

中国0~6岁儿童

营养与健康状况

—2002年 中国居民营养与健康状况调查

▶ 主 编 荫士安
副主编 赖建强

中国 0~6 岁儿童营养与健康状况

——2002 年中国居民营养与健康状况调查

主 编 荫士安

副主编 赖建强

编委会(以姓氏笔画为序)

马冠生 朴建华 何宇纳 李 楠

杨晓光 荫士安 赖建强 翟凤英

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

中国0~6岁儿童营养与健康状况——2002年中国居民营养与健康状况调查/荫士安主编. —北京:人民卫生出版社, 2008. 2

ISBN 978-7-117-09714-7

I. 中… II. 荫… III. ①儿童—合理营养—调查报告—中国②儿童—人体测量—调查报告—中国
IV. R153.2 R179

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 202930 号

中国0~6岁儿童营养与健康状况

——2002年中国居民营养与健康状况调查

主 编: 荫士安

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园3区3号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京新丰印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 10.75

字 数: 253千字

版 次: 2008年2月第1版 2008年2月第1版第1次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-09714-7/R·9715

定 价: 27.00元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

序

国民营养与健康状况是反映一个国家或地区经济与社会发展、卫生保健水平和人口素质的重要指标。良好的营养和健康状况既是国家经济发展的基础，也是社会发展的重要目标。因此，努力提高全民族的营养水平和健康素质既是全面建设小康社会的重要组成部分，也是综合国力竞争的最终体现。

近年来，我国社会经济快速发展，为消除营养缺乏和改善居民健康提供了经济、物质基础，同时也导致膳食结构、生活方式和疾病谱的变化。为及时了解居民膳食结构、营养和健康状况及其变化规律，揭示社会经济发展对居民营养和健康状况的影响，为国家制定相关政策、引导农业及食品产业发展、指导居民采纳健康生活方式提供科学依据，2002年8~12月，在卫生部、科技部和国家统计局的共同领导下，由卫生部具体组织各省、自治区、直辖市相关部门在全国范围内开展了“中国居民营养与健康状况调查”。这是我国首次进行的营养与健康综合性调查。

本次调查表明，近十年来我国城乡居民的膳食状况明显改善，儿童、青少年平均身高增加，营养不良患病率下降。同时，我国居民膳食结构及生活方式也发生了重要变化，与之相关的慢性非传染性疾病，如肥胖、高血压、糖尿病、血脂异常等患病率增加，已成为威胁国民健康的突出问题。但在贫困农村，仍存在着营养不足的问题。

随着社会经济的发展，我国城市化速度将逐步加快，人口老龄化也将日趋严重，慢性非传染性疾病对健康的威胁将更为突出。今后10~20年，是中国改善国民营养健康的关键战略时期，抓住机遇，适时干预，会事半功倍。否则，不仅要影响几代人的健康素质，也会因不堪重负的疾病负担，消耗社会经济发展的成果。我们要坚持以人为本的科学发展观，从事关民族兴衰的高度出发，动员全社会广泛参与，采取综合措施，科学改善国民营养健康素质，为全面建设小康社会奠定坚实的人口素质基础。

高强

2005年1月

前 言

国民的营养状况与体质在一定程度上反映了一个国家的经济发展和社会文明程度。我国曾于 1959、1982、1992 年分别进行过三次全国性的营养调查工作，取得了大量有关居民膳食营养状况的宝贵资料，为当时国家科学、合理地制订农业生产、医疗卫生保障政策提供了重要的基础数据。自 20 世纪 90 年代以来，我国的国民经济实现了持续快速发展，人民生活水平得到明显改善。国家和各级政府的积极扶持政策和巨大的科技投入使农业生产水平不断提高，市场上的食物供给数量充足和品种日益丰富，人们的食物消费行为和膳食模式也发生了明显变化。与此同时，儿童的营养与健康状况也越来越得到全社会的广泛关注，儿童的生存条件和营养以及健康状况得到明显改善。但是我们目前还必须面对儿童营养工作中存在的营养不良与过剩的双重挑战。为及时了解近十年来我国 0~6 岁儿童的营养与健康状况以及发展趋势，研究存在的问题，探讨解决的对策，在卫生部、科技部、国家统计局于 2002 年联合组织的中国居民营养与健康状况的调查中，增加了儿童营养与健康状况方面的重要内容。本次调查获得的数据将为修订我国儿童膳食营养素推荐摄入量或适宜摄入量，制定我国儿童喂养指南、儿童营养与健康状况改善的发展规划、儿童微量营养素缺乏病的综合预防措施、儿童食物生产和加工政策提供了重要理论依据。

本书提供了我国 0~6 岁儿童的体质状况、喂养与健康状况以及相关影响因素的分析结果，并且与 1992 年全国居民营养状况调查数据和国内外其他大型调查的数据进行了比较，对目前我国儿童营养与健康状况进行了较为全面、系统的描述，并对今后如何合理引导我国 0~6 岁儿童科学喂养、改善儿童的营养与健康状况提出了建议。

此书是不同领域的专家和全国 4700 多名工作在一线的调查人员共同努力的结果，在此，我们对各位同志辛勤的工作表示由衷的敬意和感谢！

编 者

2007 年 10 月

目 录

第一章 中国居民营养与健康状况调查——0~6岁儿童部分调查方案	1
一、调查背景和目的	1
二、调查方法和内容	2
三、检测方法	6
四、调查时间和进度	8
五、质量控制与评价	9
六、数据整理和统计方法	11
七、调查的基本概况	16
第二章 中国儿童的生长发育状况及其变化趋势	18
一、我国新生儿的出生状况	18
二、我国0~6岁儿童身高(长)	22
三、我国0~6岁儿童的体重	24
四、我国0~6岁儿童的体质指数	26
五、我国3岁以下儿童的头围	28
六、我国城乡足月产和早产儿3岁内儿童的身长体重发育状况	32
第三章 中国3岁以下婴幼儿喂养状况	34
一、我国新生儿的喂养状况	34
二、我国婴幼儿的喂养情况	44
第四章 中国2~6岁儿童的食物消费量和营养素摄入量	83
一、我国城乡2~6岁儿童的食物消费情况	83
二、能量及营养素摄入量	92
三、中国居民营养与健康状况调查中营养素摄入量数据需要注意和探讨的问题	99
第五章 中国0~6岁儿童常见疾病患病情况	102
一、我国0~6岁儿童营养不良患病率	102
二、我国3~6岁儿童维生素A营养状况与缺乏率	105
三、我国0~6岁儿童血红蛋白水平与贫血患病率	106
四、我国0~36月龄婴幼儿腹泻和呼吸系统疾病患病率	109
五、我国城乡6岁以下儿童睡眠时间	111

第六章 中国 6~24 个月婴幼儿喂养指数建立及分布	113
一、建立适合我国特点的喂养指数	113
二、婴幼儿喂养指数分布	115
三、以 6~24 个月婴幼儿喂养指数判断的合格率及其与生长发育关系	116
四、不同家庭年均人收入儿童的喂养指数与 Z 评分	119
第七章 当前中国儿童营养所面临的问题与挑战	121
一、营养不良与营养过剩的双重挑战	121
二、微量营养素缺乏问题需要高度关注	122
三、婴幼儿喂养状况不尽合理	124
第八章 中国 0~6 岁儿童营养与健康状况改善发展战略	126
一、重视孕期妇女营养与健康状况的改善	126
二、全社会都要关注和支持母乳喂养	127
三、科学合理添加辅助食品,维持婴幼儿良好的生长发育速率	128
四、婴幼儿的铁缺乏和缺铁性贫血依然突出,制订有效改善措施成为当务之急	129
五、进一步研究评估判断婴幼儿喂养状况的新指标	130
六、注重幼儿园和散居学龄前儿童营养状况的改善	131
七、中国婴幼儿和学龄前儿童喂养指导建议	131
附录	134
附录 1 中国居民营养与健康状况调查的组织	134
附录 2 三部委文件、卫生部文件	136
附录 3 婴幼儿营养策略	139
附录 4 改善我国妇女儿童钙营养状况的建议	142
附录 5 各省及各调查点工作队名单	143
主要参考文献	163

第一章 中国居民营养与健康状况调查

——0~6岁儿童部分调查方案

一、调查背景和目的

(一) 调查背景

国民体质是评价健康状况的一项重要指标,它从一个侧面反映了一个国家或地区社会经济发展水平、医疗卫生保障水平和人口的基本素质。世界上许多国家,尤其是发达国家非常重视国民体质与营养状况的改善,定期开展国民营养与体质状况的调查研究,及时公布调查结果,为国家制定政策及国民经济发展提供重要的科学依据。政府部门据此制定和评价相应的社会发展政策,及时采取有效措施改善国民的体质和营养状况,促进社会经济协调发展。

我国曾于1959年、1982年和1992年分别进行过三次全国营养调查,取得了大量关于国民体质和营养状况方面的基础性资料。这些工作对及时了解我国城乡居民的体质和营养状况的特点及变化趋势,制定国民经济发展规划,调整相关政策,促进全国,特别是贫困地区居民健康状况的改善发挥了积极作用。从1992~2002年,我国国民经济得到了持续、快速的发展,为消除营养缺乏病和改善居民营养与健康状况提供了良好的物质基础;同时,居民的膳食结构、生活方式和疾病谱也发生了明显变化。发达国家和某些发展中国家的经验表明,一个国家人均国民生产总值(GDP)达到1000~3000美元的经济转型时期,也是膳食模式变化最为敏感和关键的时期。如果能够在这一阶段做好国民的营养改善工作,必将对国民体质产生长期、深远的影响。

为及时了解我国居民目前的体质与营养状况及其变化趋势,为国民经济发展制定相关政策、引导农业及食品产业合理发展、倡导健康生活方式提供科学依据,2002年8~12月,在卫生部、科技部和国家统计局的共同领导下,由卫生部组织各省、自治区、直辖市相关部门在全国范围内开展了“中国居民营养与健康状况调查”。

国民体质与营养状况是本次调查的重要内容。与以往由不同专业分别进行营养或各种慢性疾病的调查不同,这是我国首次将居民营养状况与慢性病患病情况结合在一起进行的全国性综合调查。它将居民体质、营养状况与主要慢性疾病等专项调查内容进行有机整合,增加了新的相关指标和内容,能更加全面地了解全国居民的体质和营养状况,以

及与多种慢性疾病的关系。本次调查在经过充分论证的基础上进行科学设计和统一组织实施,充分体现了多部门、多学科合作的优势,节约了大量人力、物力资源,避免了调查内容和指标的重复。调查覆盖全国 31 个省、自治区、直辖市(不含香港、澳门特别行政区及台湾),对全国和不同类型地区具有良好的代表性。

本次调查的特点之一就是增加了孕妇、乳母和婴幼儿营养与健康状况的调查,获得的调查结果能更加全面、准确地反映目前我国这些特殊人群的体质与营养状况。调查获取的大量具有全国代表性的数据,为建立中国居民营养与健康状况数据库,为不同学科进行理论和应用研究提供了基础,并且为国家和各级政府部门制定相关政策提供了重要理论依据。

(二) 调查目的

为及时了解和掌握我国城乡儿童喂养与健康的现状、变化趋势及其影响因素,为国家制定和评价相关政策及国民经济发展规划提供及时、准确、可靠的信息,改善我国儿童的营养状况,提高健康水平。具体目标如下:

1. 了解我国城乡及不同地区 0~6 岁儿童的体质状况及其差异与变化趋势;
2. 了解我国城乡及不同地区 0~6 岁儿童喂养状况、食物消费与营养素摄入状况;
3. 了解影响我国城乡及不同地区 0~6 岁儿童营养与健康的因素,提出可行的改善措施和政策建议。

二、调查方法和内容

(一) 调查对象

中国居民营养与健康状况调查对象是从全国 31 个省、自治区、直辖市(不含香港、澳门特别行政区和台湾)抽中样本住户的常住人口,包括居住并生活在一起(时间在半年以上)的家庭成员和非家庭成员(如亲戚、保姆等其他人员),如果单身居住,则也作为一个住户调查。为保证 12 岁及以下儿童的调查样本数(N),在农村,调查村内参加本次调查的 90 户家庭中的 12 岁及以下儿童全部参加体检;在城市,以市/区为单位随机抽取 1~2 所幼儿园和 1 所小学校,对 3~12 岁每个年龄组的 50 名儿童进行体检,男女各半。

抽取幼儿园及小学的原则如下:

1. 供抽样的幼儿园/小学必须是调查市/区所辖范围内的幼儿园/小学;
2. 供抽样的幼儿园/小学在调查市/区中处于中等水平;
3. 抽中幼儿园/小学中的儿童必须是调查市/区中的常住居民,不住在调查市/区中的儿童不参加本次调查。
4. 如学校中有多个班,则随机抽取一个班作为调查对象。

为保证婴幼儿的调查样本数,在农村,以调查县(区/市)为单位,当所调查的 90 户中婴幼儿不足 50 名时,从 6 个调查村的其余家庭补足;在城市,以调查区/市为单位,由调查队在调查街道医院预防保健门诊/计划免疫门诊补充至 50 名婴幼儿。

(二) 抽样设计

以经济有效、保证调查结果精确度达到 95%、保证全国样本代表性及抽样的可行性和科学性为原则,采用多阶段分层整群随机抽样的方法,按经济发展水平及类型将全国各县/区分成大城市、中小城市、一类农村、二类农村、三类农村、四类农村共 6 类地区。其中,大城市包括北京、上海、天津、重庆、哈尔滨、沈阳、大连、济南、青岛、宁波、南京、广州、

深圳、郑州、成都、西安、武汉、厦门,其余的城市为中小城市。农村四类地区的划分以国家统计局《中国农村分区域综合经济实力研究报告》为依据,一类农村地区主要分布在长江三角洲、环渤海以及南部沿海农村经济区;二类农村地区主要分布在华北平原、四川盆地、东南丘陵以及豫皖鄂赣长江中游农村经济区;三类农村地区主要集中在汾渭谷地、太行山、大别山农村经济区;四类农村地区主要集中在湘、鄂、川、黔及秦岭大巴山、黔桂川滇高原、黄土高原农村经济区。

(三) 调查内容

1. 询问调查 询问调查包括两方面内容:①派调查员按调查表的要求,通过查阅资料、走访当地统计、卫生等部门,抄录和询问调查样本地区人口、经济、社会及医疗卫生保健方面的基本信息。②派培训合格的调查员进入调查住户,开展家庭询问调查。

家庭询问调查的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);婴幼儿喂养方式及辅食添加情况;2~6岁儿童连续3天24小时膳食回顾调查;体格检查等。

2. 现场调查工作日程安排

时间	上 午	下 午	晚 上
周五			入户调查: 填写 A 表,向调查户发体检表,完成体检表上的询问部分 通知非膳食调查户 3~12 岁儿童体检
周六	早晨:膳食调查户+非膳食调查户 3~12 岁儿童体检	非膳食调查户入户调查 包括:A表、B表、C表 向调查户发体检表,完成体检表上的询问部分	膳食调查户入户: 进行膳食调查,称重, 填写 B 表,C 表 填写 D 表 向住户发放 Z 表
周日	早晨:非膳食调查户体检	调查员开会, 非膳食调查户入户调查,通知未体检人员第二次体检	膳食调查户入户: 记录新购进食物量 第一日 24 小时回顾, 填写 F 表 通知第二次体检及血糖复检名单 询问 Z 表填写情况
周一	非膳食调查户第二次体检	调查员开会, 填写食物编码	膳食调查户入户: 记录新购进食物量 第二日 24 小时回顾, 填写 E 表
周二	集中检查调查表 填写食物编码	非膳食调查户 第二次入户	膳食调查户入户: 记录新购进食物量 第三日 24 小时回顾, 称重 收回 Z 表

续表

时间	上午	下午	晚上
周三	膳食调查户第二次体检 血糖复检	膳食调查户问卷复查, 有问题的问卷重新询问	开总结会

3. 现场实验室工作程序

时间	上午	下午	晚上
周五	进入现场,准备实验室仪器设备、采血及生化测定需要的材料。校准仪器,配制血红蛋白、血糖工作液;测定质控样品和盲样以熟悉测定程序。并立即将盲样上报项目办公室。在得到口头确认后方可开始第二天的实验工作。(配好的工作液应存放在 4℃ 冰箱中以第二天使用)		加好第二天要用的血红蛋白试剂
周六	膳食调查户取静脉血,分离血浆,测定血糖、血红蛋白;分装血液样品并将血样及时放入冰箱冷冻保存	整理血红蛋白和血糖测定结果,挑选出血糖值 > 5.5mmol/L 的人员,并通知这些受调查者准备进行糖耐量测定 准备第二天测定非膳食调查户人员血红蛋白的试剂和实验材料	整理原始记录,计算实验结果
周日	取非膳食调查户人员指血,测定血红蛋白	整理原始记录	计算血红蛋白测定结果
周一	第二次取非膳食调查户人员指血,测定血红蛋白	整理原始记录	计算血红蛋白结果
周二			
周三	第二次膳食调查户取静脉血,分离血浆,测定血糖、血红蛋白,将血样及时放入冰箱冷冻保存。 血糖复检(糖耐量测定)	整理原始记录; 反馈“医学体检结果通知书”	计算血糖测定结果

4. 婴幼儿情况调查表及填表说明

4.1 婴幼儿情况调查表

(只调查 24 月龄以下婴幼儿)

家庭编码:

贴编码条处

ID

姓名 _____

个人编码

□□A1

1. 出生体重: _____ 克

□□□□C1

2. 出生身长: _____ 厘米

□□.□C2

3. 是否为早产儿? ① 否 ② 是 ③ 不清楚

□C3

4. 新生儿出生后抱奶的时间为 _____ 小时。

□□□.□C4

5. 是否吃到初乳? ① 否 ② 是 ③ 不清楚

□C5

6. 4 月龄内的喂养方式

□C6

① 母乳喂养 ② 混合喂养 ③ 人工喂养

如果回答③,请跳到第 10 问

7. 目前还吃母乳吗? ① 否 ② 是 C7

8. 如果已经不吃母乳,儿童断奶的月龄是_____月 C8

9. 目前是否已经添加了其他食物? ① 否 ② 是 C9

如果回答①跳到第 11 问

10. 逐项询问看护人开始给儿童添加下列各种食物的年龄及进食频率

食物种类	是否添加过 ① 否 ② 是(如果 为①则后两项不填)	开始添加时间 (天)	近一个月内进食频率	
			① 没有 ② 1~2次/月 ③ 3~4次/ 月 ④ 1~2次/周 ⑤ 3~4次/周 ⑥ 5~6次/周 ⑦ 1~2次/天 ⑧ >2次/天	
奶类	<input type="checkbox"/> C10	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> C11		<input type="checkbox"/> C12
谷类食物	<input type="checkbox"/> C13	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> C14		<input type="checkbox"/> C15
豆类及其制品	<input type="checkbox"/> C16	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> C17		<input type="checkbox"/> C18
蔬菜水果	<input type="checkbox"/> C19	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> C20		<input type="checkbox"/> C21
蛋类	<input type="checkbox"/> C22	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> C23		<input type="checkbox"/> C24
水产品	<input type="checkbox"/> C25	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> C26		<input type="checkbox"/> C27
禽肉类(包括肝、血)	<input type="checkbox"/> C28	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> C29		<input type="checkbox"/> C30
食用油	<input type="checkbox"/> C31	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> C32		<input type="checkbox"/> C33
糖水	<input type="checkbox"/> C34	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> C35		<input type="checkbox"/> C36
营养素补充剂	<input type="checkbox"/> C37	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> C38		<input type="checkbox"/> C39

11. 儿童自出生以来患呼吸道疾病的次数 C40

12. 儿童自出生以来患腹泻的次数 C41

调查日期:____年____月____日

调查员签字:_____

审核员签字:_____

4.2 婴幼儿情况调查表填表说明

婴幼儿所在家庭编号:

婴幼儿为所调查家庭者贴家庭编码条,婴幼儿为当地妇幼保健部门补充者贴增补婴幼儿编码条。

婴幼儿姓名:准确记录儿童的姓名,以便在各种调查中正确地使用序号。

出生体重(C1) 指婴儿出生时 3 天内的净重,即没有任何穿戴及包裹物时的重量。如在医院出生的,就以医院出生证上体重记录为准。如没有出生记录则询问母亲或看护人。若为市斤,则按 2 市斤=1000 克折算。若不知出生体重,填 9999。

出生身长(C2) 指婴儿出生时 3 天内的身长。如在医院出生的就以医院出生证上身长记录为准。如没有出生记录则问母亲或看护人。填写时以厘米为单位保留一位小数。若不知出生身长,填 99.9。

是否为早产儿(C3) 早产是指母亲妊娠 28 周以上不足 37 周分娩的婴儿。

新生儿出生后抱奶的时间为_____小时(C4) 抱奶时间指新生儿第一次吸吮母亲乳头的的时间,按小时计算。由于某些原因,新生儿从未吸吮过母亲乳头者填 000.0,跳到问题 6;记不清楚时填 999.9。

是否吃到初乳(C5) 初乳是指母亲自分娩后 7 天内的乳汁。

4 月龄内的喂养方式(C6)

(1) 母乳喂养:即通过母乳提供给婴儿全部液体、能量和营养素的喂养过程(含白开水)。

(2) 混合喂养:是指由母乳和其他来源食物提供能量和营养素共同喂养的过程。

(3) 人工喂养:完全由母乳以外的其他来源食物提供能量和营养素的喂养过程。

如果从未吃过母乳,或虽吃过但少于 10 天,填③,并结束此页询问,跳到食物添加情况部分(问题 9)。

目前还吃母乳吗?(C7) 指婴幼儿近 1 周内是否吃过母乳。

如果已经不吃母乳,儿童断奶的月龄是_____月?(C8) 指儿童完全停止进食母乳时的年龄,以月龄计算,若断奶时儿童为 1 岁 6 个月,则填 18,若为 7 个月 15 天,则填 7;若为 7 个月 16 天,则填 8。若不清楚则填 99。

目前是否已经添加了其他食物(C9) 如果添加了填“2”,继续下一部分的询问,如果尚未添加,不询问食物添加情况,跳到问题 11。

逐项询问看护人开始给儿童添加下列各种食物的年龄及进食频率(C10~C39) 开始添加时间,指第一次添加各类食物时儿童的时间,以天计算。对于添加过的每一类食物询问近一个月的进食频率。

儿童自出生以来患过呼吸道疾病的次数(C40) 呼吸道疾病的症状包括发热、咳嗽、咽痛、喘憋、咽红、扁桃腺肿大等。如果从未出现过上述症状填“00”,如果出现过询问患病次数,不同症状的患病次数累加。

儿童自出生以来患过腹泻的次数(C41) 腹泻指儿童大便次数每天超过三次并有大便性状改变者(水样便、粘液便或脓液便)以及脓血便者诊断为腹泻。如果从未出现过上述症状填“00”,如果出现过询问患病次数,不同症状的患病次数累加。

5. 医学体检 以调查村/居委会为单位集中进行医学体检,测量所有调查对象的身高和体重;3 岁及以下的婴幼儿测量头围和身长。

6. 血样的采集、制备、运输与储存 各调查点严格按照实验室工作手册上的要求,及时填写统一印发的血样收集情况登记、交接表格。国家中心实验室为各调查点统一配备了保温箱。每个调查点在全部分调查工作完成后,及时向国家中心实验室汇报情况,并申请启运时间,在得到国家中心实验室通知后,派专人负责将冷冻状态下保存的血液样品运送至国家中心实验室,验收、登记后置于-70℃低温冰箱储存,留待分析。国家中心实验室为此项目专门建立了血样库,按规定办理完交接手续后,将血样放置于-80℃低温冰箱保存。

三、检测方法

1. 身高(长)测量 身高(长)的测量以厘米为单位,精确度为 0.1 厘米。

(1) 3岁及以上儿童和成人身高的测量:测量前身高计的校正:保证立柱与踏板垂直,靠墙置于平整地面上。滑测板应与立柱垂直,滑动自如。

测量时,要求被测者脱去鞋、帽子、外衣。取立正姿势,站在踏板上,挺胸收腹,两臂自然下垂,脚跟靠拢,脚尖分开约 60° ,双膝并拢挺直,两眼平视正前方,眼眶下缘与耳廓上缘保持在同一水平。脚跟、臀部和两肩胛角间三个点同时接触立柱,头部保持直立位置。

测量者手扶滑测板轻轻向下滑动,直到底面与颅顶点相接触,此时观察被测者姿势是否正确,确认姿势正确后读取滑测板底面立柱上所示数字,以厘米为单位,记录到小数点后一位,注意测量者的眼睛与滑测板在一个水平面上。

(2) 3岁以下儿童身长的测量:将量板平放在桌面上;让母亲脱去儿童的鞋帽和厚衣裤,使其仰卧于量板中线上;助手固定儿童头部使其接触头板。此时儿童面向上,两耳在一水平上,两侧耳廓上缘与眼眶下缘的连线与量板垂直;测量者位于儿童右侧,在确定儿童平卧于板中线后,将左手置于儿童膝部,使之固定,用右手滑动滑板,使之紧贴儿童足跟,然后读取滑板内侧读数至小数点后一位。

2. 体重测量 体重的测量以千克为单位,精确度为0.1千克。

(1) 3岁及以上儿童和成人体重的测量:测量前体重秤的校正:将体重秤放在平整的地面上,确定踏板下的挂钩连接完好。检查零点:把游锤放到“0”刻度上,观察杠杆是否水平居中,若不居中(偏高或偏低)可调节杠杆侧端螺丝。当体重秤改变放置位置时应重新检查“0”点。仪器校准:以10升水为参考物校准体重秤,应在每次移动体重秤后进行校准,误差不得超过 ± 0.1 千克。

测量前,要求被测者脱去鞋、帽子和外面的衣服,仅穿背心(或短袖衬衫)、短裤。测量时,被测者平静站于踏板上。首先将体重秤上下面的粗游码置于接近被测者体重的整数刻度位置上;再调节上面的细游码直至杠杆呈正中水平位置。读取两游码读数,应读取两个缺口指针之间的数值,两数相加,即为被测者体重,精确到0.1千克。测量完毕后将两游码归零。

(2) 3岁以下儿童体重的测量:以千克为单位,记录至小数点后两位(体重检定精度 ≤ 0.05 千克)。

3. 头围测量 3岁及以下儿童测量头围,以厘米为单位,精确到0.1厘米。

测量者立于被测者的前方或右方,用右手拇指将软尺零点固定于头部右侧齐眉弓上缘处,软尺从头部右侧经过枕骨粗隆最高处回到零点。测量时软尺应紧贴皮肤,左右两侧保持对称,长发者应先将头发在软尺经过处向上下分开。

4. 实验室检测 在医学体检的同时,采集所有参加膳食调查对象及3~12岁儿童(包括补充人群)的静脉血,非膳食调查户对象、孕妇、乳母和增补的特殊人群的指尖末梢血,由调查队按统一方法于调查当日在现场实验室测定血红蛋白含量,血浆维生素A由国家中心实验室统一进行检测。

(1) 血红蛋白测定方法、质量控制及贫血判断标准

1) 原理:血红蛋白与铁氰化钾作用生成高铁血红蛋白,与氰化钾作用生成氰化高铁血红蛋白,此化合物呈红色,极为稳定。在540nm波长下,用分光光度法测其光密度,以测得的光密度与标准品的光密度比较而得出样品血红蛋白含量。

2) 使用仪器

- 721 型分光光度比色计(或 722 型 723 型分光光度比色计);
- 直径 1.0cm 比色杯;
- 10 μ l 微量毛细管;
- 5ml 试管;
- 移液管。

3) 试剂

- 统一配发文齐氏液(Hb 试剂)的 50 倍浓缩贮备液。使用时稀释 50 倍。如配制 500ml 工作液时,取贮备液 10ml,加蒸馏水至 500ml 混匀。
- 统一提供氰化血红蛋白标准液,每支标准约 10ml,可用 3 次。打开安瓿后,应用封瓶纸封好,放入冰箱以备下次再用。
- 质控样品和现场考核盲样由国家中心实验室统一提供。

4) 测定步骤

- 用酒精棉球或棉签消毒左手无名指,待酒精挥发后,用刺血针刺破手指,去掉第一滴血,切勿用力挤压(如采用静脉血,取血后应拔掉针头),用 10 μ l 毛细管吸满血后,用清洁软吸水纸擦净管壁外余血。置于盛有 2.5ml 试剂的 5ml 试管中,混匀,放置至少 15 分钟后比色(注意避免太阳光直射)。
- 于 540nm 波长下,以试剂调零点,先测定标准管光密度,作为该次测量的工作标准。然后依次测定样品管的光密度。
- 计算:

$$\text{样品 Hb(g/L)} = \frac{\text{样品光密度}}{\text{标准品光密度}} \times \text{标准品浓度(g/L)}$$

- 原始记录及结果报告:应填写完整实验原始记录表,并有实验室负责人签字。样品测定结果应填写在医学体检表上,及时将实验原始记录表返回国家中心实验室。
- 备注:虽然将血样加入试剂中后形成的氰化高铁血红蛋白极为稳定,但最好在当天完成样品测试。

(2) 血清(浆)视黄醇测定方法、质量控制及判断标准

- 1) 方法:高压液相色谱法(HPLC 法)。
- 2) 仪器设备:HPLC(Waters 系列产品)、离心机、氮气瓶。
- 3) 试剂:无水乙醇(优级纯)、正己烷(优级纯)、甲醇(优级纯)。
- 4) 测定步骤:样品前处理:取血清 100 μ l,加 100 μ l EB-乙醇(5 μ g/ml)和 1ml 正己烷,振荡萃取 1 分钟,离心 15 分钟,4 $^{\circ}$ C,3000 转/分,取上清液约 800 μ l,用氮气(99.99%)吹干烷层,加 200 μ l 乙醇溶解,取 20 μ l。
- 5) HPLC 条件:C-18 反相柱;溶液相 98%甲醇,2%水;流速 2ml/min,紫外检测器波长 325nm。

根据预先制作和贮存的标准曲线,由配备的工作站直接计算出视黄醇含量。

四、调查时间和进度

1. 现场调查 北方 2002 年 8~10 月,南方 2002 年 9~12 月;

2. 实验室检验和数据录入 2003年1~8月;

3. 数据清理和数据库建立 2003年5~12月;

4. 数据分析与结果报告 2004年1~12月。

五、质量控制与评价

(一) 质量控制组织和技术措施

1. 设立质量控制领导组织机构 由卫生部、科技部、国家统计局联合成立了领导小组、在卫生部直接领导下成立了技术执行组、专家顾问委员会及项目办公室,全面负责总体及各项质量控制方案的制订协调和具体落实。组织机构上的高度重视为质量控制工作提供了有力保障。使项目执行过程中质量控制工作从一开始就能够顺畅而有效地开展,并贯彻至终。

2. 组成专门质量控制队伍 由中国疾病预防控制中心牵头组成国家调查质量控制工作队,负责确定调查的质量控制方法;统一调查方法,组织培训各省/直辖市及调查地区工作队人员培训、现场调查技术指导及调查全过程的质量控制。各省成立本地质量控制工作组,按抽样、询问调查、医学体检、实验室检测、数据管理项目设立省级质控员,按项目质量控制工作规范及方法,负责并配合国家质量控制工作队完成本省调查全过程的质量控制。各调查点设立专人负责质量控制工作,并在省质量控制工作组的领导下做好本地调查点的质量控制工作。

3. 统一质量控制方法 为了保证项目的顺利进行和调查的质量,技术执行组和专家委员会对调查方案进行反复论证,于2001年9月确定了调查方案。2001年底,在北京、四川的4个调查点进行预调查,对方案的设计、调查的程序及调查问卷进一步修改和完善。在调查方案设计、预调查、抽样、询问调查、医学体检、实验室检测、数据管理与分析各环节、各阶段确定了统一的质量控制方法。

为保证调查质量,本次调查统一提供全部调查表格及调查手册;统一提供专用条形码标记,标识所有调查对象,并为每个数据录入点统一配备了条形码识别器;统一提供符合计量标准的体重秤、身高计和身長尺、头围尺及腰围尺;统一提供现场所需全部试剂、标准的采血针、注射器、进口的负压抗凝离心管、便携式台式离心机、血液样品储存管及冻存样品的专用运输箱等;统一提供对直接影响测定精确度的关键器材,如从美国 DRUMMOND SCIENTIFIC 公司进口的用于测定血红蛋白的 $10\mu\text{l}$ 毛细管。

4. 调查人员的培训 在总体方案中对调查员的培训工作提出了较高的要求。制定了统一的培训计划和培训教材,在全国举办七期国家级培训班,直接对全国132个样本点的1059名骨干调查员进行了正规而严格的培训;每个调查点有6名工作人员参加,其中4人负责现场调查,2人负责实验室检测工作。通过培训,每个调查员明确了调查意义,了解设计原则,熟悉调查表内容、掌握调查询问方法。在培训班上,每个骨干调查员都要通过统一考试并取得参加相应工作的合格证书后才能正式作为调查队工作人员上岗。调查点(市、区)负责人和师资回到原单位后,再按照相同的程序组织培训当地调查员,要求每个调查员经过考核合格后,才能参加正式调查。从调查结果来看,调查人员比较熟练地掌握了调查技术,一致性达到95%以上。人员培训方式的改变,大大提高了基层骨干人员现场执行各项业务的能力,保障了各项工作的质量。

5. 质量控制的内外监督机制 项目技术执行组建立内部质量控制监督小组,监督检查国家质量控制工作队及各省质量控制工作组的工作;项目领导小组邀请有关专家组成外部质量控制监督小组,对项目实施过程进行外部监督及评价。

6. 项目中心实验室分析工作的外部质量控制 在本次调查的血液样品生化指标测定过程中,除按规程加强内部质量控制以外,血浆视黄醇的测定工作接受了国外相关权威机构的考核或实验室比对。这部分工作提高了检验水平,同时本次调查的结果为今后得到国际同行的承认奠定了基础。

7. 强调现场质量控制示范效应 血红蛋白测定是由各个调查队在现场完成实验室检测,为保证调查质量,由项目办公室统一定制了标准系列和盲样系列,每个调查队在每个调查现场开始正式检测工作前,按统一质控标准完成标准和盲样的测定,并立即报告给项目办公室,在符合设定标准后方可进行血红蛋白的测定工作。本次调查中每个省第一个样本调查点开始时都有国家工作队人员和省级工作队人员参与调查,监督各方面工作的执行情况。实际情况表明这一措施相当于为各省后期工作进行了示范,促进了各项工作质量的提高。

(二) 质量控制的内容和效果评价

对抽样、现场调查、医学体检、实验室检测、数据录入及分析等各个过程的质量检查记录表及其他质控结果进行分析,效果评价如下。

1. 抽样质量控制 样本县/市区质量控制组负责检查该样本县/市区的具体抽样过程是否符合全国统一方案要求,确保本样本县/市区的所有调查工作按照全国统一方案要求进行。并写出抽样过程的书面报告,报告给国家项目办公室,认可后方可执行。本次调查中更换了 3 个样本县。

样本县/市区质量控制组应在调查结束离开调查点前,检查调查人口花名册和应答情况登记表(见表 CNHS2002-QC-2),对失访对象尽力追访,以保证应答率不低于 90%。省/直辖市质量控制组检查抽样过程报告,并书面(签字)确认其符合《总体工作方案》;应核查本省的调查人口花名册和应答情况登记表,了解应答率并对非应答原因进行分析,避免偏差的产生;调查过程中现场随机抽查本省/市区内样本县/市区质控组的日常工作,并写出书面报告。

本次调查抽取 396 个街道(乡/镇),792 个居委会(村)。对《抽样用表格》和《县级质控表》进行录入、核对。按照原抽样方案进行的居委会(村)占 91.8%,更改调查居委会(村)的占 8.2%,抽样用表记录符合要求的占 97.7%,记录不全的居委会(村),占 2.3%。

2. 询问调查质量控制 现场调查的质量控制分为省级和国家两部分:省级质量控制队每天必须对 10% 的询问调查表进行抽查,国家质量控制队按 1% 抽查调查记录。省级质控队对 15365 份问卷质量进行检查,漏项问卷占 7.3%、逻辑错误占 4.2%、填写不清占 2.9%。国家质量控制队对 1526 份问卷进行检查,漏项问卷占 14.9%、逻辑错误占 6.1%、填写不清占 3.6%。两级质量控制队要求样本地区有针对性进行补充调查和纠正。

3. 医学体检项目的质量控制 身高或身长、体重、腰围测量:省级和国家质控队到调查现场对调查员的测量结果重新进行复查,以省级队和国家质控队员测量结果为标准,身高或身长、体重、腰围现场测量结果与质控员测量结果符合率较高。如身高测量