

## 学生营养改善计划地区 2013 年学生贫血患病状况

甘倩, 卢佳希, 陈竞, 杨妮妮, 李荔, 徐培培, 潘慧, 张倩, 胡小琪

中国疾病预防控制中心营养与健康所, 北京 100050

**【摘要】 目的** 了解中国“农村义务教育学生营养改善计划”试点地区 2013 年学生贫血状况, 为进一步推进农村学生营养改善工作提供基础数据。**方法** 从实施的 22 个省(直辖市、自治区、新疆建设兵团)的 50 个重点监测县中, 按照食堂供餐、企业(单位)供餐和家庭(个人)托餐 3 种供餐模式各随机抽取小学和初中各 2 所, 再从每年级抽取 1~2 个班约 40 名学生。共纳入分析 43 665 名学生, 采集空腹静脉血或指血, 用氰化高铁法测定血红蛋白, 经海拔高度调整后计算出贫血率。**结果** 学生血红蛋白平均水平为  $(136.2 \pm 16.4)$  g/L, 贫血率为 14.8%, 女生(15.3%) 高于男生(14.4%), 初中生(17.0%) 高于小学生(13.7%), 西部(16.8%) 高于中部(11.7%), 食堂供餐(16.6%) 高于企业供餐(13.1%) 和混合供餐(13.1%), 差异均有统计学意义( $\chi^2$  值分别为 6.9, 82.0, 214.8, 100.6,  $P$  值均  $< 0.01$ )。**结论** “学生营养改善计划”试点地区中小学生学习贫血率与全国农村平均水平相比仍然较高, 需进一步加强学生营养改善工作。

**【关键词】** 贫血; 患病率; 血红蛋白类; 学生; 农村人口

**【中图分类号】** R 153.2 R 556 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2016)05-0674-03

**Prevalence of anemia among students from National Improvement Program for Rural Compulsory Students in 2013/GAN Qian, LU Jiashi, CHEN Jing, et al. National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing(100050), China**

**【Abstract】 Objective** To analyze anemia status among students participated in the National Nutrition Improvement Program for Rural Compulsory Students (NNIPRCS). **Methods** Fifty key monitoring counties were selected from all NNIPRCS counties. Two elementary schools and two middle schools were randomly selected in terms of three feeding modes from each key monitoring county. Forty students from 1-2 classes were randomly selected from each school and stratified by grade. Fasting venous blood or fingertip blood samples were collected by local Center for Disease Control and Prevention staff. Hemoglobin cyanide (HiCN) method was used to determine the level of hemoglobin. The prevalence of anemia was calculated after adjusting altitude. **Results** Totally 43 665 students aged from 5 to 16 years old were enrolled in this study, including 22 330 boys and 21 355 girls. The average of hemoglobin was  $(136.2 \pm 16.4)$  g/L; prevalence of anemia was 14.8%. Female students (15.3%), students from elementary schools (17.0%) or western areas (16.8%) were more likely to get anemia than male students (14.4%), students from middle schools (13.7%) or central areas (11.7%) ( $P < 0.01$ ). **Conclusion** Anemia is still a public nutritional problem in pilot areas of NNIPRCS.

**【Key words】** Anemia; Prevalence; Hemoglobins; Students; Rural population

中小学生学习正处于旺盛的生长发育阶段, 膳食结构不合理易出现缺铁性贫血, 对身体健康和智力发育产生不利影响<sup>[1]</sup>。近年来, 随着我国经济的发展, 城市居民的贫血率已有显著下降, 但是边远贫困地区学生的贫血率仍处于较高水平<sup>[2-6]</sup>。2011 年 11 月, 国务院颁布了《国务院办公厅关于实施农村义务教育学生营养改善计划的意见》(国办发[2011]54 号)(以下简称“学生营养改善计划”), 为集中连片特殊困难地区义务教育阶段学生提供营养膳食补助<sup>[7]</sup>。2012 年, 原卫生部办公厅和教育部办公厅联合发布《农村义务教育

学生营养改善计划营养健康状况监测评估工作方案(试行)》(卫办疾控发[2012]65 号), 要求开展“学生营养改善计划”营养健康状况监测评估工作<sup>[8]</sup>。本文在监测评估相关数据基础上, 分析和讨论“学生营养改善计划”试点地区中小学生的贫血状况, 为进一步改善农村学生营养状况提供基础数据。

### 1 对象与方法

**1.1 对象** 从实施“学生营养改善计划”的 22 个省(直辖市、自治区、新疆建设兵团)(中部地区: 黑龙江、吉林、山西、河北、安徽、湖北、湖南、江西、河南; 西部地区: 青海、甘肃、陕西、宁夏、新疆、新疆建设兵团、西藏、内蒙古、云南、贵州、广西、四川、重庆)各抽取 1~3 个县, 共 50 个县作为重点监测县。按照学校食堂供餐、企业(单位)供餐和混合供餐 3 种类型, 每县随机

**【作者简介】** 甘倩(1988- ), 女, 甘肃兰州人, 硕士, 研究实习员, 主要从事学生营养研究工作。

**【通讯作者】** 胡小琪, E-mail: huxiaoqee@163.com。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2016.05.011

抽取小学和初中各 2 所作为重点监测学校。按年级分层,以班级为单位进行随机整群抽样。从小学一年级至初中三年级,每年级各抽取 1~2 个班约 40 名学生,男、女生各半,如不足 40 人,则将该年级全部学生纳入。共 65 972 名学生纳入调查,被纳入分析学生 43 665 名,纳入分析人数占调查对象的 66.2%。其中男生 22 330 名(51.1%),女生 21 335 名(48.9%);小学生 29 167 名(66.8%),初中生 14 498 名(33.2%)。小学生和初中生的平均年龄分别为 9.6 岁和 14.1 岁。53.6% 的学生就餐模式为食堂供餐,27.6% 为企业供餐,18.8% 为食堂和企业并行的混合供餐。

1.2 方法 2013 年 9—12 月,由经过培训且考核合格的重点监测县疾病预防控制中心专业人员采用 10  $\mu$ L 毛细管(EQU 公司)采集学生空腹静脉血或指血 10  $\mu$ L,以氰化高铁法测定全血血红蛋白。采用分光光度计在 540 nm 波长下测定光密度。以 2001 年世界卫生组织和联合国儿童基金会制定的贫血诊断标准<sup>[9]</sup>作为参考值。经 50 个重点监测县的海拔高度调整,调整后贫血诊断标准 = 原诊断标准  $\times$  [1 + 4%  $\times$  调查点海拔高度(m)/1 000]<sup>[10]</sup>,低于界值点即判定为贫血。

1.3 质量控制 由原中国疾病预防控制中心营养与食品安全所(以下简称“营养所”)组织 50 个重点监测县疾病预防控制中心的实验室人员进行血红蛋白测定的专题培训,采用经国家或省级质量控制组统一提供的质控样品进行考核,考核合格者才可进行实验室检测工作。各实验室均实施内部质量控制,并填写实验室质量控制督导表。

营养所向各重点监测县疾病预防控制中心统一发放质控品和盲样,检测数值合格后才能开始检测。在样品测定过程中,每 10 个样品进行重复测定,其余血样为单样测定,每天测定开始前测定一组质控系列(包括 1 个质控样和 2 个盲样),随后每测定 20~30 个样品做一套质控系列样品。

1.4 数据处理 采用统一编制的“农村义务教育学生营养改善计划营养健康状况监测评估系统”进行录入和上报,用 SAS 9.3 统计软件进行数据清理和统计分析。数据清理过程包括删除测试数据、删除不合理出生日期、删除不合理上报年份等。两组组间均值比较采用 *t* 检验,多组间均值比较采用 Kruskal-Wallis 秩和检验;两组及多组组间率值比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义,多组间两两比较采用 Bonferroni 法校正后以  $P < 0.0167$  ( $\alpha' = \alpha/3$ ) 为有统计学意义。分组比较时,将供餐模式分为食堂供餐、企业供餐及混合供餐(既有食堂供餐又有企业供餐)3 组。

## 2 结果

2.1 血红蛋白 试点地区学生的血红蛋白含量平均为 (136.2 $\pm$ 16.4)g/L,男生高于女生,初中生高于小学生,西部地区高于中部地区,混合供餐高于食堂供餐和企业供餐,差异均有统计学意义( $P$  值均  $< 0.01$ )。见表 1。

2.2 贫血率 经调整海拔高度后,共有 6 465 名学生被判定为贫血,贫血率为 14.8%,女生高于男生,初中生高于小学生,西部地区高于中部地区,食堂供餐高于企业供餐和混合供餐,差异均有统计学意义( $P$  值均  $< 0.01$ )。见表 1。

表 1 不同组别学生血红蛋白水平及贫血率比较

组别	人数	统计值	血红蛋白 ( $\bar{x} \pm s, g/L$ )	贫血人数
性别	男	22 330	137.0 $\pm$ 16.6	3 209(14.4)
	女	21 335	135.3 $\pm$ 16.2	3 256(15.3)
			$t/\chi^2$ 值 $P$ 值	6.9 <0.01
学段	小学	29 167	134.7 $\pm$ 15.9	4 002(13.7)
	初中	14 498	139.0 $\pm$ 17.1	2 463(17.0)
			$t/\chi^2$ 值 $P$ 值	82.0 <0.01
地区	中部	17 360	133.6 $\pm$ 14.5	2 038(11.7)
	西部	26 305	137.9 $\pm$ 17.4	4 427(16.8)
			$t/\chi^2$ 值 $P$ 值	214.8 <0.01
供餐类型	食堂	22 914	134.4 $\pm$ 16.1	3 804(16.6)
	企业	11 778	135.7 $\pm$ 15.3	1 547(13.1)
	混合	8 035	141.0 $\pm$ 17.9	1 054(13.1)
		$F/\chi^2$ 值 $P$ 值	100.6 <0.01	

注:( )内数字为贫血率/%。

## 3 讨论

缺铁性贫血是一种全球范围内最常见的营养缺乏病,尤其在发展中国家更为普遍<sup>[11]</sup>。世界卫生组织及联合国儿童基金会每年发布的儿童营养状况报告中,将缺铁性贫血列为全球需重点防治的公共卫生问题之一<sup>[1,4,10]</sup>。

2012 年中国居民营养与健康状况调查显示,我国农村地区 6~11 岁儿童贫血率为 5.5%,12~17 岁青少年为 8.1%<sup>[2]</sup>。与之相比,本研究中同年龄段学生的贫血率仍然处于较高水平,且西部地区高于中部地区。主要原因既与不同地区的经济发展水平有关,也与家庭收入、父母受教育程度、学校的健康教育状况等因素密切相关<sup>[5-6,12-13]</sup>。与国内外相关研究<sup>[14-17]</sup>一致,本研究发现,初中生贫血率高于小学生,女生高于男生。可能是因为中学生正处于第二个生长发育的高峰期,女生在经期内分泌失调或失血,以及一些青少年存在的偏食、节食等不良饮食习惯等易造成铁的相对不足而导致贫血<sup>[9-10]</sup>。本研究还发现,采取不同供餐模式的学校其学生的贫血率差异较大,其中食堂供餐模式(16.6%)高于企业供餐(13.1%)和混合供餐模

(下转第 679 页)

- 略[C]//成都实施领导小组办公室.2003 中国饮用水业高层论坛论文集.苏州:中国医疗保健国际交流促进会健康饮用水专业委员会,2003:184-186.
- [2] 蒋然子.中小学校供水与学生卫生知识的现况研究[D].长沙:中南大学,2013.
- [3] 唐振柱,钟格梅,刘展华,等.广西农村寄宿制学校饮用水卫生安全状况分析[J].中国学校卫生,2008,29(7):628-630.
- [4] BUNDY DA, KREMER M, BLEAKLEY H, et al. Deworming and development: asking the right questions, asking the questions right [J]. *Plos Negl Trop Dis*, 2009,3(1):74-89.
- [5] SMITH JL, BROOKER S. Impact of hookworm infection and deworming on anaemia in non-pregnant populations: a systematic review: systematic Review[J]. *Trop Med Int Health*, 2010,15(7):776-95.
- [6] 章燕.海安县小学生饮食行为和卫生习惯的调查[J].右江医学,2002,30(6):527-528.
- [7] 舒国通,陈建国,张振荣,等.1044 所农村学校自备饮用水水质卫生调查[J].浙江预防医学,2007,19(12):41-48.
- [8] 钟辉,段亚波,王海森,等.一起学校自建集中供水污染引发的感染性腹泻暴发案例分析[J].中国卫生监督杂志,2013,20(3):251-253.
- [9] 李秋娟,史丽娟,徐岷,等.江西省农村学校饮水安全现状调查分析[C]//江西省疾病预防控制中心.华东地区第十次流行病学学术会议论文集.南昌:中华预防医学会,2010:686-688.
- [10] 刘琪,李自伦,谭宗兰,等.重庆忠县伤寒疫情与学校饮水卫生关系分析[J].中国公共卫生,2002,18(6):733-734.
- [11] 周志衡,王家骥,李亮昌,等.广州市中小学生学习行为和卫生习惯现状[J].中国学校卫生,2005,26(9):714-715.
- [12] 张晋京.卫生部国家教育发布学生寄生虫感染防治方案[J].中国学校卫生,1991,12(6):385.
- [13] 林燕锋,徐国洪,杨普贤,等.清远市区中小学生学习肠道寄生虫感染状况调查[J].应用预防医学,2015,21(2):98-99.
- [14] 董敏.兴化市周庄镇中心小学学生、幼儿园儿童肠道寄生虫感染情况调查分析[J].中国农村卫生,2014(z2):354-354.
- [15] 潘志华.控制人体肠道寄生虫感染的几点建议[J].求医问药,2013,9(10):25-26.
- [16] 赵群力,张萍,李新爱,等.2000-2009 年济南市中小学生学习肠道寄生虫感染情况分析[J].中国病原生物学杂志,2012,12(11):930-932.
- [17] 应文革,张宝和.浅谈学生集体驱虫服药应注意的问题[J].中国学校卫生,2000,21(6):516-517.
- [18] 高佳方,陆伊丽,许莉,等.学生驱虫对人群感染率的影响[J].中国实用医药,2007,2(6):111-112.
- [19] 戴坤教,曾小军,姜唯声,等.改水改厕和环境整治控制土壤蛔虫虫卵及鞭虫虫卵污染的纵向观察[J].中国病原生物学杂志,2011,6(11):821,831-833.

收稿日期:2016-01-06;修回日期:2016-02-18

(上接第 675 页)

式(13.1%)。可能是因为在地理分布上食堂供餐学校大部分位于西部贫困地区,而西部地区学生的贫血率普遍较高。

为进一步提高“学生营养改善计划”的实施效果,改善学生的营养状况、降低贫血率,保障学生健康成长。建议加强对学校食堂供餐科学配餐的指导,加大对学校管理层、教师和学生家长对贫血相关知识的宣传教育力度,将学校的健康教育课落到实处。要重点关注西部地区“学生营养改善计划”工作的实施情况,并将初中生和女生作为预防贫血的重点人群,以保证他们健康成长。

志谢 感谢开展学生营养与健康状况监测评估工作的 22 个省(直辖市、自治区、新疆建设兵团)50 个重点监测县所有卫生及教育部门参加调查工作人员的辛勤付出;感谢所有监测学校、监测学生及其家长的大力支持!

#### 4 参考文献

- [1] 季成叶.我国中小学生学习贫血状况及程度构成[J].中国学校卫生,2008,29(2):111-113.
- [2] 国家卫生计生委疾病预防控制局.中国居民营养与慢性病状况调查报告[M].北京:人民卫生出版社,2015:25-27.
- [3] 罗仁福,张林秀,赵启然,等.陕西贫困农村寄宿制小学生贫血情况调查[J].中国学校卫生,2011,32(10):1257-1258.
- [4] 包佑红,常利涛,黄达峰,等.云南省农村义务教育学生营养状况调查[J].卫生软科学,2013(3):171-173.
- [5] 史耀疆,王欢,田民正,等.农村义务教育学生营养改善计划实施前的现状分析和政策建议:来自西北 122 所贫困农村小学的调查[J].教育与经济,2012(1):4-8.
- [6] CAI YP. Anemia in rural China's elementary schools: prevalence and correlates in Northwest Area [J]. *Agricult Sci Technol*, 2013,14(3):546-548.
- [7] 张帆,胡小琪,马冠生.中国“农村义务教育学生营养改善计划”出台实施[J].营养健康新观察,2013(1):49.
- [8] 卫生部,教育部.卫生部办公厅,教育部办公厅关于印发《农村义务教育学生营养改善计划营养健康状况监测评估工作方案(试行)》的通知[J].中华人民共和国卫生部公报,2012(6):15-18.
- [9] WHO/UNICEF/UNU. Iron deficiency anemia: assessment, prevention, and control [EB/OL]. [2001-06-30]. [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/66914/1/WHO\\_NHD\\_01.3.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/66914/1/WHO_NHD_01.3.pdf?ua=1).
- [10] 朴建华,赖建强,荫士安,等.中国居民贫血状况研究[J].营养学报,2005,27(4):268-271.
- [11] BAILEY RL, WEST KP JR, BLACK RE. The epidemiology of global micronutrient deficiencies[J]. *Ann Nutr Metab*, 2015,66(Suppl 2):22-33.
- [12] McLEAN E, COGSWELL M, EGLI I, et al. Worldwide prevalence of anemia, WHO Vitamin and mineral nutrition information system, 1993-2005 [J]. *Pub Health Nutr*, 2009,12(4):444-454.
- [13] 罗仁福,张林秀,王晓兵,等.家长健康信息干预对贫困农村学生贫血的影响[J].中国学校卫生,2013,34(2):225-227.
- [14] 郭俊岩,满永贤,郑琳琳,等.丹东市小学生营养与贫血状况[J].中国学校卫生,2006,27(8):689-689.
- [15] 方志峰,唐振柱,王启淳,等.广西贫困地区 2010 年寄宿制学校学生营养状况分析[J].中国学校卫生,2012,33(2):269-271.
- [16] 蒋鸿鹏,魏小平,唐先强,等.重庆市巫溪县中小学生学习贫血、维生素 A 营养状况及生长水平调查[J].重庆医学,2012,41(29):3079-3081.
- [17] UNICEF. The state of the world's children 2011 [EB/OL]. [2011-02-15]. [www.unicef.org/publications/files/sowl\\_2011\\_main\\_report\\_en\\_02242011.pdf](http://www.unicef.org/publications/files/sowl_2011_main_report_en_02242011.pdf).

收稿日期:2016-01-10;修回日期:2016-04-01