

預防中心導管相關血流感染組合式照護

盛望徽^{1,2} 陳宜君¹

台灣大學醫學院附設醫院¹ 內科部² 感染管制中心

摘要

醫療院所落實感染管制是醫療品質提昇的重要指標。其中，血流感染是常見且重要的院內感染，而主要為中心導管相關血流感染。雖然中心靜脈導管留置提供了醫療上的需求，卻也相對提高了不必要的感染，如注射部位的感染與合併症，如靜脈炎、心內膜炎等。中心導管相關血流感染確實可造成醫院醫療資源花費及住院日數延長。為減少病人發生醫療照護相關感染，醫療人員與病患應致力參與及推動相關預防措施，採取執行組合式照護 (bundle care) 措施以改善執行品質。根據目前的實證研究，中心導管相關血流感染 (central-line associated bloodstream infection, CLABSI) 的組合式照護措施，應包括：選擇適當部位置入導管、手部衛生 (hand hygiene)、最大無菌面防護 (maximal sterile barrier precautions)、使用含 2% 氯弧 (chlorhexidine) 的酒精性消毒劑消毒皮膚、每日評估儘早拔除不需要之中心導管等五項重要措施，若執行上述措施但中心導管相關血流感染率仍未下降時，則可考慮使用含氯弧的敷料做傷口覆蓋或置放含有抗菌材質中心導管等。醫療院所推行中心導管相關血流感染組合式照護，首先應進行所有中心導管醫療照護團隊人員之教育，包括：導管置放適應症及對推行組合式照護之共識、無菌操作技術遵守及導管維護。此外醫療高層經營管理者必需對組合式照護認知及提供適當資源支持，並有感染管制單位專業人員的監測及回饋，才能有效減少中心導管相關血流感染，達到零感染容忍率的目標。實證醫學也顯示應用此組合式照護可以有效降低中心導管相關血流感染。醫療人員應了解及持續落實相關感染管制措施，以確保病人安全、提昇醫療品質。

關鍵詞： 中心導管相關血流感染 (Central-line associated bloodstream infection)
組合式照護 (Bundle care)
手部衛生 (Hand hygiene)
最大無菌面防護 (Maximal sterile barrier precautions)
氯弧 (Chlorhexidine)

引言

中心導管已是目前各醫療機構內不可避免的醫療處置，通常用於給藥、腸道外靜脈營養輸液的給予、靜脈輸液及提供危急病人血管內

動力狀態的監測。然而中心導管雖然提供有效的治療途徑，同時也使細菌得以避開人體正常皮膚的防禦機制，直接侵入組織並進入血管內造成感染。中心導管相關的血流感染是常見且重要的醫療照護感染，根據統計，美國的加護

病房每年約有 1 千 5 百萬中心導管置放日數，8 萬人次發生中心導管相關血流感染¹⁻³，發生中心導管相關的血流感染病人之死亡率約為 12% 至 25%，平均每發生一件導管相關血流感染所需額外醫療花費約為 3 萬 4 千美金至 5 萬 6 千美金，估計因導管相關血流感染需延長住院 5 至 20 天，每年有 23 億美金醫療資源花費用於治療導管相關血流感染產生之疾病，對於病患的傷害以及醫院的損失更難以估計³，然而研究估計，約有 50% 的中心導管相關的血流感染是可以預防的⁴。導管相關血流感染因各研究的不同型式導管及宿主因素，感染率及感染微生物型態而有差異。流行病學資料顯示，導管相關血流感染確實可造成醫院醫療資源花費及住院日數延長²⁻⁵。台灣疾病管制局的監測資料 (Taiwan Nosocomial Infections Surveillance System) 顯示，台灣最常見的醫療照護相關感染部位，包括泌尿道、血流、及下呼吸道感染，約佔所有醫療照護相關感染的 85%，估計其中有 70% 以上與侵入性導管的使用相關⁶。其中，血流感染是台灣醫學中心加護病房最常見且重要的院內感染，主要為中心導管相關血流感染 (central-line associated bloodstream infection, CLABSI)。台灣本土的資料亦顯示每發生一件導管相關血流感染約需額外醫療花費 15 萬台幣，約需延長住院 16 天，此數據不論在醫學中心或區域醫院並無差異⁵。為減少病人發生疾病、減少醫療費用支出以及避免醫療糾紛產生，醫療照護提供者、醫療保險業者、品質監測單位、病人團體應共同致力參與血流感染預防措施，減少導管相關血流感染。

有效的感染預防計畫之目標是希望能完全消除所有病人的導管相關血流感染。為了達到此零感染的目標，國內外針對侵入性導管相關之醫療照護相關感染，近年來已經建立具實證基礎之指引及臨床證據，然而醫療照護人員對指引措施的瞭解及遵從性仍需持續推動改善。除了病人本身內因性無法改變的因素外，醫療院所應考量醫療設備、技術及環境以及人員相關因素，積極檢討改善，以提昇醫療品質及落實病人安全。「組合式照護措施」(bundle

care) 的概念首先由 Pronovost 等人提出⁷，他在美國密西根州醫院 103 個加護病房所進行的 Keystone ICU project，包含：選取適當的置入部位 (optimal catheter site selection)、手部衛生 (hand hygiene)、使用 2% 酒精性氯弧消毒病人皮膚 (2% alcoholic chlorhexidine skin antisepsis)、最大無菌面防護 (maximal sterile barrier precautions) 及每日評估是否拔除導管 (daily review of line necessity)，檢視其對預防中心導管相關血流感染發生的成效。結果在推行 3 個月後，中心導管相關血流感染發生率由每 1000 導管使用日 2.7 個案降至 0，且在推行後 18 個月仍維持中位數為 0，發生率的平均值則由介入前的 7.7/1000 降至措施推行後 18 個月的 1.4/1000，顯示落實此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血流感染的發生⁷。因此美國疾病管制局 2011 年公佈中心導管相關血流感染預防指引⁸，提供中心導管相關血流感染組合式照護 (CLABSI bundle care) 措施，以此研究結果，建議以選擇適當部位置入導管、手部衛生、鋪設最大無菌面、使用酒精性氯弧消毒劑、儘早拔除不需要之導管等五大措施，做為減少中心導管相關血流感染的重要項目。美國健康照護促進協會 (Institute for Healthcare Improvements) 亦為相同建議^{9,10}，若已使用上述五大標準措施仍無法降低中心導管血流感染時，可依實際需要考慮使用含有抗菌成分或抗生素材質之中心導管或有氯弧成分之敷料覆蓋或全身擦澡，以減少中心導管相關血流感染⁸⁻¹¹。

本文

病人安全是醫療照護品質之重要目標，其中減少醫療照護相關感染為醫療院所確保病人安全的首要議題，醫院住院病人因為疾病嚴重度複雜，需要中心導管提供靜脈藥物、輸液營養補充或監測生理數值變化，然而使用中心導管可能發生血流感染。為了預防中心導管相關血流發生，以下摘要實證建議的中心導管組合式照護，提供醫療機構推行臨床應用實證參考¹²。藉由醫療人員落實預防措施，提供給病

人更安全的照護，能有效降低中心導管相關血流感染，以提升導管照護的效益。

中心導管定義

中心導管定義係指用於注入輸液 (infusion)、抽血或監測血液動力學 (hemodynamic)，且有導管內腔 (lumened) 之血管內導管 (intravascular catheter)，其管路末端須位於或接近心臟或主要血管 (great vessel)。所謂主要血管包括：主動脈 (aorta)、肺動脈 (pulmonary artery)、上腔靜脈 (superior vena cava)、下腔靜脈 (inferior vena cava)、頭臂靜脈 (brachiocephalic veins)、頸內靜脈 (internal jugular veins)、鎖骨下靜脈 (subclavian veins)、外髂靜脈 (external iliac veins)、及總股靜脈 (common femoral veins)；此外，新生兒的臍動脈 / 臍靜脈也是屬於主要血管。如 Central venous catheter、Swan-Ganz、double lumen (temporal)、double lumen (permanent)；而若 Port-A 置入終端接近中心血管，或 arterial line 是用於監測血液動力學或抽血且管線長達主動脈者，可列為中心導管。

教育、訓練及人員配置

所有參與中心導管置放及導管照護之醫療照護人員都應接受相關教育，包括有關中心導管之置放適應症、導管置放和導管照護之正確程序，以及各項避免發生中心導管相關血流感染之感染管制措施。只有接受過中心導管置放及導管照護完整訓練之醫療照護人員，才能執行中心導管之置入及照護作業。觀察性研究顯示，病房護理人員流動率太高或護師人力不足，均會增加中心導管相關血流感染率^{13,14}。因此，適當的病房護理人力配置，也是影響此組合式照護重要因素。

手部衛生及無菌操作

研究證實手部衛生是預防醫療相關感染最簡單、經濟而有效的方法¹⁵，置放中心導管的手部衛生可包括抗菌消毒液濕洗手或是酒精性乾洗手。世界衛生組織 2009 年制定醫療照護機構的手部衛生指引，洗手五個重要時機包括：

接觸病人前、接觸病人前、接觸病人環境、暴觸病人體液風險後、執行清潔 / 無菌操作技術前¹⁶。在碰觸導管置入部位前、後應進行手部衛生，另於執行血管導管置入前後、更換、處理、維護或蓋上紗布敷料前後也一樣需要執行手部衛生。除非採用無菌技術，否則導管置入部分於消毒後不可以再碰觸。除手部衛生外，需配合良好無菌技術的執行，才可預防中心導管相關血流感染的發生。中心導管置放與照護時須以無菌技術操作，置放中心導管時應戴無菌手套，當以導引線更換導管時，在拿取新導管前，應先更換新的無菌手套。更換血管導管敷料時，需戴清潔或無菌手套。

最大無菌面防護

最大無菌面指置放導管者需配戴髮帽、口罩、無菌衣及無菌手套，而被置放者則需鋪設從頭到腳全身的無菌覆面，僅在置入導管處有一個小的開口。研究顯示將置放中心導管時實行最大無菌面與局部鋪設無菌面兩組相比，發現當病人使用最大無菌面鋪設時，其中心導管發生病原菌移生或感染的機率明顯減少¹⁷。因此在置入中心導管、周邊靜脈置入中心導管或以導引線更換導管時，應使用最大無菌面防護，使用的用品應包括髮帽、口罩、無菌手術衣、無菌手套，以及從頭至腳覆蓋病人全身的無菌鋪單。

使用含氯弧 (chlorhexidine) 酒精性消毒液進行皮膚消毒

置放中心導管屬於侵入性醫療措施，會破壞人體皮膚的完整性，若未正確的執行消毒，很容易將皮膚菌落帶入無菌腔室進而引起血流感染。正確的消毒程序為：先執行皮膚注射部位的清潔，再選用適當的消毒劑施予適當的力度執行皮膚穿刺部位的消毒，其消毒範圍應完整無縫隙，等待消毒液自然乾燥後再執行置放導管，在導管照護時，亦可使用含大於 0.5% 至 2% 氯弧酒精性消毒液進行管口消毒，惟需要注意病人是否有對氯弧過敏反應，以及避免黏膜碰觸傷害。研究顯示含氯弧酒精性消毒液與優

碘相比，可以減少一半的導管病菌移生率或血流感染率，且氯弧酒精性消毒液不易受有機物（如血液、膿液等）影響其消毒作用^{18,19}。但對有氯弧酒精性消毒液使用上有禁忌症（如過敏或年齡小於2個月）的病人，可以使用70%的酒精或含酒精的優碘替代⁸⁻¹⁰。因此，更換敷料或重新置入中心導管時應使用含大於0.5%氯弧酒精清潔及消毒皮膚，減少中心導管相關血流感染。然而，對進行皮膚消毒及預防中心導管相關血流感染，是否以使用含酒精性氯弧會優於含酒精性優碘，兩者之間的比較目前尚未有具體實證文獻。且有關氯弧使用於2個月以下嬰兒的安全性及效果目前尚未有定論。這些消毒劑，在使用時應充分地留置在消毒部位，並等待乾燥後才可執行注射。

選擇適當部位置入血管導管

中心導管常見的置入部位包括鎖骨下靜脈、頸靜脈及股靜脈，而其中以股靜脈腹股溝處的皮膚菌量數為最高，因為導管置入部位的菌量多寡與後續發生的血流感染有關，因此應盡量避免置放導管於股靜脈²⁰，但若病人過度肥胖，如身體質量指數 (body mass index) 大於28.4 Kg/m²、嬰幼兒、有氣胸或其他安全性考慮之前提下，則可評估是否置放於股靜脈⁸⁻¹⁰。美國疾病管制局預防中心導管相關血流感染指引中，建議最適當置放中心靜脈導管的位置依次為：鎖骨下靜脈、頸靜脈、股靜脈。因此醫療人員將置放中心靜脈導管前，應先評估置放在建議部位的風險與益處，以減少感染及操作方面併發症（如氣胸、動脈穿刺、靜脈狹窄、血氣胸、血栓、空氣栓塞等因素）。為了減少插管次數及操作技術方面併發症發生，使用超音波引導亦能有效執行中心靜脈導管置放，當無法保證以無菌技術置放導管時（如緊急醫療處置時插入導管），應儘快在48小時內更換該導管。

每日照護及評估是否移除導管

中心導管應每日檢視傷口是否紅腫，若敷料發生潮濕、鬆散或變髒需立即更換。若無上述情形，可以減少敷料更換頻率為每2天更換

導管紗布敷料或每7天更換無菌透明敷料，並需注意無菌操作及維持輸液系統密閉性。延長中心導管的置放天數是造成導管相關血流感染重要的危險因子，因此，建議應「每天」評估導管的留置是否仍有符合置放導管的適應症，若不符合則應儘早拔除。中心導管留置的適應症，包括：輸注高濃度或高危險性的藥物、血液動力學監測、急救處置、血液透析、體液置換、心律不整治療或週邊導管困難置放等²¹。不需為了預防感染而常規更換中心導管，但若有臨床感染症狀，或不需再使用中心導管時，應立即移除導管，也不要使用導引線 (guide wire) 更換疑似感染的中心導管，應該從無感染部位重新置放新的導管。

回饋、鼓勵及稽核

定期執行各項導管相關之稽核，並定期將評核的成績回饋給相關單位人員及主管，使臨床人員也能瞭解其缺失及需改善的地方，除了通報主管獲得臨床醫療人員的重視外，提供實質利益的鼓勵也是推動醫療人員落實組合式照護的助力，如舉辦競賽並提供獎勵。對於導管置入及照護相關人員提供正確認知教育及監督實際操作的遵從性，需要定期評估及適當回饋。利用評核表實際觀察置放及照護中心導管的過程，以查核是否落實組合式照護措施，是推動組合式照護初期必需之事項，最後分析評核結果，針對置放及照護過程及感染率進行正向回饋檢討改善，也能有效驅動醫療人員對組合式照護之遵從性²²。

結語

實證醫學可使醫療品質在有限資源下提供最佳照護，應用組合式照護確實可降低中心導管相關血流感染、減少病人住院天數及節省醫療費用。為了確保病人安全，提昇醫療照護品質，醫療人員應充分了解及持續落實相關感染控制措施。

參考文獻

1. Stone PW, Hedblom EC, Murphy DM, Miller SB. The eco-

- conomic impact of infection control: making the business case for increased infection control resources. *Am J Infect Control* 2005; 33: 542-7.
2. Perencevich EN, Stone PW, Wright SB, Carmeli Y, Fisman DN, Cosgrove SE. Raising standards while watching the bottom line: making a business case for infection control. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28: 1121-33.
 3. Edwards JR, Peterson KD, Banerjee S, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: Data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control* 2009; 37: 783-805.
 4. Harbarth, S. The preventable proportion of nosocomial infections: an overview of published reports. *J Hosp Infect* 2003; 54: 258-66.
 5. Sheng WH, Wang JT, Lu DC, Chie WC, Chen YC, Chang SC. 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.
 6. 疾病管制局院內感染監視通報系統. 2015年傳染病統計暨監視年報 <http://www.cdc.gov.tw/downloadfile.asp.htm>. (accessed on January 20, 2015).
 7. 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.
 8. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Centers for Disease Control and Prevention. 2011. <http://www.cdc.gov/hicpac/BSI/BSI-guidelines-2011.html>.
 9. Marschall J, Mermel LA, Classen D, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008; 29: S22-S30.
 10. How-to Guide: Prevent Central Line-Associated Bloodstream Infections (CLABSI). Cambridge, MA: Institute for Healthcare Improvement; 2012. (Available at www.IHI.org)
 11. Dixon JM, Carver RL. Daily chlorhexidine gluconate bathing with impregnated cloths results in statistically significant reduction in central line-associated bloodstream infections. *Am J Infect Control* 2010; 38: 817-21.
 12. 姜秀子、李聰明、莊銀清等：美國疾病管制中心2011年血管內導管相關感染之預防措施指引中譯。 *感控雜誌* 2012; 22: 175-88.
 13. Alonso-Echanove J, Edwards JR, Richards MJ, et al. Effect of nurse staffing and antimicrobial-impregnated central venous catheters on the risk for bloodstream infections in intensive care units. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003; 24: 916-25.
 14. Robert J, Fridkin SK, Blumberg HM, et al. The influence of the composition of the nursing staff on primary bloodstream infection rates in a surgical intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000; 21: 12-7.
 15. Chen YC, Sheng WH, Wang JT, et al. Effectiveness and limitations of hand hygiene promotion on decreasing healthcare-associated infections. *PLoS ONE* 2011; 6: e27163.
 16. World Health Organization (WHO). WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. WHO. 2009. http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241597906_eng.pdf.
 17. Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, et al. Prevention of central venous catheter-related infection by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15: 231-8.
 18. Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ. Prospective randomised trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. *Lancet* 1991; 338: 339-43.
 19. Chaiyakunapruk N. Chlorhexidine compared with povidone-iodine solution for vascular catheter-site care: a meta-analysis. *Ann Intern Med* 2002; 136: 792-801.
 20. Lorente L, Jimenez A, Iribarren JL, et al. Microorganisms responsible for intravascular catheter-related bloodstream infection according to the catheter site. *Crit Care Med* 2007; 35: 2424-7.
 21. Taylor RW, Palagiri AV. Central venous catheterization: concise definitive review. *Crit Care Med* 2007; 35: 1390-6.
 22. Rosenthal VD, Guzman S, Pezzotto SM, Christopher JC. Effect of an infection control program using education and performance feedback on rates of intravascular device-associated bloodstream infections in intensive care units in Argentina. *Am J Infect Control* 2003; 31: 405-9.

Prevention of Central Line-Associated Bloodstream Infections Care Bundle

Wang-Huei Sheng^{1,2}, and Yee-Chun Chen¹

*¹Department of Internal Medicine, ²Infection Control Center,
National Taiwan University Hospital, Taipei, Taiwan*

Implementation of infection control is an important indicator of medical quality, while the central line associated bloodstream infection (CLABSI) is a common healthcare associated infection. Surveillance data from the intensive care units of United States estimated 15 million central catheter placement days and 80,000 CLABSI episodes annually. Patients with CLABSI had mortality rate of 12% to 25%. The Centers for Disease Control published CLABSI bundle care in 2011, included five elements of selecting the appropriate site for catheterization, hand hygiene, chlorhexidine disinfectant, maximal sterile barrier precautions, and remove unnecessary catheter earlier. All members should receive education include indications for catheter placement and consensus on the implementation of bundle care, compliance with aseptic techniques and daily catheter care. In addition, the leaders must provide appropriate resources to support performance, professionals monitoring and feedback in order to reduce the CLABSI. Evidence-based medicine shows that use of bundle care can effectively reduce the CLABSI. All staff should be aware of and continue to implement the infection control measures to ensure patient safety and improvement of quality. (J Intern Med Taiwan 2017; 28: 1-6)