

## 江苏省成年居民膳食模式与代谢综合征及其组分关系研究

周永林,戴月\*,朱谦让,张静娴

(江苏省疾病预防控制中心食品安全与评价所,江苏 南京 210009)

**[摘要]** 目的:探索江苏省成年居民膳食模式与代谢综合征(MS)之间的关系,为开展营养干预提供依据。方法:采用整群随机抽样的方法选取全省 10 个调查点 10 568 名 18 岁以上成年人进行一般情况调查、膳食调查及医学体检,采用因子分析法建立膳食模式,采用卡方检验比较不同模式因子得分分位数组间患病率,采用非条件 Logistic 回归分析膳食模式对代谢综合征的影响。结果:因子分析得到 4 种主要膳食模式:传统模式、动物模式、快餐模式及豆类模式;传统模式对超重/肥胖患病率有影响( $\chi^2=15.2, P < 0.05$ ),豆类模式对超重/肥胖、高血压、MS 患病率有影响(超重/肥胖: $\chi^2=30.1, P < 0.01$ ;高血压: $\chi^2=18.9, P < 0.01$ ;MS: $\chi^2=8.3, P < 0.05$ );调整相关混杂因素后发现,传统膳食模式是超重/肥胖的危险因素(OR=1.41),豆类膳食模式是超重/肥胖、高血压、MS 的保护因素(OR 值分别为 0.56、0.79、0.91)。结论:膳食模式与 MS 及其代谢组分相关,适当增加豆类食物摄入,控制能量摄入有助于降低 MS 发病风险。

**[关键词]** 膳食模式;代谢综合征

**[中图分类号]** R151.45

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2015)12-1839-04

**doi:** 10.7655/NYDXBNS20151248

## Relationships between dietary patterns and metabolic syndrome and its components among adult residents in Jiangsu Province

Zhou Yonglin, Dai Yue\*, Zhu Qianrang, Zhang Jinxian

(Institute of Food Safety and Assessment, Jiangsu Center for Disease Control and Prevention, Nanjing 210009, China)

**[Abstract]** **Objective:** To learn the relationship between metabolic syndrome(MS)and dietary patterns among adult residents in Jiangsu Province, so as to provide basis for the nutritional intervention. **Methods:** Totally 10 568 adults aged over 18 years old were randomly selected from 10 investigation sites in clusters, their general information, food intake were investigated and medical examination were made. The dietary patterns were sorted with factor analysis. The prevalences under different quartiles of factor scores were compared with Chi-Squared test. The effect of dietary patterns on MS was analyzed with logistic regression. **Results:** Four dietary patterns were categorized, traditional, animal food dominated, fast food dominated and legume dominated. The traditional pattern was related to the prevalence for overweight/obesity( $\chi^2=15.2, P < 0.05$ ). The legume dominated pattern was related to the prevalence for overweight/obesity, hypertension and MS (overweight/obesity: $\chi^2=30.1, P < 0.01$ ; Hypertension: $\chi^2=18.9, P < 0.01$ ; MS prevalence: $\chi^2=8.3, P < 0.05$ ). After multiple confounding factors were adjusted, it was indicated that traditional dietary pattern was the risk factor for overweight/obesity(OR:1.41), while the legume dominated pattern was the protective factor against overweight/obesity, hypertension and MS(the OR was 0.56, 0.79, and 0.91, respectively). **Conclusion:** Dietary patterns are related to metabolic syndrome and its components. Increase the intake of legumes and control the intake of energy may play important roles in the prevention of metabolic syndrome.

**[Key words]** dietary pattern; metabolic syndrome

[Acta Univ Med Nanjing, 2015, 35(00):000-000]

**[基金项目]** 江苏省自然科学基金(BK2008464)

\*通信作者(Corresponding author), E-mail: delia0616@163.com

代谢综合征(metabolic syndrome, MS)是一组复杂的代谢紊乱症候群,表现为蛋白质、脂肪、碳水化合物等物质发生代谢紊乱,是导致糖尿病、心脑血管疾病的危险因素<sup>[1]</sup>。随着经济的发展,江苏居民膳

食营养素摄入状况显著改善,与此同时营养相关慢性疾病患病率不断上升<sup>[2]</sup>。研究表明,2008年江苏省居民MS标化患病率达到15.9%,远高于全国水平(6.6%)<sup>[3]</sup>。MS的发生、发展与人们日常生活方式息息相关,膳食因素无疑是其中最重要的环节之一<sup>[4]</sup>。目前研究主要集中于单个食物,对整体膳食的作用尚缺乏相关研究。膳食模式法能对整个膳食状况进行分析,同时考虑各种食物和营养素之间相关作用,从而能够较全面地分析膳食因素对疾病的作用。2007年我省针对居民的营养与健康状况进行了调查,为研究膳食结构与营养相关慢性疾病关系提供了详实的数据。因此,本研究以2007年江苏省居民营养与健康调查为基础,从膳食模式的角度出发,分析其与MS之间的关系,为我省制定膳食指导和营养改善政策以及代谢综合征防控措施提供重要的科学依据。

## 1 对象和方法

### 1.1 对象

2007年江苏省居民营养与健康状况调查采用整群随机抽样的方法进行抽样,调查地点包括江苏省4个城市点及6个农村点,调查对象为年满18周岁及以上成年人(不含孕妇、乳母),共有10 568人,其中男4 636人,女5 932人,平均年龄(50.91 ± 14.64)岁。

### 1.2 方法

本次调查分为基本情况调查、膳食调查以及医学体检3个部分。基本情况调查包括调查对象的年龄、性别、教育、职业、婚姻、疾病家庭史、饮酒、吸烟、体力活动等情况。膳食调查采用定量食物频率法,食物频率调查问卷包含58种食物,涵盖了研究人群的日常主要食物类型,主要收集研究对象过去1年内各种食物消费频率及消费量。医学体检项目包括调查对象的身高、体重、血压,并采集静脉血,测定空腹血糖(FPG)、胆固醇、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)。

问卷调查表由统一培训并经考核合格的调查员采用面对面询问的方式进行填写。整个调查过程由江苏省疾控中心派人进行现场督导及问卷审核。诊断标准:MS及其组分判定采用2004年中华医学会糖尿病分会提出的中国人的MS诊断标准,MS各组分判定包含合并症。

### 1.3 统计学方法

数据录入采用CSPRO2.5软件,运用SAS9.2和SPSS17.0软件对数据进行整理和分析。采用探索性因子分析方法将23类食物组纳入模型中建立膳食

模式。将因子得分(Factor Score)按照4分位分组,采用卡方检验比较4种膳食模式下MS及其代谢异常组分各分位数间患病率差异。以因子得分为自变量,MS及其组分(是否患病)为应变量,采用非条件Logistic回归分析膳食模式与代谢综合征的关系。假设检验的检验水准为0.05。

## 2 结果

### 2.1 膳食类型及其特点

根据因子分析结果,提取4个主要因子,4种膳食模式解释食物摄入方差的31.4%,因子1~因子4分别为10.3%、8.8%、6.7%、5.2%(表1)。根据因子载荷中食物的种类进行归类,以因子载荷最高因子所属的食物种类命名膳食模式。因子1为传统模式,其特点是摄入面食及其制品频率较高,伴有蛋类和水果等食物摄入频率较高;因子2为动物模式,其特点是摄入肉类、水产品频率较高,伴有较高的水果、蔬菜摄入;因子3为豆类模式,以豆类及豆制品摄入频率较高;因子4为快餐模式,主要表现为糕点、甜点等西式速食食物摄入较高。

### 2.2 4种膳食模式下MS及其代谢异常组分患病率

4种膳食模式下MS及其代谢异常组分患病率情况见表2。结果表明,传统膳食模式下,不同分位数人群的超重/肥胖患病率差异有统计学意义( $\chi^2=15.2, P < 0.05$ ),趋势卡方检验显示传统模式随着因子得分增加超重肥胖率越大( $\chi^2=12.34, P < 0.01$ );豆类膳食模式下,不同分位数人群的超重/肥胖率( $\chi^2=30.1, P < 0.01$ )、高血压患病率( $\chi^2=18.9, P < 0.01$ )、MS患病率( $\chi^2=8.3, P < 0.05$ )差异有统计学意义,趋势性检验结果显示豆类模式随着因子得分增加超重/肥胖率( $\chi^2=25.38, P = 0.000$ )、高血压患病率( $\chi^2=18.40, P = 0.000$ )、MS患病率( $\chi^2=5.96, P = 0.02$ )均呈现下降趋势。动物模式及快餐模式各分位数之间MS及其代谢异常组分患病率差异无统计学意义。

### 2.3 4种膳食模式与MS及其代谢异常组分的关系

在调整了年龄、性别、职业、婚姻状况、文化程度、家庭年人均收入之后,传统膳食模式是超重/肥胖的危险因素(与参考水平相比,第三、第四分位数OR值分别为1.41、1.28,趋势性检验 $P < 0.01$ ),但未发现其与MS及其他组分之间的显著相关性;豆类膳食模式是超重/肥胖、高血压、MS的保护因素(与参考水平相比,第四分位数OR值分别为0.56、0.79、0.91,趋势性检验 $P < 0.01$ )。

表 1 江苏省居民膳食模式及其因子负荷  
Table 1 dietary patterns and their factor loading in Jiangsu province

“传统模式”(n=3 938)		“动物模式”(n=2 522)		“豆类模式”(n=1 898)		“快餐模式”(n=2 210)	
食物	因子负荷	食物	因子负荷	食物	因子负荷	食物	因子负荷
面食	0.747	猪肉	0.675	豆腐	0.845	糕点	0.597
蛋类	0.333	其他肉类	0.740	其他豆制品	0.849	甜点	0.575
水果	0.414	水产品	0.567	面食	0.235	其他奶类	0.500
大米	-0.765	蔬菜	0.341	蛋类	0.208	油炸食品	0.362
蔬菜	-0.378	水果	0.320			坚果	0.320
其他奶类	0.210	油炸食品	0.254			蛋类	0.316
水产品	-0.201	蛋类	0.241			水果	0.290
						牛奶	0.277

因子分析采用主成分分析方法; Kaiser-Meyer-Olkin 统计量为 0.66, Bartlett stest of Sphericity  $P < 0.001$ ; 表中由高到低列出因子载荷绝对值超过 0.20 的食物或食物种类。

表 2 4 种膳食模式下 MS 及其代谢异常组患病率

Table 2 The prevalence of MS including metabolic abnormal components under four kinds of dietary pattern [n(%)]

膳食模式	超重/肥胖	高血糖	高血压	血脂异常	MS
传统模式					
Q1	268(30.8)	74(9.1)	331(37.7)	329(39.2)	98(10.0)
Q2	320(35.3)	79(9.2)	326(35.6)	377(42.8)	113(11.5)
Q3	340(38.9)	80(9.5)	338(38.2)	370(43.8)	125(12.7)
Q4	331(38.1)	70(8.2)	350(39.6)	338(39.5)	116(11.8)
动物模式					
Q1	182(33.3)	60(11.5)	215(38.3)	198(37.6)	59(9.4)
Q2	172(31.3)	60(11.8)	236(42.3)	209(40.6)	73(11.6)
Q3	175(30.5)	57(10.4)	230(39.7)	229(41.3)	68(10.8)
Q4	189(35.3)	47(9.2)	215(39.6)	223(43.1)	71(11.3)
豆类模式					
Q1	34(35.1)	29(7.8)	166(40.5)	161(41.6)	49(10.3)
Q2	27(35.5)	29(7.5)	141(34.4)	160(40.5)	55(11.6)
Q3	22(28.8)	29(7.6)	128(32.0)	139(35.8)	40(8.4)
Q4	14(19.3)	21(6.3)	92(25.8)	134(39.4)	31(6.5)
快餐模式					
Q1	126(27.2)	50(11.6)	183(38.3)	154(34.0)	54(9.8)
Q2	151(33.8)	59(14.0)	186(40.3)	171(39.2)	66(12.0)
Q3	137(31.4)	45(10.8)	179(39.5)	157(37.5)	49(8.9)
Q4	156(33.0)	61(13.4)	207(42.9)	183(40.6)	53(9.6)

\*:部分数据有缺失。

### 3 讨论

本研究对江苏省成年居民的膳食模式进行了分析,四种膳食模式中,传统膳食模式所占比例较大,表现为面食及其制品、蛋类和水果等食物摄入频率较高。本次研究表明,传统模式与人群的超重/肥胖呈正相关,这可能与血糖负荷有关,面食及其制品以及水果含有较多的碳水化合物,由此带来较高的能量摄入,从而导致超重/肥胖。虽然本研究未发现传统模式与 MS 之间存在显著相关性,但传统模式中蛋类食物摄入较多,蛋类含有大量的胆固醇,增加患 MS 的风险。应引起重视。

本次研究发现豆类模式是超重/肥胖、高血压、MS 的保护因素。豆类及其制品含有丰富的蛋白质、脂类、各种矿物质以及多种植物化学物,是中国的传统食物。大豆中富含的大豆蛋白与大豆异黄酮可以有效地限制或者减少人体内脂肪蓄积、降低体重从而减少肥胖的发生<sup>[5]</sup>。以往的研究表明,豆类中植物化学物可以有效地调控血脂水平<sup>[6]</sup>。本次研究未发现豆类膳食模式对血脂异常有保护作用,这可能与江苏居民油脂摄入偏高有关,已有研究表明江苏省成年居民平均油脂摄入量达到 62.5 g/d,超过平衡膳食宝塔建议标准 1 倍多<sup>[3]</sup>。一项在美国开展的膳食干预研究发现,增加豆类食物的摄入可以有效降低

血糖、血脂等代谢综合征的许多病理生理指标<sup>[7]</sup>。不过针对中国中老年人豆类食物与MS相关性分析则表明豆类食物对男性起到保护作用对女性则相反<sup>[8]</sup>。有关豆类食物与MS、高血压之间的作用机制值得深入探讨。

本次调查中,动物膳食模式占第2位,表现为肉类食物、水产品摄入较高。以往的研究结果显示,过高的禽肉、红肉及制品的膳食模式,可提供大量脂肪、饱和脂肪酸和胆固醇等能量密集营养素,是超重/肥胖、高血压、高血糖以及MS的重要危险因素<sup>[9-10]</sup>。本次研究未发现动物膳食模式与MS及其代谢异常组分有显著性相关。这可能与此膳食模式中有较高的水产品、蔬菜和水果有关。鱼类尤其是海洋鱼类含有大量的不饱和脂肪酸,对降低血糖、血脂起到重要的作用<sup>[11]</sup>。大量研究表明,蔬菜和水果中含有大量的胡萝卜素、维生素C以及膳食纤维,是营养相关慢性疾病的保护因素<sup>[12]</sup>。

快餐膳食表现为糕点、甜点等西式速食食物摄入较高。糕点、甜点含有大量的碳水化合物、脂肪,能量也较高。该模式在我省居民膳食结构中占有相当大的比例(21%),值得营养政策制定部门的关注。

#### [参考文献]

- [1] Magliano D J, Shaw J E, Zimmet P Z. How to best define the metabolic syndrome[J]. *Ann Med*, 2006, 38(1):34-41
- [2] 袁宝君,潘晓群,戴月,等. 江苏地区居民膳食结构与营养状况变迁研究[J]. *营养学报*, 2007, 29(6):569-572
- [3] 童国玉,胡云,陈军建,等. 江苏地区糖尿病、代谢综合征患病率现况调查[J]. *中国糖尿病杂志*, 2011, 3(6):

463-467

- [4] Takahara M, Shimomura I. Metabolic syndrome and lifestyle modification[J]. *Rev Endocr Metab Dis*, 2014, 15(4):317-327
- [5] Velasquez M T, Bhathena S J. Review role of dietary soy protein in obesity[J]. *Int J Med Sci*, 2007, 4(2):72-82
- [6] Zhan S, Ho S C. Meta-analysis of the effects of soy protein containing isoflavones on the lipid profile [J]. *Am J Clin Nutr*, 2005, 81(2):397-408
- [7] Azadbakht L, Kimiagar M, Mehrabi Y, et al. Soy Consumption, Markers of Inflammation, and Endothelial Function A cross-over study in postmenopausal women with the metabolic syndrome[J]. *Diabetes Care*, 2007, 30(4):967-973
- [8] Pan A, Franco O H, Ye J, et al. Soy protein intake has sex-specific effects on the risk of metabolic syndrome in middle-aged and elderly Chinese[J]. *J Nutr*, 2008, 138(12):2413-2421
- [9] Naja F, Nasreddine L, Itani L, et al. Association between dietary patterns and the risk of metabolic syndrome among Lebanese adults[J]. *Eur J Nutr*, 2013, 52(1):97-105
- [10] Fonseca M J, Gaio R, Lopes C, et al. Association between dietary patterns and metabolic syndrome in a sample of Portuguese adults[J]. *Nutr J*, 2012, 11:64
- [11] Zaribaf F, Falahi E, Barak F, et al. Fish consumption is inversely associated with the metabolic syndrome[J]. *Eur J Clin Nutr*, 2014, 68(4):474-480
- [12] Liu S, Serdula M, Janket S J, et al. A prospective study of fruit and vegetable intake and the risk of type 2 diabetes in women[J]. *Diabetes Care*, 2004, 27(12):2993-2996

[收稿日期] 2015-06-03