

職業性矽肺症及煤礦工人塵肺症

索任醫師

台灣省慢性病防治局

一、導論

塵肺症係指粉塵沈積在肺內所造成的非腫瘤性組織反應[1-3]；由於職業上原因吸入礦物等粉塵，由其沈著而引起之肺部疾病則稱為職業性塵肺症[4]。台灣常見的塵肺症有矽肺症和煤礦工人塵肺症[5-16]，至於石綿塵肺症，在台灣迄今只有數例報告[17-19]，此處僅就矽肺症及煤礦工人塵肺症討論職業性塵肺症認定標準。

矽肺症為最常導致殘廢且最為人知的塵肺症，被認知的歷史也最久。晶形矽石（二氧化矽）在自然界中分佈甚廣，為岩石砂土的主要成分，許多工業的作業過程中常會產生矽石的微粒，如採礦，採石等，微細的矽塵被吸入肺內沉積，在肺內造成粒狀或塊狀的纖維化病變。初期在肺內形成細小而各自分離的纖維性小結，這些矽肺小結直徑約1-10公厘，分佈於血管周圍的淋巴管，胸膜下及胸腔內的淋巴結中。肺的上部和肺門淋巴結所受的侵犯要比肺的底部嚴重。矽肺小結會漸漸融合而成為直徑大於1公分的進行性大塊纖維化變性 (progressive massive fibrosis, PMF)[20-23]。

急性矽肺症是進行甚速的疾病，暴露於高濃度的可吸入

矽塵中數週即可發病，濃度較低時可能在 4-5 年後發病。病人往往在出現進行性呼吸困難，咳嗽，體重減輕，疲倦等症狀後一年內死亡[24]。典型矽肺症通常在暴露矽塵多年後發生，進行緩慢。不管是急性或慢性矽肺症，即使停止矽塵的暴露，肺內的纖維化過程仍會繼續進行。矽肺症常合併肺結核[25-26]，也常進行至呼吸衰竭或併發肺心症。

煤礦工人塵肺症主要發生於煤礦工人，因吸入煤塵而致。細支氣管周圍由於煤塵及噬有煤塵的吞噬細胞聚積而形成煤塵斑，煤塵斑逐漸增大並雜有不同程度的纖維化，乃形成煤塵結節，常合併局部性中央小葉型肺氣腫，煤塵結節繼續增大融合，最後發展成進行性大塊纖維化[27]。其嚴重程度和肺內沈積的粉塵總量密切相關[28-32]。此類病人發生支氣管炎及肺氣腫的情形和程度，也和煤塵暴露的程度有關[33-37]。

二、具潛在暴露的職業[38]

(一) 矽肺症

1. 採礦，採石，隧道工程
2. 石材切割，表面加工，磨光，清潔，石碑等工廠
3. 研磨業
4. 噴砂業
5. 玻璃製造業
6. 填充劑生產及使用
7. 鑄造業
8. 陶瓷業
9. 鍋爐工

10. 釉業

11. 人工石英晶體製造

(二) 煤礦工人塵肺症

1. 煤礦採礦，修整，運送
2. 碳黑(Carbon black)生產，使用，碳電極製造
3. 石墨採礦

三、醫學評估與鑑別診斷

(一) 臨床症狀

單純型塵肺症常無症狀，複雜型塵肺症常有咳嗽，呼吸困難，胸痛，發紺，喘鳴，囉音等。

(二) 胸部X光

依照國際勞工聯盟1980年塵肺症X光國際分類法分類[39]。

單純型塵肺症：

兩側肺野散佈大小及密度不均之小於一公分的圓型陰影，有些小陰影可能鈣化，肺門淋巴結可能發生蛋殼形鈣化。約有20-30%的病人會進行至複雜型塵肺症。

複雜型塵肺症：

小陰影融合凝聚而形成直徑大於一公分的大陰影，常在肺野上部及中部出現，周圍常環繞氣腫性大泡。

(三) 肺功能檢查[20-21, 29-30, 40-42]

嚴重的塵肺症可能有下列的變化

1. 用力呼氣肺活量(FVC)減低
2. 第一秒用力呼氣量(FEV1)減低
3. 一氧化碳彌散量(DLco)減低

4. 最大呼吸量(MVV)減低
5. 動脈血氧飽和度在運動時減低

(四) 鑑別診斷

1. 肺結核
2. 癌症
3. 肺血鐵沉著症
4. 纖維化性肺泡炎
5. 類肉瘤症

四、流行病學證據

已有相當多的流行病學證據證明了晶形矽石及煤塵與矽肺症及煤礦工人塵肺症之間的關係。

Dreessen 觀察暴露於游離矽含量為 20-40% 的 727 名金屬礦工，其中暴露在矽塵濃度為 10-23 mppcf (million particles per cubic foot) 達六年以上者，得矽肺症者有 25%；而在矽塵濃度低於 18 mppcf 下暴露未超過 10 年者，沒有一個勞工發生矽肺症。矽肺症者肺纖維化的嚴重程度隨受雇年數的增加而加重 [43]。

Theriault 對 49 個花崗岩房的 784 位勞工調查，發現花崗岩和石英降低用力吐氣肺活量，第一秒用力呼氣量及全肺容量 (TLC)。其中 223 位的胸部 X 光有矽肺症的變化。而 X 光異常者其矽塵暴露量較 X 光正常者高出 2.3 倍 [44]。

Jacobsen 發現煤礦工人塵肺症胸部 X 光的嚴重程度和所暴露的可呼吸性煤塵量相關 [45]；Walton 觀察到煤礦工人塵肺症的致病率 (attack rate) 和暴露期間的可呼吸性煤塵量相關 [46]，

Rossiter 發現肺內沉積的煤塵量及其他礦塵量也和暴露期間的可呼吸性煤塵量有關[47-49]。

五、暴露的證據

空氣採樣：

機械過濾，撞擊法，連式衝擊機，靜電聚塵器。

分析：

重量分析加X光繞射，重量分析加比色分析，重量分析加紅外線分光光度分析，電子顯微鏡檢查，電子外發射，差動熱分析。

六、結論

主要基準是職業病診斷之必要條件，如在考慮了主要基準仍無法診斷，則需輔以輔助基準，輔助基準為非必要的診斷條件，即若缺乏輔助基準的資料，仍不妨礙此職業病診斷之成立。

(一) 主要基準

1. 職業性暴露於可吸入矽塵或煤塵的確史。
2. 胸部X光依國際勞工聯盟1980年分類第一型以上。
3. 合理的排除了其他原因。

(二) 輔助基準

1. 活體或解剖的肺切片病理檢查。

參考文獻

1. International Labour Office. Encyclopedia of occupational health and safety. Vol 11. Geneva:ILO, 1976:1085-1092.
2. Industrial Injuries Advisory Council. Pneumoconiosis and byssinosis. London:HMSO, 1973.
3. The Fourth International Pneumoconiosis Conference. Working party on the definition of pneumoconiosis report. Geneva, 1971.
4. 內政部. 粉塵危害預防標準. 民70年。
5. 楊思標. 塵肺症--在臺灣最初的6例臨床報告. 台灣醫誌 1952;51:325-331。
6. 楊思標, 楊雪舫, 陳芳武, 王光柱. 金瓜石金銅礦山之矽肺症調查研究. 台灣醫誌 1953;53:443-454。
7. 李宣果, 徐遐. 金銅礦務局風鑽工矽肺症之現狀與建議. 國防醫學論文集 1954:59-63。
8. 李宣果, 徐遐, 唐謙謀. 金瓜石風鑽工矽肺症職業病之再探討. 國防醫學論文集 1959:43-45。
9. Ko YC, Lai CL. An observation on the deaths of male adults in Juei-Fang from the standpoint of occupational health. 台灣醫誌 1961;60:76-81.
10. Ko YC. Silicosis in gold miners: a follow-up study. J Occup Med 1963;5:43-47.
11. 黃煥清. 從職業衛生觀點對瑞芳鎮成人死亡之一觀察. 台灣醫誌 1968;67:522-553。
12. 賴信治. 某地方金屬礦工之矽肺症的追蹤調查. 台灣醫誌 1970;70:604-605。
13. 吳始明, 呂良岳. 職業病--塵肺症調查分析研究. 台北市社會局, 衛生局. 1973。
14. 馮兆康, 林宜長, 毛義方. 鑄鐵作業勞工暴露游離二氧化矽危害之健康危害研究. 國立陽明醫學院公共衛生學研究所碩士論文. 1991。
15. 朱永釗, 張忠孝, 呂良岳. 台北市塵肺症調查研究. 中華醫誌 1982; 29:227-233。
16. 施文儀. 本省煤礦工人塵肺症防治的情形報告. 台灣省政府衛生處. 塵肺症防治對策及本省煤礦工人罹患情形報告. 1988:15-23。

17. 陳育民, 李培元, 葉本芳, 蘇維鈞, 彭瑞鵬. 石棉肺症: 病例報告與文獻整理. 中華醫誌 1990;46:381-384。
18. Wang TH, Hwang JJ, Chong IW, Sheen EE, Liu CS, Chen CY. Asbestosis -- report of a case. 胸腔醫訊 1990;5:88-89.
19. 吳仁光, 楊泮池, 郭壽雄, 陸坤泰. 肺石綿沉著症--病例報告. 內科學誌 1992;3:195。
20. Ziskind M, Jones RN, Weill H. Silicosis. Am Rev Respir Dis 1976;113:643-665.
21. Graham WGB. Silicosis. Clin Chest Med 1992;13:253-267.
22. Davis GS. Pathogenesis of silicosis: current concepts and hypotheses. Lung 1986;164:139-154.
23. Silicosis and Silicate Disease Committee. Diseases associated with exposure to silica and nonfibrous silicate minerals. Arch Pathol Lab Med 1988;112:673-720.
24. Seaton A, Legge JS, Henderson J, Kerr KM. Accelerated silicosis in Scottish stonemasons. Lancet 1991;337:341-344.
25. Snider DE. The relationship between tuberculosis and silicosis. Am Rev Respir Dis 1978;118:455-460.
26. Morgan EJ. Silicosis and tuberculosis. Chest 1979;75:202-203.
27. Kleinerman J, Green F, Harley RA, et al. Pathology standards for coal workers' pneumoconiosis. Arch Pathol Lab Med 1979;103:375-433.
28. Lapp NL, Parker JE. Coal workers' pneumoconiosis. Clin Chest Med 1992;13:243-252.
29. Morgan WKC, Lapp NL. Respiratory disease in coal miners. Am Rev Respir Dis 1976;113:531-559.
30. Seaton A. Coal and the lung. Thorax 1983;38:241-243.
31. Rom WN, Kanner RE, Renzetti AD et al. Respiratory diseases in Utah coal miners. Am Rev Respir Dis 1981;123:372-377.
32. Wagner JC, Wusteman FS, Edwards JH, et al. The composition of massive lesions in coal miners. Thorax 1975;30:382-388.

33. Morgan WKC. Industrial bronchitis. Br J Ind Med 1978;35: 285-291.
34. Kibelstis JA, Morgan EJ, Reger R, Lapp NL, Seaton A, Morgan WKC. Prevalence of bronchitis and airway obstruction in American bituminous coal miners. Am Rev Respir Dis 1973;108:886-893.
35. Ruckley VA, Gauld SJ, Chapman JS, et al. Emphysema and dust exposure in a group of coal workers. Am Rev Respir Dis 1984;129:528-532.
36. Hankinson JL, Palmes ED, Lapp NL. Pulmonary air space size in coal miners. Am Rev Respir Dis 1979;119:391-397.
37. Morgan WKC, Burgess DB, Lapp NL, Seaton A, Reger RB. Hyperinflation of the lungs in coal miners. Thorax 1971;26:585-590.
38. Parks WR. Occupational lung disorders, 2nd ed. London: Butterworths, 1982.
39. International Labour Office: Guidelines for the use of ILO International classification of radiographs of pneumoconiosis. Geneva:International Labour Office, 1980.
40. Wu MC. Pulmonary function study in silicotics. Part 1. spirometric study. 台灣醫誌 1967;66:240-255.
41. Wu MC. Pulmonary function study in silicotics. Part 2. arterial blood gas study. 台灣醫誌 1967;66:393-409.
42. 謝遠清, 汪大衛, 沈建業, 江啓輝. 煤礦工肺塵症之彌散量血液氣體分析及通氣功能之研究. 中華醫誌 1981;37:103-116。
43. Dreessen WC, Dallavalle JM, Edwards TL, Sayers RR. Publ Hlth Bull, Wash., No.250, 1940.
44. Theriault GP, Burgess WA, DiBerardinis LJ, Peters JM. Dust exposure in the Vermont granite sheds. Arch Environ Health 1974;28:12.

45. Jacobsen M, Rae S, Walton WH, Rogan JM. The relation between pneumoconiosis and dust-exposure in British coal mines. In *Inhaled Particles III*. edited by Walton WH, Woking:Unwin, 1971:903-917.
46. Walton WH, Dodgson J, Haddon GG, Jacobsen M. The effect of quartz and other non-coal dusts in coal workers' pneumoconiosis. Part I: epidemiological studies. In *Inhaled Particles IV*, edited by Walton WH, Oxford: Pergamon Press, 1977:669-700.
47. Rossiter CE. Relation between content and composition of coal worker's lung and radiological appearances. *Br J Ind Med* 1972;29:31-44.
48. Rossiter CE. Evidence of dose-response relation in pneumoconiosis. *Trans Soc Occup Med* 1972;22:83-97.
49. Rossiter CE. Relation of lung dust content to radiological changes in coal workers. *Ann N Y Acad Sci* 1972;200:465-477.