

# 燃用高砷煤引起慢性砷中毒的調查

魏羽佳<sup>1</sup> 凌淑清<sup>2</sup> 周建可<sup>2</sup> 魏贊道<sup>3,\*</sup>

YU-JIA WEI<sup>1</sup>, SHU-CHING LING<sup>2</sup>, JEN-KE ZHOU<sup>2</sup>, ZAN-DAO WEI<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup> 貴陽醫學院附設醫院皮膚科

Department of Dermatology, Affiliated Hospital of Guiyang Medical College, Guiyang, Guizhou.

<sup>2</sup> 貴陽醫學院附設醫院眼科

Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital of Guiyang Medical College, Guiyang, Guizhou.

<sup>3</sup> 貴陽醫學院預防醫學系，550004 貴州省貴陽市北京路4號

Department of Preventive Medicine, Guiyang Medical College, No. 4, Bei-Jing Road, Guiyang, Guizhou.

\* 通訊作者Correspondence author.

**目標：**對貴州某地區因誤採燃用高砷煤引起慢性砷中毒進行調查。**方法：**對發病率高的村進行家戶調查，另選未燃用高砷煤的村民為對照組。**結果：**在42個村民組中造成199人慢性砷中毒，空氣和食物是引起慢性砷中毒的主要途徑。臨床表現除典型的砷色素異常、砷角化及砷癌外，部分患者尚有不同程度的多臟器受累的症狀及體徵。**結論：**根據發病原因提出了防治措施，認為在慢性砷中毒的防治中，應加強高砷煤礦區外圍煤砷量的監測。(中華衛誌 1999；18(附冊 1)：63-66)

**關鍵詞：**砷中毒。

## Investigation of chronic arsenic poisoning caused by burning high arsenic coal

**Objectives:** To investigate of chronic arsenic poisoning (CAP) in a certain area in Guizhou.

**Methods:** To interview residents living in high incidence villages and the residents were not living in high arsenic coal area are control. **Results:** The results showed that 199 villagers in 42 villages suffered from chronic arsenic poisoning by using this coal in daily life. Exploitation of high arsenic coal and burning coal cause severe environmental arsenic pollution including air, food. The polluted air and food were the main arsenic intake channels. Along with the typical arsenic dyspigmentation, arsenic keratosis and arsenic cancer were found. Majority of those cases had symptoms and sign of several organs is different degrees. **Conclusions:** The prophylactic and therapeutic measures were suggested according to the pathogenesis of the disease. We suggest that it is important to remember monitoring the quantity of arsenic coal outside the arsenic coal mining area. (*Chin J Public Health. (Taipei): 1999;18(suppl 1):63-66*)

**Key words:** arsenic poisoning.



## 前言

飲用高砷水引起慢性砷中毒(chronic arsenic poisoning, CAP), 國內外已有不少報導, 而燃用高砷煤引起CAP則罕見報導, 1992年5月, 我們曾對貴州某農村因誤採燃用高砷煤(簡稱毒煤)引起CAP進行了調查。

## 對象與方法

### 一、調查對象與方法

我們按統一方案, 對發病率高的42個村民組進行調查, 共計1,396戶, 7,069人。採用我國新疆飲用天然高砷水引起CAP的診斷標準及病情分度標準[1]。選用12 km外未燃用高砷煤村民為對照組。砷測定採用二乙基硫代氨基甲酸銀法, 三價砷用1:6稀硫酸加熱提取後測定。

### 二、調查區概況

該地區地處貴州西南部, 北緯24°57', 海拔為1,050-1,380 m, 月平均氣溫8-27°C, 日溫差為6-12°C, 日照時數10-14h, 相對濕度為85%-100%, 全年烤火時間4-5個月, 屬高寒地區, 以稻子、玉米為主食, 部分居民以自己開採的煤為全年燃料。每年收玉米、稻子季節, 由於氣溫偏低, 糧食及食用乾菜自然乾燥困難, 唯一辦法是用煤火烤。該地區村民居室較封閉, 煤灶無煙囪, 習慣在煤火上烤辣椒、玉米等, 冬季則用敞地爐燃煤烤火取暖; 不少村民還用煤燒石灰、磚瓦及烘烤煙葉, 該地區無工業性污染, 也無施用含砷農藥史。

## 結果

### 一、程度、病程及中毒方式

我們共調查7,069人, 發現CAP患者200例, 患病率2.83%。在本文報告資料完整的177例中, 輕度中毒93例, 中度59例, 重度25例。患者通常於接觸毒煤後1-3年發病, 病程

最短者3月, 最長者30年。調查發現, 一般是由烤煤火、食用經毒煤烘烤過的食物及挖煤三種方式接觸毒煤。177例中, 前2項同時具有占100%, 挖煤的13例僅占7.5%。

### 二、年齡與性別分布

177例中CAP中, 男性110例, 女性67例, 男女之比為1.64:1。年齡範圍在6-67歲, 平均為38.71歲, 21-51歲的患者共145例, 占81.29%, 且該年齡組中中度、重度中毒者占73例, 占41.24%, 說明男性青壯年患病率高, 男女青壯年中毒程度也重, 這可能與他們均為主要勞動力, 接觸毒煤機會多有關, 兒童與成年人患病率有非常顯著的差異( $P<0.01$ ), 見附表。

### 三、臨床表現

主要症狀, 在177例中CAP患者中, 多數有不同程度的中毒性神經衰弱症狀, 包括乏力(100%), 四肢酸痛(94.92%), 頭昏(74.01%)、感覺異常(67.23%)、頭痛(44.63%)、失眠(28.25%), 震顫(11.86%)等, 視力障礙為94.35%; 怕光、流淚為92.09%; 胃腸道症狀包括食慾減退(31.64%), 噁心(31.07%)、腹瀉(16.38%)、嘔吐(12.43%)、腹脹(12.43%)、腹痛(12.43%)等; 此外, 尚有皮膚搔癢(71.19%)、勞力減退(48.02%), 咳嗽(40.11%), 胸痛(40.11%)、及心悸(18.08%)等症狀。調查中發現, 早期最突出症狀為神經衰弱、視力障礙及怕光流淚。

主要體徵調查發現, 患者有不同程度皮膚棕褐色色素斑與脫色斑交錯混合出現和對稱性掌跖角化或雞眼狀角化是特徵性體徵, 也是臨床突出的表現, 發生率為100%; 其次是甲縱瘡、甲橫瘡(55.93%); 肝區叩痛(47.46%); 眼結膜充血(28.81%); 肝腫大(16.38%); 脫髮(9.60%); 皮膚腫瘤(1.69%)及皮膚潰瘍(1.13%)等, 大多數病例先出現掌跖角化, 然後漸出現色素沉著。此外, 各種症狀、體徵的發生率均與中毒程度成正比, 勞

附表 177例不同程度CAP患者年齡與性別分布

年齡(歲)	男性			女性		
	輕度	中度	重度	輕度	中度	重度
<10	3	0	0	2	0	0
11~	3	5	0	2	3	0
21~	16	14	3	12	0	2
31~	10	6	7	8	7	0
41~	1	4	8	6	5	1
51~	7	10	4	12	2	0
>60	6	3	0	5	0	0
合計	46	42	22	47	17	3

動力受到不同程度影響，重度中毒者勞動力減退可達100%。

#### 四、髮砷、尿砷、煤砷、水砷等測定結果

經實驗室檢查發現，煤、飄塵中砷以毒性較強的三價砷為主，均占50%以上。患者髮砷、尿砷含量分別為 $60.2 \pm 46.0$  mg/kg和 $1.31 \pm 0.84$  mg/kg，對照組則分別為 $0.6 \pm 0.4$  mg/kg和 $0.07 \pm 0.03$  mg/kg。病區燃燒煤含量為 $205.4 \pm 187.9$  mg/kg，對照點為 $10.8 \pm 10.0$  mg/kg；廚房內空氣砷含量為 $0.455 \pm 0.304$  (0.046-0.840) mg/m<sup>3</sup>，對照廚房內空氣砷含量小於0.001 mg/m<sup>3</sup>；經煤火烘炕的辣椒和玉米砷含量分別為 $512.0 \pm 300.4$  (52.5-1090.0) mg/kg和 $4.13 \pm 2.76$  (1.52-11.3) mg/kg，廚房內麵條(敞貯、受粉塵污染)砷含量為11.4 mg/kg，均顯著高於對照村；直接採於田間的農作物砷含量均正常(<1.0 mg/kg)；水砷含量均低於國家飲用水標準。

### 討 論

根據調查區煤、空氣及飄塵的含砷量顯著超過國家標準，典型的臨床表現及患者髮砷、尿砷含量均高於對照組，故我們認為本組病例係因燃用高砷煤引起CAP無疑。砷屬高毒物質，其中以As<sub>2</sub>O<sub>3</sub>毒性最大。砷是一種胞漿毒物。進入人體後可蓄

積在肝、腎、肺、骨骼、皮膚、毛髮及甲等組織器官。它與細胞酶蛋白的巰基有巨大的親和力，特別是與丙酮酸氧化酶的巰基結合，成為丙酮酸氧化酶的複合體，使酶失去活性，從而影響細胞的氧化和呼吸正常代謝，甚至導致細胞死亡[2,3]。因此患者可出現多臟器受累症狀，嚴重危害人民健康。本文勞動力減退者為48.02% (85/177)，且重度中毒者勞動力減退為100%，因而引起高度重視，爭取早發現，早採取預防措施。調查表明，眼及皮膚均在體表，其症狀及體徵易發現，且發生率高，應作為早期診斷的線索，其中皮膚色素異常及角化過度對CAP最有診斷價值。

砷可由呼吸道、消化道及皮膚吸收進入人體。本文所報導的177例中僅13例為挖煤者，說明直接接觸毒煤吸收中毒可能不是主要途徑，該地區村民的煤灶及地爐均無煙囪，室內通風不良，當毒煤燃燒時逸出，造成環境中砷的污染。砷污染的空氣及飄塵含砷濃度很高，一方面可經過呼吸道吸收，另一方面則是食用經毒煤烘烤的食物，這兩點為主要的途徑。因此，防治工作要切斷三條途徑，才能達到目的。

據文獻報導砷中毒能引起正常細胞突變而導致皮膚癌，且皮膚癌及肝硬化是主要死因。本次調查發現2例鱗癌(其中1例已死亡)，1例Bowen's病，提示我們對CAP患

者要長期密切觀察，若發現皮膚癌應盡早切除，以免危及生命。

高砷煤與普通煤外觀上難以區別，加之病區煤層結構複雜，各煤層之間砷含量差異較大。因此，建議在煤區設置煤砷監測點，對開採燃煤進行含砷量監測，對高砷煤窯做好封窯處理，從根本上切斷砷污染源。

### 參考文獻

1. 王國荃等：天然高砷水引起的慢性砷中毒。中華醫學預防雜誌1984；**18**：105。
2. 李鳳英綜述：環境中的砷與人體健康。國外醫學衛生學分冊1980；**7**：160。
3. 蔡宏道主編：中國醫學百科全書—環境衛生學。上海：上海科技出版社，1987；67。

