



研究發現空氣污染與巴金森病有關 空污傷肺也傷腦！

文／姜欣慧

國內外的研究均顯示，居住在空氣汙染嚴重地區的人罹患巴金森的機會更高；美國加州大學更用實驗證實了空污毒性物質傷害腦細胞。因此，保護腦部神經細胞，連空氣品質都不容忽視。

一般人聽到「空氣汙染」，第一個聯想到的是肺部疾病。其實，空污對於身體健康的不良影響相當廣泛。

所謂的空汙污染物，主要包含碳、鉛、氯、碳氫化合物、硫酸鹽等懸浮顆粒，由於這些空汙污染物質的體積非常微小，隨著呼吸進入肺部後，首先是容易使肺部發炎，然而一旦這些微粒隨著血液或經由腸道運送到身體各處，便可能演變成血管、全身系統性的發炎，甚至影響到腦部。

加州大學的研究證實空污傷腦

根據一項由加州大學洛杉磯分校發表的研究指出，暴露在空氣汙染中可能導致巴金森病發生，這項研究結果發表於《Toxicological

Sciences》中。¹

該研究指出，柴油機廢氣中的化學物質會觸發大腦中一種稱為 α -突觸核蛋白的蛋白質毒性堆積，這種毒性蛋白質堆積在巴金森病患者腦部很常見。之前已有研究指出，居住在交通引起的空氣汙染程度較高的地區，巴金森病的發病率較高。

為了了解污染物對於大腦的影響，加州大學洛杉磯分校的神經學教授 Jeff Bronstein 博士在實驗室中測試了柴油機廢氣對於斑馬魚的影響。因為淡水魚的神經元交互作用和人類相似，很適合研究腦部的分子變化，所以研究人員利用斑馬魚來研究空氣汙染的化學物質是否會影響腦細胞，進而增加巴金森病的風險。

研究人員在養殖斑馬魚的水中添加了柴油機廢氣中發現的某些化學物質。這些化學物質改變了斑馬魚的行為，並導致神經元陸續死亡。研究人員並針對幾種已知與巴金森病有關的大腦途徑的活性進行研究，以準確地了解污染物顆粒如何導致細胞死亡。

巴金森病與大腦中 α -突觸核蛋白的毒性積累有關。這些蛋白質會破壞細胞的自噬作用，造成毒性堆積。巴金森病患者的腦部就是不斷累積 α -突觸核蛋白，最後造成神經元死亡。

研究人員將斑馬魚暴露於柴油機廢氣顆粒之前，先確認過這些斑馬魚原本的蛋白質清除機制是正常的。然而在暴露於柴油機的廢氣之後，清除機制便減少了許多；接著用一種促進蛋白質清除的藥物來治療這些魚，情形便改善了。足證廢氣汙染是造成腦細胞死亡的原因。

同樣的實驗在培養出的人類細胞上試驗，



因為斑馬魚的神經元交互作用和人類相似，很適合用於研究腦部分子變化。

(圖片來源：由 Oregon State University - Zebrafish, CC BY-SA 2.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=50490701>)

自噬作用

「自噬作用」又稱自體吞噬，即細胞清除老舊或受損蛋白質的過程。健康的大腦會不斷製造並清除神經元之間進行交流所需的蛋白質，當這種清除過程出現障礙時，細胞會繼續製造新的蛋白質，而老舊的蛋白質卻不會被清除掉，導致毒性堆積。

也得到相同結論。因此，研究人員認為，空氣污染可能透過這樣的機制，而增加巴金森病的風險。

空污蛋黃區巴金森發病率高

另外一項針對居住在主要道路或高速公路附近的居民所進行的研究指出，空氣污染與巴金森病、阿茲海默症、非阿茲海默氏失智症和多發性硬化症的發病率有關。

這項研究發表於《Environmental Health》²中，包含了加拿大溫哥華地區約 678,000 名居民的資料分析。研究人員發現，距離主要道路不到 50 公尺或距離高速公路不到 150 公尺的居民，發生這些神經退化性疾病的機率，與住處和道路接近的程度有關；空氣污染物增加了非阿茲海默氏失智症及巴金森病的發病率。

該研究的主要學者 Weiran Yuchi 表示，這項研究首度確認了空氣污染與交通鄰近程度，會增加這些神經退化性疾病的風險。好消息是，研究人員同時發現，綠地和公園設施似乎可以降低罹患這些疾病的風險。

台灣的空污研究

在台灣也有類似的研究報告。根據一篇中山醫學大學的論文報告，研究作者許晏甄比較 2008 年至 2015 年巴金森病個案的人口學、醫療及健康程度、空氣品質等因素，以歸納出上述因素對於巴金森病患者死亡率的影响。結果發現，暴露於高濃度的 PM10 及 PM2.5 年平均濃度環境的患者，其死亡風險顯著高於暴露低濃度者。³

年輕人也是空污的受害者

另有一項發表於《Environmental Research》期刊中的研究⁴，研究人員在墨西哥城 186 名意外事故死亡的年輕人的腦幹中發現大量奈米空氣污染微粒。這些亡者年齡從 11 個月至

27 歲不等，這些空污微粒很可能是經由呼吸進入血液，或透過鼻子、腸道抵達腦部。然而在空氣污染程度較低的地區，同齡人口對照組的腦幹並未有這樣的發現。

發表這項研究的學者英國蘭開斯特大學的 Barbara Maher 教授指出，他們發現這些死者的腦幹黑質中有奈米顆粒，而黑質與巴金森病有重要的關係；就連嬰兒腦幹中也能發現這種神經病理現象。目前雖然還無法證明兩者的因果關係，但研究人員推斷，這些含有金屬物質的空污奈米微粒，對於腦部的重要細胞是有害的。

Barbara Maher 教授也指出，全世界有 90% 的人生活在空氣污染的區域，這是值得擔憂的問題，因為人體沒有任何防禦機制能保護自己免受奈米粒子的侵害。

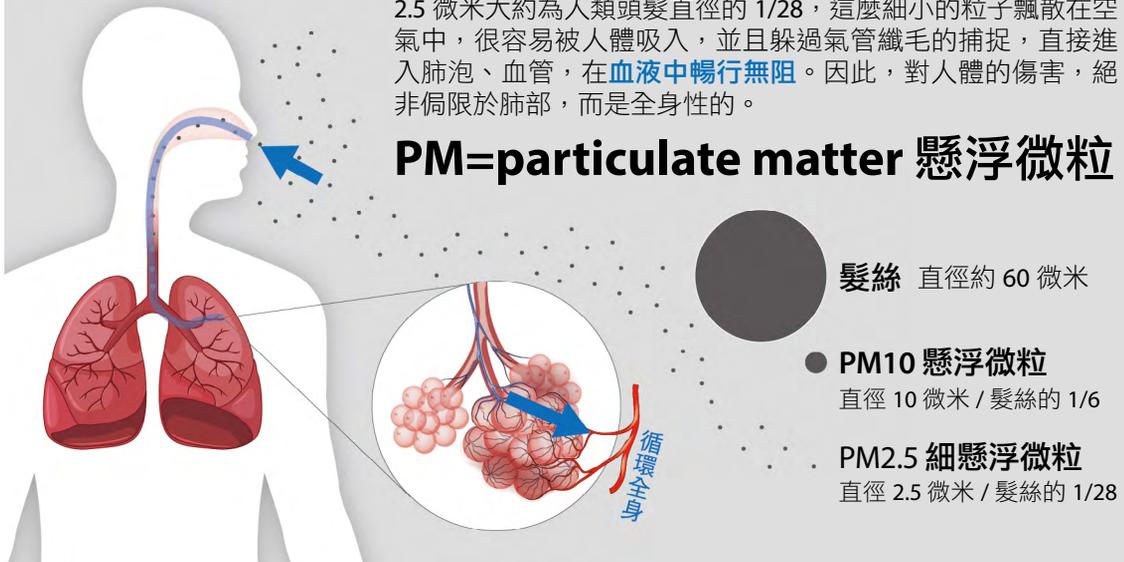


研究發現距離主要道路較近的居民，發生神經退化性疾病的機率相對較高。

什麼是 PM2.5 ？

PM2.5 並不是指某一種特定的物質，PM (particulate matter) 是指空氣中的「懸浮微粒」；直徑在 2.5~10 微米之間者稱為 PM10；直徑小於 2.5 微米者，即為 PM2.5，稱為「細懸浮微粒」。2.5 微米大約為人類頭髮直徑的 1/28，這麼細小的粒子飄散在空氣中，很容易被人體吸入，並且躲過氣管纖毛的捕捉，直接進入肺泡、血管，在**血液中暢行無阻**。因此，對人體的傷害，絕非侷限於肺部，而是全身性的。

PM=particulate matter 懸浮微粒



● 髮絲 直徑約 60 微米

● PM10 懸浮微粒
直徑 10 微米 / 髮絲的 1/6

● PM2.5 細懸浮微粒
直徑 2.5 微米 / 髮絲的 1/28

減少空污，你我有責

空氣污染物之種類繁多，除了汽機車所排放的二氧化氮、臭氧、工廠燃煤、天然氣所釋放出一氧化碳、硫氧化物等，居家環境的廚房油煙也是，都對健康有不同面相的危害。因此，應養成減少空污的 10 項生活習慣：

1. 保持室內空氣潔淨，使用空氣清淨機。
2. 栽種植物。
3. 霧霾天氣少開窗，最好不要出門。
4. 盡量減少家庭污染源，如燒烤、焚香、吸菸…等。
5. 避免煎、炒、炸等傳統烹飪方式。
6. 外出帶專業防塵口罩。
7. 社區綠能及節約用電。
8. 學校體育課如遇空污嚴重時，應改於室內進行。
9. 遠離污染嚴重交通幹道。
10. 多利用大眾交通工具。

| 參考資料 |

1. Jeff M Bronstein, Jesus A Araujo, Hiromi Murata, Daniel Juarez, Sataree Khuansuwan, Lisa M Barnhill. Diesel exhaust extract exposure induces neuronal toxicity by disrupting autophagy. *Toxicological Sciences*, Volume 176, Issue 1, July 2020, Pages 193–202
2. Yuchi W, Sbihi H, Davies H, et al. Road proximity, air pollution, noise, green space and neurologic disease incidence: a population-based cohort study [published online January 21, 2020]. *Environ Health*. doi: 10.1186/s12940-020-0565-4.
3. 許晏甄. 空氣污染對於帕金森病患者的醫療利用及存活影響. 中山醫學大學醫療產業科技管理學系學位論文；2019年(2019/01/01)，P1–102
4. L. Calderón-Garcidueñas et al., "Quadruple abnormal protein aggregates in brainstem pathology and exogenous metal-rich magnetite nanoparticles (and engineered Ti-rich nanorods). The substantia nigra is a very early target in young urbanites and the gastrointestinal tract a key brainstem portal," *Environmental Research*, vol. 191, p. 110139, Dec. 2020