

某醫院髖暨膝關節置換術之手術部位感染調查

劉勝芬¹ 鄭舒倅¹ 莊意芬¹ 黃婉瑩¹ 魏寬毅² 駱惠銘¹

行政院衛生署桃園醫院¹ 感染管制小組² 骨科

歐美先進國家十年來膝與髖關節置換術的手術方法、置入物的材質與設計都有長足的精進。感染率約下降到 0.5%到 2%。本國的文獻則甚少討論關節置換術的感染率。為瞭解台灣有關關節置換術感染的情況，我們回溯性調查了二年六個月的本院關節置換手術個案，針對膝髖關節置換術感染的危險因子、感染菌種、治療及預後等做一探討。本調查收集關節置換術病患共 68 人，感染率為 20.6%(膝關節置換術感染率 29.3%、髖關節置換術感染率 7.4%)。其中 57.1%是在術後門診追蹤時才發現。經個案對照研究資料顯示，有統計上差異之變項為年齡及平均住院天數。其他潛在性疾病，如糖尿病等並無關連。細菌的採檢方法不良(多用棉花棒沾取傷口處)，使得致病菌的來源判斷困難，多為 coagulase-negative Staphylococci。預防性抗生素使用時間高達 5.2 天，與一般建議不同。建議增進手術預防性抗生素的正確使用，以期日後能降低感染率。我們也強調手術後門診追蹤應列入感染管制作業的標準流程，以確實追查到手術感染的個案。(感控雜誌 2002;12:205-13)

關鍵詞：膝關節置換術、髖關節置換術、院內感染

前 言

隨著醫療科技的發達，骨與關節的手術方法，及置入物的材質與設計都有長足的精進，延長老人及外傷病患關節的壽命。然而感染卻伴隨著而來。膝與髖關節置換術在傷口分類上雖屬清潔傷口，但由於手術時間較長、有植入物、因此仍有機會發生感染。

引起植入物的相關感染有三個途徑：(1)在手術時微生物直接移植入、(2)血流感染期間散佈到植入物或(3)由鄰近組織感染擴散到植入物[1,4]。又關節置換術後感染依發生時間可分為早期感染、延遲性感染及晚期感染。早期感染為手術後 3 個月內，出現感染的症狀和癥候。延遲性感染為手術後 3 個月至 2 年內。晚期感染為手術後 2 年之後，出現感染的症狀和癥候[1,4]。文獻指出手術後 12 週內發生之急性感染佔 40%，延遲性感染術後 12 週至 2 年佔 45%，2 年後發生的晚期感染則佔 15%[1]。

在美國每年有超過十萬人髖關節和二萬人膝關節的關節置換術被執行。在英國每年有 6 萬人做髖關節置換術，關節置換術約佔骨科手術的 10-15%[2]。近 10 年來膝與髖關節置換術感染率約為 0.5%到 2%[3]。本國文獻則甚少討論關節置換術的感染率。

為瞭解本院關節置換術後傷口感染情形，我們回溯性調查了二年六個月的本院關節置換手術個案，針對膝髖關節置換術

感染的危險因子，感染菌種治療及預後等做一深入的瞭解。

材料與方法

本調查收案的對象為 86 年 6 月至 88 年 12 月止，在本院初次做全膝關節置換術(total knee replacement; TKR)或全髖關節置換術(total hip replacement; THR)的住院病人，每一個案至少連續追蹤 1 年。已在他院做 TKR 或 THR 的個案，而後來本院做校正手術(revision)或擴創術(debridement)者，則不在本研究範圍內。我們採回溯性研究方法，收集個案資料包括：姓名、性別、年齡、住院日期、出院日期、入院診斷、宿疾、感染日期、感染部位、手術日期、手術時間、手術方式、麻醉危險度、傷口類別、導尿管、真空引流袋、手術前預防性抗生素的類別及使用時間、手術後抗生素使用及時間和傷口部位的細菌培養，出院後繼續追蹤的月份。

將個案分為感染組與對照組，感染組為追蹤期間發生手術部位感染的個案，其餘則歸為對照組。感染定義係參考美國疾病管制中心(Centers for Disease Control & Prevention; CDC)1992 年版外科部位感染(surgical site infection)定義並參考相關文獻後修正為：1.切開傷口感染：切開傷口感染發生於手術後三十天內且有膿樣分泌物，2.深部外科傷口感染：有異物植入(implant)時，其感染發生在手術後二年內。感染與該手術有關，感染範圍包括深部軟組織之切口，且有局部紅腫、疼痛、有膿樣分泌物等[6]，感染率的計算為傷口感染人次除以手術次數，以百分比計算。

麻醉危險度係根據美國麻醉協會所訂之計分標準(American Society of nesthesiologists score; ASA score)1 分指正常健康病患，2 分指患有輕微的全身性疾病之病患，3 分指患有嚴重的全身性疾病之病患，但不影響生命。4 分指患有威脅生命疾病之病患。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[7]。

手術危險指數(surgical risk index)：手術危險指數之計分方式係依據下列三項危險因子：

- (1)傷口分類為污染或髒傷口者，
- (2)麻醉危險程度計分為 3、4、5 分者，
- (3)手術時間大於所有髖與膝關節置換術手術病患之手術時間 75 百分比者。

本研究統計之 75 百分比手術時間髖關節置換術為 165 分鐘，在膝關節置換術為 160 分鐘。符合前述危險因子之一者給予積分 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 2 三個等級，依據此積分計算出各醫師之平均手術危險指數[8]，再修正調整後比較其感染率。

正確使用手術前預防性抗生素係指手術前 30 分鐘至 2 小時內接受第一劑抗生素者[5]。

統計分析

以 EPI-INFO 電腦統計軟體進行統計分析，類別變項主要以 Chi-square test 及 Yate's correction 進行兩組間各變項之統計分析[9]，並參照 Excel 統計軟體，對各基數尺度再用 f-test 及 T-test 之各變項做統計分析。

結果

本調查收集膝關節及髖關節置換術病患共 68 人。髖關節置換術共 27 人，其中有 2 人感染，感染率為 7.4%。膝關節置換術共 41 人，其中有 12 人感染，感染率為 29.3%。總感染率 20.6%(14/68)。依據感染發生時間區分：急性感染 12 人(85.7%)，延遲性感染 2 人(14.3%)。未發生感染者共 54 人。手術病患中，性別方面以男性居多，女性共 27 人次(39.7%)，男性共 41 人次(60.3%)，而感染組共 14 人中，較多的是女性 8 人，佔 57%。在平均年齡方面：感染組為 68.3 ± 6.8 歲，對照組為 61.4 ± 15.8 歲，有統計學的意義(表一)。

在宿疾方面，對照組有糖尿病為 9 人(16.7%)、感染組有 5 人(35.7%)，經統計結果無顯著差異(表一)。

住院資料方面：術前住院日數在感染組方面 1.2 ± 0.6 天，在對照組為 3.0 ± 4.9 天，無統計上的意義。而術後住院日數及平均住院日數，分別為在感染組為 21.6 ± 17.4 天、 22.9 ± 17.5 天，在對照組為 12.7 ± 6.7 天及 16 ± 8.7 天，皆有統計上的意義(表二)。有六人在術後住院療養期間即發生感染，其感染前住院日數為 14.3 ± 3.6 天，感染後住院日數為 23.4 ± 18.8 天。出院後才感染者共有 8 人，平均為出院第 17.5 天感染(表二)。

在手術危險指數的比較，兩組皆未有明顯的差異(表一)。預防性抗生素平均使用 5.2 ± 3.1 天。在感染組方面：使用預防性抗生素共 6.1 ± 4.9 天。在對照組方面使用預防性抗生素共 4.8 ± 3.0 天、術後口服抗生素 7.57 ± 4.23 天。

針對術前抗生素使用之分析，感染組有正確使用術前抗生素者共 11 人(78.6%)，對照組有正確使用者共 46 人(85.2%)。在統計上無顯著差異(表一)。

抗生素沖洗方面：在感染組有使用抗生素沖洗為 8 人次(57.1%)、在對照組有使用沖洗液共 41 人次(75.9%)(表一)。

五位主要的手術醫師(A、B、C、D、E)，粗感染率方面 A 醫師為 14.3%、B 醫師為 38.5%、C 醫師為 33.3%、D 醫師為 20%、E 醫師為 17.6%，經依平均手術危險指數及修正調整後之感染率，依序為 34.0%、33.8%、33.6%、16.7%、14.3%(表四)。

感染菌株分析：coagulase(-)staphylococci(CoNS)佔 28.6%、Klebsiella pneumoniae 佔 7.1%、enterococci 佔 7.1%、培養結果為陰性 6 人(42.8%)、未做培養 2 人(14.3%)。採檢之檢體為 wound culture 有 10 支、pus culture 有 4 支，且大多一次採二支檢體(表三)。

討 論

文獻指出骨植入物關節感染率 $<2\%$ ，膝關節感染率 $<0.6\%—11\%$ 。本調查結果髖關節感染率為 7.4% 、膝關節感染率為 29.3% ，顯然本文感染率較國外文獻為高。關節置換術後依發生時間可分為早期感染、延遲性感染及晚期感染[1,4]。文獻指出延遲性感染較常發生約佔 45% [1]。本院的感染多發生在急性期(78.6%)。與文獻記載不盡相同。為什麼我們的感染率高、感染發生較早，是我們急欲探討的。曾有文獻報告指出髖膝關節植入物的危險因素包括：年齡、風濕性關節炎、糖尿病、宿主的免疫力等。但是我們以 case-control study 做分析，並未能找到任何與病患宿疾有關的危險因子。由本研究結果顯示，在年齡方面，感染組為 68.3 ± 6.8 歲，對照組為 61.4 ± 15.8 歲，為有意義的增加。在住院日數方面：另外有報告指出手術部位感染增加住院天數 7.3 天[19]，而在本文中感染組平均住院日數為 22.9 ± 17.5 天，對照組為 16.0 ± 8.7 天，為有顯著的差異。

文獻更指出開刀房空調控制系統若使用單向氣流(laminar flow)、高效率微粒氣體過濾網(high efficiency particulate air; HEPA)過濾，能降低骨科手術的感染。若再加預防性抗生素適當的使用，更能降低感染率[5,11]。而本院的開刀房是屬於老舊建築，空調系統已不符現代要求，可能因此增加了感染機會。但新的開刀房落成之後，我們可做比較式的研究，來釐清開刀房的空調系統。是否對本院的關節置換術後感染有影響。

Colin 等指出術前抗生素的使用，最好在劃刀前 30 分至 2 小時給予並持續維持組織藥量 24 小時。如果手術時間拖長則應該每三至六小時重覆給予抗微生物藥劑才能有良好的預防效果[1,5,10]。在本調查中術前抗生素能正確的給藥時機者僅 84% ，值得再提醒骨科醫師注意。

美國疾病管制局針對外科手術的建議，認為清潔傷口可以不用預防性抗生素，但有植入物時可給予一劑至一天的 cefazolin[11]。Nelson 等的研究更明白指出，在骨科手術中，使用七天的預防性抗生素，與使用一天的效果相同[12]。本研究的感染組預防性抗生素平均使用 6.1 ± 4.9 天，對照組 4.8 ± 3.0 天，可見使用過久並無明顯好處，是否反而是造成高感染率的原因？目前無法證實，尚需要進一步研究。Douglas R.指出沖洗應選擇廣效性抗微生物製劑，對於骨科的清潔或污染的傷口，以 neomycin + poly-myxin + bacitracin 製成的『三合一溶液』沖洗可去除污染，但注意消毒劑須在患處停留至少 1 分鐘[13]，在本研究中使用沖洗液者高達 72% (感染組 8 人，對照組 41 人)，但都使用 aminoglycosides 類的抗生素來沖洗。Aminoglycosides 不但昂貴，且抗菌譜狹隘只針對革蘭氏陰性菌，應該不是理想的選擇。

文獻指出骨科手術常見的感染微生物有 Staphylococcus aureus(46%)、streptococci(23%)、Staphylococcus epidermidis(8%)及革蘭氏陰性菌等(18%)[14]。在本研究中培養陰性的佔大多數(6 人， 42.85%)，CoNS 僅 4 人(28.57%)。

陽性培養率偏低的原因，可能為採樣方式不恰當所致。本研究感染部位的採樣方法為用棉棒拭子沾粘膿液。Werner 等指出在手術中組織的培養最有意義，建議在不同部位採 $4-6$ 件檢體、並配合病理組織的分析，如細菌的培養能配合 PCR 檢驗方法則更為理想[4]。相關醫療人員對檢體的要求應以再教育來增進瞭解。手術時間的長短與手術醫師的技術有直接關係。而手術時間愈長，手術部位感染的機會愈大[15,16,17]。針對不同醫師術後感染率分析(表四)，其中部份醫師因手術件數少(<2)，而

且未造成感染，故未列入分析。依據手術危險指數修正後，比較各醫師之手術部位感染率，A,B,C 三位醫師之感染率明顯高於 D,E 二位，且差

異達二倍之多，與文獻報告指出手術技術影響術後傷口感染的論點不謀而合[11]。Steckelberg [18]指出膝關節和髖關節的置換術，在手術後第一年的年感染率為 6.5 0/00

，一年以後仍有機會發生感染（術後第二年為 3.2 0/00，2 年之後為 1.4 0/00）。大多醫院的感染管制作業，平時依感染發生時間區分，以急性期感染佔多數(85.7%)，再依據感染時間與部位深淺之關係探討，淺部感染 4 人皆發生在急性期，深部感染個案中，急性期佔 80%(8/10)，由於個案數不足，無法以統計方式證明是否有顯著差異如(表五)。大多只針對住院病患作監測，出院病患的追蹤，則限於人力的關係，比較不易徹底執行。然而對於有植入物手術的病患，要追蹤一年甚至更久，往往容易遺漏。以本調查為例，其中有一個案到 366 天才診斷為感染，另一個案為 1 年 7 個月後才診斷為感染。而大多的感染個案只在門診做治療，在本調查中在門診診斷為感染的個案就有一半以上(8 人，57.1%)。可見手術後出院的追蹤，仍是感染管制作業中極為重要的一環。而且被動的根據門診病歷記載追蹤感染情形，已經不足，美國 CDC1999 外科傷口感染的最新建議認為用回郵問卷、致電及參考病人的抗生素處方等來增加手術感染的偵測率[11]。

綜合以上論點，我們的調查發現本院的膝關節與髖關節置換術高達 20.6%發生感染，且大於 50%是在術後門診追蹤時才發現。病人的宿疾病重與否與感染並無關連。細菌的採檢方法不良使得致病菌的來源判斷困難。我們建議能增進手術預防性抗生素的正確使用，以期能降低感染率，至於開刀房的空調系統與感染率的關係，有待進一步的研究。

表一 個案基本資料及危險因子之感染組與對照組比較表

項 目	個案組	對照組	P 值
個案數	14	54	
男：女	6：8	35：19	
年齡	68.3 ± 6.8	61.4 ± 15.8	0.021
糖尿病	5(35.7%)	9(16.7%)	0.201
平均手術時間（分）	171.2	149.4	0.110
手術危險指數			
0	9	35	
1	5	18	0.870
2	0	1	
正確使用術前預防性抗生素	11(78.6%)	46(85.2%)	0.549
有使用抗生素沖洗	8(57.1%)	41(75.9%)	0.162
預防性抗生素使用日數	6.1 ± 4.9	4.8 ± 3.0	0.369

表二 感染組與對照組的住院日數比較表

項 目	個案組（ N=14 ）	對照組（ N=54 ）	P 值
出院後才發生感染			
術前住院日數	1.2 ± 0.6	3.0 ± 4.9	0.181
術後住院日數	21.6 ± 17.4	12.7 ± 6.7	0.004
平均住院日數	22.9 ± 17.5	16.0 ± 8.7	0.038
出院後至感染日數	17.5		
住院當中已發生感染			
術後至感染日	23		
感染前住院日數	14.3 ± 3.6 (95%:3.610)		
感染後住院日數	23.4 ± 18.8 (95%:26.039)		

表三 感染個案資料與菌株及追蹤月份

編號	性別	年齡	手術日	感染日	檢體	菌種
001	男	78	86/8/28	86/9/18	w'd	CoNS
002	男	77	86/7/30	86/8/20	w'd	CoNS
003	女	69	87/10/14	87/10/23	w'd	NG
004	女	61	87/9/15	87/9/25	w'd	NG
005	女	64	87/3/20	87/4/16	w'd	NG
006	女	68	87/4/14	87/6/18	w'd	ND
007	男	65	87/2/13	87/3/1	w'd *2	<i>E. faecalis</i>
008	女	64	86/1/5	87/1/16	w'd*2	CoNS
009	男	71	86/12/30	88/9/15	Pus	NG
010	女	53	88/5/13	88/6/10	w'd	ND
011	女	66	87/12/22	88/1/14	w'd	NG
012	男	70	88/9/15	88/9/30	pus*2	CoNS
013	女	71	88/11/10	88/11/26	pus	NG
014	男	79	88/11/25	89/1/19	pus	<i>K. p</i>

CoNS : Coagulase Negative *Staphylococcus*

E. faecalis : *Enterococcus faecalis*

K. P : *Klebsiella pneumoniae*

W'D : Wound

NG : No growth

ND : No done

表四 各醫師調整後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	手術危險指數	修正後危險指數	修正後感染率
A	14.3(1/ 7)	0.14	0.42	34.0
B	38.5(5/13)	0.38	1.14	33.8
C	33.3(1/ 3)	0.33	0.99	33.6
D	20.0(4/20)	0.40	1.20	16.7
E	17.6(3/17)	0.41	1.23	14.3

粗感染率 = $\frac{\text{手術部位感染人數}}{\text{手術總人數}} \times 100$ 修正後手術危險指數 = $\frac{\text{個人手術危險指數平均值}}{\text{平均手術危險指數}}$

修正調整後感染率 = $\frac{\text{粗感染率}}{\text{修正後手術危險指數}} \times 100$

參考文獻

1.Lew DP, Pittet D, Waldvogel FA: Infection

that complicate the

- insertion of posthetic devices. In: Mayhall CG, eds. Hospital Epidemiology and Infection Control. Texas: Williams & Wilkins. 1996: 734-41.
- 2.Court-Brown C: Orthopaedic surgery. In: Taylor EW, eds. Current problems in antibiotic prophylaxis and surgical infection. Royal Society of Medicine, Round Table Series 14. London:Royal Society of Medicine Services. 1989:47-8.
- 3.Berry DJ, Chandler HP, Reilly DT: The use of bone allografts in two-stage reconstruction after failure of hip replacements due to infection. J Bone Joint Surg Am 1991; 73: 1460-8.
- 4.Zimmerli W: Prosthetic joint infection: diagnosis and treatment. Curr Infect Dis Rep 2000; 2: 377-9.
- 5.Strachan CJ: Antibiotic prophylaxis in peripheral vascular and orthopaedic prosthetic surgery. J Antimicrob Chemother 1993; 31: 65-78.
- 6.Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, et al: CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. Infect Control Hosp Epidemiol 1992; 13: 606-8.
- 7.Keats AS: The ASA Classification of physical status-a recapitulation. Anesthesiology 1978; 49: 233-6.
- 8.Centers for Disease Control & Prevention:surgical patientsurveillance. In: National nosocomial infections surveillance manual. Atlanta:CDC. 1992; XI-I-XI-13.
- 9.CDC: Epi-Info version 6, Centers for Disease Control and Preverion, Atlanta, Georgia.
- 10.許清曉：預防性抗微生物藥劑使用之建議。感控雜誌 1996; 6: 79-84。
- 11.Alicia JM, Teresa CH, Michele LP, et al:Guideline for prevention of surgical site infection. Infect Control Hosp Epidemiol 1999; 20: 247-78.
- 12.Nelson CL, Green TG, Porter RA, et al: One day versus seven days of preventive antibiotic therapy in orthopedic surgery. Clin Orthop 1983; 176: 258-63.
- 13.Dirschl DR, Wilson FC: Topical antibiotic irrigation in the prophylaxis of operative wound infections in orthopaedic surgery. Ortho Clin North Am 1991; 22: 419-26.
- 14.Nafziger DA, Saravolatz LD: Infection in implantable prosthetic devices. In Wenzal RP:Prevention and Control of Nosocomial infection. Third edition, baltimore: Williams & Wilkins,1997: 889-97.

15. Garibaldi RA, Cushing D, Lerer T: Risk factors for postoperative infection. *Am J Med* 1991;91: 158-63.
16. Nichols RL: Surgical wound infection. *Am J Med* 1991; 91: 54-63.
17. 張智華，王復德，劉正義：某醫學中心冠狀動脈繞道手術之手術部位感染率調查。感控雜誌 1996; 6: 299-304。
18. Steckelberg JM, Osmon DR: Prosthetic joint infections. In: Bisno AL, Waldvogel FA, eds. *Infections Associated with Indwelling Medical Devices*. 2nd ed. Washington, DC: American Society for Microbiology. 1994: 259-90.
19. Martone WJ, Jarvis WR, Culver DH, Haley RW: Incidence and nature of endemic and epidemic nosocomial infections. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. *Hospital Infections*. 3rd ed. Boston: Brown and Co. 1992: 577-96.

Infections of Hip and Knee Prosthesis at a Regional Hospital in Taiwan

Sheng-Feng Liu¹, Shu-Hsing Cheng¹, Yih-Fen Chuang¹, Wan-Ying
Huang¹, Kuan-Yih Wei², Huey-Ming Lo¹

¹ Infection Control Committee, ² Department of Orthopedic Surgery, Tao-Yuan
General Hospital, Tao-Yuan, Taiwan

During the past ten years, the technology of medical implants has progressed markedly. The replacements of diseased joints improved the quality of life. The average infection rate after joint replacements is estimated to be around 0.5-2.0% in the western countries. The post-operative infection rate of both hip and knee prosthesis has seldom been discussed in the literature in Taiwan. In this retrospective study, the risk factors, the offending organisms, pathogenesis, treatment, prognosis and preventive methods were investigated and discussed. The survey covered the period of 2 and a half years and 68 patients. Of these patients, 20.6%, or 14 cases, (12 from total knee replacement, and 2 from the total hip) developed deep-seated surgical site infections. Fifty-seven percent of infections were diagnosed after the discharge from the hospital. The comparison between the infected and the non-infected cases did not show a significant difference in the underlying conditions and other factors. Cotton swab specimens from the draining pus, the most common collection method, yielded coagulase-negative staphylococci most frequently (28.57%), followed by *Klebsiella pneumoniae* and enterococci (7.14% for both). There was no growth in 6 cases (42.8%). Mean duration of prophylactic antibiotics given was 5.2 days. The longer-than-usual peri-operative prophylactic antibiotics as a cause for the high post-operative infections may need further investigation. What role does the old ventilation system play in the high rate of post-surgical infections also requires clarification. The importance of the continuous outpatient follow-up by the infection control practitioners should be emphasized. (*Nosocom Infect Control J* 2002;12:205-13)

Key words: total knee replacement, total hip replacement, nosocomial infection