所副所长, 从事代谢综合征、高血压及冠心病的临床防治及研究。陆泽元, 医学博士, 副主任医师, 内分泌科副主任, 主要从事代谢综合征、糖尿病的临床防治及研究。

1 对象与方法

1.1 对象

对象来自 2002 年 11 月深圳市某区机关职员慢性病危险因素调查的资料, 共 1 261 例, 年龄 20~62 岁, 其中男 797 例, 女 464 例。剔除正在口服降糖、降压和调脂药物治疗者。

1.2 代谢综合症的诊断标准

代谢综合征(MS)的诊断按 2001 年美国胆固醇教育计划(national cholesterol education program NCEP)成人治疗第三次报告(adult treatment panel ④)ATP ④中关于 MS 的定义, 腰围(waist circumference, WC)则采用亚太地区腹部肥胖的标准。符合以下 3 个或更多条件者为 MS: 腰围男>90 cm, 女>80 cm; ④甘油三酯(triglyceride, TG)≥1.70 mmol/L; ④高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol,

HDLC) 男 < 1.04 mmol/L, 女 < 1.30 mmol/L; 收缩压 > 130 mm Hg 和/或舒张压 > 85 mm Hg; 空腹血糖 (fasting plasma glucose, FPG) \geq 6.1 mmol/L。

1.3 方法

人体参数测量由一名护士完成, 腰围为腋中线肋弓下缘与髂嵴最上缘的中点周径。血压采用汞柱式血压计测量, 取 2 次读数的平均值。抽取隔夜空腹 12 h 以上的静脉血在 Bechman CX9 全自动生物化学仪上采用酶法测定总胆固醇 (total cholesterol, TC)、TG、低密度脂蛋白胆固醇 (low density lipoprotein cholesterol, LDLC) 和 HDLC, 采用氧化酶法测定 FPG, 放射免疫法 (天津协和医药科技有限公司) 测定空腹胰岛素 (fasting insulin, FINS), 批内变异系数 < 4.5%, 批间变异系数 < 7.8%。IR 采用稳态模式评估法 (Homeostasis model assessment) 的 IR 指数 (IR index, IRI) 公式计算, $HOMA-IRI = FPG \times FINS / 22.5$ 。

表 1. 代谢综合征的患病情况及胰岛素抵抗指数 [M(QR)]

Table 1. Prevalence of the metabolic syndrome and HOMA-IR index

符合诊断 依据数	男			女		
	例数	构成比	HOMA-IRI	例数	构成比	HOMA-IRI
0	353	0.443	2.03 (0.87)	249	0.537	1.93 (0.79)
1 个	184	0.231	2.42 (1.32)	110	0.237	2.38 (1.09)
2 个	169	0.212	2.89 (1.62)	57	0.123	2.52 (1.43)
3 个	73	0.092	3.58 (2.07)	33	0.071	3.30 (1.84)
4 个	13	0.016	4.42 (5.67)	11	0.024	3.93 (4.34)
5 个	5	0.006	8.55 (6.10)	4	0.009	5.89 (3.95)
合计	797	1.000		464	1.000	

2.2 代谢综合征与胰岛素抵抗的关系

随着患者符合代谢综合征诊断依据数增多, 男女 HOMA-IRI 逐渐增高 (线性趋势检验分别为 $F = 91.110, P < 0.001$; $F = 52.891, P < 0.001$)。男代谢综合征组 HOMA-IR 指数 [M(QR)] 为 3.97 (2.74), 未患代谢综合征组为 2.29 (1.17), 两组比较差异有显著性意义 ($P < 0.001$)。女代谢综合征组 HOMA-IR 指数为 3.63 (2.18), 未患代谢综合征组为 2.12 (1.01), 两组比较差异有显著性意义 ($P < 0.001$)。代谢综合征各诊断依据中无论男女腰围、TG 和 FPG 与 ln HOMA-IRI 呈中等度相关, 而 HDLC、收缩压和舒张压与 ln HOMA-IRI 呈低度相关 (表 2, Table 2)。

HOMA-IRI 为偏正态分布资料, 用 M(QR) 表示, M 为中位数, QR 为第三与第一的四分位数间距, 经自然对数转换后再分析。

1.4 统计学分析

所有资料用 SPSS10.0 软件处理, 偏态分布资料用 M(QR) 表示, M 为中位数, QR 为第三与第一的四分位数间距, 经自然对数转换后再分析。运用方差分析的线性趋势检验变量的变化趋势, 两组间比较用 t 检验, 双变量间的关系采用 Pearson 相关分析, 多变量间分析用多元逐步回归分析。

2 结果

2.1 深圳市区居民代谢综合征的患病情况

本组人群中男 91 例患有代谢综合征, 占 11.4%, 未患代谢综合征 706 例, 占 88.6%; 女 48 例患有代谢综合征, 占 10.3%, 未患代谢综合征 416 例, 占 89.7%, 男女代谢综合征患病率差异无显著性意义 (表 1, Table 1)。

表 2. 代谢综合征诊断依据与胰岛素抵抗指数的相关系数

Table 2. The relations of components of the metabolic syndrome with HOMA-IR

代谢综合征的诊断依据	HOMA-IRI	
	男	女
腰围 (cm)	0.514 ^a	0.420 ^a
甘油三酯 (mmol/L)	0.490 ^a	0.376 ^a
高密度脂蛋白胆固醇 (mmol/L)	-0.275 ^a	-0.243 ^a
空腹血糖 (mmol/L)	0.522 ^a	0.497 ^a
收缩压 (mm Hg)	0.235 ^a	0.278 ^a
舒张压 (mm Hg)	0.272 ^a	0.261 ^a

a: $P < 0.001$

2.3 影响胰岛素抵抗的多因素分析

以 1 261 例为分析对象, 以 HOMA-IRI 为因变

量,年龄、性别(女0,男1)和代谢综合征的各诊断依据如腰围、甘油三酯、HDL C、空腹血糖、收缩压和舒张压为自变量行逐步回归分析,进入回归方程的变量为空腹血糖、腰围、甘油三酯、性别和年龄($F=209.988, P<0.001$)。其标准化回归系数分别为0.397、0.380、0.255、-0.161和-0.089(P 均 <0.001)。以139例MS患者为分析对象,仍以上述变量为自变量进行逐步回归分析,进入回归方程的变量为空腹血糖、TG和腰围($F=27.884, P<0.001$),其标准化回归系数分别为0.455、0.279和0.230(P 均 <0.001),回归方程 $=-1.108+0.124\times\text{FPG}+0.275\times\ln\text{TG}+0.017\times\text{腰围}$ 。调整后的复相关系数(R^2)为0.373。

3 讨论

腰围是反映向心性肥胖的指标,种族间存在着差异,其增大是MS的主要危险因素^[3],中国人的平均腰围远低于美国人,所以,ATP Ⅱ中诊断MS的腰围并不适用于中国人,本研究选择亚太地区关于肥胖诊断的腰围切点,更能反应中国人的腰围与心血管疾病危险性的关系,具有一定的代表性,也易于与亚太地区其他国家的研究比较。因此,本研究选择腰围男 $>90\text{ cm}$,女 $>80\text{ cm}$ 为代谢综合征的诊断依据之一,其余诊断依据与ATP Ⅱ的诊断标准相同。按此修改的标准,本组人群代谢综合征的患病率男为11.4%,女为10.3%,且男女患病率无显著性差异。男女患病率低于文献^[3]报道的12.7%和14.2%,可能与其年龄大、诊断代谢综合征的腰围低及本研究中剔除了口服降糖、降压和调脂药物者有关。

本研究结果发现代谢综合征的各诊断依据中,无论男女均与HOMA-IRI相关,FPG、腰围和TG与HOMA-IRI呈中等度相关,而HDL C、收缩压、舒张压

与HOMA-IRI呈低度相关,提示各诊断依据与IR的相关性存在差异,这种差异在多元逐步回归分析中更为明显。结果发现,空腹血糖、腰围和TG与HOMA-IRI呈独立的相关性,提示人群中影响IR程度的因素是FPG、腰围和TG,而HDL C、收缩压、舒张压与HOMA-IRI的相关性依赖于上述指标的变化。

本研究结果发现无论男女随着代谢综合征的诊断依据的增多,HOMA-IRI也逐渐升高,代谢综合征组的HOMA-IRI也大于非代谢综合征组,提示IR是代谢综合征的发病基础。

研究表明以代谢综合征人群的HOMA-IRI为因变量,年龄、性别和代谢综合征的各诊断依据为自变量的逐步回归中,结果与对一般人群的分析相似,仅空腹血糖、TG和腰围进入回归方程,且能解释HOMA-IRI值变异的37.3%,而收缩压、舒张压和HDL C未能进入回归方程,此结果与Jaber等^[4]报道相似,提示在MS的各诊断依据中,影响MS的IR程度的因素是空腹血糖、TG和腰围。因此,如果以ATP Ⅱ的诊断标准来诊断代谢综合征,那么影响MS的IR程度的因素是空腹血糖、TG和腰围,且可根据上述因素的变化初步估计IR程度。

[参考文献]

- [1] Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsen B, Lahti K, Nissen M, et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care*, 2001, 24 (4): 683-689
- [2] 贾伟平,项坤三,陈蕾,陆俊茜,包玉倩,吴元民,等. 上海地区40岁以上自然人群中胰岛素抵抗现状及特征分析. *上海医学*, 2001, 24 (4): 199-202
- [3] 脑卒中、冠心病发病危险因素进一步研究协作组. 11省市队列人群代谢综合征的流行病学研究. *中华预防医学杂志*, 2002, 36 (5): 298-300
- [4] Jaber LA, Brown MB, Hammad A, Zhu Q, Herman WH. The prevalence of the metabolic syndrome among Arab Americans. *Diabetes Care*, 2004, 27 (1): 234-238

(此文编辑 胡必利)