

無所不在的居家毒物

楊振昌醫師

國立陽明大學環境與職業衛生研究所、公共衛生研究所、急重症醫學研究所、臺北榮總內科部臨床毒物與職業醫學科

個人簡歷

■ 學歷

- 國立陽明醫學院醫學士
- 美國哈佛大學公共衛生碩士
- 美國哈佛大學公共衛生博士

■ 現職

- 國立陽明大學醫學院環境與職業衛生研究所教授兼所長、醫學系環境暨職業醫學科主任、公共衛生研究所合聘教授、急重症醫學研究所合聘教授
- 台北榮總內科部臨床毒物與職業醫學科主任
- 其他校(院)內外兼任職務

大綱

- 概論
- 常見居家中毒相關物質
- 常見居家環境致癌物
- 結論

毒性物質

- **毒物 (Poison)**：過量(或達到一定量的)暴露時，可能藉由化學反應或其他機轉對人體(或其他生物體)產生不良影響之物質
 - 天然毒素
 - 農藥
 - 各類藥品
 - 中草藥
 - 金屬
 - 各類化學物質
 - 有毒氣體
 -

毒性物質分類

■ 毒性化學物質分類管理架構一覽表

毒性化學物質分類管理架構一覽表				
毒化物類別	第一類 (難分解物質)	第二類 (慢毒性物質)	第三類 (急毒性物質)	第四類 (疑似毒化物)
特性	在環境中不易分解或因生物蓄積、生物濃縮、生物轉化等作用，致污染環境或危害人體健康者。	有致腫瘤、生育能力受損、畸胎、遺傳因子突變或其他慢性疾病等作用者。	化學物質經暴露，將立即危害人體健康或生物生命者。	非前三類而有污染環境或危害人體健康之虞者。



毒性物質對人體健康之影響

- 不同毒物對於人體健康之影響大不相同
- 可能影響毒性作用之因子：
 - 不同毒物的特性
 - 暴露途徑及時間
 - 人體對毒物的吸收、分佈、代謝、排除(ADME)，及特異性體質
 - 原有疾病
 - 併用之毒藥物、食物或其他物質
 - 是否曾接受拮抗劑或其他治療
 -

毒性物質對人體健康之影響

- 急性毒性：最低中毒或致死劑量(minimum lethal dose)、最高耐受劑量(maximum tolerated dose)；半致死劑量(LD50)

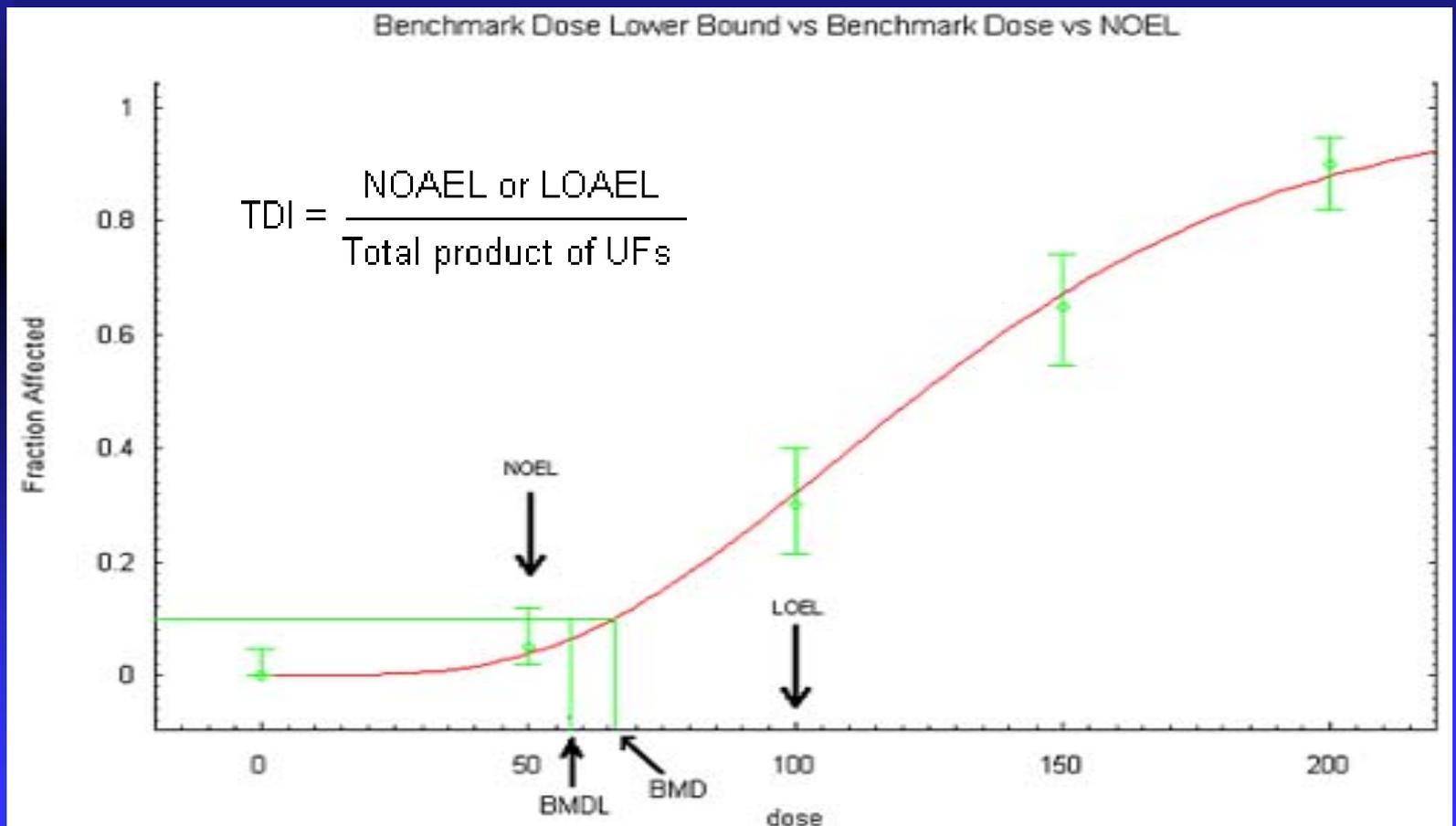
Class		LD ₅₀ for the rat (mg/kg body weight)			
		Oral		Dermal	
		Solids ^a	Liquids ^a	Solids ^a	Liquids ^a
Ia	Extremely hazardous	5 or less	20 or less	10 or less	40 or less
Ib	Highly hazardous	5 - 50	20 - 200	10-100	40 - 400
II	Moderately hazardous	50 - 500	200 - 2000	100-1000	400 - 4000
III	Slightly hazardous ^b	Over 500	Over 2000	Over 1000	Over 4000 ^b

^a The terms "solids" and "liquids" refer to the physical state of the active ingredient being classified.

毒性物質對人體健康之影響

- 亞慢性或慢性毒性：產生可觀察到的不良反應之最低劑量(LOEL或LOAEL)、不會產生可觀察到的不良反應之劑量(NOEL或NOAEL) → 每日可容許之劑量(allowable daily intake、ADI)或每日可耐受之劑量(tolerable daily intake、TDI)
- 生殖毒性(reproductive toxicity)
- 基因毒性(genotoxicity)
- 致畸胎性(teratogenicity)
- 致癌性(carcinogenicity)

毒性物質對人體健康之影響



IARC Classification of Carcinogens

- 第1級(Group 1)致癌物：如馬兜鈴酸、苯、黃麴毒素、放射性物質、石棉、砷、甲醛、戴奧辛、三氯乙烯等，對人類為確定之致癌物
- 第2A級(Group 2A)致癌物：如丙烯醯胺、丁二烯、環氧氯丙烷、苯乙烯、四氯乙烯等，對人類為很可能致癌物，對動物則為確定之致癌物
- 第2B級(Group 2B)致癌物：如黃樟素、四氯化碳、氯仿、極低頻電磁波、汽油引擎廢氣、乾洗業等，對人類為有可能致癌物，對動物為很可能致癌物
- 第3級(Group 3)致癌物：如咖啡因、甲苯、食用色素、melamine等，目前尚無足夠的動物或人體的資料，以供分類該物質是否為人類致癌物
- 第4級(Group 4)致癌物：僅有caprolactam(為一種化學原料)，根據已有資料，足以認為該物質並非致癌物

"All things are poison and nothing is without poison. Only the dose permits something not to be poisonous."



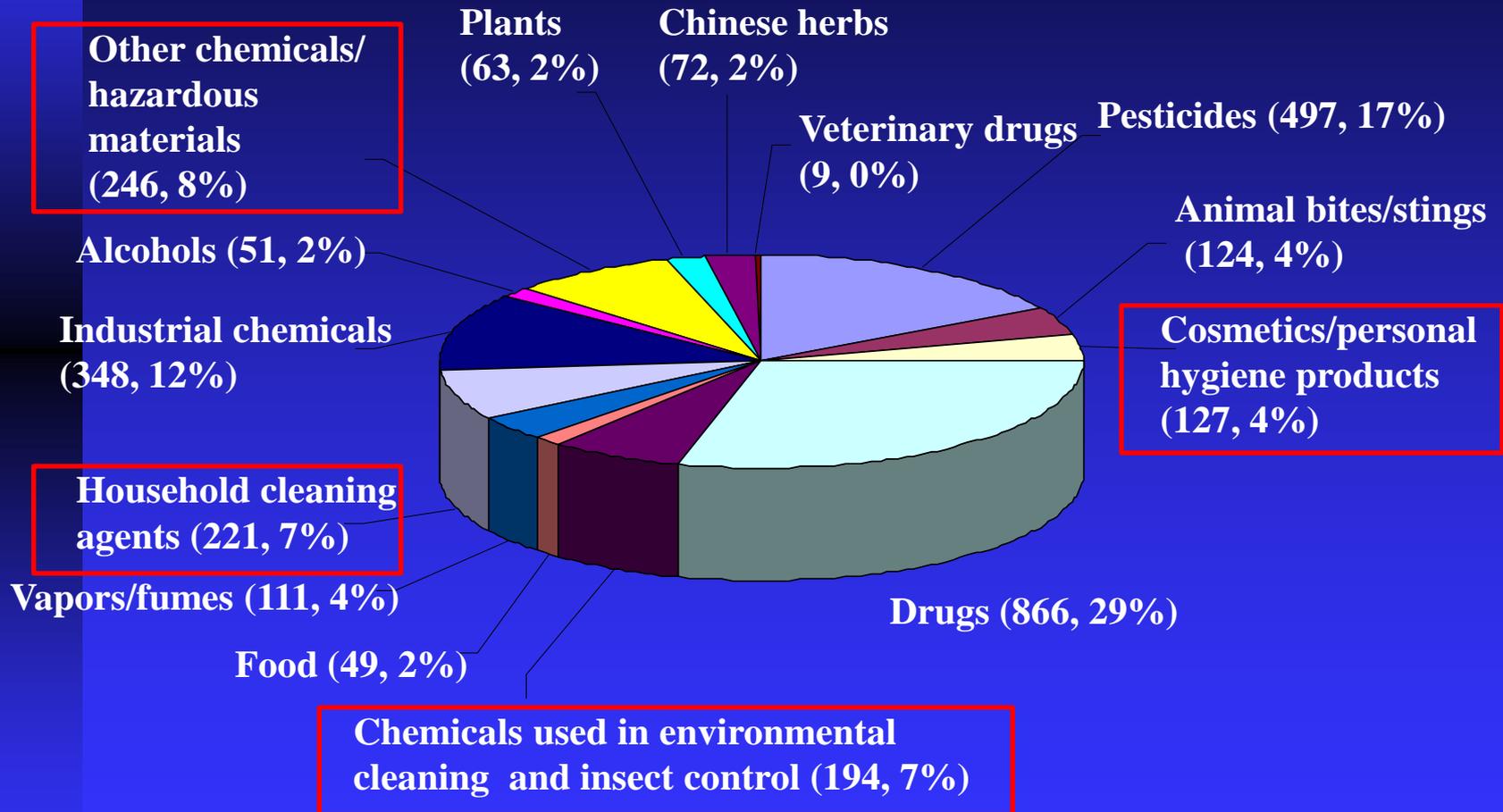
*Philippus von
Hohenheim (known as
Paracelsus,
AD 1493-1541)*

Toxic Category, PCC-Taiwan, 1985-1993

Category	≤ 18 y		≥ 19 y		Total	
	N	%	N	%	N	%
Pesticides	633	10.9	6,239	35.4	6,872	29.3
Drugs	1,886	32.4	4,874	27.7	6,760	28.8
Cleaning substances	410	7.1	1,196	6.7	1,606	6.9
Solvents	285	4.9	736	4.2	1,021	4.4
Animal bites; stings	172	3.0	781	4.4	953	4.1
Rodenticides	148	2.5	658	3.7	806	3.4
Cosmetics	246	4.2	383	2.2	629	2.7
Insect repellents	251	4.3	257	1.5	508	2.2
Chinese herbs	ill	1.9	319	1.8	430	1.8
CO & toxic gases	93	1.6	331	1.9	424	1.8
Food-borne toxins	89	1.5	190	1.1	279	1.2
Hydrocarbons	49	0.8	168	1.0	217	0.9
Plants	63	1.1	126	0.7	189	0.8
Miscellaneous	1,376	23.7	1,366	7.8	2,742	11.7
Total	5,812	100.0	17,624	100.0	23,436	100.0

Yang CC, et al. *Clinical Toxicology* 1996;34:651-663.

Classification of Toxic Substances



2010 Annual Report of PCC-Taiwan

大綱

- 概論
- 常見居家中毒相關物質
- 常見居家環境致癌物
- 結論

客廳 Living room

客廳擺滿了各種家庭用品，包括鞋油、蚊香、除蟲劑、清潔劑等等，都在垂手可得的地方，對阿弟仔來說充滿了新奇，也充滿了危機。他走進客廳聞到一股電蚊香的氣味，眼前各形各色的東西，好奇的阿弟仔每一樣都想抓來瞧瞧……



居家空間 IV

浴室 Bathroom

浴室裡有很多化學合成的洗潔劑，像個人沐浴用品、各類清潔用品等，以家中使用清潔劑的比例來講，算是較多的，也讓浴室處處潛藏著暴露毒性的危機！如圖中，媽媽幫小寶洗完澡後去拿衣服，獨留下他在充滿泡泡的浴缸裡玩……



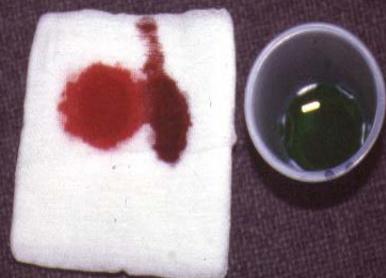


界面活性劑

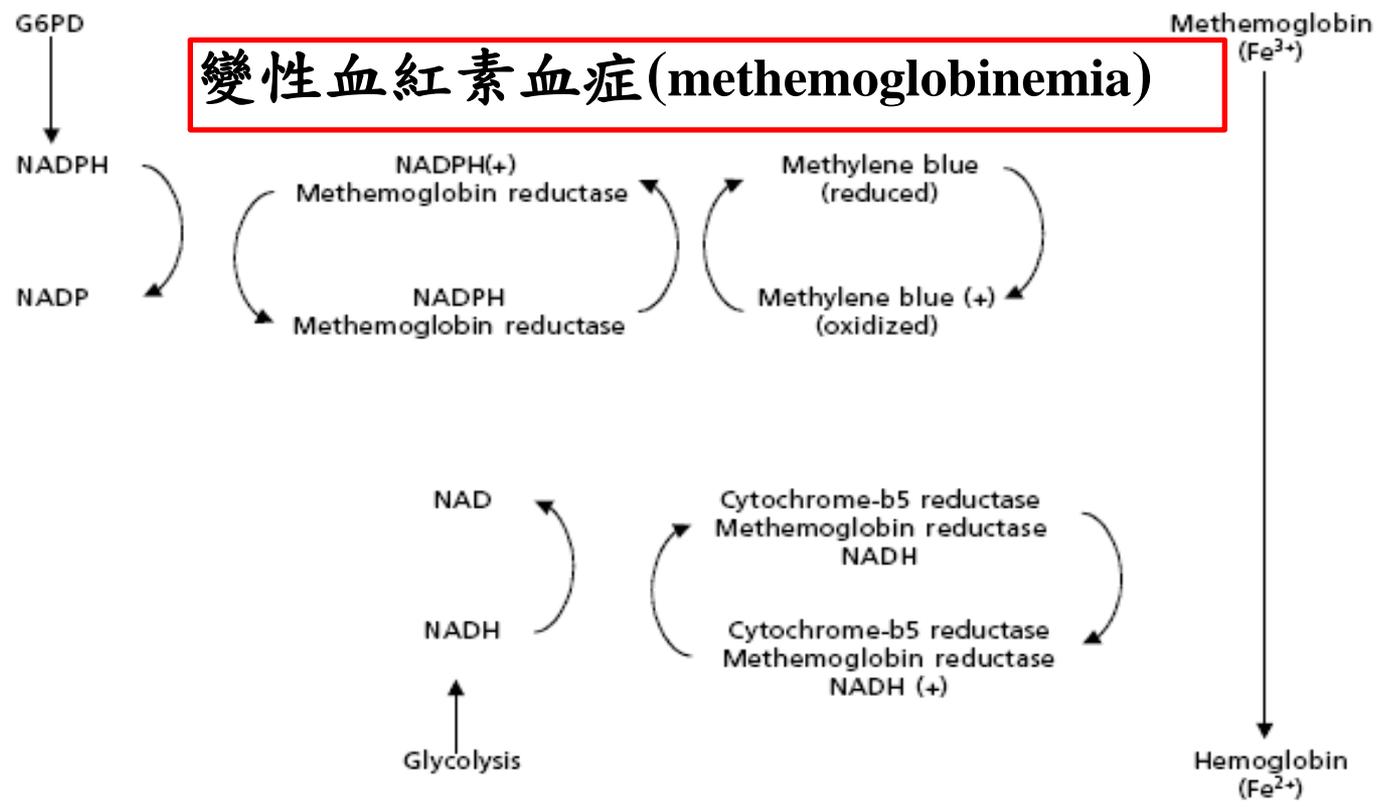
- 可分為陰離子、非離子及陽離子界面活性劑
- 陰離子主要為脂肪酸之鹽類(如鈉鹽)，非離子界面活性劑主成份則為脂肪醇類與環氧乙烷合成之產物
- 兩者之毒性多半不高，主要用於餐具清洗、洗衣、沐浴及玻璃清潔等用途。另外也可用於特定農藥、殺精劑及浣腸等用途
- 陽離子清潔劑主要為四級銨化合物，毒性較高(特別是濃度 $>7.5\%$ 時)，多半用於地板清潔或消毒等用途

界面活性劑

- 陰離子及非離子界面活性劑常見中毒症狀包括皮膚及黏膜刺激作用、噁心、嘔吐、腹痛，並可能因嘔吐導致吸入性肺炎，或因嚴重腹瀉導致脫水或電解質異常
- 低磷的陰離子界面活性劑可能含強鹼性添加物(如矽酸鈉)，並因此引起腐蝕性傷害
- 治療以支持性療法為主，無特殊解毒劑
- 陽離子清潔劑在低濃度時，中毒症狀與其他界面活性劑類似；但在濃度 $>7.5\%$ 時，則可能引起腐蝕性傷害、溶血及變性血紅素血症



變性血紅素血症 (methemoglobinemia)



強酸及強鹼中毒

- 主要用於工業清洗、半導體產業及化學製程之中間產物
- 在家庭主要用於浴廁清潔、水管疏通及除銹或去污等用途
- 強酸會導致皮膚及黏膜直接化學性灼傷及蛋白質凝固壞死，及腸胃道(特別是胃部)之腐蝕
- 強鹼會導致暴露部位之液化壞死，產生較深層之組織傷害
- 傷害之程度與暴露物質的特性、濃度、pH值、接觸時間等因素有關

強酸及強鹼中毒

- 皮膚暴露主要為化學性灼傷，口服暴露時除了腐蝕作用外，還可能引起穿孔、敗血症、吸入性肺炎等急性併發症；嚴重者可能於數天內死亡
- 慢性後遺症：胃腸道狹窄及增加食道癌之風險
- 口腔是否產生潰瘍與胃腸道之傷害程度並無明顯相關
- 口服暴露時，早期給予120-240ml的清水或牛奶，對於預後並無明顯助益；洗胃或活性炭治療也無助益。早期(24-48小時內)之內視鏡檢有助於後續之處理

氫氟酸中毒

- 為無色液體，具發煙性
- 解毒劑：葡萄糖酸鈣(calcium gluconate)
- 俗名氟酸、除鏽劑、白骨酸、化骨水、洗鑽劑、酸洗
- HF可經由皮膚、呼吸道、黏膜、腸胃道接觸，產生嚴重的灼傷及中毒
- 高滲透性的氟離子，會與體內的鈣、鎂等陽離子結合，產生不可溶的氟化鈣或氟化鎂等鹽類
- 皮膚暴露、吸入或口服中毒，皆可產生嚴重的低血鈣或低血鎂，快速致人於死

氫氟酸中毒

- 症狀之嚴重性與速度快慢、暴露濃度、暴露時間、組織對酸之抵抗力、暴露部位、面積與暴露總量等皆有相關
- 濃度>50%：立即傷害
- 濃度20-50%：暴露後1-8小時產生症狀
- 濃度<20%：可能延至24小時後才產生
- 手掌及腳掌較不易受傷害，subungal tissue較易受傷

氫氟酸中毒

- 暴露傷害多以手部為主
- 初期症狀常不明顯
- 局部暴露：紅、腫、熱、痛、水皰、患部變色或壞死變型
- 口服暴露：嘔吐、腹痛、出血性胃炎
- 吸入暴露：喉痛、咳嗽、氣促、發紺、肺部傷害及非心因性肺水腫
- 全身性症狀：低血鈣、低血鎂、高血鉀、抽搐、心律不整、代謝性酸中毒、昏迷、死亡



漂白水中毒

- 主要成份為3-16%之次氯酸鈉(NaOCl)；可用於衣物漂白、泳池消毒、殺菌、及化學合成等用途
- 一般為弱鹼性(pH \approx 9-10)，毒性亦不高；但大量暴露時仍可能造成輕至中度的腐蝕性傷害(與水及二氧化碳作用可產生碳酸氫鈉與次氯酸，次氯酸之後會互相作用產生鹽酸與氧分子)
- 與鹽酸混合會產生黃綠色氯氣及氫氧化鈉；與氨氣作用則會產生氯胺，對呼吸道及黏膜均會產生刺激作用
- 無特殊之治療方式或解毒劑

泳池飄氯氣 19 人急送醫

【聯合報／記者周宗禎 [BLOG](#)、邵心杰、黃宜翰 [BLOG](#)／台南報導】2011.07.24



台南市歸仁區游泳池昨天疑發生氯氣外洩，造成吸入孩童頭暈想吐，送成大醫院就醫。

記者黃宜翰／攝影

台南市歸仁區游泳池昨天疑因清潔人員誤將氨水加入清潔液稀釋，造成氯氣揮發，泳客嗆得頭暈咳嗽、呼吸急促及嘔吐，慌亂奔逃，共有十九名大人小孩送醫救治，其中十一歲男童李沅倫因有氣喘，吸入氯氣後呼吸不順，需住院治療外，其餘已無大礙。

氯氣暴露導致急性肺部傷害

*內科學誌 2010;21:210-215.

侯民波¹ 楊振昌^{2,3} 張永強⁴ 劉昌明¹ 蔡光超¹

¹亞東紀念醫院 急診醫學部

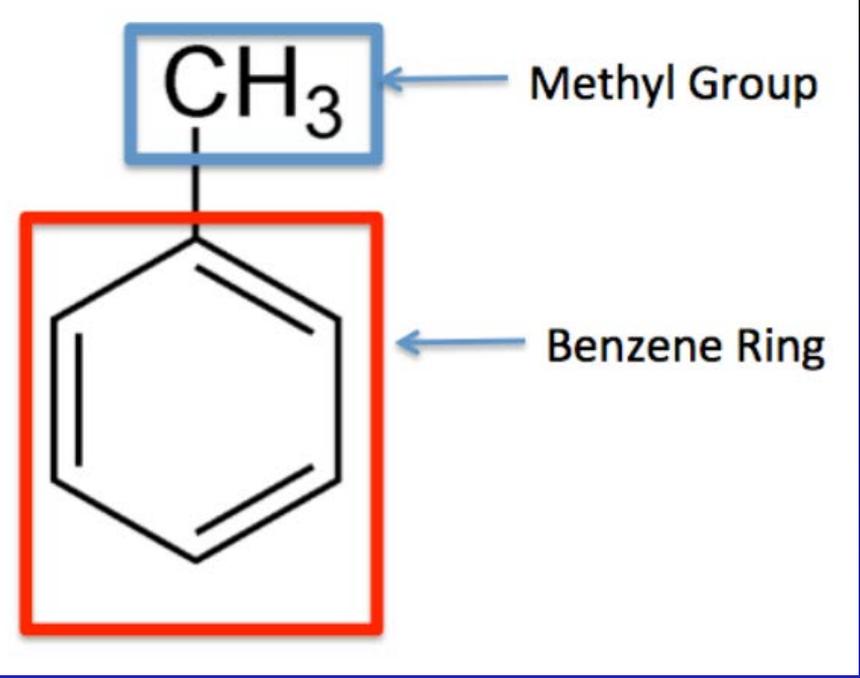
²國立陽明大學醫學院 醫學系環境暨職業醫學科

³臺北榮民總醫院 內科部臨床毒物科

⁴亞東紀念醫院 影像醫學科

摘 要

在游泳池意外暴露氯氣並非太罕見，且可能因多種狀況產生，譬如氯氣由管路或儲存槽外洩、或不當的沖洗氯化或消毒管線。雖然混合漂白水(過氧化鈉)及酸液導致之氯氣暴露並非少見的家庭意外事件，但類似的暴露很少發生在游泳池。吸入氯氣後的臨床表徵可以從輕微的上呼吸道刺激到危及生命的毒性作用，如肺水腫或急性呼吸窘迫症候群。吾人謹報告一起在游泳池發生的因混合過氧化鈉與鹽酸導致的氯氣意外暴露事件。在七名受害者中，有六人呈現呼吸困難、乾咳、及喉嚨與眼睛刺激症狀，經治療後在一天內出院。然而一名15歲的女孩除了產生呼吸道刺激的症狀外，另有缺氧及主要影響右側中、下肺之急性肺傷害。經給予支氣管擴張劑及靜脈注射類固醇後，她於五天後出院。吾人謹討論她的臨床表徵，並回顧現有與氯氣吸入有關之文獻。



甲苯(toluene)

- 無色略帶甜味之芳香族溶劑
- 使用最廣泛之有機溶劑之一，普遍用於各種工業，如製造爆炸物、染料及各類有機化合物
- 常被用於各種油漆、黏著劑及樹脂之溶劑
- 為“強力膠”導致成癮之主要物質
- 吸入及口服暴露後吸收良好，皮膚吸收速度則較慢
- 毒性機轉：主要為中樞神經麻醉作用、皮膚及黏膜之直接刺激作用

甲苯

- 急性口服中毒：主要產生中樞神經抑制、口咽部及胃部疼痛、及嘔吐等
- 口服致死劑量：60ml
- 急性吸入中毒：主要產生中樞神經先興奮後抑制之表徵，如步態不穩、倦怠、抽搐、全身麻醉。嚴重時可因缺氧或心律不整而猝死
- 慢性吸入中毒：可導致肌肉無力、腸胃症狀、腎小管酸血症、肝腎異常及神經精神症狀(如幻覺、周邊及視神經病變、躁動)

一氧化碳

- 無色、無味、不具刺激性之氣體
- 主要因含碳之化合物(如瓦斯、汽油、柴油)燃燒不完全而產生
- 常見來源：家用瓦斯熱水器、燃油引擎、汽車廢氣、火災、抽煙
- 罕見來源：有機溶劑中之二氯甲烷 (methylene chloride)、紙漿槽、formic acid + H₂SO₄
- 主要以一般意外暴露為主，冬天或天氣寒冷時較為常見，且常為集體發生
- 可能的職業暴露：消防隊員、局限空間(如隧道、儲槽、下水道、礦坑)作業勞工、汽車維修工等
- 近年來在臺灣，燒炭自殺成為中毒最主要之原因

Table 2. Symptoms of acute carbon monoxide poisoning based on carboxyhemoglobin (COHb) level

COHb level (%)	Symptoms
10	Asymptomatic; may have headache
20	Dizziness, nausea, dyspnea
30	Visual disturbance
40	Confusion, syncope
50	Seizures, coma
≥ 60	Cardiopulmonary failure and death

Source: Sadovnikoff N, et al. Carbon monoxide poisoning: An occult epidemic. Postgrad Med 1992;92:86-96



乾燥劑

- 常見者包括矽膠(silica gel)、氯化鈣及氧化鈣等
- 矽膠為無色或藍色(添加氯化亞鈷作為指示劑)本身並無毒性
- 氯化鈣為白色可潮解之晶狀體，主要用於衣櫃除溼，可以產生輕度之皮膚及黏膜刺激性作用
- 氧化鈣為白色或灰白色塊狀物，主要用於相機等用品之除濕及部份食物(如海苔片)之除溼
- 氧化鈣與水作用會產生氫氧化鈣，因此可能導致強鹼性的腐蝕作用



防蟲劑

- 萘丸(俗稱樟腦丸，主要由煤焦油蒸餾而合成)、防蟲對二氯苯及樟腦油(或樟腦片)
- n 萘丸常用於家庭中防蟲用途，另可用於部份染料及化學物的製造原料
- n 常見居家除蟲或防蟲劑中毒之原因(特別是兒童中毒)
- n 在某些地區係導致幼兒溶血之主因
- n 成份多為100%，外觀多為丸狀
- 急性毒性甚低，但對於G6PD缺乏者(蠶豆症)，可能導致溶血及變性血紅素血症
- 另外萘丸為對人體可能的致癌物(IARC 2B級致癌物)
- 防蟲對二氯苯的毒性作用與萘丸類似

防蟲劑

- 樟腦油為揮發性高的芳香族化合物
- 源自樟樹(*Cinnamomum camphora*)之樹皮
- 除了用於家庭防蟲用途，亦常見於各種外用藥膏或藥水中(如五塔油,青草油,萬金油,白花油等)
- 市售“純”樟腦油之濃度多半為20%(非100%)
- FDA規定市售樟腦油產品濃度應小於11%
- 市售樟腦(濃度多為20%或以上)之毒性相當強，口服量 $>35\text{mg/kg}$ 時就可能產生症狀， $>50\text{mg/kg}$ 時就會有明顯症狀；以往報告之最低致死劑量為1g
- 短時間內(6小時內)即可導致嚴重及反覆之抽搐
- 目前仍無有效之解毒方式

分辨方法	樟腦油／樟腦片	萘丸	水晶腦（防蟲對二氯苯）
外觀	液體／固體	白色／彩色球狀	白色、表面油油的
浸泡清水與鹽水	浮在清水上	沉入水，浮在鹽水上	沉入鹽水中

* 鹽水為飽和的食鹽水：45克食鹽+120克水，食鹽充分攪拌溶解。

◎注：含有樟腦的外用藥物——樟腦油、驅風油、紅花油、保心安油、煉油精、萬金油、白花油、青草油、安寧油精、金象油、五塔油、正骨水、撒隆巴斯、安皮露治香港腳藥水、曼秀雷敦等。



誤食時可以催吐嗎？

發生誤食意外，有些家長在孩子一邊



樟腦油(左)，萘丸(中)浮在鹽水上，水晶腦(右)沉入鹽水中。

資料來源：居家中毒手冊
(毒藥物防治諮詢中心網站)



有機磷農藥:美文松
(Mevinphos)



殺狗蚤之有機磷製劑

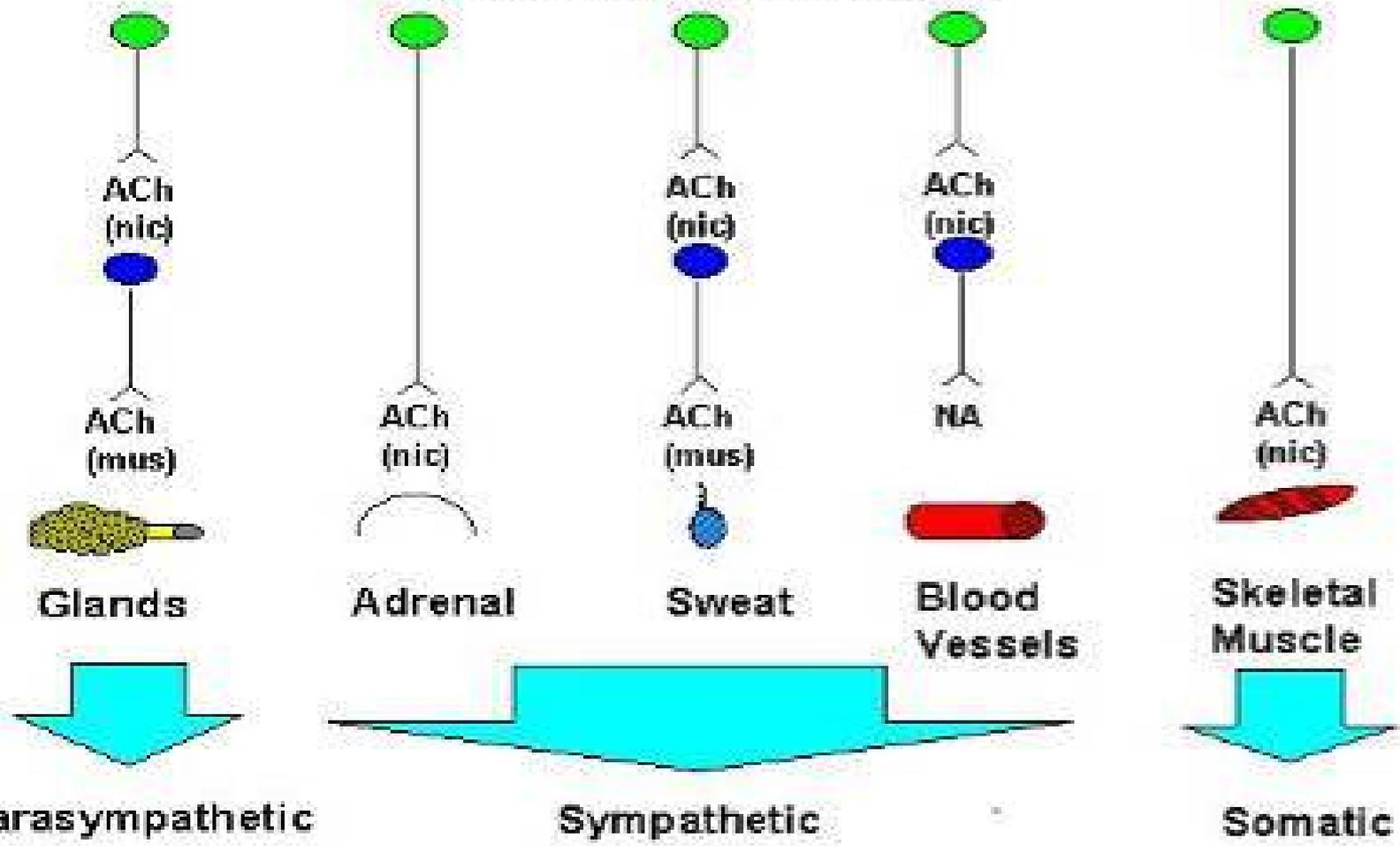


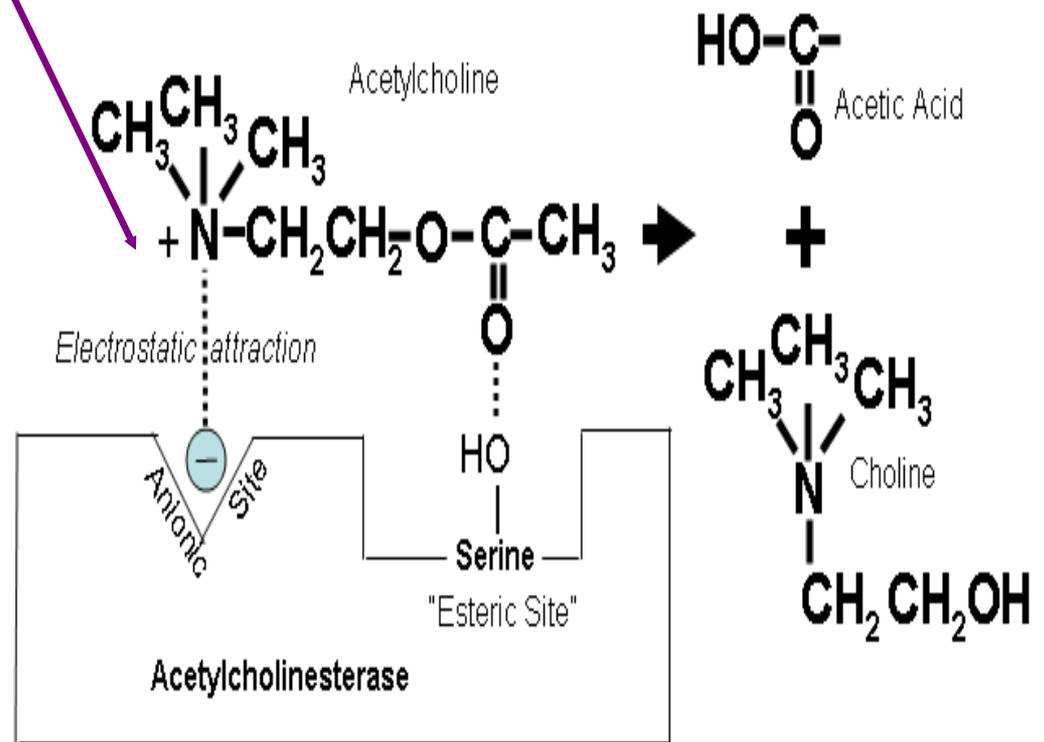
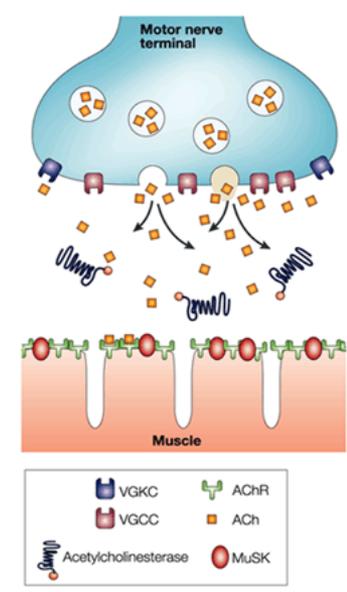
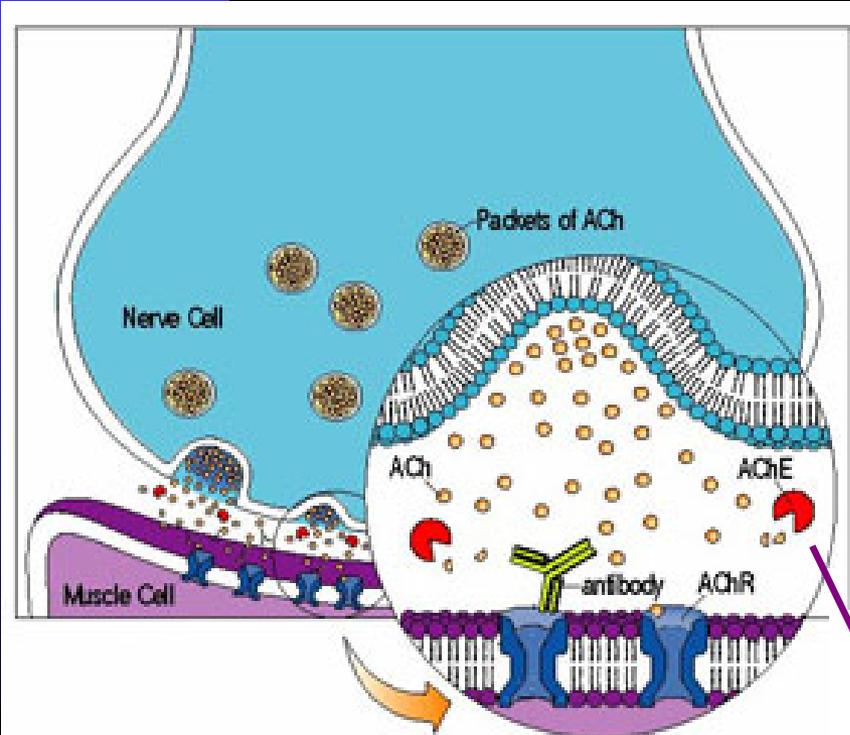
低毒性之有機磷製劑:陶斯松



類似麥片之殺蟑餌劑

CENTRAL NERVOUS SYSTEM





有機磷殺蟲劑

- 急性症狀: 抑制乙醯膽鹼酶，導致蕁毒樣 (muscarinic)、菸鹼樣 (nicotinic) 及中樞神經 (CNS) 作用；中毒症狀很快發生，病患可在30分鐘內因呼吸衰竭致死
- 中間期症候群: 可能因持續之乙醯膽鹼酶抑制或肌肉壞死導致近端肌肉無力
- 延遲性神經病變: 抑制 neuropathy target esterase (NTE) 導致遠端肌肉無力，主要為運動神經之影響
- 中毒後有解毒劑 (atropine、PAM) 可以治療





除蟲菊精及除蟲菊酯

- 除蟲菊精(pyrethrin)為天然產物，除蟲菊酯(pyrethroids)則為人工合成之化合物
- 市售產品眾多，常用於家庭除蟲
- 除農業用途之除蟲菊酯外，急性毒性一般甚低
- 中毒症狀：皮膚或呼吸道過敏症狀(如支氣管痙攣)、眼睛及喉嚨刺激、噁心、嘔吐、腹痛等
- 嚴重者可導致吸入性肺炎、呼吸困難、抽搐、及昏迷
- 治療以支持性治療為主



Dalmatian Chrysanthemum
(*Chrysanthemum cinerariaefolium*)



Persian Chrysanthemum
(*Chrysanthemum coccineum*)



滅鼠王



鼠特



獵鼠



撲滅鼠

殺鼠劑 (Rodenticides)

- Anticoagulants (抗凝血劑)：又分為長效 (superwafarin)及短效 (wafarin)劑型，有報告1mg即可中毒，但臨床上多半要較大劑量才會中毒
- Sodium monofluoroacetate (單氟乙醯酸鈉)：在臺灣南部地區曾假藉“殺鼠靈”名稱上市，造成多起死亡個案；其代謝物fluorocitrate會抑制呼吸鏈之Krebs cycle，導致組織缺氧，近年來已無新的個案
- Tetramine (毒鼠強)：Violent convulsive poison，2002年曾在大陸江蘇某早餐店造成400多人死亡
- 其他：Vacor (安妥)，Strychnine (番木鱉鹼)，Zinc phosphide (磷化鋅)，Arsenic (砷，砒霜)，Red squill (紅海蔥)，.....



毒鼠強之照片



【大紀元2002年9月16日訊】大陸南京湯山鎮14日發生毒殺案後，一直到15日死亡人數持續增加，有消息指罹難者已達243人。

中共官方新華社已將死亡人數追加至80人，但一名自稱有親屬在醫院擔任領導職務的人士透露，中毒者近千人，至少已有243人喪生。

有消息指涉案者是出事的「和盛園早餐店」一名員工，案發後他已逃離當地。消息稱，和盛園早餐店專用的一口水井是下毒的第一地點，該店當天銷售的燒餅、油條、豆漿...等所有食品均含有劇毒。

中國預防醫學科學院中毒控制中心一名專家表示，

「毒鼠強」會傷害人的中樞神經，嚴重者會留下後遺症，如癡呆、失憶等，甚至終生殘廢。

「毒鼠強」毒性比氰化物強100倍，1949年由德國拜耳公司製成，以體重60公斤的成年人計，服下6mg就會死亡。



抗凝劑 (Anticoagulants)

- 產品：快滅鼠、可滅鼠、撲滅鼠、鼠必克等(短效型製劑如殺鼠靈、滅鼠)
- 中毒機轉：抑制肝臟vitamin K cycle，導致factor II、VII、XI、X、protein C及S無法合成再生，其中factor VII因其半衰期最短，故最容易受影響
- 作用 onset：24小時(短效者12小時)
- 作用最強時間：36-72小時(短效者24小時)
- 作用時間：可能長達45天至8個月(短效者5天)
- 中毒症狀：PT/ APTT延長、胃腸道出血、流鼻血、牙齦出血、皮下出血、血尿、其他內部器官出血
- 主要死因：顱內出血(罕見)



硼酸

- 為一種無機酸，常用於消毒、防腐及殺蟲
- 常用於家中殺蟲之用途(如神奇粉筆、蟑螂堡)
- 對人的毒性不大，成人致死劑量約15-20g/kg
- 大量食用時仍可能產生急性中毒症狀，包括嘔吐、腹瀉、皮膚紅疹、及中樞神經先興奮後抑制；更嚴重時可能產生休克
- 反覆食用小劑量之硼酸可以導致慢性中毒，產生食慾不振、全身倦怠、皮膚脫皮(red lobster syndrome)及腎功能異常等
- 硼酸中毒無特殊之解毒劑

大綱

- 概論
- 常見居家中毒相關物質
- 常見居家環境致癌物
- 結論

Table 1.2 Proportion of cancer deaths attributable to various factors, England and Wales, 1995

Agent or class of agents	Percentage of all cancer deaths	
	Best estimate	Range of estimates
Diet	35	20–60
Tobacco	31	29–33
Natural hormones	15	10–20
Infections	10	5–15
Electromagnetic radiation		
Ionizing 4.5	8	5–10
Ultraviolet 2.5		
Lower frequency <1		
Alcoholic beverages	5	3–7
Occupational exposure	3	2–6
Environmental pollution	2	<1–4
Medicines and medical procedures	1	0.5–2
Industrial products	<1	<1–4
Other	?	?

16.

The fraction of cancer attributable to lifestyle and environmental factors in the UK in 2010

Summary and conclusions

DM Parkin^{*1}, L Boyd² and LC Walker²

¹Centre for Cancer Prevention, Wolfson Institute of Preventive Medicine, Queen Mary University of London, Charterhouse Square, London EC1M 6BQ, UK;
²Cancer Research UK, Angel Building, 407 St John Street, London EC1V 4AD, UK

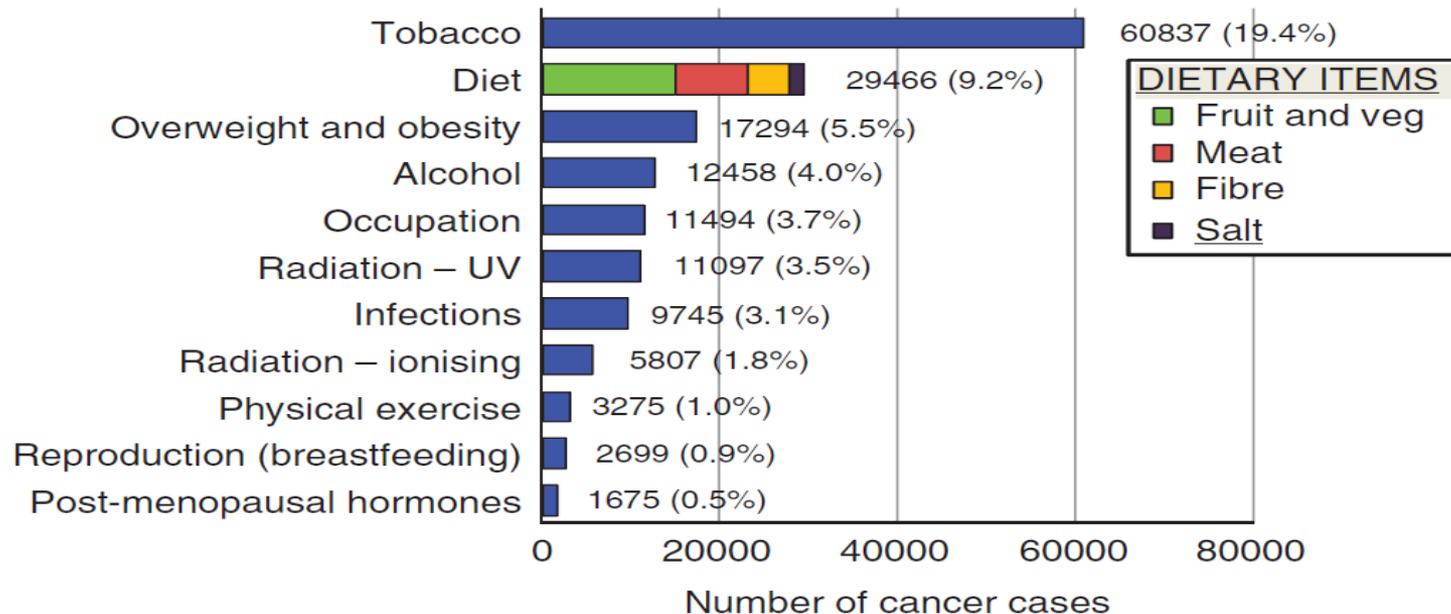


Figure 1 Number and percentage of cancer cases in the UK attributable to different exposures

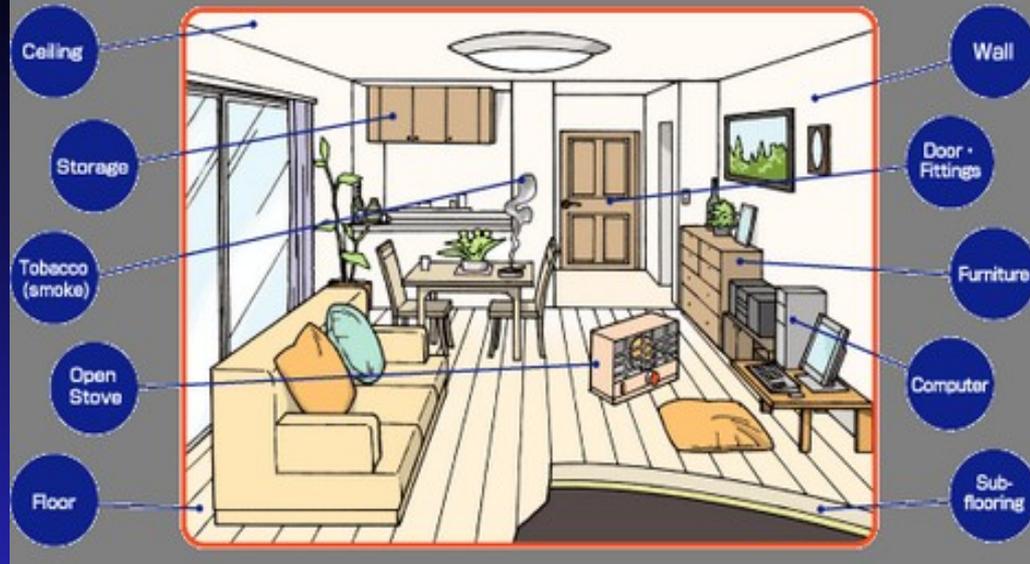
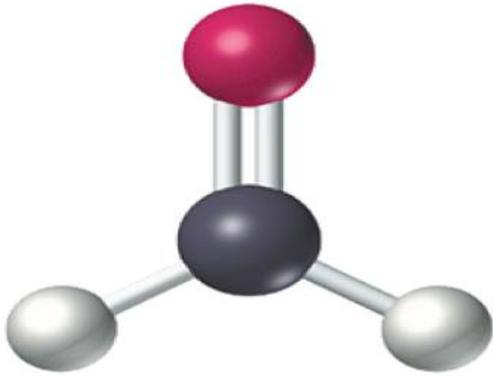
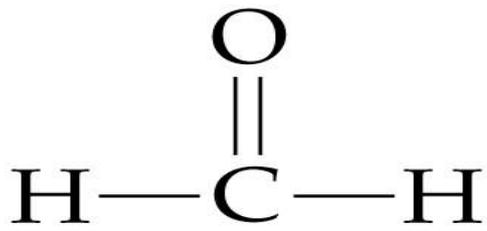
室內空氣污染物

- 揮發性有機化合物(VOCs)：甲苯、甲醛、多環芳香碳氫化合物[polycyclic aromatic hydrocarbons, PAHs，如benzo(a)pyrene]、.....
- 臭氧
- 二氧化碳
- 一氧化碳
- 懸浮微粒(譬如PM10、PM2.5)
- 黴菌及其孢子
- 塵蟎
-

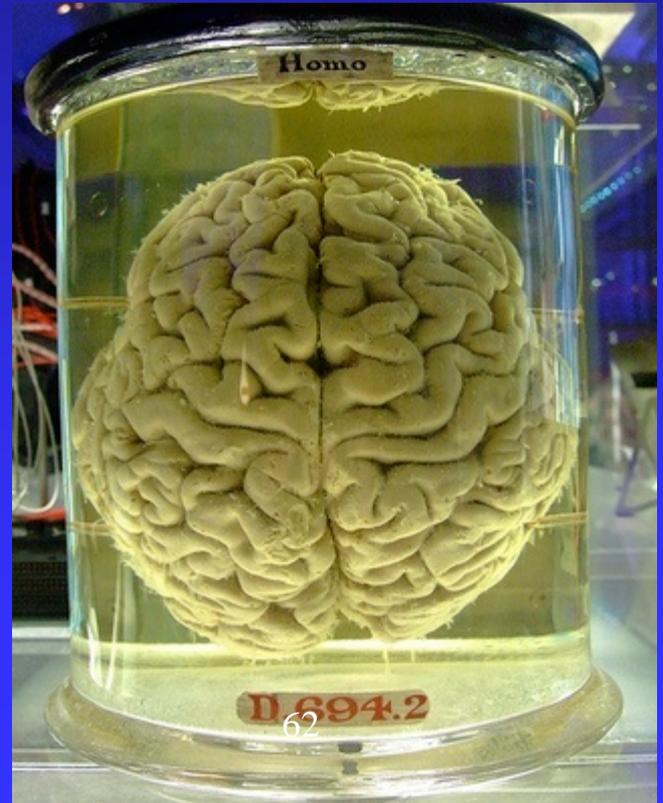
第二條 各項室內空氣污染物之室內空氣品質標準規定如下：

室內空氣品質標準

項目	標準值		單位
	八小時值	一小時值	
二氧化碳 (CO ₂)	八小時值	1000	ppm (體積濃度百萬分之一)
一氧化碳 (CO)	八小時值	九	ppm (體積濃度百萬分之一)
甲醛 (HCHO)	一小時值	0.08	ppm (體積濃度百萬分之一)
總揮發性有機化合物 (TVOC, 包含：十二種揮發性有機物之總和)	一小時值	0.56	ppm (體積濃度百萬分之一)
細菌 (Bacteria)	最高值	1500	CFU/m ³ (菌落數/立方公尺)
真菌 (Fungi)	最高值	1000。 但真菌濃度室內外比值小於等於一·三者，不在此限。	CFU/m ³ (菌落數/立方公尺)
粒徑小於等於十微米 (μm) 之懸浮微粒 (PM ₁₀)	二十四小時值	75	μg/m ³ (微克/立方公尺)
粒徑小於等於二·五微米 (μm) 之懸浮微粒 (PM _{2.5})	二十四小時值	35	μg/m ³ (微克/立方公尺)
臭氧 (O ₃)	八小時值	0.06	ppm (體積濃度百萬分之一)

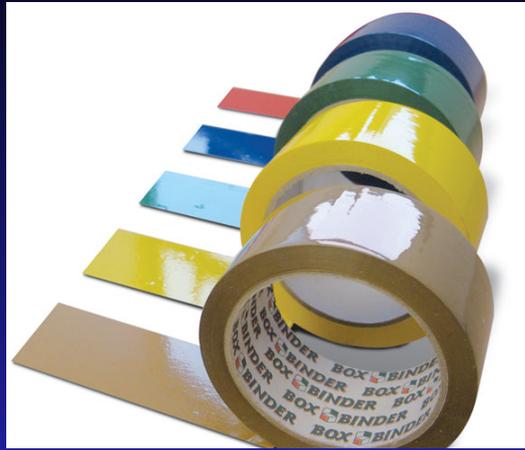


UFC 85 (Urea Formaldehyde concentrate Resin)





Particleboard (刨花版)



Adhesive tapes



Dyestuff



Plywood



Fiberglass insulation



大陸層積材 釋出甲醛過量

【聯合晚報／記者楊美玲／台北報導】

2007.08.09 03:10 pm

喜歡自己動手裝修居家空間的民眾，或委由木工購買層積材裝潢新屋時，應避免購買來自大陸經二次加工的層積材。目前市面上進口的層積材幾乎全來自大陸，行政院消保會抽檢市售 13 件層積材，調查發現有 2 件層積材甲醛釋出量不符合規定，消保官莊惠媛指出，民眾若處於不合格的層積材空間，因人而異會產生咳嗽、氣胸或呼吸道不舒服等症狀。

依規定，層積材甲醛釋出量的平均值應介於 1.5 至 2.1 之間，消保會此次抽檢 13 家廠商，調查發現僅元鴻發展公司所使用的層積材來自國內，其餘 12 家皆從大陸進口。調查檢驗發現，晶沛實業有限公司與宿州市凱融木業有限公司的層積材甲醛釋出量，複驗平均值分別為 2.20 與 2.60，全不合法規。莊惠媛表示，膠合密度不佳的加工品，容易因膠合層之劣化而將游離甲醛釋出，而對人體造成危害，對於檢測不合格的產品，業者若未下架改善，將處以 10 至 100 萬元罰款。

調查：住家空氣 87%含甲醛等有害物質

2008/12/23 17:43:59

（中央社記者陳淑芬台北 23 日電）住家裝潢小心會釋放有毒物質，台灣室內空氣品質協會檢測發現，87%的住家空氣含甲醛等有害健康的揮發性有機化合物；其中，新成屋及裝潢屋全部不合格。

中華民國工商建設研究會環境保護委員會及台灣室內空氣品質協會，今年 8 月至 11 月，針對住家室內空氣品質檢測，共檢驗 92 間住家，其中包括 36 間新成屋及裝潢屋，56 間舊成屋，今天下午召開記者會發布檢測結果。

據檢測結果，受檢個案共 92 件中，有 80 件（占 87%）的住家空氣含甲醛等揮發性有機化合物。

工商建設研究會環境保護委員會主委鄭茂錫表示，裝潢材料中的板材、合板及油性油漆，含甲醛、甲苯、乙苯等有害物質，尤其建材中的膠合劑含有毒害很大的甲醛，影響最嚴重。台灣是海島型氣候，炎熱溼度高，甲醛等有機揮發物質會長期揮發，成為無形健康殺手。

鄭茂錫指出，36 間受檢的新成屋及裝潢屋全數不合格，且甲醛含量達 1ppm 至 3ppm，比行政院環保署的建議值 0.1ppm 高出甚多。主要測出的地方為含有木、膠、漆、布等成分的裝潢及家具。

他說，56 間舊成屋部分，有 44 間檢出甲醛等有害物質，占 78.5%，主要測出的地方！是衣櫃、櫥櫃及抽屜等，測出甲醛等物質含量約 0.5ppm 至 3ppm，主

【2007/08/09 聯合晚報】 @ <http://udn.com/>

小檔案》甲醛 一級致癌物

【聯合晚報／記者林進修／台北報導】

2007.08.09 03:10 pm

台北榮民總醫院臨床毒物科主治醫師楊振昌指出，甲醛是揮發性很強的有機溶劑，去年已被國際癌症研究機構（IARC）列為第一級致癌物，其致癌力和苯、戴奧辛、石棉、砒、黃麴毒素相近，殺傷力不容小覷。楊振昌說，臨床上常見的甲醛中毒症狀，以呼吸道吸入後的咳嗽、胸悶及呼吸道發炎為主。在腸胃道部份，則會引發噁心、嘔吐及灼熱感。一旦接觸皮膚，可能導致脫水、發炎及紅腫。

【2007/08/09 聯合晚報】 @ <http://udn.com/>

Table 3. Progression of symptoms caused by airborne formaldehyde

Formaldehyde air level (ppm)	Health effects
0.1-0.3	Lowest level causing mucous membrane irritation
0.8	Odor threshold
1-2	Irritation threshold; mild irritation of mucous membranes
2-3	Irritation of eyes, nose, and throat
4-5	Increasing irritation of mucous membranes; lacrimation becomes prominent
10-20	Profuse tearing, severe burning sensation, cough; can be tolerated for only a few minutes
50-100	Causes serious injury in 5-10 min

你不知道的 PM2.5

PM2.5從那裡來

其他
自然界產生



12%



交通汙染
汽機車

36%

工業
火力發電廠、
石化廠、
煉鋼廠等工
業排放物



25%



境外移入
大陸等
境外汙染

27%

PM2.5到底有多小 單位:微米(10^{-6} 公尺)



海灘沙粒
90



花粉、黴菌
30



灰塵
10



香菸、煙霧
1



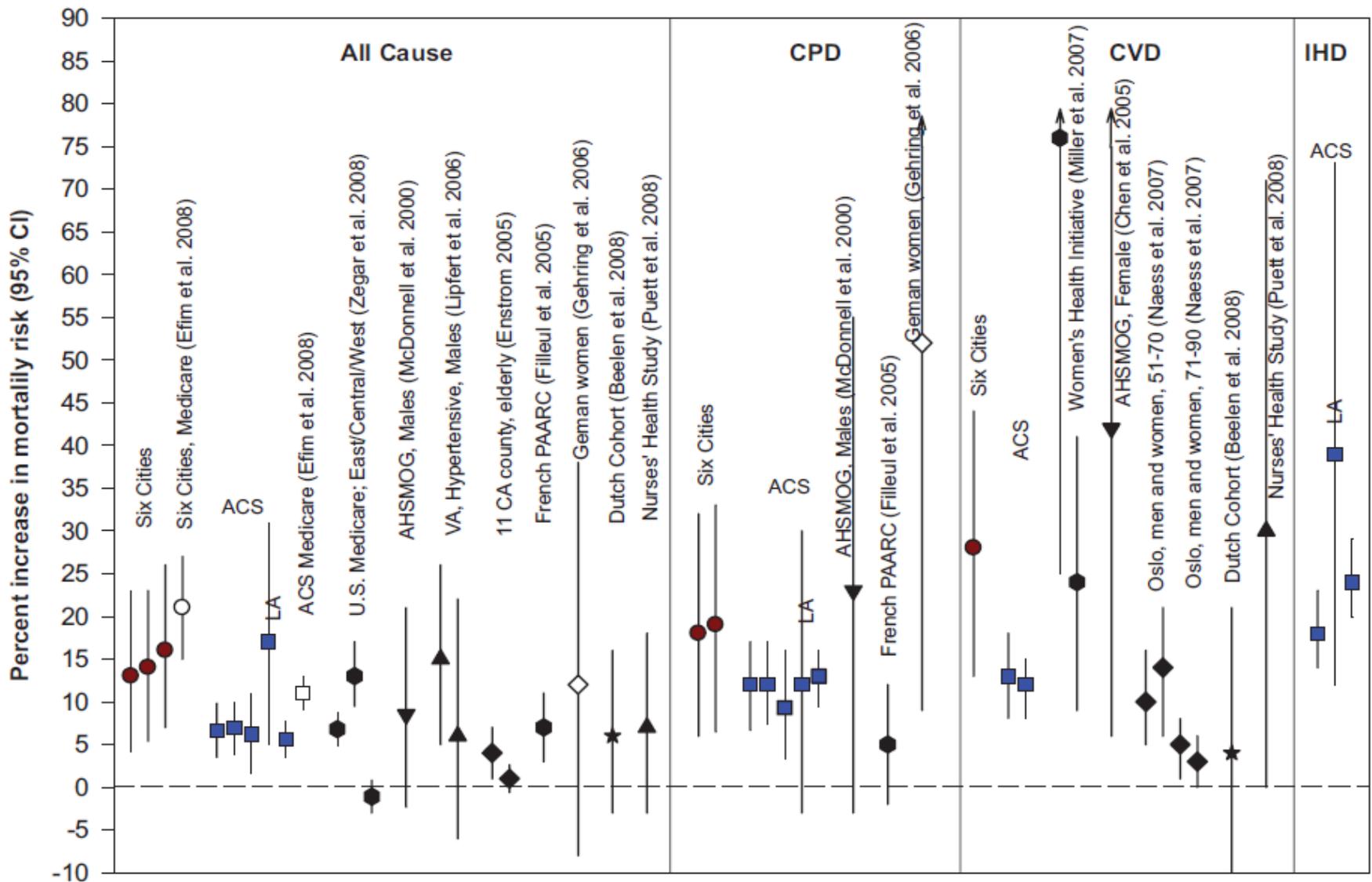


Figure 1. Risk estimates provided by several cohort studies per increment of $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in $\text{PM}_{2.5}$ or PM_{10} . CPD indicates cardiopulmonary disease; IHD, ischemic heart disease.

Brook RD, et al. Particulate matter air pollution and cardiovascular disease. *Circulation* 2010;121:2331-2378.

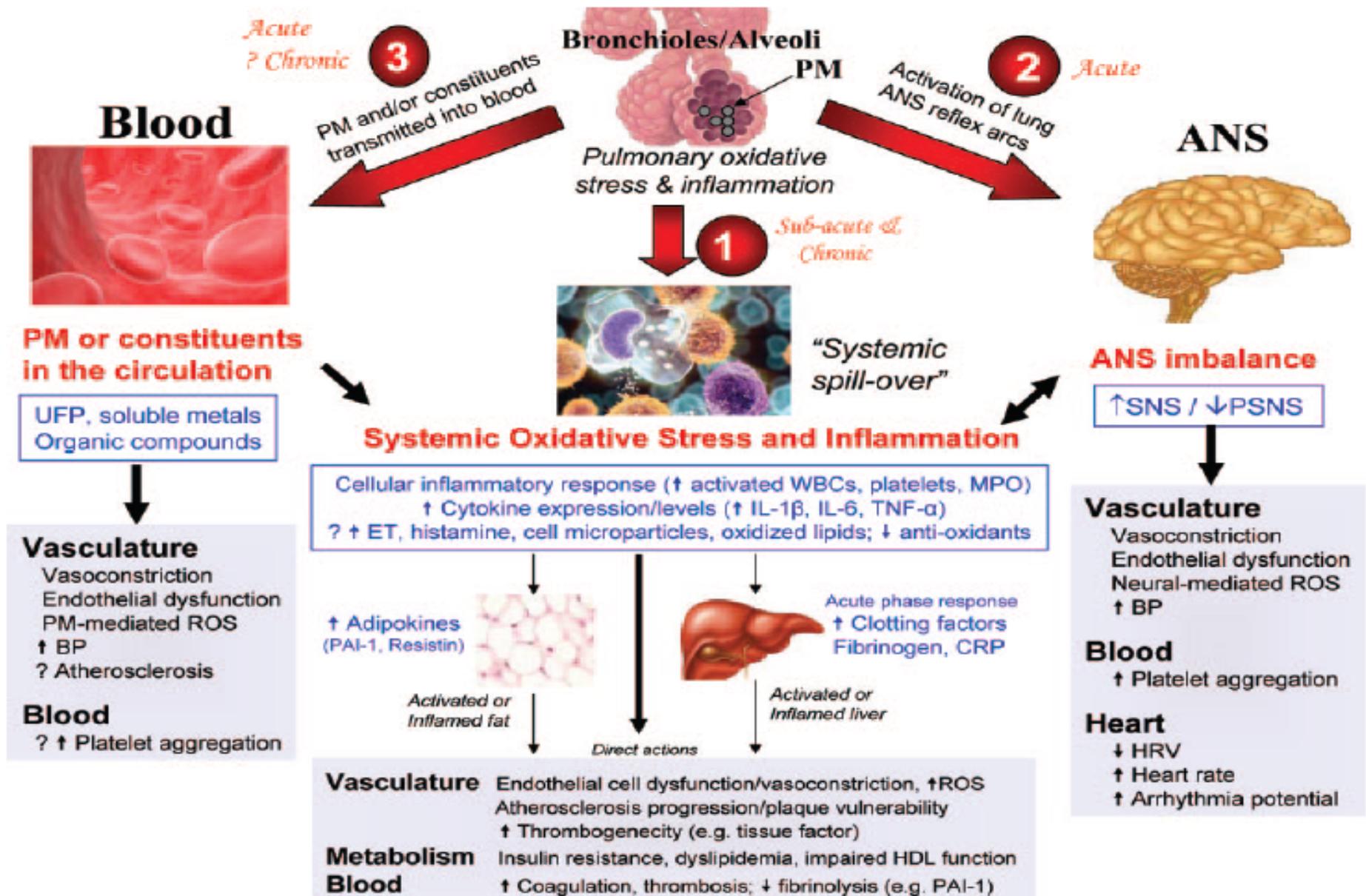


Figure 3. Biological pathways linking PM exposure with CVDs. The 3 generalized intermediary pathways and the subsequent specific biological responses that could be capable of instigating cardiovascular events are shown. MPO indicates myeloperoxidase; PAI, plasminogen activator inhibitor; PSNS, parasympathetic nervous system; SNS, sympathetic nervous system; and WBCs, white blood cells. A question mark (?) indicates a pathway/mechanism with weak or mixed evidence or a mechanism of likely yet primarily theoretical existence based on the literature.

塑膠

- 主要為合成或半合成有機物質之聚合物，廣泛用於各類生活用途，諸如碗盤、管路、瓶罐、膠捲、容器、家用飾品、車輛零件等
- 塑膠之原料主要來自石油或天然氣
- 一般可分為熱塑性塑料(thermoplastics，如PE、PP、PS、及PVC)及熱固性高分子(thermosetting polymers，如melamine、epoxy resin)。前者在加熱時不會產生化學性變化，因此可重覆塑型；後者則僅能加熱一次，一旦加熱成型後就會永遠維持固體之形狀
- 可依回收之分類分為7類



表 6、常見塑膠材質、特性、常見產品及耐熱溫度

塑膠材質 回收辨識碼	材質	特性	常見產品	耐熱溫度(°C)*
	聚乙烯對苯二甲酸酯 (PET)	硬度韌性佳、質輕、不揮發、耐酸鹼	寶特瓶、市售飲料瓶、食用油瓶等	60~85
	高密度聚乙烯 (HDPE)	耐腐蝕、耐酸鹼	塑膠袋、半透明或不透明的塑膠瓶等	90~110
	聚氯乙烯 (PVC)	可塑性高	保鮮膜、雞蛋盒、調味罐等	60~80
	低密度聚乙烯 (LDPE)	耐腐蝕、耐酸鹼	塑膠袋、半透明或不透明的塑膠瓶等	70~90
	聚丙烯 (PP)	耐酸鹼、耐化學物質、耐碰撞、耐高溫	水杯、布丁盒、豆漿瓶等	100~140
	聚苯乙烯 (PS)	吸水性低、安定性佳	養樂多瓶、冰淇淋盒、泡麵碗等	70~90
	其他 (例如：聚碳酸酯(PC)、聚乳酸(PLA))	PC: 質輕、透明、機械强度高、耐高溫 PLA: 質輕、透明	PC: 嬰兒奶瓶、運動水壺、水杯等 PLA: 餐飲店的冷飲杯、冰品杯、沙拉盒等	PC: 120~130 PLA: ≒50

*耐熱溫度參考資料來源：日本塑膠工業聯盟 (The Japan plastics industry federation)，網址：

http://www.jpif.gr.jp/2hello/conts/youto_c.htm Research and development of bioplastics and application to products (2008)

Fujitsu 59 (2) : 127-133.

塑膠產品可能之健康危害

- 塑化劑(主要是PVC產品)
 - 鄰苯二甲酸酯類(PAEs)
 - 其他塑化劑[如Bis-(2-ethylhexyl) adipate、DEHA；citrate，如 O-acetyltributyl citrate (ATBC)]
- 雙酚A (bisphenol A)
- 三聚氰胺
- 氯乙烯(vinyl chloride)
- 苯乙烯(styrene)
- 甲醛、鎘、其他

塑化劑在生活中的運用

Children's toys



Building materials



Personal care products



Medical devices



Food packaging



塑化劑對健康之可能影響

- 急性毒性極低
- 慢性毒性
 - 無致畸胎性毒害
 - 免疫系統毒害：如過敏疾病
 - 肝腎毒害(如肝腫大)
 - 生殖系統與發育毒害(內分泌干擾物質)
 - 可能之致癌毒害 (DEHP, Class 2B)：如肝癌及睪丸癌

重金屬

- 砷：第1級致癌物
- 鎘：第1級致癌物
- 鉻：第1級致癌物
- 鎳：第1級致癌物
- 無機鉛：第2A級致癌物
- 鉛：第2B級致癌物
- 有機鉛：第3級致癌物
- 甲基汞：第2B級致癌物
- 汞及無機汞：第3級致癌物
-

大綱

- 概論
- 常見居家中毒相關物質
- 常見居家環境致癌物
- 結論

結論

- 居家環境中含有眾多對人體健康可能產生危害的物質
- 居家毒物(危害物)對於人體的影響，導致急性中毒(或危害)者較少見；但不慎中毒時可能產生嚴重的中毒症狀，甚至後遺症或死亡
- 居家毒物主要的中毒(或健康危害)型態與慢性暴露較為相關
- 居家環境中的毒物雖可能致癌，但其影響程度恐不如想像中來得大，也遠低於不健康的飲食或生活型態導致之罹癌率增加
- 但媒體似乎偏好報導環境毒物的健康影響



環境與職業衛生研究所

Institute Of Environmental And Occupational Health Sciences

國立陽明大學公共衛生研究所

National Yangming University, Institute of Public Health

臺北榮民總醫院 臨床毒物與職業醫學科



藥物防治諮詢中心 National Poison Center

Any Questions?

中文版 | English

關於我們 門診時間表 毒家新聞 解毒劑儲備網 毒家話題 談毒色變 毒物期刊 毒家寶典 關於實驗室 網站地圖

毒家新聞

新聞資訊 | 學術活動

- 天津大爆炸 硝酸化學品引爆 2015-08-14
- 保麗龍盛裝熱食 有致癌風險 2015-08-10
- 被毒蛇咬 記特徵、別亂動、快送醫 2015-08-10
- 桃園岱勝工廠鹽酸、氯酸洩漏 5員工受傷 2015-08-10
- 毒蛇入住家咬人 疑宗教放生 2015-08-07
- 壯陽嗎？69種大陸藥酒含威而剛 2015-08-07
- 小學生也吸毒 醫師憂藥物濫用問題嚴重 2015-08-05



National Poison Center
衛生福利部暨台北榮民總醫院
關心 關懷 關愛

Notice 最新公告

毒家話題

+ MORE

談毒色變

+ MORE