

# 長期呼吸器使用病人在慢性呼吸照護病房的 呼吸器脫離因子分析與預後評估

彭綏劭<sup>1,2</sup> 惠群<sup>2,3,4</sup>

澄清綜合醫院中港分院

<sup>1</sup>呼吸治療組 <sup>2</sup>胸腔內科 <sup>3</sup>慢性呼吸照護病房 <sup>4</sup>內科部

## 摘 要

當醫學進步，許多病人在經歷急性呼吸衰竭之後，雖然能存活下來，但仍無法脫離呼吸器，當呼吸器需要連續使用 21 天以上時，則被稱作是長期使用呼吸器個案，這群病人多是年紀大，且同時有多種慢性器官功能障礙，需要將困難脫離呼吸器的原因克服，達到新的病理與生理平衡，才有機會脫離呼吸器，這些病人往往長期住院，需要下轉到專門訓練脫離呼吸器的照護機構。而本研究藉由回溯性的資料整理，去了解慢性呼吸照護病房中，困難脫離呼吸器相關的決定因子，以及計算每月快淺呼吸指數系列變化等方式，用來預測呼吸器能否成功脫離。本研究發現，年紀超過 80 歲患者，或住院中罹患呼吸器相關性肺炎或膿胸等併發症，或是由 ICU 直接下轉，是長期使用呼吸器患者無法成功脫離呼吸器的獨立因素，此外，從第三個月開始，快淺呼吸指數在成功脫離組和困難脫離組之間，可以見到有意義統計學上的差異，反映出病人的肺功能或是整體生理功能進步，這項指數隨時間的變化趨勢，更具預後判斷價值。

**關鍵詞：**呼吸器依賴 (Ventilator dependent)  
呼吸器成功脫離 (Successful weaning)  
快淺呼吸指數 (Rapid shallow breathing index)  
慢性呼吸照護病房 (Respiratory care ward)

## 前 言

隨著醫學進步，醫療照顧水準改善，在急性期使用呼吸器的重症病人，約有 20-25% 於急性問題解決後，仍無法立即脫離呼吸器，而需要延長使用呼吸器的時間<sup>1</sup>，這些病人若下轉到專門呼吸訓練與呼吸照顧的機構，能得到更好的照顧<sup>2,4</sup>，甚至有 5-15% 急性呼吸衰竭病患最後成為完全依賴呼吸器維生的患者<sup>3-5</sup>，許多病

患雖能短時間脫離呼吸器自主呼吸，但其他生理功能仍未恢復<sup>6-8</sup>，很短的時間又再住院，或是很快又開始使用呼吸器<sup>9-11</sup>。

長期使用呼吸器病人是指連續使用呼吸器 21 天以上，中斷時間未超過 5 日<sup>1</sup>，行政院衛生署自民國 89 年起，採行「全民健康保險呼吸器依賴患者整合性照護前瞻性支付方式」計畫，將使用呼吸器患者，依照呼吸器使用天數與病情條件，分階段下轉到亞急性呼吸照護病

房 (Subacute respiratory care ward, RCC) 或是慢性呼吸照護病房 (Chronic respiratory care ward, RCW)。對多數病患而言，脫離呼吸器 (Successful weaning) 是件容易、迅速的事，但對於有心、肺、中樞神經或骨骼肌肉方面，以及慢性腎病變等相關疾病的病患，則較為困難<sup>8,12,13</sup>。影響呼吸器脫離的因素甚多，其中常伴隨各種疾病慢性合併症，例如曾經中風、心臟衰竭、慢性肺阻塞，而導致延長使用呼吸器<sup>1</sup>，而長期使用呼吸器亦造成家屬身心健康及經濟的負擔<sup>14-17</sup>。然而，對於長期使用呼吸器病患，脫離的方式或是步驟皆不清楚，這些多重器官功能障礙、年紀大，與已經經過多次脫離失敗的病人，是否同樣可以運用在加護病房內廣泛使用的脫離參數，有文獻指出，多次的脫離參數測量，了解參數隨時間變化趨勢，甚至比單次測量的預測性高<sup>18,19</sup>。

過去長期呼吸器依賴病人脫離呼吸器與預後評估的研究，多針對加護病房及 RCC<sup>20-22</sup>，而重點放在 RCW 相關之研究以及台灣本土的資料更少<sup>9</sup>。本研究目的，除了了解這群病人臨床特徵，困難脫離呼吸器主要慢性合併症，也希望藉由分析呼吸器脫離成功之相關因素，配合使用呼吸器過程中各項呼吸生理參數的分析，找出有利於照顧病人，以及能否成功脫離呼吸器的預測指標。

## 材料及方法

本研究為回溯性病歷回顧之研究方法，針對中部某區域教學醫院，於 2014 年 1 月 1 日至 2018 年 12 月 31 日期間入住 RCW 之病人為研究對象，研究計畫經澄清醫院人體試驗委員會審查通過 (HP190014)，研究過程收集病人臨床特徵、起始呼吸器使用原因、慢性合併症、呼吸器困難脫離原因、住院期間併發症、影響呼吸器脫離的呼吸生理參數等。

收案時須符合以下條件：一、年齡大於或等於 18 歲，二、曾因嘗試脫離呼吸器失敗，入住 RCW 之病人，使用呼吸器大於 21 天，且每日至少 6 小時以上者。排除條件：(一) 入住 RCW 少於 30 天，因為病情不適合或是惡化、

回轉加護病房、死亡，或是下轉居家照護者，或病歷紀錄不完整，或未有兩次以上呼吸器脫離生理參數測量記錄，(二) 重複入住 RCW 病人，以第一次入住收案，第二次住院則不予收案，(三) 排除使用非侵入性呼吸器 (Non-invasive positive pressure ventilation) 的病人。根據研究終點，將病人結束使用呼吸器的原因分成兩組：脫離成功組 (脫離呼吸器大於 5 天)、呼吸器依賴組 (截至研究結束日 2019 年 7 月 31 日仍未成功脫離呼吸器者)。

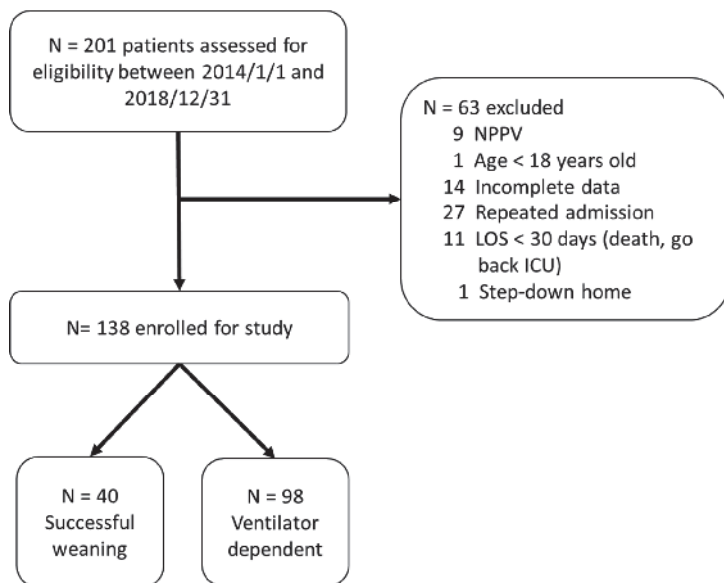
收納之病人每個月均會測量呼吸器脫離生理參數指標，包括最大吸氣壓力 (Pimax)、最大吐氣壓力 (Pemax)、每分鐘換氣量 (VE) 及呼吸次數 (f) 等生理參數，根據每分鐘換氣量除以呼吸次數 (VE /f) 換算出潮氣容積 (VT) 後，再根據呼吸次數除以換算出潮氣容積 (f/VT) 計算出淺快呼吸指標 (Rapid shallow breathing index, RSBI)，將資料統計做分析。

以描述性統計方式，說明各變數之集中趨勢，在依各變數特性，以卡方檢驗 (Chi square test)，或是 T-test 找出不同研究終點組別間有統計上顯著差異的變數，再以 Cox proportional hazards regression analysis 分析無法成功脫離呼吸器的獨立因素。統計上以  $p < 0.05$  為顯著水準，所有數據以 19.0 版 SPSS 套裝軟體進行統計分析。

## 結果

### 一、病人臨床特徵

研究期間入住 RCW 之病人 201 人，符合收案條件總共 138 人，研究五年期間成功脫離呼吸器共 40 人，無法脫離呼吸器依賴共 98 人 (詳見圖一)，排除的 63 人當中年齡小於 18 歲者 1 人、使用非侵入性呼吸器 9 人、病歷記載不完整 14 人、重複入住 27 人，住院天數少於 30 天者有 12 人，其中病情不穩定回轉加護病房有 2 人，死亡 9 人，1 人轉居家照顧。平均年齡為  $75.8 \pm 14.1$  歲 (平均  $\pm$  標準差)，而中位數為 79.4 歲 (range 25.4-94.3 歲)，80 歲以上病人有 64 人 (46.4%)，僅 12 人脫離呼吸器，其脫離率明顯低於年紀較輕者 (30% vs. 70%,  $P = 0.014$ )。



圖一：此項研究收案流程圖。

男性病人居多 (62.3%)、疾病嚴重程度 APACHE II (Acute physiologic and Chronic Health Evaluation II) 分數為  $22.5 \pm 5.2$ 。病人來源以我們醫院所屬 RCC 下轉為多 (42.8%)，其次為醫學中心 (40.6%)，有做氣管造口術患者近三分之二 (64.5%)、病人大多有慢性疾病，以神經系統疾病最多 (50.7%)，慢性肺部疾病次之 (46.4%)。起始呼吸器使用原因主要以呼吸系統疾病佔多數 (47.8%)。病人的基礎臨床特徵，在能脫離呼吸器與不能脫離呼吸器兩組之間，除了年紀以外，都沒有統計上顯著差異 (詳見表一)。呼吸器脫離病人在 RCW 住院天數，中位數 77.5 天 (interquartile range, IQR 45.3-125)，最短 14 天，最長 817 天。

## 二、病人入住 RCW 前使用呼吸器時間

入住 RCW 前使用呼吸器時間平均  $86.7 \pm 99.9$  天，但中位數為 61 天 (IQR 50-81, range 21-821)，呼吸器成功脫離組與脫離失敗組兩組天數相近 (59, IQR 48-68 vs. 62, IQR 50-90,  $P = 0.159$ )。若依照「全民健康保險呼吸器依賴患者整合性照護前瞻性支付方式」計畫，將病患依使用呼吸器天數作階段性區分，轉入前已使用呼吸器「超過 63 天」者，有 57 人 (41.3%)，而介於「21 至 63 天」者有 81 人 (58.7%)；後者

81 人中，58 人 (71.6%) 是已經由 RCC 脫離訓練失敗後才轉入，另外 23 人 (28.4%) 則由 ICU 直接下轉，這些人平均已使用呼吸器  $41 \pm 13.3$  天，中位數 40 天 (range 21-62)。直接 ICU 下轉原因，深度昏迷 6 人、高位頸椎受傷或是原以使用居家氧氣治療 3 人、腫瘤惡化因素 3 人、超長 ICU 住院時間有 10 人 (平均 48 天)，皆是符合病況不適合積極嘗試脫離呼吸器，所以不轉入 RCC，而直接下轉至 RCW。轉入 RCW 前使用呼吸器的天數若以介「21 至 63 天」者與「超過 63 天」兩組比較，前者呼吸器脫離率有較高趨勢 (34.6% vs. 21.1%,  $P = 0.085$ )，由 ICU 直接下轉的病人，後者較多 (28.4% vs. 42.1%,  $P = 0.094$ ) (詳見表二)。

## 三、造成呼吸器困難脫離的相關慢性疾病

在全部病人中，直接造成呼吸器困難脫離的相關慢性疾病，以曾經中風或顱內出血或老年癡呆或巴金森氏症為最多 (46.4%)，四分之一以上的病人也與心臟衰竭、慢性肺部疾病有關；此外，有慢性腎臟疾病，或甚至尿毒症有 22 人 (15.9%)，成功脫離呼吸器組僅有 2 人 (5.0%)，而呼吸器脫離失敗組有 20 人 (20.4%)，兩組間有統計上顯著差異 ( $P < 0.05$ )，(詳見表三)。

表一：病人臨床特徵

	All (N=138)	Successful weaning (N=40, 29%)	Ventilator dependent (N=98, 71%)	<i>P value</i>
Age, median (IQR)	79.4 (67.6-87.4)	76.6 (63.4-83.3)	80.4 (71.3-87.9)	0.026
Male, n (%)	86 (62.3)	23 (57.5)	63 (64.3)	0.455
Tracheostomy, n (%)	89 (64.5)	26 (65)	63 (64.3)	0.937
APACH II, mean $\pm$ SD	22.5 $\pm$ 5.2	22.4 $\pm$ 5.7	22.5 $\pm$ 5.0	0.846
Referral hospital, n (%)				
Medical center	56 (40.6)	19 (47.5)	37 (37.8)	
Regional hospital	14 (10.1)	2 (5.0)	12 (12.2)	
Our own hospital	59 (42.8)	15 (37.5)	44 (44.9)	0.198
Local hospital	7 (5.1)	4 (10.0)	3 (3.1)	
Home-care MV	2 (1.4)	0 (0)	2 (2.0)	
Duration of MV before RCW admission, median (IQR)				
21~63 days, n (%)	81 (58.7)	28 (70)	53 (54.1)	
> 63 days, n (%)	57 (41.3)	12 (30)	45 (45.9)	0.085
Previous weaning trial unit, n (%)				
Direct ICU step-down	47 (34.1)	8 (20)	39 (39.8)	
RCC step-down	91 (65.9)	32 (80)	59 (60.2)	0.026
Comorbidities, n (%)				
Neurological disorders	70 (50.7)	20 (50.0)	50 (51.0)	0.913
Chronic lung diseases	64 (46.4)	14 (35.0)	50 (51.0)	0.087
Congestive heart failure	49 (35.5)	12 (30.0)	37 (37.8)	0.388
Uremia	18 (13.0)	2 (5.0)	16 (16.3)	0.073
Neoplasm	19 (13.8)	2 (5.0)	17 (17.3)	0.056
DM	51 (37.0)	11 (27.5)	40 (40.8)	0.141
Others/Thyroid/Adrenal	32 (23.2)	9 (22.5)	23 (23.5)	0.903
Primary reason for MV, n (%)				
Neurological system	38 (27.5)	12 (30.0)	26 (26.5)	0.679
Respiratory system	66 (47.8)	16 (40.0)	50 (51.0)	0.240
Cardiovascular system	18 (13.0)	6 (15.0)	12 (12.2)	0.663
Severe sepsis	14 (10.1)	5 (12.5)	9 (9.2)	0.558

縮寫：IQR, interquartile range; APACHE, acute physiologic and chronic health evaluation; MV, mechanical ventilation.

表二：入住慢性呼吸照護病房前使用呼吸器天數與曾經呼吸器脫離訓練的單位

	21~63 days (n=81, 58.7%)	> 63 days (n=57, 41.3%)	<i>P value</i>
Previous weaning trial unit, n (%)			
Direct ICU step-down	23 (28.4)	24 (42.1)	0.094
RCC step-down	58 (71.6)	33 (57.9)	
MV liberation, n (%)			
Successful weaning	28 (34.6)	12 (21.1)	0.085
Ventilator dependency	53 (65.4)	45 (78.9)	
Overall Mortality, n (%)	24 (29.6)	24 (42.1)	0.130

表三：呼吸器困難脫離原因

	All (N=138)	Successful weaning (N=40, 29%)	Ventilator dependent (N=98, 71%)	<i>P value</i>
Decompensate HF	37 (26.8)	9 (22.5)	28 (28.6)	0.465
COPD/Asthma	33 (23.9)	9 (22.5)	24 (24.5)	0.804
Recurrent pneumonia	38 (27.5)	9 (22.5)	29 (29.6)	0.397
Previous stroke/ICH/dementia /Parkinsonism	64 (46.4)	15 (37.5)	49 (50.0)	0.182
Neuromuscular disorders	6 (4.3)	2 (5.0)	4 (4.0)	0.810
Uncontrolled epilepsy	2 (1.4)	2 (5.0)	1 (1.0)	0.497
CKD (Cr >2.5)/Uremia	22 (15.9)	2 (5.0)	20 (20.4)	0.025
Severe urosepsis	3 (2.2)	2 (5.0)	1 (1.0)	0.146
Severe ileus/Ascites	8 (5.8)	1 (2.5)	7 (7.1)	0.438
Severe wound infection	3 (2.2)	1 (2.5)	2 (2.0)	1.000
Recent diagnosed neoplasm	18 (13.0)	2 (5.0)	16 (16.3)	0.073
Other uncontrolled infections	15 (10.9)	3 (7.5)	12 (12.2)	0.553
Severe malnutrition (alb <2.0)	7 (5.1)	2 (5.0)	5 (5.1)	1.000
Severe hypoxic/metabolic encephalopathy	17 (12.3)	6 (15.0)	11 (11.2)	0.573

縮寫：HF, heart failure; COPD, chronic obstructive pulmonary disease; CKD, chronic kidney disease.

#### 四、住院期間產生之併發症

病人於入住慢性呼吸照護病房後產生之併發症，會加重平時醫療照顧與呼吸器脫離過程的難度，其中以發生呼吸器相關肺炎，或甚至膿胸者為最多 (51.4%)，在成功脫離呼吸器組有 15 人 (37.5%)，而呼吸器依賴組有 56 人 (57.1%)，在這項住院併發症上，兩組間有統計上顯著差異 ( $P < 0.05$ )，(詳見表四)。

#### 五、Cox proportional hazards regression analysis 分析無法成功脫離呼吸器相關的因素

於多變量分析中，除了年紀超過 80 歲之外 (adjusted Hazard Ratio, aHR 2.50; 95% confidence interval, CI 1.27-4.94,  $P = 0.008$ )，若病人住院中發生併發症，如呼吸器相關肺炎或膿胸 (aHR 2.59; 95% CI 1.35-4.99,  $P = 0.004$ )，或是由 ICU 直接下轉 (aHR 2.45; 95% CI 1.11-5.39,  $P$

表四：慢性呼吸照護病房住院期間產生之併發症

	All (N=138)	Successful weaning (N=40, 29%)	Ventilator dependent (N=98, 71%)	<i>P value</i>
New stroke	3 (2.2)	0 (0)	3 (3.1)	0.556
AMI	6 (4.3)	1 (2.5)	5 (5.1)	0.672
Pneumothorax	5 (3.6)	0 (0)	5 (5.1)	0.321
VAT	62 (44.9)	17 (42.5)	45 (45.9)	0.714
VAP/empyema thoracis	71 (51.4)	15 (37.5)	56 (57.1)	0.036
UTI	38 (27.5)	10 (25.0)	28 (28.6)	0.670
Skin and soft tissue infection	16 (11.6)	5 (12.5)	11 (11.2)	0.778
Acute GI tract bleeding	21 (15.2)	4 (10.0)	17 (17.3)	0.276
Acute ileus/intestinal obstruction	19 (13.8)	3 (7.5)	16 (16.3)	0.172
Clostridium difficile infection	6 (4.3)	3 (7.5)	3 (3.1)	0.246
AKI and hemodialysis	11 (8.0)	1 (2.5)	10 (10.2)	0.176

縮寫：AMI, acute myocardial infarction; VAT, ventilator associated tracheobronchitis; VAP, ventilator associated pneumonia; UTI, urinary tract infection; AKI, acute kidney injury.

表五：Cox proportional hazards regression analysis 分析無法成功脫離呼吸器的相關因素

	Univariate analysis			Multivariate analysis		
	HR	95% CI	<i>P value</i>	aHR	95% CI	<i>P value</i>
CKD (Cr >2.5)/Uremia leading to difficult weaning MV	3.28	0.79-13.60	0.102	3.30	0.79-13.80	0.103
VAP/empyema thoracis complication in RCW hospitalization	2.28	1.20-4.33	0.012	2.59	1.35-4.99	0.004
Age $\geq$ 80 years old at RCW admission	2.37	1.20-4.67	0.013	2.50	1.27-4.94	0.008
Previous duration of MV > 63 days before RCW admission	1.93	0.98-3.80	0.057	1.59	0.80-3.15	0.184
Direct ICU step-down to RCW	2.38	1.10-5.19	0.028	2.45	1.11-5.39	0.026

縮寫：CKD, chronic kidney disease; VAP, ventilator associated pneumonia; MV, mechanical ventilation; HR, hazard ratio; aHR, adjusted hazard ratio.

=0.026)，皆是與無法成功脫離呼吸器的獨立相關因素（詳見表五）。

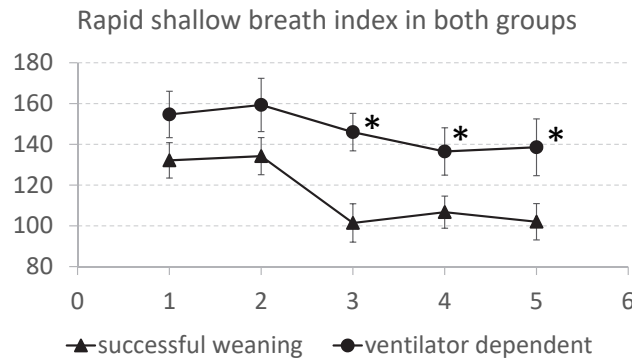
#### 六、比較兩組間淺快呼吸指數差異性

病人入院後每月監測淺快呼吸指數，第一個月，成功脫離組與呼吸器依賴組的淺快呼吸指數分別是  $132.13 \pm 71.02$ （平均  $\pm$  標準差）和  $154.65 \pm 82.79$ ，第二個月分別是  $134.21 \pm 78.35$  和  $159.31 \pm 80.52$ ，兩組間有差異，但未達統計上顯著差異；到第三個月時，兩組分別是  $104.43 \pm 46.89$  和  $145.98 \pm 78.16$ ，開始顯示成功的脫離組和呼吸器依賴組之間，可以看到統計

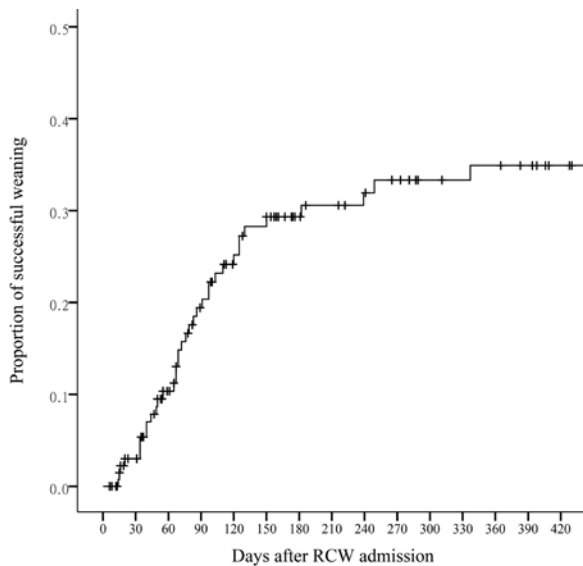
學上顯著差異（ $P = 0.001$ ）；第四個月，兩組分別是  $106.73 \pm 46.5$  和  $136.49 \pm 58.41$ （ $P = 0.042$ ）；第五個月，兩組分別是  $102.02 \pm 46.18$  和  $138.54 \pm 64.34$ （ $P = 0.04$ ）（詳見圖二）。

#### 七、呼吸器脫離曲線與存活曲線

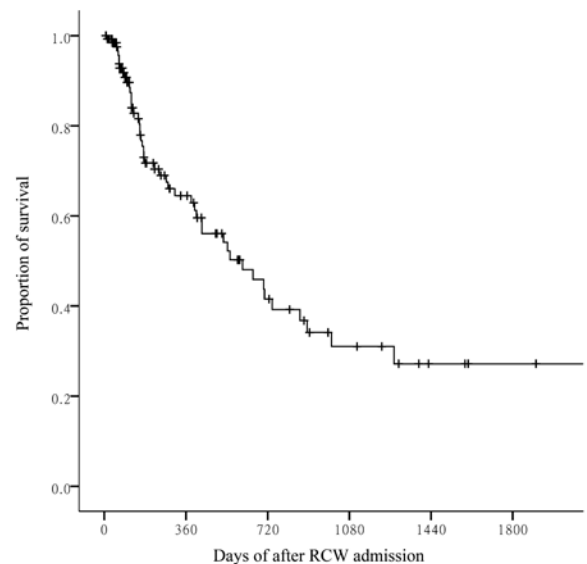
由呼吸器脫離曲線可知，入住慢性呼吸照護病房後的6個月內脫離機會最大，在接下來的住院時間中，脫離曲線變平，再能夠脫離的機會減少（詳見圖三）。由存活曲線可知，病人於入住慢性呼吸照護病房後一年存活率為62%，第二年存活率為38%（詳見圖四）。



圖二：比較成功脫離呼吸器與呼吸器依賴兩組間淺快呼吸指數差異性。  
\* $P < 0.05$ .



圖三：病人入住慢性呼吸照護病房後之呼吸器脫離曲線，入住病房後的6個月內脫離機會最大，在接下來的住院時間中，脫離曲線變平，再能夠脫離的機會減少。



圖四：病人入住慢性呼吸照護病房後之存活曲線，入住病房後一年存活率為62%，第二年存活率為38%。

## 討論

本研究發現在RCW中，年紀超過80歲患者，或住院中罹患呼吸器相關性肺炎或膿胸等併發症，或是由ICU直接下轉，是長期使用呼吸器患者無法成功脫離呼吸器的獨立因素。病人入住呼吸照護病房後每月監測淺快呼吸指數，第三個月的淺快呼吸指數開始，成功的脫離呼吸器組和呼吸器依賴組之間，可以見到有意義統計學上的差異，在接下來的兩個月亦同。入院後前兩次的呼吸淺快指數，無法區分兩組病患，但淺快呼吸指數隨時間變化趨勢，

可以反應出病人的肺功能或是整體生理功能進步，較具有預後價值。

我們的研究結果，脫離成功組較無法脫離成功組年輕5歲，80歲以上病人其脫離率明顯低於年紀較輕者。Dermot Frengley等學者在紐約州一個公立長照機構的研究<sup>23</sup>，收案期間六年，共540位病人，病人入住機構時平均已使用呼吸器29天，與我們的病人屬性較相近，其整體脫離率為22%；該研究發現年紀大比較不易脫離呼吸器，在不同年紀分組，65-69歲、70-74歲、75-79歲、80-84歲與85-89歲等不同組別，脫離率依次為36%、28%、22%、20%

及 20%，而年紀大 (90 歲以上) 脫離率僅 7%。這篇文章也提到，病情嚴重度較輕與較少合併症的病人，比較容易成功脫離呼吸器。的確，有些研究結果表示 APACHE II 分數與脫離呼吸器難易相關，台灣本土資料由吳沼漣等人<sup>21</sup> 探討亞急性呼吸照護病房長期使用呼吸器的病人，篩選了 6820 位呼吸器使用患者，最後共納入 508 位病患研究，平均 APACHE II 評分為  $19.3 \pm 6.2$ ，結果顯示 APACHE II 與成功脫離呈負相關。然而，有一個加護病房兩年的回溯型研究<sup>24</sup>，近 60% 是外科心血管手術或是腸胃道手術後病人，這項研究就指出呼吸器脫離成功率與 APACHE II 分數無關，這篇研究的平均 APACHE II 分數為 11 (IQR 9-14)，遠比我們的研究病人嚴重度低。我們的研究疾病嚴重程度 APACHE II score 分數為  $22.5 \pm 5.2$ ，兩組分數幾乎一樣，由於收案過程中排除住院天數少於 30 天者有 12 位，其中病況較差而導致死亡為多，若將此群病人也納入呼吸器依賴組統計，將會大幅增加呼吸器依賴組 APACHE II 評分，由此可知，不同研究之間，若病人族群組成不同，結果便會略有差異。

Scheinorn 等學者<sup>12</sup> 在一項連續一年的觀察性研究，收集美國 23 家長期照護醫院因呼吸器依賴需進行脫離的患者，共有 1,419 例患者，中位年齡患者年齡為 71.8 歲，文中指出每個病人通常有一種以上的慢性合併症，儘管這些疾病通常不是誘發呼吸衰竭的原因，但這些共病症可能導致長期使用呼吸器，他們研究病患的慢性合併症，以慢性肺阻塞、心血管疾病、中風等疾病佔多數，本研究病人慢性合併症以神經系統疾病最多 (50.7%)，其次是慢性肺疾病 (46.4%)，與充血性心臟病佔 (35.5%)，雖然我們研究的病人數沒有那麼多，但病人族群組成相似。我們的病人，尿毒症患者需要長期洗腎者佔 13%，雖然成功的脫離組與呼吸器依賴有差距 (分別是 5% 與 16.3%)，但未達統計學顯著差異 ( $P=0.073$ )。過去曾有研究指出，腎功能差甚至尿毒症的病人，不容易脫離呼吸器<sup>4,22</sup>，嚴重的腎功能不全，成功脫離呼吸器的可能性較小 (13% vs 56%)<sup>13</sup>，所以需要機械通氣又合併

尿毒症，需要血液透析這類患者，通常有較低呼吸器脫離率及較高死亡率<sup>22</sup>。所以如果在討論導致困難脫離呼吸器，直接相關原因時，將慢性腎臟疾病或尿毒症患者合併討論，成功脫離呼吸器組與呼吸器依賴組，分別為 2 人 (5%) 與 20 人 (20.4%)，兩組間有統計上就有顯著差異 ( $P=0.025$ )，因為尿毒症或是慢性腎病變的病人，都容易有水分滯留身體，造成肺水腫呼吸急促，或腸道水腫營養吸收差，或加重心臟衰竭，此外使用呼吸器期間經常觀察到鈉和水滯留，尤其是當使用 PEEP (吐氣末正壓)，是使用呼吸器的加護病房病患，出現水腫的主要原因之一<sup>23</sup>，反之，在血液透析時會將身體中多餘的水分、與累積的毒素慢慢的清除掉，水量減少血量也跟著減少，所以也常有洗腎時血壓不穩的現象發生，也是造成困難脫離呼吸器因素原因之一<sup>25</sup>。

本研究病人於入住慢性呼吸照護病房後產生之併發症，以呼吸器相關肺炎或膿胸為最多 (佔 51.4%)，也是造成無法脫離呼吸器的獨立因素之一，同樣的結果，在 Hommelsheim 等德國學者<sup>26</sup> 討論平均使用呼吸器已超過 40 天以上的病人，轉入專門訓練呼吸器脫離的醫療單位後，發現病人若有肺炎等併發症，無法脫離呼吸器的機會大增四倍以上 (OR 4.4, 95% CI 1.5-10.9,  $P=0.003$ )。台灣本土的研究如許健威等學者發表的一篇綜論<sup>27</sup> 指出，使用呼吸器的時間也與呼吸器相關肺炎有關，呼吸器使用天數增加，呼吸器相關性肺炎的機率也逐漸上升，也是造成重症病人高死亡率的重要原因，減少呼吸器相關性肺炎產生可降低死亡率，提升醫療品質，降低醫療花費。

本研究也評估病人每個月的快淺呼吸指數的變化趨勢，發現差異性在第三個月開始顯示成功的脫離組和呼吸器依賴組之間，統計學上有意義的差異。這個現象 Verceles 等學者<sup>18</sup> 的研究也看到相似的結果，他們發現若每天測量呼吸淺快指數，第一天的指數大小，並無法用來預測病人是否接下來能順利脫離呼吸器，反而是脫離呼吸器前，最後一次的指數大小，可以看出差別。肺功能進步或是生理功能逐漸



穩定，可以在呼吸淺快呼吸指數上間接看到，因此，藉由連續性的監測指數變化趨勢，可以提供醫護人員作為照顧這類病人的參考，及早做醫療資源的安排，或是病人長期安置的設計<sup>19</sup>。Pilcher等學者<sup>16</sup>連續收集3年呼吸器使用天數大於26天患者數據，共有153名患者，該研究顯示一年的總生存率58%，三年生存率47%，這些病人中，以罹患COPD患者的長期存活率較低；根據存活曲線，我們的研究中病人一年存活率為62%，三年生存率35%，結果與前者相似，但本研究未針對存活率相關因素進行獨立分析，未來可以進一步研究。

本研究仍有一些問題無法釐清，第一，這篇回溯性的研究，的確無法完整找到所有可能會影響脫離成功與否的所有因子，但我們收納的病人是在同一單位，有相同經驗的醫護人員照顧，免除了不同院所之間，或是不同醫護照顧水準所可能帶來結果不同的干擾因素；第二，這類病人的特殊性，皆是長期使用呼吸器的病人，與其他加護單位不同，所以研究結果或許不能外推到用在急性病房單位，但我們的研究結果，提供清楚的訊息，這些慢性重症的病人的經由適當的醫療照顧，還是有機會在短期內脫離呼吸器出院；第三，測量淺快呼吸指數的方式，雖然每次皆採取標準的方式，過去有些研究測量的方式，是給予自發性呼吸試驗後1、30、60、90、120分鐘時進行<sup>28</sup>，有的病人能通過30分鐘的自發性呼吸試驗，卻無法通過120分鐘的測試，我們的病人是慢性重症的病人，許多病人的呼吸訓練耐力差，所以若採取較長的自發呼吸試驗的時間後再來測量生理參數，可能更能反應病人的生理狀態。第四，這項研究人數太少，如果能採用健保資料庫，擴大取樣範圍與樣本數量，或許可以得到不一樣的結論，但健保資料庫的設計是為了保險費用申報，不能完全反映出病人於住院中當時的疾病嚴重度，此外，健保資料庫著重於診斷分類，對於病人來源、嚴重度、生理參數等皆付之闕如。

呼吸器依賴而困難脫離的病人，除了呼吸衰竭以外，都有年紀大、多重器官衰竭或是

永久性殘障的情形，導致呼吸器的脫離困難重重。本研究發現在RCW中，年紀超過80歲患者，或住院中罹患呼吸器相關性肺炎或膿胸等併發症，或是由ICU直接下轉，是長期使用呼吸器患者無法成功脫離呼吸器的獨立因素。在呼吸淺快指數方面，在入住慢性呼吸照護病房後，前兩次的指數，無法區分病人是否容易脫離，從第三個月開始，成功脫離組和呼吸器依賴組之間，可以見到有意義統計學上的差異，反映出病人的肺功能或是整體生理功能進步，隨時間變化趨勢，更具預後判斷價值。但受限於研究病人數目與回溯性質的研究設計，尚有許多疑問，需要更廣更深入的研究來回答。

## 致 謝

本研究感謝呼吸治療師吳佩芝與游謹合、專科護理師林妙女，協助收集與整理資料，以及慢性呼吸照護病房所有醫療團隊人員。

## 參考文獻

1. MacIntyre NR, Epstein SK, Carson S, et al. Management of patients requiring prolonged mechanical ventilation: report of a NAMDRC consensus conference. *Chest* 2005;128:3937-54.
2. 行政院衛生署。中央健康保險局公告——呼吸器依賴患者整合性照護前瞻性支付方式試辦計畫。衛生署公報。2000；29：21-6。
3. Scheinhorn DJ, Artinian BM, Catlin JL. Weaning from prolonged mechanical ventilation. The experience at a regional weaning center. *Chest* 1994;105:534-9.
4. Scalise PJ, Vottol JJ. Weaning from long-term mechanical ventilation. *Chron Respir Dis* 2005;2:99-103.
5. Su J, Lin CY, Chen PJ, Lin FJ, Chen SK, Kuo HT. Experience with a step-down respiratory care center at a tertiary referral medical center in Taiwan. *J Crit Care* 2006;21:156-61.
6. Criner G. Long-term ventilator-dependent patients: new facilities and new models of care: the American perspective. *Rev Port Pneumol* 2012;18:214-6.
7. Sansone GR, Fregley JD, Vecchione JJ, Manogaram MG, Kaner RJ. Relationship of the Duration of Ventilator Support to Successful Weaning and Other Clinical Outcomes in 437 Prolonged Mechanical Ventilation Patients. *J Intensive Care Med* 2017;32:283-91.
8. Cox CE, Carson SS, Lindquist JH, Olsen MK, Govert JA, Chelluri L. Differences in one-year health outcomes and resource utilization by definition of prolonged mechanical ventilation: a prospective cohort study. *Critical Care (London, England)* 2007;11:R9.

9. Hui C, Lin MC, Liu TC, Wu RG. Mortality and readmission among ventilator-dependent patients after successful weaned discharge from a respiratory care ward. *J Formos Med Assoc* 2010;109:446-55.
10. Douglas SL, Daly BJ, Brennan PF, Gordon NH, Uthis P. Hospital readmission among long-term ventilator patients. *Chest* 2001;120:1278-86.
11. Nasraway SA, Button GJ, Rand WM, Hudson-Jinks T, Gustafson M. Survivors of catastrophic illness: outcome after direct transfer from intensive care to extended care facilities. *Crit Care Med* 2000;28:19-25.
12. Scheinhorn DJ, Hassenpflug MS, Votto JJ, et al. Ventilator-dependent survivors of catastrophic illness transferred to 23 long-term care hospitals for weaning from prolonged mechanical ventilation. *Chest* 2007;131:76-84.
13. Chao DC, Scheinhorn DJ, Stearn-Hassenpflug M. Impact of renal dysfunction on weaning from prolonged mechanical ventilation. *Critical Care (London, England)* 1997;1:101-4.
14. 葉如芳、葉肅科、惠群。呼吸照護病房末期病人主要照顧者的類型。 *台灣醫學*。2015；19：188-96。
15. 陳慧秦、鄭文輝、林孟志。由家屬的角度探討長期呼吸器依賴患者的照護問題。 *呼吸治療* 2008；7：1-19。
16. Pilcher DV, Bailey MJ, Treacher DF, Hamid S, Williams AJ, Davidson AC. Outcomes, cost and long term survival of patients referred to a regional weaning centre. *Thorax* 2005;60:187-92.
17. Liu JF, Lu MC, Fang TP, Yu HR, Lin HL, Fang DL. Burden on caregivers of ventilator-dependent patients: A cross-sectional study. *Medicine (Baltimore)* 2017;96:e7396.
18. Verceles AC, Diaz-Abad M, Geiger-Brown J, Scharf SM. Testing the prognostic value of the rapid shallow breathing index in predicting successful weaning in patients requiring prolonged mechanical ventilation. *Heart Lung* 2012;41:546-52.
19. Karthika M, Al Enezi FA, Pillai LV, Arabi YM. Rapid shallow breathing index. *Annals of Thoracic Medicine* 2016; 11:167-76.
20. Boles JM, Bion J, Connors A, et al. Weaning from mechanical ventilation. *Eur Respir J* 2007;29:1033-56.
21. Wu CC, Chang KC, Huang YC, et al. APACHE Score Used in Predicting Weaning Outcomes in an Intermediate Respiratory Care Center. *Thorac Med* 2015;30:271-9.
22. Kao KC, Hu HC, Fu JY, et al. Renal replacement therapy in prolonged mechanical ventilation patients with renal failure in Taiwan. *J Crit Care* 2011;26:600-7.
23. Dermot Frengley J, Sansone GR, Shakya K, Kaner RJ. Prolonged mechanical ventilation in 540 seriously ill older adults: effects of increasing age on clinical outcomes and survival. *J Am Geriatr Soc* 2014;62:1-9.
24. Rojek-Jarmula A, Hombach R, Krzych LJ. APACHE II score cannot predict successful weaning from prolonged mechanical ventilation. *Chron Respir Dis* 2017;14:270-5.
25. Mutlu GM, Factor P. Complications of mechanical ventilation. *Respir Care Clin N Am* 2000;6:213-52,v.
26. Hommelsheim C, Sichau M, Heipel R, et al. Predictors of Outcomes in Patients with Prolonged Weaning with Focus on Respiratory Tract Pathogens and Infection. *Respiration* 2019;97:135-44.
27. 許健威、陳堯生。預防呼吸器相關性肺炎組合式照護。 *內科學誌* 2017；28：18-23。
28. Liang G, Liu T, Zeng Y, et al. Characteristics of subjects who failed a 120-minute spontaneous breathing trial. *Respir Care* 2018;63:388-94.

# Weaning Assessment and Outcomes in Patients with Prolonged Mechanical Ventilation in Respiratory Care Ward

Sui-Shao Peng<sup>1,2</sup>, and Chun Hui<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Section of Respiratory therapy, <sup>2</sup>Division of Chest Medicine, and <sup>3</sup>Respiratory Care Ward, <sup>4</sup>Department of Internal Medicine, Cheng-Ching Genral Hospital, Taichung

Patients who continuously use mechanical ventilation for more than 21 days were considered as victims of prolonged mechanical ventilation with chronically critical illnesses. For successful weaning off ventilator, we have to solve all the causes of difficult weaning or try to compensate organ capacity and work of loading on cardiopulmonary system to a new patho-physiologic balance. In clinical practice, we used to check up patients' weaning index to predict the possibility of successful weaning off ventilator, which was often considered as a surrogate marker for respiratory functional recovery. The goal of this study is to review patients' clinical data, including demographics, ventilator settings, biochemistry data, etiologies of acute respiratory failure, precipitating factors associated with difficult weaning and complications happened during hospitalization. In addition, previous mechanical ventilation duration before admission and referral weaning unit were also reviewed for analysis. This study found patients with age more than 80, or a direct step-down from ICU or acquiring a complication of pneumonia or empyema thoracis during hospitalization were independent factors associated with the difficulty to wean off prolonged mechanical ventilation. Meanwhile, single rapid shallow breathing index measurements might not good enough to predict successful weaning off mechanical ventilation, and trends of index measured monthly after admission to respiratory care ward showed the differences between successful weaning and ventilator dependent status. (J Intern Med Taiwan 2020; 31: 348-358)