



常用於清潔劑的三氯乙烯 (TCE) 被證實與巴金森有關

有機溶劑提高罹患巴病風險

根據今年 5 月所發表的最新大規模研究報告顯示，常見於清潔劑的 TCE 化學成分與罹患巴金森息息相關；在此之前其他較小規模研究分析的結果也趨近於一致。然而，目前 TCE 仍未受禁用，我們更應留意日常清潔用品的化學成分，盡量減少接觸。

編譯／姜欣慧

台語歌后詹雅雯曾在節目《那些年．那些歌》上透露，她懷疑自己罹患巴金森病可能與有機溶劑有關。她回憶，自 14 歲開始，她就為了分擔家計而在工廠當女工，而長期接觸清潔溶劑；可能因而導致毒物殘留在腦部，發生病變。清潔劑是家家戶戶常用的物品，此話一出便引發諸多關注。其中，毒物專家中原大學生物科技學系招名威副教授也在臉書表示，詹雅雯所提到的清潔溶劑，成分應該是三氯乙烯（Trichloroethylene, TCE）。

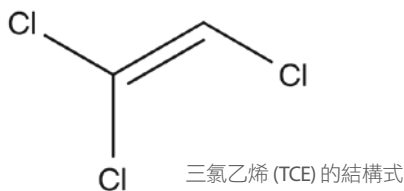
2023 年 5 月發表於《美國醫學會神經病學期刊 (JAMA Neurology)》的一篇大規模研究報告也首次證明了三氯乙烯（Trichloroethylene, TCE）與巴金森病有關。¹

研究人員發現，大量接觸 TCE 兩年，可能使罹患巴金森病的風險增加 70%。此外，2023 年 3 月發表於《巴金森病期刊 (Journal of Parkinson's Disease)》的新研究也指出：TCE 可能是許多巴金森病案例的重要成因。²

一級致癌物 TCE

TCE 是一種常見且廣泛使用的化學物質，常用於工業溶劑、商業乾洗劑，和一些家用產品，如：清潔濕巾、脫漆劑和地毯清潔劑；也用於生產無咖啡因咖啡和修正液等。長期暴露於非常高濃度的 TCE 會導致頭暈、頭痛、嗜睡、肢體不協調、精神混亂、噁心、意識不清等症狀，甚至死亡；低濃度的暴露會引

起上呼吸道、咽喉不舒服。另外也有強烈的科學證據顯示：三氯乙烯會導致人類罹患腎臟癌、肝癌和淋巴癌。三氯乙烯同時也具有發育毒性，會導致孕婦流產、引發孩童先天性心臟病或中樞神經系統缺陷，以及胎兒出生體重過輕等。



首度證實 TCE 與巴金森有關的研究

在前述發表於《美國醫學會神經病學期刊》的研究是由加州大學舊金山分校和舊金山退伍軍人醫療中心所領導，研究人員分析比較了將近 16 萬名海軍和海軍陸戰隊退伍軍人的巴金森病診斷結果。其中包含北卡羅來納州的勒瓊軍營和加州彭德爾頓營地，前者的水源被 TCE 汙染，後者則是未受汙染的對照組。

從 1975 年到 1985 年之間，上述的服役人員至少在該地駐紮了大約兩年。而勒瓊營地的水井自 1953 至 1987 年間，正好受到洩漏的地下儲油罐、工業洩漏物和廢物處理場的廢棄物汙染，水中的 TCE 超過最高安全濃度 70 倍。

研究人員取得了 1997 年至 2021 年間這些軍人的健康數據，發現有 430 名退伍軍人

被診斷出患有巴金森病，其中來自勒瓊營區的退伍軍人比彭德爾頓營區的高出 70%。這項研究也指出，接觸 TCE 後大約經過幾十年才會發展為巴金森病。研究還發現，曾接觸 TCE 的退伍軍人出現勃起功能障礙（自主神經功能異常）和嗅覺喪失等前驅巴金森病的機率也相對偏高。該論文的作者 Samuel M. Goldman 表示，一般民眾也有暴露於 TCE 的風險；TCE 可在土壤和地下水中長久存在，美國約有 9% 至 34% 的供水測得出含有 TCE。

長期暴露於 TCE 巴病風險增五倍

早在 1969 年，科學家就已發現 TCE 與巴金森病有關。³ 2008 年的研究也發現，TCE 的劑量過高會傷害小鼠的身體及腦細胞內的粒線體。⁴ 之前的研究也指出，TCE 會導致多巴胺濃度急速下降，而這是巴金森病重要的特徵之一。在 2011 年以 198 對雙胞胎為對象的研究中也發現，接觸 TCE 的人罹患巴金森病的可能性是未接觸者的五倍。⁵

在另一篇發表於《巴金森病期刊》的研究中，羅徹斯特大學醫學中心的神經醫學博士 Ray Dorsey 及其研究團隊針對七位罹患巴金森病患者進行小規模的研究，結果顯示：長期暴露在受 TCE 汙染的環境下，罹患巴金森病的風險將增加 500%。

這項新發表的研究分析了前 NBA 球員格蘭特（Brian Grant）、前美國參議員伊薩克



森（Johny Isakson）、海軍上尉艾米 林德伯格（Amy Lindberg）等七位患者的生活。格蘭特在 36 歲確診巴金森病，推測很可能與其父親曾在北卡羅萊納州海軍陸戰隊基地服役有關，導致 Brian Grant 在 3 歲時接觸過 TCE。而伊薩克森曾服役於喬治亞州的空軍國民警衛隊。這兩個地區的用水與土壤都含有高濃度 TCE。TCE 會經由蒸發而進入空氣中，當地恐怕有上百萬人不知不覺遭受污染。林德伯格年輕時在擔任海軍上尉期間曾接觸過受三氯乙烯污染的飲用水，並在 30 年後被診斷出患有巴金森病。顯然，這些患者都有長時間的 TCE 接觸史。

研究指出，從 1950 到 1980 年代，在該基地工作或居住的海軍陸戰隊隊員約有 100 萬名，他們的家人也暴露在三氯乙烯（TCE）

以及全氯乙烯（perchloroethylene, PCE）超標 280 倍的環境中。

研究人員呼籲禁用 TCE

TCE 問世已久，其使用在 1970 年代達到頂峰，當時約有 1,000 萬名美國人每天接觸這種化學品或類似物質。即使到了今天，TCE 仍被用來為機器去油污和乾洗衣物。美國環保署在 2022 年宣布將 TCE 列為「對人類健康造成不合理風險」（an unreasonable risk to human health）的有害物質；但截至目前為止，只有明尼蘇達州和紐約州明令禁止使用 TCE。

儘管 TCE 的使用已受到限制，但它仍然被廣泛用於電子設備和其他產品的製程中。此外，該化學品也被廣泛應用於印刷業，從而可能污染大量的空氣和水。

由於 TCE 導致巴金森病的生物機轉還不清楚，需要進一步研究。但部分研究人員認為，TCE 的作用機制可能與神經傳導物質的失衡有關，因為該物質可能影響多巴胺的產生，因而與巴金森病密切相關。儘管 TCE 與巴金森病之間的關係還有待進一步證實，但研究人員建議美國政府應對全國下達禁用令，並定期監測有乾洗設施與去油污設施地區的地下水、土壤和水質。

台灣的 TCE 汙染事件

台灣經濟發展史上最知名的工業汙染事件，也與 TCE 有關。

當時，美國家電第一品牌 RCA 於 1969 年來台投資，分別在桃園、竹北、宜蘭設廠，雇用員工高達兩、三萬人，屢屢被台灣政府評定為外銷模範工廠。RCA 於 1992 年停產關廠之後，1994 年，環保署才揭露 RCA 在台設廠期間違法挖井傾倒有毒廢料、有機溶劑（TCE、四氯乙烯等），造成了當地地下水和土壤的嚴重汙染。1998 年環保署宣佈 RCA 桃園廠址為永久汙染區，成為國內首例。經過多年整治後，在 RCA 廠鄰近民井中 TCE 最高濃度為（5479.7ppb）仍超過環保署飲用水標準（5ppb）1000 倍。連離廠區二公里遠的地下水也含有過量的三氯乙烯，超出飲用水標準的 1000 倍！未來，台灣也需要進行相關的研究，追蹤這些受到 TCE 汙染的區域，居民罹患巴金森病的盛行率。

所幸，TCE 已於民國八十年代就被行政院環保署毒物及化學物質局列為第一、第二類毒性化學物質，禁止用於家用清潔劑。但仍可使用於黏著劑，也可能用於乾洗店。因此，使用黏著劑應注意其成分是否含有 TCE，使用時最好在通風的環境並戴上口罩。此外，乾洗店取回的衣物盡量先晾掛在戶外使 TCE 揮發再收進室內。

如何減少暴露於 TCE 的風險

TCE 對於人體會造成十分長遠的傷害，一般民眾該如何減少暴露於 TCE 的風險？以下是一些建議：

1. 避免飲用已知被 TCE 污染的水源。若擔心自來水有化學物質，可以改用瓶裝水。
2. 如果居住在有 TCE 污染的廢棄物或曾經受到 TCE 污染的場所附近，請避免孩童因玩耍而接觸或吃進塵土。
3. 使用 TCE 相關產品時，請遵照產品標籤上的說明，配戴口罩或手套，盡量減少暴露量。

| 參考文獻 |

1. Goldman SM, et al "Risk of Parkinson disease among service members at Marine Corps Base Camp Lejeune" JAMA Neurol 2023; DOI: 10.1001/jamaneurol.2023.1168.
 2. Dorsey, E. R., et al. (2023). Trichloroethylene: An Invisible Cause of Parkinson's Disease? Journal of Parkinson's Disease. doi.org/10.3233/jpd-225047.
 3. Huber F (1969) Clinical aspects and neuropathology of trichloroethylene poisoning. Z Unfallmed Berufskr 62, 226–267.
 4. Gash DM, Rutland K, Hudson NL, Sullivan PG, Bing G, Cass WA, Pandya JD, Liu M, Choi D-Y, Hunter RL, Gerhardt GA, Smith CD, Slevin JT, Prince TS (2008) Trichloroethylene: Parkinsonism and complex 1 mitochondrial neurotoxicity. Ann Neurol 63, 184–192.
 5. Bhudhikanok GS, Comyns K, Korell M, Chade AR, Kasten M, Priestley B, Chou KL, Fernandez HH, Cambi F, Langston JW, Tanner CM (2012) Solvent exposures and Parkinson disease risk in twins. Ann Neurol 71, 776–784.
-