· 调查报告与分析 ·

辽宁省成年居民膳食模式与代谢综合征关系*

任时，栾德春，崔玉丰，李绥晶

摘　要：目的　分析辽宁省成年居民的膳食模式与代谢综合征（MS）的关系。**方法**　利用 2010—2012 年“中国居民营养与健康状况监测”项目中辽宁省≥18 岁成年人调查资料，采用因子分析获得膳食模式，利用非条件 logistic 回归分析不同膳食模式与 MS 及其组分的关系。**结果**　1 843 名研究对象共提取 3 种膳食模式：模式 1“米薯菜豆”（31.9%）、模式 2“杂菜海水果”（31.6%）和模式 3“面奶猪肉蛋”（36.5%）；不同地区和年龄居民模式 1 的报告率差异均有统计学意义（$P<0.001$），不同性别、地区和年龄居民模式 2 的报告率差异均有统计学意义（$P<0.001$），不同性别和地区居民模式 3 的报告率差异均有统计学意义（$P<0.05$）。非条件 logistic 回归分析显示，模式 1 是低 HDL-C 血症（$OR=1.952$，$P<0.001$）和高血糖（$OR=1.983$，$P<0.05$）的危险因素；模式 2 是低 HDL-C 血症的危险因素（$OR=1.403$，$P<0.05$）；模式 3 是中心性肥胖（$OR=0.623$，$P<0.05$）和高 TG 血症（$OR=0.603$，$P<0.05$）的保护因素。**结论**　辽宁省成年居民膳食模式与 MS 及其组分关系密切；应依据 MS 及其组分的危险因素，针对不同膳食模式人群加强公众健康教育，倡导平衡膳食，预防 MS 及其组分的发生。

关键词：膳食模式；代谢综合征（MS）；营养监测；因子分析

中图分类号：R 589　**文献标志码：**A　**文章编号：**1001-0580(2017)02-0225-04　DOI：10.11847/zgggws2017-33-02-14

Relationship between dietary patterns and metabolic syndrome among adult residents in Liaoning province

REN Shi, LUAN De-chun, CUI Yu-feng, et al (*Department of Nutrition and Food Hygiene, Liaoning Provincial Center for Disease Control and Prevention, Shenyang, Liaoning Province* 110005, China)

Abstract: Objective　To analyze the relationship between metabolic syndrome (MS) and dietary patterns among adult residents in Liaoning province. **Methods**　Information on nutrition and health status of adult residents (≥18 years old) in five survey sites of Liaoning province were extracted from the dataset of 2010 – 2012 Chinese Nutrition and Health Surveillance. Factor analysis was adopted to identify dietary patterns and unconditional logistic regression was used to explore the relationship between dietary pattern and the occurrence of MS among the residents. **Results**　Three main dietary patterns were identified among the 1 843 participants, namely pattern A (mainly with rice, potato, light color vegetables and beans), B (mainly with other cereals, dark color vegetables, fish and shrimp, and fruits) and C (mainly with wheat, milk, pork, and eggs) and the proportions of the participants reporting the dietary patterns were 31.9%, 31.6%, and 36.5% for pattern A, B, and C, respectively. There were significant region and age differences in the proportion of residents reporting dietary pattern A (both $P<0.001$), significant gender, region, and age differences in the proportion of residents reporting dietary pattern B ($P<0.001$ for all) and significant gender and region differences in the proportion of residents reporting dietary pattern C (both $P<0.05$). Unconditioned logistic regression analysis displayed that pattern A was a risk factor for low high-density lipoprotein cholesterol (odds ratio [OR] = 1.952, $P<0.001$) and hypertriglyceridemia ($OR=1.983$, $P<0.05$); pattern B was a risk factor for low high-density lipoprotein cholesterol ($OR=1.403$, $P<0.05$); and pattern C was a risk factor for central obesity ($OR=0.623$, $P<0.05$) and hypertriglyceridemia ($OR=0.603$, $P<0.05$). **Conclusion**　Dietary pattern is closely associated with MS and its components among adult residents in Liaoning province. Specific health education should be promoted among the residents with different dietary patterns for the prevention of MS and its components among the residents.

Key words: dietary pattern; metabolic syndrome; nutrition monitoring; factor analysis

代谢综合征（metabolic syndrome, MS）是一组复杂的代谢紊乱症候群，由遗传和环境因素共同决定，以中心性肥胖、糖代谢异常、高血压和血脂异常等合并出现为特点，是导致糖尿病、心脑血管疾病的危险因素[1-2]。经济的发展和生活水平的提高导致人们的生活方式、膳食模式和疾病谱发生了巨大的变化，膳食结构不合理和营养相关慢性病的高发趋势已经成为中国重要的公共卫生问题之一。而膳食因素与 MS 的发生密切相关[3-4]。近年来，许多研究通过膳食模式分析而非某种食物或者营养素的摄入水平来评估人群膳食与 MS 之间关系[5-6]。本研究依据 2010—2012 年辽宁省居民营养与健康状

* **基金项目：**国家卫计委重大医改专项：中国居民营养与健康状况监测（2010—2012 年）
作者单位：辽宁省疾病预防控制中心营养与食品安全所，沈阳 110005
作者简介：任时（1981 – ），女，辽宁营口人，主管医师，硕士，研究方向：营养与慢性病防控。
通讯作者：李绥晶，E-mail：lisuijing88@sohu.com
数字出版日期：2017 – 1 – 17 13:34
数字出版网址：http://www.cnki.net/kcms/detail/21.1234.R.20170117.1334.002.html

况监测资料,从膳食模式的角度,分析辽宁省成年居民的膳食模式与 MS 之间的关系,为政府部门制定膳食指导、营养改善政策和 MS 防控措施提供参考。现将结果报告如下。

1　资料与方法

1.1　资料来源　资料来源于 2010—2012 年中国居民营养与健康状况监测项目,该项目采用分层多阶段与人口成比例整群随机抽样(probability proportion to size sampling, PPS)的方法,辽宁省抽取沈阳市沈河区、大连市中山区作为大城市调查点,阜新市太平区作为中小城市调查点,抚顺县、宽甸县作为农村调查点,共有 2 049 人参与膳食调查,剔除孕妇、乳母和 <18 岁的居民后,共有 1 843 人作为本研究对象。

1.2　方法

1.2.1　问卷调查　制定统一调查方案和调查员培训手册,调查前对调查员进行培训合格后上岗,质控员对调查现场进行督导,并对问卷进行审核。调查内容包括家庭基本情况登记表、个人健康情况问卷、身体活动调查问卷。膳食调查采用连续 3 d 24 h 膳食回顾询问调查:采用询问调查的方式,让被调查者回忆调查前 24 h 内的进食情况,记录在家和在外吃的所有食物,包括主食、副食、零食、水果等,连续 3 d 入户询问进食情况。<12 岁儿童可由家长或主要看护人协助完成。

1.2.2　医学体检与生化指标检测　由经过统一培训的体检人员现场测量身高、体重、腰围和血压。采集静脉血测定空腹血糖(fasting blood glucose, FBG)、餐后 2 h 血糖(2-hour postprandial blood glucose, 2hPBG)、血清甘油三酯(triglyceride, TG)、血清胆固醇(total cholesterol, TC)和高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein-cholesterol, HDL-C)等生化指标。

1.2.3　指标定义　本研究中 MS 的诊断标准采用中国成人血脂异常防治指南制订联合委员会 2007 年提出的适合中国人群的标准,即具备以下≥3 项[7]:(1)中心性肥胖:腰围男性 >90 cm,女性 >85 cm。(2)血 TG ≥ 1.7 mmol/L。(3)血 HDL-C < 1.04 mmol/L (40 mg/dL)。(4)高血血压 ≥ 130/85 mm Hg (1 mm Hg = 0.133 3 kPa)。(5)FBG≥6.1 mmol/L (110 mg/dL)或者 2hPBG≥7.8 mmol/L(140 mg/gL)或者有糖尿病史。

1.3　统计分析　用 SAS 9.2 和 SPSS 17.0 软件进行数据整理和分析。应用探索性因子分析将 20 类食物组纳入模型中建立膳食模式,分析前做 KMO 和 Bartlett's 球形检验因子分析的适用条件,满足条件后结合特征根、碎石图、专业理论知识和累积方差贡献率确定膳食模式的适宜数量,根据因子载荷 > 0.20 确定各公因子的主要支配变量。通过回归方法计算个人在每种膳食模式中的因子得分,以因子得分最大值确定个体的膳食模式归类。以膳食模式的因子得分为自变量,MS 及其组分为因变量,采用非条件 logistic 回归分析膳食模式与 MS 及其组分的关系。假设检验的水准 $\alpha = 0.05$。

2　结　果

2.1　调查对象基本情况(表 1)　有效样本量为 1 843 人,其中男性 858 人(46.6%),女性 985 人(53.4%);城市居民 1 059 人(57.5%),农村居民 784 人(42.5%)。

表 1　辽宁省 5 个监测点居民人口学特征

特征	男性		女性		合计	
	人数	%	人数	%	人数	%
年龄(岁)						
18 ~ 29	75	52.8	67	47.2	142	7.7
30 ~ 44	193	46.8	219	53.2	412	22.3
45 ~ 59	331	45.4	398	54.6	729	39.6
≥60	259	46.3	301	53.8	560	30.4
地区类型						
城市	469	44.3	590	55.7	1 059	57.5
农村	389	49.6	395	50.4	784	42.5
合计	858	46.6	985	53.4	1 843	100.0

2.2　膳食模式分类(表 2)　经过因子分析提取 3 种膳食模式,以膳食模式的因子得分最大值确定个体的膳食模式归类。模式 1 是以米及其制品、薯类、浅色蔬菜和豆制品等为主要食物的"米薯菜豆"模式(587 人,31.9%),模式 2 是以其他谷类、深色蔬菜、鱼虾类、新鲜水果和其他畜肉等为主要食物的"杂菜海水果"模式(583 人,31.6%),模式 3 是以面及其制品、奶及其制品、猪肉和蛋类等为主要食物的"面奶猪肉蛋"模式(673 人,36.5%)。

表 2　辽宁省 5 个监测点成年居民膳食模式

"米薯菜豆"模式		"杂菜海水果"模式		"面奶猪肉蛋"模式	
食物组	因子载荷	食物组	因子载荷	食物组	因子载荷
米及其制品	0.746	其他谷类	0.503	面及其制品	0.648
薯类	0.690	深色蔬菜	0.493	奶及其制品	0.511
浅色蔬菜	0.681	鱼虾类	0.448	猪肉	0.413
豆制品	0.434	新鲜水果	0.416	蛋类	0.401
猪肉	0.237	其他畜肉	0.397	新鲜水果	0.297
蛋糕类	0.234	坚果	0.374	浅色蔬菜	0.209
		内脏	0.310	坚果	−0.242
		蛋糕类	0.284	米及其制品	−0.316
		蛋类	0.230		
		浅色蔬菜	0.229		
		猪肉	0.218		

注:KMO 检验统计量为 0.703, Bartlett's 球形检验 χ^2 值为 2 768.1, $P < 0.001$,符合因子分析;表中仅列出因子载荷的绝对值 > 0.20 的食物类别。

中国公共卫生 CPH

2.3　膳食模式在不同人口学特征居民中分布情况（表 3）　不同地区和年龄居民膳食模式 1 报告率差异有统计学意义（$P < 0.001$），其中农村高于城市，30 ~ 44 岁年龄组高于其他年龄组；不同性别、地区和年龄居民膳食模式 2 报告率差异有统计学意义（$P < 0.001$），其中女性高于男性，城市高于农村，≥60 岁年龄组高于其他年龄组；不同性别和地区居民膳食模式 3 报告率差异有统计学意义（$P < 0.05$），其中男性高于女性，城市高于农村。

表 3　不同人口学特征居民在 3 种膳食模式中的分布

特征	模式 1				模式 2				模式 3			
	人数	%	χ^2 值	P 值	人数	%	χ^2 值	P 值	人数	%	χ^2 值	P 值
性别			0.950	0.330			12.646	0.000			6.207	0.013
男性	283	33.0			236	27.5			339	39.5		
女性	304	30.9			347	35.2			334	33.9		
地区			469.631	0.000			67.351	0.000			170.120	0.000
城市	123	11.6			416	39.3			520	49.1		
农村	464	59.2			167	21.3			153	19.5		
年龄（岁）			26.759	0.000			13.463	0.004			5.976	0.113
18 ~ 29	44	31.0			44	31.0			54	38.0		
30 ~ 44	172	41.7			109	26.5			131	31.8		
45 ~ 59	223	30.6			222	30.5			284	39.0		
≥60	148	26.4			208	37.1			204	36.4		

2.4　3 种膳食模式与 MS 及代谢异常组分关系　分别以是否为中心性肥胖、高 TG 血症、低 HDL-C 血症、高血压、高血糖和 MS 为因变量（是 = 1，否 = 0），以是否是模式 1、模式 2 和模式 3（是 = 1，否 = 0）为自变量，通过调整性别、地区、年龄、文化程度、职业、婚姻状况、收入水平、吸烟、饮酒、体力活动等因素，进行多因素非条件 logistic 逐步回归分析，定义选进变量的显著水平为 0.05。结果显示，模式 1 是低 HDL-C 血症（$OR = 1.952$，95% $CI = 1.476 \sim 2.582$，$P < 0.001$）和高血糖（$OR = 1.983$，95% $CI = 1.228 \sim 3.202$，$P < 0.05$）的危险因素；模式 2 是低 HDL-C 血症的危险因素（$OR = 1.403$，95% $CI = 1.068 \sim 1.884$，$P < 0.05$）；模式 3 是中心性肥胖（$OR = 0.623$，95% $CI = 0.409 \sim 0.951$，$P < 0.05$）和高 TG 血症（$OR = 0.603$，95% $CI = 0.428 \sim 0.849$，$P < 0.05$）的保护因素。

3　讨　论

膳食模式研究是通过对膳食进行整体分析，能更全面地反映摄入食物和营养素的综合效应，从而更有效地研究膳食与人体健康的关系[3,8]。近年来膳食模式研究已经逐成为探讨膳食与健康结局及慢性疾病之间关系的一个重要方法[4-5]。本研究对辽宁省 5 个监测点成年居民膳食模式进行分析，提出 3 种膳食模式。

模式 1 是以米及其制品、薯类、浅色蔬菜和豆制品为主的“米薯菜豆”模式（31.9%），与传统膳食模式接近。农村居民报告率高于城市，此模式的食物农村居民均可自己种植，食用方便，符合农村居民日常膳食的实际情况，农村居民比城市居民更偏爱此模式。本研究结果显示，此模式是低 HDL-C 血症和高血糖的危险因素，与摄入过多精致谷类、肉类及高能量食物与较高的 MS 发病风险呈正相关的研究结果一致[3-5]；相比较其他 2 种膳食模式，缺少优质蛋白质来源，精炼的碳水化合物摄入过多，可能导致本研究中此模式是高血糖的危险因素的结果。豆类及其制品含有的丰富蛋白质、脂类和各种矿物质，是中国的传统食物；研究表明，大豆中富含的大豆蛋白和大豆异黄酮可减少肥胖发生，豆类食物中的化学物质可以有效调空血脂水平[8-9]。本研究中，豆类食物是膳食模式 1 的组成成分之一，但并未发现因为豆类食物的高摄入而对血脂异常有保护作用，可能是由于本省成年居民的油脂摄入量偏高或者精致谷类（米及其制品）或者高淀粉类食物（薯类）在膳食模式中起更大的作用。

模式 2 是以其他谷类、深色蔬菜、鱼虾和新鲜水果等为主的“杂菜海水果”模式（31.6%），与健康膳食模式相近。女性和城市居民此类膳食模式的报告率高于男性和农村居民，可能是由于家庭一般均是女性烹调食物，城市居民接触营养与膳食方面的信息比农村居民更广泛。研究表明，全谷物膳食富含更多的膳食纤维、钾、镁、抗氧化物质以及较少的钠、淀粉和能量，其中膳食纤维可以减低血糖水平和胰岛素反应，从而降低 2 型糖尿病和心血管病的发病

中国公共卫生 CPH

风险[6-8]；蔬菜和水果的高摄入对 MS 及其危险因子有一定的保护作用[10-11]，鱼虾类食物含有的低不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸对 MS 及其组分具有保护作用。

模式 3 是面及其制品、奶及其制品、猪肉和蛋类为主的“面奶猪肉蛋”模式(36.5%)，与西式膳食模式接近。研究表明，奶及其奶制品的摄入与 MS 及其危险因子呈负相关[8-10]，本研究可能因为有蛋类和奶类及其制品的摄入，优质蛋白来源充足，精炼的碳水化合物摄入相对较少，致使与本研究中此膳食模式是高 TG 血症的保护因素。此膳食模式接近西式膳食模式的食物组成，一般西式膳食模式容易增加糖代谢异常、肥胖、高血压等慢性病的危险性[10,12]，但是本研究显示该膳食模式是中心性肥胖的保护因素，一是可能因为中国北方的烹饪和饮食习惯跟西方国家有所差别，西方肉类制品(香肠、热狗)摄入比较多，且西式膳食中如炸薯条、烤面包、煎肉排、还有可乐和奶油蛋糕等均属于易肥胖的食物，食材的烹饪都是以煎、烤、炸为主；而中国北方饮食面及其制品以蒸(馒头、花卷)和煮(面条)、肉类以炖和炒为主，营养素损失少而且比较健康；二是新鲜水果和浅色蔬菜的摄入对此膳食模式也有一定的影响。

总之，由于饮食习惯、食物种类和研究方法的不同，不同地区的居民膳食模式存在差异，与 MS 及其相关危险因素的关系研究结果也可能存在差异。虽然本研究有一定的局限性，可能存在一些偏倚和混杂因素，今后的研究应在分析居民膳食模式(食物类别)的基础之上，结合营养素的膳食模式，深入探讨膳食模式与营养相关的慢性病之间的关系，为政府部门完善营养政策、膳食指导、营养干预和探索慢性病相关致病因素提供科学依据。

参考文献

[1] Albert KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome – a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation [J]. Diabet Med, 2006, 23 (5): 469 – 480.

[2] 夏阳，吴红梅，杜焕民，等. 膳食模式与代谢综合症的研究进展[J]. 医学综述，2015，21(12)：2212 – 2214.

[3] Lee KW, Cho MS. The traditional Korean dietary pattern is associated with decreased risk of metabolic syndrome: findings from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey, 1998 – 2002[J]. J Med Food, 2014, 17(1): 43 – 56.

[4] Baik I, Lee M, Jun NR, et al. A healthy dietary pattern consisting of a variety of food choices is inversely associated with the development of metabolic syndrome[J]. Nuri Res Pract, 2013, 7(3): 233 – 241.

[5] 刘爱东，翟凤英. 膳食模式及其在营养流行病学中的研究进展[J]. 中华预防医学杂志，2010，44(5)：452 – 455.

[6] 胡蕊，朱文丽，冯翠玲，等. 孕妇膳食模式建立及相关因素[J]. 中国公共卫生，2015，31(11)：1457 – 1459.

[7] 中国成人血脂异常防治指南制定联合委员会. 中国成人血脂异常防治指南[M]. 北京：人民卫生出版社，2007.

[8] Tucker KL. Dietary patterns, approaches, and multicultural perspective[J]. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 2010, 35(2): 211 – 218.

[9] 李慧婷，张秋菊，陈霞，等. 绝经期妇女膳食模式与骨质疏松症关系[J]. 中国公共卫生，2014，30(11)：1418 – 1420.

[10] Viscogliosi G, Cipriani E, Liguori ML, et al. Mediterranean dietary pattern adherence: associations with prediabetes, metabolic syndrome, and related micro inflammation[J]. Metab Syndr Relat Disord, 2013, 11(3): 210 – 216.

[11] 章荣华，周标，胡浙芳，等. 浙江省城市人群代谢综合症与膳食模式关系分析[J]. 卫生研究，2014，43(3)：361 – 365.

[12] 周永林，戴月，朱谦让，等. 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[J]. 南京医科大学学报：自然科学版，2015，35(12)：1839 – 1842.

收稿日期： 2016-05-11　　(张翠编辑　郭薇校对)