

某醫學中心冠狀動脈繞道手術 之手術部位感染率調查

張智華¹ 王復德^{1,2,3} 劉正義^{1,2,3}

¹台北榮民總醫院感染管制委員會 ²內科部感染科 ³國立陽明大學醫學系

本調查係以前瞻性方式收集1995年5月至1996年4月間，某醫學中心心臟血管外科接受冠狀動脈繞道手術病人資料，由感染管制護理師至病房查閱病歷，依美國全國院內感染監測系統（National Nosocomial Infections Surveillance System; NNIS）相關資料，追蹤至病人出院為止，共收集281個病患。冠狀動脈繞道手術之院內感染率為10.7%，若依手術危險指數分類而言，積分為0、1、2之院內感染率各為25%（1/4），7.7%（16/208），18.8%（13/69），如以手術部位感染而言，則積分為0、1、2之感染率分別為0，4.8%（10/208），13.0%（9/69）。手術醫師間之感染率依傷口分類、麻醉危險程度、手術時間長短，配合病人之情況調整後，其排序與調整前並不相同。另外，造成手術部位感染之主要菌種為金黃色葡萄球菌。希望未來在人力編制充足的情況下，本院可以美國全國院內感染監測系統之手術病患院內感染監視系統，取代傳統的監測系統。（感控雜誌1996;6:299~305）

關鍵詞：手術部位感染，冠狀動脈繞道手術。

前 言

心臟手術在傷口分類上雖屬清潔傷口，但由於手術時間較長，或需接受瓣膜置換之植入性手術，容易發生傷口感染。冠狀動脈繞道手術之合併症之一：縱膈

炎，雖然並不常見，但若發生其所帶來的種種問題，包括生理、心理及經費問題，卻十分嚴重，Taylor等人報告心臟病病患接受心臟手術後，發生深部手術部位感染不僅增加五倍之花費，亦延長約二十倍之住院天數[1]。而腿部供移植部位的手術部位感染，雖然其造成的問題並不像縱膈炎嚴重，但卻比較常見，同樣增加醫療上的負擔。

美國全國院內感染監測系統（National Nosocomial Infections Surveillance

民國85年 7月18日受理

民國85年 7月30日修正

民國85年 10月 7日接受刊載

連絡人：張智華

連絡地址：台北市石牌路二段201號

台北榮民總醫院感染管制委員會

System: 以下簡稱NNIS) 之手術病患院內感染監視系統，主張手術病患之危險因子包括美國麻醉協會 (American Society of Anesthesiologists; ASA) 之麻醉危險程度計分屬3、4或5分者，手術時間大於所有該項手術時間75%者，傷口分類屬污染或髒的傷口者等[2]。每個醫師之病患疾病嚴重程度不一，手術困難度也有極大差異，調查手術病患手術部位感染之方法，應該著重依麻醉危險程度、手術時間長短、手術傷口情形，如此才能比較醫師間執行同類手術所造成的院內感染。

本院自1982年成立醫院感染管制委員會至今，院內感染監測系統一直採用傳統式，即進行全院性、主動性、持續性之院內感染監測。目前手術部位感染之調查，並未包括傷口分類、麻醉危險程度、手術時間長短等易引起傷口感染之危險因子，即未考慮病人本身之情況，故無法客觀的比較醫師間執行同類手術所造成的院內感染。

有鑑於此，醫院感染管制委員會將來擬以美國NNIS之手術病患院內感染監測系統，取代傳統式院內手術部位感染之監測系統，以提供更進一步之訊息給外科醫師參考，期能降低傷口感染率，縮短住院天數，降低醫療成本。故先選擇冠狀動脈繞道手術試行新的監測方式，再推廣至更多的手術。

材料與方法

本調查係以前瞻性方式收集1995年5月至1996年4月間，臺北榮民總醫院心臟血管外科接受冠狀動脈繞道手術病人資

料，由感染管制護理師每日由電腦列印該日接受冠狀動脈繞道手術病人資料，再至病房查閱病歷，追蹤至病人出院為止。記錄手術病患的各項資料，包括：1. 病人的基本資料：病歷號、年齡、性別、診斷、原發性疾病 (underlying disease)、院內感染部位、菌種、入出院日期等。2. 病人手術之相關資料：手術日期、手術時間、手術房間、傷口分類、麻醉方式、麻醉危險程度、急診手術、手術醫師、多項手術等。

院內感染及手術部位感染之判斷則參閱病歷及檢驗報告再依下列定義收案：1. 本院判定院內感染之定義係依據1988年美國疾病管制中心所制訂之定義，再加以修改為本院適用者[3]。2. 手術部位感染係根據1992年美國疾病管制中心所制訂，病患手術部位感染、深部手術部位感染及器官或腔室手術部位感染。發生傷口感染時間界定為手術後一個月內發生者均屬之[4]。3. 麻醉危險程度計分(American Society of Anesthesiologists score; ASA score) (1)1分指正常健康病患，(2)2分指患有輕微的全身性疾病之病患，(3)3分指患有嚴重的全身性疾病之病患，但不影響生命。(4)4分指患有威脅生命疾病之病患，(5)5分指無論手術與否，預期無法活過24小時之生命垂危病患[5]。4. 傷口類別分為：(1)清潔傷口(2)清潔污染傷口(3)污染傷口(4)髒傷口。因為手術病患原發性疾病、手術傷口分類、手術時間長短是手術後發生感染的危險因子，依據這三項危險因子，將手術病患感染危險度分類，來計算各類病患的手術部位與其他部位感染率。手術危險指

數 (risk index) 積分之計分方式如下：(1) 麻醉危險程度計分為3、4、5分者；(2) 傷口分類為污染或髒傷口者；(3) 手術時間大於281個冠狀動脈繞道手術病患之手術時間75%者(本調查為370分鐘)。有上述危險因子者每項給予積分1，無者予積分0，因此每位病患可依此危險因子算出其積分，共有0至3積分4個等級，根據此分類積分計算傷口感染率及各醫師間之傷口感染率。5. 多項手術：施行冠狀動脈繞道手術的同時，尚施行其它手術名稱者。資料以SAS電腦統計軟體進行統計分析，病患基本資料、各手術危險指數積分傷口感染率、醫師間之傷口感染率及院內感染菌種分佈等則以百分比呈現。

結 果

本調查共收案281人，其中男性259人佔92.2%，女性22人佔7.8%，出院272人佔96.8%，死亡9人佔3.2%，糖尿病92人佔32.7%，多項手術59人佔21%，急診手術36人佔12.8%，平均年齡為 67.8 ± 6.8 歲，手術前之住院天數 12.2 ± 9.5 天，手術後住加護病房天數平均為 6.7 ± 23.1 天，平均住院天數 30.0 ± 21.6 天，手術時間平均為 341.6 ± 81.9 分。

冠狀動脈繞道手術之院內感染率10.7%，其中手術部位感染率為6.7% (包括胸部傷口8個，腿部傷口11個)，菌血症為2.1%，下呼吸道感染為1.1%，尿路感染為0.4%，皮膚、皮下組織感染為0.4%，若依手術危險指數分類而言，積分0只有4例，但有1例(25%)發生院內感染，積分1之院內感染為7.7%，積分2為18.8%，積

分0之手術部位感染率為0，積分1之手術部位感染率為4.8%，積分2之手術部位感染率為13.0% (如表一)。

手術醫師之手術部位感染率見表二。如依平均手術危險指數調整後，各手術醫師之手術部位感染率依序為：E醫師為12.2%，D醫師為7.0%，C醫師為5.7%，A醫師為5.0%，B醫師為3.0%，F醫師為0% (如表三)。

冠狀動脈繞道手術之院內感染菌種之分佈依序為：*Staphylococcus aureus*佔40.7%，coagulase (-) staphylococci佔11.1%，*Pseudomonas aeruginosa*佔11.1%，其中手術部位感染*S. aureus*佔75%，且有7人未作微生物培養 (如表四)。

討 論

手術病患監測中係以影響手術部位感染之因子，包括：麻醉危險程度計分、手術時間、傷口分類作為計算危險指數積分之重點，積分愈高者，發生手術部位感染的機會愈大。本研究依據281個病患之手術時間，計算出75%手術時間為370分鐘，比美國全國院內感染手術病患監測系統冠狀動脈繞道手術之300分鐘高。本調查結果由積分0之0%至積分1之4.8%及積分2之13%，而美國全國院內感染手術病患監測系統1987年1月至1994年9月之調查結果，冠狀動脈繞道手術之手術部位感染率由積分0之1.6%至積分2及3之5.8% [6]，均呈現積分愈高，手術部位感染率愈高的趨勢 (如表五)。

本調查各危險指數積分之感染率均比

表一 各級危險指數分類冠狀動脈繞道手術病例院內感染之分佈 (N=281)

危險指數分類	手術人數 (%)	院內感染 人次 (%)	胸部手術 部位感染 (%)	腿部手術 部位感染 (%)	菌血症 (%)	尿路感染 (%)	下呼吸道 感染 (%)	皮膚、皮 下組織感 染 (%)
0	4(1.4)	1(25.0)	0	0	1(25.0)	0	0	0
1	208(74.0)	16(7.7)	3(1.4)	7(3.4)	3(1.4)	1(0.5)	2(1.0)	0
2	69(24.6)	13(18.8)	5(7.2)	4(5.7)	2(2.9)	0	1(1.4)	1(1.4)
總計 (%)	281(100.0)	30	8	11	6	1	3	1
各部位總感染率 (%)		10.7	2.8	3.9	2.1	0.4	1.1	0.4
各部位感染百分比		100.0	26.7	36.7	20.0	3.3	10.0	3.3

註：無危險指數分類3之病例。

表二 手術醫師間手術部位感染率之比較 (依手術危險指數分類)

手術醫師	手術危險指數			總計
	0	1	2	
	I/P (%)	I/P (%)	I/P (%)	I/P (%)
A	0/1(0.0)	3/ 28(10.7)	0/17(0.0)	3/ 46(6.5)
B	0/1(0.0)	2/108(1.9)	2/11(18.2)	4/120(3.3)
C	0/0(0.0)	3/ 48(6.3)	2/20(10.0)	5/ 68(7.4)
D	0/1(0.0)	1/ 15(6.7)	0/ 0(0.0)	1/ 16(6.3)
E	0/0(0.0)	1/ 8(12.5)	5/21(23.8)	6/ 29(20.7)
F	0/1(0.0)	0/ 1(0.0)	0/ 0(0.0)	0/ 2(0.0)
總計 (%)	0/4(0.0)	10/208(4.8)	9/69(13.0)	19/ 281(6.8)

註：I/P=手術部位感染人數/手術總人數×100%=感染率

無危險指數分類3之病例。

表三 手術醫師間調整之手術部位感染率之比較 (依手術危險指數分類)

手術醫師	粗感染率 (%)	平均手術危險指數	調整感染率 (%)
A	6.5	1.3	5.0
B	3.3	1.1	0.9
C	7.4	1.3	5.7
D	6.3	0.9	7.0
E	20.7	1.7	12.2
F	0	0.5	0

$$\text{粗感染率} = \frac{\text{手術部位感染人數}}{\text{手術總人數}} \times 100\%$$

$$\text{調整感染率} = \frac{\text{粗感染率}}{\text{平均手術危險指數}} \times 100\%$$

$$\text{平均手術危險指數} = \frac{\text{各危險指數乘以其手術人數後相加之總合}}{\text{手術人數}}$$

表四 冠狀動脈繞道手術病例院內感染菌種之分佈 (N=281)

菌種	胸部傷口感染	腿部傷口感染	菌血症	尿路感染	下呼吸道感染	皮膚、皮下組織感染	總計(%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	2(7.4)	7(25.9)	1(3.7)	0	1(3.7)	0	11(40.7)
Coagulase (-) staphylococci	2(7.4)	0	0	0	1(3.7)	0	3(11.1)
<i>P. aeruginosa</i>	0	1(3.7)	1(3.7)	0	1(3.7)	0	3(11.1)
GNFGNB*	0	0	0	0	2(7.4)	0	2(7.4)
<i>P. putida</i>	0	0	0	1(3.7)	0	0	1(3.7)
<i>Acinetobacter</i> spp.	0	0	1(3.7)	0	0	0	1(3.7)
<i>E. cloacae</i>	0	0	1(3.7)	0	0	0	1(3.7)
<i>E. coli</i>	0	0	1(3.7)	0	0	0	1(3.7)
<i>A. baumannii</i>	0	0	0	0	1(3.7)	0	1(3.7)
<i>B. fragilis</i>	0	0	0	0	0	1(3.7)	1(3.7)
Str. Gr. D (<i>Enterococcus</i>)	0	0	0	0	1(3.7)	0	1(3.7)
<i>Candida</i> spp.	0	0	0	0	1(3.7)	0	1(3.7)
總計	4(14.8)	8(29.6)	5(18.5)	1(3.7)	8(29.6)	1(3.7)	27(100.0)
未作培養	4	3	0	0	0	0	

* GNFGNB =Glucose nonfermentative gram(-) bacilli

表五 1987年1月至1994年9月NNIS與1995年5月至1996年4月本院冠狀動脈繞道手術之手術部位感染發生率之比較

危險指數分類	NNIS		本院	
	手術人數	手術部位感染率 (%)	手術人數	手術部位感染率 (%)
0	819	1.6	4	0
1	32,065	3.2	208	4.8
2	7,745*	5.8*	69	13.0
3	—	—	0	0

* 表危險指數分類2, 3合併之統計資料

NNIS之調查結果高，但因美國資料是由許多醫學中心或醫院經幾年時間收集而得，而本研究只有進行一年時間，尚不能反映是否確實比美國高，尚需較長時間收集資料，才能客觀比較。

Culver等人曾提及美國全國院內感染手術病患監測系統亦可作為醫師間與醫院

間感染率之比較[2]，本院執行冠狀動脈繞道手術之專科醫師共6位，若以各醫師所執行之冠狀動脈繞道手術人數與手術部位感染人數所算出之粗感染率來看：E醫師之感染率最高為20.7%，但若依平均手術危險指數作調整後，E醫師之感染率雖仍為最高，但已降至12.2%，表示經考慮手術

之危險因子，包括以麻醉危險程度計分、手術時間、傷口分類作為計算危險指標積分之重點後，再依各醫師之各積分手術人數及手術總人數，所求算之平均手術危險指數調整後，E 醫師之感染率降低了，且調整前後各手術醫師間之感染率排序也不相同。

開心手術後引起胸部傷口感染，*S. aureus* 為主要之菌種[7]，Garayalde 等人所作之研究結果 *Staphylococcus* spp. 佔 60% [8]，另外，美國某 1100 床醫院曾於 1988 年發生冠狀動脈繞道手術後 *S. aureus* 引起之胸部傷口感染群突發[9]，本調查結果胸部傷口感染之菌種主要為 *S. aureus* (50%) 及 coagulase (-) staphylococci (50%)，無其它細菌存在。

本研究調查手術部位感染率之方式，與目前傳統的監測方式不同的是：包括了傷口分類、麻醉危險程度、手術時間等易引起傷口感染的危險因子，如此能更客觀計算各醫師之感染率，將報告呈現給各手術醫師，使各醫師能參考調查結果，尋求改善之道，使感染率能降至最低的境界。感染管制工作人員也能依據調查之資料，協助醫院及醫師發現問題所在，謀求改進。

目前本院先以冠狀動脈繞道手術試行新的監測方式，但由於新的監測方式需要投入更多的時間及人力，希望未來在人力

編制充足的情況下，本院可以美國 NNIS 的手術病患院內感染監測方式取代傳統的監測系統。

參考文獻

1. Taylor JG, Mikell FI, Moses HW, et al: Determinants of hospital charges for coronary artery bypass surgery: the economic consequences of postoperative complications. *Am J Cardiol* 1990; 65: 309-13.
2. Culver DH, Horan TC, Gaynes RP, et al: Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. *Am J Med* 1991; 91 (suppl 3B): 152S-7S.
3. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, et al: CDC definitions for nosocomial infections. *Am J Infect Control* 1988; 16: 128-40.
4. Horan TC, Culver DH, Gaynes RP, et al: Nosocomial infections in surgical patients in the United States, January 1986-June 1992. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993; 14: 73-80.
5. Centers for Disease Control & Prevention: Surgical patient surveillance, In: National nosocomial infections surveillance manual. Atlanta: CDC. 1992: XI-1-XI-13.
6. Centers for Disease Control & Prevention: National nosocomial infections surveillance semiannual report, May 1995. *Am J Infect Control* 1995; 23: 377-85.
7. Hoi AB, Richet H: A prospective study of hospital-acquired infection in 2330 cardiovascular surgery patients. *J Hosp Infect* 1985; 6: 333-41.
8. Garayalde S, Brachman M: Sternal wound infections and risk factors associated with open heart surgery. *Am J Infect Control* 1996; 24: 143.
9. McLeod J, Nicolle L, Parker S, et al: An outbreak of *Staphylococcus aureus* sternal wound infections in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Am J Infect Control* 1991; 19: 92-7.
10. 呂學重，陳孟娟，呂欣欣等：新制手術病患院內感染監測系統之試行經驗及初步結果。感控通訊 1994; 4: 155-60。

Surveillance of Surgical Site Infection Following Coronary Artery Bypass Surgery at a Medical Center

Chi-Hwar Chang¹, Fu-Der Wang^{1,2,3}, Cheng-Yi Liu^{1,2,3}

¹Nosocomial Infection Control Committee, Veterans General Hospital-Taipei.

²Section of Infectious Diseases, Department of Medicine, Veterans General Hospital-Taipei.

³National Yang-Ming Medical Collage, Taiwan.

The traditional surveillance method of surgical site infection does not take into consideration the intrinsic patient risk factors. Recently developed National Nosocomial Infection Surveillance System(NNIS) calculates the infection rates based on the surgical patient risk index. The risk index is scaled from 0 to 3, according to the wound classification, the duration of operation, and the American Society of Anesthesiology risk scores. From May, 1995 till April, 1996, we prospectively studied 281 patients who underwent coronary artery bypass surgery, and compared the surgical infection rates according to each of the two methods. By the traditional method, the overall nosocomial infection rate was 10.7%. When adjusted by the surgical risk index, the overall nosocomial infection rates of risk categories 0, 1, and 2 were 25%(1/4), 7.7%(16/208), and 13.0%(9/69), respectively. The latter rate among surgeons generally decreased when the risk index was taken into account. The most important pathogen of the surgical site infection was *Staphylococcus aureus*(11 of 27).

(Nosocom Infect Control J 1996;6:299~305)

Key words: surgical site infection, coronary artery bypass surgery, nosocomial infection rate.