

貴州省無機砷健康危害及防治現況

吉榮娣

貴州省黔西南自治州的地方性砷中毒屬燃煤污染型，它是由於居民在室內敞灶燃用高砷煤，煤中的砷被氧化成三氧化二砷，致使室內空氣和食物受到砷的嚴重污染。居民通過呼吸道、消化道和皮膚接觸吸收，最終攝入過量的砷，引起地方性慢性砷中毒。砷中毒病區主要分佈在興仁縣、興義市和安龍縣等地，現查出病人 1852 人，病區人口 2 萬餘人。病區小煤窯的煤砷含量在 100mg/Kg 以上，最高可達 8300mg/Kg，而我國主要省市煤炭砷含量在 10mg/Kg 以下。經高砷煤烘烤的食物含砷量可增加數倍至數百倍，為砷中毒患者攝入砷的主要途徑，如辣椒含砷量可達 52.7-1090.6mg/Kg，玉米含砷量為 1.52-11.3mg/Kg。病區室內空氣受到了嚴重污染，廚房和客廳的空氣中砷含量分別為 $0.46 \pm 0.30\text{mg/m}^3$ ，和 $0.26 \pm 0.18\text{mg/m}^3$ ，其降落的含砷量更為可觀，達 276.5-3841.0mg/Kg。而國家衛生標準規定大氣中砷的最高容許濃度日平均值為 0.003mg/m^3 ，糧食和蔬菜中總砷容許量標準為 $<0.7\text{mg/Kg}$ 和 $<0.5\text{mg/Kg}$ 。居住區環境飲水水井和土壤也不同程度地受到了二次污染。鑒於環境受到了燃高砷煤的污染，因而病區砷中毒患者攝入了過量砷，高者可達 9.13mg/人/天，尿砷和髮砷最高為 $1.34 \pm 0.67\text{mg/L}$ 和 $53.5 \pm 15.9 \mu\text{g/g}$ 。根據煤砷含量的不同，流行病學的調查結果表明，病情與煤砷含量及燃用時間關係密切。至今當地政府成立了慢性砷中毒領導小組，深入病區，視察病情，了解病人的疾苦，宣傳教育砷中毒的危害、致病途徑和防治辦法；並積極籌集防治經費，及時將治砷藥物送到病區，治療病人。與此同時開展流行病學個案調查、查清病情，組織科研人員對病區環境樣品中的砷污染進行調查和監測，改爐灶增設煙囪將污染物排出室外阻斷傳播途徑。封閉高砷煤窯，切斷砷源等綜合性防治工作，取得了一定的防治效果。為了進一步查清全省病情於 1993 年 7 月在興義市舉辦了有 100 多人參加的貴州省砷中毒防治工作會議暨流行病調查學習班，以便徹底地控制砷中毒的發生。

關鍵詞：無機砷，攝砷量，砷中毒

貴州省黔西南自治州的地方性砷中毒屬於燃煤污染型，它是由於居民在室內敞灶燃用高砷煤，煤中的砷被氧化成三氧化二砷，

中國預防醫學科學院環境衛生與衛生工程研究所
聯絡人：吉榮娣

聯絡地址：北京市宣武區南緯路 29 號

收稿日期：85 年 3 月

接受日期：85 年 6 月

致使室內空氣和食物受到砷的嚴重污染。居民通過呼吸道、消化道和皮膚接觸吸收，最終攝入過量的砷，引起地方性慢性砷中毒。砷中毒病區主要分布在興仁縣、興義市、安龍縣等地，目前查慢性砷中毒病人 1852 人，現將簡況介紹如下：

一、砷中毒病區環境砷水平

興仁縣和興義市位於貴州省西南部，東

Taiwan Public Health Association
臺灣公共衛生學會

西山脈橫跨，近 10-20 年以來樹木被砍伐、農民誤採高砷煤在室內以落後的燃煤方式敞火做飯，加之玉米收穫期多為陰雨天，習慣以煤火烘烤玉米、辣椒和儲存，冬季敞地爐燃

煤烤火，因此致使室內空氣、糧食、蔬菜受到了嚴重污染。黔西南州衛生防疫站周代興等人對該地區的環境樣品中的砷污染作了調查，見表 1,2,3。

表 1 煤和食物中的砷含量 (mg/Kg)

調查點	煤		烘烤玉米		烘烤辣椒		患病率 (%)
	(n)	\bar{X}	(n)	\bar{X}	(n)	\bar{X}	
1	12	3360.9 (1053.0-8300.0)	7	6.31 (4.11-11.3)	8	614.0 (435.0-1090.6)	98.6 (144/146)
2	12	1227.6 (753.0-4850.0)	8	5.25 (3.58-10.6)	9	551.0 (368.0-1009.0)	98.9 (185/187)
3	11	675.4 (85.0-1723.0)	13	4.31 (2.51-8.2)	12	432.1 (135.0-635.0)	46.3 (131/283)
4	18	807.2 (153.0-1536.0)	11	3.75 (3.11-6.70)	12	461.5 (214.0-543.0)	38.5 (227/589)
5	21	480.6 (302.0-853.0)	7	3.85 (1.83-7.20)	7	376.5 (189.0-493.0)	32.6 (144/442)
6	8	103.1 (47.5-154.0)	8	2.14 (1.52-3.35)	8	183.4 (84.5-263.0)	8.1 (22/272)
7	8	125.0 (67.3-161.0)	8	2.73 (1.66-3.66)	7	253.2 (52.7-332.1)	3.5 (3/86)
8	7	96.8 (41.5-132.0)	8	2.86 (2.51-4.03)	8	163.3 (73.4-243.1)	2.9 (5/170)
對照	15	10.8 (1.0-31.5)	14	0.37 (0.05-0.57)	18	2.12 (0.25-4.50)	0 (0/286)

\bar{X} ：平均值

(括弧內為最低值—最高值)

表 2 室內外空氣和落塵砷含量

採 樣 點	空氣 (mg/m ³)		落塵 (mg/Kg)	
	n	$\bar{X} \pm SD$	n	$\bar{X} \pm SD$
室內廚房	18	0.46 \pm 0.30	15	3841.0 \pm 4723.7
客廳	11	0.26 \pm 0.18	15	276.5 \pm 114.9
臥室	8	0.07 \pm 0.04	15	78.1 \pm 18.1
室外 (距廚房 200 米)	4	低於檢出限	10	17.1 \pm 8.6
對照區廚房	4	低於檢出限	10	67.0 \pm 14.8

\bar{X} ：平均值，SD：標準差



表 3 病區水、土壤中砷含量

採樣點	樣品數	$\bar{X} \pm SD$	範圍	國家衛生標準
村內水井(mg/l)	24	0.062 \pm 0.015	0.038-0.088	
村外水井(mg/l)	24	0.010 \pm 0.001	0.010-0.012	
對照(mg/l)	15	0.013 \pm 0.002	0.010-0.015	0.05
土壤(污染區 mg/Kg)	48	70.4 \pm 41.1	28.5-268.0	
土壤(無污染區 mg/Kg)	21	14.1 \pm 6.0	3.7-25.5	15
對照(mg/l)	24	12.3 \pm 6.1	1.5-25.4	

\bar{X} : 平均值, SD : 標準差

由上述調查結果可知：(1)病區燃用的煤砷含量均在 100mg/kg 以上，最高可達 8300mg/kg，而各省市煤炭含砷量在 10mg/Kg 以下，因此燃用高砷煤是該地區地方性砷中毒的主要污染來源。(2)經高砷煤烘烤的玉米，辣椒含砷量可增加數倍至數百倍，為砷中毒患者攝入砷的主要途徑，如辣椒含砷量可達 52.7-1090.6mg/kg，玉米含砷量為 1.52-11.3mg/kg，而國家蔬菜和糧食衛生標準分別為 <0.5mg/kg 和 <0.7mg/kg。(3)燃煤病區室內外空氣受到了嚴重污染，廚房和客廳中空氣砷含量分別為 0.46 \pm 0.30 和 0.26 \pm 0.18mg/m³，降下的含砷量更為可觀，達 276.5-3841.0mg/kg，而國家衛生標準規定居

民區大氣中砷容許標準為 0.003mg/m³，車間空氣中砷的最高容許濃度按三氧化二砷和五氧化二砷計算為 0.3mg/m³。(4)居住區環境、村內飲水水井和土壤中砷含量均不同程度地超過了生活飲用水衛生標準規定(<0.05mg/l)和土壤中砷的環境衛生標準(<15mg/kg)。

二、砷中毒患者體內砷負荷及攝砷量

砷中毒病人的攝砷量，根據每人每天的進食量乘以食物砷含量，計算出由膳食、飲水攝入和由空氣中吸入的砷的總量。病區砷中毒患者每人每天總攝砷量及其尿砷、髮砷水平見表 4。

表 4 砷中毒患者日總攝砷量及尿、髮砷含量水平

調查點	總攝砷量(mg)		尿砷(mg/l)	髮砷(μ g/g)
	範圍	均值	$\bar{X} \pm SD$ (n)	$\bar{X} \pm SD$ (n)
1	5.04-15.75	9.13	1.34 \pm 0.67(21)	53.5 \pm 15.9(23)
2	3.55-14.52	7.31	1.07 \pm 0.57(27)	43.4 \pm 33.5(22)
3	2.13-10.80	5.31	0.39 \pm 0.48(31)	12.6 \pm 10.8(28)
4	2.72-8.52	4.67	0.78 \pm 0.61(56)	21.3 \pm 18.4(62)
5	2.66-7.95	4.84	0.57 \pm 0.53(29)	11.2 \pm 12.9(56)
6	1.07-3.34	2.02	0.27 \pm 0.23(30)	5.3 \pm 4.2(57)
7	0.89-4.26	2.58	0.23 \pm 0.18(18)	4.4 \pm 6.3(15)
8	1.14-3.44	2.24	0.18 \pm 0.21(21)	5.0 \pm 7.3(10)
對照	0.21-0.35	0.30	0.06 \pm 0.038(22)	1.6 \pm 1.6(43)

\bar{X} : 平均值, SD : 標準差

由表 4 測定結果可見，鑒于環境受到燃高砷煤的污染，因而病區居民攝入了過量的砷，體內砷負荷增加，尿砷和髮砷值大大超出正常人群的尿砷和髮砷值，最終導致了砷中毒的發生。病情與煤砷含量及燃用時間關係密切，當燃用含砷量大于 1000mg/kg 的煤後，10 日內即可出現病人，半年內發病近達 100%。

三、地方性砷中毒防治現況

在慢性砷中毒病人不斷發生的情況下，各級地方政府分別成立了慢性砷中毒防治領導小組，深入病區，視察病情，了解病人的疾苦並積極籌集防治經費，尋找治療藥品及時將驅砷藥物送到病區，與此同時開展流行病學個案調查、改灶、改水、監測和封閉高砷煤窯等綜合性防治工作。

1. 宣傳教育：採取會議、牆報專題、個案調查等多種形式，宣傳砷中毒防治科普知識，此外制作了圖片集，攝製了砷中毒防治影像進行宣傳教育，使病區居懂得砷中毒的危害、病因、致病途徑和防治辦法。

2. 阻斷傳播途徑：在地方政府及有關部門的協調配合下，對高砷煤窯採取行政措施，強行封閉，發出布告嚴禁開採，若在其附近開採，需要報批，開採的煤要送檢，出售高砷煤要受處罰。同時改爐灶增設煙囪將污染排出室外。

3. 在病區建立砷中毒防治站，並派衛生人員輪流到該站工作，負責小煤窯煤中砷含量的監測，發現和治療病人，監督查封高砷煤窯等工作。

4. 治療病人，對重度砷中毒病人用二巰基丁二酸鈉靜脈注射治療，中度砷中毒病人用二巰基丙磺酸或二巰基丙醇肌注，輕度病人用青霉胺口服，另用 2.5% 二巰基丙醇凡士林外擦皮膚角化處，加用維生素及顧肝藥治療。治療了 1487 例，根據病情的輕重均有不同程度的消失和好轉。

5. 爲了進一步查清全省病情于 1993 年 7 月在興義市舉辦了有 100 多人參加的貴州省砷中毒防治工作會議暨流行病調查學習班，

以便徹底地控制砷中毒的發生。

6. 目前的防治措施是將室內污染搬到室外，尚無考慮到燃煤砷污染的二次污染問題，因此較徹底的防治措施除燃用低砷煤外，還應研製在燃煤的過程中能固砷、固氟的材料和廢渣、廢氣的處理。

參考文獻

1. 周代興、周運章、周陳等：燃煤型砷中毒病區居民總攝砷量與病情的相關研究。中國地方病學雜誌，1994；13(4)215-218。
2. 周代興、劉定南、朱紹廉等：高砷煤污染引起慢砷中毒的調查。中華預防醫學雜誌，1993；27(3)：147-150。
3. 安冬、何光煜、胡水強等：室內燃用高砷煤引起的地方性砷中毒。1994；13(4)：245-247。
4. 鄭寶山、余孝穎、張杰：砷的地球化學與健康和疾病。內部資料，1994 年 7 月。
5. 安冬：砷污染及其對人體健康的危害。內部資料，1994 年 6 月。