



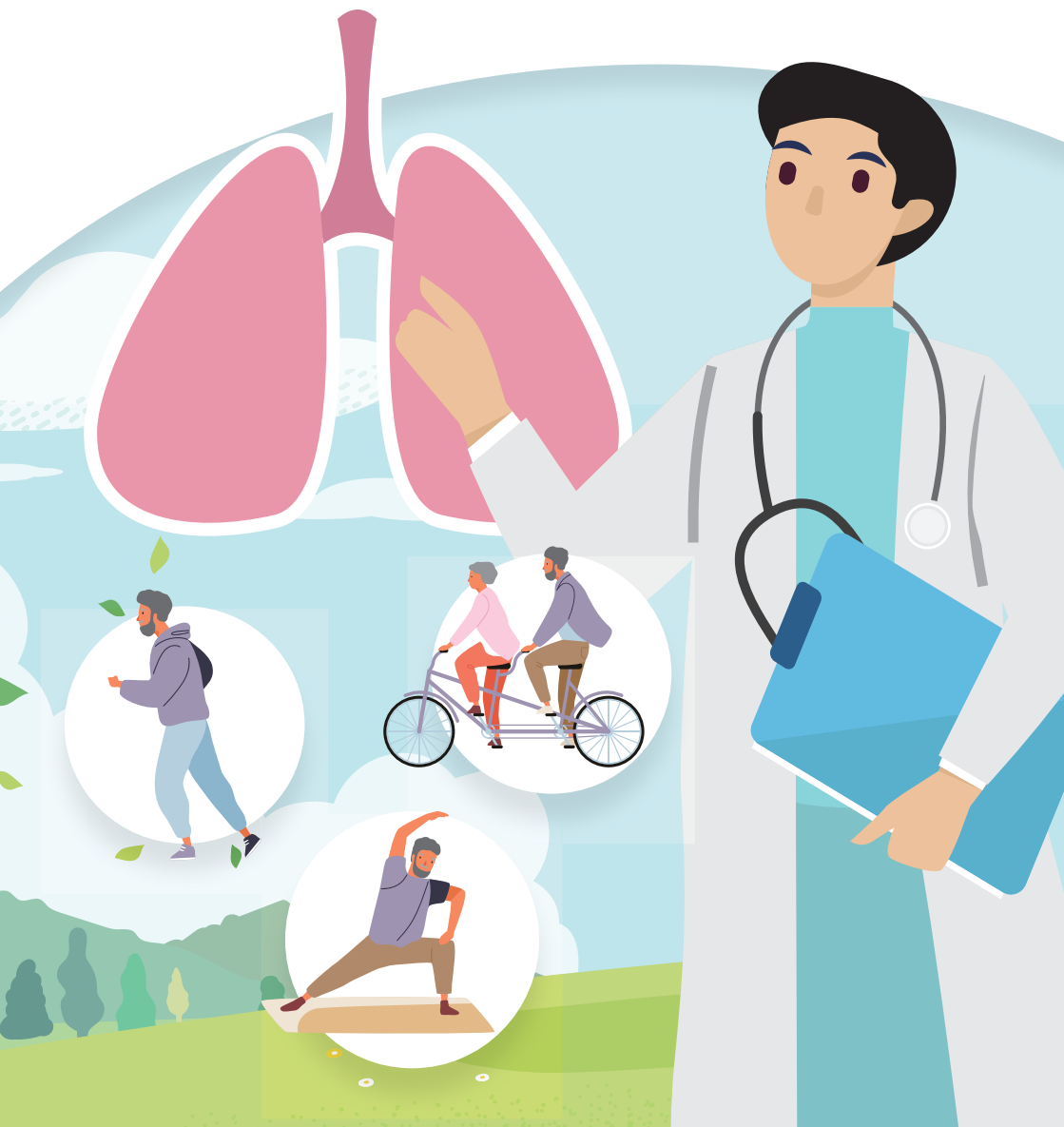
台灣胸腔暨重症加護醫學會

Taiwan Society of Pulmonary and Critical Care Medicine

內政部立案證書台內社字第0905002號

# 奔跑吧！小肺！

肺阻塞的肺部復健衛教手冊



書名 / 肺阻塞的肺部復健衛教手冊 (2022 年版)

出版者 / 台灣胸腔暨重症加護醫學會

發行人 / 王鶴健

台灣胸腔暨重症加護醫學會  
理事長

國立臺灣大學醫學院附設醫院  
癌醫中心分院 副院長

總編輯 / 鄭世隆

台灣胸腔暨重症加護醫學會  
呼吸道疾病委員會 副主委

亞東紀念醫院 亞東紀念醫院  
胸腔內科主任 實證中心主任

編輯小組  
召集人 / 林鴻銓

台灣胸腔暨重症加護醫學會  
呼吸道疾病委員會 委員

長庚醫療財團法人林口長庚紀念醫院  
胸腔內科 主治醫師

藍胄進

台灣胸腔暨重症加護醫學會  
呼吸道疾病委員會 委員

佛教慈濟醫療財團法人臺北慈濟醫院  
內科部副部長暨胸腔內科主任

編輯團隊 (依姓名筆劃排列) /

第一章 林鴻銓 長庚醫療財團法人林口長庚紀念醫院  
胸腔內科 主治醫師

第二章 陳家弘 簡榮彥 楊靜爔  
中國醫藥大學附設醫院 國立臺灣大學醫學院附設醫院 國立臺灣大學醫學院附設醫院  
內科部胸腔暨重症系 主治醫師 胸腔內科 主治醫師 呼吸治療師

第三章 王俊隆 林聖皓 楊聰明  
臺中榮民總醫院 彰化基督教醫療財團法人彰化基督教醫院 長庚醫療財團法人嘉義長庚紀念醫院  
胸腔內科 主治醫師 胸腔內科 主任 呼吸照護中心主任  
詹明澄  
臺中榮民總醫院  
重症醫學部 部主任

第四章 胡漢忠 陳炯睿 林玫君  
長庚醫療財團法人林口長庚紀念醫院 國立成功大學醫學院附設醫院 長庚醫療財團法人林口長庚紀念醫院  
呼吸治療科 主任 胸腔內科 主治醫師 呼吸治療科 教學組組長  
金庭宇 劉惠玲 蘇煒婷  
長庚醫療財團法人林口長庚紀念醫院 國立成功大學醫學院附設醫院 國立成功大學醫學院附設醫院  
呼吸治療科 呼吸治療師 呼吸治療師 呼吸治療師

## 編輯團隊 (依姓名筆劃排列)/

### 第五章 王秉槐

亞東紀念醫院  
胸腔內科 主治醫師

### 林鴻銓

長庚醫療財團法人林口長庚紀念醫院  
胸腔內科 主治醫師

---

### 第六章 陳立修

佛教慈濟醫療財團法人台中慈濟醫院  
呼吸治療科 主任

### 藍胃進

佛教慈濟醫療財團法人臺北慈濟醫院  
內科部副部長暨胸腔內科主任

---

### 第七章 曾健華

衛生福利部雙和醫院  
胸腔內科 主治醫師

### 劉文德

衛生福利部雙和醫院  
睡眠中心 主任

---

### 第八章 柯信國

臺北榮民總醫院  
胸腔部呼吸治療科 主治醫師

### 劉世豐

長庚醫療財團法人高雄長庚紀念醫院  
呼吸治療科 主任

### 許文菁

臺北榮民總醫院  
呼吸治療師

### 簡惠玲

長庚醫療財團法人林口長庚紀念醫院  
呼吸治療師

---

### 第九章 陳立修

佛教慈濟醫療財團法人台中慈濟醫院  
呼吸治療科 主任

### 藍胃進

佛教慈濟醫療財團法人臺北慈濟醫院  
內科部副部長暨胸腔內科主任

### 蔡忠榮

高雄市立旗津醫院  
院長

---

# 序

---

「奔跑吧！小肺！」自 2016 年發行第一版，以圖文並茂及平易近人的用字遣詞方式，提供讀者瞭解肺阻塞這個疾病，並以非藥物治療的層面切入，建立良好的肺復原運動，對於疾病的改善具有莫大的幫助。

隨著新冠疫情的爆發，生活習慣的改變，也對於肺阻塞的治療帶來新的挑戰。本次「奔跑吧！小肺！」的再版內容，除了更新第一版原有資訊外，另加入肺阻塞與 COVID-19 關聯之肺復原治療內容，傳遞在疫情下肺復原的架構與理念，讓更多的讀者了解肺復原的重要性。此本衛教手冊，邀請台灣胸腔和肺部復原專家的參與，收集並彙整國內外最新肺阻塞之非藥物治療資訊，希冀能提升臨床醫護與病人對於肺復原的認知，改善醫療品質，增進病患之健康。

台灣胸腔暨重症加護醫學會 理事長

王鶴健



# 目錄

**第一章** 嚴重特殊傳染性肺炎之下肺復原的因應 ..... 001

**第二章** 肺復原目的與組成 ..... 014

**第三章** 病人評估與目標設定 ..... 024

**第四章** 肺部復健的基本訓練 ..... 034

**第五章** 肺部物理治療及訓練 ..... 051

**第六章** 運動評估及訓練 ..... 066

**第七章** 居家肺復原的規劃 ..... 079

**第八章** 氧氣與其他輔助治療 ..... 094

**第九章** 特殊肺部疾病的肺復原方案 ..... 118

# 第一章

## 嚴重特殊傳染性肺炎之下肺復原的因應

---

### 第一節

本章重點

### 第二節

嚴重特殊傳染性肺炎呼吸系統的影響

### 第三節

嚴重特殊傳染性肺炎病人肺復原的益處

### 第四節

嚴重特殊傳染性肺炎病人肺復原介入的時機

### 第五節

嚴重特殊傳染性肺炎病人肺復原的規劃

### 第六節

嚴重特殊傳染性肺炎病人遠距肺復原的實施

### 第七節

慢性呼吸道疾病在嚴重特殊傳染性肺炎之下的肺復原

### 第八節

嚴重特殊傳染性肺炎確診病人實施肺復原治療的防疫措施

## 第一節

### 本章重點

嚴重急性呼吸系統綜合症冠狀病毒 -2 (SARS-CoV-2) 是導致 2019 年嚴重特殊傳染性肺炎 (coronavirus disease 2019, COVID-19) 大流行的病原體，它造成了全球醫療危機和衛生資源緊張。隨著從嚴重特殊傳染性肺炎中康復的病人人數不斷增加，了解他們周圍的醫療保健就更為至關重要。儘管人們對肺復原的作用越來越了解，但肺復原的普遍性仍有待通過在更大範圍內精心設計的隨機對照試驗來檢驗。我們熱切期待更多確鑿的證據，這將有助於在常規臨床實踐中實施肺復原，促進 COVID-19 病人長期的身心健康。

COVID-19 現在被認為是一種具有廣泛表現的多器官疾病，越來越多的關於急性 COVID-19 後持續和長期影響的報告，包括呼吸道症狀、疲倦、功能能力下降和生活品質下降等等。

不斷增加的證據認為肺復原可加速 COVID-19 的恢復。從過去研究顯示，對於輕度、中度與重度 / 危重症，不同疾病嚴重程度 COVID-19 急性後階段的病人，肺復原是一種可行、安全和有效的治療選擇。

世界衛生組織 (World Health Organization, WHO) 和歐洲呼吸學會 (European Respiratory Society, ERS)、美國胸腔科醫師學會 (American College-chest Physicians, ACCP) 及過去研究證據建議均提出關於 COVID-19 病人住院和出院後各個不同階段、COVID-19 病人急性、亞急性及長期之住院和出院後各個不同階段，皆是肺復原介入的時機。

理想的肺復原治療計劃應將呼吸肌訓練、咳嗽運動、膈肌訓練、伸展運動和家庭運動與呼吸功能、運動耐力、力量訓練、生活品質和心理健康的評估結合起來。根據 COVID-19 不同臨床表型實施個人化的肺復原治療計劃。

當無法提供 COVID-19 病人以肺復原中心為基礎的肺復原時，遠距肺復原也可以提供另一種安全並且具有臨床益處的計劃模式。

肺阻塞 (chronic obstructive pulmonary diseases, COPD) 病人在大流行期間不建議進行現場肺復原，但仍需維持居家身體活動，也可考慮居家肺復原計劃。而遠距肺復原有助於在 COVID-19 大流行期間實施居家肺復原。

## 第二節

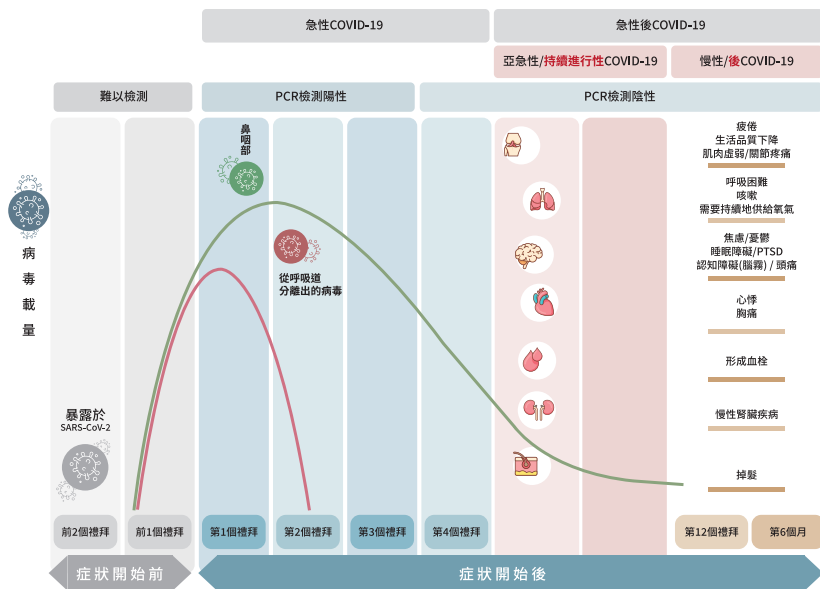
### 嚴重特殊傳染性肺炎呼吸系統的影響

越來越多關於急性 COVID-19 後持續和長期影響的報告顯示，COVID-19 被認為是一種具有廣泛表現的多器官疾病。急性後 COVID-19 症候群 (post-acute COVID-19 syndrome) 或新冠長期症狀 (long COVID)：定義為嚴重急性呼吸系統綜合冠狀病毒 -2 感染症狀出現 4 週後，產生持續的症狀和 / 或延遲或長期併發症。

急性後 COVID-19 症候群發生的機率報導不一，約 32.6% 至 87.4%。最常見的症狀還是肺部後遺症：從呼吸困難 (伴有或不伴有缺氧) 到呼吸器脫離困難和纖維化肺損傷。呼吸困難是急性後 COVID-19 以外最常見的持續症狀，約為 42-66%。

一項前瞻性研究指出，有關 COVID-19 相關住院治療病人之 3 個月、6 個月、9 個月和 12 個月呼吸系統的預後發現，大多數從 COVID-19 中康復的病人，呼吸困難評分和運動能力會隨著時間而改善；但在一些亞族群病人中，則會產生持續超過 12 個月的生理和影像學變化。因此，有必要對 COVID-19 住院病人進行常規呼吸系統追蹤，並應考慮標準化的肺復原治療，以進一步改善較 COVID-19 病人的短期、中期和長期預後。住院期間病情較重的病人其肺瀰散量受損更嚴重，胸部影像學表現異常，更應是長期肺復原介入的主要目標人群。另外，COVID-19 是一種以嚴重炎症和高度分解代謝為特徵的多器官感





COVID-19：嚴重特殊傳染性肺炎，coronavirus disease 2019。PTSD：創傷後壓力症候群，posttraumatic stress disorder。PCR：聚合酶連鎖反應，polymerase chain reaction。SARS-CoV-2：嚴重急性呼吸系統綜合症冠狀病毒<sup>2</sup>。

染病，影響骨骼肌的數量、結構和功能，導致急性肌肉減少症。因此，COVID-19 後導致病人急性肌肉減少症所有有害機制必須通過包括營養補充、心理支持和認知訓練以及早期肺復原介入，迅速加以治療。

至於 COVID-19 後影響持續超過 6 個月的程度、原因和及如何有效治療，則需要進一步研究。

### 第三節

#### 嚴重特殊傳染性肺炎病人肺復原的益處

美國胸腔學會 (American Thoracic Society, ATS) 和歐洲呼吸學會關於肺復原的結論為可以減少肺阻塞病人的呼吸困難、增加運動能力和改善生活品質，並可為間質性肺病 (interstitial lung diseases, ILD) 病人帶來有意義的短期益處。然而，過去大多數已發表有關肺復原對

於 COVID-19 後病人的影響只有初步的的證據，未來應有更多的隨機對照試驗來證實。

最近一篇有關肺復原對 COVID-19 後病人的影響之統合分析結果顯示，肺復原可以提高 COVID-19 後輕度至中度肺損傷病人的運動能力，相較於實驗組，肺復原可增加 6 分鐘走路測試 (six-minute walking test, 6MWT) 之 6 分鐘走路距離 (6 minutes walking distance, 6MWD) 約 50.41 公尺。至於那些 COVID-19 後有嚴重肺功能損害的病人，需要更嚴格和長期的證據來證明肺復原的影響。

針對 COVID-19 後持續症狀的病人 (38% 為重度 / 危重症 COVID-19)，接受為期 6 週的跨學科個體化肺復原計劃，除了病人的 6 分鐘走路距離提高了 62.9 (±48.2) 公尺，呼吸困難、疲勞和生活品質也顯著改善。此外，肺功能參數 [用力呼氣一秒量 (forced expiratory volume in one second, FEV<sub>1</sub>)、肺彌散量、吸氣肌壓力 (maximal inspiratory pressure, MIP)] 在肺復原期間也有顯著的增加。

針對重度 / 危重症 COVID-19 感染後出院的受試者的研究也顯示：經過為期至少 3 週的個人化、多專業的肺復原計劃，病人的肺功能 [(肺活量 (forced vital capacity, FVC)] 和用力呼氣一秒量、總肺活量 (total lung capacity, TLC) 和一氧化碳擴散係數 (diffusing capacity of the lung for carbon monoxide, DLco)] 顯著改善，6 分鐘走路距離平均增加 176(±137) 公尺，反應了身體機能狀況顯著改善。另一篇研究也顯示：輕度至危重病程的 COVID-19 急性後階段的病人，接受了為期 3 週的綜合住院肺復原計劃，病人不只增加運動表現和肺功能，也顯著改善病人的心理成分 (SF-36 健康量表)。

一項針對 65 歲或以上老年 COVID-19 病人的肺復原隨機對照試驗顯示：6 週肺復原治療可以改善老年 COVID-19 病人的呼吸功能、生活品質和焦慮，但對老年抑鬱症的改善作用不大。

越來越多證據認為肺復原可加速 COVID-19 的恢復。從過去研究顯示，對於輕度、中度與重度 / 危重症，不同疾病嚴重程度 COVID-19 急性後階段的病人，肺復原是一種可行、安全和有效的治療選擇。

## 第四節

### 嚴重特殊傳染性肺炎病人肺復原介入的時機

世界衛生組織和歐洲呼吸學會 / 美國胸腔學會根據經驗證據提出關於 COVID-19 病人在醫院和出院後各個不同階段、肺復原介入時機的指示。

| 照護階段 | 肺復原指示與建議                                    | 實施場所                       |
|------|---|----------------------------|
| 急性   | 在急性期，接受機械通氣支持的重症病人應接受肺復原治療，以維持和改善基本呼吸功能     | 重症加護病房                     |
| 亞急性  | 在康復初期，住院病人應接受肺復原治療，旨在促進日常生活活動的獨立性，並提供心理社會支持 | 一般病房                       |
| 長期   | 出院後，病人應在最初的 6-8 週內接受肺復原治療，以從身體、心理和呼吸障礙中恢復   | 肺復原中心、門診肺復原計劃、居家肺復原服務、遠距醫療 |

## 第五節

### 嚴重特殊傳染性肺炎病人肺復原的規劃

COVID-19 有不同的臨床表型，從無症狀到嚴重的急性呼吸衰竭不等，表型不同，需要的治療策略也不同。COVID-19 不同臨床表型的異質性也代表了需要實施個人化的肺復原治療計劃。

理想的肺復原治療計劃應將呼吸肌訓練、咳嗽運動、膈肌訓練、伸展運動和家庭運動與呼吸功能、運動耐力、力量訓練、生活品質和心理健康的評估結合起來。適當的營養諮詢和心理康復也是肺復原的重要組成部分，應該包括在內。肺復原治療計劃的典型持續時間應至少持續 6-8 週。此外，肺復原治療計劃的實施應適應當地情況，同時考慮到病人的偏好和文化。

Gautam AP 等學者則提出一個針對 COVID-19 時代的肺復原修改方法。主要是根據病人症狀的嚴重程度：列出建議的階段性肺復原方案。

#### (1) 無症狀病人 (無或極少 V/Q mismatch)：遠距肺復原

目標：預防發展中的合併症和早日康復

|         |  |
|---------|--|
| 提高免疫力   | 有氧運動、瑜珈和營養保健   |
| 提高肺順應性  | 深呼吸、肋間擴張和瑜珈  |
| 呼吸肌調理訓練 | 使用最大吸氣壓力設置強度的中等至高強度吸氣肌訓練   |
| 骨骼肌調理訓練 | 針對較大肌肉群的有氧和阻力訓練。中高訓練強度使用運動自覺強度 (rating of perceived exertion, RPE) 和 10 最大重複次數 (repetition maximum, RM) 設置強度 |

- 不需要補充氧氣
- 可以進行活動日誌和遠程監控以提高順應性

**(2) 不需要機械通氣的有症狀病人****(最小到中度 V/Q mismatch)：遠距肺復原**

目標：預防合併症和早日康復

|             |                      |
|-------------|----------------------|
| 提高免疫力       | 有氧運動、瑜珈和營養保健         |
| 提高肺順應性      | 深呼吸和瑜珈               |
| 改善肺泡通氣 / 氧合 | 體位引流和自體引流 / 主動循環呼吸技術 |
| 呼吸肌調理訓練     | 中等強度吸氣肌訓練            |
| 骨骼肌調理訓練     | 針對較大肌肉群的中等強度有氧和阻力訓練  |

- 運動訓練期間可能需要補充氧氣，無論是否存在其他合併症，都必須進行遠程監測 ( 通過脈搏血氧儀檢測 SpO<sub>2</sub> )
- 必須納入活動節奏訓練和自我症狀監測
- 注意：如果發燒和虛弱加劇，請勿進行積極運動

**(3) 需要機械通氣的有症狀病人 ( 中度至重度 V/Q mismatch)：重症加護病房 (intensive care unit, ICU) 肺復原方案**

目標：改善肺通氣並防止失調

|             |  |
|-------------|--|
| 改善肺泡通氣 / 氧合 | <ul style="list-style-type: none"> <li>肺炎：氣道清除技術—改良體位引流方案、抽吸—密閉式抽吸優於開放式抽吸</li> <li>ARDS：俯臥位和頻繁變換體位以及適當的機械通氣策略</li> </ul>     |
| 提高免疫力       | 營養保健 ( 富含蛋白質的飲食、鋅和維生素 )—腸道內 / 腸道外途徑  |
| 提高肺順應性      | 調整適當吐氣末形成正壓 (positive end-expiratory pressure, PEEP) 的通氣設置   |
| 脫離機械通氣      | <ul style="list-style-type: none"> <li>T 型管測試</li> <li>通過氣管插管 / 氣管造口管可耐受的吸氣肌訓練 ( 中等強度 )</li> </ul>                           |
| 骨骼肌調理訓練     | <ul style="list-style-type: none"> <li>可以考慮在床邊進行主動 / 主動輔助 / 被動運動訓練、循環測力計和電動肌肉刺激</li> <li>生命體徵穩定後可接受的早期行走策略神經肌肉電刺激</li> </ul> |

無論是否存在合併症，在所有重症加護病房康復階段都必須進行遠程監測 ( 通過脈搏血氧儀監測 SpO<sub>2</sub> )

**(4) 恢復期後：(A) 監督訓練一個體化運動測試和處方****(B) 家庭 / 自我監控培訓**

|                   |   |
|-------------------|---|
| 目標：改善心肺和身體狀況      |   |
| 改善肺泡通氣 / 氧合       | 如果存在肺纖維化，根據需要給與氧氣下訓練<br>如果存在分泌物，請執行氣道清除技術     |
| 提高免疫力             | 有氧運動、瑜珈和營養保健                                  |
| 提高肺順應性            | 深呼吸、肋間擴張和瑜珈                                   |
| 呼吸肌調理訓練           | 使用最大吸氣壓力設置強度的中等至高強度吸氣肌訓練                      |
| 骨骼肌調理訓練           | 針對較大肌肉群的有氧和阻力訓練。中高訓練強度使用運動自覺強度和 10 最大重複次數設置強度 |
| 遠距肺復原可用於提高肺復原的依從性 |   |

**第六節****嚴重特殊傳染性肺炎病人遠距肺復原的實施**

有多種方法可以遠程提供肺復原，以消除或大大降低與面對面交付模式相關的嚴重急性呼吸系統綜合症冠狀病毒-2 感染風險。越來越多的證據支持使用以居家為基礎和即時監督遠距肺復原 (telerehabilitation)。遠距肺復原 (遠程醫療其中的一個子項) 是利用資訊與通訊技術從遠處提供臨床肺復原服務。它可以通過多種不同方式提供，包括雙向即時語音訪問、視訊或兩者、電子訪問、虛擬簽到、對錄製的影片或圖像進行遠程評估、或電話評估和管理服務。它可以直接送到病人家中或附近的醫療機構。之前針對慢性呼吸系統疾病遠距肺復原的試驗顯示：當無法提供以中心為基礎的肺復原時，遠距肺復原可以提供另一種安全並且具有臨床益處的計劃模式。

一項針對急性期輕度至中度症狀的 COVID-19 病人評估通過遠距肺復原工具進行呼吸訓練計劃 (Respiratory Telerehabilitation Program) 的隨機對照試驗顯示，經過遠距肺復原治療一週後，6 分鐘走路測試、呼吸困難量表、30 秒坐站測試和 Borg 量表都顯著進步。實驗組的依從性達 90%。因此，研究認為：對於急性期輕度至中度症狀的 COVID-19 病人，短期遠距肺復原呼吸訓練計劃是有效、安全和可行的。另一項隨機對照研究：針對急性期輕度至中度症狀的 COVID-19 病人來評估通過遠距肺復原工具進行新的治療性運動訓練計劃 (Conditioning Telerehabilitation Program)，結果也顯示，對於急性期輕度至中度症狀的 COVID-19，短期遠距肺復原肌肉強直運動訓練計劃是有效、安全和可行的。

## 第七節

### 慢性呼吸道疾病在嚴重特殊傳染性肺炎之下的肺復原

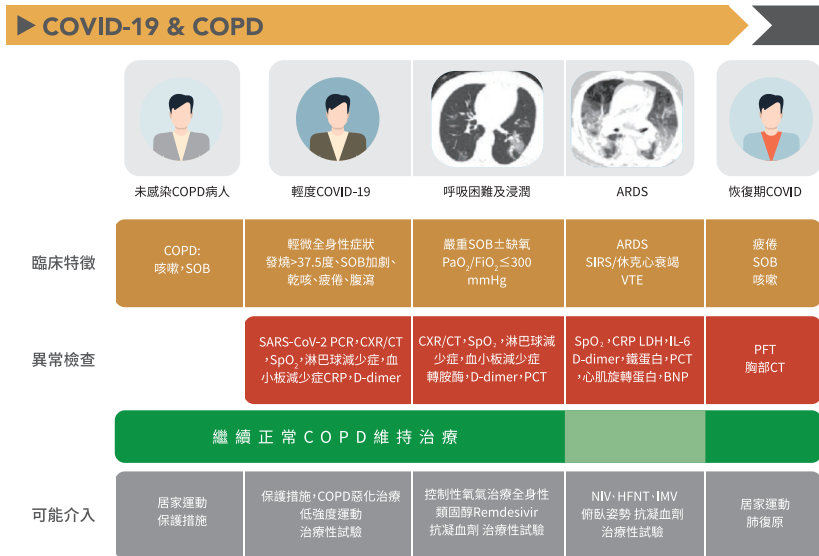
肺阻塞與 COVID-19 的疾病風險增加相關，雖然數據仍存在一些差異，但總體結果顯示，肺阻塞是 COVID-19 的一個重要危險因素，將風險增加 50% 至 100%，並導致不良結果，包括在重症加護病房停留時間更長和增加死亡率。其他慢性呼吸道疾病病人的合併症，可能會增加他們因 COVID-19 導致嚴重併發症和死亡的風險。

由於肺阻塞病人特別容易受到 COVID-19 的嚴重併發症的影響，因此，不應在大流行期間進行現場肺復原（傳統的醫院肺復原計劃），除非是在社區傳播 COVID-19 很低的情況下。因此，包括現場評估和運動測試，以及現場和虛擬運動訓練、教育和自我管理結合的混合模式，可用於優化運動安全性和訓練效果，同時降低疾病傳播風險和感染率。

之前試驗顯示：與常規醫療相比，網路為主的肺復原或家庭遠距肺復原計劃可以增加肺阻塞病人的依從性，進而顯著提高了病人的運

動耐力和自我效能，健康相關生活品質也有改善。然而，這些研究的背景異質性極大 (包括遠距肺復原類型、參與者以及他們所在的醫療保健系統)，使得臨床實施極具挑戰性。

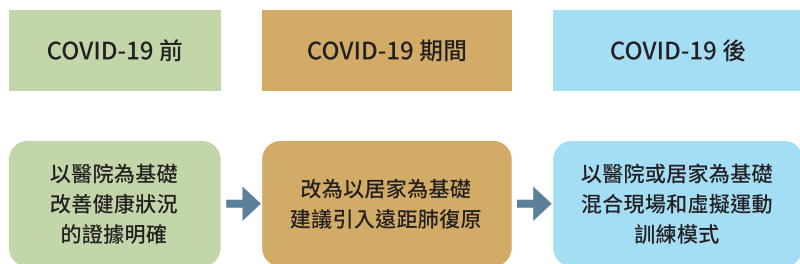
2022 年肺阻塞治療指引 (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease, GOLD 2022) 同樣不建議穩定肺阻塞病人在大流行期間進行現場肺復原 (傳統的醫院肺復原計劃)，但仍需維持居家身體活動。雖然效果可能不如傳統監督下的醫院肺復原，仍可考慮居家肺復原計劃。而遠距肺復原運用技術的解決方案，例如透過網路或智慧型手機的應用程式，可能有助於 COVID-19 大流行期間實施居家肺復原 (見圖)。



ARDS：急性呼吸窘迫症候群，acute respiratory distress syndrome。BNP：B 型利鈉利尿肽，B-type natriuretic peptide。COPD：肺阻塞。COVID-19：嚴重特殊傳染性肺炎，coronavirus disease 2019。CRP：C-反應蛋白，C-reactive protein。CT：電腦斷層掃描，computerized tomograph。CXR：胸部 X 光，chest X-ray。HFNT：高流量氧氣鼻導管，high flow nasal therapy。IL-6：介白素 -6，interleukin-6。IMV：侵襲性機械通氣，invasive mechanical ventilation。LDH：乳酸脫氫酶，lactate dehydrogenase。NIV：非侵襲性通氣，noninvasive ventilation。PCR：聚合酶連鎖反應，polymerase chain reaction。PCT：前降鈣素，procalcitonin。SARS-CoV-2：嚴重急性呼吸系統綜合症冠狀病毒<sup>2</sup>。SIRS：全身炎症反應綜合症，systemic inflammatory response syndrome。SOB：呼吸短促，shortness of breath。 $SpO_2$ ：周邊血氧飽和度。VTE：靜脈栓塞，venous thromboembolism



當然，肺阻塞病人遠距肺復原在 COVID-19 後世界中依然非常重要（見圖）。COVID-19 大流行時的遠距肺復原仍存在一些重大障礙，阻礙了其在社區中的實施，其中包括：獲取和使用技術的可變性、評估項目的方法和工具缺乏標準化，以及專業人員在為病人提供最佳遠距肺復原服務方面的培訓和資源不足。因此，目前迫切需要對這些 COVID-19 大流行時的遠距肺復原模式進行進一步的研究，以便能夠在家中通過電話會議技術成功實施肺復原。



## 第八節

### 嚴重特殊傳染性肺炎確診病人實施肺復原治療的防疫措施

對於隔離病房的病人，盡量使用教育影片、自我管理推薦小冊子、遠程諮詢。在肺復原期間，也建議減少使用防護用品，避免交叉感染。而工作人員則必須依任務類型採用適當的保護措施，有些感染 COVID-19 病人沒有任何症狀，因此，可能不知道他們被感染或有可能被感染，但是他們仍然可以將感染傳染給其他人。所以治療他們的醫護人員，存在著被感染的風險，尤其當醫療人員進行「產生氣溶膠的醫療程序」(aerosol generating procedures) 時，感染風險特別高，例如在全身麻醉下進行手術或患有呼吸困難（如肺阻塞、肺炎等）的病人，可能需要使用呼吸器來幫助他們呼吸，這需要醫護人員將管子穿

過病人口部以插入氣道，在此種醫療程序會造成病人產生許多小飛沫，感染風險特別高。目前，對 COVID-19 病人進行肺復原還沒有統一的個人防護標準，下表是依據國內外《醫院感染管理標準》指南的總結。

|                         | 保護類別           |   | 基本       | 二級            | 三級           |
|-------------------------|----------------|---|----------|---------------|--------------|
|                         | 治療項目           |   | 病人持續測試陰性 | 確診病人，無氣溶膠產生場景 | 確診病人，產生氣溶膠場景 |
| 為嚴重特殊傳染性肺炎病人進行肺復原時的保護類別 | 一次性帽子          |    | +        | +             | +            |
|                         | 醫用口罩           |    | +        | +             | +            |
|                         | 防護面罩 / 護目鏡     |    | -        | +             | +            |
|                         | 乳膠手套           |    | +        | +             | +(2 對)       |
|                         | 工作服            |    | +        | +             | +            |
|                         | 防穿透隔離衣         |   | -        | -             | +            |
|                         | 一次性防護服         |  | -        | +             | +            |
|                         | 鞋套             |  | -        | +             | +            |
|                         | 全臉呼吸 / 正壓頭帶    |  | -        | -             | +            |
|                         | 快乾洗手液 (75% 乙醇) |  | +        | +             | +            |

## 第二章

### 肺復原的目的與組成

---

#### 第一節

本章重點

#### 第二節

肺復原的定義

#### 第三節

肺復原對象選擇

#### 第四節

肺復原之介入時機

#### 第五節

肺復原的組成內容

## 第一節

### 本章重點

肺復原為肺部疾病治療中不可缺少的部分，不管是在疾病穩定期間、病情急性惡化期或急性惡化後，都有助於減輕症狀、提高運動能力、改善生活品質、減少住院及醫療花費。肺復原可提供多面向、多專業，以病人為中心的整合照護介入計畫，不論是醫院、居家或社區，皆可做為實施肺復原的場所。持續 6-8 週以上之肺復原療程，能產生較為理想的效益。面對 COVID-19 全球大流行時代，結合醫院及社區遠距醫療的整合式肺復原計畫，重要性日益增加。

## 第二節

### 肺復原的定義

2013 年美國胸腔學會 / 歐洲呼吸學會對肺復原的共同定義為：「肺復原是經過詳細的病人評估後，依據病人個別狀況所擬定的全面性介入療法，包括 ( 但不局限於 ) 運動訓練、衛教與健康行為促進，旨在改善肺阻塞病人的生理與心理狀況，並增進病人長期堅持有益健康的行為」。

肺復原是肺部疾病整體治療的重要組成之一，從急性到慢性肺病，肺復原皆有其角色。

肺復原的主要目標是減輕呼吸困難症狀、提高運動能力、促進自主能力、增加日常活動的參與、提高生活品質和情感的調適，以及促成長期有益健康的行為改變。為了實現這些目標，除了藥物治療外，肺復原運用一系列非藥物治療以改善慢性肺部疾病的相關問題，包括運動失調、社會隔離、不良的情緒狀態 ( 尤其是憂鬱症 )、肌肉萎縮和體重減輕等。

肺復原應根據評估結果 (包括疾病嚴重程度、複雜性與共存疾病)，視病人的個別需要，擬定個人化介入措施。肺復原可在疾病的任何階段啟動，許多研究表示在疾病每個階段開始接受肺復原都能看到益處 (表 2-1)，可在疾病穩定、病情急性惡化期間或急性惡化後開始。

【表 2-1】肺復原之益處

- |                |                     |
|----------------|---------------------|
| ★ 減少住院         | ★ 改善日常生活活動功能        |
| ★ 降低非預期性醫療照護需求 | ★ 改善情緒              |
| ★ 改善運動能力       | ★ 促進自我勝任能力及知識       |
| ★ 降低喘促的症狀      | ★ 促進醫病合作、提升自我健康管理能力 |
| ★ 改善四肢肌肉強度及耐力  | ★ 可增加日常體能活動程度       |

### 第三節

#### 肺復原對象選擇

大部分罹患肺阻塞病人都應該安排肺復原 (表 2-2)。臨床醫師應為有呼吸道症狀且用力呼氣一秒量小於 50% 預測值的肺阻塞病人開立肺復原處方，對於用力呼氣一秒量大於 50% 預測值之有呼吸道症狀或運動受限的病人，也應考慮安排肺復原計劃。另外，近期研究也發現，肺復原可改善肺癌病人治療前的狀態，幫助病人得以接受手術。

【表 2-2】適合進行肺復原之疾病

#### 阻塞性肺疾病

- |                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| ★ 肺阻塞                 | ★ 閉塞性細支氣管炎限制性肺疾 |
| ★ $\alpha$ -1 抗胰蛋白缺乏症 | ★ 間質性肺疾         |
| ★ 持續性氣喘               | ★ 間質性纖維化        |
| ★ 廣泛性支氣管擴張症           | ★ 職業或環境肺病       |
| ★ 囊性纖維化               | ★ 類肉瘤           |

- ★ 自體免疫疾病
- ★ 過敏性肺炎
- ★ 淋巴血管平滑肌肉增生症
- ★ 急性呼吸窘迫症候群病史
- ★ 胸廓疾病
- ★ 駝背及脊椎側彎
- ★ 僵直性脊椎炎
- ★ 陳舊性結核病

#### 其他

- ★ 肺癌
- ★ 肺高壓
- ★ 胸腔及腹部手術前後
- ★ 肺移植前後
- ★ 肺減容手術前後
- ★ 呼吸器依賴
- ★ 肥胖相關肺病
- ★ 嚴重特殊傳染性肺炎

### ■ 共病症 (Comorbidity)

在選擇適合進行肺復原的病人時，建議考慮病人是否有共存疾病。共病症可能會干擾肺復原的過程，盡可能於進行肺復原之前就已穩定控制共病症。肺復原治療師應與臨床醫師及其他專科照護提供者溝通討論。肺復原治療師也可以根據其對病人肺復原過程的觀察，建議進一步的介入措施（例如營養諮詢、心理健康照護、認知測試等）。

## 第四節

### 肺復原之介入時機

#### ■ 疾病早期

##### 1. 肺阻塞：

雖然大多數肺復原以中重度病人為主要對象，但許多研究也發現，肺復原對病情較輕的病人亦有顯著的效益。在輕度至中度氣流受限的病人，經常出現較氣流受限程度嚴重之呼吸困難、運動能力下降、身體活動量降低、日常活動困難、動態過度充氣、下肢無力、骨質

疏鬆、焦慮與憂鬱症等問題。一項研究結果顯示，無論肺功能受損程度如何，肺復原均可獲致正面的結果。透過改善運動耐力與身體活動、促進自我效能感與行為改變，以及減少病情惡化，肺復原可在疾病早期顯著改變疾病的病程。

## 2. 氣喘：

肺復原已證實對於氣喘病人，不論任何階段，都可改善運動能力，生活品質，憂鬱與焦慮及增進氣喘控制，降低呼吸道發炎反應，規律持續的全身性有氧運動，可增加最大攝氧量及生活品質。此外，對於肥胖氣喘病人，高強度肺復原則可以改善氣喘控制、生活品質與身體組成。

## 3. 肺癌：

早期肺癌的病人在手術後通常會導致肺功能下降和明顯的症狀，如咳嗽、呼吸困難和胸痛，使其活動力和健康相關生活品質迅速下降。有研究指出，肺癌病人手術切除前後接受肺復原訓練，其6分鐘走路距離和下肢力量皆有顯著改善；此外，如果在手術前後執行住院肺復原，會使病人術後的恢復時間更短。晚期肺癌的治療方式主要包括化療、標靶治療、免疫治療、放射治療等等，研究指出在接受治療期間或是治療後，實施肺復原訓練，其運動能力會顯著改善且病人的存活率較高，其原因是因為肺復原可以改善症狀、改善生活品質、增加對化學治療的耐受性、減少急診的使用，因此提高晚期癌症的總體生存率。

## 4. 特發性纖維化：

肺復原可以減輕特發性纖維化病人的呼吸困難，提高運動能力、改善與健康有關的生活品質、增強肌肉力量，並有助病人去面對日常生活。有研究指出特發性纖維化的病人若能提早接受肺復原的治療，將可以改善呼吸困難和生活品質並提高存活率。

## 5. 進行性肺纖維化 (Progressive pulmonary fibrosis, PPF) :

進行性肺纖維化是一種慢性間質性肺病，會導致肺部不可逆轉地失去功能，使得氣體交換異常，最終病人會出現呼吸困難、運動引起的缺氧及生活功能下降。過往的研究支持肺復原可以減輕進行性肺纖維化病人的呼吸困難、提高運動能力、改善與健康有關的生活品質、增強肌肉力量，並有助病人去面對日常生活。

## 6. 嚴重特殊傳染性肺炎感染者：

愈來愈多的研究證實，COVID-19 感染者不管是在加護病房的中重症病人、隔離病房的輕中度住院病人、出院後的恢復期病人、或是門診治療的輕症病人，肺復原治療將可以改善病人的呼吸道症狀，同時可以讓肺功能得到改善，尤其對於 COVID-19 在住院加護病房或是隔離病房期的病人，若是情況已經相對穩定，建議早期進行適當的肺復原訓練，有助其早期恢復功能。

### ■ 急性惡化病人之肺復原時機

肺阻塞急性惡化 (acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease, AECOPD) 會加速肺功能下降、加重呼吸道症狀、活動能力惡化、運動能力與健康相關生活品質大幅下降、心理困擾以及死亡率上升。許多研究顯示，在肺阻塞急性惡化住院期間，通氣受限可能有礙於進行有氧運動訓練；亦有研究指出，在住院期間進行高強度的運動訓練，可能會增加病人之死亡率。但提供肌肉阻力訓練及衛教促進健康行為，可改善肌肉強度與 6 分鐘步行距離，並有良好的安全性及耐受性。

在肺阻塞急性惡化出院後早期肺復原 (2-4 週內)，能有效改善運動能力、呼吸症狀與生活品質，減少醫療資源的使用，降低再住院率與死亡率。對於 1 年內需要住院超過 2 次以上肺阻塞的病人，有研究指出，出院後 1 個月內進行早期肺復原，其生活品質、呼吸喘促程度



以及再住院率，皆會比起住院期間便進行肺復原的病人得到更明顯的改善。

### ■ 急性呼吸衰竭病人之早期肺復原

危重症照護醫學的進步大幅提高了危重症病人的存活率，然而在從加護病房出院後，存活率往往與身體狀況減退、功能障礙與健康相關生活品質下降有關。這顯示有需要進行早期肺復原治療，並需要進行評估與採取措施，以防止或減輕在加護病房住院期間的身體狀況減退與身體功能喪失。早期肺復原可改善出院時的功能狀態，縮短精神紊亂的持續時間，增加不使用呼吸器的日數。對於需要長期機械式通氣的病人，與常規照護相較，上肢與下肢訓練可改善四肢肌肉強度與功能、增加不須使用呼吸器的時間。神經肌肉電刺激 (neuromuscular electrical stimulation, NMES) 是一種安全有效的替代訓練方法，可以防止肌肉功能下降，加速住院病人 (尤其危重症病人) 的活動能力恢復。

## 第五節

### 肺復原的組成內容

理想的肺復原計畫，包括運動訓練、衛教與促進病人自我管理及健康行為、計畫及成效監測，居家運動及活動指導和長期維持計畫等，形成一個全面性肺復原計劃。雖然肺復原計畫都有相同的基本特徵，但在不同的醫療照護系統中，需要依據可用的資源及人員進行調整。

## ■ 進行肺復原的地點 (Setting)

肺復原可在住院與門診環境進行，也可在病人家中進行運動訓練。雖然傳統上肺復原的運動訓練是在肺復原中心，於指導下進行，但較近期的證據顯示，在居家環境進行運動訓練亦同樣有效。在選擇復原環境時，需要考慮許多因素，包括特定醫療照護環境或照護系統的特性，例如：住院或門診的可取得性、往返交通，以及長期計畫的可取得性；也需要考慮病人的個別因素，包括疾病嚴重程度、肺部狀態穩定或不穩定性（病情惡化後）、失能程度與共存疾病的程度。這些因素決定了在體能運動期間需要督導的程度、是否需要不同的體能運動方式，或是否需要更加個人化的病人衛教、職業、心理社會與 / 或營養的介入措施。也可透過遠端監測提供遠端肺復原指導。

## ■ 肺復原的頻率與持續時間 (Frequency and duration)

對於肺復原的最佳持續時間為何，目前尚無共識。較長期的指導下，肺復原會產生較大的益處與較長的維持效益，一般建議持續 6-8 週，至少 12 次以上的指導下肺復原，以達到較好的效果。與短期的肺復原計畫相較，超過 12 週的計畫可產生較佳且較持續的效益。門診肺復原通常每週進行 2 至 3 天，每次進行 1-4 小時，需考量肺阻塞病人的注意力範圍與身體能力，肺復原的強度和內容應根據病人疾病的嚴重程度而有所不同。

此外，中度至重度肺阻塞病人在 6 個月以上的肺復原之後，其日常身體活動程度才會出現明顯改變，這顯示需要較長時間的肺復原，方能達成健康行為的改變，進而持續改善健康。

## ■ 評估 (Evaluation)

肺復原應在進行前、後進行評估，包括：是否需要氧氣補充，是否有阻礙肺復原進行的共病症。評估應做出量化的結果，作為調整個人化運動處方的重要參考及治療成效的重要依據。

## ■ 運動訓練 (Exercise training)

運動訓練為肺復原的重要組成。在肺阻塞病人，不論是低強度或高強度、持續性或間斷性的有氧耐力運動訓練，皆有助於改善運動能力。同時進行肌耐力訓練，對於運動能力的改善更為顯著。

## ■ 呼吸技巧訓練 (Breathing techniques training)

呼吸技巧以及有效的咳嗽方式是肺復原中訓練的一個重要組成。學會腹式呼吸與噁嘴呼吸的正確方式，可以減少呼吸頻率和增加潮氣容積。研究顯示吸氣肌訓練對於病人可以改善症狀、減少呼吸喘促、增加日常生活行為能力。

## ■ 衛教促進醫病合作、提升自我健康管理能力 (Collaborative self-management education)

衛教是肺復原中不可或缺的部分，包括促進健康行為及和促進醫病合作及提升自我健康管理能力。包括：戒菸、關於疾病的基本資訊、一般的治療方法和具體的藥物治療、藥物使用知識技巧、自我管理能力、減少呼吸困難的策略、預防及處理急性惡化的方法、何時尋求協助的建議、居家肺復原技巧、肺部清潔技巧、低血氧處置及呼吸設備使用技巧、生活節能技巧、放鬆技巧、營養評估建議、在病情加重時之決策、預立醫療照護諮商與安寧照護。衛教成效應定期個別化評估。

## ■ 心理維護 (Psycho-maintenance)

相當高比例肺阻塞病人長期飽受疾病困擾，憂鬱和焦慮更加重疾病症狀。長期的心理社會介入與追蹤治療，家人、朋友、醫護人員同理心、鼓勵和陪伴非常重要，必要時需適當介入心理諮商。病友之間經驗分享的影響力不容忽視，家屬和病友間彼此分享面對疾病、治療過程中的心路歷程，互相扶持，有時更勝醫護人員的分享；定期舉辦病友會或病友支持團體連結相關資源，使其他病友在肺復原過程中也

能獲得協助。目前亦有研究指出病人若對肺復原能夠抱持自主、自發、自信的態度對於肺復原的效果將會出現更明顯的增加。

### ■ 肺復原成效之長期維持 (Maintenance)

一般說來，肺復原的效益在停止 6-12 個月後會漸漸減退，需鼓勵病人持續進行運動，以維持肺復原之成效。

## 第三章

### 病人評估與目標設定

---

#### 第一節

本章重點

#### 第二節

肺復原前評估

#### 第三節

生活品質與症狀評估

#### 第四節

運動功能評估

#### 第五節

疾病認知與綜合評估

#### 第六節

嚴重特殊傳染性肺炎流行期間重啟肺功能檢查的建議

## 第一節

### 本章重點

肺復原前的整體評估，包含病史詢問、身體檢查、肺功能、胸腔 X 光、心電圖、健康情形以及生理與運動耐受能力 (exercise capacity) 的評估。肺復原首要目標在減少呼吸困難，希望改善病人完成家務與身體活動的能力，減少焦慮。病人的症狀、運動表現與生活品質的改善，皆需在肺復原前後分別進行測量，可由客觀的 6 分鐘走路測試看到運動表現能力的進步與身體活動量的改變，而評估運動能力的變化，是否能轉化為日常生活功能有意義的改善十分重要。幫助病人瞭解疾病，加強自我效能感，也能轉化成較好的日常生活功能表現，對於肺復原的長期持續配合也有幫助。原本到院操作的肺復原治療近期受到新冠疫情相關影響，可以適度調整為居家配合遠距的方式來進行。

## 第二節

### 肺復原前評估

幫病人安排肺復原前，要先做整體的風險評估，包含病史詢問與身體檢查，確認肺部疾病的診斷，及評估肺功能屬於阻塞性或侷限性肺病。也要了解最近是否有急性發作，去除再次疾病惡化的因子，合併適當的藥物治療，在相對穩定的狀態下安排肺復原；若僅僅根據病人的肺功能作為決定是否適合肺復原的標準，並不適當，症狀才是評估的重點。在適當的藥物控制下仍有症狀，生活功能受限 (Group B、C、D)，則強烈建議肺復原治療來改善健康狀態；而輕度肺阻塞的病人，若無明顯症狀，並無強烈建議須例行作肺復原治療。肺復原的目的地不僅是運動訓練，重點也包括病人的教育認知、自我照護及行為模式的調整。進而達成良好的遵從性及促進健康行為的養成。

至於肺復原的相對禁忌症則包括：(1) 若病人有呼吸道傳染疾病（例如：開放性肺結核）需要安排胸腔 X 光檢查。近期流行的 COVID-19 疫情，若病人為 COVID-19 確診個案，建議在解除隔離及身體健康情況改善且無症狀時，再經由臨床醫師評估。若有潛在感染風險者，也應在此時避免執行肺復原計畫。(2) 許多肺阻塞的病人同時有冠狀動脈心臟疾病或其他共病，休息狀態下的心電圖檢查是必要的，約 21% 病人心電圖有缺血性變化，14% 的病人不知道自己有心臟血管的疾病，心電圖卻有缺血性變化。另一個研究利用症狀與心臟超音波檢查做篩檢，發現約 20% 病人不知道自己有心臟衰竭。(3) 若合併有骨骼肌肉問題、腦中風、長期臥床且活動不便，則肺復原治療的效果有限。(4) 若有認知功能障礙或是精神疾病，也不適合執行肺復原。

#### ■ 肺復原的時機及動機：

肺復原活動的安排，以 6~8 週為優先考慮，當逾 12 週，若臨床上無明顯增加額外效益時，建議應適度的調整及修正。理想頻率為每週 2 次，重點著重於病人和醫療團隊間的相互回饋。針對因肺阻塞急性住院的病人，在出院後 4 週或 3 個月內施行肺復原可以降低再住院率、改善生活品質及維持運動耐受力。有些文獻報導和死亡率的下降有關連。

動機方面就是病人的意願，及家庭成員的支持。如果動機不強，將會影響治療持續的時間與成效。治療計畫內容包括運動訓練、衛教和自我管理來促進行為改變，以期待改善病人身體及心理狀況，唯有能夠與醫療團隊緊密合作，才能為病人擬定符合個人需求的治療計畫。

### 第三節

#### 生活品質與症狀評估

評估肺復原效果應根據個別病人的健康狀況而量身定制。通用型問卷能同時適用於不同的疾病，例如 SF-36 健康量表 (Short Form 36-Item Health Survey)；而針對呼吸之專一性問卷則是肺阻塞病人結果評量的較佳選擇，例如聖喬治呼吸問卷 (St. George's Respiratory Questionnaire, SGRQ) 與慢性呼吸疾病問卷 (Chronic Respiratory Questionnaire, CRQ)，為求完整描述病人健康狀態，常需要各種工具搭配使用；在非肺阻塞病人則需要使用其他工具來評估。慢性呼吸道疾病病人通常有呼吸困難、疲倦、咳嗽、虛弱、失眠與心理困擾等症狀，其中呼吸困難是肺阻塞病人最常見的症狀，所以減少呼吸困難，為肺復原的最重要的目標。症狀多寡及其嚴重度對生活上的影響，屬個人主觀感覺，很難測量，主要是透過問卷方式來評估病人接受肺復原前後的變化。下面表格 (表 3-1) 列出常用於評估呼吸困難、疲倦、多重症狀與運動功能之評量問卷。

高達 40% 的肺阻塞病人有憂鬱或焦慮症狀，如果在疾病晚期已開始使用氧氣，發生機率更高，這些症狀與日常生活功能明顯變差有關。在 6 分鐘走路測試比較差的病人，其平均喬治呼吸問卷 - C (用於評量肺阻塞之喬治呼吸問卷) 活動分數也較差，且有較高比例的呼吸困難 (呼吸困難評估量表  $\geq 2$ ) 與憂鬱症狀。因為焦慮與恐慌會引起呼吸型態改變，導致頻繁進出急診或發生呼吸衰竭，給予運動指導結合壓力管理衛教，可學習如何應對焦慮恐慌，減少進行性動態過度充氣，有助改善病人預後。



【表 3-1】肺復原中常使用的呼吸困難、疲倦、多重症狀與運動功能評量問卷

| 症狀   | 名稱                | 評估時間範圍       | 特徵                               |
|------|-------------------|--------------|----------------------------------|
| 呼吸困難 | Borg              | 現在           | 簡單、快速、可用於電話訪談                    |
|      | VAS               | 現在           | 僅用在同一病人前後評估                      |
|      | mMRC              | 過去曾經         | 30 秒內可完成，但只度量呼吸困難問題              |
|      | BDI/TDI           | 現在           | 容易完成，但只度量呼吸困難問題                  |
|      | CRQ ( 其中的呼吸困難量表 ) | 過去 2 週       | 可呈現年紀大病人的變化，原本症狀輕微者，改變不明顯        |
| 疲倦   | Borg              | 現在           | 簡單、快速、可用於電話訪談                    |
|      | CRQ ( 其中的疲倦量表 )   | 過去 2 週       | 可呈現年紀大病人的變化，原本症狀輕微者，改變不明顯        |
| 多重症狀 | CAT               | 現在           | 容易，由病人自己完成，不受教育程度影響              |
|      | SGRQ ( 其中的症狀量表 )  | 過去 3 到 12 個月 | 最常被用於臨床研究，但耗時需要特殊計算，平時少用         |
| 運動功能 | 6MWT              | 6-8 週肺復原後    | 簡單容易執行，可反映日常生活功能，但易受實施方法與環境影響    |
|      | ISWT              | 6-8 週肺復原後    | 與 CPET 同，可得生理參數                  |
|      | ESWT              | 6-8 週肺復原後    | 對肺復原前後的改變比 6MWT 敏感，需要在 ISWT 後再測試 |

## 縮寫定義：

MCID：最小臨床重要差異 (minimal clinically important difference)；Borg：伯格度量表 (Borg Scale)；VAS：視覺類比量表 (visual analog scale)；mMRC：呼吸困難評估量表 (modified Medical Research Council)；BDI：基礎呼吸困難指標 (baseline dyspnea index)；TDI：呼吸困難轉變指數 (transition dyspnea index)；CRQ：慢性呼吸問卷 (Chronic Respiratory Questionnaire)；CAT：COPD 評估量表 (COPD Assessment Test)；SGRQ：聖喬治呼吸問卷 (St. George's Respiratory Questionnaire)；6MWT：6 分鐘走路測試 (six-minute walk test)；ISWT：漸增式往返走路測試 (incremental shuttle walk test)；CPET：運動心肺功能測試 (cardio-pulmonary exercise test)；ESWT：耐力式往返走路測試 (endurance shuttle walk test)

## 第四節

### 運動功能評估

運動功能的評估包含三部分：日常生活功能 (functional status)、運動表現能力 (exercise performance) 與每日身體活動量 (physical activity)。病人常因為走路 (68%)、爬樓梯 (35%)、騎腳踏車 (30%)、洗澡 (20%)、園藝 (18%)、打掃 (12%) 及穿衣服 (11%) 等日常活動有困難來醫院，每位病人的肺復原目標可以差異極大，有三分之一左右的病人，不滿足於只能改善走路，因為每位病人都有個別身體活動上的困難之處，所以需要個別評估，調整內容，教導病人學習省力技巧，改善其完成家務日常活動的能力。

日常生活功能的評估，一種是可由病人自己完成的問卷，有困難的活動項目則是預先擬定好的，讓病人自己評估他們完成這些活動的能力；另一種是個別化評量問卷，直接觀察病人有哪些日常生活功能有困難，更深入瞭解病人在職業與日常活動上的受限狀況，但需要花較多時間來完成，是評估肺復原效果較佳之選擇，可靈敏地評量肺復原前後的變化。臨床上用走路測試，來替代觀察日常生活中有困難的功能或是每日身體活動量，但畢竟還是不完全相同，所以選擇評量方式前，需衡量測試所需時間，以及個別病人對肺復原後活動力改變的感受度，尤其是針對肺復原後的日常生活功能表現重新評估，能否有具體的改變十分重要。

運動表現能力的測試，可以客觀評估肺復原治療的效果，也可以知道疾病嚴重程度所造成的骨骼肌功能障礙、老衰 (frailty)、共病症、動機與認知功能的影響。運動表現能力測試包括：以場域為主的走路測試 (field-based walking test)、跑步機測試 (laboratory treadmill) 與原地腳踏車 (cycle ergometer) 測試。

以場域為主的走路測試需要 30 公尺長的場地，成本低，所需設備少，比跑步機或原地腳踏車測試更能反映日常生活功能，但有許多因素會影響測試結果，需要使用標準測試步驟，才能得到可信、有效且可重複的結果。自訂步速的 6 分鐘走路測試，已被許多肺阻塞之肺復原臨床試驗所採用，它是評估肺阻塞病人生理功能和治療反應的良好指標，也是其他慢性疾病（例如肺動脈高壓與慢性心臟衰竭）公認的測量方法。而設定步速 (externally-paced) 的走路測試只需要 10 公尺長場地，經過預先練習，不論是漸增式往返走路測試 (incremental shuttle walk Test, ISWT) 或是耐力式往返走路測試 (endurance shuttle walk Test, ESWT)，皆較少受病人動機與自訂步速的影響。與 6 分鐘走路測試或腳踏車運動測試相比，耐力式往返走路測試的改變，更能明顯反映肺復原的結果。

測試方式的選擇，取決於時間、成本、可行性及每個單位的資源能力結合評量目的，以及對評量方法的熟悉度。例如評估肺復原對下肢功能的影響，腳踏車測試優於走路測試。若想知道對呼吸生理或呼吸困難的影響，因為腿部症狀或下肢肌肉疲勞可能會限制肺阻塞病人的運動表現，則腳踏車測試可能不太理想。運動誘發的血氧飽和度降低，通常以走路測試來評估。

## 第五節

### 疾病認知與綜合評估

肺復原目的也在增加病人對疾病的認識，希望病人能夠自我管理疾病相關的問題。而藉由適當的評估問卷，醫護人員可以知道病人需要哪些知識，例如肺阻塞的病因、治療不足的後果，以及病情惡化的處理方式等。此外，增進病人的自我效能感 (self-efficacy)，與能不能長期持續配合肺復原有關，更可以促進病人將運動表現能力方面的改善，轉化為更佳的生活功能表現。

病人經過疾病、生理、心理層面及預後評估後，擬定的目標，除了符合病人的需求和期望，也希望家庭成員一起參與計畫，讓大家了解如何達成目標。肺復原治療後，再利用各項相關方法來評估成效，例如症狀評估、呼吸困難問卷評估，而運動耐受性，則可由 6 分鐘走路測試評量，或與健康狀態相關的生活品質評估，來觀察經過肺復原治療（至少持續 6 至 8 週）前後的改善程度，是否有達成最小臨床重要差異，或病情好轉或惡化的有意義之變化，唯有藉由不斷的評估修正，才能達成一個最適當的肺復原計畫。

## 第六節

### 嚴重特殊傳染性肺炎流行期間重啟肺功能檢查的建議

2019 年 12 月於中國湖北省武漢市開始發現不明原因病毒性肺炎病例，此病毒其後演變至全球大流行並且被命名為嚴重急性呼吸系統綜合症冠狀病毒 -2，感染此病毒所導致的疾病被命名為 COVID-19。

依據已知的證據，嚴重急性呼吸系統綜合症冠狀病毒 -2 主要通過飛沫或接觸感染於人際間傳播。肺功能檢查時需要受檢者用力吸氣與吐氣，再加上檢查本身容易引發受檢者咳嗽，因此在檢查過程中會產生飛沫甚至氣溶膠 (aerosol)，因而增加嚴重急性呼吸系統綜合症冠狀病毒 -2 在肺功能檢查室的環境內、甚至經由醫院的空調系統傳播的風險，有鑑於此，我們參考相關文獻以及國外各學會對於 COVID-19 疫情期間肺功能檢查的指引，提出於 COVID-19 流行期間執行肺功能檢查的原則性建議，由於政府相關醫療與公衛防疫政策可能隨著 COVID-19 盛行病毒株的致病性、及各地疫情的狀況等條件而持續修改，各醫院可以依據軟硬體條件建立合適的肺功能檢查執行規範，並依據相關疫情與防疫政策適時調整。

## ■ 執行肺功能的建議：

### 1. 執行肺功能檢查前的篩檢：

#### (1) 病人到院受檢前的篩檢：

在處方肺功能檢查時建議衛教病人若在接受檢查前出現嚴重特殊傳染性肺炎相關症狀（例如：發燒、咳嗽、疲倦、呼吸急促、味嗅覺喪失等）或新發生之呼吸道症狀，則應於檢查日之前事先以電話告知檢查單位，以確認是否需要另外安排檢驗以進一步確認。在高致病性 COVID-19 病毒株盛行或中央疫情警戒標準升級時，若需確認受檢者是否嚴重急性呼吸系統綜合症冠狀病毒 -2 病毒感染，可於接受肺功能檢查前 2-3 天內接受相關檢驗（可與各醫療院所的感染管制單位討論後選擇執行 PCR 檢測或抗原快篩）。

#### (2) 病人到院受檢當日的篩檢：

病人受檢當日進入醫院時應測量體溫，並確認是否有 COVID-19 相關症狀或新發生之呼吸道症狀，若受檢者近期曾接受嚴重急性呼吸系統綜合症冠狀病毒 -2 PCR 或抗原快篩檢驗，則應確認檢驗結果為陰性再執行肺功能檢查。

### 2. 肺功能檢查時的注意防護事項：

受檢者除了檢查期間之外，應全程配戴口罩，並維持社交距離。為避免感染風險，建議儘量減少同一時間內等候區的受檢者，以降低傳染風險。

### 3. 肺功能檢查後受檢者的消毒：

受檢者在檢查前後應以酒精消毒手部，且儘量維持社交距離。此外，應衛教病人如果於受檢 14 天內出現 COVID-19 相關症狀，或被確診為 COVID-19 病人，應主動電話通知檢查單位。

#### 4. 罹患 COVID-19 病人何時可以接受肺功能檢查

衡量國外相關規定與國內臨床實際狀況，建議各醫院可參考疫情狀況以及中央防疫規定、或與感染管制單位討論後，擬定罹患 COVID-19 的病人接受肺功能檢查的時機。當罹患 COVID-19 的病人符合所訂定之條件且已無明顯相關症狀之後，經由胸腔專科醫師評估其病況，需要接受肺功能檢查時再予以安排相關檢查為宜。

## 第四章

### 肺部復健的基本訓練

---

#### 第一節

本章重點

#### 第二節

呼吸策略

#### 第三節

肺部擴張

#### 第四節

柔軟度對肺阻塞病人的重要性

#### 第五節

日常生活節能技巧

## 第一節

### 本章重點

呼吸技巧的重點在於透過延長呼氣時間而減慢病人呼吸速率，以減少運動引起的動態過度充氣 (dynamic hyperinflation)。呼吸技巧包含有噤嘴呼吸、瑜珈呼吸與電腦輔助的呼吸反饋訓練。而長期臥床、外科術後或呼吸道功能不良常造成肺部的併發症，如肺塌陷或甚至呼吸衰竭，肺部擴張治療是最常應用於此類病人的處置。臨床上我們有數種方式可供選擇，本章節針對此分別介紹其適應症及優缺點以供參考。

肺阻塞的病人因其活動量的減少，容易造成關節沾黏及僵硬，因此要適度增加關節活動度，以避免活動度受限及運動傷害的發生。本章節亦介紹簡單易學之柔軟操及伸展運動，讓病人可在做肺復原期間及家中皆可執行。另外「節能技巧」是減少肌肉疲勞、關節壓力和疼痛的活動方式，可以使病人節省精力，保持行動獨立自主減少疾病所帶來的不適。另外在肺復原的研究發現，在老人或病人之生活空間中使用助行車，使用者都有高度的滿意度。同時助行車具有可攜帶氧氣瓶、重量輕、可折疊、易攜帶及提供病人需要休息時之座椅使用的優點。

## 第二節

### 呼吸策略

#### ■ 呼吸技巧訓練訓練目的：

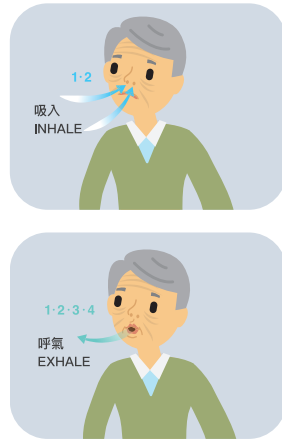
肺阻塞病人因為氣道阻塞，導致吐氣時氣流減小，二氧化碳容易滯留於肺部。運動或呼吸急促時，會加重這種氣體滯留的情形，造成吐氣吐不乾淨，吸氣吸不飽的肺部過度充氣現象 (dynamic hyperinflation)，此時可透過呼吸方式的改變，將容易滯留於肺部的空氣有效地排出，以減少呼吸困難的症狀，且可增加病人的運動能力。



## ■ 訓練種類：

### 1. 噘嘴式呼吸 (Pursed lip breathing)：

噘嘴式呼吸是採用「圓唇式吐氣」的方法緩慢將氣吐出，可使呼吸道在吐氣時保持一定的壓力，減少肺泡塌陷的程度。方法如下：吸氣時使用鼻子吸氣，嘴巴閉上避免口乾，心中默念1、2；吐氣時慢慢地噘起嘴巴，經由口腔緩慢將空氣吐出，心中默念1、2、3、4，一般而言吐氣時間約為吸氣時間的兩倍(圖4-1)。噘嘴式呼吸的重點在於透過延長吐氣時間，而降低肺部氣體滯留，有助於減少因運動引起的過度充氣而降低病人呼吸困難。



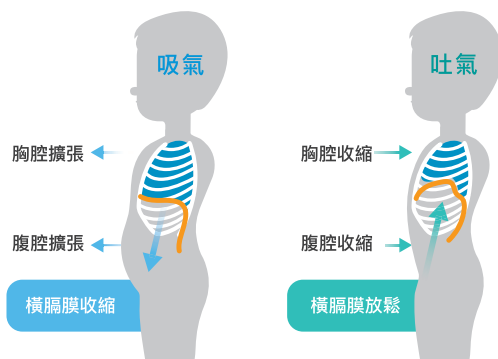
【圖4-1】

噘嘴式呼吸 (pursed lip breathing)：吸氣時使用鼻子吸氣，心中默念1、2；吐氣時噘起嘴巴，由口腔緩慢將空氣吐出，心中默念1，2，3，4

### 2. 瑜珈調息法 (Yoga breathing)：

瑜珈調息主要是深吸氣後緩慢吐氣，通過有意識地操縱呼吸動作，掌握住呼氣、吸氣與屏息的深度，逐漸減緩呼吸的頻率而達到完全的平靜，這個過程可以改善病人呼吸困難的症狀，適用於大多數的肺阻塞病人。目前的研究結果顯示透過瑜珈調息法對於肺阻塞病人整體的主觀症狀與呼吸相關的生活品質有顯著的改善，但對於肺功能的影響則未有定論，且由於瑜珈調息法在實際執行上有數種不同的呼吸模式，彼此之間對於肺阻塞病人的影響的程度尚待後續更多研究來證明。此方法和噘嘴式呼吸不同的地方在於瑜珈調息法強調緩慢呼吸的觀念，需專注於呼吸動作的協調性，故多需單獨執行，而噘嘴式呼吸可搭配其他復健運動訓練，或作為平日身體活動後調整呼吸不適之技巧，兩者有本質上的差別。(圖4-2)

## 三部分 / 胸 橫膈 腹

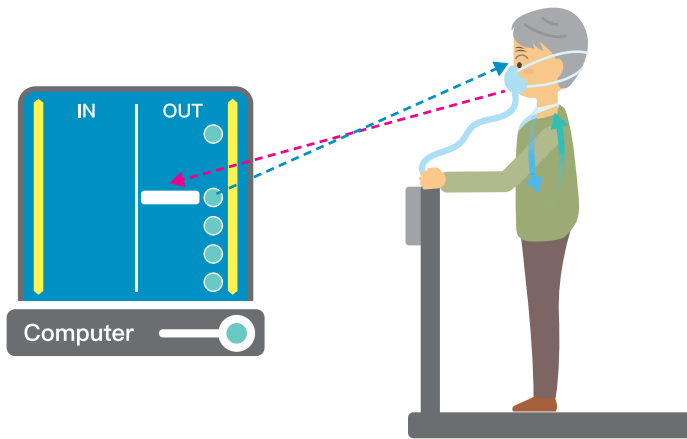


【圖 4-2】瑜珈調息法 (Yoga breathing)：全身放鬆的姿勢調整呼吸。

步驟：1·吐氣階段：開始時緩慢吐氣，用收縮腹部的方法把氣體趕出腹腔，直到氣體吐盡為止，過程約 5 秒鐘。步驟 2·屏息階段：吐氣完畢後停止呼吸，保持大約 2~3 秒鐘。步驟：3·吸氣階段：先放鬆肋骨，讓氣體緩慢充滿胸腔，盡量最大限度地擴張胸膛，然後持續吸氣，放鬆腹部，使腹部漸漸鼓起，吸氣耗時約 5 秒鐘。

### 3. 呼吸回饋 (Ventilation-feedback) :

為透過直接測量吸氣與吐氣，配合視覺回饋的方式，讓病人在穩定的吐氣流速下，逐步增加吐氣時間 (duration of expiration) 與提高吐氣與吸氣的時間比 (expiration to inspiration ratio)，可以有效減少空氣滯留肺部的現象，尤其搭配運動訓練時，已有研究證實可以達到更明顯的效果。(圖 4-3)



【圖 4-3】呼吸回饋 (Ventilation-feedback) :

受試者的呼吸狀態可由嘴管 (mouthpiece) 測得，即時呈現於電腦畫面上，畫面分成左右兩半，左邊表示吸氣、右邊表示吐氣，當吸氣或吐氣時間越長，畫面上的水平白色長條圖由中央向左右兩側延伸的長度就越大。透過電腦螢幕上的畫面改變提供吐氣與吸氣時間在視覺上的直接呈現。受試者被告知要盡量延長吐氣時間以讓白色長條圖能夠到達圖中綠色圓點，作為完成目標的視覺回饋。

## 第三節

### 肺部擴張

肺部擴張主要目的在於預防或改善肺塌陷及清除痰液。高危險病人如過於肥胖者、神經肌肉疾病、接受重度鎮靜及接受胸腔或上腹手術等，在臥床或接受處置後常會伴隨著肺部後遺症的產生，常見如肺塌陷、肺炎甚至呼吸衰竭。肺部擴張治療是幫助肺部痰液清除及呼吸咳嗽肌群訓練，使殘餘肺功能發揮最大效益並延緩肺功能退化，以期能減少處置後之併發症及改善呼吸困難之症狀。目前常用方式包括深呼吸 / 直接咳嗽、間歇正壓呼吸、誘導性肺計量器、負壓呼吸器、非侵襲性正壓呼吸器等。不同的擴張治療方法對於篩選過的病人可能具有預防及治療肺塌陷的效果因此在肺部擴張治療的選擇上需視病人狀況及其可接受的方法為之。以下分別簡介幾類方法：

#### ■ 間歇正壓呼吸 (Intermittent Positive Pressure Breathing, IPPB)

此為非侵襲性通氣的種類之一，利用吸氣時所提供的正壓，增加肺泡壓，提高經肺壓差產生過度充氣的效果，協助病人做深呼吸並刺激產生咳嗽以達到肺擴張的效果。

#### 適應症：

##### 1. 肺部擴張不全時：

有明顯的肺部擴張不全，使用其它方法無效，因病況嚴重限制通氣能力或有效咳嗽但不能適當清除分泌物時。

##### 2. 對於高碳酸血症者或肌肉無力者，可給予短期非侵襲性呼吸器支持。 (如：神經肌肉無力、脊柱側彎等)

##### 3. 需要噴霧給藥時：

嚴重的氣道痙攣 (如：肺阻塞急性惡化、氣喘急性惡化) 病人使用定量噴霧吸入劑或霧化劑型吸入劑治療無效。

**禁忌症：**

1. 絕對禁忌症：未經治療之張力性氣胸
2. 相對禁忌症：
  - (1) 顱內壓大於 15 mmHg。
  - (2) 血液動力學不穩定。
  - (3) 最近接受臉部、口腔、頭骨手術者。
  - (4) 氣管食道瘻管。
  - (5) 最近接受食道手術者。
  - (6) 持續性咳血。
  - (7) 噁心。
  - (8) 腹脹。
  - (9) 未經治療的開放性肺結核。
  - (10) 胸部 X 光發現有氣泡。
  - (11) 打嗝。

2016 年有一篇針對長期呼吸器使用病人，利用間歇正壓呼吸吸氣期所提供的正壓，結果有助於重新撐開已塌陷的肺泡，增加潮氣容積，若間歇正壓呼吸再加上吐氣末正壓，更有助於維持氣道的擴張以及功能性肺餘容積量 (functional residual capacity, FRC)；執行同時可以產生較高的尖峰咳嗽流速，加強痰液的鬆動與排除，但進行時須注意吸吐氣比例，避免氣體過度蓄積。

2014 年一篇隨機對照試驗針對重度肺阻塞的病人研究結果顯示，間歇正壓呼吸治療組和呼氣正壓裝置組的病人在呼吸困難評估量表、肺阻塞評估量表有顯著改善間歇正壓呼吸治療。並在肺功能檢測結果上可看出，間歇正壓呼吸治療組，可增加用力呼氣肺活量、用力呼氣

一秒量和最大吸氣壓力。另外 2019 年英國胸腔醫學會在支氣管擴張症治療指引中建議，對於急性惡化的病人，可考慮使用間歇正壓呼吸或非侵襲性正壓呼吸器來緩解疲勞或呼吸急促的症狀，以延長病人能接受治療或姿位引流的時間。

### ■ 誘導性肺計量器 (Incentive Spirometer, IS)

誘導性肺計量器是由 Dr. Bartlett 於 1973 年提出用於外科術後的病人，方法是讓病人以適當的流速或容積吸氣，並作長、慢且深的呼吸，使浮球或容量刻度能夠升起並且停留，並保持吸氣狀態至少 3 至 5 秒鐘。

目前國內常用的誘導性肺計量器分為兩種，一種是以容積為導向較不受氣流速度影響的，如 Coach®(圖 4-4)。另一種是流量導向，受吸氣流速度影響的，如 Tri-flo II®(圖 4-5)。



【圖 4-4】Coach®



【圖 4-5】Tri-flo II®

#### 適應症：

1. 臨床上容易會產生肺擴張不全的狀況 ( 上腹部手術、胸腔手術、肺阻塞病人接受手術 )。
2. 已有肺擴張不全。
3. 已有因橫膈肌麻痺及或功能不良引發的侷限性肺缺陷。

**禁忌症：**

1. 病人經訓練或指導無法正確的使用器具。
2. 不合作之病人。
3. 不能作有效深呼吸的病人。
4. 氣管切開口並非禁忌，但需有肺量計的適當接頭。

誘導性肺計量器常被利用作為預防手術後肺部合併症，改善吸氣肌的效率，建立肺部充氣的正常型態，促進有效的深呼吸，讓肺部充分擴張，利於排出痰液。臨床效益的評估可藉由呼吸速率下降，發燒散退，氧氣依賴濃度降低或胸部 X 光改善來做為參考依據。2016 年有一篇針對肺阻塞的研究指出，此類病人短期使用誘導性肺計量器，能緩和呼吸困難，改善呼吸型態，提高最大吸氣壓力 (Pimax) 及最大自主通氣量 (maximal voluntary ventilation, MVV)。但執行時須注意吸、吐氣比例，及勿使用呼吸輔助肌，避免氣體過度蓄積。2018 年有一篇隨機試驗將 387 位接受胸腔手術病人，術後分為常規物理治療及常規治療加誘導性肺計量器兩組，結果雖然顯示兩組的預後並沒有顯著差異，但次分析發現對於某些高危險族群如肺阻塞的病人，誘導性肺計量器可以有減少術後併發症的趨勢。2021 年 Respiratory care 針對誘導性肺計量器在胸腔手術病人術後角色的文獻回顧中提及，雖然其缺乏明確的臨床效益，但因其便宜並可以由病人自己規律且長期持續進行術後復健，以減少術後併發症，因此仍然被廣泛的使用。

**■ 非侵襲性負壓呼吸器****(Non-Invasive Negative Pressure Ventilation, NPV)**

負壓呼吸器主要利用機器使胸內壓壓力變成負壓，讓空氣或提供的氧氣藉由壓力差自動進入肺部，提供肺部的擴張以協助其換氣。可以分為長期或短期使用，一般肺復原使用時採用短期或間歇性的機械

通氣，主要讓肺部充分擴張，有助於呼吸道痰液的清除並使呼吸肌得到適度的放鬆、休息。

#### 臨床常見負壓呼吸器裝置種類：

1. 鐵。
2. 箱型呼吸器 (圖 4-6)。
3. 夾克式或雨衣。
4. 胸甲。



【圖 4-6】箱型呼吸器

#### 適應症：

1. 成人神經肌肉病變。
  - (1) 肌萎縮性側索硬化症。
  - (2) 中樞性通氣不足。
  - (3) 多發性神經病變。
  - (4) 肌少症。
2. 胸廓畸形合併限制型通氣障礙。
3. 肺阻塞的復原。
4. 脫離正壓呼吸器。

#### 禁忌症：

1. 血行動力不穩定。
2. 呼吸道分泌物過多。
3. 上呼吸道阻塞或塌陷。
4. 延髓功能不全無法吞嚥有吸入性肺炎危險者。



5. 不合作病人。
6. 阻塞性睡眠呼吸終止症候群。

**優點：**比較合乎自然的呼吸生理。

**缺點：**無法精準有效的控制氣體容積、流量與呼吸道壓力。

### ■ 非侵襲性正壓呼吸器

(Non-Invasive Positive Pressure Ventilation, NPPV)

**原理：**經鼻罩或面罩給予正壓之呼吸器。

**優點：**非侵襲性正壓呼吸器可減少肺阻塞病人吐氣末空氣蓄積於肺部產生過度充氣的現象，減輕呼吸肌肉做功的負擔，改善呼吸急促的症狀與增加氣體交換的效率，也可提高每分鐘換氣量，希望藉此增加運動訓練的時間，因此可作為病人肺復原的輔助工具，改善運動訓練時過度充氣與呼吸急促的臨床症狀；同時也有助於減少夜間呼吸不足與血氧低下的問題，增進整體肺復原的成效。



【圖 4-7】口鼻面罩及鼻罩

## 第四節

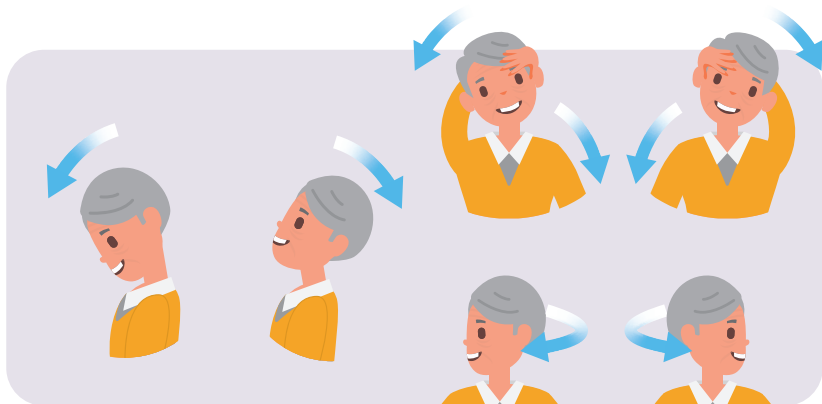
### 柔軟度對肺阻塞病人的重要性

肺阻塞由於疾病特徵為持續且漸進性的呼吸氣流限制、呼吸道阻塞、痰液積留造成呼吸困難，促使運動能力受限及影響日常生活品質。而身體活動量的減少，會降低對結締組織纖維間的刺激，使其潤滑劑的效果不足，容易造成沾黏的發生，關節就會愈來愈僵硬，所以要增加關節活動度，才可避免活動度受限、減少運動傷害的發生，並提升運動能力。伸展運動為改善身體柔軟度之眾多運動訓練的項目之一，動態伸展運動多用於肌力或耐力訓練前的暖身。靜態伸展運動則可改善在日常生活中或運動時執行動作的範圍，且在維持長時間固定姿勢時可避免不適，建議在肌力或耐力訓練後執行用，來放鬆肌肉。雖然目前對於肺部復原方面尚未有足夠的證據，但仍有文獻指出伸展頸部、肩部、及軀幹，對改善胸腔肌肉活動性與軀幹姿勢有幫助，並有助於增加肺活量進而改善換氣功能。

- A. 速度要慢：慢慢拉慢慢放鬆，不憋氣
- B. 力量適中：有有牽扯的感覺，若刺痛則表示力量太強烈
- C. 時間夠長：維持 10-30 秒 / 次
- D. 次數適中：3-5 次 / 每組動作



柔軟操 ( 伸展運動 ) 參考美國運動醫學學會 (ACSM) 及衛生福利部國民健康署全民身體活動指引，分解動作如下：圖改繪自財團法人黃克銘健康基金會 ( <http://kmhuang.org.tw> )



【圖 4-8】頭頸伸展運動



【圖 4-9】肩膀與手臂伸展運動



【圖 4-10】大腿伸展運動



【圖 4-11】背部伸展運動

伸展這項動作無論是對於運動後的放鬆，或是舒展平時的肌肉都很有幫助。柔軟度是非常重要的身體指標，人體運動的範圍多半跟柔軟度有關，如果肌肉關節過於緊繃，自然會限制人體關節的動作範圍，在運動時也會因為肌肉過度僵硬，容易導致受傷。伸展運動與柔軟度的關係密切，透過身體不同部位的伸展運動，可以增進身體各部位的柔軟度以及關節的活動度，是促進健康身體的關鍵。

## 第五節

### 日常生活節能技巧

#### ■ 日常生活身體活動之節能技巧

(Energy conservation techniques in physical activities of daily life)：

節能技巧 (energy conservation techniques) 也稱為工作簡化技巧，藉由適當的運用節能技巧，能幫助呼吸困難、運動會喘的病人，更輕鬆的完成日常所需的各項工作。重度呼吸困難之肺阻塞病人，使用節能技巧搭配噁嘴式呼吸技巧，可降低日常生活中進行活動所需的能量消耗，同時提升血氧濃度。

引用美國杜克大學物理治療系對於「節能技巧」之說明：「節能」是減少肌肉疲勞、關節壓力和疼痛的活動方式。通過有效地使用身體並按順序進行操作，可以使病人節省精力，保持行動獨立自主，持續一整天的能量及精力，而減少疾病所帶來的不適。

方式：

1. 就寢前：以按部就班，一步一步有節奏的方式提前規劃明日之活動。
2. 起床：在早上醒來後先練習呼吸治療師或物理治療師教導之哈氣咳嗽技巧，清除肺部多餘的痰。
3. 早晨的例行公事：
  - (1) 上廁所：從馬桶座站起來時，不要抓住門把、水槽或浴缸的側面，以避免因滑脫而產生危險如跌倒，建議使用有扶手或框架之馬桶座。
  - (2) 清潔盥洗：以手肘支撐，坐著洗臉、刷牙。將所有需要用到的物品放置在坐著即垂手可得之處，以節省上上下下所耗用之時間及精力。儘量不要急於求成，不要緊張，因為這會造成呼吸更困難、更喘。
4. 穿著：
  - (1) 把所有需要穿的衣褲集中一處放置。
  - (2) 選擇容易穿的衣物，如彈力織物，注意寬鬆配合，減少需用配件如鈕釦之衣物，避免沈重、笨重的衣物。
  - (3) 坐下來穿，確保你的腳平放在地板上。彎曲身體如彎腰會使得呼吸變得更加困難，所以穿褲子時，如果可以坐著並直接穿過你的腳，這樣就不必彎腰。

## 5. 作家務：

- (1) 當進行任何出力的動作時，先深吸一口氣，出力時再緩緩慢慢吐氣，儘量在過程中不要屏住呼吸。
- (2) 戴口罩，作清潔工作。
- (3) 不要試圖一次完成所有工作，安排在一天中身體狀況最佳的時段完成最費力的工作。

## 6. 購物及行動：

提前計劃及條列所需購買的物品項目，避免攜帶沈重的袋子，建議購置及使用附有輪子之購物車或助行車 (rollator)，或使用網路進行線上郵購，特別是大型或大量物品之購買。助行車具有可攜帶氧氣瓶、重量輕、可折疊、易攜帶及提供病人需要休息時之座椅使用的優點。



【圖】助行車 (rollator)

## 7. 準備膳食：

- (1) 將經常使用的廚房用品放在一起，以方便拿取。
- (2) 坐下來作飯，沿著工作台滑動重物，而不是抬起它們。
- (3) 如果需站立準備食物，將身體靠近工作枱，以獲得支撐。
- (4) 坐著吃飯，細嚼慢嚥，不要邊吃東西邊喝飲料，特別是碳酸飲料。碳酸飲料會造成腹脹，加重呼吸困難。進食方式採少量多餐，避免吃得太撐影響呼吸。
- (5) 需避免食用過多的澱粉及醣份含量高的食物，宜多攝取蔬菜、水果等高纖食品，以利排便。

## 8. 洗澡：

- (1) 加裝扶手，使用座椅，試著坐下來洗。
- (2) 使用淋浴，如此不需進出浴缸。
- (3) 使用防滑墊。
- (4) 使用排風扇或打開門窗，在潮濕的浴室，保持有通風良好的空氣循環。
- (5) 使用可調高度之蓮蓬頭及溫水而非熱水，以避免淋浴時產生過多的蒸氣噴霧在口鼻附近，因為這些水霧對於某些氣道敏感族群會造成呼吸不適。
- (6) 如果使用毛巾擦拭身體會呼吸困難而不易達成，可嘗試使用大型毛巾浴袍，可同時保持乾爽及保暖。
- (7) 根據身體狀況，選擇在白天或晚上洗澡。

## 第五章

### 肺部物理治療及訓練

---

#### 第一節

本章重點

#### 第二節

咳痰技巧

#### 第三節

姿位引流

#### 第四節

拍痰 ( 胸腔叩擊 )

#### 第五節

高頻胸壁振盪

#### 第六節

震動吐氣末症壓裝置

#### 第七節

機械輔助



## 第一節

### 本章重點

目前在台灣常見的肺部痰液清潔治療，除了常見的呼吸咳痰技巧、姿位引流、胸部叩擊（拍痰）等人工徒手的訓練及治療外，另有機械或器具輔助的治療，常見的有包括高頻胸壁振盪（high frequency chest wall oscillation）、震動吐氣末正壓裝置（oscillatory positive expiratory pressure device）以及咳嗽機（mechanical insufflation-exsufflation）。在臨床上、呼吸道疾病如慢性支氣管炎、囊性纖維化、氣喘及支氣管擴張症病人常引起痰液過度分泌，痰液過度分泌會引起呼吸道狹窄、呼吸困難，致使能量消耗增加。或是特定的醫療情境，如手術、神經肌肉疾病、肺炎或重症使用呼吸器，促進痰液的清除，或可以改善臨床情況。因此需要介入妥善的處置以改善病人的問題。

本章分別介紹胸腔物理治療（chest physical therapy）當中一些利用物理方法的技巧，如呼吸咳痰技巧、姿位引流、胸部叩擊（拍痰）技巧之相關原理、執行步驟及臨床研究結果，供專業醫護人員參考，幫助病人選擇有效痰液清除方式，以提高清除呼吸道過多的痰液等分泌物，達到最大的通氣量以改善氣體交換，減輕或預防呼吸道疾病的惡化，在咳痰技巧最新研究中，主動呼吸技巧（active cycle of breathing technique, ACBT）應用於食道切除術後，可降低術後肺部併發症。除了拍痰及深呼吸，若再加上自發性引流（autogenic drainage），可降低上腹部手術術後肺部併發症及住院天數；並提出重症病人使用咳嗽機，或可減少呼吸器相關肺炎，降低拔管失敗的機會。

## 第二節

### 咳痰技巧

呼吸咳痰技巧包括用力呼氣技巧 (forced expiratory technique)、主動呼吸技巧、自發性引流等呼吸引流咳痰技巧，介紹如下：

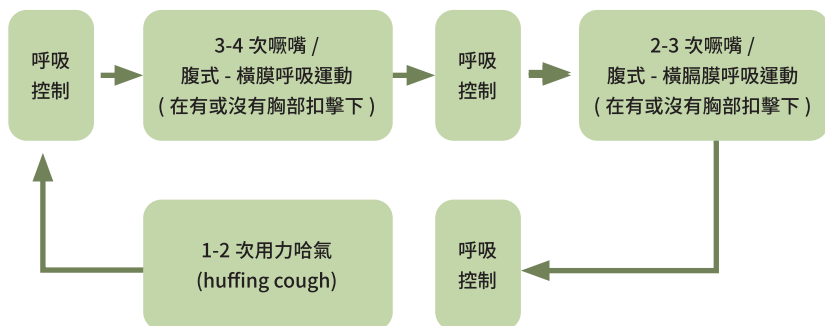
#### 1. 用力呼氣技巧：

此呼吸技巧首先由 Mac Mahon 於 1915 年提出，噤嘴 / 腹式橫膈膜呼吸運動用以減少吐氣時末稍呼吸道的萎縮、空氣滯留、改善氧氣吸入、排除二氧化碳及減緩呼吸速率。在自然低容量呼吸的哈氣咳嗽，可以將末端小支氣管分泌物咳至中央呼吸道；而深吸氣後的哈氣咳嗽，可以將中央大呼吸道的痰咳出。



【圖 4-1】使用肺活量計哈氣

#### 用力呼氣技巧操作步驟



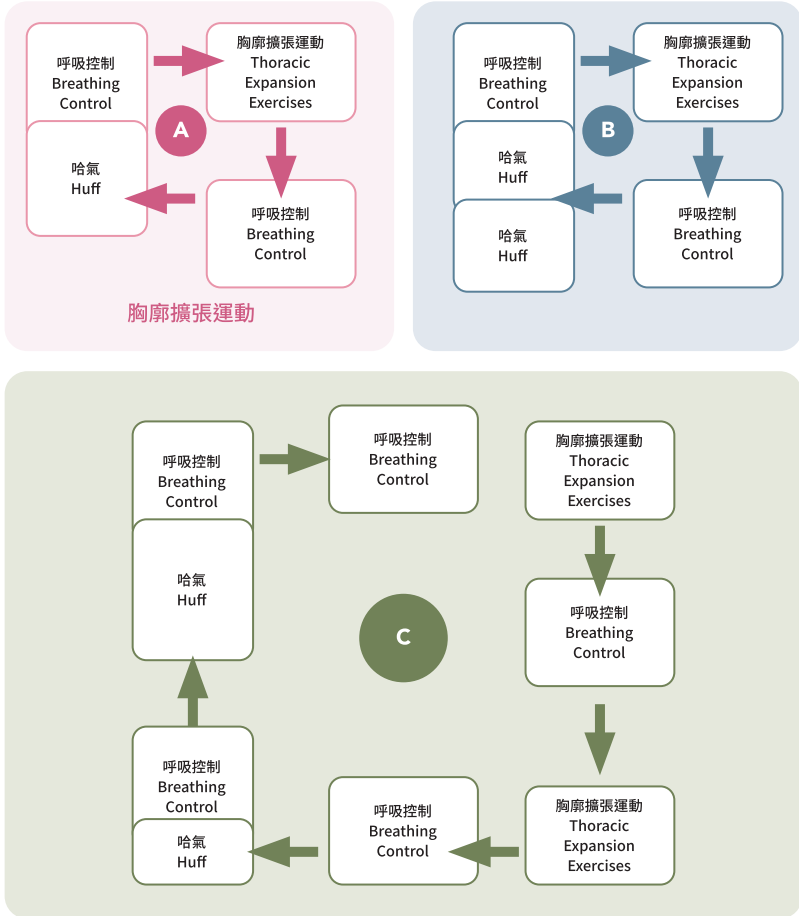
【圖 4-2】用力呼氣技巧操作步驟

## 2. 主動呼吸技巧 (Active Cycle of Breathing Technique, ACBT) :

主動呼吸技巧結合呼吸控制 (breathing control)，胸廓擴張運動 (thoracic expansion exercise)，和用力呼氣技巧三大精神。步驟敘述如下：

- (1) 病人採輕鬆坐姿或半躺臥姿勢 (reclined position)。
- (2) 先做幾分鐘的呼吸控制：放鬆的橫膈膜呼吸 (relaxed diaphragmatic breathing)。
- (3) 主動深吸氣後，接著被動輕鬆地緩慢吐氣；做 3-4 次胸廓擴張運動。
- (4) 重複步驟 2 及 3。
- (5) 當病人感受到痰液進入較中央之呼吸道後，先做 2-3 次低容積的哈氣，再做 2-3 次高容積的哈氣，然後做呼吸控制。
- (6) 在病人可承受之前提下，做以上 2-4 次循環。
- (7) 主動呼吸技巧的實際運用，可根據不同病人狀況 (如痰多為主、是否容易支氣管痙攣、是否因氣道阻塞而導致肺塌陷) 而將上述呼吸控制，胸廓擴張運動，和用力呼氣技巧之比例做調整 (圖 4-3)。

## 主動呼吸技巧的實際運用

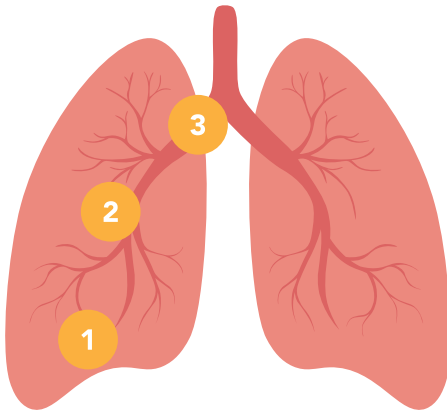


【圖 4-3】主動呼吸技巧的實際運用

## 3. 自發性引流：

此呼吸運動為比利時的 Jean Chevallier 於 1967 年所提出，避免用力呼氣咳嗽，以防止呼吸道塌陷，而藉循序漸進地增加呼吸容積及呼吸氣流，使痰液自週邊移向中央的呼吸道，方便清除。步驟如下 (圖 4-4)：

- (1) 一開始盡量將氣吐掉，從呼氣儲備容積 (expiratory reserve volume) 作低容積呼吸 (鬆動末端氣道痰液)。
- (2) 反覆 10-20 次上述呼吸方式，直至感受到痰液聚集進呼吸道為止。
- (3) 請病人抑制想立即咳嗽的衝動，以較大的吸氣容積重複 10-20 次 (收集痰液進入較大氣道)。
- (4) 盡可能以接近肺活量的高容積作反覆呼吸 (讓痰液進入氣管準備清空)。
- (5) 以哈氣法將痰液咳出。



【圖 4-4】自發性引流 (autogenic drainage)

## 第三節

### 姿位引流

姿位引流 (postural drainage)：乃是利用重力原理與身體姿勢的改變，將痰液堆積的肺葉置於較高位置，配合胸部叩擊或拍痰器的使用，以利積痰鬆脫並流至較大呼吸道，最後再藉由咳嗽將痰咳出。

#### 1. 進行姿位引流的時機：

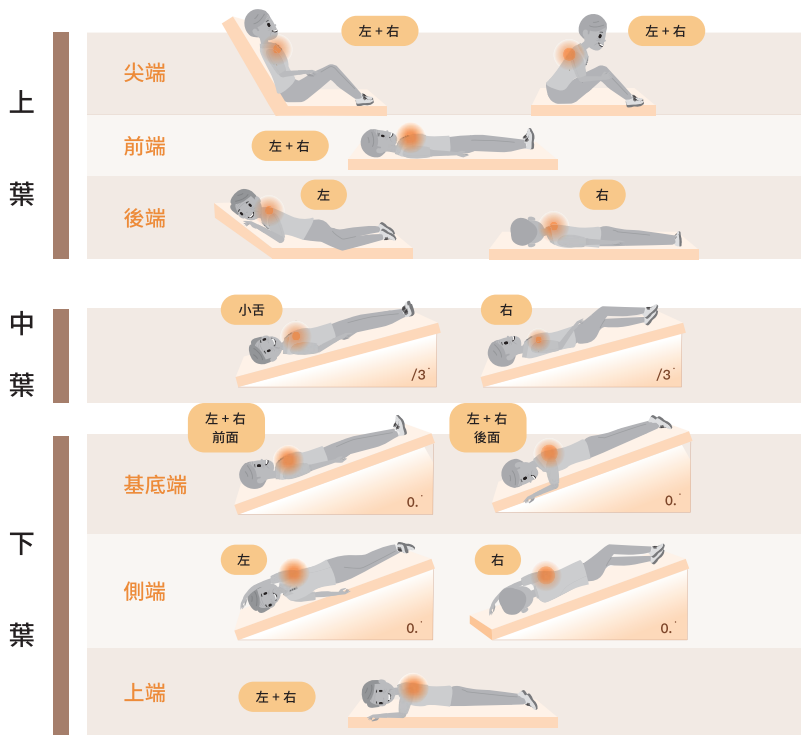
- (1) 每日進行，大約 3-4 次，早上起床後、晚上睡覺前作姿位引流，並依照痰量多寡與進食狀況作調整。
- (2) 飯前 30 分鐘至 1 小時，或是飯後 1-1.5 小時執行，以避免影響進食或發生嘔吐。
- (3) 每次進行引流的時間長短，應視病人情況與可忍受程度而定，一般為 10-15 分鐘。

#### 2. 胸腔姿位引流的部位及其擺位姿勢：

一般原則：

- (1) 決定引流位置：使用聽診器聽診，或參考胸部 X 光片、電腦斷層等檢查結果。凡是有痰的部位應朝上，如左側胸腔有痰應右側臥，反之亦然。
- (2) 引流時，先引流上肺葉，再引流下肺葉。
- (3) 肺部如同時有多處肺葉需要引流，則在連續的引流中段需安排肺尖部位引流之姿勢。(採坐姿)
- (4) 如有某一姿位引流時造成不舒服，則可先改變成其他姿位，但不宜完全停止姿位引流。
- (5) 無論何種引流姿勢均須保持腹部肌肉鬆弛，應維持膝關節彎曲，髖關節屈曲。

3. 依據不同肺葉的部位之引流姿勢介紹 (圖 4-5) :



【圖 4-5】不同肺葉之姿位引流姿勢

(1) 上肺葉 (upper lobes) :

- 1) 前肺尖：將身體後傾 45 度。
- 2) 後肺尖：雙手抱枕 ( 或抱膝 ) ，背向前 45 度。
- 3) 肺上葉的前小葉：採平躺姿勢。
- 4) 右肺上葉的後小葉：採俯臥姿勢，右胸稍微墊高。
- 5) 左肺上葉的後小葉：採側臥，身體前轉 45 度，床頭搖高。

(2) 肺中葉 (middle lobe, lingula lobe) :

- 1) 左、右肺中葉：採側臥，身體後轉 45 度，床尾搖高 15 度。

(3) 肺下葉 (lower lobes) :

- 1) 左、右肺下葉下段 (basal segment) 的前小葉：採平躺，床尾搖高 20 度。
- 2) 左、右肺下葉下段 (basal segment) 的後小葉：採俯臥，床尾搖高 20 度。
- 3) 左、右肺下葉側段 (lateral segment)：採側臥，床尾搖高 20 度。
- 4) 左、右肺下葉上段 (upper segment)：採俯臥姿勢，可適時稍微墊高左、右背側。

(4) 執行姿位引流應注意的事項：

- 1) 一定要遵循醫護人員或治療師指示執行。
- 2) 注意病人隱私，如使用圍簾遮蔽病人。
- 3) 將衛生紙等擦拭用品置於病人手能觸及處。
- 4) 除了專門用於姿位引流可調整的床板外，可利用各種依靠物如棉被、枕頭等協助病人採取正確、安全與舒適的姿勢。
- 5) 姿位引流可搭配拍痰 ( 胸腔叩擊 ) 法，叩擊積痰部位，同時配合正確的呼吸與哈氣 (huffing) 技巧，可以更有效地清除痰液。



- 6) 姿位引流前 15 分鐘，需要時可依醫囑給藥，有助於支氣管擴張、減少呼吸道痙攣或水腫，亦可配合噴霧治療，於蒸氣吸入後執行姿位引流效果更好。
- 7) 執行引流時應隨時注意病人有無呼吸困難、臉色發白、或是發紺、心悸等，如有這些現象應停止，或在密切觀察下改變引流的部位看是否改善。
- 8) 呼吸功能嚴重低下的病人需依照醫囑小心執行姿位引流，操作時位置變動不宜過分快速、劇烈，尤其老年病人更因心血管系統老化，變換位置時的速度應稍微緩慢。
- 9) 若病人一時無法順利將痰咳出，當痰液引流到口腔部，可允許將痰液吞至消化道，或由口腔給予痰液抽吸治療。

## 第四節

### 拍痰 ( 胸腔叩擊 )

#### 1. 叩擊法介紹：

利用胸壁上施以叩打，使肺中分泌的黏液 ( 痰 ) 容易鬆動，並透過支氣管、氣管引流出，然後藉由咳嗽將痰咳出，或是以抽痰機抽出，一般而言可配合姿位引流則效果更好。

#### 2. 什麼時候拍痰較好：

- (1) 飯後至少一小時才可執行拍痰，可減少嘔吐與吸入性肺炎。
- (2) 為了不影響食慾，飯前一小時勿執行拍痰。

### 3. 拍痰工具有哪些：

- (1) 以手拍痰：手指併攏並弓成杯狀 (圖 4-6)。
- (2) 拍痰杯 (圖 4-7)
- (3) 拍痰機 (圖 4-8)



【圖 4-6】以手拍痰之姿勢



【圖 4-7】拍痰杯



【圖 4-8】拍痰機

### 4. 拍痰的步驟：

- (1) 尋找拍痰位置：用手觸摸或聽診器聽到痰音所在的位置，確定部位後將病人側翻，以拍痰部位置於較高處為主。
- (2) 將拍痰機置於拍痰位置拍痰，或是以兩手徒手、手持拍痰杯交替有節律地叩打 (由下往上的順序拍打)。
- (3) 拍痰頻率：徒手以每秒 3-5 下的速度叩擊；拍痰機以每秒 20-50 下的速度叩擊，每一部位約叩擊 3-5 分鐘。

### 5. 拍痰應注意的地方：

- (1) 應避開的部位：身上的引流管、開刀傷口、胸骨、脊椎骨、腹部、女性乳房、重要器官如胃、肝臟、腎臟等。
- (2) 以下情形應立即停止拍痰：發紺、呼吸困難、生命徵象改變、咳血等。

- (3) 不宜直接在皮膚上拍打，應隔著衣服或毛巾做拍痰的動作。
- (4) 只要操作正確，無論是徒手拍痰或是使用拍痰杯、拍痰機等，叩擊的動作應是無痛性的。

2019 年考科藍實證醫學資料庫 (Cochrane Database) 對於各種胸腔物理治療用於囊性纖維化，以及 2020 年一個關於支氣管擴張急性惡化時，使用各種胸腔物理治療的系統性綜合分析，都顯示各種方法之間，並沒有很強的證據說明孰優孰劣，要依據病人的偏好及狀況，選擇最適合的方式。

## 第五節

### 高頻胸壁振盪

為一具充氣式氣囊之背心，經管路連結至空氣振動產生震動。病人穿戴背心後，能產生反覆快速的正壓脈衝，溫和地震動擠壓胸壁，在高頻率 (12 - 25 Hz) 振盪作用下，產生類似 "mini-cough" 的效果，增加呼吸氣流、鬆動痰液、以改善病人清痰成效，如同生理性之“溶解痰液作用” (mucolytic)，加強了咳出痰液之效果，一般稱作高頻胸壁振盪。依病人需求與反應，肺阻塞振盪頻率應設在約 10-15Hz，一天可實施 1-6 次療程，一次療程約為 30 分鐘。使用之振盪頻率將同時影響病人之舒適度及其功效。建議依據各別病人調整適當之振盪頻率，以求達到最高流量及最大通氣量。

#### 1. 適應症：

- (1) 痰液清除困難或痰液梗塞造成的肺塌陷。
- (2) 臨床診斷為支氣管擴張症或肺部開洞病變。
- (3) 需要痰液誘導作為微生物檢驗。

## 2. 禁忌症：

### (1) 相對禁忌

- 1) 顱內壓上升。
- 2) 血行動力不穩定，如休克或未控制之高血壓。
- 3) 脊椎受傷、肺部挫傷、胸部開放性傷口、感染、胸部植皮或肋骨斷裂。
- 4) 手術：食道、頸椎手術。
- 5) 氣管肋膜瘻管、皮下氣腫。
- 6) 心律節律器。
- 7) 嚴重骨質疏鬆。
- 8) 咳血或凝血功能異常。
- 9) 肺結核。
- 10) 肺栓塞。
- 11) 胸痛。
- 12) 腹脹或腸麻痺。

### (2) 絕對禁忌

- 1) 頭頸部外傷，尚未穩定固定。
- 2) 活動性出血且血行動力不穩定。

## 第六節

### 震動吐氣末正壓裝置

吐氣末正壓裝置：多為調閥式吐氣裝置，利用固定式彈簧阻力，保持吐氣時持續正壓的狀態，配合橫隔膜放鬆、腹肌施力的吐氣動作，可預防呼氣時呼吸道塌陷，能改善病人胸腔氣體滯留的現象，並有助於排出氣道分泌物以清潔呼吸道。



影片：AerobiKA 除痰機如何有效除痰

在傳統的吐氣末正壓裝置功能外、加上吐氣時的震動裝置，即為震動吐氣末正壓裝置，除上述吐氣末正壓裝置的效果，頻繁快速的震波能減少痰液的黏度及彈性 (viscoelastic properties)，也增加吐氣時的氣流，促進痰液在氣道中的移動。使用方式：一天 4 至 6 次 (嚴重時每 2 小時一次)，每次約 5 至 20 分鐘。病人採坐姿操作，旋轉旋鈕以調整吐氣阻力，請病人深呼吸後緩慢吐氣至裝置中 (對抗其正壓阻力)，維持吸氣與吐氣時間長度約 1:3 至 1:4 的比例；使用震動吐氣末正壓裝置後，可鼓勵病人做哈氣等呼吸道清潔技術的動作，有助於清除痰液。相較於一般拍痰及姿位引流物理治療，震動吐氣末正壓裝置，可以由病人單獨自行完成，而且舒適度和接受度高

## 第七節

### 機械輔助

#### 咳嗽機：

咳嗽機是一項人工吹氣 - 吸氣的裝置，這項裝置經由口含管、面罩，或是氣管切開孔，配合吸氣傳送正壓 40-60 cmH<sub>2</sub>O 時間 1 至 2 秒以達到深呼吸的效果，吐氣時同樣傳送負壓 40-60 cmH<sub>2</sub>O 時間 2 至 3 秒，利用較高吐氣流速來鬆動痰液，使痰液向咽喉移動。

標準治療流程：治療應在飯前或飯後 90 分鐘後進行，重複咳嗽循環 6-7 次，休息 20-30 秒，可重複上述操作 5-10 次，一次流程共 5-10 分鐘。

#### 1. 適應症：

- (1) 無法有效清除痰液，病人體弱，咳嗽能力不佳。
- (2) 神經肌肉疾病：肌萎縮性脊髓側索硬化症，肌肉萎縮，多發性硬化，胸廓受損，脊髓損傷。
- (3) 肺部本身疾病：肺阻塞、支氣管炎、肺炎。

#### 2. 絕對禁忌症：

- (1) 上消化道出血。
- (2) 肺切除。
- (3) 嚴重敏感性氣道。

#### 3. 相對禁忌症：

- (1) 氣道阻塞，氣道狹窄。
- (2) 有氣胸病史。
- (3) 血氧低下病人。
- (4) 焦慮，呼吸急促。

## 第六章

### 運動評估及訓練

---

#### 第一節

本章重點

#### 第二節

運動訓練原則

#### 第三節

運動訓練形式

#### 第四節

訓練強度與持續時間

#### 第五節

進展評估

## 第一節

### 本章重點

運動訓練之目的在於改善肌肉群與心肺功能，以提升生活品質與日常活動。運動訓練療程必須依照病人狀況，給以個人化運動處方的設計，運動處方的規劃原則分為運動前準備、運動安排、運動強化和運動輔助。依照 FITT 原則設計訓練處方簽：訓練頻率：每週 2-3 次以上；訓練強度：50-100% 的最大運動瓦數、呼吸困難或疲勞伯格量表分數在 4 到 6 分；訓練時間：每次 20 到 60 分鐘，訓練期間 6-8 週；訓練形式：上肢或 / 和下肢、耐力或 / 和阻力訓練。

下肢耐力訓練是肺復原訓練計畫中的最重要的部分，可以改善運動能力、減少活動喘和提升生活品質，若要進一步增加肌肉力量，可以額外加入阻力訓練。上肢訓練建議在日常中使用上肢的活動時產生呼吸困難的病人，可以考慮給與上肢訓練。

運動強化包含神經肌肉電刺激、呼吸肌肉的訓練、全身震動治療，神經肌肉電刺激、全身震動治療可以改善運動耐力及生活品質，可以在嚴重的肺阻塞、或是急性惡化後無法接受常規運動訓練時，可以做為一個替代辦法。單獨的吸氣肌力訓練無法明確改善運動能力、活動喘和生活品質，結合肢體運動和吸氣肌力訓練對於呼吸肌力較差的病人，對呼吸困難和生活品質皆有助益。

訓練後必須進行進展評估：評估訓練後活動喘、運動能力與生活品質改善的情況並作為未來訓練的調整依據。

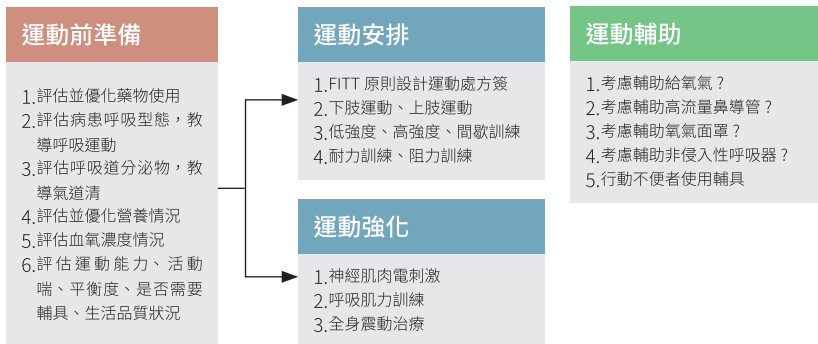


## 第二節

### 運動處方的設計

#### 1. 運動訓練原則：

運動訓練療程必須依照病人狀況，給以個人化運動處方的設計，以安全而有效率的方式來提高病人的肌肉有氧呼吸能力與肌肉力量，並且必須隨著體能改善而逐漸提高運動訓練量。



#### 2. 運動處方的設計原則：

##### (1) 運動訓練前準備：

- 1) 評估並優化吸入性支氣管擴張劑，以改善呼吸氣流與運動能力。
- 2) 評估病人呼吸型態：教導病人執行腹式呼吸與噁嘴呼吸。
- 3) 評估呼吸道分泌物情況，教導氣道清理技術，改善呼吸道分泌物過多的狀況。
- 4) 評估營養情況：針對營養不佳的病人應該主動介入營養支持，建議將肺復原與補充蛋白質的營養支持相結合。
- 5) 評估氧氣情況：平常休息或是活動時，是否需要使用氧氣？是否有使用非侵入式機械通氣？

- a. 2022 肺阻塞治療指引建議可以考慮在訓練時給予使用氧氣，以增加訓練強度，然而給氧氣是否有幫助仍是未知。
  - b. 2022 年一個隨機對照試驗，訓練期間的使用高流量氧療或一般氧氣面罩的幫助，兩組病人滿意度相似，訓練後高流量氧療組的 6 分鐘走路測試距離增加距離 (33 公尺) 多於一般氧氣面罩組 (17 公尺)。
  - c. 運動訓練期間使用非侵襲性呼吸器 (noninvasive ventilators) 是否可以讓病人以更高強度完成運動訓練？2014 年的考科藍資料庫 (Cochrane Database) 分析，對於重度至極重度肺阻塞病人，訓練期間使用非侵襲性呼吸器可以增加運動能力 (低度證據等級)，改善生活品質 (聖喬治呼吸問) 2.5 分 (中度證據等級)，然而由於納入的偏倚風險高，證據等級強度有限。
- 6) 行動能力如何？對於合併下肢退化性關節炎的病人，可以調整為上肢訓練，以避免關節炎的惡化。

## (2) 運動訓練處方的設計：

依據美國運動醫學學會推薦的運動處方指南，以 FITT：頻率 (frequency, F)、強度 (intensity, I)、時間 (time, T) 與類型 (type, T) 原則設計運動訓練處方。

- 1) 運動訓練頻率選擇：建議至少 2 次監督下的訓練和 1 次居家自我訓練。
- 2) 運動訓練強度選擇：以伯格度量表的呼吸困難或疲勞分數在 4 到 6 分，是常被設定為訓練的強度，若有運動心肺功能檢查為依據，可以設計最大運動瓦數的 50-60% 為訓練強度，運動耐受度佳的病人，可以設計最大運動瓦數 80% 以上的訓練強度。2019 一個隨機分派研究，為期 6 年的高強度訓練可以維持體能、肺功能和生活品質。間歇訓練是以穿插高強度訓練與休息或低強度訓練方式，可改善運動能力、健康

相關生活品質，以及骨骼肌適應能力，是可行的替代方法。對於運動能力，高強度間歇訓練和連續運動相比，兩者效果接近。

- 3) 運動訓練形式選擇：上肢訓練、下肢訓練、耐力訓練、阻力訓練等等。
- 4) 運動訓練時間選擇：一般建議每次 20 到 60 分鐘。
- 5) 運動訓練期間選擇：2022 肺阻塞治療指引建議理想的訓練期間是 6-8 週。

根據以上 FITT 原則建議運動訓練處方規劃：

|      |   |
|------|---|
| 訓練頻率 | 每週 2-3 次以上  |
| 訓練強度 | 50-100% 的最大運動瓦數或<br>呼吸困難伯格量表分數在 4 到 6 分或<br>疲勞伯格量表分數在 4 到 6 分 |
| 訓練時間 | 每次 20 到 60 分鐘，期間 6-8 週  |
| 訓練形式 | 上肢或 / 和下肢、耐力或 / 和阻力訓練   |

### (3) 運動強化：

針對特殊情況的訓練，一些方式可以強化肌肉的功能，包括：

- 1) 神經肌肉電刺激。
- 2) 呼吸 / 吸氣肌肉的訓練 (respiratory/inspiratory muscle training)。
- 3) 全身震動治療 (whole body vibration)。

## 第三節

### 運動訓練的形式

常見的肺復原訓練形式有下肢運動、上肢運動、神經肌肉電刺激、呼吸 / 吸氣肌肉的訓練與全身震動治療。

#### 1. 下肢運動：

##### (1) 耐力訓練：

- 1) 適應症：2022 肺阻塞治療指引建議屬肺阻塞病人合併活動喘與健康相關生活品質不佳者，應給予安排肺復原訓練。
- 2) 下肢訓練較易提高步行能力，直接增加病人居家的活動力，治療指引已經明確建議病人執行下肢運動訓練。
- 3) 相關研究：2021 年一篇執行維持長達 5 年的運動訓練的研究，運動訓練可以對於 6 分鐘走路測試距離、呼吸困難評估量表的改善，且存活率也高於沒有肺復原的病人。2022 年一個應用統合分析，共納入 39 個隨機對照試驗，接受肺復原的病人在 6 分鐘走路測試、聖喬治呼吸問卷評分和呼吸困難評估量表皆有顯著改善。台灣的本土研究亦發現，運動訓練可以改善運動能力、生活品質、睡眠品質、心律變異度、運動氧氣消耗效率和改善呼吸肌力。

##### (2) 阻力訓練：

- 1) 阻力訓練是一種訓練局部肌肉群，透過重複且較大負荷量進行的訓練方式，以改善呼吸肌力。
- 2) 適應症：有四肢肌肉肌力不足導致活動力下降與生活品質不佳的肺部疾病病人，皆為阻力訓練的適應症。
- 3) 阻力訓練的作法可以使用器具，如彈力帶、啞鈴及其他器械產生的阻力或是重量，達到訓練肌肉群的效果。美國運動醫學學會 (American College of Sports Medicine) 建議肺阻塞

病人使用的阻力訓練處方，每週 2 至 3 天，進行 1 至 3 組，每組 8 至 12 次的重複練習，初始負荷訓練強度是以相當於一次以最大負荷之 60 至 70% 為負荷強度。訓練量可以隨著時間增加，可透過增加阻力或重量、增加每組的重複次數、增加每次動作組數，或縮短兩組動作之間或兩次運動之間的休息時間。

- 4) 對於患有晚期肺部疾病或因為有共病症導致呼吸困難而無法完成高強度耐力或間歇耐力訓練的病人，阻力運動可以考慮為一個可行的替代方式。耐力與阻力訓練也可以結合，同時提升運動能力與肌肉強度。
- 5) 相關研究：2015 年應用統合分析顯示阻力訓練顯著改善慢性呼吸系統疾病問卷的呼吸困難、骨骼肌力量、和用力呼氣一秒量，阻力訓練和耐力訓練相結合顯著提高了聖喬治呼吸問卷，以及骨骼肌力量。2022 年一項應用統合分析，阻力訓練可提高 6 分鐘走路測試距離和用力呼氣一秒量。

依照 FITT 原則建議阻力訓練處方簽：

|      |  |
|------|--|
| 訓練頻率 | 每週 2-3 次以上   |
| 訓練強度 | 初始負荷訓練強度是以相當於一次最大負荷之 60 至 70% 為初始負荷強度，視情況增加強度至引起疲勞的重複訓練。 |
| 訓練時間 | 每次進行 1 至 3 組，每組 8 至 12 次的重複練習。                           |
| 訓練形式 | 阻力訓練 ( 上肢或 / 和下肢 )：彈力帶、啞鈴及其他器械                           |

## 2. 上肢運動：

- (1) 若病人在執行上肢活動包括穿衣服、沐浴等，感到呼吸困難，則上肢訓練應該被納入運動計畫之一部分。做法包括有氧運動訓練（例如手搖車肌力計訓練）與阻力訓練（例如使用自由重量或彈性帶的阻力訓練）。
- (2) 適應症：在執行上肢活動時產生呼吸困難的病人。
- (3) 相關研究：上肢阻力訓練可改善上肢力量，但對健康相關生活品質或呼吸困難的改善，效果並不明確。

依照 FITT 原則建議阻力訓練處方簽：

|      |  |
|------|--|
| 訓練頻率 | 每週 2-3 次以上                                   |
| 訓練強度 | 視訓練裝置，從無重量至輕中度重負                             |
| 訓練時間 | 每次至少 20-30 分鐘。                               |
| 訓練形式 | 有氧運動訓練（如手搖車肌測力計訓練）<br>阻力訓練（如使用自由重量或彈性帶的阻力訓練） |

## 3. 神經肌肉電刺激：

- (1) 經皮神經肌肉電刺激的作法，是依照特定流程（刺激的強度、頻率、持續時間與波形）對特定肌肉進行電刺激，以對特定肌肉進行訓練。
- (2) 適應症：在進行神經肌肉電刺激過程中引起的肌肉收縮，較不會導致呼吸困難，且治療時的心肺循環的需求是最小的，因此它適用於身體狀況衰退且呼吸或心臟功能嚴重受限的病人。
- (3) 神經肌肉電刺激之禁忌症，包括有植入心臟起搏器或除顫器等電子設備、有癲癇疾患、未控制之心律不整、不穩定型心絞痛、

近期曾心肌梗塞、顱內夾子、全膝關節或腕關節置換術的病人，接受刺激之肌肉所負責關節患有嚴重骨關節炎者，或放電極的位置有嚴重的週邊水腫或皮膚問題者，也不適合接受神經肌肉電刺激。

- (4) 相關研究：神經肌肉電刺激可改善四肢肌肉力量、運動能力並減少呼吸困難。在一項隨機分組對照試驗中，於經皮神經肌肉電刺激可增加用力呼氣一秒量、6 分鐘走路測試距離、聖喬治呼吸問卷評量的生活品質、呼吸困難。2022 年應用統合分析研究共分析 32 個隨機對照試驗，神經肌肉電刺激提高了運動能力和肌肉力量，結合神經肌肉電刺激和肺復原可以進一步提高運動能力，未報告任何不良事件。

依照 FITT 原則建議阻力訓練處方籤：

|      |   |
|------|---|
| 訓練頻率 | 一週三次  |
| 訓練強度 | (1) 對稱雙相脈衝 50 Hz 頻率<br>(2) 400 $\mu$ s 脈衝<br>(3) 強度幅度 15–20 mA<br>(4) 10s on /30s off |
| 訓練時間 | 15 分鐘   |
| 訓練形式 | 神經肌肉電刺激，目標肌肉是股內側肌、股直肌和股外側肌  |

#### 4. 呼吸肌肉訓練：

- (1) 呼吸肌力不足易導致呼吸費力，運動時呼吸肌容易疲勞，導致病人運動耐力變差與活動性喘。
- (2) 適應症：一般的建議是須選擇呼吸肌力不足的病人。
- (3) 作法：吸氣肌訓練是最常用的訓練方式，初始訓練可以給 30% 最大吸氣壓力 (maximal inspiratory pressure) 的低強度訓練，

病人狀況可以的話，可以給與 60-80% 最大吸氣壓力的強度訓練。一般訓練頻率的建議是每週 5 天，每天 30 分鐘的訓練。

(4) 相關研究：已有相當多對於吸氣肌訓練的研究，一篇 2022 年的綜論指出，吸氣肌訓練可以改善肺阻塞病人的吸氣肌強度與耐力，對日常活動時的呼吸困難與健康相關生活品質方面的改善比較不明顯。

(5) 2022 肺阻塞治療指引的建議，單獨的吸氣肌訓練可以改善呼吸肌力，但並無法明確改善運動能力、活動喘和生活品質，結合吸氣肌訓練和肢體運動訓練對於呼吸肌力較差病人，對呼吸困難和生活品質皆有助益。

依照 FITT 原則建議阻力訓練處方箋：

|      |  |
|------|--|
| 訓練頻率 | 一週五天   |
| 訓練強度 | 初始訓練給予 30% 最大吸氣壓力的低強度訓練<br>視情況給予 60% 最大吸氣壓力的強度訓練<br>視情況給予更高強度 60-80% 最大吸氣壓力 (可達到更多的進步) |
| 訓練時間 | 30 分鐘，訓練 4-8 週   |
| 訓練形式 | 吸氣肌力訓練   |

## 5. 全身震動治療：

(1) 全身震動治療是利用水平或垂直方向的震動，使肌肉收縮並給予骨骼重複性的應力刺激，以增進肌肉群體積與肌力、改善骨密度。

(2) 適應症：非常嚴重的肺病病人而無法接受一般的運動訓練時，或是急性惡化後無法接受常規運動訓練時，全身震動治療可以做為一個替代辦法。



(3) 相關研究：2018 年一個研究，全身震動治療改善病人的 6 分鐘走路測試距離、最大氧氣消耗量、生活品質和握力。2018 年一個應用統合分析研究，全身震動治療顯著增加了 6 分鐘走路測試距離 (62.14 m)，並改善生活品質。2019 年高雄醫學大學附設醫院進行了高頻胸壁振盪 (high frequency chest wall oscillation) 結合全身震動治療對肺阻塞病人的隨機分派研究，高頻胸壁振盪 + 全身震動治療的組別，其 6 分鐘走路測試距離、肺阻塞評估測試評分、聖喬治呼吸問卷評分、下肢肌肉力量和耐力有顯著改善。

依照 FITT 原則建議阻力訓練處方箋：

|      |                                   |
|------|-----------------------------------|
| 訓練頻率 | 一週三天以上                            |
| 訓練強度 | 視情況給予 5-26 Hz 頻率，<br>振動幅度 2-2.5mm |
| 訓練時間 | 每次 20 分鐘以上                        |
| 訓練形式 | 全身震動治療振動平台                        |

#### ■ 總結：

有效的運動訓練的形式的選擇原則，下肢運動為肺復原的首選，以醫院為基礎的訓練，一般以腳踏車與跑步機為主要的訓練方式，若是病人在使用上肢的日常生活會產生活動喘，可以同時加入上肢訓練，除了耐力訓練外，可以加上阻力訓練以提升病人肌肉力量。若是病人有呼吸肌力不足的狀況，可以再全身運動訓練之外，加上吸氣肌訓練。無法站立或行動困難者，可替代使用神經肌肉電刺激、全身震動治療或局部肌肉的阻力訓練。

## 第四節

### 訓練強度與持續時間

#### 1. 運動訓練的質與量：

- (1) 運動訓練的強度頻率與時間必須是個人化，訓練前的評估及依據各醫療院所能提供之設備等來考量，和病人進行討論後決定，為病人量身訂做適合病患的運動訓練處方。
- (2) 美國運動醫學學會推薦的運動訓練的架構：在設計運動處方時，必須考量：訓練強度、訓練頻率、訓練療程次數。給予下肢運動、上肢運動、神經肌肉電刺激、呼吸訓練與全身震動治療給予組合式個人化運動處方。

#### 2. 訓練強度：

- (1) 針對運動強度的選擇，應考慮個人的體能狀況、合併症或心血管疾病、個人的動機。低或是高強度的運動訓練可以改善生活品質或是活動喘的狀況，高強度訓練可以改善與生理相關的最大氧氣消耗量與呼吸肌力，無法達到訓練目標強度者，可以低強度耐力訓練，對病人也是有幫助的。
- (2) 運動肺功能的評估可作為設計運動強度的指標，初期可以最大運動瓦數或是心跳 50-60% 為訓練強度指標。可以在訓練期間依據病人能承受的給予強度調整至目標至 60-80%。
- (3) 2022 肺阻塞治療指引對訓練強度的建議是給予病人 60-80% 的症狀限制的最大運動量或心率，或是伯格度量表相關的呼吸困難或疲勞達到 4 到 6 分的程度。

#### 3. 訓練頻率：

訓練頻率沒有一致的結論，2022 肺阻塞治療指引對訓練頻率的建議是每週至少 2 次受監督的運動訓練。

#### 4. 訓練療程次數與持續時間：

對於總共的療程，目前也沒有一致的做法，在治療效果與病人意願必須達到平衡，2022 肺阻塞治療指引建議訓練期間建議至少是 6 至 8 週。

### 第五節

#### 進展評估

1. 肺復原訓練前後，必須評估病人活動喘、運動能力與生活品質改善的情況。
2. 訓練後的進展評估，也可以做為接下來繼續訓練，調整運動的方式以及強度的依據，以期達到最有效的訓練成果。

## 第七章

### 居家肺復原的規劃

---

#### 第一節

本章重點

#### 第二節

居家肺復原的緣起與類型

#### 第三節

病人對於醫院與居家肺復原的看法比較

#### 第四節

病人衛教與疾病自我管理

#### 第五節

居家肺復原的探討

## 第一節

### 本章重點

無論是住院或是門診的慢性肺病病人，肺復原都可以有效改善臨床相關的症狀與結果。有明確的證據表明，肺復原的核心組成部分，包括運動訓練，以及特定疾病的衛教和自我管理 (self-management) 幾乎可以使每個慢性肺病病人受益。然而，具體實施肺復原方面存在許多挑戰，其中包括一些需要整合醫療保健系統的特殊需求，導致肺復原的相關設備和具體規劃不足。此外，都市地區醫療機構的肺復原規劃相對比較完善，居住偏鄉地區的慢性肺病病人在執行上將遇到更多困難，尤其自從 2020 以來的 COVID-19 疫情，對許多慢性肺病病人來說，參加肺復原變得更加困難，因此居家肺復原的規劃有其必要性。

本章內容將介紹居家肺復原的源起與需求，病人居家衛教與疾病自我管理的成效，同時也會探討目前居家肺復原在實際執行上所關切的重點以及醫療建議方面的最新證據。

## 第二節

### 居家肺復原的源起與類型

儘管肺復原在慢性肺病的照護方面有許多正面的好處，但肺復原在全世界範圍內的應用卻嚴重不足，來自美國和加拿大的研究數據顯示，只有不到 5% 符合條件的病人曾經參加過一項計劃。為了改善這種問題，過去數年來，已發展出許多新興型態肺復原 (emerging pulmonary rehabilitation)，其特性包括遠距復健、低成本、居家執行模式以及網路互動等，本節將探討居家肺復原的源起與需求：

#### ■ COPD 病人執行肺復原所面臨的問題：

1. 不良的肺復原可近性 (poor access)：一項研究調查發現，在美國少於 4% 的醫療保險提供肺復原給肺阻塞病人，而且針對最近急性惡化住院 6 個月內提供肺復原的只有 1.9%；而在加拿大，取得肺復原治療的比例更少於 1%。
2. 對於肺復原認知與了解不足 (poor awareness and knowledge)：在美國針對第一線醫師的調查研究發現 12% 的醫師不知道所在地區是否有肺復原的規劃，而且 33% 的醫師極少或從未轉介肺復原治療；一項針對急性惡化病人的研究，只有 44% 的病人接受出院後肺復原的評估，且僅 15% 最後獲得轉介治療。
3. 對於肺復原的接受度不足 (poor uptake)：適合接受肺復原的病人，往往只有偏低的比例實際接受治療；一項在英國的研究發現，即使已經安排轉介，仍有 31% 的病人未接受肺復原；類似的情況也出現在另一個研究，33% 已經轉介的病人並沒有開始實際的復健治療。對於肺復原的接受度與否很容易受到病人的認知影響，包括對於復健治療的信任程度與預期效果、文化背景等。
4. 肺復原的完成度有待改善 (completion to be improved)：一項研究發現，參加肺復原的病人中，約 62% 完成規定的進度；另一項研究也顯示，約 63% 完成急性惡化後規劃的肺復原治療。由專業人

員估計的肺復原完成率大約落在 75-90% 之間，比起轉介率與接受度雖然高得多，但仍有改善空間。完成率主要受到路程遠近、交通工具、出行費用，甚至病人本身的身體病情及情緒等影響。

### ■ 改善現行肺復原問題的解決方向：

1. 新興肺復原 (emerging pulmonary rehabilitation) 模式可以解決現行許多與慢性肺病病人和系統相關的阻礙，包括改善可近性 (例如消除地域限制：使用遠距互動復健的模式以減少對醫院端復健中心的依賴)、增加接受度 (允許病人採取居家肺復原的方式，以減少外出或肢體不便有關的障礙) 和提高完成率 (降低所需的相關成本和外出的負擔，即使呼吸症狀起伏或是病情變化，也較不受影響仍能繼續參與復健治療)。
2. 潛在的好處不僅僅是改善可近性、接受度或是完成率。一系列新興模式肺復原的發展非常符合當代以病人為中心的個人化醫療原則，其中復健模式的選擇是根據個人的疾病特徵和接受偏好做出的，需考慮疾病嚴重度、合併症、社會心理層面、數位化工具的使用能力等因素。因此，多元化且有實際效益、可用性高的方式將可提高病人完成整個肺復原的治療。
3. 新興的肺復原發展也可能有助於納入新技術。除了通過電話會談和電腦及手機應用程式提供復健服務外，現在還有機會整合可穿戴裝置 (用於身體活動記錄) 和遠距監測，同時提供了將創新作法融入傳達病人衛教與行為改變的機會。

## ■ 新興居家肺復原的類型：

為解決傳統醫院端在執行肺復原時的問題，過去十多年來陸陸續續發展了許多醫院外實施胸腔復健的作法，執行的方式與內容琳瑯滿目，其研究成果與臨床應用也不斷發表，因此在 2015 年 ATS/ERS 為居家肺復原建立了一個明確的定義，根據這個定義可分成幾種類型，以便於討論：

### 1. 居家肺復原 (Home-based pulmonary rehabilitation)：

|    |   |
|----|---|
| 定義 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 包括標準肺復原全部或是主要內容</li> <li>• 執行地點：病人住家</li> <li>• 專業醫療人員：居家訪視 (and/or) 電話會談 (可不包括)</li> <li>• 使用特定復健器材如腳踏車 (可不包括)</li> </ul> |
| 內容 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 執行時間：4 週～ 18 個月</li> <li>• 居家訪視面對面 (in-person) 監督訓練或電話會談 (可不包括)</li> </ul>   |

### 2. 遠距互動復健規劃 (Telerehabilitation)：

|    |  |
|----|--|
| 定義 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用訊息與溝通科技，包括文字簡訊、影像視訊以提供遠距復健內容</li> <li>• 提供病人與醫療人員可雙向溝通的互動方式</li> <li>• 遠距場域包括病人居家、照顧機構、社區等</li> </ul> |
| 內容 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 執行時間：8 週～ 12 個月</li> <li>• 居家遠距復健 (N=3)；社區遠距復健 (N=1)</li> </ul>   |



### 3. 網路輔助復健規劃 (Web-based rehabilitation) :

|    |  |
|----|--|
| 定義 | <ul style="list-style-type: none"> <li>透過電腦與平板裝置提供病人適合的自我執行肺復原系統</li> </ul>                    |
| 內容 | <ul style="list-style-type: none"> <li>執行時間：6-12 週</li> <li>透過使用電腦或平板裝置，以網路為基礎的應用程式</li> </ul> |

### 4. 社區肺復原 (Community pulmonary rehabilitation) :

|    |   |
|----|---|
| 定義 | <ul style="list-style-type: none"> <li>監督式團體運動訓練及疾病衛教</li> <li>執行場域以社區為基礎 (居家以外)，通常無專業醫療人員在場</li> </ul> |
| 內容 | <ul style="list-style-type: none"> <li>執行時間：6 週 -20 個月</li> <li>運動訓練與疾病衛教均在社區場域執行</li> </ul>            |

### 5. 簡易設備輔助肺復原

#### (Pulmonary rehabilitation using minimal equipment) :

|    |   |
|----|---|
| 定義 | <ul style="list-style-type: none"> <li>使用一些實用日常生活方便取得的裝置為工具</li> <li>非專業或特殊之運動器械或場域</li> <li>根據病人所在當地之生活文化習慣所採取的方式</li> <li>可包括監督式運動訓練 (設備可提供的話)</li> </ul> |
| 內容 | <ul style="list-style-type: none"> <li>執行時間：6 週 -12 個月</li> <li>實際執行內容包括：社區場域等的走路運動、使用計步器與穿戴裝置、北歐式健走 (Nordic walking)、彈力帶訓練阻力等</li> </ul>                   |

### 第三節

## 病人對於醫院與居家肺復原的看法比較

#### ■ 病人對於醫院端肺復原的看法：

針對完成醫院端的肺復原病人而言，多數的看法均非常正面，在一項針對 1600 位慢性慢性肺病病人的線上問卷顯示，雖然只有約一半的病人完成所規劃的肺復原治療，但給予的反應都是非常良好的，例如「必須的～」、「所做過最好的選擇～」之類的敘述，且認為在身體活動量、情緒層面與社會功能方面均有所幫助。然而，醫院端的肺復原也存在一些缺點，包括外出交通需求、時間安排的不便、生活與工作的優先順序、經濟負擔增加、病情影響等。

#### ■ 病人對於新興居家肺復原的看法：

隨著新興肺復原在這幾年的發展，關於這類型的復健模式也逐漸累積許多病人的實際經驗與看法，可總結為以下幾點：

1. 可近性佳與彈性安排：許多參加居家肺復原的肺阻塞病人對於可彈性安排治療計畫以配合生活作息與減少交通費用的負擔給予高度評價。
2. 穿戴生理科技與訊息互動支持系統：居家肺復原通常會採取電話聯絡的方式互動，透過與治療師的溝通，病人可能將其視為除了家人與親友外的社會支持系統來源，無形中可提高復健治療的參與度；多數的病人均展現出使用訊息科技的意願且希望透過穿戴式裝置作為自我監測生理訊號的工具；而經由網路提供的虛擬團體治療，病人可與專業醫療人員互動以獲得所需的疾病衛教與心理支持，這是完成居家肺復原的重要因素之一。
3. 長期持續的因素：影響病人是否能夠維持長期復健運動的因素，包括居家生活的一些時間安排是否排擠到運動時段，以及缺乏多樣化內容的運動設計也可能降低病人願意持續保持高度參與的意願。

4. 不適合居家肺復原的病人：並非全部的慢性肺病病人都願意採用新興居家肺復原方式，例如無法使用所需技術或新工具的族群（年紀過大或是缺乏他人協助等）。此外，對於病情複雜（多重併發症）或是嚴重度高的情況（如高碳酸血症、慢性缺氧、明顯呼吸喘的症狀、近期住院後、身體虛弱等）除了病人本身意願偏低外也不宜使用居家的復健方式。

## 第四節

### 病人衛教與疾病自我管理

#### ■ 病人衛教 (patient education) 與自我管理 (self-management) 的關係：

1. 病人衛教是整體肺復原的一環，更是居家肺復原能否成功改善病情的重要因素，通常是由醫療人員提供資訊和建議的形式，並假設這些知識會導致行為改變，也就是病人願意主動進行疾病自我管理的行為，這是居家肺復原效果的開始。雖然增強病人對於慢性肺病整體照護的知識是朝著行為改變邁出的重要一步，但所謂的說教方式並不足以真正提高自我管理技能與動機。
2. 要讓慢性肺病的病人從了解疾病到行為改變，並持續進行疾病自我管理，必須進行個人化 (personalized) 的衛教，針對個別病人自身在慢性肺病方面的特殊問題，提供淺顯易懂的說明，讓病人明瞭其症狀與疾病進展之間的因果關係，居家肺復原在其中扮演的角色，以及長期身體功能與生活品質能夠獲得的改善等，從引發病人的自我管理動機 (motivation) 為出發點，才能達到有效的病人衛教。
3. 慢性肺病的疾病自我管理定義為：「結構化且個人化，包含多面向內容，以提高動機、增加參與並支持病人促進健康行為，同時發展相關的技能以達到更好的疾病管理。」

### ■ 衛教與自我管理的方式與內容：

1. 病人衛教執行可採用個人 (individual)、團體 (group) 或是兩者並行的方式，在團體衛教時以增加參與感、互動學習有關疾病照護的內容為主；而一對一的個人化衛教時，則透過充分溝通以誘發病人自我管理疾病的動機，甚至在某種程度上提高病人對於維護自身健康的責任感。
2. 一個成功的疾病衛教需要反覆與病人互動與溝通，因此醫療團隊需要分工合作，臨床實務上醫師多數扮演制定衛教與自我管理決策的任務，而治療師或其他個案管理師則擔任直接溝通與持續追蹤執行情形的角色。
3. 具體而言，疾病衛教的內容涵蓋：慢性肺病的基本知識、戒菸、一般評估及改善原則與特定治療方法 (如正確使用吸入器裝置、呼吸治療相關藥物與器械介紹、手術介入等)；此外，在居家肺復原方面則強調減少誘發呼吸症狀的生活模式、如何早期識別病情惡化、何時需要尋求專業醫療協助以及急性惡化時的決策方向等等；以上提供的衛教需確認病人是否能夠清楚理解所介紹的內容，在提升健康行為自我管理方面的動機及自信至關重要。

### ■ 衛教與疾病自我管理對於肺阻塞的成效：

1. 僅管如前述希望能獲致病人自我管理的良好成效，但目前的研究證據顯示單純衛教對於行為改變、提升動機，甚至在改善運動表現與肺功能方面並沒有顯著效果，不過的確可以扮演改善治療所需技巧 (藥物、器械等)，適應病情與健康狀態的變化等。
2. 執行自我管理措施對於肺阻塞病情的改善主要表現在幾個方面，包括減少呼吸惡化相關的住院率、整體住院率以及生活品質等，然而在考科藍 (Cochrane) 研究的結論也發現，這些疾病相關的改善可能被增加的死亡率所抵消，綜括來說肺阻塞病人的自我管理措施在整體死亡率方面尚未有明確的影響。

3. 關於自我管理在肺阻塞病人的影響仍然存在許多不一致的研究結果，顯現病人在居家自我照護方面的具體作法乃至評估方式仍有許多值得探討之處。發表在 2019 年的一篇研究，針對 240 位住院病人出院後的居家自我管理，儘管由受過專業訓練的護理人員透過為期 3 個月的自我管理介入，然而在 6 個月的追蹤發現自我管理介入組比起一般照護的控制組，出現約兩倍高的肺阻塞相關住院率與急診就診率。後續的探討與進一步分析提出可能的原因：

(1) 病人的態度與病情解讀：

惡化的病人多數是積極參與、疾病知識較豐富，對於自我照顧的技巧與自信心較高的組群，可能在無形中產生過度自信而延遲察覺病情惡化。同樣地，這些人也可能對於照護水準的要求較高，一旦認為出現呼吸相關的徵兆時也會要求更多更頻繁的就醫行為，導致較多的住院率與急診就診率。

(2) 自我管理介入計畫的設計與影響：

在 3 個月建立自我管理的規劃中，總共 6 次每次 20 分鐘的互動，這種相對頻繁針對疾病相關的衛教諮詢也可能提高病人對於病情的焦慮感以及非必要的臨床照護需求（如急診就診率等）。

(3) 病人的疾病嚴重度影響：

本研究針對住院病人出院後的居家自我管理介入計畫的成效，其病人肺阻塞的病情比起其他研究較為嚴重，導致容易出現病情惡化的機率；此外，針對自我管理的內容，本研究並未包含抗生素及類固醇這些急性惡化藥物的使用，而在其他的研究上已被證實可有效減少急性惡化；再加上本研究中病人有呼吸道症狀時是由臨床醫師提供醫療建議，基於病人照顧上的顧慮也可能傾向建議病人提早至急診就診或是住院治療。

#### (4) 病人的社會經濟地位影響：

這個研究的病人族群屬於相對較低的教育程度與經濟收入，除了研究以外很少有機會接觸醫療資源的幫助，因此自我管理的介入計畫本身恰好提供了一個醫療協助的機會，無形中也可能提高病人的急診就診率；類似的情況也出現在其他研究，亦即在低收入地區提供可負擔得起的醫療協助時，可以觀察到增加資源使用率的現象。

#### (5) 比對成效好壞的時間點：

這個研究以追蹤 6 個月為比較基準，然而就肺阻塞而言，比對介入治療的成效係針對 30 天內再次住院率，此 30 天時間長度亦逐漸成為目前評估肺阻塞惡化後再次住院的原則；此研究若以 30 天內比較則自我管理與一般照顧兩組間無顯著差異，此項結果也同時顯示避免再次入院而不僅只提供一般性自我管理的重要性。

4. 自我管理在居家肺復原的角色無庸置疑，然而實際執行的方式存在許多差異性 (heterogeneity)，包括內容的不一致、特殊族群的差別、追蹤的時間長度與頻率、病人意願與家庭支持的程度、成效好壞的評估標準等，對於建構一套明確有效的準則形成許多挑戰；雖然如此，但透過明確規範的自我管理計畫，加上持續追蹤的電話回訪 (1 週至 1 個月一次的頻率)，尤其是強調病人動機 (motivational interviewing, MI) 的自我管理計畫，於再次住院率、整體疾病改善等各方面均顯示明確成效；類似研究結果也顯示，透過呼吸治療師或是護理師提供出院病人居家自我管理的計畫，包括並持續追蹤為期 12 個月，結果顯示比起一般照護，介入計畫可顯著改善病人自我管理的能力。

## 第五節

### 居家肺復原的探討

#### ■ 居家與醫院端肺復原的比較：

1. 到目前為止，多數居家或社區型肺復原的研究顯示與醫院端肺復原具備相同的效果，在執行的頻率與強度都一致的情況下居家模式是確實可行的，其居家執行的便利性也凸顯在完成率方面較醫院模式為佳。在一些經濟狀況比較弱勢或是偏鄉地區，就算固定式腳踏車或是走路訓練等類型的居家肺復原也可被視為取代傳統醫院端的作法，對於改善病人喘的症狀具有一樣的效果。然而傳統醫院端具備監測 (supervised) 訓練強度的肺復原計畫還是第一選擇，一項針對實際生活情況的追蹤研究顯示，對於無法參加醫院端而選擇在家訓練的病人來說，居家肺復原效果的確較醫院端差。
2. 另外一個挑戰則是，長期居家肺復原的效果究竟能夠持續多久？一項針對 138 位中重度肺阻塞病人的研究，在為期 8 週的傳統肺復原訓練後，持續居家訓練與一般照護的 3 年追蹤比較結果顯示，即使是每 2 週的返回醫院評估並調整訓練強度，搭配每 2 週的電話詢問追蹤執行程度，比起一般照顧而言 (建議居家運動與定期評估成果與執行率)，居家肺復原的成效仍然逐漸遞減，前 2 年仍可看到優勢，第 3 年兩組成效已不具統計差異，唯獨執行率仍有差別。
3. 針對居家與遠距肺復原成效，確切的醫學證據仍在累積中，最佳的執行內容與模式仍未建立，主要是因為以下幾點的缺乏：
  - (1) 標準化的居家肺復原提供模式與平台。
  - (2) 精確的量身定制、可調整式的遠距居家運動處方。
  - (3) 足夠的資訊以配合病情改變時居家肺復原的內容與時間調整 (例如急性惡化後的訓練內容應如何調整?)。
  - (4) 足夠的證據顯示居家肺復原能持續改善病情的時間以做為評估的依據等。

## ■ 居家肺復原的執行監督 (supervised)：

1. 居家肺復原由於其無法直接面對面與病人互動的特性，經常會透過電話回訪、記錄進度 (例如計步器) 或是調整訓練內容 (目標達成後的重新設定) 等作為事項，這些作法僅能算是一種持續回饋 (ongoing feedback)，屬於評估病人肺復原的遵從性好壞；真正的訓練監督 (supervised) 則是指訓練的具體執行細節，是否按照處方開立時的內容確實完成。
2. 對於慢性肺病病人而言，過多或過少的訓練除了無效，甚至可能是有害的，因此傳統醫院端的肺復原要能夠達到成效，訓練強度與執行情況的監督是重點之一，居家肺復原也不例外，監督的內容包括各種運動訓練的執行強度、頻率、持續時間，不同運動形式之間的搭配 (如上肢運動搭配走路訓練)，其他如伸展訓練、吸氣肌肉鍛鍊甚至神經肌肉電刺激等，都需要在訓練處方訂定後，能夠按照明確的內容確實執行才能達到預期的效果；一項多中心隨機研究，沒有訓練強度監督的情況下，比對持續回饋 (透過電話回訪與計步器回報進度並調整強度) 是否可提供更好的成效，在為期一年的走路訓練運動結果顯示無顯著差異，可見居家肺復原僅僅回饋進度與執行率，沒有具體訓練監督的情況下成效有限。

## ■ 身體活動 (physical activity) 的角色：

1. 身體活動 (physical activity) 是肺阻塞病情變化的重要指標：肺阻塞病人於居家期間，隨著疾病進展，無論是肺功能低下，或是運動能力下降、急性惡化事件等，在整體身體活動上均會呈現顯著的變化，而由於身體活動量的減少將引發一連串的惡性循環，包括生活品質下降、增加住院率甚至死亡率。一項針對 2386 位肺阻塞病人追蹤長達 20 年的研究發現，比起最低程度身體活動的族群 (整天坐著為主)，每週活動 (走路或騎腳踏車) 2 個小時以上的肺阻塞病人其住院率約降至七成以下，而所有原因的死亡率、呼吸道或心血管疾病相關的死亡率方面均呈現六至七成以下的顯著差異。因此，透過追蹤病人居家期間的身體活動量，可作為客觀評估病人整體病情變化的有用工具。



2. 提高身體活動量或許可作為居家肺復原的介入方式之一：隨著現代穿戴裝置科技的進步，身體活動量的追蹤與記錄也變得簡便許多。一項為期 3 個月的研究顯示，藉由網路互動以溝通疾病衛教、強化動機與自我管理的介入措施，比起一般只提供書面資料的方式，更能有效提高身體活動量，尤其是針對原本自我效能 (self-efficacy) 不佳的病人，提昇的幅度亦相當顯著，可見透過良好設計的身體活動提升規劃能確實改善肺阻塞病人的身體活動程度，且不受原本自身狀況好壞的影響；在另外一項研究也發現，透過網路媒介的模式以計步器評估記錄，並加上明確的目標設定、疾病衛教以及社群互動，實施為期 3 個月的介入計畫，比起對照組而言，在長期追蹤的 12 至 15 個月期間，仍顯示有較低的急性惡化風險。雖然有以上鼓舞人心的研究成果，但臨床應用上仍缺乏明確的施行準則，最主要是因為促進居家身體活動的研究之間尚存在許多執行內容上的歧異，例如活動類型、量化標準、執行時間與頻率、使用工具種類、遵從性評估等等均未建立一致標準。
3. 身體活動有重要的角色，但不能取代肺復原：眾所週知，雖然促進身體活動量對於肺阻塞病人可以得到整體健康方面的正向改善，但僅僅提高活動量本身並未包含肺復原的重要元素，例如耐力或阻力運動訓練、整合性的行為改變自我管理 etc. 針對肺阻塞病情的改善措施；因此，居家身體活動量可看作肺復原是否達到效果的評估方式之一，或是其中一個項目，但不宜作為完全取代居家肺復原的方法。

#### ■ 居家肺復原的未來發展方向：

1. 有鑒於肺阻塞病人在疾病嚴重度、運動能力、社會經濟狀況以及共病症方面的多樣性，發展個人化的評估與有效的生理訊號偵測，乃至具體行為與活動狀態的記錄工具，對於居家肺復原的成效具有決定性的影響。
2. 多數肺復原的發起是透過醫院端開始，因此發展一套明確的轉介或是過渡 (hybrid or stepped) 操作模式，讓肺阻塞病人由醫院端的傳

統肺復原平穩轉介到居家模式，包括新型態工具的選擇（轉介機構、網路平台、穿戴裝置、醫病互動機制），自我管理的規劃，運動訓練動機的建立等，有助於提高病人的參與與執行成功率。

3. 截至目前為止，需要轉介肺復原的肺阻塞病人與實際執行的比例，仍存在相當大的落差（少於 5%），尤其現階段進入肺復原的病人多數為急性惡化後，或是相對嚴重的族群，然而即使是輕度肺阻塞病人仍可得到肺復原的益處，針對這類病人的居家肺復原需要更多的研究與臨床應用比對。

## 第八章

### 氧氣與輔助治療

---

#### 第一節

本章重點

#### 第二節

氧氣與輔助治療評估

#### 第三節

氧氣治療

#### 第四節

非侵入式機械換氣 ( 非侵入式正壓呼吸器及非侵入式負壓呼吸器 ) 及呼吸道正壓通氣 ( 高流量鼻導管及連續呼吸道正壓 )

## 第一節

### 本章重點

氧氣治療是為減少肺阻塞病人或其他慢性肺部疾病病人呼吸系統及心臟的負荷，擴大日常生活、行動及生活範圍，進而提高病人的存活率。目前醫用供氧設備大致主要有三種方式：壓縮氧氣鋼瓶、氧氣製造機、液態氧氣系統；而根據不同狀況，搭配低流量設備、高流量設備、潮濕設備或霧氣治療設備等裝置吸入氧氣；而在使用氧氣吸入裝置時，需要注意副作用的產生，如：鼻黏膜損傷、皮膚發紅或破損、二氧化碳過高或是氧毒性等。

肺阻塞病人使用長期氧氣治療 (long term oxygen therapy, LTOT)，在過去研究發現能提升存活率與改善肺血流動力學，同時，對於嚴重慢性低血氧症的病人亦可改善存活益處；另外，對於嚴重特殊傳染性肺炎病人出院後接受居家氧療的死亡率和出院後 30 天再次入院率較低。長期使用氧氣病人需在 4 週內接受專科護理師或有居家用氧經驗的醫療保健人員的居家訪視，以評估潛在風險、強化衛教，並檢視氧氣使用是符合治療性。此外，有戶外活動需求的長期氧氣治療病人須提供行動氧療評估。在氧氣處方簽的方面，「氧氣」是屬於藥品的一種，不足或過量都可能對病人造成不良影響，所以氧氣是需要臨床醫師評估完個案狀況後給予一處方建議。原則上需根據病人分別在「休息時」、「運動中」、「睡眠時」的血氧分壓 ( $\text{PaO}_2$ ) 或血氧飽和度 ( $\text{SpO}_2$ ) 去建議適當的「氧氣流量」及「氧氣使用時間」。

## 第二節

### 氧氣與輔助治療評估

#### ■ 供氧設備種類

氧氣供應設備除了在醫院的中央系統，市面常見的醫用供氧設備主要有三種方式：壓縮氧氣鋼瓶、氧氣製造機、液態氧氣系統。

##### 1. 壓縮氧氣鋼瓶 (圖 8-1)

- (1) 鋼瓶的組成包含鋼瓶蓋、鋼瓶閥門及瓶身三部份。
- (2) 有大小筒裝，大筒滿筒壓力為 2200 psi(110-120 kg/cm<sup>2</sup>)，可於中央供氣系統無法供應時替代使用；小筒僅供輸送短暫時間使用。
- (3) 一般 E 型鋼瓶，為居家常用之尺寸，E 型鋼瓶的鋼瓶係數是 0.28，以公式來計算：氧氣使用時間 = 鋼瓶壓力 x 鋼瓶係數 ÷ 使用流速。假設滿桶 E 型鋼瓶壓力為 2200 psi，若病人使用 2 升 / 分鐘，大約可使用時間 =  $2200 \times 0.28 \div 2 = 5$  小時。在台灣氣體鋼瓶供應商因鋼瓶容積 ( 水容量 ) 有差異，故使用時間以供應商提供參考值為主。



【圖 8-1】醫用壓縮氧氣鋼瓶

##### 2. 氧氣製造機

###### (1) 氧氣製造機 (圖 8-2)

- 1) 為電動式，將空氣抽入機體內，經過特殊材質，如分子篩 (molecular sieve)，過濾分離空氣中的氧氣與氮氣，經分子篩吸收氮氣讓氧氣通過，因而得到高濃度的氧氣，通常於居家使用，但是機體較大較為笨重，會限制病人的活動範圍。

- 2) 需定期更換保養分子篩及細菌過濾器。
- 3) 需準備氧氣鋼瓶，避免停電時，產生問題。



【圖 8-2】氧氣濃縮機

## (2) 攜帶型氧氣製造機 (圖 8-3)

- 1) 攜帶型氧氣製造機的重量取決於電池的重量，使用更方便。
- 2) 攜帶型氧氣製造機體積小，可以提供的氧氣濃度比家用的氧氣製造機低。
- 3) 機種可分三大類：5L 氧氣製造機、10L 氧氣製造機、攜帶型氧氣製造機，氧氣製造機的使用要點：



【圖 8-3】攜帶型氧氣濃縮機

- 流速愈高，氧氣濃度越不穩定 (表 8-1)。

| 使用氧氣流速  | 出口端氧氣濃度<br>(inspired fraction of oxygen, FiO <sub>2</sub> ) |
|---------|---|
| ≤ 2 LPM | ≥ 95%   |
| 3-5 LPM | ≥ 90%   |
| > 5 LPM | < 90%   |

- 供氧壓力約為 5.5-20 psi，若超過可供應的壓力時，則氧氣濃度會下降，故需要噴霧治療時最好用單獨的噴霧機。
- 運作時的噪音約 30-60 分貝。
- 機身重量影響運送方便與置放的空間，約 13-30 公斤；攜帶型氧氣製造機約在 2-6 公斤。
- 須依製造商的建議清潔與保養，如每月機體外部擦拭、進氣過濾棉或過濾網的清潔更換。
- 每使用 3,000 小時或 1 年，需保養機器，包含進氣過濾器及細菌過濾器更換，氧氣濃度檢測，輸出壓力及流量檢測。依使用機型或環境場所不同，保養時數會有所增減（最少每年需保養一次）。
- 如 1 週以上不使用時，則需將機器空轉 1 小時（每週至少一次），以延長機器之壽命。
- 建議備品氧氣鋼瓶，以因應各類緊急事項。
- 如遇機器故障或停電時，重症或突發性病人須轉送醫院由醫生診治。

### (3) 液態氧氣系統 (圖 8-4)

醫用液態氧氣系統可分為巨量液態氧氣系統與攜帶型液態氧，巨量液態氧應用於大型醫院，氣體製造商提供居家使用的液態氧系統。

居家使用的液態氧系統具備安靜及無須插電的優點。但低溫儲存容器的母瓶較重（容量 13,000 到 33,000 公升），但可選配攜帶型液態氧子瓶（容量 500 到 1,000 公升），體積輕巧，攜帶方便。



【圖 8-4】液態氧氣系統

|   | 優點  | 缺點  |
|---|---|---|
|  <p>固定型氧氣製造機</p>       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 無流失的問題</li> <li>2. 非高壓充填設備較為安全</li> <li>3. 長期使用，比較便宜</li> <li>4. 無需額外氣體充填</li> </ol>                          | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 非純氣 (90-96% 氣濃度)</li> <li>2. 電力系統中斷則無法運作</li> <li>3. 需要有備用氧氣系統</li> <li>4. 氧氣濃度會隨供應的流速及設備保養狀況而異</li> <li>5. 電力的花費需考量</li> </ol> |
|  <p>攜帶型氧氣製造機</p>       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 具蓄電能力 ( 鋰電池 )</li> <li>2. 輕巧可攜帶外出</li> <li>3. 可上飛機使用<br/>( 產品需飛航認證 )</li> <li>4. 提升氣療病患之活動能力</li> </ol>       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 購買價格較高</li> <li>2. 鋰電池為消耗品，須定期更換</li> <li>3. 多數僅提供脈衝式供氧模式 ( 氧氣需求量大之患者可能不適用 )</li> </ol>   |
|  <p>高壓氧氣鋼瓶 / 鋁合金鋼瓶</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 適合小量，短期使用</li> <li>2. 不會揮發流失</li> <li>3. 儲存鋼瓶尺寸有多樣選擇</li> <li>4. 可廣泛應用</li> </ol>                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 較為笨重且佔位置</li> <li>2. 屬高壓系統 (1,500-2,000 psi)，使用上較有安全上的顧慮</li> <li>3. 提供氧氣容量有限，無法長時間使用</li> <li>4. 經常需要補充鋼瓶氣體</li> </ol>         |
|  <p>液態氧系統</p>        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提供較大量的氧氣</li> <li>2. 屬低壓系統 (20-25 psi)，較為安全</li> <li>3. 可填充至攜帶型儲氣瓶，輕巧方便外出，使用時間長 (2 升 / 分鐘，可用 8 小時)</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 液態氧每日會有固定揮發流失量</li> <li>2. 需要補充儲存瓶內容物液態氧</li> <li>3. 經營成本高，反應於租賃價格</li> <li>4. 世界各國陸續停止此產品服務</li> </ol>                         |

【表 8-2】醫用供氧設備之優缺點比較



## ■ 氧氣吸入裝置

氧氣給予方式可區分為低流量及高流量系統。

### 1. 低流量設備：

給予病人一固定的氧氣流量，但此氧氣流量並不保證是大於病人的每分鐘換氣量，因此病人在用力吸氣的同時，亦吸入了部份空氣，稀釋了所給予的氧氣，所以病人所獲得的氧氣濃度會隨病人每分鐘換氣量而不穩定。

#### (1) 鼻導管

(nasal cannula)( 圖 8-5)

供應流速 1-6 LPM，可以提供 24-44% 濃度的氧氣，可合併潮溼瓶 (humidifier) 使用。



【圖 8-5】鼻導管 (nasal cannula)

#### (2) 簡單式面罩

(simple mask)( 圖 8-6)

供應流速 6-10 LPM，可以提供 35-55% 濃度的氧氣，流速至少 6 LPM 以上，避免面罩內的二氧化碳再吸入。



【圖 8-6】簡單式面罩 (simple mask)

### (3) 非再吸入式面罩 (non rebreathing mask)(圖 8-7)

供應流速 8-15 LPM，可以提供 75-100% 濃度的氧氣。



【圖 8-7】非再吸入式面罩  
(non rebreathing mask)

## 2. 高流量設備：

無論病人吸氣流量大小，皆能提供病人足夠的氧氣流量，不會吸入外面的空氣稀釋，而維持一定的氧濃度。

### (1) 凡士利面罩 (venturi mask)(圖 8-8)

應用白努利原理，因供應氧氣的口徑縮小，側邊的空气藉此混入，藉由調整面罩附上配件刻度，提供所要氧氣濃度與大於一般成人吸氣流量，而達到固定的氧氣濃度供應。



【圖 8-8】凡士利面罩 (venturi mask)

### (2) 霧氣面罩 (aerosol mask)(圖 8-9)



【圖 8-9】霧氣面罩 (aerosol mask)

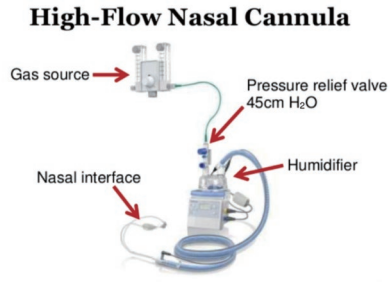
### (3) 高流量氧氣治療

#### (high flow oxygen therapy, HFOT)(圖 8-10、圖 8-11)

提供加溫潮濕 (heated and humidified) 後的高流量氣體，可沖刷病人的上呼吸道無效腔，穩定氧氣濃度、促進肺泡通氣效能與降低呼吸做功，並形成吐氣末形成正壓。



【圖 8-10】高流量氧氣治療設備



【圖 8-11】高流量氧氣治療 (high flow oxygen therapy, HFOT)

### 3. 潮濕設備：

#### (1) 氣泡式潮溼瓶 (humidifier)(圖 8-12)

增加吸入氣體的濕氣量，預防呼吸道黏膜乾燥和減少生理上濕氣不足；如氣泡式潮溼瓶。

#### (2) 霧氣治療 (圖 8-13)

增加吸入氣體的濕度或藥物懸浮粒隨沉澱在呼吸道產生療效；如噴霧瓶和小噴霧器 (nebulizer kit)



【圖 8-12】  
氣泡式潮溼瓶 (humidifier)

小量噴霧器 (small volume nebulizer) 的使用方式：

- 1) 霧氣治療藥物置放於噴霧器內
- 2) 氣流開至 6-8 LPM
- 3) 將噴霧器接咬嘴 (mouth piece)，無法配合咬嘴時改用面罩
- 4) 手持噴霧器藥杯
- 5) 教導病人由嘴巴呼吸，慢而深的吸氣，且有一兩次屏氣達 10 秒
- 6) 持續使用至氣霧不再產生即結束治療



【圖 8-13】霧氣治療 (aerosol)

#### 4. 氧氣吸入裝置副作用：

##### (1) 鼻黏膜損傷：

因長期吸入乾燥的氧氣，有些病人會有鼻腔乾燥、鼻塞、鼻黏膜潰瘍，偶有流鼻血、喉嚨痛、聲音沙啞等症狀，這些症狀在冬天或室內使用暖氣時，因降低了濕度而較易產生。若有這些現象發生，可配合潮濕器使用，即可緩解（臨床建議連續 4 LPM 以上，使用潮濕瓶）。

##### (2) 皮膚發紅、破損：

因氧氣鼻導管太重或配戴太緊，而造成臉頰、耳部皮膚損傷，有些病人的皮膚會對鼻導管的材質過敏，會有起紅疹過敏現象。

##### (3) 二氧化碳過高：

肺阻塞病人，若接受過多的氧氣，會抑制呼吸驅力，造成呼吸被抑制，而使二氧化碳堆積無法排出，病人會有嗜睡、晨間頭痛、意識混亂，若合併使用鎮靜劑或酒類飲品，則會增加此合併症的發生機率。

#### (4) 氧毒性：

多半發生在長期使用高濃度氧氣（如大於 60%）的病人，其症狀包括有胸悶、胸痛、鼻黏膜充血、喉嚨痛、咳嗽、呼吸困難、容易疲勞、手足麻痺。

### 第三節

#### 氧氣治療

##### ■ 本節臨床建議

#### 1. 長期氧氣治療可以改善肺阻塞病人的存活率嗎？

1981 年醫學研究理事會研究 (the Medical Research Council study, MRC study) 顯示對於嚴重低血氧的肺阻塞病人，長期氧氣治療（每天大於 15 小時）比沒有氧氣治療，可以顯著改善死亡率。1980 年夜間氧氣治療研究 (Nocturnal Oxygen Therapy Trial study, NOTT study) 也顯示肺阻塞病人連續給予氧氣治療比夜間氧氣治療可以顯著改善死亡率。由上述兩項具有里程碑意義的結論，建議患有肺阻塞和嚴重慢性低氧血症的病人，每天至少使用氧氣 15 小時，具有改善存活率益處。

#### 2. 在穩定的 COPD 在休息或行進過程有中度缺氧狀況，是否需長期氧氣治？

新英格蘭雜誌 (New England Journal of Medicine, NEJM) 收集 14 個區域臨床中心及其相關單位（共 47 個中心），收集穩定的肺阻塞病人休息（血紅蛋白飽和度  $SpO_2$  89-93%）或動態（6 分鐘走路測試期間  $SpO_2 \geq 80\% \geq 5$  分鐘， $< 90\% \geq 10$  秒），分析後證實長期氧氣治療的處方不會影響死亡或首次住院時間，或其他持續的益處。但穩定的肺阻塞病人且其  $PaO_2$  小於等於 55 mmHg，需評估使用長期氧氣治療，或  $PaO_2$  小於等於 60 mmHg 並同時合併週邊水腫及真性多血症 (polycythemia, 血比容  $\geq 55\%$ ) 或肺動脈高壓

仍須給予長期氧氣治療。另 6 分鐘走路測試中的距離和血氧飽和度降低是肺阻塞病人長期死亡率的預測因子。在肺部復原計畫病人或計畫長時間運動者，應提供行動氧療評估。

### 3. 居家氧療是否能降低嚴重特殊傳染性肺病人出院後的死亡率與再次入院率？

一份回顧性群組研究，收案 2020 年 3 月 20 日至 8 月 19 日從 2 家主要收治美國聯邦醫療補助病人的大型公立醫院出院的 621 名成年 COVID-19 病人，因 COVID-19 在急診或住院收治，並有氧氣治療需求帶著居家氧療出院時，則被納入收案。結果全因 (all-cause) 死亡率為 1.3%，收案病人均無在家或轉送急診過程死亡，全因 30 天返回住院率為 8.5%，低於聯邦醫療補助病人的全國報告比率 (13.7%)，與私人保險病人 (8.6%) 一致。

## ■ 長期氧氣治於慢性疾病和肺阻塞的原則

### 1. 長期氧氣治療應用於肺阻塞的實證

- (1) 肺阻塞穩定期病人且休息時血氧血氧分壓  $\leq 55$  mmHg 時，長期氧氣治療可提升存活率與改善肺血流動力學。
- (2) 穩定的肺阻塞病人且休息時血氧血氧分壓  $\leq 60$  mmHg 時，出現週邊水腫、真性多血症 (血容比  $\geq 55\%$ ) 或存在肺動脈高壓時，應醫囑給予長期氧氣治療。
- (3) 高碳酸血症病人符合所有條件時也應醫囑給予長期氧氣治療。

### 2. 長期氧氣治療的轉診與評估

- (1) 轉診下轉時應向病人提供居家用氧評估的書面與口頭資訊。
- (2) 病人休息時的血氧分壓  $\leq 92\%$  時，應輔以動脈血液氣體分析評估長期氧氣治療的資格。

### 3. 長期氧氣治療評估期間高碳酸血症的處置

對於高碳酸血症病人的評估期間，不應只在漸進調整氧氣達最佳設定量的最後才抽動脈血，應在每次氧氣調整的過程抽血監測是否發生呼吸性酸中毒與惡化。

#### 執行要點

- (1) 在長期氧氣治療的評估期間發生呼吸性酸中毒、或二氧化碳基線值升高 7.5 mmHg 的病人，可能有臨床不穩定的疾病。這類病人應該接受進一步的治療，並在 4 週之後進行重新評估。
- (2) 在長期氧氣治療的評估期間，反覆發生呼吸性酸中毒或二氧化碳升高 7.5 mmHg 的病人，但臨床穩定時，居家氧療醫囑需加上夜間通氣支持 (nocturnal ventilatory support)。

### 4. 評估時的病人衛教

- (1) 病人開始長期氧氣治療時應該由專業的家庭氧氣評估小組提供制式衛教，確保遵守治療。
- (2) 病人從醫院出院開始居家氧療時，要建議病人當病情改善時需接受再次評估，是否可停止氧療。

### 5. 居家氧療病人的追蹤訪視

- (1) 長期氧氣治療病人應在 3 個月後接受追蹤訪視，其中應包括評估血液氣體分析和流量評估，以確保仍符合長期氧氣治療的適應症與治療性。
- (2) 長期氧氣治療病人建議在 3 個月的追蹤訪視後，應接受 6 至 12 個月間的追蹤訪視，可在家中或是在醫院就診時一起做。
- (3) 追蹤訪視應由專業的家庭氧氣評估小組進行，小組需具備必要的衛教技能和居家用氧的戒斷管理。

## 執行要點

長期使用氧氣病人，需在 4 週內接受專科護理師或有居家用氧經驗的醫療保健人員的居家訪視。這個訪視提供了一個發現潛在風險的機會，除了強化衛教並為病人和照顧者提供支持。同時也可以檢查順從性、吸煙狀況、高碳酸血症症狀和血氧分壓，確認氧氣使用是符合治療性的。

## 6. 行動氧療 (ambulatory oxygen therapy)

- (1) 不符合長期氧氣治療標準的病人，不應例行性給予行動氧療。
- (2) 對於長期氧氣治療病人，不應例行性給予行動氧療。
- (3) 有戶外活動需求的長期氧氣治療病人才須提供行動氧療評估。
- (4) 病人在肺部復原計畫或運動計畫中，應提供行動氧療評估，由追蹤正式評量表來顯示運動耐力的改善。

## 執行要點

- (1) 開始接受行動氧療的病人應定期復查。如果在惡化期間或不適時開始進行行動氧療，則在 4-6 週時進行初步檢查，以確認行動氧療的必要性。
- (2) 家訪有助於確認設備或設置問題。後續的訪視應該在穩定時每 6 個月進行一次，或者病人的臨床狀態有變化時，則應更早。
- (3) 行動氧療可以為病人活躍生活方式，或為病人 (例如囊性纖維化) 增進治療方案。所有病人的行動氧療評估應處於病人的日常活動與治療背景下。
- (4) 有些病人，例如間質性肺病和呼吸困難的病人，他們不符合長期氧氣治療，但活動時確實會低血氧飽和度，這時行動氧療可能會有幫助。當病情已有最佳控制時，這些病人可以考慮正式評估後進行行動氧療，並持續提出有益性與依從性的證明。



- (5) 呼吸次數高的病人 (常見於囊性纖維化和間質性肺病) 接受行動氧療應使用有一定流量的凡士利面罩，該面罩提供的流量能滿足病人的尖峰潮氣量和運動時的尖峰吐氣流量 (peak expiratory flow, PEF)，另外居家氧療設備也需要能提供相應的高流量。
- (6) 行動氧療可提供給原本不會超過 15 小時使用的長期氧氣治療病人，或者是沒有氧氣支持的情況下，因有需求離開他們的房子但會嚴重低血氧的病人，例如外出看診時，在這些情況則不需要正式評估。

氧氣處方箋的規範建議如下：

### 行動氧療評估流程 (Ambulatory oxygen therapy assessment)

#### ■ 評估目標

1. 確定運動時是否發生低血氧飽和度，定義為血氧飽和度下降 $\geq 4\%$ 至 $<90\%$ 。
2. 選擇適當的設備及流量設定，以矯正活動時的低血氧飽和度。

#### ■ 追蹤

##### 1. 8週檢視：

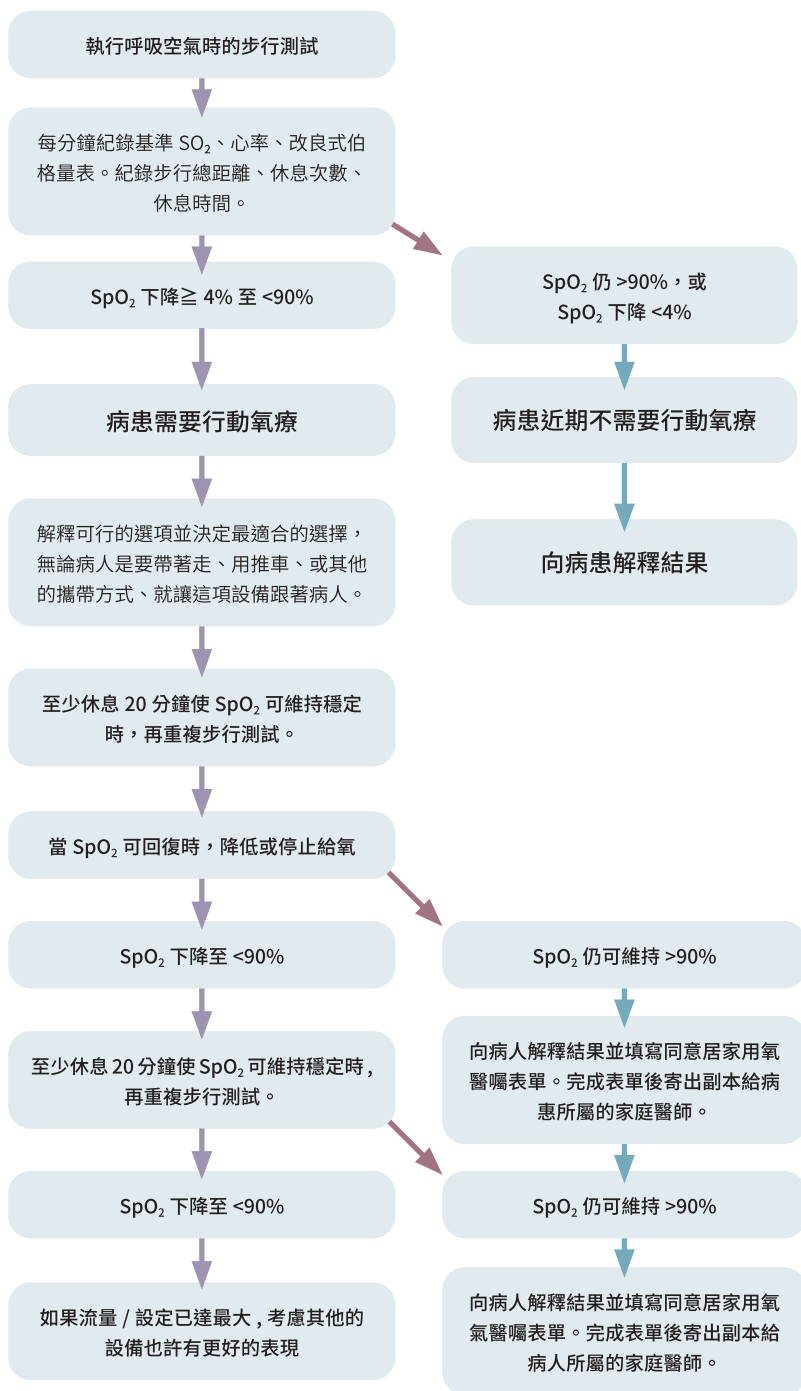
檢查病人與氧氣醫囑的一致性（詢問氧氣輸送公司確定其使用情況），並進行比較病人的日記卡。討論有差異或突出的問題。排除任何設備問題。根據需要查看設備和氧氣訂單。

##### 2. 年度檢視：

每年根據當前處方進行重新評估，並視需求調整流量和設備。

備註：依據耐力式往返走路測試的低血氧飽和度所建議的行動氧療參考

| 血氧飽和度     | 行動氧療的流量 |
|-----------|---------|
| 86-89     | 3       |
| 80-85     | 4       |
| 74-79     | 5       |
| $\leq 73$ | 6       |



## ■ 居家氧氣治療須注意事項

長期氧氣治療需要使用一些供氧設備，為確保病人及家屬居家使用安全，需要更加注意下列事項：

1. 確實遵照醫囑：不可擅自停用，尤其是吃飯、運動或睡覺時，亦不可隨便更改流量，以免發生合併症。
2. 能正確的使用設備：確定氧氣流量是否順暢，可從潮濕瓶是否有冒泡，或將鼻管對著臉頰感覺是否有流量。
3. 設備的基本故障排除及維護：一般使用氧氣鋼瓶 / 鋁合金鋼瓶，家屬須確認是否有漏氣現象及檢查壓力表（有些種類之氧氣鋼瓶可估算剩餘使用時間），確定氧氣餘量，氧氣量不足時應請氧氣鋼瓶服務公司協助更換服務或至就近有提供氧氣灌注之合格灌氣填充站灌注氧氣（依照氧氣鋼瓶廠商提供之服務不同而異）。
4. 氧氣設備置放或用氧時要遠離火源：氧氣為助燃性氣體，供氧設備應擺在離火源、電源至少 3 公尺遠的地方，而且使用氧氣時病人及其週圍的人皆不可抽菸，以策安全。
5. 氧氣製造機需有廠商定期服務保養（時數到時須更換濾綿及細菌過濾器等），以確保供氧品質是良好的。
6. 壓縮氧氣鋼瓶必須予以固定或放置於推車上，預防氧氣鋼瓶掉落、傾倒、滾動或拖行等損壞瓶面，使用時要避免與油類、潤滑油、焦油、某些塑膠類物品接觸摩擦以免造成瞬間燃燒。
7. 液態氧必須固定安置於陰涼、乾燥、通風良好、遠離火源地區，並預防傾倒造成危險；不慎傾倒，不可觸摸液態氧會導致黏膜組織凍傷壞死和潰爛。
8. 吸入裝置的清潔與消毒：一般氧氣鼻管等吸入裝置多為用後即棄式的，只要遵照製造廠商指示的使用時間更換，如 2 週至 1 個月即可，無需特殊的清潔消毒。

9. 隨時監測血氧飽和度及病人呼吸狀況：確認病人是否有血氧飽和度過低、二氧化碳過高的症狀，以便做緊急處理或送醫。
10. 感染的預防：若發現有發燒寒顫、呼吸短促、喘鳴加劇、咳嗽加劇、痰液增多顏色改變且變黏稠、下肢水腫、體重有些許增加等現象，可能是感染的症狀，應即時求醫診治。

## ■ 氧氣處方箋

「氧氣」是屬於藥品的一種，不足或過量都可能對病人造成不良影響，所以氧氣是需要臨床醫師評估完個案狀況後給予一處方建議。原則上需根據病人分別在「休息時」、「運動中」、「睡眠時」的血氧分壓或血氧飽和度去建議適當的「氧氣流量」及「氧氣使用時間」。氧氣治療調整建議：從 1 LPM 開始讓病人使用，根據血氧飽和度狀況逐步往上調整 1 LPM 直至達到目標血氧飽和度數值 ( 肺阻塞病人大於 88% 即可 )。

※ 注意：活動時與睡眠時氧氣流量需求度很可能大於休息時的需氧量，所以氧氣使用量需按照臨床醫師處方指示建議使用。不足的氧氣供給 ( 缺氧 ) 會造成心臟及腦部的相關傷害，如：心臟衰竭、疲憊、及記憶力逐漸喪失。肺阻塞病人使用過多的氧氣亦會造成呼吸抑制。

氧氣處方箋的規範建議如下：

| 評估結果   | 諮詢問題   |
|--|--|
| a.mmHg<br>b.%<br>c. / /  | 1. 回覆最近評估日期，或最近一次診斷日期。<br>(填寫：在未使用氧氣時 a. 動脈氧氣分壓及 / 或；b. 血氧飽和度；c. 檢測日期)                   |
| <input type="checkbox"/> (1) <input type="checkbox"/> (2) <input type="checkbox"/> (3) | 2. 血氧飽和度測試結果 (個案在哪裡接受測量得到此結果)：<br>(1) 病人為慢性穩定階段，與門診病人一樣<br>(2) 病人剛由醫療機構出院一個月內<br>(3) 其他： |
| <input type="checkbox"/> (1) <input type="checkbox"/> (2) <input type="checkbox"/> (3) | 3. 此血氧飽和度測量值結果之測量時機<br>(勾選 1 項)：<br>(1) 休息中 (2) 費力活動 (3) 睡覺時                             |
| <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 不適用     | 4. 假如需要處方攜帶氧氣設備，病人可在家活動嗎？(假如不需要處方攜帶式氧氣設備，勾選不適用)  |
| LPM  | 5. 病人最高氧氣流量處方，流量 / 每分鐘。<br>(如低於 1 LPM，填寫 X)  |
| a.mmHg<br>b.%<br>c. / /  | 6. 假如氧氣處方大於 4 LPM，最近使用 4 LPM 評估結果。<br>填寫：a. 動脈氧氣分壓及 / 或；b. 血氧飽和度；<br>c. 檢測日期)            |
| 當第 1 個問題的檢測結果。假如動脈氧氣分壓 =56~59 mmHg 或血氧飽和度 Oxygen saturation=89%，請回覆諮詢問題 7-9            |  |
| <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否                                  | 7. 病人有無鬱血性心臟衰竭引起的水腫  |
| <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否                                  | 8. 病人有無心肺症，或經由心電圖或心臟超音波，血流或肺動脈壓力檢測，確認肺動脈高壓   |
| <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否                                  | 9. 病人的血球容積 Hct 大於 56%  |

## 第四節

### 非侵入式機械換氣 ( 非侵入式正壓呼吸器及非侵入式負壓呼吸器 ) 及呼吸道正壓通氣 ( 高流量鼻導管及連續呼吸道正壓 )

#### ■ 非侵襲性正壓呼吸器

(Noninvasive positive pressure ventilators, NIPPV)

在肺阻塞病人的運動過程中，呼氣流量受限與呼吸頻率增加可能導致呼氣時肺臟排空的時間不足，這會導致動態過度充氣，增加彈性呼吸功。非侵襲性正壓通氣可解除肺阻塞病人的呼吸肌負荷，降低其運動期間的呼吸功。於運動過程中使用非侵襲性正壓通氣可以增加運動時間，降低運動過程中呼吸困難、改善氣體交換及增加每分鐘通氣量。因此，非侵襲性正壓通氣可作為肺部復原的輔助療法。

近期 2021 年系統性文獻回顧文章，結論同為在肺復原期間加上非侵襲性正壓通氣可以增加運動耐受性及改善生活品質，但是在運動的時間長短、喘的程度、通氣量、心跳及血壓上是沒有差別。

住院病人使用非侵襲性正壓通氣，以改善急性呼吸惡化後恢復期間早期的運動耐力，而實施的方式主要為在原先的運動訓練流程下 [50%-75% 尖峰負荷力度 (peak work load, WRpeak) 持續 30-45 分鐘，每週 2 次，進行 6-8 週]，同時間使用鼻面罩介面之非侵襲性正壓通氣，根據病人的接受度及潮氣量，將吸氣氣道正壓 (inspiratory positive airway pressure, IPAP) 逐步調高以提供  $\geq 10$  cmH<sub>2</sub>O 的吸氣壓力，而吐氣氣道正壓 (expiratory positive airway pressure, EPAP) 則至少使用 2 cmH<sub>2</sub>O 之壓力。

臨床上非侵襲性正壓呼吸器使用於慢性呼吸衰竭照護方面，臨床建議每天使用 4-6 小時且減少中斷，以避免通氣不足，夜間低血氧飽和度、呼吸肌疲勞及夜間睡眠品質差。居家長期使用可緩解慢性通氣不足症狀 ( 疲憊、清晨頭痛、白天嗜睡、認知失調、呼吸困難 )、改善睡眠及生活品質、改善活動耐受力及延長存活率。

## ■ 非侵襲性負壓呼吸器

### (Non-invasive negative pressure ventilator, NPV)

負壓呼吸器可增加肺容量，其原理是藉由頸部以下的身體或胸廓區域產生間歇性負壓後空氣自然進入肺臟，以利達到通氣。吐氣期藉由胸廓及肺泡回彈力簡單的被動吐氣。第一個成功的負壓呼吸器於1928年由 Phillip Drinker 和 Dr. Charles McKhann 設計出鐵肺治療小兒麻痺病人。鐵肺是體積大且缺乏移動性，故後來發展出較具移動性胸甲 (chest cuirass) 或貝殼 (shell)。

負壓通氣已被證實用於急性惡化之肺阻塞病人可有效改善通氣及氣體交換、減少吸氣肌的負荷，進而降低呼吸功。重度侷限肺疾病人使用非侵襲性負壓呼吸器，可以提高肺復原運動訓練時肌肉耐力、改善生活品質。台灣本土研究結果，肺阻塞病人在肺復原期間合併負壓呼吸器使用，可增加分泌物的清除、減少氣道感染及慢性全身性發炎反應炎症，並降低肺阻塞急性惡化。追蹤病人五年內預後發現，其肺功能下降速度減緩、6分鐘走路測試行走距離增加、減少住院機率及降低醫療成本。2019年研究顯示，針對肺阻塞病人，長期使用負壓通氣除了改善肺功能，增加運動能力，減少惡化外亦能降低病人死亡率。

## ■ 高流量鼻導管 (High-flow nasal cannula, HFNC)

高流量鼻導管可提供合適溫度、濕度及高流量的氧氣，相較於其它非侵襲性呼吸器而言，有較高的舒適度，近年來廣泛使用於臨床。高流量鼻導管應用於肺阻塞其生理效應為：

### 1. 提供穩定的氧氣濃度：

長期使用 HFNC 已被證明可以改善動脈血氧飽和度和肺阻塞病人的呼吸困難。

### 2. 提供高流速氣體：

研究證實，高流量鼻導管流速設定的高低，與二氧化碳的清除率有直接相關。



### 3. 產生吐氣末正壓 (Positive end-expiratory pressure, PEEP) :

相對於傳統的氧氣治療設備，高流量鼻導管產生的產生吐氣末正壓可以促進肺泡打開，進而增加肺容積並改善氧合作用。根據研究，每 10 L/min 可產生近 0.7 cmH<sub>2</sub>O 的產生吐氣末正壓，其壓力與流速成正比。在穩定肺阻塞病人，利用脈衝震盪肺功能檢查 (impulse oscillation system) 證實高流量鼻導管可以降低氣道阻力及改善小氣道功能。

### 4. 降低呼吸做功：

研究結果發現，在 30 L/min 時呼吸功顯著下降，其效果類似於使用非侵襲性通氣中等壓力所提供的支持。研究針對急性惡化肺阻塞病人，與接受傳統氧氣治療相比，使用高流量鼻導管病人其神經換氣驅力顯著減少 (經由電橫膈肌活動測量)，在穩定肺阻塞病人高流量鼻導管可提高運動耐受性。

### 5. 維持呼吸道黏液纖毛系統之正常：

高流量鼻導管氣體經主動加濕器加熱加濕，經由加熱管路輸送，可提供流量高達 60 L/min。溫暖潮濕氣體可以減少氣道阻力、降低呼吸功、改善黏膜纖毛功能，促進分泌物的清除並減少肺塌陷，維持有效的通氣 / 灌注比及足夠的氧合；針對肺阻塞病人，長期濕化治療可減少急性惡化的天數，改善肺阻塞及支氣管擴張病人的生活品質。研究顯示，當流速高於 20 L/min 時，加濕效果顯著提高。達到 40 L/min 以上其加熱功能時會出現停滯期。臨床使用時建議將溫度設置為 37° C 左右，接近病人的中心體溫。

## ■ 高流量鼻導管應用於肺復原治療方面：

1. 輕度至重度肺功能不良肺阻塞病人運動中合併使用高流量鼻導管，可以降低二氧化碳、改善病人運動侷限性、提高運動訓練的效率、提高運動耐受性。
2. 可降低全身性嚴重炎症反應。
3. 對於重度肺功能不良肺阻塞病人，肺復原運動治療期間使用高流量鼻導管，可增加病人活動耐受力。

## ■ 連續呼吸道正壓

### (Continuous positive airway pressure, CPAP)

目前臨床上連續呼吸道正壓廣泛用於治療呼吸睡眠中止症病人，但在早期已有研究顯示，重度肺阻塞病人使用鼻罩式連續性氣道正壓可緩解症狀，如在運動期間合併使用可減少吸氣期橫膈肌負荷，而改善運動中喘的感覺也可增加運動耐受力。其設定方式起始設定為 4-7 cmH<sub>2</sub>O 逐步調升至 8-12 cmH<sub>2</sub>O。

## 第九章

### 特殊肺部疾病的肺復原方案

---

#### 第一節

本章重點

#### 第二節

氣喘

#### 第三節

支氣管擴張症

#### 第四節

進行性肺纖維化

#### 第五節

肺癌

#### 第六節

嚴重特殊傳染性肺炎

## 第一節

### 本章重點

除了肺阻塞病人外，部分的慢性呼吸障礙病人亦適合進行肺復原計畫，例如：氣喘、支氣管擴張症、進行性肺纖維化 (Progressive pulmonary fibrosis, PPF)、肺癌及 COVID-19 感染者。此類病人常與肺阻塞病人有相似的症狀及且活動力受限，同時也很可能從肺復原中獲益。

氣喘是一種因慢性氣道發炎導致呼吸道氣流受阻，而反覆產生如喘鳴 (wheezing)、呼吸短促、胸悶及咳嗽等症狀之疾病。報告指出，氣喘成年病人的身體健康程度低於同年齡者，導致他們從事日常活動的能力下降，心理壓力增加，且健康相關生活品質下降。肺復原包括衛教，確認吸入器使用方法及使用時機，運動訓練、耐力訓練、身體活動、呼吸訓練、營養與體重管理和心理支持。運動訓練應根據其身體機能，安排可以進行的運動訓練，訓練的計劃建議以 6-8 週的計劃，每週進行 2-3 次，每次 30-50 分鐘。肺復原在氣喘病人的優點如下：衛教可增加藥物使用正確性及順從性，進而改善氣喘控制；規律運動可增進肌肉耐受度與強度，降低氣道發炎，症狀及急性惡化；減重可增進氣喘控制與減少氣喘症狀；心理諮商可改善生活品質與焦慮。

支氣管擴張症源於呼吸道長期發炎，引起支氣管壁受到破壞而擴大變形，擴大的支氣管逐漸失去清除分泌物的能力，讓更多的痰液等分泌物堆積於氣道中，阻礙氣道排除分泌物的能力。支氣管擴張症因肺組織結構改變、進行性氣流阻塞、動態過度充氣而引發呼吸困難，導致病人的運動能力與健康相關生活品質皆下降，肺復原包括衛教、呼吸道清除技巧、運動訓練、營養和心理支持。藉由定期呼吸道痰液清除，改善支氣管擴張症臨床症狀，降低急性惡化。規律運動訓練及營養和心理支持，可改善支氣管擴張症病人運動能力，生活品質，心理焦慮與憂鬱，避免肺功能惡化。

進行性肺纖維化是一種慢性纖維化、發炎和肺結構的破壞，導致肺泡不可逆轉地塌陷和失去功能，其特徵是呼吸困難、運動引起的缺氧、生活功能下降，肺復原訓練對此類病人很重要，肺復原前後的評估項目包含症狀和生活品質、肺功能、運動功能評估。此類病人執行肺復原的項目包括運動訓練、呼吸訓練、病人教育、營養和心理支持，運動訓練的計劃以 6-8 週，每週進行 2-3 次，每次 30-50 分鐘。一開始的運動強度以 6 分鐘走路距離的步行速度的 70-80% 開始，或者由心肺運動測試 (cardiopulmonary exercise test, CPET) 的最大運動瓦數的 50-60% 開始，或伯格度量表的症狀強度達到 4-6 數。肺復原在此類病人的治療效果，可以減輕呼吸困難、提高運動能力、增加體能活動、改善與健康有關的生活品質。

初期肺癌病人接受肺切除術治療，經常會導致肺功能、日常生活的活動力和健康相關生活品質迅速下降，肺癌病人手術切除前後接受肺復原訓練，可以改善呼吸困難、體能狀態、運動能力，除了運動訓練外，呼吸訓練也很重要，術前執行呼吸運動可以術後改善呼吸困難、住院風險、術後肺部併發症和住院天數。晚期肺癌病人的化療和放射治療等等，常常導致生活品質不佳、體能下降，此類病人在接受放化療期間或是治療後實施肺復原訓練，可以改善運動能力和生活品質。

COVID-19 病人在加護病房和隔離病房住院期間，執行肺復原必須考量三個因素，肺復原的安全性和好處、嚴重特殊傳染性肺炎的急性治療，以及照顧人員的傳染風險，三者必須取得平衡，因此對嚴重特殊傳染性肺炎病人在住院急性期的肺復原治療的原則是：掌握適當的時機，篩選適當的病人，給予適當的肺復原訓練。在風險評估的部分要考量病人本身風險因素、疾病發作的持續時間、發燒和呼吸困難等症狀。執行早期肺復原治療項目包括氣道清理技術 [主動循環呼吸技術、用力呼氣技術、自體引流、手動拍痰技術、體位引流、振盪吐氣正壓療法和高頻胸壁振盪 (high frequency chest wall oscillation, )

HFCWO)]、身體活動和運動訓練，其中身體活動和運動訓練必須在穩定的呼吸、心臟、神經系統等等狀況下進行，訓練期間出現不穩定的情況時，運動訓練必須暫停。

本章旨在檢視目前有關於肺復原應用於上述疾病的證據，並提出相關建議。

## 第二節 氣喘

### ■ 氣喘的疾病特色

氣喘是一種因慢性氣道發炎導致呼吸道氣流受阻，而反覆產生如喘鳴 (wheezing)、呼吸短促、胸悶及咳嗽等症狀之疾病。病人氣喘症狀之表現，氣流受阻和臨床症狀之嚴重度，皆會因人而異，而於個人則會因時而異。評估項目包括氣喘控制程度 ( 症狀控制程度和未來發生不良預後之風險 )、用藥問題 ( 特別是吸入器使用技巧和遵囑性 )，以及任何可能加重症狀負荷或使生活品質惡化的共病症。初診斷時、開始治療的 3-6 個月後 ( 以找出病人個人最好的狀況 )，並於之後定期進行以持續評估風險。

### ■ 氣喘病人執行肺復原的治療目標

肺復原在氣喘病人的執行目標包含下列：疾病衛教，教導與確認吸入藥物技巧，教導疾病的自我管理。此外養成固定運動習慣，進而增加活動能力、改善健康相關的生活品質。

### ■ 氣喘病人，肺復原前後的評估項目

1. 症狀評估：(1) 氣喘控制問卷 (Asthma Control Questionnaire，ACQ)。(2) 氣喘控制檢驗 (Asthma Control Test，ACT)。
2. 常規性評估：BMI、營養狀態、共病狀態。

3. 肺功能評估：一般肺功能、肺容積檢查和支氣管擴張試驗。
4. 運動檢查評估：6 分鐘走路測試、漸增式往返走路測試、心肺運動功能檢查。
5. 健康相關生活品質與憂鬱量表：聖喬治呼吸問卷、醫院焦慮憂鬱量表 (hospital anxiety and depression scale, HADS)。

### ■ 氣喘病人執行肺復原的項目

肺復原包括衛教、確認吸入器使用方法及使用時機、運動訓練、耐力訓練、身體活動、呼吸訓練、營養與體重管理和心理支持。運動訓練的強度取決於功能障礙的嚴重度，應根據其身體機能，安排可以進行的運動訓練，運動訓練的計劃建議以 8-12 週的計劃，每週進行 2-3 次，每次 30-50 分鐘。一開始的運動強度可以參考於病人運動測試的結果，以 60-70%  $VO_2$  最大攝氧量 (max) 或 60-80-100% 最高心跳速率 (HR max) 開始，對於運動誘發型氣喘，可以運動前 15 分鐘使用吸入型短效支氣管擴張劑。

### ■ 肺復原對於氣喘病人的助益與機轉

肺復原已證實對於氣喘病人，不論任何階段，都可改善運動能力、生活品質、憂鬱與焦慮及增進氣喘控制、降低呼吸道發炎反應。報告指出，氣喘成年病人的身體健康程度低於同年齡者，導致他們從事日常活動的能力下降，心理壓力增加，且健康相關生活品質下降。因此 2022 成人氣喘治療指引 (global initiative for asthma 2022, GINA 2022) 給予下列建議：鼓勵氣喘病人應養成規律的身體活動習慣，因為這有助於維持身體健康與降低氣喘病人氣喘惡化的風險。走路、跑步、游泳及自行車都是相當安全的運動，適用於小孩及成人氣喘。雖然定期的身體活動對於肺功能幫助不大，但是游泳在年輕氣喘病人有幫助，至於何種身體活動模式比較好，目前未有定，呼吸運動則建議可以當作氣喘控制的輔助療法，雖然無法改善肺功能及降低急性惡化風險，但是仍是可以改善症狀與生活品質。規律持續的全身性有氧運動可增加最大攝氧量及生活品質，但無法改善氣喘病人的肺功能，但

是可增加尖峰吐氣。此外對於肥胖氣喘病人，高強度肺復原可改善氣喘控制、生活品質與身體組成，效果可持續 12 個月。

因此穩定之氣喘病人應建立規律的體能訓練，不需害怕症狀惡化，但是對於容易因運動引發氣喘之個案則仍須小心謹慎。此外，運動訓練對於心理社會與症狀也有重要影響。兩項隨機對照試驗顯示，運動訓練可改善中度至重度之持續性氣喘病人的氣喘症狀、焦慮、憂鬱症與生活品質。運動前使用支氣管擴張劑與逐漸熱身皆可減少運動引發的支氣管痙攣。在中重度氣喘病人，有氧運動可降低呼吸道過度反應與血液中的嗜酸性白血球計算 (eosinophil count) 與發炎介質的釋放，因此有氧運動可用來當作氣喘的輔助治療。

總結，肺復原對於氣喘的優點如下：

1. 衛教：可增加藥物使用正確性及順從性，進而改善氣喘控制。
2. 運動：增進肌肉耐受度與強度，生活品質。降低氣道發炎，症狀及急性惡化。
3. 體能活動：降低發生氣喘風險。
4. 呼吸再訓練：增加呼吸肌強度及運動能力，減少氣喘症狀。
5. 呼吸運動與減重：增進氣喘控制與減少氣喘症狀。
6. 心理諮商：改善生活品質與焦慮。



## 第三節

### 支氣管擴張症

#### ■ 支氣管擴張症的疾病特色：

支氣管擴張症源於呼吸道長期發炎，引起支氣管壁受到破壞而擴大變形，擴大的支氣管逐漸失去清除分泌物的能力，讓更多的痰液等分泌物堆積於氣道中，阻礙氣道排除分泌物的能力。因此支氣管擴張症是許多疾病進程的末期變化。常見的支氣管擴張症狀：包括慢性反覆咳嗽伴隨濃痰、偶而出現咳血、反覆肺部感染及呼吸困難等症狀。電腦斷層檢查是目前最常用來確診支氣管擴張症的方法。

#### ■ 支氣管擴張症病人執行肺復原的治療目標：

研究發現支氣管擴張症病人的運動能力與健康相關生活品質皆下降，運動能力下降與肺組織結構改變、進行性氣流阻塞、動態過度充氣引發的呼吸困難與心理疾病皆有關。統計發現，相較於同年紀健康者，支氣管擴張症病人，運動能力下降。因此支氣管擴張症病人的治療目標藉由定期呼吸道痰液清除，肺復原介入來改善臨床症狀，降低急性惡化，改善運動能力，生活品質，心理焦慮與憂鬱，避免肺功能惡化。

支氣管擴張症肺復原前後的評估項目：

1. 常規性評估：BMI、營養狀態、共病狀態。
2. 痰液評估：痰液容積 / 重量、顏色、黏稠度、Leicester Cough Questionnaire(cough-related HRQOL) 等。
3. 肺功能評估：一般肺功能、肺容積檢查和支氣管擴張試驗、一氧化氮擴散係數。
4. 運動檢查評估：6 分鐘走路測試、漸增式往返走路測試。
5. 呼吸困難評估：呼吸困難評估量、伯格度量表。
6. 健康相關生活品質與憂鬱量表：聖喬治呼吸問卷、醫院焦慮和憂鬱量表、慢性呼吸疾病問卷。

## ■ 支氣管擴張症病人執行肺復原的項目：

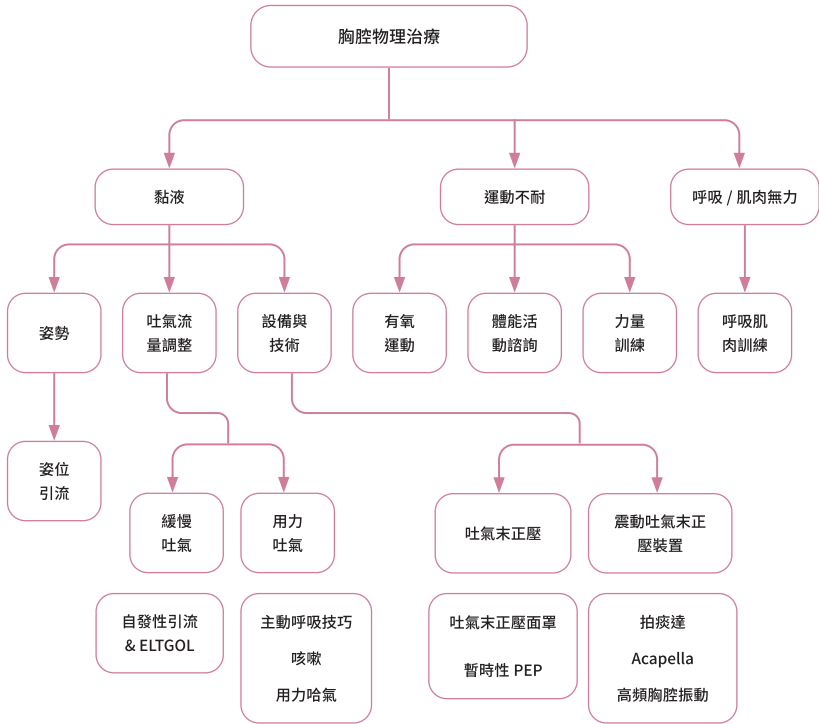
肺復原包括衛教、呼吸道清除技巧、運動訓練、營養和心理支持。運動訓練的最低要求是 30 分鐘的中等強度活動包含有氧運動、阻力訓練。吸氣肌肉訓練，每 2-3 次（符合一般健康建議）。運動訓練的強度取決於功能障礙的嚴重度，應根據其身體機能，安排可以進行的運動訓練，運動訓練的計劃建議以 8-12 週的計劃，每週進行 2-3 次，每次 30-50 分鐘。一開始的運動強度可以參考於病人運動測試的結果，以 75-85%  $VO_2$  最大攝氧量 (max) 或 80% 最高心跳速率 (HR max) 開始。因此建議支氣管擴張症病人，應維持規律性的身體活動。不過仍要注意肺復原的禁忌症，例如心臟共病、咳血及運動誘發低血氧。

將目前各醫學會支氣管擴張症治療指引，特別是關於肺復原建議整理如下：

1. 應提供適合支氣管擴張症病人需求的肺復原訓練與肺復原教育課程（例如：氣道清潔技術、支氣管擴張的病理、生理學及相關的吸入治療）。
2. 建議患有慢性咳嗽有痰或困難咳出痰液病人，應該由有經驗的衛教師教導氣道清除技術，每天進行 1 次或 2 次。如果病人有不穩定的疾病，例如咳血、支氣管攣縮、腦壓升高、氣胸、近期眼手術以及骨轉移、骨質疏鬆或肋骨骨折，則不建議施行氣道清除技術。
3. 建議支氣管擴張症病人合併運動能力受損呼吸困難評估量表  $\geq 1$  的成年病人，應參加肺復原計劃並定期進行訓練。所有介入措施應根據病人的症狀、身體能力和疾病特徵進行調整。
4. 肺復原可以提高運動能力，進而改善支氣管擴張症病人的生活品質，與臨床效益與肺阻塞病人類似。

5. 肺復原可以減少 12 個月內惡化的頻率，並可延長首次惡化的時間。
6. 包含呼吸肌肉訓練的肺復原訓練，可以延長訓練效果的時間。
7. 單獨呼吸肌肉訓練不會增加支氣管擴張症病人的運動能力或生活品質。
8. 6 分鐘走路測試和漸增式往返走路測試，可用於評估支氣管擴張症病人，肺復原前後的運動能力。
9. 應該教導支氣管擴張症病人主動呼吸技巧或震動吐氣末正壓裝置。
10. 考慮姿位引流 ( 當沒有禁忌症時 )，以提高氣道清潔技術的有效性。
11. 氣道清潔除技術的頻率和持續時間應根據個人情況量身定制，也可在急性惡化期間調整。
12. 建議進行氣道清潔技術每次至少 10 分鐘 ( 最多不超過 30 分鐘 )。當執行時間結束後，病人仍應繼續完成 2 次有效的咳嗽，或病人開始變得疲憊時才結束。
13. 初次評估完的 3 個月內應再次評估氣道清潔技術成效。
14. 支氣管擴張症的病人，每年應進行氣道清潔技術評估。
15. 急性惡化會導致肺功能下降，增加臨床症狀與死亡率，因此所有病情惡化的病人 ( 惡化的頻率增加和 / 或症狀加重 )，應評估其氣道清潔技術。至於急性惡化後是否接受肺復原，其臨床差異不顯著，仍須更大型研究確認其效益。
16. 當痰液太過黏稠時可考慮使用噴霧治療 ( 無菌水或生理鹽水 ) 以促進氣道痰液清除。
17. 雖然吸氣肌肉的訓練對於改善運動能力並無太顯著效果，但是對於無法參與運動訓練計畫的病人，高強度 (high-intensity) 吸氣肌肉的訓練是另一種選擇。

18. 胸腔物理治療流程如下：



【圖 9-1】胸腔物理治療臨床介入流程圖

## ■ 有關氣道清潔技術實證如下：

1. 主動呼吸技巧與震動吐氣末正壓裝置一樣有效。
2. 主動呼吸技巧加上姿位引流，會比坐姿的主動呼吸技巧或坐姿使用震動吐氣末正壓裝置，增加更多的咳痰量。
3. 主動呼吸技巧 ( 加上姿勢引流和振動 ) 在清除痰液方面比增加呼吸耐力的訓練更有效。
4. 震動吐氣末正壓裝置在清除痰液方面比閾值吸氣肌肉訓練器更有效。
5. 震動吐氣末正壓裝置在 3 個月內可改善病人生活品質，咳痰量和運動能力。
6. 高頻胸壁震盪可改善呼吸困難、生活品質、痰量和肺功能。



【圖 9-2】物理治療 - 氣道清除處置流程

## ■ 肺復原對於支氣管擴張症病人的助益與改善的機轉：

肺復原對於支氣管擴張症病人，可透過對有氧活動能力與週邊肌肉的影響而提高運動能力，以及加強疾病的醫療處置，進而改善生活品質。但是肺復原在不同嚴重度的支氣管擴張症病人的效益，則無太大差異。因此對於支氣管擴張症病人，肺復原已證實可以改善運動能力，生活品質，心理焦慮與憂鬱。

## 第四節

### 進行性肺纖維化

#### ■ 進行性肺纖維化的疾病特色：

進行性肺纖維化的特徵是纖維化、發炎和肺結構的破壞，結果導致氣體交換異常，並常造成病人呼吸困難、運動時容易的缺氧、生活功能下降。抗纖維化藥物雖然可以減緩肺功能喪失的速度，但無法改善肺功能、生活品質或是運動能力，因此肺復原訓練相當重要。

#### ■ 進行性肺纖維化病人執行肺復原的治療目標：

執行肺復原在進行性肺纖維化病人的目標是：減輕症狀、增加活動能力、改善健康相關的生活品質、提高肌肉力量和耐力、保持肌肉與關節的活動性、改善心臟和呼吸功能、增加對日常生活的耐受力、減輕憂鬱和焦慮、提供社會和心理支持、教導疾病的自我管理。

#### ■ 對於進行性肺纖維化病人，肺復原前後的評估項目：

##### 1. 症狀評估：

客觀評估呼吸困難的情況，可以調節運動強度，呼吸困難評估量表是最常用的工具，呼吸困難的嚴重程度與肺功能和生活品質和死亡率相關。

## 2. 生活品質評估：

肺阻塞評估測試、聖喬治呼吸問卷和 SF-36 健康量表使用於進行性肺纖維化病人，可以呈現出進行性肺纖維化病人的生活品質變化。憂鬱和焦慮症狀的病人分別佔 25.9%和 21.4%，而憂鬱症和焦慮症會影響病人的生活品質。

## 3. 肺功能評估：

包括一般肺功能、肺容積檢查和一氧化碳擴散係數，嚴重肺功能的障礙的程度，可能會使病人發生低氧血症的機率比較高。

## 4. 運動檢查評估：

### (1) 6 分鐘走路測試：

6 分鐘走路測試可以提供病人在平時走路中是否有缺氧的情況，6 分鐘走路測距離對於存活率的預測性，優於用力肺活量和一氧化碳擴散係數。

### (2) 心肺運動功能檢查：

運動檢查可以提供病人在運動中是否有缺氧、最大運動能力的參數，對於設定運動訓練的強度很重要。

## ■ 進行性肺纖維化病人執行肺復原的項目：

1. 肺復原包括運動訓練、呼吸訓練、病人教育、營養和心理支持，運動訓練包含耐力運動（含上下肢）、阻力運動、柔軟度訓練、平衡訓練，而呼吸訓練則包括橫膈呼吸與厥嘴呼吸訓練。

## 2. 運動訓練的計畫：

建議以 6-8 週，每週進行 2-3 次，每次 30-50 分鐘。一開始的運動強度可以參考病人運動測試的結果，例如以 6 分鐘走路測距離的步行速度的 70-80%開始，或者由心肺運動功能檢查的最大運動瓦數的 50-60%開始，或 Borg 呼吸困難量表的症狀強度達到 4-6 數。

3. 訓練過程中若血氧飽和度 <85%，可補充氧氣以維持血氧飽和度在 88% 以上。

### ■ 肺復原對於進行性肺纖維化病人的助益：

1. 肺復原可以病人的呼吸困難，提高運動能力，並有助病人去面對日常生活，其助益有：改善運動能力、呼吸困難、提高日常功能的能力、改善 6 分鐘走路距離、改善與健康有關的生活品質、增強肌肉力量、減少腿部疲勞。接受肺復原訓練的病人，75.6% 和 80.3% 病人在 6 分鐘走路距離和聖喬治呼吸問卷的改善可以達到顯著性差異，而初始 6 分鐘走路測距離較低的病人表現出更大的改善程度。
2. 2021 年考科藍 (Cochrane) 分析，肺復原改善 6 分鐘走路距離為 40 公尺，最大運動瓦數增加 9、最大運動耗氧量增加為 1.28 毫升 / 公斤 / 分鐘和最大通氣量增加 7.2 升 / 分鐘，肺復原可改善與健康相關的生活品質，復原訓練後 6 至 12 個月，運動能力、呼吸困難和與健康相關的生活品質仍然明顯改善，肺復原療程沒有報告任何不良事件。
3. 2022 年一個真實世界研究，比較 163 名肺纖維化病人與 163 名肺阻塞病人進行肺復原的效果，兩組的完成率相似 (肺纖維化：69%；肺阻塞：63%)，步行測試的變化無顯著組間差異。

### ■ 肺復原對進行性肺纖維化病人改善的機轉：

肺復原的改善機轉很多，在運動訓練期間重複呼吸刺激且增加胸腔擴張、改善胸壁彈性和肺順應性，同時還改善了肺部血流與通氣的吻合，增加了最大氧氣消耗量。

### ■ 案例分享：

一位 79 歲女性病人在 2018 年 2 月接受肺部電腦斷層，發現合併肺纖維化表現，病人的症狀為咳嗽有少量痰、輕度的活動性呼吸困難，自體免疫相關檢查皆為陰性，其肺功能數值為用力呼氣一秒量 / 用力肺活量 71%，用力肺活量 2.4L(99%)，用力呼氣一秒量 1.62(86%)，一氧化碳擴散係數 /VA 4.14 ml/min/Hg(119%)，RV/TLC 123%，顯見其肺功能大致良好，但有空氣滯積的狀況，其生活品質問為 11 分，由



於病人有活動喘的狀況，因此安排心肺運動功能檢查，顯示最大運動瓦數為 73 瓦 (159%)，最大氧氣消耗量為 15.3/kg/min，除了給予使用抗纖維化藥物之外，依照運動心肺功能檢查為其安排運動訓練，依照 FITT 原則設計運動處方：F(每週 2 次)、I(強度為 60-80% 最大瓦數)、T(每次 40 分鐘)、T(腳踏車運動方式)，並教導腹式呼吸與噁嘴呼吸，病人在運動訓練之後，用力肺活量 (%)、用力呼氣一秒量 (%)、RV/TLC、最大運動瓦數與氧氣消耗量、生活品質均有改善，由於病人感覺生活品質與體能皆有改善，因此在完成 3 個月的訓練療程之後，病人仍持續每週 2 次的門診在院運動訓練，除了疫情期間暫停訓練外，運動訓練一直持續至今。

## 第五節

### 肺癌

#### ■ 初期肺癌病人接受手術治療之狀況

肺癌的發生率和死亡率都很高，其治療取決於癌症類型和分期，在早期肺癌病人主要的治療方法是肺切除。肺切除術雖然提供早期肺癌病人可能的治癒機會，但手術可能會導致肺功能下降和明顯的症狀，導致活動力和健康相關生活品質迅速下降。

#### ■ 初期肺癌病人接受手術治療前後的肺復原訓練

2015 年綜論即指出，肺癌病人手術之前後接受肺復原訓練，其 6 分鐘走路距離和下肢力量皆有顯著改善，也會使病人術後的恢復時間更短。2019 年綜論評估不同術前運動訓練方式或組合對肺癌術後的影響，顯示肺復原可改善步行耐力、最大運動能力、呼吸困難、住院風險以及術後肺部併發症，而其中訓練處方包括 1 到 4 週，每週進行 1-3 次，中等強度的術前耐力，阻力和吸氣肌整合訓練，可以改善 6 分鐘走路距離 (32.67 m)、尖峰吐氣流速 (14 L/min)、平均住院時間 (減少 3 天)。有些初期肺癌病人，因為明顯呼吸困難、體能狀態受損、肺功

能太差而無法接受手術，大約 42% 病人在肺復原之後能接受手術治療。

呼吸訓練也很重要，2019 年一個台灣的健康保險數據研究，分析了 7549 例使用誘導性肺計量氣在手術切除的肺癌病人的效益，肺活量計顯著降低了住院費用和肺炎風險。一個近年的綜論分析，發現執行呼吸運動可以降低術後肺部相關併發症包括肺炎和肺塌陷，且肺功能（用力呼氣一秒量 %、用力肺活量 %）在呼吸運動後也有改善，但 6 分鐘走路距離沒有改善。

### ■ 晚期肺癌病人接受化學治療或是放射治療之狀況

晚期肺癌的治療方式主要包括化療、標靶治療、免疫治療、放射治療等等，化療和放射治療在延長病人生存時間時，也同時可能帶來身體副作用、體能變差、生活品質不佳。

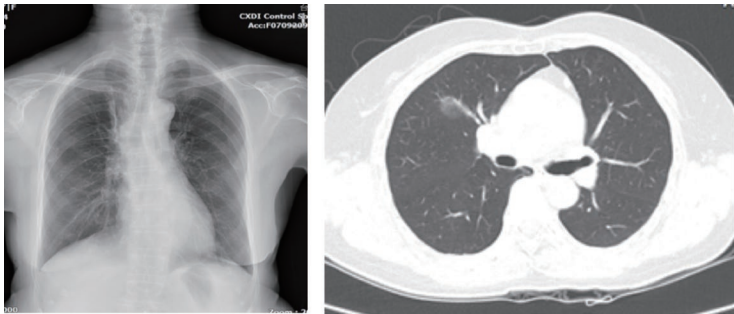
### ■ 晚期肺癌病人接受化學治療或是放射治療後之肺復原訓練

2015 年的綜論文獻指出，晚期肺癌病人在接受化療期間或是化療後實施肺復原訓練，其 6 分鐘走路距離有顯著改善。2018 年一個以肺癌接受化療病人，給予居家肺復原訓練的真實世界研究，證實肺復原可以改善病人的 6 分鐘走路距離、日常活動和焦慮。2022 年一個針對第 III 期非小細胞肺癌接受化療合併電療的病人執行肺復原，該研究也建議低至中等運動強度訓練，可以減少病人放化療期間身體衰退。近年一個晚期肺癌病人執行居家肺復原訓練的研究，發現執行肺復原的病人的存活率較高，其原因是因為肺復原可以改善症狀、改善生活品質、增加對化學治療的耐受性、減少急診的使用，因此提高晚期癌症的總體生存率。

## ■ 案例分享

個案一 ( 初期肺癌術後肺復原訓練 ) :

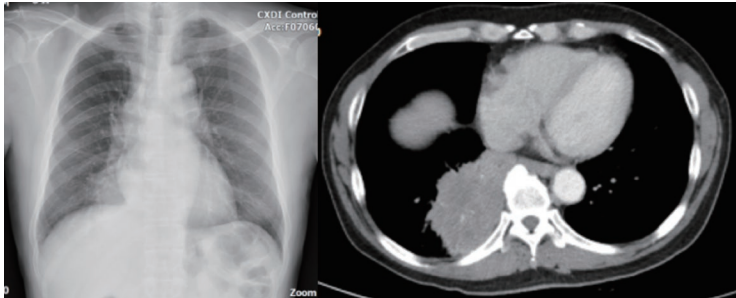
71 歲女性為家庭主婦，沒有抽菸，在一次電腦斷層發現右上肺葉有毛玻璃變化，病人接受胸腔內視鏡影像輔助手術，執行右上肺葉切除，診斷為肺腺癌第一期，然而病人在術後感到明顯咳嗽、胸痛與活動喘，除了給予藥物治療咳嗽與胸痛外，為其安排運動心肺功能檢查，發現其最大運動瓦數、生活品質明顯變差，其呼吸肌力、肺功能和潮氣容積皆有下降，之後依照 FITT 原則設計運動處方 :F( 每週兩次，三個月療程 )、I( 強度為 60-80% 最大瓦數 )、T( 每次 40 分鐘 )、T( 腳踏車運動方式 )，並教導腹式呼吸與噁嘴呼吸，病人在運動訓練之後，最大運動瓦數、生活品質、呼吸肌力、肺功能和潮氣容積均改善。



個案二 ( 晚期肺癌接受化療與電療合併治療後的肺復原訓練 ) :

56 歲男性，沒有抽菸，過往病史為高血壓並規律使用藥物治療，因為咳嗽一個月接受胸部 X 光檢查，見到右下肺葉陰影，經安排電腦斷層見到右下肺腫瘤合併雙側肺門淋巴結轉移，腦部核磁共振檢查與全身骨頭掃描並未見到遠處轉移，診斷為右下肺癌 T4N3M0(IIIB)，電腦斷層導引切片結果為類淋巴上皮細胞肺癌 (pulmonary lymphoepithelioma-like carcinoma)，病人先接受化療並合併放射治療，完成療程之後改用免疫藥物維持治療，病人疾病得到穩定控制，但卻主述有活動喘的狀況，安排治療後肺功能，發現肺功能明顯下

降，由於病人肺功能下降合併活動喘，為其安排肺復原運動訓練，依照 FITT 原則設計運動處方：F(每週兩次，三個月療程)、I(強度為 60-80% 最大瓦數)、T(每次 40 分鐘)、T(腳踏車運動方式)，並教導腹式呼吸與噤嘴呼吸，病人在完成三個月肺復原訓練後，其最大運動瓦數、生活品質、活動喘、最大吸氣壓力、最大吐氣壓力、用力肺活量(%) 和用力呼氣一秒量(%) 皆有改善。



## 第六節

### 嚴重特殊傳染性肺炎

#### ■ 嚴重特殊傳染性肺炎病人加護病房和隔離病房期間的肺復原治療

過去兩年 COVID-19 造成嚴重的人命損失及影響健康。COVID-19 病人住院期間(隔離病房或是加護病房)，在有限的活動空間，會導致活動量下降，此外，病毒感染導致發燒、肌肉酸痛更會使得每天活動量下降，此外有些病人排痰功能不佳，痰液淤積會加重感染的情況。嚴重特殊傳染性肺炎導致呼吸衰竭的病人，因為需要使用機械通氣、類固醇、神經肌肉阻滯劑，使得這些病人產生明顯的肌肉無力和身體功能障礙。由於這些病人在生命得到救援之後，可能需要數月甚至數年的時間才能恢復，因此建議早期的肺復原計劃，以減少肌肉損失並儘早恢復身體功能。

全球對 COVID-19 病人的臨床研究，越來越多的證據表明，對 COVID-19 感染者，肺復原治療都有不等程度的好處。但臨床上仍然有諸多考量：如感染控制的考量。因此執行早期肺復原必須考量三個因素，(1) 肺復原的安全性和好處、(2) COVID-19 病人的急性治療，以及 (3) 照顧人員傳染的風險，三者必須取得平衡。

### ■ 新型冠狀病毒肺炎病人的評估

1. 病人本身風險因素：高齡、肥胖、糖尿病、肺阻塞、心臟病等等共病症。
2. 疾病發作的持續時間，大約 3%-5% 的病人可能在感染後 7-14 天內進展為重度甚至危急情況，因此這段時間的病人須特別注意肺復原的安全性。
3. 發燒和呼吸困難的症狀：必須確認病人狀況是否穩定，生命徵象（體溫、心跳、呼吸速率、血壓）以及血紅蛋白飽和度是否穩定，必須特別注意是否有快樂缺氧的狀況。

### ■ 新型冠狀病毒肺炎在加護病房期間的早期肺復原治療

1. COVID-19 病人肺復原治療的基本原則：
  - (1) 必須是以病人為中心，以病人嚴重度、共病症及個別狀況考量規劃。
  - (2) 跨科別跨團隊及多項目的肺復原治療。
  - (3) 病人的衛教及溝通是成功的重要關鍵，病人及家屬必須了解為何要做肺復原及肺復原的好處。
  - (4) 肺復原治療目標是緩解症狀、改善活動力及增進生活品質。
  - (5) 肺復原前須先進行詳細評估，並以低強度的運動復健開始，逐步依病人的耐受度增加強度。

## 2. 氣道清理技術：

尚未使用呼吸器且意識清楚，可以教導病人主動循環呼吸技術、用力呼氣技術、自體引流、手動拍痰技術、體位引流、振盪呼氣正壓療法和高頻胸壁振盪；但若已經使用呼吸器，最常使用的是手動拍痰技術合併體位引流的方式，也可以使用高頻胸壁振盪來幫助病人咳出痰液，必要的時候可以使用支氣管鏡清除痰液。

|               |  |
|---------------|--|
| <b>肺部容積擴充</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 姿勢</li> <li>• 空氣堆積</li> <li>• 舌咽呼吸</li> <li>• 閉氣 3 秒</li> </ul> |
| <b>位置</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 仰臥上葉</li> <li>• 坐姿 - 下葉</li> <li>• 側躺 - 倚靠葉成人，非倚靠孩童</li> </ul>  |
| <b>用力吐氣術</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 哈氣式咳嗽</li> </ul>  |
| <b>震動</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 頻率 &lt; 17 Hz</li> </ul>  |

## 3. 身體活動和運動訓練：

(1) 確保病人是穩定狀況，以下是評估標準：

- 1) 呼吸系統：呼吸與血氧狀況穩定，沒有不安全的呼吸道問題。
- 2) 心血管系統：血壓與心跳狀況穩定，沒有新的心律不整或心肌缺血，必須確定病人沒有新的或是不穩定的深靜脈血栓、肺栓塞和心肌炎。
- 3) 神經系統：意識狀態穩定不躁動，鎮靜程度評估表 (Richmond Agitation-Sedation Scale, Richmond 量表) 評分：-2 至 +2。
- 4) 其他：沒有不穩定的肢體和脊柱骨折、沒有新的或嚴重的肝 / 腎功能障礙、無活動性出血、沒有發燒 (溫度 ≤ 38°C)。

(2) 身體活動和運動訓練的措施：依照病人的狀況分為四種訓練等級：

- 1) 第一等級：對於無意識的病人，照顧團隊每天對所有上肢和下肢關節進行 3 次被動運動的治療，對每個關節給予五次重複的被動運動。
- 2) 第二等級：對於有意識可配合的病人，可以提高他們的參與度，幫他們規劃主動輔助的活動訓練，並逐漸增加訓練等級到第三級或是第四級。
- 3) 第三級或是第四級：隨著病人的進步，活動越來越側重於功能性活動，例如轉移到床緣、床、椅子或馬桶；坐姿平衡活動；站立活動，甚至可以試著在病室內走動，也可以提供輔助器具，如上下肢腳踏車、彈力帶等等，使其在加護病室中可以訓練。

| 等級                     | 第一級  | 第一級  | 第三級            | 第四級            |
|------------------------|------|------|----------------|----------------|
| 病人狀況                   | 意識不清 | 意識清楚 | 意識清楚<br>手可以抗重力 | 意識清楚<br>腳可以抗重力 |
| 每兩小時翻身一次               | ✓    | ✓    | ✓              | ✓              |
| 被動運動每天三次               | ✓    | ✓    | ✓              | ✓              |
| 主動式阻力訓練                |      | ✓    | ✓              | ✓              |
| 維持坐姿 (一天三次，每次至少 20 分鐘) |      | ✓    | ✓              | ✓              |
| 坐在床緣                   |      |      | ✓              | ✓              |
| 執行物理治療與活動訓練            |      |      | ✓              | ✓<br>(強度增加)    |
| 訓練病人下床移至椅子             |      |      |                | ✓              |

(3) 訓練終止的標準：當病人不穩定時，必須立即中止訓練，確定病人安全，達到以下狀況必須立即終止訓練：

- 1) 意識下降或易怒。
- 2) 呼吸系統不穩定、呼吸機顯示呼吸道阻力增大、呼吸管移位或脫離、呼吸困難加重。
- 3) 心血管系統不穩定：血壓太低或太高、心率太慢或太快、訓練時發生心悸、心律不整和心肌缺血等狀況，應暫停訓練。
- 4) 訓練之後產生嚴重的疲勞或是肌肉無力，應減輕訓練強度或是暫停訓練。





## ■ 嚴重特殊傳染性肺炎在加護病房期間的肺復原的研究文獻

英國大型醫院的觀察型研究，分析 110 位使用呼吸器超過 24 小時的 COVID-19 成人病人，病人的機械通氣平均  $19 \pm 10$  天，所有病人均進行評估復健的啟動和進展，醫療團隊協助病人重新姿勢定位，並提供胸部物理治療以優化分泌物清除，在離開加護病房時，50% 病人能夠站立在床緣或是踏步，進一步分析影響活動的因素，體重指數 (BMI) 高者、老年病人和合併症較多的病人，其活動回復的速度較慢，這些病人需要更加強復健。一個研究是 Dieulefit Santé 復健中心的觀察型研究，分析因呼吸衰竭入住加護病房的 21 位 COVID-19 病人，並與非 COVID-19 的 21 位病人做比較，在轉出加護病房後進行肺復原，包括呼吸訓練、肌肉強化、平衡和步行訓練等等，結果發現肺復原在嚴重特殊傳染性肺炎病人中，行走 6 分鐘距離改善為  $205 \pm 121$  公尺，其他非 COVID-19 呼吸衰竭的重症病人改善為  $93 \pm 66$  公尺，顯示嚴重 COVID-19 病人的改善程度更大，此外發現越早進行肺復原，病人恢復得越好，所有的病人均未報告嚴重不良反應。

臺大醫院也分享重症病人的肺復原經驗，入住加護病房的天數是 12-39 天，病人接受肺復原的天數是 11-44 天，所有病人皆接受物理治療、職能治療與語言治療，入院時的巴氏量表的平均分數是 17.5，出院時的平均分數是 63.8，因此建議應該給予 COVID-19 病人早期介入肺復原訓練。

## ■ 輕症居家照護的新冠肺炎病人或慢性恢復期的肺復原建議

輕症病人可以採居家照護的方式，可在視訊下，鼓勵自主的肺復原治療，以避免病人因隔離造成的運動能力下降，維持日常生活的能力及減少未來的併發症，但須注意居家運動時對週邊未感染家人的風險及採取適當保護。

居家的肺復原建議包含完整的衛教、氣道清潔及呼吸技巧。運動訓練一般建議適量的有氧運動及阻力訓練，並衛教病人注意運動時有無異常變化。運動前後建議包含暖身及伸展活動。

穩定的輕症病人在沒有傳播感染的風險後，也可考慮以醫院為主的肺復原，建議在以下狀況下採行：

1. 至少距發病有症狀已逾 10 天。
2. 至少已退燒 24 小時。
3. 已無其他急性 COVID-19 相關症狀。
4. 以滿足解除隔離的各項條件。

建議的肺復原的處方可參考第六章的運動處方部分，如以下參考：

1. 頻率：每週 2 天或更多。
2. 強度：保持 40%-60% 的心率儲備 (Heart Rate Reserve)。
3. 訓練時間：30-60 分鐘。

### ■ 案例分享：

個案一：

45 歲男性過去患有肺阻塞病人，因呼吸困難、發燒而確診 COVID-19，且快速進展至呼吸衰竭插管治療，並以瑞德西韋及類固醇等藥物治療，經過一週治療，病情改善後轉至一般病房，病房



依據該病人狀況，除了給予氣道清潔，呼吸技巧、咳嗽技巧等衛教，並安排病房內運動訓練，如下肢訓練等課程。



針對病況穩定的病人，可以在視訊下一對多的運動訓練，護理站廣播來播放音樂至各病室，並在護理站內示範有氧體操舞蹈。實證上，太極拳、瑜珈及跳舞等方式都可以應用在運動訓練上。

## 個案二：

林先生為 59 歲男性，有高血壓和腎上腺腫瘤接受切除，他被篩檢 COVID-19 陽性，入住到防疫旅館，後來因為發燒合併呼吸困難、肌肉痠痛、咳痰、腹瀉，轉醫院急診並入住隔離病房，未使用氧氣時的血氧飽和度為 92 %，胸部 X 光 (chest x-ray, CXR) 顯示雙側肺炎，因此給氧氣鼻導管，並給予瑞德西韋、dexamethasone、tocilizumab、抗生素治療和維生素 D3，之後發燒消退，但呼吸困難更加嚴重，改用非再吸入型面罩可以維持血氧飽和度 94%，但有呼吸衰竭的風險，隨即改用高流量氧氣鼻導管，可以維持血氧飽和度 96 %，並同時給予清醒俯臥姿勢治療，病人狀況因此得到控制，穩定之後隨即建議病人在隔離病室內增加活動訓練，病人平時喜歡聽音樂和跳舞，此時病人用耳機聽著音樂、戴著高流量氧氣鼻導管，在隔離病室以跳舞的方式做下肢訓練，順利出院後繼續教導其居家上下肢訓練。返家一段時間後，病人仍有胸悶與活動喘的狀況，因此安排病人接受整合運動心肺功能檢查，依照 FITT 原則設計運動處方：F(每週兩次)、I(強度為 60-80% 最大瓦數)、T(每次 40 分鐘，二個月療程)、T(腳踏車運動方式)，病人在訓練之後，生理體適能明顯上升，休息與運動之潮氣容積在也上升，也伴隨著呼吸速率和每分鐘換氣量下降，因此其活動喘的狀況也下降，病人之最大運動時的腳酸也明顯進步，生活品質也見到改善。



書 名：肺阻塞的肺部復健衛教手冊 (2022 年版)

出版者：台灣胸腔暨重症加護醫學會

發行人：王鶴健

總編輯：鄭世隆

作者：王秉槐、王俊隆、林玫君、林聖皓、  
林鴻銓、金庭宇、柯信國、胡漢忠、  
許文菁、陳立修、陳炯睿、陳家弘、  
曾健華、楊靜旻、楊聰明、詹明澄、  
劉文德、劉世豐、劉惠玲、蔡忠榮、  
鄭世隆、簡惠玲、簡榮彥、藍胄進、  
蘇煒婷 (依姓氏筆畫排序)

地址：100229 台北市常德街一號  
台大景福館四樓 413 室

電話：02-2314-4089

傳真：02-2314-1289

電子信箱：tspccm.t6237@msa.hinet.net

網址：<https://www.tspccm.org.tw/>

出版日期：111 年 12 月

ISBN(格式)：9789869714068(PDF)

版權所有、翻印必究



台灣胸腔暨重症加護醫學會  
Taiwan Society of Pulmonary and Critical Care Medicine

內政部立案證書台內社字第8905002號