

外科加護病房呼吸器管路更換頻率與其肺炎相關感染率之比較

外科加護病房呼吸器管路更換頻率與其肺炎相關感染率之比較

孫春轉 張瑛瑛 王秀華 王麗華 林慧姬 潘惠如 張上淳

台大醫院 感染管制委員會

根據國外文獻報導：呼吸器管路延長更換時間，不會影響病人之肺炎感染率，但是否可推論至國內各類型之醫院值得深思。因此希望藉由本土的研究在不影響醫療品質之前題下，評估呼吸器管路每週更換二次與每週更換一次其呼吸器相關肺炎感染率(ventilator-associated pneumonia; VAP)之差異，於是分別收集了外科加護病房民國 88 年 12 月 1 日至 89 年 4 月 30 日之病人作為對照組(即每週更換二次)及民國 89 年 12 月 1 日至 90 年 4 月 30 日之病人作為研究組(即每週更換一次)之人口學資料及使用呼吸器之相關危險因子後，比較兩組在各變項之分佈情形。對照組有 561 人次之個案，男性有 322 人次，女性有 239 人次，平均年齡為 58.9 ± 8.2 歲，總共使用呼吸器人日數為 3,562，呼吸器相關肺炎感染人次為 21，感染率為 $5.9/1000$ 使用呼吸器人日數，平均使用呼吸器之天數為 6.3 ± 11.9 ，平均停留在加護病房之天數為 9.1 ± 13.0 ，研究組有 623 人次之個案，男性有 402 人次，女性有 221 人次，平均年齡為 61.5 ± 5.9 歲，總共使用呼吸器人日數為 3,290，呼吸器相關肺炎感染人次為 11，感染率為 $3.3/1000$ 使用呼吸器人日數，平均使用呼吸器之天數為 5.3 ± 9.9 ，平均停留在加護病房之天數為 8.0 ± 10.4 。兩組經 Poisson regression model 調整各變項後，兩組之 RR 為 0.945，P 值為 0.886，其中病患入加護病房時肺部狀況 (RR=0.152，P=0.0001)、使用呼吸器天數(RR=8.885，P=0.005)與肺炎之發生，具有統計上之差異。兩組在使用呼吸器天數長短與呼吸器相關肺炎之累積發生率，經存活分析，P 值為 0.239。結論是呼吸器管路一週更換二次與一週更換一次其呼吸器相關肺炎感染率無統計上之差異。(感控雜誌 2003;13:62-72)

關鍵詞：呼吸器相關肺炎、呼吸器管路更換、院內感染肺炎、外科加護病房

前 言

目前感染管制工作也同樣面臨成本之壓力，就如各侵入性醫療器材到底其安全使用期限為何？多久更換才安全？長久以來對於呼吸器管路多久更換問題？國內外一直都沒有肯定的定論與指引，國外雖有數篇研究報告指出延長呼吸管路更換時間，例如 Craven 等人(1982)研究發現 24 小時與 48 小時更換呼吸管路其管路內微生物菌落數無明顯差異，後改為每二天更換一次[1]，同樣美國疾病管制中心(CDC)於 1994 年針對呼吸管路更換頻率建議不要小於 48 小時更換[2]。1991 年 Dreyfuss 等人進行隨機分配將加護病房病人依出生年份之奇、偶數分為呼吸器管路 48 小時更換與不更換兩組，為期一年，結果發現了兩組之肺炎感染率無統計上之差異($P=0.8$)[3]，但是兩組之樣本數太少(48 小時更換一次這一組個案有 35，不更換組之個案有 28)，且研究時未作樣本數之估計。1995 年 Kollef 等人針對兩家教學醫院進行七天與不更換之隨機研究，為期六個月，亦發現兩者之肺炎感染率無統計上之差異，相對危險性(RR)為 0.85[4]。同年 Hess 等人針對外科加護病房、非外科加護病房、內科加護病房及非內科加護病房比較 2 天與 7 天更換其肺炎感染率，odds ratio : 0.82， P 值為 0.22，無統計上之差異[5]，但是兩組之比較，是前六個月為呼吸器管路 48 小時更換一次與後六個月為一週更換一次，未考慮到肺炎與季節性因素之相關性。1996 年 Long 等人亦採隨機分派方式將病人依病歷號碼之奇、偶數分派至呼吸器管路 2-3 天更換一次與七天更換一次兩組，比較其肺炎感染率之差異，結果亦顯示出無統計上之差異($P=0.9$)[6]，與 1991 年 Dreyfuss 等人研究有同樣問題，未估計樣本數，且使用隨機分派病人的方式是以病歷號碼奇、偶數來分，會有分配不均之情況發生。1997 年 Kotilainen 等人研究比較加護病房三天更換與一週更換呼吸管路其肺炎感染率與其菌落數之比較，發現其感染率無統計上之差異($P=0.44$)，且 72 小時更換與 7 天更換其呼吸管路菌落數無差異，且病患痰液培養出之菌株與呼吸器管路培養之結果無相同菌株，其使用之呼吸器管路有加熱線(heated wire)之裝置，不會有凝集液之間題[7]，此篇文章亦未作樣本數之估計及未考慮季節性因素對肺炎所造成的影響。1998 年 Fink 等人針對每 2 天、7 天及 30 天更換呼吸器管路(各為期 1 年)進行研究，結果發現每 2 天更換呼吸管路其感染率(11.8/1000 使用呼吸器人日數)明顯高於 7 天(3.34/1000 使用呼吸器人日數)及 30 天(6.28/1000 使用呼吸器人日數)的兩組[8]。綜合以上之研究似乎得到一致性之結果，即呼吸器管路延長至 7 天或多久不會影響其肺炎感染率，甚至於 1998 年 Fink 等人研究發現 7 天更換比 2 天或 3 天更換之呼吸器相關肺炎感染率低之結果，但是各不同研究中之不同類型呼吸器，研究方法不同，雖然是作隨機分派之研究，但是多未作樣本數之估計，其檢定力稍嫌不足，加上國外病患疾病型態、醫院之規模與環境、病人照顧及治療方面也與國內之醫院不同，且國內無呼吸器管路更換頻率之相關規定，有必要收集本土的資料進行呼吸器管路更換頻率與其發生肺炎之相關研究。而臺大醫院呼吸管路每週更換二次，也行之有年，但是面臨日益增加之成本壓力，並考量人力與時間因素決定先進行臺大醫院外科加護病房呼吸管路更換頻率與其肺炎感染發生率之研究，希望藉此研究了解呼吸器相關肺炎感染個案在兩組分佈狀況，並比較呼吸器管路更換頻率對照組(一週更換二次)與研究組(一週更換一次)其肺炎相關感染率(ventilator-associated pneumonia; VAP)之差異，進一步提供醫院訂定相關政策之參考。

材料與方法

本研究採回溯對照研究(historical comparison study)，依 1986 年 Craven 等人之研究報告發現季節會影響肺炎之發生率不同[9]，為了避免季節性所造成之干擾，故選定用同期來作呼吸器更換頻率對照組與

研究組其肺炎感染率之比較。以臺大醫院心臟外科加護病房(有 9 床)、腦神經外科加護病房(有 9 床)、胸腔外科加護病房(有 9 床)及綜合外科加護病房(有 14 床)四個外科加護病房，總共有 41 床為研究場所，住院病患多以成人為主，呼吸器類型方面於民國 88 與 90 年間，臺大醫院四個外科加護病房所使用之呼吸器主要以 Puritan-Bennett 7200Series Microprocessor ventilator (Puritan-Bennett, California) 及 Bird

6400ST ventilator(Bird Products Corporation, California)二種類型為主。針對欲進行研究的單位先進行說明與溝通，同時取得單位主管及護理長之同意，並要求儘量只有單位主管及護理長知道要進行之研究，以減少干擾發生。肺炎的收案標準：依 NNIS(National Nosocomial Infections Study)所定義之標準[10]，個案追蹤時間為在加護病房內移除呼吸器後 48 小時或轉出加護病房時仍在使用呼吸器，則追蹤至轉出後 48 小時，同時收集病人之基本資料與相關危險因子，病人之疾病嚴重度收集了 APACHE II (acute physiology and chronic health evaluation)[11]，TISS(therapeutic intervention scoring system)[12]及 GCS(Glasgow comascore)[13]等。呼吸器相關肺炎感染率之計算：是依 1988 年美國疾病管制局(CDC)對院內肺炎感染所訂定的標準[14]和 1991 年 NNIS 所定義的呼吸器相關肺炎感染率計算方法[10]。

根據臺大醫院過去外科加護病房之呼吸器相關肺炎感染率之資料得知約為 4.9/1,000 使用呼吸器人日數，並以 Egret 軟體進行樣本數之估計，假設兩組之感染率無差異之情況下，設 $\Delta=0.05$ ， $\alpha=0.2$ ，算出兩組各須 3,191 呼吸器使用人日數，據估計約須五個月之時間，因此每週更換二次之期間為民國 88 年 12 月 1 日至民國 89 年 4 月 30 日，每週更換一次之期間為民國 89 年 12 月 1 日至民國 90 年 4 月 30 日。呼吸器管路更換標準是由呼吸治療科部參考各類書籍所訂定之「呼吸管路更換技術標準表」。更換過程要遵守無菌操作原則，所使用之溶液必須是無菌溶液。若遇有呼吸管路功能失能、漏氣，或臨床情況須要時應隨時更換。為使研究有良好之可信度，肺炎之收案是經過合格受訓並領有感染管制師資格之專任護理人員擔任。並隨機抽出 100 位臺大醫院住院病患，由研究者與二位感染管制師判讀，結果以 SAS 軟體統計出研究者與其他兩位間之一致性 kappa 為 0.86-0.92，根據 Rosner 之書中對

一致性之判讀 kappa 值大於 0.75 代表極佳，介於 0.4-0.75 之間為佳[15]，而本研究對院內肺炎判定一致性達 0.86-0.92，信度極佳。

統計分析是用 SAS version 6.12(SAS institute；Cary, NC)[16]軟體作統計分析，類別變項 chi-square 或 Fisher's exact test 作檢定，連續變項作 t 檢定，由於呼吸器相關肺炎感染率符合 poisson 分佈，因此以

poisson regression model 來進行多變項分析[17]，同時針對兩組發生肺炎情況作存活分析(survival analysis)。

結 果

對照組與研究組之基本資料分析：

在對照組有 561 人次之個案，男性有 322 人次，女性有 239 人次，平均年齡為 58.9 ± 8.2 歲(1-96 歲)，平均使用呼吸器之天數為 6.3 ± 11.9 ，平均停留在加護病房之天數為 9.1 ± 13.0 ，呼吸器相關肺炎感染人次為

21，總共使用呼吸器人日數為 3,562，感染率為 $5.9/1,000$ 使用呼吸器人日數，其他結果請見表一，感染微生物方面，總共分離出 25 株，4 人未作痰液培養，培養結果主要以革蘭氏陰性菌為主，*Pseudomonasaeruginosa* 分離最多，其它菌株分散。研究組有 623 人次之個案，男性有 402 人次，女性有 221 人次，平均年齡為 61.5 ± 5.9 歲(3-99 歲)，平均使用呼吸器之天數為 5.3 ± 9.9 ，平均停留在加護病房

之天數為 8.0 ± 10.4 ，呼吸器相關肺炎感染人次為 11，總共使用呼吸器人日數為 3,290，感染率為 $3.3/1,000$ 使用呼吸器人日數，其他結果請見表一，感染微生物方面，總共分離出 10 株，一位未作痰液培養，主要亦以革蘭氏陰性菌為主，因感染個案少，菌株也較分散。兩組呼吸器相關肺炎感染率之相對危險性(relative risk; RR)為 0.57，95% CI：0.251-1.078，P 值 = 0.079，顯示呼吸器管路一週更換 2 次與一週更換一次之呼吸器相關肺炎感染率無統計上之差異，詳見表二。

對照組與研究組與其肺炎相關感染個案之分佈：

兩組在潛在疾病、疾病嚴重度、入加護病房時即診斷肺炎情形、有無接受手術、呼吸器之使用大於或等於 5 天及小於 5 天、轉出時之狀況、移除呼吸器之理由、停留在加護病房天數、氣管切開情形、使用抗生素情形、使用抗酸劑、有無吸入史及使用呼吸器重插管等變項，無統計上之差異 ($P > 0.05$)。而兩組分佈有統計差異之變項($P < 0.05$)有性別、年齡、入加護病房時肺部狀況、開刀術式、使用呼吸器至感染天數、氣管插管及使用呼吸器期間噴霧治療情形。

對照組與研究組於各變項中呼吸器相關肺炎累積發生率之存活分析：

針對變項之組別、性別、年齡分組、潛在疾病、入加護病房時之肺部狀況、有無接受手術、轉出狀況、移除呼吸器理由、使用呼吸器天數大於等於或小於 5 天、氣管切開情形、使用呼吸器期間使用抗生素情形、使用制酸劑情形、有無噴霧治療、有無吸入、有無重新插管情形與使用呼吸器天數及呼吸器相關肺炎感染關係上，進行存活分析，發現統計有差異之變項($P<0.05$)有年齡分組、入加護病房時之肺部狀況、接受手術、使用呼吸器天數大於等於或小於 5 天及氣管切開情形，而兩組在呼吸器更換頻率、呼吸器使用長短及呼吸器相關肺炎感染關係上，經存活分析無統計上之差異， P 值為 0.239，意即兩組不論呼吸器使用多久，不會因更換頻率之不同而影響呼吸器相關肺炎之發生(圖一)。

對照組與研究組之多變項分析結果：

經 Poisson regression model 多變項分析調整性別、年齡、入加護病房時肺部狀況、疾病嚴重度、有無接受手術、開刀術式、移除呼吸器理由、使用呼吸器天數、氣管切開、噴霧治療及重新插管等變項後，兩組之 RR 為 0.945，95% CI：0.438-2.040， P 值為 0.886。經調整變項後，發現除了病人入加護病房時肺部異常狀況之有無($RR=0.152$ ，95 %CI：0.065-0.357， $P=0.0001$)、使用呼吸器天數 ≥ 5 天與小於 5 天($RR=8.885$ ，95 % CI：1.953-40.434， $P=0.005$)這二變項與肺炎感染之發生具有統計上之差異外($P<0.05$)，其餘變項皆無統計上之差異，詳見表三。

討 論

本研究結果發現兩組(一週更換二次與一週更換一次)經調整各變項後之呼吸器相關肺炎感染率無統計上之差異($RR:0.945$ ，95% CI:0.438-2.040， P 值為 0.886)，這是與國外所發表的文章得到相同結果

[3-8]。但是本研究對象是針對外科加護病房呼吸器相關肺炎感染之探討，無法外推至其他科部或使用其他類型之呼吸器之單位。在進行多變項分析時發現可能會影響兩組之肺炎之發生情形是病患入加護病房時肺部狀況及呼吸器使用天數呈現有統計上的差異($P<0.05$)，在入加護病房時診斷肺部有異常情形是發生肺炎之保護因子，這與國外文獻報導的不同[18,19]，可能原因是因肺部已有異常狀，況且住加護病房期間臨床症狀無特殊變化或醫師也無法明確客觀的判定是否有肺炎時，是不會收為院內肺炎感染，因此發生呼吸器相關肺炎之機率就會降低，而本研究對象使用呼

吸器的平均天數不長，個案可能於移除呼吸器之後才發生肺炎，在入加護病房時肺部正常之病患有肺炎時比較能清楚

判定和收為感染個案。另外使用呼吸器天數方面顯示病人使用呼吸器越長越容易發生肺炎感染，與國外報導的結果相同[19-22]，故臨床上建議應儘早移除呼吸管路，以避免感染之發生。在進行多變項分析中未列入分析之變項有是否有氣管插管、使用呼吸器期間是否抗生素使用、是否使用制酸劑及有無吸入史，原因是兩組感染個案在上述變項分佈中都是在有暴露情形下發生院內肺炎感染，而在無暴露之情形下沒有發生感染。

本研究採 historical comparison study，因此可能會有 history effect[23]，但是根據研究者收集資料之過程發現：對照組與研究組呼吸器使用類型及其單位配置量、呼吸治療人員及管路更換操作方式，診斷工具兩年間未有改變。針對兩組呼吸器管路更換之細菌移生菌量與肺發生之有無上未作細菌培養評估，是因 1997 年 Kotilainen 等人針對 3 天與 7 天更換管路其菌落比例無明顯差異[7]，另外也無法得知

一週更換 2 次之呼吸管路菌落數之分佈情形之資料，擔心在研究組(一週更換一次)進行呼吸器相關管路之檢體收集時會影響研究結果。建議若在人、時、地許可之情況下，應採 prospective randomized

study，即比較不會受時空或無法掌握的干擾影響研究結果，是比較理想的研究方法。研究之初，只有告知加護病房主管、護理長及呼吸治療科醫師和呼吸治療師知道要作呼吸管路延長至 7 天更換之研究，因此臨床醫師、放射線科醫師及護理同仁原則上不知，應不會影響對肺炎之判斷，但是未作進一步之評估。呼吸管路更換操作上早在 87 年即有一定的標準與評核表，此方面問題不會影響本研究結果。

肺炎診斷工具之可信度，對於肺炎之判定兩組都是依 CDC 規定之收案標準：臨床症狀、胸部 X 光變化、臨床醫師之診斷來收案，小組同仁間收案之一致性 kappa 值高達 0.86-0.92，但是對於醫師診斷肺炎之信度部份未作檢定，而國外針對呼吸管路更換頻率之相關研究中亦多未作醫師診斷肺炎之信度上之探討，1994 年 Lefcoe 等人研究發現兩放射線醫師間之一致性，kappa 值只有 0.27[24]。而目前國內對於臨床醫師或放射線醫師對 X 光之判讀一致性之探討較少，建議針對專業人員對 X 光判讀之一致性與準確度進行探討與研究。

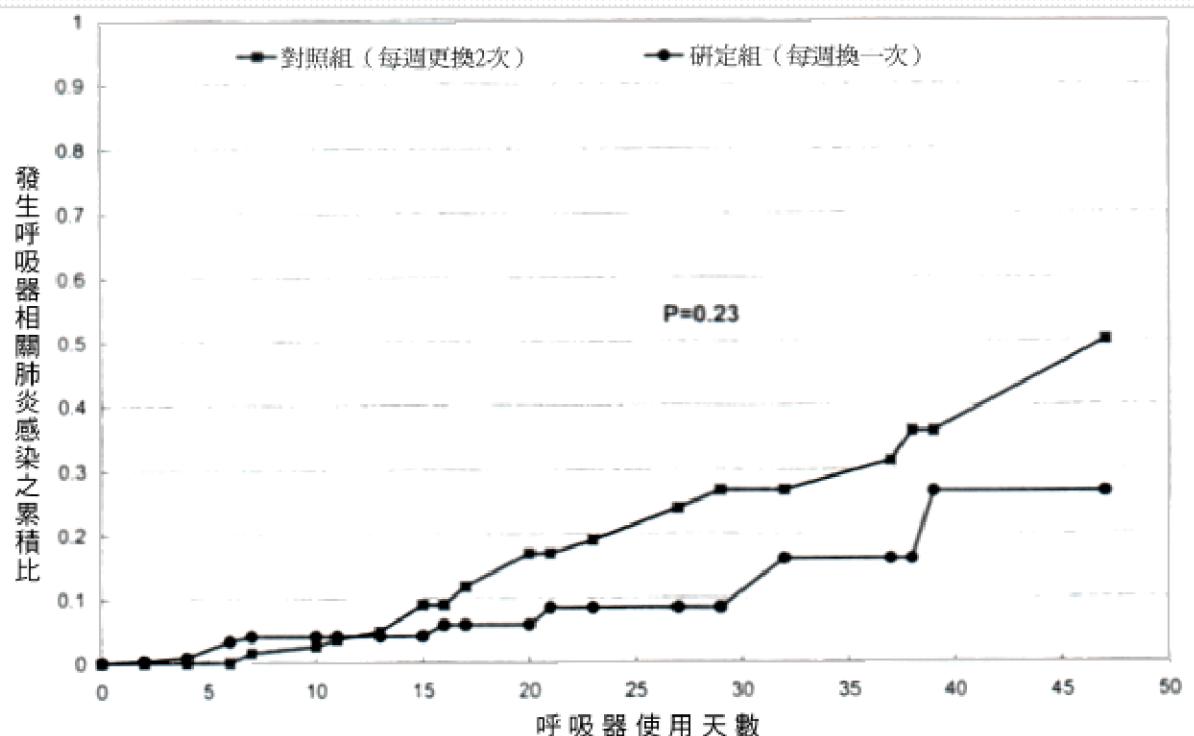
表一 研究對象之基本資料分佈

變項名稱	對照組 (%)	研究組 (%)	P 值
性別			0.012
男	322(57.4)	402(64.5)	
女			
平均年數(歲)	58.9 ± 8.2	61.5 ± 5.9	0.001
病人嚴重度			
APACHE II score	12.5 ± 7.1	11.9 ± 6.1	NS
TISS	49.2 ± 10.6	47.2 ± 8.7	NS
GCS	5.3 ± 3.1	5 ± 2.8	NS
入加護病房時肺部異常	319(56.9)	404(64.8)	0.005
入加護病房有診斷肺炎	68(12.1)	100(16.1)	NS
曾接受手術	431(76.8)	455(73.0)	NS
使用呼吸器之平均天數	6.3 ± 11.9	5.3 ± 9.9	NS
平均停留加護病房之天數	9.1 ± 13.0	8.0 ± 10.4	NS
有氣管插管	544(97.0)	588(94.4)	0.03
有氣管切開	54(9.6)	76(12.2)	NS
使用呼吸器期間有抗生素使用	560(99.8)	616(98.9)	NS
使用呼吸器期間有使用制酸劑	519(92.5)	560(89.9)	NS
噴霧治療	480(85.6)	488(78.3)	0.001
吸入或嗆到情況	6(1.1)	5(0.8)	NS
使用吸呼器期間重新插管	17(3.0)	18(2.9)	NS
潛在疾病			NS
肺部疾病	110(19.6)	126(20.2)	
心血管疾病	164(29.2)	191(30.7)	
腸胃道	142(25.3)	149(23.9)	
腦神經	101(18.0)	93(14.9)	
骨科	23(4.1)	29(4.7)	
生殖系統	1(0.2)	5(0.8)	
泌尿系統	11(2.0)	19(3.0)	
其他	9(1.6)	11(1.8)	
開刀術式			0.005
腹部	112(26.0)	105(23.1)	
腦部	59(18.5)	40(8.8)	
胸部	243(76.2)	273(60.0)	
其他	17(6.5)	37(8.1)	
轉出加護病房時之狀況			NS
醫師許可	498(88.8)	549(88.1)	
非按醫囑出院	27(4.8)	31(5.0)	
死亡	35(6.2)	42(6.7)	
轉院治療	1(0.2)	1(0.2)	
移除呼吸器之理由			NS
治療成功	423(75.4)	481(77.2)	
非按醫囑出院	27(4.8)	31(5.0)	
死亡	35(6.2)	42(6.7)	
轉出	38(6.8)	45(7.2)	
自拔管	10(1.8)	10(1.6)	
其他	28(5.0)	14(2.2)	

表二 加護病房不同呼吸管路更換頻率之肺炎感染率之比較

	對照組	研究組	RR	95%CI	P 值
總人次	561	623			
感染人次	21	11			
使用呼吸器人日數	3,562	3,290			
使用呼吸器至感染之天數	13.3 ± 9.6	6.4 ± 7.3			0.030
發生密度	5.9	3.3	0.52	0.251-1.078	0.079

發生密度 = 感染人次 ÷ 使用呼吸器人日數 × 1000



圖一 對照組與研究組呼吸器更換頻率與其發生肺炎之關係圖

表三 加護病房發生呼吸器相關肺炎之多變項分析

變項名稱	RR	95% CI		P 值
		lower	upper	
組別	0.9045	0.438	2.040	NS
性別	0.487	0.231	1.029	NS
年齡層	1.003	0.758	1.325	NS
入加護病房時之肺部情況	0.152	0.065	0.357	0.0001
病人嚴重度	0.557	0.243	1.276	NS
有無接受手術	1.290	0.305	5.445	NS
開刀術式	1.0097	0.674	1.787	NS
移除呼吸器之理由	0.933	0.765	1.138	NS
使用呼吸器天數	8.885	1.953	40.434	0.005
氣管切開術	0.539	0.235	1.234	NS
重新插管	1.306	0.412	4.139	NS
噴霧治療	0.646	0.206	2.023	NS

NS：無統計上之差異， $P>0.05$

致 謝

特此感謝在研究過程中的所有伙伴，更感謝臺大預防醫學研究所的陳秀熙老師與陽明大學博士班董道興在統計方法上之指導與協助。

參考文獻

- Craven DE, Connolly MG, Lichtenberg DA, et al: Contamination of mechanical ventilator tubing changes every 24 or 48 hours. N Engl J Med 1982;306:1505-9.

2.Tablan OC, Anderson LJ, Arden NH, et al: Guideline for prevention of nosocomial infection. Am J Infect Control 1994;22:247-92.

3.Dreyfuss D, Djedaini K, Weber P, et al: Prospective study of nosocomial pneumonia and of patient and circuit colonization during mechanical ventilation with circuit changes every 48 hours versus no change. Am Rev Respir Dis 1991;143:738-43.

4.Kollef MH, Shapiro SD, Fraser VJ, et al: Mechanical ventilation with or without 7-day circuit changes: a randomized controlled trial. Ann Intern Med 1995;123:168-74.

5.Hess D, Bruns E, Romagnoli D, et al: Weekly ventilator circuit changes. A strategy to reduce costs without affecting pneumonia rates. Anesthesiology 1995;82:903-11.

6.Long MN, Wickstrom G, Grimes A, et al: Prospective randomized study of ventilator-associated pneumonia: in patients with one versus three ventilator circuit changes per week. Infect Control Hosp Epidemiol 1996;17:14-9.

7.Kotilainen HS, Keroack MA: Cost analysis and clinical impact of weekly ventilator circuit changes in patients in intensive care unit. Am J Infect Control 1997;25:117-20.

8.Fink JB, Krause SA, Barrett L, et al: Extending ventilator circuit interval beyond 2 days reduces the likelihood of ventilator-associated pneumonia. Chest 1998;113:405-11.

9.Craven DE, Kunches LM, Kilinsky V, et al: Risk factors for pneumonia and fatality in patients receiving continuous mechanical ventilation. Am Rev Respir Dis 1986;133:792-6.

- 10.Emori TG, Culver DH, Horan TC, et al: National Nosocomial Infections Surveillance system (NNIS) : description of surveillance methods. Am J Infect Control 1991;19:19-35.
- 11.Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al: APACHE II: A severity of disease classificationsystem. Crit Care 1985;13:818-29.
- 12.Keene AR, Cullen DJ: Therapeutic interventionscoring system: update 1983. Crit care 1983;11:1-3.
- 13.Teasdale G, Jennett B: Assessment of comaand impaired consciousness. A practical scale.Lancet 1974;2:81-4.
- 14.Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, et al: CDCdefinitions of nosocomial infections,1988. AmJ Infect Control 1988;16:128-40.
- 15.Rosner B. Fundamentals of biostatistics. 4thed. Belmont: Wadsworth Publishing Company 1995: 423-6.
- 16.SAS/stat user's guid, version 6, fourth ed.Cary, NC: SAS institute.
- 17.Kleinbaum DG, Kupper LL, Muller KE, et al:
Applied regression analysis and other multivariable methods. 3rd ed. Pacific Grove: Bro-oks/Cole publishing company 1998:687-709.
- 18.Celis R, Torres A, Gatell JM, et al: Nosocomial pneumonia. Amultivariate analysis of risk and prognosis. Chest 1988;93:318-24.

19.Torres A, Aznar R, Gatell JM, et al: Incidence,risk, and prognosisfactors of nosocomial pneumonia inmechanically ventilated patients.Am Rev Respir Dis 1990;142:523-8.

20.Salata RA, Lederman MM, Shlaes DM, et al:Diagnosis of nosocomial pneumonia in intubated, intensive care unit patients. Am Rev Respir Dis 1987;135:426-32.

21.Fagon JY, Chastre J, Domart Y, et al: Nosocomial pneumonia in patients receiving continuous mechanical ventilation. Prospective analysis of 52 episodes with use of a protected specimen brush andquantitative culture techniques. Am Rev Respir Dis 1989;139:877-84.

22.Konrad F, Wiedeck H, Kilian J, et al: Risk factors in nosocomial pneumonia in intensive care patients. A prospective study to identify high-risk patients. Anaesthetist 1991;40:483-90.

23.Polgar S, Thomas SA: Introduction to researchin the health sciences. 3rd ed. 1995. ChurchillLivingstone: Melbourne; New York.

24.Lefcoe MS, Fox GA, Leasa DJ, et al: Accu racy of portable chest radiography in the critical care setting: Diagnosis of pneumonia based on quantitative cultures obtained from protected brush catheter. Chest 1994;105:885-7.

Different Frequencies in Ventilator Circuit Changes in Surgical Intensive Care Units and its Relationship to the Occurrence of Ventilator-Associated Pneumonia

Chun-Chuan Sun, Ying-Ying Chang, Shiou-Hwa Wang, Li-Hua Wang,

Hui-Chi Lin, Hui-Ju Pan, Shan-Chwen Chang

Infection Control Committee, National Taiwan University Hospital, Taipei, Taiwan

Some studies demonstrated that reducing the frequency of the ventilator circuit changes will not increase the chance of nosocomial pneumonia. In Taiwan, there has been no similar study to show such a result. We evaluated the effect of decreasing the frequency of circuit changes from twice weekly to once weekly. A retrospective study was done at the surgical intensive care units of National Taiwan University Hospital. During the period from December 1, 1999 till April 30, 2000, the circuit was changed twice a week, and that served as the control group. During December 1, 2000 till April 30, 2001, the circuit was changed only once a week, and this served as the study group. All patients who stayed at the SICU and used ventilators were included. There were no significant differences in the demographic data and the risk factors between the 2 groups. There were 561 cases (male:female=322:239) in the control group with a mean age of 58.9 ± 8.2 years. Total ventilation days were 3,562 and the infection rate of ventilator-associated pneumonia was 6.3 ± 11.9 , and the mean ICU stay was 9.1 ± 13 days. In the study group, there were 623 cases (male:female=402:221) with a mean age of 61.5 ± 5.9 years. The total ventilation days were 3,290 and the infection rate of ventilator-associated pneumonia was $3.3/1,000$ ventilator days. The mean ventilator-using day was 5.3 ± 9.9 and the mean ICU stay was 8.0 ± 10.4 days. By Poisson regression model, the RR=0.945, =0.886, only two factors

were statistically significantly related to the ventilator-associated pneumonia: the patient's lung condition when he/she entered SICU (RR=0.152, P=0.0001); and the ventilator-using days (RR=8.885, P=0.005). Survival analysis about the probability of acquiring ventilator-associated pneumonia by ventilator-using days demonstrated that there is no significant difference in the occurrence of ventilator-associated nosocomial pneumonia between the control group and the study group. (Infect Control J 2003;13:62-72)

Key words:ventilator-associated pneumonia, ventilator circuit change, nosocomial pneumonia, surgical intensive care units