

住院醫療資源利用之研究-以缺血性腦中風為例

A Study of Medical Utilization Among Hospitalized Patients -Ischemic Stroke as an Example

劉雅芳¹、廖佩珊²、白其卉^{3,4*}

¹財團法人新光吳火獅紀念醫院教學研究部副研究員、²輔仁大學應用統計研究所副教授、³財團法人新光吳火獅紀念醫院中央研究室研究員、
⁴臺北醫學大學公共衛生學系助理教授

摘 要

研究背景及目的：腦中風是全世界第三大死因，此疾病所造成的財務負擔遠超過冠狀動脈心臟病及癌症（前兩大死因）。本研究主要目的在於評估缺血性腦中風病患的住院醫療資源利用情形，以提供醫療團隊發展臨床路徑及出院準備服務所需之相關資訊。

方法：某醫學中心 2002 年 1 月 1 日至 2004 年 6 月 30 日間缺血性腦中風住院病患資料，收錄於腦中風登錄檔中，並與全民健康保險住院醫療費用清單明細檔串聯，共有 931 筆。研究範圍涵蓋病患特性、醫療處置、臨床表徵及資源利用等四個構面。利用自動互動檢視法（CHAID）以及分類迴歸樹分析法（CART）進行資料分析。

結果：缺血性腦中風健保住院病患平均住院日數 9 ± 7 日（範圍 1-30 日），住院費用中位數：29,044 元（範圍：3,653-730,761 元），每日費用中位數為 4,847 元（範圍：2,013-215,192 元）。藉由 CHAID 及 CART 分析後產生七個健保住院醫療資源利用群組，重要影響因素為：併發症、出院時治療結果、出院時臨床表現、心臟病、使用抗凝血劑、使用抗血小板凝劑。缺血性腦中風病患住院期間有併發症，且有神經性惡化者，其住院醫療資源利用最高（NT\$ 196,156 \pm 15,305）。住院期間有併發症產生，但出院時臨床表徵已獲得改善者，住院醫療資源利用次高（NT\$ 76,452 \pm 41,344）。接受治療後能自己步行出院者，住院醫療資源利用最少（NT\$ 28,249 \pm 18,730）。

結論：降低腦中風住院病人之醫療資源利用，需於病人住院期間做

好病程管理，以防止併發症之產生，若已發生併發症要加強改善病情，以降低神經性障礙與損害、功能性惡化及失能程度，另外需適當地使用抗凝血及抗血栓藥物，有心臟病病史的腦中風病人應採取更積極的治療及病程管理，以減低腦中風疾病嚴重度，才能擷節缺血性腦中風住院醫療資源利用。

前 言

腦中風已知為全球的第三大死因[1]，我國於 1986–2007 年間大多為第二死因，僅在 1999 年、2007 年退居為第三死因[2]，在美國及歐洲，腦中風皆是成人失能的最主要因素[3]。根據世界衛生組織（World Health Organization，簡稱 WHO）的報告，全球每年有 1 億 5 仟萬人罹患腦中風，其中 5 佰萬人死亡，5 佰萬人遺留永久性失能[1, 4, 5]，因腦中風而失能所衍生的財政負擔比心臟病和癌症這二項全球前兩大死因更為沉重[5, 6]。治療腦中風的花費也是各種慢性病之冠，根據估計，歐洲第一次罹患缺血性腦中風的病人，第一年的存活成本為 NT\$83 萬元[7]。美國 2009 年在此疾病之直接與間接支出估計為 690 億美元（約 21 兆台幣）[8]，輕度缺血性腦中風病人五年的費用為 NT\$80 萬元/人，存活期間的支出金額為 NT\$455 萬，重度缺血性腦中風病人的支出則為輕度病人的三倍[9]。我國腦血管疾病於 96 年度健保住院費用支出金額為 61 億，占所有健保住院醫療支出的 4.1%[10]。

目前針對缺血性腦中風病人住院費用的估算，在歐洲（希臘、德國）及美國、

日本都已被觀察，整體而言，各國的中風病人平均每日住院費用約在 NT\$6,500 元至 NT\$23,000 元之間，平均住院日約為 8 至 39 天[11-15]。台灣地區的整體狀況則比歐美國家及日本要來的低，中風病人平均每日住院費用約在 3700 元至 5700 元之間，平均住院日約為 10 至 24 天[16-20]，比起其他國家顯得偏低。

影響住院費用及住院日的因素中，年齡、性別、中風類型、基線中風嚴重度等項目，是比較無法改變的因素。其它項目則在醫療過程中可以獲得改善，且大幅減少住院費用與住院日的重要因素，包含住院時發生神經性惡化、曾有肺部或泌尿道等感染，或是出院時的治療結果，如蘭氏量表分數、NIHSS 等評估項目。

國外的研究找出住院日、住院病房等級、腦中風嚴重度、中風分類、心臟疾病、男性、使用藥物（Heparin user）、出院時治療結果、蘭氏量表分數（modified Rankin Scale）、開刀（operations）及血管攝影（angiography）會影響缺血性腦中風住院費用或住院日數[11, 13, 21, 22]。國內研究發現病患性別、抽煙、中風類型、住加護病房、進行腦手術、進行氣切、日常生活功能（中、重度依賴）、美國國家衛生院中

風量表分數 (National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS)、巴氏量表分數 (Barthel index, BI) 等項目，為住院費用及住院日數的影響因素[17-19]。

國內外有關腦中風的研究大都偏重疾病的治療[23]，針對住院費用的研究多半限於線性迴歸的統計結果，即使已處理為多變項分析，但對於各因素之間的互動影響、或是各因素的合併效果，以及臨床(決策)路徑無法提供有效的資訊。因此本研究試圖找出對缺血性腦中風病人住院費用影響及互動較大，且具有解釋力的因子，包含病人基本資料及臨床訊息，來獲得病人在不同的治療流程下住院費用所產生的差異，以協助使用者對於醫療費用做進一步評估或判斷。因此，經過臨床路徑的觀察與分析，指出能提供重要解釋力的臨床影響因素，方能給予臨床照顧上真正的幫助。

材料與方法

研究對象

本研究以某醫學中心民國91年1月至93年6月因缺血性腦中風(又稱腦梗塞)而於神經內科病房住院之病患為研究個案，樣本數931人。研究個案的收案標準為(1)疾病診斷為缺血性腦中風、(2)住院日數在30天(含)以內、(3)中風發生後7天內住院的健保病患。該醫學中心於民國81年9月成立，神經科主治醫師8人，神經加護病房16床(內、外科各8床)，一般病床60床，神經內科每月門診

量6,500人次，腦中風住院病患每年有500人左右[24]。

病患特性、醫療處置及臨床表徵等資料來自該院之腦中風住院病患登錄檔，而該登錄檔係依「腦中風登錄表」由主治醫師及臨床護理人員進行登錄。住院費用及住院日數等資料來自全民健康保險住院醫療費用清單明細檔(簡稱DD)。健保住院費用檔之費用期間為民國91-93年。同一病患若有多次腦中風入出院的記錄，視為不同次住院，亦即不進行「歸入費用」處理。

研究資料

本研究內容涵蓋病患特性 (patient's demographics)、醫療處置 (medical procedures)、臨床表徵 (clinical findings)、資源利用 (resources utilities) 等四個構面，在病患特性構面主要為病患特性及危險因子描述。在醫療處置構面包含診斷流程 (diagnostic procedures)、藥物治療 (medicine treatment)。診斷流程指住院期間所做的各項影像及超音波檢查。而藥物治療指住院期間用於治療腦梗塞的神經科相關藥物，包括抗血小板凝劑 (antiplatelet agents，含 aspirin 類，非 aspirin 類兩類)、抗凝血劑 (anticoagulant agents，含 coumadin, heparin 二種藥物)、血栓溶解劑 (thrombolytic agent) 三項。在臨床表徵構面則以指出臨床嚴重度及併發症為主。住院醫療資源利用構面為住院費用及住院日數，住院醫療費用包含：診察費、病房費、管灌膳食費、會診費、檢查費、放射

線診療費、治療處置費、手術費、麻醉費、復健治療費、血液血漿費、特殊材料費、藥品費、藥事服務費、注射技術費等 15 項。住院費用指病患在住院期間實際產生之健保費用合計，以「元」計算。住院日數指病患以健保身分住院的實際日數，依照全民健康保險的規定，住院天數以入院之日起算，而出院之日不計。為評估住院費用決策圖診斷分群的正確性，在研究對象收案結束之後，繼續於 93 年 7 月至 9 月之間依相同收案標準來收取測試樣本 60 人，以收集相同之資料內容來進行準確度測試。

統計分析

本研究以統計套裝軟體 SPSS 13 版進行統計分析 (SPSS Inc, USA)。將病患特性、醫療處置、臨床表徵等三個構面的各變數與住院費用進行關聯分析 (association analysis)，使用 Spearman rho (γ_s) 係數，以及 Eta² (η^2) 係數，藉以了解變數之間的關聯強度。

接著使用自動互動檢視法 (Chi-square Automatic Interaction Detection，簡稱 CHAID)，將其與住院費用達到統計上相關的變數，依三個構面分別建立樹狀圖，篩選出對住院費用影響及互動較大的重要因素。再以分類迴歸樹分析法 (Classification and Regression Tree，簡稱 CART)，找出對腦中風病患住院費用具有解釋力的因子，並以住院費用的平均數、標準差來得知，住院費用在眾多自變數的不同限制下所呈現的差異。

最後以測試樣本 (60 人) 來檢驗原研究樣本 931 人之 CART 決策圖對住院費用分群的準確度評估方法。為評估測試樣本是否具研究樣本代表性，使用無母數分析法 (nonparametric)，將測試樣本與原研究樣本的性別、年齡分佈進行比較。性別運用 chi-square test 中之 goodness of fit test，依原研究樣本中的男、女分佈比率去檢定測試樣本的分布是否相同，年齡則以 runs test 檢定分布是否相同。將測試樣本依 CART 的分類條件分成 7 組，以原研究對象的住院費用平均數加減一個標準差為準，當各測試組樣本之住院費用小於原研究樣本住院費用的範圍時，則視為不合格，以計算測試樣本經過 CART 決策圖分群後之準確度。

結果

表 1 呈現 931 名病患之特性、醫療處置、臨床表徵、醫療資源利用之分佈。病患年齡 67 ± 12 歲 (平均數 \pm 標準差)，範圍 26-99 歲，其中男性 66 ± 12 歲 (549 人，59%)，女性 69 ± 11 歲 (382 人，41%)。病發後三小時以內到醫院就診者僅有 20%，超過四成的病患是在病發一天以後才到醫院求診，第一次中風占 72%。高達 96% (897 人) 的病患暴露於任一心血管危險因子之下，以高血壓、血脂肪異常、糖尿病、抽煙、心臟病為主要的危險因子。主要的醫療處置中依序以頸動脈杜卜勒超音波、顱內超音波、磁振造影、電腦斷層等四項為較常用之基本檢查。在藥物治療方面，主要的治療藥物為抗血小板凝劑 (85%)，以

表 1 病患特性、醫療處置、臨床表徵、醫療資源利用之分佈

N=931					
變項名稱	個數	%	變項名稱	個數	%
病患特性 (patient's demographics)					
性別 (gender/male)	549	59%	糖尿病 (DM)	392	42%
病發後到院時間 (time from onset to arrival)			抽煙 (cigarette smoking)	278	30%
< 3小時 (under 3 hours)	188	20%	喝酒 (alcohol consumption)		
4-24小時 (between 4-24 hours)	342	37%	不喝酒 (never)	819	88%
> 1天 (over a day)	401	43%	偶爾喝酒 (seldom)	87	9%
第一次腦中風 (first CVA)			每天喝酒 (everyday)	25	3%
否 (no)	254	27%	癌症 (cancer)	15	2%
是 (yes)	671	72%	心血管疾病 (CVD)	242	26%
不明 (Undetermined)	6	1%	心房纖維顫動 (AF)	138	15%
心血管危險因子 (CVD risk factor)	897	96%	瓣膜疾病 (Valvular disease)	12	1%
高血壓 (H/T)	635	68%	急性心肌梗塞 (AMI)	3	0.3%
血脂肪異常 (Dyslipidemia)	394	42%			
醫療處置 (medical procedures)					
頸動脈杜卜勒超音波 (ECD)	893	96%	經食道心臟超音波 (TEE)	65	7%
顱內超音波 (TCD)	893	96%	單光子射出斷層掃描 (SPECT)	62	7%
磁共振造影 (MRI)	881	95%	腦血管攝影 (Angio)	3	0.3%
電腦斷層 (CT)	876	94%	抗血小板凝劑 (Antiplatelet)	793	85%
胸前心臟超音波 (TTE)	277	30%	抗凝血劑 (Anticoagulant)	305	33%
擴散式磁共振造影 (DWI)	159	17%	血栓溶解劑Thrombolytic agent (tPA)	16	2%
磁共振血管造影 (MRA)	161	17%			
臨床表徵 (clinical findings)					
併發症 (Complications)	99	11%	出院時治療結果 (discharge outcome)		
中風次分類 (Pathogenesis (TOAST))			可自己走 (walk)	722	78%
栓塞 (Thrombosis)	488	52%	坐輪椅 (wheel chair)	120	13%
血栓 (Embolism)	135	15%	臥床 (bed ridden)	60	6%
小洞梗塞 (Lacune)	165	18%	死亡 (expired)	29	3%
無法分類 (Undetermined)	143	15%	出院後第30日存活 (30-days survival after discharge)		
梗塞部位 (Location)			活 (survival)	778	84%
皮質部梗塞 (Cortical)	552	59%	死 (expired)	29	3%
下皮質部梗塞 (Sub-cortical)	362	39%	不明 (unknown)	126	14%
無法分類 (Undetermined)	17	2%	蘭氏量表分數 (modified Rankin scale) *		
出院時臨床表現 (discharge clinical course)			行為獨立 (1) no significant disability	11	2%
進步 (Improving)	370	40%	輕度失能 (2) slight disability	175	39%
穩定 (stable)	435	47%	中度失能 (3) moderate disability	172	38%
惡化 (Deterioration)	126	14%	中重度失能 (4) moderately severe disability	57	13%
			重度失能 (5) severe disability	23	5%
			死亡 (6) death	14	3%
			小計*	452	100%
住院醫療資源利用					
變項	平均數	中位數	標準差	最小值	最大值
住院日數	9	6	7	1	30
住院費用	44,650	29,044	51,885	3,653	730,761
每日費用	5,754	4,847	7,464	2,013	215,192

備註：* modified Rankin scale於2003年6月新增，因此之前收案病人共479人無此項資料。

血栓溶解劑治療者最少（2%）。住院病人中有 11% 在住院期間會產生併發症，而 14% 病患的臨床表現出現惡化。梗塞部位以皮質部梗塞最多（59%）。類型則以栓塞亞型最多（52%）。出院時能自己步行出院的病患占 78%，在院死亡者 3%，出院後 30 日死亡率 3%。在 452 位有評估蘭氏量表分數的病患中，中度失能以下者（即 1-3 分），79%，為中重度以上者（即 4-5 分），21%。在資源利用方面，病人住院日數 9 ± 7 日（範圍 1-30 日），住院費用中位數：29,044 元，範圍：3,653-730,761 元，每日費用中位數為 4,847 元，範圍：2,013-215,192 元。

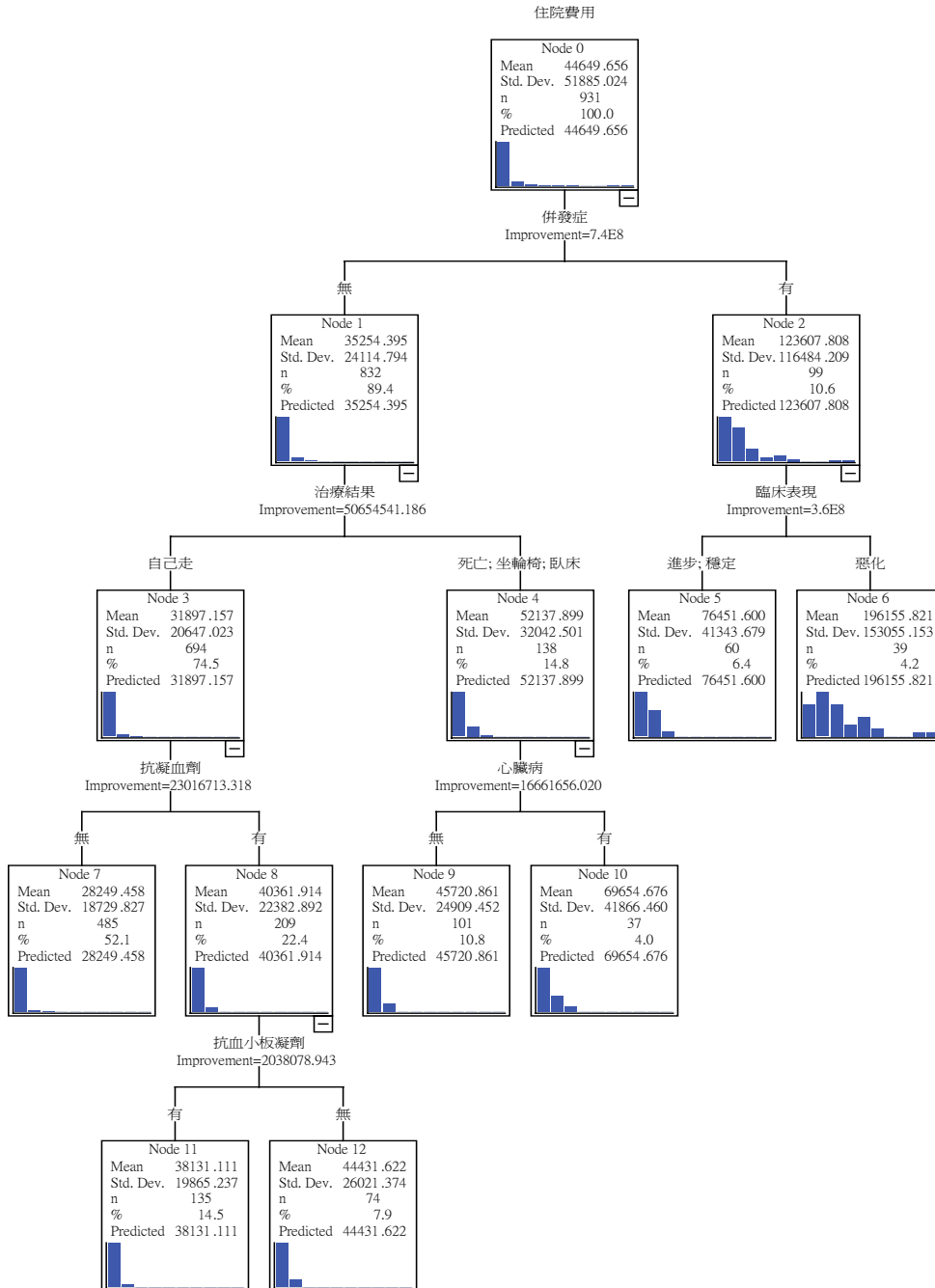
表 2 為病患特性、醫療處置、臨床表徵等三個構面的各變數與住院費用的關聯分析。在 31 個變項中與住院費用達到統計上顯著相關的變數有 20 個，以 CHAID 分析法篩選互動較大的重要影響因素 9 個（圖 2b、c）。圖 1 則為 CART 分析法藉由 6 個重要分類原則，將住院費用分割成 7 個住院醫療資源利用群組，重要影響因素為：是否有併發症、出院時治療結果、出院時臨床表現、是否有心臟病、是否使用抗凝血劑、是否使用抗血小板凝劑。

圖 1 的決策圖之樹狀結構共有 7 個終端節點（terminal nodes），931 位缺血性腦中風病患的住院費用，首先根據是否有併

發症分割，其中有併發症的 99 名病患，歸到右邊的子節點，其次再根據出院時臨床表現分割，病況惡化的 39 人（ $196,156 \pm 153,055$ 元，4%），歸到最右邊的終節點，是醫療資源利用最高的群組；臨床表現為穩定或進步者 60 人（ $76,451 \pm 41,343$ ，6%），為醫療資源利用第二高的群組。沒有併發症的 832 人，根據出院時治療結果分割，無法自己行走且有心臟病的 37 人（ $69,654 \pm 41,866$ ，4%），則為醫療資源利用第三高的群組。其餘群組之住院醫療資源利用由各重要因素分割，依次向左遞減，最左邊的終節點，是住院醫療資源利用最低的一群病人。

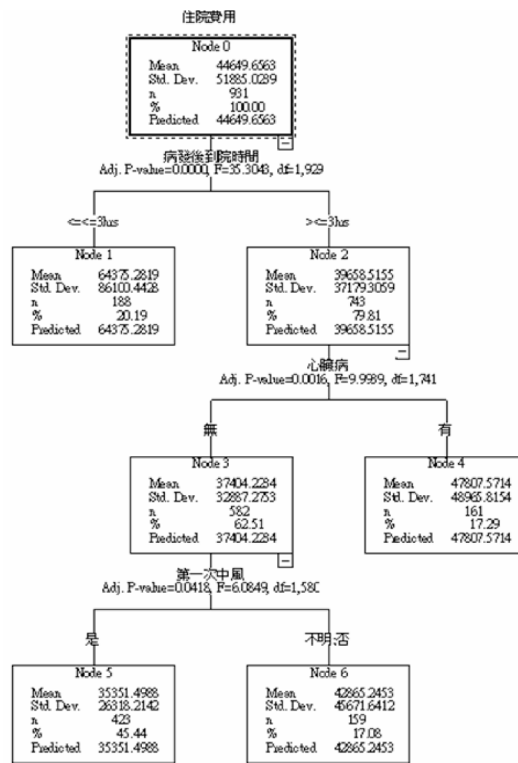
表 3 為七群病患的群組個數與百分比，以及年齡、住院費用、住院日數、每日費用之平均數、標準差、住院費用比彙整。由表可知，各組人數最多者為第 1 群（485 人，58%），年齡平均數最高者在第 7 群（71.2 歲），住院費用之中位數最低為 23,398 元，最高為 149,147 元，最高住院費用約為最低之 6.37 倍。住院日數之中位數介於 5-20 日，最高住院日數約為最低之 4 倍。每日費用之中位數介於 4,043-12,089 元，最高每日費用約為最低之 3 倍。

圖 1 住院醫療資源利用之決策圖

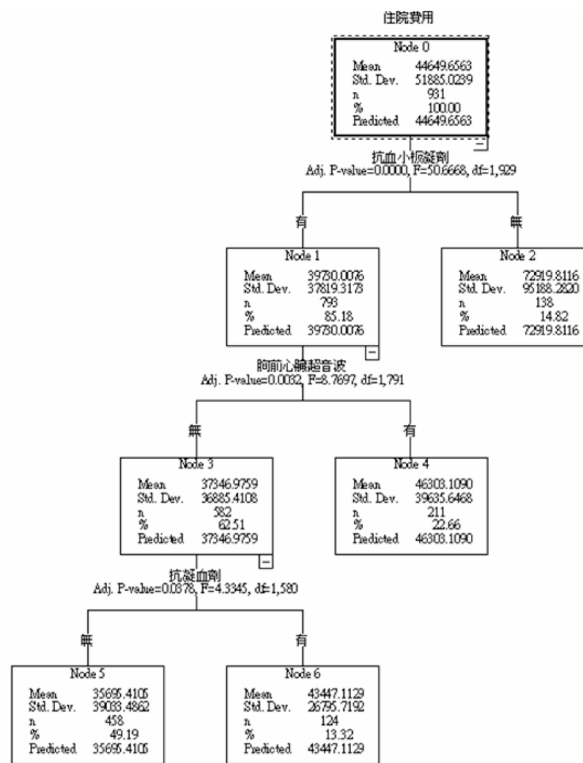


備註：每一節點所顯示的數值為住院費用在此節點中所有情形的平均數、標準差，以及個數與所占百分比

圖 2 a 病患特性 CHAID 樹狀圖



b 醫療處置 CHAID 樹狀圖



c 臨床表徵 CHAID 樹狀圖

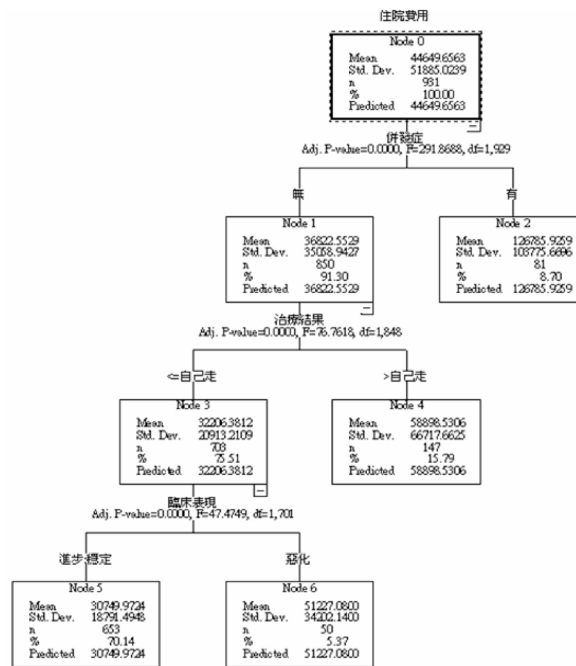


表 4 呈現住院醫療資源利用分群決策的準確度，測試樣本（60 人）的性別、年齡分佈與研究對象大致相同。原研究樣本的性別比，男:女=6:4，（測試樣本 $p=0.529>0.05$ ）；原研究樣本與測試樣本年齡平均數皆為 67 歲，經無母數檢定顯示分佈與原研究樣本無顯著性差異（研究對象 $P=0.359$ ，測試樣本 $P=0.577>0.05$ ）。測試樣本各組別的人數分布以及住院費用的平均數、標準差、下界上界，請見表 4。以本文所定義的準確度而言，整體準確度 85%，除了有併發症但出院時臨床表現穩定者（G6）外，其餘準確度達七成以上，

尤其以可自己行走之無併發症者（G2、G3）及有併發症且臨床表現惡化者（G7）為最佳，達到完全符合。出界的 9 人中，僅有 1 位的住院費用是低於下界，其餘 8 位的住院費用皆是高於上界，顯示醫療行為具有變異性，且醫療費用超過平均值者較多。以決策樹分類原則呈現時，無併發症的 50 名病人（G1-G5），其準確度為 86%，有併發症者 10 人（G6-G7），準確度為 80%。無併發症且出院時治療結果可自己行走的 44 名病人（G1-G3），準確度高達 89%，顯示本研究所得之 CART 決策圖的分群的正確性是可信賴的。

表 2 住院費用之重要影響因素

變項名稱	相關係數		CHAID	CART
	γ_s, η^2	p-value	p-value	Improvement
病患特性				
年齡	0.086	0.004 **		
性別	0.001	0.264		
到院時間	0.037	0.000 ***	0.000 ***	
危險因子	0.001	0.426		
高血壓	0.001	0.400		
糖尿病	0.000	0.963		
心臟病	0.021	0.000 ***	0.002 **	1.7E+07
血脂肪異常	0.002	0.151		
抽煙	0.004	0.058		
喝酒	0.007	0.039 *		
第一次中風	0.021	0.000 ***	0.041 *	
醫療處置				
抗血小板凝劑	0.052	0.000 ***	0.000 ***	2.0E+06
抗凝血劑	0.012	0.001 **	0.038 *	2.3E+07
血栓溶解劑	0.084	0.000 ***		
電腦斷層	0.007	0.011 *		
磁共振造影	0.033	0.000 ***		
磁共振血管造影	0.000	0.979		
擴散式磁共振造影	0.000	0.950		
腦血管攝影	0.002	0.227		
單光子射出斷層掃描	0.001	0.299		
胸前心臟超音波	0.014	0.000 ***	0.003 **	
經食道心臟超音波	0.001	0.250		
頸動脈杜卜勒超音波	0.007	0.010 *		
顱內超音波	0.016	0.000 ***		
臨床表徵				
併發症	0.239	0.000 ***	0.000 ***	7.4E+08
臨床表現	0.169	0.000 ***	0.000 ***	3.6E+08
致病機轉	0.042	0.000 ***		
梗塞部位	0.030	0.000 ***		
治療結果	0.225	0.000 ***	0.000 ***	5.1E+07
蘭氏量表分數	0.257	0.000 ***		
第30日存活	0.074	0.000 ***		

備註：

1. $r_s = \text{Spearman's rho}$ 、 $\eta^2 = \text{Eta}^2$ 2. *: $0.01 < p \leq 0.05$, **: $0.001 < p \leq 0.01$, ***: $p \leq 0.001$

3. Improvement measure= diversity index of parent node-weighted diversity index.

表 3 各群組病人之住院醫療資源利用

群組	決策樹分類條件	群組	年齡		住院費用	住院日數	每日費用	住院費用比
		個數	平均數	最小值	平均數	平均數	平均數	平均數比
節點		%	中位數	最大值	中位數	中位數	中位數	中位數比
			標準差		標準差	標準差	標準差	標準差比
第1群	無併發症、可以自己走、未使用抗凝血劑	485	66.4	27	28,249	5.9	5,371	1.00
G1		52%	67.0	97	23,398	5.0	5,015	1.00
Node 7			11.1		18,730	4.5	2,051	1.00
第2群	無併發症、可以自己走、使用抗凝血劑、使用抗血小板凝劑	135	65.8	35	38,131	8.9	4,793	1.35
G2		14.5%	67.0	88	32,430	7.0	4,632	1.39
Node 11			11.4		19,865	6.1	1,712	1.06
第3群	無併發症、可以自己走、使用抗凝血劑、未使用抗血小板凝劑	74	67.7	26	44,432	9.2	5,236	1.57
G3		7.9%	68.0	96	37,144	8.0	4,980	1.59
Node 12			13.3		26,021	6.1	1,685	1.39
第4群	無併發症、無法自己走、無心臟病	101	69.3	46	45,721	11.5	4,888	1.62
G4		10.8%	70.0	89	38,075	9.0	4,043	1.63
Node 9			11.1		24,909	8.0	3,360	1.33
第5群	無併發症、無法自己走、有心臟病	37	69.5	47	69,655	12.6	12,336	2.47
G5		4%	70.0	90	58,257	9.0	5,153	2.49
Node 10			10.9		41,866	9.1	34,554	2.24
第6群	有併發症、臨床表現為進步或穩定	60	71.0	34	76,452	16.3	4,910	2.71
G6		6.4%	72.0	99	66,562	15.0	4,477	2.84
Node 5			12.2		41,344	8.3	1,647	2.21
第7群	有併發症、臨床表現惡化	39	71.2	42	196,156	18.2	12,126	6.94
G7		4.2%	73.0	91	149,147	20.0	12,089	6.37
Node6			12.5		153,055	9.7	6,036	8.17

備註：

住院費用比=每一群組住院費用平均數（中位數、標準差）金額/住院費用平均數（中位數、標準差）最低金額

表 4 住院醫療資源利用分群決策的準確度

Group	N(%)	研究樣本住院費用					測試樣本住院費用							
		mean±SD	標準差	下界	上界	個數	%	平均數	標準差	下界	上界	出界個數	準確個數	準確度
G1	485(52)	28,249	18,730	9,520	46,979	36	60%	35,124	23,822	11,302	58,946	5	31	86%
G2	135(15)	38,131	19,865	18,266	57,996	5	8%	35,259	4,457	30,802	39,716	0	5	100%
G3	74(8)	44,432	26,021	18,410	70,453	3	5%	35,631	7,930	27,701	43,562	0	3	100%
G4	101(11)	45,721	24,909	20,811	70,630	3	5%	50,981	35,250	15,732	86,231	1	2	67%
G5	37(4)	69,655	41,866	27,788	111,521	3	5%	66,310	58,800	7,510	125,109	1	2	67%
G6	60(6)	76,452	41,344	35,108	117,795	4	7%	115,077	40,268	74,808	155,345	2	2	50%
G7	39(4)	196,156	153,055	43,101	349,211	6	10%	144,705	87,864	56,842	232,569	0	6	100%
G1-G5	832(89)	35,254	24,115	11,250	52,544	50	83%	37,991	25,845	12,146	63,835	7	43	86%
G6-G7	99(11)	123,608	116,484	11,140	59,369	10	17%	132,854	71,158	61,696	204,012	2	8	80%
G1-G3	694(75)	31,897	20,647	7,124	240,092	44	73%	35,174	21,603	13,571	56,778	5	39	89%

備註：

1. 下界：住院費用平均數－住院費用1個標準差。
2. 上界：住院費用平均數＋住院費用1個標準差。
3. 出界：測試樣本住院費用<下界，或測試樣本>上界。
4. G1-G5:無併發症的病人。
5. G6-G7:有併發症的病人。
6. G1-G3:無併發症出院時能自己走的病人。

討論

就目前而言，本篇為藉由決策樹分析找出腦中風病人臨床路徑，透過臨床路徑將病人分類為不同的住院費用群組，以揭露住院費用之重要影響因素的研究；由於採用臨床路徑方式，可以同時呈現更多病人的臨床表徵訊息，來取得多重因素互動影響的結果，並非傳統的多項單一因素並陳的研究結果。臨床路徑是藉由標準化的照護以避免併發症的產生，來達到降低住院成本、減少住院日，及標準化醫療措施及提升照護品質的目的[25]。此外本研究

為臨床上連續收案之腦梗塞病人，具有良好的樣本代表性。

已知住院日是住院費用的重要影響因素之一[15, 17-19, 22]，而我們也取得相類似之結果，根據決策樹發現，併發症是影響住院費用的最重要因素，因此併發症可能因造成住院日延長而影響費用。併發症不但會增加出院時死亡率[26]，也會增加住院日[25, 27, 28]。事實上，Bae 等人在 160 人的研究中指出，有併發症之中風患者其死亡率通常顯著高於無併發症者：30 天（16.3% vs 1.4%）、90 天（29.4% vs

3.8%)、1 年 (46.9 vs 8.8)、2 年 (55.6 vs 15.0)、3 年 (61.3 vs 19.1)、4 年 (70.7 vs 22.4)，這樣的差距達到 3 至 11 倍[29]。Saxena 更進一步指出，即使只討論存活的病人，校正住院時的依賴程度及其他相關變項後，併發症仍會增加 7.68 天的住院日 [27]。

中風病人最常見的併發症為肺炎及泌尿道感染，Hamidon 等人指出 Malaysia 的中風病人中，早期的感染會增加死亡率達 15 倍 (OR 14.83; 95% CI 4.31–51.07) [30]。住院期間發生肺炎也被指出為影響 30 天死亡及 1 年死亡率的重要因素[31]。根據一個 7 年期 (1991-1997 年) 的大型世代研究，觀察 11,286 位第一次腦中風的病人，肺炎發生率 5.6%，住院期間罹患肺炎者的平均成本顯著高於無併發症者，增加 NT\$459,916 元 (95% CI NT\$ 447,516 to 472,316 元)，因此，推估當全美每年超過 50 萬的病人因腦中風而住院時，每年約有 NT\$ 142 億元的費用乃因病人罹患肺炎而增加支出[32]。雖然中風原因、傷處大小、發生泌尿道感染率及住院長短在高齡及非高齡的中風病人間分佈並無不同，但泌尿道感染仍是高齡中風病人的主要併發症，在 85 歲以上的中風病人因泌尿道感染之 30 天、90 天死亡率遠高於非高齡者 (28.1% vs 16.4% and 46.6% vs 24.6%, respectively; both $p < 0.05$) [33]。Hamidon 指出中風病人造成住院期間早期感染的主要因素為發生大面積中腦動脈梗塞、入院時嚴重失能、Glasgow coma score (GCS)

低於 9 分、或 Barthel index (BI) 低於 5 分[30]。由於每一種併發症都會顯著的增加住院日或住院死亡率，若能避免併發症則可以縮減 10% 的住院日[25]。種種研究指出若能早期加以掌控這些因素，將能降低諸多醫療費用及住院日。

其次，本研究也指出神經性惡化及失能是臨床路徑中次於併發症的重要因素，此觀察與其他研究之觀察也屬一致。由 Tseng 等人的研究發現，依據 NIHSS 的分數，住院時嚴重度不同的中風病人在出院時的改善情況是大不相同的，中度病人 (NIHSS 7-15) 在神經學上以及功能的改善要比重度病人 (NIHSS 16-38) 的改善程度要來得明顯，但以神經學上的改善較具顯著意義 (中度 vs 重度: OR=5.18 vs 4.12)，即使在校正病人年齡、危險因素、心臟病史與中風型態後，仍顯示住院時的 NIHSS 輕重程度是影響出院時治療結果的顯著因素[34]。Saposnik 等人也指出，中風嚴重度及住院期的神經性惡化是影響中風病人 7 天、30 天及 1 年死亡的共有重要因素[31]。即使在再次中風的病人中，巴氏量表指標的改善與住院時失能的狀況仍有顯著相關 ($p < 0.001$) [35]。各種研究都指出住院期間的神經性惡化對病人的短期及長期的預後都有顯著影響[31]。

不論是腦梗塞還是腦出血，隨著出院時 mRS 分數增高 (嚴重度)、或是 BI 降低 (失能程度)，其住院醫療費用亦隨之增高 [12]。Dawson 則更明確的指出，出院時的 mRS 與住院期間的長短呈現顯著相關，

mRS 由 0 分至 4 分，平均住院日的範圍由 17 天延長至 79 天，住院費用之信賴區間則由 (2,493-3,412 元) 增加至 (10,095-11,141 元)，而臥床 (mRS 5 分) 之住院費用為最高 (11,772 元 -13,560 元)。相反的，死亡者則因住院時間較短而有較低的醫療費用 (2,623 元-3,321 元) [36]。由研究已知，出院時的失能程度 (mRS) 與住院時間長短有關[36]，而住院時間的長短與出院時生活的獨立程度，也與出院後獨立程度的改變有關[37]。而較差的出院狀況與高齡、較低的教育程度、中風史與較高的 NIHSS 分數有關[38]，此外，除疾病嚴重度 (較高的 NIHSS 分數) 外，心房顫動及冠狀動脈心臟病也與較差的出院時治療結果有關[39]，顯示共病現象 (comorbid conditions) 也是影響病人疾病狀況的重要因素。

除前述幾項重要因素外，影響醫療成本的因素還有使用抗凝血治療、缺血性心臟病史等[13]。而在各種腦梗塞次分類中，心因性栓塞型的中風病人出院時通常有較差的神經學障害及治療結果，也有較高的醫療成本及較長的住院日[14]。心房顫動病人通常會有較嚴重的中風嚴重度、較差的出院狀況、較高的死亡率及再發率；心臟病，包含心房顫動及缺血性心臟病，是造成腦中風病人死亡或是失能的重要共同因素[9, 40]；有心臟病者比起罹患糖尿病或是體型肥胖者，腦中風時更易出現神經學障害現象[33]。約有 18% 的心因性栓塞型中風病人可以明確找出造成腦部

栓塞的原因，其中以心房顫動 (39%) 及卵圓孔未閉 (patent foramen ovale) (33%) 為主，且栓塞型中風也與年齡有關，70 歲以上者是 50 歲以下者的 10 倍[41]。由於高齡與較差的出院狀況及失能程度有關[33, 38]，因此，80 歲以上年老中風病人比 80 歲以下者有更高的 30 天 (34.6 vs 13.4%) 及 1 年死亡率 (51.6 vs 22.3%)，且老年病人在心房顫動 (30.2 vs 20.7%) 及冠狀動脈心臟病 (31.0 vs 23.4%) 的共病現象比例較高，不論是在 30 天或 1 年死亡方面，心房顫動的危險性高達 1.4 倍[42]。因此，老年、心臟病史及其他共病現象，也是增加住院日及住院醫療資源利用的重要影響因素[13, 39, 41]。在本研究中，我們也發現有無心臟病在臨床路徑中，扮演了重要的分組角色，顯示臺灣地區中風病人與其他國家研究有相類似的結果。

結論

降低腦中風住院病人之醫療資源利用，需於病人住院期間做好病程管理，以防止併發症之產生，若已發生併發症要加強改善病情，以降低神經性障礙與損害、功能性惡化及失能程度，另外需適當地使用抗凝血及抗血栓藥物，有心臟病病史的腦中風病人應採取更積極的治療及病程管理，以減低腦中風疾病嚴重度，才能擷節缺血性腦中風住院醫療資源利用。

研究限制

本研究對象之住院費用採計住院日數 30 日以內，乃因住院費用呈現高狹峰及右

偏之分布，其偏態及峰度係數分別為 6.11 及 56.73，變異係數為 1.16，即為避免過多極端值及離群值影響，而高估住院費用平均值。

參考文獻

1. WHO, *Deaths from stroke*. Atlas of Heart Disease and Stroke, 2002. **Part three: the burden**.
2. 行政院衛生署, 表 1: 歷年主要死亡原因死亡人數. 96 年度死因統計, 2008.
3. Lopez, A.D., et al., *Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data*. Lancet, 2006. **367**(9524): p. 1747-57.
4. Sarti, C., et al., *International trends in mortality from stroke, 1968 to 1994*. Stroke, 2000. **31**(7): p. 1588-601.
5. WHO, *Globe burden of stroke*. Atlas of Heart Disease and Stroke, 2002. **Part three: the burden**.
6. Wolfe, C.D.A., *The impact of stroke*. British Medical Bulletin, 2000. **56**: p. 275-286.
7. Kolominsky-Rabas, P.L., et al., *Lifetime cost of ischemic stroke in Germany: results and national projections from a population-based stroke registry: the Erlangen Stroke Project*. Stroke, 2006. **37**(5): p. 1179-83.
8. Lloyd-Jones, D., et al., *Heart disease and stroke statistics -- 2009 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee*. Circulation, 2009. **119**(3): p. 480-6.
9. Miller, P.S., F.L. Andersson, and L. Kalra, *Are cost benefits of anticoagulation for stroke prevention in atrial fibrillation underestimated?* Stroke, 2005. **36**(2): p. 360-6.
10. 行政院衛生署, 住院醫療費用統計-按疾病別及院所分. 96 年全民健康保險醫療統計年報, 2008. 表 26.
11. Gioldasis, G., et al., *In-hospital direct cost of acute ischemic and hemorrhagic stroke in Greece*. Acta Neurol Scand, 2008.
12. Dodel, R.C., et al., *Resource utilization and costs of stroke unit care in Germany*. Value Health, 2004. **7**(2): p. 144-52.
13. Diringer, M.N., et al., *Predictors of acute hospital costs for treatment of ischemic stroke in an academic center*. Stroke, 1999. **30**(4): p. 724-8.
14. Yoneda, Y., et al., *Hospital cost of ischemic stroke and intracerebral hemorrhage in Japanese stroke centers*. Health Policy, 2005. **73**(2): p. 202-11.
15. Yoneda, Y., et al., *Hospital-based study of the care and cost of acute ischemic stroke in Japan*. Stroke, 2003. **34**(3): p. 718-24.
16. 蔡宜秀, et al., 影響某區域醫院缺血性

- 腦中風初患病患住院醫療費用之相關因素 *Mid-Taiwan Journal of Medicine*, 2008. **13**(3): p. 143-151.
17. 許振榮, 腦中風之疾病成本. 國立臺灣大學醫療機構管理研究所碩士論文, 2001.
18. 張英明, et al., 某區域醫院急性缺血性腦中風之醫療成本. *北市醫學雜誌*, 2005. **2**(3): p. 55-61.
19. Chang, K.C. and M.C. Tseng, *Costs of acute care of first-ever ischemic stroke in Taiwan*. *Stroke*, 2003. **34**(11): p. e219-21.
20. Lin, H.C., et al., *Association between physician volume and hospitalization costs for patients with stroke in Taiwan: a nationwide population-based study*. *Stroke*, 2007. **38**(5): p. 1565-9.
21. Tu, F., et al., *Analysis of hospital charges for ischemic stroke in Fukuoka, Japan*. *Health Policy*, 2003. **66**(3): p. 239-46.
22. Mamoli, A., et al., *An analysis of the costs of ischemic stroke in an Italian stroke unit*. *Neurology*, 1999. **53**(1): p. 112-6.
23. 曾美君 and 張谷州, 國人腦血管疾病、流行病學與醫療資源之使用. *台灣醫界*, 2004. **47**(6): p. 34-36.
24. 邱浩彰 and 連立明, 新光醫院的中風研究. *Acta Neurologica Taiwanica*, 2003. **12**(1): p. 284-288.
25. Tirschwell, D.L., W.A. Kukull, and W.T. Longstreth, Jr., *Medical complications of ischemic stroke and length of hospital stay: Experience in seattle, Washington*. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 1999. **8**(5): p. 336-43.
26. Johnston, K.C., et al., *Medical and neurological complications of ischemic stroke: experience from the RANTTAS trial*. *RANTTAS Investigators*. *Stroke*, 1998. **29**(2): p. 447-53.
27. Saxena, S.K., et al., *Determinants of length of stay during post-stroke rehabilitation in community hospitals*. *Singapore Med J*, 2007. **48**(5): p. 400-7.
28. Saxena, S.K., et al., *Total direct cost, length of hospital stay, institutional discharges and their determinants from rehabilitation settings in stroke patients*. *Acta Neurol Scand*, 2006. **114**(5): p. 307-14.
29. Bae, H.J., et al., *In-hospital medical complications and long-term mortality after ischemic stroke*. *Stroke*, 2005. **36**(11): p. 2441-5.
30. Hamidon, B.B., et al., *The predictors of early infection after an acute ischaemic stroke*. *Singapore Med J*, 2003. **44**(7): p. 344-6.
31. Saposnik, G., et al., *Variables associated with 7-day, 30-day, and 1-year fatality after ischemic stroke*. *Stroke*, 2008.

- 39(8): p. 2318-24.
32. Katzan, I.L., et al., *The cost of pneumonia after acute stroke*. *Neurology*, 2007. **68**(22): p. 1938-43.
33. Turaj, W., A. Slowik, and A. Szczudlik, *[First ischemic stroke in the very old: etiology, clinical course and outcome]*. *Przegl Lek*, 2003. **60**(8): p. 512-5.
34. Tseng, M.C. and K.C. Chang, *Stroke severity and early recovery after first-ever ischemic stroke: results of a hospital-based study in Taiwan*. *Health Policy*, 2006. **79**(1): p. 73-8.
35. McNaughton, H., et al., *Factors influencing rate of Barthel Index change in hospital following stroke*. *Clin Rehabil*, 2001. **15**(4): p. 422-7.
36. Dawson, J., et al., *Association between disability measures and healthcare costs after initial treatment for acute stroke*. *Stroke*, 2007. **38**(6): p. 1893-8.
37. Bohannon, R.W., et al., *Functional gains during acute hospitalization for stroke*. *Neurorehabil Neural Repair*, 2003. **17**(3): p. 192-5.
38. Liu, X., et al., *Prediction of functional outcome of ischemic stroke patients in northwest China*. *Clin Neurol Neurosurg*, 2007. **109**(7): p. 571-7.
39. Fischer, U., et al., *Impact of comorbidity on ischemic stroke outcome*. *Acta Neurol Scand*, 2006. **113**(2): p. 108-13.
40. Yamaguchi, M., et al., *[Analysis of complications and prognosis for different types of stroke patients registered between 1993 and 2000 in Aichi Prefecture]*. *Nippon Koshu Eisei Zasshi*, 2006. **53**(1): p. 20-8.
41. Wolber, T., et al., *Should routine echocardiography be performed in all patients with stroke?* *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2007. **16**(1): p. 1-7.
42. Marini, C., et al., *Burden of first-ever ischemic stroke in the oldest old: evidence from a population-based study*. *Neurology*, 2004. **62**(1): p. 77-81.