

胸腔內科

認識空氣污染與懸浮微粒 (PM2.5、硫酸、碳氫化合物) 淺談與呼吸道疾病



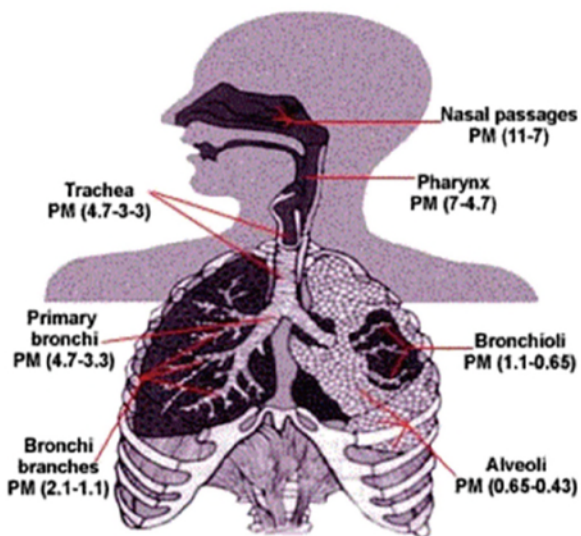
| 陳家閔 醫師

近年來空氣污染議題逐漸受國人重視，空氣污染對人體健康帶來相當多危害，除了直接影響呼吸道之外，其中最近被重視的PM2.5更是會傷害到全身重要器官。空氣污染最重要的因子就是空氣中的懸浮微粒(PM)，依照直徑大小可區分為 $10\ \mu\text{m}$ 以下的PM10與 $2.5\ \mu\text{m}$ 以下的PM2.5，以生活上實際的例子來看，人的頭髮直徑約 $50\ \mu\text{m}$ ，大約是PM2.5的20倍大。正常人的鼻腔粘膜與纖毛可以阻隔 $10\ \mu\text{m}$ 以上的懸浮微粒， $5\text{-}10\ \mu\text{m}$ 大小的懸浮微粒就可侵入呼吸道沈積於支氣管， $1\text{-}5\ \mu\text{m}$ 大小的懸浮微粒則可侵入至肺泡，進而透過微血管進入全身循環而造成傷害(圖一)。

PM2.5包含的來源有天然與人為來源，天然來源來自於自然界的沙塵、火山、海浪，主要來源仍是來自人為，如工廠、交通、焚香等等，主要成分包含硫酸鹽、硝酸鹽、銨鹽、元素碳微粒、工廠製程排放之揮發性有機物或多環性芳香烴等等。目前台灣對PM2.5的年平均值標準定為 $15\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，而WHO更訂定應該小於 $10\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ 才不至於對人體造成影響。國內資料顯示，自2013年至2017年以來，全國PM2.5年平均值有下降趨勢(19.8 降至 $15.3\ \mu\text{g}/\text{m}^3$)，但各地空氣品質仍有差異，以2017年的六都而言，台北市年平均值為 $15.3\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ 最低，高雄市則為 $24.4\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ 最高。

過去研究顯示有心血管疾病的患者長時間暴露於PM2.5會增加粥狀動脈硬化風險，進而導致心肌梗塞、心臟衰竭、腦梗塞之風險。孕婦長時間暴露會增加流產風險，也可能導致胎兒生長遲緩、早產、低出生體重以及幼兒未來發展成氣喘的風險。兒童長時間暴露會影響肺部成熟，導致肺功能下降。長時間暴露也會增加肺癌與肝癌風險，而本身有呼吸道疾病如氣喘或肺阻塞(COPD)也會因為空氣污染導致病情不穩定。

COPD的患者常因為感染的關係導致急性惡化甚至住院，空氣污染的研究也顯示類似的結果。Morantes-Caballero JA於2019年發表一項回溯性研究顯示，COPD急性惡化的患者症狀發生兩天前與症狀當天的PM2.5的濃度有顯著的升高($20.2\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ vs $16.5\ \mu\text{g}/\text{m}^3$)，且症狀發生當天PM2.5濃度較高患者



圖一：不同大小懸浮微粒可沈積於呼吸道之位置
(來源：Environ Int. 2015 Jan;74:136-43)

族群有更明顯的症狀如膿痰、痰量多、肋膜性胸痛。中國寧波市一項回溯性研究綜合四家醫院的研究結果，PM2.5濃度升高 $10\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ 可造成COPD就診人次增加，冷季與暖季分別增加2.09%與2.56%。PM2.5的暴露對孩童肺功能與肺部發展已有許多實證，對成人肺功能影響以及是否與成人COPD發生有關過去一直沒有很強的證據。然2019年歐洲胸腔醫學會根據英國生物資料庫統計自2010至2016年約30萬人的橫斷面分析(cross-section analysis)，年齡分佈40歲至69歲，根據分析結果，PM2.5的暴露確實會影響成人肺功能。PM2.5每增加 $5\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ 會使用力吐氣一秒量(FEV1)減少83ml、用力吐氣肺活量(FVC)減少62ml，其中以男性、低收入家庭影響更顯著。PM2.5每增加 $5\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ 也會增加1.5倍成人



要完全阻絕暴露PM2.5是有困難的，唯有N95口罩可以過濾PM2.5，但是長時間配戴N95口罩很不舒服，一般而言無法久帶。因此建議至少能做到下列部分自我防護：

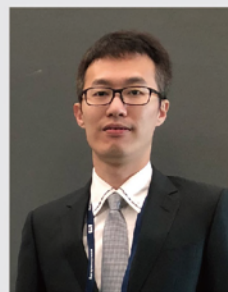
- 一、注意空氣品質狀況，空氣品質太差時避免出門活動。
- 二、交通尖峰時刻盡量避免出門，在室內盡可能關閉門窗。
- 三、室內減少焚香、揚塵、燒烤。
- 四、可嘗試使用空氣清淨機。

除了政府努力提倡改善空汙方案之外，個人也應盡力減少PM2.5的排放，例如盡量乘坐大眾交通工具、避免隨意焚燒垃圾、焚香、避免車輛怠速等等，空汙防治人人有責，希望大家能主動關心空汙議題，並且身體力行共同保護我們的環境。

< 感謝 高耿耀醫師 協助邀稿 >

COPD發生的風險，其中以肥胖、低收入、非氣喘患者影響更顯著。中山醫學大學的研究團隊於2019年發表一項使由台灣生物資料庫的統計自2008至2015約4000人的研究，研究發現暴露於PM2.5濃度高於 $38.98\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ 將增加非吸煙者1.29倍罹患COPD的風險。

氣喘患者常因天變化急性發作，空氣污染也可能誘發急性發作。中國在鹽城市的一項研究分析2015至2018約3500人結果顯示顯示，PM2.5濃度升高 $10\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ 可增加3.15%氣喘急性發作患者，其中以男性、64歲以下、冬季等因素更為顯著。2019年一項韓國的研究顯示，極短時間(2小時)暴露於超過PM2.5濃度 $50\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ 會顯著增加3.74%氣喘患者到院就診人數。然在一項澳洲研究顯示，PM2.5並未增加成人氣喘發生率。



陳家閔 醫師

現職 高醫附院 胸腔內科 主治醫師

經歷 高雄長庚醫院 實習醫師

高雄醫學大學附設醫院 內科部 住院醫師

高醫醫學大學附設醫院 胸腔內科 總住院醫師

高醫醫學大學附設醫院 胸腔內科 主治醫師