airiti

住院病人留置中央靜脈導管相關血流感染之危險因素

孫淑美[1] 陳瑛瑛[2*]

摘 要

背 景 國內近年推動預防導管相關血流感染組合式照護，雖見感染率下降，但相較美國零感染的顯著成效及國內醫學中心每年仍有約1,700餘例的導管相關血流感染通報個案，我們應持續探究感染之危險因素，以利於推動有效改善策略。

目 的 探討住院病人中央靜脈導管相關血流感染之潛在危險因素，以及分析中央靜脈導管留置合理性和其對血流感染之影響。

方 法 本研究經倫理委員會審核通過；採回溯性個案對照研究法，以2014年3月1日至10月31日期間，年齡≥20歲及首次置放中央靜脈導管發生相關血流感染之病人為感染組，採1:2隨機抽樣同期間相同條件但無感染者當對照組。收集病人屬性與導管置放資訊，並依定義判讀感染或移除前48小時內是否合理留置導管。

結 果 住院病人首次置放之中央靜脈導管相關血流感染65人，抽樣非感染組130人。研究發現感染之顯著危險因素（$p < .05$）包括住加護病房、APACHE II（acute physiology and chronic health evaluation II）分數增加以及病人有糖尿病病史等因素；而中央靜脈導管不合理留置對感染之影響雖無統計顯著差異（勝算比2.41；95%信賴區間[0.65, 8.91]），但不合理留置仍達10.8%。

結 論 建議護理人員照護高風險病人，務必提醒醫師審慎評估使用中央靜脈導管與正確執行各項無菌措施；評估無使用需求時提醒醫師即時移除。

關鍵詞： 不合理留置、中央靜脈導管、導管相關血流感染。

前 言

中央靜脈導管（central venous pressure catheter, CVP）常用於急重症病人的血液動力學監測、緊急大量或快速輸液、注射較刺激或具腐蝕性藥物或高張溶液，如全靜脈營養輸液、化學藥物或長期抗生素治療，或因病人周邊靜脈導管置放困難等情形（O'grady et al., 2011）。當導管留置期間若無前述置放原因而未即時移除，通常被視為「不合理留置」（Rotz & Sopirala, 2012; Tiwari, Hermsen, Charlton, Anderson, & Rupp, 2011）。

文獻指出延遲拔除中央靜脈導管將增加血流感染風險5.07倍（Furuichi & Miyairi, 2016）。通常CVP留置7天以上微生物移生機率增加，一旦無菌措施未落實，很容易經皮膚穿刺部位或各管路接口入侵導管（Safdar, Kluger, & Maki, 2002）。因此，審慎評估與置放導管，以及置放後確實依準則照護與每日評估，無使用需求時儘早移除都是預防血流感染的重要措施（O'grady et al., 2011）。然而，國外觀察性研究指出約有4.8–26.2%留置中央靜脈導管的病人，醫護人員會忽略或忘記進行每日評估與察覺導管移除的時機，延長非必要性的留置將使病人置身於感染風險（Burdeu, Currey, & Pilcher, 2014; Chopra et al., 2014; Zingg et al., 2011）。

使用CVP的病人通常有較複雜的疾病狀態與接受繁複的醫療處置，加上這類導管可置放部位有限且容易移生細菌，一旦使用天數延長會增加血流感染機率（Chen et al., 2003; Maki, Kluger, & Crnich, 2006）。發

接受刊載：107年6月19日 https://doi.org/10.6224/JN.201810_65(5).09

[1]臺北榮民總醫院感染管制室感染管制師 [2]臺北榮民總醫院感染管制室暨護理部護理長兼任國立陽明大學護理學院護理學系副教授
*通訊作者地址：陳瑛瑛 11217臺北市北投區石牌路二段201號 電話：（02）28757462；E-mail：yychen@vghtpe.gov.tw

生中央靜脈導管相關血流感染（central venous catheter associated bloodstream infection, CABSI）不僅延長病人住院天數，增加醫療成本支出，甚至造成病人死亡（Chen et al., 2012）。

Pronovost、Nolan、Zeger、Miller與Rubin（2004）認為要改善病人感染問題不再是發明新的治療方式，而是該學習如何推動現存的有效措施。護理人員在CABSI防治上更是扮演重要的角色，除了協助醫師在置放中央靜脈導管流程完整外，還需在導管置放後的每日提供正確照護與評估，確保病人導管使用之安全；特別當醫院建立賦權（empower）機制，賦予護理人員執行或彼此提醒中央靜脈導管置放與照護之正確與完整的權利與責任，將能有效降低40–92%之CABSI發生機率（Ceballos, Waterman, Hulett, & Makic, 2013; Kuehn, 2012）。近年國內外各醫院努力推動預防導管相關血流感染組合式照護，大多已完成置放與照護標準化作業，並利用各種教育、宣導與提醒機制確保組合式照護完整且確實執行。然而，比較國內、外醫院之改善成果，我國疾病管制署報告醫學中心在2011–2012年間介入推動組合式照護之導管相關血流感染率由6.6‰下降至6.3‰（引自簡、張、曾，2016），相較美國密西根州的「Keystone ICU project」三個月執行成果由2.7‰下降至0‰，且維持18個月零感染的顯著成效來看（Pronovost et al., 2010），我們仍應持續探究與分析造成醫院病人CABSI的潛在危險因素，以介入有效對策降低感染之發生與衝擊。

本研究目的為探討住院病人發生中央靜脈導管相關血流感染之潛在危險因素，並分析中央靜脈導管留置合理性和其對血流感染之影響。

文獻查證

（一）中央靜脈導管相關血流感染致病機轉與危險因素

中央靜脈導管依導管經由皮膚進到血管路徑可分為隧道式（tunneled）和非隧道式（non-tunneled）；隧道式中央靜脈導管（如Hickman或perm catheter）為中長期使用，置入血管後形成一皮下隧道與袖套（cuffed）之設計可抑制致病菌移行入導管通道時間，降低感染風險；非隧道式中央靜脈導管（如CVP或Swan-Ganz catheter）經皮穿刺後直接進入血管內，一旦致病菌入侵很容易造成血流感染，通常建議短期使用（O'grady et al., 2011）。醫療照護相關血流感染（healthcare-associated bloodstream infections）個案中約72%與中央靜脈導管留置有關，其中又以短期使用之非隧道式中央靜脈導管相關血流感染最常見（Maki et al., 2006; Smith, Egger, Franklin, Harbrecht, & Richardson, 2011）。

導管相關血流感染的致病菌已知可來自注射部位周圍皮膚、被污染的輸液管路及相關裝置，或是其他感染部位的致病菌血行性移轉（hematogenous seeding）以及輸液受污染等路徑；當微生物進入導管並黏附管壁的纖維蛋白（fibrin），即開始快速繁殖與造成血流感染（Mermel, 2011）。

影響病人發生CABSI有許多因素，Ippolito、Larson、Furuya、Liu和Seres（2015）分析美國紐約一家745床的大學附設醫學中心所有成年出院病人，在2007年9月至2008年12月期間導管相關血流感染個案高達81.8%曾住加護病房，且住加護病房發生CABSI是沒有住加護病房的2.26倍（95% CI [1.58, 3.23]）；其他危險因子還包括病人處於低免疫力狀態或現存感染、有糖尿病或腎臟病史，以及接受全靜脈營養輸液治療。此外，急性生理及慢性健康評估（acute physiology and chronic health evaluation, APACHE）是國內外加護病房常用的疾病嚴重度評估指標；根據美國馬里蘭大學附設醫院回溯追蹤研究一外科加護病房，在2008年4月至2010年4月期間置放中央靜脈導管病人共961位，其中發生導管相關血流感染65位，這些感染者感染前的APACHE評分顯著高於未感染個案（Lissauer, Leekha, Preas, Thom, & Johnson, 2012）。而導管置放與照護過程未遵從無菌原則導致注射部位或管路接口處細菌移生或污染，或管路留置大於5到7天以上也是影響血流感染的重要因素（Safdar et al., 2002）。

（二）中央靜脈導管相關血流感染之預防

1.正確執行皮膚消毒

中央靜脈導管置放與照護之最佳皮膚消毒劑仍待更多實證（Lai et al., 2016）。正確使用皮膚消毒劑可抑制皮膚菌落減少污染注射部位及其周圍皮膚之風險，消毒劑應擦拭於清潔的皮膚，擦拭後須待消毒劑乾才達消毒效力，掌握上述原則，皮膚消毒劑如大於0.5%含酒精性氯胍（chlorhexidine gluconate, CHG）、碘酊（tincture of iodine）、優碘（iodophor）或70%酒精（alcohol）都可使用（O'grady et al., 2011）。酒精性碘消毒劑或CHG因具持續消毒效果且有酒精快速乾燥與發揮消毒力之優點，建議可優先使用於中央靜脈導管注射部位之皮膚消毒。

2.採取最大防護

醫師放置導管時應穿戴口罩、髮帽、無菌衣和

無菌手套、以及病人覆蓋大無菌鋪單。國際醫院感染控制聯盟（International Nosocomial Infection Control Consortium）研究團隊採用觀察性研究，以時間序列分析2002–2009年期間，15個開發中國家共86個加護病房推動預防導管感染策略之成效，結果發現共53,719人置放中央靜脈導管，採最大防護之遵從性從45%提升至85%，導管血流感染也從16.0‰下降至7.4‰，下降率達54%（Rosenthal et al., 2010）。

3.置管與照護過程遵從無菌原則，無留置理由時應立刻拔除導管

研究指出造成短期使用非隧道式中央靜脈導管相關血流感染的致病菌有45%來自注射部位周圍皮膚或醫護人員雙手，因此當無法確認無菌技術之完整性時（例如緊急醫療處置時置入導管），應儘快更換該導管（O'grady et al., 2011; Safdar & Maki, 2004）。此外，Davis（2011）分析2010年美國Pennsylvania醫療機構提報的導管相關血流感染資料中，約72%感染發生在導管置放5天之後。由於導管留置期間皮膚屏障被破壞或醫護人員頻繁輸液給藥、操作導管及其附屬裝置，都可能增加污染機會，建議病人病情不需要時儘早移除是根本解決之道（Safdar et al., 2002）。

Pronovost等人（2010）在美國密西根州67家醫院的90個加護病房，採用正確皮膚消毒、最大防護和儘早移除不必要導管等介入要素，以跨團隊合作，教育宣導與回饋機制等策略推動，經前瞻性追蹤研究36個月，以多階層卜瓦松迴歸模式（multilevel Poisson regression model）分析，顯示研究期間整體中央靜脈導管相關血流感染發病率比值（incidence rate ratio）由0.68顯著下降至0.34。

（三）中央靜脈導管留置原因調查相關研究

由於中央靜脈導管提供醫護人員輸液使用便利，特別是急重症或周邊靜脈管路置放困難的病人，若未建立每日評估機制，可能會忘記導管的存在與評估即時移除。

美國3家醫學中心於2012年4月到2013年9月期間的橫斷（cross-sectional）研究，每週一次以面對面訪談查房後的主治醫師是否知道病人有無中央靜脈導管留置及其放置部位，共訪談425位醫師，有90位（21.1%）忘記病人有中央靜脈導管留置，其中又以非重症單位之醫師最多（Chopra et al., 2014）。另外，澳洲一家學術醫院自2009年10月至2010年10月期間的前瞻性觀察研究，使用中央靜脈導管定義包括：(1)輸注抗生素，(2)周邊靜脈注射困難，(3)監測血液動力學，(4)輸注強心藥物、全營養輸液或免疫抑制劑，再由護理人員依此定義每日評估導管是否有留置必要性，若無上述紀錄則視為不合理留置；統計一年期間340位轉出加護病房的病人，共有794導管人日，其中208導管人日（26.2%）屬於「閒置」（idle）狀態，也就是沒有上述導管留置需求未即時移除（Burdeu et al., 2014）。美國一家579床的急性照護醫院定義合理留置中央靜脈導管為病人置放導管後的任一天具有下列任一情況者：(1)生命徵象不穩定，如呼吸速率< 10次/分或> 30次/分、血氧濃度< 90%超過5分鐘、心跳速率< 40次/分或> 130次/分、收縮血壓> 200 mmHg或< 80 mmHg或者舒張血壓> 120 mmHg，(2)需要持續靜脈輸注至少3種不相容藥物或輸注2種不相容藥物和輸血，(3)輸注強心或升壓劑、化學製劑或全營養輸液，(4)安寧治療，(5)周邊靜脈導管困難置放且無周邊靜脈導管留置，採回溯性病歷查閱若無相關處置與紀錄則視為不合理留置導管；結果觀察到89位病人放置146次中央靜脈導管，導管使用共1,433人日，不合理留置天數佔25.2%，也就是病人已無導管留置需求但仍未移除（Tejedor et al., 2012）。

方　法

一、研究單位

為台灣北部約3,000床醫學中心，主要提供急、重症之醫療服務，並接受全國各級醫院之轉診；2014年平均118,878人次住院及總住院人日為845,833。中央靜脈導管相關血流感染之調查，由受過訓練之專任感染管制師依據美國疾病管制中心2009年制訂之定義，每週查閱權責病房所有病人（含出院或死亡）之電子病歷中的臨床感染徵象與症狀、實驗室檢驗值和微生物培養報告，以及醫囑系統中導管紀錄等資料後進行判定與記錄。

該研究醫院訂有CVP置放之臨床處置規範與血管內導管相關感染管制措施等標準作業流程；住院病人依病情變化經診治醫師評估有置放CVP需求時，會向病人與家屬解釋和簽署同意書，在病房通常由受過訓練的住院級以上醫師執行，若由實習醫師執行則會有資深醫師從旁指導；手術病人由麻醉醫師評估風險後若有置放需求會在進入手術室後執行CVP置放。

導管置放過程規定置管醫師需穿戴髮帽、口罩、無菌衣及無菌手套，病人需以無菌大洞巾鋪設

最大無菌範圍；導管置放之皮膚消毒先以酒精（70% alcohol）擦拭，再以含酒精之普威隆碘（10% alcohol povidone iodine）擦拭後靜置至乾燥才開始穿刺，並依塞丁格爾放置技術（Seldinger technique）執行。導管放置後由護理人員依感染管制規範執行照護，注射部位依敷料種類不同，更換時機為每2–7天，但若有鬆脫、滲血、潮濕或檢視注射部位後等任一情形，皆須立即更換敷料與重新固定；平時不建議定期更換注射部位與導管，除非病人有發燒且疑似導管感染的症狀與徵象；導管置放後主要由護理人員每日評估與記錄，無使用需求提醒醫師評估移除。

二、研究設計

本研究採回溯性個案對照研究法，收案條件感染組為2014年3月1日至2014年10月31日，年齡≥20歲且首次置放CVP發生CABSI的病人；對照組為相同住院期間有開立CVP醫囑，未發生CABSI的病人中同為首次置放且年齡相近（± 2歲）者，考量檢力，採1:2比例原則（Wacholder, 1995），以電腦excel軟體的隨機抽樣功能選出感染組的2倍人數當非感染組。二組的排除條件為所有年齡 < 20歲和該次住院非首次置放CVP、以及所有使用暫時性或長期性血液透析導管、周邊置入或植入式中央靜脈導管病人。

三、資料收集

本研究之進行與資料收集經該研究單位之倫理委員會審核通過（編號：2016-02-002AC）。資料收集內容包括病人基本資料，如性別、年齡、潛在疾病、住院主診斷、科別、病房性質、住院天數、感染日期、感染或移除日前48小時內最大APACHE II分數和存活情形；此外也查閱病歷上的生命徵象表、護理紀錄、病程紀錄及用藥紀錄等內容記錄CVP導管相關資訊，如置管日期、地點、部位與置管原因，以及感染日或移除日前48小時內主要的導管留置理由。

四、操作型定義

（一）中央靜脈導管：為住院病人首次置放的CVP，置放部位通常在鎖骨下、內頸靜脈或鼠蹊靜脈。

（二）中央靜脈導管相關血流感染：依據美國疾病管制中心2009年之定義，當病人發生原發性血流感染時或曾於感染前48小時內有留置中央靜脈導管者；原發性血流感染至少須符合下列任一條件：(1)至少1套血液培養出確認之致病原，且此致病原與其他感染部位無關。(2)與其他感染部位無關的條件下，有下列任一項症狀或徵象：發燒（> 38℃）、寒顫、低血壓（收縮壓≤ 90 mmHg）；且至少2套不同時段之血液培養分離出皮膚上常見的微生物。

（三）中央靜脈導管不合理留置：參考Tejedor等人（2012）之定義並依據臨床常見中央靜脈導管使用原因：(1)具有下列任一生命徵象不穩定須監測血液動力學：呼吸速率> 30次/分或< 10次/分、氧氣飽和濃度< 90%、心跳> 130次/分或< 40次/分、收縮壓> 180 mmHg或< 80 mmHg、舒張壓> 120 mmHg、(2)持續使用強心或升壓藥物（如：dopamine或levophed等）、(3)全靜脈營養輸液、(4)化學治療或收集幹細胞、(5)周邊靜脈導管困難置放、(6)接受抗生素治療、(7)安寧緩和治療。參考Rotz和Sopirala（2012）之研究設計，若病人感染或移除日前48小時內病歷紀錄有上述1–7項任一理由存在即為合理留置導管，若無則判定為不合理留置。

五、統計方法

所有收集資料以Microsoft excel建檔除錯與去連結後，以PSPP統計軟體（0.7.10-g330012版本）進行檢定。描述性統計以頻率、百分比、平均值與標準差、中位數與範圍呈現分佈情形；單變項分析之類別資料以卡方檢定或Fisher's exact檢定，連續變項採Student's *t*檢定或Mann-Whitney檢定。並以簡單迴歸分析潛在危險因子之粗勝算比（crude odds），和採多變項邏輯斯迴歸分析（logistic regression）統計方法，以中央靜脈導管相關血流感染事件為依變項，將單變項分析具有統計學上顯著差異的變項全部進入（enter）迴歸模式進行檢定。所有檢定結果以$p < .05$判定達統計學上顯著差異。

結　果

一、留置中央靜脈導管病人之人口學及導管置放相關屬性

本研究大於20歲的病人首次置放CVP共195位，男性122人佔62.6%，平均年齡67 ± 16歲，APACHE II分數平均20 ± 9分，感染日或導管移除日當時住在一般病房共128人（65.6%）最多，且多為外科病人共110人（56.4%）；住院主診斷以呼吸系統相關疾病佔最多76人（39.0%），其次為循環系統相關疾病72人（36.9%）、消化系統相關疾病50人（25.6%）；疾病史

有實質腫瘤79人（40.5%）、糖尿病34人（17.4%）、血液腫瘤19人（9.7%）占前三位。所有病人總住院天數中位數27（4–211）天，共49人死亡（25.1%），而發生CABSI後30天內死亡共21人，佔32.3%（21/65）。

導管留置天數中位數8（1–44）天，置放頸部位置170人（87.2%）與鼠蹊部位25人（12.8%），置管地點最常見在手術室94人（48.2%）、其他在加護病房置放51人（26.2%）、一般病房置放38人（19.5%）以及他院置放（9人）或急診置放（3人）共12人（6.2%）；置放導管原因經回溯病歷紀錄除了2人無任何記載可尋外，最常見置放導管原因為接受手術共92人（47.7%）和病人生命徵象不穩定或使用強心或升壓藥物共67人（34.7%），其他34人（17.6%）分別為周邊靜脈導管困難置放（18人）、接受化學治療或收集幹細胞（14人）和全靜脈營養輸液治療（2人）。而於導管移除日或感染日前48小時有不合理留置導管共21人，佔10.8%。

二、中央靜脈導管相關血流感染之基本屬性

如表一所示，分組比較發生中央靜脈導管相關血流感染65人和無感染130人，感染組之比例或天數或分數較未感染組高且達統計學上顯著差異（$p < .05$）之變項為：APACHE II平均分數（23 ± 8分 vs. 18 ± 9分）、住加護病房比例（49.2% vs. 26.9%）、內科病人比例（56.9% vs. 36.9%）、有糖尿病病史（29.2% vs. 11.5%）、血液腫瘤病史（18.5% vs. 5.4%）、總住院天數中位數（35天vs.19天），以及出院狀態為死亡比例（36.9% vs. 19.2%）。

而在有無感染2組之導管置放相關資料單變項檢定，達統計學上顯著差異（$p < .05$）變項包括導管留置天數、置管地點和置管原因；而感染組不合理留置導管之比例雖較無感染組高（12.3% vs. 10.0%），但並無統計學上顯著差異（$p = .060$）。

三、中央靜脈導管留置合理性之分析

整體而言，感染或移除日前48小時內合理留置共174人（89.2%），留置主要理由以接受抗生素治療共90人（46.2%）占最多，其次為監測血液動力學或使用強心或升壓藥劑者共64人（32.8%），其他20人（10.3%）分別因接受化學治療或收集幹細胞（10人）、全靜脈營養輸液治療（3人）、周邊靜脈困難置放（4人）和安寧緩和治療（3人）而持續留置導管。

以單變項檢定不合理留置（21人）與合理留置（174人）2組相關變項，其中不合理留置組比例較高之變項有女性病人（71.4% vs. 33.3%）、具實質性腫瘤病史（61.9% vs. 37.9%）、住一般病房（85.7% vs. 63.2%），以及因手術置放導管（75.0% vs. 44.5%）；而APACHE II平均分數不合理留置組較低（16 ± 9 vs. 20 ± 9），均達統計學上顯著差異（$p < .05$）。至於不合理留置組發生CABSI佔38.1%（8/21）較合理留置組32.8%（57/174）略高，但無統計學上顯著差異（$p = .624$），如表二。

四、中央靜脈導管相關血流感染危險因素之多變項分析

在檢定中央靜脈導管是否合理留置對CABSI之影響，經以邏輯斯迴歸分析控制性別、科別、病房性質、APACHE II分數、潛在疾病、導管留置天數、導管置放部位、置放原因及置管地點等變項後，雖然不合理留置導管對於中央靜脈導管相關血流感染未達統計學上顯著影響（$p = .188$），但仍增加血流感染風險2.41倍；其他具有顯著影響血流感染的變項（$p < .05$）包括住加護病房發生中央靜脈導管相關血流感染風險是一般病房的4.80倍；APACHE II分數每增加一分，感染風險增加8%；以及病人有糖尿病病史發生感染風險增加4.61倍，如表三。

討　論

一、中央靜脈導管留置合理性

我國自2013年推動預防導管相關血流感染組合式照護，醫院加護病房之CABSI雖有下降，但醫學中心加護病房之CABSI在2013–2015年間仍維持每年約1,700多人次的通報個案（疾病管制署，2016），持續精進與努力改善使用中央靜脈導管病人之血流感染問題仍有其必要性。這幾年各醫院多已建立中央靜脈導管置放與照護標準化作業，期望醫療照護人員能準確執行相關處置，然而對於導管置放後應每日評估與儘早移除之建議還是有一定比例的人員未遵從。本研究以病歷回溯調查方式審視臨床中央靜脈導管置放與照護相關資訊，並依常見置放原因分析導管留置期間之合理性及對CABSI之影響；多變項分析結果雖然不合理留置對CABSI未達統計學上顯著差異（$p = .188$），但感染風險還是有2.41倍，整體而言，估計不合理留置中央靜脈導管佔10.8%。本研究結果低於澳洲和美國醫院的22–26%（Burdeu et al., 2014; Rotz & Sopirala, 2012; Tejedor et al., 2012）；但高於瑞士醫療機構的4.8%（Zingg et al., 2011），該醫院全院導管留置中位

airiti

表一

比較中央靜脈導管相關血流感染病人基本屬性（N = 195）

變　項	感染組（*n* = 65） *n*（%）	非感染組（*n* = 130） *n*（%）	*p*值
性別（女）	27（41.5）	46（35.4）	.403
年齡（*M* ± *SD*）[a]	68 ± 14	67 ± 17	.789
APACHE II **分數**（*M* ± *SD*）[a]	23 ± 8	18 ± 9	< .001*
病房性質			.002*
一般病房	33（50.8）	95（73.1）	
加護病房	32（49.2）	35（26.9）	
科別分類			.008*
內科	37（56.9）	48（36.9）	
外科	28（43.1）	82（63.1）	
住院主診斷[b]			
呼吸系統疾病	30（46.2）	46（35.4）	.146
循環系統疾病	20（30.8）	52（40.0）	.208
消化系統疾病	18（27.7）	32（24.6）	.643
泌尿生殖系統疾病	14（21.5）	28（21.5）	1.000
神經系統及感覺器官疾病	6（ 9.2）	13（10.0）	.864
骨骼肌肉系統及結締組織疾病	8（12.3）	10（ 7.7）	.294
疾病史[c]			
實質性腫瘤	26（40.0）	53（40.8）	.918
糖尿病	19（29.2）	15（11.5）	.002*
血液腫瘤	12（18.5）	7（ 5.4）	.004*
腎衰竭	7（10.8）	11（ 8.5）	.600
肝硬化	1（ 1.5）	3（ 2.3）	.721
出院狀態（死亡）	24（36.9）	25（19.2）	.007*
總住院天數〔中位數（最小值—最大值）〕[d]	35（7–211）	19（4–175）	< .001*
導管留置天數〔中位數（最小值—最大值）〕[d]	10（3–38）	8（1–44）	.020*
置放部位			.545
頸部	58（89.2）	112（86.2）	
鼠蹊部	7（10.8）	18（13.8）	
置管地點			.030*
手術室	21（32.3）	73（56.2）	
加護病房	22（33.8）	29（22.3）	
一般病房	18（27.7）	20（15.4）	
急診	1（ 1.5）	2（ 1.5）	
他院	3（ 4.6）	6（ 4.6）	
置管原因[e]			.005*
接受手術	21（33.3）	71（54.6）	
血液動力學不穩定	24（38.1）	43（33.1）	
其他[f]	18（28.6）	16（12.3）	
不合理留置導管	8（12.3）	13（10.0）	.060

註：APACHE II = acute physiology and chronic health evaluation II（急性生理及慢性健康評估）。

[a] Student's *t* test；[b]依國際疾病分類（ICD-9-CM）具任一系統性疾病（複選）；[c]非感染組有41人無相關疾病史；[d] Mann-Whitney *U*-test；others: Chi-square test；[e]有遺漏值；[f]化療或收集幹細胞、全靜脈營養輸液治療或周邊靜脈導管難放。

*$p < .05$.

airiti

表二

中央靜脈導管留置合理性之分析（N = 195）

變　項	不合理留置（*n* = 21） *n*（%）	合理留置（*n* = 174） *n*（%）	*p*值
導管相關血流感染（有）	8（38.1）	57（32.8）	.624
性別（女）	15（71.4）	58（33.3）	.001*
年齡（*M* ± *SD*）[a]	67 ± 15	67 ± 16	.903
APACHE II **分數**（*M* ± *SD*）[a]	16 ± 9	20 ± 9	.023*
住院主診斷[b]			
循環系統疾病	10（47.6）	62（35.6）	.282
呼吸系統疾病	6（28.6）	70（40.2）	.301
神經系統及感覺器官疾病	3（14.3）	16（ 9.2）	.457
消化系統疾病	2（ 9.5）	48（27.6）	.073
泌尿生殖系統疾病	2（ 9.5）	40（23.0）	.156
疾病史			
實質性腫瘤	13（61.9）	66（37.9）	.035*
糖尿病	2（ 9.5）	32（18.4）	.312
血液腫瘤	1（ 4.8）	18（10.3）	.415
腎衰竭	0（ 0.0）	18（10.3）	.122
肝硬化	0（ 0.0）	4（ 2.3）	.483
無上述疾病史	5（23.8）	36（20.7）	.778
病房性質			.040*
一般病房	18（85.7）	110（63.2）	
加護病房	3（14.3）	64（36.8）	
科別分類			.142
外科	15（71.4）	95（54.6）	
內科	6（28.6）	79（45.4）	
出院狀態（死亡）	2（ 9.5）	47（27.0）	.081
總住院天數〔中位數（最小值—最大值）〕[c]	17（10–211）	27（4–175）	.962
導管留置天數〔中位數（最小值—最大值）〕[c]	8（4–29）	8（1–44）	.391
置放部位			.632
頸部	19（90.5）	151（86.8）	
鼠蹊部	2（ 9.5）	23（13.2）	
置管地點			.055
手術室	16（76.2）	78（44.8）	
加護病房	2（ 9.5）	49（28.2）	
一般病房	2（ 9.5）	36（20.7）	
他院或急診	1（ 4.8）	11（ 6.3）	
置管原因[d]			.032*
接受手術	15（75.0）	77（44.5）	
血液動力學不穩定	4（20.0）	63（36.4）	
其他[e]	1（ 5.0）	33（19.1）	

註：APACHE II = acute physiology and chronic health evaluation II（急性生理及慢性健康評估）。

[a] Student's *t* test；[b]依國際疾病分類（ICD-9-CM）具任一系統性疾病（複選）；[c] Mann-Whitney *U*-test；others: Chi-square test；[d]有遺漏值；[e]化療或收集幹細胞、全靜脈營養輸液治療或周邊靜脈導管難放。

* $p < .05$.

airiti

表三

中央靜脈導管相關血流感染危險因素之邏輯斯迴歸分析

變　項	Crude *OR* [95% CI]	Adjusted *OR* [95% CI]
不合理留置中央靜脈導管（有／無）	1.26 [0.50, 3.22]	2.41 [0.65, 8.91]
性別（男／女）	0.77 [0.42, 1.42]	0.86 [0.39, 1.87]
科別分類（外科／內科）	0.44 [0.24, 0.81]**	1.08 [0.29, 3.97]
病房性質（加護病房／一般病房）	2.63 [1.41, 4.90]**	4.80 [1.64, 14.06] **
APACHE II **分數**（每增加一分）	1.07 [1.03, 1.11]***	1.08 [1.01, 1.15]*
糖尿病（有／無）	3.17 [1.48, 6.76]**	4.61 [1.71, 12.27] **
實質性腫瘤（有／無）	0.97 [0.53, 1.78]	1.93 [0.88, 4.24]
血液腫瘤（有／無）	3.98 [1.48, 10.67]**	2.75 [0.70, 10.80]
導管留置天數（每增加一天）	1.05 [1.00, 1.09]*	1.00 [0.95, 1.06]
置放部位（鼠蹊部／頸部）	0.75 [0.30, 1.90]	0.59 [0.18, 1.94]
置管原因		
接受手術	1	1
血液動力學不穩定	1.89 [0.94, 3.79]	0.23 [0.01, 7.83]
其他[a]	3.80 [1.66, 8.73] **	0.63 [0.20, 19.58]
置管地點		
手術室	1	1
加護病房	2.64 [1.26, 5.51]*	2.03 [0.07, 61.40]
一般病房	3.13 [1.40, 6.97]**	5.93 [0.23, 152.22]
他院或急診	1.74 [0.48, 6.34]	1.94 [0.50, 76.89]

註：*OR* = odds ratio；CI = confidence interval。

[a]化療或收集幹細胞、全靜脈營養輸液治療或周邊靜脈導管難放。

*$p < .05$.　**$p < .01$.　***$p < .001$.

天數僅5（2–9）天，可能和建立轉出加護病房前應儘量移除中央靜脈導管之措施有關。而本研究不合理留置中央靜脈導管約占11%，這些病人之導管留置中位天數8（4–29）天，應該還有改善空間，建議可以訓練專責護理師並賦予權利評估導管移除或提醒醫師拔除，降低導管使用天數，進而減少導管相關感染之發生。

一篇探討臨床不適當留置血管內導管之前瞻性研究發現，雖然留置中央靜脈導管的病人顯著較其他血管內導管容易發生血流感染等併發症（*OR* = 2.92, 95% CI [1.59, 5.38]），但在控制病人基本屬性後，中央靜脈導管置入不是導管不適當留置的顯著影響因素（*OR* = 0.67, 95% CI [0.32, 1.35]），但是隨著病人身上留置血管內導管總數增加和導管留置天數延長容易發生不適當留置，也就是意味醫護人員較會忽略評估與拔除（Tiwari et al., 2011）。分析本研究和這篇報告之研究對象均為成年住院病人，且都以病歷查閱方式調查導管留置期間是否合理，但本研究採回溯性個案對照法，探討全院各科別（含加護病房與一般病房）首次置放CVP的住院病人導管移除日或感染日前48小時內是否仍有導管使用理由；而Tiwari等人（2011）的研究則以前瞻性觀察研究設計，調查單一醫院內外科一般病房置放各類血管內導管（含周邊靜脈導管）的病人，自導管置放日至移除日期間是否有留置導管理由，基於上述研究設計之異同，也可能導致研究結果的差異。

本研究主要對象為首次置放CVP的病人，不合理留置導管顯著以女性居多、APACHE II分數較低、住一般病房比例較高，推測除了性別變項外，一般病房病人與低APACHE II分數可以說明這些病人之病情狀況應該較穩定，相對感染風險不那麼高，因此也可能在控制上述可能影響因素後，造成不合理留置導管對CABSI之影響的多變項分析未達顯著結果。此外，本研究對象有將近一半因為接受手術而置放CVP，理論上，手術完成病情穩定應該儘快移除，然而，高達75%接受手術病人術後已無留置理由仍未移除之比例顯著較高。一般來說，病人是否需要置放CVP由臨床醫師依病人實際需求評估與置放，

置放後醫護團隊應該共同評估，在本研究回溯病歷記錄過程，很少看到醫師有留置中央靜脈導管評估的紀錄，反而護理人員有較完整的評估紀錄。這些年有研究證實建立賦權護理人員之文化，即時指正與提醒醫師正確執行預防導管相關血流感染之準則與規範，能有效降低CABSI之發生機率（Ceballos et al., 2013; Kuehn, 2012）。護理人員與病人互動最頻繁，最能掌握病人醫療處置相關問題，因此應強化護理人員評估與提醒之角色功能，提升跨團隊合作風氣，建立中央靜脈導管留置病人之有效管理，減少導管使用相關併發症。

二、中央靜脈導管相關血流感染之危險因素

造成中央靜脈導管相關血流感染之危險因素，除了導管本身與醫療照護過程有關，病人因素也是重要的影響變項；本研究經邏輯斯迴歸分析控制可能的干擾因素後，發現住加護病房發生感染機率增加4.80倍，APACHE II每增加一分增加感染風險8%，以及病人具糖尿病病史增加CABSI風險4.61倍，均達統計顯著差異（$p < .05$）。這些結果和許多研究類似，如Ippolito等人（2015）進行4,840位成年病人置放中央靜脈導管之研究，發現住加護病房增加CABSI風險2.26倍，但有糖尿病病史反而降低感染風險37%。住加護病房的病人通常病情嚴重度較高，使用中央靜脈導管比例也明顯較一般病房高（Chen et al., 2003）。另外Tarpatzi等人（2012）經觀察性研究340位使用中央靜脈導管的病人，發現住加護病房和有糖尿病病史是導管移生與發生CABSI的顯著影響因素。

整體而言，本研究驗證病人之疾病狀態，如有糖尿病病史、疾病嚴重度增加和住加護病房是發生CABSI重要的因素，臨床醫護人員在照護病人時應審慎評估使用中央靜脈導管，確實執行導管置放與照護之無菌技術，並且依準則建議，落實每日評估與儘早移除不必要之導管。近年已有應用留置導尿管拔除之提醒機制成功降低導尿管使用率與感染率（黃、王、陳、孫，2014；Chen et al., 2013）。醫院也可以建立血管內導管置放感染管制規範與移除提醒機制，提升醫護人員正確置放與儘早移除不必要的導管。

結　論

本研究住院病人留置中央靜脈導管期間不合理使用對CABSI之影響，雖無統計顯著差異，但臨床上無使用需求未即時移除仍有10.8%；而造成CABSI之顯著危險因素包括病人住加護病房、APACHE II分數增加以及有糖尿病病史等因素。建議護理人員照護具感染高風險的病人，務必提醒醫師審慎評估使用中央靜脈導管與正確執行各項無菌措施；並於評估無導管使用需求時，提醒醫師即時移除。

本研究採回溯性個案對照法，利用excel軟體之隨機抽樣功能進行選樣，研究限制之一為抽樣過程已控制年齡和首次置放的CVP兩個變項，因此在結果無法提供此變項對CABSI之影響程度；而回溯性調查研究可能會有資料遺漏之情形，本研究設計標準化定義與查閱病歷各項紀錄與醫囑等內容進行資料收集，所幸只有在置管原因有2筆遺漏值，且平均分派在2組，另外，為了減少偏差更以多變項檢定控制可能影響之干擾因素進行相關性驗證；另一限制是本研究雖為單一醫院之研究結果，但應為國內首次探討中央靜脈導管留置期間合理性之研究，仍可提供同級性醫學中心進行和規劃研究時之參考，未來可進行多機構之整合性研究，並朝前瞻性設計規劃進行。

誌　謝

本研究承臺北榮民總醫院院內計畫編號V105A-053經費支援得以完成，謹致上最深謝忱。

參考文獻

疾病管制署（2016，9月30日）．*TNIS_97-104年加護病房HAI個案侵入性導管相關比率資料*．取自https://www.syndriver.com/portal/#/sharing/09b30c65ae0d4f5b8fbb9ce39b5bba5a [Centers for Disease Control, Taiwan, ROC. (2016, September 30). *The rate of healthcare invasive catheter associated infection in the TNIS intensive care unit between 2008 and 2015*. Retrieved from https://www.syndriver.com/portal/#/sharing/09b30c65ae0d4f5b8fbb9ce39b5bba5a]

黃萬翠、王復德、陳瑛瑛、孫淑美（2014）．應用電腦提醒拔除導尿管機制對導尿管使用及尿路感染之影響．*護理暨健康照護研究，10*（1），70–77。[Huang, W. T., Wang, F. D., Chen, Y. Y., & Sun, S. M. (2014). Using a computer reminder to reduce usage of urinary catheterization and urinary tract infections. *Journal of Nursing and Healthcare Research, 10*(1), 70–77.] https://doi.org/10.6225/JNHR.10.1.70

簡麗蓉、張淑玲、曾淑慧（2016）．應用組合式照護預防中心導管相關血流感染．*榮總護理，33*（3），222–228。[Chien, L. J., Chang, S. L., & Tseng, S. H. (2016). Reducing central line-associated bloodstream infections by implementing the care bundle. *VGH Nursing, 33*(3), 222–228.] https://doi.org/10.6142/VGHN.33.3.222

Burdeu, G., Currey, J., & Pilcher, D. (2014). Idle central venous catheter-days pose infection risk for patients after discharge from intensive care. *American Journal of Infection Control*, *42*(4), 453–455. https://doi.org/10.1016/j.ajic.2013.11.011

Ceballos, K., Waterman, K., Hulett, T., & Makic, M. B. F. (2013). Nurse-driven quality improvement interventions to reduce hospital-acquired infection in the NICU. *Advances in Neonatal Care, 13*(3), 154–163. https://doi.org/10.1097/ANC.0b013e318285fe70

Chen, Y. Y., Chen, L. Y., Lin, S. Y., Chou, P., Liao, S. Y., & Wang, F. D. (2012). Surveillance on secular trends of incidence and mortality for device-associated infection in the intensive care unit setting at a tertiary medical center in Taiwan, 2000-2008: A retrospective observational study. *BMC Infectious Diseases*, *12*, 209. https://doi.org/10.1186/1471-2334-12-209

Chen, Y. Y., Chi, M. M., Chen, Y. C., Chan, Y. J., Chou, S. S., & Wang, F. D. (2013). Using a criteria-based reminder to reduce use of indwelling urinary catheters and decrease urinary tract infections. *American Journal of Critical Care*, *22*(2), 105–114. https://doi.org/10.4037/ajcc2013464

Chen, Y. Y., Yen, D. H. T., Yang, Y. G., Liu, C. Y., Wang, F. D., & Chou, P. (2003). Comparison between replacement at 4 days and 7 days of the infection rate for pulmonary artery catheters in an intensive care unit. *Critical Care Medicine*, *31*(5), 1353–1358. https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000059433.79220.2B

Chopra, V., Govindan, S., Kuhn, L., Ratz, D., Sweis, R. F., Melin, N., ... Saint, S. (2014). Do clinicians know which of their patients have central venous catheters? A multicenter observational study. *Annals of Internal Medicine*, *161*(8), 562–567. https://doi.org/10.7326/m14-0703

Davis, J. (2011). Central-line-associated bloodstream infection: Comprehensive, data-driven prevention. *Pennsylvania Patient Safety Authority*, *8*(3), 100–104.

Furuichi, M., & Miyairi, I. (2016). Risk factors for persistent bacteremia in infants with catheter-Related bloodstream infection due to coagulase-negative *Staphylococcus* in the neonatal intensive care unit. *Journal of Infection and Chemotherapy*, *22*(12), 785–789. https://doi.org/10.1016/j.jiac.2016.08.011

Ippolito, P., Larson, E. L., Furuya, E. Y., Liu, J., & Seres, D. S. (2015). Utility of electronic medical records to assess the relationship between parenteral nutrition and central line-Associated bloodstream infections in adult hospitalized patients. *JPEN: Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, *39*(8), 929–934. https://doi.org/10.1177/0148607114536580

Kuehn, B. M. (2012). Hospitals slash central line infections with program that empowers nurses. *JAMA: The Journal of the American Medical Association, 308*(16), 1617–1618. https://doi.org/10.1001/jama.2012.13364

Lai, N. M., Lai, N. A., O'Riordan, E., Chaiyakunapruk, N., Taylor, J. E., & Tan, K. (2016). Skin antisepsis for reducing central venous catheter-related infections. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7, Art. No.: CD010140. https://doi.org/10.1002/14651858.CD010140.pub2

Lissauer, M. E., Leekha, S., Preas, M. A., Thom, K. A., & Johnson, S. B. (2012). Risk factors for central line-Associated bloodstream infections in the era of best practice. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery, 72*(5), 1174–1180. https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31824d1085

Maki, D. G., Kluger, D. M., & Crnich, C. J. (2006). The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: A systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clinic Proceedings*, *81*(9), 1159–1171. https://doi.org/10.4065/81.9.1159

Mermel, L. A. (2011). What is the predominant source of intravascular catheter infections? *Clinical Infectious Diseases*, *52*(2), 211–212. https://doi.org/10.1093/cid/ciq108

O'grady, N. P., Alexander, M., Burns, L. A., Dellinger, E. P., Garland, J., Heard, S. O., ... Saint, S. (2011). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clinical Infectious Diseases*, *52*(9), e162–e193. https://doi.org/10.1093/cid/cir257

Pronovost, P. J., Goeschel, C. A., Colantuoni, E., Watson, S., Lubomski, L. H., Berenholtz, S. M., ... Needham, D. (2010). Sustaining reductions in catheter related bloodstream

infections in Michigan intensive care units: Observational study. *BMJ*, 340, c309. https://doi.org/10.1136/bmj.c309

Pronovost, P. J., Nolan, T., Zeger, S., Miller, M., & Rubin, H. (2004). How can clinicians measure safety and quality in acute care? *The Lancet, 363*(9414), 1061–1067. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)15843-1

Rosenthal, V. D., Maki, D. G., Rodrigues, C., Álvarez-Moreno, C., Leblebicioglu, H., Sobreyra-Oropeza, M., ... Fernández-Hidalgo, R. (2010). Impact of International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) strategy on central line-associated bloodstream infection rates in the intensive care units of 15 developing countries. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, *31*(12), 1264–1272. https://doi.org/10.1086/657140

Rotz, S., & Sopirala, M. M. (2012). Assessment beyond central line bundle: Audits for line necessity in infected central lines in a surgical intensive care unit. *American Journal of Infection Control*, *40*(1), 88–89. https://doi.org/10.1016/j.ajic.2011.06.004

Safdar, N., Kluger, D. M., & Maki, D. G. (2002). A review of risk factors for catheter-related bloodstream infection caused by percutaneously inserted, noncuffed central venous catheters: Implications for preventive strategies. *Medicine*, *81*(6), 466–479. https://doi.org/10.1097/00005792-200211000-00007

Safdar, N., & Maki, D. G. (2004). The pathogenesis of catheter-related bloodstream infection with noncuffed short-term central venous catheters. *Intensive Care Medicine, 30*(1), 62–67. https://doi.org/10.1007/s00134-003-2045-z

Smith, J. W., Egger, M., Franklin, G., Harbrecht, B., & Richardson, J. D. (2011). Central line-associated blood stream infection in the critically ill trauma patient. *The American Surgeon, 77*(8), 1038–1042.

Tarpatzi, A., Avlamis, A., Papaparaskevas, J., Daikos, G. L., Stefanou, I., Katsandri, A., ... Petrikkos, G. L. (2012). Incidence and risk factors for central vascular catheter-related bloodstream infections in a tertiary care hospital. *The New Microbiologica*, *35*(4), 429–437.

Tejedor, S. C., Tong, D., Stein, J., Payne, C., Dressler, D., Xue, W., & Steinberg, J. P. (2012). Temporary central venous catheter utilization patterns in a large tertiary care center: Tracking the "idle central venous catheter". *Infection Control and Hospital Epidemiology*, *33*(1), 50–57. https://doi.org/10.1086/663645

Tiwari, M. M., Hermsen, E. D., Charlton, M. E., Anderson, J. R., & Rupp, M. E. (2011). Inappropriate intravascular device use: A prospective study. *The Journal of Hospital Infection*, *78*(2), 128–132. https://doi.org/10.1016/j.jhin.2011.03.004

Wacholder, S. (1995). Design issues in case-control studies. *Statistical Methods in Medical Research, 4*(4), 293–309. https://doi.org/10.1177/096228029500400403

Zingg, W., Sandoz, L., Inan, C., Cartier, V., Clergue, F., Pittet, D., & Walder, B. (2011). Hospital-wide survey of the use of central venous catheters. *The Journal of Hospital Infection*, *77*(4), 304–308. https://doi.org/10.1016/j.jhin.2010.11.011

引用格式 孫淑美、陳瑛瑛(2018)．住院病人留置中央靜脈導管相關血流感染之危險因素．*護理雜誌，65*(5)，68–79。[Sun, S. M., & Chen, Y. Y. (2018). Risk factors of retained central venous catheter associated bloodstream infections in hospitalized patients. *The Journal of Nursing, 65*(5), 68–79.] https://doi.org/10.6224/JN.201810_65(5).09

airiti

Risk Factors of Retained Central Venous Catheter Associated Bloodstream Infections in Hospitalized Patients

Shu-Mei SUN[1] • Yin-Yin CHEN[2*]

ABSTRACT

Background: Despite recent efforts in Taiwan to reduce the risk and incidence of central venous catheter associated bloodstream infections (CABSI), the results as reported by the Taiwan Centers for Disease Control, when compared with the results achieved in the USA, indicate that Taiwan must promote the central venous catheter bundle approach more effectively. Furthermore, the risk factors for CABSI should be explored further in order to facilitate the development and implementation of effective related improvement strategies.

Purpose: To explore the risk factors for CABSI after adjusting for confounding factors and to analyze the appropriate protocol for applying retained central venous catheters in hospitalized patients and the impact of CABSI.

Methods: The ethics committee approved this retrospective case-control study. Hospitalized patients who were older than 20 years of age and were currently experiencing their first instance of CABSI were recruited between March 1, 2014 to October 31, 2014 as the case group. In addition, a control group was recruited in a 1:2 ratio from a random sample of patients listed in the medical order system who had received a central venous catheter but did not experience CABSI. Anyone who did not meet the above criteria was excluded. Data collected included basic demographic characteristics, basic catheter information, and the main reason for the catheter being in situ during the 48 hours prior to contracting CABSI or catheter removal.

Results: A total of 65 patients with CABSI comprised the case group and 130 patients without CABSI comprised the control group. After controlling for potentially confounding factors using logistic regression analysis, the independent risk factors of CABSI ($p < .05$) were identified as: staying in the intensive care unit, having a high APACHE II (acute physiology and chronic health evaluation II) score, and having diabetes mellitus. Moreover, while having inappropriate central venous catheter in situ was found to not significantly influence CABSI (*OR*, 2.41; 95% CI [0.65–8.91]), we identified that about 10.8% of retained central venous catheter applications were unnecessary due to the lack of sufficient indications for use.

Conclusion: We recommend that nursing staffs should remind physicians to evaluate carefully the need to use central venous catheters and should fully implement sterile protocols to protect the health of high-risk patients. In addition, nursing staffs should assess the central venous catheter daily and should remind physicians to remove the catheter as soon as possible in the absence of indications for use.

Key Words: retained inappropriate, central venous catheter, catheter associated bloodstream infection (CABSI).

Accepted for publication: June 19, 2018

[1]MS, RN, Infection Control Practitioner, Infection Control, Taipei Veterans General Hospital; [2]PhD, RN, Head Nurse, Infection Control and Department of Nursing, Taipei Veterans General Hospital, and Adjunct Associate Professor, College of Nursing, National Yang-Ming University.

*Address correspondence to: Yin-Yin CHEN, No. 201, Sec. 2, Shipai Rd., Beitou District, Taipei City 11217, Taiwan, ROC. Tel: +886 (2) 2875-7462; E-mail: yychen@vghtpe.gov.tw