

運用『問題解決流程』改善新生兒加護中心經皮式中央靜脈導管感染率

黃美麗¹ 賴芳足¹ 楊祖光¹ 周詩卿² 陳秀熹²

彰化基督教醫院¹ 感染管制委員會² 新生兒加護中心

某醫學中心新生兒加護中心民國 87 年以前因置放經皮式中央靜脈導管(percutaneous central venous catheter; PCVC)引起院內感染平均感染人次為 0 至 2 人次，感染發生密度為 1.9‰，於民國 88 年起感染發生密度明顯增加，1 月為 5.1‰、2 月突然增加至 11.2‰，3 月持續增加為 18.7‰，為瞭解新生兒加護中心 PCVC 感染發生密度逐漸增高之原因，故於民國 88 年 4 月由新生兒加護中心與感染管制小組籌組跨部門之品質改善小組，並運用『問題解決流程』改善手法進行專案改善。經由現況分析發現影響 PCVC 感染率增加之主要相關因素為人為因素及制度因素，包括未嚴格執行洗手技術、未制訂 PCVC 標準操作流程等 11 項原因。故品質改善小組依照各項原因擬定改善對策包括重新修定 PCVC 注射照顧流程；訂定 PCVC 注射照顧審核單；制定洗手技術標準及審核單等五項改善措施。因許多研究文獻證實加強洗手可以有效預防及減少院內感染，故本專案於擬定改善方案時，特別加強醫護人員執行洗手之策略，並實施洗手考核不合格之罰則制度以提升洗手及格率。改善對策實施後 PCVC 感染發生密度有明顯地下降，民國 88 年 7-12 月為 0.7‰，民國 89 年平均為 0.95‰。因本改善專案之推動對改善新生兒院內感染有明顯效果，故於民國 89 年 1 月起除將本改善方法運用於其他單位之外，也將洗手考核制度推動至全院所有加護病房。(感控雜誌 002;12:257-67)

關鍵詞：問題解決流程、院內感染、洗手、經皮式中央靜脈導管、新生兒加護中心

前 言

經皮式中央靜脈導管(percutaneous central venous catheter; PCVC)，乃經由週邊血管置入導管至上、下腔靜脈或右心房，以提供病童長期靜脈輸液及給藥治療，與傳統週邊靜脈注射比較，可減低病童反覆週邊靜脈注射所帶來之恐懼且不易造成血管發炎，更可維持較長注射時間[1]，目前已普遍在國內外各新生兒加護中心(neonatal intensive care unit; NICU)使用，也成為現今治療重病患的基本過程，尤其是有嚴重消化道疾病以及新生兒加護病房的病患。但也有許多文獻指出導管相關感染一直是常見的嚴重且具有潛在致命的合併症[2-3]。根據本院 88 年 2 月新生兒加護中心 PCVC 感染率統計發現感染發生密度有增加趨勢，因本院 NICU 病患需要靜脈營養注射時大多使用 PCVC。為避免新生兒因感染而導致住院天數延長、增加醫療照護成本，甚至產生合併症及死亡率增加危險性，故由新生兒加護中心與感染管制小組籌組跨部門之品質改善小組(quality improvement team; QIT) [4-5]，小組運用品質管理工具『問題解決流程方法』(problem solving process; PSP)來改善 PCVC 院內感染發生率逐漸增加之問題。

材料與方法

研究對象

本研究係以新生兒加護中心為研究對象，該加護病房共 30 床，住院患者大多數是早產兒，及有重症之新生兒。

PCVC 感染收案定義

本院感染管制小組根據 1988 年美國疾病管制中心(CDC)所制訂之定義進行收案：

- 1.具有發燒、血管病灶部位發紅、疼痛或發熱等臨床症狀任一項，具有下列二條件者：
 - a.血管內留置導管之前端以半定量培養法，菌落數超過 15 個。
 - b.未做血液培養或血液培養為陰性者。
- 2.血管部位病灶有膿引流液(pus)，未做血液培養或血液培養為陰性者。
- 3.PCVC 感染發生密度=當月 PCVC 感染人次/當月住院人日數×1000(附註：本院 90 年才開始統計導管使用天數，故分母以住院人日數來計算。)

研究工具

成立品質改善小組，品質管理工具是以『5 階段問題解決流程』來進行(圖一)。PSP 是針對白領階級工作環境中的品質問題所發展出一套結構化方法，從問題探討到解決方案的執行追蹤，形成一個循環性品質改善系統。PSP 可分成五個階段：(I)確認並定義問題；(II)分析原因；(III)設定目標；(IV)形成解決方案及執行；(V)衡量、追蹤及控制[4-5]。

結 果

一、階段一：問題確立

NICU 在 87 年度 PCVC 平均感染發生密度為 1.9‰、88 年 1 月感染發生密度 5.1‰、2 月感染發生密度 11.2‰、3 月感染發生密度 18.7‰(圖二)，感染發生密度有逐漸上昇的趨勢，且其中有 4 位與 blood 是相同菌種(Enterococcus 1 株，MRSA 1 株，Candida parapsilosis 2 株)為避免病患因感染延長住院日數，造成醫療資源浪費、家屬對醫護人員的不信任及導致醫療糾紛等原因，自民國 88 年 4 月起成立跨部門 QIT 小組，改善主題為降低新生兒加護病房之 PCVC 感染率。

二、階段二：現況分析

組員應用腦力激盪法，提出 PCVC 感染發生率增加因素之特性要因圖(圖三)，如下：影響原因有人為因素及制度因素。組員經由臨床經驗，由二大原因中進一步討論出十一項次要原因，並進一步將次要原因分為 M(must)及 W(want)，M 指務必要解決的原因，want 指期望在 M 的原因解決後也能一併解決，但暫不解決亦無妨之原因(表一)。經分析結果除了 C2 Retry PCVC 時間過長該項原因屬無法掌控之因素故不列入必要原因，另外 C10、C6 及 C11 都是屬於少數個人習慣所致，影響較小所以暫不列入必要原因，其餘七項原因皆列為本專案優先改善重要原因。

三、階段三：目標設立

短期目標設定三個月內 PCVC 感染發生密度降至 10‰以下。

中期目標設定六個月內 PCVC 感染發生密度降至 8‰以下。

長期目標設定一年內 PCVC 感染發生密度降至 5‰以下。

四、階段四：解決方案及執行

(一)解決方案

根據影響 PCVC 感染增加的必要原因，以腦力激盪法提出五項可能的解決對策，包括 A1 制訂 PCVC 注射照護標準(附表)、A2 制訂洗手技術標準及審核單、A3 制定 PCVC 注射照護技術考核辦法、A4 教育訓練與政策宣導及 A5 擬定及執行洗手考核制度五項改善措施。根據每一項對策可解決之原因多寡予以計分，總分最高者列為優先實施對策。由『要因對策評估表』(表二)顯示對策 A2、A3、A4 及 A1 可解決最多原因，而對策 A5 執行洗手考核制度雖僅可解決 2 項要因，但經組員討論一致認為雖然感染管制一直強調洗手之重要性，醫護人員也都有這樣觀念，但仍有許多人未能確實執行，因此如果能輔以洗手考核制度機制才能讓洗手技術標準流程更落實，故也要一併實施。另再以『可行性評估表』(表三)評估每個對策實施之可行性，以 A1、A2 及 A3 最可行，而 A4 及 A5 雖然分數較低，但組員認為該二項對策也很重要故一併實施。故 QIT 小組以『要因對策相關表』及『可行性評估表』討論結果是五項對策皆一併實施。但當我們實施對策時可能有其相對負面效果，小組在對策實施之前也一併評估出每個對策負面效果之因應或預防，結果以 A5 可能會增加工作人員壓力且因有懲罰制度可能會導致病房人員反彈不願配合，為避免以上問題應請院方上級主管支持該政策之推動，並於政策實施前多向病房醫護人員進行宣導，讓考核制度順利推動，其餘對策則無負面效果。

(二)執行

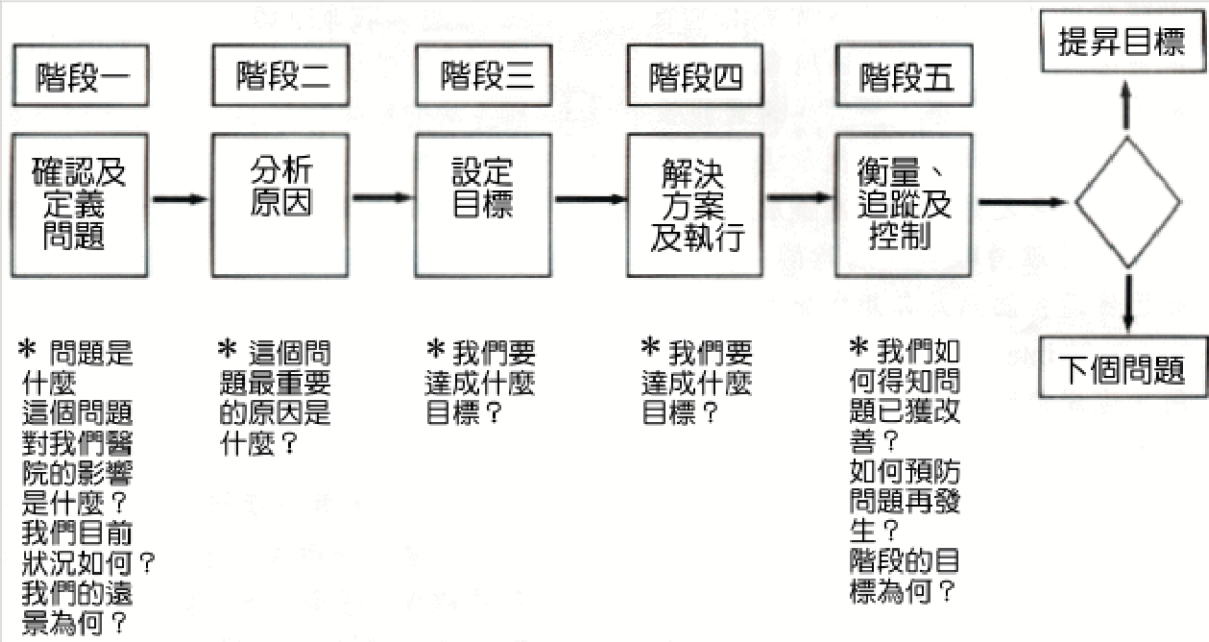
依據本專案設定之目標訂定執行計劃表(表四)，因完成第一階段後發現洗手合格率不高(圖四)，故又擬定第二階段執行計畫，以達本專案所設定之目標。

五、衡量結果

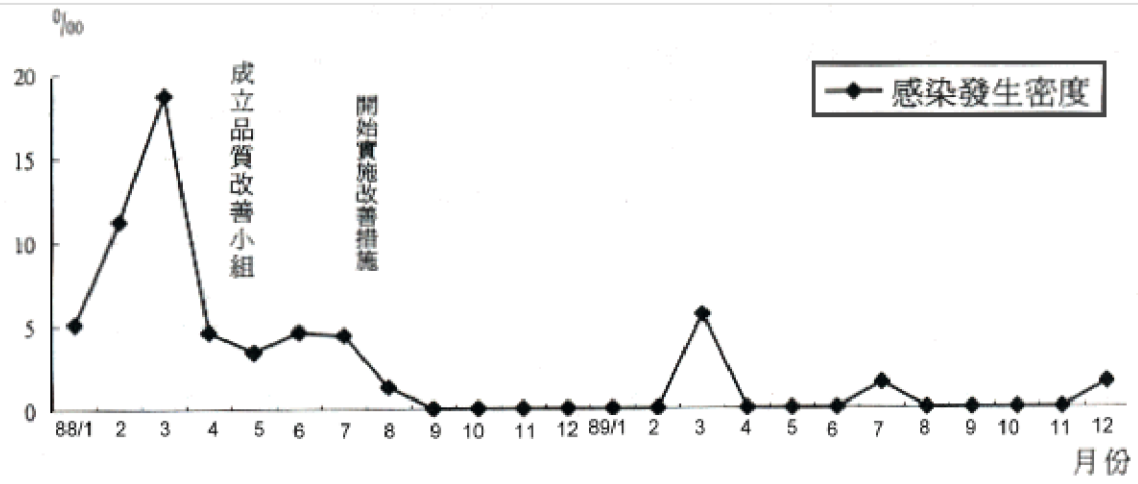
改善前(88年1至6月)因PCVC引起平均感染發生密度為7.4‰，最高為18.7‰，最低為3.4‰，感染發生密度有逐漸增加趨勢，故於民國88年4月開始籌組QIT小組以改善感染發生密度。民國88年6月QIT小組制定PCVC注射照護標準及洗手考核辦法，於民國88年7月優先實施PCVC注射照護標準考核，並開始衡量PCVC感染發生密度及洗手合格率，改善結果發現民國88年8月起感染發生密度開始有下降趨勢，8月為1.3‰，9月下降至0‰，且PCVC考核及格率皆為100%已達長期目標，但QIT小組卻發現洗手合格率仍無法達到我們設定的目標100%合格，尤其9月洗手及格率只有67%。本組經過討論一致認為洗手宣導後如沒有考核去評估執行績效，則醫護人員可能會因此而疏忽，為落實洗手流程，故經由呈報該問題給上級主管並獲上級主管認同後，QIT小組決議推動洗手考核懲罰制度，將洗手考核不合格者以罰則規範列為第二階段執行計畫，於9月開始宣導10月開始執行未合格者罰則制度。衡量結果後發現自從洗手考核罰則制度實施後，洗手合格率提高為100%(圖四)，而PCVC感染發生密度於專案改善後(民國88年7月至12月)平均為0.95‰，最高為4.4‰，6個月中有4個月份PCVC感染發生密度為0‰。89年平均為0.7‰，12個月當中除有3個月份PCVC感染發生密度分別為5.6‰及1.5‰外，其餘月份PCVC感染發生密度皆為0‰(圖二)，本專案改善結果除PCVC感染發生密度有顯著降低之外，NICU院內感染發生密度平均值也由改善前民國88年1至6月21.3‰降至民國88年7至12月平均11.8‰、民國89年平均10.6‰(圖五)。

結論與建議

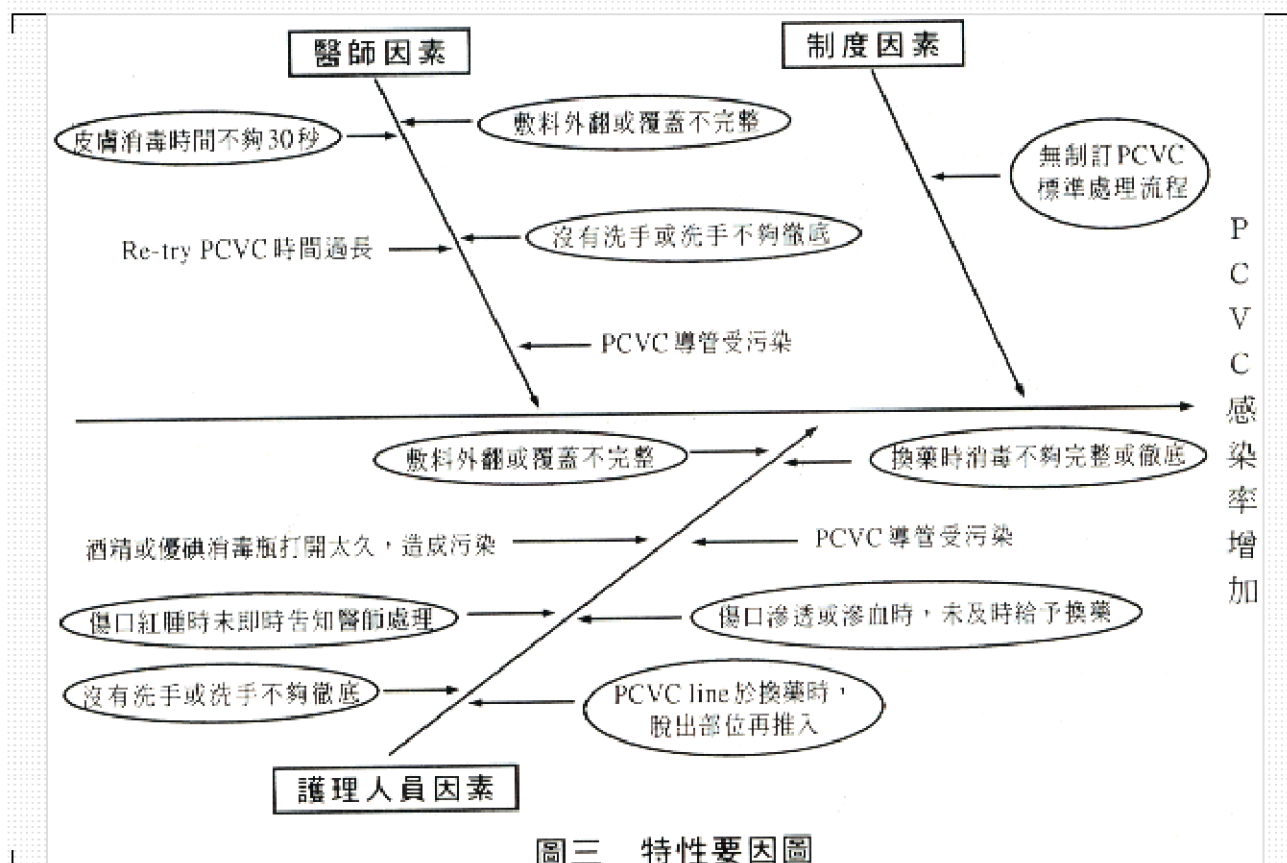
問題解決流程為本院員工推動品質改善活動常用之品質管理工具，因推動本專案對改善PCVC及NICU院內感染發生率有顯著效果(圖五)，故於民國89年1月起將本改善方法運用於其他單位之感染改善。當改善對策確實有效時，要維持效果必須將改善之作業方法標準化，經由教育訓練宣導才能讓醫護人員瞭解、遵守及確實執行，並達到維持效果之功能。經過標準化作業也可以使以後相關作業固定化以防止問題一再發生，並達技術累積及持續醫療品質提昇。因此標準化作業是當改善對策實施有效後相當重要的一個步驟，故QIT小組將PCVC注射照護流程及洗手流程皆正式標準化，並以考核方式來持續評估績效及改善品質。另QIT小組於對策實施時發現雖然已經制定正確洗手程序並加以宣導，但於推動初期洗手執行率仍不盡理想。而許多研究文獻證實加強洗手可以有效減少院內感染，醫護人員也普遍認同洗手是預防院內感染最簡單且經濟有效的方法[7-9]。因此本專案於擬定改善方案時，特別加強醫護人員執行洗手之策略，並獲得院內行政主管高度支持洗手相關措施如洗手考核與未執行洗手之罰則，故上級主管支持專案對策也是本專案順利推動一個很大原因，這方面經驗也希望能提供其他醫院之參考。落實洗手策略後QIT小組也發現NICU感染發生密度的確也有明顯下降趨勢，故感染管制小組於民國89年1月將QIT小組成果提報到感染管制委員會，委員會也決議應將洗手考核及罰則制度推廣到NICU之外ICU一併實施。全院推廣結果感染管制委員會也發現洗手執行率高之單位，其感染發生密度相對有明顯下降趨勢；但對於洗手執行率較低之單位，本院也將重新擬定加強洗手執行率之改善方案以降低院內感染發生密度。



圖一 問題解決流程的五階段 (摘自參考文獻 [4])



圖二 新生兒加護病房 PCVC 感染發生密度趨勢圖



表一 要因分析表

M/W	序號	主要要因	次要要因
M	C1	醫師因素	皮膚消毒時間不夠 30 秒
W	C2	醫師因素	Re-try PCVC 時間過長
M	C3	護理人員因素	PCVC line 於換藥時，脫出部位再推入
M	C4	護理人員因素	傷口有紅腫時，沒有馬上告知醫師處理
M	C5	護理人員因素	傷口滲液或滲血時，未及時給予換藥
W	C6	醫護人員因素	敷料外翻或覆蓋不完整，造成導管外露
M	C7	護理人員因素	換藥時消毒不夠完整或徹底
M	C8	醫護人員因素	沒有洗手或洗手不夠徹底
M	C9	制度因素	無制定 PCVC 標準處理流程
W	C10	護理人員因素	消毒瓶打開太久，造成污染
W	C11	醫護人員因素	PCVC 導管受污染

註：M(must)、W(want)、C(cause)

附表 經皮式中央靜脈導管 (PCVC) 注射照護標準

- 目的：
1. 建立通暢之靜脈輸液，提供患嬰所需之營養
 2. 保持注射部份整潔無滲血或外露，避免血液感染
 3. 確實保持正確深度，避免脫位，造成外露或腫脹

- 消毒物品：
- | | | |
|---------------------|---------------|-------------|
| 1. Ag B-I 及 0.9%N/S | 3. 無菌 OP-site | 5. 無菌紗布 |
| 2. 無菌棉枝 | 4. 無菌剪刀 | 6. 紙膠或抗過敏膠布 |

- 審核方法：
1. 當班人員接班後核對醫囑及護理交班本，並核對患嬰注射部位深度，三者所標，是否符合。
 2. 檢視注射部位是否滲血、外滲或阻塞，必要時以 1 mL 空針抽取 5% G/W or N/S push (視患嬰有無血糖不穩禁忌)，檢查是否通暢。
 3. 若深度符合，需視覆蓋之 OP-site 是否外翻，有無完整覆蓋，導管有無暴露、髒污，是否標明上次消毒日期。

- 消毒步驟：
1. 移去原覆蓋之 OP-site 時，以 Ag-BI 棉枝固定導管以免脫出。
 2. 以 Ag-BI 棉枝消毒導管及周邊皮膚，由注射部位由內往外消毒，範圍約 4cm × 4cm。
 3. 需待皮膚消毒溶液乾燥或 30 秒再以 Ag-BI 棉枝行第二次消毒，至少消毒三次，再以 0.9%N/S 棉枝將 Ag-BI 清洗乾淨。
 4. 以乾棉枝拭乾所消毒之部位。
 5. 正確環繞導管成圈狀，避免導管重疊或扭折，並將 PCVC 的刻度露出以便觀察。
 6. 視部位以無菌剪刀剪適當大小之 OP-site，覆蓋 PCVC 導管並含括導管接頭之 1/2-2/3 處及周邊皮膚。
 7. 黏貼 OP-site 時，皮膚應繃緊勿有皺摺，以免水份由皺摺處滲入，造成感染。
 8. 剪一小塊供無菌紗布約 2 × 1cm 置於導管藍頭下，避免壓瘡。
 9. 以透明膠布或 3M 固定，並標示日期。
 10. 過程中應保持無菌，且消毒前後之位置需正確符合醫囑。
 11. 若有脫出情形，必要時請醫師 F/u X-ray。
 12. 換藥後需註明日期，並做護理記錄。

表二 要因對策評估表

對策	要 因										總計	優先對策
		C1	C3	C4	C5	C7	C8	C9				
A1. 制訂 PCVC 注射照護標準		*	*	*	*	*					5	2
A2. 制訂洗手技術標準及審核單		*	*	*	*	*	*				6	1
A3. 制定 PCVC 注射照護技術考核辦法及實施		*	*	*	*	*		*			7	1
A4. 教育訓練與政策宣導		*	*	*	*	*	*				6	1
A5. 擬定及執行洗手考核制度								*	*		2	3

註：A(action)

表三：可行性評估表

標準解決方案	效益	可達成性	時效	預算	風險	總分	順序
A1. 制訂 PCVC 注射照護標準	9	9	9	9	9	45	1
A2. 制訂洗手技術標準及審核單	9	9	9	9	9	45	1
A3. 制定 PCVC 注射照護技術考核辦法及實施	9	9	9	9	9	45	1
A4. 教育訓練與政策宣導	9	9	9	6	9	42	2
A5. 擬定及執行洗手考核制度	9	3	9	3	9	39	3

表四 執行計畫表

計劃名稱：經皮式靜脈導管(PCVC)感染發生密度增加改善方案

預期效益指標：經皮式靜脈導管(PCVC)感染發生密度

公式：PCVC感染發生密度=當月PCVC感染人次/當月住院人日數×1000

(附註：本院民國90年才開始統計導管使用天數，故分母以住院人日數來計算。)

衡量方法：品管七大方法

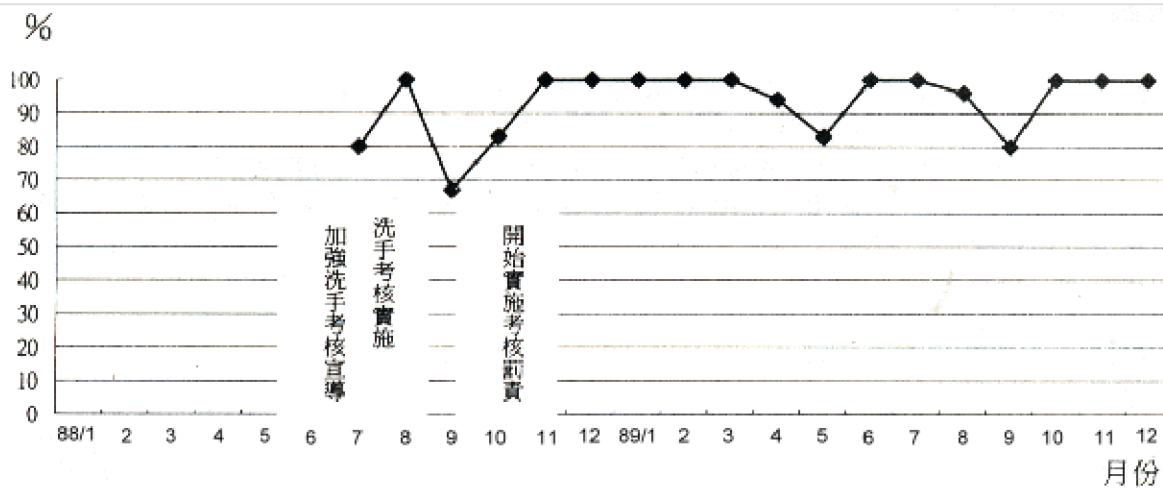
衡量時間：每月月底

衡量場所：NICU

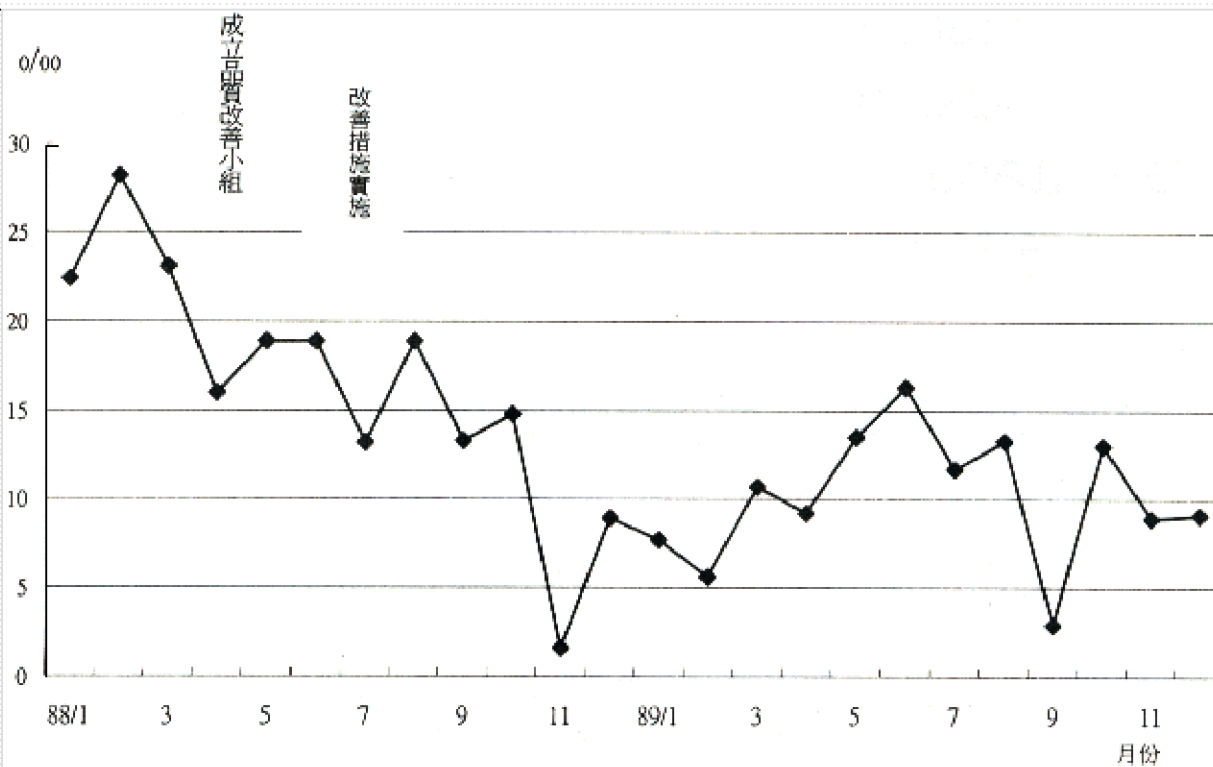
計劃期間：民國88年4月開始

負責人：QIT小組

實施階層	執行步驟	階段成果	負責人	執行時間	所需資源
第一階段	1. 製作PCVC注射照護標準及制定洗手技術標準	單張完成	品質小組	88年6月 QIT小組制定	考核組員
	2. 製定PCVC注射照護標準及洗手考核註則辦法	單張完成	品質小組	88年6月 QIT小組制定	考核組員
	3. 教育訓練與政策宣導	完成宣導及訓練	品質小組	88年6起 宣導	QIT小組
	4. 執行PCVC注射照護標準考核	考核及格率	品質小組	88年7月 開始實施	護理過程 小組組員
	5. 執行洗手考核	考核及格率	品質小組	88年7月 開始考核考核	組員
第二階段	1. 宣導洗手考核罰則	單位宣導完成	品質小組	88年9月	考核組員
	2. 執行洗手考核不及格者之罰則制度	考核及格率	品質小組	88年10月 執行	考核組員



圖四 新生兒加護病房洗手考核合格率趨勢圖



圖五 新生兒加護病房院內感染發生密度趨勢圖

參考文獻

1. Shaw, JCL: Parental nutrition in the management of sick low birth weight infants. *Pediatr Clin North Am* 1973;20:333-58.

2. Soong WJ, Hwang B: Percutaneous Central Venous Catheterization: Five year experiment in a Neonatal Intensive Care Unit. *Acta Paediatrica* 1993;34:356-66.
3. Chathas MK, Paton JB, Fisher DE: Percutaneous central venous catheterization: three years' experience in a neonatal intensive care unit. *Am J Dis Child* 1990;144:1246-50.
4. 財團法人彰化基督教醫院：問題解決流程手冊。
5. 財團法人彰化基督教醫院：品質改善小組-問題解決流程。89年。
6. Teare EL, Cookson B, French G, et al: Hand washing- a modest measure with big effects. *Br Med J* 1999;318:686-8.
7. Steere AC, Malison GF: Hand washing practices for the prevention of nosocomial infections. *Ann Intern Med* 1975;83:683-90.
8. Doebbeling BN, Stanley GL, Sheets CT, et al: Comparative efficacy of alternative hand-washing agents in reducing nosocomial infections in intensive care units. *N Engl J Med* 1992;927:88-93.

A Problem Solving Process to Decrease
the Nosocomial Infections in
Percutaneous Central Venous Catheter in
a Neonatal Intensive Care Unit

Mei-li Huang¹, Fang-Tz Wu Lay¹, Tzue-Guang Young¹,
Shih-Ching Chou², Hsiu-Hsi Chen²

¹ Infection Control Committee, ² Neonatal Intensive Care
Unit, Changhua Christian Hospital, Changhua, Taiwan

In a neonatal intensive care unit (NICU) at a medical center in central Taiwan, the infection density for percutaneous central venous catheter (PCVC) was around 1.9‰ prior to 1999. In 1999, it increased gradually from 5.1‰ in January, 11.2‰ in February, and to 18.7‰ in March. The infection control committee at the hospital organized interdepartmental Quality Improvement Team (QIT) and investigated the cause of the increasing rate of the infection employing the "Problem Solving Process" designed by the QIT. On analysis, 3 major items, including the new personnel, inadequate training in the hand-washing technique, and the lack of a standard of operation for the PCVC, were identified as the causes of the increase in the infection rate. Thus, the SOP was provided for the PCVC, the training of new personnel enforced, and the proper hand-washing procedures stressed. Only 67% of the hand-washing by the staff was rated as qualified in following the appropriate method, despite vigorous emphasis. Therefore, a fine was incurred to those who did not follow the correct hand-washing technique. After the change, the infection density of the PCVC dropped to 0.7‰ from July-Dec 1999, and the average rate was 0.95‰ in 2000. These strategies were applied to all ICUs at the Medical Center since then. (*Nosocom Infect Control J* 2002;12: 257-67)

Key words: problem solving process, nosocomial infection, percutaneous central venous catheter (PCVC)