

## 2010—2012 中国居民营养与健康状况监测总体方案

赵丽云 马冠生 朴建华 张坚 于冬梅 何宇纳 霍军生 胡小琪 杨振宇  
杨晓光

【关键词】 营养； 健康； 监测； 方案

基金项目：国家卫生计生委(原卫生部)医改重大项目[中国居民营养与健康状况监测(2010—2012年)]

**Scheme of the 2010–2012 Chinese nutrition and health surveillance** Zhao Liyun, Ma Guansheng, Piao Jianhua, Zhang Jian, Yu Dongmei, He Yuna, Huo Junsheng, Hu Xiaoqi, Yang Zhenyu, Yang Xiaoguang. National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China

Corresponding author: Yang Xiaoguang, Email: xgyangcdc@vip.sina.com

【Key words】 Nutrition; Health; Surveillance; Scheme

**Fund program:** National Health and Family Planning Commission (former Ministry of Health of the People's Republic of China) Medical Reform Major Program: Chinese Nutrition and Health Surveillance (2010–2012)

国民的膳食营养与健康状况在一定程度上可以反映一个地区或国家的经济发展、社会文明、卫生保健水平和人口素质。新中国成立后,我国分别于1959、1982、1992和2002年完成了4次全国性的营养调查,历次调查结果对于了解我国城乡居民膳食结构、营养水平、相关慢性疾病的流行病学特点及变化规律,评价城乡居民营养与健康水平发挥了积极的作用,也为政府制定营养健康改善措施、疾病防治措施以及公共卫生政策等提供了重要参考依据。2010年原卫生部疾病预防控制局组织各省、自治区、直辖市相关部门开展了我国第5次全国性的营养调查——2010—2012年中国居民营养与健康状况监测。该监测覆盖中国31个省、自治区和直辖市(不含香港、澳门和台湾)的6岁以上居民,调查人数约为20万名。调查内容主要包括膳食调查、询问调查、医学体检和生化检测。除膳食、营养相关问题和指标外,慢性病患病情况、生活方式和体力活动等也在调查范围之内。

### 一、目的

(1)掌握我国城乡居民食物和营养素摄入状况;(2)掌握我国城乡居民营养素缺乏及贫血状况;(3)掌握我国城乡居民肥胖及高血压、糖尿病、血脂异常等营养性疾病的状况;(4)掌握我国城乡居民行为生活方式及其与营养相关疾病的关系;(5)掌握我国孕妇的营养与健康状况;(6)为政府制定营养不良人群的营养改善策略提供依据。

### 二、调查对象和抽样设计

#### (一)抽样设计概况

2010—2012年中国居民营养与健康状况监测采用多阶段分层与人口成比例的整群随机抽样的方法(probability proportional to size, PPS),通过样本估计总体。由国家统计局和中国疾病预防控制中心信息中心协助完成样本县(市、区)和村(居)委会的抽样工作。由县(区)级项目工作组按照统一抽样原则完成样本户的抽样。抽样时按经济发展水平及类型将中国县级行政单位(包括县、县级市、区)分为四层,分别是大城市、中小城市、普通农村和贫困农村,其中大城市指直辖市、计划单列市、城区人口100万以上的省会城市,共计32个大城市的中心城区;中小城市指上述大城市中心城区之外的所有的区、地级市城区和县级市;贫困农村指国家确定的扶贫开发重点县(依照《2001—2010年国家农村扶贫开发纲要》所列名单,去掉县级市或区);普通农村指贫困农村以外的县。抽样样本具有全国代表性,并具有大城市、中小城市、普通农村和贫困农村四层代表性。

31个省、自治区或直辖市与大城市、中小城市、普通农村和贫困农村4个县级行政单位分层交叉后,共计124小层,除去空缺(如东部9省份没有贫困县,或省会城市不足100万人口,因而不设中心城区层),并考虑个别省份工作条件等问题,全国共划分106个小层。每个省在每个小层至少保持1个监测点,再按各省各层中的人口规模分布其余监测点。

#### (二)样本量的确定

1. 最小样本量:最小样本量计算公式为  $n = \frac{\mu_{\alpha}^2 \times \pi(1 - \pi)}{\delta^2}$ , 其中允许误差  $\delta = p \cdot \pi$ 。以糖尿病患病率

DOI: 10.3760/ema.j.issn.0253-9624.2016.03.002

作者单位:100050 北京,中国疾病预防控制中心营养与健康所  
通信作者:杨晓光, Email: xgyangcdc@vip.sina.com

为确定样本大小的计算标识,2002年全国居民健康与营养调查18岁以上人口糖尿病患病率为2.6%,本次取3.0%作为总体人群糖尿病患病率。根据《2009年中国人口和就业统计年鉴》,推算18岁以上人口占78%,按照95%的准确度( $\mu_a=1.96$ )、85%的精确度( $\delta=0.45\%$ )和10%的失访率进行计算,设计效率 $d_{eff}$ 取值2.5,计算得到最小样本量约为16万名。

2. 样本量的分配:全国共抽取150个监测点(区/县),其中大城市34个,中小城市41个,普通农村45个、贫困农村30个。根据城市每户平均2.5人,农村平均每户2.6人,每个样本点调查户数平均为450户。

### (三)抽样步骤

每个监测点共抽取6个居(村)委会,大城市抽样点只抽取居委会,中小城市、普通农村抽样点6个居(村)委会在城镇与乡村中的分配要与每个监测点中城镇和乡村常住人口比例基本相同,贫困农村抽样点只抽取村委会。每个抽中村(居)委会中以简单随机抽样法抽取75户。根据本村(居)委会住户分布的实际情况,按地理位置(楼群/村民小组)分成每25户为一群,将剩余户与邻近楼群或村民小组中的住户组织一群,使所有住户都在抽样群中;按简单随机抽样原则,每村(居)委会随机抽取3个群组成调查样本。在选定的3个群75户中,第1群的25户和第2群的前5户(共30户)作为3天24小时膳食回顾调查人群;第2群的25户作为食物频率法调查人群。

### (四)调查对象

31个省、自治区和直辖市(不含台湾、香港和澳门)150个监测点(区/县)抽中样本住户的常住人口,包括居住并生活在一起(时间在6个月以上)的家庭成员和非家庭成员。同时,为保证孕妇和6~17岁儿童青少年的调查人数,以满足各年龄组样本量的要求,在样本地区适当补充了上述人群的调查人数。其中每个监测点要求孕妇最低样本量为30名,6~17岁各个年龄段人数不低于20名,共达到240名的儿童青少年样本量。整个监测项目的最终样本量确定为6岁以上居民约20万名。

## 三、工作内容和方法

监测内容包括询问调查、医学体检、实验室检测和膳食调查四个部分。

### (一)询问调查

询问调查包括监测点基本信息收集和家庭询问调查两方面内容。

1. 调查点基本信息调查表:收集内容包括本区/县所辖区内人口、经济、社会及医疗卫生保健等方面的基本信息,由调查员按照要求,通过查阅资料、走访当地统计、卫生等部门进行询问和记录。

2. 家庭询问调查问卷:家庭询问调查采用问卷调查的方法,由培训合格的调查员入户开展面对面询问调查。包括家庭基本情况登记表、个人健康状况问卷、身体活动调查问卷。其中,家庭基本情况调查内容包括家庭成员基本情

况、经济收入、调查对象一般情况(年龄、民族、婚姻状况、教育、职业等)。个人健康状况问卷内容包括主要慢性病的患病状况及家族史;吸烟、饮酒及孕妇营养与健康状况等。身体活动调查问卷主要询问职业性体力活动、交通、锻炼、业余活动及家务活动等体力活动情况。

### (二)医学体检

对抽样人群中所有6~17岁儿童青少年,孕妇和6岁以上家庭成员,补充人群测量身高、体重、腰围和血压。所有项目均由经过培训的调查员采用标准方法集中进行。(1)身高:采用SG-210型立柱式身高测量仪(南通悦健体测器材有限公司)测定,精确度为0.1 cm;(2)体重:利用指定的RGT-14-RT杠杆体重秤测定,精确度为0.1 kg;(3)腰围:利用指定的360°健康管理0403型软尺测量腰围,精确到0.1 cm;(4)血压:采用ZXJ300/40-1汞柱式血压计(上海上达医用仪表厂有限公司)或HJ11E汞柱式血压计(上海医疗器械股份有限公司医疗设备厂)测量血压(刻度范围0~300 mmHg,1 mmHg=0.133 kPa,两种汞柱式血压计均需经过计量认证),精确度2 mmHg,收缩压和舒张压根据Korotkoff音来确定。

### (三)实验室检测

实验室检测工作均由受过严格培训的医疗工作者进行。

1. 样品采集:采集6岁以上所有参加体检对象的晨起空腹取静脉血6 ml后,所有18岁以上调查对象(孕妇和已确诊糖尿病患者除外)口服75 g葡萄糖(溶于300 ml水,提前配好),3 min内服完。从口服葡萄糖液开始计时,2 h后(误差不超过3 min)准时再次采静脉血2 ml测定血糖。

2. 样品测定:采用氰化高铁法测定血红蛋白,葡萄糖氧化酶法测定血糖,高效液相色谱法测定血清维生素A,放免法测定血浆维生素D,胆固醇氧化酶-氨基安替吡啉酚法(CHOD-PAP)测定(全自动生化仪)血清胆固醇,磷酸甘油氧化酶-4-氯酸法测定(全自动生化仪)血清甘油三酯,直接法测定(全自动生化仪)血清高密度脂蛋白胆固醇。

### (四)膳食调查

膳食调查由经过培训的调查员进行入户访问调查。每个居委会抽取30户进行连续3天24小时膳食询问和家庭调味品称重调查;每个居委会抽取25户,对家中所有6岁以上家庭成员进行食物频率法问卷调查。

1. 连续3天24小时膳食询问调查:对调查户2岁以上家庭成员采用询问调查的方式,让被调查者回忆调查前24小时内的进食情况,记录在家和在外吃的所有食物,包括主食、副食、零食、水果、酒、饮料等,连续3天入户询问进食情况,同时记录营养素补充剂的消费情况。12岁以下儿童由家长或主要看护人协助完成。

2. 家庭调味品称重调查:采用称重记录法调查家庭3天各种食用油、盐、味精等主要调味品的消费量。

3. 食物频率法问卷调查:利用统一的食物频率调查问卷,收集调查对象在过去1年内各种食物消费频率及消费量。

#### 四、统计学分析

2010—2012 年数据分析采用国家统计局提供的 2009 年人口数据进行加权,均值、率的计算都进行了复杂抽样加权处理。全部统计分析采用 SAS 9.2 统计软件完成。由于本次监测采用了不等概率抽样,根据抽样设计对样本进行抽样加权;对由于抽样造成的某些重要指标在样本与总体分布上的偏差进行事后分层调整。加权估计不同地区、不同年龄人群某疾病的患病率及其 95% CI 值,采用 SURVEYFREQ 过程实现;均值标准误的估计使用 SURVEYMEANS 过程实现。

##### (一)基础抽样权重计算

按照本次监测的抽样设计,样本个体各阶段抽样权重  $W_{si} = w_{s1} \times w_{s2} \times w_{s3} \times w_{s4}$ ,  $i$  表示某样本个体。

$w_{s1}$  为样本监测点的抽样权重。每个省的大城市抽取 1~2 个中心城区作为监测点,中小城市抽取 1~3 个区/县级市作为监测点,普通农村和贫困农村抽取 1~3 个县作为监测点,其计算公式如下:大城市  $w_{s1}$  = 所在大城市中心城区数/样本个体所在大城市样本区数;中小城市  $w_{s1}$  = 所在省非中心城区数和县级市数/样本个体所在省样本区数和县级市数;普通农村  $w_{s1}$  = 所在省非贫困县数/样本个体所在省样本县数;贫困农村  $w_{s1}$  = 所在省贫困县数/样本个体所在省样本县数。

$w_{s2}$  为样本居(村)委会的抽样权重。每个县(区)采用 PPS 方法抽取 6 个居(村)委会,计算公式为: $w_{s2}$  = [样本个体所在区(市)常住人口数]/[6 × 样本个体所在居(村)委会人口数]。

$w_{s3}$  为样本户的抽样权重。每个居委会以简单随机抽样法抽取调查户(75 户),计算公式为: $w_{s3}$  = [所在居(村)委会总户数]/[所在居(村)委会调查户数]。

$w_{s4}$  为样本个体的抽样权重。抽中调查户中所有 6 岁及以上家庭成员均列入调查,数据分析中只有 18 岁以上人群考虑抽样权重,因此认为所有 18 岁以上成员均为调查对象, $w_{s4} = 1$ 。

##### (二)事后分层权重

总体为 2009 年全国 6 岁以上人口,样本为经过抽样加权调整后的样本人口;考虑的分层因素为性别 2 层,地区 4 层,年龄 24 层(6~17 岁 12 层,18 岁以上 12 层)(表 1)。由这些指标相互交叉得到最小分层共计 192 层。

##### (三)最终权重

18 岁以上个体最终权重为以上抽样权重和事后分层权重的乘积: $W_{finali} = W_{si} \times W_{pk}$ ;6~17 岁个体在分析计算分年龄组、性别结果时只考虑调整事后分层权重, $W_{finali} = W_{pk}$ 。

#### 五、组织机构和实施

本次监测由原卫生部领导,中国疾病预防控制中心营养与健康所(原营养与食品安全所)承担技术指导工作,负责组建国家级技术执行组和专家组,制定监测总体方案和抽样方案,编写调查问卷及工作手册;统一编制数据管理工作程序,包括原始数据管理、数据录入程序、数据清理

表 1 分层指标及其层数和分层标准

分层指标	层数	分层标准
性别	2	男性、女性
年龄	24	6~17 岁每岁 1 组,共 12 层;18 岁以上按照 5 岁 1 组进行划分,共 12 层,即 18~24、25~29、30~34、35~39、40~44、45~49、50~54、55~59、60~64、65~69、70~74、≥75 岁
地区	4	大城市、中小城市、普通农村、贫困农村

注:6~17 岁样本来自抽样人群和补充人群,18 岁以上样本来自抽样人群,两类人群每层权重值的计算方法不同,计算公式分别为:6~17 岁人群: $W_{pk}$  = 总体在第  $k$  层的人口数/样本在第  $k$  层的人数之和;18 岁以上人群: $W_{pk}$  = 总体在第  $k$  层的人口数/样本在第  $k$  层的权重之和,其中权重为抽样权重和无应答权重的乘积。如果将第  $k$  层的样本权重按照上式求和,其结果为第  $k$  层的总体人口数,这表明通过上述加权方法,将指标在样本和总体上的分布调整为一

致原则、调查结果反馈等;统一调查方法、表格及相关仪器设备,负责对各省(自治区/直辖市)调查工作组及各监测点技术骨干进行培训,对现场调查进行技术指导并且负责调查全过程的质量控制;负责全国食物成分数据、营养与健康状况监测血液样本库的建立、特定营养指标测定、监测资料汇总及项目总结等工作。同时,成立专家与顾问小组,负责对方案、抽样、调查、数据清理、结果分析各环节、各阶段进行技术把关。

各省(自治区/直辖市)的营养监测工作由省级原卫生厅(局)领导,省级疾病预防控制中心组织实施。成立省级营养监测工作组,负责本省县(区/市)级调查点工作的组织和管理、设备购置(仪器、试剂、问卷等),人员培训、质量控制、血样上报、数据的管理及上报,以及提交本省(自治区/直辖市)营养与健康监测报告等。

各市、区(县)监测点的疾病预防控制机构成立监测点现场工作队,作为现场调查工作的主体,在省级人员的技术指导下实施现场调查工作。工作队所有成员应接受国家级或省级专业技术培训,培训合格后方可参与工作;区/县工作队负责本监测点的组织管理、现场调查、血样采集、现场实验室检测和调查数据整理上报工作。

现场调查的时间进度为:2010 年开展 34 个大城市点和 16 个中小城市点 6 岁以上居民营养与健康状况监测;2011 年开展 25 个中小城市点和 30 个贫困农村点 6 岁以上居民营养与健康状况监测;2012 年开展 45 个普通农村点 6 岁以上居民营养与健康状况监测,最终形成约 20 万样本人群的、具有全国代表性的膳食营养与健康数据库和分析报告。

##### 六、数据管理和结果反馈

国家工作组编制数据录入程序,组织数据录入培训班。负责对全国调查数据进行整合、标准化处理及保存,建立数据库。组织调查数据和检测数据的分析,及时向国家卫生计生委提交中国儿童、乳母营养与健康状况报告。

各省(自治区/直辖市)工作组按照统一的数据录入软件和工作手册要求,汇集本省(自治区/直辖市)内所有监测点的原始调查问卷,组织数据整理、核查、录入、上报工作。及时将数据及结果返给监测点(市/区/县)工作组,区/县工

作人员应负责将个体营养与健康评价结果反馈给调查对象。

#### 七、质量控制

原卫生部疾病预防控制局委托中国疾病预防控制中心营养与健康所制定总的质量控制考核方案,对监测点开展现场调查能力、实验室检测能力验证、比对及考核。中国疾病预防控制中心营养与健康所组成国家级项目工作组制定统一的调查方案与问卷。统一设备、统一方法。各省级CDC成立相应的工作组,严格执行国家项目组制定的调查方案。

由中国疾病预防控制中心营养与健康所组织相应的培训工作,对省级、县市级的项目技术骨干人员进行现场调查方法和实验室操作技术的培训。省级项目工作组,按国家培训方案对本省(自治区/直辖市)市、县区级所有参与监测工作人员组织省级(二级)培训,培训合格后方可参与监测工作。由国家工作组提供或指定统一的食物秤、量具和体格测量设备,统一发放质控试剂与质控盲样。开展现场调查前上报盲样检测结果,合格后方可启动现场调查。国家和省级、县市级项目组分别组成督导质量控制工作小组组织相应现场工作的检查和督导。及时发现与解决现场技术问题。由国家工作组设计数据录入程序,组织全国数据录入培训班。统一进行数据录入的程序与方法。并集中进行

数据清理、核查与分析。

#### 八、本次监测的特点

这是我国首次将中国居民营养与健康状况监测列为原卫生部重大医改项目,并把10年开展1次的中国居民营养与健康状况调查改为每3~4年完成一个周期的常规性营养监测。覆盖31个省、自治区和直辖市(不含香港、澳门和台湾),样本人群约20万名,对不同地区、不同年龄、不同经济水平人群均具有良好的代表性。

本次监测在内容上也较以往更为全面。国家工作组结合我国社会经济发展现状和不同人群差异,将膳食结构、营养水平和高血压、糖尿病、肥胖等膳食相关慢性疾病等内容有机整合,并增加了婴幼儿大运动发育、儿童饮水与活动调查、乳母膳食摄入等特殊人群专项调查,

综上所述,2010—2012年中国居民营养与健康状况监测设计科学,内容充分,质控严谨,获得了大量重要数据和信息,为深入分析我国居民营养与健康状况、探讨膳食、营养与慢性病关系及相关政策制定奠定了基础。

志谢 31个省、自治区、直辖市相关部门的大力支持;31个省级工作队及150个调查点项目工作队的调查队员;20万受调查对象的理解和支持;国家工作队全体工作人员的辛勤劳动

(收稿日期:2015-10-29)

(本文编辑:吕相征)

## 《中华预防医学杂志》第十届编辑委员会委员名单

(按姓氏汉语拼音排序)

名誉总编 陈育德

总编辑 陈君石

副总编辑 顾东风 姜庆五 沈洪兵 孙长颢 孙江平 邬堂春 颜虹 杨瑞馥 杨维中 郑玉新  
编委 蔡原 曹广文 曹卫华 车小燕 陈红 陈杰 陈君石 陈坤 陈雯 陈直平  
程锦泉 崔生辉 代敏 邓大君 樊永祥 冯子健 高志贤 顾东风 郭新彪 郝卫东  
胡东生 胡志斌 黄国伟 贾光 姜庆五 姜岳明 金一和 景怀琦 静进 阚飙  
康殿民 柯跃斌 李文杰 李晓松 李燕 李颖 梁娴 梁晓峰 林东昕 林小军  
刘烈刚 刘沛 刘小立 刘芝华 鲁凤民 吕繁 吕相征 马冠生 马军 马文军  
马学军 米杰 缪小平 牛建军 潘建平 潘劲草 庞星火 屈卫东 邵峰 邵华  
邵祝军 沈洪兵 施小明 石京山 舒跃龙 孙长颢 孙江平 汤乃军 陶芳标 陶茂萱  
汪天平 王海玲 王临虹 王鸣 王培玉 王庆利 王全意 王世文 王世鑫 王玉  
邬堂春 吴疆 吴久玲 吴先萍 吴永宁 肖荣 徐东群 徐建青 许汴利 薛付忠  
颜虹 羊海涛 杨路 杨瑞馥 杨维中 杨杏芬 荫士安 于石成 余善法 张爱华  
张立实 张正东 赵根明 赵国秋 赵景志 赵一鸣 郑玉新 周立春 朱凤才 朱军

Gilles Vergnaud Peter S. Spencer Zheng Wei Zhou Dao-guo Zhu Jun

注:英文姓名为国际编委