

舟山海岛地区儿童 2006~2010 年几种矿物质水平的调查分析

洪开听, 马红松, 陈萍, 沈忠海, 陈芬

摘要: [目的] 了解舟山海岛地区不同时期儿童的几种矿物质水平, 为儿童预防保健工作提供指导。[方法] 在 2006 年 1 月至 2010 年 12 月来我院体检的上万名儿童中, 每年采用随机整群抽样的方法对一部份儿童的血铅、镉、锌、钙、铁、镁、铜含量进行检测分析。[结果] 2006~2010 年各种矿物元素结果比较显示, 血铅 2009、2010 年度结果较 2006 年度增高($P<0.05$); 血钙 2009、2010 年度结果较 2006 年度增高($P<0.05$); 其他元素结果比较, 差异无统计学意义。2006~2010 年各种元素异常率显示: 血铅、血锌、血铁、血钙异常率明显, 血镁和血铜未见明显异常。血铅 2006~2010 年异常率分别为 8.2%、10.1%、11.4%、12.1% 和 13.2%, 有上升趋势, 血钙 2006~2010 年异常率分别为 10.2%、9.7%、9.3%、8.8% 和 8.8%, 有下降趋势。[结论] 近 5 年海岛儿童除镁、铜缺乏较少外, 钙、锌、铁的缺乏和铅中毒都占相当的比例, 并且血铅异常检出率有逐年增高的趋势, 但缺钙的情况有所好转。所以应定期检测儿童血液各种元素浓度, 及时了解儿童营养状况, 对于儿童健康发育成长具有重要意义。

关键词: 舟山; 儿童; 矿物质; 变化

A Survey on Children's Minerals in Zhoushan Island Area from 2006 to 2010 HONG Kai-ting, MA Hong-song, CHEN Ping, SHEN Zhong-hai, CHEN Fen (Clinical Laboratory of Maternal and Child Hygiene of Zhoushan Hospital, Zhoushan, Zhejiang 316000, China)

Abstract: [Objective] To observe children's minerals in Zhoushan islands and to provide guidance for children's health care. [Methods] The minerals in blood including lead, cadmium, zinc, calcium, iron, magnesium and copper were detected in blood samples of children randomly selected from over ten thousand of those coming to our hospital for health care inspection from Jan. 2006 to Dec. 2010. [Results] The levels of blood lead and blood calcium of 2009 and 2010 were higher than that of 2006 ($P<0.05$); there was no significant difference among the other minerals. The abnormal rates of blood lead, zinc, iron and calcium were significantly high. The abnormal rates of blood lead from 2006 to 2010 were 8.2%, 10.1%, 11.4%, 12.1% and 13.2% respectively which exhibited an increasing trend. The abnormal rates of blood calcium from 2006 to 2010 were 10.2%, 9.7%, 9.3%, 8.8% and 8.8% respectively showing a declining trend. [Conclusion] Except very low deficiencies of magnesium and copper in the islands' children in the latest five years, the deficiencies of cadmium, zinc and iron are quite significant, and the abnormal rate of blood lead increases by years. However, calcium deficiency is improved. The surveillance on children's micronutrients provides evidence to improve adolescent health in Zhoushan area.

Key Words: Zhoushan; children; minerals; changes

微量营养素包括矿物质及维生素, 而矿物质又包括微量元素及常量元素。微量元素在人体内含量虽低, 却是维持生命与繁殖, 保证生长发育和健康所必需的化学元素, 尤其在儿童期, 人体处于生长发育的迅猛阶段, 微量元素含量水平的变化对儿童体质发育起着不可忽视的决定性作用。体内微量元素缺乏或过量积累均会影响儿童的生长发育、智力水平和免疫机能, 甚至导致疾病的发生, 故倍受医学界关注。为了解舟山海岛地区近 5 年儿童的微量营养素水平及变化, 更好地做好营养及保健工作, 拟对近 5 年海岛儿童血铅、镉、锌、钙、铁、镁、铜 7 种与儿童生长发育密切相关的元素进行检测分析, 本文报道该调查结果。

[作者简介] 洪开听(1976—), 男, 本科; 研究方向: 公共卫生与预防医学; E-mail: hongkaiting250@163.com

[作者单位] 浙江省舟山市妇幼保健院检验科, 浙江 舟山 316000

1 对象和方法

1.1 对象

以 2006 年 1 月—2010 年 12 月到舟山妇幼保健院进行健康体检的儿童为调查对象。每年采用随机整群抽样的方法抽取一部分儿童。2006 年为 658 名(男 398 名, 女 260 名); 2007 年为 597 名(男 359 名, 女 238 名); 2008 年为 544 名(男 298 名, 女 246 名); 2009 年为 584 名(男 354 名, 女 230 名); 2010 年为 651 名(男 298 名, 女 353 名)。平均年龄(24 ± 12) 月, 排除营养不良、佝偻病及其他慢性疾病患儿。

1.2 仪器和试剂

血铅、镉的检测用北京博辉 BH-2100 原子吸收光谱仪及该公司提供的专用标准液及稀释液, 血锌、钙、铁、镁、铜的检测用北京普析 BM5 原子吸收仪及该公司提供的专用标准液及稀释液。

1.3 方法

洗净手后, 采末梢血 40 μ L 加入各自专用稀释液中, 用

BH-2100 仪检测血铅、镉, 用 BM5 仪检测钙、锌、铁、镁、铜。所有检测严格按仪器说明书操作, 专人专做, 并同步做质量控制。

1.4 诊断标准

铅中毒的诊断标准采用 1994 年第一届全球儿童铅中毒预防大会制定的儿童铅中毒诊断标准, 儿童血铅含量 $\geq 100.00 \mu\text{g/L}$ 定义为铅中毒^[1]。其它指标参考值: 镉为 $0.00\sim 5.00 \mu\text{mol/L}$; 锌为 $58.00\sim 120.00 \mu\text{mol/L}$; 铁为 $6.63\sim 11.82 \text{mmol/L}$; 钙为 $1.12\sim 2.06 \text{mmol/L}$; 镁为 $1.10\sim 2.10 \text{mmol/L}$; 铜为 $11.80\sim 39.30 \text{mmol/L}$ 。血锌、铁、钙、镁、铜水平低于参考值下限判断为异常^[2]。

1.5 统计学方法

计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 几种矿物质各年份结果比较采用 u 检验, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 2006~2010 年各种矿物质结果

血铅 2009、2010 年度结果较 2006 年度增高 ($P < 0.05$); 血钙 2009、2010 年度结果较 2006 年度增高 ($P < 0.05$); 其他结果比较差异无统计学意义。

2.2 2006 年至 2010 年各种矿物质异常率

血铅、血锌、血铁、血钙异常率明显, 血镁和血铜未见明显异常; 血镉异常率极少不做统计。血铅 2006~2010 年各年异常率分别为 8.2%、10.1%、11.4%、12.1% 和 13.2%, 有上升趋势; 血钙 2006~2010 年异常率分别为 10.2%、9.7%、9.3%、8.8% 和 8.8%, 有下降趋势, 血锌和血铁异常率无明显变化, 结果见表 1。

表 1 2006 年至 2010 年各种矿物质结果及异常率 ($\bar{x} \pm s, \%$)

年份	例数	铅	锌	铁	钙	镁	铜
2006	658	61.50 ± 24.82 (8.2)	63.82 ± 15.16 (21.5)	8.07 ± 1.11 (9.9)	1.62 ± 0.25 (10.2)	1.51 ± 0.16 (0.3)	21.13 ± 3.21 (0.3)
2007	597	63.70 ± 23.55 (10.1)	64.12 ± 14.01 (20.2)	8.13 ± 1.02 (9.2)	1.63 ± 0.24 (9.7)	1.49 ± 0.15 (0.3)	20.35 ± 3.12 (0.5)
2008	544	63.90 ± 25.38 (11.4)	65.12 ± 13.26 (19.3)	8.11 ± 0.99 (9.4)	1.64 ± 0.23 (9.3)	1.52 ± 0.14 (0.4)	22.18 ± 2.99 (0.4)
2009	584	64.80 ± 26.33 (12.1)*	64.82 ± 13.85 (19.8)	8.09 ± 1.04 (9.5)	1.65 ± 0.24 (8.8)*	1.50 ± 0.16 (0.3)	20.88 ± 3.27 (0.3)
2010	651	65.90 ± 28.96 (13.2)*	64.12 ± 14.26 (20.7)	8.12 ± 1.06 (9.7)	1.65 ± 0.25 (8.8)*	1.51 ± 0.17 (0.3)	21.46 ± 3.44 (0.6)

[注]*: 与 2006 年比较, $P < 0.05$ 。

3 讨论

人体内微量营养素的主要功能是构成人体的物质和调节体内生理、生化功能。锌、铁、钙、镁、铜等微量元素是人体重要的必需元素, 具有广泛的生理作用, 参与人体组织的构成、酶的激活、维生素的合成等, 对人体健康和生长发育有着重要的作用^[3], 而铅是对人体有毒性作用的重金属。

人体内铅的来源主要是饮食和大气, 通常经呼吸道、消化道及皮肤进入人体, 除部分通过粪便、汗液排泄外, 其余在数小时后溶入血液。儿童对铅毒性敏感度高, 是铅中毒的易感人群。铅过量主要影响神经系统, 其次是造血系统和消化系统, 对儿童的智力和生长发育影响尤为严重, 并且不可逆^[4], 已引起世界各国医学界的高度重视。研究证实血铅水平超过 $100 \mu\text{g/L}$ 将严重损害儿童的神经发育, 影响儿童的智力和行为^[5]。另外, 铅在肠道吸收过程中, 与锌、铁、钙等元素共用同一转运蛋白, 相互间存在竞争性抑制作用^[6], 故可能致使体内铁、锌、钙等元素缺乏。本次调查显示, 舟山海岛儿童近 5 年都存在不同程度的铅中毒现象, 异常率分别为 8.2%、10.1%、11.4%、12.1% 和 13.2%。我国大陆儿童铅中毒平均发生率为 51.6%^[7], 但本次调查的舟山海岛儿童铅中毒发生率远低于国家平均水平, 也低于北京、上海、宁波、扬州、浙江的异常率(分别为 68.7%、37.8%、47.1%、55.6%、23.84%)^[8], 这可能与海岛的工业、厂矿企业不多, 汽车的数量相对较少, 整体的空气质量比较好有关, 但是存在逐年严重的现象, 估计跟城市交通工具高速增长, 导致汽车废气排放的增加有关, 而且随着人居条件的不断改善, 室内装修日益普遍, 各种装饰材料如油漆、涂料等含铅, 至使空气铅污染日益严重, 此外, 儿童不良的卫生习惯和饮食习惯也会致铅中毒。因此, 为了避免儿童铅中毒, 培养儿童良好的生活习惯和饮食习惯很重要, 相关部门也应采取相应措施, 如使用无铅汽油, 减少工业污染, 控制食品及学习用品、

玩具中的铅含量等, 妇幼保健机构应做好健康教育和监测工作, 提高家长对铅中毒特别是日常生活中铅污染的认知度和防范意识。

钙是骨骼和牙齿生长的重要组成部分, 为人体含量最多的微量元素, 它是维持正常神经兴奋性和冲动传导所必需的物质, 当机体长期缺钙时, 将影响骨骼和牙齿的发育。儿童缺钙易患佝偻病、盗汗、惊厥, 影响生长发育。本调查数据显示, 舟山海岛地区儿童近 5 年中都存在着缺钙的现象, 但严重程度在逐年下降, 这可能与当前儿童有喝牛奶的习惯及家长重视儿童补钙有关。

锌分布于人体所有组织、器官、体液及分泌物中, 是含量仅次于铁的微量元素。锌是人体中不可缺乏的微量元素, 不能由人体合成, 必须由食物供给。锌参与体内 200 多种酶的组成, 是许多酶的活动中心, 参与核酸蛋白质的合成, 促进儿童的大脑发育, 也是 DNA、RNA 和核糖体稳定所必需的物质^[9], 儿童对锌缺乏的敏感性较高。儿童缺锌可引起食欲降低、生长发育受阻、体重下降、大脑皮层发育停滞、智力下降、免疫力低下等。铁元素是构成人体血红蛋白的主要组成部分, 是促进维生素 B 族代谢的必要物质, 铁能维护机体正常免疫功能, 参与机体能量代谢。铁缺乏可导致营养性贫血, 含铁酶功能下降, 机体抗感染能力降低, 影响机体的体温调节等^[10]。本调查数据显示, 近几年舟山海岛地区儿童缺锌、缺铁的现象比较普遍, 近 5 年比较的结果差异无统计学意义, 但低于浙江非海岛地区温岭的 23.0% 和 14.8%^[11]。可能跟儿童诸多不良的饮食习惯有关, 建议采用科学合理的喂养方法, 养成良好的生活方式, 注重饮食结构合理平衡, 粗细搭配, 多食铁、锌含量丰富的食物以防止缺铁性贫血和锌缺乏病的发生。

铜在人体中通过含铜酶或蛋白参与各种代谢, 铜缺乏时会导致红细胞生成与成熟障碍, 出现生长发育停滞, 精神萎靡等

经平均年龄 49.5 岁, 而女性绝经前心血管疾病患病率明显低于同龄男性^[3-4]。(3) 与国内外大部分 MS 调查^[5-7]相似, 人群中 MS 患病率随年龄增长而升高。(4) 被调查人群中约 74% 的男性和 45% 的女性至少拥有一种 MS 的危险因素, 按各组份异常排序依次为血脂异常、血压升高、腹型肥胖和高血糖; 各危险因素的组合形式以“高 TG、血压升高、腹型肥胖”、“高 TG、低 HDL-C、腹型肥胖”和“高 TG、低 HDL-C、血压升高”多见。

肥胖(无论是腹型肥胖还是高体重指数)是 MS 的独立危险因素^[8]。在美国第三次全国健康和营养调查发现, 正常体重、超重和肥胖人群的 MS 患病率分别为 4.6%、22.4% 和 59.6%^[5]。本调查中, 随着 BMI 的增加 MS 患病率成倍增高, BMI $\geq 28 \text{ kg/m}^2$ 的 MS 患病率达 64.48%。

MS 是一组集结多种心血管疾病危险因素的症候群, 其与心血管疾病发生危险密切相关。有研究表明^[9], MS 患者心脑血管病的患病风险是非 MS 患者的 3 倍, 病死率是 5~6 倍。在企业中及早进行 MS 的筛查、防治, 将有效提高企业慢性代谢性疾病防治和降低心脑血管疾病的发生和死亡。

参考文献:

- [1] 中国成人血脂异常防治指南制订联合委员会. 中国成人血脂异常防治指南[J]. 中华心血管病杂志, 2007, 35(5): 390-419.
[2] 中国肥胖问题工作组数据汇总分析协作组. 中国成人体重指数和

腰围对相关疾病危险因素异常的预测价值: 适宜体重指数和腰围切点的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2002, 18(6): 3-5.

- [3] 乐杰. 妇产科学[M]. 北京: 人民出版社, 2005: 16-17.
[4] LEWIS C.E. Characteristics and treatment of hypertension in women: a review of the literature[J]. Am J Med Sci, 1996, 311(4): 193-199.
[5] 张铁梅, 曾平, 韩恬文, 等. 北京地区职业人群代谢综合征患病情况与特点分析[J]. 中国糖尿病杂志, 2006, 14(5): 349-352.
[6] 方顺源, 刘庆敏, 金达峰, 等. 杭州市社区人群代谢综合征及相关疾病的流行病学调查[J]. 中国预防医学杂志, 2006, 4(7): 92-95.
[7] FORD E.S., GILES W.H., DIETZ W.H. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey[J]. JAMA, 2002, 287(3): 356-359.
[8] 朱旅云, 胡丽叶, 李晓玲, 等. 体重指数和腰围与代谢综合征发生风险的比较研究[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2009, 25(5): 515-518.
[9] ALEXANDER C.M., LANDSMAN P.B., TEUTSCH S.M., et al. NCEP-defined metabolic syndrome, diabetes, and prevalence of coronary heart disease among NHANES III participants age 50 years and older [J]. Diabetes, 2003, 52(5): 1210-1214.

(收稿日期: 2010-09-01)

(英文编审: 金克峙; 编辑: 丁瑾瑜; 校对: 葛宏妍)

(上接第 761 页)

症状。镁参与机体骨骼中的钙、钾代谢, 且是细胞构成的重要离子, 镁缺乏时会出现恶心, 肌肉软弱无力, 烦躁等症状。本调查显示, 铜、镁的缺乏人数较少, 可能与此两种元素体内需求量小, 易于从饮食中获取等因素有关。

在现代生活中, 人们对钙的缺乏和补充已有一定认识, 而对其它微量元素的缺乏还没有引起足够的重视, 因此开展儿童微量元素营养检测对指导儿童科学合理膳食营养、预防疾病均将起到重要作用。一方面在饮食上要提倡科学、合理的喂养, 保持良好的饮食习惯, 不挑食、不偏食, 保证各种营养素的均衡摄入, 鱼类、肉类、蛋类、肝类、猪血等含有丰富的微量营养素, 是预防儿童微量营养素缺乏的最佳食物; 另一方面选用微量营养素制剂要在医生的指导下合理补充, 因为体内各元素含量存在相对动态平衡, 如盲目补充某种元素, 会打破正常平衡, 损害组织器官, 也会危害健康。如锌过量可引起中毒, 产生恶心、呕吐、腹痛、腹泻等; 铁过量会引起急性中毒, 表现为腹痛、腹泻、黑便等; 铜过量可引起 Wilson 综合征等。儿童血液微量营养素的定期检测能为儿童及时合理补充微量营养素提供科学的指导。

参考文献:

- [1] 张秀英. 儿童血铅含量的调查分析[J]. 中国妇幼保健, 2007, 22(12): 1682-1683.

- [2] 刘适, 王建辉. 长沙市 928 名儿童微量元素调查分析[J]. 实用预防医学, 2007, 14(1): 147-149.
[3] 王薇, 钟堃, 李少男, 等. 全血五元素检测的实验室间质量调查结果分析[J]. 中国预防医学杂志, 2010, 11(8): 839-841.
[4] 黄爱芳. 849 名儿童血铅水平及相关因素分析[J]. 浙江预防医学, 2006, 18(1): 39-42.
[5] Centers for Disease Control and Prevention. Preventing lead poisoning in young children[M]. Atlanta: Center for Disease Control, 1991: 1-20.
[6] 沈晓明. 儿童铅中毒[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1996: 17-178.
[7] 静进, 杨斌让. 儿童保健医学进展[J]. 中国实用儿科杂志, 2003, 18(6): 343-345.
[8] 磨希娥, 苏旭. 我国儿童铅中毒的研究现状[J]. 中国职业医学, 2003, 30(2): 48-49.
[9] 胡江萍. 儿童铅中毒与血清锌、铜、铁、钙、镁含量的关系[J]. 浙江预防医学, 2007, 19(4): 49-53.
[10] 张晓灵, 钱海娟, 王红菊. 兰州市某幼儿园 533 名儿童血液微量元素的含量调查[J]. 中国妇幼保健, 2006, 21(21): 3024-3026.
[11] 林艳, 梁玲琪. 1038 例儿童外周血微量元素检测结果分析[J]. 中国预防医学杂志, 2010, (5): 封二.

(收稿日期: 2010-06-21)

(英文编审: 金克峙; 编辑: 张晶; 校对: 葛宏妍)