

冠狀動脈繞道手術病患接受門診運動訓練之成本效用分析

洪素鶯¹ 周正亮² 曹昭懿¹ 楊銘欽³ 王水深⁴ 吳英黛¹

背景與目的：針對各種醫療計畫進行療效評估及成本分析，是使有限的醫療資源做最有效運用的方法之一。本研究的目的在探討冠狀動脈繞道手術病患接受門診運動訓練的成本效用，希望能夠作為將來國內心臟復健相關研究之參考。**方法：**本研究利用病歷回溯及自行設計之問卷，調查於民國 88 年 11 月至 90 年 10 月間，接受門診運動訓練之運動組與以年齡、性別及血管阻塞情形配對、且距開刀時間相似之對照組病患在訓練後 6 個月內之相關醫療照護成本；再利用先前研究之生活品質調整存活時間的差異，進行成本效用分析。本研究於三家醫院徵得運動訓練組 45 位、對照組 41 位，共 86 位病患之同意，完成問卷調查。**結果：**兩組病患之基本資料及病史僅於個人收入方面有差異，運動組收入高者居多 ($p < 0.05$)。追蹤 6 個月之結果發現平均每位運動組病患若接受 8 週之門診運動訓練所需之成本為 31,106 元，之後 6 個月內每位對照組病患之住院費用較運動組高出 10,542 元，故運動組病患所需增加之整體醫療成本為 20,564 元。由先前研究結果得知運動組病患增加的環境範疇品質調整存活時間為 0.069 年，因此運動訓練獲得改善的環境範疇之成本效用值為 298,029 元 / 品質調整存活年。**結論：**運動訓練對冠狀動脈繞道手術病患而言，是一種符合經濟考量的療法。（物理治療 2005;30(1):12-20）

關鍵字：冠狀動脈繞道手術、門診運動訓練、生活品質、成本、效用

隨著人口型態的改變，老年人口逐漸增加，加上醫療科技之進步，使用了許多昂貴的檢查及治療儀器，醫療支出大幅增加是目前許多國家都面臨的問題。但是在財政資源有限的情形下，政府必須將各種支出公平分配，這使得各國政府不得不採取限制措施以減少醫療資源的浪費。¹ 根據 Relman 於 1988 年所提出，醫療照顧體系的演化可分為「擴張服務的年代」、「限制費用的年代」以及「品質與責任的年代」等 3 個時期，² 處在這種醫療資源有限的情況下，必須對各種醫療照護計畫進行療效評估及成本分析，方能將資

源做最有效的使用。

近幾年證據醫學顯示心臟復健 (cardiac rehabilitation) 已成為缺血性心臟病之預防及治療方法之一，其治療效果包括降低危險因子、減少猝死、恢復活動功能以及重返工作崗位等。³⁻⁵ 為了因應支付制度的改變及考慮醫療計畫實施的優先順序，除了治療成果的研究之外，國外的學者及臨床醫療人員更發表有關心臟復健的成本效益研究，以確定醫療資源之公平分配。1991 年 Levin 發表追蹤心肌梗塞病患 5 年，發現接受門診心臟復健的患者研究期間之住院天數

¹ 國立台灣大學醫學院物理治療學系暨研究所

² 台北榮民總醫院復健醫學科

³ 國立台灣大學公共衛生學院醫療機構管理研究所

⁴ 國立台灣大學醫學院附設醫院心臟外科

通訊作者：吳英黛 國立台灣大學醫學院物理治療學系暨研究所 台北市仁愛路 1 段 1 號 電話：(02)23123456-7556

E-mail：ytw@ccms.ntu.edu.tw

收件日期：2004 年 7 月 21 日 接受日期：2004 年 9 月 17 日

較少，回到工作崗位之比例較高。作者考量心臟復健所付出的成本與減少因心血管疾病再入院之費用和生產力損失後，認為心臟復健為相當符合成本效益之醫療計畫。⁶

國內的醫療保險制度也正面臨成本增加的衝擊，87年的醫療保健支出較86年增加9.5%，約佔國民生產毛額的5.3%，⁷控制醫療費用的成長是不可避免的趨勢。因此如何提供完善的醫療照護並兼顧成本，成為當今國內醫療服務提供者的重要課題。但是目前國內尚未見到對心臟復健進行成本效用分析之文獻，所以本研究選擇冠狀動脈繞道手術後之病患為研究對象，調查接受門診運動訓練與否對於病患醫療照護費用的差異，並進行門診運動訓練之成本效用分析，以作為將來國內有關整體心臟復健相關研究之參考。

方 法

研究對象和程序

本研究以國內三所醫學中心接受第一次冠狀動脈繞道手術者為研究對象，病患若有認知障礙或語言問題無法完成問卷，或有神經系統、呼吸系統、骨骼系統及周邊血管疾病等重大疾病者均不納入本研究。收集病患與醫療相關成本資料的時間始自民國88年11月，至民國90年10月止。本研究主要利用病歷回溯的方式，將病患分成運動組及對照組。所謂運動組是指病患需每週至少到醫院復健部門2次，接受以跑步機或腳踏車為主要有氧運動形式之運動訓練，持續至少4週。一般訓練強度係根據病患運動測試結果最大心跳數之60-85%或最大攝氧量之50-75%，每次運動時間至少30分鐘，其中包含5-10分鐘暖身，20-30分鐘訓練和5-10分鐘的緩和運動，而且在訓練過程中均有物理治療師在旁監測病人的心跳、血壓、自覺用力係數及症狀。而對照組則需與運動組年齡、性別及血管阻塞數目配對，且於同期間接受手術(距開刀時間相似)、出院後未曾接受上述運動訓練的病患。

研究人員利用病歷回顧、訪視及郵寄問卷的方式於三所醫院收集受試者相關資料，本研究在進行之前，均對受試者詳細說明研究的過程，並取得其同意書。完成問卷調查之有效樣本數運動組有45位，對照組則有41位，總計共有86位。

本研究以自行設計之問卷收集資料，主要內容如下，包括(1)病患基本資料：如年齡、性別、身高、體重、教育程度和個人收入等。(2)個人病史：包括阻塞血管數目及用藥情況等，以病歷記載為準。(3)成本調查問卷：本研究以社會角度(society viewpoint)的觀點來衡量，採取人力資本

法進行成本分析。為避免病患之回憶誤差過大或難以回想一整年之成本，請受試者回憶運動訓練後6個月的花費，是假設主要花費在這段時間之內，並將之分成直接與間接成本兩部分。

直接成本

本研究以各醫療單位的收費標準來計算醫療成本，接受運動訓練後6個月內因心血管疾病急診及住院醫療的費用，則是研究人員由病歷資料確定病患急診或住院之次數及天數，再以衛生署公佈之89年一般住院案件住院費用資料來估算本項費用。⁷各直接成本的項目如下：(1)醫院訂定之單次復健科門診費用。(2)心肺耐力測試費用。(3)醫院訂定之單次運動訓練費用。(4)病患於運動訓練過程中，因訓練不當造成心肺系統併發症或骨骼肌肉系統受傷，因而需就醫或住院的醫療費用。(5)接受非西醫治療(中醫、健康食品或另類療法)之費用。(6)出院後因心血管疾病急診或再度住院之醫療費用。

間接成本

間接成本之收集工具為自行設計之問卷，其內容於進行此研究前已經過專家會議修正及病患試用。內容包括：

(1)病患及照護者就醫之時間成本。就醫時間則包括運動訓練時間、門診時間加上交通時間。若是病患或陪診親友於治療期間有工作者，則以該病患或陪診親友之就醫時間乘上每小時之平均薪資，而薪資是以問卷調查之薪資範圍中位數計算；此計算公式為：總花費時間=時數×(月薪/4.3週/44小時)。(2)病患及照護者之生產力損失：至於病患或陪診親友若當時沒有工作，則直接計算其生產力損失；以民國88年『台灣地區人力運用調查報告』之資料，⁸依性別、年齡的每月平均所得估算，若是需特別雇用看護陪伴病患到醫院就醫之費用亦併入計算，計算公式如前項。65歲以上者將不予計算生產力損失。(3)病患及照護者就醫之交通費用。若是搭乘大眾運輸工具者(公車、捷運等)以實際車資計算，而騎乘機車者亦以搭乘公車費用換算。至於自行開車者則以計程車費換算，停車費用亦同時併入計算。(4)托嬰費用。病患及照護者因為至醫院門診或治療時，需請人照顧家中幼兒之花費。(5)其他相關費用：如運動器材購置等。

研究人員鼓勵病患於填寫時盡量和家人討論以獲得較正確之資料，問卷於填寫完成後由研究人員收回或由病患寄回。

資料處理與分析

本研究在進行成本計算時均將所有的費用以台灣地區

消費者物價指數換算為民國90年之幣值(民國89年及90年10月份之指數分別為1.26%和0.96%)，⁹以每人每次的方法表示，再以每人每週平均訓練次數之數據，推算為期8週每人所需之訓練成本，據此做進一步之成本效用分析(cost-utility analysis)。

成本效用分析法是評估醫療服務成本效性方法之一，計算方法為成本效用比率 = 醫療成本 / 品質調整後的存活年數(為差值的意思)。¹⁰其理論基礎在於醫療結果的呈現通常是多面向的(multidimensional)，所以應找出不同醫療計畫間可共通比較之測量項目以測量病患健康狀態之改變，其中健康相關生活品質(health-related quality of life)是目前較被醫學領域接受的評估項目。而評估生活品質的方法主要有健康量表(health profile)及效用(utility)兩種，效用是以一個連續性的觀念，將0到1代表死亡和完全健康兩端，透過不同測量方法，病人從中選擇一個數字代表目前的健康狀況。進一步將病患生活品質之效用值與存活時間結合進行分析，得到之品質調整存活年數(quality-adjusted life years, QALY)，可顯示出病患存活時間質與量雙重的改變。

本研究作者群先前曾分析民國83年1月至90年10月止，484位接受冠狀動脈繞道手術者之存活資料，再以專為冠狀動脈繞道手術病患所設計之生活品質問卷為工具，¹²取得其中135位患者(運動組有65位)生理健康、心理、社會關係以及環境等四個範疇之生活品質效用值；再以國內黃景祥等學者所發表之MC-QAS專家系統(Monte Carlo-quality adjusted survival)，¹³進行7年存活率整合生活品質之分析，發現運動組於環境範疇較對照組顯著增加0.069品質調整後存活年。

本研究遂結合兩組病患成本調查問卷結果與上述品質調整後存活時間，依據成本效用比率的公式【成本效用比率 = C運動組 - C對照組 / QALY運動組 - QALY對照組；C是成本，QALY是品質調整存活年數】計算，來分析、比較兩組間的差異。¹⁰

所有資料以SPSS 10.0統計套裝軟體進行分析(SPSS for windows release 10.0, SPSS Inc., Chicago, USA)，數值結果都以平均值和標準差表示。以描述性統計觀察人口學變項，社經資料及用藥情況。上述參數若為連續性變數則以t檢定(t-test)檢視兩組病患無統計上之顯著的差異，若為非連續性變數則以卡方檢定(chi-square test)進行比較。統計學上的顯著差異水準訂為 $p < 0.05$ 。

結 果

自民國88年11月至90年10月止，3所醫院共有45位曾接受門診運動訓練之病患參與本研究，所有病患均為男性，其平均年齡為 62.4 ± 9.9 歲，範圍為41-79歲。而41位對照組病患之年齡平均為 63.1 ± 10.3 歲(45-74歲)，兩組病患之身高、體重、教育程度及用藥情形皆無統計差異。表1. 為兩組病患之基本資料。個人收入方面，運動組有7位病患之個人每月收入低於20,000元，而高於40,000元之病患則有23位；對照組僅有8位病患個人收入大於40,000元，組間有明顯差異($p < 0.05$)。

所有運動組病患至復健部接受門診運動訓練的起始時間距離手術平均為 3.5 ± 5.3 週，範圍自0.5週至27.9週，45位病患接受運動訓練的週數平均為 8.7 ± 2.9 週(範圍為4-14週)。至於每人每週的平均訓練次數為 2.5 ± 0.5 次，每次訓

表1. 受試者基本資料(病患均為男性)

	運動組 (n = 45)	對照組 (n=41)	p
受訪年齡(歲)	62.4 ± 9.9	63.1 ± 10.3	0.8
身高(公分)	167.7 ± 5.6	165.7 ± 4.8	0.1
體重(公斤)	66.7 ± 7.9	68.1 ± 10.7	0.5
教育程度			0.06
小學以下	5 (11.1)	12 (29.3)	
國中與高中職	18 (40.0)	17 (41.4)	
大專以上	22 (48.9)	12 (29.3)	
個人每月收入			0.000*
< 19,999	7 (15.6)	16 (39.0)	
20,000-39,999	15 (33.3)	17 (41.5)	
> 40,000	23 (51.1)	8 (19.5)	
阻塞血管數目			0.9
1條	2 (4.5)	2 (4.9)	
2條	6 (13.3)	8 (19.5)	
3條	26 (57.8)	22 (53.7)	
3條合併左主動脈	6 (13.3)	6 (14.6)	
左主動脈	5 (11.1)	3 (7.3)	
藥物			0.88
硝酸鹽類	17 (41.5)	23 (51.1)	
乙型阻斷劑	20 (44.4)	17 (41.5)	
鈣離子通道阻斷劑	18 (40.0)	22 (53.7)	
轉化 抑制劑	6 (13.3)	5 (12.2)	

*具統計差異

資料以平均值 ± 標準差或人數 (百分比) 表示

練時間(包含更衣及等候)平均為 43.0 ± 2.5 分鐘, 平均每人至復健科門診次數為 4.1 ± 1.6 次。

兩組各項成本之計算項目列於表 2。直接成本方面, 有 8 位運動組病患曾經服用中藥或保健食品, 但是只有 3 位病患能夠填答金額, 此 3 位之平均值為 7,000 元; 若以 8 位患者推估計算, 則總費用為 56,000 元。至於 41 位對照組病患, 有 10 位病患曾經使用另類療法, 能夠填答金額有 6 位病患, 其平均金額為 4,750 元, 所以推估費用為 47,500 元。運動訓練期間沒有患者發生因訓練不當所造成之意外傷害, 所以本研究之意外事件費用為零元。

運動組病患接受運動訓練 6 個月內, 每位病患因為心臟血管疾病而住院之平均次數為 0.1 ± 0.3 次, 而同時期之對照組病患平均住院次數為 0.24 ± 0.6 次 ($p = 0.18$)。進一步以兩組住院天數進行分析, 發現運動組及對照組病患之平均住院天數分別為 0.54 ± 1.73 天以及 3.34 ± 8.68 天 ($p < 0.05$)。若是依據衛生署 89 年統計之一般住院案件資料:⁷ 病患平均每天住院費用為 3,544 元, 以及加上病患每日自付金額 221 元計算, 則 6 個月內每位運動組病患之住院費用較對照組減少 10,542 元。至於急診次數方面, 運動組及對照組病患之平均次數分別為 0.15 次及 0.20 次 ($p = 0.59$)。

間接成本方面, 運動組病患使用最多的交通工具為公車 (28.2%), 其次為自己或是親友開車 (26.1%), 每次往返平均時間為 70.8 ± 48.8 分鐘。表 3 則是將所有成本項目均依消費者物價指數折算為民國 90 年之幣值, 發現參與門診運

動訓練之每位病患單次治療成本平均值為 1,555.3 元, 最小值為 1009.2 元, 最大值為 3,532.4 元。病患及陪同親友的每次往返平均交通費用為 129.5 元。而病患每次治療之生產力損失平均為 291.9 元, 至於陪同者之生產力損失方面, 共有

表2. 兩組病患之各項成本明細表(未校正貨幣值)

項目(單位: 新台幣/元)	治療總費用	
	對照組 (n = 41)	運動組 (n = 45)
直接成本		
運動訓練費用	0	636000.0
復健科門診費用	0	103177.0
運動測試費用	0	254600.0
訓練不當之傷害費用	0	0
接受另類療法費用	47500.0	56000.0
心血管疾病住院費用 ^a	515579.1	83357.1*
間接成本		
交通費用	0	136596.0
病患時間成本 / 生產力損失	0	377480.2
陪同者時間成本 / 生產力損失	0	43896.4
購置運動相關器材	0	10000.0
托嬰	0	0

^a 依衛生署 89 年統計資料計算

* $p < 0.05$ (n = 41)

表3. 運動組訓練成本(每人次治療)(民國90年新台幣)

項目(單位：新台幣/元)	每人次治療	單項費用	
		最小值	最高值
直接成本	1065.0 ± 209.9		
運動訓練費用	600.0 ± 0	600	600
復健科門診費用	124.4 ± 28.7	413	463
運動測試費用	293.7 ± 155.2	2400	3160
訓練不當之傷害費用	0	0	0
接受另類療法費用	46.9 ± 116.1	0	10000
間接成本	490.3 ± 466.6		
交通費用	129.5 ± 136.4	0	500
病患時間成本 /生產力損失	291.9 ± 362.8	0	1518.9
陪同者時間成本 /生產力損失	59.6 ± 134.4	0	583.8
購置運動相關器材 *	9.3 ± 62.1	0	10000
托嬰	0	0	0
總成本	1555.3 ± 483.6		

^{*} n=1

9位病患親友陪同，而其中7位為家庭主婦，生產力以人力資料平均薪資估計，有1位陪同者可以計算生產力損失，因此本項數值最高為每次成本583.8元，另外有1位病患則是由外籍勞工陪同進行治療，其單次成本為126.8元，所以9位陪同者之生產力成本之平均值為296.9元；若以45位患者計算，則每人之平均費用為59.6元。運動組患者中僅有1位因為參與運動訓練而購置器材，花費為1萬元，每人次之平均費用為9.3元。

由表3.單次治療成本平均值為1,555.3元加以計算，則每位運動組病患平均每週訓練2.5次，為期8週所需要之訓練成本為31,106元。而6個月內平均每位對照組病患之住院費用較運動組增加10,542元，所以每位運動組病患追蹤6個月所需要增加之整體醫療成本為20,564元(31,106元 - 10,542元)。由先前研究結果得知運動組病患較對照組增加的環境範疇品質調整存活時間為0.069年，¹¹ 因此運動訓練於環境範疇之成本效用值為298,029元 / 品質調整存活年。

討 論

完整心臟復健包含了戒煙、飲食控制、藥物、運動、行為模式改變、心理諮詢等計畫，透過經濟評估，可以瞭解各項計畫對治療或預防心臟疾病之效果，有助於提供政府與臨床醫療人員對醫療資源做有效的分配的部份。由於國內心臟復健多僅涵蓋到物理治療部門接受運動訓練，故本研究其實只探討門診運動訓練之成本效用值，是本研究的限制之一。目前國內參與心臟復健的繞道手術病患仍偏少數，受試者人數不多，可能也是本研究的限制之一。雖然作者認為個人收入分佈的差異對結果的影響不大，但其實未知個人收入對填答成本問卷的影響，或許也是未來應予考量的。

由表3.發現在台灣每人次訓練費用為1,555.3元，其中直接成本占全部成本的68.5%。國外相關文獻的回顧中，發現1973年在多倫多的醫院以團體治療方式進行運動訓練，每人每次的治療費用需要美金3元；而1988年瑞士一個小型調查結果則指出，同樣以團體治療方式每人每次的治療費用約為美金6元，同時間在美國於基督教青年中心(YMCA)進行的運動訓練每人每次約需美金5元。¹⁴ Ades等人於1992年發表之研究結果中並未說明直接與間接成本的計算方式，但報告每人每次之治療費用約為美金32元。¹⁵ 而Oldridge等學者1993年發表的研究則是以心肌梗塞患者為對象，運動組病患接受8週完整之心臟復健，分析兩組病患之直接與間接醫療成本差異，發現運動組每人每次治療約需美金50元(1991年幣值)；¹⁶ 但是作者指出由於研究方法是

以醫師監督運動訓練之進行，若是以其他醫療專業人員替代時，或許可減少直接成本支出。此外，Shaw等人則指出若是心臟復健中應用心電圖監視器，則每人每次之費用約為美金68元(1995年幣值)。¹⁷ 與1990年之後發表的各研究相比較，並考慮各國國民所得差異，本研究每人每次運動訓練成本1,555.3元尚屬合理估計。

本研究病患參與門診運動訓練之直接成本包含門診費用、治療費用、運動測試費用以及購買中醫或健康食品之費用；與國內其他疾病比較，¹⁸ 冠狀動脈繞道手術病患花費在另類療法的成本明顯較低。而兩組病患之另類療法費用相似，可能因為健康食品或中藥是其他親友贈送，病患無法得知金額，只好以平均值估計；或者是病患本身不願透露有使用另類療法，因而隱瞞一些費用，所以可能有低估情形。此外，為顧及可行性，成本調查問卷僅及6個月，也是本研究的限制之一，可能造成精確估算成本時的一些誤差。

分析本研究兩組病患於追蹤6個月期間再住院的費用，發現每位運動組病患因心血管疾病再住院之醫療費用較對照組少10,542元。此與1991年Levin等人發表147位曾接受至少3個月門診心臟復健之65歲以下心肌梗塞病患，與158位對照組病患追蹤5年之醫療成本差異的結果類似；⁶ Levin等人指出運動組由於因心血管疾病再住院天數較對照組少(10.7天vs. 16.1天)，所以每位運動組病患減少了約8,570瑞幣的住院費用。而Bondestam等人以65歲以上心肌梗塞患者為研究對象的結果也顯示，參與4-8週心臟復健者之再住院次數較對照組減少($p < 0.05$)。¹⁹ 此外，Ades於1992發表以回溯型(retrospective)方式，追蹤時間平均為21個月(追蹤時間範圍為1-46個月)，比較580位收集自5家醫院之繞道手術(58%)和心肌梗塞(42%)病患的資料，其中有179位運動組病患完成門診運動訓練。²⁰ 他們分析運動組與對照組病患於該次心臟病事件3個月之後因心血管疾病之再住院費用，發現對照組每人次之再住院費用高出739美元，經共變異數調整後(analysis of covariance)仍然顯示對照組之再住院費用較高($p = 0.007$)，對照組病患入院之主要原因為心絞痛及心肌梗塞。作者認為運動訓練可以改善心肌供氧狀況，減少心臟病的發作，因此降低了醫療花費。但Oldridge等學者追蹤心肌梗塞病患1年內再住院次數的結果，則發現運動組病患與對照組相似。¹⁶ 由以上討論發現，運動訓練對於病患再住院之影響不盡相同，這或許是由於研究對象涵蓋了單一或數種疾病種類病患(繞道手術、心肌梗塞)，再加上追蹤期也不同所造成的差異。因此建議未來應考慮針對特定疾病或診斷，並延長追蹤期進一步研究確定運動訓練對病患再住院之影響。

在間接成本方面，由於本研究有 22 位年齡大於 65 歲的病患，發現病患最常以公車作為交通工具，其原因之一可能是在台北縣市 65 歲以上者可以免費搭乘公車。而每次交通及訓練之時間約需 2 小時，如果將時間成本與生產力損失一起考慮，每人每次約 2 小時(治療與交通時間)的機會成本約為 421.4 元。以多倫多等交通方便的城市而言，以每次往返 2 小時治療的機會成本約為美金 30 元；¹⁴ 相對而言，本研究病患交通成本所佔的比例明顯較低。

也由於本研究有 22 位年齡大於 65 歲的病患，因假設無生產力損失，所以並未分析病患於繞道手術後返回工作崗位的情形，因此可能在間接成本方面會有低估情形；同時也因為多數病患非工作年齡層，所以並未比較的另一項因素為病患因心血管疾病再住院之生產力損失。Engblom 等學者以繞道手術病患為研究對象，追蹤 5 年，結果指出運動組病患於前 3 年之工作比例較對照組高，但是在之後的 2 年兩組病患並無差異。²¹ 而 Levin 等人之研究結果則指出，心肌梗塞病患接受運動訓練之後 5 年，回復工作的比例較對照組高(51.8% vs 27.4%； $p < 0.01$)；⁶ 不過作者亦說明醫療照護系統、保險制度以及勞工市場需求會隨不同國家民眾的考量而不盡相同，因此運動訓練對病患重返工作的影響目前並未有一致之結果。由於台灣地區的工作市場逐漸由以前的勞力密集轉型為辦公室工作型態，所以運動訓練之後是否可以增加病患重回工作崗位，增加生產力，也許是未來成本分析要加以探討的重點。

本研究對於病患因心血管疾病之再住院費用估計，並未包含病房費，膳食費以及消耗材料費用等自付金額部分。若是僅以目前醫學中心二人病房病患可能自行負擔之病房費差額最低為 1,500 元以及每天膳食費約為 200 元兩個項目估計，則每位病患之再住院費用差異將由 10,542 元增加為 15,302 元。亦即每位運動組病患追蹤 6 個月之醫療成本只需要 15,804 元(31,106 元扣除 15,302 元)，如此可使門診運動訓練之環境成本效用值向下調整為 229,043.5 元 / 品質調整存活年。另外，因為本研究時間之限制，並未調查再入院期間照護者之生產力損失或者雇用陪病員費用等自付金額的成本，目前國內也未見到有關因冠狀動脈繞道手術住院病患之家庭成本的參考資料。若根據屈蓮等人以 215 位中風病患為研究對象之結果顯示，²² 家庭付給醫院的醫療費用僅佔平均家庭成本的 19.1%，家屬的勞力成本若是以看護工每小時 84 元的成本估計，則每個住院日勞力成本佔整體成本的 48%；至於家屬的生產力損失則約為整體醫療成本的 14%，二者相加之費用約為每天 2690.3 元(1996 年新台幣)。若是加上每個住院日家屬的生產力損失及看護費用約為 2,690.3 元估計，²² 依消費者物價指數換算為民國 90 年新台

幣時，則運動組病患追蹤 6 個月之醫療成本只需要 12,653.7 元(31,106 元扣除 18,452.3 元)，表示門診運動訓練之環境成本效用值將減少為 183,387 元 / 品質調整存活年。未來研究也許應進一步針對照護者之職業以及看護費用進行敏感度分析(sensitivity analysis)，將有助於反應疾病醫療成本對整體家庭及社會之影響，可使成本效用分析更為精確，本研究運動訓練之成本效用值也將更為改善。

運動訓練可以改善血脂異常，有助於高血壓、高血糖、肥胖等心血管疾病危險因子的控制，²³ 進而有助於二度預防或再發心臟事件，然而臨床上很難區分出因此所減少之藥物費用或成本，也可能低估運動組在醫療成本上與對照組之差異，這亦是本研究之限制之一，否則或更能顯示運動訓練對此類病患之效用。

若是以每位運動組病患平均每週訓練 2.5 次，於完成 8 週門診運動訓練後便可達成生活品質改善之結果為中估計訓練成本，所需要之中估計訓練成本為 31,106 元。而 6 個月內平均每位對照組病患之住院費用較運動組增加 10,542 元，所以每位運動組病患追蹤 6 個月所需要增加之中估計整體醫療成本為 23,562 元，而低估計(4 週；10 次)和高估計(12 週；30 次)之整體醫療成本則分別為 5,011 元和 36,117 元。美國 Oldridge 等學者以心肌梗塞病患為對象，追蹤一年，結果顯示接受 8 週心臟復健之成本效用值為美金 9200 元 / 品質調整存活年(1991 年幣值)；¹⁶ Oldridge 氏再利用相關文獻回顧的方式，結合心臟復健可以降低死亡率且增加生活品質之結果，推估當追蹤期延長為 3 年時，每品質調整存活年之成本將可低至美金 6800 元(1991 年幣值)。由於目前仍欠缺對於繞道手術病患整體生活品質的恢復軌跡(trajec-tory)之共識，對個別之疾病診斷或不同的追蹤期而言，是否每一品質調整存活年之醫療成本相同仍有待探討，此文乃國內首篇之相關研究報告，亦無其他相關資料可進行比較。

以國外研究結果而言，其增加每一品質調整存活年成本低於美金 20,000 元之短期運動訓練，與戒煙、以藥物控制高血壓和 3 條血管阻塞進行繞道手術相仿，皆屬於高度經濟效益(highly cost-effective)之治療。²³ 各國的經濟與文化情形差異，不同國家對醫療投入的費用其實難以對等相比；再加上民眾個人收入及意願來考量：1999 年美國國民平均所得約為 33,812 美元，其醫療支出約佔生產毛額之一成，⁷ 相對時期台灣地區的國民所得為 13,235 美元，⁹ 醫療支出約佔生產毛額之 6%，因此本研究得到之環境範疇成本效用值為 298,029 元 / 品質調整存活年與其他研究相較(詳見表 4.)，似屬合理範圍。也顯示門診運動訓練對繞道手術病患而言，是具有相當經濟效益(relatively cost-effective)的治療。

表4. 相關文獻回顧

第一作者	成本項目	結 果	備 註
Hatziaudreu 1988	運動裝備、醫師諮詢、時間成本、 運動受傷費用、受傷後生產力損失、 心臟病事件之醫療成本	運動組約增加總成本 6百萬美元 11,313美元 / QALY	數值利用文獻推估 QALY : 0.8 年
Levin 1991	門診費用、運動訓練、藥物、 所有再住院之醫療費用、交通費用、 訓練花費之時間成本及因失業或 提早退休之生產力損失等	每人每次訓練成本 67 瑞幣 每人較對照組減少整體成本瑞幣 73,000 元(減少生產力損失及因心血管疾病再 入院之費用)	非隨機分配
Ades 1992	追蹤平均 21 個月所有再住院之 醫療費用	每人 36 次訓練成本約 1,280 美元， 每人每次平均再住院費用降低 850 美元	非隨機分配 未提及幣值校正
Oldridge 1993	機器、場地、人事費用、住院及急診、 門診費用、藥物以及生產力損失、 交通費用、時間成本、購買運動器材、 托嬰等	每人 16 次治療增加成本約 480 美元 9,200 美元 / QALY	時間交換法 存活資料利用文獻 推估
本研究 2002	復健科門診、耐力測試、運動訓練、 訓練不當就醫費用、非西醫治療、 心血管疾病急診或住院、生產力損失， 時間成本、交通費用、托嬰、器材	每人 20 次治療增加成本新台幣 20,564 元，298,029 元 / QALY	配對研究設計 人數較少

QALY：品質調整存活年數

門診運動訓練可以增加繞道手術病患之品質調整存活時間，研究顯示居家自我運動訓練後生活品質之改善與接受門診運動訓練效果相近，²⁴ 如果低危險性的病患能夠採行居家自我運動訓練或社區活動的模式，似應可進一步節省成本、提高效率，也值得未來做進一步成本分析的研究來加以證實。

結 論

門診運動訓練可以減少冠狀動脈繞道手術病患因心血管疾病再住院之醫療費用，也是一種符合經濟考量的治療，應積極推廣。未來更應針對其他運動訓練的模式，進行成本效用的分析，以提供患者和醫療決策者參考。

致 謝

本研究感謝中央研究院統計所黃景祥博士在專家系統執行過程中提供寶貴建議。還感謝台北榮總心臟外科施俊哲醫師，黃正雄醫師，奇美醫院復健科周偉倪主任及參與本研究的受試者給予之協助，使本研究得以順利完成。

參考文獻

- Hall LK. Will my cardiac rehabilitation program survive in the new managed-care era? The road map will be drawn by measuring outcomes. J Cardiopulm Rehabil 1998;8:9-16.
- Relman AS. Assessment and accountability-the third revolution in medical care. N Engl J Med 1988;3:1220-2.
- American Association of Cardiovascular & Pulmonary Rehabilitation. Guideline for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention Programs. 3rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics;1999. p.1-6.
- Dafoe W, Patricia H. Current trends in cardiac rehabilitation. Can Med Assoc J 1997;156:527-32.
- Gohlke H, Gohlke-Barwolf C. Cardiac rehabilitation. Eur Heart J 1998;19:1004-10.
- Levin LÅ, Perk J, Hedbäck B. Cardiac rehabilitation-A cost analysis. J Intern Med 1991;230:427-34.
- 行政院衛生署。資訊走廊 - 衛生統計。 <http://www.doh.gov.tw>
- 台灣地區人力運用調查報告。行政院主計處與經濟建設委員會合編，民國 88 年。
- 行政院主計處。 <http://www.dgbas.gov.tw>
- Kupersmith J, Holmes-Rovner M, Hogan A, Rovner D, Gardiner J. Cost-effectiveness analysis in heart disease, part I: general

- principles. *Prog Cardiovasc Dis* 1994;37:161-84.
11. 洪素鶯、吳英黛、曹昭懿、周正亮、楊銘欽、王水深。門診運動訓練對冠狀動脈繞道手術病患品質調整存活時間之影響。物理治療 2004 ; 29 : 374-83。
 12. 辛文敏。冠狀動脈繞道手術後健康相關生活品質問卷之探討。國立台灣大學物理治療研究所。碩士論文 ; 2001。
 13. MC-QAS 專家系統。 <http://www.stat.sinica.edu.tw/jshwang>
 14. Shephard RJ. Exercise in secondary and tertiary rehabilitation: costs and benefits. *J Cardiopulm Rehabil* 1989;9:188-94.
 15. Ades PA, Pashkow FJ, Nestor JR. Cost-effectiveness of cardiac rehabilitation after myocardial infarction. *J Cardiopulm Rehabil* 1997;17:222-31.
 16. Oldridge NB, Furlong W, Feeny D, Torrance G, Guyatt G, Crowe J, et al. Economic evaluation of cardiac rehabilitation soon after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1993;72: 154-61.
 17. Shaw DK, Sparks KE, Jennings HS, Vantrease JC. Cardiac rehabilitation using simultaneous voice and electrocardiographic transtelephonic monitoring. *Am J Cardiol* 1995;76: 1069-71.
 18. 蔡宜樺、楊銘欽、季瑋珠。乳癌確診後之初期罹病成本與相關因子之探討 - 以台大醫院病患為例。中華衛誌 1998 ; 17 : 242-52。
 19. Bondesatm E, Breikks A, Hartford M. Effect of early rehabilitation on consumption of medical care during the first year after acute myocardial infarction 65 years of age. *Am J Cardiol* 1995;75:767-71.
 20. Ades PA, Huang D, Weaver SO. Cardiac rehabilitation participation predicts lower rehospitalization costs. *Am Heart J* 1992; 123:916-21.
 21. Engblom E, Korpilahti K, Hamalainen H, Ronneman T, Puukks P. Quality of life and return to work 5 years after coronary artery bypass surgery. *J Cardiopulm Rehabil* 1997;17:29-36.
 22. 屈蓮、白璐、徐偉成、陳貞如、張大邦。中風住院病患之家庭成本分析。中華醫學雜誌 1998 ; 61 : 267-75。
 23. Goldman L, Garber AM, Grover SA, Hlatky MA. Cost effectiveness of assessment and management of risk factors. *J Am Coll Cardiol* 1996;27:1020-30.
 24. Daumer R, Miller P. Effects of cardiac rehabilitation on psychosocial functioning and life satisfaction of coronary artery disease clients. *Rehabil Nurs* 1992;20:9-15.

Cost-Utility Analysis of Outpatient Exercise Training after Coronary Artery Bypass Grafting

Su-Ying Hung¹ Chen-Liang Chou² Jau-Yih Tsauo¹
Ming-Chin Yang³ Shoei-Shen Wang⁴ Ying-Tai Wu¹

Background and Purpose: A major challenge for all health care systems is to identify the most efficient use of finite resources available for health care. Economic evaluation is one strategy to assist decision-makers to make rational choices among alternative health care services. The purpose of this study was to examine the cost-utility of outpatient exercise training versus usual care for patients following coronary artery bypass grafting (CABG). **Methods:** First-time CABG patients from three medical centers were recruited and evaluated throughout Nov 1999 to Oct 2001. Forty-five patients who participated in supervised outpatient exercise training programs and 41 age-, gender-, and severity-matched controls with similar duration since surgery served as subjects of the study. A self-designed questionnaire was developed to estimate the direct and indirect costs in the following six months of all the subjects. Their medical history and hospitalization related data in the six months were collected and confirmed by chart review. The quality adjusted life year (QALY) data of our previous study was used to calculate the cost-utility. Chi-square and independent t-test were used to make group comparisons. **Results:** The basic data were similar in subjects of two groups except more persons in the exercise group had higher incomes. The estimated cost of eight-week exercise training was NT 31,106, while the extra expenses from hospitalization in control group was NT 10,542 per patient. Thus the incremental cost of exercise training was NT 20,564 per patient. Our previous study revealed QALY gained from exercise training were 0.069 year for environment domain, therefore the cost utility ratio was NT 298,029.0/QALY. **Conclusion:** Our results indicate that outpatient exercise training after CABG is an effective therapeutic intervention from the viewpoint of cost-utility. (FJPT 2005;30(1):12-20)

Key Words: CABG, Outpatient exercise training, Cost-utility

¹ School of Physical Therapy, College of Medicine, National Taiwan University

² Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Taipei Veterans General Hospital

³ Graduate Institute of Health Care Organization Administration, College of Public Health, National Taiwan University

⁴ Department of Surgery, National Taiwan University Hospital

Correspondence to: Ying-Tai Wu, School of Physical Therapy, College of Medicine, National Taiwan University, No. 1, Section 1, Jen Ai Road, Taipei 100, Taiwan. Tel: (02)23123456-7556 E-mail: ytw@ccns.ntu.edu.tw

Received: Jul 21, 2004 Accepted: Sep 17, 2004