

預防呼吸器相關性肺炎組合式照護

許健威¹ 陳堯生²

高雄榮民總醫院 內科部¹ 胸腔內科² 感染科

摘要

預防感染為重症患者重要課題。呼吸器相關性肺炎，泌尿道感染與導管相關血流感染為重症患者三大感染原因。呼吸器相關性肺炎是造成重症患者死亡的主因之一，它會延長呼吸器使用時間、加護病房使用天數，死亡率可高達30~50%，預防呼吸器相關性肺炎的產生乃當務之急，它不但能減少醫療花費，也能降低死亡率。預防呼吸器相關性肺炎的措施包含勤洗手；提高護理人力對病人比例；預防呼吸道嗆入（頭部抬高30至45度、抽吸聲門下分泌物、維持氣管內管氣囊壓力在20至35 cmH₂O）；減少口腔或消化道的細菌（使用chlorhexidine去除口腔細菌、於消化道使用抗生素）；另外，每日中斷鎮定劑使用、早期拔除氣管內管、早日脫離呼吸器都是減少呼吸器相關性肺炎的措施。使用組合式照護，綜合多種有效的方式一起預防感染，會有效降低呼吸器相關性肺炎產生的機會。沒有研究顯示哪一種組合式照護是預防呼吸器相關性肺炎最好的組合式治療，然而，早期拔管是最有效降低呼吸器相關性肺炎的方法。醫療院所依據個別狀況選擇3至5項實証做為組合式照護項目時，應優先考慮納入使用脫離呼吸器流程，降低呼吸器使用天數，做為建立預防呼吸器相關性肺炎的組合式照護的首要策略。

關鍵詞：呼吸器相關性肺炎 (Ventilator-associated pneumonia)
預防 (Prevention)
組合式照護 (Bundle care)
預後 (Prognosis)

引言

呼吸器相關性肺炎是造成重症患者高罹病率及死亡率的重要原因¹。它的發生率從8至28%²。呼吸器相關性肺炎增加呼吸器使用天數，加護病房住院天數及住院天數，增加醫療花費及死亡率¹。預防呼吸器相關性肺炎至為重要。過去有經驗使用有效的預防性措施可下降呼吸器相關性肺炎的發生率³。

診斷呼吸器相關性肺炎是具有挑戰性的，因為目前還缺乏一個良好的黃金診斷標準。即使結合病理、組織學或肺組織的細菌培養，仍對診斷充滿著不確定性。沒有單一臨床表現足以診斷肺炎，胸部X光檢查雖然敏感，但不具特異性，也就是沒有單一胸部X光特徵與肺炎是有直接相關性的。結合臨床表現、實驗室檢查及其他診斷策略有助於精確診斷呼吸器相關性肺炎。呼吸器相關性肺炎定義依NNIS訂的準

則，包括呼吸器使用至 48 小時以上、胸部 X 光顯示有新的浸潤，且下列 3 個臨床條件至少有符合 1 個條件：(1) 體溫高於 38°C 或低於 36°C (2) 白血球數值高於 12000/cm³ 或低於 4000/cm³ (3) 下列臨床條件至少有符合 2 個條件：新產生的痰或痰的性質改變痰量增加，需常抽痰；新產生咳嗽或呼吸速率變高或呼吸速率增加；氧分壓下降，或使用氧氣濃度上升；呼吸音出現囉音。

氣管內管在呼吸器相關性肺炎扮演重要的角色，口咽部的細菌會經由氣管內管移生至下呼吸道，它提供病菌感染的一個通道，許多細菌會在移生至氣管內管後會形成一個生物膜 (biofilm)，這層生物膜會阻絕宿主的防衛系統及藥物的進入⁴。氣管內管也會使咳嗽反射變差，呼吸道纖毛排痰能力變差，易導致呼吸器相關性肺炎的產生⁵。氣管內管的氣囊 (cuff) 雖可阻隔口咽部的病菌進入，但它不能保證完全阻隔，若是氣囊充氣不足，阻隔效果變差，氣囊上方的病菌就容易進入下呼吸道⁶。

呼吸器相關性肺炎的預防措施

一、身體姿勢 (Body position)

口腔及上腸胃道是呼吸器相關性肺炎病原菌的常見來源，有研究顯示半坐臥姿勢可減少細菌吸入並移生至下呼吸道，進而減少感染的機會。搖高頭部可減少胃酸逆流至呼吸道，許多重症病人都使用制酸劑治療，上腸胃道可能存在細菌，若病人有嘔吐或胃液逆流，都可能增加細菌進入下呼吸道的風險⁷，使用呼吸器病人，為了預防胃食道逆流，減少胃內物質嗆到肺部，一般建議以半坐臥姿勢，床頭搖高 30 至 45 度。Drakalovic 研究 86 位使用呼吸器患者，將床頭搖高 30 至 45 度，微生物學證實的肺炎從 23% 下降至 5% (p=0.02)，疑似肺炎病人從 34% 降至 8% (p=0.03)⁷。van Nieuwenhoven 研究發現，要呼吸器病人一直維持頭搖高 45 度的半坐臥姿勢有些困難。他的研究在證實的呼吸器相關性肺炎僅能從 16.1% 降至 9.8%；兩組無顯著性差異⁸。在 Niël-Weise 的統合分析研究將頭搖高 45 度，不論在微生物證實的呼吸器

相關性肺炎或疑似呼吸器相關性肺炎都沒有顯著差異。在此統合分析也發現各個研究間相異性很高 (I²: 46%，66%)⁹。Drakalovic 研究會將頭未搖高 45 度超過 45 分鐘患者排除在外⁷，在 van Nieuwenhoven 研究發現他們一週研究期間，頭一直維持 45 度高度僅占 15% 的研究時間。平均維持的頭高度也是接近 30 度，van Nieuwenhoven 質疑使用呼吸器患者頭一直搖高 45 度的可行性⁸。雖然實證醫學的證據有不同的結果，此方法便宜易執行，在一般治療準則會建議採用此法，尤其在使用腸道灌食的患者¹⁰。

二、聲門下分泌物引流 (Subglottic secretion drainage)

聲門下的分泌液抽吸可顯著降低呼吸器相關性肺炎的產生，許多分泌液會蓄積在氣管內管氣囊上，若能抽吸掉這些分泌物，可降低微生物進入下呼吸道的機會，進而減少肺炎產生¹¹。使用改良式氣管內管，附有抽吸氣囊上分泌物的功能，減少氣囊上分泌物。有一統合研究分析數個研究顯示，使用聲門下分泌物引流可減少病患發生早期的呼吸器相關性肺炎、呼吸器使用天數及加護病房住院天數，但死亡率沒有顯著差異¹²。

三、氣管內管氣囊 (Endotracheal tube cuff)

過去研究顯示氣管內管氣囊壓力低於 20cm H₂O，是產生呼吸器相關性肺炎的危險因子¹³。用連續監測氣囊壓力或間斷式監測氣囊壓力對於呼吸器相關性肺炎的發生率並無差異¹⁴。最近有研發使用 polyurethane 材質的氣管內管氣囊 (非傳統的 PVC 材質)，PVC 材質的氣囊容易產生皺摺，使聲門下分泌物容易穿過氣囊的屏障，跑到下呼吸道。有研究顯示，用 polyurethane 的氣囊加上聲門下分泌物引流可降低早期 (OR 3.3, 95% CI: 1.19-9.09) 及晚期 (OR 3.5, 95% CI: 1.34-9.01) 的呼吸器相關性肺炎的發生率¹⁵。

四、塗藥氣管內管 (Coated endotracheal tube)

含銀的氣管內管可降低細菌在氣管內管上移生及形成生物膜¹⁶。有一隨機控制研究顯示，使用含銀的氣管內管可降低微生物證實的呼吸器相關性肺炎 (7.5% vs 4.8%， $p=0.03$)，但未能降低死亡率¹⁷。

五、選擇性口腔或消化道減菌 (Selective oral or digestive decontamination)

口腔及咽喉含有許多病菌，口腔分泌物若吸入呼吸道，可能將口腔的病菌帶下呼吸道，使用 chlorhexidine 漱口，改善口腔衛生，減少細菌汙染，可降低呼吸器相關性肺炎。過去研究顯示用 0.12%、0.2% 或 2% chlorhexidine 可降低心臟手術患者的呼吸器相關性肺炎產生的機會¹⁸。另有研究顯示高濃度的 chlorhexidine 在預防呼吸器相關性肺炎較為有效¹⁹。一項統合分析顯示口腔減菌可降低 44% 呼吸器相關性肺炎，但不能降低呼吸器使用天數、住院天數及死亡率²⁰。

另外，可使用抗生素做選擇性消化道的減菌。通常使用腸道不能吸收的口服抗生素如 polymyxin、tobramycin 或抗黴菌藥 amphotericin B 或靜脈注射的第二代或第三代的頭芽孢菌素 4 到 9 天，在荷蘭執行一項 5939 位病人研究中，使用選擇性口腔減菌及消化道減菌可降低重症病人產生菌血症的機會，選擇性口腔減菌可顯著降低 2.9% 的第 28 天死亡率 (OR 0.86，95% CI: 0.74-0.99)，使用選擇性消化道減菌可顯著將低 3.5% 的第 28 天死亡率 (OR 0.83，95% CI: 0.72-0.97)²¹。在一項包含 6922 位病人的 36 項研究的統合分析研究中，發現選擇性的消化道減菌可顯著下降呼吸器相關性肺炎及死亡率²²。有另外一個研究顯示，消化道減菌降低呼吸器相關性肺炎在外傷病人的效果大於內科病人²³。雖然實證醫學證據顯示選擇性消化道減菌可降低呼吸器相關性肺炎的發生率及死亡率，但此策略仍未被廣泛接受²⁴，因為此方法會選擇性增加多重抗藥性菌種出現的壓力，許多病人的呼吸道逐漸出現多重抗藥性的細菌²⁵，雖然有些研究認為這種方法不會顯著性

的增加多重抗藥性的菌種²⁶，但一些已有存在許多多重抗藥性菌種的醫院裡，使用此方法仍有一些爭議性。

六、使用脫離呼吸器流程，每日評估脫離呼吸器時機及中斷鎮定劑，避免使用肌肉鬆弛劑，縮短呼吸器使用天數，避免再插管。

使用脫離呼吸器流程：定期評估脫離呼吸器的時機，儘早脫離呼吸器，可降低呼吸器使用天數²⁷。早期脫離呼吸器，拔除氣管內管，減少延遲拔除氣管內管，可減少病人發生呼吸器相關性肺炎²⁸。每天中斷鎮定劑使用，評估病人是否需要使用鎮定劑、減少鎮定劑的使用可縮短呼吸器使用的天數達 2.4 天²⁹；結合脫離呼吸器計畫及每日中斷鎮定劑使用可更顯著下降呼吸器使用天數達 3.1 天³⁰。長期鎮定劑的使用可降低食道的蠕動，食道蠕動不佳，增加胃逆流的機會，增加肺炎的產生機會³¹。

Cook 研究 1014 位使用呼吸器的病人，發現使用肌肉鬆弛劑是呼吸器相關性肺炎的危險因子，降低肌肉鬆弛劑的使用可減少呼吸器相關性肺炎²⁸。

除了要儘早脫離呼吸器以減少呼吸器相關性肺炎的產生，也要審慎評估正確的拔管時機，拔管失敗再插管也可能增加呼吸器相關性肺炎的機會³²。再插管可增加口腔內病菌進入呼吸道的機會，如果拔管後病患呼吸狀況不穩定，可考慮使用非侵入性呼吸器支持，有些研究顯示，使用非侵入性呼吸器可降低呼吸器相關性肺炎的產生³³。另外，也要減少病人意外自拔管的發生率，自拔管病人的可能會再插管而導致呼吸器相關性肺炎的可能性增加³⁴。

七、益生菌 (probiotic)

益生菌可恢復消化道非致病性的細菌數量，減少致病菌的過度繁殖，同時益生菌可調節體內免疫系統，增加免疫能力，減少腸壁的通透性³⁵。研究顯示每天給予益生菌，可降低呼吸器相關性肺炎的產生³⁶，但有研究並沒有得到相同的結果³⁷。在一個統合分析研究顯示，使用益生菌可顯著性的降低呼吸器相關性

肺炎的產生，但未降低死亡率³⁸。

八、其他降低呼吸器相關性肺炎的措施

手部衛生是預防感染的通則，它可以減少病菌在人與人之間的傳遞，可預防各式各樣的感染。教育醫療團隊正確洗手，使用病菌監測計畫可降低呼吸器相關性肺炎；提高手部衛生的遵從率及正確率有助於降低呼吸器相關性肺炎³⁹。正確洗手可降低醫院內各種感染，並不侷限於呼吸器相關性肺炎。

醫療人力及護士對病人比率也與呼吸器相關性肺炎有關，提高護病比或醫療人力可降低呼吸器相關性肺炎。足夠的照護人力可降低感染發生率，高比率的護病比可降低減少病人的感染發生率，護理人員比上病人數是 1:1 最為理想⁴⁰。

組合式照護

雖然前述的許多預防策略，能降低呼吸器相關性肺炎的發生率，但多未能呈現下降死亡率，採用多項的預防策略具有加成效果，優於單一項的預防策略³⁰。目前並無理想的預防呼吸器相關性肺炎的組合性照護方式，不同的機構各自發展自己的組合式照護，這些機構都報導執行組合式照護可顯著性的降低呼吸器相關性肺炎⁴¹。歐洲採用洗手，定期停止鎮定劑及脫離呼吸器訓練流程，使用 chlorhexidine 漱口及不常規更換呼吸器管路⁴²的組合式照護來降低呼吸器相關性肺炎，有些醫院不僅呈現降低呼吸器相關性肺炎，也縮短了呼吸器使用天數，加護病房住院天數及總住院天數⁴³。有一研究使用 8 種方式的組合式照護，針對高危險群病患，除了可降低呼吸器相關性肺炎的發生率，甚至可降低死亡率⁴⁴。但是這些研究都有一些缺點，如缺乏控制組比較或未對病人做隨機分配。台灣疾病管制署以床頭抬高 30-45 度、每日拔管評估、每日中止鎮靜劑、每日 2 次使用 0.12% chlorhexidine 漱口水執行口腔照護、排空呼吸器管路積水等做為台灣推動之呼吸器相關性肺炎組合式照護之項目。

雖然沒有研究顯示哪一種組合式照護是預防呼吸器相關性肺炎最好的，但就不同的預防

呼吸器相關性肺炎的策略而言，許多研究使用脫離呼吸器流程可重複出現改善呼吸器使用患者的臨床結果，包括呼吸器使用天數、住院天數、甚至死亡率，呼吸器相關性肺炎與呼吸器使用天數有關，縮短呼吸器使用天數可降低呼吸器相關性肺炎的發生率，在考慮建立預防呼吸器相關性肺炎的組合式照護，要優先考慮此策略。

結論

呼吸器相關性肺炎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。

許多方法可降低呼吸器相關性肺炎，重症病人口腔常存在許多細菌，這些細菌可能移生至下呼吸道。減少口腔細菌吸入至下呼吸道的方法，有病床搖高至 30 至 45 度，監測氣管內管氣囊的壓力，聲門下的分泌液抽吸及口腔或消化道滅菌。監測氣管內管氣囊的壓力，使其維持在 20 至 35cmH₂O，可降低肺炎的發生率。近來研究益生菌對於預防呼吸器相關性肺炎也有助益。使用呼吸器的時間也與呼吸器相關性肺炎有關，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。每日中斷鎮定劑的使用，評估是否需要再使用鎮定劑可降低呼吸器的使用天數。避免延遲拔管將有助於減少呼吸器相關性肺炎的產生。減少呼吸器的使用天數，即可降低呼吸器相關性肺炎的產生。

使用組合式照護，綜合多個有效的方式一起預防感染，較能降低呼吸器相關性肺炎產生的機會。沒有研究顯示哪一種組合式療護是預防呼吸器相關性肺炎最好的，早期拔管是最有效降低呼吸器相關性肺炎的方法，使用脫離呼吸器流程可降低呼吸器使用天數，考慮建立預防呼吸器相關性肺炎的組合式療護，要優先考慮此策略。

參考文獻

1. Heyland DK, Cook DJ, Griffith L, et al. The attributable morbidity and mortality of ventilator-associated pneumonia in the critically ill patient. The Canadian Critical Trial Group. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 1249-56.

2. Chastre J, Fagon JY. Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 165: 867-903.
3. Dudeck MA, Horan TC, Peterson KD, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report, data summary for 2010, device-associated module. *Am J Infect Control* 2011; 39: 798-816.
4. Koerner RJ. Contribution of endotracheal tubes to the pathogenesis of ventilator-associated pneumonia. *J Hosp Infect* 1997; 35: 83-9.
5. Estes RJ, Meduri GU. The pathogenesis of ventilator-associated pneumonia: 1. Mechanisms of bacterial transcolonization and airway inoculation. *Intensive Care Med* 1995; 21: 365-83.
6. Dullenkopf A, Gerber A, Weiss M. Fluid leakage past tracheal tube cuffs: evaluation of the new Microcuff endotracheal tube. *Intensive Care Med* 2003; 29: 1849-53.
7. Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, et al. Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet* 1999; 354: 1851-8.
8. van Nieuwenhoven CA, Vandenbroucke-Gauls C, Van Tiel FH, et al. Feasibility and effects of the semirecumbent position to prevent ventilator-associated pneumonia: a randomized study. *Crit Care Med* 2006; 34: 396-402.
9. Niël-Weise BS, Gastmeier P, Kola A, et al. An evidence-based recommendation on bed head elevation for mechanically ventilated patients. *Crit Care* 2011; 15: R111.
10. Alexiou VG, Ierodiakonou V, Dimopoulos G, et al. Impact of patients position on the incidence of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Crit Care* 2009; 24: 515-22.
11. Bonten MJ, Kollef MH, Hall JB. Risk factors for ventilator-associated pneumonia: from epidemiology to patient management. *Clin Infect Dis* 2004; 38: 1141-9.
12. Muscedere J, Rewa O, McKechnie K, et al. Subglottic secretion drainage for the prevention of ventilator-associated pneumonia: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 2011; 39: 1985-91.
13. American Thoracic Society; 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.
14. Valencia M, Ferrer M, Farre R, et al. Automatic control of tracheal tube cuff pressure in ventilated patients in semirecumbent position: a randomized trial. *Crit Care Med* 2007; 35: 1543-9.
15. Lorente L, Lecuona M, Jiménez A, et al. Influence of endotracheal tube with polyurethane cuff and subglottic secretion drainage on pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2007; 176: 1079-83.
16. Berra L, Curto F, Li Bassi G, et al. Antimicrobial-coated endotracheal tubes: an experimental study. *Intensive Care Med* 2008; 34: 1020-9.
17. Kollef MH, Afessa B, Anzueto A, et al. Silver-coated endotracheal tubes and incidence of ventilator-associated pneumonia: the NASCENT randomized trial. *JAMA* 2008; 300: 805-13.
18. Chlebicki MP, Safdar N. Topical chlorhexidine for prevention of ventilator-associated pneumonia: a meta-analysis. *Crit Care Med* 2007; 35: 595-602.
19. Tantipong H, Morkhareonpong C, Jaiyindee S, et al. Randomized controlled trial and meta-analysis of oral decontamination with 2% chlorhexidine solution for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Inf Control Hosp Epidemiol* 2008; 29: 131-6.
20. Chan EY, Ruest A, Meade MO, et al. Oral decontamination for prevention of pneumonia in mechanically ventilated adults: systematic review and meta-analysis. *Br Med J* 2007; 334: 889.
21. de Smet AM, Kluytmans JA, Cooper BS, et al. Decontamination of the digestive tract and oropharynx in ICU patients. *N Engl J Med* 2009; 360: 20-31.
22. Liberati A, D'Amico R, Pifferi S, et al. Antibiotic prophylaxis to reduce respiratory tract infections and mortality in adults receiving intensive care. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; 4: CD000022.
23. Nathens AB, Marshall JC. Selective decontamination of the digestive tract in surgical patients: a systematic review of the evidence. *Arch Surg* 1999; 134: 170-6.
24. Taylor N, van Saene HK, Abella A, et al. Selective digestive decontamination Why don't we apply the evidence in the clinical practice? *Med Intensiva* 2007; 31: 136-45.
25. Warren DK, Shukla SJ, Olsen MA, et al. Outcome and attributable cost of ventilator-associated pneumonia among intensive care unit patients in a suburban medical center. *Crit Care Med* 2003; 31: 1312-7.
26. de Jonge E, Schultz MJ, Spanjaard L, et al. Effects of selective decontamination of digestive tract on mortality and acquisition of resistant bacteria in intensive care: a randomised controlled trial. *Lancet* 2003; 362: 1011-6.
27. Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, et al. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med* 1996; 335: 1864-9.
28. Cook DJ, Walter SD, Cook RJ, et al. Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med* 1998; 129: 433-40.
29. Kress JP, Pohlman AS, O'Connor MF, et al. Daily interruption of sedative infusions in critically ill patients undergoing mechanical ventilation. *N Engl J Med* 2000; 342: 1471-7.
30. Girard TD, Kress JP, Fuchs BD, et al. Efficacy and safety of a paired sedation and ventilator weaning protocol for mechanically ventilated patients in intensive care (Awakening and Breathing Controlled trial): a randomised controlled trial. *Lancet* 2008; 371: 126-34.
31. Kölbl CB, Rippel K, Klar H, et al. Esophageal motility disorders in critically ill patients: a 24-hour manometric study. *Intensive Care Med* 2000; 26: 1421-7.
32. Torres A, Gatell JM, Aznar E, et al. Re-intubation increases the risk of nosocomial pneumonia in patients needing mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 137-41.
33. Antonelli M, Conti G, Rocco M, et al. A comparison of noninvasive positive-pressure ventilation and conventional mechanical ventilation in patient with acute respiratory

- failure. *N Engl J Med* 1998; 339: 429-35.
34. Lorente L, Huidobro MS, Martin MM, et al. Accidental catheter removal in critically ill patients: a prospective and observational study. *Crit Care* 2004; 8: R229-33.
35. Walker WA. Mechanisms of action of probiotics. *Clin Infect Dis* 2008; 46(suppl 2): S87-S91.
36. Morrow LE, Kollef MH, Casale TB. Probiotics prophylaxis of ventilator-associated pneumonia: a blinded, randomized, controlled trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 182: 1058-64.
37. Barraud D, Blard C, Hein F, et al. Probiotics in the critically ill patient: a double blind, randomized, placebo-controlled trial. *Intensive Care Med* 2010; 36: 1540-7.
38. Barraud D, Bollaert PE, Gibot S. Impact of the administration of probiotics on mortality in critically ill adult patients: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Chest* 2013; 143: 646-55.
39. Kollef MH. The prevention of ventilator-associated pneumonia. *N Engl J Med* 1999; 340: 627-34.
40. Needleman J, Buerhaus P, Mattke S, et al. Nurse-staffing levels and the quality of care in hospitals. *N Engl J Med* 2002; 346: 1715-22.
41. Zilberberg MD, Shorr AF, Kollef MH. Implementing quality improvements in the intensive care unit: ventilator bundle as an example. *Crit Care Med* 2009; 37: 305-9.
42. Blot S, Rello J, Vogelaers D. What is new in the prevention of ventilator-associated pneumonia? *Curr Opin Pulm Med* 2011; 17: 155-9.
43. Burger CD, Resar RK. "Ventilator bundle" approach to prevention of ventilator-associated pneumonia. *Mayo Clin Proc* 2006; 81: 849-50.
44. Robb E, Jarman B, Suntharalingam G, et al. Using care bundles to reduce in-hospital mortality: quantitative survey. *Br Med J* 2010; 340: c1234.

Ventilator-associated Pneumonia Prevention Bundle Care

Chien-Wei Hsu¹, and Yao-Shen Chen²

¹Division of Chest Medicine, Infection, ²Department of Internal Medicine, Kaohsiung Veterans General Hospital

Prevention of infection is important issue for critical care. Ventilator-associated pneumonia (VAP), urinary tract and bloodstream infection are the three most common infection in the critically ill patients. VAP is one of the most common causes of mortality, and it increases duration of mechanical ventilation, stay of intensive care unit (ICU) and mortality rate up to 30-50%. Prevention of VAP is critical issue, it can reduce medical cost and mortality rate. The strategies of VAP prevention include hand hygiene, nurse staffing, prevention of aspiration (elevation of the head of the bed, drainage of subglottic secretions, endotracheal cuff pressure maintaining 20 to 35 cmH₂O), selective oral or digestive decontamination, daily interruption of sedation, early weaning from ventilator and removal of endotracheal tube. To perform bundling multiple interventions has an additive benefit, but there is no consensus on the ideal set of interventions to be included in VAP prevention bundles. Ventilator weaning protocols have striking success in decreasing length of patients' ventilator usage and ICU days, resulting in decreasing incidence of VAP. This strategy is the most important when considering a VAP prevention bundle care. (*J Intern Med Taiwan* 2017; 28: 18-23)