

建立資訊化系統輔助推展組合式照護降低加護單位中心導管相關血流感染密度

江惠莉¹ 何愉懷² 王楨惠¹ 林清孝³ 黃奕霏¹ 王立信²

佛教慈濟醫療財團法人花蓮慈濟醫院 ¹感染管理控制室 ²感染科 ³資訊室

東部某醫學中心加護單位 2012 年資料顯示，中心導管相關血流感染密度平均為 6.6‰，明顯高於台灣臨床成效指標系統 (Taiwan Clinical Performance Indicator, TCPI) 醫學中心之平均指標之上，於 2013 年 2 月至 2014 年 12 月推動中心導管組合式照護改善計畫，藉由流程改善以及資訊化系統建置，提升中心導管置入之品質，儘早移除不必要之管路，2014 年加護單位中心導管相關血流感染密度由執行前 6.6‰ 下降至 3.2‰，中心導管留置率也從 2012 年 68.6% 下降至 52.0%，兩者均有統計學上差異 ($p < 0.05$)。

改善計畫結果顯示，系統性推動組合式照護模式的確可以明顯降低中心導管相關血流感染，而運用資訊系統內化組合式照護精神於臨床照護中，不但能強化臨床照護人員導管相關感染防護認知、簡化推動過程的繁瑣文書作業，行政上減少紙張列印、書寫、存放的物品、人力、時間、空間成本耗費，臨床實務上更能節省醫療成本，提升病人安全及照護品質。(感控雜誌 2019:29:1-10)

關鍵詞：組合式照護、中心導管、感染密度、資訊化

前言

在美國加護病房中，每年約有 1,500 萬天的中心導管置放日數，許多研究從不同的面向探討導管相關感染，結果顯示導管相關血流感染確

實會增加醫院醫療費用支出及延長住院日數，但對死亡率的影響並沒有一致的結論[12,15]。在美國，每年加護病房約有 80,000 人次發生導管相關血流感染，影響之醫療資源花費及病人產生之疾病傷害更難以估計。

民國 106 年 12 月 10 日受理
民國 107 年 2 月 27 日修正
民國 107 年 11 月 7 日接受刊載

通訊作者：江惠莉
通訊地址：花蓮市中央路三段707號7樓
連絡電話：03-8561825轉12277

DOI: 10.6526/ICJ.201902_29(1).0001

中華民國 108 年 2 月第二十九卷一期

為改善病人的預後及減少醫療費用支出，必須投入相當人力努力才有辦法改善[2,3,8]。本院成人加護單位分為外科加護病房(30床)、內科第一加護病房(20床)以及內科第二加護病房(10床)共計60床，於2012年分析內、外科加護病房平均導管留置分別佔72.3%以及64.8%，在內科加護病房資料部分顯示，明顯高於台灣臨床成效指標系統(Taiwan Clinical Performance Indicator, TCPI)醫學中心之平均指標(56.1%)；而在中心導管相關血流感染密度資料顯示，內、外科加護單位平均感染密度分別為6.4‰以及6.9‰，均遠遠高於台灣臨床成效指標系統(TCPI)醫學中心指標5.9‰及4.4‰[7]。

資訊化應用於醫療照護體系，在臨床上可節省人工之花費，增進臨床病人照護的管理及提供資料分析的便利性[8,9]，在預防中心導管相關感染的部分，依據文獻探討[1,4-6,10]，可運用組合式照護模式降低中心導管相關血流感染，其內容包含：1. 手部衛生；2. 最大無菌面防護；3. 使用2% Chlorhexidine 進行皮膚消毒；4. 避免置放於股靜脈；5. 每日評估感染徵象及留置必要性，故本院組成跨領域團隊於加護單位運用資訊化系統導入組合式照護模式進行改善計畫。

材料與方法

一、指標測量

依據衛生福利部疾病管制署2009年發布之醫療照護相關感染監測定義收集醫療照護相關血流感染，並判定是否為中心導管相關血流感染以收案之。感染密度計算分母為單位每月之中心導管人日數，分子則為每月中心導管相關血流感染人次。而在中心導管留置部分計算則以每月之住院人日數為分母，分子為每月之導管人日數。資訊系統成效指標以中心導管置放查檢表完成率為依據，以每月單位中心導管批價數為分母，每月完成查檢表資訊填單件數為分子進行計算查檢表之完成率。

二、改善架構

以四大面向作為規劃改善方案主要架構：主要分別為(一)經營(Engage)：組成專案小組，由上而下，以行政力支持推動中心導管組合式照護模式；(二)教育(Educate)：辦理相關教育訓練課程及標竿學習課程，並加強單位小班制課程，由下而上，以使同仁更加了解執行內容；(三)執行(Execute)：在執行方面，依據衛生福利部建議之組合式照護模式，建置資訊化之「置放查檢表」以及「每日照護評估表」，以評估連結紀錄誘因，平行推動，便利臨床進行檢核執行完整性評估。(四)評值(Evaluate)：經由建置之資訊系統，每月進行「置放查檢表」及「每日照護評估表」檢核執行完整率監測、中心導管使用率、相關血流感染密度並

回饋單位。

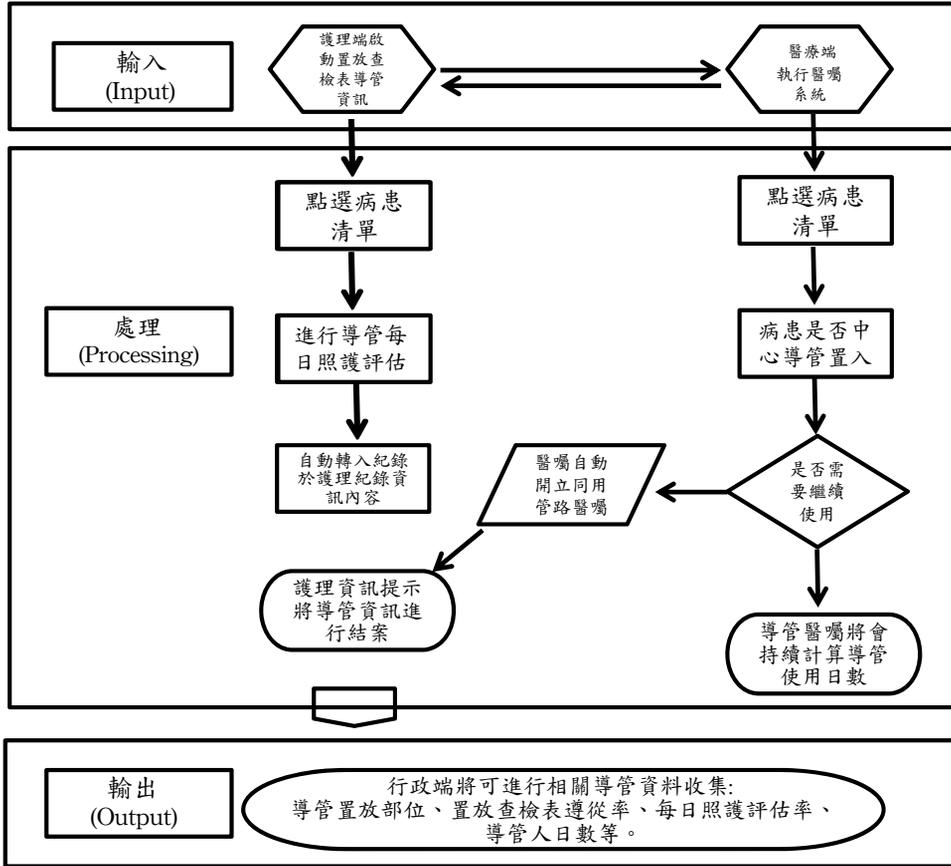
三、執行過程

於 2013 年 2 月成立專案小組開始推動，2~3 月為前置作業及宣導期，執行期間為 2013 年 4 月至 2014 年 12 月，執行內容包含：(一) 定期召開專案小組會議：第一年每兩個月進行一次會議，第二年則每三個月召開一次會議，報告執行進度及感染密度追蹤。(二) 辦理教育訓練：於 2013 年 3 月辦理中心導管品質提升實務營(共計 10 小時)，另外於各加護單位進行小規模相關教育訓練，說明資訊化系統操作方法及問答集(包含內科加護單位 4 場、外科加護單位 2 場)，並辦理一場中心導管品質提升計畫之標竿學習課程，且持續於 2014 年再次辦理中心導管品質提升實務營，以加深同仁對於預防中心導管相關血流感染之認知。(三) 建置中心導管資訊化系統：組合式照護推動是利用查檢表方式，請臨床同仁進行各項執行步驟之查檢作業，以期每個步驟均能夠被落實執行，因於計畫執行前置期護理單位表達平日之臨床照護工作已非常忙碌，若再增加文書表單填寫，勢必會造成同仁反應有重複作業之情形，故經由專案小組討論後，先以「每日照護評估表」開始資訊化系統建置。在資訊處理方面，將資料處理活動分為輸入(input)、處理(processing)與輸出(output)等三階段，首先建立輸入資料頁面，包含

注入「置放查檢表」以及「每日照護評估表」，同仁可依據病人導管置放相關訊息進行資料輸入。接著資訊系統會將輸入資料內容轉成護理紀錄並計算導管留置天數，呈現在護囑系統以及醫囑系統中。由於本院醫、護囑資訊頁面不同，故也同時增進了交流資訊之功能。醫囑端可於評估留置必要時，系統直接帶入目前由護理端評估管路之感染徵象訊息，以提供醫師參考；另在醫囑端，若評估需移除管路，護囑系統也會同步呈現提示護理人員要移除管路之畫面，達到雙向回饋機制。最後可由品管人員進行資料輸出，彙集資料包括管路置放期間、部位、適應症、管路評估及查檢表等各項內容，更能了解執行之狀況(圖一)。系統於 2013 年 3 月建置完成，4 月開始由加護單位試用，並於 2014 年 2 月推廣至全院，達成推動組合式照護無紙化之附加效益。

結 果

資訊化系統建置完成後，以往需要人工統計之資料如：導管人日數、查檢表完整性、每日評估完整性、導管部位、種類、病房別、操作人員等等資料均可藉由系統資料中輸出，做為臨床執行監測評估參考，減少許多人工可能導致錯誤及統計的時間。在資訊化建置第一年，先以每日照護評估表開始進行建置，查檢表部分仍以紙本作業，發現完成率無法達

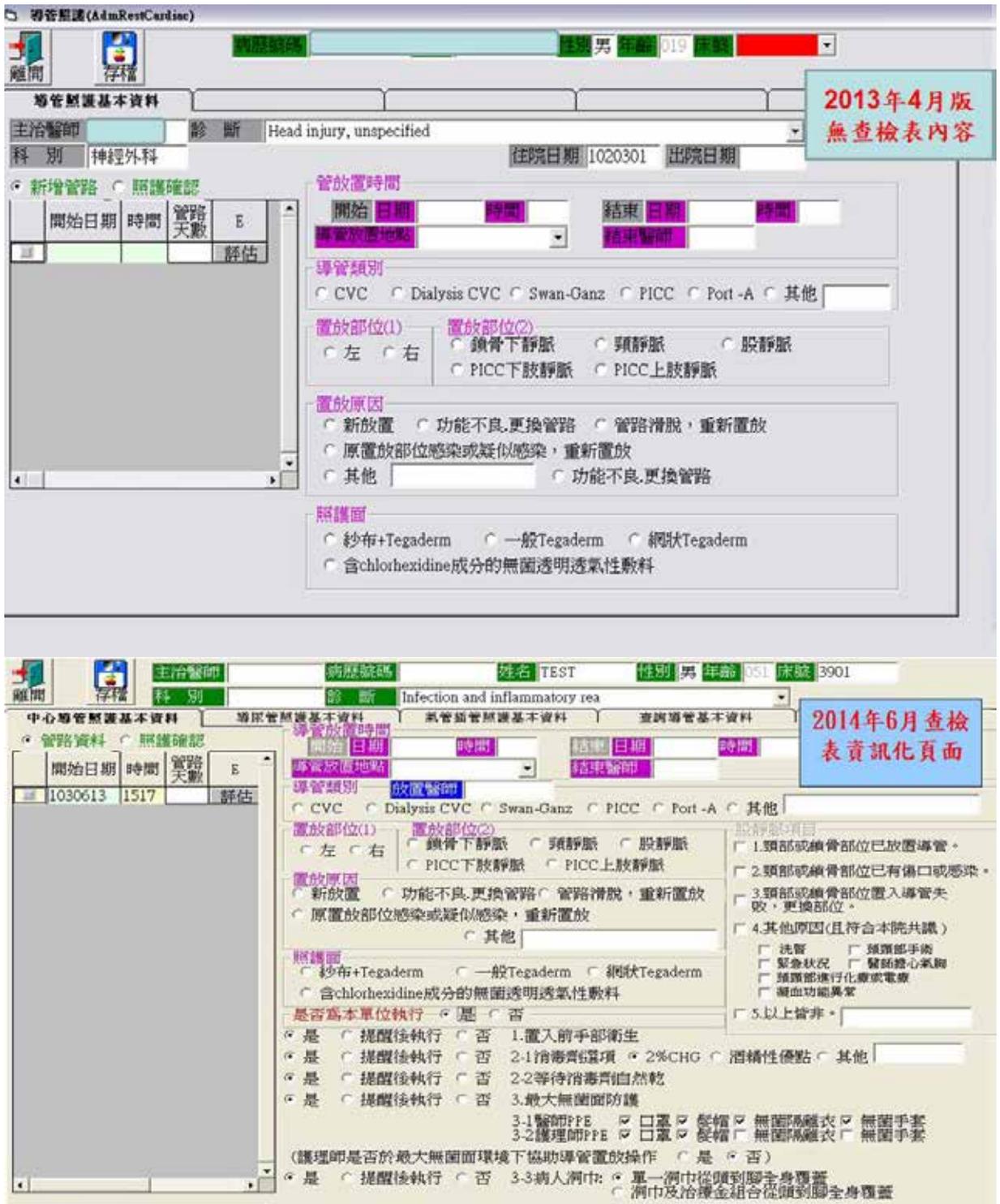


圖一 中心導管組合式照護資訊系統流程圖

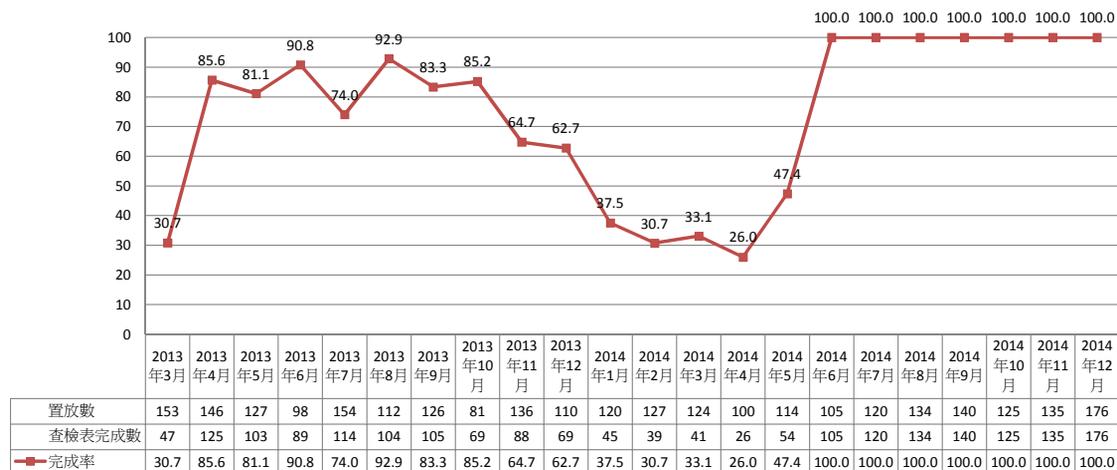
到 100%，常會因為臨床忙碌而遺漏紙本資料，於是在 2014 年 6 月份完成了查檢表資訊化內容 (圖二)，並將此管路系統推廣至全院，並增加附加功能提高同仁使用意願 (如置入內容可自動轉入護理紀錄等) 在 2014 年 6 月之後查檢表之完成率可達 100% (圖三)。另外在每日評估表完成率部分，因表單採用點選式頁面，並自動帶入護理紀錄功能，故評估率於初期就已可達到 100%。

計畫執行共近兩年時間，於第一年評值 2013 年加護單位之感染密度由 6.6‰ 下降至 5.1‰，下降比率達 23.5%，另外在第二年持續仍有下降趨勢，2014 年加護單位中心導管相關血流感染密度為 3.2‰，又較 2013 年下降 36.7%；若與 2012 年實施專案前相較，2014 年中心導管相關血流感染密度下降比率為 51.6%，達到統計學上差異 (p = 0.001) (圖四)。

除此之外，在加護單位導管留



圖二 資訊化查檢表建置內容



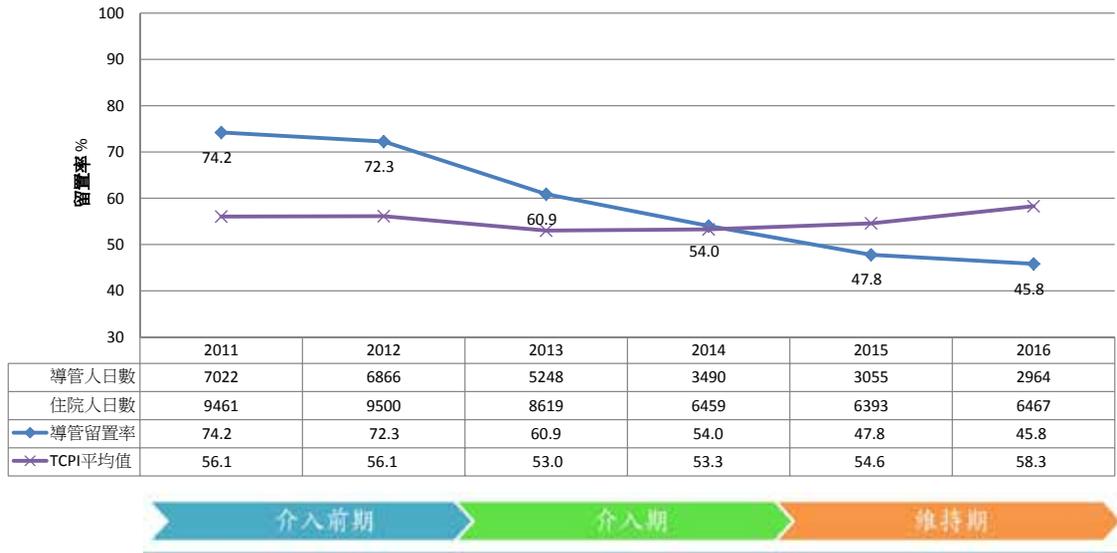
圖三 中心導管置入查檢表完成率



圖四 2011年至2016年加護單位中心導管相關血流感染密度

置率也有明顯下降，內科加護單位由原本2012年72.3%至2013年下降至60.9%，而2014年平均留置率為54.0% (圖五)；外科加護病房2012年留置率為64.8%，2013年下降至

59.5%，而2014年平均為50.6%，也均有明顯進步 (圖六)。在維持期部分，由圖四顯示2015年整體加護單位中心導管相關血流感染密度為3.4‰，雖有些微上升，但仍低於



圖五 2011 年至 2016 年內科加護單位中心導管留置率



圖六 2011 年至 2016 年外科加護單位中心導管留置率

TCPI 醫學中心平均值 (內科加護病房 4.6‰、外科加護病房 4.4‰) 並持續維持至 2016 年。

討 論

「組合式照護措施」(care bundle) 的概念首先由美國約翰霍普

金斯大學 (John Hopkins University) Dr. Peter Pronovost 所提出，他在全州 103 個 ICU 推行美國疾病控制與預防中心所建議之具實證結果的 5 項措施，包含選擇適當的置入部位、手部衛生、選擇適當且有效的皮膚消毒劑、最大無菌面防護及每日評估是否拔除導管，檢視其對控制中心導管相關血流感染發生的成效。結果在推行 3 個月後，CLABSI 發生率的中位數就由每 1,000 個導管使用日有 2.7 個 CLABSI 個案降至 0，且在推行後 18 個月仍維持中位數為 0。展現有效落實具實證基礎的重要感染管制策略，的確可以降低醫療照護相關感染的發生的成果[16]。而在 2016 年一篇系統性回顧文獻以及整合性資料分析中，探討加護病房組合式照護介入與中心導管相關感染發生相關性，經過資料篩檢後共收集 79 個相關研究，研究發現中心導管感染密度在組合式照護實施前的中位數 6.4 下降至 2.5 (95% CI 0.39~0.50, $p < 0.0001$; $I^2 = 89\%$) [13]，顯示出落實組合式照護執行的確能夠下降中心導管相關血流感染，提升醫療品質，與本院推動組合式照護結果相同。除此之外在台灣，醫學中心每發生一例血流感染個案所需額外醫療花費約 4,872 美元 (1 美元以 30.5 台幣計算) [11]，換算台幣為 148,596 元，延長住院天數約 15.5 天。以本院加護單位執行後估算，共減少 44.2 位感染病人，計算成本後推估節省醫療成本約 656 萬 8

千元台幣，實有達到樽節健保支出與照護病人的雙贏目標。

近十餘年來醫療業漸漸運用工業之精實理念，以改善流程及提高組織效率，而資訊化的運用在醫療照護體系上是未來發展的趨勢及必要項目，資訊醫療系統因各功能需求而衍生很多相關的系統，運用資訊系統輔助進行各項品質改善計畫，不但可減少人工及紙本耗費，更能夠有效的監控品質改善成效。以本文為例，首先運用資訊系統連結自動帶入病人基本資料，省去查閱、填寫時間，另外以點選方式進行資料收集，提示功能也可提醒臨床上容易遺忘查檢的項目，進而提升完整率，並輔以連結護理紀錄及醫囑提示，減少重複作業，且並可提供更完整的管路資訊給臨床醫療人員參考。除此之外，系統資訊化後在各項數據統計上，也免除了臨床同仁的人工作業 (如導管人日數統計、導管置放部位、置放天數等)，更可以有效進行資料回饋及發現問題。研究顯示，組合式照護的遵從性影響到感染密度的結果，較高的遵從性可達到較顯著的效果[14]，文中主要著重在資訊化系統建置過程及推動，故未針對各項組合式照護措施遵從率及正確率資料進行討論，為本研究之限制。本院在推行後，因成效良好且臨床醫護人員接受度高，故於 2014 年後期更陸續開發導尿管相關泌尿道感染及呼吸器相關肺炎組合式照護資訊化系統，期望能夠藉由資訊化的管理讓臨

床同仁更有效率執行照護工作。

參考文獻

1. 張智華：以組合式 (bundle) 感染管制措施預防中心導管相關血流感染。感控雜誌 2011;21:65-7。
2. 李聰明、Moi Lin Ling 等：亞太感染管制學會 (APIC) 中心導管相關血流感染 (CLABSI) 預防指引-2015 年 (下)。感控雜誌 2016;26:156-73。
3. 李聰明、Moi Lin Ling 等：亞太感染管制學會 (APIC) 中心導管相關血流感染 (CLABSI) 預防指引-2015 年 (上)。感控雜誌 2016;26:65-81。
4. 詹明錦、王志堅：中心導管組合式照護措施之探討。感控雜誌 2014;24:170-7。
5. 黃建賢、林鎮均、李淑華等：導入組合式感染管制措施以降低中心導管相關血流感染。台灣醫學 2012;16:410-4。
6. 盛望徽、張育菁、張瑛瑛等：落實組合式感染管制照護 (Bundle care) 以降低中心導管相關血流感染。醫療品質雜誌 2012;6:59-64。
7. 醫策會：台灣臨床成效指標系統 (TCPI)。摘自 <http://tcpi.org.tw/tcpi/Default.aspx>。
8. 尤琇慧、張瑛瑛、張麗銀：建置護理品質監測系統-以身體約束指標為例。榮總護理 2007;24:338-49。
9. 洪翠妹、洪芬芳、曾進安：運用網路資訊登錄系統提高護理品質監測資料處理的效率。北市醫學雜誌 2007;4:68-77。
10. 衛生福利部疾病管制署 (2015)。中心導管組合式照護工作手冊。台北：衛生福利部疾病管制署。
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. Higuera F, Rangel-Frausto MS, Rosenthal VD, et al: Attributable Cost and Length of Stay for Patients With Central Venous Catheter-Associated Bloodstream Infection in Mexico City Intensive Care Units: A Prospective, Matched Analysis. Infect Control Hosp Epidemiol 2007;28:31-5.
13. Ista E, van der Hoven B, Kornelisse RF, et al: Effectiveness of insertion and maintenance bundles to prevent central-line-associated bloodstream infections in critically ill patients of all ages: a systematic review and meta-analysis. Lancet Infect Dis 2016;16:724-34.
14. Jeong IS, Park SM, Lee JM, et al: Effect of central line bundle on central line-associated bloodstream infections in intensive care units. Am J Infect Control 2013;41:710-6.
15. Kim JS, Holtom P, Vigen C: Reduction of catheter-related bloodstream infections through the use of a central venous line bundle: epidemiologic and economic consequences. Am J Infect Control 2011;39:640-6.
16. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, et al: An Intervention to Decrease Catheter-Related Bloodstream Infections in the ICU. N Engl J Med 2006;355:2725-32.

Establishment of an Information System to Introduce a Bundle Care Model to Reduce the Rate of Bloodstream Infections

Hui-Li Jiang¹, Yu-Huai Ho², Chen-Hui Wang¹, Qing-Xiao Lin³,
Yi-Fei Huang¹, Lih-Shinn Wang²

Buddhist Tzu Chi General Hospital, ¹Unit of Infection Control and Management,

²Department of Nursing, ³Information Technology office

According to the 2012 data obtained from the intensive care unit (ICU) of an eastern medical center, the average central line-associated bloodstream infection (CLABSI) rate was 6.63‰. This rate was significantly higher than the average rate of the medical center as reported in the Taiwan Clinical Performance Indicator. By improving procedures and setting up an information system, a bundle care improvement plan was implemented from February 2013 to December 2014 to improve the quality of catheter insertion and removal of unnecessary catheters as early as possible. In 2014, the CLABSI rate in the ICU dropped from 6.63‰ (before implementation of the improvement plan) to 3.21‰. The catheter indwelling rate increased from 68.55% to 52.03%. Both displayed statistically significant changes ($p < 0.05$). The results showed that implementation of the bundle care could systematically lower the rate of CLABSI. The care staffs became more aware of CRBSI prevention after incorporation of the information system and principles of bundle care in clinical care. The complicated administrative procedure associated with the improvement plan was also simplified along with the reduction in paper waste by printing, document writing, stock supplies, manpower, time, and space. Finally, the medical expense for clinical operations was curbed, while patient safety and care quality were greatly improved.

Key words: Care bundles, CVC, infection rates, information system