



## 交通警察血铅水平及其相关因素的研究

摘要为了解交警血铅水平及影响因素,对可能影响血铅(Y)的因素即外勤年限(X<sub>1</sub>)、尿铅(X<sub>2</sub>)、血红蛋白(X<sub>3</sub>)、吸烟与否(X<sub>4</sub>)、血锌(X<sub>5</sub>)及年龄(X<sub>6</sub>)进行了单因素相关和多因素逐步回归分析。结果表明交警血铅和尿铅均数为119.79μg/L和6.99μg/L,与对照组(88.38μg/L和5.34μg/L)差异有显著性。单因素分析表明血铅与外勤年限、尿铅和年龄呈正相关,与血红蛋白呈负相关,多元逐步回归方程为: $Y = 132.95 + 0.93X_1 + 10.01X_2 - 0.86X_3 + 7.37X_4 + 14.30X_5$ 。交警血铅有随外勤年限增加呈升高趋势,且使血红蛋白合成受到一定程度抑制。

关键词 交警 交通警察 血铅 血红蛋白

**Abstract** To study the blood lead levels and their correlative factors for traffic police, a mono2factor correlation analysis and multiple stepwise regression analysis on blood lead levels (Y) and their correlative factors, such as outdoor-on-duty years (X<sub>1</sub>), urine lead level (X<sub>2</sub>), hemoglobin (X<sub>3</sub>), smoking (X<sub>4</sub>), blood zinc (X<sub>5</sub>) and age (X<sub>6</sub>), were carried out. The results showed that the average levels for blood lead and urine lead for traffic police were 119.79 and 6.99μg/L respectively, which were significantly higher than those for controls (88.38 and 5.34μg/L). In mono-factor correlation analysis, blood lead levels showed a positive correlation with urine lead level and age, and a negative correlation with concentrations of hemoglobin. In multiple stepwise regression analysis, the regression equation was established as  $Y = 132.95 + 0.93X_1 + 10.01X_2 - 0.86X_3 + 7.37X_4 + 14.30X_5$ . It showed a significant tendency that the bloodlead levels increased with the increase of outdoor-on-duty years and the synthesis of hemoglobin was inhibited to a certain extent.

**Key words** Traffic police Blood lead Hemoglobin



铅作为汽油防爆剂被广泛应用于机动车,致使机动车尾气含铅量高,直接污染大气,是城市道路空气中铅污染的主要来源[1,2],交警是环境铅的直接接触者。2004年10月我们对宿州市市区交警的血铅水平及影响因素进行了调查,旨在为交通污染防治及交警的健康保障提供一些科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 对象

宿州市无其它职业性铅接触史的交警外勤队员 91 名,年龄 22~57 岁,外勤 3~28 年,值勤点分布在宿州市的主要交通要道。对照组选自本市无铅接触史且离交通要道较远的某全宿制学校 18~22 岁青年学生 32 名。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 健康状况及影响血铅水平相关因素的调查:

采用统一时间、统一表格、统一方法询问受检对象的疾病史、吸烟史及职业史,进行全面内外科体检及血压测定。并对可能与交警血铅水平有关的几个因素即外勤年限、尿铅、血红蛋白、吸烟与否、血锌和年龄进行了调查。

1.2.2 样品采集取血前,依次经 3%硝酸、去离子水、酒精棉球消毒,按常规静脉采血法取静脉血。尿样采集前令受检者排尿,然后饮用200~300mL开水,在 1h 内收集此后的第一次尿于100mL聚乙烯瓶内。于-20℃贮存。

1.2.3样品测定血铅及尿铅的测定采用无火焰石墨炉原子吸收法[3]。尿样的处理同参考文献[4]。测定全程使用国家标准物质中心出品的“冻干血铅标准物质”进行质量控制,每10 个样品间测定一次标准物,结果合格。血红蛋白用日本光电 MEK-6108K 型全自动血球分析仪进行测定。

1.2.4测定仪器和试剂铅的测定采用北京东西分析仪器有限公司生产的AAS型石墨炉原子吸收光谱仪和配套试剂,日本光电 MEK-6108K 型全自动血球分析仪和配套试剂。

1.2.5 数据的处理单因素相关和多元逐步回归分析采用SPSS/PC统计软件包做统计处理。

## 2 结果

### 2.1 宿州市交警血铅水平

结果见表1。

表 1 交警血铅水平( $\mu\text{g/L}$ )

组别	人数(n)	$\bar{x} \pm s$	t 值	P 值
交警	91	$119.79 \pm 34.35$	5.71	$< 0.001$
对照	32	$88.38 \pm 23.53$	-	-

### 2.2 宿州市交警尿铅水平

结果见表2。

表 2 交警尿铅水平( $\mu\text{g/L}$ )

组别	人数(n)	$\bar{x} \pm s$	t 值	P 值
交警	91	$6.99 \pm 3.16$	2.65	$< 0.01$
对照	32	$5.34 \pm 2.63$	-	-

### 2.3 宿州市交警血铅水平与有关因素的相关分析

对可能与交警血铅水平有关的几个因素进行相关分析, 结果发现交警年龄、外勤年限及尿铅水平与血铅水平呈正相关关系; 血红蛋白含量与交警血铅水平呈负相关关系; 是否吸烟及血锌水平与交警血铅水平无直线相关关系(表 3)。

表 3 交警血铅水平相关因素单因素相关分析结果

因素	相关系数	P 值
年 龄	0.3737	$< 0.001$
外 勤	0.4918	$< 0.001$
尿 铅	0.8142	$< 0.001$
血红蛋白	- 0.5324	$< 0.001$
是否吸烟	0.1572	$> 0.01$
血 锌	0.0642	$> 0.01$

### 2.4 交警血铅水平与有关因素的多因素逐步回归分析

参加逐步回归的变量共有6 个:外勤年限( $X_1$ )、尿铅水平( $X_2$ )、血红蛋白含量( $X_3$ )、吸烟( $X_4$ )、血锌水平( $X_5$ ) 和年龄( $X_6$ ) , 以血铅水平为应变变量用向后逐步剔除法(进入 $a=0.05$ , 剔除 $a=0.10$ ) 进行逐步回归分析, 结果见表4, 逐步回归方程4为:  $Y = 132.95 + 0.93X_1 + 10.01X_2 - 0.86X_3 + 7.37X_4 + 14.30X_5$ 。

表 4 交警血铅水平多因素逐步回归分析

变 量	回 归 系 数 (B)	回 归 系 数 标 准 误 (SEB)	标 化 回 归 系 数 (Beta)	t 值	P 值
X1 (外勤)	0.92724	0.319555	0.181604	2.902	0.0047
X2 (尿铅)	10.010272	1.054905	0.130907	9.489	0.0000
X3 (血 红 蛋 白)	- 0.861498	0.190611	-0.258011	- 4.520	0.0000
X4 (吸烟)	7.371667	3.776909	0.107004	1.952	0.0543
X5 (血 锌)	14.296892	4.392818	0.173895	3.255	0.0016
常数项	132.954679	19.121034	-	4.566	0.0000

### 3 讨论

#### 3.1 宿州市交警的血铅水平

血铅水平是反映铅污染及铅暴露水平的一个敏感指标,测定群体血铅水平可以衡量人群所在地区的环境污染状况,为有效防治提供依据和基础资料。1990年美国环保局和疾病控制中心规定血铅安全阈值为 $100\mu\text{g/L}$ 。本次调查显示,宿州市区交警血铅水平平均数为 $119.79\mu\text{g/L}$ ,对照组学生的血铅水平平均数为 $88.38\mu\text{g/L}$ ,交警的血铅值明显高于学生,且随交警外勤年限的增加呈增高趋势;血铅水平 $\geq 100\mu\text{g/L}$ 的交警占总数的69.2%,虽低于上海市交警血铅水平平均数( $156.3\mu\text{g/L}$ ) [5],但交警受汽车尾气铅污染的状况不容乐观。

#### 3.2 血铅水平对血红蛋白的影响

铅在细胞内可与蛋白质的巯基结合,通过抑制磷酸化而影响能量的产生以及抑制三磷酸腺苷酶而影响细胞膜的运输功能,从而抑制血红蛋白的生成。表2显示,交警血铅水平与其血红蛋白呈显著负相关,表明交警长期受低浓度铅污染的影响,其血红蛋白的生成已受到一定程度的抑制。

#### 3.3 交警血铅水平的相关因素

人体内的铅100%来自外界环境,外界环境中的铅主要由呼吸道和消化道进入人体,但由于每个人的生活习惯等条件不同,即使生活在同样的铅污染环境中,其血铅水平也会不同。经单因素分析表明,交警年龄、外勤时间与其血铅水平高低有关。经多元逐步回归分析结果发现,交警年龄与血铅水平无关,这主要是因



为年龄越大，外勤年限越长所致，而使血铅升高的主要因素是外勤年限。交警外勤时间反映了交警直接暴露在汽车含铅尾气中的时间，是造成交警血铅水平增高的主要因素。吸烟与血铅水平的关系，认为这与香烟中含铅有关，Watanabe 分析了世界不同国家纸烟中的含铅量，其中56 种中国产纸烟均含不同量的铅[6]。吸烟不仅能引起肺部的各种疾病，而且也是导致铅进入体内的途径之一。

#### 4 参考文献

- 1 高中潮，董卫民. 大气中铅对儿童头发中铅锌的影响. 环境与健康杂志, 1994;11(1):17~18
- 2 蔡士林，刘建荣，王宁. 北京市儿童呼吸带空气及室内外尘土中铅镉污染水平的研究. 卫生研究, 1993; 22（增刊）：56~62
- 3 吉荣娣，林汉宗，刘建荣，等. 一种简便快速准确测定血铅血镉的无火焰原子吸收法. 卫生研究, 1985; 14（4）：23~ 26
- 4 王竹兰主编. 劳动卫生学. 第三版. 北京:人民卫生出版社, 1997:258~260
- 5 叶舜华，朱惠刚，俞静芳. 汽车排气对交警及隧道工健康的影响. 上海医科大学学报, 1990, 17（4）：283~ 286.
- 6 Watanabe T, Cadmium and lead. Contents of Cigarettes Produced in Various of theworld. Sci Total Environ, 1986; 66: 29~32.