

中心導管組合式照護措施之探討

詹明錦¹ 王志堅²

三軍總醫院 ¹感染管制室 ²小兒部

中心導管置入已經成為現代臨床醫學最重要的治療方法之一，置入過程中若未採取嚴謹的無菌防護措施，可能增加導管相關血流感染的機率，而執行導管置入者之經驗和技巧、導管置入方式、過程以及部位，也會影響感染的發生，目前多數指引建議避免於股靜脈置放中心導管，但是現今臨床醫師對此觀念仍持保留態度、認同度並不高，認為並不會因為置放於股靜脈而增加感染率，有作者以系統性回顧相關文獻，使用整合分析 (meta-analysis) 對於導管置放於頸靜脈、股靜脈及鎖骨下靜脈等部位之感染風險進行分析比較，雖然結果並不因置放股靜脈而有較高之感染率，但還需要更多相關的研究才有更明確的建議。然而另一方面，現在很多國家都在推行中心導管組合式照護，主要的項目包含：手部衛生、最大無菌面防護、使用含 2% chlorhexidine gluconate 消毒置入部位、避免置放股靜脈、放置時使用查檢表監督操作過程及每日執行照護評估，並及早移除中心導管，此類組合式照護對於預防中心導管相關血流感染確實有顯著的效果。（**感控雜誌 2014;24:170-177**）

關鍵詞： 中心導管、組合式照護、導管相關感染

前 言

在加護病房置放中心導管是十分普遍的醫療行為，在美國加護病房一年即有 1,500 萬個導管日數[1]，而放置中心導管會發生最嚴重的問題就是導管相關血流感染。導管相關血流感

染是指病人在沒有其他部位造成的血流感染時，置入中心靜脈導管後 48 小時內產生血流感染[2]。臨床上病人留置中心導管期間可能發生的感染，包括注射部位感染、導管端菌落移生與導管相關血流感染，嚴重者會導致死亡，而且不論是置放導管時或置放

民國 2014 年 4 月 1 日受理
民國 2014 年 6 月 19 日接受刊載

通訊作者：王志堅
通訊地址：台北市內湖區成功路2段325號
連絡電話：(02) 87927259

後皆具有風險。美國一年有約 25 萬例導管相關血流感染 (catheter-related bloodstream infection, CRBSI) 發生 (8 萬例發生於加護病房)，約 3 萬至 6.2 萬人因此死亡[1,3]，且增加罹病率及額外經濟上的花費[4]。而依據台灣院內感染監視系統，醫學中心醫療照護相關感染發生情形，血流感染佔 41.1%，高居第一位，導管相關感染的比例高達 79.2%，區域醫院醫療照護相關血流感染佔 31.4%，也僅次於泌尿道感染，導管相關感染的比例也達 71.1% [5]。為了增進病人預後及減少醫療成本支出，醫療保健服務機構、保險業者、政策制定者及病人持續鼓吹減少此類感染的發生，使得部分美國及歐洲的醫療機構發表「臨床診療指引」，目標為降低 CRBSI 的發生率[3,6-11]，一般稱之為「組合式照護措施 (care bundles)」，包括慎選導管類別、置放導管的方法、導管照護與及時移除導管；大多數執行前述措施的歐美醫療機構 CRBSI 發生率都低於 3.0/1,000 導管日數[12]。

中心導管置放之目的與流程

中心導管起源於 1929 年，德國醫師 Werner Frossman 將輸尿導管置入其肘前靜脈 (antecubital vein)，並利用血管攝影將導管引導置放至右心室 [13]；自此，中心導管成為現代臨床醫學最重要的治療方法。英國在 1994 年時約置放 20 萬支中心靜脈導管

[14]，但現在的置放數量應該更高，且幾乎所有臨床醫師都會接觸到有置放導管的病人。中心導管的定義是指從周邊靜脈或近端中央靜脈 (鎖骨下靜脈、頸靜脈及股靜脈) 等部位將導管放置於上腔靜脈、右心房、或下腔靜脈的導管[13]，中心導管常用於給藥、體外血液循環、血液動力監測或介入等 (表一)、中心導管有四種類型，醫師依置入之應用及時間長短做選擇 (表二)，包括非隧道式、隧道式 (例如 Hickmann、Groshong)、周邊置入及可移植型等；其中非隧道式之導管可應用於血管內溫度控制、持續監測靜脈血液氧氣飽和度、置入其他血液內裝置 (如肺動脈導管、節律器線路) 等。中心導管 (非隧道式) 置放部位之選擇十分複雜，包括執行者之技巧及專業、超音波指引的可用性及專業度、流血之風險及其他併發症的發生和置放導管的緊急性等因素皆會影響置放部位的選擇[15]；當病人情況緊急或有高風險時，通常會選擇較易置放且置放風險較低之股靜脈[6,16]。除愛爾蘭醫療指引指示可從頸靜脈、股靜脈及鎖骨下靜脈選擇較不易造成傷害之部位置放[6]，其他臨床診療指引皆建議避免置放導管於有較高 CRBSI 風險的股靜脈。根據美國疾病管制及預防中心 (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) 和醫院感染管制措施建議委員會 (Hospital Infection Control Practices Advisory Committee, HICPAC) 於 2011 年提出之

表一 中心導管之應用[13]

應用	實例
給藥	給予刺激性藥物，如化療藥物 完全營養輸液 周邊血管難以置放 長期給藥，如給予抗生素
體外血液循環	腎臟替代療法 (renal replacement therapy) 血漿置換
監測或介入	中心靜脈壓 中心靜脈血氧飽和度 肺動脈壓 暫時性經靜脈節律器 特定部位溫度控制 重複性採血

表二 中心導管種類[13]

種類	部位	預計置放時間	說明	使用時機
非隧道式 non-tunneled	鎖骨下靜脈、頸靜脈、股靜脈、腋靜脈 (axillary vein)	短期 (幾天至 3 周)	1. 管路及給藥處 (port) 暴露 2. 多腔線路	1. 周邊血管難以置放 2. 刺激性藥物、血管加壓劑、強心劑 3. 短期營養輸液
周邊置入 peripherally inserted	肱內靜脈 (basilica vein)、頭靜脈 (cephalic vein)、臂靜脈 (brachial vein)	中期 (幾星期至幾個月)	1. 管路及連接處暴露 2. 無袖套 (uncuffed) 3. 單、雙或多腔線路 4. 需有適當的周邊靜脈	1. 周邊血管難以置放 2. 採血 3. 較長期間給藥 (如抗生素) 4. 刺激性藥物 (如化療) 5. 完全營養輸液
隧道式 tunneled	鎖骨下靜脈、頸靜脈	長期 (幾個月至幾年)	1. 於血管侵入處做皮下橋接 2. 縫合以減少線路纏繞 3. Groshong 的 3 向瓣可限制血液回流及氣泡栓塞	長期給予刺激性藥物 (如化療)
可移植的 totally implantable	鎖骨下靜脈、頸靜脈	長期 (幾個月至幾年)	1. 線路及給藥處位於皮下 2. 以無心針 (non-coring needle) 紙藥 3. 導管導致之感染較少	長期間歇性血管侵入 (如經常住院、刺激性藥物)

1A 級建議[3]，「避免於股靜脈置放中心導管」，此建議亦獲美國感染症學會 (Infectious Disease Society of America) 贊同[11]。

中心導管置放與感染率

中心導管的留置會破壞皮膚完整性，而致病菌往往沿著管路由外至皮膚內，引起導管相關之菌血症。中心導管置入過程中若未採取嚴謹的無菌防護措施，可能增加導管相關血流感染的機率，而執行導管置入者之經驗和技巧，和導管置入方式、過程以及部位，也會影響菌落群聚和感染的發生[3]。引起中心導管感染的相關因素包括宿主的免疫功能、住院天數、注射部位、皮膚準備、導管置入者之經驗、導管之材質、長度、放置部位和留置時間、使用輸液管路之數目、輸液成份、敷料更換頻率以及其他部位感染等[3]。然而中心導管置放部位於前述文章敘述中，多數指引建議避免於股靜脈置放中心導管，但是現今臨床醫師對此觀念仍持保留態度、認同度並不高，普遍認為並不會因為置放於股靜脈而增加感染率，因此有作者以系統性回顧相關文獻，使用整合分析 (meta-analysis) 對於導管置放於頸靜脈、股靜脈及鎖骨下靜脈等部位之 CRBSI 風險進行分析比較[15]。由資料分析之結果顯示，平均 CRBSI 密度為 2.5/1,000 導管日數 (導管日數為 0.6~7.2 日)，三種置放部位之 CRBSI

機率比較：三種置放位置無顯著差異、股靜脈和鎖骨下靜脈無顯著差異、鎖骨下靜脈和頸靜脈無顯著差異，頸靜脈機率顯著小於股靜脈 (此顯著差異由 2 篇 outlier 造成)。進一步分析顯示，股靜脈感染機率和發表年份相關，愈早期之研究感染機率越高。此篇研究結論指出，早期研究頸靜脈 CRBSI 之機率較股靜脈低，但近期的研究則三種置放部位皆無顯著差異[15]，而該篇作者也根據綜合比較各項研究後，依實證及實用醫學觀念提出以下建議：

1. 置放中心導管之部位應由醫師之專業及技巧判斷。
2. 當有急救或較高風險病人時，建議置放於股靜脈。
3. 所有未確實遵從組合式照護措施概念之緊急置放的導管，皆應於 24 至 48 小時內移除並重新置放。
4. 當置放導管於頸靜脈或股靜脈時皆應使用超音波指引，減少置入所導致之併發症。
5. 為避免慢性腎臟病病人未來可能使用瘻管 (fistula)，應避免置放中心導管於鎖骨下靜脈。
6. 避免於腎移植之病人置放中心導管於股靜脈。
7. 為能及時移除導管，應避免置放於股靜脈 (尤其是洗腎導管)。
8. 有研究指出重度肥胖病人置放導管於股靜脈時有較高之 CRBSI 發生風險，故應避免。

從另一個角度來說，現在很多國

家都在推行中心導管組合式照護，主要的項目包含：手部衛生、最大無菌面防護（口罩、無菌手套、醫護人員髮帽、病人無菌鋪單覆蓋至腳）、使用含 2% chlorhexidine gluconate (2% CHG) 消毒置入部位、避免置放股靜脈、放置時使用查檢表監督操作過程及每日執行照護評估並及早移除中心導管，此類組合式照護對於預防中心導管相關血流感染確實有顯著的效果。依據韓國國家住院感染監測系統 (Korean Nosocomial Infection Surveillance System) 於 2010 至 2011 年於 130 個加護單位之統計數據，有 932 例 (central line associated bloodstream infection, CLABSI)、發生率為 3.01/1,000 個導管日數[17]，此數據比國際住院感染控制協會 (International Nosocomial Infection Control Consortium, INICC) 於 2004 至 2009 年調查開發中國家之 CLABSI 發生率 6.8/1,000 個導管日數來的低 [18]，但比美國國家健康照護安全網絡 (National Healthcare Safety Network, NHSN) 於 2010 年調查開發中國家之數據 1.0~1.4/1,000 個導管日數高三倍 [19]。故有文獻研究於韓國 Yangsan 教學醫院中 4 個加護病房實施組合式照護措施，介入前後之遵從率及 CLABSI 發生率之變化。該院介入前僅推廣手部衛生，介入後開始教育醫護人員組合式照護措施觀念及實際操作技術，並於介入後 6 個月開始追蹤組合式照護措施之遵從率、CLABSI

發生率，並定期提供數據給醫護人員參考，結果遵從率從介入前 0% 提升至介入後 37.1%，CLABSI 從 4.7 降至 1.8/1,000 個導管日數[20]。而在另一個研究中作者收集美國南加州大學醫學中心實施組合式照護措施，介入前後之數據做比較[21]；該院自實施介入措施後，感染率從介入前 9.0/1,000 導管日數，介入後顯著降低至 2.7/1,000 導管日數；菌種方面，格蘭氏陰性菌在介入前後無顯著改變，但是格蘭氏陽性菌在介入後有明顯減少 ($P = 0.05$)，真菌類感染在介入後則有增加 ($P = 0.04$)。在成本支出的計算上，從額外支出 ($= (\text{額外住院日數} + \text{導管更換費用} + \text{投藥} + \text{抗生素}) \times \text{菌種發生率}$) 計算住院成本 (加護病房約美金 2,724 元/天、普通病房約美金 1,369 元/天，導管成本約美金 104.23 元/個，最大無菌面鋪設 (含手套、髮帽、口罩、隔離衣、鋪巾等) 約美金 8.68 元/次)；依上述公式，若以發生 vancomycin sesentive *Enterococcus* (VSE) 之 CRBSI 為例，額外支出之費用約美金 4,184 元，因此組合式照護措施確為一相對簡單且易推行之方法，有效降低感染率及醫療支出 [21]。

結 論

由以上各國的實施經驗，組合式照護措施為一相對簡單且易推行之方法，能有效降低 CRBSI 的感染率及額

外醫療支出。其主要的項目包含：手部衛生、最大無菌面防護、使用含2% CHG 消毒置入部位、避免置放股靜脈、放置時使用查檢表監督操作過程及每日執行照護評估並及早移除中心導管。雖然有文獻顯示近年中心靜脈導管放置於頸靜脈、鎖骨下靜脈、股靜脈的感染率並無明顯差異，這可能也導因於近年來醫療人員對於感染管制的認知程度不斷的在提升，各項侵入性醫療措施無菌觀念的落實。但因目前各大國際相關指引對組合式照護的中心導管放置仍建議以頸靜脈為優先，所以放置部位仍無定論，還需要更多相關的研究才有更明確的建議。

參考文獻

1. Centers for Disease Control and Prevention: Central line-associated bloodstream infection (CLABSI) event. 2014.
2. Mermel LA: Prevention of intravascular catheter-related infections. Ann Intern Med 2000;132:391-402.
3. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al: Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections, 2011.
4. Blot SI, Depuydt P, Annemans L, et al: Clinical and economic outcomes in critically ill patients with nosocomial catheter-related bloodstream infections. Clin Infect Dis 2005;41:1591-8.
5. 衛生福利部疾病管制署：2012 年院內感染監視年報。2012。
6. SARI Prevention of Intravascular Catheter-related Infection Sub-Committee: Prevention of Intravascular Catheter-related Infection in Ireland. 2012.
7. Pratt RJ, Pellowe CM, Wilson JA, et al: epic2: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. J Hosp Infect 2007;65 Suppl 1:S1-64.
8. Wolf HH, Leithauser M, Maschmeyer G, et al: Central venous catheter-related infections in hematology and oncology: guidelines of the Infectious Diseases Working Party (AGIHO) of the German Society of Hematology and Oncology (DGHO). Ann Hematol 2008;87:863-76.
9. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al: Summary of recommendations: Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. Clin Infect Dis 2011;52:1087-99.
10. Hoggard J, Saad T, Schon D, et al: Guidelines for venous access in patients with chronic kidney disease. A Position Statement from the American Society of Diagnostic and Interventional Nephrology, Clinical Practice Committee and the Association for Vascular Access. Semin Dial 2008;21:186-91.
11. 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 Suppl 1:S22-30.
12. Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, 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.
13. Smith RN, Nolan JP: Central venous catheters. British medical journal 2013;347:f6570.
14. Waghorn DJ: Intravascular device-associated systemic infections: a 2 year analysis of cases in a district general hospital. J Hosp Infect 1994;28:91-101.
15. Marik PE, Flemmer M, Harrison W: The risk of catheter-related bloodstream infection with femoral venous catheters as compared to subclavian and internal jugular venous catheters: a systematic review of the literature and meta-analysis. Crit Care Med 2012;40:2479-85.
16. Miller AH, Roth BA, Mills TJ, et al: Ultrasound guidance versus the landmark technique for the placement of central venous catheters in the emergency department. Acad Emerg Med 2002;9:800-5.
17. Korean Nosocomial Infections Surveillance System: Intensive care unit module report: data

- summary from July 2010 through June 2011.
2012.
18. Rosenthal VD, Bijie H, Maki DG, et al: International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary of 36 countries, for 2004-2009. *Am J Infect Control* 2012;40:396-407.
19. 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.
20. 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.
21. 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.

Evaluation of Central Venous Catheterization Care Bundle

Ming-Chin Chan¹, Chih-Chien Wang²

¹Infection Control Office, Tri-Service General Hospital

²Department of Pediatrics, Tri-Service General Hospital

Central venous catheterization (CVC) is the most important treatment in clinical medicine. However, the incidence of catheter-related bloodstream infections (CRBSI) might increase if strict sterile precautions are not followed. Moreover, the skills and experience of the physician, the choice of insertion site, and the processes during catheterization may influence the incidence of CRBSI. Although many guidelines suggest that placement at the femoral site should be avoided because of the possible higher risk of CRBSI, many physicians consider differently. Hence, we performed a systematic review of the literature and a meta-analysis, and compared the rate of CRBSI at the femoral, subclavian, and/or internal jugular sites. We concluded that placement at the femoral site did not result in a higher infection rate than placement at the other two sites. However, more studies should be performed to determine a more specific suggestion. Many healthcare institutions worldwide are implementing a CVC care bundle that includes hand hygiene, maximal barrier during insertion, chlorhexidine skin antisepsis, optimal catheter site selection that avoids the femoral site, a bundle checklist during catheterization, daily line care, and removal of the line when it is no longer needed. These bundle interventions have proved to be effective in significantly reducing the incidence of CRBSI.

Key words: Central venous catheterization (CVC), care bundle, catheter-related bloodstream infection (CRBSI)