

• 论 著 •

某市部分地区儿童血铅水平与钙、铁和锌缺乏对儿童生长发育的影响

曾雁玲¹, 钟逵迤², 莫礼峰³
(1. 广东省深圳市宝安区松岗预防保健所检验科 518105; 2. 广东省深圳市光明新区疾病预防控制中心检验科 518054; 3. 广东省深圳市龙岗区横岗预防保健所检验科 518115)

摘要:目的 了解深圳市宝安区、光明新区、龙岗区儿童血铅水平和铁、锌、钙缺乏情况, 为避免儿童受铅污染影响提出建议。**方法** 检测并分析 988 例适龄儿童血中铅、钙、锌、铁水平。**结果** 988 例儿童中检出缺钙 273 例(27.6%)、缺锌 234 例(23.7%)、缺铁 163 例(16.5%); 检出轻度铅中毒 185 例(18.7%), 重度铅中毒 43 例(4.4%)。铅中毒的发生与儿童年龄、微量元素摄入等因素有关。**结论** 维持儿童血钙、铁、锌正常水平, 补充适量维生素 C 和 B1, 有利于降低血铅对儿童健康, 尤其是生长发育等的影响。

关键词: 儿童; 元素; 生长发育; 血铅
DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2011.02.014 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-4130(2011)02-0173-02

Influence of the Level of Children's Blood Lead From Our Area and Lack of Calcium, Iron and Zinc on Children's Growth
Zeng Yanling¹, Zhong Weiyi², Mo Lifeng³
(1. Songgang Institute for Health Inspection, Shenzhen Guangdong 518105, China; 2. Guangming District Center For Disease Control And Prevention, Shenzhen Guangdong 518054, China; 3. Henggang Health Care Center of Longgang District of Shenzhen City, Guangdong 518115, China)

Abstract: **Objective** To propose suggestion for the prevention of plumbum contamination to children's health, by analysis of level of blood plumbum and the deficiency conditions of ferrum, zincum and calcium. **Methods** Blood plumbum, ferrum, zincum and calcium levels of 988 selected children were detected and analyzed. **Results** In the 988 detected children, cases with ferrum, zincum and calcium deficiency were 163(16.5%), 234(23.7%) and 273(27.6%), respectively; cases with mild plumbism(PBI) and severe PBI were 185(18.7%) and 43(4.4%), respectively. **Conclusion** It is helpful for reducing the impact of blood plumbum to children's health, especially growth and development, by the maintenance of levels of blood ferrum, zincum and calcium, and appropriately additional intake of vitamin C and B1.

Key words: child; elements; growth; blood lead

随着铅(Pb)在工业中的广泛应用, 深圳市主要工业区(宝安区、光明新区、龙岗区)Pb 污染情况日益严重。Pb 作为一种金属元素, 其在机体内的沉积对包括血液、消化、神经、免疫等在内的多系统、器官均有影响。儿童对 Pb 污染的易感性更大, 在同样条件下儿童更易发生 Pb 中毒(plumbism, PBI), 尤其是对中枢神经系统的发育造成不可逆转的损害^[1], 而钙(Ca)、铁(Fe)、锌(Zn)能降低儿童体内 Pb 水平, 故应重视儿童血铅水平(blood level of plumbum, Pb-B)与其他微量元素关系的研究。

1 资料与方法

1.1 研究对象 根据志愿参试原则, 从深圳市主要工业区幼儿园和小学中随机选择 3~12 岁儿童 988 例, 按年龄(岁)分为 3 组[A 组(3~5)、B 组(>5~8)、C 组(>8~12)]; 抽取 1.5 mL 肝素钠抗凝静脉血, 30 min 内分离血浆, -20℃保存待测。

1.2 诊断标准及参考范围 (1) 儿童 PBI 诊断标准。I 级: Pb-B < 100 μg/L, 正常; II 级: 100 μg/L ≤ Pb-B < 200 μg/L, 轻度 PBI; III 级: 200 μg/L ≤ Pb-B < 440 μg/L, 中度 PBI; IV 级: 450 μg/L ≤ Pb-B < 690 μg/L, 重度 PBI; V 级: Pb-B ≥ 700 μg/L, 极重度 PBI。0~15 岁儿童 Pb-B ≥ 1 001 μg/L 时, 无论有无相应临床表现均诊断为 PBT。(2) 儿童血锌水平(Zn-B)为 76.5~170.0 μmol/L, 血铁水平(Fe-B)为 7.52~11.80 mmol/L, 血钙水平(Ca-B)为 1.55~2.10 mmol/L。

1.3 仪器与试剂 AA240Z 及 AA240FS 和原子吸收光谱仪为美国 VARIAN 公司产品, 校正液由中国计量科学院提供。

1.4 统计学处理 以 SPSS11.0 软件进行结果学分析, 组间计量资料比较应用 *t* 检验, 百分率的比较采用卡方(χ²) 检验。

2 结果

2.1 不同年龄组各微量元素缺乏及 PBI 分布情况见表 1。

表 1 不同年龄组儿童 Ca、Zn、Fe 缺乏及 PBI 分布情况[n 或 n(%)]						
分组	n	缺钙	缺锌	缺铁	轻度 PBI	中度 PBI
A	310	108(34.8)	105(33.9)	69(22.3)	59(19.0)	15(4.8)
B	358	102(28.5) [△]	89(24.9) [▽]	56(15.6) [▽]	85(23.7) [△]	21(5.9) [△]
C	320	63(19.7) ^{▽☆}	40(12.5) [▽]	38(11.9) ^{▽★}	38(11.9) ^{▽☆}	7(2.2) ^{△☆}
合计	988	273(27.6)	234(23.7)	163(16.5)	182(18.4)	43(4.4)

注: 1)“缺钙”指 Ca-B < 1.55 mmol/L; “缺锌”指 Zn-B < 76.5 μmol/L; “缺铁”指 Fe-B < 7.52 mmol/L。2) 与 A 组比较, [▽] P < 0.05, [△] P > 0.05; 与 B 组比较, [☆] P < 0.05, [★] P > 0.05。

2.2 非 PBI 与 PBI 儿童 Ca-B、Zn-B、Fe-B 比较:988 例受试儿童中,PBI 检出 225 例(22.8%),非 PBI 检出 763 例(77.2%)。PBI 及非 PBI 儿童 Ca-B、Zn-B、Fe-B 检测结果见表 2。

表 2 非 PBI 与 PBI 儿童 Ca-B、Zn-B、Fe-B 比较($\bar{x}\pm s$)			
组别	Ca-B (mmol/L)	Fe-B (mmol/L)	Zn-B (μ mol/L)
非 PBI 组	1.92 $\pm$ 0.22 $\star$	8.62 $\pm$ 0.95 $\star$	85.7 $\pm$ 13.3 $\star$
PBI 组	1.81 $\pm$ 0.19	8.15 $\pm$ 0.77	76.5 $\pm$ 12.1

注:与 PBI 组比较, $\star P<0.05$ 。

3 讨 论

深圳市宝安区、光明新区、龙岗区是高度密集工业区,Pb 污染情况严峻。儿童(特别是低龄儿童)长期暴露在 Pb 污染环境中极易引起 PBI。本研究显示,上述地区 3~12 岁儿童 PBI 患病率为 22.8%,与广东省 2007 年 PBI 患病率(23%)持平^[2], (3~5)岁和(>5~8)岁儿童 PBI 患病率高于(>8~12)岁儿童,可能与小龄儿童易感性高、好动性强、自我防护能力弱和生活习惯不良相关^[3];食入来源于 Pb 污染土地的蔬菜、水果等农产品也可能是儿童 PBI 的原因。因此有必要加强对老师、家长和儿童相关预防知识的教育和宣传,提高防治意识,培养健康生活方式。

如果儿童长期生活在 Pb 污染环境中,对 Pb 的吸收增加,体内 Pb 沉积增加,易导致消化^[4]、神经^[5]、骨骼^[6]等多系统损伤。Pb 对儿童神经系统,尤其是神经发育影响较大;血液中的 Pb 可通过血脑屏障进入脑组织,损害区域集中在大脑皮层额前区、海马回和小脑,通过干扰细胞的代谢,造成营养物质和氧供应不足,损伤大脑皮质细胞,引起神经细胞凋亡^[7],严重时导致儿童神经系统发育障碍;儿童 Pb-B 如果长时间高于 100 μ g/L,将对智能发育产生不可逆的损害^[8]。

本研究表明,PBI 与非 PBI 儿童 Ca-B、Zn-B、Fe-B 的差异具有统计学意义。Pb 与 Zn、Ca、Fe 等元素竞争性结合同一转运蛋白完成肠道内吸收;Zn 和 Fe 能够减少 Pb 的吸收,增加 Pb 的排出,从而降低 Pb-B,Ca 只有助于减少 Pb 的吸收。维生素在 PBI 防治中的作用也日渐受到重视,补充适量的维生素 C 和 B1 能有效降低 Pb-B,并使肝、肾等内脏器官中的 Pb 含量降低^[9]。本研究显示,Ca、Zn 和 Fn 缺乏的儿童占全部受试儿童的 27.6%、23.7%、16.5%,年龄主要分布在(3~8 岁),与

儿童 PBI 年龄分布状况接近。儿童发生 PBI 时易导致缺 Zn。动物试验显示,长期缺 Zn 可导致生长激素水平下降,引起生长发育迟缓^[10];缺 Zn 对儿童身高也有影响^[11]。因此加强预防控制工作,开展高危人群各微量元素筛查工作,掌握高危人群各微量元素水平状况,制定具有针对性的综合防治措施,使儿童 Ca-B、Zn-B、Fe-B 保持在正常水平并补充适量维生素 C 和 B1,对降低儿童 Pb-B,避免多系统、脏器损伤,保证儿童正常发育具有十分重要的意义。

参考文献

[1] 李毅,李启亮.北京市 6 062 例体检儿童血铅水平与钙、铁、锌的关系[J].中国妇幼保健,2008,23(33):4721-4722.

[2] 泰俊法,李增禧,楼蔓藤.2003~2007 年中国儿童铅中毒率的分析研究——血铅检测结果[J].广东微量元素科学,2009,16(12):15-28.

[3] 吴均芳,吴小宁,黄俊.铅中毒与防治对策[J].江西医学,2009,44(7):742-744.

[4] 李南平,冯秀英,姚丽.以腹痛为主诉的儿童铅中毒临床观察[J].中国妇幼保健,2006,21(23):3320-3321.

[5] 刘锦,周秀萍,施春丽.婴幼儿血铅水平与其神经等多系统损伤的相关分析[J].实用神经疾病杂志,2005,8(4):47-48.

[6] 靳翠红,蔡原,刘秋芳,等.铅对大鼠成骨细胞形态学的影响[J].毒理学杂志,2006,20(3):183-184.

[7] 陈海生,李伟华,陈叶,等.高血铅对儿童智力及行为的影响[J].临床儿科杂志,2008,26(3):230-232.

[8] 沈晓明.儿科医生在儿童铅中毒防治中的作用[J].中华儿科杂志,1998,36(3):137-138.

[9] 周云.铅元素对人体的危害及防治[J].化学教育,2005,11(3):4-5.

[10] 余晓丹,颜崇淮,余晓刚,等.出生后长期缺锌对大鼠生长发育及生长激素的影响[J].临床儿科杂志,2008,26(11):973-975.

[11] Gibson RS,Manger MS,Krittaphol W,et al. Does zinc deficiency play a role in stunting among primary school children in NE Thailand[J]. Br J Nutr,2007,97(1):167-175.

(收稿日期:2010-05-21)

(上接第 172 页)

[5] Pompella A,Corti A,Paolicchi A,et al. G-Glutamyltransferase, redox regulation and cancer drug resistance[J]. Curr Opin Pharmacol,2007,7(4):360-366.

[6] Pompella A,De Tata V,Paolicchi A,et al. Expression of g-glutamyltransferase in cancer cells and its significance in drug resistance[J]. Biochem Pharmacol,2006,71(3):231-238.

[7] Franzini M,Corti A,Lorenzini E,et al. Modulation of cell growth and cisplatin sensitivity by membrane g-glutamyltransferase in melanoma cells[J]. Eur J Cancer,2006,42(15):2623-2630.

[8] Dominici S,Valentini M,Maellaro E,et al. Redox modulation of cell surface protein thiols in U937 lymphoma cells:the role of r-glutamyl transpeptidasedependent H₂O₂ production and S-thiola-

tion[J]. Free Radic Biol Med,1999,27(5-6):623-635.

[9] Whitfield JB. Gamma-glutamyl transferase[J]. Crit Rev Clin Lab Sci,2001,38(4):263-355.

[10] Lee DH,Steffen LM,Jacobs DR. Association between serum r-glutamyltransferase and dietary factors;CARDIA Study[J]. Am J Clin Nutr,2004,79(4):600-605.

[11] Lee DH,Gross MD,Jacobs DR Jr. Association of serum carotenoids and tocopherols with r-glutamyltransferase; the Cardiovascular Risk Development in Young Adults(CARDIA)Study[J]. Clin Chem,2004,50(3):582-588.

(收稿日期:2010-07-01)