

# 鋁引起的職業性肺疾病認定參考指引

撰寫者：蔡瑞元醫師

本指引主要參考 2009 年歐盟職業病認定指引，並未完整回顧國內外所有相關書籍或文獻，屬於參考認定指引之簡易版，請審慎使用。

## 一、導論

鋁是一種有延展性、可鍛的金屬。因為它的反應特性，在自然情況下並非純金屬狀態。在一般環境下它會形成氧化鋁、氫氧化鋁、氟化鋁、氯化鋁、溴化鋁、硫酸鋁、硝酸鋁和矽酸鋁。以下情形可能會有鋁暴露產生：鋁礬土提煉、初級鋁製造、冶金工廠（金屬合金的製造、處理）、焊接、化學工廠（生產含鋁的化學物質、催化劑）、合成研磨劑的準備與使用、炸藥與煙火製造。鋁化物也用於製造玻璃、瓷器、橡膠、木材防腐劑、藥品及防水性紡織品等。

## 二、目標疾病的定義

### （一）侷限性肺疾病

暴露於次微米大小的鋁粉塵（纖維或非纖維性的顆粒）可能會造成肺的纖維化（又稱鋁肺病 Aluminosis）。輕微纖維化是一種緩慢和良性的進展。纖維化的程度和暴露的時間、肺中鋁的含量有關。非職業性暴露下，人體濕重鋁含量約 50mg/kg。人體肺中鋁含量高於 1000mg/kg 乾重將開始進行纖維化。Shaver's disease 是歷史上因肺快速進行性間質纖維化的一個病例。因為使用超過 30% 二氧化矽的鋁礬土，吸入鋁煙煙、二氧化矽而致病。對呼吸造成嚴重的影響，經常合併氣胸、肺氣腫甚至死亡。目前的控制方法已可降低此風險。鋁粉塵產生纖維化的可能性無法預估。更何況曾使用吸入鋁粉塵來預防矽肺病。

### （二）鋁電解槽室氣喘（Potroom Asthma）

Potroom 一詞乃來自使用金屬壺來進行鋁的電解。電解槽室中之煙煙會導致類似氣喘的症狀，並且即使已經停止了暴露，肺功能持續

惡化（詳見附件）。

### 三、醫學評估與鑑別診斷

#### （一）主觀症狀（Symptoms）

呼吸急促、乾咳，但早期可能無任何症狀。

#### （二）客觀臨床徵候（Clinical signs）

纖維化肺病兆，例如聽診時發現拈髮音（crepitation），但早期可能無任何症狀

#### （三）影像學檢查或實驗室檢驗（Image studies or Laboratory tests）

1. 肺功能：侷限型或混合型輕度損失。通常小陰影融合（profusion of small opacities）增加，肺功能就跟著損失。
2. 胸部 X 光：從間質浸潤至輕度小圓形或不規則陰影融合。
3. 鑑別診斷（Differential diagnosis）：肺結核、癌症、類肉瘤症、其他間質性肺病。

### 四、暴露的準則（Exposure criteria）

#### （一）最低暴露強度（Minimum intensity of exposure）

1. 工作史及工作情況顯示有高濃度鋁暴露的證據。
2. 工作場所空氣監測結果：
  - （1）目前資料顯示空氣中濃度  $10\text{mg}/\text{m}^3$  持續了 37 年後將造成肺中鋁含量達  $900\text{mg}/\text{kg}$ 。
  - （2）美國 NIOSH、OSHA 可吸入粉塵量（respirable fraction）容許暴露濃度皆為  $5\text{mg}/\text{m}^3\text{-TWA}$ 。
  - （3）美國 NIOSH 的總粉塵（total dust）的推薦容許濃度（recommended exposure limit, REL）為  $10\text{ mg}/\text{m}^3\text{-TWA}$ ；美國 OSHA 的總粉塵容許暴露濃度（permissible exposure limit, PEL）為  $15\text{ mg}/\text{m}^3\text{-TWA}$ 。

#### （二）最短暴露時間（Minimum duration of exposure）

10 年，但依暴露強度 而有變化。

(三)最長潛伏期 (Maximum latent period):

無法確定，因為病灶、因累積量而變化。

(四)最短誘導期 (Minimum induction period) :

國內外文獻無此相關資料。

#### 四、總結

(一)主要基準

1. 疾病證據：

侷限性肺疾病、肺纖維化、嚴重者會致塵肺症。

2. 暴露證據：

可以參考美國 NIOSH、OSHA 可吸入粉塵量 (respirable fraction) 容許暴露濃度或美國NIOSH的總粉塵 (total dust) 的推薦容許濃度、美國OSHA的總粉塵容許暴露濃度。

3. 罹病時序性：

暴露量符合流行病學資料、最低暴露強度、及最短暴露時間等綜合考量。

4. 合理排除其他非職業性致病因素

(二)輔助基準

1. 同作業場所或相同作業內容之其他同事也出現相同症狀的案例，且亦排除其他職業或非職業性致病因素所造成。

2. 離開作業環境或作業環境改善後症狀消除或減輕。

3. 活體或解剖的肺切片病理檢查

#### 五、參考文獻

(一)European Commission: Information notices on occupational diseases: a guide to diagnosis 2009: Annex I nr. 309 Broncho-pulmonary ailments caused by dusts or fumes from aluminium or compounds thereof。

(二)羅崇庭、王肇齡：鋁及其化合物引起之中毒及其續發症職業疾病認定參考指引。