

醫院對急性白血病人保護隔離之成本效益研究

星雙鈺¹ 金春華² 許惠媚¹ 趙秀雄³

感染是導致急性白血病人死亡的最主要原因。醫院對急性白血病人採取保護隔離措施行之有年。醫療界對何種病人應採用較繁複的保護隔離，何種病人採簡易保護隔離也沒有一定的法則。隨著近代醫學觀念的轉換，部份醫事人員認為防止病人受到感染最有效的方法是勤於查房，一發現可疑病況即給予預防性治療，並認為嚴格的保護隔離並不一定會達到所期望預防感染的效果。本研究旨在探討嚴格保護隔離與簡易保護隔離在成本與效益(感染粗發生率，第一次受到感染的時間間距及感染次數)上之差異。研究結果顯示嚴格保護隔離之病人比簡易保護隔離的病人平均每人每次住院須多花費\$23,000元($p < 0.001$)，而在效益的各種評估上均未呈現統計上的顯著意義。

從存活分析中，我們發現接受嚴格保護隔離的病人平均較接受簡易保護隔離延遲2-3天受到感染，但其受到的總感染次數，並沒有顯著的減少，表示嚴格保護隔離可能並不能有效降低病患受到感染的機會。研究中部份的結果顯示使用化學治療的劑量高低可能對受感染次數及感染天數有影響可為後續研究的建議。本研究亦建議後續對平均感染的日數與病患死亡率間之關係做一研究，畢竟防止病患死亡是採保護隔離措施的最終目的。(中華衛誌 1996; 15(1): 80-90)

關鍵詞：存活分析、保護隔離、成本效益、醫務管理

前言

感染是導致急性白血病人死亡的最主要原因[1,2,6]。保護急性白血病人在住院接受化學治療時，造成免疫系統損壞而失去體內自然的防禦能力，是治療白血病人最須注意的事。大部份研究顯示對急性白血病患使用預防性抗生素，已是普遍存在的事實，而且對其使用種類、時機、劑量及可能產生的抗藥性等問題，也做過相關的探討[3-5]。

一般認為，除了使用抗生素預防外，研究顯示保護隔離(protective precaution)的措施對病患的保護作用(如感染率降低)、治療效果給予正面的支持[7-10]，例如穿戴口罩對呼吸道濾過性病毒的預防，具有良好的保護效果[11]；使用接觸物隔離技術—特別是使用手套[12-13]，即可降低因病人接觸物而產生之交叉感染，不一定要做到像包括空氣濾淨器(laminar air flow room)的全套保護隔離。Bodey [5]雖對保護隔離給予相當的肯定，但對保護隔離措施與廣泛使用抗生素造成病患之不適及心裡壓力(emotional stress) [13]，以及所消耗的大量資源，建議做進一步的研討。而 Nauseef et al. [14]在1981年的實驗中發現，在顆粒性白血球過少症(granulocytopenia)病人的保護效果上、發生率(overall incidence rate)、第一次發生感染的時間、發燒天數等，在接

¹國立陽明大學醫務管理研究所

²國立陽明大學夜間護理系

³台北榮民總醫院

聯絡人：星雙鈺

聯絡地址：台北市北投區立農街二段155號

收稿日期：84年6月

接受日期：84年11月

受保護隔離和沒有接受保護隔離的病人之間均沒有統計上顯著的差異。

在臨床研究中曾提出一些有關嗜中性白血球減少(neutropenia)對感染預後有相當影響的數值[2,15-17]。但1980年初,兩篇由美國癌症中心(National Cancer Institute)及馬里蘭州立大學(University of Maryland)的研究結果第一次顯示,經過醫護人員密切觀察、監控病情並及時給藥,使得病人受到感染的程度和嗜中性白血球缺乏並沒有直接的關係[18-19]。這個結果,造成國內醫療界開始有人反對以採用保護隔離達到減少感染的目的,認為只要藉由醫護人員密切監視(如增加查房次數),在發現感染症狀時就立刻處理,比使用嚴格的保護隔離措施更能有效防止感染。

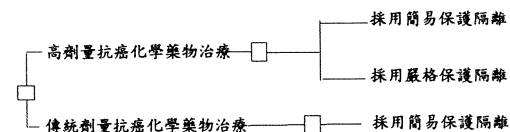
從醫院管理的角度來看,如果能夠藉由較低成本達到同效果的醫療行為是值得探討與推展的。因此本研究藉著探討醫院對白血病人實施保護隔離的成本效益,將醫療成果與醫院服務做一結合,提供管理者從事績效管理時的參考。

研究方法

本研究採用決策分析模式(decision analysis model)來進行資料分析和計算分類後的護理成果(outcome of care)和成本(cost of care)。

一、研究分類

依據醫院實際作業情況,研究的分類架構如下:



二、研究樣本(Study Sample)

本研究樣本取自民國82年1月至民國83年9月住進某醫學中心接受抗癌化學藥物治療(以下簡稱化學治療)之急性白血病患者,為了避免醫療行為之差異會影響到研究結果,本研究僅蒐集該醫學中心血液腫瘤科在某醫療群體照顧之18歲以上之成年人病患為研究對象,其基本資料詳見表三。

三、研究變數

(一)保護隔離的定義

對於進行化學治療之白血病患,保護隔離的方式有二種:

1. 一般保護隔離

無論醫事人員或家屬,在接觸病人前最基本的隔離措施為洗手、戴口罩。而由於注射化學藥物,病患的口腔黏膜容易潰瘍,醫師可依病患個別需要,給予漱口藥水(dobell's solution or nystatin solution)預防或治療,並視個別病人肛門周圍皮膚的情形,給予熱水坐浴之治療。

環境方面,一般保護隔離中並不需使用隔離衣、拖鞋、漂白水拖地、擦拭床欄等工作,亦不強制病人住單人房或雙人房,而床單以每週更換一次,衣褲每天更換為準。當病人之白血球數($WBC < 1000$ 個/ μl)時,則用空氣淨化器,並將飲食改為消毒餐。

2. 嚴格保護隔離

洗手、戴口罩是必要的措施。病人在進行化學治療時,即例行使用口腔制菌劑—dobell's solution,其他二種則由醫師視病人情況而決定。熱水坐浴亦屬例行性治療,病人必須每天坐浴兩次。

環境方面,家屬與醫事人員進入病房時均得穿著隔離衣、換拖鞋,每週用漂白水拖地、擦拭床欄一次,一律規定病人住單人房,床單與病人衣褲每天更換,並且病房使用空氣淨化器來淨化空氣,病人採用消毒餐。

(二)感染的定義(Definition of Infection Episodes)

本研究之感染為院內感染,在住院期間死亡的病患不列入計算。臨床上對感染的定義可參考Sickles et al. 的報告[20]。如果有病理或細菌的培養報告,稱之為有記錄感染(documented infection),也可稱之為確定感染(definite infection);如果僅有臨床症狀但未經實驗室確認,則稱為可能感染(probable infection)。由於實驗室培養的成功率並非100%,而且感染是白血病患者人的最大死因,依臨床作業之需要,本研

究採用可能感染的定義。至於感染的臨床症狀，本研究主要採認定體溫(temperature $\geq 38^{\circ}\text{C}$)、口腔發炎、皮膚疹、痰及白血球數增加等症狀(表一)為感染之認定(包括實地觀察及病歷記載確認)。退燒48小時以後如果又有發燒，本研究視為第二次或第三次感染，並分別蒐集於該病患的感染資料中。住院時如果已經受到感染，則從恢復正常體溫48小時以後才開始觀察。病患在體溫正常的情形下始可出院，故出院後不做繼續追蹤的工作。

(三)效益的定義(Definition of Effectiveness)

本研究在比較效益時(effectiveness)採用以下三種定義：

1. 粗感染發生率(overall incidence of infection)，或
2. 從化學治療開始到第一次感染的時間(time from chemotherapy to the onset of first infection)，或
3. 感染的次數(# of times with infection)

(四)成本的定義(Definition of Cost)

成本會計(cost accounting)通常是研究成本消耗的基本技術。本研究採用成本會計的原則及方法來計算病人因化學治療住院期間所可能使用過的資源及貴重藥品之使用情形。研究中對於人力之使用、消耗器材及物料之花費，均以實際成本核計。對於病房費之計算，則以當時收費之價格為基準。成本的計算項目如表二。

四、統計分析(Statistical Analysis)

各組之間的感染率及成本分析之比較，如為連續性(continuous)資料，採雙尾Student's t-test，如為非連續性(discrete)資料則採Chi-square或Fisher's exact test。而病人接受化學治療後到第一次受到感染的時間分析時，則採用存活分析(survival analysis)中Log-Rank test的方法來比較不同組之間的存活曲線(survival curves)之差異。本研究是以未受感染者為存活，受感染者為死亡。

表一 各部位感染之徵象(Symptoms of Infections)

感染部位	感 染 症 狀
Skin	Rashes (皮疹)、Eruption (疹子)、Petechiae (出血點)、Bruising (瘀血傷)
Eyes and ears	Sclera for Icterus (鞏膜發黃)、Conjunctiva, Eyelids Inflammatory Changes (結膜，眼瞼發紅)、External Ears Infection (外耳發炎)、Ear Pain (耳痛)
Oral Cavity	Stomatitis (口腔黏膜發炎)
Gastrointestinal tract	Dysphagia (吞嚥困難)、Retrosternal Burning Pain (燒灼痛)、Abdominal Pain (腹痛)、Abdominal Distention (腹脹)、Diarrhea(腹瀉)
Perirectal region	Ulceration (潰瘍)、Fissures (裂隙)、Itching (癢)、Tenderness (壓痛)、Constipation (便秘)、Pain with Defecation (排便疼痛)
Lung	Pneumonia (肺炎)、Purulent Sputum (膿痰)、Fever (發燒)、Tachypnea (呼吸急促)、Cough (咳嗽)、Cyanosis (發紺)、Alkalosis (鹼血症)、Severe Hypoxemia (血氧不足)
Urinary tract	Fever (發燒)、Burning Sensation on Urination (小便時燒灼感)
Muscle and Joints	Pain (疼痛)、Erythema (紅斑)、Tenderness (壓痛)
中樞神經系統	Subtle Change (靈活度改變)
Lab Data	Leukocytosis (白血球增多)、Granulocytopenic (顆粒球減少)、WBC Count Increase (白血球值增加)

表二 保護隔離各項措施之成本分析

隔離技術	人力(人)	所需時間(分鐘)	使用資源(或成本)
1. 洗手	1	30 sec	Hibisol: \$ 1610/21/44 (\$/day-bed)
2. 口罩			mask: \$ 38.5/1/44 (\$/day-bed)
3. 使用制菌劑 (1) Dobell's Solution (2) Nystatin Solution			(1) dobell: \$ 16/500 cc (2) nystatin: \$ 174/500 cc
4. 坐浴	1	13 min	\$ 50/次
5. 消毒餐			\$ 250/day
6. 環境			
單人房			(1) \$ 1200 (民眾) (2) \$ 640 (公保) (3) \$ 945 (勞農福保) (4) \$ 600 (榮眷)
雙人房			(1) \$ 700 (民眾) (2) \$ 350 (榮眷)
床單	2	10 min	wash: \$ 20/件
衣褲	1	5 min	wash: \$ 20/件
隔離衣之使用	1	3 min	wash: \$ 12/件
0.1% Zephrene拖地	1	10 min	\$ 63/14/44 (\$/day-bed)
空氣淨化器之使用	1	10 min	\$ 155/day
紫外線消毒病房	1	10 min	\$ 150/次
Lysol擦拭床欄及床旁	1	10 min	\$ 75/bed

結 果

用於比較成本效益的三個組別分別是：

- (1)高劑量抗癌化學藥物治療＋嚴格保護隔離 (n=10)
- (2)高劑量抗癌化學藥物治療＋一般保護隔離 (n=14)
- (3)傳統劑量抗癌化學藥物治療＋一般保護隔離 (n=20)

(一)從化學治療開始到第一次感染的時間

從表四來看，顯示化學治療劑量的高低 (p=0.369)以及病人受一般或嚴格保護隔離 (p=0.195)對第一次受到感染的時間快慢均沒有呈現統計上的顯著意義。接受高劑量治療

的病人及保護隔離方式的不同，也不對感染快慢有顯著影響(p=0.12)。另外，以使用 GCSF (升白血球劑，以幫助病患儘快恢復自身抵抗病菌的能力)與否發現病患接受化學治療後，距第一次感染的時間亦沒有造成顯著差異(p=0.806) (表五)。

(二)粗感染發生率

病人在接受化學治療後的感染率如果以存活率分析來表示，從表六發現化學劑量的高低及保護隔離方式的不同，對病人之存活率也沒有什麼不同。但值得注意的是，所有的分析都顯示出一個方向性，即受到嚴格保護隔離的病人較慢受到感染，這一點與臨

表三 研究個案的基本資料(以化學治療的種類及保護隔離的方法來分類)

	高劑量抗癌化學藥物治療				傳統劑量抗癌化學藥物治療	
	簡 易		嚴 格		簡 易	
	NO.	%	NO.	%	NO.	%
Total	14	100	10	100	20	100
性別						
男	10	71.4	2	20.0	13	65
女	4	28.6	8	80.0	7	35
年齡						
18-29	9	64.3	2	20	8	40
30-49	5	35.7	6	60	5	25
50+	0	0	2	20	7	35
入院時已感染						
有	2	21.4	1	10.0	13	65.0
無	12	78.6	9	90.0	7	35.0
入院目的						
首次治療	0	0	0	0	11	55.0
持續治療	12	100	9	100	9	45.0
missing	2		1			

表四 血癌病人接受化學治療後距第一次感染時間之比較

		距第一次感染時間(天)		t	p-value
		Mean	SD		
所有病人(N=44)		9.11	4.65		
一般保護隔離(N=34)		8.62	4.45	-1.317	0.195
嚴格保護隔離(N=10)		10.80	5.16		
一般保護隔離	傳統劑量治療(N=20)	9.20	4.79	0.911	0.369
	高劑量治療(N=14)	7.79	3.93		
高劑量治療	一般保護隔離(N=14)	7.79	3.93	-1.628	0.118
	嚴格保護隔離(N=10)	10.80	5.16		

表五 血癌病人接受化學治療後距第一次感染時間之比較(考慮GCSF之使用)

	GCSF使用	距第一次感染時間(天)		t	p-value
		Mean	SD		
所有病人(N=44)	使用(N=30)	9.23	4.64	-0.247	0.806
	未使用(N=14)	8.86	4.83		
一般保護隔離(N=32)	使用(N=20)	8.45	4.27	0.259	0.797
	未使用(N=14)	8.86	4.83		
一般保護隔離並接受傳統劑量治療(N=20)	使用(N=6)	10.00	5.02	-0.497	0.638
	未使用(N=14)	8.86	4.83		

表六 血癌病人接受化學治療後之感染機率比較(存活分析Survival Analysis)

		接受化學治療後感染機率		統計方法	Chi-sq.	p-value
		一週內	二週內			
所有病人(N=44)		31.80%	88.60%			
一般保護隔離(N=34)		38.20%	88.30%	Log-Rank	1.488	0.223
嚴格保護隔離(N=10)		10.00%	90.00%	Wilcoxon	1.385	0.176
				-2 log (LR)	0.410	0.522
一般保護隔離	傳統劑量治療(N=20)	40.00%	80.00%	Log-Rank	1.868	0.194
		35.70%	100.0%	Wilcoxon	0.631	0.427
	高劑量治療(N=14)			-2 log (LR)	0.227	0.634
高劑量治療	一般保護隔離(N=14)	35.70%	100.0%	Log-Rank	2.870	0.090
		10.00%	90.00%	Wilcoxon	3.068	0.080
	嚴格保護隔離(N=10)			-2 log (LR)	0.633	0.426

床上的期望吻合，只是這些差別都不具有統計上的顯著意義。同樣地，使用升白血球的藥物GCSF也沒有對減少感染機會呈現顯著差異(見表七)。

(三)感染的次數

以表八每100個住院日中有幾個感染案例(次)為感染率來看，隔離方式的不同並未造成顯著的差異($p=0.51$)。而對接受高劑量治療的病人來說，保護隔離方式的差異也沒有造成每一百住院日感染次數差異($p=0.34$)。研究顯示嚴格保護隔離措施並沒有較一般保護隔離對感染的預防具保護作用。

(四)平均感染天數

在表九中顯示隔離措施不同對每一百住院日平均感染天數呈現統計上的顯著差異($p<0.001$)，及一般保護隔離病患具有較長平均感染天數。而且接受一般保護隔離的病人若採用高劑量治療，也呈現較長平均感染天數($p<0.001$)。

(五)住院成本比較

在住院成本方面的考量，我們發現在同一保護措施的環境下，劑量的高低並未造成隔離成本的差異($p=0.25$)，反而是保護隔離的措施不同，所花費的醫療成本有統計上的差

表七 血癌病人接受化學治療後之感染機率(存活分析)(考慮GCSF之使用情形)

	GCSF使用	感染機率		統計方法	Chi-sq.	p-value
		一週內	二週內			
所有病人(N=44)	使用(N=27) 未使用(N=17)	26.70%	93.30%	Log-Rank	0.006	0.939
		42.90%	78.60%	Wilcoxon	0.079	0.778
				-2log (LR)	0.016	0.898
一般保護隔離(N=32)	使用(N=18) 未使用(N=14)	35.00%	95.00%	Log-Rank	0.212	0.645
		42.90%	78.60%	Wilcoxon	0.052	0.820
				-2log (LR)	0.018	0.892
一般保護隔離並接受傳統劑量治療(N=20)	使用(N= 6) 未使用(N=14)	33.30%	83.30%	Log-Rank	0.194	0.660
		42.90%	78.60%	Wilcoxon	0.132	0.716
				-2log (LR)	0.063	0.802

表八 血癌病人接受化學治療後之平均感染次數(每100住院日)

		平均感染次數／每100住院日	Pearson Chi-sq.	p-value
所有病人(N=44)		2.60		
一般保護隔離(N=34)		2.50	0.437	0.509
嚴格保護隔離(N=10)		3.08		
一般保護隔離	傳統劑量治療(N=20)	2.11	6.217	0.013
	高劑量治療(N=14)	3.75		
高劑量治療	一般保護隔離(N=14)	3.75	0.895	0.344
	嚴格保護隔離(N=10)	3.08		

異(表十)。由於治療方式並未造成成本上的特別不同，我們綜合所有病患，比較其採用不同之保護隔離措施之間平均花費有什麼差異時，發現一般保護隔離與嚴格保護隔離每床每天的花費平均各為\$ 935.37±160.49及\$ 1377.29±0.28 ($p \leq 0.001$)。平均花費差額約為每床每天\$ 442左右，以本研究平均住院52天計，每人每次住院則約有\$ 22,984之差額。

綜合前述之結果，嚴格保護隔離可能稍微減慢病患接受化學治療後一週內受到感染的機會(first day onset of infection)，但是進入第二週時，病患受感染的機會即沒有什麼差

別。每一百日的總住院日中，嚴格保護隔離的病患有較少的總感染天數。表示嚴格保護隔離可能減慢感染的時間，也可能可以減短感染的期間(duration)，只是這些差別在本研究中沒有顯示統計上的意義，亦即這些差異可能是因機率而產生，我們未能作成差異實際是存在的結論(conclusion)。

討 論

感染(infection)是造成白血病病患死亡的最大原因，醫護人員對住院治療的白血病病

表九 血癌病人接受化學治療後之平均感染天數

		平均感染次數／每100住院日	Pearson Chi-sq.	p-value
所有病人(N=44)		27.8		
一般保護隔離(N=34)		28.6	3.54	0.06
嚴格保護隔離(N=10)		23.9		
一般保護隔離	傳統劑量治療(N=20)	26.0	19.87	0.000
	高劑量治療(N=14)	36.8		
高劑量治療	一般保護隔離(N=14)	36.9	16.46	0.000
	嚴格保護隔離(N=10)	23.9		

表十 血癌病人接受化學治療住院成本比較

		平均住院成本／床／天數		t	p-value
		Mean (\$)	SD		
所有病人(N=44)		1035.8	234.2		
一般保護隔離(N=34)		935.4	161.5	-16.06	0.0001
嚴格保護隔離(N=10)		1377.3	0.28		
一般保護隔離	傳統劑量治療(N=20)	959.09	196.50	1.171	0.252
	高劑量治療(N=14)	904.50	82.70		
高劑量治療	一般保護隔離(N=14)	901.50	82.7	-21.63	0.0001
	嚴格保護隔離(N=10)	1377.3	0.28		

患採取保護隔離之目的也在於希望能減少病患在院內得到感染的機會。

本研究進行嚴格保護隔離及一般(簡易)保護隔離的成本效益分析，發現嚴格保護隔離可以延緩病患在接受化學治療後受到第一次感染的時間2—3天，亦即有較多的一般保護隔離的病患於7天內受到感染。但是在統計上，這些差異並不具有任何顯著意義。而且一般及嚴格保護隔離的存活曲線(survival

curve)也沒有呈現顯著差異。雖然由於研究樣本限制(n=44)，本研究統計推論的檢力(power)受到影響，但是即使本研究在統計上呈現顯著性，2—3天的延遲感染，對白血病患者在臨床上有什麼重要的意義？

作者以為減少白血病患的死亡率應是使其不受到感染，晚2天受到感染應對病患同樣的危害。不過本研究結果顯示出一般保護隔離的病患的平均受感染日數較受嚴格保

護隔離的長，雖然沒有統計上的顯著性，但是對感染日數之長短與白血病人的死亡率之間的關係，可以做為日後其他研究的題材。本研究在簡易及嚴格保護隔離的效益的比較上(i.e. 化學治療後第一次受到感染的時間、感染率、每一百日的感染次數)雖然都顯示出一個方向性，亦即受到嚴格保護隔離的病人較慢受到感染且感染的日數較短，只是在統計的證據上都不很明顯。相反的，兩種保護隔離在成本的比較上則有相當強的顯著差異($p < 0.001$)。嚴格保護隔離的病患平均每人每天要多花費\$ 442元於保護隔離的處理上(平均住院日為52天)，雖然本研究受樣本數的限制，對任何推論都應儘量保守，但這項花費上的差異顯著性遠較兩種保護隔離在效益上的差異來得強烈。這樣的結果對本研究基本想回答的問題：對白血病人實施嚴格保護的成本效益值得研討，提出了正面的支持。這種支持當然僅限於統計上的支持。實際上平均每次住院(白血病人化學治療屬長期性多次住院治療)多花費\$ 23,000是不是對病患造成經濟上的負擔，我們並不得而知。作者僅認為多花費\$ 23,000所得到的臨床效果是什麼，應是值得探討的問題。在醫療資源漸趨缺乏，有效運用缺乏之資源日益重要的情形下，類似有關醫療行為是否適當的探討應屬醫院管理上的課題。以後的研究如果能夠證明嚴格保護隔離能夠降低白血病患的死亡率，將使嚴格保護隔離的成本效益分析更趨完整。

由於實際醫療行為的變化，本研究未能採用隨機取樣(random sampling)的步驟，在研究過程當中，為了補救這項缺失，我們儘量讓被比較群體之間的特性相近(non-equivalent control)，只是從表三的分析來看，仍未達到隨機取樣的理想結果。研究樣本不夠大($n=44$)也是使本研究統計推論受到限制的一大困難。在其他研究者發表的研究結果中雖可見到較大的樣本數，但是該研究均為5—10年的長期研究。本研究採用存活分析(survival analysis)為感染率的比較工具之一是其他研究中沒有的：存活分析對每一時間期間(T_i)都可以計算出該時段的相對危險(relative risk)，而且存活分析將時間的因素併入考慮比僅用每

一百日住院日感染天數或感染個數較能發掘因時間變遷而對感染率的影響程度。此研究結果顯示，較長期的成本效益研究似乎有繼續發展的空間。

從病人接受化學治療之後的感染情形分析中，我們發現就每一百住院日平均感染的次數(episodes)及每百日平均感染天數而言，嚴格保護隔離並未顯示其感染次數比一般保護隔離為低或平均感染天數比一般保護隔離少。似乎顯示保護隔離的種類對感染的機會及程度沒有什麼影響，但是在一般保護隔離病人中，卻觀察到使用高劑量治療比傳統劑量治療的感染次數多，平均感染天數也較長(26.04天vs. 36.87天； $p < 0.001$)。由於我們沒有蒐集到接受嚴格保護隔離且同時接受傳統劑量治療的個案，因此無法知道在接受嚴格保護隔離措施的病人中，是不是接受高劑量治療的病人也有較多的感染次數及天數。但是就本研究的結果來看似乎顯示未來的研究應再度去證明是否保護隔離措施的不同，對白血病人的感染率沒有太大的影響，反而是治療劑量的高低對感染率會造成臨床上的意義。

誌 謝

作者感謝張麗雅小姐對於本研究統計應用上之協助、林儀品小姐對文稿之修訂及國科會研究補助NSC83-0301-H010-003計劃，謹此致謝。

參考文獻

1. Wang Q, Qiuz. Infection in acute leukemia: An analysis of 433 episodes. *Rev Infect Dis* 1989; 2 (suppl 7): s1613-20.
2. Balducci L, Halbrook J, et al. Acute leukemia and infections: Perspectives from a general hospital. *Am J Hemo* 1983; 15: 57-63.
3. Wade JC. Management of infection in patients with acute leukemia. *Hemal oncology Clinics of N Am* 1993; 7(1): 293-315.
4. O'tanley P, Easaw J, et al. Infectious disease management of adult leukemia patients undergoing chemotherapy: 1982 to 1986 experience at Stanford University. *Am J Med* 1985; 78: 407-16.
5. Bodey GP, Keating MJ, et al. Prospective random-

- ized trial of antibiotic prophylaxis in acute leukemia. *Am J Med* 1985; **78**: 407-16.
6. Estey EH, Keating MJ, et al. Causes of initial remission induction failure in acute myelogenous leukemia. *Blood* 1982; **60**: 309-15.
7. Bodey GP, Gehan EA, et al. Protective environment-prophylactic antibiotic program in the chemotherapy of acute leukemia. *Am J Med Sci* 1971; **252**: 138-51.
8. Levine As, Siegel SE, et al. Protected environments and prophylactic antibiotics. A prospective controlled study of their utility in the therapy of acute leukemia. *N Engl J Med* 1973; **288**: 477-483.
9. Schimpff SC, Green WH, et al. Infection prevention in acute nonlymphocytic leukemia: laminar air flow room reverse isolation with oral nonabsorbable antibiotic prophylaxis. *Ann Intern Med* 1975; **82**: 351-58.
10. Rodriguez V, Bodey GP, et al. Randomized trial of protected environment-prophylactic antibiotics in 145 adults with acute leukemia. *Medicine (Baltimore)* 1978; **57**: 253-66.
11. Agah R, Cherry JD, et al. Respiratory syncytial virus (RSV) infection rate in personnel caring for children with rsv infections. *AJDC* 1987; **141**: 695-97.
12. Goldman D. The role of barrier precautions in infection control. *J Hosp Infect* 1991; **18** (suppl A): 515-23.
13. Klein BS, Perloff WH, et al. Reduction of nosocomial infection during pediatric intensive care by protective isolation. *N Engl J Med* 1989; **320** (26): 1714-21.
14. Nauseef WM, Maki DG. A study of the value of simple protective isolation in patients with granulocytopenia. *N Engl J Med* 1981; **304**(8): 448-53.
15. Singer C, Kaplan MH, et al. Bacteremia and fungemia complicating neoplastic disease. *Am J Med* 1977; **62**: 731-42.
16. Ketchel SJ, Rodriguez V. Acute infections in cancer patients. *Semin Oncol* 1978; **5**: 167-79.
17. Klastersky J, Weerts D, et al. Fever of unexplained origin in patients with cancer. *Eur J Cancer* 1973; **9**: 69-76.
18. Love LJ, Schimpff SC, et al. Randomized trials of empiric antibiotic therapy with ticarcillin in combination with gentamicin, amikacin or netilmicin in febrile patients with granulocytopenia and cancer. *Am J Med* 1980; **66**: 643-48.
19. Love LJ, Schimpff SC, et al. Improved prognosis for granulocytopenic patients with gram-negative bacteremia. *Am J Med* 1980; **68**: 643-48.
20. Sickles EA, Greene WH, et al. Clinical presentation of infection in granulocytopenic patients. *Arch Intern Med*. 1975; **135**: 715-9.

A COST EFFECTIVENESS STUDY OF PROTECTION FOR LEUKEMIA PATIENTS

NELSON HSING¹, CHUIN-HWA CHIN², HUI-MEI SHU¹,
SHIU-HSIUNG CHAO³

Infection is the primary cause of death in acute leukemia patients. For years, hospitals have been practicing protective precautions to prevent patients from being infected. However, there is no consensus as to what protective precaution measures should be provided. One school of thought is that more frequent rounds should be made to patients, and preventive treatment given in time. This study was designed to explore the cost-effectiveness of protective precaution measures for acute leukemia patients. We have defined effectiveness as overall infection rate, the time interval between chemotherapy and the onset of first infection and the number of times infection occurred. The result showed complete protective precaution measures cost NT \$23,000 more than simple precaution measures for each episode ($p < 0.001$), while the comparisons of effective-

ness did not show statistical significance. Through survival analysis, we found that complete protective precaution may delay the onset of infection for 2 to 3 days longer than simple precaution. Nevertheless, there was no difference in the total number of infections between the two groups, indicating rigid protective precaution may not be as effective as we thought in terms of reducing the chance of patients being infected.

Although this study does not show what effect different chemotherapy dosages have on the chance of infection, we feel that future research may demonstrate a relationship. Whether delay of infection has an impact on patient mortality remains an interesting question and is suggested for further study. (*Chin J Public Health (Taipei)*: 1996; 15(1): 80-90)

Key words: *survival analysis, protective precaution, cost effectiveness, hospital administration*

¹ Institute of Hospital and Health Care Administration, National Yang-Ming University

² Faculty of Nursing, National Yang-Ming University

³ Taipei Veterans General Hospital

