

中心靜脈導管使用及其 相關感染之調查

賴伊貞¹ 王拔群¹ 黃政華²

國泰綜合醫院 ¹ 感染管制委員會 ² 感染科

近年來由於醫療技術的進步及病患疾病嚴重度的增加，使用中心靜脈導管的頻率亦上升。為了解本院中心靜脈導管的使用情形及相關的感染情形，進行一項前瞻性之調查研究。本調查收集期間為民國八十七年六月至九月共四個月，在本院內外科病房及加護單位中之病患中心靜脈導管使用情形，並找出與感染相關之危險因子，以期減少感染之發生。本次調查共收集 249 位病患使用中心靜脈導管，367 支中心靜脈導管，2081 個導管日。將所有可能與感染相關之因子以 multiple logistic regression 作統計分析，找出相關之危險因子。結果發現和中心靜脈導管感染有關之危險因子為：病患有糖尿病、導管使用日數、病患使用全靜脈營養液 (total parenteral nutrition, TPN)、接受手術、合併外科手術部位感染；其中導管使用日數是影響感染的重要因素。經由統計發現，使用日數在七日以內者，其感染率隨使用日數增加而上升，而使用日數在七日以上者，感染率並未隨使用日數再增加而有所改變。由於本院以往規定中心靜脈導管必須每七日更換，目前則建議：中心靜脈導管不需使用時應立即拔除，不再強調應每七日更換，並強調單位護理人員應每日仔細評估病患注射部位，如注射部位有發生紅、腫、壓痛或病患有不明原因之發燒時應立即拔除；對於使用 TPN 之病患應加強中心靜脈導管的監控。（感控雜誌 2000; 10: 233-44)

關鍵詞：中心靜脈導管，導管相關之感染，糖尿病，導管使用日數，全靜脈營養液，外科手術部位感染

民國 89 年 4 月 20 日受理
民國 89 年 5 月 6 日修正
民國 89 年 6 月 20 日接受刊載
聯絡人：賴伊貞
聯絡地址：台北市仁愛路四段 280 號
國泰綜合醫院 感染管制室
聯絡電話：(02)27082121 分機 3221

前 言

血管內裝置可提供各種注射溶液、藥物、血液製品、腸道外營養液等輸入途徑，而中心靜脈導管對於病

況嚴重的病患更可以提供血液動力學的監測。因此常使用在現今的治療上。由於這些裝置直接侵入人體組織並進入血管內，有可能造成病患的感染，包括注射部位感染、血流感染...等。導管相關之血流感染會增加致病率，致死率達10-20%，平均延長住院日數約七天，同時亦增加醫療成本的支出[1]。因此，我們進行了一項前瞻性之調查以了解本院中心靜脈導管的使用情形及其相關之感染，並找出與感染有關之危險因子。

材料與方法

個案收集期間為自民國八十七年六月至九月共四個月。對象為本院內外科病房及加護單位中，年齡在18歲以上並且接受中心靜脈導管處置之病患。其使用中心靜脈導管期間皆收案，而不限使用支數。在個案拔除導管時結案。

本研究所收集的個案皆使用同一材質之雙管腔或三管腔之中心靜脈導管。導管的插入及導管留置期間的照護均依照本院所規定之「中心靜脈導管使用標準程序」執行，導管長期留置應每七天更換。

若懷疑因中心靜脈注射引起感染時應做以下的培養，包括：(1)導管尖端(2)注射部位之膿狀分泌物(3)由周邊血管採血液培養。

此次調查主要是依據本院目前之規定，以觀察方式記錄研究對象中心靜脈導管的使用情形及相關感染因

素。

統計方法：使用SAS電腦軟體，以multiple logistic regression作統計分析，找出與感染相關的危險因子，並以Fisher's exact test (one-tailed)進一步探討感染相關危險因子。

感染定義

- 一、注射部位感染：注射部位發紅、壓痛、有膿等臨床症狀，或診斷為軟組織發炎[1]。
- 二、血流感染：病患血液培養分離出有意義的致病菌，且此致病菌與其他部位之感染無關[1,2]。
- 三、與導管相關之血流感染：導管尖端(catheter tip)培養與無其他感染來源之血流感染(primary bacteremia)病患的血液培養(以周邊血管採血)，分離出相同的微生物，且注射部位有感染症狀[1]。在美國疾病管制中心(CDC)的定義中要診斷與導管相關之血流感染應有導管尖端之定量或半定量培養[1]，本院細菌室對導管尖端之培養方式為broth culture，無菌落計數，因此在本次調查中予加上「注射部位有感染症狀」者，才判定為與導管相關之血流感染。

結果

本次調查總計收案249位病患使用中心靜脈導管，共使用367支中心靜脈導管，全部導管使用日數為2081個導管日數。

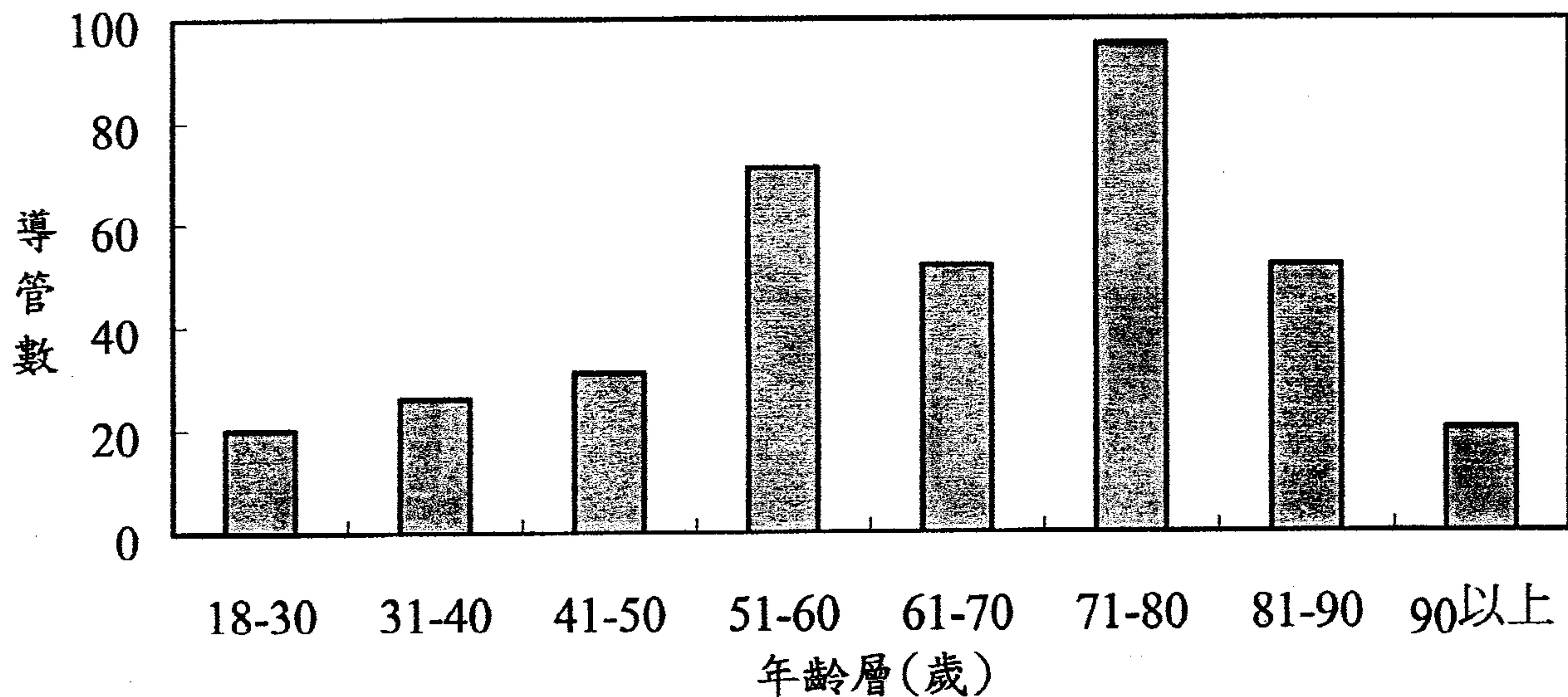
一、個案基本資料

在此次收案的中心靜脈導管中有 206 支導管是男性病患使用，161 支導管是女性病患使用。年齡層分佈如圖一。導管放置部位以股靜脈最多 (55%)，其次是內頸靜脈 (31%)，鎖骨下靜脈最少 (14%)。

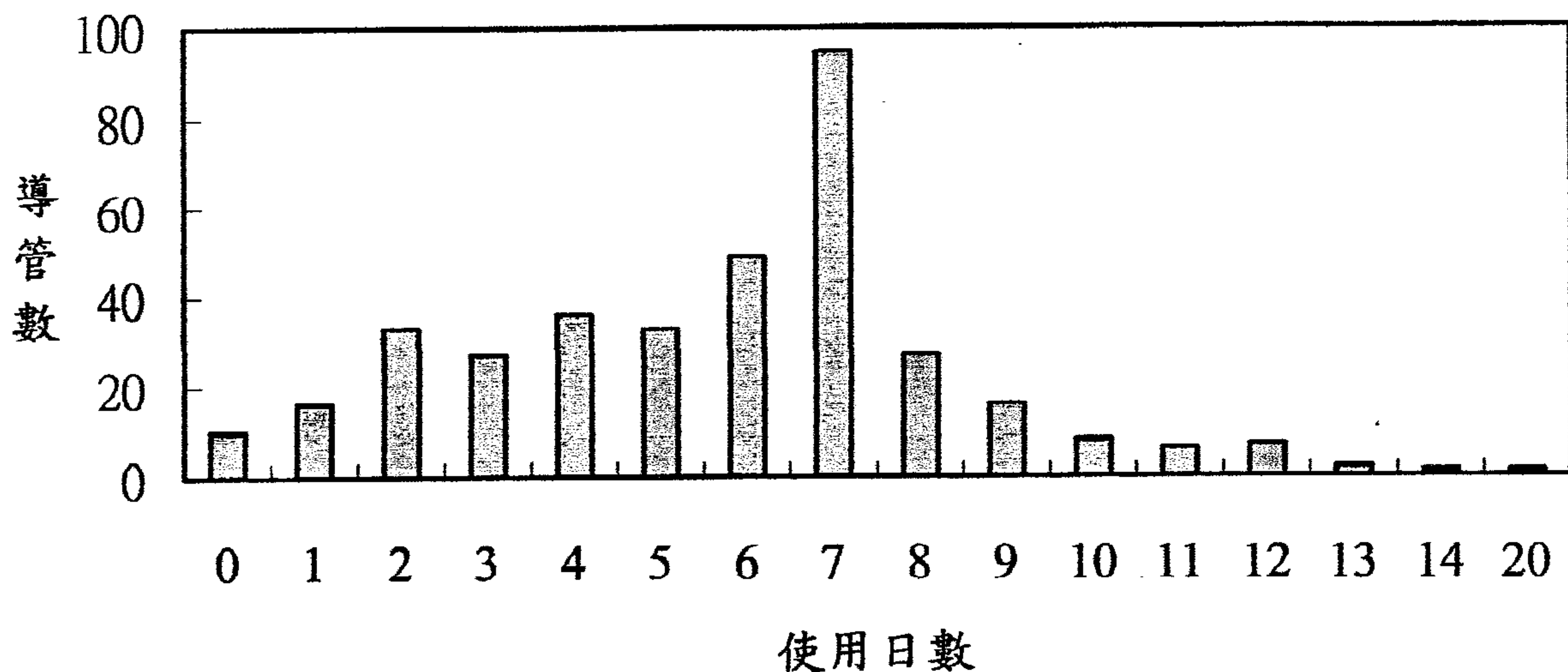
導管使用日數的分佈統計如圖二，導管放置時間最短為插管當天即

拔除，最長為留置 20 天。因為本院規定每七天更換導管，因此以使用七天為最多 (25.9%)，使用日數在七天 (含七天) 以內者有 299 例 (81.5%)，但仍有約 19% 的個案導管使用超過七天。

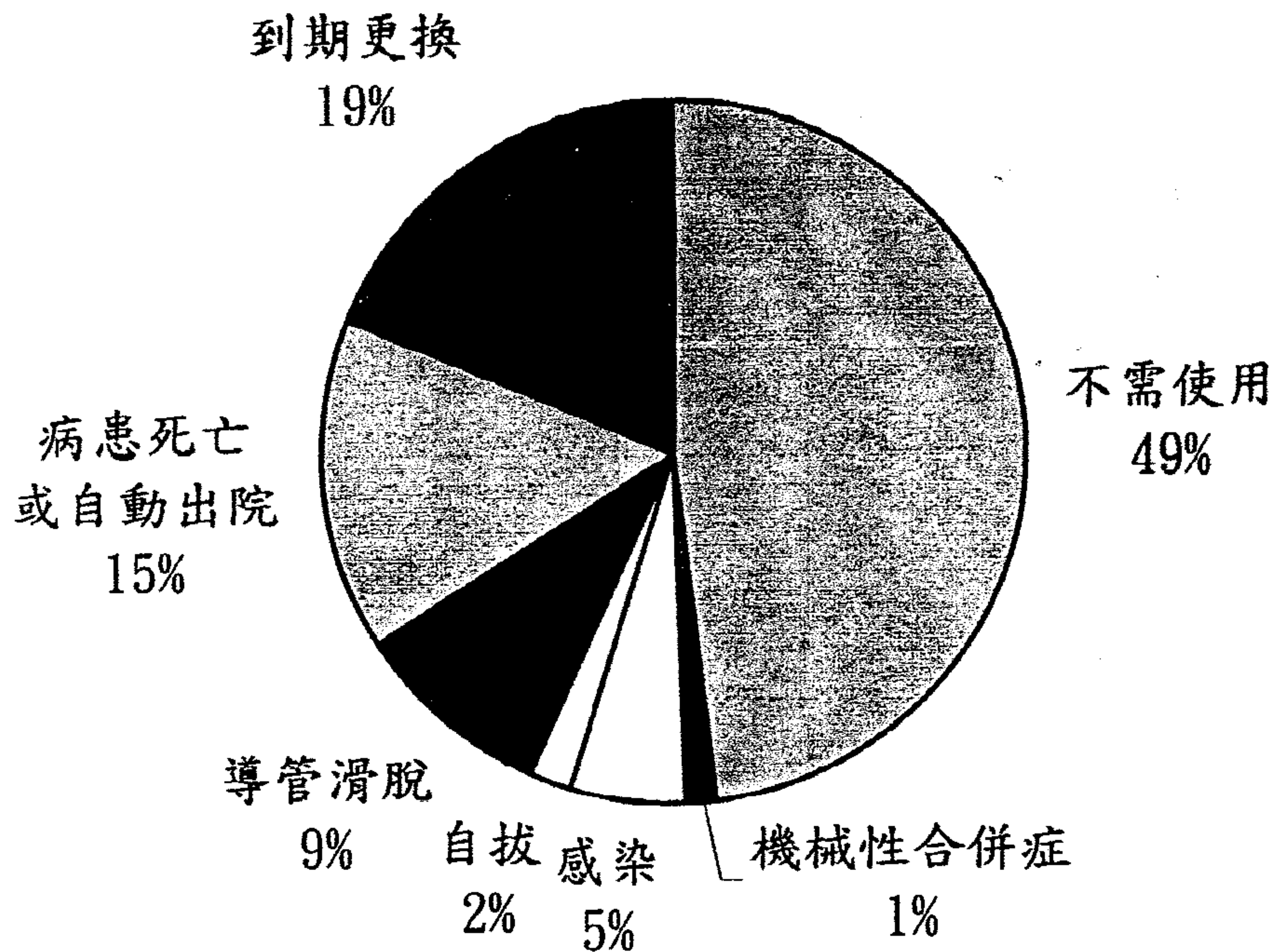
拔管原因統計如圖三，以不需使用 (49%) 最多，其次是到期更換 (19%)、病患死亡或自動出院 (15%)，而導管滑脫為第四位 (9%)。



圖一 使用中心靜脈導管個案年齡層之分佈



圖二 中心靜脈導管使用日數之分佈



圖三 拔管原因統計

二、感染情形

總感染個數為 20 例 (發生率為 9.6 / 每 1000 導管日數), 其中注射部位感染有 8 例, 導管引起之血流感染有 12 例 (發生率為 5.8 / 每 1000 導

管日數)。培養報告如表一, 主要是革蘭氏陽性菌, 其中以 *Staphylococcus epidermidis* 最多。在注射部位感染的個案中, 有一個案的導管尖端培養結果是陰性, 但在其導管注射部位

表一 感染個案病原菌的分佈

	血流感染 (菌株數)	注射部位感染 (菌株數)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	4	4
<i>Enterococcus spp.</i>	1	0
<i>Escherichia coli</i>	0	1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	0
<i>Enterobacter agglomerans</i>	0	1
<i>Serratia marcescens</i>	1	0
<i>Morganella morganii</i>	1	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	0
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	1
Yeast	2	0
No growth		1
Total	12	8

有明顯的感染症狀且經由感染科醫師診斷為注射部位感染，因此仍將此個案判定為感染個案收案。

與感染相關之危險因子，以 multiple logistic regression 做統計分析結果

如表二，其中病患有糖尿病、使用全靜脈營養液 (TPN)、接受手術、合併手術部位感染及導管使用日數五項危險因素在統計學上有顯著相關。其他如病患之年齡、性別、潛在性疾病

表二 與感染相關之危險因子

感染相關危險因子	感染個案數 / 個案數	感染發生率 (%)	p 值	Odds Ratio
年齡 (<65 / ≥ 65 歲)	163/204	6.7/4.4	NS	
性別 (男 / 女)	206/161	6.3/4.3	NS	
潛在性疾病 (有 / 無)				
糖尿病	68/299	20.6/2.0	<0.05	5.694
尿毒症	21/346	4.8/5.5	NS	
惡性腫瘤	83/284	7.4/4.6	NS	
注射部位			NS	
股靜脈	204	6.4		
內頸靜脈	113	2.7		
鎖骨下靜脈	50	8.0		
導管使用日數 (≤ 七天 / > 七天)	299/68	3.7/13.2	<0.05	0.822
接受之醫療措施 (有 / 無)				
使用全靜脈營養液 (TPN)	81/286	18.5/1.7	<0.05	0.178
周邊動脈導管	215/152	5.1/5.9	NS	
周邊靜脈導管	136/231	6.9/4.5	NS	
血液透析導管	40/327	2.5/5.8	NS	
接受手術	164/203	7.9/3.4	<0.05	0.524
合併其他感染 (有 / 無)				
手術部位感染	21/346	14.3/4.9	<0.05	0.200
泌尿道感染	39/328	5.5/5.4	NS	
下呼吸道感染	90/277	4.0/5.7	NS	
血流感染	51/316	#5.9/5.4	NS	

NS: not significant

共有三個個案在使用中心靜脈導管期間發生與導管相關之血流感染，而此感染與病患原本的血流感染無關。

(如尿毒症、惡性腫瘤)、導管注射部位、接受其他侵入性醫療措施(如周邊動靜脈導管、血液透析導管)及有無合併其他感染症(如泌尿道感染、下呼吸道感染、血流感染)則無顯著相關。

在此次的調查中，插管地點、照護單位及插管醫師與感染率的變化，以外科病房及外科醫師置放導管的感染率最高(如表三)。

討論與建議

在探討為何外科的中心靜脈導管置放有較高的感染率時，我們發現在個案收集的這段期間外科並無與中心靜脈導管相關感染的群突發，且內外科單位在導管的照護上並無明顯差異，是否有其他干擾因素影響呢？我們進一步了解這些外科感染的個案大部分為接受腹部手術、傷口癒合情形

表三 插管地點、照護單位及插管醫師與感染率的變化

單位	插管地點		照護單位	
	感染／未感染	感染率(%)	感染／未感染	感染率(%)
內科病房	2/65	3.0	3/84	3.4
內科加護單位	2/56	3.4	2/71	2.7
外科病房	5/21	19.2	6/46	11.5
外科加護單位	8/71	10.1	9/146	5.8
急診	2/52	3.7		
手術室	1/82	1.2		
插管醫師				
醫師別	感染／未感染	感染率(%)		
內科	5/162	3.0		
外科	14/101	12.2		
麻醉科	1/84	1.2		

不佳，長時間禁食而需使用 TPN，且這些個案多住在外科病房接受治療。我們同時發現 TPN 的使用率在內科為 4.7‰，外科為 17.3‰，以外科病患使用 TPN 的機會較高；而使用 TPN 是造成感染的危險因子，是否是因為外科病患使用 TPN 機會較高而使外科的中心靜脈導管有較高的感染率。我們進一步以 Fisher's exact test (one-tailed) 進行統計分析(如表四)發現，不論在使用 TPN 或未使用 TPN 時，外科與內科的病患其感染率並無統計學上的差異；而 TPN 的使用不論在內科或外科病患均是造成感染的危險因子。由以上發現可以說明在插管醫師、插管地點及照護單位的感染率統計上皆是以外科較高，可能是因為外科病患使用 TPN 機會較高而使外科的中心靜脈導管有較高的感染率。另外接受手術及合併手術部位感染則亦是與感染有關的危險因子。

對於使用 TPN 之病患會有較複雜的血管內裝置，例如多管腔之中心靜

脈導管，而這些病患需要更多的導管照護。曾有文獻指出，因單位人力不足，對於使用 TPN 之病患無法提供足夠的導管照護，而導致感染增加的情形發生 [3]。在本院工作人員配置方面，加護單位一位護理人員照顧 1~2 位病患(三班皆同)，病房為 6~8 位病患(白班)；因此在病房如有病患使用 TPN 時會增加單位護理人員的工作量，這也可能造成在外科病房感染率較高的原因，故建議病房若有病患使用 TPN 時應注意人力的調配。亦有多篇研究指出，經由三管腔之中心靜脈導管給予 TPN 的感染率比經由單管腔之中心靜脈導管給予時高，原因是較多的管徑及複雜的操作使感染的機會增加 [4]；但也有研究指出使用多管腔之中心靜脈導管給予 TPN 並無較高的感染機率 [5]。因此，不論病患是使用何種中心靜脈導管，在使用 TPN 時應強調使用時之照護並加強感染監控。

在留置導管的使用日數方面，經

表四 不同科別的病患在有無使用 TPN 與感染相關的分析

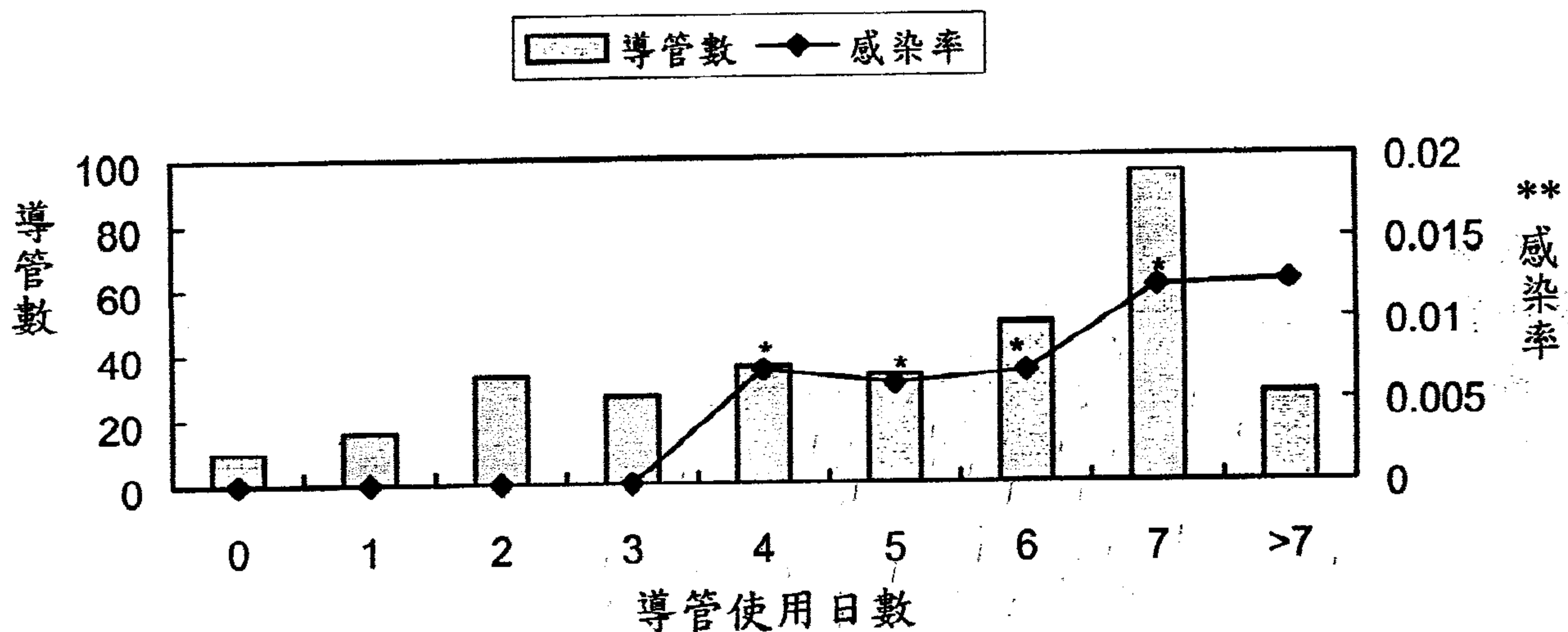
	使用 TPN		未使用 TPN		P 值
	感染	未感染	感染	未感染	
外科	12	44	3	148	<0.05
內科	3	22	2	133	<0.05
P 值	NS		NS		

NS: not significant

由統計分析如圖四發現，導管使用日數在七日以內時，感染率隨使用日數的增加而上升 ($P < 0.05$)；而導管使用日數在七日以上時，感染率並未隨著使用日數的再增加而有所改變。但因為本院的規定是每七天更換中心靜脈導管，因此對於需長期使用中心靜脈導管之病患，在導管留置超過七天時，醫護人員會評估病患注射部位，如果沒有感染症狀則通常會繼續留置使用；可能是因為上述原因造成在此次觀察研究中使用日數超過七天以上的感染率未隨著使用日數的再增加而有所改變。同時近年來的文獻中亦指出，常規性的更換注射導管並不能預防感染的發生 [6,7]；而強調嚴格遵守無菌插管技術、每日檢視注射部位及定期更換輸液管路才是預防感染的方法 [8]。所以我們將以上的結果及文獻資料呈至本院感染管制委員會中，

經由討論後對中心靜脈導管的使用做出新的規定：導管不需使用時應立即拔除，不再強調應每七日更換，特別加強要求單位護理人員應每日仔細評估病患之導管注射部位是否有感染情形，如注射部位發生紅、腫、熱、痛或病患有不明原因之發燒時應立即拔除導管。

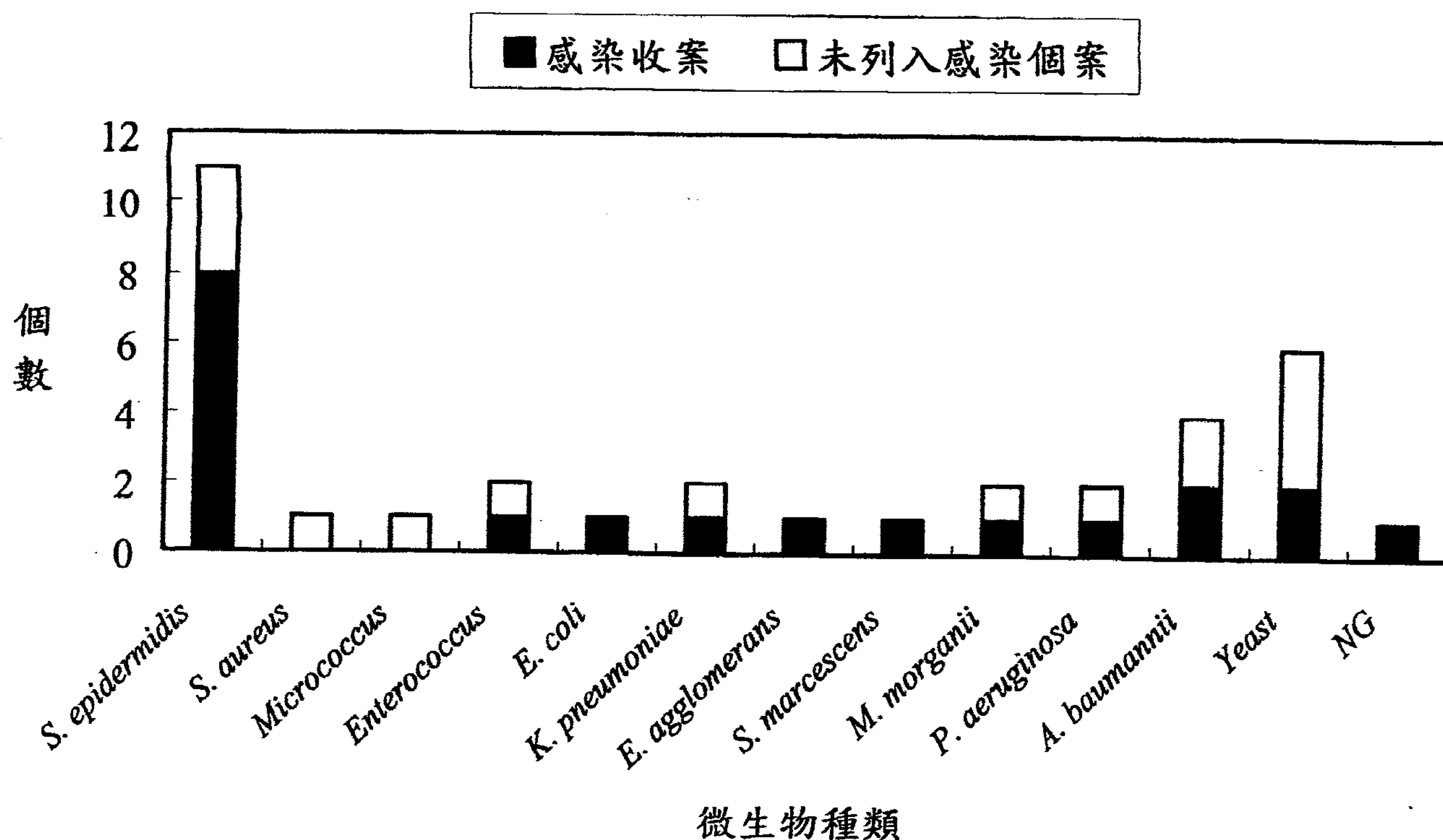
在本次的調查中，並未對全部個案的中心靜脈導管在拔除時做培養，只對於有疑似感染症狀的個案才做導管尖端的培養，例如：在例行更換導管時，注射部位有輕微發紅現象時亦可能加作導管尖端之培養，結果共做了 75 個導管尖端的培養，有 34 個培養結果為陽性，除了確定感染的 20 個個案外，還有 14 個是導管尖端培養陽性，培養結果如圖五。因為在本次研究中並未對全部個案的導管尖端做培養，因此對這 14 個導管尖端培養陽



* $P < 0.05$

** 感染率為感染個案數除以導管日數

圖四 導管相關感染之統計



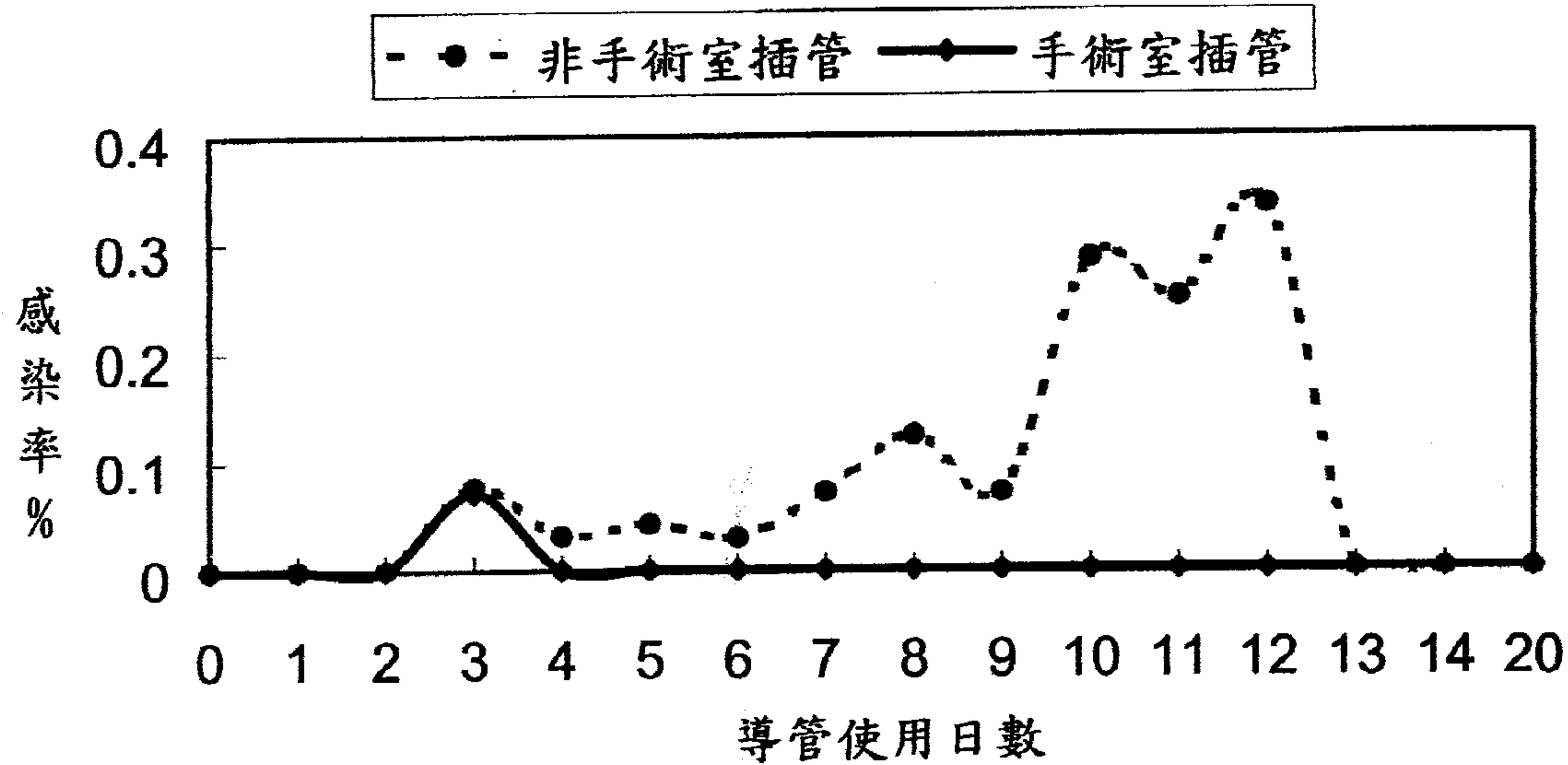
圖五 導管尖端培養微生物統計

性，但注射部位只有輕微發紅或無症狀，懷疑可能是收集檢體時污染或只是導管菌落移生，而未列入感染個案中。

根據文獻中指出，不論在手術室或其他單位，以最大程度的無菌隔離技術 (maximal sterile barrier precautions) 包括口罩、帽子、無菌手套、隔離衣以及大治療巾 (drape) 與只使用無菌手套及小治療巾相比較，其所造成之導管相關感染前者較後者低 6.3 倍 [9]。而在本次調查之中，我們發現插管地點在手術室的感染率為 1.2% (1/83) 有較低的情形 (如圖六)，可能是在手術室插管時，會使用較多的防護裝備：如插管醫師會戴口罩、帽子、無菌手套及使用大治療巾，而在

其他單位插管時只使用無菌手套無菌洞巾及治療巾。而在手術室插管的個案其平均導管留置時間 (5.06 日) 較非手術室插管的平均留置時間 (5.85 日) 短，且導管使用日數超過七天的個案也較少。因此，是因為在手術室插管時使用的防護裝備較多，或只是其使用日數較短而使其感染率較低，可在將來再做進一步的探討。

在注射部位的選擇上，CDC guideline 中提到：注射於鎖骨下靜脈的感染率會比注射於內頸靜脈或股靜脈來得低 [1]；但也有文獻指出注射在股靜脈時感染率並不會增加 [10]，而在 Gil 等人做的研究中發現在這三個注射部位所造成的敗血症 (sepsis) 在統計上無差異，但注射部位在股靜



說明：(一)此項統計是以全部的個案做比較
 (二)感染率是以感染個案數除以總導管數計算

圖六 非手術室與手術室插管感染率比較

脈時造成菌落移生的比例較高[11]。在本次調查中我們亦發現注射在不同部位的感染率在統計學上並無差異，對於本次調查中所收集到的34個導管尖端陽性培養中(如表五)，除20例確定感染的個案，其餘14例分別是股靜脈10例、內頸靜脈3例及鎖骨下靜脈1例，因為本調查並未對全部個案

做導管尖端培養，且無法以培養的方式做為是否為菌落移生之判定依據，只能說注射在股靜脈時其造成菌落移生機會可能較高。

在敷料的選擇上，有研究指出，使用透明膠膜比無菌紗布在注射部位菌落移生與導管相關之感染上有較高的情形[12]，但也有研究指出兩者對

表五 各注射部位導管尖端培養情形

	股靜脈 導管數 = 202	內頸靜脈 導管數 = 114	鎖骨下靜脈 導管數 = 51
有做導管尖端培養	43	19	13
培養陽性	24	6	4
確定感染	14	3	3
疑似菌落移生	10	3	1
導管尖端培養率	21.3%	16.7%	25.5%

感染並無差異 [13]。而在本院基於成本及使用上的考量，目前是採取兩者並用的方式。

在實驗室診斷技術方面，導管尖端之定量或半定量培養是判斷是否為導管引起之感染的重要依據 [1,14,15]，在本次調查中由於缺乏此項診斷技術，是較不足的地方。由於一個完整的中心靜脈導管相關感染的研究必須控制許多變數，包括：每次導管插入時人員的無菌操作技術、導管留置期間的照護、使用之注射藥物及溶液之操作...等，需要整個醫療團隊的配合；加上個案收集不易，需耗費相當長的時間。因此，在本次的調查中，主要是以觀察的方式，依據本院現有的規定來記錄研究期間所有研究對象中心靜脈導管的使用情形及相關感染情況而做出的統計分析。

此次的調查結果可以做為本院日後中心靜脈導管使用上的參考，且可以從此次所得到結論，於將來再設計更嚴謹的計畫，對中心靜脈導管的使用及感染的預防做更進一步的研究。

參考文獻

1. Pearson ML: Guidelines for prevention of intravascular device-related infections. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17: 438-73.
2. 顏慕庸：院內感染定義專欄—血流感染 (I)。感控通訊 1992; 2(3): 21-2。
3. Fridkin SK, Pear SM, Williamson TH, et al: The role of understaffing in central venous catheter-associated bloodstream infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17: 150-8.
4. Yeung C, May J, Hughes R: Infection rate for single lumen v triple lumen subclavian catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1988; 9: 154-8.
5. Ma TY, Yoshinaka R, Banaag A, et al: Total parenteral nutrition via multilumen catheters does not increase the risk of catheter-related sepsis: a randomized, prospective study. *Clin Infect Dis* 1998; 27: 500-3.
6. Eyer S, Brummitt C, Crossley K, et al: Catheter-related sepsis: prospective, randomized study of three different methods of long-term catheter maintenance. *Crit Care Med* 1990; 18: 1073-9.
7. Cobb DK, High KP, Sawyer RG, et al: A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary artery catheters. *N Engl J Med* 1992; 327: 1062-8.
8. Ricard P, Martin R, Marcoux JA: Protection of indwelling vascular catheters: incidence of bacterial contamination and catheter-related sepsis. *Crit Care Med* 1985; 13: 541-3.
9. Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, et al: Prevention of central venous catheter-related infection by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1991; 15: 231-8.
10. Williams JF, Seneff MG, Friedman BC, et al: Use of femoral venous catheters in critically ill adults: prospective study. *Crit Care Med* 1991; 19: 550-3.
11. Gil RT, Kruse JA, Thill-Baharozian MC, et al: Triple- vs single-lumen central venous catheters. A prospective study in a critically ill population. *Arch Intern Med* 1989; 149: 1139-43.
12. Conly JM, Grieves K, Peters B: A prospective, randomized study comparing transparent and dry gauze dressings for central venous catheters. *J Infect Dis* 1989; 159: 310-9.
13. Hoffmann KK, Weber DJ, Samsa GP, et al: Transparent polyurethane film as an intravenous catheter dressing: a meta-analysis of the infection risks. *JAMA* 1992; 267: 2072-6.
14. Sherertz RJ, Heard SO, Raad II: Diagnosis of triple-lumen catheter infection: comparison of roll plate, sonication, and flushing methodologies. *J Clin Microbiol* 1997; 35: 641-6.
15. Collignon PJ, Soni N, Pearson IY, et al: Is semi-quantitative culture of central vein catheter tips useful in the diagnosis of catheter-associated bacteremia? *J Clin Microbiol* 1986; 24: 532-5.

Risk Factors for Central Venous Catheter-Related Infection -- A Prospective Analysis

I-Chen Lai¹, Pa-Chun Wang¹, Cheng-Hua Huang²

¹ Infection Control Committee, ² Division of Infectious Disease, Cathay General Hospital

The need for central venous catheter is increasing because of the advanced medical technology and increasing severity of patients' illnesses. We conducted a prospective surveillance of the use of the central venous catheter and analyzed the risk factors of catheter-related infections. All central venous catheters employed in our hospital from June to September, 1998 and all possible related risk factors of these patients were analyzed by the multiple logistic regression analysis. Totally, 249 patients, 367 catheters and 2081 catheter-days were enrolled. The significant independent risk factors associated with central venous catheter-related infections were found to include: diabetes mellitus, the use of catheter for total parenteral nutrition, duration of catheterization, patients with surgical procedures, and the evidence of surgical site infection. The infection rate increased as the duration of the indwelling catheter usage is prolonged in the first seven days, but did not change thereafter. We suggest that the central venous catheter be placed only as long as indicated; and there is no need to replace the catheter every seven days. Daily inspection and examination of the insertion site is necessary. If there is any sign of catheter-related infection, e.g., erythema and tenderness, or fever without an obvious source, the catheter should be removed immediately. (Nosocom Infect Control J 2000; 10: 233-44)

Key words: central venous catheter, catheter-associated infection, diabetes mellitus, duration of catheterization, total parenteral nutrition, surgical site infection