

# 北部某醫學中心外科加護病房 呼吸器相關肺炎組合式照護推動經驗

謝怡然<sup>1</sup> 張藏能<sup>1,2,4</sup> 施玉珊<sup>3</sup> 哈多吉<sup>3</sup> 李淑華<sup>1</sup>

新光醫療財團法人新光吳火獅紀念醫院 <sup>1</sup>感染管制委員會 <sup>2</sup>內科部感染科 <sup>3</sup>外科加護病房  
<sup>4</sup>輔仁大學醫學系

呼吸器相關肺炎 (Ventilator associated pneumonia, VAP) 是可以預防的，在加護病房，呼吸器相關肺炎是造成病人死亡的主要原因。本研究自 2011 年 3 月至 2012 年 12 月，於外科加護病房，運用查檢表七個項目：呼吸器使用適應症評估、每日鎮靜劑暫停、使用消化性潰瘍預防用藥、每四小時口腔護理、翻身/平躺前抽吸口腔分泌物、維持床頭抬高 30~45 度及氣管內管氣囊壓力，推動呼吸器相關肺炎組合式照護，查檢表執行遵從率由剛開始 50% 上升至 74%，外部稽核遵從率由 79% 提升到 93%。研究期間，內部稽核查檢表遵從率在 2012 年 7、8 月間曾下滑至 50% 以下，經由教育訓練及定期將外部稽核資料回饋臨床單位可以促使照護團隊提高遵從率。此外藉由改善連接呼吸器端管路長度及床頭抬高 30~45 度之刻度區間用紅色粗膠帶標識，也有助於床頭抬高的遵從率維持在 95% 以上。執行 22 個月，呼吸器相關肺炎感染由 5.1‰ 降低至 2.8‰ ( $P = 0.01$ )，呼吸器相關肺炎感染個案數明顯減少 50%。推行經驗顯示運用呼吸器組合式照護可以有效降低呼吸器相關肺炎。（**感控雜誌** 2014;24:122-132）

**關鍵詞：**呼吸器相關肺炎、組合式照護、加護病房

## 前 言

醫療照護相關感染 (Healthcare Associated Infection) 是全球病人安全關注的重要議題，在過去，住院治療

併發的呼吸器相關肺炎 (Ventilator associated pneumonia, VAP)、導管相關血流感染、泌尿道感染等，常單純被考量為「經營上的成本」，被認為是可預期和可允許的醫療照護相關感染

民國 102 年 4 月 10 日受理  
民國 102 年 7 月 2 日修正  
民國 103 年 4 月 10 日接受刊載

通訊作者：張藏能  
通訊地址：台北市士林區文昌路 95 號  
聯絡電話：(02) 28332211 轉 2438

事件。但是近十年來，這種態度已顯著轉向，因為臨床醫療人員和公共衛生學者領悟到醫療照護相關感染所引起的額外巨大負擔，著實令人震驚。

美國確定醫源性死亡人數每年超過 225,000 人[1,2]，特別在感染部分，估計每年有 170 萬例發生醫療照護相關感染，其中約有 99,000 人死亡，醫療成本高達 28 億到 33 億美元。呼吸器相關肺炎死亡率高達 15~70%，而且一位個案的醫療費用需超過 22,000 美元[2,3]。文獻指出呼吸器相關肺炎是可以預防的，但是在加護病房呼吸器相關肺炎卻是造成病人死亡的主要原因，氣管內插管病人約 9~27% 發生呼吸器相關肺炎，美國一般外科加護病房每 1,000 呼吸器使用人日數就有 5.2 位發生感染[4]。我國，衛生福利部疾病管制署 2012 年院內感染監測資料顯示；外科加護病房呼吸器使用率 (57.3%) 低於內科加護病房 (68.0%) 及綜合科加護病房 (64.2%)，外科加護病房的感染密度 (10.1%) 高於其他類別加護病房，且呼吸器相關肺炎感染密度 (2.2%) 更是在各類別加護病房中感染密度最高 [5]，因此如何預防其發生已成為急重症加護病房，尤其是外科加護病房的首要關鍵問題。

很多因素導致呼吸器相關肺炎，包括：容易發生嗰咳的個案、使用已遭污染的呼吸設備或藥物、使用氣管內管或氣切插管時間過久、管灌飲食、身體活動功能障礙、老化、慢性

阻塞性肺疾病、使用制酸劑、採平躺醫療照護、頭部外傷或昏迷病人、重新插管、疾病嚴重度高、抗生素使用天數長，以及有急性呼吸窘迫症等，病人若有上述危險因子，在臨床照護應特別謹慎，以避免發生呼吸器相關肺炎[6]。根據健康照護促進協會 (Institute for Healthcare Improvement, IHI)，提出呼吸器相關肺炎組合式照護 (VAP bundle)，主要由四個要素組成，包括 1. 床頭抬高 30~45 度以減少口腔分泌物及胃液吸入，2. 每日評估病人鎮靜劑使用及評估拔管的可能性，3. 預防消化性潰瘍，4. 深部靜脈栓塞的形成。其中前兩個要素是預防呼吸器相關肺炎，而預防消化性潰瘍及深部靜脈栓塞，則傾向預防呼吸器引起的合併症[8]。

雖然呼吸器相關肺炎組合式照護被廣泛推動，以降低呼吸器相關肺炎發生，但是目前醫療環境，在人力資源有限，工作負荷日與俱增的情況下，如何克服困難，減輕臨床工作是落實本組合式照護的重要關鍵，以下分享本院根據實證建議推行於外科加護病房的經驗。

## 材料與方法

本院為 921 床的醫學中心，加護病房共有 74 床，其中外科加護病房病床數有 13 床，主要以照護一般外科、胸腔外科、心臟外科及創傷……等病人。平均一年住院人數約 1,000

位重症病人，平均住院天數 4~5 天。因為外科加護病房呼吸器相關肺炎感染密度持續超過 5%，故由副院長指派感染科主任擔任主席，成立呼吸器相關肺炎組合式照護團隊，其成員包括感染科醫師、外科加護病房專任主治醫師、外科加護病房護理長、呼吸治療師、感染管制師及臨床藥師等，定期提出進度報告與討論。

2011 年 3 月開始，外科加護病房醫師，對於使用呼吸器之住院病人，開立呼吸器組合式照護常規醫囑，包括床頭抬高 30 度（使用主動脈內氣球幫浦 (Intraaortic balloon pumping, IABP) 或連續性靜脈對靜脈血液過濾術 (Continuous Veno-venous Hemofiltration, CVVH) 等病人除外、每四小時使用 chlorhexidine 協助病人執行口腔護理、使用 Pantoprazole (Pantoloc®) 等預防消化性潰瘍藥物、鎮靜劑使用是依據 Ramsay Scale，不深度麻醉並於會客時間停藥。另外年紀 60 歲以上，或 40 歲以上且有長期抽菸史或有慢性阻塞性肺部疾病之病人，則額外開立複方 Ipratropium + Salbutamol (Combivent®) 及 Acetylcysteine (Encore®) 吸入治療及胸腔物理治療一天三次，並於拍背抽痰後再灌食。

2011 年 9 月以健康照護促進協會 (Institute for Healthcare Improvement, IHI) 提出之呼吸器相關肺炎組合式照護的要素做為主軸[8]，制訂查檢表（表一），共有七個項目：(1) 呼吸器使用適應症評估，(2) 每日鎮靜劑暫停，

(3) 使用消化性潰瘍預防用藥且勾選藥物種類，(4) 床頭抬高至 30~45 度，(5) 每四小時使用 chlorhexidine 進行口腔護理，(6) 翻身/平躺前抽吸口腔分泌物，(7) 評估及維持氣管內管氣囊壓力在 20~25 cmH<sub>2</sub>O。白班工作同仁每日依查檢表，進行自我評估及勾選，臨床醫師負責第 1~3 項，護理師負責第 4~6 項，呼吸治療師負責第 7 項。2011 年 12 月，由一位專責感染管制師，每週隨機選擇一個時段，進行外部稽核。

以入住外科加護病房且呼吸器使用超過 24 小時的病人，做為收案對象。根據財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會制訂之臺灣臨床成效指標，呼吸器相關肺炎的定義：肺炎感染發生前 48 小時內曾經由氣管內管或氣切套管使用呼吸器者，視為呼吸器相關肺炎[9]。介入措施前後，所有疑似肺炎感染個案，皆由同一位感染管制師及感染專科醫師，依據 2009 年，衛生福利部疾病管制署公佈之醫療照護相關感染監測定義[10]，經由病歷及胸部 X 光進行審閱判斷是否收案。

查檢表資料收集自 2011 年 9 月至 2012 年 12 月，遵從率計算，以日為單位；七個項目皆有勾選視為完整，計為 1 人日數，當做分子。入住外科加護病房且有使用呼吸器超過 24 小時之使用日數做為分母 × 100 (%)；病人呼吸器使用未超過 24 小時，以及呼吸器拔除當日或出院/轉出當日皆不列入分子分母計算。呼吸器相關肺炎

表一 呼吸器相關肺炎組合式照護查檢表

## 加護病房呼吸器多重介入措施查檢表

入院日期：\_\_\_\_\_ 轉入日期：\_\_\_\_\_

病人資料 sticker

床號：

呼吸器使用起日：\_\_\_\_\_ ~ 迄日：\_\_\_\_\_

日期							
呼吸器使用天數							
呼吸器 使用適應症							
	說明：呼吸器使用適應症請填代號 1.意識不清、2.呼吸器依賴、3.外科手術(問題)、4.內科病情(問題) 5.其他：註明原因						
預防消化性潰瘍	<input type="checkbox"/> 插管日已給予用藥： <input type="checkbox"/> H2-block <input type="checkbox"/> PPI <input type="checkbox"/> Sucralf <input type="checkbox"/> 不適用_____						
	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____
每日中斷鎮靜劑	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 不適用 _____					
醫師簽章							
床頭抬高 30-45°	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____
	<input type="checkbox"/> 禁忌 _____	<input type="checkbox"/> 禁忌 _____	<input type="checkbox"/> 禁忌 _____	<input type="checkbox"/> 禁忌 _____	<input type="checkbox"/> 禁忌 _____	<input type="checkbox"/> 禁忌 _____	<input type="checkbox"/> 禁忌 _____
口腔護理 (chlorhexidine)							
翻身/平躺前 抽口腔分泌物							
護理師簽章							
氣管內囊壓力 20-25 cmH <sub>2</sub> O	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____	<input type="checkbox"/> 有 _____
	<input type="checkbox"/> 不適用 _____	<input type="checkbox"/> 不適用 _____	<input type="checkbox"/> 不適用 _____	<input type="checkbox"/> 不適用 _____	<input type="checkbox"/> 不適用 _____	<input type="checkbox"/> 不適用 _____	<input type="checkbox"/> 不適用 _____
呼吸治療師簽章							

備註：

1. 本表適用各加護病房，新插管病人應執行 VAP Bundle 並一律使用本表。
2. 本表適用氣管插管及氣切病人。
3. 病人拔管或轉出時請將本表交回給單位護理長

感染密度計算，以外科加護病房呼吸器相關肺炎個案數當做分子，外科加護病房呼吸器使用人日數做為分母 $\times$ 1,000 (%)，並以卡方檢定進行比較執行措施前後之差異。

每個月由感染管制師統計查檢表執行之遵從率及呼吸器相關肺炎感染密度，並將資料回饋臨床單位。

## 結 果

查檢表共收集 1,884 人日數，七項完整執行之遵從率為 66.5%。七個項目中，呼吸治療師負責之維持氣管內管氣囊壓力的遵從率最高 98.4%，其次為護理師負責的口腔護理及翻身/平躺前抽吸口腔分泌物；其遵從率分別為 96.0%、96.2%（表二）。以各月份遵從率進行比較分析，完整遵從率由剛開始第一個月的 50%，逐漸進步，在第 4、8 及 9 個月有高達 80% 以上的

遵從率，即使到最後遵從率也維持在 74%。各項目遵從率部分；口腔護理、翻身/平躺前抽吸口腔分泌物及維持氣管內管氣囊壓力的每月遵從率皆大於 90%，而床頭抬高的遵從率，從第 2 個月開始也維持在 80% 以上（圖一）。

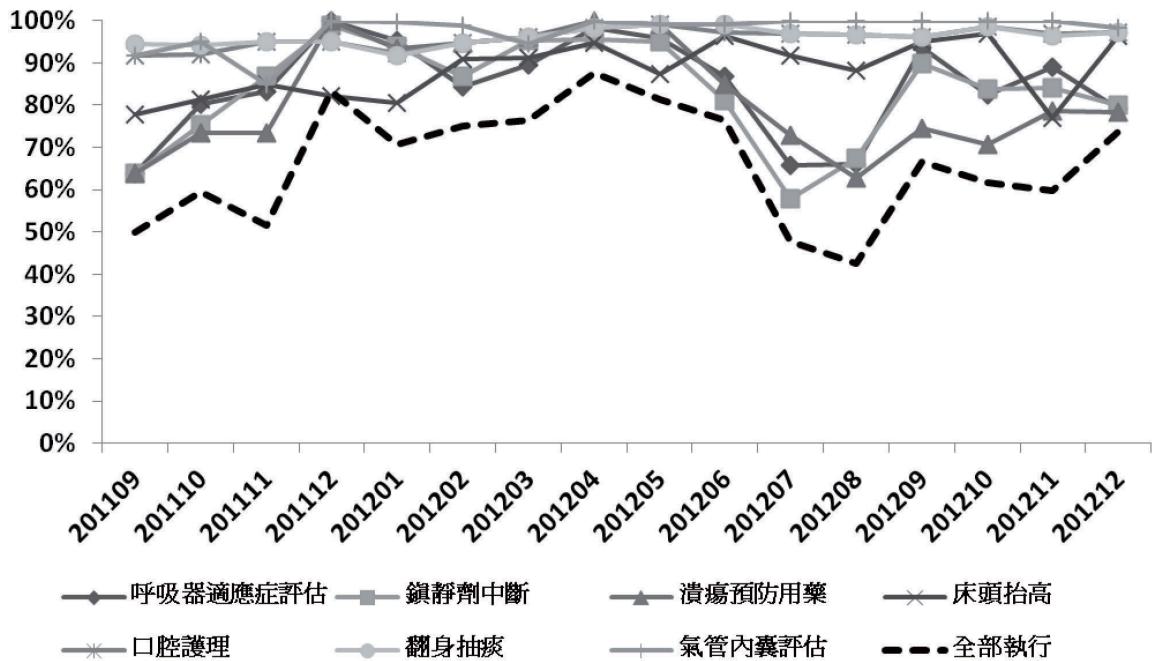
專責感染管制師從 2011 年 12 月始，進行遵從性外部稽核，共收集 196 人日數，七項完整執行之遵從率為 81.6%，其中以使用消化性潰瘍預防用藥遵從性最高 100%，其次為床頭抬高（98.5%）、維持氣管內管氣囊壓力（97.4%），而口腔護理及翻身/平躺前抽吸口腔分泌物的遵從率皆為 92.3%，呼吸器使用適應症評估、鎮靜劑暫停遵從率分別為 86.7%、85.2%（表二）。

比較呼吸器組合式照護介入前後（2009 年 1 月至 2011 年 2 月 vs. 2011 年 3 月至 2012 年 12 月），呼吸器相關肺

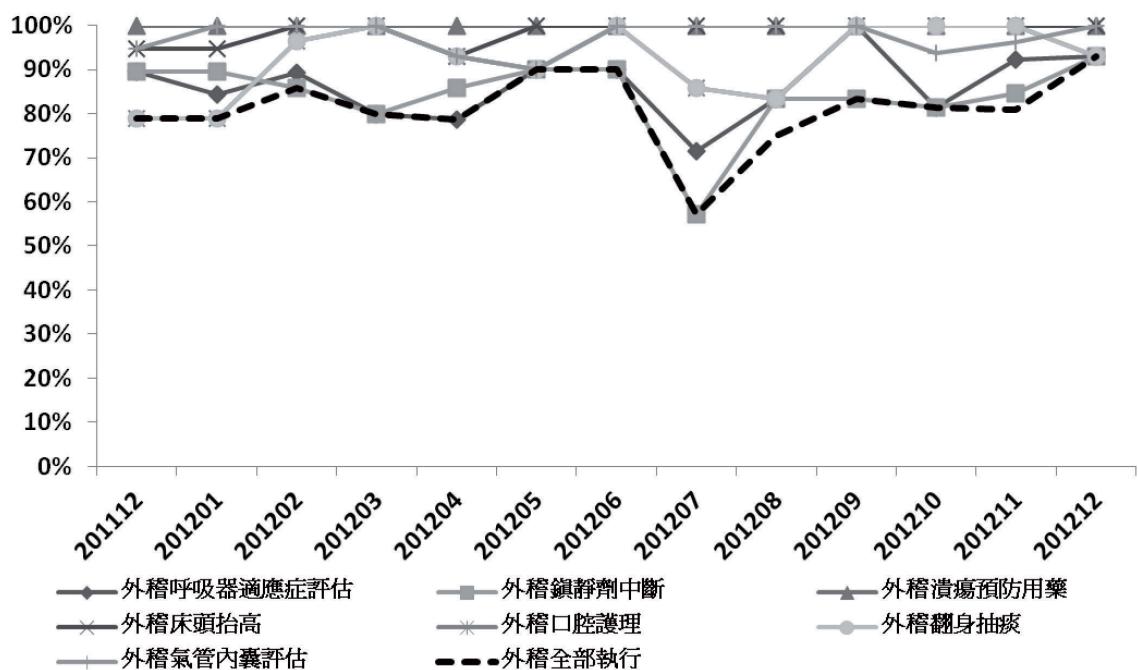
表二 呼吸器相關肺炎組合式照護查檢表遵從性

	2011 年 9 月至 2012 年 12 月 每日目標評估執行遵從性（內稽） N = 1884 (極小值—極大值) %	2011 年 12 月至 2012 年 12 月 組合式措施遵從性（外稽） N = 196 (極小值—極大值) %
呼器使用適應症評估	1596 (23—186)	84.7
鎮靜劑暫停	1571 (23—183)	83.4
消化性潰瘍預防用藥	1566 (23—182)	83.1
床頭抬高	1664 (28—157)	88.3
口腔護理	1809 (33—180)	96.0
翻身/平躺前抽吸	1812 (34—179)	96.2
氣管內囊評估	1853 (33—194)	98.4
七項完整執行	1252 (18—138)	66.5

註：N 為組合式照護收集到總次數；極小值及極大值為每月次數



圖一 呼吸器相關肺炎組合式照護查檢表內部稽核各月份遵從率



圖二 呼吸器相關肺炎組合式照護外部稽核各月份遵從率

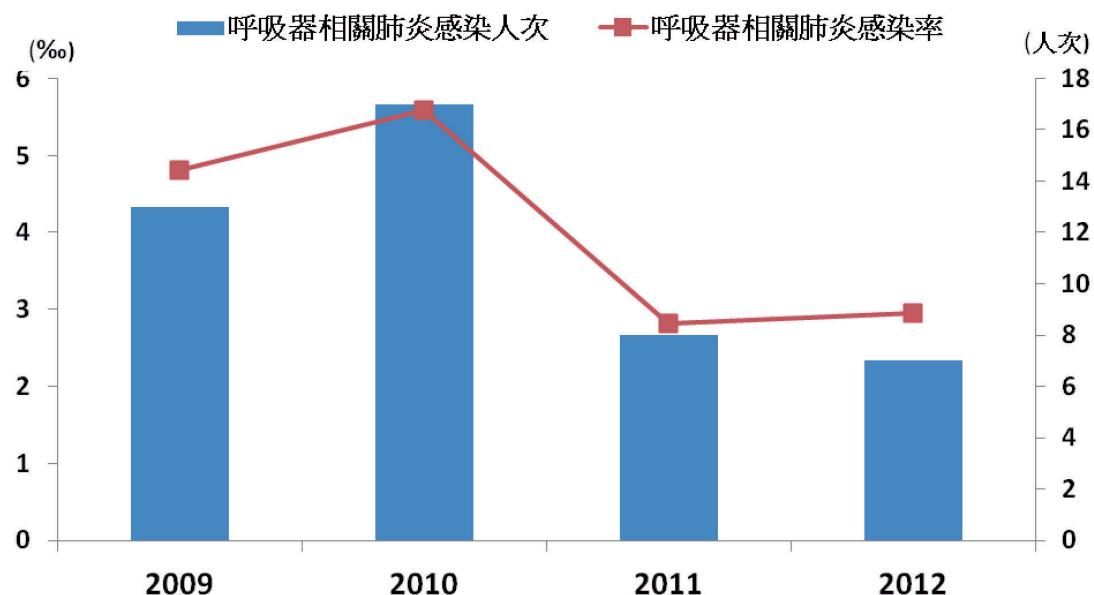
炎之差異（表三），呼吸器使用率由執行前 67.7%，減少到執行後 64.5%。介入措施前，呼吸器相關肺炎感染密度是 5.1‰，執行後呼吸器相關肺炎感染密度降低至 2.8‰ ( $P = 0.01$ )。在開始推行的第一年，呼吸器相關肺炎感染密度明顯減少 50% (2010 年 5.6‰ vs. 2011 年 2.8‰)，且第二年感染密度仍持在 2.9‰（圖三）。

## 討 論

從許多研究發現，組合式照護有助於減少呼吸器相關肺炎的發生 [11,12]，其中 DuBose (2009 年) 在創傷加護病房，利用查檢表記錄呼吸器相關肺炎組合式照護遵從性，執行 14 個月後發現，每日接受呼吸器相關肺炎組合式照護遵從執行的病人，呼吸器相關肺炎的發生密度為 3.5%，相對於

表三 組合式照護介入前後呼吸器使用及呼吸器相關肺炎感染統計

	介入措施前 2009 年 1 月~2011 年 2 月	介入措施後 2011 年 3 月~2012 年 12 月	P value
呼吸器使用人日數	6285	4687	
呼吸器使用率 (%)	67.7	64.5	
呼吸器相關肺炎 感染率 (‰)	5.09	2.77	0.01



圖三 外科加護病房 2009 年至 2012 年呼吸器相關肺炎感染

只有部分執行的病人，其呼吸器相關肺炎的發生密度為 13.4%，兩者具有統計上的差異 ( $P = 0.04$ )，而且每日皆遵從執行呼吸器相關肺炎組合照護的病人，呼吸器相關肺炎感染密度低於部分遵從執行的病人 (5.3 vs. 9.2 /1,000 呼吸器使用日數) [12]。本院推行呼吸器相關肺炎組合式照護後，也得到相同結果。

Pogorzelska 等，針對美國 250 家醫院 415 個加護病房，進行呼吸器相關肺炎組合式照護執行情況調查，發現有三分之二推行呼吸器相關肺炎組合式照護，然而只有 66% 有進行監測，僅 39% 遵從率超過 95% 以上 [8]，由此得知，醫院普遍有執行呼吸器相關肺炎組合式照護，但是遵從率的監測仍需加強。本院查檢表執行遵從率，前三個月 (2011 年 9 月~11 月) 七項完整遵從率平均僅 55.3%，因此 2011 年 12 月開始進行外部稽核，期望透過外部稽核，隨時發現問題，即時與團隊成員進行溝通改善，促使照護成員，能建立共識與認同，而不是單純形式上表單的勾選，更重要在於臨床執行的確實。如我們樂見，加入外部稽核後遵從率有提升，2011 年 12 月至 2012 年 6 月平均為 77.7%。然而在 2012 年 7 月至 8 月遵從率 (平均 45.1%) 偏低 (圖一)，尤其醫師負責執行的部分，主要因為人員的異動，如離職、休假等，以致影響遵從率。根據 DuBose 指出[12]，醫護人員的異動或轉任是阻礙呼吸器相關肺炎組合式

照護推行最顯著的因素之一，為了要解決困境，於 2012 年 7 月至 8 月進行再教育訓練，當新的醫護人員加入時，護理師及呼吸治療師由單位主管負責進行教育訓練，加護病房醫師則由感染管制師進行指導說明。在 2012 年 9 月以後遵從率再次提升，平均 64.5%。這些努力有助於外科加護病房創造一種文化風氣，同仁經適當教育訓練後，更能夠注意常規例行工作不足之處。

維持床頭抬高對於加護病房的重症病人是困難的，為了達成此項措施，本院克服硬體設備因素，將連接呼吸器端之呼吸器管路長度由 75 公分改採用 110 公分，使床頭足以抬高 30~45 度，又在床頭抬高 30~45 度之刻度區間增設紅色粗膠帶標識，以方便工作同仁站立於病床附近即可辨識床頭高度，這項改善措施使頭部抬高的遵從率維持在 95% 以上 (圖二)。另外根據 Bird 等於 2010 年的研究，特別提到床頭抬高是呼吸器相關肺炎組合式照護要素中，最能降低呼吸器相關肺炎發生 [11]。品質改善在健康照護持續扮演一個重要角色，尤其在加護病房更顯格外重要，因為入住加護病房的病人疾病嚴重度高，醫療照護更為複雜，所以實際可行的改善措施格為重要，不僅可以提高工作效率，亦可以產生正面的結果。

為了有效且安全地完成照護病人的任務，需要龐大的人力和對工作細節上的關注，因此要經常仰賴創新的

解決方案和工具。文獻指出每天使用查檢表更能使臨床醫護人員遵守預防措施的目標[12,14]，所以本研究，根據實證醫學設計呼吸器相關肺炎組合式照護查檢表，此查檢表分三個部分由各職別同仁檢視是否落實執行，藉此促使各科別不同成員有各自賦予責任，避免造成部分人員誤解為單一職別之工作，不僅可做為跨單位科別間溝通工具，也具有教育、提醒效果。經由遵從性監測，並將資料回饋單位，讓臨床同仁感受到呼吸器相關肺炎組合式照護遵從性上升，呼吸器相關肺炎發生趨勢變得明顯降低，促使工作人員更有動力努力落實執行。根據 Hawe 等 (2009) 研究指出，僅制定標準作業程序放置每一個加護病床旁，定期做遵從性評估，這種被動方式實施結果，呼吸器相關肺炎感染密度沒有減少，若採用積極方式，包括教育訓練、遵從性監測報告、解決執行困難因素、及跨科別會議討論執行狀況，其遵從性可從 0% 提高到 54%，且呼吸器相關肺炎感染密度從 19.2‰ 急劇下降至 7.5‰ [15]，因此可知；每日目標設定、教育訓練及資料回饋，是推動成功的關鍵。

本研究在消化性潰瘍預防用藥遵從性高達 100% (表二)，最主要原因是呼吸器相關肺炎組合式照護常規醫囑的項目，如 Pantoloc® 等預防消化性潰瘍藥物，直接電腦列印於長期醫囑單，也將呼吸器使用適應症、是否

需鎮靜劑暫停等評估，納入每日醫療記錄例行格式中，以供醫師方便勾選。所以從外部稽核，可以發現照護團隊確實有遵從執行呼吸器相關肺炎組合式照護，而僅是查檢表遺漏填寫。查檢表是一個品質改善的工具，可降低人為及防範疏失，以確保醫療照護品質，因此本研究建議：當外部稽核結果高於內部自我評估結果時，應將呼吸器相關肺炎組合式照護內化至常規表單中，甚至建置於醫院電腦系統，以減少醫護人員文書作業的負擔。面對台灣人口老化及急重症增加，醫療照護需求日益上升，然而近年因為人力不足、醫療糾紛及過勞等問題卻頻頻躍上新聞版面，這是不爭的事實，因此在追求零感染又不額外增加臨床醫護人員的負擔，驅使著本研究團隊朝向提高照護品質，簡化工作流程而努力。

本院呼吸器相關肺炎組合式照護推動成功的因素，歸功於高階主管重視，親自帶領成立跨單位科別的團隊，實施期間陸續出現問題，如對口腔護理方法解讀不一、落實床頭抬高 30 度有困難，以及臨床照護工作量增加等，皆是推動過程最大阻力，所幸有感染管制委員會的介入，副院長及感染科主任帶領下，團隊與臨床人員溝通，腦力激盪研擬對策逐一克服障礙，並定期進度報告、討論及資料回饋，如此正向互動，進而彼此激勵出改善動力。

## 研究限制

有鑑於國內目前關於感染控制部門如何影響呼吸器相關肺炎組合式照護遵從執行的資料很少，因此將本院呼吸器相關肺炎組合式照護推動的成果進行分享，希望藉此做為院際交流，但無法提供比較執行前與執行後外科加護病房病人疾病嚴重度及醫療成本的差異，另外預防呼吸器相關肺炎發生除了組合式照護外，尚包括有手部衛生、呼吸器設備相關維護、血糖控制及微生物監測等因素，然而我們缺乏足夠數據計算出其對降低呼吸器相關肺炎發生的影響，這是本篇研究中最大的限制，此外本篇代表一家醫院推動呼吸器相關肺炎組合式照護的結果，僅供參考。

## 參考文獻

- Starfield B: Is US health really the best in the world. *JAMA* 2000;284:483-5.
- Zilberberg MD, Shorr AF: Ventilator-associated pneumonia as a model for approaching cost-effectiveness and infection prevention in the ICU. *Curr Opin Infect Dis* 2011;24:385-9.
- Klevens RM, Edwards JR, Richards CL Jr, et al: Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. *Public Health Rep* 2007;122:160-6.
- Safdar N, Dezfulian C, Collard HR, et al: Clinical and economic consequences of ventilator-associated pneumonia: a systematic review. *Crit Care Med* 2005;33:2184-93.
- 衛福部疾管署：院內感染監視通報系統統計分析・摘自 <http://www.cdc.gov.tw/professional/info.aspx?treeid=beac9c103df952c4&nowtreeid=ecddd4fba932d996&tid=3B45FA16D55AED82>.
- 胡淑琴，李茹萍：重症病患呼吸器相關肺炎的預防與照護。護理雜誌 2012;59:12-6。
- Institute for Healthcare Improvement: Getting started kit: Prevent ventilator-associated pneumonia: how-to guide. *Crit Care Nurs Q* 2006;29:157-73.
- Pogorzelska M, Stone PW, Furuya EY, et al: Impact of the ventilator bundle on ventilator-associated pneumonia in intensive care unit. *Int J Qual Health Care* 2011;23:538-44.
- 財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會：台灣臨床成效指標。台北：財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會。2011:API-DAI 1-3。
- 衛福部疾管署：醫療照護相關感染監測定義・摘自 <http://www.cdc.gov.tw/professional/list.aspx?treeid=BEAC9C103DF952C4&nowtreeid=29E258298351D73E>.
- Bird D, Zambuto A, O'Donnell C, et al: Adherence to ventilator-associated pneumonia bundle and incidence of ventilator-associated pneumonia in the surgical intensive care unit. *Arch Surg* 2010;145:465-70.
- Dubose J, Teixeira PG, Inaba K, et al: Measurable outcomes of quality improvement using a daily quality rounds checklist: One-year analysis in a trauma intensive care unit with sustained ventilator-associated pneumonia reduction. *J Trauma* 2010;69:855-60.
- Albertos R, Caralt B, Rello J: Ventilator-associated pneumonia management in critical illness. *Curr Opin Gastroenterol* 2011;27:160-6.
- Pronovost PJ, Berenholtz SM, Ngo K, et al: Developing and pilot testing quality indicators in the intensive care unit. *J Crit Care* 2003;18:145-55.
- Hawe CS, Ellis KS, Cairns CJ, et al: Reduction of ventilator-associated pneumonia: active versus passive guideline implementation. *Intensive Care Med* 2009;35:1180-6.

# Use of VAP Bundle to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia in a Medical Center Surgical Intensive Care Unit

*Yi-Jan Hsieh<sup>1</sup>, Tsrang-Neng Jang<sup>1,2,4</sup>, Yu-Shan Shih<sup>3</sup>, Dorji Harnod<sup>3</sup>, Shu-Hua Lee<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Committee of Nosocomial Infection Control, <sup>2</sup>Section of Infectious Diseases, Department of Medicine,

<sup>3</sup>Surgical Intensive Care Unit, Shin Kong Wu Ho-Su Memorial Hospital,

<sup>4</sup>School of Medicine, Fu-Jen Catholic University, Taipei, Taiwan

Although preventable, ventilator-associated pneumonia (VAP) is a main cause of death due to nosocomial infections in the intensive care unit (ICU). This study was conducted in the surgical ICU of a medical center in Taipei, Taiwan, from March 2011 to December 2012. A multidisciplinary ventilator bundle team was established during the study period. The bundle checklist included daily “sedation vacation” and assessment of readiness to extubate, peptic ulcer prophylaxis, oral hygiene care every 4 h, suction of oral secretions before changing position, as well as maintaining a 30-45° head elevation and endotracheal tube cuff pressure. The results showed a daily goal checklist implementation rate increase from 50% to 74%. The ventilator bundle compliance rate, assessed by external audit, increased from 79% to 93%. During the study period, the checklist execution rate declined to <50% between July and August 2012, although education, training, and regular feedback from external auditing units can encourage the clinical care team to improve implementation rates. Checklist implementation rate had declined to <50% between July and August 2012. Nevertheless, staff education and regular feedback from external audit data can improve implementation rates. In addition, longer respiratory tubing and thick red tape marks improved the compliance rate of maintaining a head-up position to 95%. Twenty-two months after implementation, VAP incidence decreased from 5.1 to 2.8 per 1,000 ventilator days ( $P = 0.01$ ). Our results show that implementation of ventilator bundles can reduce VAP incidence.

**Key words:** Ventilator-associated pneumonia, VAP bundle, Intensive care units