

北京市 0~6 岁儿童血铅水平与 相关影响因素的研究

陈欣欣 滕红红 王凤芝 何建平 周树斋 简永健 肖 刘钢

【摘要】 目的 了解近期北京市 0~6 岁儿童血铅水平及其影响因素。方法 采取分层整群随机抽样的方法。2001 年 5~7 月调查北京市常住人口中 0~6 岁儿童 2 262 名。采用石墨炉原子吸收法进行微量血中铅含量的测定,并做相关因素问卷调查。结果 北京市 0~6 岁儿童血铅水平均值为 96.8 $\mu\text{g/L}$, 血铅值 $\geq 100 \mu\text{g/L}$ 为 35.7%, 血铅值 $\geq 200 \mu\text{g/L}$ 为 2.5%。农村儿童铅中毒为 43%, 明显高于城区和郊区儿童。2 岁组铅中毒为 45.1% 高于其他年龄组。男童血铅平均值 100.2 $\mu\text{g/L}$ 明显高于女童血铅平均值 93.0 $\mu\text{g/L}$ ($P < 0.01$)。不喝或偶喝牛奶、居室距繁华马路 $\leq 50 \text{ m}$ 、家庭居住 1 层楼房或平房为儿童高血铅的主要危险因素。结论 目前北京市儿童血铅水平 $\geq 100 \mu\text{g/L}$ 的比例不容忽视, 应对重点人群采取行之有效的干预措施。

【关键词】 血铅; 铅中毒; 儿童; 相关因素

Blood lead level and related risk factors among children aged 0-6 years in Beijing CHEN Xin-xin*, TENG Hong-hong, WANG Feng-zhi, HE Jian-ping, ZHOU Shu-zhai, JIAN Yong-jian, XIAO Xun, LIU Gang. *Beijing Maternal and Child Hospital, Beijing 100006, China

【Abstract】 Objective To observe blood lead level and related risk factors among children of 0-6-year old in Beijing. **Methods** Stratified-clustered-random sampling and simple random sampling were used. A total of 2 262 children of 0-6 years old were investigated from May to July 2001. They were permanent residents in Beijing. Blood lead level was tested by graphite atomizer absorption spectrophotometer. At the same time, related factors were investigated using a standardized questionnaire. **Results** The mean lead level of children in Beijing was 96.8 $\mu\text{g/L}$ with 35.7% of those $\geq 100 \mu\text{g/L}$, and 2.5% $\geq 200 \mu\text{g/L}$. The proportion of lead poisoning was significantly higher in rural children ($P < 0.01$). The proportion of lead poisoning in 2-year-old group was higher than that in other age groups. The proportion of lead poisoning in boys was significantly higher than that in girls ($P < 0.01$). The following factors might serve as major risk factors related to child lead poisoning such as, never or rarely drinking milk, living in nearby highways (less than 50 meters) or living in the first floor/bungalow, and so on. **Conclusion** The blood lead level of $\geq 100 \mu\text{g/L}$ among Beijing children appeared to be a big problem. Decision-makers should pay more attention to prevent blood lead level being high, and to cure these children who suffered in lead poisoning. Effective intervention measures on these target populations should be taken.

【Key words】 Blood lead level; Lead poisoning; Children; Risk factor

北京市儿童血铅水平调查已有报道^[1],但既往研究相距本次调查已有 5 年,且调查规模小,年龄组局限。为了解目前北京市 0~6 岁儿童血铅水平状况,探讨影响儿童血铅水平的相关因素,为采取积极有效的防治措施及对策提供依据,我们于 2001 年 5~7 月对全市 0~6 岁儿童血铅水平进行了抽样调查。

对象与方法

1. 对象: 选取北京市常住人口中 0~6 岁儿童

作者单位: 100006 北京妇幼保健院 陈欣欣、滕红红、王凤芝、何建平、周树斋、简永健)北京市卫生局妇幼处(肖、刘钢)

2 262 名。其中男童 1 210 名,女童 1 052 名;城区儿童 304 名,郊区儿童 848 名,工业区儿童 305 名,农村儿童 805 名。

2. 方法:

(1) 抽样: 采取分层整群随机抽样和单纯随机抽样相结合的方法进行。北京市共有 18 个区县,根据地理位置与工业化程度将 18 个区县分为城区、郊区、工业区和农村四个层。根据每层 0~6 岁儿童人数的构成,确定每个层应调查的样本量,在每个层内采用单纯随机抽样方法,确定被调查区或县,以及被调查的单位(幼儿园、地段保健科)。被抽中的城区为东城区,郊区为海淀区,工业区是燕山区和门头沟

区、农村是怀柔县、通州区,共 6 个区(县)为被调查点。被抽中的单位(幼儿园、地段保健科)为整群抽样单位。

根据已往 7 岁以下儿童血铅水平计算出本次调查的样本量。在抽样单位中按儿童的年龄进行分层(0、1、2、3、4、5、6 岁),再以北京市 0~6 岁分年龄组的儿童构成比确定每个年龄层应调查的样本量。

(2) 采样与测定:在取血前,首先对儿童手指皮肤用肥皂清洗,0.5% 硝酸冲洗,干棉球搽干,再用酒精棉球消毒。废弃第一滴血,收集左手无名指指尖侧面毛细血管血 30 μl 。采用石墨炉原子吸收法进行微量血中铅含量的测定。

(3) 质量控制:所有采样器材、容器均抽查合格。采血为专业、固定人员,保证血样量采集准确。在血铅测定过程中,采用血铅标准参考物对测定过程进行质量控制。随机抽取 5% 的样品进行平行双样测定,相对误差 < 10% 结果合格。

(4) 调查问卷:调查表由家长填写,调查项目主要包括家长对铅危害知识的了解,儿童生活环境、饮食、卫生习惯、行为表现等问题。

3. 统计学处理:应用 SPSS 统计软件进行统计学分析。对血铅进行 t 检验,对分组计数资料进行 χ^2 检验,以血铅值为因变量,将涉及相关危险因素为自变量进行多元回归分析,找出在统计学上对高血铅影响较大的变量。

结 果

2 262 名 0~6 岁儿童血铅水平呈正态分布(偏度 0.051,峰度 0.103),血铅值范围 32~804 $\mu\text{g/L}$,均数为 96.8 $\mu\text{g/L}$,标准差为 48.8 $\mu\text{g/L}$ 。儿童血铅值 ≥ 100 $\mu\text{g/L}$ 占总测查人数的 35.7%,血铅值 ≥ 200 $\mu\text{g/L}$ 占 2.5%。

1. 不同地区儿童血铅水平分布:在不同地区之间,儿童年龄和性别分布的差异,在统计学上无显著性。对不同地区儿童血铅水平进行比较(表 1)按郊区、城区、工业区、农村排列顺序血铅均数水平呈逐渐升高趋势,且农村儿童血铅均值与城区儿童比较差异有显著性($P < 0.05$)。农村儿童血铅值 ≥ 100 $\mu\text{g/L}$ 的比例明显高于城区与工业区,差异有显著性($P < 0.01$)。

2. 不同年龄组儿童血铅水平:表 2 结果显示,0~岁组儿童血铅值明显低于 1~岁组和其他年龄组。1~岁和 2~岁组的血铅均数高于其他年龄组,血铅 ≥ 100 $\mu\text{g/L}$ 的比例以 2~岁组最高,并与 1~岁组和 3~岁组比较,差异有统计学显著性意义。3~6 岁组儿童血铅年龄组间差异无显著性。

3. 不同性别儿童血铅水平:男童(1 210 人)血铅水平为 100.2 $\mu\text{g/L} \pm 51.2$ $\mu\text{g/L}$,女童(1 052 人)血铅 93.0 $\mu\text{g/L} \pm 45.7$ $\mu\text{g/L}$,男童血铅水平明显高于女童,差异具有显著性($t = 3.5, P < 0.01$)。全市男童血铅值 ≥ 100 $\mu\text{g/L}$ 为 39.3% (476 人),女童为 31.5% (331 人),男童明显高于女童,差异有统计学意义($\chi^2 = 15.2, P < 0.01$)。

表 1 北京市不同地区 0~6 岁儿童血铅水平分布

地 区	测查人数	血铅值($\mu\text{g/L}$) ($\bar{x} \pm s$)	t 值	P 值	血铅值 ≥ 100 $\mu\text{g/L}$ 的 百分率(%)	χ^2 值	P 值
农村	805	101.7 \pm 44.8	2.59*	<0.05	43.0	14.93*	<0.01
工业区	305	100.2 \pm 70.9	0.42**	>0.05	33.4	8.36**	<0.01
城区	304	93.0 \pm 61.2	1.34#	>0.05	30.3	0.70#	>0.05
郊区	848	92.3 \pm 35.5	0.22##	>0.05	31.5	0.15##	>0.05

* 农村与城区比较; ** 农村与工业区比较; # 工业区与城区比较; ## 城区与郊区比较

表 2 北京市 0~6 岁儿童血铅水平的年龄分布

年龄组(岁)	测查人数	血铅值($\mu\text{g/L}$) ($\bar{x} \pm s$)	t 值	P 值	血铅值 ≥ 100 $\mu\text{g/L}$ 的 百分率(%)	χ^2 值*	P 值
0~	232	84.1 \pm 32.6	-	-	22.8	-	-
1~	285	104.3 \pm 67.5	4.07	<0.01	35.8	10.20	<0.01
2~	297	110.7 \pm 76.1	1.07	>0.05	45.1	5.25	<0.05
3~	355	93.3 \pm 31.9	3.91	<0.01	36.1	5.52	<0.05
4~	369	91.5 \pm 30.4	0.77	>0.05	34.7	0.14	>0.05
5~	370	94.2 \pm 40.5	1.02	>0.05	35.1	0.01	>0.05
6	354	99.2 \pm 44.5	1.57	>0.05	37.3	0.36	>0.05

* 相邻两个年龄组间比较

4. 可能与儿童高血铅相关因素的单因素分析: 将儿童按血铅值分为高血铅组 ($\geq 100 \mu\text{g/L}$) 与低血铅组 ($< 100 \mu\text{g/L}$)。对调查中儿童家长对铅危害知识的了解情况进行分析, 结果表明高血铅儿童家长对铅危害和来源的认识(铅影响生长迟缓、造成智力改变, 通过空气污染、口污染)明显低于低血铅组 ($P < 0.05$)。对儿童生活环境、饮食习惯、卫生习惯等 40 项进行分析, 筛选出显著影响儿童高血铅水平的因素(表 3)。

表3 影响 0~6 岁儿童血铅水平相关单因素分析

相关因素	血铅值		血铅值		χ^2 值	P 值
	$< 100 \mu\text{g/L}$ 组		$\geq 100 \mu\text{g/L}$ 组			
	人数	%	人数	%		
外出主要乘机动车	603	41.4	390	48.3	9.98	< 0.05
居住 1 层楼房或平房	715	49.1	521	64.6	49.79	< 0.01
在新装修居室住 > 3 年	1 038	71.3	613	76.0	5.62	< 0.05
居室距马路 ≤ 50 m	279	19.2	194	24.0	7.42	< 0.01
使用铸铁水龙头	549	37.7	379	47.0	18.28	< 0.01
居室使用煤炉	155	10.7	137	17.0	18.46	< 0.01
经常喝牛奶	1 055	72.5	509	63.1	21.66	< 0.01
经常吃水果削皮	1 138	78.2	572	70.9	15.13	< 0.01

5. 儿童高血铅相关因素的多因素 logistic 回归分析: 以血铅值为因变量, 涉及高血铅相关因素为自变量, 进行多因素 logistic 回归分析出对高血铅影响作用最大的因素依次是不喝或偶尔喝牛奶、居室距繁华马路 ≤ 50 m、家庭居住 1 层楼房或平房(标准化偏回归系数分别为 1.27、0.73、0.63, P 值均 < 0.01 , OR 值分别为 28.65、22.72、12.25)。

讨 论

1. 北京市 0~6 岁儿童血铅水平状况: 由于儿童生长发育和代谢方面的特点, 儿童对铅这一具有神经毒性的重金属元素特别易感, 其对儿童健康的危害已日益受到世界各国的广泛关注。1991 年美国疾病预防与控制中心将儿童铅中毒诊断标准修订为血铅水平 $\geq 100 \mu\text{g/L}$, 目前已成为国际公认的诊断标准^[2]。本次调查北京地区 2 262 名 0~6 岁儿童血铅水平平均值为 $96.8 \mu\text{g/L}$, 儿童血铅值 $\geq 100 \mu\text{g/L}$ 的比例为 35.7%。有关资料显示, 美国 1988~1991 年第三次全民健康和营养调查资料显示 2 234 名 1~5 岁儿童血铅水平平均值为 $32 \mu\text{g/L}$, 血铅值 $\geq 100 \mu\text{g/L}$ 的比例为 5.5%^[3]。我国上海地区 1997 年调查 1 967 名 1~6 岁儿童血铅水平平均值为 $96 \mu\text{g/L}$, 血铅值 $\geq 100 \mu\text{g/L}$ 的比例为 37.8%^[4]。由此看出, 北京

市儿童血铅水平平均值与血铅 $\geq 100 \mu\text{g/L}$ 的比例明显高于发达国家, 与上海市 1997 年儿童血铅水平相近。但与 1996 年北京市相关调查研究结果 1~6 岁儿童血铅值 $\geq 100 \mu\text{g/L}$ 的比例为 68.7% 有大幅度下降^[1], 是否可能与 5 年间儿童生活污染环境的改善(如与无铅汽油的使用有关), 以及调查人群选择的范围、代表性有关值得探讨。针对目前北京市儿童血铅水平状况, 改善儿童生活污染环境, 提高全社会对铅防治工作的重视依然不容忽视。

通过本次调查, 北京市 0~6 岁儿童血铅水平状况具有以下特点:

(1) 绝大多数儿童的血铅负荷处于无症状或轻度铅中毒水平。本次调查显示在儿童铅中毒中, 轻度铅中毒(血铅值 $\geq 100 \sim 199 \mu\text{g/L}$) 为 33.2%, 占铅中毒构成 93%。中度及重度铅中毒(血铅值 $\geq 200 \mu\text{g/L}$) 为 2.5%, 占铅中毒构成 7%。结果提示北京市铅中毒的儿童中并不是所有儿童均为临床意义上的中毒, 其绝大多数儿童的血铅负荷是处于无症状或轻度铅中毒水平, 表示血铅负荷已处于有损儿童健康的危险阶段, 属于血铅的干预水平, 同时也表明可以通过环境改善、健康教育、合理膳食、良好卫生习惯等干预手段从而达到降低血铅水平。

(2) 幼儿期儿童、男童为高血铅的易感人群。0~6 岁儿童血铅分布没有出现随年龄增长血铅水平逐渐增高的趋势。从年龄与血铅含量的分析发现, 婴儿(0~岁组)血铅水平明显低于其他年龄组, 幼儿(1~2 岁组)血铅水平高于其他年龄组, 学龄前(3~6 岁组)儿童血铅水平无明显差异。这样的分布特点与上海地区相关研究 3 岁以前随年龄的增加儿童血铅水平逐渐升高, 以后逐渐下降的趋势基本一致^[4]。对不同性别儿童血铅水平进行比较, 男童血铅水平明显高于女童, 差异有显著性。在相同生活环境条件下, 男童更易受到铅危害。儿童体内铅代谢、接触铅污染的机会可能为性别差异所致。

(3) 农村、工业区儿童血铅水平高于城郊区儿童。按本次调查的区域划分, 农村、工业区儿童血铅水平平均数明显高于城、郊区儿童, 同时农村儿童铅中毒的比例明显高于工业区、城区和郊区儿童。这可能与局部乡镇企业工业污染, 特别是儿童日常卫生习惯有关, 有待进一步研究。

2. 影响儿童高血铅的因素探讨: 随着现代医学模式的转变, 亚临床健康问题, 尤其是对与儿童健康有关的影响儿童智力发育、体格生长的不利因素已

引起关注。儿童是铅中毒的高危人群,铅防治工作势在必行,寻找影响北京地区儿童血铅水平的相关因素十分重要。

本次调查了 40 个可能影响儿童血铅水平的相关因素。经过单因素分析表明,外出主要乘机动车、居住 1 层楼房或平房、在新装修居室住 >3 年、居室距繁华马路 ≤ 50 m、使用铸铁水龙头、居室使用煤炉是造成儿童高血铅的危险因素,而经常喝牛奶、吃水果削皮为减少儿童高血铅的因素。经进一步引入多因素条件 logistic 回归分析,综合分析各种因素在共同作用的情况下其影响的大小。结果发现对高血铅影响较大的变量按照影响大小依次是不喝或偶尔喝牛奶、居室距繁华马路 ≤ 50 m、家庭居住 1 层楼房或平房。

钙与铅在代谢过程中的相互关系,流行病学研究结果与实验研究结果一致,即食物中的钙抑制铅的吸收^[5]。儿童每日饮奶为摄取、吸收钙的最佳选择。本研究同样发现每日饮奶与减少儿童高血铅密切相关,提倡儿童每日饮奶增加钙的摄入应成为防治儿童铅中毒的有效干预措施。环境铅污染是造成儿童血铅水平升高的主要原因^[6],儿童体内铅主要通过呼吸道、消化道两个来源。居室距繁华马路 ≤ 50 m、居住 1 层楼房或平房提示儿童暴露在铅尘含量较高的环境中,这与汽车尾气排放、铅尘悬浮于地面的距离等因素有关已得到许多研究证实。随着北

京环境治理,空气中铅污染将会逐步改善。

高血铅儿童家长对铅危害的认识明显低于低血铅组。说明通过健康教育活动提高家长对铅危害的认识,改善儿童生活环境、纠正不良卫生习惯是减少儿童铅接触机会,降低儿童体内铅负荷的有效措施与干预手段。

(本项调查以下单位给予大力支持:北京市东城区妇幼保健院、煤炭部幼儿园、隆福寺医院保健科、海淀区妇幼保健院、航天部幼儿园、人民大学幼儿园、海淀区双榆树医院保健科、海淀区八里庄医院保健科、海淀区永定路医院保健科、通州区梨园镇幼儿园、怀柔县妇幼保健院、怀柔县杨宋镇中心卫生院、怀柔县北房中心卫生院、怀柔县庙城中心卫生院、门头沟区妇幼保健院、门头沟区中医医院保健科、燕山区星城第一幼儿园,谨此致谢)

参 考 文 献

- 1 何清,叶凤云,焦宏,等.北京市儿童血铅水平及相关因素的调查研究.中华儿科杂志,1998,36:139-141.
- 2 Piomelli S. Lead poisoning. In: Nelson WE, et al. eds. Textbook of pediatrics. 15th edition. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1996. 2010-2013.
- 3 Pirkle JL, Brody DJ, Gunter EW, et al. The decline in blood lead levels in the United States. JAMA, 1994, 272:284-291.
- 4 颜崇怀,沈晓明,章依文,等.上海市儿童血铅水平及其影响因素的流行病学研究.中华儿科杂志,1998,36:142-143.
- 5 赵薇.补钙对中度铅中毒儿童治疗效果:随机双盲临床对照研究.中华儿科杂志,1998,36:147-148.
- 6 沈晓明,主编.儿童铅中毒.北京:人民卫生出版社,1996. 42-45.

(收稿日期 2003-02-26)

(本文编辑:张林东)

· 疾病控制 ·

风疹病毒感染与血小板变化的关系

李玉梅 胡国斌 焦铁健

风疹是儿童时期常见的病毒性传染病,合并症少见。2003 年春季风疹流行合并血小板变化者增多,为引起重视,现将辽宁省人民医院儿科 2003 年 3~5 月诊治的 73 例风疹病例进行分析。男 39 例,女 34 例;<5 岁 7 例,5~14 岁 66 例。有风疹接触史者 49 例。67 例发热,6 例无发热,体温 <38℃ 40 例,38~39℃ 21 例,>39℃ 6 例。热程 2~4 天。所有病例均在发热同时或 1 天内出疹。皮疹消退后无色素沉着,无脱屑。均有耳后、颈部或枕后淋巴结肿大伴触痛,淋巴结直径约 3~9 mm,肝脾不大。同时伴有咳嗽 29 例,头痛 8 例,腹痛 21 例,恶心 14 例,皮肤针尖大小出血点 4 例,鼻衄 1 例。血白细胞计数 < $10.0 \times 10^9/L$ 50 例,< $4.0 \times 10^9/L$ 23

例,淋巴细胞 >50% 42 例,<30% 31 例;中性粒细胞均 <60%。血小板(PLT)减少 6 例, $53 \times 10^9/L \sim 80 \times 10^9/L$, PLT 增多($750 \times 10^9/L$) 1 例。全部病例均采用抗病毒及对症治疗。皮疹于 4~7 日全部消退。4 例有出血点者加用地塞米松治疗 3~5 天,1 例 PLT 增多者未特殊用药,PLT 均在 1~2 周内恢复正常。风疹系由风疹病毒所致,以往认为并发症少,以呼吸道感染为主。本组患儿 73 例中 6 例合并 PLT 减少,占 8.2%。特发性血小板减少性紫癜(ITP)的发病机制比较复杂,风疹可引起 ITP,但 PLT 减少的程度与感染的严重程度无关,引起继发性血小板增多症报告者甚少,有必要进一步探索。

(收稿日期 2003-02-26)

(本文编辑:张林东)