

文章编号: 1000-8020(2021) 03-0442-06

·调查研究·

1989—2015年中国15个省(自治区、直辖市) 18~35岁成年人食物摄入变化趋势



王邵顺子¹ 张兵¹ 王志宏¹ 姜红如¹ 王柳森¹
李惟怡¹ 郝丽鑫¹ 王惠君¹

¹ 中国疾病预防控制中心营养与健康所, 北京 100050

摘要:目的 分析中国15个省(自治区、直辖市)18~35岁成年人食物摄入变化趋势。方法 以“中国健康与营养调查”1989—2015年10轮随访调查数据为基础,选择具有完整调查数据的18~35岁成年人作为研究对象。膳食调查选用连续3天24小时回顾法结合家庭调味品称重记账法。使用Wilcoxon秩和趋势检验各类食物摄入量变化趋势,选用Cochran-Armitage趋势检验及Spearman秩检验分析各类食物摄入量与膳食指南推荐量比较变化趋势。结果 1989—2015年中国18~35岁成年人水果、畜禽肉类、水产品类、蛋类、奶及奶制品类、大豆及坚果类、糖类摄入量呈增长趋势;谷薯类、蔬菜、食用油、烹调盐、酒类呈下降趋势。与2016版中国居民平衡膳食宝塔推荐摄入量相比,奶及奶制品摄入不足人群比例始终超99%,谷薯类、蔬菜摄入不足人群比例分别由1989年4.1%和42.3%升至2015年19.2%和67.0%;食用油摄入不足人群比例及烹调盐摄入超标人群比例升高;畜禽肉类摄入量超推荐值人群比例由1989年34.10%升至2015年64.49%。结论 中国18~35岁成年居民中仍有较高比例人群脂肪摄入过多,膳食纤维摄入不足,谷薯类、蔬菜及奶制品未达推荐量人群比例及畜禽肉类、烹调盐超推荐量人群比例均呈增长趋势,膳食结构不合理问题依然严峻。

关键词: 成年人 营养调查 食物摄入 膳食结构 膳食评价

中图分类号: R151.42 R153.3

文献标志码: A

DOI: 10.19813/j.cnki.weishengyanjiu.2021.03.016

Trend of food intake from Chinese 15 provinces (autonomous regions , municipalities) adults aged 18 to 35 in 1989–2015

Wang Shaoshunzi¹ , Zhang Bing¹ , Wang Zhihong¹ , Jiang Hongru¹ ,
Wang Liusen¹ , Li Weiyi¹ , Hao Lixin¹ , Wang Huijun¹

¹ National Institute for Nutrition and Health , Chinese Center for Disease Control and Prevention , Beijing 100050 , China

ABSTRACT: OBJECTIVE To analyze the trend of food intake from Chinese 15 provinces (autonomous regions ,municipalities) adult aged 18 to 35.**METHODS** Based on the data from 10 rounds follow-up survey conducted by China Health and Nutrition Survey between 1989 and 2015 ,adults aged 18 to 35 were selected according to the multi-stage stratified random cluster sampling method. Dietary surveys were conducted using 24-hour dietary recall in three consecutive days , and weighing accounting method was used to

基金项目: 中国疾病预防控制中心和美国北卡罗莱纳大学人口中心合作项目“中国健康与营养调查”(No. R01-HD30880 ,DK056350 ,R01-HD38700)

作者简介: 王邵顺子,女,硕士,研究实习员,研究方向: 公共营养, E-mail: wangssz@ninh.chinacdc.cn

通信作者: 王惠君,女,硕士,研究员,研究方向: 公共营养, E-mail: wanghj@ninh.chinacdc.cn

investigate the consumption of condiments. Wilcoxon rank sum trend was used to test the variation trend of food intake, Cochran–Armitage trend test and Spearman rank test were used to analyze the trend of different type of food intake and the recommended intakes of dietary pagoda for Chinese residents (2016). **RESULTS** The intake of fruits, livestock and poultry meat, aquatic products, eggs, milk and dairy products, soybeans and nuts and sugar for adults aged 18–35 in China has been increasing. Cereals and potatoes, vegetables, edible oil, cooking salt, alcohols showed a downward trend. Compared with Chinese Dietary Guidelines (2016)–summary, the number of people whose milk and dairy products lower than EAR has always exceeded 99%. The number of people whose cereals, potatoes and vegetables lower than EAR has increased from 4.1% and 42.3% in 1989 to 19.2% and 67.0% in 2015, respectively. The proportion of people whose edible oil lower than EAR and whose cooking salt higher than EAR increased, whose livestock and poultry meat higher than EAR increased from 34.10% in 1989 to 64.49% in 2015. **CONCLUSION** There is still a high proportion of Chinese adults aged 18 to 35 who consume overmuch fat but deficiency in dietary fiber. The proportion of whose consumed cereals, potatoes, vegetables and dairy products lower than EAR and exceed EAR of meat and cooking salt shows an increasing trend. The problem of unreasonable dietary structure is still serious.

KEY WORDS: adult, nutritional survey, food intake, dietary structure, evaluation of dietary

自20世纪90年代起,随着我国经济发展,人民已基本解决温饱问题。当下面临着如何从吃饱向吃好转变的新问题,从而降低各类慢性疾病的发生率及相关经济负担。目前我国研究大多聚焦于孕妇和乳母、老年人、学生和儿童等特殊群体,针对成年人的研究相对较少,尤其18~35岁低年龄段的成年居民更为盲点。调查发现18岁以上成年人群广泛存在膳食结构不合理问题^[1-3],高血压、糖尿病等“老年病”逐渐低龄化^[4-5],18~35岁低年龄段成年人群的营养健康问题更应高度重视。青年是国家和民族的希望,是家庭经济支柱及社会生产的主要劳动力,青年人群的合理膳食与健康发展对国家经济、社会发展具有重要意义。本研究拟利用“中国健康与营养调查”1989—2015年的10轮随访调查数据资料,分析我国15个省(自治区、直辖市)18~35岁成年人食物摄入变化趋势,发现此类人群膳食结构中存在的问题并提出相应建议,以降低营养不良及其他相关疾病发病率,促进我国低年龄段成年居民的健康长远发展。

1 资料与方法

1.1 资料来源

本文数据资料源自中国疾病预防控制中心营养与健康所和美国北卡罗来纳大学人口中心合作

开展的纵向追踪项目“中国健康与营养调查”,以及中国疾病预防控制中心营养与健康所2015年承担的国家财政项目“中国居民营养状况变迁的队列研究”。“中国健康与营养调查”于1989年启动至2015年已开展10轮随访调查,采用分层多阶段整群随机抽样,于我国黑龙江、辽宁、山东、江苏、河南、湖北、湖南、广西、贵州、北京、上海、重庆、陕西、浙江和云南的15个省(自治区、直辖市)分别选取2个城市和4个县为调查地点;每城市随机选择2个街道居委会和2个郊区村;每县选择1个县政府所在地居委会和3个自然村为调查点;每调查点随机选取20户家庭,所有家庭成员为调查对象。每轮调查尽量追踪相同调查户及其成员,具体抽样方法及调查方案可参考文献资料^[6-8]。

该调查通过中国疾病预防控制中心营养与健康所伦理审查(No.2015-017),所有调查对象均在调查前签署知情同意书。

1.2 调查对象

选择1989—2015年10轮调查中具有完整人口统计学资料和膳食调查数据的18~35岁成年人作为研究对象,剔除孕妇及乳母1755人,剔除总能量高于第99百分位数及低于第1百分位数的异常观测590人,剔除性别、教育水平及3天24小时膳食调查回顾记录不足者1155人后,最

终选定 23 736 名研究对象,分别为 1989 年 3434 人、1991 年 3176 人、1993 年 2871 人、1997 年 2731 人、2000 年 2555 人、2004 年 1883 人、2006 年 1643 人、2009 年 1582 人、2011 年 1867 人、2015 年 1994 人。

1.3 调查方法

调查由问卷调查及膳食调查两部分组成。其中性别、年龄、城乡、地区、教育水平及收入水平等信息采用问卷调查的方法,经由培训合格的调查员入户面对面进行。人口及经济因素的划分方式如下:年龄划分为 18~24 岁和 25~35 岁两组。家庭收入水平按选定人群的家庭人均年收入在每轮调查中按三分位数做低、中、高三等分。教育水平按小学及以下、中学、高中及以上 3 组划分。地区划分根据调查省份所在地理位置分为北部和南部。膳食调查采用连续 3 天 24 小时回顾询问法调查居民在家就餐的食物摄入信息(包括正餐及零食),并按食物成分表对食物进行分类^[9],将调查对象摄入的食物划分为谷薯类、蔬菜、水果、畜禽肉类、水产品类、蛋类、奶及奶制品、大豆及坚果类、食用油、烹调盐、糖类、酒类共十二大类。摄入量除以人日数得到各类食物平均每日摄入量;采用称重法以家庭为

单位调查 3 天内食用油及调味品的使用量^[10],按比例分配至各家庭成员平均每日摄入量中。

1.4 统计学分析

应用 SAS 9.4 及 Stata/SE 15.0 软件进行数据清理分析。采用 Wilcoxon 秩和趋势检验^[11]对不同年份食物摄入量进行分析;在分析各类食物摄入量与膳食指南推荐量人群比例的变化趋势时采用 Cochran-Armitage 趋势检验分析盐和奶及奶制品,采用 Spearman 秩相关检验分析其他类别食物。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 样本基本情况

调查对象基本特征详见表 1。性别的样本分布在不同年份差异不大;年龄分组比例在 2015 年变动较大,18~24 岁较低年龄段人群占比仅为 20.5%,在其余年份占比约 30%~40%;城市与农村人口分布随年份变化差异不大,仅在 2011 年城市人口占比由往年稍高于 30%水平上升至 43.9%;南北地区人口分布比例在 26 年追踪调查中变化较小;教育水平的高中及以上占比随年份增加而提高。每轮调查对象数量随时间迁移呈下降趋势。

表 1 1989—2015 年中国 15 个省(自治区、直辖市) 18~35 岁成年人基本特征

类别	1989 年		1991 年		1993 年		1997 年		2000 年		2004 年		2006 年		2009 年		2011 年		2015 年		
	n	r/%																			
性别																					
男	1653	48.1	1576	49.6	1415	49.3	1521	55.7	1380	54.0	1004	53.3	829	50.5	840	53.1	940	50.4	967	48.5	
女	1781	51.9	1600	50.4	1456	50.7	1210	44.3	1175	46.0	879	46.7	814	49.5	742	46.9	927	49.7	1027	51.5	
年龄/岁																					
18~24	1196	34.8	1316	41.4	1139	39.7	983	36.0	875	34.3	542	28.8	485	29.5	545	34.5	546	29.2	409	20.5	
25~35	2238	65.2	1860	58.6	1732	60.3	1748	64.0	1680	65.8	1341	71.2	1158	70.5	1037	65.6	1321	70.8	1585	79.5	
城乡																					
城市	1181	34.4	1041	32.8	877	30.6	888	32.5	787	30.8	646	34.3	605	36.8	561	35.5	819	43.9	750	37.6	
农村	2253	65.6	2135	67.2	1994	69.5	1843	67.5	1768	69.2	1237	65.7	1038	63.2	1021	64.5	1048	56.1	1244	62.4	
地区																					
北部	1377	40.1	1213	38.2	1078	37.6	1087	39.8	1134	44.4	866	46.0	725	44.1	654	41.3	731	39.2	653	32.8	
南部	2057	59.9	1963	61.8	1793	62.5	1644	60.2	1421	55.6	1017	54.0	918	55.9	928	58.7	1136	60.9	1341	67.3	
教育水平																					
小学及以下	1569	45.7	995	31.3	899	31.3	995	36.4	994	38.9	351	18.6	244	14.9	216	13.7	158	8.5	143	7.2	
中学	1174	34.2	1391	43.8	1267	44.1	1154	42.3	992	38.8	889	47.2	729	44.4	719	45.5	622	33.3	686	34.4	
高中及以上	691	20.1	790	24.9	705	24.6	582	21.3	569	22.3	643	34.2	670	40.8	647	40.9	1087	58.2	1165	58.4	
收入水平																					
低	1144	33.3	1059	33.3	957	33.3	910	33.3	851	33.3	628	33.4	548	33.4	527	33.3	622	33.3	664	33.3	
中	1145	33.3	1058	33.3	958	33.4	910	33.3	852	33.4	627	33.3	547	33.3	528	33.4	623	33.4	666	33.4	
高	1145	33.3	1059	33.3	956	33.3	911	33.4	852	33.4	628	33.4	548	33.4	527	33.3	622	33.3	664	33.3	
合计	3434	100.0	3176	100.0	2871	100.0	2731	100.0	2555	100.0	1883	100.0	1643	100.0	1582	100.0	1867	100.0	1994	100.0	

2.2 各类食物摄入变化趋势

2.2.1 摄入量呈增加趋势的食物

从表 2 可以看出,1989—2015 年间我国 15 个省(自治区/直辖市) 18~35 岁成年人水果、畜禽肉类、水产品

类、蛋类、奶及奶制品、大豆及坚果类、糖类的摄入量均随年份增加呈增涨趋势($Z>0, P<0.01$)。水果摄入量由 1989 年 15.9 g/d 增至 2011 年 91.8 g/d, 在 2015 年回落至 38.5 g/d。畜禽肉类摄入量涨幅近一倍,自 1989 年 66.7 g/d 增至 2015 年 120.0 g/d。水产品类摄入量由 1989 年 24.3 g/d 波动增至 2011 年 36.2 g/d, 在 2015 年回落至 26.7 g/d。蛋类同样呈逐年上涨趋势,在 2015 年稍有下降。奶及奶制品在 1989—2011 年间由 2.2 g/d 增至 31.2 g/d, 2015 年降至 23.0 g/d。大豆及坚果类、糖类均呈波动性增加

趋势,但总体变化幅度较小。

2.2.2 摄入量呈减少趋势的食物 谷薯类、蔬菜、食用油、烹调盐、酒类摄入量在 1989—2015 年间均呈下降趋势($Z<0, P<0.01$)。谷薯类摄入量由 1989 年 581.0 g/d 降至 2015 年 417.1 g/d。蔬菜摄入量 2015 年比 1989 年减少超三成,减少量为 120.2 g/d。食用油摄入量 2015 年较 1989 年减少 19.6 g/d, 烹调盐减少 6.7 g/d。酒类自 1989 年 7.2 g/d 增至 2006 年 16.7 g/d 后呈下降趋势,于 2015 年大幅下降至 0.3 g/d。

表 2 1989—2015 年中国 15 个省(自治区、直辖市) 18~35 岁成年人各类食物摄入量(Mean) g/d

食物	1989	1991	1993	1997	2000	2004	2006	2009	2011	2015	Z	P-trend 值
谷薯类	581.0	559.7	549.6	555.0	479.6	502.8	466.4	442.9	404.2	417.1	-47.37	<0.01
蔬菜	379.6	333.4	358.6	333.4	325.5	335.9	338.4	311.5	283.1	259.4	-22.36	<0.01
水果	15.9	12.1	14.9	18.3	17.2	26.5	57.7	65.2	91.8	38.5	44.62	<0.01
畜禽肉类	66.7	73.0	79.8	80.2	89.7	89.4	96.8	112.5	115.9	120.0	34.17	<0.01
水产品类	24.3	23.7	20.6	27.1	25.8	28.0	29.5	35.1	36.2	26.7	14.59	<0.01
蛋类	11.5	15.3	14.8	23.5	26.3	26.1	29.4	31.3	30.7	25.0	41.99	<0.01
奶及奶制品	2.2	3.2	3.1	3.1	4.9	13.5	13.4	12.1	31.2	23.0	36.62	<0.01
大豆及坚果类	21.1	19.8	18.8	17.2	20.3	17.7	16.6	23.0	22.2	13.9	9.21	<0.01
食用油	44.2	35.8	32.2	40.1	41.4	36.1	40.2	38.5	39.2	24.6	-8.06	<0.01
烹调盐	11.4	14.4	12.7	12.6	13.0	9.6	9.6	9.0	8.8	4.7	-36.18	<0.01
糖类	7.3	5.0	5.0	6.6	6.5	4.5	4.2	4.1	7.7	4.7	9.83	<0.01
酒类	7.2	9.2	9.6	10.9	8.8	10.8	16.7	10.9	1.2	0.3	-3.37	<0.01

2.3 各类食物摄入量与膳食宝塔推荐量比较与趋势分析

2.3.1 膳食指南中鼓励摄入的食物摄入量与推荐量对比的变化趋势 由图 1 可见,与 2016 版中国居民膳食宝塔推荐摄入量^[10]相比,我国 18~35 岁成年居民在 1989—2015 年间谷薯类、蔬菜、奶及奶制品摄入量低于推荐值的人群比例呈增长趋

势(Z 值分别为 -0.291 、 -0.130 、 -6.849 , $P<0.001$)。由图 2 可见,水果、水产品类、蛋类摄入量高于推荐值的人群比例呈增长趋势(Z 值分别为 0.143 、 0.068 、 0.183 , $P<0.001$)。大豆及坚果类摄入量与推荐量对比随年份变化无统计学意义。

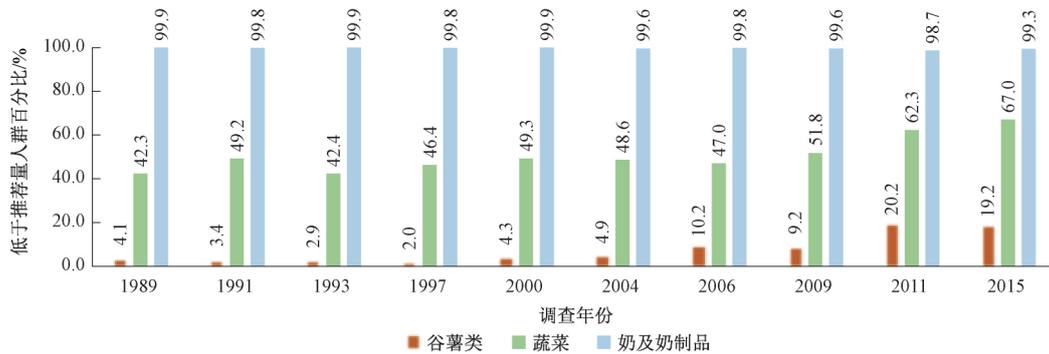


图 1 低于推荐量人群比例呈增加趋势的食物

2.3.2 膳食指南中限制摄入的食物摄入量与推荐量对比的变化趋势 由图 3 可见,畜禽肉类、烹调盐摄入量高于推荐值人群比例呈增长趋势。畜禽类摄入量高于推荐量的人群比例由 1989 年的 34.10% 上升至 2015 年的 64.49% ($Z=0.197$, $P<$

0.001); 烹调盐摄入量高于推荐值的人群比例虽在 2015 年明显下降,但在 1989—2015 年间总体仍呈增长趋势($Z=23.501$, $P<0.001$)。食用油摄入量高于推荐量的人群比例随年份增加呈减少趋势($Z=-0.028$, $P<0.001$)。2015 年仅剩约 1/3

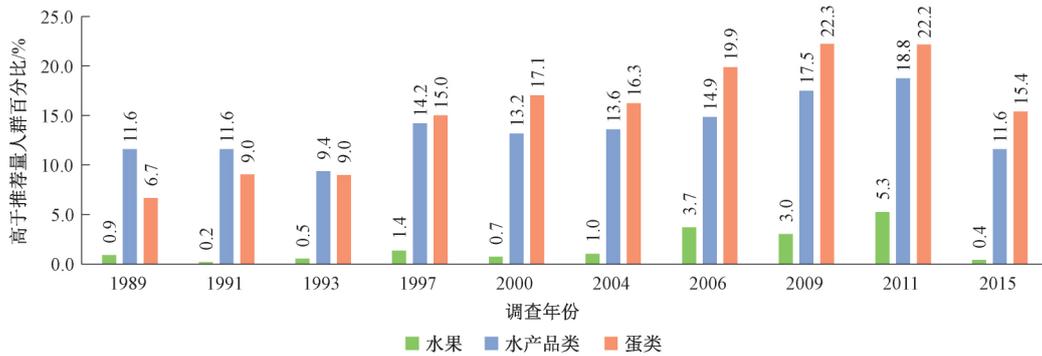


图2 高于推荐量人群比例呈增加趋势的食物

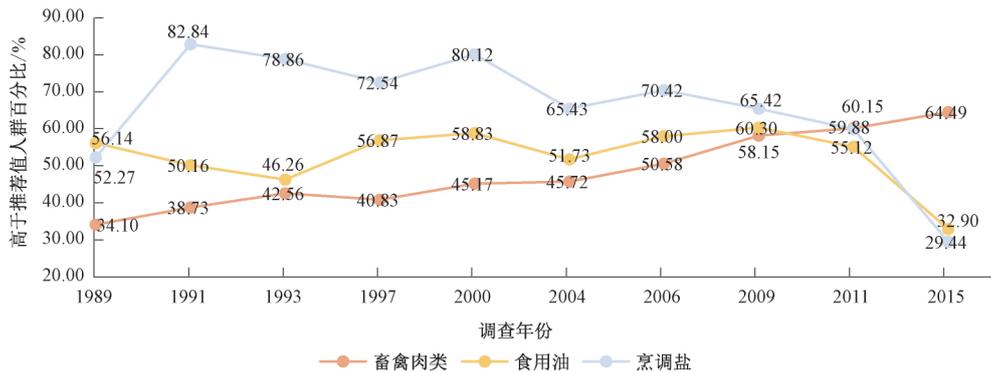


图3 限制摄入类食物高于推荐值人群百分比变化趋势

青年人群食用油摄入超标,绝大部分已达到或低于推荐量。

3 讨论

本研究显示我国 18~35 岁成年居民存在的膳食结构不合理问题主要表现为趋于“高能量密度型”膳食,即蛋白质和脂肪含量较高的畜禽肉类及食用油摄入过高,但膳食纤维含量较高的谷薯类及蔬菜摄入不足,同时作为优质蛋白质及钙来源的奶及奶制品摄入不足人群持续超 99%。随着经济发展、食物供应、收入及教育水平的提高,低年龄段成年居民的膳食结构有所改善,但膳食指南中限制摄入的食物仍呈部分增加趋势,推荐摄入的食物则呈部分减少趋势。

应足量摄入却持续且明显摄入不足的食物主要有:蔬菜、水果、水产品类、蛋类、奶及奶制品、大豆及坚果类。虽然谷薯类摄入不足人群占比较低,但低于推荐量的人群比例却呈逐年增加趋势,这可能增加因膳食纤维摄入不足而引发疾病的风险^[12]。蔬菜摄入不足的人群比例逐渐升高,到 2015 年已超六成,应加大宣传,多食蔬菜,尤其是深色蔬菜,积极响应中国居民膳食指南中推荐的深色蔬菜应占总蔬菜摄入量至少一半比例的建议^[10]。水果的足量摄入可降低心血管疾病的发生风险^[13],但调查人群水果摄入量低于推荐量的

比例依然持续高于 80%,在 2015 年更高达 96.5%。在我国水果产业持续发展产量供应持续增加的背景下^[14],其摄入量的降低可能受消费习惯、食物价格、宣传教育等方面的综合影响。蛋类富含人体必需氨基酸、维生素和矿物质,摄入不足人群占比同样超过六成,这可能增加患心血管系统疾病^[15]的风险。鱼虾等水产品富含 n-3 长链多不饱和脂肪酸、微量元素及优质蛋白,对控制或降低心脑血管疾病^[16]、高血压^[17]、肿瘤^[18]的发生有重要作用,在低年龄段成人居民中持续超 60% 比例人群摄入不足。奶及奶制品摄入不足比例在追踪调查的 26 年间持续高达 99% 以上,应积极开展科学足量饮奶的宣教指导及相应政策支持,否则其影响可能毫不亚于中老年群体因奶制品摄入不足而导致的一系列疾病风险^[19]。

膳食指南中限制摄入却持续摄入过高的食物有:畜肉类、食用油和烹调盐。适量控制畜肉摄入,对降低直肠癌^[20]等患病风险有重要意义。烹调盐摄入量虽呈增加趋势,但 2015 年 4.7 g/d 却显著低于 2011 年 8.8 g/d,这可能与调查对象增加在外就餐或吃外卖次数,从而减少膳食调查中在家就餐的盐摄入量有关。以上两类食物摄入的增加可能与经济提升但健康宣教引导不足所导致的在外就餐频率增加、高含盐量调料种类增加或烹饪习惯及烹饪食材选择的转变有关。值得肯定

的是食用油摄入量虽仍有约1/3目标人群超标,但比例呈逐年下降趋势,也与世界各国膳食指南对油的推荐摄入量差异不大^[21]。可借鉴少油控油的干预方式,加强对烹调盐摄入限制的宣教及政策引导,以降缓心脑血管疾病^[22]等慢性病低龄化的发展趋势。

以上研究表明,我国18~35岁成年人在膳食结构上的改善与危机并存,应提高对此类人群合理膳食及健康状况的关注度。进早采取有效干预措施,降低因膳食结构不合理而导致的肥胖^[23]、心血管系统疾病^[24]等各类慢性疾病发生的风险,提升营养健康素养,改善营养健康状况。

参考文献

[1] 中国居民营养与健康现状调查结果之二—居民营养与健康问题不容忽视[J]. 中国学校卫生, 2004, 25(6): 687.

[2] 刘爱东,张兵,杜文雯,等. 中国九省区18~44岁成人奶类摄入状况及变化趋势(1991~2006)[C]//中国营养学会公共营养分会第十次会议公共营养研究进展学术研讨会.杭州:中国营养学会公共营养分会, 2010: 1.

[3] 甄少波. 膳食结构对大学生健康的影响研究[J]. 农产品加工, 2016, 18(615): 64-65.

[4] 王志宏,张兵,王惠君,等. 中国15省份18~59岁成年人心血管代谢危险因素现状及人口经济因素的影响[J]. 中华流行病学杂志, 2018, 39(7): 904-908.

[5] 王立群. 糖尿病低龄化成因分析及护理对策[J]. 航空航天医学杂志, 2011, 22(8): 1000-1002.

[6] “中国健康与营养调查”项目组. 1989—2009年中国九省区居民膳食营养素摄入状况及变化趋势(一)健康与营养调查项目总体方案[J]. 营养学报, 2011, 33(3): 234-236.

[7] 张兵,王惠君,杜文雯,等. 队列研究的进展及其对中国健康与营养调查的启示[J]. 中华预防医学杂志, 2011, 45(4): 295-298.

[8] POPKING B M, DU S, ZHAI F, et al. Cohort profile: the China health and nutrition survey—monitoring and understanding socio-economic and health change in China, 1989-2011 [J]. Int J Epidemiol, 2010, 39(6): 1435-1440.

[9] 葛天佑. 中国营养科学全书[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2004: 1275-1283.

[10] 中国营养学会. 中国居民膳食指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016.

[11] CUZICK J. A Wilcoxon-type test for trend [J]. Sta Med, 1985, 44: 38.

[12] ADERSON J W, BAIRD P, DAVIS R H, et al. Health benefits of dietary fiber [J]. Nutr Rev, 2009, 67(4): 188-205.

[13] MILLER V, MENTE A, DEHGHAN M, et al. Fruit, vegetable, and legume intake, and cardiovascular disease and deaths in 18 countries (PURE): a prospective cohort study [J]. Lancet, 2017, 4(390): 2037-2049.

[14] 杨振锋,丛佩华,聂继云,等. 我国水果产业现状、未来发展方向及建议[C]. 泰安: 中国园艺学会青年学术讨论会, 2006.

[15] 周泉,张波,卓淑雨,等. 鸡蛋摄入与心血管疾病危险因素关系的横断面研究[J]. 华南预防医学, 2011, 13(5): 38.

[16] GIL A, GIL F. A mediterranean source of n-3 PUFA: benefits do not justify limiting consumption [J]. Br J Nutr, 2015, 113(suppl 2): 58-67.

[17] 刘小清,赵连成,麦劲壮,等. 膳食鱼类摄入量与血压的关系[J]. 中国循环杂志, 2003, 18(6): 440-443.

[18] XU M, FANG Y J, CHEN Y M, et al. Higher freshwater fish and sea fish intake is inversely associated with colorectal cancer risk among Chinese population: a case-control study [J]. Sci Rep, 2015(5): 12976.

[19] 苏畅,张兵,王惠君,等. 2015年中国15省(自治区、直辖市)45岁及以上居民饮奶状况及其对膳食钙摄入的影响[J]. 卫生研究, 2018, 47(2): 194-198.

[20] 张月姝,武俊瑞,李春强. 红肉及加工肉制品与结肠癌风险关系的研究进展[J]. 食品工业科技, 2019, 40(9): 323-328.

[21] 荣爽,杨月欣. 世界各国膳食指南食物推荐摄入量的比较[J]. 营养学报, 2018, 40(3): 209-214.

[22] O’DONNELL M, MENTE A, RANGARAJAN S, et al. Urinary sodium and potassium excretion, mortality, and cardiovascular events [J]. N Engl J Med, 2014, 371(7): 612-623.

[23] 倪国华,张璟,郑风田. 中国肥胖流行的现在与趋势[J]. 中国食物与营养, 2013, 19(10): 70-74.

[24] MORI T A. Omega-3 fatty acids and cardiovascular disease: epidemiology and effects on cardiometabolic risk factors [J]. Food Funct, 2014, 5(9): 2004-2019.

收稿日期: 2021-01-08