

江苏省成年人血脂异常与膳食模式的相关性研究

张静娴,汪元元,田亭,谢玮,朱谦让,戴月

江苏省疾病预防控制中心,江苏 南京 210009

摘要: **目的** 了解江苏省成年人血脂异常与膳食因素的关系。 **方法** 采用多阶段分层整群随机抽样法,于 2014 年在江苏省 12 个监测点抽取 9 180 名 18 岁以上常住成年居民,采用问卷调查收集研究对象的一般情况和膳食情况,取空腹静脉血测定血脂。运用因子分析法建立膳食模式,使用多因素 logistic 回归分析膳食模式和血脂异常的关系。 **结果** 江苏省城乡 18 岁及以上居民血脂异常总患病率为 32.2%。从膳食模式的角度来看,本次研究表明江苏省居民膳食模式主要有四种类型,即动物模式、面食模式、咸菜蛋类模式、奶类模式。总胆固醇含量在面食模式中第四等分人群中最高;甘油三酯在动物模式第四等分、奶类模式第四等分最高,在奶类模式第一等分中最低;高密度脂蛋白在各模式以及各等分之间差异不显著。男性中,血脂异常率在面食模式和奶类模式四分位数之间差异有统计学意义($P<0.05$),女性的四种膳食模式中血脂异常患病率差异无统计学意义($P>0.05$),在调整年龄、城乡、经济收入、教育程度、以及体质指数后,男性面食模式的 Q2、Q3 分位表现出增加血脂异常的风险(Q2: $OR=1.645$, 95% $CI: 1.172 \sim 2.308$; Q3: $OR=1.606$, 95% $CI: 1.151 \sim 2.240$);女性咸菜蛋类模式的 Q2 分位有可能降低血脂异常的风险($OR=0.728$, 95% $CI: 0.543 \sim 0.977$),但是其奶类模式的 Q4 则会增加血脂异常的风险($OR=1.514$, 95% $CI: 1.081 \sim 2.121$)。 **结论** 江苏省成年人血脂异常水平较高,奶类模式与居民血脂异常呈正相关,面食模式与男性居民血脂异常呈现正相关,咸菜蛋类模式对女性居民血脂异常呈现负相关。

关键词: 血脂异常;膳食模式;成年人

中图分类号:R589.2 文献标识码:A 文章编号:1006-3110(2020)10-1172-05 DOI:10.3969/j.issn.1006-3110.2020.10.005

Correlation between dyslipidemia and dietary patterns in adults in Jiangsu province

ZHANG Jing-xian, WANG Yuan-yuan, TIAN Ting, XIE Wei, ZHU Qian-rang, DAI Yue

Jiangsu Provincial Center for Disease Control and Prevention, Nanjing, Jiangsu 210009, China

Corresponding author: DAI Yue, E-mail: delia0616@163.com

Abstract: **Objective** To understand the relationship between dyslipidemia and dietary factors in Jiangsu adults. **Methods** A multi-stage stratified cluster random sampling method was used to select 9,180 permanent adult residents aged 18 years in 12 monitoring sites in Jiangsu province in 2014, and questionnaire surveys were conducted to collect the general information and dietary status of the research subjects. Fasting venous blood was taken to detect the level of blood lipids. Factor analysis was employed to establish dietary patterns, and then multivariate logistic regression was applied to analysis of the relationship between dietary patterns and dyslipidemia. **Results** The total prevalence rate of dyslipidemia in Jiangsu residents aged 18 years and above was 32.2%. As for dietary patterns, this study showed that there were four main types of dietary patterns among the residents in Jiangsu province, namely, animal pattern, pasta pattern, pickled vegetable and egg pattern and milk dairy pattern. The total cholesterol content was the highest in the fourth-class group of pasta pattern. Triglyceride was the highest in the fourth-class group of animal pattern as well as the fourth-class group of milk pattern, but the lowest in the first-class group of milk pattern. No statistically significant difference was observed in high-density lipoprotein among different patterns and equivalents. There was a statistically significant difference in the prevalence rate of dyslipidemia among the quartiles of pasta and milk patterns in males ($P<0.05$). No statistically significant difference was found in the prevalence rate of dyslipidemia among the four dietary patterns of females ($P>0.05$). After adjusting age, urban and rural areas, economic income, educational background and body mass index, the quartiles Q2 and Q3 of pasta pattern in males showed an increased risk of dyslipidemia (Q2: $OR=1.645$, 95% $CI: 1.172 \sim 2.308$; Q3: $OR=1.606$, 95% $CI: 1.151 \sim 2.240$). The quantile Q2 of pickled vegetable and egg pattern in females might reduce the risk of dyslipidemia ($OR=0.728$, 95% $CI: 0.543 \sim 0.977$), but the quantile Q4 of milk pattern might increase the risk of dyslipidemia ($OR=1.514$, 95% $CI: 1.081 \sim 2.121$). **Conclusions** The prevalence rate of dyslipidemia was higher in adults in Jiangsu province. Milk pattern was positively correlated with abnormal blood lipid of the residents, pasta pattern was positively

基金项目:国家重点基础研究发展计划(2016YFC1305201-02)

作者简介:张静娴(1989-),女,主管医师,研究方向:公共营养。

通信作者:戴月, E-mail: delia0616@163.com。

correlated with abnormal blood lipid of male residents, and pickled vegetable and egg pattern was negatively correlated with abnormal blood lipid of female residents.

Key words: dyslipidemia; dietary pattern; adult

近年来,我国人群的血脂水平逐渐升高,2012 年监测数据^[1]显示成人血脂异常患病率相较于 2002 年明显上升。血脂异常通常指血清总胆固醇(TC)和(或)甘油三酯(TG)升高。实际上血脂异常也泛指包括低高密度脂蛋白胆固醇血症在内的各种血脂异常^[1]。血脂异常是冠心病和脑卒中等心脑血管疾病独立而重要的危险因素之一,而心血管病已成为我国城乡居民第一位死亡原因。我国心血管病的特点是脑卒中高发而冠心病发病率较低,但近 20 余年冠心病发病率和死亡率逐步上升^[2]。流行病学调查发现^[3-5],合理的膳食模式在预防老年人慢病上有着重要的作用,不平衡不合理的膳食模式则会提高慢病的危险。因此,建立合理的膳食模式对于维护老年人健康、减轻老年人的社会负担具有深远的影响。膳食模式的分析方法主要包括归纳和推理的方法,前者主要是指因子分析、聚类分析,后者主要是指膳食指数法,两类分析方法各有其优点。本研究以 2014 年江苏省居民营养与健康状况监测数据为基础,重点分析江苏省成年人血脂异常与膳食模式的相关性,为制定健康政策、合理营养膳食指导提供科学参考。

1 对象与方法

1.1 对象 采用多阶段分层整群随机抽样的方法,选择江苏省 12 个区市为调查点,每个调查点抽取 3 个乡镇/街道,每个街道随机抽取 2 个村/居委会,在样本村/居委会抽取 75 户,每个市(县)级调查点完成 450 户,共调查 9 988 人,删除缺失数据 808 份,最终 9 180 人被纳入本研究。

1.2 方法 采用问卷调查收集研究对象的一般情况和膳食情况,膳食调查采用定量食物频率法。血脂测定是对所有膳食调查对象抽取空腹静脉血测定血脂,项目包括血清总胆固醇、甘油三酯、高密度脂蛋白。血脂测定方法参照卫生部保健食品功能评价方法,使用全自动分析仪,采用酶法进行测定。检测试剂均由北京中生公司提供。

1.3 诊断标准 成年血脂异常的判断以中华心血管病杂志血脂异常防治对策专题组推荐的标准^[6]为依据。总胆固醇 ≥ 6.22 mmol/L 为高胆固醇血症(total cholesterol, TC);甘油三酯 ≥ 2.26 mmol/L 为高甘油三酯血症(triglyceride, TG);血清高密度脂蛋白(HDL-C) ≤ 1.04 mmol/L 为低高密度脂蛋白血症

(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C);有高胆固醇血症、高甘油三酯血症、低高密度脂蛋白血症三种中的一种即判断为血脂异常。

1.4 膳食模式建立 本次调查的食物种类有 100 多种,包含了江苏地区日常食用的大部分食物,但是由于个别食物的摄入量太小,数据的离散度太大,因此将摄入量太小的食物按种类进行合并,得到 19 种食物分类,包括:米类、面类、其他谷类(荞麦、小米等)、薯类、猪肉、其它肉类(牛肉、羊肉、禽肉、动物内脏)、鱼类水产品、奶类及其制品(牛奶、酸奶、奶粉、奶酪)、蛋类及其制品、大豆及其制品(豆腐干、豆浆、干豆、腐竹等)、杂豆类(红豆、绿豆等)、蔬菜、腌菜(干菜、咸菜、泡菜、酸菜)、糕点小吃、速食食品(披萨、三明治、水饺、包子等)、水果、坚果、酒类(白酒、啤酒、果酒)、饮料(果汁、可乐、雪碧、咖啡以及其他饮料)。

将这 19 个变量纳入因子分析后得到膳食模式。经过方差最大化旋转,因子的选择取决于因子的特征根、因子的可解释性。因子的选入标准为特征根大于 1,因子的命名依据其食物模式中所含食物的特点,同时包括模式的可解释程度(是指膳食模式中的食物特征符合人们的日常饮食习惯的多少)。计算个人的因子得分(factor score),按照百分位数分为 Q1、Q2、Q3、Q4 四个水平。

1.5 统计学分析 运用 SPSS 22.0 统计分析软件分析数据,对调查人群血脂异常患病率进行描述性分析,不同膳食模式下血脂异常的发病差异采用 χ^2 检验,单因素和多因素 logistic 回归分析血脂异常与膳食模式的关系,运用因子分析法建立膳食模式,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 基本情况 本次调查共检测 18 岁及以上居民 9 180 人,其中城市 3 620 人(男性 1 671 人,女性 1 949 人),占 39.4%;农村 5 560 人(男性 2 552 人,女性 3 008 人),占 60.6%。居民血脂异常总患病率为 32.2%(2 956 人),其中男性为 34.1%(1 440 人)、女性为 30.5%(1 516 人)。高胆固醇血症患病率为 5.7%(527 人),其中男性为 5.2%(220 人)、女性为 6.2%(207 人)。高甘油三酯血症患病率为 15.2%(1 395 人),其中男性为 15.7%(663 人)、女性为 14.8%(732 人)。低高密度脂蛋白血症患病率为

15.7%(1 441 人),其中男性为 13.7%(579 人)、女性为 18.0%(892 人)。

2.2 膳食模式 运用膳食模式因子分析后得到 6 种模式(特征根大于 1),见表 1。根据膳食特点以及可解释性,最终选择了 4 种模式(模式 1、2、4、5)及其因子负荷(因子负荷绝对值大于 0.20 进入膳食模式),见表 2。模式的命名以其所含食物特征为标准,分别为动物模式、面食模式、咸菜蛋类模式、奶类模式,4 种膳食模式的总方差贡献为 33.135%。

2.3 膳食因素与血脂异常的关系

2.3.1 不同食物模式第一和第四等分样本血脂水平分布 将人群在不同膳食模式中的得分按照百分位数分为 $Q1$ 、 $Q2$ 、 $Q3$ 、 $Q4$ 四个水平(四等分),由低到高分分别记作 $Q1\sim Q4$ 。表 3 显示的是 4 种膳食模式第一(最低)与第四(最高)等分人群的各项指标分布特点。结果表明,男性中,面食模式和奶类模式四分位数之间差异有统计学意义($P<0.05$),女性的四种膳食模式中血脂异常患病率差异无统计学意义($P>0.05$)。总胆固醇含量在面食模式中第四等分人群中最高;甘油三酯

在动物模式第四等分、奶类模式第四等分最高,在奶类模式第一等分中最低;高密度脂蛋白在各模式以及各等分之间差异无统计学意义。

表 1 6 种膳食模式的特征根以及方差贡献

膳食模式	特征根	方差贡献(%)	累计方差贡献(%)
模式 1	2.283	12.017	12.017
模式 2	1.485	7.818	19.834
模式 3	1.332	7.008	26.842
模式 4	1.324	6.968	33.810
模式 5	1.203	6.332	40.143
模式 6	1.138	5.987	46.130

表 2 4 种膳食模式的食物特征以及不同食物的因子负荷

动物模式		面食模式		咸菜蛋类模式		奶类模式	
食物	因子负荷	食物	因子负荷	食物	因子负荷	食物	因子负荷
猪肉	0.778	面类	0.732	腌菜	0.707	奶类及其制品	0.684
蔬菜	0.744	薯类	0.434	蛋类及其制品	0.655	糕点小吃	0.609
肉类	0.633	水果	0.392	水果	0.336	饮料	0.202
鱼虾类	0.495	杂豆	0.242	鱼虾类	0.243		
米类	0.482	饮料	0.256	速食食品	0.204		
杂豆类	0.404						

表 3 4 种食物模式第一和第四等分的样本分布特点($n=3\ 630$ 人)

特征	动物模式		面食模式		咸菜蛋类模式		奶类模式	
	$Q1(881)$	$Q4(917)$	$Q1(921)$	$Q4(885)$	$Q1(904)$	$Q4(896)$	$Q1(919)$	$Q4(902)$
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	57.3±15.2	53.2±14.2	57.4±13.5	50.9±15.0	55.7±15.4	53.5±15.4	56.5±13.2	52.3±16.1
TC(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	4.8±1.0	4.6±1.2	4.6±0.9	4.9±1.1	4.7±1.1	4.7±1.1	4.7±1.0	4.6±1.2
TG(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	1.7±1.5	1.8±2.2	1.7±1.9	1.5±1.2	1.6±1.6	1.7±1.6	1.4±1.2	1.8±1.7
HDL(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	1.4±0.4	1.3±0.4	1.3±0.4	1.4±0.4	1.4±0.4	1.4±0.3	1.3±0.4	1.4±0.3
性别(n , %)								
男($n=1\ 655$)	314(19.0)	503(30.5)	457(27.5)	400(24.2)	418(25.3)	399(24.0)	471(28.3)	387(23.4)
女($n=1\ 975$)	567(28.6)	414(21.1)	464(23.5)	485(24.6)	486(24.6)	497(25.2)	448(22.7)	515(26.1)
城乡(n , %)								
城市($n=1\ 368$)	404(29.6)	289(21.1)	358(26.2)	240(17.5)	339(24.8)	278(20.3)	238(17.4)	500(36.6)
农村($n=2\ 262$)	477(21.2)	628(27.8)	563(24.9)	645(28.5)	565(25.0)	618(27.2)	681(30.1)	402(17.7)
经济状况(n , %)								
低收入($n=1\ 471$)	453(30.8)	291(19.8)	390(26.5)	539(36.6)	416(28.3)	324(22.0)	503(34.2)	232(15.7)
中等收入($n=1\ 551$)	327(21.1)	451(29.1)	388(25.0)	256(16.5)	340(21.9)	390(25.1)	337(21.7)	426(27.4)
高收入($n=608$)	101(16.8)	175(28.9)	143(23.6)	90(14.9)	148(24.3)	182(29.9)	77(12.6)	244(40.2)
教育程度(n , %)								
小学以下($n=1\ 663$)	439(26.4)	382(23.0)	498(30.0)	365(22.0)	452(27.2)	340(20.4)	511(30.7)	340(20.4)
初中($n=1\ 305$)	319(24.6)	320(24.5)	304(23.3)	351(26.9)	395(23.4)	368(28.2)	310(23.7)	322(24.7)
高中($n=464$)	91(19.8)	149(32.1)	87(18.7)	114(24.7)	109(23.6)	119(25.8)	74(16.0)	142(30.5)
大专及以上($n=198$)	32(16.5)	66(33.5)	32(16.0)	54(27.3)	38(20.1)	69(35.1)	24(11.9)	98(49.5)
地区(n , %)								
苏南($n=2\ 081$)	416(20.0)	641(30.8)	465(22.3)	237(11.4)	485(23.3)	487(23.4)	298(14.3)	691(33.2)
苏北($n=1\ 549$)	465(30.0)	276(17.8)	456(29.5)	648(41.8)	419(27.1)	409(26.4)	621(40.1)	211(13.6)
食物摄入量(g/d, $\bar{x}\pm s$)								
大米	88±57	203±161	87±63	80±63	130±115	152±128	196±162	100±69
小麦面粉	88±115	66±98	86±81	213±147	104±124	66±106	126±168	59±72
蔬菜	112±58	384±235	142±128	226±184	235±190	252±190	247±185	226±174
水果	21±47	26±82	46±108	56±96	6±20	56±98	16±49	42±82
牛奶	5±22	21±82	54±133	7±35	25±87	8±33	0.2±4	48±96

2.3.2 膳食模式与血脂异常的 logistics 回归 表 4 显示的是调整前后四种膳食模式与血脂异常的关系。调整前,男性面食模式的高等分均表现出了增加血脂异

常风险的作用($Q2:OR=1.589$, 95% $CI:1.176\sim 2.147$; $Q3:OR=1.646$, 95% $CI:1.223\sim 2.216$; $Q4:OR=1.353$, 95% $CI:1.000\sim 1.830$),同时男性处于奶类模式的 $Q4$

时,血脂异常的风险也会随之增加($OR = 1.377$, $95\%CI:1.025 \sim 1.851$),其它模式并未表现出对血脂异常的相关性;女性在处于咸菜蛋类模式的 $Q2$ 时有可能降低血脂异常的患病率($OR = 0.749$, $95\%CI:0.566 \sim 0.992$)。在调整年龄、城乡、经济收入、教育程度、以及体质指数后,男性面食模式的 $Q2$ 、 $Q3$ 表现出增加血脂

异常的风险($Q2:OR = 1.645$, $95\%CI:1.172 \sim 2.308$; $Q3:OR = 1.606$, $95\%CI:1.151 \sim 2.240$);女性咸菜蛋类模式的 $Q2$ 有可能降低血脂异常的风险($OR = 0.728$, $95\%CI:0.543 \sim 0.977$),但是其奶类模式的 $Q4$ 则会增加血脂异常的风险($OR = 1.514$, $95\%CI:1.081 \sim 2.121$)。

表 4 4 种膳食模式与血脂异常的 logistic 回归($n = 3\ 630$)

膳食模式	调整前 ^a						调整后 ^b					
	男性			女性			男性			女性		
	OR	95%CI	P 值	OR	95%CI	P 值	OR	95%CI	P 值	OR	95%CI	P 值
动物模式												
Q1	1			1			1			1		
Q2	1.081	0.781~1.497	0.639	0.881	0.672~1.155	0.359	1.017	0.716~1.444	0.927	0.920	0.692~1.223	0.566
Q3	0.970	0.703~1.340	0.854	0.895	0.681~1.177	0.427	0.851	0.599~1.209	0.368	0.919	0.685~1.232	0.571
Q4	1.263	0.927~1.721	0.138	1.244	0.943~1.641	0.123	1.132	0.799~1.604	0.485	1.304	0.963~1.766	0.087
面食模式												
Q1	1			1			1			1		
Q2	1.589	1.176~2.147	0.003	0.923	0.698~1.220	0.572	1.645	1.172~2.308	0.004	0.832	0.610~1.1370	0.248
Q3	1.646	1.223~2.216	0.001	1.081	0.817~1.429	0.585	1.606	1.151~2.240	0.005	1.036	0.759~1.413	0.824
Q4	1.353	1.000~1.830	0.050	0.887	0.667~1.181	0.413	1.201	0.861~1.676	0.281	0.951	0.695~1.302	0.755
咸菜蛋类模式												
Q1	1			1			1			1		
Q2	1.038	0.773~1.395	0.803	0.749	0.566~0.992	0.044	1.077	0.786~1.476	0.645	0.728	0.543~0.977	0.034
Q3	1.042	0.773~1.405	0.785	0.903	0.686~1.188	0.466	1.077	0.783~1.482	0.648	0.895	0.671~1.194	0.450
Q4	0.994	0.735~1.345	0.971	0.800	0.606~1.056	0.115	0.895	0.646~1.24	0.506	0.750	0.557~1.010	0.059
奶类模式												
Q1	1			1			1			1		
Q2	1.197	0.891~1.607	0.233	1.294	0.970~1.727	0.080	1.075	0.777~1.486	0.663	1.357	0.998~1.845	0.052
Q3	1.231	0.915~1.656	0.169	1.187	0.890~1.583	0.244	1.071	0.754~1.521	0.700	1.392	0.995~1.946	0.053
Q4	1.377	1.025~1.851	0.034	1.249	0.938~1.664	0.128	1.234	0.867~1.756	0.243	1.514	1.081~2.121	0.016

注:a 未调整前;b 调整年龄、城乡、经济收入、教育程度、以及体质指数。

3 讨 论

3.1 江苏省居民血脂异常现状 2007 年“中国居民营养与健康状况调查”中调查显示,江苏省 18 岁及以上居民血脂异常患病率为 27.9%,比全国水平高 2.5%,其中男性为 23.3%,女性为 19.1%,均高于全国平均水平^[7]。本次调查在 2007 年调查的人群基础上进行追踪调查,结果显示江苏省 18 岁及以上居民血脂异常总患病率为 32.2%,男性为 34.1%、女性为 30.5%,均高于 2007 年结果,反映出江苏省人群血脂异常形势严峻,血脂异常防治任务艰巨。

3.2 膳食因素与血脂异常 膳食模式是对膳食状况进行整体分析,同时考虑各种食物和营养素之间相互作用,因此要比传统的营养学研究单一营养素或食物对慢性疾病发生的预测更有意义^[8-10]。从膳食模式的角度来看,本次研究表明江苏省居民膳食模式主要有四种类型,即动物模式、面食模式、咸菜蛋类模式、奶类模式。

奶类模式中糕点小吃和饮料的摄入也很多,奶类的摄入确实可以起到补钙的作用,但该膳食模式中过多的糕点小吃和饮料的摄入。本次研究显示男性居民

在第一等分的血脂异常率为 32.8%,而第四等分则为 40.3%,说明奶类模式对男性血脂异常的发生起到了促进作用,非条件 logistic 回归显示在调整前奶类模式的第四分位增加了男性血脂异常患病率,调整后确未出现相似的增加,可能与膳食中的其它因素有关;女性的血脂异常在调整后的奶类模式下表现出增长的趋势,可能与糕点小吃等食物中富含大量的饱和脂肪酸,甚至反式脂肪酸含量也超标,可能是增加血脂异常的危险因素之一,同时饮料中糖含量多,研究表明,高蔗糖膳食通过胰岛素的作用,促进内源性甘油三酯的分泌,在脂蛋白脂酶的作用下,内源性甘油三酯进入脂肪细胞^[11],这种由摄入过多糖类而引起的高脂血症,医学上称为“糖致高脂血症”^[12],最新的研究发现,可能是由于缺乏 PAS (Per-Arnt-Sim) 激酶^[13]。

本次研究还发现在调整前后面食食物在第一、二等分上增加了男性居民血脂异常的发病风险。这可能与该膳食模式下脂肪和糖类的摄入过多有关。咸菜蛋类模式在第二分位时起到保护女性血脂异常的作用。该膳食模式中虽然含有腌菜,但是蛋类及其制品、水果和鱼虾的摄入也很多,同时腌菜的食用具有一定的季