

浙江省学龄前儿童血铅水平的历史对照研究

杨茹莱,竺智伟,赵正言

(浙江大学医学院附属儿童医院,浙江 杭州 310003)

[摘要] **目的:**了解浙江省学龄前儿童1997年与2003年6年前后血铅水平状况。**方法:**2003年采用整群抽样的方法对本省学龄前儿童进行血铅水平调查,并与1997年比较。采用石墨炉无火焰原子吸收光谱法测定血铅浓度。**结果:**2003年2 013名学前儿童的血铅平均值为 $(0.34 \pm 0.13) \mu\text{mol/L}$,与1997年 $(0.35 \pm 0.26) \mu\text{mol/L}$ 相似($P > 0.05$);2003年血铅浓度 $\geq 0.483 \mu\text{mol/L}$ 的儿童共274人,铅中毒发生率为13.61%,低于1997年的调查结果(血铅浓度 $\geq 0.483 \mu\text{mol/L}$ 的儿童共448人,铅中毒发生率为23.84%)。2003年杭州市、上海市、舟山市、常山县铅中毒发生率分别为7.69%、15.37%、10.87%、20.15%,经统计学分析各地区间有显著性差异($P < 0.01$)。与1997年结果比较杭州和上虞两市儿童铅中毒发生率明显下降($P < 0.01$);舟山无显著性差异;而常山县儿童的血铅水平有明显增高($P < 0.01$)。4~6岁儿童血铅水平仍高于其他年龄组儿童。**结论:**浙江省学龄前儿童铅中毒率明显下降,但铅负荷状况仍不容乐观,特别是边远山区和海岛的铅污染问题应引起有关部门的重视。

[关键词] 铅中毒;铅/血;分光光度法,原子;儿童,学龄前;血铅水平

[中图分类号] R 595.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1008-9292(2006)06-0658-04

Analysis of blood lead levels of preschool children in Zhejiang Province with historical comparison

YANG Ru-lai, ZHU Zhi-wei, ZHAO Zheng-yan (*The Affiliated Children's Hospital, College of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou 310003, China*)

[Abstract] **Objective:** To know the blood lead levels (BLL) of preschool children in Zhejiang Province between 1997 to 2003. **Methods:** The BLL of preschool children was investigated in this province with cluster sampling in 2003, and compared with the results with that of 1997. The BLL was determined with graphite oven atom absorption spectrography method. **Results:** The average BLL of 2 013 preschool children in 2003 was $(0.34 \pm 0.13) \mu\text{mol/L}$, similar with that of 1997 [$(0.35 \pm 0.26) \mu\text{mol/L}$ ($P > 0.05$)]. There were 274 children with $\text{BLL} \geq 0.483 \mu\text{mol/L}$, and the rate of lead poisoning was 13.61%, lower than that of 1997 (when there were 448 children with $\text{BLL} \geq 0.483 \mu\text{mol/L}$, and the rate of lead poisoning was 23.84%). In 2003, the rates of lead poisoning among preschool children of Hangzhou, Shangyu, Zhoushan and Changshan were

收稿日期: 2006-03-06 修回日期: 2006-07-24

基金项目: 浙江省科技厅科研基金项目 (No: 021103009)

作者简介: 杨茹莱 (1963—), 女, 主任医师, 研究方向: 儿童铅中毒的防治。

通讯作者: 赵正言 (1953—), 男, 教授, 博士生导师, 主要从事儿童保健方面的研究; E-mail: zhaoyz@zju.edu.cn

7.69%, 15.37%, 10.87% and 20.15%, respectively. There were significant differences among the four areas ($P < 0.01$). In comparison with the results of 1997, the lead poisoning rates of Hangzhou and Shangyu children decreased significantly, while that of Changshan children increased significantly ($P < 0.01$), and that of Zhoushan children didn't change significantly. The highest rate of lead poisoning was found in children of 4-6 years group as 6 years ago. **Conclusion:** The rate of lead poisoning among preschool children has decreased significantly now in Zhejiang Province. But the condition of BLL in preschool children is still far from optimistic. The environmental lead pollution in remote mountain areas and island areas should be highly concerned by the government.

[Key words] Lead poisoning; Lead/blood; Spectrophotometry, atomic; Child, preschool; Blood lead level (BLL)

[J Zhejiang Univ (Medical Sci), 2006, 35(6): 658-661.]

为了解浙江省学龄前儿童铅中毒状况, 1997年笔者曾对我省4个地区的1 879名儿童进行血铅水平的调查, 报道了浙江省学龄前儿童铅中毒状况^[1-2], 在铅中毒较为严重的地区, 有关部门采取了相应的铅治理措施。2003年我们又对同一区域的2 013名学龄前儿童进行了血铅水平调查, 旨在了解广泛开展治理铅污染工作6年来我省目前儿童铅中毒状况。现将结果报告如下。

1 对象与方法

1.1 对象 考虑到所选的样本能客观、准确地反映本省学龄前儿童的实际情况, 根据地理位置及行政区域和经济、文化发展水平, 与1997年调查时相同, 我们分别把杭州市(杭州城区)、绍兴市(上虞市)、舟山市(定海城区)及衢州市(常山县)4个地区作为浙江省城市、平原、海岛、山区儿童的代表。调查采用整群抽样的方法进行。1997年共1 879名、2003年共2 013名儿童参与调查。

1.2 方法 由本院保健部的医护人员直接赴调查区采集血样。儿童经健康体检后采静脉血1 ml注入已肝素化和去离子的特殊试管中。采用石墨炉无火焰原子吸收光谱法测定血铅浓度。根据美国疾病控制中心(CDC)标准, 把血铅 $\geq 0.483 \mu\text{mol/L}$ 定为铅中毒^[2]。

1.3 统计方法 采用SPSS 10.0软件对数据

进行处理。两组均数间比较采用 U 检验, 多组间均数比较采用 F 检验; 率间比较采用 χ^2 检验。统计学显著性检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

1997年共采集血样1 879名, 其中男1 013名、女879名; 2003年采集血样2 013名, 其中男1 036名、女977名, 年龄均在1~6岁。1997年血铅范围在 $0.00483 \sim 3.62 \mu\text{mol/L}$, 平均为 $(0.35 \pm 0.26) \mu\text{mol/L}$ 。2003年血铅范围在 $0.0483 \sim 1.12 \mu\text{mol/L}$, 平均为 $(0.34 \pm 0.13) \mu\text{mol/L}$, 其中男童 $(0.34 \pm 0.14) \mu\text{mol/L}$ 、女童 $(0.33 \pm 0.13) \mu\text{mol/L}$, 经统计学分析, 无性别差异($P > 0.05$)。1997年与2003年两次调查血铅浓度 $\geq 0.483 \mu\text{mol/L}$ 的儿童分别为448人和274人, 铅中毒发生率分别为23.84%和13.61%。1997年和2003年不同地区儿童血铅水平情况见表1。

1997年和2003年两次调查中儿童铅中毒发生率比较见表2, 各年龄组儿童血铅水平见表3。

3 讨论

铅是一种具有神经毒性的重金属元素, 它对生长发育中儿童的影响越来越被人们所关注。儿童由于其生理和发育方面的特点, 最易受到铅的污染, 这些已被众多的研究者所证实^[3-5]。

表 1 1997 与 2003 年不同地区儿童血铅水平情况

Table 1 Comparison of children's BLL among different areas in 1997 and 2003
($\bar{x} \pm s, \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)

Region	1997		2003		U	P
	n	Lead level	n	Lead level		
Zhoushan	565	0.26±0.28*	497	0.32±0.12▲	4.43	<0.01
Hangzhou	493	0.46±0.23*	494	0.32±0.11▲	12.20	<0.01
Shangyu	526	0.37±0.23	501	0.35±0.13	1.70	>0.05
Changshan	295	0.33±0.28	521	0.35±0.16	1.30	>0.05
Total	1879	0.35±0.26	2013	0.34±0.13	1.53	>0.05
F		56.86		6.56		
P		<0.01		<0.01		

* Compared with other areas in the same year, $P < 0.01$; ▲ Compared with Shangyu and Chanshan in the same year, $P < 0.01$

表 2 两次调查儿童铅中毒发生率比较

Table 2 Comparison of children's lead poisoning rates between two investigations

Region	1997		2003		χ^2	P
	Lead poisoning	Rate(%)	Lead poisoning	Rate(%)		
Zhoushan	66	11.68	54	10.87▲	0.18	>0.05
Hangzhou	195	39.55*	38	7.69	138.90	<0.01
Shangyu	145	27.57*	77	15.37	22.53	<0.01
Changshan	42	14.24	105	20.15♦	4.46	<0.01
Total	448	23.84	274	13.61	18.48	<0.01
χ^2		132.04		10.47		
P		<0.01		<0.01		

* Compared with other areas in the same year, $P < 0.01$; ▲ Compared with Hangzhou and Shangyu in the same year, $P < 0.05$; ♦ Compared with Hangzhou and Zhoushan in the same year, $P < 0.01$

表 3 各年龄组儿童血铅水平比较

Table 3 Comparison of BLL among different age groups
($\bar{x} \pm s, \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)

Age/year	1997		2003		U	P
	n	Lead level	n	Lead level		
1~2	398	0.29±0.30	117	0.31±0.14♦	0.70	>0.05
~3	459	0.32±0.24	701	0.32±0.15♦	0	>0.05
~4	479	0.41±0.27▲	820	0.34±0.14	6.14	<0.01
~5	250	0.40±0.22*	233	0.39±0.16♦	0.57	>0.05
~6	293	0.37±0.28*	142	0.41±0.14♦	1.77	>0.05
Total	1879	0.35±0.26	2013	0.34±0.13	1.53	>0.05
F		9.51		9.68		
P		<0.01		<0.01		

* Compared with groups of 1-2 year and 3 year old in the same year, $P < 0.01$; ▲ Compared with groups of 1-2 year old in the same year, $P < 0.01$; ♦ Compared with groups of 4 year, 5 year and 6 year old, $P < 0.01$; ♦ Compared with groups of 1-2 year, 3 year and 4 year old, $P < 0.01$

从两次的调查结果显示,我省儿童血铅总体水平与1997年比无明显下降($P>0.05$),而杭州市儿童血铅水平有明显下降($P<0.01$),舟山市有所增高($P<0.01$)。

2003年全省儿童铅中毒率有明显下降,从1997年的23.84%下降到13.61% ($P<0.01$)。作为省会城市的杭州,1997年儿童铅污染较为严重,儿童铅中毒率高达39.55%,高于我国上海、江苏等地水平^[3,5],6年后的2003年已下降至7.69%;上虞市儿童铅中毒发病率也由1997年的27.57%下降至2003年的15.37%;位于我省西部山区的常山县近年来交通、工农业快速发展,但带来的负面影响却是对环境的铅污染。海岛地区的舟山市儿童铅中毒率两次调查无明显变化($P>0.05$),这不得不引起我们的重视。笔者认为可能与以下原因有关:随着“儿童铅中毒防治”宣传力度的加大,政府有关部门也采取了相应措施治理铅污染,特别是1999年12月浙江省在大部分地区推广使用无铅汽油,以减少汽油中铅对环境的污染。作为省会城市的杭州,人们对儿童铅中毒危害性的认识较充分,在我院儿童保健门诊经常有前来咨询的杭州市儿童家长。而在我省一些经济较为落后地区仍在使用含铅量较高的低价汽油;在农村某些地方仍较普遍地使用含铅器皿、食用铅超标食品及使用含铅油漆等,从而导致了当地铅污染得不到较大改善的状况。

与1997年调查相比,2003年在各年龄组中除4岁组儿童血铅水平有所下降外($P<0.01$),其余各年龄组血铅水平无明显下降。4~5岁组和5~6岁组儿童血铅水平仍高于其他年龄组儿童,其次为3~4岁组儿童。这可能与随着儿童年龄的增长,其活动范围增大,受铅污染的机会相应增多有关,此结果与6年前的调查结果相似。这提示我们,应加强对学龄前儿童的健康

教育,尤其是对5~6岁年龄段儿童的教育。

通过本次对我省同一区域学龄前儿童血铅水平6年前后的历史对照研究,显示浙江省经铅污染治理后学龄前儿童铅中毒率明显下降,但儿童体内铅负荷状况仍不容乐观,特别是边远山区、海岛铅污染问题应引起有关部门的重视。

References:

- [1] ZHAO Zheng-yan, YANG Ru-lai, CHEN Han-yun, et al. (赵正言, 杨茹莱, 陈汉云, 等). Analysis of lead levels of 0-6 years old children of Zhejiang province. [J]. *Zhejiang Journal of Preventive Medicine* (浙江预防医学), 1999, 11 (8):1-2. (in Chinese)
- [2] YANG Ru-lai, ZHAO Zheng-yan, CHEN Cai-xia, et al. (杨茹莱, 赵正言, 陈彩霞, 等). Analysis of lead levels in 1320 Pre-school Children of Zhejiang province. [J]. *Journal of Zhejiang University: Medical Sciences* (浙江大学学报: 医学版), 1999, 28(4):160-162.
- [3] SHEN Xiao-ming (沈晓明). *Childhood Lead Poisoning* (儿童铅中毒)[M]. Beijing: People's Health Publishing House, 1996: 18, 149. (in Chinese)
- [4] SHEN Xiao-ming, YAN Chong-huai, ZHAO Wei, et al. (沈晓明, 颜崇淮, 赵薇, 等). The blood lead level and it's effect on physical growth and intelligent development in preschool children [J]. *Chinese Journal of Child Health Care* (中华儿童保健杂志), 1993, 27(2):91-92. (in Chinese)
- [5] QIN Rui, HE Shu-xiang, CHEN Rong-hua, et al (秦锐, 何书香, 陈荣华, 等). Sampling survey on blood lead levels of urban children aged 2-6 years in Jiangsu province [J]. *Chinese Journal of Pediatrics* (中华儿科杂志), 1995, 36(3):178. (in Chinese)

[责任编辑 黄晓花]