

東 海 大 學

工業工程與經營資訊學系

高階醫務工程與管理碩士在職專班

碩士論文

加護病房應用組合式感染控制介入措施降低中心導管相關血流感染之成效及醫療資源耗用分析-以中部某醫學中心為例

研 究 生：林佩儀

指導教授：黃欽印 教授

中 華 民 國 一〇一年 六 月

**Analyses on CRBSI and Medical Resource Utilization  
of Bundle Care in ICU—A Study on a Central Medical  
Center**

By  
Pei-Yi Lin

Advisor: Prof. Chin-Yin Huang

A Thesis  
Submitted to Tunghai University  
in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Health Administration

June 2012  
Taichung , Taiwan

東海大學

工業工程與經營資訊研究學系

碩士學位論文口試委員會審定書

本研究所 林佩儀 君

所提論文 加護病房應用組合式感染控制介入措施降低中心導管相關血流感染之成效及醫療資源耗用分析-以中部某醫學中心為例

合於碩士資格水準，業經本委員會評審通過，特此證明。

口試委員：

洪堯勳

賴奕鈺

考銘印

指導教授：

考銘印

所長：

洪堯勳

中華民國 一〇一 年 六 月 三十 日

東海大學

工業工程與經營資訊學系

碩士學位論文指導教授推薦書

本研究所\_\_\_\_\_組 林佩儀 君

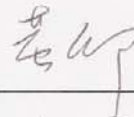
所提論文 加護病房應用組合式感染控制介入措施降低  
中心導管相關血流感染之成效及醫療資源耗  
用分析-以中部某醫學中心為例

係由本人指導撰述，同意提付審查。

此致

工業工程與經營資訊研究所所長

指導教授



日期 年 月 日

# 加護病房應用組合式感染控制介入措施降低中心導管相關血流感染之成效及醫療資源耗用分析-以中部某醫學中心為例

學生：林佩儀

指導教授：黃欽印教授

東海大學工業工程與經營資訊學系

## 摘 要

隨著醫療科技的進步，侵入性中心導管大量使用於臨床危急病患，增加醫療照護相關感染風險，造成住院天數延長、醫療資源耗用增加、死亡率提高。為瞭解應用中心導管組合式感染管制措施對中心導管相關血流密度、醫療資源耗用的影響，做為發展臨床導管整合式照護(Bundle care)之基礎及感染管制監控的參考，故進行本研究。研究的目的為瞭解加護病房應用中心導管「組合式感染控制介入措施」後中心導管相關血流感染發生密度；分析加護病房病人中心導管相關血流感染源及危險因子；3.探討中心導管「組合式感染控制介入措施」應用於加護病房對住院天數、導管留置天數及住院費用等醫療資源耗用的影響；比較中心導管相關血流感染與未感染者在住院天數、加護病房留置天數、導管留置天數及住院費用的差異性。

本研究為一回顧性合併準實驗研究，對照組 53 例，收集時間為 2009 年 7 月 29 日至 2010 年 7 月 28 日，實驗組收案對象為 2010 年 7 月 29 日至 2011 年 7 月 28 日間於加護病房於置入中心導管前後進行中心導管組合式感染管制措施。研究排除對象為研究期間住加護病房不滿 72 小時、年齡小於二歲、收案前及出現現存血液感染者、收案期間未完成中心導管尖端細菌培養者。兩組收集年齡、疾病嚴重度、慢性疾病史、體溫、中心導管相關血流感染情形及發生密度等資料進行各變項分析。

研究結果發現實驗組導管相關血流感染密度由 3.48% 下降至 0.58%、平均住院天數縮短約 6.9 天、住加護病房天數縮短約 2.56 天、平均住院費用降低約新台幣 162021.36 元以下、導管留置天數縮短 4.9 天，研究結果顯示 CVCs Bundle Care 介入在住院天數、住加護病房天數及住院醫療費用之影響成效良好，可做為國內本土化 Bundle Care 前身，提供國內醫療院所對醫療照護相關感染防制政策運用之依據。

**關鍵字詞：**中心導管、導管相關血流感染、中心導管組合式感染管制介入措施、加護病房

# Analyses on CRBSI and Medical Resource Utilization of Bundle Care in ICU—A Study on a Central Medical Center

Student: Pei-Yi Lin

Advisor: Prof. Chin - Yin Huang

Department of Industrial Engineering and Enterprise Information  
Tunghai University

## ABSTRACT

Central venous catheter (CVC) bundle care has been developed and applied in Intensive Care Units (ICUs) to improve the quality of care, especially on infection control, and to reduce the medical resources utilization. The purpose of this research is to investigate the improvement on Catheter-Related Bloodstream Infection (CRBSI), in addition to study the risk factors of CVCs, and medical resources utilization (e.g., length of hospital stay and costs) after CVC bundle care is applied.

This is a retrospective study. The study population was patients who were applied with CVCs in the ICU of the medical center in Taichung. The 53 patients in the control group were in ICU with traditional CVC care between July 29, 2009 and July 28, 2010; while the 53 patients in the experimental group were with CVC bundle care between July 29, 2010 and July 28, 2011. Both groups are stratified and compared by demographic, treatments, and infectious variables.

The results showed that patients in the experimental group were with less CRBSI (from 3.48‰ to 0.58‰), less hospital stay (6.9 days less), less ICU stay (2.56 days less), less hospital cost (162021.36 NT dollars less), and less CVC days (4.9 days less). The results indicated a success of CVC bundle care in quality and cost control of care.

**Keywords: Central catheters, catheter-related bloodstream infections, Central Line catheter bundle care interventions, ICU**

# 目錄

摘要.....	IV
ABSTRACT.....	V
表目錄.....	2
圖目錄.....	3
第一章 緒論.....	5
1.1 研究背景.....	5
1.2 研究動機.....	8
1.3 研究目的.....	8
1.4 研究限制.....	9
第二章 文獻探討.....	11
2.1 中心導管相關的血流感染的定義(catheter-related bloodstream infection).....	11
2.2 中心導管血流感染之感染來源.....	11
2.3 影響中心導管相關血流感染危險因素.....	13
2.3.1 宿主之易感受性.....	13
2.3.2 導管的種類與材質.....	13
2.3.3 注射方式與部位.....	14
2.3.4 全營養靜脈輸液.....	14
2.4 預防中心靜脈導管相關血流感染措施.....	14
2.4.1 洗手.....	14
2.4.2 導管注射部位選擇.....	15
2.4.3 消毒與清潔.....	15
2.4.4 導管接頭選擇.....	16
2.4.5 培訓與管理.....	17
2.4.6 內部組織必要條件(Infrastructure requirements).....	18
2.5 組合式感染控制介入措施(Bundle care)應用.....	18
2.6 院內感染與感染管制.....	20
2.7 導管相關血流感染對醫療費用之影響因素.....	21
第三章 研究方法.....	22
3.1 研究設計.....	22
3.2 研究樣本.....	23
3.3 研究架構.....	23
3.4 研究方法.....	27
3.5 研究定義.....	29
3.6 統計方法.....	31
3.6.1 資料來源及蒐集過程.....	31
3.6.2 資料處理.....	32

3.6.3 資料分析 .....	32
3.6.4 效果指標 .....	32
<b>第四章 研究結果.....</b>	<b>33</b>
4.1 研究樣本描述 .....	33
4.2 影響導管相關血流感染之因素 .....	33
4.2.1 導管相關血流感染之外在因素 .....	34
4.2.2 導管相關血流感染之內在因素 .....	35
4.3 實驗組與對照組的照護差異分析 .....	37
4.4 中心導管相關血流感染案例探討 .....	39
4.4.1 中心導管相關血流感染發生密度 .....	39
4.4.2 中心導管相關血流感染案例分析 .....	40
4.4.3 中心導管相關血流感染個案與未感染個案醫療資源耗用 分析 .....	41
<b>第五章 研究討論與結論.....</b>	<b>43</b>
5.1 研究討論 .....	43
5.2 研究結論 .....	46
5.3 建議 .....	49
<b>參考文獻.....</b>	<b>50</b>



## 圖目錄

圖 1.1 中心導管插置作業流程 .....	7
圖 3.1 研究設計 .....	26
圖 3.2 中心導管組合式感染管制措施及插置作業流程 .....	27
圖 3.3 研究架構圖 .....	28
圖 4.1 兩組間與糖尿病及醫療費用相關係 .....	36
圖 4.2 研究期間兩組中心導管相關血流感染密度比較 .....	39

## 表目錄

表 1.1 中心導管置放流程查核表 .....	6
表 3.1 導管插置前後監測稽核查檢表(checklist) .....	24
表 3.2 中心導管留置護理查檢表(checklist) .....	25
表 3.3 名詞定義 .....	29
表 3.4 本研究變項操作型定義 .....	30
表 4.1 兩組研究樣本之基本描述 .....	33
表 4.2 兩組研究樣本之基本屬性 .....	35
表 4.3 兩組與糖尿病及醫療資源耗用相關性 .....	36
表 4.4 兩組與糖尿病在住院醫療費用相關性多重比較 .....	37
表 4.5 兩組樣本之中心靜脈導管留置期間體溫及導管傷口變化 .....	37
表 4.6 兩組樣本發生中心靜脈導管相關血流感染、導管拔除後重新插置情形及預後分析 .....	38
表 4.7 兩組研究樣本醫療資源耗用 .....	39
表 4.8 兩組 18 例中心靜脈導管相關血流感染案例分析 .....	41
表 4.9 中心靜脈導管相關血流感染與未感染醫療資源耗用 .....	42
表 4.10 兩組間中心靜脈導管相關血流感染與中心中心導管平均留置天數之 Mann-Whitney U 檢定 .....	42

# 第一章 緒論

隨著醫療科技的進步，各種侵入性導管被大量使用於臨床危急病患，醫療照護相關感染有 70% 以上與侵入性導管的使用有關(李聰明等人, 2011; 賴育宜、黃惠鈺、呂佩佩、潘明芳, 2011)。根據行政院衛生署疾病管制局 2010 年院內感染監視通報系統針對各大醫學中心加護病房統計分析，醫療照護相關感染發生密度為 9.3%，其中以內科加護病房醫療照護相關感染密度最高為 11.1%，故落實加護病房感染管制才可降低院內感染率(張上淳等人, 2011)。台灣臨床成效指標系統 2011 年報統計顯示台灣綜合科加護病房中心導管相關血流感染密度為 4.52%、醫學中心為 5.77%，2011 年估計在美國每年發生醫療照護相關感染而致死案例有 99,000 件，其中因中心導管相關血流感染而致死案例就佔 31,000 件，死亡率約估為 12.3%，約延長 12 天住院天數，所增加醫療費用高達 7288-29156 美元(Furuya et al., 2011; Zingg, Walder, & Pittet, 2011)。

研究指出有 50% 中心導管相關血流感染是可以預防(Harbarth, Sax, & Gastmeier, 2003)，美國健康照護促進學會(IHI)於 2004 年推動 Bundle 策略，發展中心導管組合式感染管制措施應用於各醫院加護病房，多項研究顯示持續積極性實施多面相的組合式感染控制介入措施，能明顯降低中心導管相關血流感染發生率由 7.7% 降至 1.4%，進而降低醫療成本耗用約三分之一，符合成本效益(Halton, Cook, Paterson, Safdar, & Graves, 2010)。而台灣則是在 2010 年導入 CVC Bundle care 理念，故本研究結果期盼能作為發展臨床導管整合式照護(Bundle care)之基礎，發展國內本土化多方位組合性策略之臨床照護指引，有組織的配合院內現有標準步驟，隨時依循政策及現階段試行成果隨時修正步驟，以增進照護指引在臨床應用之可行性，進而改善醫療照護相關感染，提升醫療品質並降低醫療成本花費，感染控制最終目標為「零感染」，非為遙不可及而是可以達成的。

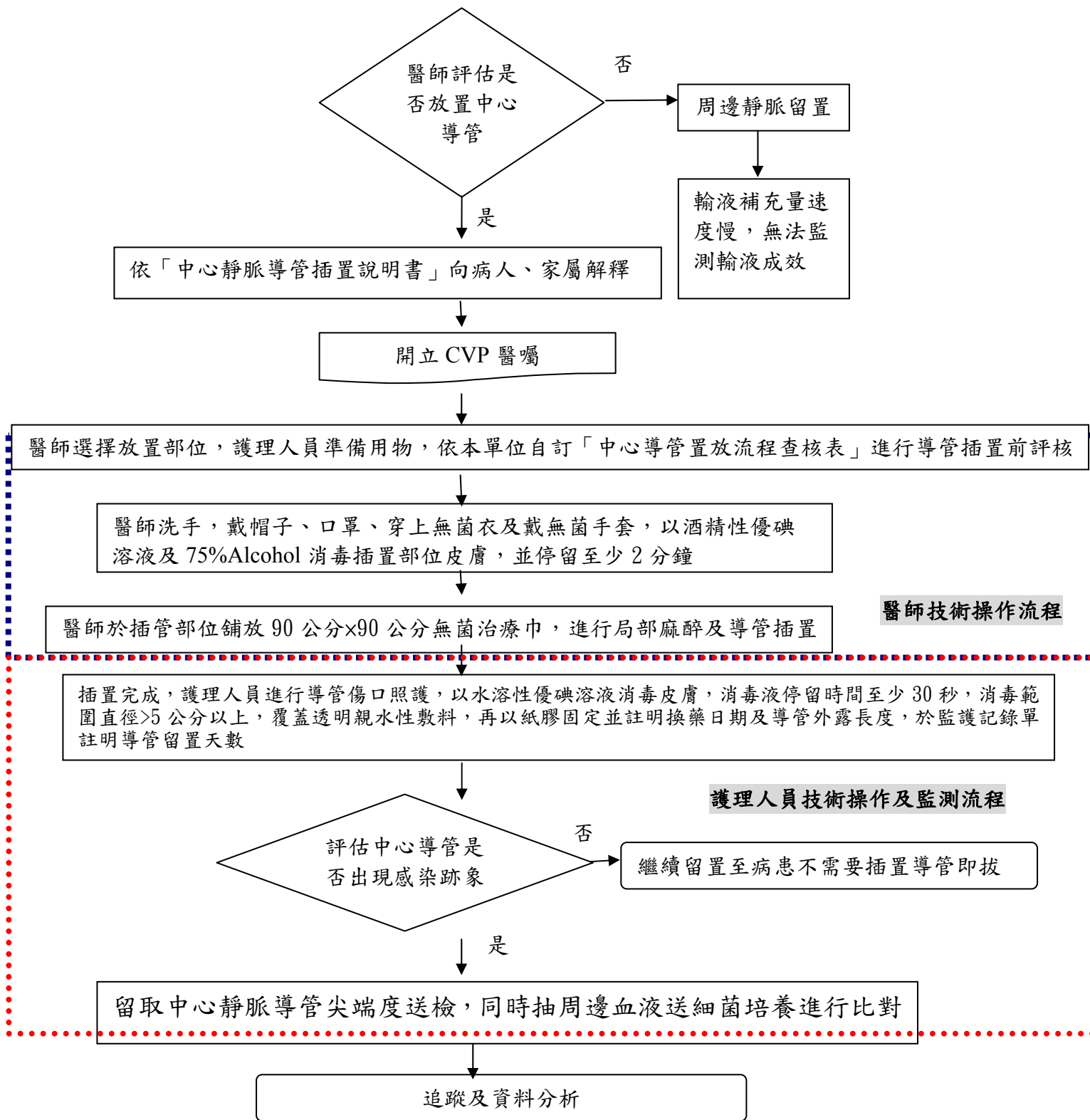
## 1.1 研究背景

由於病人安全觀念提升，保險制度給付方式改變，醫療機構資訊公開透明化及降低中心導管相關血流感染成功專案的呈現更突顯中心導管相關血流感染監測嚴謹的重要性，有鑒於預防中心導管相關血流感染的重要性，美國醫療健康促進協會(IHI)於 2004 年訂出中心導管照護群組，提出

Bundle 5 個組成要素，內容包括 5 項措施：1. 手部衛生 2. 最大範圍防護裝備：最大範圍防護裝備：工作人員穿戴髮帽、外科口罩、無菌手套及無菌手術衣，且病人從頭部至腳覆蓋無菌布單 3. 以 2%chlorhexidine 消毒皮膚 4. 選擇適當的置入部位，避免由股靜脈置入 5. 每日評估導管必要性與盡早移除不必要的管路(張智華，2011)。2006 年美國密西根州進行的 Keystone ICU project，在全州 103 個 ICU 實施具實證基礎的中心導管組合式感染管制措施，驗證有效落實能顯著將中心導管相關血流感染感染密度由從 7.7% 下降至 1.4%，估計為醫院省下高達 1 億 7500 萬美元(Pronovost et al., 2006)。台灣早期的院內感染管控制度，是由各大醫院自行設置，衛生署於 1984 年著手開始實施院內感染控制計畫，聘請美國疾病管制局 Nakashima 醫師擔任計畫顧問，協助建立國內實施感染控制的基礎，參考美國相關的指引與策略訂定國內感染控制指引的與政策的規劃(簡麗榮、蘇秋霞、陳威誌，2011)。Bundle care 理念已實際運用於呼吸器及導尿管相關感染控制，但尚未發展具實證依據的「中心導管多方位組合性感染控制介入措施」策略，故無統一臨床照護指引供各醫療院所依循，各大醫院皆自行設置符合醫院性質的作業標準書進行導管插置、照護及監控稽核。該院插置中心導管前護理人員會依該單位自訂「中心導管置放流程查核表」(表 1.1)進行導管置放前評核，醫師及護理人員再依標準作業規範進行中心導管插置及照護流程(圖 1.1)。

表 1.1 中心導管置放流程查核表

加護中心		中心導管置放流程查核表	
病人基本資料 一、管路名稱： <input type="checkbox"/> CVP <input type="checkbox"/> Double lumen <input type="checkbox"/> Swan-Ganz 二、部位： <input type="checkbox"/> 頭頸胸 <input type="checkbox"/> 腹股溝 三、正確洗手： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 四、穿戴帽子、口罩、無菌衣： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 五、每次消毒劑均停留 2 分鐘： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 六、裝置過程流暢： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 執行醫師	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">病人標籤貼紙</div> 置放日期時間： 指導醫師		協助護理人員



(註) 虛線處為研究介入範圍

圖 1.1 中心導管插置作業流程

## 1.2 研究動機

由於慢性疾病、免疫不全、腫瘤及高齡病人日益增加，侵入性導管被大量使用於加護病房臨床的治療與監測，是病患延續生命不可或缺的緊急醫療照護處置。醫療技術的進步改善急重症加護照護品質，雖大大提升住院天數及病人生命存活率，但也相對增加醫療照護相關感染發生，2010 至 2011 年國內醫學中心加護病房醫療照護相關感染部位分布顯示以泌尿道感染最多，血流感染次之，2010 年台灣院內感染監視系統(TNIS, Taiwan Nosocomial Infections Surveillance System) 年報顯示醫學中心發生中心導管相關血流感染個案數為 1930 人，而區域醫院發生中心導管相關血流感染個案數為 1319 人，推估醫療費用支出增加為新台幣 329890464 元(黃惠美、王曼溪、李碧華、簡微年，2007)。Venkatram 等人於 2005 至 2007 年於內科加護病房，以美國醫療促進協會提出的五項組合式感染管制措施，作為研究之介入性措施，設置中心導管組合包及專用車，將所有相關用物，包括放置導管時穿戴的防護裝備置於車上，方便工作人員取用，並設計放置中心導管查核表，由加護病房護理人員填寫，若置入過程未遵循規定，護理人員有權請求暫時停止置入，研究結果顯示中心導管相關血流感染發生密度由 2004 年 10.77‰ 降至 2005 至 2007 年 1.67‰，具統計學差異，且逐年下降(張智華，2011)。本研究主要動機是由於 2009 年至 2010 年 1-5 月該單位中心導管相關血流感染密度由 3.34‰ 爬升至 3.64‰，雖較同儕醫學中心(6.23‰)低，但仍遠高於該院其他內科加護重症單位，故於 2010 年初即依循預防中心導管相關血流感染實證 Bundle 理念，考量醫院特性及可配合的資源，著手擬定適合該單位中心導管組合式感染管制措施內容，採行多方位的組合性策略，落實各項措施實行，並期盼能藉此研究探討應用「組合式感染控制介入措施」是否能降低中心導管相關血流感染密度及醫療資源耗用分析，以提供國內醫療院所對醫療照護相關感染防制之政策運用依據。

## 1.3 研究目的

衛生署疾病管制局自 1984 年開始實施院內感染控制計畫，發展多項相關研究計畫，100 年醫院感染控制評鑑查核基準及評分說明中，針對院內感染控制防治措施特別強調要實地查核並審查醫院是否導入組合式感控措

施之方式，101-102 年度「醫院醫療品質及病人安全工作目標及執行策略及參考做法(草案)」中更將目標之一落實感染控制中新增執行評核重點為落實組合式照護(Bundle care)的概念，藉以降低醫療照護相關感染，可見組合式感染控制介入措施照護對醫療院所感染控制是如此重要，也是未來趨勢，醫院感染控制為醫院管理重要的一環，其所影響範圍包含醫院工作成員、家屬及病人，相對增加醫療照護相關感染控制執行面的困難度，需要有完整查核機制及評估，各部門聯繫溝通與合作，透過醫院領導階層實際支持經由醫院行政流程管理臨床工作之落實能將醫院感染工作發會最大效用使員工及病患能處於安全無虞的環境。

此次研究目的是希望能藉由導入「組合式感染控制介入措施」於醫學中心加護病房中心導管插置與照護流程，探討是否能直接降低中心導管相關血流感染密度且間接減少醫療資源耗用，進而應用於臨床，改善醫療照護相關感染，降低醫療成本花費，提供病患安全環境及醫療品質提升。研究目的為：

1. 了解加護病房應用中心導管「組合式感染控制介入措施」對中心導管相關血流感染密度影響。
2. 分析加護病房中心導管相關血流感染感染源、感染者特性及危險因子。
3. 探討中心導管「組合式感染控制介入措施」應用加護病房對住院天數、導管留置天數及住院費用等醫療資源耗用之分析與影響。
4. 比較中心導管相關血流感染與未感染者在住院天數、加護病房留置天數、導管留置天數及住院費用的差異性。

## 1.4 研究限制

由於本研究為介入性研究，在研究過程中有以下幾項限制：

1. 受限於人力與時間的限制，本研究僅在單一醫學中心加護病房進行收案，取得樣本數少，研究結果較無法推論至所有醫院插置中心靜脈導管病人，此為研究中之一大限制，期望持續收集研究資料，針對研究目的持續分析。
2. 收案條件設限在加護病房新插置中心靜脈導管患者，但有一半病人是在手術單位、院外、急診或轉入前單位如病房插置中心導管，所以影響個

案數數量。

3. 收案對象為急重症加護病患，疾病嚴重度較高，有 1/3 收案病患因瀕死自動出院、死亡或轉院而造成中止收案。
4. 針對醫療費用的明細項目，受限於資訊系統規劃，僅能就個案住院期間總住院費用計算，難以切割感染前後不同時期之住院費用及藥物、醫療處置費用或加護病房住院期間費用等，所以較難看出實際因感染而支付之費用，雖有統計出感染後導管重插率及更換抗生素比例，但因實驗組感染個案數少，所算出之費用難以具代表意義，若要針對院內導管相關血流感染的經濟評估，應擴大收案單位及增加收案數，較會助於研究之分析。



## 第二章 文獻探討

本研究是針對「某醫學中心內科加護病房應用組合式感染控制介入措施降低中心導管相關血流感染」之成效及醫療資源耗用分析，故就導致中心導管相關血流感染因素及危險因子、預防中心導管相關血流感染措施、疾病管制局感染政策、應用組合式感染控制相關計畫內容、感染對醫療費用之影響等與本研究相關之研究收集資料、整理如下：

### 2.1 中心導管相關的血流感染的定義(catheter-related bloodstream infection)

中心靜脈導管(Central venous catheter, CVCs)屬於血管內裝置之一，放置於頸內靜脈、鎖骨下靜脈及股靜脈等大靜脈中，臨床上適用於測量中心靜脈壓值，用以評估循環生理參數及估計體液輸入多寡，作為輸液治療指標、輸液給藥治療及非腸道營養補給的管道。中心導管插置會破壞皮膚的完整性，使細菌或真菌藉由穿刺皮膚動作由皮膚表面進入體內血管中引發感染會造成菌血症，使血流動力學改變進而導致敗血症，嚴重時會造成敗血性休克影響全身器官功能障礙，隨之而來可能導致器官衰竭嚴重會演變至死亡。

有 90% 的導管相關血流感染發生與 CVCs 有關(Berlin et al., 2003; 盧羽芳、于博芮、曾瑪珊、詹惠雅, 2005)，依據美國疾病管制中心所訂定中心導管相關的血流感的定義，是指病患發生血流感染時或中心導管插置後大於 48 小時後發生感染現象，導管尖端經半定量培養的菌落數超過 15 個或定量培養超過  $10^3$ ，且與無其他感染來源之血液培養(如週邊血管採血)所分離出相同微生物(同菌種和抗生素敏感試驗)至少 1 次結果陽性，並伴隨發燒、疼痛或發熱、血管病灶部位發紅等任一項臨床症狀，即為有力的證據認為是導管相關的血流感染，血管部位病灶發紅係指導管注射皮膚 2 公分內有紅、觸痛或膿樣分泌物，此感染不是在病患住進加護病房時已存有或有潛伏感染，故醫護人員應注意侵入性裝置與院內血流感染發生的關係，並遵循必要的感染控制規範(Marschall et al., 2008; O'Grady et al., 2011)。

### 2.2 中心導管血流感染之感染來源

研究顯示臨床血流感染的發生與導管的留置使用有很大的相關性，中心導管為常見短期導管，是造成導管相關血流感染的潛在來源，導管留置

會破壞皮膚完整性，使細菌沿著管路由外至皮膚內，且因導管通道之淋巴系統清除細菌能力減弱，使微生物在注射口皮膚移生，而出現紅、腫、熱、壓痛或化膿等感染的徵象或症狀，進而引起導管相關之血流感染，讓病人得到感染。造成感染包括宿主因素、住院天數、注射部位、皮膚準備、導管之材質、放置部位和留置時間、使用輸液成份、敷料更換頻率以及其他部位感染等。宿主因素方面則與高齡、插管前即為長時間住院個案、接受手術、疾病嚴重度偏高、顆粒性白血球減少、接受類固醇或免疫抑制治療等免疫機轉受抑制者及其他部位已感染卻經由內源性散播而移生中心靜脈導管裝置(Marschall et al., 2008)。

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，而導管置入方式、過程及部位也會影響菌落群聚與感染的發生(張雪梅、王麗華，2005)。護理人員在中心導管置入前皮膚清潔及置入後導管照護方面佔有極重要角色，每日應確實評估注射部位皮膚狀況，避免忽略早期感染徵象而引發更嚴重之血流感染，污染與潮濕的敷料將成為微生物移生最佳溫床，發現導管相關感染現象時立即拔除導管。

容易造成導管相關血流感染因素有：

1. 病人皮膚上菌落群聚：一般人皮膚上存在有一些暫時性共生性的微生物菌叢，當導管穿刺皮膚表層時微生物菌叢會移行到導管而進入血管，為血流感染的主要來源，而遠端感染部位之微生物移行也會導致注射部位皮膚菌落群聚進而造成血流感染。使用普通肥皂或清潔劑對除去暫時性微生物的效果很好，所以為避免增加感染的機會，醫療人員在執行侵入性醫療措施前後應確實洗手，避免造成交互感染；病人接受侵入性醫療措施前，應先確保皮膚清潔度並確實消毒以減少皮膚微生物數目，在預防導管相關感染方面，皮膚的清潔、消毒、無菌技術的操作都佔有重要地位(鄧碧珠等人，2005)。
2. 活塞：主要適用於靜脈注射操作使用或方便抽血，操作使用頻繁，當導管內在表面被污染、使用後未適當的沖洗、採血後採血口殘留血液或操作後未蓋上活塞蓋子，皆會成為一個開放系統，因人為或環境的污染而造成導管內在表面被染污，使菌落形成聚集而造成中心導管相關血流感染，國外研究顯示將重症病患所使用的輸液導管隨機分配為 3-WAY 接頭及密閉式接頭進行研究，結果顯示 3-WAY 接頭的血流感染率為 5%。

而密閉式接頭的血流感染率大幅度減少為 0.7‰，所以維持一密閉系統減少開放次數能避免感染(Esteve et al., 2007)。

3. 其他感染部位經血流移行：手術部位或呼吸道等其他的感染部位經由血流的傳播，導致系統性感染或血流相關性的感染，國內北部某醫學中心針對菌血症進行流行病學調查顯示導致原發性菌血症原因分析與呼吸道、導管留置、泌尿道及手術部位感染具有密切比例關係(張雪梅、王麗華，2005)。
4. 消毒溶液：當消毒溶液遭受微生物污染時會使微生物藉由穿刺部位進入血管或組織造成血流感染。(Templeton et al., 2008;張雪梅、王麗華，2005;鄧碧珠等人，2005)。

## 2.3 影響中心導管相關血流感染危險因素

### 2.3.1 宿主之易感受性

當病患本身因疾病或治療影響，如慢性病(如糖尿病、血液腫瘤等)、嗜中性白血球減少、接受類固醇或免疫抑制劑治療、器官移植、嚴重營養不良、疾病嚴重度(APACHE II)分數高、其他部位感染時會致內源性散播而污染導管，會導致導管相關血流感染，國內針對念珠菌導致血流感染研究中顯示年老者、性別(男性)、血液腫瘤病人、白蛋白低下等與感染死亡率有密切關係(Marschall et al., 2008)，慢性病如糖尿病併發症會降低免疫能力，造成感染，導致周圍血管病變，造成動脈末梢阻塞而引起潰瘍、局部傷口感染(陳明珠，2008)。

疾病嚴重度(APACHE II acute physiology and chronic health evaluation)指標: APACHE 是急性生理及慢性健康評估，是目前國內外加護病房最常用的疾病嚴重度指標，分數愈高代表病人的嚴重程度愈重，死亡率愈高，也血流感染的因素之一，APACHE II 評分系統是利用統計方法算出 12 個選項，分別為生命徵象值、動靜脈抽血值、昏迷指數等，已住進加護病房 24 小時內最差的數據為準，再加上年齡及 CHE 的加權計分，普遍以中等分數 15-35 分為主。

### 2.3.2 導管的種類與材質

美國疾病管制局多項研究指出單管路與多管路導管在血流感染上並無顯著差異，有幾篇研究指出使用塗抹或注入 Minocyclin、Rifampin 或抗菌

劑如抗生素 Chlorhexidine、銀製劑(silversulfadiazine)導管材質感染率能下降，但因成本昂貴且無法確實證明，所以適用燒傷或白血球低下病患較具成本效益(張雪梅、王麗華，2005)。

### 2.3.3 注射方式與部位

與個人的經驗、技巧、及放置的時間、過程與感染有關，放置部位造成血流感染率，依序為股靜脈最高（易造成血栓合併症）、其次為內頸靜脈與鎖骨下靜脈；導管留置時間，隨著導管放置時間越長感染機率越大，2000年國內研究調查指出導管使用日數超過7天則感染率(13.2%)大於留置天數少於7天(3.7%)(Krau, 2008;張雪梅、王麗華，2005)。

### 2.3.4 全營養靜脈輸液

血管內裝置若相關設備的組成越複雜或做中心靜脈壓監測及輸入全靜脈營養液，則感染機率會增加，研究顯示使用全靜脈營養輸注病患血流感染發生率為18%是未輸注者的2.04倍，為造成血流感染重要原因之一，2002年美國CDC建議血液製品應於4小時內完成滴注，24小時輸注完含脂類之溶液並更換輸液套，全靜脈營養治療的導管相關血流感染，原因包括病人、全靜脈營養輸注天數、血糖控制情形等。病人本身的疾病如糖尿病、嚴重營養不良、接受類固醇藥物治療者，易經由內源性散播而汙染導管，引發導管相關血流感染(Kovacevich & Papke, 2003; Krau, 2008; Templeton et al., 2008; 鄧碧珠等人，2005；李鳳瓊、劉憶萍、陳奇祥、楊俊杰，2012)。

## 2.4 預防中心靜脈導管相關血流感染措施

2011年美國疾病管制局作業指引指出醫院應制定有效績效改善計畫應用於感染管制領域，這份改善計畫指引需具有實証依據且為特定、多面向策略措施合併才能提高醫療人員遵從率進而落實施，其中在預防血管內導管裝置感染指引，分別就醫療人員的品質保持、臨床照護人員持續再教育訓練、注射部位選擇、導管材質、消毒溶液、照護方式、導管接頭安全裝置、抗生素導管、敷料使用、導管及輸液管路更換頻率訂定出合宜的措施及相關之預防指引(O'Grady et al., 2011)，預防措施有：

### 2.4.1 洗手

WHO 病人安全聯盟自2005年提出全球病人安全首要挑戰，「乾淨的照護就是安全的照護」，積極推廣醫護人員手部衛生，提出醫院手部衛生指

引草案，當執行侵入性導管穿刺皮膚的技術時，會因手或器械接觸到微生物，而使微生物沿著導管的管壁做由外而內的遷徙移動，間接將其帶入體內。洗手是預防院內感染中最簡單也是最有效的措施之一，有許多醫療人員忽略其重要性，特別在病況危急的加護單位，平均洗手遵從率僅達39%，美國醫療品質策進協會表示加護病房是院內感染的高危險區域，為達到病人安全目標，洗手遵從率應達到90%以上，所以提升加護病房人員洗手遵從率是非常重要的。醫護人員在接觸病人前後未確實洗手，可能引起住院病人感染甚至死亡，對於病人安全造成威脅，要改變醫療人員洗手習慣較不易，Rosenthal 等人指出，實施介入洗手教育訓練以及回饋洗手遵從率後，醫護人員的洗手遵從率由16.5%提昇至58.1%。純粹的在職教育訓練或許可以短暫提昇護理人員洗手遵從率，但卻無法持續提昇及維持洗手之意願，應採多元化的方式，增加護理人員對於洗手的動機，進而達到行為改變的目的(Boyce, 2008; Haas, 2007; 何岱爭、傅筑涓、何玉婷、陳佩卿, 2009; 廖月霞、王美凌、林佑青、曾騰駒、莊芬綺、蕭淑代, 2008)。目前臨床上插置導管前操作者皆使用 Hibiscrub(為4% chlorhexidine Gluconate solution)洗手，對皮膚角質層親和力強且持久性強，每次3-5ml搓清洗手部皮膚15秒，6分鐘殺死99%細菌，可降低正常菌叢並持續6小時的抗菌效果。

#### 2.4.2 導管注射部位選擇

Parienti等人於2004年5月至2007年5月將750位病患隨機分配為兩組，分別就頸靜脈及股靜脈進行中心靜脈導管插置，結果顯示兩組在導管相關血流感染率及菌落移生比率並無明顯差異，但頸靜脈相較於股靜脈相對危險性值為0.85，顯示股靜脈之感染危險高於頸靜脈(Parienti et al., 2008; 賴育宜等人, 2011); 根據2001年Merrer等人研究將293位病患隨機分配為兩組，分別就鎖骨下靜脈及股靜脈進行中心靜脈導管插置，結果顯示股靜脈菌落移生比率與血栓形成的風險皆高於鎖骨下靜脈，於股靜脈插置中心導管導致導管相關血流感染密度為4.5%，遠比鎖骨下靜脈造成導致導管相關血流感染感染密度1.2‰高(p值<0.001) (Merrer et al., 2001)，對體重過重的病患進行腹股溝的中心靜脈導管技術，其發生感染的機會也相對增加，尤其是身體質量指數超過28.4的病人(Marschall et al., 2008)。

#### 2.4.3 消毒與清潔

在消毒溶液選擇方面，2008年Valle's等人使用三種不同消毒溶液進行631支導管插管前消毒效果比較，研究結果皆顯示使用不同濃度的Chlorhexidine消毒導管相關血流感染率皆小於Povidone-Iodine(Vallés et al., 2008)；2007年Mimoz等人分別於插置中心靜脈導管前使用Chlorhexidine及Povidone-Iodine兩種消毒溶液製劑消毒，共收集481支導管進行細菌培養，發現Chlorhexidine菌落移生率及導管相關血流感染率皆小於Povidone-Iodine(Mimoz et al., 2007)。一份統合分析研究針對1966年至2001年隨機分派臨床對照試驗比較Chlorhexidine及Povidone-Iodine兩種消毒溶液對中心導管置入及維護成效，共分析8份研究達4143之導管，發現使用Chlorhexidine比Povidone-Iodine較減少導管相關血流感染風險危險值約0.49，顯示使用Chlorhexidine是一項簡單且有效降低導管相關血流感染措施(Chaiyakunapruk, Veenstra, Lipsky, & Saint, 2002)。研究報告指出導管置入部位皮膚，使用chlorhexidine Gluconate solution消毒可以減少50%中心導管血流感染的發生，亦可以降低置入部位感染的發生，Chlorhexidine安全不刺激，為廣效性陽離子殺菌劑能破壞微生物細胞膜，能立即殺菌，一次消毒即可，抑菌效果持久可持續48小時，具有低致敏、無毒、刺激性低，對革蘭陰性和革蘭氏陽性菌、酵母菌、癬菌、脂包膜病毒有效，不受高蛋白組織液體及血液影響消毒能力。

使用CHG消毒皮膚要充分發揮功效需先確保病人皮膚清潔，要如何清潔呢？目前臨床如開刀房多使用肥皂或酒精或生理食鹽水對皮膚表面做清潔動作。Dixon於2010年一篇為期3個月研究措施結果指出針對創傷中心病患每日使用2% Chlorhexidine洗澡，使導管相關血流感染率由12.07%下降至3.17%，下降幅度達73.7%，而2011年美國疾病管制局作業指引亦提出每日使用2% Chlorhexidine洗澡能降低導管相關血流感染(Dixon & Carver, 2010; Garland et al., 2001)。

#### **2.4.4 導管接頭選擇**

導管接頭的菌落移生與注射部位周圍皮膚為常見導管相關血流感染源，故使用適當導管接頭裝置能降低中心靜脈導管相關血流感染率，2007年Esteve等人針對導管接頭裝置進行隨機控制研究評估799人共2172條管路使用傳統三路活塞與無針式瓣膜連接裝置進行細菌培養顯示在無菌技術操作下，使用傳統三路活塞與無針式瓣膜連接裝置之菌落移生率及導管相關

血流感染率分別為4.61%/4.11%(Esteve et al., 2007)。

消毒方面應確實遵守消毒溶液個別性規定的有效適當消毒時間進行消毒，消毒後不在接觸注射部位避免污染。導管部位覆蓋敷料選擇蓋應遵守全面覆蓋注射部位原則，敷料潮濕、污染、脫落時應隨時更換。注射部位儘量避免選擇腹股溝區；中心靜脈導管宜儘早移除；每日評估觀察注射部位處是否有紅腫熱痛現象，發現感染跡象時應立刻移除導管。惟有落實預防措施才能避免發生導管相關血流感染，提升臨床工作人員照護品質，研究指出預防導管相關血流感染之最佳方法為提昇導管插入及照顧的消毒技術，美國疾病管制中心強調中心靜脈導管防護感染準則為醫療人員之教育與訓練導管插置及照護、洗手、維持最大無菌屏障的預防措施、使用chlorhexidine進行完善皮膚消毒技術、避免不必要導管插置、縮短導管留置時間、每日評估導管插置必須性(Templeton et al., 2008)。

#### 2.4.5 培訓與管理

持續對醫療團隊醫護人員進行預防導管相關血流感染的教育培訓及課後測驗，能確保臨床醫療人員具有執行該程序作業之知識與能力，以增加CVC Bundle care 落實性，完善監測管制提升感控品質及維持成效持續完整性。Coopersmith 2002 年研究報告指出針對外科加護病房護理人員先給予10頁關於中心導管置入與照護之感染風險因素及自我學習模組示範教學與實地練習回饋，再進行前後測試及教學模組修正，並應用於1998年1月至2000年12月入院病患共計4,283名，發現整體血流感染密度由介入前10.8%下降至介入後3.7%，顯示出教育對預防導管相關血流感染之重要性(Coopersmith et al., 2002)。Marra 等人也於2005年3月至2009年4月進行內外科加護病房預防中心導管相關血流感染的五項組合式介入性感管制措施，藉由在職教育介紹血流感染感管制措施及如何執行該研究計畫，成立中心導管評估小組，由加護病房未照護病人的醫師每日評估導管是否必須拔除，研究結果中心導管相關血流感染發生密度加護病房由6.4%降至3.2%( $p < 0.001$ )，SDU由4.1%降至1.6%( $p = 0.005$ )，均有統計學差異(張智華，2011)。

導管放置時及放置後感染管制措施遵從性介於88.1%至100%，故教育培訓在促進感染管制成效中佔有提升及維持品質一致性的重要影響(張智華，2011)。除了教育外發展執行導管置入程序作業之查檢表(checklist)，利

用查檢表的使用，教育護理人員、醫師以及其他照護者。設立導管置入程序作業包(需包含所有在導管置入程序作業所需各項用品)或是治療車，以維持一致性及恆定性。

#### 2.4.6 內部組織必要條件(Infrastructure requirements)

感染管制非只由醫院感染控制師或感染科醫師負責，需投入適當的感染防護人力，負責制定相關計劃，以協助鑑別病患血流性感染之發生。除此之外還需適切的實驗室後援，以便有及時的微生物報告結果並利用資訊系統協助收集及計算管路使用天數，以便計算血流性感染率之分母以及計算中心靜脈導管之使用率。從資訊系統所計算之導管使用日須與監測定義一致(Marschall et al., 2008)。

### 2.5 組合式感染控制介入措施(Bundle care)應用

Bundle care 正確名稱應叫 care bundles，適用於各醫療領域，所以預防感染措施的 care bundles 即為 Prevention bundles，主要係指各醫療院所在感染控制領域利用標準作業規範或依實証醫學去訂定介入的工具或因子，介入措施因子不需太繁瑣最好 3-5 項，但需為醫療照護團隊同意或宣示要共同改善的項目，且每個醫療人員、病人需持續執行每個項目，進而發展醫療照護或預防感染的標準作業規範，能協助改善醫療照顧的過程，促進改善結果。許多醫院使用 checklist 及宣示書來評估 bundles 的執行程度，進而與 outcome(如感染率)做比較。所以 Bundle care 只是舊方法新名詞，是將這些預防感染措施整合成一套組合措施，結合所有策略比執行單一策略有較好的結果，若只是個別施行這些措施是無法降低感染率，需合併施行才能確實預防或改善感染發生(Miller et al., 2010)。

所謂 Bundle 是指同時進行一組具實証醫學的介入性措施，以改善感染率，2007 年指出中央導管照護群組 5 大要素，內容包括五項措施分別為手部衛生(包括洗手時機、正確洗手的步驟、消毒性洗手步驟、採用消毒性洗手的時機、使用揮發性洗手劑洗手的步驟以及外科刷手)；最大範圍防護裝備(工作人員穿戴髮帽、外科口罩、無菌手套及無菌手術衣，且病人從頭部至腳覆蓋無菌布單)；以 2% chlorhexidine 消毒皮膚；選擇適當的置入部位，避免由股靜脈置入；每日評估是否拔除導管留置必要性盡早移除不必要管路，促使各醫院在預防感染事件的發生具有顯著成效(Furuya et al., 2011;張智華，2011)。



隨著老年慢性病及癌症病患人口增加，免疫抑制劑、抗微生物製劑長期使用、繁複手術增多及全民健保規定基本診療項目及論病例計酬政策之推行等因素之下，醫療機構的感染管制更是不容忽視，持續性的醫療品質改善或執行相關的計畫已成為現今必然之趨勢。美國疾病管制中心為加強院內感染管制，於 2004 年提出感染管制標準防護應涵蓋洗手、個人防護設備、受污染的照護設備、環境管控等，並成立國家監視系統管制院內感染，不僅提供參考資料，亦針對不同病人提供不同的操作標準。Bundle 醫療照顧策略能改善衛生保健相關感染 (HCAI) 率，於 2004 年至 2007 年經由對內科加護病房 4550 例患者的觀察研究顯示同時利用 Bundle 策略於血管內裝置、呼吸道機械通氣裝置、泌尿道導管感染控制能減少衛生保健相關感染的發生，尤其導管相關血流感染率從 10.77‰ 下降 1.67‰ (Venkatram, Rachmale, & Kanna, 2010)。

如何提高感染控制措施的落實度可從制度及醫護人員的行為改變方向著手(如：手部衛生、作業流程的改變等)，阿根廷澳大學醫院透過 5Es(允諾、教育、施行、評估和鼓勵)的執行模式推動中心導管血流感染 Bundle Care，實施 1 年中心導管血流感染密度由 6.84‰ 降至 2.7‰；巴西教會醫院藉由 Check list 監測，在遵從率達到 87% 的情況下，中心導管血流感染密度由 1.3‰ 降至 0.5‰；日內瓦大學附設醫院於 2006 年至 2008 年透過提供麻醉科醫師自我訓練與評估的課程和工具，有效降低中心導管血流感染密度，由 4.9‰ 降至 2.9‰，且 1 年內維持感染密度 < 2.0‰，而同時期由其他未經訓練醫師進行導管插置之導管血流感染密度卻出現上升現象，故策略應用能有效的預防醫療照護相關感染 (Marschall et al., 2008；簡麗蓉等人，2011)。

醫院藉由作業流程、病房管理及醫療人員行為的改變，落實預防中心導管相關的血流感染 bundle intervention 之應用，現階段實證經驗結果顯示醫院感染控制仍需「零」感染邁進，醫療照護相關感染「零容忍」(zero-tolerance) 的觀念應該持續推廣並作為醫院導入感染控制介入措施的指導原則與努力最終目標 (Zingg et al., 2011；詹明錦、邱勝康、彭銘業，2008)。

國內試行多方位的組合性策略，有組織的配合標準步驟及各醫療機構建議，對現階段行執行各項技術的政策或步驟進行修正，依據國外實證經

驗顯示當由政府或專業單位有計畫地倡導全國性推動，提供系統性策略等技術支援，規劃建置相關作業機制，進而推廣至所有醫療機構提高整體的成效，但在執行層面仍面臨醫療照護人員對指引措施的遵從性未能普遍落實，所以應瞭解影響實務執行遵從性的阻礙因素、發展可行有效的遵從性測量工具、隨時檢討執行策略訂定出解決方法為目前首要執行重點。

## 2.6 院內感染與感染管制

醫療照護相關感染是評估臨床醫療品質的指標，與病人的管路安全有密切的關係，所以感染管制亦影響病人安全，感染率高低會因病患疾病嚴重度、住院天數長短及侵入性醫療裝置而影響，國內外文獻顯示加護病房院內感染機率为 0.8-23.5%，約為普通病房的 3-5 倍，故加護病房之感染管制為院內感染管制最具指標性重點。

院內感染是指住入醫院後住院期間得到的感染，一般而言是入院 48-72 小時後所發生的感染，但不含入院時已有或已潛伏的感染，但若潛伏期不明時，而入院一段時間才發生的感染或入院已有的感染是由上次住院引起的，亦算是院內感染。院內感染的致病因子大致可分為三類，第一類醫源性造成：主要是醫護人員、侵入治療及抗生素使用造成；第二類環境設備引起的：如空調系統、飲用水系統、醫護人力配置或床位太近；第三類病患因素：大多因病患本身疾病的嚴重度，免疫力及住院天數的長短。在美國，在住院期間發生院內感染佔 3%至 5%，每年約有兩百萬人發生院內感染，且估計每年約有八萬人因此喪生，因院內感染所需成本約 45~57 億美元；國內某醫學中心加護病房調查則發現，當病人因發生院內感染而每多待有加護病房一天時，成本增加約 12000 元，估算成功預防院內感染，能降低住院天數，減少罹病率與死亡率，節省醫療成本高達 2300 萬元/年，大大影響醫療品質與病人安全(Chen et al., 2005)。

醫院感染控制政策實施對醫療照護相關感染的防範具有密切的關聯，約三分之一的院內感染是可預防的，醫院感染管制、查核與輔導之效益是一種醫療品質指標，亦是醫院評鑑中用來評估院內感染發生率的重點。感染管制計畫除了政策的制訂外，尚包含感染管制人力規劃、教育訓練，及查核與資訊回饋等。感染控制所採取的介入措施為先建立可靠、有目標的監測計畫，採取有效率的資料管理；定期分析院內感染率並建立內部感染率基準；選擇適當的閾值決定標準及設立目標；依實證醫學証實訂定院內

感染的標準及步驟；教育員工有關避免感染的措施，增加實地操作步驟；確認成果並隨時改善；以感控人員為成果改善計畫主導角色；發展及執行有效活動計畫，評估感染率的衝擊且持續發展，實施及評值活動計畫，最終以降低感染達到零感染率為目標。台灣 2003 年 SARS 爆發流行後，感染管制進入了資源管理時期，即整合內部與外部資源以建構有效的感染管制策略，包括提升人員對感染管制措施的遵從度、爭取醫院對感染管制政策的支持及藉由院際合作提升各醫院執行感染管制的效率(楊招瑛，2007)。

## 2.7 導管相關血流感染對醫療費用之影響因素

血流管染會造成住院天數延長與醫療成本增加，造成醫療資源耗用，院內感染所造成的額外醫療耗用支付金額約佔實際照護成本的 1%-5%。而感染控制策略的效益包括住院天數影響、院內感染率的減少、死亡率變化和成本耗費，但常因病人疾病嚴重程度差異而影響住院天數、院內感染的變化、預後及醫療費用的支付，在感染控制方面，醫療機構負責人需發展或擴充有效感控計畫，並持續監測，提供有效預防感染控制措施，以達到連續性的健康照護(Hockenhuil et al., 2008; Sloan et al., 2009;陳瑛瑛、王復德，2004)。

2005 年台大醫院發表的文章顯示病人於醫學中心因院內感染而延長住院天數為 19.2 天，額外的費用增加 5335 美元，顯示當血流感染發生時在死亡率、住院天數與醫療花費具有顯著影響(詹明錦等人，2008)，2010 年 Halton 研究指出 Bundle Care 成本預算包括監測、臨床領導及教育、臨床照護實施耗材成本，實施 Bundle 成本愈值下降 1/3 (Halton et al., 2010)。2010 年一份在泰國一家三級保健中心進行 Bundle Care 介入前後及配合加強手部衛生推廣三階段，探討對導管相關血流感染影響的研究，結果顯示導管相關血流感染率分別為 14%、6.4%及 1.4%，而死亡率為 12%、12%、11%，以階段三成效最佳(Apisarnthanarak, Thongphubeth, Yuekyen, Warren, & Fraser, 2010)。

## 第三章 研究方法

### 3.1 研究設計

本研究為回顧性合併準實驗研究，以本院內科加護病房插置中心靜脈導管之病人為研究對象，經醫院人體試驗委員會審查通過研究計畫，先向研究對象或法定代理人說明並取得同意後進行，研究期間實驗組案例於置入中心導管前後進行加護病房所自行訂定的中心導管組合式感染管制措施(bundle)，並利用各種 Check List 表於導管插置前後進行監測稽核(如表 3.1、3.2)，於研究期間由加護病房醫師針對實驗組案例進行中心導管插置，當醫師評估實驗組案例所插置中心導管需移除或出現導管相關血流感染徵象時即進行結案並拔除中心導管留取導管尖端送細菌培養，研究設計如圖 3.1。

為配合美國疾病管制局中心導管照護群組準則及實證指引，評估本院中心導管插置及照護流程作業標準書內容及中心導管相關血流感染防護之相關作業指引，於 2010 年訂定本單位中心導管組合式感染管制措施，為 Hand hygiene、Use of maximal barrier precautions、Chlorhexidine for skin antisepsis、Optimal insertion site and site care、Daily review of line necessity，並發展執行導管置入流程作業之查檢表(checklist)及每日導管評估的紀錄單，將流程作業標準化(如圖 3.2)，實施措施內容分醫師置入中心靜脈導管程序及護理人員中心靜脈導管照護程序，包括：

1. 手部衛生，插管前醫護人員先洗手。
2. 由醫師評估病人並選擇適當插管部位，儘量避免由股靜脈置入。
3. 採用 maximal sterile barrier，穿著防護裝備：護理人員協助醫師穿戴髮帽、外科口罩、無菌手套及穿長袖的無菌手術衣。
4. 依 CDC Guide line 指出使用 2% chlorhexidine 進行進行皮膚消毒，2% chlorhexidine 因價位高且醫院未引進，所以為避免皮膚表面清潔度不夠，故於導管插置部位消毒前使用洗手劑(Hibiscrub)進行皮膚清潔，每 1ml Hibiscrub 溶液中含 4% Chlorohexidine，加入無菌蒸餾水以 1:1 比例泡製成 2% Chlorohexidine 再進行局部皮膚擦洗及清潔。
5. 完成皮膚清潔後由醫師以 10%酒精性優碘溶液及 70%酒精，以無菌技術消毒插管處皮膚並停留至少 2 分鐘再進行插置中心靜脈導管動作。
6. 維持最大防護無菌屏障範圍的預防措施，插置導管時由醫師為病人從頭

部至腳覆蓋一條 150cm×150cm 無菌大洞布單。

7.中心靜脈導管插置後由護理人員進行管路照護，照護內容為

- (1)維持即早移除導管原則，每日由醫師與護理人員進行導管移除與否之評估，若選擇「不可移除」，則須再勾選原因，包括：血行動力學不穩、藥物給予需要等。
- (2)護理人員每班評估導管部位傷口狀況，若有滲血或疑似染污，則依本院中心靜脈導管照護標準作業規範予消毒並更換敷料每日進行插管部位臨床評估，並紀錄於記錄表中；每班 Team leader 進行協助中心靜脈導管植入及照護之監測，徹底落實管控機制若未照 Bundle 內容執行則 Time-out for CVP 暫停插置動作直到符合標準才繼續執行。

此研究主要是探討運用 CVC Bundle Care 是否能降低導管相關血流感染密度之影響及感染者特性、感染危險因子及對醫療資源耗用情形之影響與分析，以提供國內醫療院所臨床上對醫療照護相關感染防制之政策運用依據及照顧準則之依據方向。因此本研究以 2009 年 7 月 29 日至 2010 年 7 月 28 日之研究對象為實施前個案即為對照組，以 2010 年 7 月 29 日至 2011 年 7 月 28 日之研究對象為實施後個案即為實驗組，比較兩組在中心導管組合式感染管制措施執行前後，針對導管相關血流感染密度、研究對象之特性、醫療資源耗用情形等方面分析兩組間的差異。

### 3.2 研究樣本

本研究樣本取自 2009 年 7 月 29 日至 2011 年 7 月 28 日間，入加護病房新插置中心導管之個案，且住院期間大於 72 小時，將案例分成兩組，即 2009 年 7 月 29 日至 2010 年 7 月 28 日間為對照組，共收案 53 人次，2010 年 7 月 29 日至 2011 年 7 月 28 日間為實驗組，共收案 53 人次，兩組共計 106 人次，比較導管相關血流感染率及醫療資源耗用分析，並考慮兩組間病患因素(包括住院科別、年齡需>2 歲、疾病嚴重度)、慢性疾病史(糖尿病、肝硬化、長期洗腎)、藥物使用情形(抗生素、類固醇製劑、高營養製劑)、導管留置支數情形、中心靜脈導管插置部位及中心靜脈導管留置天數，研究期間住加護病房不滿 72 小時、年齡小於二歲、收案前及出現現存血液感染者、收案期間未完成中心導管尖端細菌培養者均為本研究之排除對象。

### 3.3 研究架構

本研究主要探討中心導管組合式感染管制措施實施前後，兩組間就感染密度、病患性別組、科別、年齡、加護病房留置天數、住院天數、中心靜脈導管留置天數、導管插置部位、慢性病史、抗生素使用情形、類固醇使用情形、高營養製品使用情形、導管留置情形、導管重新插置率、醫療資源耗用情形等之差異，就介入變項、控制變項及結果指標擬定出架構圖(圖 3.3)。

表 3.1 導管插置前後監測稽核查檢表(checklist)

**中心導管插入 技術操作流程查核表**

病患標籤貼紙	執行醫師：_____ 協助護理人員：_____
	管路名稱：□CVP □Double lumen □ Swan-Ganz
	日期：_____

查核項目	查核結果	
	完整	需提醒
1.部位代碼:(1)頸部 (2)鎖骨下 (3)腹股溝(需先剃毛，註記原因)		
2.病人皮膚清潔：護理人員使用 Hibiscrub 及無菌蒸餾水(以 1:1 比例泡製)清洗皮膚		
3.導管插置前正確洗手		
4.穿戴髮帽、口罩、無菌衣、無菌手套		
5.正確消毒皮膚(10%酒精性優碘消毒皮膚 2 分鐘範圍直徑大於 10cm，再用 75%酒精消毒並等候 2 分鐘至乾燥)		
6.正確覆蓋 150cm×150cm 無菌大洞巾 (將病人從頭至腳完全覆蓋)		
7.插管後正確洗手		

**中心導管管路護理 技術操作流程查核表**

病患標籤貼紙：	執行護理人員：_____ 稽核護理人員：_____
	管路名稱：□CVP □Double lumen □ Swan-Ganz
	日期：_____

查核項目	查核結果	
	完整	需提醒
1.導管護理前正確洗手		
2.查核消毒液、換藥棉棒有效日期		
3.持水溶性優碘棉籤由內而外消毒導管插入處皮膚，消毒區域為 Tegaderm 覆蓋範圍直徑大於 10cm，等候 2 分鐘至乾燥，再持無菌生理食鹽水棉籤擦淨優碘		
4.持透明親水性敷料覆蓋，再以紙膠固定並註明換藥日期、導管外露長度、換藥者簽名，每三日及需要時執行導管護理		
5.插管傷口若有滲血，以 1*1 紗布覆蓋，每日或必要時更換敷料		
6.完成導管護理前正確洗手		



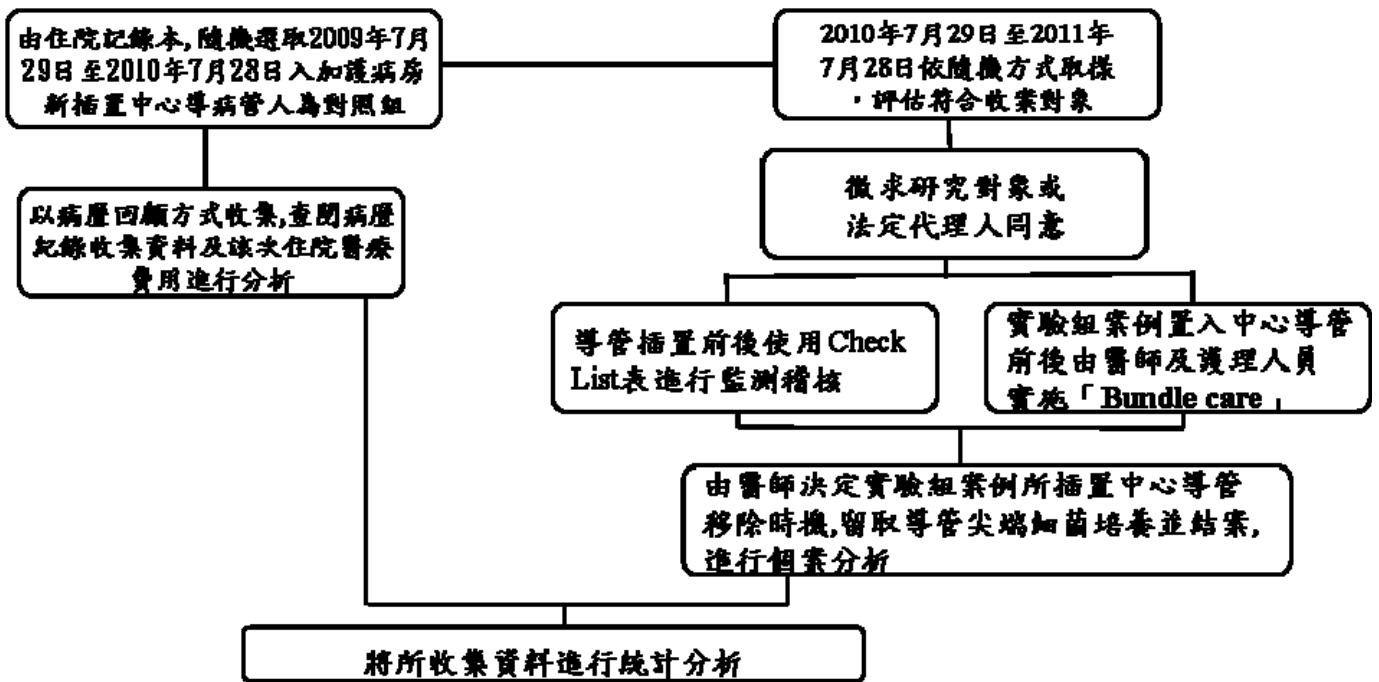
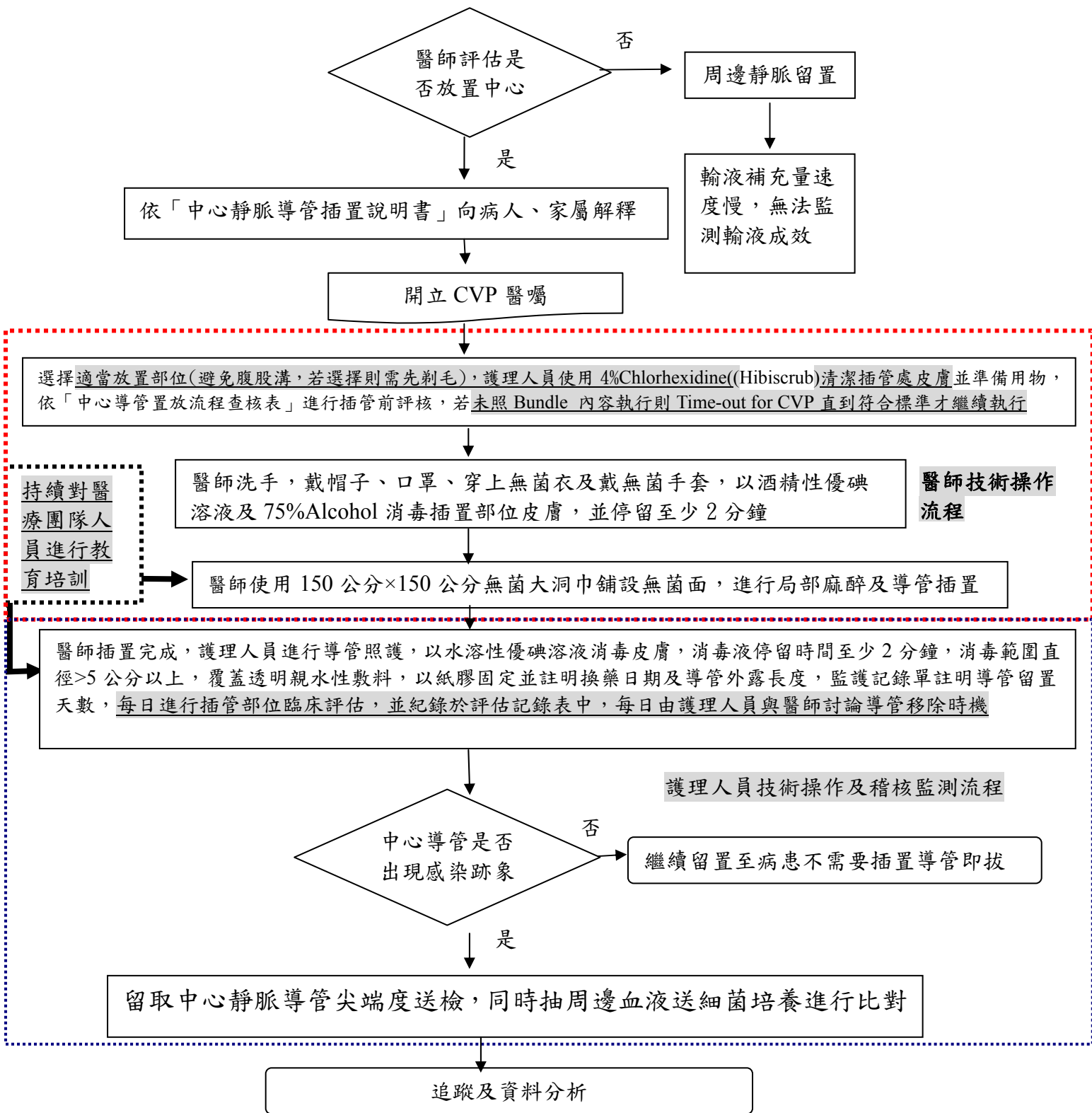


圖 3.1 研究設計





註:橫線反黑處為依實證修改流程範圍

圖 3.2 中心導管組合式感染管制措施及插置作業流程

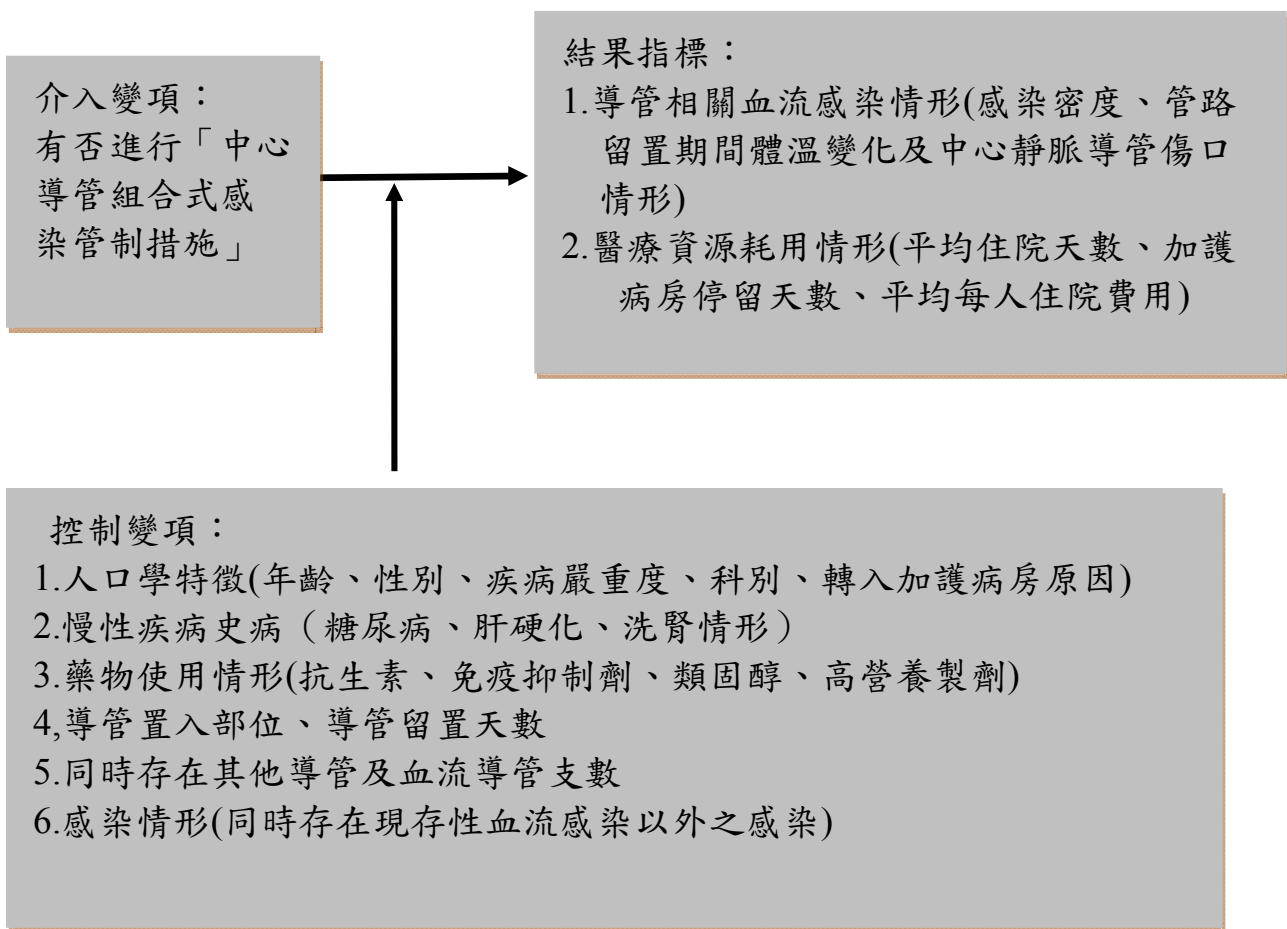


圖 3.3 研究架構圖

### 3.4 研究方法

本研究之對照組資料以病歷回顧(chart review)方式收集，核對加護病房出入院登記本，配對選取符合收案之研究個案進行研究，查閱研究對象病歷紀錄，並由醫院醫療事務室及資訊室電腦檔案取得病患該次住院醫療費用，進行相關資料收集與分析。實驗組取樣是經由研究員評估預插置中心靜脈導管之病患是否符合收案標準，取得試驗對象或家屬同意後列為取樣對象，並依加護病房所制定「導管組合式感染管制措施(Central line bundle)」進行中心靜脈導管插置及護理，對照組及實驗組，各收案 53 人。

實驗組於插置中心靜脈導管前及插置時進行加護病房所制定中心導管組合式群集照護感染管制措施(Bundle care)，兩組再進行相關資料收集，包括病患基本資料、病人特性(含人口學資料、所屬科別和疾病嚴重度)、疾病

診斷、慢性病史、用藥史、長期醫療處置、中心靜脈導管插置部位、感染密度、體溫變化、導管傷口情形、中心靜脈導管留置天數、平均加護病房停留天數、平均住院天數、醫療費用支出(指平均每人住院費用)、中心靜脈導管重新插置率等，其中人口學資料包括性別、年齡，慢性病史係指有無糖尿病、肝硬化疾病，用藥史係指抗生素、類固醇製劑，長期醫療處置(洗腎、高營養製劑使用)，中心靜脈導管重新插置率係指因感染而拔除導管後重新插置新導管比率，當中心靜脈導管不須留置要拔除時或懷疑有導管相關血流感染跡象時即請醫師進行評核是否移除中心導管，當移除中心導管時則進行結案並留導管尖端進行細菌培養，合併由周邊血管抽一套血液進行血液培養(抽血量約 10cc)以相互比對。

### 3.5 研究定義

本研究之名詞定義與各變項定義及操作型定義如下(如表 3.3、3.4)：

表 3.3 名詞定義

名稱	名詞定義
中心靜脈導管 相關的血流感染	病患發生血流感染時或使用中心靜脈導管大於 48 小時後發生感染現象，導管尖端經半定量培養的菌落數超過 15 個或定量培養超過 $10^3$ ，且與無其他感染來源之血液培養(如週邊血管採血)所分離出相同微生物(同菌種和抗生素敏感試驗) 至少 1 次結果陽性，並伴隨發燒、疼痛或發熱、血管病灶部位發紅等任一項臨床症狀稱之
中心靜脈導管 相關之血流感染 率	為導管相關的血流感染密度 = 導管相關的血流感染總人次 / 導管使用總人日 $\times 1,000(\%)$
加護病房中心 導管組合式感 染管制措施 (central line bundle)	訂定中心導管置放查檢表內容包括五項措施分別為手部衛生；最大範圍防護裝備(工作人員穿戴髮帽、外科口罩、無菌手套及無菌手術衣，病人從頭部至腳覆蓋無菌布單；以 4%chlorhexidine 清潔插管處局部皮膚後使用 10%酒精性優碘溶液消毒插置部位(停留至少 2 分鐘)，再使用 70%酒精消毒插置部位，完成後進行中心靜脈導管放置；選擇適當的置入部位，避免由股靜脈置入；每日依評估表進行評估是否拔除導管。

表 3.4 本研究變項操作型定義

項目	變項定義	操作性定義	屬性
APACHE II	病患入加護病房時疾病嚴重度評估指數		等距
平均住院天數	住院至出院之全部天數	計算住院期間任何病房住院日數之加總和	等距
項目	變項定義	操作性定義	屬性
住加護病房天數	住院期間於此次收案期間入住加護病房的總日數	計算實際加護病房住院日數	等距
中心靜脈導管留置天數	中心靜脈導管開始使用日期到移除日期總計	計算中心導管實際使用日期	等距
入加護病房原因	入加護病房理由及適應症	1 代表感染 2 代表呼吸衰竭 3 代表其他(腸胃道出血、腦神經疾患、外科手術)	類別
慢性(糖尿病、肝臟)病史	過去病史有糖尿病或肝臟疾病屬之	0 代表過去病史無糖尿病或肝臟疾病 1 代表過去病史有糖尿病或肝臟疾病	類別
全靜脈營養輸液使用	此次中心靜脈導管留置期間全靜脈營養輸液使用情形	0 代表無使用全靜脈營養輸液 1 代表有使用全靜脈營養輸液	類別
洗腎使用	此次中心靜脈導管留置期間進行血液透析(洗腎)情形	0 代表無進行血液透析 1 代表有進行血液透析	類別
類固醇使用情形	此次中心靜脈導管留置期間使用類固醇製劑情形	0 代表無使用類固醇製劑 1 代表有使用類固醇製劑	類別
醫療裝置使用	個別醫療裝置(導尿管、非中心靜脈導管之其他血流導管)依個別需求使用情形	0 代表無使用個別醫療裝置 1 代表有使用個別醫療裝置	類別
體溫變化	此次中心靜脈導管留置期間體溫變化	0 代表體溫 < 38°C，未發燒 1 代表體溫 > 38°C，有發燒	類別
傷口出現發紅、化膿或滲出液	此次中心靜脈導管留置期間導管傷口變化	0 代表導管傷口未出現發紅、化膿或滲出液 1 代表導管傷口出現發紅、化膿或滲出液	類別
導管重置情形	中心靜脈導管拔除後重置導管	0 代表中心導管拔除後無重置導管 1 代表中心導管拔除後有重置導管	類別
抗生素更換	因發生中心靜脈導管相關血流感染而新增或更換抗生素	0 代表無新增或更換抗生素 1 代表有新增或更換抗生素	類別
中心靜脈導管相關血流感染情形	符合美國 CDC 定義、TCPI 定義及本院感控室收案條件驗實之中心靜脈導管相關血流感染	0 代表未發生中心導管相關血流感染 1 代表有發生中心導管相關血流感染	類別
預後分析-出院存活情況	醫師允許下出院、瀕死或死亡	1 代表病情穩定醫師允許下出院 2 代表病情惡化出院狀態為瀕死或死亡	類別
平均每人住院醫療費用	住院期間實際負擔之醫療費用	指直接醫療費用及間接成本，包括健保部份負擔及自負金額之加總	等距

## 3.6 統計方法

### 3.6.1 資料來源及蒐集過程

本研究對照組之資料收集採檔案分析法，來源為樣本醫院「病患基本資料檔」再進行分析，若為實驗組，則依加護病房所制定「導管組合式感染管制措施(central line bundle)」進行中心導管插置及護理，每日進行插管部位臨床評估，並紀錄於記錄表中，當中心導管不須留置要拔除時或懷疑有導管相關血流感染感染跡象時即請醫師進行評核是否移除中心導管，當移除中心導管時則進行結案並留導管尖端進行細菌培養，合併由周邊血管抽一套血液進行血液培養(抽血量約 10cc)以相互比對，並收集相關資料進行分析，資料收集內容包括個案基本住院資料、醫療裝置、感染資料及醫療費用資料。

基本資料係指個案姓名、病歷號、性別、年齡；住院資料包含轉入加護病房來源、住院日期、轉入加護病房日期、轉出加護病房日期、出院日期、出院狀況、疾病嚴重度、疾病診斷、科別、慢性病史、中心導管插管部位、中心導管插管日期、中心導管拔管日期、用藥史、抗生素使用、全靜脈營養輸液製劑使用與否情形。

醫療裝置資料：對照組資料取自病歷紀錄，實驗組是以個案現況直接紀錄，主要是以中心導管插置期間各類導管使用情形、中心導管拔除後是否重新插置、導管留置期間體溫及插管傷口變化。

感染資料：依據院內感染定義準則收集之個案的感染日期、感染情形、導管留置期間是否有其他部位感染。

醫療費用資料：住院期間總計之醫療費用，指直接醫療費用及間接成本。直接醫療費用乃取自醫院電腦資料庫中之住院申報金額歷史檔及住診申報醫令歷史檔，其中包含診療費、病房費、藥費、管灌膳食費、手術費、麻醉費、放射診療費(超音波、心電圖、X-ray、核醫)、檢查費、治療處置費、血液血漿費、血液透析費、特殊材料費及部分負擔費，間接成本是指人力費用如醫師費、藥師費、護理費等。故醫療資源耗用係指醫療費用支出，呈現方式包括每人平均住院費用、因感染額外增加抗生素費用、中心導管重新插置率及費用。

### 3.6.2 資料處理

1. 排除住加護病房不滿 72 小時。
2. 排除資料不完整之個案，如收案前即出現現存血液感染者、收案期間未同時完成中心導管尖端細菌培養及血液培養者。

### 3.6.3 資料分析

將收集的資料先以 Microsoft Excel 軟體進行個案輸入建檔，將所得資料以 SPSS 12.0 版套裝軟體進行建檔與統計分析，比較兩種不同的「中心導管組合式感染管制措施」前後，導管相關血流感染率及醫療資源耗用影響。將資料依研究問題，採描述性統計、推論性統計方式分析，以卡方檢定 (Chi-square test) 進行兩組控制變項之檢測及效果比較，P 值 < 0.05 表示具有顯著意義。描述性統計是利用百分率、平均數、標準差等描述樣本中各項變相，包括性別、科別、慢性病史醫療裝置使用支數、醫療裝置插置部位、全靜脈營養輸液及醫療裝置使用支數、醫療裝置插置部位、藥物使用情形等。推論性統計是利用獨立樣本 T 檢定、單因子變異數分析 (one-way ANOVA)、無母數檢定去比較各變項之間的差異，如疾病嚴重度、年齡、平均住院天數、住加護病房天數、醫療裝置使用天數、導管相關血流感染發生率、慢性病與醫療資源耗用相關性、每人平均住院費用等變項，P 值 < 0.05 表示具有顯著意義。

### 3.6.4 效果指標

本研究收案對象為入進本院內科加護中心預接受侵入性的中心導管裝置的病患，排除有現存性血流感染患者，依據美國疾病管制中心導管相關及血流感染定義指標進行收案，對照組採回顧性病歷資料收集，實驗組則每日進行臨床評估，資料收集項目包括病患年齡、科別、加護病房停留時間、疾病嚴重度 (Apache II 分數)、體溫、中心導管置入位置、中心導管置入及移除時間、其他部位感染及培養結果、血液培養時間及培養結果、導管尖端培養時間及培養結果；平均住院天數、平均加護病房停留天數、平均加護病房每人費用、抗生素使用費用、中心導管重新插置率、中心導管重新插置費用等。導管培養方面消毒注射部位後拔除導管，以無菌技術和無菌剪刀剪下導管端 5 公分，置入無菌容器後採用 roll-plate 法大於 15 個菌落即為陽性，並同時進行周邊靜脈血液培養，以作為治療之依據。

## 第四章 研究結果

研究收案時間為 2009 年 7 月 29 日至 2011 年 7 月 28 日，排除住加護病房期間小於 72 小時、收案期間未同時完成中心導管尖端細菌及血液培養者等資料不完整之個案約 14 名，兩組共計收案 106 人次，由於兩組間樣本之選擇為採立意取樣，於 2009 年 7 月 29 日至 2010 年 7 月 28 日間收集符合研究條件之研究對象為對照組即實施前個案共 53 人次，實驗組樣本取自 2010 年 7 月 29 日至 2011 年 7 月 28 日間，入加護病房插置中心靜脈導管進行導管組合式感染管制措施之研究對象為實施後個案共 53 人次，兩組樣本之分派採立意取樣，在 106 名研究對象中，類別資料統計方法採用卡方檢定來檢測是否有顯著差異， $P$  值 $<0.05$  表示具有顯著意義。

### 4.1 研究樣本描述

兩組在性別分佈皆呈現男多於女，不具有顯著差異( $p$  值 0.328)。在臨床診斷科別方面，兩組案例皆以腸胃科病人居多，其次分佈情形為對照組中以免疫風濕科多於血液腫瘤科，其他科別(神經內科、腎臟科、新陳代謝科、感染科、胸腔內科、一般外科、耳鼻喉科)所分佈皆 $<10\%$ ；而實驗組中以腎臟科多於血液腫瘤科，其他科別(神經內科、免疫風濕科、新陳代謝科、感染科、胸腔內科、一般外科、耳鼻喉科)所分佈皆 $<10\%$ ，統計結果不具有顯著差異( $p$  值 0.201)。研究個案中對照組平均年齡為 63.4 歲，實驗組平均年齡為 65.8 歲，統計結果顯示  $p$  值 0.491，兩組間無顯著差異(表 4.1)。

表 4.1 兩組研究樣本之基本描述

	實驗組(N=53)		對照組(N=53)		p 值	實驗組(N=53)		對照組(N=53)		p 值
	人數	比率(%)	人數	比率(%)		人數	比率(%)	人數	比率(%)	
<b>性別</b>					0.328	<b>臨床科別</b>				0.201
女性	21	39.6	26	49.1		腸胃科	15	28.3	16	30.2
男性	32	60.4	27	50.9		神經內科	5	9.4	2	3.8
<b>平均年齡</b>					0.491	腎臟科	9	17	3	5.7
Mean(SD)	65.8	(17.3)	63.4	(17.9)		血液腫瘤科	8	15.1	8	15.1
<50 歲	8	15.09	12	22.64		免疫風濕科	5	9.4	12	22.6
50-60 歲	8	15.09	12	22.64		新陳代謝科	2	3.8	1	1.9
60-70 歲	10	18.87	6	11.32		感染科	8	15.1	5	9.4
70-80 歲	15	28.3	10	18.87		胸腔內科	0	0	2	3.8
80-90 歲	11	20.75	11	20.75		外科	1	1.9	3	5.7
>90 歲	1	1.89	2	3.77		耳鼻喉科	0	0	1	1.9

## 4.2 影響導管相關血流感染之因素

### 4.2.1 導管相關血流感染之外在因素

醫療裝置措施使用比例及個案所接受之治療對引發導管相關血流感染具有相當關係，以卡方檢定外在因素之類別變項資料，在類固醇藥物使用情形方面，對照組及實驗組使用情形相當，對照組有使用的病患(20人,37.7%)，未使用的病患(33人,62.3%)，而實驗組中有使用的病患(21人,39.6%)，未使用的病患(32人,60.4%)，統計結果顯示  $p$  值 0.842，在統計學上不具有顯著差異。

兩組間個案高靜脈營養使用情形比例相近，插置中心靜脈導管期間有使用高靜脈營養輸液，對照組中的病患有 17 人(32.1%)，未使用的病患有 36 人(67.9%)，而實驗組中有用的病患有 16 人(30.2%)，未使用的病患有 37 人(69.8%)，統計結果顯示  $p$  值 0.834，在統計學上不具有顯著差異。

兩組間在中心靜脈導管置入位置方面皆大多數為頸部，對照組中導管置入位置分佈為頸部、腹股溝、鎖骨下(42 人,79.2%、10 人,18.9%、1 人,1.9%)，而實驗組中導管置入位置分佈為頸部、腹股溝、鎖骨下(47 人,88.7%、6 人,11.3%)，統計結果顯示  $p$  值 0.320，在統計學上不具有顯著差異。

研究指出，病人呼吸器使用天數越長、放置侵入性導管越多則造成血流感染機率越高(黃子鳳 et al., 2011)，針對研究案例以卡方檢定統計分析中心靜脈導管留置期間同時有醫療裝置措施使用情形，兩組間個案皆同時有插置氣管內管使用呼吸器，幾乎同時有導尿管留置，對照組方面，有插置導尿管情形為 52 人(98.1%)，實驗組 53 名個案皆有插置，統計結果顯示  $p$  值 0.315，在統計學上不具有顯著差異。同時有其他非中心靜脈導管的血流導管留置情形，對照組有無其他血流導管留置情形為(有,48 人,90.6%、無,5 人,9.4%)，實驗組有無其他血流導管留置情形為(有,35 人,66.0%、無,18 人,34.0%)，統計結果顯示  $p$  值 0.002，在統計學上具有顯著差異。

發生中心靜脈導管相關血流感染時同時期合併其他非血液部位感染情形，在對照組感染情形為(有,35 人,66%、無,18 人,34%)，實驗組染情形為(有,33 人,62.3%、無,20 人,37.7%)，統計結果顯示  $p$  值 0.685，在統計學上無顯著差異(表 4.2)。



表 4.2 兩組研究樣本之基本屬性

	實驗組(N=53) 對照組(N=53)				p 值	實驗組(N=53) 對照組(N=53)				p 值
	人數	比率(%)	人數	比率(%)		人數	比率(%)	人數	比率(%)	
<b>入加護病房原因</b>					1.000	<b>洗腎情形</b>				1.000
感染	33	62.3	33	62.3		無	29	54.7	29	54.7
呼吸衰竭	6	11.3	6	11.3		有	24	45.3	24	45.3
其他	14	26.4	14	26.4		<b>類固醇使用情形</b>				0.842
<b>醫療裝置使用情形</b>						無	32	60.4	33	62.3
其他血流導管	35	66	48	90.6	<b>0.002</b>	有	21	39.6	20	37.7
<b>APACHE II</b>					0.683	<b>高靜脈營養輸液使用情形</b>				0.834
Mean(SD)	24.2	(6.3)	23.7	(6.9)		無	37	69.8	36	67.9
<b>慢性病史</b>						有	16	30.2	17	32.1
<b>糖尿病病史</b>					<b>0.007</b>	<b>導管置入位置</b>				0.320
無	29	54.7	42	79.2		頸部	47	88.7	42	79.2
有	24	45.3	11	20.8		腹股溝	6	11.3	10	18.9
<b>肝臟疾病史</b>					0.605	鎖骨下	0	0	1	1.9
無	43	81.1	45	84.9		<b>其他非血液部位感染情形</b>				0.685
有	10	18.9	8	15.1		無	20	37.7	18	35.8
						有	33	62.3	35	66

#### 4.2.2 導管相關血流感染之內在因素

影響導管相關血流感染之內在危險因素包含宿主本身疾病嚴重度、慢性病史，以卡方檢定統計分析發現兩組間個案在有糖尿病病史方面具有顯著差異，而在疾病嚴重度及其他慢性病史則不具研究統計差異，在疾病嚴重度方面，對照組疾病嚴重度數值平均為 23.7，而實驗組疾病嚴重度數值平均為 24.23，統計結果顯示 p 值 0.683，在統計學上兩組間無顯著差異。

對照組及實驗組案例轉入加護病房原因分析，因感染原因而入加護病房皆有 33 人(62.3%)、因呼吸衰竭原因而入加護病房皆有 6 人(11.3%)、因其他原因(腸胃道出血、腦神經疾患、外科手術等)而入加護病房皆有 14 人(26.4%)，統計結果顯示 p 值 1.000，在統計學上不具有顯著差異。

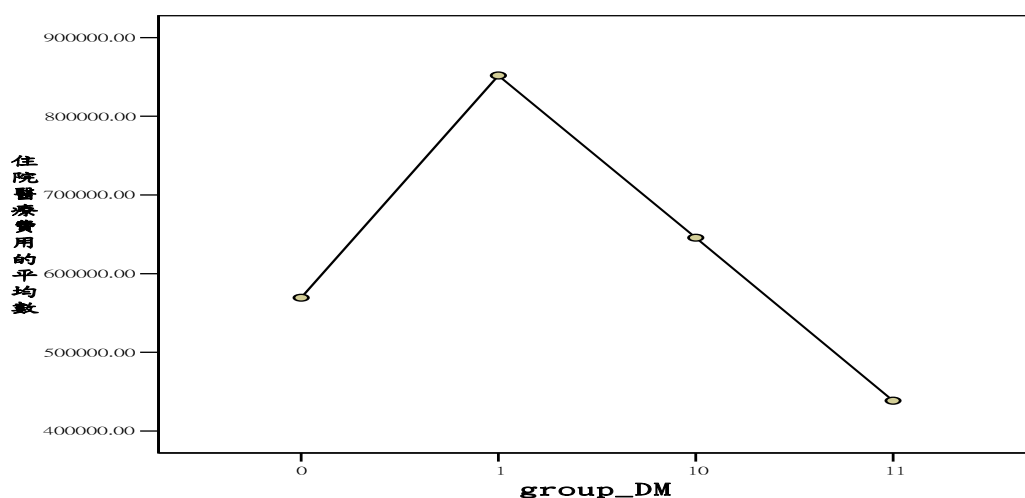
針對慢性病史探討，對照組中無糖尿病史有 42 人(佔 79.2%)，有糖尿病史有 11 人(佔 20.8%)，而實驗組中無糖尿病史有 29 人(佔 54.7%)，有糖尿病史有 24 人(佔 45.3%)，統計結果顯示 p 值 0.007，在統計學上具有顯著

差異，再進一步利用 ANOVA 去深入探討比較兩組間有無糖尿病病史在醫療資源耗用各變項(平均住院天數、加護病房停留天數、導管留置天數、平均每人住院費用)之間的差異，結果顯示 p 值>0.05，在統計學上不具有顯著差異，但平均每人住院費用統計結果顯示 p 值為 0.03，具有顯著差異，所以再進一步利用 Post Hoc 檢定去分析那幾組有差異，結果顯示在對照組內 p 值為 0.009 (如表 4.3、表 4.4、圖 4.1)。

在有無肝臟疾病史方面，對照組中無肝臟病史有 45 人佔 84.9%，有肝臟病史有 8 人佔 15.1%，而實驗組中無肝臟病史有 43 人佔 81.1%，有肝臟病史有 10 人佔 18.9%，統計結果顯示 p 值 0.605，在統計學上不具有顯著差異。在洗腎情形方面，對照組中有洗腎的有 24 人佔 45.3%，未洗腎的有 29 人佔 54.7%，而實驗組中有洗腎的病患 24 人佔 45.3%，未洗腎的病患有 29 人佔 54.7%，統計結果顯示 p 值 1.000，在統計學上不具有顯著差異。

表 4.3 兩組與糖尿病及醫療資源耗用相關性

變項	實驗組無糖尿病史(N=29)			對照組無糖尿病史(N=42)			實驗組有糖尿病史(N=24)			對照組有糖尿病史(N=11)			F 值	p 值
	平均數	標準差	標準誤	平均數	標準差	標準誤	平均數	標準差	標準誤	平均數	標準差	標準誤		
平均住院天數	40.24	26.49	4.92	50.07	32.82	5.06	39.00	25.72	5.25	33.27	16.77	5.06	1.556	0.205
加護病房停留天數	17.79	11.57	2.15	23.29	16.31	2.52	21.33	17.22	3.51	16.91	12.01	3.62	1.029	0.383
中心靜脈導管留置天數	4.86	1.71	0.32	8.10	8.54	1.32	6.13	2.15	0.44	7.27	3.17	0.95	1.983	0.121
平均每人住院醫療費用	569426.97	337371.51	62648.32	851727.96	618064.12	95369.36	645672.99	480460.80	98073.65	438553.79	249440.86	75209.25	3.101	<b>0.030</b>



(0 代表實驗組無糖尿病史、1 代表對照組無糖尿病史、10 代表實驗組有糖尿病史、11 代表對照組有糖尿病史)

圖 4.1 兩組間與糖尿病及醫療費用相關係

表 4.4 兩組與糖尿病在住院醫療費用相關性多重比較

(依變數:住院醫療費用 Dunnett T3 檢定)

組別	相關變項	平均差異 (I-J)	標準誤	顯著性	95% 信賴區間	
					下界	上界
實驗組無糖尿病史	對照組無糖尿病史	-282300.99	114105.77	0.091	-591320.20	26718.21
	實驗組有糖尿病史	-76246.02	116375.48	0.985	-397399.17	244907.12
	對照組有糖尿病史	130873.17	97883.82	0.700	-147715.51	409461.86
對照組無糖尿病史	實驗組無糖尿病史	282300.99	114105.77	0.091	-26718.21	591320.20
	實驗組有糖尿病史	206054.97	136798.23	0.577	-165915.54	578025.48
	對照組有糖尿病史	413174.17	121456.77	<b>0.009</b>	78615.29	747733.05
實驗組有糖尿病史	實驗組無糖尿病史	76246.02	116375.48	0.985	-244907.12	397399.17
	對照組無糖尿病史	-206054.97	136798.23	0.577	-578025.48	165915.54
	對照組有糖尿病史	207119.20	123591.55	0.463	-137942.26	552180.65
對照組有糖尿病史	實驗組無糖尿病史	-130873.17	97883.82	0.700	-409461.86	147715.51
	對照組無糖尿病史	-413174.17	121456.77	<b>0.009</b>	-747733.05	-78615.29
	實驗組有糖尿病史	-207119.20	123591.55	0.463	-552180.65	137942.26

\*在 .05 水準上的平均差異很顯著。

### 4.3 實驗組與對照組的照護差異分析

中心導管留置期間出現發燒現象，對照組情形為(有,29 人,54.7%、無,24 人,45.3%)，實驗組為(有,19 人,35.8%、無,34 人,64.2%)，統計結果顯示  $p$  值 0.051，在統計學上無顯著差異。中心靜脈導管留置期間血管病灶部位出現疼痛或發熱、導管注射皮膚 2 公分內有發紅、觸痛或膿樣分泌物等任一項臨床症狀現象，即為有力的證據認為是導管相關的血流感染，在對照組為(有,15 人,28.3%、無,38 人,71.7%)，實驗組情形為(有,20 人,37.7%、無,33 人,62.3%)，統計結果顯示  $p$  值 0.302，在統計學上無顯著差異(如表 4.5)。

表 4.5 兩組樣本之中心靜脈導管留置期間體溫及導管傷口變化

	實驗組(N=53)		對照組(N=53)		p 值
	人數	比率(%)	人數	比率(%)	
<b>體溫</b>					0.051
<38°C	34	64.2	24	45.3	
>38°C	19	35.8	29	54.7	
<b>傷口出現發紅、化膿或滲出液</b>					0.302
無	33	62.3	38	71.7	
有	20	37.7	15	28.3	

對照組案例中中心靜脈導管拔除後重新插置有 22 例(41.5%)，實驗組有 15 例(28.3%)，統計結果顯示  $p$  值 0.154，在統計學上無有明顯顯著差異。106 名研究個案出院狀況存活情形為對照組個案中有 32 例是病情穩定醫師允許出院(60.4%)，21 例是病情惡化至瀕死出院或死亡 (39.6%)，實驗組中有 29 例是病情穩定醫師允許出院(54.7%)，24 例是病情惡化至瀕死出院或死亡 (45.3%)，統計結果顯示  $p$  值 0.556，在統計學上無有明顯顯著差異(如表 4.6)。

表 4.6 兩組樣本發生中心靜脈導管相關血流感染、導管拔除後重新插置情形及預後分析

	實驗組(N=53)		對照組(N=53)		p 值
	人數	比率(%)	人數	比率(%)	
<b>中心靜脈導管相關血流感染情形</b>					<b>0.000</b>
無	51	96.2	37	69.8	
有	2	3.8	16	30.2	
<b>導管拔除後重置導管</b>					0.154
無	38	71.7	31	58.5	
有	15	28.3	22	41.5	
<b>預後分析-出院存活情況</b>					0.556
病況穩定允許出院	29	54.7	32	60.4	
病況惡化瀕死出院或死亡	24	45.3	21	39.6	

兩組樣本在醫療資源耗用方面各變項(平均住院天數、加護病房停留天數、導管留置天數、平均每人住院費用)之間，統計結果顯示  $p$  值 $>0.05$ ，並無明顯顯著性差異，對照組案例平均住院天數為 46.58 天、平均住加護病房天數為 21.96 天、總住院費用為 765974.83 元；實驗組案例平均住院天數為 39.68 天、平均住加護病房天數為 19.40 天，總住院費用為 603953.55 元，但在導管留置天數因統計結果顯示  $p$  值為 0.025，具有顯著差異，對照組案例中心靜脈導管平均留置天數為 7.92 天而實驗組案例中心靜脈導管平均留置天數為 5.43 天，據研究指出病人住院天數越長造成血流感染機率越高(如表 4.7)。

表 4.7 兩組研究樣本醫療資源耗用

變項	實驗組(N=53)			對照組(N=53)			T 值	F 值	顯著性(雙尾)
	平均數	標準差	平均數標準誤	平均數	標準差	平均數標準誤			
平均住院天數	39.68	25.896	3.557	46.58	30.831	4.235	-1.249	0.388	0.215
加護病房停留天數	19.4	14.368	1.974	21.96	15.633	2.147	-0.88	0.456	0.381
中心靜脈導管留置天數	5.43	2.005	0.275	7.92	7.716	1.06	-2.274	4.603	<b>0.025</b>
平均每人住院費用	603953.5	406028.35	55722.283	765975	584617.59	80303.402	-1.657	5.362	0.101

## 4.4 中心導管相關血流感染案例探討

### 4.4.1 中心導管相關血流感染發生密度

106 名研究案例發生中心導管相關血流感染共 18 例，其中 16 例是對照組個案(30.2%)，2 例是實驗組個案(3.8%)，統計結果顯示  $p$  值 0.000，在統計學上具有明顯顯著差異，可見實施「導管組合式感染管制措施」後感染密度有下降趨勢，實驗組於研究期間中心導管相關血流平均感染密度遠比對照組低(如圖 4.2)。

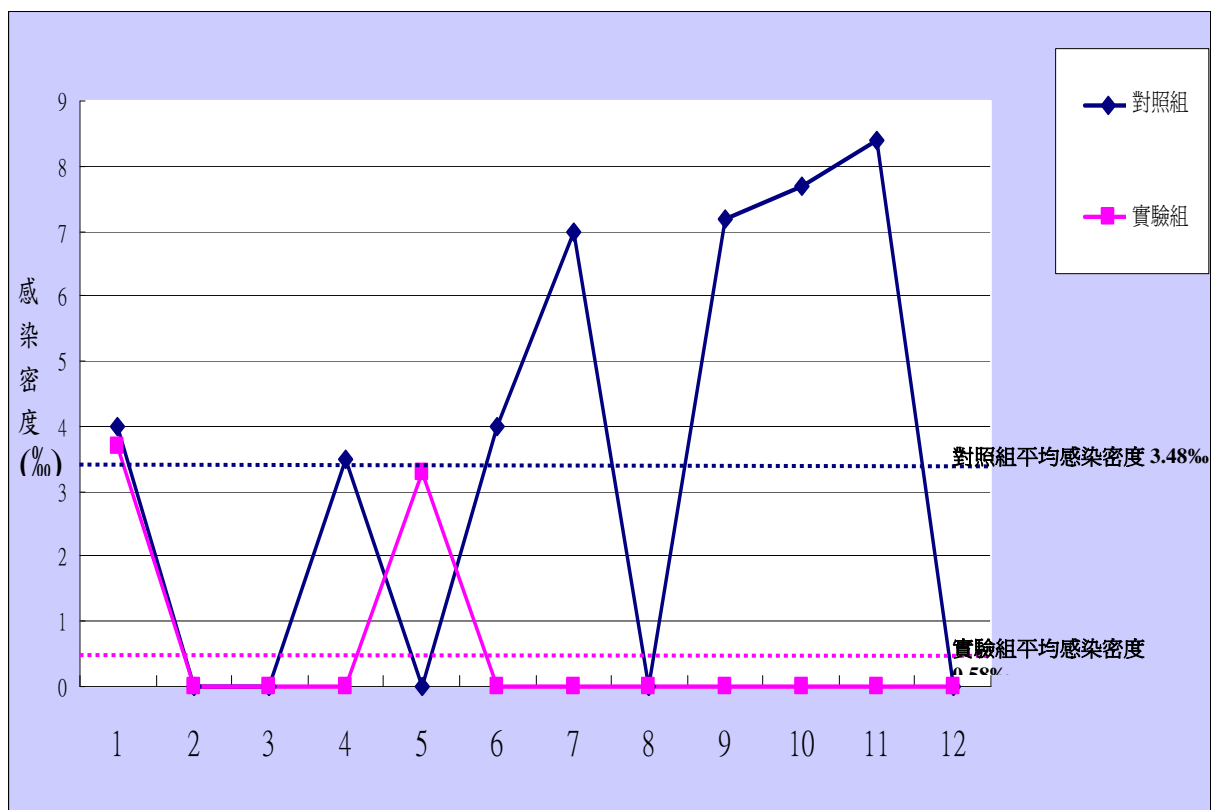


圖 4.2 研究期間兩組中心導管相關血流感染密度比較

#### 4.4.2 中心導管相關血流感染案例分析

兩組間感染案例分析皆不具有明顯差異，18例中心靜脈導管相關血流感染個案中，由慢性病史來分析發現對照組感染案例中有糖尿病的病患有3人(18.8%)，有肝臟疾病的病患有5人(31.3%)，而實驗組感染案例皆無糖尿病及肝臟疾病病史；對照組感染案例中有洗腎的病患有9人(56.3%)，實驗組感染案例皆有洗腎；對照組感染案例中有使用高營養製劑的病患有8人(50%)，實驗組感染案例皆未使用高營養製劑；對照組感染案例中有使用類固醇製劑的病患有6人(37.5%)，實驗組感染案例皆未使用類固醇製劑；兩組個案在中心導管留置期間皆同時有插置氣管內管及導尿管等非血流性醫療裝置，對照組感染案例中有傷口引流管留置的病患有4人(25%)，實驗組感染案例皆未插置傷口引流管，統計結果顯示  $p$  值皆 $>0.05$ ，在統計學上不具有顯著差異。

對照組感染案例中有其他血流導管留置的病患有14人(87.5%)，實驗組感染案例皆插置其他血流導管；對照組中心靜脈導管相關血流感染案例同時期合併其他非血液部位感染情形有11人(68.8%)，實驗組同時期合併其他非血液部位感染情形為1人(50%)；對照組感染案例中導管置入位置分佈為頸部、腹股溝、鎖骨下(13人,81.3%、2人,12.5%、1人,6.3%)，實驗組中心靜脈導管置入位置方面皆為頸部；對照組感染案例中有出現發燒情形有9人(56.3%)，實驗組感染案例中皆有出現發燒情形；對照組感染案例中有插管部位有出現血管感染病灶情形有5人(31.3%)，實驗組感染案例中未出現血管感染病灶情形；對照組感染案例於感染後更改所使用抗生素有12人(75%)，實驗組感染案例中有1人；針對18例中心靜脈導管相關血流感染個案進行存活率影響探討，對照組感染案例中有13人(81.3%)因瀕死或死亡而出院(50%)，實驗組感染案例皆因瀕死或死亡而出院，統計結果顯示  $p$  值皆 $>0.05$ ，在統計學上不具有顯著差異 (如表 4.8)。

在18例中心靜脈導管相關血流感染個案，對照組疾病嚴重度數值平均為26.5，而實驗組疾病嚴重度數值平均為24.5，兩組間疾病嚴重度皆比未發生中心導管相關血流感染個案高，表示疾病嚴重度對引發導管相關血流感染具有相對性影響，統計結果顯示  $p$  值 $>0.708$ ，在統計學上不具有顯著差異。

表 4.8 兩組 18 例中心靜脈導管相關血流感染案例分析

	實驗組(N=2)		對照組(N=16)		P 值		實驗組(N=2)		對照組(N=16)		p 值
	人數	比率 (%)	人數	比率 (%)			人數	比率 (%)	人數	比率 (%)	
<b>性別</b>					0.134	<b>體溫</b>					0.231
女性	2	100	9	56.3		<38°C	0	0	7	43.8	
男性	0	0	7	43.8		>38°C	2	100	9	56.3	
<b>醫療裝置使用情形</b>						<b>傷口出現發紅、化膿或滲出液</b>					0.352
氣管內管	2	100	16	100	1.000	無	2	100	11	68.8	
導尿管	2	100	15	93.8	0.716	有	0	0	5	31.3	
其他血流導管	2	100	14	87.5	0.596	<b>導管置入位置</b>					0.799
傷口引流管	0	0	4	25	0.423	頸部	2	100	13	81.3	
<b>洗腎情形</b>					0.231	腹股溝	0	0	2	12.5	
無	0	0	7	43.8		鎖骨下	0	0	1	6.3	
有	2	100	9	56.3							
<b>糖尿病病史</b>					0.502	<b>其他非血液部位感染情形</b>					0.596
無	2	100	13	81.25		無	1	50	5	31.3	
有	0	0	3	18.75		有	1	50	11	68.8	
<b>高靜脈營養輸液使用情形</b>					0.180	<b>導管拔除後重置導管</b>					0.094
無	2	100	8	50		無	0	0	10	62.5	
有	0	0	8	50		有	2	100	6	37.5	
<b>平均年齡</b>						<b>感染後新增或更改抗生素</b>					0.457
Mean(SD)	54	(26.9)	58	(15.1)		無	1	50	4	25	
<50 歲	1	50	4	25		有	1	50	12	75	
50-60 歲	0	0	7	43.75	0.745	<b>預後分析-出院存活情況</b>					0.502
60-70 歲	0	0	1	6.25		病況穩定允許出院	0	0	3	18.8	
70-80 歲	1	50	2	12.5		病況惡化瀕死出院或死亡	2	100	13	81.3	
80-90 歲	0	0	2	12.5		<b>類固醇使用情形</b>					0.289
>90 歲	0	0	0	0		無	2	100	10	62.5	
						有	0	0	6	37.5	
						<b>APACHE II</b>					0.708
						Mean(SD)	26.5	(6.9)	24.5	(7.8)	

#### 4.4.3 中心導管相關血流感染個案與未感染個案醫療資源耗用分析

針對實驗組及對照組兩組與導管相關血流感染及未感染間在醫療耗用影響相關係進行探討，因為案例數少所以採用無母數檢定之 Kruskal-Wallis H 檢定資料，顯示對照組感染案例平均住院天數為 42.6 天、平均住加護病房天數為 28.3 天、中心導管平均留置天數為 10.4 天；實驗組感染案例平均



住院天數為 26 天、平均住加護病房天數為 23 天、中心導管平均留置天數為 5.5 天；對照組未感染案例平均住院天數為 48.3 天、平均住加護病房天數為 19.2 天、中心導管平均留置天數為 6.8 天；實驗組未感染案例平均住院天數為 40.2 天、平均住加護病房天數為 19.3 天、中心導管平均留置天數為 5.4 天，兩組間平均住院天數皆比未發生中心導管相關血流感染個案天數短，但平均住加護天數比未發生中心導管相關血流感染個案天數長；在醫療費用方面，對照組感染案例總住院費用為 905375 元，實驗組感染案例總住院費用為 799282 元，感染案例平均住院醫療費用比未感染案例高，在醫療資源耗用方面統計量不具有統計性顯著差異(p 值分別=0.489、0.107、0.076、0.119，大於 0.05)(如表 4.9)。

由研究結果可發現在 18 例中心靜脈導管相關血流感染個案，對照組中心導管平均留置天數為 10.4 天，在實驗組感染案例導管平均留置天數為 5.5 天，皆較未發生中心導管相關血流感染個案天數長，因實驗組案例數少所以採用無母數檢定之 Mann-Whitney U 檢定資料，在統計量方面具有統計性不具顯著差異(p 值=0.393)(如表 4.10)。

表 4.9 中心靜脈導管相關血流感染與未感染醫療資源耗用

變項	實驗組已感染(N=2)			對照組已感染(N=16)			實驗組未感染(N=51)			對照組未感染(N=37)			p 值
	平均數	標準差	標準誤	平均數	標準差	標準誤	平均數	標準差	標準誤	平均數	標準差	標準誤	
疾病嚴重度	24.5	7.8	5.5	26.5	6.9	1.7	24.2	6.3	0.9	22.5	6.7	1.1	0.265
平均住院天數	26.0	4.243	3	42.6	31.52	7.88	40.2	26.25	3.68	48.3	30.81	5.06	0.489
加護病房停留天數	23	0	0	28.3	17.95	4.49	19.3	14.63	2.05	19.2	13.91	2.29	0.107
中心導管留置天數	5.5	2.12	1.5	10.4	13.03	3.26	5.4	2.02	0.28	6.8	3.35	0.55	0.076
平均每人住院醫療費用	799282	219664	155326	905375	613657	153414	596294	410977	57548	705694	569563	93636	0.119

表 4.10 兩組間中心靜脈導管相關血流感染與中心中心導管平均留置天數之 Mann-Whitney U 檢定

		總和	18	
		等級		
	組別	個數	等級平均數	等級總和
中心導管平均留置天數	實驗組已感染	2	6.5	13
	對照組已感染	16	9.875	158

檢定統計量(b)	
	中心靜脈導管平均留置天數
Mann-Whitney U 統計量	10
Wilcoxon W 統計量	13
Z 檢定	-0.854
<b>漸近顯著性 (雙尾)</b>	<b>0.393</b>
精確顯著性 [2*(單尾顯著性)]	0.471



## 第五章 研究討論與結論

### 5.1 研究討論

在臨床上中心靜脈導管置入對血流動力、輸液補充及判別心因性、非心因性之判斷佔重要角色，美國每年因導管感染引起之血流感染超過 8 萬名，導致造成 2,400 至 20,000 病人死亡，造成龐大之醫療支出，故如何減少中心導管感染為加護單位之重大品質指標。導管相關血流感染會增加醫療費用，延長病人住院天數，美國健保系統認為發生導管相關血流感染為醫院不良事件，醫院經濟決策者必須制定有效的感染控制方案才能控制醫療成本耗用，Render 於 2006 年至 2009 年針對 123 家醫療院所，共 174 個內科、外科及心臟加護單位，共計約 103689 位病患實施 Bundle Care 五大措施，結果顯示 2006 至 2009 年導管相關血流感染密度由 3.85% 下降至 1.8%(Render et al., 2011)，根據台大醫院 2005 年研究調查指出，在台灣醫學中心醫院若發生醫療照護相關血流感染，平均將延長 1 5.5-16 天住院天數，增加住院成本約 4872 美元，醫療費用支出會增加新台幣 101536 元(詹等，2008)，根據本研究結果發現針對中心導管插置及護理實施「導管組合式感染管制措施(Central line bundle)」，導管相關血流感染密度由 3.48% 下降至 0.58%，平均將縮短住院天數約 6.9 天，住加護病房天數明顯由 21.96 天降至 19.40 天，平均住院費用降低約新台幣 162021.36 元(5063.17 美元)。兩組間總住院費用為皆比未發生中心靜脈導管相關血流感染個案花費多，從兩組中心靜脈導管相關血流感染案例去分析顯示兩組雖已發生感染，且對照組案例疾病嚴重度比實驗組高，表示病況較嚴重相對或許會影響預後，但有實施 Bundle care 措施的感染案例，不論在住院天數(少 16.6 天)、住加護病房天數(少 5.3 天)及住院醫療費用(少 106093 元)成效皆比未實施措施之組別好。

據研究報告指出導管留置天數越長感染率越高，導管放置部位不同，微生物形成菌落群聚的數量和速度也有差異，隨著放置時間的延長，放置過程或照護期間不當，感染機率也增加，股靜脈留置 1 週導致血流感染率為 3.1%，留置 2 週增為 10.7%，內頸靜脈留置 3 週導致血流感染率為 5.4%，4 週則上升至 10.5%。若已發生注射部位感染而未立即拔管，留置 1 天血流感染增加 1.9%，留置 2 天增加 13.4%(金聖芳、郭玉芷、林玉蓮，2007)，實驗組嚴守 Bundle care 措施原則「每日評估是否拔除導管留置必要性盡早

移除不必要管路”，所以導管留置天數比對照組縮短 4.9 天，相對影響感染率也符合實證文獻內容。

根據國外多篇研究指出慢性病會因疾病而導致免疫力受影響，急重症患者合併出現高血糖，其預後常會較血糖維持在正常範圍者差，嚴格控制血糖值介於 80-110mg/dL 均有改善住院死亡率的作用，可以降低死亡率達 34%，降低敗血症產生率達 46%(傅彬貴、李博仁，2011)。根據鄭弘美 2005 年研究報告指出糖尿病住院醫療費用佔總住院醫療費用之 13%，以感染性疾病合併糖尿病佔最多數，因血糖未適當控制造成免疫功能下降增加感染機會而增加住院率，延長住院天數平均超過 10.3 天，增加每次住院平均醫療費用超過 50000 元，嚴重甚至提高死亡率(鄭弘美、溫敏杰、周慧玲、李婉瑜、蔡晨瑩，2005)。

在研究結果中顯示實驗組有糖尿病病史比率為對照組之二倍，p 值 0.007 在統計學上具有顯著差異，進一步將兩組案例分成有無糖尿病病史共計四組別，再與醫療資源耗用各變項(平均住院天數、加護病房停留天數、導管留置天數、平均每人住院醫療費用) 利用 Post Hoc 檢定去分析組別間差異，結果顯示對照組間內在平均每人住院醫療費用變項之 p 值為 0.009，具有顯著差異，對照組無糖尿病史案例之住院醫療費用遠大於有糖尿病史案例，但因差異發生在對照組內，所以糖尿病史之影響較不具有代表性意義，不過仍可看出過去在糖尿病人照護上有成本增加的顯著現象，與鄭弘美 2005 年研究結果相符合。但是實施 Central line bundle care 後並未造成實驗組兩組間的成本差異，因此反應出另一個重點，Bundle care 介入後對有糖尿病患應更積極尋求更有效率的照護方案以提升這個族群的醫療品質，實驗組無糖尿病史案例住加護病房天數比有糖尿病病史案例短，相對也吻合文獻中所指出急重症病人血糖控制之重要性。

多篇研究文獻指出中心導管相關血流感染相關危險因子包含年齡、潛在性疾病(如糖尿病、血液腫瘤、血液透析等)、疾病嚴重度高、病人本身因疾病或治療影響，如嗜中性白血球減少、白蛋白低下、接受類固醇或免疫抑制劑治療、器官移植、嚴重營養不良、其他部位感染時會致內源性散播而污染導管。在研究結果中顯示在性別分佈上兩組案例男女性比例相當，在年齡方面兩組案例皆大多分佈 50 歲以上，與臨床研究符合。

楊淑溫於 2011 年發表前瞻性研究設計文章指出針對 2175 人次於外科

加護病房入住滿 48 小時之病患進行病患資料收集及監測院內感染之資料統計分析顯示 APACHEII 分數平均為  $19.08 \pm 7.86$  分，比 Katherason 等人研究平均為  $77.2 \pm 30.78$  分數低，顯示其研究對象的嚴重度較低，故院內感染率也較低(楊淑溫、鍾玉珠、張秀雯、陳應盛、陳梓泓，2011)。而本研究對照組感染案例平均疾病嚴重度分數為對照組 24.5 分、實驗組 26.5 分，顯示實驗組之疾病嚴重度比對照組高相對感染機率較高，但經由 Bundle care 措施的實施，感染密度反而下降，所以導入預防中心導管相關的血流感染 bundle intervention 之應用並落實措施執行，醫療照護相關「零」感染，應是最高指導原則與最終努力的目標。

血液透析病人因嚴重的疾病及導管長時間留置導致免疫防禦能力下降，且需常規性的進行血管穿刺，造成洗腎病患易成為血流感染的高危險性族群之一。國外學者研究因置入血液透析導管而引發之血流感染率為 3.8-9.7%(金聖芳、郭玉芷、林玉蓮，2007)，在本研究中實驗組及對照組於導管留置期間進行血液透析比例百分比相同，然而介入措施後感染密度的下降確實能應證預防中心導管相關血流感染的 bundle intervention 之必要性及成效。

隨著醫療科技及設備的推陳創新，醫療環境的變遷，各種侵入性醫療措施裝置如周邊靜脈導管、中心靜脈導管、導尿管、氣管插管、呼吸治療管路、動靜脈導管及各類監視器的頻繁使用，雖延續了生命，同時也增加院內感染的機會。國內一篇研究結果表示加護病房由於侵入性醫療裝置使用複雜，故感染率比普通病房高，達統計學上之意義 ( $P < 0.0001$ ) (黃等，2011)。在本研究中兩組案例於中心導管留置期間皆同時插置氣管內管及導尿管，但對照組同時另外插置其他血流導管比例遠大於實驗組，達統計學上之意義( $P < 0.05$ )，但明顯經由落實 CVC bundle Care 介入措施實施，導管相關血流感染密度是下降，更加證實了 CVC bundle Care 五項原則措施中“每日評估是否拔除導管留置必要性，盡早移除不必要管路”的重要性。所以若病人身上有相關導管，如中心靜脈導管及導尿管，需儘早給予預防感染措施，且儘早拔除不必要侵入性導管，藉由持續不斷的感控教育，才能有效降低醫療照護相關感染的發生。

國內研究調查指出導管使用日數大於七天時，感染機率为 13.2%，而小於七天則降低至 3.7%(張雪梅、王麗華，2005)。發燒及插管處傷口出現

發紅、化膿或滲出液為導管相關血流感染徵象，在本研究中對照組案例於中心導管留置期間出現體溫 $>38^{\circ}\text{C}$ 比例遠大於實驗組 ( $P=0.051$ )，兩組案例於中心導管留置期間插管處傷口出現發紅、化膿或滲出液比例相當，而對照組中心導管留置天數超過 7 天比實驗組留置時間長，導管相關血流感染密度相對是上升，驗證 CVC bundle Care 五項原則措施中“儘早移除不必要管路”的重要性。

研究文獻指出其他感染部位如手術部位或呼吸道等會經由血流傳播移行，導致系統性感染或血流相關性的感染，國內北部某醫學中心針對菌血症進行流行病學調查顯示導致原發性菌血症原因分析與呼吸道、導管留置、泌尿道及手術部位感染具有密切比例關係。在本研究中兩組案例於中心導管留置期間皆同時合併其他非血液部位感染比例相當，統計結果顯示  $p$  值為 0.685。在 18 例感染案例中，對照組同時合併其他非血液部位感染比例遠大於實驗組與文獻內容符合，進而相對驗證 CVCs bundle Care 五項原則措施中“手部衛生、最大範圍防護裝備及使用 chlorhexidine 清潔病人皮膚”的重要性。

## 5.2 研究結論

從全民健保實施至總額預算的規劃，醫院管理者面臨如何「降低成本，減少醫療照護相關感染，提高醫療品質」的決策壓力。院內感染對醫療經濟效益評估具有不同程度的影響，對病人而言除了延長住院天數、加重病情、提高疾病罹患和死亡率，對家屬會增加額外開銷及醫療支出；對醫院而言，增加醫療人員的工作負荷量、醫療資源耗費、甚至引起醫療糾紛造成額外臨床過失賠償或臨床醫療人員離職；對社會而言，由於感染致住院天數延長、增加抗生素使用，會加深健保支付負擔。所以院內感染已成為目前醫院健康照護品質及醫療評鑑重要指標。

美國醫療促進協會提出以 Bundle intervention 導入感染管制措施的觀念去預防院內感染(中心導管相關血流感染、呼吸器相關肺炎、導尿管相關泌尿道感染及手術部位感染)，全世界許多醫院紛紛選擇適合自己醫院的介入性措施，期望能降低感染發生率。

預防院內感染最簡單且有效的方法為落實洗手措施，並確實遵守各項侵入性治療無菌技術，配合相關感染控制措施的施行，才能有效降低醫院

感染(詹明錦等人, 2008)。所以醫院主管應依本身醫院特性及可配合的資源, 運用證據醫學, 同時選擇幾項置管時及置管後具實證醫學的措施策略, 進行介入性實施, 以預防中心靜脈導管血流感染, 提昇醫療品質, 減少因感染導致無可避免地傷害及醫療糾紛產生, 符合與國際接軌之中心導管相關血流感染控制措施理念, 並以零容忍為目標。

中心導管置入及照護並非複雜的過程, 但若未落實其正確性與完整性, 所引發的危險及感染是無法預估的(王復德、陳瑛瑛、顏慕庸、陳宜君、施姍汝, 2007)。多項研究指出同時進行置管時及置管後之組合式感染管制措施, 能明顯降低中心導管相關血流感染發生率, 本研究主要是探討運用 CVC Bundle Care 是否能降低導管相關血流感染密度之影響、感染者特性、感染危險因子及對醫療資源耗用情形之影響與分析, 以提供國內醫療院所在臨床上對醫療照護相關感染防制之政策運用依據及照顧準則之依據方向。收集於 2009 年 7 月 29 日至 2010 年 7 月 28 日入加護病房病人為實施前個案即為對照組, 以病歷回顧方式收集相關資料, 再以 2010 年 7 月 29 日至 2011 年 7 月 28 日之研究對象為實施後個案即為實驗組, 針對中心靜脈導管插置及護理程序進行所制定「導管組合式感染管制措施(Central line bundle)」, 比較兩組在中心導管組合式感染管制措施執行前後, 針對導管相關血流感染密度、研究對象之特性、醫療資源耗用情形等方面分析兩組間的差異, 研究結果成效良好, 導管相關血流感染密度由 3.48% 下降至 0.58%, 平均將縮短住院天數約 6.9 天, 住加護病房天數明顯由 21.96 天降至 19.40 天, 平均住院費用降低約新台幣 162021.36 元, 不論在住院天數、住加護病房天數及住院醫療費用, 成效皆比未實施措施之組別好。導管留置天數、中心導管相關血流感染相關危險因子如年齡、潛在性疾病(如糖尿病、血液腫瘤、血液透析等)、疾病嚴重度高、全靜脈營養治療影響、其他部位感染時會致內源性散播而污染導管皆符合文獻佐證。

中央導管照護群組 5 大要素, 包括手部衛生、最大範圍防護裝備, 病人從頭部至腳覆蓋無菌布單、以 2%chlorhexidine 消毒皮膚、選擇適當的置入部位, 避免由股靜脈置入、每日評估是否拔除導管留置必要性盡早移除不必要管路, 其中有幾項是原有標準作業常規中即規定要執行, 至於最大範圍防護裝備, 病人覆蓋從頭部至腳無菌大洞巾式為改良後介入措施, 而 2%chlorhexidine 皮膚消毒溶液係因國內尚未引進, 所以將重點放在使用稀

釋之 4% chlorhexidine 病人皮膚清潔及落實酒精性優碘溶液消毒正確完整步驟。所以整個 Bundle care 其實是舊有步驟加強整合，但最主要是要落實介入措施。但醫院是一個大團體包含各種工作人員、病人及家屬等，所以惟有宣導及再教育才能維持一致性標準及品質恆定。

由於加護病房病人病情嚴重度高，生理因素複雜變異性大，造成感染因素多較難控制，且由於醫療人員組成多，對各項改革措施意見紛歧，需進一步加強各部門溝通整合，所以暫無法擴大收案單位且推展至全院各病房使用，加上醫師及護理人員人力緊縮造成許多不可預期因素，使得導致收集案例數有限而影響研究結果的有效性。

文獻中提及活塞、三路導管接頭、注射帽使用與導管相關血流感染相關性，但臨床上針對這部分的預防措施仍是缺乏的且易被忽略，許多未解的問題如：究竟選擇何種活塞、三路導管接頭、注射帽？如何消毒導管接頭與針頭連接處、活塞表面？如何消毒注射帽與導管接頭螺紋連接處？如何使用酒精棉片塗擦消毒？擦幾次？拭擦的力道如何？或者是同時使用優碘加上酒精消毒？健保是否能針對預防導管相關血流感染物料材料給予何種程度給付及支持相關措施耗費等，目前這方面仍是臨床上較需更進一步要積極去改善的區塊。

介入措施落實是 Bundle Care 最重要的部分，但如何落實？如何增加臨床人員對各項措施的遵從性，是每個醫療院所主管及感染控制師所面臨的問題，醫療人員組成複雜，推行各項新措施或計劃得經由層層關卡，再三協調溝通、宣導及再教育與回覆示教，取得各個成員的認同與參與。要取得認同，除了國家醫院政策要求外，最主要是有數據可說話，有確實有成效的證據可以說服大家，所以若能推廣實施單位，增加收案數或許更能支持此策略論點，除此之外，日後感控成效及感染狀態需藉由資訊化及完善監測系統，讓現況透明化，才能隨時進行措施修正。並利用品管手法去監測臨床醫療及護理人員應藉由有效的策略應用推動，積極且持續性的實施多面相的組合式感染控制介入措施後，才能減少醫療護相關感染的發生。

在此次研究進行至後期結束時，疾病管制局及感染管制學會共同執行 2011 年「應用組合式感染控制介入措施降低中心導管相關血流感染」研究計畫來瞭解我國醫療機中心導管相關血流感染現況，引進消毒溶液 2%chlorhexidine 並推行之，期望建立本土預防中心導管相關血流感染遵循

指引及標準作業流程，而本研究恰巧可做為 CVCs Bundle Care 前身，藉由此次研究過程進行應用組合式感染控制介入措施的制定及修改，而本次研究執行成果可做為評估的依據。

### 5.3 建議

1. 任何感染控制計畫總是創業維艱，在推行時期總是困難且面臨諸多挫折，不論是醫院高層經營管理者的支持程度、臨床人員參與支持、標準作業規範設定、臨床人力的限制、醫院成本考量限制或是健保給付範圍(針對預防感染的設施、醫療器材)等，對於感染管制人員都是一層層的考驗，如何落實措施，著重感染現況確實改善而非數據呈現，所以查核監督是後續需加強重點，現在許多醫療院所將 SPC 管制圖帶入醫院指標品質監測作業，更能看清問題點，建議應加強這方面的介入。
2. 八〇年代，在美國針對 338 家具代表性的綜合醫院進行研究，在隨機選取審查超過 339,000 病歷後，發現建立密集感染監測和控制方案可削減 32% 的院內感染，感染所帶來的醫療資源耗用相對提高健保負擔，所以健保應設立給付標準，公開 CRBSI Rate 及 Pay for Reporting，提倡全民的參與監督讓各醫療院所高層醫院經營管理者能正式感染管制重要性，減少不必要侵入性導管置入。
3. 臨床醫療人力對感染管控佔重要影響，如感染管制人力的不足、及相關計畫等，要進行有組織的監視和控制活動，必須有良好訓練的感染控制醫生及感染控制護士人力，才能有效率的執行良好感染防治。
4. 除了 Bundle 五大原則外，應加強宣導一些觀念，如授權協助實際置入作業的護士可勒令違反 SOP 者停止作業，落實 Time Out 做法等。配合超音波輔助定位，增加導管插置準確及安全性。規定技術操作者至少要有 一定次數以上的成功置入經驗。強調置入操作時間越短，感染風險越低，如插置流程不順暢，應考慮換人操作。以上這些狀況都是臨床實際所面臨情形，但由於在台灣醫師角色仍有父權主義光環，所以溝通協調仍是非常重要的，不過若高層醫院經營管理者的支持程度夠堅定這些狀況都能迎刃而解。

## 參考文獻

- 王復德、陳瑛瑛、顏慕庸、陳宜君、施姍汝(2007)·感染管制成效之政策面影響因素·**感染控制雜誌**，17(4)，229-236。
- 李聰明、蘇秋霞、周偉惠、王立信、王復德、王振泰...張上淳等(2011)·2009年台灣院內感染監視系統分析報告·**感染控制雜誌**，21(3)，195-201。
- 李鳳瓊、劉憶萍、陳奇祥、楊俊杰(2012)·全靜脈營養相關感染與血糖控制相關性的探討·**醫療品質雜誌**，6(1)，44-50。
- 何岱爭、傅筑涓、何玉婷、陳佩卿(2009)·提升內科加護病房護理人員洗手執行率·**嘉基護理**，9(1)，21-28。
- 金聖芳、郭玉芷、林玉蓮(2007)·降低暫時性血液透析導管引發之血流感染率·**臺灣腎臟護理學會雜誌**，6(2)，1-13。
- 陳瑛瑛、王復德(2004)·經濟評估在醫院感染管制·**感染控制雜誌**，14(3)，181-187。
- 陳明珠(2008)·糖尿病合併下肢蜂窩組織炎之護理經驗·**北市醫學雜誌**，5(6)，761-764。
- 廖月霞、王美凌、林侑青、曾騰駒、莊芬綺、蕭淑代(2008)·運用 PRECEDE Model 提升醫護人員的洗手遵從性·**輔仁醫學期刊**，6(3)，125-134。
- 張雪梅、王麗華(2005)·中心靜脈導管相關的血流感染·**感染控制雜誌**，15(4)，236-241。
- 張上淳、王柏文、詹雁婷、蘇秋霞、周偉惠、王立信...曾淑慧等(2011)·2010年台灣院內感染監視資訊系統分析報告·**院內感染控制雜誌**，21(6)，44-50。
- 張智華(2011)·以組合式(bundle)感染管制措施預防中心導管相關血流感染·**感染控制雜誌**，21(1)，65-67。
- 傅彬貴、李博仁(2011)·急重症患者及敗血症患者之血糖控制——一個持續爭論的議題·**內科學誌**，22(2)，121-132。
- 黃惠美、王曼溪、李碧華、簡微年(2007)·加護病房中心靜脈導管優碘消毒時間對原發性血流感染的影響·**感染控制雜誌**，17(6)，366-373。
- 黃子鳳、詹明錦、張靜美、邱玉惠、張淑美、謝依潔、王甯祺(2011)·某醫學中心普通病房及加護中心金黃色葡萄球菌醫療照護相關感染之調查分析·**感染控制雜誌**，21(2)，73-82。
- 楊淑溫、鍾玉珠、張秀雯、陳應盛、陳梓泓(2011)·某教學醫院外科加護病房 2005 至 2008 年間院內感染相關因素探討·**臺灣醫學**，15(6)，15-22。
- 楊招瑛(2007)·感染管制新趨勢·**領導護理**，8(1)，1-9。
- 詹明錦、邱勝康、彭銘業(2008)·醫院感染成本支出·**感染控制雜誌**，18(4)，240-245。
- 鄭弘美、溫敏杰、周慧玲、李婉瑜、蔡晨瑩(2005)·利用健保申報資料探討



- 糖尿病住院醫療照護·內科學誌, 16(3), 121-128。
- 鄧碧珠、張藏能、沈淑惠、黃建賢、李淑華、邱靜誼(2005.10)·某醫學中心加護病房原發性菌血症危險因子之探討·*感染控制雜誌*, 15(5), 273-285。
- 盧羽芳、于博芮、曾瑪珊、詹惠雅(2005.02)·提昇中心靜脈導管留置護理程序之完成率·*護理雜誌*, 52(1), 25-32。
- 賴育宜、黃惠鈺、呂佩佩、潘明芳(2011)·以實證觀點探討加護照護中心之中心靜脈導管血流感染·*長庚護理*, 22(4), 30-36。
- 簡麗蓉、蘇秋霞、陳威誌(2011)·研習醫療照護相關感染控制策略(系統識別號:C10002586)·公務出國報告資訊網業務報告·行政院衛生署疾病管制局·取自  
[http://210.241.21.164/ReportFront/report\\_detail.aspx?sysId=C10002586.pdf](http://210.241.21.164/ReportFront/report_detail.aspx?sysId=C10002586.pdf)
- Apisarnthanarak, A., Thongphubeth, K., Yuekyen, C., Warren, D. K., & Fraser, V. J. (2010). Effectiveness of a catheter-associated bloodstream infection bundle in a Thai tertiary care center: a 3-year study. *American Journal of Infection Control*, 38(6), 449-455. doi: 10.1016/j.ajic.2009.08.017
- Berlin, D. A., Perrin, L. S., Soltes, G. D., Barth, M. H., Roehm, J. O., Ouriel, K., . . . McGee, D. C. (2003). Preventing complications of central venous catheterization... McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003;348:1123-33. *New England Journal of Medicine*, 348(26), 2684-2686.
- Boyce, J. M. (2008). Hand hygiene compliance monitoring: current perspectives from the USA. *Journal of Hospital Infection*, 70, Supplement 1(0), 2-7. doi: 10.1016/s0195-6701(08)60003-1
- Chaiyakunapruk, N., Veenstra, D. L., Lipsky, B. A., & Saint, S. (2002). Chlorhexidine Compared With Povidone-Iodine Solution for Vascular Catheter-Site Care: A Meta-Analysis. *Annals of Internal Medicine*, 136(11), 792-801.
- Coopersmith, C. M., Rebmann, T. L., Zack, J. E., Ward, M. R., Corcoran, R. M., Schallom, M. E., . . . Fraser, V. J. (2002). Effect of an education program on decreasing catheter-related bloodstream infections in the surgical intensive care unit. *Critical Care Medicine*, 30(1), 59-64.
- Chen, Y. Y., Chou, Y. C., & Chou, P. (2005). Impact of nosocomial infection on cost of illness and length of stay in intensive care units. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 26, 281-7.
- Dixon, J. M., & Carver, R. L. (2010). Daily chlorhexidine gluconate bathing with impregnated cloths results in statistically significant reduction in central line-associated bloodstream infections. *American Journal of Infection Control*, 38(10), 817-821. doi: 10.1016/j.ajic.2010.06.005
- Esteve, F., Pujol, M., Limón, E., Saballs, M., Argerich, M. J., Verdager, R., . . . Gudiol, F. (2007). Bloodstream infection related to catheter connections:

- a prospective trial of two connection systems. *Journal of Hospital Infection*, 67(1), 30-34.
- Furuya, E. Y., Dick, A., Perencevich, E. N., Pogorzelska, M., Goldmann, D., & Stone, P. W. (2011). Central line bundle implementation in US intensive care units and impact on bloodstream infections. *Plos One*, 6(1), e15452-e15452.
- Garland, J. S., Alex, C. P., Mueller, C. D., Otten, D., Shivpuri, C., Harris, M. C., . . . Maki, D. G. (2001). A randomized trial comparing povidone-iodine to a chlorhexidine gluconate-impregnated dressing for prevention of central venous catheter infections in neonates. *Pediatrics*, 107(6), 1431-1437.
- Harbarth, S., Sax, H., & Gastmeier, P. (2003). The preventable proportion of nosocomial infections: an overview of published reports. *Journal of Hospital Infection*, 54(4), 258.
- Haas, N. A., & Haas, S. A. (2003). Central venous catheter techniques in infants and children. *Current Opinion In Anaesthesiology*, 16(3), 291-303.
- Hockenhull, J. C., Dwan, K., Boland, A., Smith, G., Bagust, A., Dünder, Y., . . . Dickson, R. (2008). The clinical effectiveness and cost-effectiveness of central venous catheters treated with anti-infective agents in preventing bloodstream infections: a systematic review and economic evaluation. *Health Technology Assessment (Winchester, England)*, 12(12), iii.
- Halton, K. A., Cook, D., Paterson, D. L., Safdar, N., & Graves, N. (2010). Cost-effectiveness of a central venous catheter care bundle. *Plos One*, 5(9), 1-11.
- Kovacevich, D. S., & Papke, L. F. (2003). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections: Centers for Disease Control and Prevention. Nutrition In Clinical Practice: *Official Publication Of The American Society For Parenteral And Enteral Nutrition*, 18(1), 95-96.
- Krau, S. D. (2008). Review: some interventions may reduce catheter-related bloodstream infections and colonisation in the ICU. *Evidence-Based Nursing*, 11(4), 114-114.
- Merrer, J., De Jonghe, B., Golliot, F., Lefrant, J. Y., Raffy, B., Barre, E., . . . Nitenberg, G. (2001). Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *JAMA: The Journal Of The American Medical Association*, 286(6), 700-707.
- Mimoz, O., Villeminey, S., Ragot, S., Dahyot-Fizelier, C., Laksiri, L., Petitpas, F., & Debaene, B. (2007). Chlorhexidine-based antiseptic solution vs alcohol-based povidone-iodine for central venous catheter care. *Archives of Internal Medicine*, 167(19), 2066-2072.
- Marschall, J., Mermel, L. A., Classen, D., Arias, K. M., Podgorny, K., Anderson, D. J., . . . Yokoe, D. S. (2008). Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals. *Infection Control And Hospital Epidemiology: The Official Journal Of The Society*

- Of Hospital Epidemiologists Of America, 29 Suppl 1, S22-30.*
- Miller, R. S., Norris, P. R., Jenkins, J. M., Talbot, T. R., 3rd, Starmer, J. M., Hutchison, S. A., . . . Morris, J. A., Jr. (2010). Systems initiatives reduce healthcare-associated infections: a study of 22,928 device days in a single trauma unit. *Journal of Trauma, 68(1)*, 23-31. doi: 10.1097/TA.0b013e3181c82678
- 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. *American Journal of Infection Control, 39(4)*, S1-34. doi: 10.1016/j.ajic.2011.01.003
- Pronovost, P., Needham, D., Berenholtz, S., Sinopoli, D., Chu, H., Cosgrove, S., . . . Goeschel, C. (2006). An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *New England Journal of Medicine, 355(26)*, 2725.
- Parienti, J. J., Thirion, M., Mégarbane, B., Souweine, B., Ouchikhe, A., Polito, A., . . . Charbonneau, P. (2008). Femoral vs jugular venous catheterization and risk of nosocomial events in adults requiring acute renal replacement therapy: a randomized controlled trial. *JAMA: Journal of the American Medical Association, 299(20)*, 2413-2422.
- Render, M. L., Hasselbeck, R., Freyberg, R. W., Hofer, T. P., Sales, A. E., & Almenoff, P. L. (2011). Reduction of central line infections in Veterans Administration intensive care units: an observational cohort using a central infrastructure to support learning and improvement. *BMJ Quality & Safety, 20(8)*, 725-732. doi: 10.1136/bmjqs.2010.048462
- Sloan, J., Chatterjee, K., Sloan, T., Holland, G., Waters, M., Ewins, D., & Laundry, N. (2009). Effect of a pathway bundle on length of stay. *Emergency Medicine Journal, 26(7)*, 479-483. doi: 10.1136/emj.2008.058891
- Templeton, A., Schlegel, M., Fleisch, F., Rettenmund, G., Sch 繹 bi, B., Henz, S., & Eich, G. (2008). Multilumen central venous catheters increase risk for catheter-related bloodstream infection: prospective surveillance study. *Infection, 36(4)*, 322-327.
- Vallés, J., Fernández, I., Alcaraz, D., Chacón, E., Cazorla, A., Canals, M., . . . Morón, A. (2008). Prospective randomized trial of 3 antiseptic solutions for prevention of catheter colonization in an intensive care unit for adult patients. *Infection Control & Hospital Epidemiology, 29(9)*, 847-853.
- Venkatram, S., Rachmale, S., & Kanna, B. (2010). Study of device use adjusted rates in health care-associated infections after implementation of "bundles" in a closed-model medical intensive care unit. *Journal of Critical Care, 25(1)*, 174-174. doi: 10.1016/j.jcrc.2009.06.016
- Zingg, W., Walder, B., & Pittet, D. (2011). Prevention of catheter-related infection: toward zero risk? *Current Opinion in Infectious Diseases, 24(4)*, 377-384. doi: 10.1097/QCO.0b013e32834811ed