ISSN 1021-3651

臺灣意外性一氧化碳中毒和天氣之關係及可能預防之道

前　言

在溫帶及寒帶國家意外性一氧化碳中毒是很常見的一種中毒，尤其是在冬天，大風雪侵襲時稍一疏忽就很容易造成中毒，而成爲意外中毒死亡的最主要原因之一[1,2]。臺灣地處亞熱帶，四季如春，最低平均溫度爲攝氏 15 度，出現在每年一月。如此溫暖的天氣應該不會有一氧化碳中毒的問題，但根據衛生署統計[3], 1989 年有 85 位病例死於一氧化碳中毒，但中毒而沒有死亡的個案相信數倍於此。臺灣的一氧化碳中毒也常發生在冬天，臺灣也有其特有的天氣型態，一氧化碳中毒的發生和某些天氣情況應有所關連。本報告嘗試去探討這種相關性並提出預防之道。

材料方法

從民國 75 年 12 月 l 日至民國 80 年 12 月 31 日止，我們回溯性地整理所有打電話到毒藥物諮詢中心諮詢的一氧化碳中毒個案。一氧化碳中毒的診斷是根據典型的暴露病史，症狀及異常升高的血中一氧化碳血紅素（car - boxyhemoglobin）濃度（大於 3% ），自殺個案全部射除。所有病例記錄其年齡、性別、中毒時間（月、日）及一氧化碳來源。部份病例我們亦進行環境調查，探討其中毒原因及來源。

研究期間的氣象資料則由中央氣象局提供、以台北的氣象資料爲分析對象，氣象資料包括每天平均氣溫、氣壓、相對濕度、可見度、風速、雲量及雨量。我們亦記錄某些特殊天氣狀況侵襲台灣的時間，包括颱風· 冷鋒及寒流等。颱風是南太平洋低氣壓所發展出來的熱帶氣旋，在每年夏天及初秋爲台灣帶來強風豪雨；鋒面是不同的氣壓帶互相接觸的表面，在秋冬時節大陸冷氣團

南移到台灣上空，會產生所謂冷鋒侵襲台灣，當冷鋒來襲時，氣候變化快速，氣溫會急劇下降，有時會伴隨著下雨，使氣溫降得更低，這種冬天侵襲的冷鋒，如果使地面氣溫在 48 小時內下降攝氏 4 度以上，或臺北最低氣溫低於攝氏 10 度，此種冷鋒就稱爲寒流。

每個月第一天及第二十天的天氣狀況，選爲對照日，我們把有中毒發生當天的氣象資料來和對照日氣象資料作統計比較分析。

結　果

從民國 75 年 12 月 1 日至 80 年 12 月 31 日共有 133 個意外一氧化碳中毒病例進入本研究，分屬於 65 次意外事件，每次意外中毒事件平均約有二人中毒，中毒事件依月份來區分如圖 1 ，可見大部份中毒意外發生在冬天及早春（12 月~4 月，73 . 8 %）。依據性別、年齡來分，大部份是年齡較輕者(92 %小於 40 歲，如圖 2 ）。依一氣化碳產生的來源分，117 個病例分屬 58 次意外（佔全部意外事件 89 %）的一氧化碳中毒，是因爲使用熱水器不當所造成浴室意外中毒事件；另外 5 次（7 . 7 % ）事件中 13 個病例是因爲使用煤爐或火爐不當，其中三次發生在l 月份，其餘二次意外中毒是由於汽車引擎廢氣所造成。

氣象資料的分析比較，整理在表一，意外一氧化碳中毒發生時的相對濕度、風速、雲量· 能見度及雨量和對照組，沒有統計學上有意義的差異。但是在平均氣溫和氣壓，這兩組則有很顯著的統計學差異（Stedent T test , $P < 0.005$ ）。因爲熱水器使用不當和使用火爐所造成一氧化碳中毒的盛行率和冷鋒或寒流的發生之間有統計學上有意義的相關（X^2，$P < 0.001$ ，表二）在冷鋒或寒流來襲時發生一氧化碳中毒的相對危險比率是其他氣象狀況的 3 . 54 倍，一氧化碳中毒的發生和颱風來襲則沒有統計學上的相關性。

討論及結論

一氧化碳是無色、無臭、無味且沒有刺激性的氣體。它的產生最主要是因爲含碳有機物不完全燃燒所造成。由於一氧化碳進到體內後和血紅素強力結合，而影響到正常血紅素輸送氧氣的功能，造成細胞組織缺氧而喪失功能，所以是一種具高度毒性的氣體[4]。在國外，尤其是溫帶及寒帶地區，一氧化碳中毒更高居意外中毒的第一位，其中最主要的原因是氣候天寒地凍，在通風不良的室內中燃燒木炭· 木柴或瓦斯天然氣以取暖所造成。在我們台灣，由於地處亞熱帶，沒有冰天雪地的冬天，用火爐取暖所造成的一氧化碳中毒，只佔少部

份。大部份（約九成）都是因爲瓦斯熱水器使用不當引起，而且每次意外平均有 2 人以上受害。我們調查了多個中毒現場發現，大部份中毒的發生都是瓦斯熱水器置放在浴室內，或陽台上，但陽台外又加裝了鋁門窗，當天冷時（尤其是冬天及早春時候），所有的窗戶全關上，造成通風不良的環境，當使用熱水器時就產生致命性的一氧化碳集體中毒：有一些發生在夏天的中毒個案則是瓦斯熱水器裝設時靠近冷氣空調的空氣出入口，當二者同時使用時，瓦斯燃燒廢氣經由空氣出入口進入密閉室內而造成中毒。事實上很多死亡案例，諮詢中心並沒有接到諮詢電話，而沒有列入本次統計。

在國外文獻報導指出[5]，不同原因的一氧化碳中毒分別發生在兩個不同的年齡層，即瓦斯熱水器使用不當所引起的浴室意外，多發生在年輕的病例，而年紀大的病例則大多因使用火爐取暖時所造成。這和國內的家庭制度主要以二代或三代居住一起的所謂“核心家庭“有關，也因爲這種家庭制度，在臺灣沒有外國這種一氧化碳中毒的老人問題值得慶幸。

不過從我們資料中可見，在臺灣一氧化碳中毒的發生和劇冷的天氣變化有很大的關係，當寒流或冷鋒來襲時，發生一氧化碳中毒的頻率是平日的 3 . 54 倍（表二）。我們以 1990 年l 月份爲例（圖 3 ），可以發現當寒流來襲時，平均氣溫會明顯急劇下降，因爲這種寒冷的變化，讓一般民眾必須緊閉窗戶求取溫暖，此時熱水器或火爐置於室內使用，就很容易造成集體一氧化碳意外中毒。在美國當大風雪來襲時，衛生單位曾嘗試以發宣傳單或以電視廣告方式提醒一般民眾，注意一氧化碳中毒，可收到部份效果，但一些外來移民家庭可能英文能力較差，由於不懂傳單內容，仍然會有較多的意外發生[2]。在臺灣，沒有英文的問題，但也有識字與否的問題；沒有大風雪的情況，但天冷時也常有意外的一氧化碳中毒發生。根據我們的資料分析及臨床所見，要預防一氧化碳中毒意外事件的發生，可以從兩方著手：

(1)宣導民眾將瓦斯熱水器放置於通風良好的室外，切勿安裝在浴室內，瓦斯熱水器販賣商爲民眾安裝熱水器時，應提醒顧客注意通風問題。瓦斯熱水器的廢氣排放口也必須注意不要臨近室內通風口，以免造成密閉室內的一氧化碳中毒，尤其是在夏天使用冷氣空調時；

(2)協調電視臺及各新聞媒體，在冬天與早春的幾個月份，當氣象報告有冷鋒或寒流來襲時，經由這些公共媒體，以各式通用方言適時提醒民眾注意室內通風，並廣爲宣傳，以預防意外的一氧化碳中毒，如此雙管齊下，相信即可減少這種意外事件發生的次數與傷亡人數，維護民眾的健康。

撰稿者：洪東榮[1]、任立渝[2]、鄧昭芳[3]
1.台中榮民總醫院急診部
2.中央氣象局
3.台北榮民總醫院臨床毒物科

參考文獻

1 . Thom SR , Keim LW . Carbon Monoxide Poisoning. A Review , Epideln - iology , pathoplhysiology , clinical findings and treatment options including hyperbaric oxygen therapy . Clinical Toxicology 1989 ; 27 (3) 141 －156 .

2 . Hanlpson NB , Kramer CC , Copass MK . Unintentional carbon monoxide poisoning following a winter storm－Washington , January 1993 . MMWR 1993 ; 43 (6) : 109－111 .

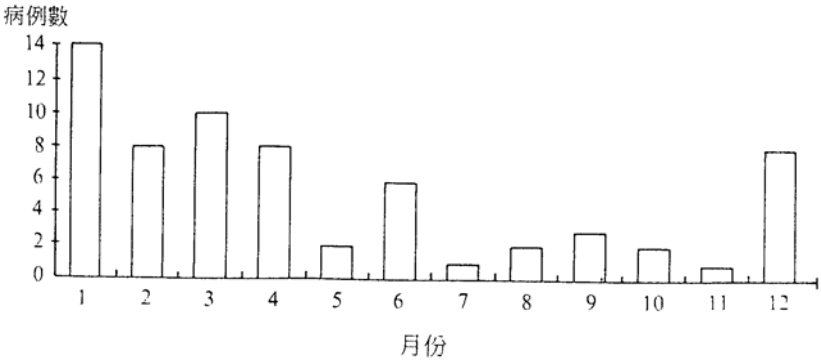
3 .行政院衛生署：衛生統計（2 ）生命統計民國 78 年。

4 . Kurt TL . Chemical asphyxiants . in , Envionmental and Occupational Medicine . Published by Little , Borw and Company , 1992 ; P . 539－549 .

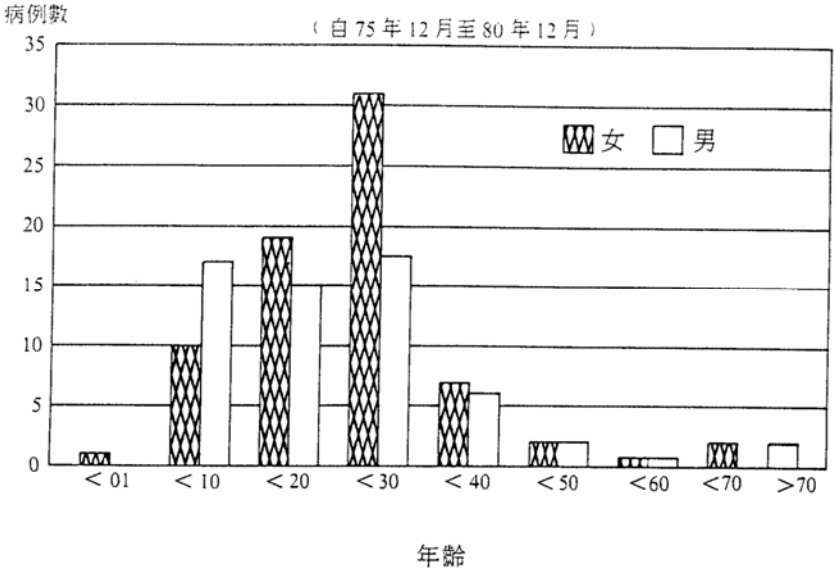
5 . Gijsenbergh FP , Vispoel M , Poppe H , et al . Weather influence on the prevalence of carbon monoxide intoxications . Human Toxicol 1989 ; 8 : 355－358 .

圖一　一氧化碳中毒個案月份別

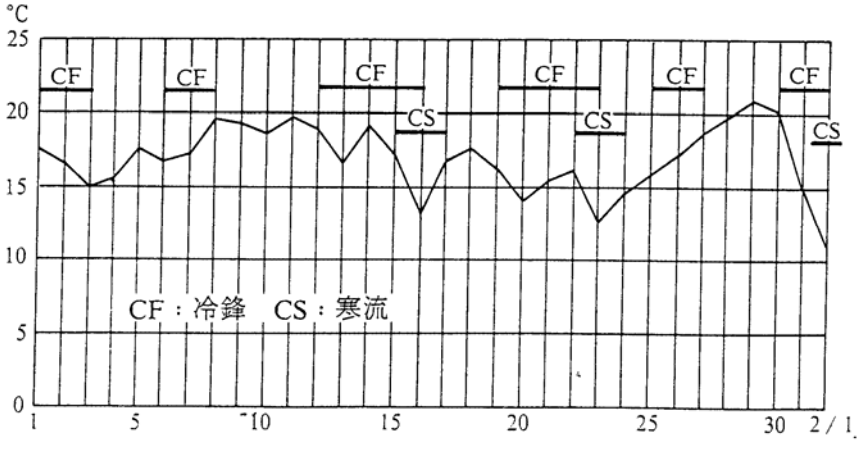
（自 75 年 12 月至 80 年 12 月）



圖二　一氧化碳中毒個案，性別及年齡之關係



圖三　79 年 1 月冷鋒和氣溫下降之關係



表一　一氧化碳中毒與氣象資料

	A（n=122）	B（n=65）	C（n=58）	D（n=5）
氣　溫(°C)	23 1± 5 4	20.1± 5.7*	20.5± 5.8*	17.8± 5 3@
氣　壓(hPa)	1013 0± 7 3	1015.3± 7.3@	1015 1± 7.9#	1018.1± 4.5
相對顯度(%)	76 8± 8 8	76.1± 9.3	75.6± 8.8	76.2± 12.9
能　見　度	61.2± 23.1	57.6± 21.8	57.7± 21.7	64 2± 26.1
雨　量(mm)	76 0±206 9	60 3±162.3	59.0±168.8	51.0± 92
雲　量(%)	82.2± 22.1	79.8± 26.3	79.4± 26.2	77.0± 32.7
風　速(km／h)	30.0± 12.5	30.2± 13.9	30.7± 13.6	32 8± 14.7

A：參考日
B：有中毒個案之日
C：熱水器引起中毒個案之日
D：火爐引起中毒個案之日
Student t test 和參考日比較，* p < 0 . 005 , @ p < 0 . 025 , # p < 0 . 05

表二　冷鋒侵襲台灣和發生一氧化碳中毒之關係

	一氧化碳中毒	參　考　日#
冷　　鋒	41*	39
無　冷　鋒	24	81

扣掉 2 天有一氧化碳中毒個案的參考日
*和參考日比較：X^2 ：p < 0001 , Odds ratio ： 3 54