

## 鉈中毒 (Thallium Poisoning)

近來新聞媒體報導台北市內湖地區一對夫婦發生鉈中毒的事件，這引起許多人的興趣。到底鉈是什麼？鉈是如何進入人的身體內？鉈會不會影響我們的健康？鉈中毒是怎麼發生的？發生鉈中毒或災害要如何處理？本文就這些問題，對鉈做一些簡單的描述。

### 什麼是鉈 (Thallium) ？

鉈是一種藍白色的極軟金屬，地殼中的含量非常少。其原子序為 81，原子量 204.37，原子密度 11.85 g/ml，沸點 1,457 °C，熔點 303 °C，氧化物呈鹼性。鉈是由精鍊鉛和鋅的飛灰而來，是一種無色、無味的重金屬，不溶於水，但與濕氣接觸形成有毒的化合物。鉈能和溴強烈作用、與氯、氟和碘等鹵素物質在室溫結合。當結合形成時，它會呈現無色到白色或黃色，與空氣接觸後則呈灰色。

### 鉈用在什麼地方？

鉈在工業的用途方面，包括有：製造仿珠寶的色素、製造用於鎂海水電池的特殊合金陽極板、製造（綠色）煙火、與汞製成合金用於在零下溫度之開關器和櫥櫃、製造低溫之溫度計、製造閃爍計數器、製造眼鏡鏡片及半導體工業。飽和的丙二鉈酸和甲酸鉈鹽水溶液常用於分離礦物性標本。醫療的用途方面有用於治療肺結核、梅毒、淋病、頭癬等。鉈-201 心肌灌注造影術目前是台灣地區使用最廣泛的心臟核子醫學檢查，臨床上，鉈-201 心肌灌注造影術主要用於冠狀動脈心臟病（包括狹心症、心肌梗塞）的診斷、預後評估、手術前及手術後的評估。鉈-201 也用在甲狀腺之早期與延遲影像辨別良性與惡性甲狀腺結節。農業用途方面，在許多國家仍然

作為滅鼠藥。美國在 1940 年起禁止使用於滅鼠劑，1990 年起部分滅鼠劑又啓用鉈，臺灣使用的滅鼠劑都未使用「鉈」。

### 鉈釋入環境中會發生什麼情況呢？

- 鉈進入環境中主要是經由燃燒煤炭和熔化含有少量鉈的物質。
- 鉈可存留在空氣、水和土壤中持續很長的時間，而且不會被分解。
- 有些鉈的化合物在大氣中會被雨水和雪去除。
- 可經由植物的吸收而進入食物鏈的循環。
- 可累積於魚和貝類的身體中，對其產生毒害。

### 人在何種情況會接觸到鉈？

- 對大多數人而言，吃到被鉈污染的食物可能是接觸到鉈的主要來源。
- 在使用鉈的工作場所吸入到含鉈的空氣。
- 吸煙。
- 居住於含鉈廢棄物的堆置場附近（其暴露值高於正常的暴露值）。
- 對小朋友而言，觸摸或吃到被鉈污染的土壤。
- 由空氣或水中吸入低劑量的鉈。

### 鉈中毒之症狀為何？

鉈中毒在臨床上病例極少，台灣並無正式病例報告，因此不易診斷。鉈經過口服後容易被身體組織吸收，分布於全身器官組織中，中毒初期有末梢神經麻木、四肢萎縮、麻木，掉頭髮是最常見的中毒症狀，因此過去也曾經被製為脫毛劑，在早期中毒手腳無力，很容易被誤診為感冒、肺炎。中毒後期會有四肢疼痛、嚴重掉髮、意識不清等症狀，腎臟、神經等病變，最後變成呼吸衰竭死亡。

暴露於高濃度的鉍會危害我們的健康。有工人在工作場所吸入鉍數年後，出現神經系統的病變，例如：手指和腳的麻木。人在短時間內吃入大量的鉍，會出現嘔吐、腹瀉、暫時性掉毛髮，並影響神經系統、肺臟、心臟、肝臟和腎臟。鉍中毒的致死劑量：成人一般為 1g/Kg，最低致死劑量（minimal lethal dose）12mg/Kg。若長時間吃入低劑量的鉍會造成何種影響，目前仍然不清楚。

沒有資料顯示孕婦食用受到鉍污染的蔬菜和水果會造成嬰兒出生時的缺陷。但對老鼠所做的研究顯示，暴露於高劑量的鉍，會阻礙其生長發育。吸入或吃入鉍是否會影響人的生殖尚不明瞭。但餵食老鼠鉍數週後，會出現生殖方面的問題。動物的實驗數據建議雄性動物的生殖系統可能容易被低濃度的鉍損害。沒有任何的訊息告知人或動物的皮膚與鉍接觸會造成任何種健康的害處。

### 鉍會致癌嗎？

美國的衛生福利部（The Department of Health and Human Services）、國際癌症研究署（The International Agency for Research on Cancer）和環保署（The Environmental Protection Agency, EPA）並沒有把鉍列入人類的致癌物質。吸入、吃入或接觸到鉍會致癌的研究仍然闕如。

### 有無醫學的檢驗方法可測出是否已經暴露到鉍？

有一些醫學的檢驗利用原子吸收光譜儀（Atomic Absorption Spectrophotometry）可檢測出鉍在尿和頭髮中的濃度，也可檢測鉍在血中的濃度。但因鉍在血中停留的時間很短，不適合以血中鉍濃度做為鉍暴露的指標。許多醫療診所多缺少檢驗鉍濃度的器材，且這些檢測方法不能判定暴露到鉍是否會傷害健康，故通常不太做這類檢驗。

## 鉈中毒之診斷為何？

如有下列三種症狀應懷疑鉈中毒：1.脫髮及皮膚疹；2.周邊神經疼痛；3.神智不清。實驗數據：正常人在 24 小時尿液中鉈的濃度不會超過  $5\mu\text{g/L}$ ，當超過  $500\mu\text{g/L}$  時可以診斷為鉈中毒。

## 有關鉈暴露的預防措施為何？

美國環保署規定 100 磅（含）以上的鉈排放或意外釋入環境中必須報備。美國職業安全衛生署（The Occupational Safety and Health Administration, OSHA）及美國工業衛生學會（The American Conference of Governmental Industrial Hygienists, ACGIH）都訂定工作場所空氣中的鉈暴露量不得超出每立方公尺 0.1 毫克（ $0.1\text{ mg/m}^3$ ）。美國國家職業安全衛生研究所（The National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH）建議鉈的濃度達到每立方公尺 15 毫克（ $15\text{ mg/m}^3$ ）應被認為會立即危害到人的生命和健康。

附表列出遭逢鉈災變或鉈暴露之狀況、症狀及其預防與處置措施。其他注意事項有：因鉈可在環境中存留很久，勿將鉈倒入環境中，尤其是河川中，因鉈可毒害水中生物。

**撰稿者：**胡接燊<sup>1,2</sup>、江大雄<sup>3</sup>

- 1.疾病管制局疾病監測調查組應用流行病學專業人員訓練班
- 2.國防大學國防醫學院預防醫學研究所
- 3.衛生署疾病管制局疾病監測調查組

參考文獻

1. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 1992. Toxicological profile for thallium. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.
2. <http://www.cdc.gov/niosh/ipcsnfr/nfrn0077.html>.
3. Bulkley BH, Rouleau J, Strauss HW, Pitt B. Idiopathic hypertrophic subaortic stenosis. Detection by thallium 201 myocardial perfusion imaging. *New Eng J Med* 1975; 293: 1113-1116.
4. Weich HF, Strauss H, Pitt B. The extraction of thallium 201 by the myocardium. *Circulation* 1977; 56: 188-191.

附表 鉍災變或鉍暴露引起之狀況、症狀及其預防與處置措施

災害或暴露類別	發生狀況或症狀	預 防 措 施	處 置 措 施
鉍引起之火災	散發出刺激性或有毒之煙或氣體		火場四周之滅火器材都可使用
鉍暴露		避免灰塵的擴散；避免任何可能之接觸；懷孕婦女避免暴露	就醫
吸入鉍	腹痛、腹瀉、噁心、嘔吐掉髮、腳和胸部疼痛、皮膚乾燥	呼吸防護裝置	新鮮空氣、休息、依指示使用人工呼吸裝置；就醫
皮膚接觸鉍	參考吸入鉍時之症狀	防護衣及防護手套	移除受到污染之衣物，用水和肥皂清洗皮膚，就醫
眼睛接觸鉍		護目鏡；若鉍為粉劑，要有防護眼睛及呼吸之裝置	首先以水沖洗眼睛數分鐘，再送醫處理；若使用隱形眼鏡，儘可能先移除；就醫
食入鉍	視力喪失、多發性周邊神經炎、精神障礙、驚攣、譫妄、呼吸麻痺、昏睡、心臟障礙。(另參考吸入鉍時之症狀)	工作時勿吃或喝東西、也勿吸煙；吃東西前要洗手	漱口；喝添加活性炭之水；如清醒時，促使嘔吐；就醫
鉍潑灑之排除		儲 藏	包裝和標示
將潑灑之鉍掃入密封之容器，而後置放於安全的地方		與強酸、氟、其他鹵素元素、食品或飼料分開儲藏	勿和食品或飼料一起運送