

某醫學中心開顱手術病患 院內感染之探討

陳孟娟¹ 王復德^{1、2、3} 劉正義^{2、3}

¹臺北榮民總醫院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

雖然有關中樞神經系統在院內感染所佔的比例很低，但其感染大多數與病患接受神經外科手術有關，因此某醫學中心自1995年7月1日至1996年6月30日期間，以開顱手術病患為監測對象，探討手術病患院內感染分佈情形。手術病患感染危險指數0-3分，計算方式則端視於是否符合（a）傷口分類屬於污染或髒的傷口者、（b）麻醉計分（ASA Score, American Society of Anesthesiologists Score）屬3、4或5分者、（c）手術時間大於所有該項手術時間75%者三項危險因子而定。調查期間計有333人施行開顱手術，得到院內感染者有88人次，院內總感染率為26.4%，其中尿路感染為44人次（13.2%），下呼吸道感染為18人次（5.4%），菌血症為12人次（3.6%），手術部位7人次（2.1%），其他部位感染為7人次（2.1%）。無院內感染與院內感染兩組之比較，平均年齡、手術前平均住院日數、平均住院日數、加護病房平均住院日數、手術前平均昏迷評分等有統計學上意義（ $p < 0.05$ ）。依照感染危險指數來看，指數0分之院內感染率為18.6%，指數1分之院內感染率為23.8%，指數2分之院內感染率為54.3%，指數3分（手術案例僅一人）之院內感染率為0%。造成院內感染最主要菌種為 *Staphylococcus aureus*，且均為ORSA (oxacillin-resistant *S. aureus*)。從監測資料中，開顱手術措施，最主要之院內感染部位是尿路感染。僅以總感染率顯示其感染之情形，忽略常見之感染部位，容易失去一些重要訊息，我們應加強每一種手術措施之院內感染監測以避兔總感染率所形成之誤導。另外對手術病患而言，感染危險指數除了可預測手術部位感染之外，同樣地亦可提供預測其他部位感染之有意義之訊息。（感控雜誌1997；7：67~76）

關鍵詞：院內感染、開顱術、感染危險指數

民國85年12月1日受理

民國85年12月12日修正

民國86年2月3日接受刊載

聯絡人：陳孟娟

聯絡地址：台北市北投區石牌路二段201號

聯絡電話：(02) 875-7462

前 言

感染的發生，通常必須有感染鏈的存在，基本上構成感染鏈的三個要素為感染源、傳染途徑、及易感性宿主；一般而言，接受手術治療的病患，被認為是易感性宿主，歸屬於具有高感染危險因子之群體。由Haley等人從338個醫院169,526位病患的院內感染調查研究中，發現42%接受過手術之病患，有71%之病患發生院內感染，且手術病患院內感染的危險性約高於非手術病患之三倍[1]。其院內感染發生的危險性，亦隨著手術的性質與病患本身原發性疾病（underlying disease）之嚴重程度不同而改變；另外手術時全身麻醉之氣管插管，動靜脈導管、導尿管之放置，也會增加感染之機會，故手術病患之院內感染可包括手術部位感染、下呼吸道感染、血流感染、尿路感染等感染部位。因此對手術病患來說，感染仍是一大問題，不但會增加住院天數[2, 3]及經濟負擔，甚至造成身體殘疾及失去生命。

某醫學中心自1982年成立醫院感染管制委員會以來，對住院病患仍一直採用全院性、主動性、持續性之院內感染監視系統，並未針對特定之高危險病患作進一步探討。為了配合推動全國院內感染監視系統之政策，該醫學中心已於1994年起，加入『加強加護病房院內感染監測』[4]，另外基於院內感染常是造成手術病患罹病或致死之主要原因，雖然有關中樞神經系統在院內感染所佔的比例很低，但其感染大多數與病患接受神經外科手術有關，一旦感染通常很嚴重，即使不致命，其預後亦

不好[5-7]，故選擇神經外科手術——開顱手術，以監測的新觀念，針對開顱手術病患相關的感染危險因子作進一步分析，探討手術病患院內感染之分佈情形。

材料與方法

本調查係以某醫學中心接受開顱手術且年齡大於15歲之住院病患為調查對象，該醫學中心之神經外科床位共有135張，每個月平均入院人數約170人，平均佔床率約80%，有接受神經外科手術治療之病患佔70%（n=1,434），其中開顱手術病患約佔23.2%（333人）。自1995年7月1日至1996年6月30日間，感染管制護士根據每日資訊室電腦列印之手術排程表中，獲得開顱手術病患名單，再至加護或一般病房查閱病歷，作前瞻性及持續性的院內感染監測。

資料之收集，記錄病患各項相關資料，包括基本資料：病歷號、年齡、性別、原發性疾病、診斷、入院日期、出院日期、手術日期，及手術措施的特定危險因子：手術名稱、手術時間、手術醫師、手術傷口分類、手術房間、麻醉方式、麻醉計分、引流管、植入物、急診手術、感染部位、感染日期、感染菌種、手術前抗生素之使用、昏迷評分等。院內感染之判定標準乃根據1988年、1992年美國疾病管制中心制訂之定義[8, 9]，再修改為該醫學中心適用之定義。手術傷口分類（Altmeier wound classification），依手術部位之污染程度分為清潔、清潔污染、污染、及穢或感染傷口。所謂的手術前麻醉計分（ASA score），是美國麻醉學會以病患手術前之身體評估，可由1分正常健康

病患至5分預期無法活過二十四小時之生命垂危之病患[10-12]。

手術病患感染危險指數之計算，則端視於是否符合(a)傷口分類屬於污染或髒的傷口者、(b)手術前麻醉計分屬3、4或5分者、(c)手術時間大於所有該項手術時間75%者三項危險因子而給分，凡是符合其中一項，其感染危險指數為1分，均不符合上述條件者，感染危險指數為0分，依此危險因子可計算出之感染危險指數為0至3分，共有四個等級。資料則運用SAS電腦統計軟體作統計分析，病患之基本資料、各感染危險指數之感染率、院內感染病原菌則以百分比呈現，感染與非感染病患危險因子之比較，則以Wilcoxon rank sum test分析。

結 果

本調查收集開顱手術病患共333人，平均年齡 51.9 ± 18.5 歲，其中男性213人佔64.0%，女性120人佔36.0%。因不同診斷而接受開顱手術者，頭部外傷、自發性顱內出血147人佔44.1%，如表一；本調查之75%手術時間為555分鐘，與手術有關之危險因子詳見表二。至1996年6月30日為止，333位開顱手術病患中仍住院有4人佔1.2%，已出院有302人佔90.7%，住院期間死亡者為27人佔8.1%。有79.9%之病患手術前曾使用抗生素，aminoglycosides類佔44.9%、cephalosporins類佔41.4%、penicillins類佔13.7%；以單一抗生素來看，其依序為amikacin佔35.1%、cefonicid佔14.3%、oxacillin佔13.5%、cefuroxime佔13.1%。

開顱手術病患之院內總感染率26.4% (88人次)，其中尿路感染為13.2% (44人次)，下呼吸道感染為5.4% (18人次)，菌血症為3.6% (12人次)，手術部位感染2.1% (7人次)，其他部位感染為2.1% (7人次)。不同診斷、麻醉計分、傷口分類，其院內感染分佈分別如表一、表三、表四。無院內感染與院內感染兩組之比較，如表五。依照感染危險指數來看，指數0分之院內感染率為18.6%，指數1分之院內感染率為23.8%，指數2分之院內感染率為54.3%，指數3分(手術案例僅一人)之院內感染率為0%。感染危險指數與各感染部位之院內感染率分佈如表六。開顱手術之前三位院內感染菌種依序為*S. aureus*佔16.5%，且均為ORSA, *Pseudomonas aeruginosa*佔14.8%，yeast-like佔13.0%，如表七。

討 論

根據Sartor等人[13]所作的調查，從1970年美國全院性感染監視系統實施以來，1986年全美有95%醫院實施全院性感染監視系統，但是1993年仍使用全院性感染監視系統之醫院，發現已經降至37%，改以採用特定的監視組合者有逐年增加趨勢，更能呈現出問題之所在及制訂相關之防治措施。然而目前國內所採行之院內感染監視系統，大多數醫院仍採用全院性的院內感染監視系統，也就是所謂的傳統式的院內感染監視系統，以全院的住院病患為院內感染監視對象，此院內感染監視方式所呈現之感染率，通常僅能建立院內感染基本訊息，無法真正呈現院內感染特定之問題及相關危險因子，故美國疾病管制

中心早自1986年起，即針對加護病房、嬰兒室、手術等，屬於高感染之危險病患，以相關的感染危險因子作院內感染調查[14]。由於國內的院內感染監視系統，向來都是參照美國所採行之方法，為了建立國內院內感染之資料及協助醫院發現各種院內感染問題之所在，最高衛生主管機關—行政院衛生署遂於1994年起，積極地推行全國院內感染監視系統，先試行『加強加護病房院內感染監測』，如同美國全國院內感染監視系統 (NNIS; National Nosocomial Infections Surveillance

System) 中的加護病房監視組合，接著將陸續推行手術病患、高危險嬰兒等特定病患之院內感染監測，以謀求院內感染監視系統之改進，希望經由新的院內監測方式，收集詳細之院內感染資料，計算多樣性感染率，更可作醫院之比較。

由開顱手術病患院內感染監測資料中，我們發現尿路、下呼吸道、血流、手術部位是最常見之感染部位，其中以尿路感染佔50%最多，與國內呂氏及Horan[15, 16]等人所作之研究結果相似，該研究亦發現其開顱手術病患院內感染排行以尿路感

表一 不同診斷開顱手術病患之感染率

診斷	人數	感染人次 (%)	手術部位感染 (%)
腦腫瘤	135	34 (25.2)	5 (3.7)
頭部外傷、自發性顱內出血	147	49 (33.3)	2 (1.4)
癲癇	32	3 (9.4)	0 (0.0)
血管病變	8	2 (25.0)	0 (0.0)
腦膿瘍	4	0 (0.0)	0 (0.0)
其他	7	0 (0.0)	0 (0.0)

表二 開顱手術病患相關之危險因子(333人)

項目	人數
急診手術	146(43.8%)
糖尿病	18(5.4%)
惡性腫瘤	31(9.4%)
引流管	263(79.0%)
植入物	168(45.0%)
手術前平均住院日數(天)	6.0±9.3
手術後加護病房平均住院日數(天)	9.2±9.7
平均住院日數(天)	38.3±43.0
平均手術時間(分)	443±185.8
平均出血量(毫升)	638.7±557.8

表三 開顱手術病患各麻醉計分之感染率

麻醉計分	人數	感染人次 (%)		手術部位感染 (%)	
1分	3	0	(0.0)	0	(0.0)
2分	136	22	(16.2)	4	(2.9)
3分	148	52	(35.1)	3	(2.0)
4分	42	11	(26.2)	0	(0.0)
5分	4	3	(75.0)	0	(0.0)

表四 開顱手術病患各傷口分類之感染率

傷口分類	人數	感染人次 (%)		手術部位感染 (%)	
清潔傷口	324	86	(26.5)	7	(2.2)
清潔污染傷口	2	2	(100.0)	0	(0.0)
污染傷口	4	0	(0.0)	0	(0.0)
感染或髒傷口	3	0	(0.0)	0	(0.0)

表五 開顱手術病患無院內感染與院內感染兩組之比較

項目	無院內感染(N=273)	院內感染(N=60)
	平均值±標準差 (中位數)	平均值±標準差 (中位數)
平均年齡(歲)*	50.0±18.0(51)	61.0±13.8(66)
手術前平均住院日數(天)*	6.7±10.0(4)	2.9±3.8(1)
平均住院日數(天)	31.0±32.4(24)	71±64.6(51)
加護病房平均住院日數(天)*	7.2±7.5(5)	18.0±13.2(15)
平均出血量(毫升)	650.1±553.0(500)	752.0±566.8(575)
平均手術時間(分)	435.0±181.5(415)	484.0±201.0(456.5)
手術前平均昏迷評分*	12.4±3.9(15)	9.6±4.3(9.5)

*P<0.05

表六 開顱手術病患各感染危險指數之感染率

感染危險指數	手術人數	感染 (%)		手術部位感染 (%)		尿路感染 (%)		呼吸道感染 (%)		血流感染 (%)		其他部位感染 (%)	
0	97	18	(18.6)	3	(3.1)	10	(10.3)	2	(2.1)	2	(2.1)	1	(1.0)
1	189	45	(23.8)	3	(1.6)	22	(11.6)	10	(5.3)	7	(3.7)	3	(1.6)
2	46	25	(54.3)	1	(2.2)	12	(26.1)	6	(13.0)	3	(6.5)	3	(6.5)
3	1	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)
總計	333	88	(26.4)	7	(2.1)	44	(13.2)	18	(5.4)	12	(3.6)	7	(2.1)

表七 開顱手術病患院內感染菌種之分佈

感染菌種	尿路 感染	血流 感染	手術部 位感染	呼吸道 感染	其他部 位感染	總菌 株數	百分比
ORSA	2	3	2	9	3	19	16.5%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	8	1	1	7	0	17	14.8%
Yeast-like	15	0	0	0	0	15	13.0%
<i>Enterococcus</i>	7	3	1	0	0	11	9.6%
Coagulase (-) <i>Staphylococcus</i>	1	1	3	0	0	5	4.3%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0	2	1	1	1	5	4.3%
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	1	0	2	0	4	3.5%
<i>Serratia marcescens</i>	4	0	0	0	0	4	3.5%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	2	0	0	1	4	3.5%
<i>Escherichia coli</i>	4	0	0	0	0	4	3.5%
Others	5	4	0	3	5	17	14.8%
總菌株數	58	17	8	22	10	115	100.0%

染為第一位，各佔49%、41%，為最常見的感染部位。另外Horan[16]等人又指出，各種手術措施中，直腸手術與開顱手術後之院內總感染率幾乎是相同，但是以感染部位來看，院內手術部位感染是直腸手術中最常見之感染部位，但開顱手術之院內手術部位感染卻只佔9%，而開顱手術後之院內尿路感染（41%）要比直腸手術之院內尿路感染（26%）高出許多。通常我們針對手術病患作院內感染監測時，都是以院內手術部位感染為主要監測重點，然而手術部位並不是所有手術病患最常見的感染部位，有些手術措施，則以尿路、下呼吸道、血流等感染部位最常見，且大多數與該手術中所使用之侵入性醫療裝置如導尿管、氣管插管、動靜脈導管有關。在我們的調查中，發現開顱手術病患最主要的感染部位是尿路感染，並非手術部位感

染；Penin及Ehrenkranz[17]之研究亦指出不同的手術措施，其院內感染部位會呈現不同的分佈。因此這顯示一個重要的訊息，就是在不同的手術措施，為了減少該項手術措施所引起之院內感染，很清楚的必須考慮採取計劃的預防感染策略，其優先次序應是不盡相同的，可見開顱手術病患的院內感染防治應以尿路感染為首要目標。

院內手術部位會因傷口污染程度、手術時間長短、手術類別、手術小組技術等危險因子[18-21]不同而有不同的感染率。依據333位開顱手術病患之手術時間，本研究計算出75%手術時間為555分鐘，不區分0-3分感染危險指數之手術部位感染率為2.1%(表六)，比美國全國院內感染監視系統從1987年1月至1994年9月之調查結果，其開顱手術時間300分鐘、手術部位感染率1.5%為高[22]。該院一年來的調查，手術

部位感染個案僅七位，其中深部切口手術部位感染有二位，器官腔室手術部位感染一腦膜炎有五位，由於開顱手術多數屬於清潔傷口，本研究之手術病患傷口分類有97%均屬清潔傷口，七位手術部位感染個案之手術傷口均為清潔傷口，若以傷口污染程度來看開顱手術，可能較不具有意義。另外雖然曾對開顱手術中影響手術部位感染的因素：平均年齡、手術前住院日數、平均住院日數、加護單位平均住院日數、手術平均時間、平均出血量、手術前平均昏迷評分等做一比較，但只有平均住院日數顯示有意義 ($p < 0.05$)，由於感染個案少，其分析或許較不客觀且不具代表性，未來將持續作此一探討，或可作進一步分析，至於其他之相關危險因素如引流管、植入物、急診手術等亦有同樣情形，故現暫且不作分析。若以非院內感染與院內感染來看，則平均年齡、手術前住院日數、平均住院日數、加護單位平均住院日數、手術前平均昏迷評分等均有意義 ($p < 0.05$)，顯示院內感染的手術病患之手術前平均昏迷評分較非感染者低、平均年齡較非感染者大、平均住院日數、加護單位平均住院日數亦長，院內感染的手術病患之手術多為緊急之手術，故手術前平均住院日數較少。雖然感染危險指數通常是以預測手術部位感染為主，但從調查資料中發現，除了手術部位感染未符合感染危險指數愈高感染率愈高外(這乃是該手術部位多數為清潔傷口之故)，其他感染部位均為感染危險指數愈高，其院內感染率亦愈高，因此感染危險指數不僅可對手術部位感染，同時應該也可以作為其他院內感染部

位之預測指標。

參考文獻

1. Haley RW, Hooten TM, Culver DH, et al: Nosocomial infections in US hospitals, 1975-1976. Estimated frequency by selected characteristics of patients. *Am J Med* 1981;70:947-59.
2. Pinner RW, Haley RW, Blumenstein BA, et al: High-cost nosocomial infections. *Infect Control* 1982;3:143-9.
3. Haley RE, Schaberg DR, Crossley KB, et al: Extra charges and prolongation of stay attributable to nosocomial infections: a prospective interhospital comparison. *Am J Med* 1981;70:51-8.
4. 郭英調、林明滢、楊世仰等：「院內感染疫情監測系統」電腦軟體簡介。感控通訊1995；5：140-51。
5. Blomstedt GC: Craniotomy infections. *Neurosurg Clin North Am* 1992;3:375-85.
6. Mancebo J, Domingo P, Blanch L, et al: Post-neurosurgical and spontaneous gram-negative bacillary meningitis in adults. *Scand J Infect Dis* 1986;18:553-8.
7. Van EKB, Bakker F Vanoulken H, et al: Infections after craniotomy: a retrospective study. *J Infect* 1986;12:105-9.
8. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, et al: CDC definitions for nosocomial infections. *Am J Infect Control* 1988;16:128-40.
9. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, et al: CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13:606-8.
10. Editor: New classification of physical status. *Anesthesiology* 1963;24:111.
11. Owens WD, Felts Ja, Spitznagel EL Jr: ASA physical status classification: a study of consistency of ratings. *Anesthesiology* 1978;49:732-64.
12. Keats AS: The ASA classification of physical status—a recapitulation. *Anesthesiology* 1978;49:233-6.
13. Sartor C, Edwards JR, Gaynes RP, et al: Evolution of hospital participation in the National Nosocomial Infections Surveillance System, 1986 to 1993. *Am J Infect Control* 1995;23:364-8.
14. Emori TG, Culver DH, Horan TC, et al: National nosocomial infections surveillance (NNIS) system: description of surveillance methodology. *Am J Infect Control* 1991;19:19-35.
15. 呂學重、陳孟娟、呂欣欣等：新制手術病患院內感染監視系統之試行經驗及初步結果。感控通訊1994；4：

- 155-60。
16. Horan TC, Culver DH, Gaynes RP, et al: Nosocomial Infections in surgical patients in the United States, January 1986-1992. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993;14:73-80.
 17. Penin GB, Ehrenkranz NJ: Priorities for surveillance and cost-effective control of postoperative infection. *Arch Surg* 1988;123:1305-8.
 18. Cruse P: Wound infection surveillance. *Rev Infect Dis* 1981;3:734-7.
 19. Hooton TM, Haley RW, Culver DH, et al: The joint association of multiple risk factors the occurrence of nosocomial infection. *Am J Med* 1981;70:960-70.
 20. Haley RW, Culver DH, Morgan WM, et al: Identifying patients at high risk of surgical wound infection: A simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol* 1985;121:206-15.
 21. Ehrenkranz NJ: Surgical wound infections occurrence in clean operations: Risk stratification for interhospital comparisons. *Am J Med* 1981;70:909-14.
 22. Centers for Disease Control and Prevention: National nosocomial infections surveillance semiannual report, May 1995. *Am J Infect Control* 1995;23:377-85.

Surveillance of Nosocomial Infections Following Craniotomy at a Medical Center

Meng-Chuan Chen¹, Fu-Der Wang^{1, 2, 3}, Cheng-Yi Liu^{2, 3}

¹Nosocomial Infection Control Committee, ²Section of Infectious Diseases, Department of Medicine, Veterans General Hospital-Taipei, ³National Yang-Ming University

Nosocomial infections related to the central nervous system (CNS) are a relatively uncommon but important category of hospital-acquired infections. Patients at greatest risk for acquiring nosocomial CNS infections are those receiving neurosurgical procedures. A pilot study was performed to evaluate the incidence and distribution of nosocomial infections among patients undergoing craniotomy procedures at a medical center. All infections that developed postoperatively on the neurosurgical service from July, 1995, to June, 1996, were identified. A risk index was developed to predict a surgical patient's risk of acquiring nosocomial infections. The risk index score, ranging from 0 to 3, is the number of risk factors present among the following: (1) an operative wound classified as contaminated or dirty-infected, (2) a patient with an American Society of Anesthesiologists (ASA) preoperative assessment score of 3, 4, or 5, and (3) an operation lasting over T hours, where T is the approximate 75th percentile of the duration of surgery for the operative procedures. Totally, 333 of 1,434 neurosurgical patients had craniotomy procedures during that time. Of the 333 cases, 88 nosocomial infections occurred for a rate of 26.4%: 44 (13.2%) urinary tract infections, 18 (5.4%) lower respiratory tract infections, 12 (3.6%) blood stream infections, 7 (2.1%) surgical site infections, and 7 (2.1%) other site infections. Among the noninfected and infected patients undergoing craniotomy procedures, mean ages were 50.0 ± 18.0 and 61.0 ± 13.8 , mean preoperative days were 6.7 ± 10.0 and 2.9 ± 3.8 , mean hospital days were 31.0 ± 32.4 and 71 ± 64.6 , mean ICU stays were 7.2 ± 7.5 and 18.0 ± 13.2 , mean blood loss were 650.1 ± 553.0 and 752.0 ± 566.8 c.c., mean operation time were 435.0 ± 181.5 and 484.0 ± 201.0 minutes, mean coma scales were 12.4 ± 3.9 and 9.6 ± 4.3 , respectively. Except for the blood loss and operation time, significant differences ($p < 0.05$) were present between the infected and noninfected patients in age, preoperative

days, hospital days, ICU stays, coma scales. The nosocomial infection rates for patient with risk index scores of 0,1,2,3 were 18.6%, 23.8%, 54.3%, 0%(one patient only), respectively. *Staphylococcus aureus* was the most important nosocomial pathogen and the strains isolated were all resistant to oxacillin. The most frequent site of infection in craniotomy patient was the urinary tract. Overall nosocomial infection rate alone may fail to reveal important information regarding the infection site and its relationship with the specific type of surgical procedures. (Nosocom Infect Control J 1997;7: 67~76)

Key words: nosocomial infections, craniotomy, risk index