

文章编号: 1000-8020(2014)02-0224-04

·调查研究·

## 中国七城市两乡镇 3~11 岁儿童铁缺乏及 贫血状况调查



马德福 张玉梅<sup>1</sup> 尤莉莉 拓亚<sup>2</sup> 生庆海<sup>1,2</sup> 王培玉  
北京大学医学部公共卫生学院, 北京 100191

**摘要:** 目的 了解中国不同城市和农村 3~11 岁儿童的铁缺乏及贫血现状, 并探讨相关影响因素。方法 采用多阶段分层随机整群抽样方法在北京、沈阳、苏州、郑州、成都、兰州和广州等 7 个城市和河北省两个乡镇(平原、山区)各随机抽取 1 个幼儿园和 1 个小学, 并随机抽取幼儿园小班、中班、大班、小学 2 年级和 5 年级各一个班, 将班内所有健康儿童作为研究对象抽血检测其血铁含量和红细胞参数。结果 共在 7 城市 2 农村调查儿童 1863 人。不同年龄组间血铁偏低率差异有统计学意义 ( $P < 0.001$ ) 随着年龄的增加血铁偏低率逐渐降低, 3~4 岁和 4~5 岁儿童的血铁偏低率分别高达 47.1% 和 38.2%。不同年龄之间贫血率差异存在显著性 ( $P < 0.001$ ) 3~4 岁和 4~5 岁儿童的贫血率显著高于 5~6 岁年龄组, 分别为 4.0% 和 7.1%。同一年龄组不同性别儿童血铁偏低率和贫血率差异均无统计学意义。乡镇儿童贫血率高达 12%, 显著高于一线城市和二线城市儿童的贫血率。结论 儿童铁缺乏症和贫血虽然较以往有了明显改善, 但仍然比较严重, 特别是血铁含量偏低儿童和农村地区儿童应该是未来重点干预的对象。

**关键词:** 贫血 铁缺乏 血红蛋白 儿童营养

中图分类号: R153.2 R556.3

文献标志码: A

## Analysis on the iron deficiency and the rate of anemia of 3-11 year old children in 7 cities and 2 countryside in China

MA Defu, ZHANG Yumei, YOU Lili, TUO Ya, SHENG Qinghai, WANG Peiyu

School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China

**Abstract: Objective** To investigate the status of iron deficiency and the rate of anemia of 3-11 year-old children in Chinese cities and countryside and explore the possible related influencing factors. **Methods** The multistage stratified cluster random sampling was used to select one kindergarten and one primary school in seven cities (Beijing, Shenyang, Suzhou, Zhengzhou, Chengdu, Lenzhou and Guangzhou) and two countryside randomly in Hebei Province. one bottom class, middle class, top class in one kindergarten and one second grade and fifth grade in one primary school were selected randomly. All of the healthful students of these classes were investigated and the element iron and the parameters of red blood cell were detected. **Results** 1863 students in

作者简介: 马德福, 男, 博士, 讲师, 研究方向: 儿童及母婴营养, E-mail: madefu@bjmu.edu.cn

1 通信作者: 张玉梅, 女, 博士, 博士生导师, 教授, 研究方向: 儿童及母婴营养, E-mail: zhangyumei111@gmail.com;

生庆海, 男, 高级工程师, 博士生导师, 研究方向: 乳制品, E-mail: shengjia99@yahoo.com.cn

2 蒙牛研发中心

7 cities and 2 countryside were investigated in the research. The incidence of iron deficiency of different ages had statistical significance and with the age increasing, the incidence showed a decreasing trend. The incidences of iron deficiency were 47.1% and 38.2% in 3-4 year-old children and 4-5 year-old children, respectively. The incidence of anemia of different ages had statistical significance. The incidences of anemia of 3-4 year-old children and 4-5 year-old children were significantly higher than those of 5-6 year-old children. The incidences of anemia were 4.0% and 7.1% in 3-4 year-old children and 4-5 year-old children, respectively. No statistical significance for different sex of the same age was found for iron deficiency and anemia incidence. The incidence (12%) of anemia of the children in countryside area was significantly higher than those in first-tier cities and second-tier cities. **Conclusion** The status of iron deficiency and the rate of anemia of 3-11 year-old children in Chinese cities and countryside were improved recently, but still serious. It should be paid more attention to the children with lower serum iron content and the children in rural areas.

**Key words:** anemia, iron deficiency, hemoglobin, children nutrition

儿童铁缺乏症(iron deficiency, ID)是一种常见的营养缺乏症,缺铁性贫血(iron deficiency anemia, IDA)是危害小儿健康的主要疾病之一<sup>[1]</sup>。2004年WHO统计数据显示,学龄前期儿童患有铁缺乏症,发达国家、发展中国家各占10%~20%、30%~80%<sup>[2]</sup>。据我国2004年15个省的流行病学调查显示,婴儿组、幼儿组和学龄前儿童组IDA患病率分别为20.5%、7.8%和3.5%<sup>[3]</sup>。长期缺铁性贫血对小儿的生长发育、抗感染能力都有一定的影响,严重危害婴幼儿的身心健康,其中贫血可通过补充铁剂逆转,但由此所导致的神经系统的改变却难以完全纠正<sup>[4]</sup>。因此早期发现铁缺乏是预防缺铁性贫血的重要措施。为了解中国不同城市和乡镇地区儿童铁缺乏和贫血状况及其相关因素,本研究在中国7城市和2乡镇随机抽取幼儿园和小学,对3~11岁儿童的铁与红细胞参数进行了测定,以探讨其相关性。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

以立意抽样的方式在中国7大经济区(环渤海经济区、东北经济区、长江三角洲及沿江经济区、中部五省经济区、东南沿海经济区、大西南经济区和西北经济区)分别选择了北京、沈阳、苏州、郑州、广州、成都、兰州作为城市代表,并且在河北平原邢台市南和县三召乡和邢台县江口镇以立意抽样的方式选择了两个乡镇作为农村代表。2012全年采取多阶段分层整群随机抽样的方法,每个城市随机抽取1个幼儿园和1个小学,并随

机抽取幼儿园小班、中班、大班、小学2年级和5年级各1个班。纳入标准:身体健康,智力正常的3~11岁儿童。排除标准:有重大疾病史者,智力低下,以及正在患有发烧、腹泻等疾病的儿童。

以蛋白质日摄入量作为控制指标,通过查阅文献获得蛋白质摄入量的总体均数和标准差的粗估计值,3~6岁儿童为 $42 \pm 15$ ,7~12岁儿童为 $60 \pm 18$ 。误差控制点设在样本城市的每个层。设定相对误差为10%,按95%置信度,整群抽样(设 $deff = 2$ )一个城市幼儿园需要调查112人,小学生需要调查80人。

### 1.2 研究方法

早上8点到10点空腹采集静脉血2ml,分别加入EDTA-K2(1ml)和肝素(1ml)抗凝血的真空试管中混匀备用。用SysmexKX-21N型全自动细胞分析仪测定红细胞血红蛋白(Hb)、平均红细胞容积(MCV)、平均红细胞血红蛋白量(MCH)和平均红细胞血红蛋白浓度(MCHC)。用AA-7010型原子吸收光谱仪测定全血铁含量。所有检测均由北京洛奇临床检验所完成,每次测定前均用其配套的标准品进行校正。铁、MCV、MCH、MCHC的参考区间为7.5~11.8mmol/L、80~100fl、27~34pg和320~360g/L(北京洛奇临床检验所提供)。根据2008年儿童缺铁和缺铁性贫血防治建议<sup>[5]</sup>进行诊断:(1)6个月~6岁 $< 110$ g/L,6~14岁 $< 120$ g/L诊断为贫血;(2)外周红细胞呈小细胞低色素性改变:MCV $< 80$ fl,MCHC $< 310$ g/L。血铁含量低于7.5mmol/L为血铁含量偏低<sup>[6]</sup>。血铁偏低率为血铁含量低于7.5mmol/L的儿童在该层儿童中占有的百分率。

### 1.3 统计分析

采用 SPSS 16.0 软件进行统计分析。本研究数据均为正态分布,因此采用方差分析方法比较组间均数,分类指标多组间比较采用  $\chi^2$  检验, Pearson 相关检验血铁和血红蛋白的相关性。检验的显著性水平设定为 0.05。

## 2 结果

### 2.1 一般情况

共在 7 城市 2 农村调查学龄前儿童 1863 人,其中 3~4 岁组 325 人,4~5 岁组 351 人,5~6 岁组 375 人;学龄儿童 812 人,其中 7~8 岁组 400 人,10~11 岁组 412 人。

### 2.2 不同年龄、性别儿童血铁偏低状况比较

如表 1 所示,方差分析发现不同年龄之间血铁含量差异存在显著性,且随年龄增加而逐渐增加。多组间比较发现不同年龄组间血铁偏低率差异有统计学意义( $P < 0.001$ ),随着年龄的增加血铁偏低率逐渐降低。但同一年龄组不同性别儿童缺铁率差异均无统计学意义。

表 1 不同年龄之间血铁含量及血铁偏低率比较

Table 1 The differences of serum iron content and the incidence of iron deficiency of different ages

年龄/岁	样本量	血铁 (mmol/L)	血铁偏低 率/%
3~4	325	7.58 ± 0.79	47.1
4~5	351	7.75 ± 0.83	38.2
5~6	375	7.74 ± 0.73	40.3
7~8	400	7.80 ± 0.73	36.8
10~11	412	8.23 ± 0.78	18.4
合计	1863	7.83 ± 0.80	35.5

### 2.3 不同年龄、性别儿童贫血率比较

不同年龄之间血红蛋白含量差异存在显著性,且随年龄增加而逐渐增加。两两比较发现除了 3~4 岁组和 4~5 岁组之间,5~6 岁组和 7~8 岁组之间差异没有显著性外,其他组之间差异均有显著性。此外,血铁含量和血红蛋白含量存在显著相关( $P < 0.001$ ,  $r = 0.41$ )。被调查的 1547 名儿童中,48 (3.1%) 名儿童 MCV 小于 80fl,102 (6.6%) 名儿童 MCH 小于 27pg,108 (6.8%) 名儿童 MCHC 小于 320 g/L。不同年龄之间贫血率差异存在显著性( $P < 0.001$ )。3~4 岁和 4~5 岁儿童的贫血率显著高于 5~6 岁年龄组(表 2)。7~8 岁儿童贫血率显著高于 10~11 岁组。共 525 (33.9%) 名儿童被诊断为边缘性贫血,不同年龄层的边缘性贫血率差异存在显著性( $P < 0.001$ ),分别为 29.3% (81/276)、26.1%

(66/253)、19.2% (56/291)、51.3% (182/355) 和 36.6% (136/372)。但同一年龄组不同性别儿童贫血率差异均无统计学意义。此外,对不同血铁含量儿童进行贫血分析发现,16.4% 的血铁含量偏低儿童被诊断为贫血,而血铁含量正常的儿童中仅有 4.9% 的儿童被诊断为贫血。

表 2 不同年龄之间血红蛋白含量及贫血率比较

Table 2 The differences of serum Hb content and the incidence of anemia of different ages

年龄/岁	样本量	血红蛋白 (g/L)	贫血率/ %
3~4	276	123.22 ± 11.53	4.0
4~5	253	122.92 ± 12.52	7.1
5~6	291	126.34 ± 11.91	1.7
7~8	355	126.94 ± 8.03	20.6
10~11	372	130.94 ± 8.43	9.4
合计	1547	126.47 ± 10.79	9.2

### 2.4 不同城市和农村之间血铁含量、贫血率比较

根据中国发改委城市划分标准,将北京和广州划为一线城市,其他城市划为二线城市。如表 3 所示,一线城市、二线城市、平原乡镇和山区乡镇儿童血铁含量和血红蛋白含量之间存在显著的差异( $P < 0.001$ ),平原乡镇和山区乡镇儿童血铁含量和血红蛋白含量显著低于一线城市儿童。平原乡镇和山区乡镇儿童贫血率显著高于一线城市和二线城市儿童的贫血率。

表 3 不同城市和农村血铁和血红蛋白含量及贫血率比较

Table 3 The differences of serum iron content, serum Hb content, and the incidence of anemia between cities and countryside

地区	血铁含量/ (mmol/L)	血红蛋白/ (g/L)	贫血 人数	贫血率/ %
一线城市	8.27 ± 0.76	127.76 ± 11.75	33	8.1
二线城市	7.64 ± 0.79	126.87 ± 11.25	56	7.7
平原农村	7.57 ± 0.57	123.90 ± 8.77	28	12.5
山区农村	7.69 ± 0.64	125.11 ± 8.13	25	12.6
合计	7.83 ± 0.80	126.45 ± 10.78	142	9.2

## 3 讨论

铁是人体含量最多的微量元素,是合成血红蛋白的重要成分,铁缺乏时会使血红蛋白的合成减少,引起缺铁性贫血。如果儿童铁的摄入或吸收不足会造成 MCV 和 MCHC 降低,即形成小细胞低色素贫血。本研究以血红蛋白含量和外周血象结果为评价指标评估了中国 7 城市 2 乡镇 3~11 岁儿童的贫血状况。

根据 2002 年的全国营养调查报告,3~12 岁

儿童的贫血患病率约为 10%<sup>[7]</sup>。2004 年全国调查涉及 15 个省 26 个市县,调查并纳入统计分析的人数为 9118 人,显示我国 7 岁以下儿童 IDA 患病率为 7.8%<sup>[3]</sup>。本次研究显示 3~11 岁儿童贫血率为 9.2%,与 2002 年全国营养调查的结果基本一致。但值得注意的是,本次研究显示高达 33.9% 的儿童为边缘性贫血,提示未来我国儿童贫血防治工作仍然任重道远。

本次研究中,高达 35.5% 的儿童存在不同程度的铁缺乏。血铁含量和血铁偏低率随着年龄的增加而降低。这可能是由于随年龄增长,儿童饮食结构多样化,含铁丰富的食物摄入量增加,因此机体铁营养状况逐渐改善。此外,铁缺乏儿童中高达 16.4% 的儿童被诊断为贫血,显著高于血铁含量正常儿童的贫血率。鉴于学龄前儿童和学龄儿童贫血现象仍然非常严重,因此在未来的健康宣教中建议加强对儿童的营养教育,用适当方式对家长、学校相关人员、儿童进行如何加强富含铁食物进食的教育。本次研究结果显示乡镇地区儿童的贫血率显著高于城市地区,这与其他相关研究的结果一致,说明贫血的发生、发展与经济水平和营养状况有着密切的关系,提示未来我国儿童贫血防治工作应该以农村儿童为主。

缺铁性贫血是由于体内铁缺乏,最终导致 Hb 合成减少所致的一类贫血,是铁缺乏症发展最为严重的阶段。本研究显示 3~11 岁儿童中高达 30% 以上的儿童存在不同程度的铁缺乏。因此建议对学龄前儿童和学龄儿童在做 Hb 检查的同时,定期筛查铁,及时发现铁缺乏症,以便能够更

早的进行干预。绝大多数缺铁是可防可治的,故必须对儿童的铁营养状况给予充分的重视。

综上所述,儿童铁缺乏症和贫血虽然较以往有了明显改善,但仍然比较严重。缺铁性贫血是儿童,特别是学龄前儿童最常见的一种疾病,也是我国儿童保健重点防治的重点疾病之一。

参考文献

[1] 吕秀华,黄玉梅,曹琴. 三明市 412 名儿童铁缺乏状况调查 [J]. 基层医学论坛,2011,15(2): 124-125.

[2] WHO/UNICEF/UNU. Iron deficiency anaemia: assessment, prevention and control [R]. Geneva: World Health Organization, 2001.

[3] 中国儿童铁缺乏症流行病学调查协作组. 中国 7 个月~7 岁儿童铁缺乏症流行病学的调查研 [J]. 中华儿科杂志, 2004, 42(12): 886-891.

[4] ACC/SCN. The fifth Report on the World Nutrition Situation: Nutrition for improved Development Outcomes [R]. Geneva: ACC/SCN, 2004.

[5] 《中华儿科杂志》编辑委员会,中华医学会儿科学分会血液学组,中华医学会儿科学分会儿童保健学组. 儿童缺铁和缺铁性贫血防治建议 [J]. 中华儿科杂志, 2008, 46(8): 502-503.

[6] 王夔. 生命科学中微量元素分析与数据手册 [M]. 北京: 中国计量出版社, 1998: 86-106.

[7] 荫士安. 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 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 121-122.

收稿日期: 2013-07-02

《卫生研究》编辑委员会

(按汉语拼音序)

- |      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 名誉主任 | 葛可佑 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 主任   | 陈君石 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 委员   | 白雪涛 | 蔡琳  | 曹佳  | 曹兆进 | 常元勋 | 陈炳卿 | 陈君石 | 陈西平 | 陈学敏 | 程锦泉 | 程书均 |
|      | 程义勇 | 段国兴 | 郭红卫 | 郭新彪 | 韩驰  | 郝卫东 | 胡东生 | 季成叶 | 金水高 | 金泰虞 | 金银龙 |
|      | 兰亚佳 | 李德鸿 | 李洪源 | 李立明 | 李涛  | 李勇  | 李凤琴 | 梁超轲 | 林少彬 | 凌文华 | 刘秉慈 |
|      | 刘殿武 | 刘沛  | 刘小立 | 刘秀梅 | 马爱国 | 马冠生 | 牛侨  | 戚其平 | 秦立强 | 宋伟民 | 孙长颢 |
|      | 孙秀发 | 孙贵范 | 王五一 | 王心如 | 王振刚 | 王竹天 | 邬堂春 | 吴逸明 | 吴永宁 | 徐东群 | 徐贵发 |
|      | 徐海滨 | 薛彬  | 严卫星 | 杨克敌 | 杨晓光 | 杨月欣 | 叶冬青 | 荫士安 | 于雅琴 | 翟成凯 | 翟凤英 |
|      | 张朝武 | 张德兴 | 张国雄 | 张立实 | 张天宝 | 张祥宏 | 赵景波 | 张万起 | 张遵真 | 郑玉新 | 庄志雄 |