

呼和浩特市首次发现饮用高砷水引起慢性砷中毒的调查报告

吴德清¹ 李喜昌¹ 许汝琪² 敖毅¹ 涛波¹ 张和平³ 姜晓克³ 邢春茂⁴

摘要 对呼和浩特市只几梁、铁门梗两地区饮用高砷井水引起慢性砷中毒的人群进行流行病学和临床医学调查。结果表明, 饮水含砷量高达0.06~0.585mg/L地区的居民, 患病人数随着饮水中砷含量的增高而增多, 两者呈直线正相关。饮水中除As高外, Pb、Zn、Cu、Se含量较低, Fe含量较高, pH值偏酸性。人体生物材料检查发现, 发砷、指甲砷、尿砷含量明显高于对照, 血红蛋白含量和红细胞数量比例失调, 红细胞含量 $3.86 \times 10^{12}/L$, 明显低于对照。取活检材料检查确诊6例皮肤癌患者, 癌患率为1.48%, 明显高于其它地区。

关键词 慢性砷中毒 饮水

砷(As)主要以硫化物的形式分布于自然界矿物中, 经人的呼吸道、消化道、皮肤吸收引起急慢性中毒。1985~1986年我们在呼和浩特市地方病水源调查中发现只几梁地区浅层饮用水中砷含量增高, 但当时未引起足够的重视, 后来在调查中群众反映该地区癌症患者很多, 死亡率很高, 为了查清原因, 1990年10月我们会同当地防疫部门对该地进行了环境和人群的调查, 并发现饮水砷含量在0.06~0.585mg/L, 高出我国饮水标准十几倍, 当地居民皮肤出现异常改变及神经中毒症状。在此基础上我们进行了系统全面的流行病学调查和临床普查, 基本上查清了高砷饮水对居民的危害, 现报告如下。

材料与方 法

一、对象: 受检者均为长期居住在铁门梗二队、只几梁四队的居民, 两村共调查404人, 对照组为非污染区的常住居民, 生活条件相同, 无砷化物的接触史。

二、测定方法和检测材料: 饮用水进行全元素分析, 用原子吸收法。水砷、发砷、指甲砷、尿砷含量用氢化物发生-原子吸收法。

临床检查: 对只几梁、铁门梗两村进行重点普查, 统一技术要求和指标, 挨门逐户进行调查。主要为一般体检和砷中毒检查。

对患者进行红细胞(RBC)、血红蛋白、病理组织切片及超微透射的研究。

三、诊断指标: 长期生活在高砷区, 躯干皮肤色素异常沉着, 手足掌跖面对称性点状或鸡眼状角化, 发砷、指甲砷、尿砷含量均有不同程度的增高。病理组织切片具有色素异常或过度角化。晚期可发生癌变。

结 果

一、只几梁地区概况: 只几梁和铁门梗位于大青山中段南部的土默川平原。东靠哈素湖, 气候干旱, 年平均降雨量不足400mm, 无霜期130天, 春旱秋寒, 多风沙, 常年饮用浅层地下水, 土壤为弱碱性, 荒滩碱地较多, 农作物主要种植小麦、土豆、糜黍、向日葵等。无大型的化工厂及人为污染源。

二、水源调查: 从水中微量元素分析得

1. 内蒙古自治区卫生防疫站 010020 呼和浩特市
2. 呼和浩特市卫生防疫站
3. 土左旗卫生防疫站
4. 内蒙古自治区地方病办公室

知, 饮水中元素含量除As含量较高外, Fe含量随着As的增高而增加, 两者呈正相关($r_{Fe..As}=0.7855, P<0.001$)。Cu、Zn含量较低, 与As比较呈负相关($r_{Cu..As}=-0.643,$

$P<0.01, r_{Zn..As}=-0.4434, P<0.05$), 而与Mg、Ca含量无明显的相关性。Pb、Ag、Cd、Se的含量非常低, pH呈弱酸性(表1)。

三、年龄、性别、患病率调查分析: 在只

表1 只几梁、铁门梗地区饮用水微量元素分析(mg/L)

测定项目	样品数	最低值	最高值	平均值	标准差	国家标准
As	46	0.01	0.585	0.082	0.110	0.04
Pb	18	0.001	0.0261	0.0033	0.013	0.1
Zn	42	0.001	0.096	0.032	0.064	1.0
Cu	12	0.001	0.196	0.078	0.042	1.0
Fe	16	0.019	0.8229	0.1303	0.168	0.3
Ca	42	3.665	143.99	16.60	41.234	
Mg	39	0.023	9.131	4.386	0.990	
Cd	26	0.01	0.03	0.011	0.001	0.01
Ag	15	0.000	0.001	0.0001		
Se	15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.01

几梁和铁门梗两村共调查了404人, 检出慢性砷中毒患者49人, 患病率为12.13%, 其中铁门梗调查286人, 检出患者31人, 检出率10.83%; 只几梁118人, 检出18人, 检出率15.25%, 患者最小的14岁, 最大的66岁, 20岁以上居民患病率明显高于20岁以下人群, 40~49岁年龄段形成患病高峰(表2)。

表2 各年龄组慢性砷中毒患病率

年龄组(岁)	受检人数	患病人数	患病率(%)
0~	38	0	0
10~	48	2	4.16
20~	76	10	13.15
30~	91	14	15.38
40~	77	13	16.88
50~	48	7	14.56
60~	26	3	11.53
合计	404	49	12.13

从不同性别的人群患病检出看, 男性223人, 患病31人, 患病率13.9%; 女性181人, 患病18人, 患病率9.94%, 两者无明显差异。

四、不同饮水砷含量患病情况: 饮水含砷量不同, 患病率明显不同, 随着水砷含量的

增加, 患者急剧上升, 不同饮水砷含量患病率有明显的差异, 患病率与水砷含量呈密切的正相关($r=0.8993, P<0.001$)。见表3。

表3 饮水砷含量不同患病率比较

水砷含量(mg/L)	调查人数	患病人数	患病率(%)
≤0.04	112	0	0
0.05~0.10	96	1	1.04
0.11~0.20	81	10	12.34
0.21~0.30	67	18	26.86
0.31~0.50↑	48	20	41.88

$\chi^2=43.336, P<0.001$

五、生物材料分析: 砷中毒患者尿砷含量0.3003mg/L, 而对照0.1642mg/L, 两者差异非常显著, 指甲砷(9.8278 μ g/g)和发砷(4.7334 μ g/g)也明显高于对照(表4)。

表4 尿砷、发砷、甲砷含量分析($P<0.001$)

生物材料	份数	砷中毒 $\bar{x} \pm SD$	份数	对照 $\bar{x} \pm SD$
尿砷	34	0.3003 \pm 0.1346	24	0.1612 \pm 0.0802
指甲砷	20	9.8278 \pm 5.0227	24	2.1841 \pm 1.5154
发砷	33	4.7334 \pm 1.9136	19	1.1283 \pm 0.4153

六、砷中毒患者血红蛋白和红细胞测定:

砷中毒患者的Hb含量(15.026±1.128)与对照(14.843±0.676)相比较,两者无差异,但RBC含量砷中毒患者 $3.867(\pm 0.6673) \times 10^{12}/L$,对照 $5.231(\pm 0.426) \times 10^{12}/L$,两者有高度显著性差异,说明砷中毒患者有明显的贫血现象,与临床检查结果一致。

从砷中毒患者的Hb与RBC含量的直线关系上看 $y = -0.8122 + 0.3108x$, $r = 0.5231$, $P < 0.01$,对照直线方程 $y = -2.3422 \pm 0.5107$, $r = 0.8198$, $P < 0.001$,虽然Hb与RBC的含量都呈线性关系,但砷中毒患者的Hb含量与RBC数量比例失调,证实砷有明显的破坏红细胞作用。

七、病理切片和超微结构观察:选取24份皮肤活组织材料,其中14份色素异常沉着,标本表皮层次减少,基底细胞色素增多,棘细胞增生和萎缩交替出现。10份手足角化标本显示皮肤角化过度,伴有上皮不典型增生或呈乳头瘤状增生。检出6例原位癌,即皮肤鲍文氏病,癌细胞累及皮肤表皮全层,但其下的基底层细胞完整,真皮有淋巴细胞浸润,表皮癌细胞伴有不同程度的角化和角化不全。

电子显微镜透射检查发现砷的角化皮肤细胞桥立增生,确立了皮肤角化癌变的病理机制。癌患检出率为1.48%。

讨 论

我们对呼和浩特只儿梁、铁门梗地区浅层井水所致的地方性慢性砷中毒进行了流行病学调查,其患病率随饮水中砷含量上升而增加,呈正相关,砷中毒为饮水型,患病特点为点状分布,呈现明显的家庭聚集性。这与饮用自家井水的砷含量有关,属典型的生物地球化学性砷中毒。

微地貌条件对元素的迁移富集,腐殖质的形成、堆积和流失都有着重要的影响。据有关资料报道^[1]:在数百年前,该地区是森林、草原以及湖泊盆地,由于地球生态环境的影响,

森林草原消失,沼泽地枯竭,使局部环境富集大量的动植物有机残体,有人认为^[2],富含腐殖质的天然水可以吸附大量Fe、As等金属离子,随水流迁移,在干旱草原地带相对富集沉淀下来,在缺氧环境中形成亚砷酸盐,毒性比砷酸盐高11倍。

山县登^[3]认为,砷甲基化和无机汞甲基化一样,在沼气产生菌的提取液中加入甲基钴胺素后,砷酸盐在厌氧条件下被还原生成二甲砷。由此可推测在自然界由于微生物的作用,砷也会发生甲基化。

在调查中发现哈素湖盆地圈内自流井水面溢出一种可燃气体,这一现象可能是有机残体在半分解过程中的产物——甲烷(CH₄),它与N₂、H₂S、CO₂等气体共存。天然水中是不存在CH₄,在富含有机质的还原环境中才会出现,它有利于砷的甲基化,这一生物化学作用将毒性较小的无机砷转变成毒性极大的甲基砷,从而毒化了生态环境,危害人类健康。

生活在高砷环境的居民,直接受砷的危害,砷中毒患者除皮肤色素沉着,手足掌跖角化,同时伴有尿砷、发砷、指甲砷含量的增高,砷在机体内的代谢较快,进入机体后4~6小时开始排泄,90%的砷是从尿中排出的。因此尿砷可作为判断人体含砷水平的一个重要指标。而发砷含量反映体内砷的积累情况,因此发砷含量的增高可指示人体有砷化物的蓄积。陈清^[4]指出,发砷与饮水砷的含量存在近似直线关系,饮水砷1mg/L,相当于发砷10μg/g,发砷的含量在一定程度上能反映砷在体内的蓄积和排泄状况,所以发砷的诊断价值大于尿砷^[5]。

在调查中发现砷中毒患者发生皮肤异常改变的最早为一年,一般在两年以上,病变后期大部分病例皮肤色素沉着,呈现青铜样改变,与掌跖角化几乎同时存在。可以说是慢性砷中毒的特异指标^[6]。

Cebrjuu^[2]等对墨西哥北部的慢性砷中毒调查指出,接触砷组掌跖角化的危险性是对照组的35倍,且认为色素减退及白斑病可作为慢

性砷中毒的最早体征。新疆奎屯地区调查认为〔7〕棕褐色色素斑与淡白色脱色斑点交叉形成的色素异常，对称性、多发性、鸡眼状角化是砷中毒的典型病变。因而皮肤的异常改变在诊断砷中毒中有一定的价值。

在本次调查中确诊了6例皮肤原位癌，检出率达1.48%。Tseng〔8〕报道，台湾西南海岸的皮肤癌患病达10%，认为与饮水砷含量有明显的剂量关系。砷致皮肤癌的潜伏期较长，因此估计今后从患掌蹠皮肤角化人群中还会出现新的病例。例如，一例51岁女性患者，饮用高砷水6年左右，皮肤色素沉着，手足鸡眼状角化几乎同时出现，7~8年后躯干前后出现棕色沉着点，并相继出现米粒致黄豆大小不等，境界清楚的黑色丘疹，活检为鲍文氏病，即原位基底细胞癌。另一例43岁男性患者，饮高砷水不足4年，胸背部大面积灰白相连的色素沉着，呈现鱼鳞状排列，并且手足点状和多发性鸡眼状角化。10年左右在胸臂出现黄豆大小不等的隆起高出皮肤，呈黑色的丘疹，经病理学活检为皮肤原位癌。

The Survey on Arsenism Caused by Drinking Water Wu Deqing, et al., Inner Mongolia Autonomous Regional, Hygiene and Epidemic Prevention Station Huhhot 010020

This paper reports the epidemiologic and clinical observations on arsenism caused by

drinking water in Zhi Ji Liang and Tie Men Gen, Huhhot. Results showed that the content of arsenic in drinking water was eleven times as much as that of the national standard. The incidence rate of arsenism increased with the rise of arsenic content in water. In contrast to the high As content, the contents of Pb, Zn, Se were low in water and the pH value was slightly acidic. Arsenic contents in hair, fingernails and urine were all higher than those of the control. Patients with arsenism showed symptoms of anaemia.

Key words Arsenism Drinking water

参 考 文 献

- 1 呼和浩特市计划经济研究所.地理环境、呼和浩特市计划经济, 1985: 12~16.
- 2 Ferguson JF. 湖泊中砷的迁移模式微量元素.第一版.北京:人民卫生出版社, 1983: 6、135.
- 3 山县登.砷的地理化学.微量元素.北京:人民卫生出版社, 1983: 140.
- 4 陈清,等.微量元素与健康.北京:北京大学出版社, 1989: 182.
- 5 北京医学院第二附属医院职业病科.金属中毒.第一版.北京:人民卫生出版社, 1977: 408~413.
- 6 姚华.慢性砷中毒的主要诊断指标及其意义.中国地方病学杂志, 1987, 6(6): 363.
- 7 王国荃.天然高砷井水引起的慢性砷中毒.中华预防医学杂志, 1984, 18(4): 106.
- 8 Tseng WP. Eavirmental Health Perspeltives. 1977: 109, 119.

(收稿: 1992-12-04 修回: 1993-01-15)

一起流行性腮腺炎爆发的调查报告

宋明宇 周本良 田万宏

1992年3月10日~4月5日霍邱县师范学校学生发生了一起流行性腮腺炎爆发流行。调查结果报告如下。

一、临床特点:患者均有不同程度的发烧,全身不适。发病1~2天后腮腺肿大,边缘不清,触之有弹性感及轻触痛,局部皮肤紧张发亮但不红。

二、流行概况:全校有11个班,496名学生,发病46例,发病率9.27%。年龄最小的16岁,最大的21岁。男42例,女4例。病例分布于三(1)、三(2)、二(3)三个班,三班共有学生149名,发病率30.87%。首发病例为三(2)班一名学生,3月10日发病,集体

生活,出现明显症状后方隔离治疗。3月15日发病增加,20~25日达高峰,4月5日后无新病例发生。腮腺双侧肿大38例,占发病数82.61%,单侧肿大8例,占发病数的17.39%。

三、并发症及预后:并发脑膜炎5例,并发率10.87%;睾丸炎3例,发生率6.52%,其中单侧1例,双侧2例。无并发症者病程8~12天,有并发症者经治疗病程14~20天。无后遗症及死亡病例。

(收稿: 1992-08-17)

本文作者单位:安徽省霍邱县卫生防疫站 237400