

利用地理資訊系統探討肝癌病患 就醫地理可近性與醫院選擇間之相關性

章殷超¹ 溫在弘^{2,*} 賴美淑¹

目標：就醫地理可近性差異，可能導致就醫選擇不同，進而影響治療的內容、品質及結果。透過就醫流向，可深入探討其影響因素。本研究從地理可近性的觀點，分析肝癌病患的就醫選擇。**方法：**利用地理資訊系統與癌症診療資料庫，建立2004年罹患肝癌病患之首次就醫醫院網絡，分析就醫地理可近性與病患就醫流向的地理關聯。**結果：**大部分病患選擇在最近可就醫區內就醫。28.3%跨區就醫的病患中，在年齡與性別上無顯著差異；初期癌症有較高的比例跨區就醫(31.2%)。跨區就醫比例較高的區域特性包括：最近可就醫區內無醫學中心(59.1%)、醫院越少及跨區就醫增加交通時間越少。跨區就醫病患有更高的比例選擇醫學中心級醫院。而就醫地理可近性最差等級的病患，大多在最近可就醫區就醫(86.9%)。**結論：**本研究有兩個重要發現，肝癌病患居住地最近可就醫區內的醫院數、有無醫學中心及跨區就醫地理障礙明顯影響病患就醫行為；就醫地理可近性等級與跨區就醫病患比例呈現非線性的關係，在可近性最差的地區出現反轉。上述發現，有助我們闡述醫療資源不平等的現象與影響，能進一步分析就醫流向與醫療品質的關係。(台灣衛誌 2009；28(6)：517-529)

關鍵詞：區位分析、就醫行為、健康不平等、地理資訊系統、癌症診斷資料庫

前 言

醫療資源與民眾健康息息相關[1]，而醫療資源的可近性(accessibility)不管在疾病篩檢、基層醫療、慢性疾病、急症、癌症、精神疾病、長期療育復健等各方面都影響著民眾接受醫療服務的意願、選擇、遵醫囑性及資源耗用[2-9]，並影響健康結果。

1960年代末期起，醫療可近性對健康的各項影響開始應用在醫療服務利用的研究中。Aday等於1974年提出並陸續修訂，透

過醫療服務利用行為模式探討醫療可近性的研究架構應用最為廣泛。該架構將可近性分為潛在與實際可近性，涵蓋民眾在先天環境或能力上獲得醫療服務結構與過程的阻礙，及實際接受醫療服務的利用量與主觀感受[10,11]。依此架構，發展出許多評估醫療資源可近性的指標，如醫療人力與設施的人口比、交通時間、預約等待時間、候診時間等等。另有學者依是否具地理特性分為地理與非地理兩個面向[12]。近年來由於地理資訊系統(Geographic Information Systems, GIS)蓬勃發展，越來越多的研究探討地理可近性對醫療過程面的各種影響。研究顯示病患到醫療機構的距離係影響就醫與治療過程的顯著因素，病患傾向選擇較近的醫院接受治療[9]。然而當出現其他障礙，如在英國治療等候時間過長，出現許多遠距離的跨國就醫。這顯示為了有更適切(快速)的醫

¹ 國立台灣大學預防醫學研究所

² 國立台灣大學地理環境資源學系

* 通訊作者：溫在弘

聯絡地址：台北市羅斯福路四段1號

E-mail: wenthung@ntu.edu.tw

投稿日期：98年4月20日

接受日期：98年11月23日

療照護，病患會努力克服其他就醫障礙(地理)[13]。

醫療資源地理可近性影響病患的就醫選擇，透過病患就醫流向分析，可進一步了解醫療資源配置之公平與適切，進而提供衛生政策的規劃與制定[14-20]。台灣就醫沒有地理區域與醫療層級的限制，因而透過就醫流向的分析，能得到病患就醫地理障礙與選擇偏好更多的訊息。台灣就醫流向的研究，以往用醫療區或縣市界限定義跨區就醫[15,19-21]，不像幅員廣大之國家以跨越最近可達的醫院來定義[16-18]。這樣的定義，可能產生不合理的判定；此外在台灣往往同樣距離範圍內有多家醫院選擇，不像在幅員廣大的國家，離下一個醫院往往很遠，於是本研究以鄉鎮市區(以下簡稱鄉鎮)層級作研究單位，以就醫的距離作為跨區就醫之判定依據，期望掌握更細緻的空間差異，評估相對合理的跨區就醫行為。

本研究目的在於了解居住在不同就醫地理可近性等級區域內初次罹患肝癌病患之就醫流向，藉以檢視影響肝癌病患不選擇居住地最近區位內醫院就醫的現象與因素。本研究將台灣本島各鄉鎮依最近「癌症防治中心」醫院的距離，分為六個不同就醫地理可近性等級，探討就醫地理可近性及其他因素與就醫選擇的關係。

材料與方法

一、資料來源

本研究之資料來源為癌症登記系統(Cancer Registry System, CRS)，及台灣癌症診療資料庫(Taiwan Cancer Data Base, TCDB)。CRS建立於1979年，全國50床以上的醫院均需申報所有新發癌症病患的相關資料。TCDB建立於2002年，僅參與「癌症防治中心計畫」之醫院申報新診斷之六種癌症(子宮頸癌、乳癌、口腔癌、大腸直腸癌、肝癌、肺癌)病患之相關資料。兩資料庫的差異在於TCDB有更詳細的診斷期別與治療相關資料，而CRS則有登載病患居住地之鄉鎮資料。本研究以肝癌為研究對象，因為其

病患人數多，是國人相當重視的癌症。篩檢及定期追蹤的執行簡單且普及性高，懷疑或確診後，大多會前往TCDB級醫院診治，預估資料會比較完整。前兩年因參與之醫院較少，運作亦尚未成熟，所以選2004年的資料。原始資料共8,256人次，依收錄條件、診斷日期、治療日期等項目，研判病患之初次就醫醫院，去除資料不全與重複，共剩7,576人，約佔全國77%之新發肝癌病患。經串聯CRS資料與去除外島及戶籍碼不全的病患，取得本次的研究對象共4,217人，共來自322個鄉鎮。

資料共來自29家醫院(為本研究所探討的醫院)，其中17家在2004年評鑑為醫學中心，而12家為區域醫院。因多家醫院的CRS資料不齊全，故本研究無法得到戶籍地資料的比例偏高(44%)。

CRS提供的戶籍資料為鄉鎮碼，我們以內政部各村里人口數加權，加權平均計算鄉鎮的人口中心點(本研究皆採用人口中心點)，代表病患之居住地。本研究之相關圖層分析與地理資訊計算均以ArcGIS 9.2軟體進行，以醫院地址定位，透過道路網絡取得各鄉鎮中心到各醫院的之最短汽車可行之道路距離。

二、研究方法

參考國外就醫距離與就醫行為的研究[5,8]，我們取15公里為就醫地理可近性分區單位，超過60公里後因鄉鎮數較少，以每60公里為一區。由各鄉鎮中心依實際道路距離依序劃分0-15、15-30、30-45、45-60、60-120、120-180、及>180公里等區位，再根據離鄉鎮中心最近的醫院所在的區位，定義該鄉鎮是屬於15公里可到達醫院區(第1區)，或是30、45、60、120及180公里可到達醫院區(依序為第2、3、4、5、6區)。

各鄉鎮中心點到各醫院的汽車可行之最短道路距離，大約等同到各醫院的地理可近性。位在同一距離區位的醫院，不論是否屬於同醫療區或縣市，其地理可近性應差不多。參酌人口到癌症治療醫院地理可近性的

研究[22]，若本研究以市區的合理時速30公里轉換距離為時間等級時，則與該研究的分組相當類似。如此，第1區為30分鐘內可到達任一「癌症防治中心」級醫院的所有鄉鎮，是台灣就醫地理可近性最佳的區域；第2區表示需時30-60分鐘的鄉鎮，依此類推，第6區為需花費超過4小時以上才可到達癌症治療醫院的鄉鎮。依據到醫院交通時間的分區方式，同醫療區或縣市內的鄉鎮，將有不同的就醫地理可近性等級，而每家醫院相對於各個鄉鎮，都可以定位在某個地理可近性區位中。

將病患實際選擇醫院之區位與其可以到達最近醫院所在之區位比較，若在同一區位，則表示病患選擇在最近的區位內就醫(無跨區)；若不在最近醫院所在區位內就醫，則代表病患跨區。

以鄉鎮到醫院實際距離的觀點，檢視台灣以往以醫療區或縣市的界線評定跨區就醫的研究[15,19-21]時，發現有些不甚合理的判定。如某些鄉鎮，跨越界線的醫院可能是距離最近的醫院，但卻因跨行政區，將之判定為跨區就醫；又如在同區域內有多家醫院選擇時，各鄉鎮到這些醫院的距離差距可能很大，但以往將選擇區域內醫院皆判定為無跨區。

本研究以TCDB資料為研究對象，係因參與「癌症防治中心計畫」的醫院都是區域醫院以上，這層級醫院之診斷標準較一致且可信度較高。本研究旨在探討就醫地理可近性與醫院選擇的關係，由探討首次到「癌症防治中心」級醫院就醫的狀況與病患居住地之關係，而非以病患診治過程中的主要醫院，乃因TCDB資料顯示，大部分病患(6,956/7,576)僅在一家TCDB級醫院就醫。此外當病患在非TCDB級醫院或診所懷疑或診斷為肝癌後，選擇到更高層級的「癌症防治中心」醫院診治時，其就醫地理可近性因素對於病患就醫選擇的影響一般在第一次就醫是最大的。

本研究的測量有兩個部分：

(一) 台灣地區肝癌病患就醫時所需要克服的地理障礙。

(二) 測量跨區就醫的比例，並探討與病患、疾病、居住地及醫院層次變項的關係。

本研究由TCDB，取得年齡、性別及診斷期別等三個病患層次變項。癌症期別以AJCC第六版為依據。定義第一及第二期為初期癌症，第三及第四期為末期癌症。不詳與資料不齊全者不進行疾病變項分析。居住地層次變項，本研究以鄉鎮到最近醫院的交通時間等級共分六區；鄉鎮最近有醫院區位內的醫院家數(分一、二、三、四、五家醫院以上五組)；最近有醫院區位內是否有醫學中心層級醫院；及跨區就醫時最少需多付出的時間(定義為各鄉鎮到跨區的最近醫院之交通時間，減掉該鄉鎮最近有醫院區位內所有醫院的交通時間中位數，分0-30、30-60、60-90、及90分鐘以上共四組)。以單變項分析，檢視各個變項對於病患選擇跨區就醫行為的相關性。

結 果

一、肝癌病患、癌症防治中心醫院的地理分布

將研究醫院定位，發現醫院都集中在西部的北、中、南三區，並且地理群聚現象相當明顯，大台北地區有12家，台南高雄有8家，而中部有5家。桃竹苗則缺乏；雲嘉雖有多家醫院，但卻無醫學中心。本研究的醫院有17家是醫學中心，12家是區域醫院，病患中78.7%選擇醫學中心就醫。居住在東區小於65歲的初期肝癌病患比例顯著較低。本研究的病患數及其人口學特徵與分布，如表一。

二、就醫地理可近性等級分析

以各鄉鎮到其最近醫院交通時間的區位代表就醫地理可近性，將台灣區分為六個就醫地理可近性等級。第1區為30分鐘內至少可到達一家醫院的鄉鎮組合，共有119個鄉鎮。第2到第6區依序有94、50、27、26、5個鄉鎮。最不方便的第6區，到最近的醫院至少需四小時。因第6區的鄉鎮與病患都很

表一 93年TCDB肝癌病患人口學資料及病患就醫時間、資源與障礙

變項	全體	醫院評鑑等級		病患居住區域 ^a			
		醫學中心	區域醫院	北	中	南	東
醫院數	29	17	12	13(8) ^b	5(3)	10(5)	1(1)
病患數	4,217	3,319	898	1,311	971	1,783	152
男性(%)	73.2	73.7	71.6	72.6	73.3	73.6	73.7
小於65歲(%)	56.8	57.9	52.9 ^{c#}	56.5	57.0	57.4	52.0 ^{c#}
初期癌(%)	50.3	50.5	49.5%	46.9 [#]	52.3 [*]	52.5 [#]	41.4 [#]
醫學中心(%)	78.7			84.4 [#]	70.5 [#]	77.3 [*]	98.7 [#]
就醫(%)							
實際就醫時間							
中位數(分)	33	34	26	27	52	30	135
25-75分位	11-73	16-82	11-53	13-46	24-179	13-69	14-286
額外就醫時間 ^d							
中位數(分)	0	0	0	0	0	0	0
25-75分位	0-11	0-45	0-18	0-8	0-86	0-7	0
最近就醫區位							
醫院中位數(家)	3			6	2	3	1
25-75分位	2-4			2-10	1-3	2-4	1
跨區地理障礙 ^e							
中位數(分)	32	33	23	15	22	62	222
25-75分位	14-73	12-73	16-68	10-22	16-28	21-76	182-226

^a 區域別範圍依內政部定義^b 醫學中心數目^c 各區域與全體之比較^d 額外就醫時間定義為病患實際就醫時間減病患到最近就醫區位內所有醫院之交通時間中位數^e 跨區地理障礙定義為病患所在區位跨區就醫所需最短時間減病患到最近就醫區位內所有醫院之交通時間中位數^{*} $p < 0.05$; [#] $p < 0.01$

少，進行資料分析時與第5區合併計算，但跨區就醫的認定是以第6區標準來執行。表二為就醫地理可近性等級之變項分析，發現居住在可近性等級較差的病患，比可近性等級最好的病患，診斷時末期癌症有較高的比例，然而並未達到顯著差異。

就醫地理可近性等級若對照台灣區域及縣市，第1區主要分布在台灣西部北、中、南區等醫院集中之都會區中心；西部僅有苗栗、新竹及屏東南部的可近性等級較差；而花東地區除了慈濟醫院附近的鄉鎮，其他都屬可近性較差之等級；中央山脈區域可近性都較差。此外我們發現在宜蘭、嘉義與雲林等地，可近性雖好，但最近可就醫區位中並無醫學中心級醫院。反之苗栗、新竹、屏

東、花蓮、台東及南投等地，可近性等級雖差，但最近可就醫區位中都有醫學中心級醫院。

三、醫院資源與就醫選擇

各鄉鎮最近可就醫區位中的醫院數目從1家到12家，鄉鎮數目及病患分布為：最近可就醫區位內只有1家醫院共有95個鄉鎮，949位病患；2到4家醫院分別有55/688、58/833、55/800個鄉鎮/病患；5家醫院以上的鄉鎮有59個，947位病患。

病患實際就醫的交通時間，75%的病患少於73分鐘，中位數為32分鐘，其他交通時間，如表一。居住在北區與南區的病患就醫

表二 就醫地理可近性等級人口學資料及其及病患就醫時間、資源與障礙

變項	第1區	第2區	第3區	第4區	第5區	第6區	5、6區 ^a
到最近醫院的距離(公里)	<15	15-30	30-45	45-60	60-120	120-180	
到最近醫院的時間(分鐘)	<30	30-60	60-90	90-120	120-240	240-360	
鄉鎮市數目	119	94	50	27	26	5	31
病患數	2,617	967	372	131	100	30	130
男性(%)	71.7	74.1	78.2 ^{b#}	78.6 [#]			76.9 [#]
小於65歲(%)	58.4	56.6	46.7 ^{b#}	64.1			48.5 [#]
初期癌(%)	50.7	48.6	54.3	44.9			46.6
實際就醫時間							
中位數(分)	18	54	80	119			199
25-75分位	10-29	43-94	69-151	99-179			146-244
額外就醫時間							
中位數(分)	0	0	0	1			0
25-75分位	0-6	0-50	0-81	0-62			0
最近就醫區位							
醫院中位數(家)	3	2	3	2			5
25-75分位	2-6	1-3	2-4	2-4			1-10
跨區地理障礙							
中位數(分)	24	22	24	19			109
25-75分位	11-74	16-31	16-66	12-30			79-192

^a 第6區病患數目太少故併入第5區分析^b 第1區之比較[#] $p < 0.05$; [#] $p < 0.01$

交通時間明顯較短，而東區病患交通時間最長。

四、跨區就醫定義與就醫地理障礙之分析

由於以往跨越就醫有不甚合理的判定，本研究以實際就醫距離的觀點定義「跨區就醫」，由此定義，苗栗、宜蘭、彰化、雲嘉南等縣市有較高比例的跨區就醫；中區有顯著較高的跨區就醫，而東區則顯著較少。

病患之最近可就醫區位內醫院越少，跨區的比例越高，且醫院數目1到4家之間時，呈線性遞減(0.49、0.4、0.28、0.1)，大於4家醫院的跨區就醫比例為0.15。

以跨區就醫最少需增加的交通時間代表跨區就醫的地理障礙，共有206個鄉鎮，跨區就醫增加時間小於30分鐘、21個鄉鎮，增加30-60分鐘、53個鄉鎮，增加60-90分鐘、42個鄉鎮，增加大於90分鐘的交通時間。在

90分鐘以內時，病患障礙越大跨區比例亦呈線性遞減(0.36、0.29、0.12)，而大於90分鐘的跨區就醫比例為0.17。

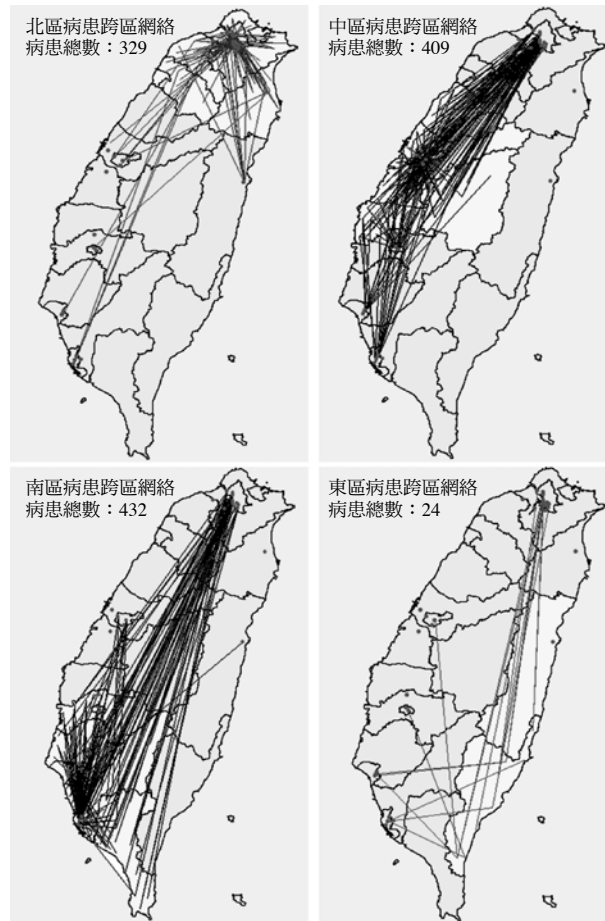
針對各變項分析，發現最近就醫區位內無醫學中心比有醫學中心的病患，跨區就醫比例顯著不同($OR = 4.95$, $p < 0.01$)，此變項在其他變項的分層分析中，皆呈現顯著差異；年齡與性別並無顯著差異；初期肝癌病患比末期肝癌病患有更高的跨區就醫比例，經變項之交互作用檢定後發現，癌症期別在不同性別下跨區的影響有明顯差異。跨區就醫病患選擇醫學中心的比例，明顯高於無跨區的病患($OR = 1.48$, $p < 0.01$)，上述發現如表三。

由各區病患跨區就醫的網絡與各區醫院病患來源的網絡(圖一、二)，發現不同區域之病患跨區就醫時之醫院選擇習慣明顯不同，89%的北區病患跨區就醫時仍選擇北區

表三 跨區就醫變項分析

變 項	跨區就醫				OR	p
	否		是			
	n	%	n	%		
性別						0.78
男	2,210	71.6	878	28.4	1.02	
女(參考基準)	813	72.0	316	28.0	1.00	
年齡						0.08
<65	1,693	70.6	704	29.4	1.13	
≥65(參考基準)	1,330	73.1	490	26.9	1.00	
初期癌						0.02
是	1,266	68.8	574	31.2	1.19	
否 (參考基準)	1,319	72.4	502	27.6	1.0	
男 初期癌						
是	926	68.6	423	31.4	1.23	0.02
否 (參考基準)	969	72.9	361	27.1	1.00	
女 初期癌						0.49
是	340	69.2	151	30.8	1.10	
否(參考基準)	350	71.3	141	28.7	1.00	
最近就醫區位						<0.01
有醫學中心						
否	268	40.9	388	59.1	4.95	
是(參考基準)	2,755	77.4	806	22.6	1.00	
居住區域						
中	562	57.9	409	42.1	2.17	<0.01
南	1,351	75.8	432	24.2	0.95	0.58
東	128	84.2	24	15.8	0.56	0.11
北(參考基準)	982	74.9	329	25.1	1.00	
就醫可近性分區						
第2區	584	60.4	383	39.6	2.21	<0.01
第3區	238	64.0	134	36.0	1.90	<0.01
第4區	68	52.7	62	47.3	3.03	<0.01
第5,6區	113	86.9	17	13.1	0.51	<0.01
第1區(參考基準)	2,019	77.1	598	22.9	1.00	
最近就醫區位內醫院數						
≥5家	805	85.0	142	15.0	0.18	<0.01
4家	721	90.1	79	9.9	0.11	<0.01
3家	599	71.9	234	28.1	0.40	<0.01
2家	415	60.3	273	39.7	0.68	<0.01
1家(參考基準)	483	50.9	466	49.1	1.00	
跨區障礙 ^a						
30-60分鐘	163	70.6	68	29.4	0.75	0.056
60-90分鐘	801	88.4	105	11.6	0.24	<0.01
>90分鐘	351	82.8	73	17.2	0.307	<0.01
<30分鐘(參考基準)	1,708	64.3	948	35.7	1.00	
選擇醫學中心						
	否		是			
	n	%	n	%		
跨區	200	16.8	994	83.2	1.49	<0.01
無跨區(參考基準)	698	23.1	2,325	76.9	1.00	

^a 定義為跨區到最近醫院的交通時間，減掉到最近有醫院區位內所有醫院的交通時間中位數



圖一 跨區就醫病患就醫網絡，由病患居住地分析。發現各區病患各有選擇醫院區域之偏好：北及東區病患選擇北區醫院；南區病患選擇北及南區醫院；而中區病患則分散到北、中、南各區。

的醫院；中區病患跨區就醫時，散布在北、中、南各區；83%的南區病患跨區就醫時仍在南區，少部分到北區就醫，很少到中區；東區病患很少跨區，跨區就醫時92%選擇北區醫院。

五、就醫地理可近性等級與跨區就醫之關係

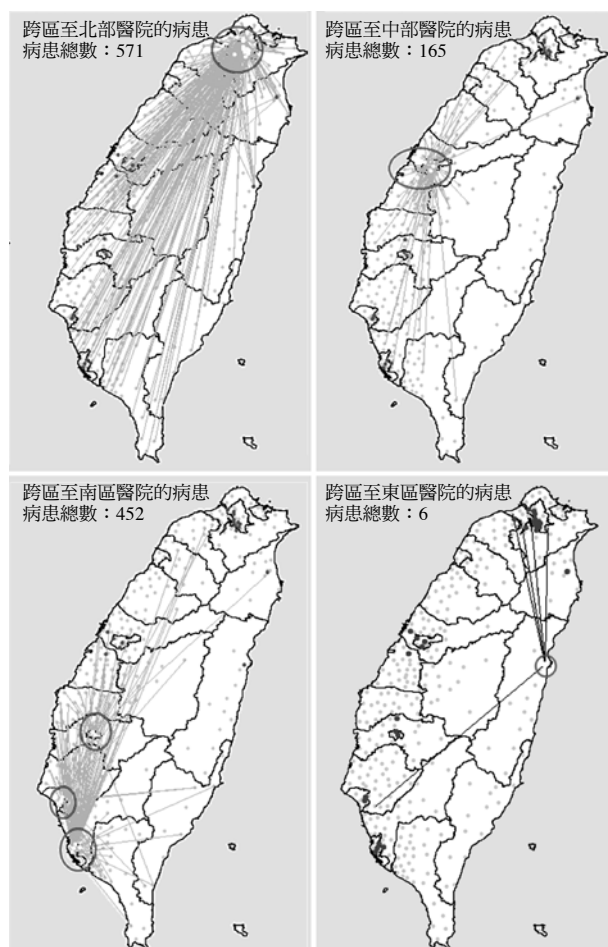
以就醫地理可近性第1區為參考基準，本研究顯示第2到4區病患跨區比例呈現非線性相關的顯著增加($OR=2.21, 1.90, 3.03, p$ 皆 <0.01)；但在地理可近性最差的第5、6區

病患跨區比例反而明顯降低($OR=0.51, p<0.01$)，如表三。

各分區病患實際就醫與額外的就醫時間如表二，研究發現實際就醫時間四分位範圍由第2區開始逐漸加大。額外的交通時間，亦從第2區增加，到第3區最多，而第4區開始收斂。跨區就醫比例與額外的就醫時間分析，研究都顯示，在地理可近性最差等級，呈現趨勢反轉的現象，如圖三。

討 論

本研究發現，台灣地區癌症治療醫院有



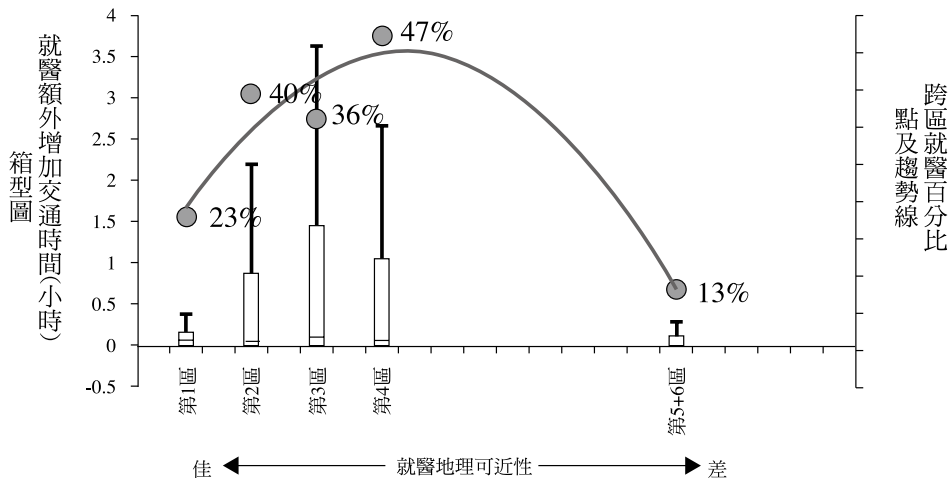
圖二 跨區就醫病患之就醫網絡，由區域內醫院分析。發現到北區醫院之病患分佈在全國各地，而選擇中南區醫院的病患多為中南部局部之病患。

明顯群聚及分布不均的現象，集中在大都會及其周邊。大台北地區甚至有12家癌症治療醫院分布在間隔不到50分鐘的範圍內。在人口稠密的西部，雲嘉與桃竹苗兩個次都會區醫學中心級的癌症治療醫院相對不足。這兩區的人口相當多，但區域內所有的鄉鎮均無法在60分鐘內到達任何一家醫學中心級的「癌症防治中心」醫院。

台灣地小人稠，醫院多在人口密集區域，依照本研究的首醫交通時間定義，估計60%以上人口的居住地30分鐘內可以到達至少一家參與「癌症防治中心」的醫院，最多更達12家；而50%以上的人口30分鐘內可達

醫學中心級參與「癌症防治中心」的醫院。類似的研究，2008年在美國依公路最高速限估計交通時間，以區碼人口中心點為代表，估計約50%人口可在30分鐘之內到達教學醫院等級的醫院(Academic-based)；27%人口可到達國家癌症中心等級的醫院(National Cancer Institute)[22]。

影響病患就醫選擇的因素很多，醫療經濟學領域習慣以貨幣因素與非貨幣因素區分[1,2]。全民健保實施後，影響我國就醫的貨幣因素降低，因此非貨幣因素中的資源可近性(地理及非地理)與疾病特性便相對重要。本研究針對罹患肝癌尋求西醫治療的病患，



圖三 就醫地理可近性與就醫行為的反轉現象

(由就醫額外增加之交通時間分布與跨區就醫百分比，顯示與就醫可近性等級呈現非線性相關。且在就醫可近性最差的區域均呈現反轉現象。)

透過次級資料，分析就醫流向，探討就醫地理可近性與病患就醫選擇的關聯。因為實際就醫選擇為病患衡量疾病特性與其就醫可近性(地理及非地理)的綜合效應，以往研究顯示[16-18]，假如病患不選擇最近可就醫區位內的醫院(地理可近性)，則應有其誘使因素，如照顧方便、朋友介紹、醫師轉診或安排、信賴品質或效率等個人偏好或醫療資源、服務及專業特質(非地理可近性因素)等因素。本研究以就醫距離區分就醫地理可近性等級，重新定義跨區就醫，呈現就醫流向並分析。

就醫交通時間可能比距離更能反映就醫地理可近性。交通方式不同，如家人開車、自行開車、搭機、捷運或其他大眾運輸工具等等，皆會產生不同的交通時間，除了速限會影響外，交通壅塞、路況、紅綠燈、停車、轉乘、等候時間等等都會影響，每一個因素都考慮時作業相當繁複。本研究考量癌症病患就醫方便性不佳的可能，採家人開車就醫方式來估算就醫交通時間，選取汽車可行之最短道路距離，以平均時速30公里簡化估計。此估算對於長距離使用快速路與高速公路，較有交通時間估算上的偏差。

以本研究的設定，最近可就醫區位內醫

院越多，跨區就醫顯著減少。顯示可選擇的醫院多，符合病患期望的機會較大，因此較少跨區就醫；反之則會跨區尋求更符合期望的醫療照護。當最近可就醫區位內有四家醫院以上時，差異就不再明顯。跨區就醫地理障礙越大，直覺上也會阻礙病患跨區，本研究顯示有顯著差異，然而障礙若超過60分鐘，影響就不再明顯。

影響跨區就醫最大的因素，本研究發現是病患居住地之最近可就醫區位內有無醫學中心級的醫院。約80%的肝癌病患選擇醫學中心診治，而跨區就醫的病患有顯著更高的比例選擇醫學中心。由於為了得到更符合期望的醫療照護，病患寧願承受跨區就醫增加的不便。呈現這樣的結果可能是醫學中心的醫療專業相對於區域醫院，更能符合病患的期望，即使醫學中心往往規模太大，就醫方便性及效率較差[23]，病患仍有明顯的集中趨勢。

從就醫地理可近性等級來看，兩小時內可到達醫院的區位，就醫地理可近性越差，病患跨區比例增加；超過兩小時才可到達醫院的區位，如第5、6區，跨區就醫卻明顯降低。從額外的就醫時間分析呈現該區位的病患幾乎都選擇在最近的可就醫區位內就

醫。研判是因為就醫地理可近性等級最差的民眾，社經地位較為弱勢，然而跨區就醫需克服的地理障礙卻更大(如表二)。在最近可就醫區位內就醫，已經要克服很大的地理障礙，自然更難承擔跨區就醫。

由跨區就醫網絡分析發現，不管居住在哪一區域，病患跨區時都有相當的比例選擇北區醫院。可能因為較具規模與全國知名度且標竿性的醫院，大多集中在北區，因而到北區有很多的醫院選擇。北區病患平均最近可就醫區位之醫院數最多，所以雖然跨區就醫額外的時間最短，但跨區比例反而沒有中區多；中區病患因為就醫額外的時間負擔較其他區域的病患少，所以跨區的比例最高，且因長距離跨區就醫相對較方便，所以選擇的醫院散布各區。

台灣就醫流向的研究，過去發現病患有小病到大醫院，或到很遠的地方就醫的習慣[21]，並發現區域內醫療資源缺乏與病患跨區就醫有相當大的關聯[15,19,20]。但是以往的研究，區域內各細部之差異無法呈現，且判定跨區就醫時易有矛盾的情況。本研究以具量化特性的就醫距離或時間，將各鄉鎮區分不同的就醫地理可近性等級，呈現其差異；又以就醫距離或時間區位定義跨區，降低判定上的矛盾。然而解構較大的研究單位，以較小的單位分析就醫地理可近性時，執行起來較為繁複；而且就醫地理可近性等級區分，每一等級的鄉鎮皆散見於各地，範圍不像縣市般地清楚。

綜觀本研究結果，我們呈現出台灣地區癌症醫院資源分布不均，病患的實際就醫網絡，量化就醫地理可近性，解決縣市內各鄉鎮就醫地理可近性差異的問題，更降低跨區就醫判定的矛盾。在本研究的假定狀況下，醫院數目、跨區地理障礙與跨區就醫間具有線性的關係，並發現醫院大於4家、跨區地理障礙大於60分鐘為轉折點。更細緻的分析應可提供衛生主管機關在核准新醫療機構或配置醫療資源時，避免資源不平等的重要參考。

最近可就醫區位內有無醫學中心是病患選擇跨區就醫最顯著的影響因素，此外癌症

期別也有顯著的相關，而男性明顯在此變項上有更顯著的影響。跨區就醫病患較多選擇醫學中心。由就醫地理可近性等級的就醫流向呈現，本研究推論，因醫院大多集中在都會區，都會區中心的民眾社經地位相對較優勢，有較大的能力承擔跨區地理障礙，同時擁有最多的醫療資源，所以跨區比例中等；都會區外圍或次都會區的居民，醫療資源較差，但跨區障礙不大，社經能力尚能承擔跨區就醫增加之不便，所以跨區比例較多；但在就醫地理可近性等級最差的偏遠區位，因社經能力與跨區地理障礙的消長，病患幾乎都在最近的區位內就醫，從跨區比例與額外就醫時間都呈現這個轉折現象。在本研究的假設下，我們推估肝癌病患就醫的地理障礙的轉折點大約在交通時間90-120分鐘。

本研究由於僅是以肝癌為對象，屬於致死率高的疾病，因此本研究的結論對於慢性病、急症或是一般疾病的就醫行為在推論時應採保守的態度，亦不適合推論到其他癌症的就醫行為。此外戶籍地不必然是實際生活領域，而且鄉鎮面積大時，以鄉鎮中心代表的假設影響較大。本研究以鄉鎮人口中心點(非幾何中心點)以降低其影響，並發現面積大的鄉鎮多位於就醫地理可近性的第5至6區，鄉鎮數少人口也少，研究時已將第5、6區之範圍擴大並合併分析，因此大面積鄉鎮對於採用鄉鎮中心假設之影響降低。

本論文在分析時，僅先考量道路距離，並直接以平均時速30公里換算到達醫院的時間；若依道路區段之不同速限重估，甚至納入以不同交通工具所需的交通時間等更詳細的因素來估算就醫交通時間，能得到更精確的評估，增加本研究的有效性。就醫地理可近性等級本論文以30分鐘為一區，雖然活動空間之相關研究常用30分鐘或一小時為組別，但亦可以調整並分析其影響。以醫學中心及區域醫院代表醫院層次的變項，係因本研究之醫院皆為參加「癌症防治中心計畫」之醫院，參與醫院間專業能力與服務特質之落差相對較小，故先不予討論更細微的差異。就樣本代表性方面，雖非全國資料，但TCDB93年收錄之肝癌資料已經有全國之

77%，而且申報TCDB之醫院層級對於肝癌診治一致性與正確性皆高於CRS資料庫，故本研究應能代表全國之狀況。因CRS資料庫申報不齊全，使得最後收案數比例偏低，經資料比對後發現，缺乏戶籍資料的病患較集中在北區醫院就醫，且最多前三家醫院，皆為北區之醫學中心，其就診病患之跨區比例高達42-86%。若缺乏戶籍資料之病患其組成與同院有戶籍資料的病患類似，則本研究發現居住地最近可就醫區域內無醫學中心之跨區就醫OR=4.95會是個被低估的結果。而隨著TCDB與CRS資料庫之漸趨完善，樣本代表性的問題與可能發生的選樣偏差會逐漸減少。此外多處就醫之病患初次就醫醫院判定的處理亦值得討論，所幸這部分病患的比例並不高(小於8%)。針對以上種種研究限制，需未來更多的研究加以釐清。

本研究最大的目的與價值在於提出利用GIS工具量化病患的就醫地理可近性，探討與就醫流向的關係時，能減少就醫流向研究的不合理判定。未來更希望能進一步了解就醫地理可近性與醫療型態與品質的關連。如此便能在醫療資源分配上，提供衛生主管機關更精確的研判依據。

致 謝

作者感謝台灣大學公衛學院鄭守夏教授、丁志音副教授對本文提供相關的具體建議，國民健康局提供資料、中央研究院研究員游山林博士及台大公衛學院陳姿方研究生協助整理資料與建立資料庫，使研究得以完成，謹致謝忱。

參考文獻

- 林淑敏：醫療資源與國人健康的關聯。台北：國立中央大學產業經濟研究所碩士論文，2004。
- 吳依凡：醫療資源可近性對個人醫療利用的影響---台灣地區的實證研究。台北：國立中央大學產業經濟研究所碩士論文，2004。
- Oleson JJ, Breheny PJ, Pendergast JF, Ryan S, Litchfield R. Impact of travel distance on WISEWOMAN Intervention attendance for a rural population. *Prev Med* 2008;**47**:565-9.
- Payne S, Jarrett N, Jeffs D. The impact of travel on cancer patients' experiences of treatment: a literature review. *Eur J Cancer Care* 2000;**9**:197-203.
- Schroen AT, Brenin DR, Kelly MD, Knaus WA, Slingsluff Jr CL. Impact of patient distance to radiation therapy on mastectomy use in early-stage breast cancer patients. *J Clin Oncol* 2005;**23**:7074-80.
- Yantzi N, Rosenberg MW, Burke SO, Harrison MB. The impacts of distance to hospital on families with a child with a chronic condition. *Soc Sci Med* 2001;**52**:1777-91.
- French J, McGahan C, Duncan G, Lengoc S, Soo J, Cannon J. How gender, age, and geography influence the utilization of radiation therapy in the management of malignant melanoma. *Int J Radiation Oncology Biol Phys* 2006;**66**:1056-63.
- Nattinger AB, Kneusel RT, Hoffman RG, Gilligan MA. Relationship of distance from a radiotherapy facility and initial breast cancer treatment. *J Natl Cancer Inst* 2001;**93**:1344-6.
- Lin G, Allan D, Penning MJ. Examining distance effects on hospitalizations using GIS: a study of three health regions in British Columbia, Canada. *Environ Plan A* 2002;**34**:2037-53.
- Aday LA, Andersen RM. Equity to access to medical care: a conceptual and empirical overview. *Med Care* 1981;**19**(suppl 12):4-27.
- Aday LA, Andersen RM. A framework for the study of access to medical care. *Health Serv Res* 1974;**9**:208-20.
- Khan AA. An integrated approach to measuring potential spatial access to health care services. *Socio Planning Sci* 1992;**26**:275-87.
- Anonymous. Health care without (European) borders [Editorial]. *Lancet* 2008;**372**:87.
- 潘奇：台北醫療區域中有關台北縣醫療資源分佈及民家求醫流向之探討。台中：中國醫藥學院醫務管理研究所碩士論文，1991。
- 林維娟：跨區醫療利用及其影響因素分析。台北：國立陽明大學醫務管理研究所碩士論文，2003。
- Roh CY, Moon MJ. Nearby, but not wanted? The bypassing of rural hospitals and policy implications for rural health care systems. *Policy Stud J* 2005;**33**:377-94.
- Liu J, Bellamy G, Barnet B, Weng S. Bypass of local primary care in rural counties: effect of patient and community characteristics. *Ann Fam Med* 2008;**6**:124-30.
- Basu J, Friedman B. Preventable illness and out-of-area travel of children in New York counties. *Health Econ* 2001;**10**:67-78.

19. 陳珮青、楊銘欽、江東亮、鄭守夏：病人跨區住院與醫療區資源分佈之探討。台灣衛誌 2003；**22**：27-32。
20. 洪維河、鄭守夏、張睿詒、江東亮：台灣醫療區跨區住院比例之變遷，1985-1995。中華衛誌 1998；**17**：388-94。
21. 張荳雲：醫療與社會—醫療社會學的探索。一版。台北：巨流圖書，1998；83-103。
22. Onega T, Duell EJ, Shi X, Wang D, Demidenko E, Goodman D. Geographic access to cancer care in the U.S. Cancer 2008;**112**:208-20.
23. 王信仁：醫學中心與區域醫院之效率評估--資料包絡法之運用。高雄：高雄醫學院公共衛生研究所碩士論文，1992。

Using geographic information systems (GIS) to identify the association between geographic accessibility and hospital-seeking behavior by hepatocellular carcinoma patients in Taiwan

YIN-CHAO CHANG¹, TZAI-HUNG WEN^{2,*}, MEI-SHU LAI¹

Objectives: The distance to hospitals affects a patient's hospital-seeking behavior and results in a variety of patterns of care, treatment quality and outcomes. We attempted to determine the impact of distance by applying the concepts of geographical accessibility. **Methods:** By using geographic information systems (GIS), we mapped the home townships of patients with hepatocellular carcinoma (HCC) diagnosed in 2004 and the hospitals of their first visit. We then established a patient-hospital network to analyze the association between geographical accessibility to hospitals and the travel patterns of patients. **Results:** We found that 28.3% of patients chose hospitals far away from their nearest hospital-accessible area (cross-district). There were no statistically significant differences in age or gender between cross-district and within-district patients. Patients with early stage cancer had significantly more potential than those with late stage cancer to seek cross-district hospitals. We also found that patients with fewer hospitals and no medical centers within their nearest hospital-accessible area, and with shorter distances to access cross-district hospitals, significantly increased cross-district hospital-seeking behavior. They preferred medical centers. Furthermore, a non-linear relationship between geographical accessibility to hospitals and cross-district hospital-seeking behavior was identified. Patients with the greatest difficulty in hospital access tended to choose hospitals nearby. **Conclusions:** Employing a GIS-based accessibility approach, we found that medical resources within-district and distance to cross-district hospitals significantly affected patients' hospital-seeking behavior. By identifying the non-linear relationship between accessibility to hospitals and patients' cross-district hospital-seeking, this study showed the importance of incorporating spatial inequality into the planning for the provision and utilization of health care. Care patterns, treatment quality and outcomes for cancer hospitals also need to be considered in explaining cross-district hospital-seeking behavior. (*Taiwan J Public Health*. 2009;28(6):517-529)

Key words: *Location analysis, hospital-seeking behavior, health inequality, geographic information system (GIS), Taiwan cancer data base (TCDB)*

¹ Graduate Institute of Preventive Medicine, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

² Department of Geography, National Taiwan University. No. 1, Sec. 4, Roosevelt Road, Taipei, Taiwan, R.O.C.

* Correspondence author. E-mail: wenhung@ntu.edu.tw

Received: Apr 20, 2009

Accepted: Nov 23, 2009