

燃煤型砷中毒 20 年不同環境下的流行病學調查 ——兼探討防治效果考核方法

周代興^{1,*} 鄭寶山² 楊大全³ 周運書¹ 羅曼林¹ 張洪濤⁴

金東秀¹ 彭建華¹ 范健⁵ 陳冶⁵ 周瑩¹

DAI-XING ZHOU¹, BAO-SHAN ZHEN², DA-QUAN YANG³, YUN-SHOU ZHOU¹, MAN-LIN LOU¹,
HONG-TAO ZHANG⁴, DONG-SHIOW JIN¹, JIAN-HUA PENG¹, JIAN FAN⁴, YE CHEN⁵, YING ZHOU¹

¹ 貴州省黔西南州衛生防疫站, 562400 貴州省興義市雲南街98號
Autonomous Prefecture Anti-Epidemic Prevention Station, Southwest Guizhou Province.

² 中國科學院地球化學研究所
Institute of Geochemistry, Chinese Sciences Academy, Guiyang 550002, Guizhou.

³ 貴州省地方病防治領導小組辦公室
Endemic Office of Guizhou Province.

⁴ 貴州省黔西南州中醫院
Traditional Chinese Medicine Hospital, Southwest Guizhou Province.

⁵ 貴州省黔西南州人民醫院
Peoples Hospital, Southwest Guizhou Province.

* 通訊作者Correspondence author.

目標：貴州省某地1976年發生877例燃用高砷煤引起中毒，21年來進行一連串流行病學調查及改善環境措施，本研究目的即調查當地居民健康情況並探討防治措施之成效。**方法：**依病人所處環境變化可分為停用高砷煤20年，>5年及仍用等數種，進行皮膚與非皮膚症狀的檢查。**結果：**調查表明他們的外在環境及人體尿、髮含砷量、病情、新發病例等均有顯著差異；但病人的皮膚損害病徵檢出率卻無顯著差異；而味覺、肝區痛、眼部疾患、腸胃道疾病、肢端麻木等非皮膚病徵有顯著差異。**結論：**雖所有患者均接受過多次系統排砷治療，但病情的下降顯著以停用高砷煤，改善了環境的為最好，故認為改善病區的高砷環境是防病的重要措施，而本病的治癒標準不應該以皮膚損害病徵為主要標示，非皮膚病徵可能可以作為指標。(中華衛誌 1999；18(附冊 1)：89-93)

關鍵詞：燃煤性砷中毒、停用高砷煤、改善環境、防治效果考核、皮膚及非皮膚病徵。

An epidemiological investigation on different environment of arsenic poisoning in coal 20 years — and probe into the check method of results of prevention and cure

Objectives: 877 cases arsenic poisoning due to hyperarsenic coal have been found at an area in Guizhou province 1976. In the pass 21 years, a serious of epidemiological researches and improve environment methods have be done. The purpose of this article is to investigate the residents health status and to explore the effect of prevention projects. **Methods:** By living environment of the patients can be divided into stop use the hyperarsenic coal 20 years, more than 5 years and continue use the coal. They were checked signs of skin and non-skin. **Results:** Investigation showed that the patients' environment and the arsenic content in peoples' urine and hair, patients' condition, new patients are conspicuous diversity. But the detection rate of skin signs isn't so. The non-skin signs, such as taste sense, hepatalgia, optic disease, gastrointestinal tract diseases, acroparesia or prickle are conspicuous diversity. **Conclusions:** Although all of the patients have been treated by medicine. But the patients' conditions are conspicuous improvement after stop use the hyperarsenic coal and improve the hyperarsenic environment. At the same time we think that the skin signs didn't be the major diagnostic indexes. No-skin signs might be the indexes. (Chin J Public Health. (Taipei): 1999;18(suppl 1):89-93)

Key words: coal typical of arsenic poisoning, stop use the hyperarsenic coal, improve environment, the check of result of prevention and cure, signs of skin and non-skin.

前 言

貴州省黔西南州，1976年在興仁縣交樂鄉，發現較多皮膚過度角化、色素異常沈著，伴消化道症狀、肢端麻木、視物不清、肝區痛、肝大等病徵的病人。由於皮膚體徵極為突出，當地稱之為“癩子病”[1]。當年調查發現其人群的尿、頭髮、烘烤玉米及家用燃煤等含砷量極高，分別均值為1.25 mg/kg (12份樣)、28.5 mg/kg (17份樣)、6.7 mg/kg (11份樣)和1547 mg/kg (21份樣，均為砷斑法)，並參照《職業病學》[2]介紹方法診斷，結果在26個村寨中查出病例877[3]。後又在鄰近的安龍縣、興義縣的一些鄉村中發現類似病人。

結合各病點不同情況我們多年來曾多次採取藥物、手術治療，推行改灶或改用低砷煤等一系列防治措施，隨之各病點環境及病情已有不同變化，為考核防治效果，於1997年初選點進行調查，並結合歷年資料對考核方法進行了探討。

材料與方法

(一) 調查點的選擇，全州共85個病村點，累積病例2548人，患病率17.28%。自1976年發現病人起，就給予巰基類等藥物排砷治療，至今最多的達7次，每次3-5個療程[4,5]，近年又發展手術治療100餘例；現70%以上病戶以改用帶煙囪的爐灶(但多數密閉性差或不能堅持)；礙於交通、經濟等條件，只有少數病村點完全改用低砷煤，本次選擇以完全停用高砷煤5年、20年的大地及梨樹坪兩村(下簡稱A村及B村)，以及仍然繼續使用高砷煤的水淹坪村和癩子洞村(下簡稱C村及D村)等4個病村點作調查。以上4個病村點均為漢族，飲食習慣、生活水平、經濟條件等相似，無工業。1976年中毒發病時，上述4村的患病率分別為15.5% (18/116)、32.1% (50/156)、6.9% (10/144)及10.3% (9/87)；1991年複查時以新疆天然高砷水引起慢性砷中毒的診斷標準

[6]，即以皮膚病徵為主要診斷指標，其患病率分別為21.9% (28/129)，26.8% (52/194)，30.1% (57/189)及22.5% (27/120)。

- (二) 中毒病徵檢查，本次仍採用91年對病區複查時的診斷標準，組成歷年參加這項工作有經驗的醫師隊伍，工作前再次統一檢查方法，受檢率大於95%，非皮膚病徵著重觀察本病發生率較高[4,7]味覺變化(味覺差或怕刺激性食品)、肢端麻木或刺痛、眼結膜充血、視力障礙(視物不清或複視)、顏面浮腫(非凹陷型伴褐色斑)，消化道症狀(經常性腹痛或噁心或食慾明顯減退)、肝區痛、肝大(肋下2指)及乏力等9項症狀、體徵。查出病變者給予適當藥物、手術治療。
- (三) 樣品含砷量測定，二乙基硫代氨基甲酸銀法。
- (四) 對有砷中毒的死亡人群，進行死前症狀、體徵回顧調查。
- (五) 選擇歷次調查的對照組(12km外，非燃用高砷煤)為對照點。

結 果

- (一) 含砷量調查，停用高砷煤的A、B兩病村，在其煤山及戶內均未發現高砷煤(含砷量均 <45 mg/kg)，其廚房內空氣、烘烤食物及人群尿、髮砷含量均顯著低於繼續燃用高砷煤山煤的C、D兩村(表一)。廚房及臥室粉塵含量A、B兩村均值為 202.0 ± 192.8 及 274.8 ± 234.2 mg/kg，顯著低於C、D兩村的均值 2968.1 ± 3190.5 及 3641.4 ± 3626.4 mg/kg ($p < 0.01$)。土壤、水及未烘烤食物含砷量均不高，與以前相似[8]。
- (二) 皮膚病徵檢查，4個病村共檢查726人。所檢出的各種皮膚病徵列於表二。按沿用皮膚病徵為主要診斷指標確診，各檢出率與各村1991年的自行相比：已停用高砷煤5年及20年的A、B兩村無差異($P > 0.05$)；仍繼續使用高砷煤的C、D兩村則顯著增高($p < 0.05$)。在對照村中檢出的2例掌趾角化病變者，係為10年前由病

表一 含砷量測定

村名	煤(mg/kg)	空氣($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	烘烤玉米(mg/kg)	烘烤辣椒(mg/kg)	尿(mg/L)	髮(mg/kg)
停用高砷煤						
A村	10.03 \pm 10.3 (14)	2.0 \pm 1.1 (7)	0.55 \pm 0.32 (9)	4.00 \pm 1.86 (7)	0.105 \pm 0.186 (31)	2.99 \pm 1.73 (18)
B村	14.3 \pm 11.1 (35)	2.1 \pm 1.1 (7)	0.56 \pm 0.27 (9)	3.14 \pm 1.73 (7)	0.066 \pm 0.043 (13)	2.86 \pm 1.14 (14)
仍用高砷煤						
C村	606.9 \pm 1505.1** (35)	101.0 \pm 165.0* (8)	4.24 \pm 2.72** (10)	134.90 \pm 205.00** (8)	0.44 \pm 0.43** (33)	11.31 \pm 13.84** (12)
D村	663.0 \pm 1383.5** (13)	131.0 \pm 150.0* (8)	5.73 \pm 2.06** (9)	172.00 \pm 221.50** (8)	0.31 \pm 0.44** (37)	21.26 \pm 19.20** (14)
對照	9.8 \pm 4.9 (35)	1.8 \pm 1.0 (7)	0.39 \pm 0.19 (10)	2.61 \pm 1.56 (7)	0.046 \pm 0.031 (32)	1.93 \pm 0.70 (29)

註：()內為樣品數；* $P<0.05$ ；** $p<0.01$ 。

表二 皮膚病檢查結果

病徵	停用高砷煤		仍用高砷煤	
	A村n=164	B村n=206	C村n=219	D村n=137
掌蹠角化	31(18.9)	37(18.0)	67(30.6)	35(25.5)
軀幹色素沈著或色斑	25(15.2)	13(6.3)	71(32.4)	40(29.2)
經久不癒潰瘍	13(7.9)	11(5.3)	24(11.0)	14(10.2)
皮膚癌	2(1.2)	2(1.0)	4(1.8)	3(2.2)
新發病例	0	0	32(14.6)	16(11.7)
共檢出病例	34	42	89	46

註：()內為百分數

區娶來的媳婦。

- (三) 非皮膚病徵檢查，所有受檢者均檢查非皮膚病徵，9項主要病徵結果列於表三。C、D兩村的各項檢出率均高於A、B兩村及對照組。對具皮膚病徵者同時又檢出非皮膚病徵的，按檢出項數多少統計於表四，其中達5項及5項以上的C、D兩村多於70%，A、B兩村少於15%，兩者有顯著性差異($P<0.01$)。C、D兩村病人反應：歷次給予排砷等治療時，各種病徵多在短時間有所改善，但以後又恢復，甚至個別加重。
- (四) 砷中毒患者死亡前一般情況調查，4個調查村均有砷中毒患者死亡(3-5例)共16

例，男11例，女5例，平均年齡50.6歲(28-78歲)，死前平均中毒年限10.4年(0.5-20年)，其中死前診斷有肝硬化腹水6例，皮膚癌2例(其中1例截肢)、肺癌1例。

討 論

- (一) 調查結果表明：當病村停用高砷煤5年以上，其空氣、烘烤食物含砷量已顯著下降，與對照點無差異；人群尿、髮含砷量隨之下降，表明砷攝入量減少，已無新發病人，且人群非皮膚病徵檢出率顯著減少。因而進一步地證實高砷煤是病

表三 主要非皮膚病徵檢查

病徵	停用高砷煤		仍用高砷煤		對照 n=195
	A村n=164	B村n=206	C村n=219	D村n=137	
味覺變化	2(1.2)	1(0.5)	70(32.0)**	36(26.3)**	2(1.0)
結膜充血	14(8.5)	15(7.3)	58(26.5)**	40(29.7)**	16(8.2)
視力障礙	10(6.1)*	8(3.9)	71(32.4)**	35(25.5)**	2(1.0)
顏面浮腫	4(2.4)	2(1.0)	52(23.7)**	26(19.0)**	4(2.0)
消化道症狀	10(6.1)	13(6.3)	50(22.8)**	26(19.0)**	15(7.7)
肝區痛	15(9.0)*	10(4.9)	29(13.2)**	20(14.6)**	8(4.1)
肝大	10(6.1)*	13(6.3)*	26(11.9)**	18(13.1)**	3(1.5)
肢端麻木、刺痛	8(4.9)	7(3.4)	42(19.2)**	21(15.3)**	5(2.6)
乏力	10(6.1)	8(3.9)	22(10.0)*	15(10.9)*	5(2.6)

註：()內為百分數；*P<0.05；**P>0.01。

表四 有皮膚病徵又具有主要非皮膚病徵患者統計

村名		具皮膚病徵例數	具主要非皮膚病徵項數			
			3-	5-	7-	9-
停用高砷煤	A村	34	9(26.5)	3(8.8)	1(2.9)	0
	B村	42	8(19.0)	2(4.8)	1(2.4)	0
仍用高砷煤	C村	89	12(13.5)	42(47.2)	21(23.6)	8(9.0)
	D村	46	8(8.7)	23(50.0)	8(17.4)	2(4.3)

註：()內為百分數

區唯一砷源。已停用高砷煤20年的B村，由於居民的廚房、住房不斷改善、新建，逐年改造農田，現在其周圍環境中已難找出高砷材料，故可以初步認為，經高砷煤污染過的環境，只要停用高砷煤相當一段時間後，勿需通過大的治理即可以恢復人群的正常生存環境水平。

(二) 繼續燃用高砷煤C、D兩村調查表明，儘管大多數村民戶改用了帶煙囪的爐灶，病人經過多年多次的系統排砷治療，但人群尿、髮及室內粉塵、空氣、烘烤食物等含砷量仍顯著高於對照點；不但病人的非皮膚病徵未得徹底改善，而且連年出現新中毒的病人。說明不停用高砷煤的一系列防治措施均難達到目的。

(三) 砷中毒的診斷，以皮膚角化、色素沈著、或色斑、經久不癒潰瘍等病徵為主

要診斷指標，已為國內外學者公認，並應用於工作中[4,6,7,9]。但本文調查發現：當病人脫離環境許久，甚至多達20年，人群的尿、髮砷含量經多次測量已屬正常，且中毒時伴發多種非皮膚病徵已基本消失，但多數病例仍遺留明顯的皮膚病徵，這種現象水型砷中毒病區也有類似反應[9,10]。若考察防治效果仍以這些皮膚病徵為主要診斷指標，確診病例數，往往可得出防治無效的結論，這顯然不能反應真實情況。本文調查可見，當中毒病人脫離高砷環境後，其中毒時主要伴發的非皮膚病徵消失相對較快。根據以往累積的資料，本次調查選出9項重點觀察，分別統計脫離和未脫離高砷環境的檢出率，結果有顯著差異(P<0.01)。故我們將進一步探索，以非皮膚病徵改善程度為依據的防治效果考核

方法，儘量引用心電圖、血流圖、神經電圖、超音波等客觀指標協助研究，以求完善這一種方法。

- (四) 在病區的調查可見，各種皮膚病徵給中毒病人健康帶來的危害，對許多患者已是終身的，在已脫離高砷環境20年的B村中，我們仍然查出13例有經久不癒潰瘍或皮膚癌的患者，伴隨日夜不同程度的疼痛，其中5例經過手術治療有所改善(將另文報告)，1例年老、體弱且創面太大無法手術解除痛苦。所以清查高砷煤的分佈，杜絕高砷煤進入生活環境才是最好的預防方法。

致 謝

感謝參加本項工作興仁縣衛生防疫站的曾慶唐、曾正、夏德茂、邱錦麟、鄭忠興等醫師。

參考文獻

1. 周代興、金振民、李訥生：“癩子煤”的風波。大眾醫學1981；**11**：24-25。
2. 金振民：生活用煤引起慢性三氧化二砷中毒。1976(未發表)。
3. D. 亨忒著、顧學箕等譯，職業病學，1版。上海：上海科技學技術出版社，1961；58-75。
4. 劉定南、陸興忠、周代興等：燃用高砷煤引起慢性中毒535例臨床分析。中華內科雜誌1992；**31**：560-2。
5. 陸興忠、劉定南：二巯基丁酸鈉的不良反應觀察。中國醫藥學雜誌1993；**13**：750-06。
6. 王國荃、肖碧玉、錢戊春等：天然高砷井水引起的慢性砷中毒。中華預防醫學雜誌1984；**18**：105-10。
7. 王連方、王生玲、周代興、朱紹濂、周運書：兩型地方性砷中毒某些表現比較。地方病通報1996；**11**：91-5。
8. 周代興、劉定南、朱紹濂等：高砷煤污染引起慢性砷中毒的調查。中華預防醫學雜誌1993；**27**：147-50。
9. IPCS, Environmental Health Criteria 18 Arsenic, Geneva, WHO, 1981; 34-105.
10. 李勇、肖碧玉、王國荃等：防治地方性砷中毒的流行病學干預實驗研究。中華預防醫學雜誌1991；**25**：78-83。