

行政院國家科學委員會專題研究計劃成果報告

國科會專題研究計劃成果報告撰寫格式說明

Preparation of NSC Project Reports

計畫編號: NSC 89-2314-B-038-070

執行期限: 89年8月1日至90年7月31日

主持人: 鄭綺 執行機構: 台北醫學大學護理研究所

E-mail: chii@tmu.edu.tw

共同主持人: 周正亮 執行機構: 台北榮民總醫院

一、中文摘要

本研究目的主要在建立慢性阻塞性肺疾病患者執行日常活動的耗氧量標準，並比較慢性阻塞性肺疾病患者與健康人執行日常活動與運動測試耗氧量之差異。以立意取樣法(purposive sampling)選取台北市某三家區域教學及以上醫院符合選樣條件之 22 位慢性阻塞性肺疾病患者 (COPD 組)，及 18 位依年齡、身高、體重相符配對之健康人 (控制組) 為對象。採問卷、日常活動耗氧測試 (靜坐、站立、慢走、提重物走路與走上二層樓，共五項) 及運動測試三種方式進行資料收集。資料分析採用百分比、平均值、標準差、t 檢定、及皮爾森積差相關統計方法。

本研究結果發現：(一)慢性阻塞性肺疾病患者日常活動的平均耗氧量為：靜坐 $3.41(\pm 0.82)\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ，站立 $3.67(\pm 0.90)\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ，慢走 $10.06(\pm 2.19)\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ，提重物走路 $10.28(\pm 1.65)\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ，走上二層樓 $8.16(\pm 1.36)\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。(二) COPD 組執行相同日常活動及運動測試時的呼吸困難指數比控制組高。(三)兩組個案在執行五項日常活動時耗氧量並無差異，但運動測試之尖峰耗氧量($\dot{V}O_{2\text{peak}}$)，COPD 組

$13.90(\pm 2.93)\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 明顯低於控制組 $16.15(\pm 1.86)\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ($p=0.01$)。本研究結果建立了國內 COPD 患者日常活動的耗氧量資料，將有助於提供 COPD 患者肺部復健計劃之參考。

關鍵詞：慢性阻塞性肺疾病、耗氧量、日常活動、運動測試

Abstract

The purposes of this study was to establish oxygen consumption ($\dot{V}O_2$) of ADL in patients with COPD and compare the $\dot{V}O_2$ of ADL and $\dot{V}O_{2\text{peak}}$ between COPD patients and normal subjects.

An explorative design was used. The $\dot{V}O_2$ of ADL (sitting, standing, walking, walking with 2kg goods, and upstairs in a two – story building) and exercise tests were measured in 22 patients with COPD and 18 control subjects whose age, weight, and height were matched with the COPD patients. Data was collected by means of questionnaires and AEROSPORT KB1-C. Data was analyzed by percentage, mean, standard deviation, t test, and Pearson correlation coefficient.

The major findings of this study were as follows: (1) the mean $\dot{V}O_2$ of ADL in patients with COPD was: sitting $3.41 (\pm 0.82) \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, standing $3.67 (\pm 0.90) \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, walking $10.06 (\pm 2.19) \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, walking with 2kg goods $10.28 (\pm 1.65) \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, and upstairs $8.16 (\pm 1.36) \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$; (2) the dyspnea levels in performing ADL and exercise tests in the COPD group (n=18) were higher than the control group (n=18); (3) no significant difference was observed at $\dot{V}O_2$ in performing ADL between the two groups, but $\dot{V}O_{2\text{peak}}$ was significantly lower in the COPD group ($13.90 \pm 2.93 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) compared with the control group ($16.15 \pm 1.86 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$).

Key words: COPD, $\dot{V}O_2$, ADL, exercise testing.

二、計劃緣由與目的

呼吸困難 (dyspnea) 是慢性阻塞性肺疾病最常見的症狀，而長期的呼吸困難，會導致氣流受阻患者在身體活動功能上的限制，其中又以減少活動最為常見 (Mahler, et al., 1987; McCord & Cronin-Stubbs, 1992; Mahler & Harver, 1992)。研究顯示，64 歲以上的慢性阻塞性肺疾病老年患者，在自我維持功能 (self-maintaining function) 有明顯困難或無法去執行日常生活活動的現象 (Isoaho, Puolijoki, Hunti, Laippala & Kivela, 1995)。

不同的日常活動所需的耗氧量也不同。但有些因素會影響在同一活動下之耗氧量。許多研究顯示，氣流阻塞性患者休息時的耗氧量會隨年齡的增加而逐漸減少，女性低於男性，且隨體表面積的增加而

增加，隨肺功能嚴重程度越嚴重而增加 (Lanigan, et al., 1990; Leidy, 1995; Lewis, et al., 1994)。另外，由於慢性阻塞性肺疾病患者常見於老年族群，多數患者有肌肉耗弱與活動狀態較差的現象，而研究結果也發現，70% 以上的慢性阻塞性肺疾病患者可能有明顯營養不良的情況，這些患者也比營養狀態正常的慢性阻塞性肺疾病患者有肌肉衰弱的現象 (Saudny-Unterberger, Martin & Gray-Donald, 1997; Zolty, 1998)。藉由耗氧量的測量已證實，慢性阻塞性肺疾病患者身體質量的減少與肌肉的有氧能力有明顯的關係 (Palang, et al., 1998; Zolty, 1998)。在營養不良的患者 (體重為理想體重的 76.2%) 休息時的耗氧量，明顯高於健康人 31%，也高於營養狀態好的病患約 35% (Lewis, et al., 1994)。

Lanigan, Moxham 和 Ponte (1990) 研究發現，嚴重氣流受阻患者在休息時的耗氧量顯著高於年齡、身高、體重相對照的健康人，而 Lewis 等人 (1994) 以腳踏車測試 131 位氣流阻塞性患者最大耗氧量 ($\dot{V}O_{2\text{max}}$) 的研究發現，嚴重氣流受阻病人的 $\dot{V}O_{2\text{max}}$ 明顯低於健康人，與輕、中度的患者。國內吳、賴和連 (1996) 以腳踏車測試慢性阻塞性肺疾病患者最大耗氧量 ($\dot{V}O_{2\text{max}}$) 為 $1.22 (\pm 0.34) \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ ，也明顯低於與其年齡、身高、體重相符合之無心肺疾病者 ($1.53 \pm 0.28 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$)。若以跑步機測試慢性阻塞性肺疾病患者尖峰耗氧量 ($\dot{V}O_{2\text{peak}}$)，在國內楊氏 (1998) 的研究結果發現，平均年齡 $69.83 (\pm 7.08)$ 歲的患者為 $2.94 (\pm 0.89) \text{ METs}$ ；而國外發現平均年齡為 65.63 歲患者為 $12.2 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (Mathur, Revill, Vara, Walton, & Morgan, 1995)，與平均年齡 47.8 歲的健康人為 $39.9 (\pm 13.8) \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (Berthouze, et al., 1995) 相對照，可明顯看出慢性阻塞

性肺疾病患者的運動心肺功能比健康人相距甚遠。

目前有關於耗氧量的指標，多由國外以年齡界於 18-80 歲之健康人或運動員為對象所建立而成 (McArdle, et al., 1996)，針對亞洲人方面的相關資料卻相當匱乏，更何況是有慢性肺部疾病的病患。因此，基於影響耗氧量的諸多因素與種族的不同及病況差異的影響之下，國內慢性阻塞性肺疾病患者在執行日常活動的耗氧量是否與國外建立的數值有所差異，並無法得知。因此本研究目的在建立慢性阻塞性肺疾病患者執行基本日常活動的耗氧量標準，並比較慢性阻塞性肺疾病患者與健康人執行日常活動與運動測試時耗氧量之差異。希望研究結果可提供醫護人員作為往後照顧慢性阻塞性肺疾病患者的參考，擬定照顧計劃以減少 COPD 患者因疾病所帶來的不適症狀、提昇自我照顧的能力，並達到個人最大的功能狀態。

三、研究方法

本研究是一探測性相關性研究，以台北市某三家區域教學級以上之醫院，採立意取樣法 (purposive sampling) 選取對象。取樣條件：(一) COPD 組：1. 由胸腔內科主治醫師診斷確認的慢性阻塞性肺疾病患者。2. 目前病情穩定，固定接受門診追蹤之患者。3. 能以國、台語溝通者。(二) 控制組：1. 與慢性阻塞性肺疾病患者基本屬性 (年齡、身高、體重) 相配對之無重大內科疾病的成人。2. 能以國、台語溝通者。研究測量變項包括：年齡、生活形態、肺功能與呼吸困難程度、情境焦慮評估及日常活動耗氧量與心肺功能狀態。透過運動測試、肺功能測試及訪談進行資料收集。研究工具包括「基本資料表」、「基礎呼吸困難指標」問卷、「modified Borg 十點呼

吸困難量表和自覺運動費力量表」、「情境焦慮量表」、「跑步機 (treadmill)」、「AEROSPORT KB1-C」便攜式耗氧量測試系統、測量肺功能的電腦解析心電計、血氧分析儀及檢驗合格的身高體重計與血壓計。

資料收集過程：研究員先向欲收案之醫院提出申請書，在取得醫院單位同意後，經該專科醫師對本研究之目的、計劃瞭解、同意後，在門診看診時選取符合選擇條件病患予以轉介給研究員，在徵求病患同意後填寫同意書，使得進行本研究。研究員就「基本資料表」、「基礎呼吸困難指標」量表，協助病人作答。當完成問卷後，測量病患肺功能 (FEV₁ % pred、FVC % pred、FEV₁/FVC%) 三次，選取最好的一次進行資料分析，之後進行運動測試與日常活動耗氧量的測量。另外，將搜尋與患者基本屬性 (年齡、身高、體重) 相似的健康者為控制組，在填寫「基本資料表」，測量身高、體重與血壓後，直接進行運動測試及日常活動耗氧量的測試。

測量時依每項活動的操作型定義進行。受測者必須距離上次進食至少兩小時，並請受測者坐著休息 30 分鐘。測試時同時監測受測者血氧飽和度與心跳速率，並詢問各項活動前與活動中的 Borg 呼吸困難指數與自覺運動費力指數，若病人有不適症狀出現即停止。在每項活動結束後，讓受測者休息至少 20 分鐘，且直到生命徵象回復到原來休息狀態為止，再進行下一個活動測試。

四、結果

本研究共收案慢性阻塞性肺疾病患者 22 名；健康對照組 18 名。平均年齡為 72.86 (±6.27) 歲；平均身高為 165.92 (±6.91) 公分、體重為 61.02 (±8.95) 公

斤；教育程度平均 9.14 (± 3.01) 年；過去有抽煙者居多為 19 人 (86.4%)，目前仍有抽煙者為 8 人 (36.4%)，無抽煙者有 14 人 (63.6%)；大多已婚 20 人 (90.9%)；在生活型態方面，靜態生活型態者居多 16 位 (72.7%)，運動模式多以散步為主，運動強度皆為輕度。根據美國胸腔協會 (ATS) 標準，有 5 位 (22.7%)，FEV₁% pred 介於 35-49% 歸屬中度障礙，共 9 位 (40.9%)，FEV₁% pred <35% 屬重度障礙有 8 位 (36.4%)；基礎呼吸困難指標 (BDI) 方面：功能障礙平均 3.00 (± 0.98) 分，工作層級平均 2.82 (± 1.05) 分，用力分層平均 2.86 (± 0.94) 分，總分平均 8.68 (± 2.61) 分，屬中-重度障礙；罹病時間以少於 5 年最多，共有 17 人 (77.3%)。COPD 組與控制組的基本屬性比較發現，在年齡、身高、體重、理想體重百分比、體表面積，都無達到統計上顯著差異，但在生活型態方面 ($X^2=4.05$, $p < 0.05$)、情境焦慮 ($t=2.32$, $p < 0.05$)、和過去有抽煙習慣 ($X^2=4.43$, $p < 0.05$) 方面有統計上之顯著差異。

慢性阻塞性肺疾病患者日常活動的平均耗氧量為：靜坐 3.41 (± 0.82) ml · kg⁻¹ · min⁻¹，站立 3.67 (± 0.90) ml · kg⁻¹ · min⁻¹，慢走速度平均為 1.65 (± 0.46) mph，其慢走時耗氧量 10.06 (± 2.19) ml · kg⁻¹ · min⁻¹，而提重物走路耗氧量為 10.28 (± 1.65) ml · kg⁻¹ · min⁻¹，走上二層樓平均花費 44.00 (± 9.42) 秒 (活動中患者皆無暫停休息)，耗氧量為 8.16 (± 1.36) ml · kg⁻¹ · min⁻¹。運動測試時間平均 11.45 (± 7.27) 分，尖峰耗氧量 ($\dot{V}O_{2peak}$) 平均 14.12 (± 3.27) ml · kg⁻¹ · min⁻¹。進一步比較兩組在日常活動與運動測試的耗氧量發現，兩組在執行五項日常活動 (靜坐、站立、慢走、提重物走路與走上二層樓) 時之耗氧量並無統計上之顯著差異，但在運動測

試之尖峰耗氧量 ($\dot{V}O_{2peak}$)，COPD 組 13.90 (± 2.93) ml · kg⁻¹ · min⁻¹ 明顯低於控制組 16.15 (± 1.86) ml · kg⁻¹ · min⁻¹ ($t=-2.755$, $p=0.009$)。

進一步比較個人在執行五項日常活動時呼吸困難改變的差異，發現兩組在執行靜坐、站立活動時，呼吸困難改變差異皆為 0，顯示在呼吸困難的改變上並無明顯差異，但當執行較動態活動時：慢走、提重物走路、走上二層樓，則 COPD 組在呼吸困難程度上的改變顯著比控制組嚴重 ($p < 0.001$)。

計算五項日常活動耗氧量為尖峰耗氧量之多少百分比來顯現其強度。顯示 COPD 組靜坐時耗氧量為尖峰耗氧量的 26.54 (± 9.60) %；站立：29.12 (± 11.42) %；慢走：74.28 (± 18.01) %；提重物走路：75.77 (± 15.07) %；走上二層樓：58.13 (± 14.44) %。控制組分別為 20.29 (± 3.65) %、22.66 (± 4.68) %、62.96 (± 13.25) %、64.70 (± 12.86) %、51.34 (± 8.55) %。COPD 組在靜坐、站立、慢走與提重物走路四項活動之耗氧量佔其尖峰耗氧量百分比，都明顯高於控制組。

五、討論

根據本研究發現靜坐時耗氧量 (相當於 1MET)，COPD 組為 3.41 (± 0.82) ml · kg⁻¹ · min⁻¹；控制組為 3.23 (± 0.37) ml · kg⁻¹ · min⁻¹，與衛氏 (2000) 以國內 35.8 (± 8.8) 歲勞工之坐姿耗氧量 (4.00 \pm 0.74 ml · kg⁻¹ · min⁻¹) 結果相比較，可見兩組個案都有明顯稍低的情形，這與先前 Lanigan 等人 (1990) 研究發現氣流阻塞性患者休息時耗氧量會隨年齡增加而減少之結果相符合。

在比較尖峰耗氧量 ($\dot{V}O_{2peak}$) 發現：COPD 組為 13.90 (± 2.93) ml · kg⁻¹ · min⁻¹ (約 4.08METs)，明顯低於控制組的 16.15

(± 1.86) ml · kg⁻¹ · min⁻¹ (約 5METs)，支持本研究假設。而此結果與國內吳等人 (1996) 比較 11 位慢性阻塞性肺疾病患者與 9 位年齡、身高、體重相配合的無心肺疾病者之控制組，進行腳踏車運動測試，發現患者之最大耗氧量 (1218.1 ± 341.5 ml · min⁻¹) 明顯低於無肺部疾病之控制組 (1533.7 ± 276.0 ml · min⁻¹) 之研究結果雷同。

雖然兩組個案在執行日常活動的耗氧量並無顯著差異，但若比較執行日常活動時之耗氧量與其尖峰耗氧量之比值時，發現 COPD 組高於控制組，尤其慢走、提重物走路就高達 75%，已經近於尖峰耗氧量，顯示患者在執行一般日常活動時確實有比健康人費力的傾向；且兩組在呼吸困難程度上之比較，亦發現有顯著的不同。由此可推論慢性阻塞性肺疾病患者雖然執行日常活動時耗氧量與健康者無太大差異，但因耗氧量與尖峰耗氧量之比值較高，因此呼吸困難程度也較嚴重。

本研究在日常活動耗氧量方面的測量，由於受測者在慢走、提重物走路之耗氧量測量是在跑步機上進行，受測者在活動中需手握跑步機把手以策安全，故可能使慢走與提重物走路兩項活動之耗氧量，因手握把手而增加其活動時的耗氧量；此外，因考慮慢性阻塞性肺疾病患者執行上樓活動會有呼吸不適等症狀，故本研究只設計走上樓梯「二層」，但因執行此項活動的時間短暫，無法達到活動之穩定狀態，故所收集的耗氧量結果將較低於實際走上樓梯時所需之耗氧量。

六、計劃成果與自評

本研究實際測量慢性阻塞性肺疾病患者在日常活動與運動測試之耗氧量，建立了屬於國內慢性阻塞性肺疾病患者完整的

耗氧量資料，有助於瞭解患者活動的實際情形，並提供肺部復健計劃之參考。此外，本研究顯示 COPD 患者活動時較容易喘的原因，可能源自於 peak $\dot{V}O_2$ 較低，因此針對 COPD 患者活動時喘的改善，若只提供呼吸道清除的護理措施，對喘的改善並無太大成效，建議應把運動指導視為護理措施之一部份，擴大肺部復健的範疇，才能有效改善 COPD 患者活動時之呼吸困難。

七、參考文獻

中文部份

吳英黛、賴金鑫、連倚南(1996). 慢性阻塞性肺患者對極限運動和穩定狀態時低限運動的心肺功能反應. 中華民國物理治療學會雜誌, 21(3), 23-31。

楊小娟(1998). 慢性阻塞性肺部疾病患者運動自我效能與實際運動結果之探討. 台北醫學院護理學研究所碩士論文。

英文部份

American Thoracic Society. (1995). Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 152, s77-s120.

Berthouze, S. E., Minaire, P. M., Castells, J. ., Busso, T., Vico, L. ., & Lacour J. R. (1995). Relationship between mean habitual daily energy expenditure and maximal oxygen uptake. Medicine & Science in Sports & Exercise, 27(8), 1170-1179.

Isoaho, R., Puolijoki, H., Hunti, E., Laippala, P., & Kivela, S. L. (1995). Chronic obstructive pulmonary disease and self-maintaining function in the elderly: A population – based study. Scandinavian Journal of Primary Health Care, 13(2), 122-127.

Lanigan, C., Moxham, J., & Ponte, J. (1990). Effect of chronic airflow limitation on resting oxygen consumption. Thorax, 45(5), 388-390.

Leidy, N. K. (1995). Functional performance in people with chronic obstructive pulmonary disease. Image: Journal of Nursing Scholarship, 27(1), 23-34.

Lewis, M.I., Belman, M. J., Monn, S. A., Elashoff, J. D., & Koerner, S. K. (1994). The relationship between oxygen consumption and work rate in patients with airflow obstruction. Chest, 106(2), 366-372.

Mahler, D. A., & Harver, A. (1992). A factor analysis of dyspnea ratings, respiratory muscle strength, and lung function in patients with chronic

obstructive pulmonary disease. American Review of Respiratory Disease, 145, 467-470.

Mahler, D. A., Rosiello, R. A., Harver, A., Lentine, T., McGovern, J. F., & Daubenspeck, J. A. (1987). Comparison of clinical dyspnea ratings and psychophysical measurements of respiratory sensation in obstructive airway disease. American Review of Respiratory Disease, 135(6), 1229-1233.

Mathur, R. S., Reville, S. M., Vara, D. D., Walton, R., & Morgan, M. D. (1995). Comparison of peak oxygen consumption during cycle and treadmill exercise in severe chronic obstruction pulmonary disease. Thorax, 50(8), 829-833.

McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (1996). Exercise physiology. USA: William & Wilkins.

McCord, M., & Cronin-Stubbs, D. (1992). Operationalizing dyspnea: Focus on measurement. Heart & Lung, 21(2), 67-79.

Palange, P., Forte, S., Onorati, P., Paravati, V., Manfredi, F., Serra, P., & Carlone, S. (1998). Effect of reduced body weight on muscular aerobic capacity in patients with COPD. Chest, 114(1), 12-18.

Saudny-Unterberger, H., Martin, J. G. & Gray-Donald, K. (1997). Impact of nutritional support on functional status during an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine, 156(3 pt 1), 794-799.

Zolty, P. (1998). Nutrition in COPD patients. The Journal for Respiratory Care Practitioners, 11(3), 31-2, 34, 91.