

镉污染对育龄妇女生殖健康的影响

吴思英 田俊 王绵珍 潘宝骏 吕华东 王治明 李煌元

【摘要】 目的 探讨福建省政和县环境镉污染对女性生殖健康的影响。方法 根据环境镉污染检测结果,对镉污染较严重的 2 个自然村育龄妇女的生殖健康状况作调查,并与非污染区育龄妇女的生殖健康状况作对比。结果 污染区育龄妇女中,未婚女性的月经周期异常率、痛经发生率(分别为 19.1%和42.6%)均高于非污染区(分别为5.7%和18.9%);污染区已婚妇女不孕症发生率(6.3%)高于非污染区已婚妇女(1.1%);已婚妇女前两胎妊娠时频发恶心、频发呕吐的发生率,前两胎早产发生率及前两胎死胎死产发生率(分别为44.7%、31.7%、10.27%和4.23%)高于非污染区已婚妇女(分别为26.5%、17.8%、2.85%和1.05%),差异均有统计学意义($P < 0.05$);累积比数模型分析表明:在控制其他因素的影响后,居住在污染区的育龄妇女,其生殖功能受到损害的可能性更大,其相对危险度是居住在非污染区育龄妇女的2.072倍(95% CI :1.526~2.813)。结论 污染区育龄妇女生殖健康的各个方面已受到不同程度的影响。

【关键词】 镉污染;育龄妇女;生殖健康;累积比数模型

The effect of cadmium pollution on reproductive health in females WU Si-ying*, TIAN Jun, WANG Mian-zhen, PAN Bao-jun, LV Hua-dong, WANG Zhi-ming, LI Huang-yuan. *Department of Epidemiology and Health Statistic, Fujian Medical University, Fuzhou 350004, China
Corresponding author: WU Si-ying, Email: fmulhy@163.com

【Abstract】 Objective To study the relationship between cadmium pollution and its adverse effects on female reproductive health status in people living in cadmium polluted area in Zhenghe, Fujian provinces. **Methods** Data through laboratory studies on reproductive health of female residents in Cd-pollution area were studied and compared with those in control areas in Zhenghe. **Results** Both prevalence rates of abnormal menstrual cycle and dysmenorrhea in unmarried women in Cd-pollution area (19.1% vs. 42.6%) were significantly higher than those in control area (5.7% vs. 18.9%) and the rates of sterility in married women in Cd-pollution area (6.3%) were significantly higher than those in control area (1.1%). During the first two pregnancies, rates of queasiness, disgorgement, spontaneous abortion and stillbirth in married women in polluted area were 44.7%, 31.7%, 10.27% and 4.23%, significantly higher than those 26.5%, 17.8%, 2.85% and 1.05% in control area, with significant differences ($P < 0.05$). Results from cumulative odds model analysis showed that: living in Cd-pollution area was a possible risk factor related to female reproductive health ($OR = 2.072$), after the other risk factors being under control. **Conclusion** The female reproductive health status of people residing in the cadmium polluted area had already been deteriorated.

【Key words】 Cadmium pollution; Female; Reproductive health; Cumulative odds model

镉是一种半减期很长(达 20~30 年)的多器官、多系统毒物,动物实验表明,镉对哺乳动物具有明显的生殖毒性,镉能明显损害睾丸和附睾,使精子数量、密度及其活动率下降,以至影响生殖能力;镉可引起卵巢病理组织学改变,造成卵泡发育障碍;可干

扰排卵、转运和受精过程,引起暂时性不育。1997 年,镉又被美国联邦政府环保局列入一类高度可疑的环境内分泌干扰物名单中,在临床上以生殖障碍、发育异常、出生缺陷、代谢紊乱及生殖系统肿瘤等损害效应为特征。因而镉的环境雌激素样作用再次引起了学者们的高度重视^[1-3],成为环境化学物对生殖健康影响的研究焦点。福建省政和县铅锌矿自 20 世纪 60 年代开采以来,矿区周围环境受到严重的镉污染。本研究采用流行病学方法分析镉对女性生殖健康的影响,并采用现代多元统计技术分析女

基金项目:福建省教育厅基金资助项目(01A026)

作者单位:350004 福州,福建医科大学公共卫生学院(吴思英、田俊、李煌元);四川大学华西公共卫生学院(王绵珍、王治明);福建省疾病预防控制中心(潘宝骏、吕华东)

通讯作者:吴思英,Email: fmulhy@163.com

性生殖健康的影响因素,探讨镉对女性生殖健康的独立作用,以便采取更合理有效的预防措施,达到保护妇女生殖健康的目的。

对象与方法

1. 研究对象:根据所测的土壤和水源中镉含量,从污染区选出镉污染较严重的 2 个自然村(平均地面水镉含量为 0.011 70 mg/L,农田土壤镉含量为 0.8291 mg/kg),在非污染区抽取 1 个与污染区自然地理状况、生活习惯均相近的自然村(平均地面水镉含量为 0.0007 mg/L,农田土壤镉含量为 0.0115 mg/kg)作为对照,以选定的自然村中所有育龄妇女作为调查样本。污染区育龄妇女共 564 人,非污染区育龄妇女共 352 人,对样本中的每个调查对象作问卷调查。

2. 质量控制及研究方法:为保证调查质量,调查前统一培训调查人员,使其明确调查目的和意义,并重点学习如何控制调查中信息偏倚的手段,采用统一调查表对所有研究对象调查一般情况、月经、妊娠生育及子代情况。一般情况包括居住地、文化程度、经济来源、饮水水源、吃豆制品情况、吃海产品情况、吸烟情况、饮酒情况、结婚年龄等;月经状况包括初潮年龄、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;妊娠生育状况包括不孕症(已婚妇女在婚后 2 年内未采取避孕措施而不怀孕的)发生、妊娠次数、妊娠并发症(包括频发恶心、频发呕吐、先兆流产、妊娠高血压症、妊娠贫血、羊膜破裂等)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。

3. 统计学分析:采用 χ^2 检验分析月经异常、不良妊娠等的发生率在两地区间的差别;采用累积比数模型分析镉对育龄妇女生殖健康的独立作用,全部分析用 SAS 8.1 软件完成。

结 果

1. 一般情况分析:共调查育龄妇女 916 人,其中污染区 564 人(未婚女性 121 人,已婚 443 人),占总人数的 61.4%,平均年龄(21.95 ± 7.78)岁;非污染区 352 人(未婚女性 54 人,已婚 298 人),占总人数的 38.6%,平均年龄(21.38 ± 6.77)岁;不同地区育龄妇女的年龄构成比经 χ^2 检验结果显示,差别无统

计学意义($\chi^2 = 2.051, P = 0.562$)。

2. 镉对女性月经状况的影响:月经状况异常包括月经周期异常、经量异常、经期天数异常、痛经、月经先兆症状其任一项改变。污染区女性中,未婚女性的月经异常发生率高于非污染区,差异有统计学意义,但已婚妇女月经异常率与非污染区比较差异无统计学意义(表 1)。

表 1 镉污染区与非污染区女性月经异常发生率比较

地区	未婚女性			已婚女性		
	调查人数	异常例数	异常率(%)	调查人数	异常例数	异常率(%)
污染区	116	67	57.8*	421	238	56.5
非污染区	51	16	31.4	278	164	59.0

* $P < 0.01$

污染区未婚女性的月经异常主要表现为月经周期异常和痛经,其月经周期异常率、痛经发生率均高于非污染区,差异有统计学意义(表 2),其他月经异常状况发生率与非污染区比较差异无统计学意义($P > 0.05$);已婚妇女各种月经异常情况的发生率差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

表 2 镉污染区与非污染区未婚女性月经周期异常率、痛经发生率比较

地区	调查人数	月经周期异常		痛 经	
		例数	发生率(%)	例数	发生率(%)
污染区	115	22	19.1*	49	42.6**
非污染区	53	3	5.7	10	18.9

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$

3. 镉对女性生育能力的影响:污染区已婚妇女不孕症的发生率高于非污染区已婚妇女,差异有统计学意义(表 3)。

表 3 镉污染区与非污染区已婚妇女不孕症发生率比较

地区	调查人数	发生例数	发生率(%)
污染区	429	27	6.3*
非污染区	274	3	1.1

* $P < 0.01$

4. 镉对妊娠并发症的影响:污染区已婚妇女前两胎妊娠时频发恶心、呕吐等并发症的发生率高于非污染区已婚妇女,差异有统计学意义(表 4),但其他妊娠并发症发生率在两地区间差异无统计学意义($P > 0.05$)。

5. 镉对不良妊娠结局的影响:污染区已婚妇女前两胎早产发生率、死胎死产率高于非污染区已婚妇女,差异有统计学意义(表 5);未见其他的妊娠结局如足月产、过期产及自然流产发生率在两地区间

差异有显著性 ($P > 0.05$)。

表4 镉污染区与非污染区前两胎频发恶心、呕吐发生率比较

并发症	污染区		非污染区	
	例数	发生率(%)	例数	发生率(%)
频发恶心	196	44.7*	76	26.5
频发呕吐	139	31.7*	51	17.8

* $P < 0.01$

表5 镉污染区与非污染区已婚妇女前两胎早产、死胎死产发生率比较

妊娠结局	污染区		非污染区	
	发生次数	发生率(%)	发生次数	发生率(%)
早产	87	10.27*	16	2.85
死胎死产	59	4.23*	9	1.05

* $P < 0.01$

6. 女性生殖健康的影响因素分析:为了将妇女生殖功能量化,以 y 表示妇女的生殖功能评分,定义任何一种妊娠并发症、不良妊娠结局、不良活产儿情况各给 1 分,两个胎次得分相加为生殖功能总分。根据生殖功能总分将其划分为好、中、差 3 个等级,分别数量化为 3、2、1,将生殖功能量化的等级作为因变量,为了控制影响因素,将文化程度、经济来源、饮水水源、吃豆制品情况、吃海产品情况、吸烟情况、饮酒情况、初潮年龄、结婚年龄、妊娠次数等量化后作为协变量,采用逐步选择变量的方法,进行累积比数模型分析。先对模型的适用性作分析,其成比例假设检验的结果为 $\chi^2 = 9.2667, P = 0.0548$,所以符合累积比数模型检验的基本假定,运用累积比数模型分析结果如表 6、7。

表6 模型检验

检验类型	χ^2 值	P 值
模型检验		
Likelihood Ratio	30.3185	<0.0001
Score	29.4480	<0.0001
Wald	29.5480	<0.0001
剩余 χ^2 检验	7.3059	0.8857

表7 入选变量及其 OR 值

入选变量	β	s_{β}	χ^2 值	P 值
居住地	0.7284	0.1561	21.7638	<0.0001
妊娠次数	0.1106	0.0399	7.6699	0.0056
月经初潮年龄	-0.0676	0.0492	1.8916	0.1690

从表 6 可见模型检验有意义 ($P < 0.001$),说明模型拟合有意义,剩余 χ^2 检验中 $P > 0.20$,说明未被选中的变量总的看来,对于因变量的影响不显著;从表 7 可见,在控制了其他因素的影响后,居住地这个影响因素的 OR 值为: $OR = e^{\beta} = 2.072$,其 OR 值 95% CI 为: $e^{\beta \pm 1.96SE} = 1.526 \sim 2.813$,即居住在污染区的

育龄妇女,其生殖功能受到损害的可能性更大,其相对危险度是居住在非污染区育龄妇女的 2.072 倍。

讨 论

张文昌等^[4]通过动物实验表明:镉会影响雌性动物的动情周期,染镉后雌性大鼠动情周期异常,表现为动情周期和动情间期明显延长。以往研究发现镉可直接作用于卵巢,引起积液、出血、萎缩等病理改变,使卵母细胞受损,成熟卵泡减少或空泡变、闭锁卵泡增多,重者可致原发性闭经或 40 岁前绝经^[5]。人群流行病学研究表明:接触镉的女工月经周期明显紊乱,未成年女工尤为突出;本研究提示:镉污染对女性月经状况的影响主要表现为月经周期异常和痛经,而对经量和月经先兆症状等情况则影响不大。

镉已被认为是影响人类生育的重要因素,是妇女怀孕和妊娠中的一个危险因子。Gerhard 等^[6]认为:体内重金属镉的减少能改善不育妇女自发怀孕的机会。本次调查研究结果表明:镉污染区已婚妇女不孕症的发生率明显高于非污染区已婚妇女,差异有统计学意义。这与动物实验结果及 Gerhard 等的研究结果一致。

关于镉与妇女妊娠并发症(包括妊高症、妊娠糖尿病、妊娠贫血、妊娠恶阻等)关系的专题报道甚少,本次调查研究结果表明:污染区已婚妇女前两胎妊娠时频发恶心、呕吐等并发症的发生率明显高于非污染区已婚妇女,但未见镉对其他妊娠并发症(包括先兆流产、妊娠糖尿病、妊娠高血压、妊娠贫血、浮肿、羊膜破裂和难产)有影响。

镉引起自然流产、死胎、早产等妊娠不良结局的流行病学调查结果不一。本次调查显示:污染区已婚妇女前两胎早产发生率、死胎、死产发生率明显高于非污染区已婚妇女。这些表明污染区育龄妇女的生殖健康已受到镉污染的影响。多因素分析表明:在控制其他因素的影响后,居住地对生殖功能影响最大,居住污染区育龄妇女生殖功能受到损害的相对危险度是居住在非污染区育龄妇女的 2.072 倍 ($OR = 2.072$)。体现了镉污染对女性生殖健康的独立作用。

消除解决影响生殖健康的环境污染,是目前全球都面临的一项紧迫课题,镉是一种高度可疑的环境内分泌干扰物,镉的环境雌激素样作用绝大多数来自动物实验,本研究从人群流行病方面着手研究

了镉对女性生殖健康的影响,为镉污染与人类健康的关系提供科学的依据。

参 考 文 献

- 1 申立军,周袁芬,金泰. 镉雌激素样作用的实验研究. 劳动医学, 2001, 18: 67-69.
- 2 Stoica A, Katzenellenbogen BS, Martin MB. Activation of estrogen receptor-alpha by the heavy metal cadmium. Mol Endocrinol, 2000, 14: 545-553.

- 3 Guevel RL, Petit FG, Goff PL, et al. Inhibition of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) estrogen receptor activity by cadmium. Biol Reprod 2000, 63: 259-266.
- 4 张文昌, 李煌元, 王章敬, 等. 镉对大鼠雌性性腺与肾脏毒性比较研究. 中国公共卫生 2002, 18: 693-694.
- 5 刘卓宝, 万福球. 职业性接触金属对女性的生殖损害. 中华劳动卫生职业病杂志, 1995, 13: 371-373.
- 6 Gerhard I, Monga B, Waldbrenner A, et al. Heavy metals and fertility published erratum. J Toxicol Environ Health, 1999, 56: 371.

(收稿日期: 2003-12-04)
(本文编辑: 张林东)

· 疾病控制 ·

河南省两县农民艾滋病健康教育及效果评估

孙洁 李武营 韩丹

我国是一个农业大国,农村人口占总人口数的绝大多数,他们接受各种教育的机会和渠道有限,尤其是各种专业知识如艾滋病防治知识更少。因此,如何在农村农民这一群体中开展和加强艾滋病的健康教育,探索一种更为有效的、切实可行的教育模式,是当前艾滋病防治中重要而迫切的课题,为此我们对河南省两县农民共 125 万人,其中 16~60 岁人群为 92.5 万进行了艾滋病健康教育及效果评估。

我们首先在两县进行了 6 个月的艾滋病知识宣传教育。两县的电视入户率分别为 87.7% 和 84.1%,县办电视台在春节前后的 50 天内集中播放我们自己编写的艾滋病防治知识电视短片;入户、街头及公共场所发放文字宣传单 60 万份、画册 2000 份,展出固定宣传栏 5000 个、板报 10 000 份,口头宣传 20 000 人次,电台播送 49 次。同时利用村办广播开展艾滋病性病知识专题讲座,每月 1~2 次。利用培训的村医,经常性地入户讲解、答疑、解决农民的实际问题。

1. 16~60 岁农民艾滋病宣传教育知识考评:在两个县 92.5 万余名农民中随机抽取 20 个自然村,16~60 岁男、女农民 6500 名进行试卷询问考核。问卷(询问卷)共五道题,内容简单易懂,均由村医询问并记录。全部不知者为零分;仅知道有艾滋病其余不知者为下,知道艾滋病也能简单地说出其他任何一道题的全部或部分内容为中等,能知道比较全面的两道题目以上者为上等。艾滋病知识知晓情况见表 1。结果可见,如按上等为合格,则本组合合格率为 78.61%。

表 1 河南省两县 6500 名 16~60 岁农民艾滋病知晓情况

性别	问卷评分				合计
	上	中	下	0 分	
男	2501	551	145	53	3250
女	2510	513	154	73	3250
合计	5011	1064	299	126	6500

注:男女之间比较 $\chi^2=0.1951, P>0.01$

2. 艾滋病知识知晓来源:对 6500 名 16~60 岁农民在询

问健康教育内容同时,还对其获得艾滋病知识的来源进行了解。主要来源渠道仍以电视为主,构成为 86%,参加专题讲座和口头咨询分别为 54.88% 和 43.71%。其他如自学(报纸、书籍)等形式都很少。

3. 讨论:

(1)我国目前 100 万 HIV 感染者中,农村的感染者占 80% 左右,农民做为我国的基本人群,由于历史及多方面原因,农村医疗卫生状况较差,信息闭塞,经济欠发达,受教育程度不高,各种专业防病知识掌握得更少,很多农民就是因为对艾滋病一无所知,才会轻易的尝试吸毒、违法卖血或有不安全的性行为。艾滋病的传播其中性传播是主要和基本的途径,由于其庞大的人口基数,农民群体在我国艾滋病的防制中起着十分重要的作用。

(2)我们的工作表明,营造一个社会性的宣传氛围十分有助于个体接受和接纳艾滋病知识。宣传的手段和方法多种多样,我们选择了 6 种,目的也是要对各种常用的宣传手段进行比较和选择。经过 6 个月宣传,艾滋病防治知识总的知晓率达 98.06%,成绩为上等者占 77.09%。

(3)现代大众传媒的普及使得大范围、快速的知识传播成为可能。长期的、大面积持续宣传和高潮性的阶段性宣传活动相结合,效果极好。农村中节假日(春节)最重要的娱乐活动就是收看电视,而电视的入户率目前在这两个县分别已达到 84.1% 和 87.7%,因此在春节等节假日的电视节目中经常播送电视短片效果很好,本次调查中有 86% 以上的人从电视中获得过艾滋病的宣传知识。从而说明电视宣传在艾滋病、性病防治中的重要性。

(4)虽然电视作为宣传的主渠道作用是不争的事实,但其余的几种渠道如传单、小册子、专题讲座、宣传栏、入户讲解等依然十分重要,应与电视宣传共同作用才能达到最好效果。本次调查也表明,内容繁复、晦涩难懂、冗长的宣传品不易为农民接受,效果不好。

(收稿日期: 2004-05-13)

(本文编辑: 张林东)

基金项目:中英性病艾滋病防治合作项目(A-057)

作者单位:475001 河南省开封市疾病预防控制中心(孙洁、韩丹)河南大学学报编辑部(李武营)