

其结果与 24 h 尿蛋白排泄率有很好相关性<sup>[5]</sup>。Ua1MG 是一种糖尿病,分子量约 27 000 kD,由肾小球滤过,几乎全部由肾小管吸收,Ua1MG 增高,反映肾小管早期损害。本研究结果表明,SDS-AGE 能全面反映尿蛋白概貌<sup>[1]</sup>,蛋白 SDS-AGE、UmAlB、Ua1MG 3 项指标联合检测阳性率高达 86.7%,与其他单项或双项检测阳性率比较差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ),提示联合检测可明显提高检测阳性率。

#### 参考文献

[1] 沈霞,张明华,汪萍,等.非浓缩尿蛋白电泳的临床应用[J].中

华检验医杂志,2001,24(5):266-268.

- [2] Tencer J, Bakoush O, Torffvit O. Diagnostic and prognostic significance of proteinuria selectivity index in glomerular diseases[J]. Clin Chem Acta 2000, 297(1-2): 73-83.
- [3] 高原,葛青玮,蒋巍.非浓缩尿琼脂糖蛋白电泳及临床应用[J].上海医学检验杂志,2002,17(3):160-161.
- [4] 陈燕,赵敏.尿微量白蛋白的检测对糖尿病早期肾损害诊断中的临床价值[J].中华医学杂志,2003,26(6):562-564.
- [5] 叶跃红,高科,李兴禄.尿沉渣分析和尿微量白蛋白在早期糖尿病肾病病中的临床应用[J].重庆医学,2003,32(12):1642.

收稿日期:2010-01-15

(解学魁编辑 郑新校对)

文章编号:1001-0580(2010)05-0600-02 中图分类号:R 173; R 995 文献标志码:A

【专题报道之八】

## 山西省某地环境汞污染对女性生殖健康影响

路小婷<sup>1</sup>,李秋营<sup>1</sup>,郭慧芬<sup>2</sup>,宋静<sup>1</sup>,沈秀峰<sup>1</sup>,程亮<sup>1</sup>,吕晶<sup>1</sup>,田琳<sup>3</sup>

**摘要:**目的 通过流行病学调查,分析山西省某地区环境中汞污染状况及对当地女性居民生殖健康影响。方法 用原子荧光光谱法测定当地大气、水、粮食和居民尿中汞含量;通过问卷调查方法获得女性人群基本健康资料和生殖健康情况。结果 污染区空气中汞含量为  $(0.11 \pm 0.01) \mu\text{g}/\text{m}^3$ ,明显高于对照区 ( $P < 0.05$ );污染区小米、玉米中汞含量分别为  $(0.013 \pm 0.006)$ ,  $(0.006 \pm 0.003) \text{mg}/\text{kg}$  明显高于对照区 ( $P < 0.05$ );污染区女性尿汞含量为  $(1.06 \pm 1.23) \mu\text{g}/\text{L}$  明显高于对照区 ( $P < 0.05$ );污染区女性月经异常检出率和妊娠结局异常率明显高于对照区女性 ( $P < 0.05$ );污染区女性妊娠合并高血压和新生儿死亡率明显高于对照区 ( $P < 0.05$ )。结论 污染区环境(主要是空气、土壤和农作物)存在汞污染;污染区女性居民体内汞负荷增高;汞对污染区女性生殖健康有一定影响。

**关键词:**汞;环境污染;生殖健康;女性

Environmental mercury pollution and its effects on reproductive and fertility function of female residents in Shanxi province LU Xiao-ting LIQiu-ying GUO Hui-fen et al Department of Occupational Health, Shanxi Medical University (Taiyuan 030001, China)

**Abstract:** Objective To analyze mercury (Hg) pollution in the environment and its effects on female residents' reproductive and fertility function in some regions of Shanxi province through epidemiological investigation. Methods The Hg contents in air, water, crop and residents' urine were measured with atomic fluorescence spectrometry. The female residents' basic health information, development and fertility function were surveyed. Results The Hg concentration in the atmosphere was  $0.10 \pm 0.01 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in polluted area significantly higher than that of in control area ( $P < 0.05$ ). The Hg contents in millet  $(0.013 \pm 0.006 \text{mg}/\text{kg})$  and maize  $(0.006 \pm 0.003 \text{mg}/\text{kg})$  in the polluted area were significantly higher than those of in the control area ( $P < 0.05$ ). The urinary Hg content of the women in the polluted area was  $1.06 \pm 1.23 \mu\text{g}/\text{L}$ , obviously higher than that in the control area ( $P < 0.05$ ). The incidences of menstrual amen and abnormal pregnancy outcomes of the women in the polluted area were significantly higher than those in the control area ( $P < 0.05$ ). The incidence of hypertension in pregnancy and the neonatal deaths in polluted area were obviously higher than those in the control area ( $P < 0.05$ ). Conclusion The local environment is affected by Hg. The Hg burden of female residents increases. The reproductive and fertility function of female residents are affected by Hg exposure.

**Key words:** mercury (Hg); environmental pollution; reproduction health

汞是一种广泛分布于环境中的有毒重金属,世界卫生组织(WHO)已将其列为首要考虑的环境污染物<sup>[1]</sup>。汞可以通过空气、饮水、食物等途径进入到人体,从而产生毒性作用<sup>[2]</sup>。由于汞对生殖系统的毒性作用不仅涉及接触者而且还会影响后代,所以研究汞对女性生殖健康的影响具有重要意义。山西省忻州市某地汞污染较严重,为了解其对居民,尤其是女性居民健康影响,本研究于2007年通过流行病学调查

和相关指标分析,研究汞污染对当地女性居民健康,尤其是对生殖功能和妊娠结局的影响,为预防其对人体健康的损害提供科学依据。

### 1 对象与方法

1.1 调查区域及对象 选择位于山西省忻州市繁峙某地为调查点。该地矿产资源丰富,其工业主要为金属开采、冶炼。但这些金属矿规模小、设备简陋、技术落后,其中有些小金矿仍然使用土法炼金,主要以家庭作坊式规模进行生产。从污染区选出汞污染较严重的2个自然村,同时从地势较高、清洁无污染并且自然地理状况、生活习惯和经济文化水平与其相当的地区选取2个自然村作为对照。已知污染区土壤中汞含量为  $4.52 \text{mg}/\text{kg}$  超过了国家土壤环境质量标准 (GB15618—

作者单位:1.山西医科大学公共卫生学院劳动卫生学教研室,太原030001;2.山西省太原市疾病预防控制中心;3.首都医科大学公共卫生与家庭医学学院劳动卫生与环境卫生学系

作者简介:路小婷(1976—),女,山西晋城人,讲师,硕士,主要从事劳动卫生与职业教学和金属毒理学研究工作。

通讯作者:田琳

1995. 二级, 0.30 mg/kg), 对照区土壤中汞含量为 0.06 mg/kg 以选定的自然村中所有符合条件的妇女作为调查对象。污染区女性居民 120人, 非污染区女性居民 117人, 在当地居住 >5年, 年龄 18~50岁。排除 2个区女性居民中有汞职业接触史或是能影响月经异常的全身性疾病以及生殖系统器质性病变者。

1.2 样品采集和测定 (1)环境样品: 包括空气样品和水样。水样包括饮用水和河水。(2)粮食样品: 每区采集当地的粮食样品(小米、玉米)。(3)尿样: 收集居民随意尿。均按文献[3]方法测定。

1.3 问卷调查 自行设计调查问卷。内容包括一般情况、月经史、妊娠生育及子代等情况。其中月经状况包括月经周期(正常 3~5周)、月经经量(按卫生纸使用量估计)、经期天数(正常 3~8 d)、是否痛经(指严重影响工作和生活)及月经先兆症状等; 妊娠生育状况包括妊娠次数、妊娠并发症(浮肿、妊娠症、先兆流产、妊娠贫血等)和妊娠结局(包括早产、足月产、过期产、自然流产、死胎死产等); 子代情况包括低出生体重、先天畸形、新生儿脑病及新生儿死亡等; 各指标均按妇产科临床诊断标准[4]判定。

1.4 统计分析 应用 SPSS 11.5软件进行方差分析、t检验、 $\chi^2$ 检验等。

## 2 结果

2.1 基本情况 本次调查女性居民共 237人, 其中污染区 120人, 占 51%; 对照区 117人, 占 49%。污染区和对照区人群在生活习惯、年龄、婚姻、受教育程度、经济收入等方面差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

### 2.2 环境汞检测结果

2.2.1 空气中汞含量测定结果 污染区空气汞含量为(0.10±0.01)  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 对照区为(0.009±0.001)  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 污染区空气中汞含量明显高于对照区( $P<0.05$ )。

2.2.2 水中汞含量测定结果 污染区和对照区生活饮用水中汞含量分别为(0.025±0.006)和(0.023±0.005)  $\mu\text{g}/\text{L}$ 。且均未超过国家生活饮用水卫生标准(GB5749-2006, 0.001 mg/L), 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。污染区地面水体汞含量为 0.02 mg/L 超过了我国《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 V类水质标准(0.001 mg/L)。

2.3 粮食中汞含量测定结果 污染区的小米和玉米中汞含量分别为(0.013±0.006)和(0.006±0.003) mg/kg 对照区为(0.004±0.001)和(0.003±0.001) mg/kg 污染区明显高于对照区( $P<0.05$ )。

2.4 尿中汞含量测定结果 污染区女性居民尿汞含量为(1.06±1.23)  $\mu\text{g}/\text{L}$  对照区为(0.51±1.54)  $\mu\text{g}/\text{L}$  差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

### 2.5 汞污染对女性生殖及妊娠结局的影响

2.5.1 汞对女性月经状况的影响(表 1) 2个区女性居民月经异常发生率除经期异常、继发痛经外, 差异均有统计学意义。

表 1 2个区女性居民月经异常发生率比较

地区	人数	周期异常		经期异常		经量增多		经量减少		继发痛经		非经期出血	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
对照区	117	5	4.3	5	4.3	8	6.8	7	6.0	20	17.1	6	5.1
污染区	120	18	15.0 <sup>b</sup>	8	6.7	23	19.2 <sup>b</sup>	20	16.7 <sup>a</sup>	22	21.3	12	12.5 <sup>a</sup>

注: 与对照区比较, a  $P<0.05$ , b  $P<0.01$ 。

义, 且污染区异常发生率明显高于对照区( $P<0.05$ )。

2.5.2 汞对女性妊娠结局的影响(表 2) 2区女性居民妊娠结局异常率比较差异均有统计学意义, 且污染区明显高于对照区( $P<0.05$ )。

表 2 2个区女性居民妊娠结局异常率比较

地区	总妊娠(次数)	自然流产		早产		死胎		过期产	
		人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
对照区	369	16	4.3	4	1.1	3	0.8	10	2.7
污染区	382	30	7.9 <sup>a</sup>	17	4.5 <sup>b</sup>	12	3.1 <sup>a</sup>	15	3.9 <sup>b</sup>

注: 与对照区比较, a  $P<0.05$ , b  $P<0.01$ 。

2.5.3 汞对女性居民妊娠合并症影响 污染区妊娠高血压检出率为 6.8%, 对照区为 0.9%, 差异有统计学意义( $P<0.05$ ); 而贫血、浮肿和先兆流产检出率差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

2.5.4 汞对子代的影响 污染区与对照区围产儿死亡、出生缺陷和新生儿脑病比较, 差异无统计学意义( $P>0.05$ )。污染区新生儿死亡率为 5.8%, 对照区为 0.9%, 2个区比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

## 3 讨论

对污染区环境调查结果表明, 当地空气、土壤、以及粮食已受到不同程度汞污染。可能是由于当地主要采用汞齐法炼金, 这种原始的炼金方法在当地 20世纪 90年代最为盛行, 造成汞对当地环境严重污染。

尿汞含量可以反映出环境汞污染水平[5]。本次调查结果表明, 环境汞污染已经使居民体内汞负荷发生变化。汞对女性生殖系统的影响被认为是影响人类生育的重要因素, 已受到普遍关注[6]。目前认为, 月经异常可能与汞经过血脑屏障, 影响丘脑及垂体, 干扰了丘脑下部-垂体-性腺轴的激素有关[7-8]。有研究认为, 汞对妊娠结局的影响是多方面的[9], 其原因可能是由于胚胎的着床能力随介质中重金属元素水平的增加而降低, 从而导致胚胎流产或胚胎停止发育。本次调查发现, 污染区女性居民的生殖生育功能已受到损害, 且汞对其子代新生儿死亡率也有明显影响。

## 参考文献

- Wild LG, Ortega HG, Lopez M, et al. Immune system alteration in the rat after indirect exposure to methylmercury chloride or methylmercury sulfide [J]. Environ Res 1997, 74(1): 34-42.
- 王志平, 王凤英, 乌日娜. 重金属汞的污染与危害 [J]. 集宁师专学报, 2006, 28(4): 70-71.
- 田琳, 郭慧芬, 罗宏, 等. 山西某地区汞环境污染及对居民肾功能的影响 [J]. 环境与职业医学, 2008, 25(5): 417-419.
- 乐杰. 妇产科学 [M]. 7版. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 139-157.
- 王渭, 隋春生, 杜伟. 某金矿冶炼厂汞污染对人体健康效应的调查 [J]. 中国公共卫生, 1999, 15(5): 432.
- 孙莹, 张丹, 贾海军. 环境内分泌干扰物与女性生殖健康 [J]. 中华妇幼临床医学杂志, 2007, 3(3): 177-180.
- 周华. 汞对女工生殖机能及其子代健康的影响 [J]. 职业卫生与应急救援, 2002, 20(2): 98.
- 周万方, 周华. 汞对作业女工生殖机能及其子代健康的影响 [J]. 现代医药卫生, 2000, 16(6): 585.
- 刘伟, 申艳青, 肖文. 汞对作业工人生殖功能影响的调查 [J]. 卫生毒理学, 2001, 15(2): 97-98.

收稿日期: 2009-09-23

(宋艳萍编辑 郑新校对)