

# 菸品物質毒性摘要：鎘 (Cadmium)

CAS No. : 7440-43-9

- IARC 致癌分類：Group 1，人類確定致癌因子，且人類流行病學證據充分。
- ACGIH 致癌分類：A2，尚未證實但已被察覺具人類致癌性。
- 半數致死劑量(LD50)：300 mg/kg (大鼠，吞食)
- 慢毒性或長期毒性：
  1. 此物質被美國國家毒物研究計畫(NTP)及國際癌症研究局(IARC)列為致癌物。
  2. 長期暴露於鎘鹽之環境下，易造成肝、肺、腎功能之損害，缺鐵、貧血、嗅覺喪失。
  3. 長期食入骨骼易軟化變形。

吸菸會造成體內鎘濃度增加。鎘會取代體內的鋅，造成許多新陳代謝活動無法進行，鋅不足的時候鎘的吸收也會增加。腎臟是鎘最主要的攻擊器官，非常低的量就會加快腎臟老化，引起蛋白尿，甚至腎功能指數上升，尤其會加快糖尿病腎病變的惡化速度；鎘也是造成腎結石的原因之一。此外，鎘會造成小動脈硬化、循環不良、骨質疏鬆症、糖尿病等。吸菸時吸收的鎘則可能是造成慢性氣管炎甚至肺癌的原因。一般人可能經由職業暴露或因食品中含有鎘而經由人體吸收。由於菸葉中累積一定量的鎘，所以藉由吸菸極可能吸入過多含鎘煙霧，造成大量的鎘暴露，據估計每支菸的鎘含量約為 1.7 $\mu$ g，其中近一成將藉由吸菸進入人體。

根據 GHS 危害分類顯示，砷具有急毒性物質(吸入)第 1 級、生殖細胞致突變性物質第 2 級、致癌物質第 1 級、生殖毒性物質第 2 級以及特定標定器官系統毒性物質～重複暴露第 1 級等危害，危害訊息包括：吸入致命、懷疑造成遺傳性缺陷、可能致癌、懷疑對生育能力或胎兒造成傷害，以及長期或重複暴露會對器官造成傷害。

生物指標(BEI)之正常人血液中的鎘濃度標準應小於 5 $\mu$ g/L，尿液中濃度應小於 1 $\mu$ g/g 肌酸酐(creatinine)。而香菸中鎘的平均含量有 1000 至 3000 ppb，吸菸者吸入煙霧後之血液中的鎘濃度會較高，但小於 10 $\mu$ g/L。鎘若進入人體會在肝臟和腎臟累積，並經由糞便、尿液等排出。若急性吸入可能造成肺臟刺激，引起咳嗽、胸痛、呼吸困難、支氣管炎、頭痛及目眩等症狀，高濃度下可能會造成肺水腫，伴隨呼吸急促。長期暴露於鎘之下可能損害人體生殖系統，也可能導致人類罹患前列腺癌及腎臟癌，該物質亦被國際癌症研究署列為致癌物質第 1 級，確定造成人類致癌。若長期低量暴露可能造成腎臟永久性損傷、貧血、味覺喪失等症狀。

在齧齒類動物研究發現，鎘鹽會造成小核及染色體異常，而在細胞外(*in vitro*)研究發現鎘化合物會造成 DNA 鹼基傷害及染色體異常。根據動物實驗結果顯示，給予實驗大鼠吞食 2330 mg/kg 的劑量將造成半數死亡；若處在濃度 25 mg/m<sup>3</sup> 的暴露環境中吸入達 30 分鐘將造成半數大鼠死亡。也發現吸入過量鎘，會造成大鼠肺臟

腫瘤，也將會導致子代胎數減少與較多新生缺陷，以及肝臟損傷並影響免疫系統。

#### 資料來源：

1. 行政院勞委會 GHS 介紹網站：  
<http://ghs.cla.gov.tw/CHT/intro/MSDS.aspx?casno=7440-43-9&cssid=3>
2. 行政院環保署毒性化學物質宣導手冊-認識生活環境中毒性物質  
<http://www.epa.gov.tw/ch/SitePath.aspx?busin=324&path=1787&list=1787>
3. 綠十字健康網：[http://www.greencross.org.tw/toxin/heavy-metal/heavy\\_metal.htm#鎘\(Cadmium, Cd\)](http://www.greencross.org.tw/toxin/heavy-metal/heavy_metal.htm#鎘(Cadmium, Cd))  
<http://www.greencross.org.tw/enviroment/cadmium.htm>
4. 國際癌症研究署(IARC)專文：  
<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100C/mono100C-8.pdf>

#### 專有名詞說明：

- IARC 致癌分類：世界衛生組織(WHO)附屬之國際癌症研究署 (International Agency for Research on Cancer, IARC) 針對許多物質，依據其流行病學，動物毒理實驗證據，區分其致癌等級為 1 級至 4 級(Group 1, Group 2A, Group 2B, Group 3, Group 4)。Group 1：人類確定致癌因子，且人類流行病學證據充分。Group 2A：人類可能致癌因子，人類流行病學證據有限或不足，但動物實驗證據充分。Group 2B：人類疑似致癌因子，人類流行病學證據有限，且動物實驗證據有限或不足。Group 3：無法歸類為致癌因子，人類流行病學證據不足，且動物實驗證據亦不足或無法歸入其他類別。Group 4：極有可能為非致癌因子，人類及動物均欠缺致癌性或流行病學證據不足，且動物致癌性欠缺。
- ACGIH 致癌性分類：係指作業環境中致癌物誘發惡性腫瘤的作用，如苯、胺等。美國政府工業衛生師協會 (American Conference of Industrial Hygienists, ACGIH)，依其致癌證據的強弱分為 A1：已被證實為人類致癌物；A2：尚未證實但已被察覺具人類致癌性；A3：動物致癌物；A4：無法分類是否為人類致癌物；A5：非人類人類致癌物。
- 半數致死劑量(LD50)：係指給予試驗動物組群一定劑量(mg/kg)的化學物質，觀察 14 天，結果能造成半數(50%)動物死亡的劑量。LD50 越低，表示致死毒性越強。
- 半數致死濃度(LC50)：係指在固定濃度下，暴露一定時間(通常 1~4 小時)後，觀察 14 天，能使試驗動物組群半數(50%)死亡的濃度。LC50 越低，表示致死毒性越強。