

# 組合式感染控制措施 (bundle intervention) 降低呼吸器相關肺炎感染發生： 某區域醫院內科加護病房推行經驗

盧進德<sup>1,2</sup> 石紫萍<sup>2,4</sup> 丁良文<sup>3</sup>

羅東博愛醫院 <sup>1</sup>內科部感染科 <sup>2</sup>感染管制室 <sup>3</sup>重症醫學科  
經國管理暨健康學院 <sup>4</sup>健康產業管理研究所

許多重症病人需依賴呼吸器維生，但也衍生呼吸器相關肺炎 (ventilator associated pneumonia, VAP) 的醫療照護相關感染重要課題。在美國已有許多醫院推行組合式感染控制措施 (infection control bundle) 來降低醫療照護相關感染並獲得成功的例子。而組合式感染控制措施概念，最近也開始受到國內的注意，並列為醫院感染管制查核作業的重點項目之一。本院自 2007 年開始選定一個內科加護病房開始推行 VAP bundle。推行內容有：1. 每天提醒醫師評估病人是否可拔管，2. 每天檢查氣管內囊壓力，3. 使用鎮靜劑的病人需每天喚醒至少一次，4. 接觸病人前後洗手，5. 每 8 小時執行一次口腔護理，6. 床頭抬高 30 度以上，7. 病人翻身、翻動等處置前先清除口中分泌物。以自行設計的查檢表加上內外稽核措施來推行。VAP bundle 的遵從率由開始試行的 16.7% 進步到施行一年後的 80.0%，比較推行 VAP 前後各三年之感染情形顯示，推行後：呼吸器使用比率減少 10.3%；每個病人的平均加護病房住院天數減少 1.96 天。最重要的是 VAP 感染個案由推行前的每年平均 8 個案減少到推行後每年平均 1.33 個案 (減少達 83.3%)，即推行 VAP bundle 的三年期間共減少 20 例 VAP 個案。且自 2008 年 3 月到 2009 年 10 月共有 20 個月期間達到零 VAP 感染個案的突破性紀錄。本院經驗顯示 VAP bundle 推行可有效減少呼吸器相關肺炎的發生。(感控雜誌 2012:22:261-271)

**關鍵詞：**呼吸器相關肺炎、組合式感染控制措施、醫療照護相關感染、加護病房

民國 101 年 4 月 26 日受理  
民國 101 年 7 月 6 日修正  
民國 101 年 11 月 31 日接受刊載

通訊作者：盧進德  
通訊地址：宜蘭縣羅東鎮南昌街 83 號  
連絡電話：(03) 9543131

## 前言

隨著重症醫療的進展，在照護病人多了許多可穩定病人生命徵象的藥物、醫療器材及侵入性的治療。其中可長期置放於病人身上的導管如：呼吸器、導尿管、中央靜脈導管等，雖可解決病人的急慢性醫療問題，但也相對增加許多感染的風險。如許多重症病人需依賴人工呼吸器維生，但人工呼吸道的建立，不可避免的也破壞了人體口咽的自然防衛機制，導致下呼吸道極易受到致病性細菌的污染，甚而造成感染。而這種感染稱之為「呼吸器相關肺炎」(ventilator associated pneumonia, VAP)。根據美國一篇對 VAP 的分析資料顯示：VAP 佔加護病房的院內感染肺炎 (hospital-acquired pneumonia, HAP) 90% 以上，HAP 發生率約在千分之 5~10 之間，在使用呼吸器的病人發生肺炎的風險將增加 6 至 20 倍[1]。美國 CDC 在另一篇研究分析指出 VAP 造成的死亡率約 20~33%，比醫療照護相關血流感染及泌尿道感染高出很多。且延長病人 ICU 住院天數約 4.3~6.1 天，造成每一個感染個案額外醫療費用支出達 40,000 美元[2]。所以如何避免使用呼吸器病人發生 VAP，便成為加護病房照護及醫療照護相關感染管制的重要課題。

Bundle care (組合式照護) 這個概念，首見於 2004 年美國 Surviving Sepsis Campaign guideline (戰勝敗血症

指引) 中被提出[3]，之後隨著病人安全概念的發展，對醫療照護相關感染零容忍 (zero tolerance to hospital infections) 觀念的推展。在美國有許多醫院推行組合式感染控制措施 (infection control bundle) 來降低醫療照護相關感染率，這幾年陸續發表成功的經驗[4,5]。

為順應世界推行病人安全及對醫療照護相關感染零容忍的潮流，本院於 2007 年開始在加護單位，嘗試引進推行 bundle care (組合式照護) 概念，並自 2008 年開始正式實施。鑒於本院以照護胸腔、神經內科為主的內科加護病房，病人使用呼吸器比率及 VAP 發生率最高，故決定在該加護病房首先推行 VAP bundle。本研究主要在分析單一加護病房推行 VAP bundle 對 VAP 發生率的影響，並分享推行 VAP bundle 的經驗。

## 材料與方法

### 一、研究對象

本院為擁有 1,040 張床的區域醫院，共有四個成人加護病房分別為外科、心臟科及兩個獨立內科加護病房 (分別以照護胸腔、神經內科及腸胃科、腎臟科病人為主)。本研究採回溯性分析，以某區域醫院照護胸腔、神經內科為主之成人內科加護病房 (16 床) 為研究單位，2007 年為 VAP bundle 推行年，分析推行前三年 (2004~2006)，及推行後三年

(2008~2010) 之 VAP 感染發生情形。比較推行前後之 VAP 感染差異。該成人內科加護病房每床皆有獨立的空間、洗手設備。研究期間，該加護病房的屬性、病人來源及床數維持相同。

## 二、呼吸器相關肺炎感染定義及收案

美國疾病管中心的國家醫療保健安全網 (National Healthcare Safety Network, NHSN) 針對呼吸器所下的定義，係指經氣管造口術 (tracheostomy) 或氣管內插管 (endotracheal intubation) 外接方式持續協助或控制病人呼吸的裝置。發生肺炎時或曾於感染前 48 小時內使用呼吸器者，判定是呼吸器相關肺炎[6]。

所有疑似 VAP 個案皆由本院感染管制師依據我國疾病管制局於 2009 年編修之醫療照護相關感染監測定義，來進行收案。有疑義者會同感染專科醫師或重症醫學科醫師討論，來判定是否收案。研究期間感染管制小組對收案定義未做任何更動。VAP 感染密度以感染個案數除以呼吸器使用人日數 $\times 1,000$  (%) 來做統計。

## 三、VAP bundle 推行

本院在 2007 年開始先經由舉辦全院教育演講，導入零感染及 bundle care 的概念後，由感染科、感染管制小組、重症醫學科及加護病房督導、護理長等組成跨科室的感染管制 bundle care 推行團隊，經數次開會後

決議制訂推行項目、查檢表 (checklist) 及內外稽核制度等事宜。於 2007 年 11 及 12 月開始試行 VAP bundle，於 2008 年開始在成人內科加護病房正式實施。根據 Institute for Healthcare Improvement (IHI) bundle of care[7] 推行 VAP bundle 之核心有五個：1. 床頭抬高，2. 使用鎮靜劑的病人需每天喚醒並評估拔管的可能性，3. 預防消化性潰瘍的發生，4. 預防深層靜脈栓塞，5. 以含 0.12 % chlorhexidine (CHG) 清潔液每天進行口腔護理。在考量台灣病人特性、健保規定、本院人力現況及單位配合情形下，本院推行小組會議中決議將「預防深層靜脈栓塞」及「消化性潰瘍」兩項自 VAP bundle 中剔除，並將下列三大重點列為執行主軸，且各有負責的人員，說明如下：1. 避免吸入：由呼吸治療師每天檢查氣管內囊壓力；護理師於病人翻身、翻動等處置前先清除口中分泌物；全體醫療同仁隨時注意將床頭抬高 30 度以上。2. 避免細菌污染：護理師採每 8 小時執行一次口腔護理；全體醫療同仁落實洗手。3. 早日拔管：由醫師負責每天喚醒使用鎮靜劑的病人至少一次；由呼吸治療師提醒醫師每日評估病人是否可拔管。

項目調整為：1. 每天提醒醫師評估病人是否可拔管，2. 每天檢查氣管內囊壓力，確保壓力維持在 20~25 cmH<sub>2</sub>O，3. 使用鎮靜劑的病人需每天喚醒至少一次 (但病人有顱內出血或急性呼吸窘迫症候群且經主治醫師判

定不適宜停用鎮靜劑者，本項可不執行)，4. 接觸病人前後洗手，5. 每 8 小時執行一次口腔護理，使用之清潔液為請家屬提供含有 chlorhexidine 的市售漱口水，6. 床頭抬高 30 度以上 (病人接受侵入性檢查或治療後如腦脊髓液穿刺、心冠狀動脈導管檢查，需強制臥床一段時間者，本項可暫時不實施)，7. 病人翻身、翻動等處置前先清除口中分泌物。並將上述七要項，設計成查檢表 (表一)，包含假日均須按三班完成表格填寫。

設立內部及外部稽核制度，以監測是否落實各項措施。內部稽核：護理同仁部份由單位護理長及護理組長每日巡查並隨時指正提醒同仁，三班是否據實填寫查檢表單，是否落實執行 VAP bundle，並檢討未能執行項目之原因。若有相關宣導事項，則於單

位每日例行會議和每月病房會議時進行宣導，必要時得請加護病房督導和單位感染管制師列席。醫師部份由重症醫學科主任負責宣導和溝通，並於每日查房時進行內部稽核，提醒未執行的醫師、護理師及呼吸治療師，配合落實 VAP bundle 相關事項。外部稽核：為了避免同仁流於形式，未實際落實於臨床，只進行勾選查檢表的文書作業，由單位感染管制師至實地檢視醫護人員填寫表單和實際執行是否具一致性。填寫完成之 VAP 表格每周收集一次，由感染管制師負責分析，試行推廣的前兩個月，每個月感染管制師採實地稽核執行情形 30 次，實行第一年每季 30 次，統計分析各項落實率。並將結果告知單位護理長、督導、重症醫學科主任、感染科主任。Bundle care 推行小組成員每兩個月開

表一 VAP bundle 查檢表

### Ventilator Bundle

長期使用 Tr. on Endo: 年 月 日  
 S/P Tr.: 年 月 日 remove Endo: 年 月 日  
 第\_\_\_\_\_頁 Tr. with Ventilator: \_\_\_\_\_ re-on Endo: 年 月 日

on Endo 天數	月 日			月 日			月 日		
日期	D	E	N	D	E	N	D	E	N
白班:D、小夜班:E、大夜班:N，執行請打√									
護理人員簽章									
使用 SIMV 或 P'S Mode 時，詢問醫師病人是否可拔管	白班詢問 Dr. 簽章:			白班詢問 Dr. 簽章:			白班詢問 Dr. 簽章:		
檢查氣管內囊壓力 (白班檢查)	RT 簽章:			RT 簽章:			RT 簽章:		
使用鎮靜劑的病人需每天喚醒至少一次									
接觸病人前後是否洗手									
每 8 小時執行一次口腔護理									
床頭抬高 >30 度									
病人翻身、翻動等處置前先清除口中分泌物									
未執行原因備註欄:									

會一次檢討推行情形。Bundle 實行第二年後，鑑於落實率已趨於穩定及減少人力負擔，內部稽核改為不定時不定量，遇有新收 VAP 個案則加強稽核。

#### 四、統計方法

根據文獻建議[8]，呼吸器使用率採用「卡方統計檢定」，VAP 感染率採用「兩個樣本差別統計檢定」來進行分析。所有資料以 Microsoft EXCEL 軟體程式建檔及進行統計運算。

### 結 果

2007 年 11 月至 2008 年 12 月，外部稽核共進行收集 180 件。資料分析顯示：VAP bundle 的全部遵從率由開始試行的 16.7% 進步到正式施行一年後的 80.0%，其中的「每天提醒醫

師評估病人是否可拔管」、「每天檢查氣管內囊壓力」及「病人翻身、翻動等處置前先清除口中分泌物」，這三項在試行的兩個月期間的遵從率已達六成以上，推行一年後這三項加上「床頭抬高 30 度以上」均可達到 100% 的遵從率，而「使用鎮靜劑的病人需每天喚醒至少一次」、「接觸病人前後是否洗手」及「每 8 小時執行一次口腔護理」，這三項的遵從率相對則有改善空間，其中以「每 8 小時執行一次口腔護理」，最不易達成。詳細資料見表二。

比較 VAP bundle 推行前 (2004~2006)、後 (2008~2010) 各三年的資料 (表三) 顯示，該加護病房的住院人次由推行前的 1,894，增加到推行後的 2,307 (每年平均住院人數由 631 增加到 769，增加 21.9%)。而住院人日數卻由推行前的 15,216，降到推行

表二 VAP bundle 稽核遵從率

遵從率 (%)	2007.11~12 (試行中)	2008.01~03 (第一季)	2008.04~06 (第二季)	2008.07~09 (第三季)	2008.10~12 (第四季)
稽核人次	60	30	30	30	30
使用 SIMV 或 P' S Mode 時， 詢問醫師病人是否可拔管	63.3	90.0	96.7	100.0	100.0
檢查氣管內囊壓力 (白班檢查)	86.7	100.0	100.0	100.0	100.0
使用鎮靜劑的病人需每天喚醒 至少一次	53.3	60.0	63.3	70.0	93.3
接觸病人前後洗手	45.0	56.7	66.7	76.7	86.7
每 8 小時執行一次口腔護理	16.7	33.3	50.0	66.7	80.0
床頭抬高 > 30 度	33.3	90.0	100.0	100.0	100.0
病人翻身、翻動等處置前先清 除口中分泌物	66.7	86.7	93.3	96.7	100.0

表三 加護病房 VAP bundle 施行前、後各三年相關數據之統計資料

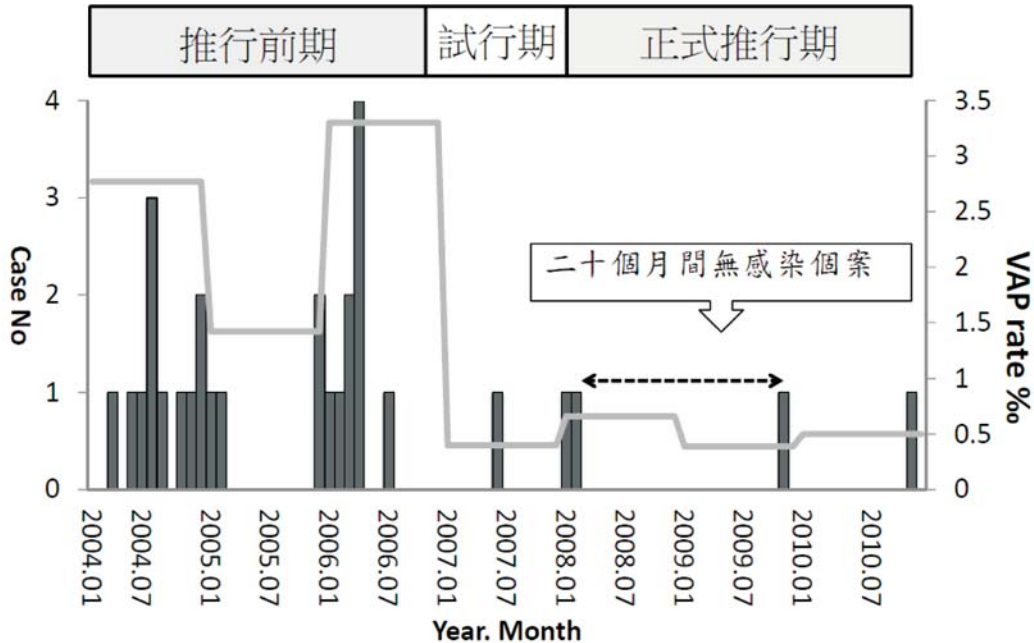
年	住院人數	住院 人日數	呼吸器 人日數	呼吸器 使用率 (%)	VAP 個案數	VAP 感染率 (‰)
推行前 (2004~6)	1,894	15,216	9,943	65.3*	24	2.41 <sup>#</sup>
2004	659	5,222	3,604	69.0	10	2.77
2005	601	4,898	3,523	71.9	5	1.42
2006	634	5,096	2,716	53.3	9	3.33
試行期 2007	832	4,971	2,699	55.3	1	0.37
正式推行期 (2008~10)	2,307	14,006	7,748	55.0*	4	0.52 <sup>#</sup>
2008	789	5,097	3,226	63.3	2	0.66
2009	780	4,531	2,484	54.8	1	0.39
2010	738	4,378	2,138	48.8	1	0.47

\*  $\chi^2 = 194$ ,  $p < 0.0001$ , <sup>#</sup>Z test,  $p = 0.0016$

後的 14,006 (每年平均住院人日數由 5,072 降低到 4,669, 減少 7.8%)；每個病人的平均住院天數也由推行前的 8.03 天減少到推行後的 6.07 天 (減少 1.96 天, 24.4%)；呼吸器使用率由推行前的 65.3% 減少到推行後的 55.3% ( $\chi^2 = 194$ ,  $p < 0.0001$ )。推行前三年期間的 VAP 感染個案共有 24 個案 (每年平均 8 個案)，VAP 感染率為 2.41‰。推行後三年期間的 VAP 感染個案減少為 4 個案 (每年平均 1.33 個案)，VAP 感染率降至 0.52‰。在開始推行的第一年 VAP 感染率即獲得明顯下降，且持續三年低 VAP 感染率。推行 VAP bundle 三年後該加護病房共減少了 20 例 VAP 個案 ( $p = 0.0016$ )。且自 2008 年 3 月到 2009 年 10 月共有 20 個月期間達到零 VAP 感染個案的突破性紀錄 (圖一)。

## 討 論

根據美國 IHI bundle of care[7] 推行 VAP bundle 之核心有五個，但是否完全適合台灣所有醫院，可能需要更多醫院推行之後來驗證。本院在 2007 年要開始推行 VAP bundle 時，並沒有台灣醫院推行經驗或發表的資料可依循。在考量台灣病人特性如加護病人深層靜脈栓塞發生率不高 (目前台灣的本土流行病學還在研究中，香港有研究指出華人相對很低[9])，而預防消化性潰瘍的藥物有健保上的特殊規定，台灣醫院很少將之列為加護病房用藥常規。所以本院推行小組會議中決議將「預防深層靜脈栓塞」及「消化性潰瘍」兩項自 VAP bundle 中剔除，而將重心放在：1. 避免吸入、2. 避免細菌污染、3. 早日拔管，列為三



圖一 歷年 VAP 感染率 (%) 及 VAP 感染個案分布情形 (依每一個月計)

大主軸，並考量讓加護病房三大團隊：醫師、護理師、呼吸治療師均有參與，將 VAP bundle 調整為 7 項，設計適當的查檢表之表格內容，由各負責的醫療人員以打勾方式進行紀錄。

本院以 2007 年為 bundle care 推行年，在不同性質加護病房推行三個主要的 infection control bundle，如外科加護病房導尿管留置時間偏長，推行 Foley bundle；腎臟腸胃科加護病房因中央靜脈置放機會較多，所以推行 CVC bundle；而鑑於本研究單位是以照護胸腔、神經內科為主的內科加護病房，單位內病人使用呼吸器的比率及 VAP 發生率最高，故 Bundle 小組決定在該加護病房推行 VAP bundle。在推行 VAP bundle 後發現，推行前三

年該單位共發生 24 例 VAP，每年平均高達 8 例，推行後三年共發生 4 例，每年平均 1.33 例，且有長達 20 個月為 VAP 零感染。所以推行 VAP bundle 後，該單位每年平均可減少 6.67 例肺炎個案。根據本院所參與研究台灣地區醫院因醫療照護相關感染所增加的醫療耗費、延長住院時間及預後之報告結果[10]來做保守推估。在區域醫院的每一個醫療照護相關感染肺炎會增加住院費用美金 6,078 元、延長住院天數 21.3 天。所以本院推行 VAP bundle 後，至少可減少醫療費用美金 40,540 元，約台幣 120 萬元的支出，減少住院天數達 142 天。但台灣地區另一篇針對加護病房病人罹患院內感染的費用及停留天數的研究

報告指出[11]，每一個月內感染肺炎平均會延長病人住在加護病房 11 天、總住院天數 14 天，及住院費用多出 7,365 美元。依據該研究結果推算本院執行 VAP bundle 後，每年可減少病人住在加護病房 73 天，總住院天數 93 天及醫療費用可減少 49,124 美元，約台幣 147 萬元。而加護病房推行 VAP bundle，除了可減少 VAP 感染率外，也可減少呼吸器使用比率及縮短加護病房住院時間[12]。本院的經驗，以推行前後各三年之 VAP 感染情形比較顯示：推行後呼吸器使用比率減少了 10.3%；每個病人在加護病房平均住院天數也減少 1.96 天。而減少 VAP 感染個案，除了有減少住院天數及醫療費用的直接效益外，同時也減少了病人因感染所需增加額外抗生素的輸注、拍痰等護理照護負擔及減少病人因發生醫療照護相關感染導致病情惡化甚或死亡，而衍生不必要的醫療糾紛，這些間接效益，則是較難以量化。

在本院 VAP bundle 推行初期，是先以教育演講方式讓“零感染”及“bundle care”概念引進醫院。在醫院高層主管含院長及主管醫院感染管制業務的副院長支持下，由感染科、重症醫學科主任主導，推行小組成員有加護病房督導、護理長、感染管制師及呼吸治療組長。本院的經驗顯示，要推行 bundle care 首先要有院方高層主管的支持，且推行前跨科室部門主管的溝通並達成共識後才有辦法開始

推行。「VAP Bundle推行團隊」的成立需要跨科室主管的參與和合作，而非感染管制室單打獨鬥。而在實際推行初期 bundle care 重點項目的確定、查檢表單的訂定、內外稽核制度，皆是需要一一克服。最大困難點，還是在於第一線醫護人員，是否願意配合落實執行相關新的業務，而不是流於只填表單的形式。所以要對臨床人員進行 bundle care 的教育訓練，加強人員正確認知，建立人員的重視度和認同感，進而願意付諸於行動，全力配合 bundle care 相關措施的執行，是非常重要的。而對於遵從率的內、外部稽核制度，尤其是感染管制師至單位實地進行落實度的外部稽核，藉由實地查看醫護人員填寫 checklist 和實際臨床執行是否具一致性，以避免流於形式，只進行表單的勾選，而未將相關措施落實於臨床，使得 bundle care 的精神蕩然無存、功虧一簣，也是 bundle care 推行是否成功很重要的一環。

本院推行 VAP bundle 實際增加花費只有紙張及列印輸出費用。除實施前後的協調及檢討會議的會議時間外，各項 Bundle 細項所花時間不多。而減少 VAP 個案，同時也減少護理人員在施打抗生素及感染相關檢查如痰液、血液培養等的護理負擔。醫護人員的抱怨主要是源自表單的填寫，在多次教育與實行推行會議上，經說明後大致可接受。

病人插管後，有研究顯示口腔衛



生狀況如牙菌斑的多寡，和 VAP 發生機率有正相關[13]。但因氣管內管的阻礙及病人的配合問題，口腔清潔護理有一定的困難度。而對於口腔衛生的執行頻率，根據 IHI bundle of care[7]為每兩小時一次，而本院原本常規為一天一次，二者落差太大，病房單位反映無法執行，最後妥協為每八小時一次，最後成果不錯。至於口腔衛生執行頻率何者最適宜，目前尚無定論，有不少研究文獻是以每四小時一次來推行[14-15]，也有很好的效果。建議個別醫院推行時可視自己醫院狀況做調整。

本院對於 bundle care 推行的未來的展望，希望在本院進行電腦系統全面更新的同時，將 bundle care 措施內化於電腦化的醫療及護囑系統內，並將 bundle care 的 Checklist 事項內化為醫護人員的交班常規；同步修訂相關的院內醫療規範和感染管制措施，包含新進人員訓練的「專科性輔導手冊」。並能將所有 bundle care 推行到全部加護單位，將 bundle care 措施標準化成為院內規範。

由於每一家醫院的規模及感染管制問題皆不同，在推行 bundle care 時，checklist 的項目制定，必須考量醫院和執行單位的個別性及差異性來進行設計和推行。加護病房醫療團隊成員能夠凝聚共識、齊心落實所有的項目遵從率是 bundle care 推行是否成功的關鍵，本院的經驗可供台灣各家醫院在推行 VAP bundle 之參考。

## 參考文獻

1. American Thoracic Society and the Infectious Diseases Society of America: Guidelines for the management of adults with hospital-acquired, ventilator-associated, and healthcare-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2005;171:388-416.
2. Tablan OC, Anderson LJ, Besser R, et al: Guidelines for preventing health-care-associated pneumonia, 2003: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. *MMWR Recomm Rep* 2004;53:1-36.
3. Dellinger RP, Carlet JM, Masur H, et al: Surviving Sepsis Campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Crit Care Med* 2004;32:858-73.
4. Resar R, Pronovost P, Haraden C, et al: Using a bundle approach to improve ventilator care processes and reduce ventilator-associated pneumonia. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2005;31:243-8.
5. Tolentino-DelosReyes AF, Ruppert SD, Shiao SY: Evidence-based practice: use of the ventilator bundle to prevent ventilator-associated pneumonia. *Am J Crit Care* 2007;16:20-7.
6. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA: CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control* 2008;36:309-32.
7. Institute for Healthcare Improvement (2009, Oct 11): Implement the ventilator bundle. Available from: <http://www.ihl.org/IHI/Topics/CriticalCare/IntensiveCare/Changes/ImplementtheVentilatorBundle.htm>.
8. 林明滢：感染率與感染密度的統計檢定。感控雜誌 2008;18:92-8.
9. Joynt GM, Li TS, Griffith JF, et al: The incidence of deep venous thrombosis in Chinese medical intensive care unit patients. *Hong Kong Med J* 2009;15:24-30.
10. Sheng WH, Wang JT, Lu DC, et al: Comparative impact of hospital-acquired infections on medical costs, length of hospital stay and outcome between community hospitals and medical

- centres. *J Hosp Infect* 2005;59:205-14.
11. Chen YY, Chou YC, Chou P: Impact of nosocomial infection on cost of illness and length of stay in intensive care units. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26:281-7.
  12. 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.
  13. Scannapieco FA, Bush RB, Paju S: Associations between periodontal disease and risk for nosocomial bacterial pneumonia and chronic obstructive pulmonary disease. A systematic review. *Ann Periodontol* 2003;8:54-69.
  14. Hutchins K, Karras G, Erwin J, et al: Ventilator-associated pneumonia and oral care: a successful quality improvement project. *Am J Infect Control* 2009;37:590-7.
  15. Blamoun J, Alfakir M, Rella ME, et al: Efficacy of an expanded ventilator bundle for the reduction of ventilator-associated pneumonia in the medical intensive care unit. *Am J Infect Control* 2009;37:172-5.

# Reducing Ventilator-associated Pneumonia in the Intensive Care Unit of a Community Hospital: Impact of Implementing VAP Bundle Care

*Chin-Te Lu<sup>1,2</sup>, Tzu-Ping Shin<sup>2,4</sup>, Liang-Wen Ding<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Section of Infectious Diseases, Department of Internal Medicine and <sup>2</sup>Infection Control,

<sup>3</sup>Critical Medicine, Lotung Poh-Ai Hospital, Taiwan

<sup>4</sup>Institute of Health Industry Management, Ching-Kuo Institute of Management and Health

Many critically ill patients rely on a ventilator for survival; however, ventilator-associated pneumonia (VAP) is a common and important nosocomial infection. Combined infection control measures (VAP bundle care) have been used to reduce infection rates in many hospitals in the United States successfully. The concept of bundle care has been an important issue for the Healthcare-Related Infection Control Audit in Taiwan over the last 2 years. VAP bundle care was implemented in the medical intensive care unit of our hospital in 2007. Our VAP bundle care includes the following measures: 1) daily readiness-to-wean assessments; 2) Daily checks of endotracheal cuff pressure; 3) daily “sedation vacations”; 4) hand hygiene; 5) oral care every 8 hours; 6) head-of-bed elevation above 30 degrees; and 7) suctioning of both the oropharynx and the endotracheal tube. The compliance rate for VAP bundle care was 16.7% in the trial period, and increased to 80.0% after the first year of implementation. The ventilator usage rate decreased by 10.3% after the implementation of VAP bundle care, and ICU stay decreased by a mean of 1.96 days/patient. The average number of VAP cases decreased from 8/year before VAP bundle care implementation to 1.33/year after implementation (a decrease of 83.3%). The implementation of VAP bundle care resulted in 20 fewer VAP cases over a 3-year period. Furthermore, a record 20-month period of zero VAP cases was achieved from March 2008 to October 2009. Our experience has shown that the implementation of VAP bundle care can be effective in reducing the incidence of VAP.

**Key words:** Ventilator associated pneumonia, infection control bundle, health care-associated infection, intensive care unit