

# 吐氣一氧化氮應用於氣喘之評估

◎林口長庚胸腔內科系呼吸道疾病科主治醫師 張克威

◎林口長庚胸腔內科系呼吸道疾病科主治醫師 林諄語 校閱

## ● 什麼是一氧化氮？

一氧化氮 (nitric oxide, NO) 為無色的氣體分子，是氮氧化物中最主要的形式。在生物醫學領域中，最早因其為化石燃料 (煤炭、天然氣等) 燃燒後的產物，而認為是會造成健康危害的汙染物質。直到 1987 年，發現一氧化氮會促使血管擴張放鬆，因此開始重視在生物的作用，經過多年研究後，確認一氧化氮在人體多個器官系統中，扮演重要的角色。由於這些功能，一氧化氮在 1992 年被選為年度分子，也是 1998 年諾貝爾生理醫學獎得主的獲獎研究主題。

在人體中，一氧化氮作為一種訊號傳遞分子，協助不同組織

細胞間的溝通聯繫，其中最廣為被研究的功能即是由血管內皮細胞釋放一氧化氮，造成血管平滑肌放鬆，進而使血管舒張。目前臨床應用上，包括心絞痛使用的舌下含錠耐絞寧 (nitroglycerin)、治療高血壓急症的硝普鈉 (sodium nitroprusside) 等，都是使用一氧化氮造成血管舒張的作用，甚至俗稱藍色小藥丸的威而鋼 (Viagra)，也是促進增加一氧化氮，導致局部血管擴張而增加血流量來改善陰莖的勃起狀態。此外，特定白血球釋放一氧化氮，可造成抗細菌病毒、免疫調節、促進發炎反應、引發細胞凋亡等作用。在肺臟中有富含一氧化氮的合成酵素，一氧化氮同樣帶有上述的重要功能。呼吸系統所產

生的微量一氧化氮可以藉由先進的檢測儀器由吐氣的氣體中精確且快速地測得，因此可以作為一個不錯的非侵入性檢查指標，檢測肺內發炎的狀況。

### ● 吐氣一氧化氮的臨床應用

藉由吐氣一氧化氮 (Fraction of Exhaled Nitric Oxide, FeNO) 能良好呈現嗜酸性白血球所引發的氣道發炎反應，適合用來 (1) 鑒別診斷氣喘、(2) 預測對吸入性類固醇之反應、(3) 追蹤使用吸入性類固醇或其他抗發炎藥物治療之患者發炎反應控制是否得當。

現今氣喘的診療指引主要以症狀 (Asthma Control Test) 及尖峰呼氣流速 (Peak Flows) 控制得當為主。然未妥善控制之呼吸道發炎反應，才是造成日後肺功能下降與氣喘急性發作之主要原因。除了以症狀評估治療病人之外，以測量 FeNO 代表呼吸系統發炎狀態的概念，很適合作為氣喘患者抗發炎藥物調整的指引。

目前在 12 歲以上的病人測得 FeNO 濃度大於 50ppb 定義為高濃度 (12 歲以下則為 35ppb)。假若某位氣喘病人

初始 FeNO 濃度大於 50ppb，預期應該會對吸入性類固醇反應良好，但若使用吸入性類固醇藥物治療後，FeNO 卻更加明顯上升，表示其呼吸道之嗜伊紅性發炎狀況加重，此時除了評估吸入性類固醇劑量是否足夠之外，其吸入性藥物使用之順從性、使用技巧、是否持續暴露於某些特定過敏原等亦須仔細評估，甚至需考量是否增加使用其他抗發炎藥物來控制呼吸道之發炎反應。

簡單容易執行的 FeNO 檢測為診斷及治療追蹤氣喘之一大利器。過去全民健保對於此項檢測僅限縮於 12 歲以下之兒童氣喘病人，經過國內各學會多年的爭取，健保共擬會議於 2024 年底通過 FeNO 檢測給付於 13 歲以上確認重度氣喘患者的追蹤使用；適用於氣喘病人在過去一年即使接受高劑量吸入型類固醇及長效支氣管擴張劑組合治療，或同樣期間需要合併服用口服類固醇治療至少半年以上依然控制不佳的氣喘病人，一年可申報 3 次。對於非屬嚴重氣喘之難治型氣喘患者，可與醫師討論後，決定是否自費檢測。🔗