

## • 调查报告 •

## 合肥市部分儿童外周血中铜、锌、钙、镁、铁和铅元素测定结果分析

刘 菲

(安徽省合肥市妇幼保健院 230001)

**摘要:**目的 了解合肥市部分 1~6 岁儿童外周血中铜、锌、钙、镁、铁和铅元素水平,探讨铜、锌、钙、镁、铁和铅元素缺乏的综合防治措施,为儿童合理补充这些元素提供参考。**方法** 以在该院儿保门诊体检的 4 507 例 1~6 岁儿童为研究对象,采用原子吸收光谱仪,测定其外周血中铁、锌、钙、铜、镁和铅的含量。**结果** 结果表明,铜、锌、钙、镁、铁和铅元素的平均值均在正常值之内;通过进一步分析铜、锌、钙、镁和铁元素的缺乏率,得到锌元素的缺乏较为严重,从 1 周岁到 6 周岁的儿童,其锌元素的缺乏率分别为 96.1%、83.2%、63.8%、49.8%、40.7% 和 38.6%。而其他铜、锌、钙、镁和铁元素的缺乏率较小。**结论** 儿童在 1~6 岁生长发育最快,容易导致缺乏锌元素和铁元素,且年龄越小越易缺乏。该结果为父母给儿童正确营养搭配,合理膳食提供了很好的参考。

**关键词:**微量元素; 儿童; 安徽

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2012.16.021

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2012)16-1964-02

## Analysis on peripheral blood levels of iron, zinc, calcium, copper, magnesium and lead in children of certain region

Liu Fei

(Maternity and Child Care Hospital of Hefei, Hefei, Anhui 230001, China)

**Abstract: Objective** To analyze the contents of iron, zinc, calcium, copper, magnesium and lead in peripheral blood of children at the age of 1-6 years old and to explore comprehensive preventions and treatments for children lacking of these elements to provide references for reasonable supply to children. **Methods** 4 507 outpatients samples in this hospital were taken from children at the age of 1-6 years old in 2010-2011. The contents of iron, zinc, calcium, copper, magnesium and lead in peripheral blood were measured by atomic absorption spectrometry. **Results** The average contents of iron, zinc, calcium, copper, magnesium and lead in peripheral blood were at normal range. By further analysis of the rate of micronutrient deficiencies, serious lack of zinc could be demonstrated. The rate of zinc deficiencies was 96.1%, 83.2%, 63.8%, 49.8%, 40.7% and 38.6% in children at the age of 1-6 years old, respectively. The deficiencies of the other elements were very low. **Conclusion** The children (1-6 years old) might be at the fastest periods of growth and development, causing deficiency of zinc and iron. Results of this research could provide guidelines or advice that child health care should take proper nutrition and reasonable diet.

**Key words:** trace elements; child; anhui

钙和镁元素是在人体含量超过万分之一的大量元素,铜、锌、铁和铅元素是指含量不足人体体质量万分之一的微量元素,而它们又是人体生命活动所必需的元素,在机体生理代谢过程中发挥着不可替代的作用,人体对它们摄入过量、不足、不平衡都会导致人体生理的异常甚至疾病。在婴幼儿时期,身体生长发育较快,机体对铜、锌、钙、镁、铁和铅元素过量或缺乏的不良反应尤为明显。目前,已有很多报道表明,过量的摄入铅、铬、铜和锌元素都会引起中毒甚至死亡<sup>[1-3]</sup>。与此同时,铜、锌、钙、镁、铁和铅元素的缺乏可以导致儿童生长迟缓、智力发育不良、免疫力低下、消化功能紊乱、贫血和佝偻病等<sup>[6]</sup>。随着人们生活水平的提高,儿童饮食习惯和饮食结构的不合理,摄入铜、锌、钙、镁、铁和铅元素不均衡,造成了肥胖症、贫血症、多动等症<sup>[4-5]</sup>。为了治疗这些疾病,补充铜、锌、钙、镁、铁和铅元素被提上了治疗的日程。各地区已经开始了广泛的微量元素调查分析报道<sup>[7-8]</sup>,本组分析了合肥市 1~6 岁儿童外周血中铜、锌、钙、镁、铁和铅元素的含量,探讨这些元素缺乏的综合防治措施,为该地区的儿童合理的补充该元素和合理膳食提供参考依据。现就 2010 年 11 月至 2011 年 6 月在门诊检测的 4 507 例 1~6 岁儿童外周全血中铜、锌、钙、镁、铁和重金属铅元素的资料进行了整理分析,将结果分析报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 2010 年 11 月至 2011 年 6 月,医院门诊的 4 507 例 1~6 岁儿童外周血中铜、锌、钙、镁、铁和铅元素的含量,其中,男童占 57.2%,女童占 42.8%。1 周岁(1~12 月),2 周岁(13~24 月),以此类推。

**1.2 仪器与方法** 应用博晖公司全血血清多元素分析仪(BH 5300 S 型原子吸收光谱仪,北京博晖创新光电技术股份有限公司)。儿童检查前洗净双手,酒精消毒后采取左手无名指末端取血,弃去第一滴血,采末梢血 40  $\mu$ L 加入博晖公司生产的随机专用 BH 5300 稀释液中,立即混匀,置 2~8  $^{\circ}$ C 冰箱内保存,待测。

**1.3 诊断标准** 使用博晖公司随机器推荐的标准,铁 7.02~11.82 mmol/L、铜 11.8~39.3 mol/L、钙 1.55~2.10 mmol/L、锌 76.5~170 mol/L(5 岁以下 58.0~170 mol/L)、镁 1.12~2.06 mmol/L、铅 0~10  $\mu$ g/L。

**1.4 统计学处理** 运用 SPSS 10.0 统计学软件包进行数据处理,采用 *t* 检验做统计分析。

## 2 结果

**2.1 不同年龄的儿童铜、锌、钙、镁、铁和铅元素检出状况分析** 由图 1 可知,对于 1~6 周岁的儿童,随着年龄的增加,其外周

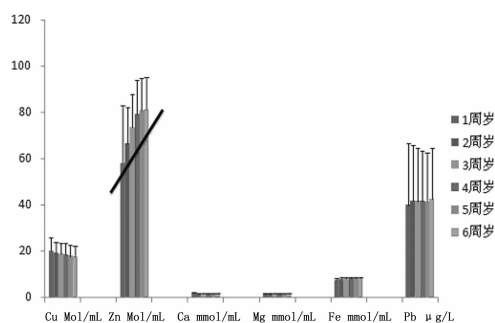
血中铜、钙、镁、铁和铅的平均含量基本没有变化,然而,锌的平均含量呈逐年增加的趋势。根据各元素的标准值为铁 7.02~11.82 mmol/L、铜 11.8~39.3 mol/L、钙 1.55~2.10 mmol/L、锌 76.5~170 mol/L(5 岁以下 58.0~170 mol/L)、镁 1.12~2.06 mmol/L、铅 0~10 μg/L 从图 1 的结果可以看出,铜、锌、钙、镁、铁和铅元素的平均值均在标准值之内,可见该地区儿童并无明显的以上 9 种元素的缺乏。相比之下铜、锌含量在正常值中稍微偏低,其他几种钙、镁、铁和铅元素均正常,提示可能要补充少量铜和锌。铅元素的结果较少,仅有 400 多例,本文仅将铅的平均含量列在图 1 供参考,不对铅做进一步的分析。

**2.2 不同年龄儿童铜、锌、钙、镁、铁和铅元素异常检出状况分析** 以上分析结果只是从总体水平分析该地区的儿童铜、锌、

钙、镁、铁和铅元素的情况,那么具体的这 6 种元素缺乏和超标病例所占的比重还没有清楚的分析。本组根据博晖公司推荐的标准,将每种元素的数值分成了过量、正常和缺乏 3 个组,如:铜过量大于 39.3 mol/L,铜正常为 11.8~39.3 mol/L,铜缺乏为含量低于 11.8 mol/L。计算了各个组占总体的比重,结果如表 1 所示。由表 1 可知,从 1 周岁到 6 周岁的儿童,锌元素的缺乏都较为严重,其缺乏率随着年龄的增加而下降,分别为 96.1%、83.2%、63.8%、49.8%、40.7% 和 38.6%。由此可见,儿童在婴幼儿时期适当的补充锌是很有必须的。除锌元素以外,铁元素缺乏有一定的比例,铜、钙和镁这 3 种元素在该地区的缺乏率是较低的,该地区的儿童基本上不用特意的补充这些铜、锌、钙、镁、铁和铅元素,只要合理膳食就可以了。

**表 1 不同年龄儿童铜、锌、钙、镁、铁和铅元素过量/缺乏率(%)**

年龄	n	铜			锌			钙			镁			铁		
		过量	正常	缺乏	过量	正常	缺乏	过量	正常	缺乏	过量	正常	缺乏	过量	正常	缺乏
1	1 555	0.1	99.8	0.1	0.3	3.6	96.1	1.5	97.3	1.2	0.0	100	0.0	0.0	77.0	23.0
2	1 535	0.0	99.9	0.1	0.1	16.6	83.3	0.3	97.2	2.5	0.1	99.7	0.2	0.0	94.1	5.9
3	799	0.0	100.0	0.0	0.0	36.2	63.8	0.5	93.2	6.3	0.3	99.6	0.1	0.0	96.6	3.4
4	275	0.0	100.0	0.0	0.0	50.2	49.8	1.1	89.1	9.8	0.0	100	0.0	0.0	95.6	4.4
5	206	0.0	100.0	0.0	0.0	59.2	40.8	0.0	92.7	7.3	0.0	100	0.0	0.0	98.1	1.9
6	137	0.0	100.0	0.0	0.0	61.3	38.7	0.7	86.2	13.1	0.0	100	0.0	0.0	97.1	2.9
合计	4 507	0.0	99.9	0.1	0.1	20.9	70.0	0.8	95.47	3.73	0.1	99.8	0.1	0.0	89.0	11.0



**图 1 1~6 周岁儿童外周血中铜、锌、钙、镁、铁和铅元素的平均含量**

**3 讨论**

**3.1 锌的标准参考值可能有待调整** 4 507 例儿童锌测定结果显示,缺锌率高达 38.6% 以上,高于汪风兰等<sup>[9]</sup>报道的 6.58%,低于陈智浩等<sup>[10]</sup>报道的 54.19%。尽管各地报道结果显示锌元素普遍缺乏,但和没有很多因缺锌而产生大量疾病报道。从本结果可以看出缺锌率在儿童时期都是很高的,这个结果可能是锌的标准参考值不太准确。从诊断标准来看,目前全国尚未建立统一的正常参考范围。随着生活水平的逐渐提高,人们的保健意识不断增强,年轻父母对孩子的营养平衡都比较重视,补充微量元素已被广大家长所认识和接受,但机体各元素之间都保持一个动态平衡,钙、锌、铁在肠道吸收需要同一个蛋白载体进行转运,并存在着竞争性抑制,一种元素的摄入过多有可能会引起另一种元素的摄入不足。因此,可能要修订规范锌在各年龄组的参考界值,以免过度补充并摄入锌,而导致其他元素的失衡。

**3.2 重视婴幼儿期铁元素添加** 本组资料 1 周岁时铁缺乏的

检出率为 23.0%,与既往报道的接近。在 1~6 岁间儿童铁缺乏率随年龄的增长而呈下降趋势,低龄儿童铁的缺乏明显高于大龄儿童,可能与婴幼儿期主要以母乳或牛奶液体为主的饮食有关,随着年龄的增长,饮食结构也产生了转变,辅食添加也日益丰富,水果、蔬菜的大量摄取也有利于铁的吸收。因此建议婴幼儿期适当的补充微量的铁剂。

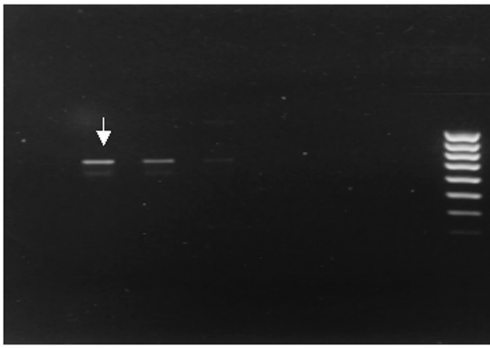
**3.3 不要盲目补充微量元素** 目前儿童微量元素缺乏的现象普遍存在,应该引起相关部门的高度重视,加大宣传教育工作的力度,努力使儿童能够合理膳食,家长应及时发现并给予纠正儿童偏食、挑食问题,在医务工作者的指导下,适当合理的补充微量元素。做好提前预防保健工作,建议将婴幼儿微量元素检测纳入常规体检检测项目。针对微量元素缺乏在儿童各年龄段不同的特点,提示儿童保健工作者应根据不同地区、不同年龄段间采取相应的干预措施。只有合理的补充微量元素才是治疗一些疾病的方法,过度的补充微量元素会打破体内的平衡,反而对儿童的生长和发育不利。

**参考文献**

[1] Kumar M, Chikara S, Chand MK, et al. Accumulation of lead, cadmium, zinc, and copper in the edible aquatic plants *Trapa bispinosa* Roxb. and *Nelumbo nucifera* Gaertn[J]. Bull Environ Contam Toxicol, 2002, 69(5): 649-654.

[2] Ruelas JR, Paez-Osuna F. Distribution of cadmium, copper, iron, manganese, lead, and zinc in spinner dolphins *Stenella longirostris* stranded in La Paz lagoon, southwest gulf of California[J]. Bull Environ Contam Toxicol, 2002, 69(3): 408-414.

[3] Lock K, Janssen CR. Mixture toxicity of zinc, cadmium, copper, and lead to the potworm *Enchytraeus albidus*(下转第 1967 页)



箭头所指为阳性扩增

图 3 蜱虫中 Q 热立克次体阳性扩增结果

**2.4 蜱虫自然感染 3 种病原体在西北 4 省区的分布结果** 通过现场调查和实验室检测研究,发现莱姆病螺旋体、土拉弗氏菌和 Q 热立克次体在西北 4 省区蜱体内均有程度不同地自然感染(表 1)。

表 1 蜱虫自然感染 3 种病原体在西北 4 省区的分布结果

调查省区	检测蜱数(只)	阳性数(只)		
		莱姆病螺旋体	土拉弗氏菌	Q 热立克次体
新疆	990	112	43	118
甘肃	147	17	4	8
宁夏	206	37	3	7
陕西	1117	138	25	67
合计	2460	304	75	200

### 3 讨论

蜱类对人类除了刺叮骚扰外,还能传播许多疾病,在西北地区蜱虫密度高、种类众多、分布广泛,如山地区、草原地带、江河水系流域、湖沼沿岸、山川谷地、沼泽洼地、戈壁、荒漠、半荒漠等地,都适于不同蜱种的分布,成为它们良好的繁衍生息之地。如果是畜牧区、野生动物狩猎区、自然保护区、野生动物保护区、旅游区或天然动物园、野生动物养殖地、鸟类或兽类的季节性栖居地等等,都可能是蜱虫分布与侵害的地方<sup>[15]</sup>。所以,蜱虫在西北地区危害甚大。

近年来,人们在西北地区野外从业、执行抗震救灾和抗洪抢险等各种任务时,常常遭到蜱虫的侵扰,蜱虫侵害已在有害生物危害中占据重要地位,因而蜱传疾病对人类的危害不容忽视,事实上近年来西北地区蜱传播疾病时有发生,如莱姆病、土拉弗氏菌、Q 热、新疆出血热等<sup>[15]</sup>。此类疾病多发生在初次进驻某地域时,原因就是无相关数据支持,这就提醒人们,在首次进驻某地域时,提前了解该地区存在的虫媒疾病,做好充足准备,对疾病的预防及非战斗性减员至关重要。因此,今后应在西北地区开展更加详尽的相关研究,同时有关部门对此类疾病应有充分的

认识,积极采取有效的防护措施,避免疾病的危害。

本次对西北 4 省区调查点内的蜱虫自然感染 3 种病原体作了分子生物学检测,证实了莱姆病、土拉弗氏菌病和 Q 热的存在,同时也证实了 3 种疾病在自然界中的循环并没有中断,当人群进入依然存在感染的机会。提示人们尤其部队官兵在野外驻训、外出执行任务时,应提前做好应对措施<sup>[14]</sup>,同时教育官兵做好自身的防护,如不在野外尤其蜱虫栖息地随意躺、卧、坐,应扎好裤管、衣袖,外出回来后及时换衣洗澡等。事实上,虽然 3 种蜱媒疾病存在广泛,威胁健康,但只要注意个人防护,消除疾病的威胁还是可以实现。

### 参考文献

- [1] 吴光华,杨佩英,唐家琪. 八种重要传染病的防治[M]. 北京:人民军医出版社,2001:3-53.
- [2] 韩磊,唐青,赵秀芹,等. 巴楚县 2001 年新疆出血热疫病的血清学证实[J]. 中华流行病学杂志,2002,23(2):179-181.
- [3] 梁国栋,李其平,何英,等. 我国首次分离到辛德毕斯病毒[J]. 病毒学报,1993,9(1):55-59.
- [4] 陈立,梁国栋,李伯权,等. 我国一些地区人血清中抗辛德毕斯病毒和抗东方马脑炎病毒的抗体检测[J]. 中华实验和临床病毒学杂志,1994,8(3):371-372.
- [5] 俞树荣. 中国 Q 热的研究进展[J]. 中华流行病学杂志,2000,21(6):456-459.
- [6] 高东旗,曹务春,赵秋敏,等. 我国北方蜱样本中粒细胞埃立克体 16SrRNA 基因的检测[J]. 寄生虫与医学昆虫学报,2000,7(2):103-108.
- [7] 孔昭敏,李俐. 新疆塔城地区土拉弗氏菌病血清学调查与病原分离[J]. 军事医学科学院院刊,1984,8(6):709-711.
- [8] 张哲夫,万康林,张金声,等. 我国莱姆病的流行病学和病原学研究[J]. 中华流行病学杂志,1997,18(1):8-10.
- [9] 万康林,张哲夫,窦桂兰,等. 中国 29 个省市自治区动物莱姆病的初步调查[J]. 中国媒介生物学与防治杂志,1998,9(5):366-371.
- [10] 张启恩,艾承绪,刘玉堂,等. 新疆西北地区蜱传斑点热、Q 热等血清学调查[J]. 中华流行病学杂志,1983,10(2):69.
- [11] 刘增加,孙毅,何静,等. 中国西部地区生态环境保护与莱姆病传播关系的研究[J]. 中华流行病学杂志,2008,29(5):449-454.
- [12] 刘增加,王大虎. 祁连山地区人土拉菌病血清流行病学调查[J]. 中国公共卫生,1995,11(7):320.
- [13] 刘增加. 中国西北地区病媒生物物种名录[M]. 北京:军事医学科学出版社,2011:193-204.
- [14] 刘增加. 莱姆病[M]. 兰州:兰州大学出版社,1997:145-146.
- [15] 刘增加. 蜱传疾病防治手册[M]. 北京:军事医学科学出版社,2010:116-118.

(收稿日期:2011-12-18)

(上接第 1965 页)

[J]. Ecotoxicol Environ Saf,2002,52(1):1-7.

- [4] Tascilar ME, Ozgen IT, Abaci A, et al. Trace elements in obese Turkish children[J]. Biol Trace Elem Res, 2011, 143(1): 188-195.
- [5] Turgut S. Interaction between anemia and blood levels of iron, zinc, copper, cadmium and lead in children[J]. Indian J Pediatr, 2007, 74(9): 827-830.
- [6] 顾敏,刘佳强,张静. 株洲地区儿童静脉血 7 种铜、锌、钙、镁、铁和铅元素检测结果分析[J]. 检验医学与临床,2009,6(7):481-482.
- [7] 龙欣 黄梁. 755 例矿区儿童静脉血 5 种微量元素检测结果分析

[J]. 国际检验医学杂志,2011,32(10):11-24.

- [8] 谭艳,郑军. 株洲地区妊娠妇女血液微量元素检测报告分析[J]. 国际检验医学杂志,2006,27(10):951.
- [9] 汪凤兰,丁世宁,李熙鸿,等. 729 例儿童血清铜、锌、钙、镁、铁和铅元素测定结果分析[J]. 实用儿科临床杂志,2001,16(3):167.
- [10] 陈智浩,顾以振,黄革玲. 学龄前儿童末梢全血中铜、锌、钙、镁、铁和铅元素含量检测结果分析[J]. 中国妇幼保健,2007,22(19):2656.

(收稿日期:2011-12-20)