

厦门市居民膳食模式与代谢综合征相关性分析

王新月, 黄佳乐, 李红卫

摘要:目的 探讨福建省厦门市居民膳食模式与代谢综合征 (MS) 及其组分之间关系。方法 本研究于 2015 年 12 月—2016 年 9 月采用多阶段分层整群随机抽样的方法, 对厦门市 2 508 名 ≥ 18 岁居民进行膳食调查、体格测量及生化指标检测, 采用因子分析法确定膳食模式, 分析不同膳食模式与 MS 及其组分的关系。结果 因子分析结果得出调味品模式、沿海特色模式、奶类少油模式、水果蔬菜模式 4 种膳食模式; 多因素 logistic 回归分析显示, 控制混杂因素后, 调味品模式是 MS 组分高血压的危险因素 (最高三分位数相对于最低三分位数的比值, 即 T3:T1 $OR = 1.60$ 95% $CI = 1.19 \sim 2.15$) 奶类少油模式是 MS (T3:T1 $OR = 0.47$ 95% $CI = 0.30 \sim 0.75$) 和高血压 (T3:T1 $OR = 0.49$ 95% $CI = 0.36 \sim 0.65$) 的保护因素; 未发现沿海特色模式和水果蔬菜模式与 MS 及其组分之间存在统计学关联。结论 膳食模式与 MS 及其组分血压发现水平存在一定关联, 减少食用盐、食用油的摄入, 增加奶类的摄入, 对预防 MS 及其组分血压水平有重要意义。

关键词: 膳食模式; 代谢综合征; 因子分析

中图分类号: R 151.4 文献标志码: A 文章编号: 1001-0580(2017)04-0573-04 DOI:10.11847/zgggws2017-33-04-15

Association of dietary patterns with metabolic syndrome among residents in Xiamen city

WANG Xin-yue, HUNAG Jia-le, LI Hong-wei (School of Public Health, Xiamen University, Xiamen, Fujian Province 361102, China)

Abstract: **Objective** To explore the relationship between dietary pattern and metabolic syndrome (MS) in residents of Xiamen city. **Methods** Using multistage stratified cluster random sampling, 2 508 residents were selected to receive a dietary survey and anthropometric and biochemical measures from December 2015 to September 2016. Factor analysis was used to identify food patterns based on the dietary survey. Chi-square test and logistic regression were used to analyze the relationship between food patterns and MS and its components. **Results** Four dietary patterns were identified, including condiment, sea food, more milk and less oil, and fruits and vegetables pattern. After adjusting for potential confounding factors, the upper tertile (T3) of the condiment pattern was associated with higher risks of hypertension compared with the lowest tertile (T1) (T3:T1 odds ratio [OR] = 1.60, 95% confidence interval [95% CI] = 1.19 - 2.15). T3 of the more milk and less oil pattern was associated with lower risks of MS and hypertension compared with the T1 (T3:T1 OR = 0.47, 95% CI = 0.30 - 0.75; T3:T1 OR = 0.49, 95% CI = 0.36 - 0.65). No correlation was found between the sea food pattern, fruits and vegetables pattern with MS and its components. **Conclusion** Dietary patterns are associated with MS and blood pressure levels. Limiting intake of table salt and oil, increasing intake of milk may play important roles in the prevention of MS and high blood pressure.

Key words: dietary pattern; metabolic syndrome; factor analysis

代谢综合征 (metabolic syndrome, MS) 表现为多种心血管病危险因素在一个个体的聚集, 其组分主要包括肥胖或中心性肥胖、高血压、糖耐量受损 (糖尿病、糖耐量低减)、脂代谢紊乱等代谢异常^[1]。膳食因素与 MS 密切相关, 国外已有研究发现, 西方膳食模式、肉类、油炸食物^[2]、总脂肪^[3]等的摄入与 MS 患病率正相关, 而谨慎饮食^[2]、全谷物食品^[4]、亚油酸^[3]等的摄入则与 MS 患病率负相关。国内这方面的研究较少, 深圳市高收入人群膳食结构与 MS 关系的研究显示, 该群体的 MS 患病率明显增高, 膳食结构不合理和不良饮食习惯是高收入人群的 MS 高患病率的主要因素^[5]。为探讨福建省厦门

市居民膳食模式与 MS 的关系, 本研究于 2015 年 12 月—2016 年 9 月采用多阶段分层整群随机抽样方法, 对厦门市 2 508 名 ≥ 18 岁居民进行膳食调查, 现将结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象 本研究于 2015 年 12 月—2016 年 9 月采用多阶段分层整群随机抽样方法, 从福建省厦门市的 6 个城区中, 每个城区随机抽取 3 个街道, 每个抽中的街道随机抽取 1 个社区, 共抽取 18 个社区。共有 2 508 名 ≥ 18 岁成人, 非孕妇、乳母、儿童的研究个体参与本次调查, 其中男性 853 名, 女性 1 655

作者单位: 福建省厦门市厦门大学公共卫生学院 福建 厦门 361102

作者简介: 王新月 (1992 -) 女, 河北沧州人, 硕士在读, 研究方向: 营养与食品卫生。

通讯作者: 李红卫, E-mail: rocque@xmu.edu.cn

数字出版日期: 2017-3-29 8:44

数字出版网址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1234.R.20170329.0844.010.html>

名。所有被抽中的成员均在签署知情同意后确认为研究对象。

1.2 方法 调查分为基本情况调查、身体测量、生化指标检测、膳食调查 4 个部分。基本情况包括被调查者的年龄、性别、民族、职业、受教育程度、吸烟史、饮酒史、饮食、身体活动状况、疾病史等。身体测量包括身高、体重和腰围、血压的测量。各种测量仪器经技术监督局计量认证,每天测量前均校正。所有调查对象均由经过统一培训合格的专业人员进行测量。生化指标检测包括空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)、高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein-cholesterol, HDL-C)和血清甘油三酯(triglyceride, TG)等生化指标。膳食调查采用膳食频率表询问调查对象过去 1 年内各种食物的食用频率(每天、每周、每月或每年)及每次食用量。

1.3 MS 诊断标准按照中华医学会糖尿病分会提出的诊断标准,将具备下列 4 项中 3 项或 ≥3 项者诊断为代谢综合征^[6]:(1) 体质指数(body mass index, BMI) ≥25 kg/m²; (2) FPG ≥6.1 mmol/L 或餐后 2 h 血糖 ≥7.8 mmol/L 或已确诊为糖尿病并正在接受治疗; (3) 高血压收缩压/舒张压 ≥140/90 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 3 kPa) 或已确认为高血压并治疗者; (4) 血清 TG ≥1.7 mmol/L 或 HDL-C: 男性 < 0.9 mmol/L, 女性 < 1.0 mmol/L。

1.4 因子及因子载荷分析 因子实际含义指的是膳食模式,而因子载荷为每种膳食模式(即因子)中每条食物种类对于该膳食模式的贡献度,并以此贡献度(即因子载荷值)的大小来决定何种食物种类为该膳食模式的主要食物种类及命名基础。膳食模式的分析采用因子分析法:(1) 适用性检验:将数据进行 Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) 检验及球型检验,当 KMO > 0.5, Bartlett 球形检验 P < 0.01, 则说明该数据可以做因子分析。(2) 确定因子数目:采用因子分析中的主成分提取法,首先得到初始因子载荷矩阵。因子载荷的大小用于衡量食物种类与膳食模式之间的相关关系,正因子载荷表示与该膳食模式呈正相关,负因子载荷则表明与该膳食模式呈负相关,因子载荷越大说明食物对该膳食模式的影响越大。将特征值 > 1 作为因子的入选标准。保留的因子个数,取决于碎石图的因子分布、各因子累积贡献率的大小等。(3) 旋转变换和因子的解释:将初始因子载荷矩阵做方差最大正交旋转,寻求最佳分析效果。根据各类食物的因子载荷,决定该食物是否需要保留,能否成为膳食模式的组成。

1.5 质量控制 在进行调查前,对调查员进行统一培训。调查时每个调查员配备一本回顾性膳食调查辅助参照食物图谱,用以帮助调查对象更准确的描

述食物摄入量,每次调查结束后都进行资料的核对补漏。

1.6 统计分析 使用 Epi Data 3.0 对问卷数据进行双录入,建立数据库。利用 SPSS 21.0 进行统计描述和分析。根据因子分析的结果,因子载荷绝对值排在前列的食物作为因子命名的基础,然后结合营养学专业知识对每个因子进行命名,并加以解释。

2 结果

2.1 基本特征(表 1) 本次共调查 2 508 人,人群平均年龄(46.3 ± 15.8)岁。男性占 34.0%,女性占 66.0%。MS 患病 160 例,患病率为 6.4%;腹型肥胖 689 例,患病率为 27.5%;高血压 449 例,患病率为 17.9%;高血糖 154 例,患病率为 6.1%;高血清 TG 血症 475 例,患病率为 18.9%;低 HDL-C 血症 975 例,患病率为 38.9%。

表 1 厦门市人群基本特征及 MS 患病情况

基本特征	人数	MS 例数	MS 患病率 (%)	
年龄(岁)	18 ~	513	4	0.78
	30 ~	420	10	2.38
	40 ~	371	23	6.20
	50 ~	629	59	9.38
	60 ~	575	64	11.13
性别	男性	853	58	6.80
	女性	1 655	102	6.16
学历	初中及以下	1 654	125	7.56
	高中/大专	770	33	4.29
	本科及以上	84	2	2.38
婚姻状况	未婚	355	2	0.56
	已婚/同居	1 792	138	7.70
	离异/丧偶	361	20	5.54

2.2 膳食模式类型(表 2) 因子分析提示有 4 种膳食模式有意义。其特征根均 > 1,分别为 1.518、1.443、1.197、1.053,方差累计贡献率为 52.12%。根据因子分析显示的结果,0.350 是一个较好的界限值,可以清晰的了解到哪些食物可以较好的代表该因子,对该因子的命名更加有意义,从而可以直观全面的命名该因子为何种膳食模式。提取因子载荷绝对值 > 0.350 的食物种类作为因子命名的基础。因子 1 命名为调味品模式,特点是以食用油、食用盐为主;因子 2 命名为沿海特色模式,以水产品为主,同时辅以谷薯类、禽畜肉类等食物;因子 3 命名为奶类少油模式,特点是以奶制品为主,较少摄入食用油;因子 4 命名为水果蔬菜模式,特点是以水果、蔬菜为主。

表 2 厦门市居民膳食模式及其因子载荷

因子 1 调味品模式		因子 2 沿海特色模式		因子 3 奶类少油模式		因子 4 水果蔬菜模式	
食物	因子载荷	食物	因子载荷	食物	因子载荷	食物	因子载荷
谷薯类	0.026	谷薯类	0.655	谷薯类	-0.092	谷薯类	0.087
禽肉类	-0.018	禽肉类	0.604	禽肉类	0.378	禽肉类	0.191
蔬菜类	-0.045	蔬菜类	0.148	蔬菜类	-0.268	蔬菜类	0.637
水产品	0.017	水产品	0.657	水产品	-0.033	水产品	-0.050
水果类	0.031	水果类	0.386	水果类	0.183	水果类	0.729
奶类	0.123	奶类	-0.246	奶类	0.670	奶类	0.289
饮料类	-0.059	饮料类	0.183	饮料类	0.598	饮料类	-0.219
食用油	0.542	食用油	0.054	食用油	-0.407	食用油	0.048
食用盐	0.826	食用盐	-0.029	食用盐	-0.028	食用盐	-0.079
酱油	0.695	酱油	0.030	酱油	0.160	酱油	0.051

2.3 膳食模式与 MS 及其代谢异常组分之间关系 (表 3) 将被调查人群在各模式上的因子得分由低到高划分为 T1 ~ T3 3 个等份即三分位数 得到 4 种模式下不同等份人群 MS、腹型肥胖、高血压、高血糖、高血清 TG 血症、低 HDL-C 血症的患病率分布情况。厦门市居民中,调味品模式下的不同分位数人群 MS、高血压、高血糖、高血清 TG 血症、低 HDL-C 的患病率差异具有统计学意义 ($P < 0.05$);沿海特色模式下的不同分位数人群腹型肥胖患病率差异具有统计学意义 ($P < 0.05$);奶类少油模式下的不同分位数人群 MS、腹型肥胖、高血压、高血清 TG 血症、低 HDL-C 的患病率差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表 3 不同膳食模式下 MS 及其代谢组份患病率的比较 (%)

模式	MS 及其组分	T1	T2	T3	P 值
调味品模式	MS	3.6	8.9	6.7	0.009
	腹型肥胖	25.2	29.3	27.9	0.228
	高血压	10.4	24.0	19.3	0.000
	高血糖	3.5	8.1	6.8	0.004
	高血清 TG 血症	34.8	41.1	40.7	0.046
	低 HDL-C 血症	34.8	41.1	40.7	0.014
沿海特色模式	MS	6.2	6.3	6.6	0.764
	腹型肥胖	24.2	29.2	29.1	0.025
	高血压	19.5	16.9	17.3	0.251
	高血糖	6.6	6.3	5.5	0.359
	高血清 TG 血症	18.1	18.8	20.0	0.318
	低 HDL-C 血症	38.5	38.6	39.5	0.688
奶类少油模式	MS	10.0	5.6	3.5	0.000
	腹型肥胖	30.4	28.5	23.6	0.002
	高血压	28.0	15.9	9.8	0.000
	高血糖	7.7	5.0	5.7	0.103
	高血清 TG 血症	23.3	17.5	16.0	0.000
	低 HDL-C 血症	41.4	38.6	36.6	0.045
水果蔬菜模式	MS	7.1	6.5	5.6	0.230
	腹型肥胖	28.3	28.5	25.6	0.208
	高血压	18.9	19.5	15.3	0.056
	高血糖	5.5	6.6	6.3	0.476
	高血清 TG 血症	18.3	20.0	18.5	0.901
	低 HDL-C 血症	35.0	38.2	43.4	0.061

2.4 多因素 logistic 回归分析 在调整了年龄、性别、教育程度、婚姻状况后,以 T1 为对照组,计算各膳食模式 T3:T1 的 OR 值及 95% CI;多元 logistic 回归结果显示,调味品模式是 MS 组分高血压的危险因素 ($T3:T1OR = 1.60$, 95% CI = 1.19 ~ 2.15)。奶类少油模式是 MS 的保护因素 ($T3:T1OR = 0.47$, 95% CI = 0.30 ~ 0.75)、高血压的保护因素 ($T3:T1OR = 0.49$, 95% CI = 0.36 ~ 0.65)。未发现沿海特色模式和水果蔬菜模式与 MS 及其组分之间存在统计学关联。

3 讨论

膳食模式分析作为营养流行病学一种新型研究手段,比单独的食物及营养素分析更有优势,能从总体上了解饮食与疾病间的关系,可以合理的利用营养素与食物之间的共线性。由于食物及营养素之间存在综合效应,膳食模式可以更好地反映饮食的真实情况^[7]。本次针对厦门市人群的膳食模式分析结果,发现 4 种主要的膳食模式:调味品膳食模式、沿海特色模式、奶类少油模式和水果蔬菜膳食模式。

本研究中的调味品模式以高盐高油类饮食为主。有一些研究证实^[8]高盐饮食是高血压的重要因素,He 等^[9]干预实验结果也证实,低钠膳食是预防和控制高血压的一种有效手段,与本研究结果相同。这可能是因为盐摄入过多致使血管中的水分增加,血管壁受到的压力增强,从而导致血压升高。

本研究中的沿海特色模式是以水产品类饮食为主。本研究在调整年龄、性别、教育程度、婚姻状况之前该模式是腹型肥胖的危险因素,在调整这些因素后未发现沿海特色模式与腹型肥胖之间存在统计学关联,也没有发现该模式对高血压、高血糖、血脂异常、MS 等疾病之间有统计学关联。这可能是因为,虽然海洋鱼类,尤其是深海鱼类含有丰富的 n-3、n-6 不饱和脂肪酸,对肥胖、高血压、高血糖、血脂异常等慢性病具有保护作用,但是海洋鱼类中高钠盐

的摄入又对健康产生不利的影响^[10]。

本研究中的奶类少油模式以较多摄入奶类、较少摄入食用油为主。在 Lutsey 等^[2]研究中发现,奶制品摄入最高五分位人群比最低五分位数人群降低 13% 的患 MS 的风险,油炸食品与 MS 发病呈正相关,与本研究结果一致。有横断面研究以及前瞻性研究显示,奶及奶制品的摄入量与 MS 发病率呈负相关^[11-12]。相同的结果出现在 Inkyung 等^[13]研究中,每日摄入一定量的奶制品可以减少 20% (95% CI = 4% ~ 33%) 患 MS 的风险。

本研究中的水果蔬菜模式是以水果、蔬菜为主。有许多研究结果发现,蔬菜和水果的高摄入对 MS 危险因子有一定的保护作用^[14],而较低的水果和蔬菜摄入则会增加患 MS 的风险^[14]。但在本研究中未发现该模式对腹型肥胖、高血压、高血糖、血脂异常、MS 等疾病之间有统计学关联。相同的结果出现在 Castanho 等^[15]研究和 Lutsey 等^[2]研究的单独食物项分析中,没有发现水果和蔬菜与 MS 发病之间存在统计学关联。虽然有研究显示水果和蔬菜汁粉补充剂可以提高血清抗氧化水平^[16],但一项随机对照试验发现,额外补充水果和蔬菜汁粉与 MS 危险因子之间没有关联^[17],这可能是因为水果和蔬菜中富含的多种营养成分,如维生素、微量元素、抗氧化物质等,在心血管疾病的发生发展过程中,发生复杂的互相作用导致。

综上所述,厦门市居民膳食模式与腹型肥胖、高血压、高血糖、血脂异常有一定关联。因此应该注意合理膳食,适当减少调味品的摄入,清淡饮食,多摄入奶制品,从而预防和控制代谢综合征及其组分的发生发展。

参考文献

[1] Tchernof A. Visceral adipocytes and the metabolic syndrome [J]. Nutrition Reviews 2007, 65(6 Pt 2):S24-S29.
 [2] Lutsey PL, Steffen LM, Stevens J. Dietary intake and the development of the metabolic syndrome: the Atherosclerosis Risk in Communities Study [J]. Circulation 2008, 117(6):754-761.
 [3] Freire RD, Cardoso MA, Gimeno SG, et al. Dietary fat is associated with metabolic syndrome in Japanese Brazilians [J]. Diabetes Care 2005, 28(7):1779-1785.

[4] Sahyoun NR, Jacques PF, Zhang XL, et al. Whole-grain intake is inversely associated with the metabolic syndrome and mortality in older adults [J]. American Journal of Clinical Nutrition 2006, 83(1):124-131.
 [5] 朱翠凤,卞苏环,刘颜,等.深圳市高收入人群膳食结构与代谢综合征关系 [J]. 中国公共卫生 2007, 23(8):949-951.
 [6] 关键,任继虎,宋辉,等.宁夏职业人群 MS 流行特征及影响因素分析 [J]. 中国公共卫生 2012, 28(3):307-309.
 [7] van Dam RM, Rimm EB, Willett WC, et al. Dietary patterns and risk for type 2 diabetes mellitus in U. S. men [J]. Annals of Internal Medicine 2002, 136(3):201-209.
 [8] 李文,芦文丽,王媛,等.高血压患者血压控制情况及影响因素分析 [J]. 中国公共卫生 2012, 28(2):154-156.
 [9] He FJ, Markandu ND, Macgregor GA. Importance of the renin system for determining blood pressure fall with acute salt restriction in hypertensive and normotensive whites [J]. Hypertension 2001, 38(3):321-325.
 [10] Larsson SC, Virtamo J, Wolk A. Red meat consumption and risk of stroke in Swedish men [J]. American Journal of Clinical Nutrition 2011, 94(2):487-493.
 [11] Yoo KB, Suh HJ, Lee M, et al. Breakfast eating patterns and the metabolic syndrome: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2007-2009 [J]. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition 2014, 23(1):128-137.
 [12] Louie JC, Flood VM, Rangan AM, et al. Higher regular fat dairy consumption is associated with lower incidence of metabolic syndrome but not type 2 diabetes [J]. Nutrition Metabolism and Cardiovascular Diseases 2013, 23(9):816-821.
 [13] Inkyung B, Myoungsook L, Nuri J, et al. A healthy dietary pattern consisting of a variety of food choices is inversely associated with the development of metabolic syndrome [J]. Nutrition Research and Practice 2013, 7(3):233-241.
 [14] Hostmark AT. The Oslo Health Study: a dietary index estimating high intake of soft drinks and low intake of fruits and vegetables was positively associated with components of the metabolic syndrome [J]. Applied Physiology Nutrition and Metabolism 2010, 35(35):816-825.
 [15] Castanho GK, Marsola FC, McLellan KC, et al. Consumption of fruit and vegetables associated with the metabolic syndrome and its components in an adult population sample [J]. Ciencia e Saude Coletiva 2013, 18(2):385-392.
 [16] Kawashima A, Madarame T, Koike H, et al. Four week supplementation with mixed fruit and vegetable juice concentrates increased protective serum antioxidants and folate and decreased plasma homocysteine in Japanese subjects [J]. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition 2007, 16(3):411-421.
 [17] Emadi M, Jahanshiri F, Kaveh K, et al. Nutrition and immunity: the effects of the combination of arginine and tryptophan on growth performance, serum parameters and immune response in broiler chickens challenged with infectious bursal disease vaccine [J]. Avian Pathology 2011, 40(1):63-72.

收稿日期: 2016-12-08

(吴少慧编辑 韩仰欢校对)