

# 台湾癌症治疗机构的地理可近性分析

温在弘<sup>1</sup> 章殷超<sup>2</sup> 赖美淑<sup>2</sup>

(1 台湾大学地理环境资源学系, 台北市 106)

(2 台湾大学预防医学研究所, 台北市 100)

**摘要:** 21 世纪公共卫生发展的重点, 除了找寻危险因子与致病机转的关联性, 更重视群体层次的社会经济因素对小区健康的影响。由于癌症治疗的医疗机构趋于专业化与集中化, 且大多集中在都会区为主要的医学中心, 相对于在居住偏远乡镇的癌症病患, 至癌症治疗机构有可能需要南北奔波。如此将对病患造成心理忧虑、不愿配合治疗程序等, 影响治疗的医疗质量。针对病患居住地点与癌症中心位置之间地理距离的因素反映了癌症病患治疗的障碍与选择癌症医疗机构的偏好。由于台湾地区在癌症病患就医的空间不平等研究缺乏相关数据, 无法了解癌症病患居住的地理区位与癌症初发生时期别之选择就医行为的关联性。本研究透过整合台湾癌症登记数据库与台湾癌症登记系统, 汇整出 2004 年初期肝癌病患治疗医院与户籍信息, 利用地理信息系统定位出每位病患的户籍乡镇以及初次就医治疗医院的区位。透过癌症病患与癌症治疗医院的地理网络分析, 从就医的距离、时间、区域社经环境以及癌症医院的评鉴层级等, 分析癌症医院的可近性以及病患选择跨区就医的关联性。

**关键词:** 地理可近性 健康不平等 地理信息系统

## 一、引言

21 世纪公共卫生发展的重点, 除了找寻危险因子与致病机转的关联性, 更重视群体层次的社会经济因素对小区健康的影响。由于癌症治疗的医疗机构趋于专业化与集中化, 且大多集中在都会区为主要的医学中心, 相对于在居住偏远乡镇的癌症病患, 至癌症治疗机构有可能需要南北奔波。如此将对病患造成心理忧虑、不愿配合治疗程序等, 影响治疗的医疗质量。许多研究显示, 病患的就医行为与治疗结果呈现相关, 例如, 民众选择何种医疗机构、民众寻求医疗资源协助的障碍、民众的遵医属性、接受专业治疗的型态、医疗资源使用效率 (如门诊就医率、平均门诊次数、住院率、平均住院天数), 进而影响民众死亡率、罹病率与平均余命 (French *et al.*, 2006; Brameld *et al.*, 2006)。而医疗资源的空间差异将影响病患的求医行为 (Bell *et al.*, 2006), 其中, 就医流向是一项重要的表征。就医流向与变迁反映医疗资源配置及民众耗用的适切性、充足性与及时性。许多研究在探讨就医距离或交通时间对医疗利用的影响, 如就医距离与病患心理负担、遵医属性、接受治疗率、住院率的关系, 甚至相同疾病的病人因就医距离差异而

接受不同处置的情况 (Brameld *et al.*, 2006; Nattinger *et al.*, 2001, Payne *et al.*, 2000)。病患为了得到更适切的医疗照护, 会克服就医之地理障碍寻求其他医疗资源 (Payne *et al.*, 2000)。因此, 针对病患居住地点与医疗机构位置之间的地理距离的因素反映了病患治疗的障碍 (barrier to treatment) 与选择医疗机构的偏好 (preferences)。

台湾自 1995 年实施全民健康保险之后, 由于支付医疗经济因素的障碍大幅降低, 所以影响民众医疗利用的决定因素、非货币因素便相对重要, 如医疗资源的地理空间位置、个人健康状况与医院层级、设备、口碑等。再加上台湾就医并无区域与层级的限制, 病患可自由选择就医机构, 所以病患就医流向的研究将避免因就医限制与规定的影响, 提供影响病患就医障碍与就医选择偏好更重要的讯息。由于台湾在癌症病患就医的空间不平等研究缺乏相关数据, 无法了解癌症病患居住的地理区位与癌症初发生时期别之选择就医行为的关联性。本研究假设病患会选择居住地可以到达医院最近区域内的医院就医, 但是病患为了得到更符合自身需要的医疗照顾, 会接受克服较多的交通时间而选择跨区就医。在最近就医区域内有较多家医院可以选择, 则较少跨区; 跨区就医的地理与交通时间障碍越大, 越不容易跨区就医。因此, 本研究将以肝癌病患为例, 从地理可近性 (accessibility) 的分析观点, 来解释肝癌病患选择治疗医院的就医行为。

## 二、材料与方 法

### 1. 资料来源

本研究从台湾癌症登记数据库 (Taiwan Cancer Database, TCDB), 汇整出 2004 年肝癌病患治疗相关资料。台湾癌症登记数据库为 1991 年为提升癌症照护质量, 台湾有关方面奖励补助各医院成立“癌症防治中心”, 针对六大癌症病患的治疗申报相关数据所产生之数据库。本研究总涵盖的癌症治疗医院共计 29 家, 其中有 17 家医院在 1994 年时的评鉴等级为医学中心。本研究去除申报不全及重复申报, 取得每一病患一笔资料, 再串联台湾公共卫生学会台湾癌症登记系统 (Taiwan Cancer Registration System, CRS) 取得病人的户籍代码。透过汇整 TCDB 与 CRS 过程中, 许多病患数据重复申报等问题, 因此病患数据的排除准则包括: 由 TCDB 申报数据中收录条件及诊断日期项目判定初次就医医院; 若无法判定, 再依各笔数据之各项治疗日期, 选取最早的为初次就医数据; 若仍无以判定, 选取各笔数据中诊断期别较早的为初次就医资料。本研究的地理范围以台湾本岛为主, 不处理如澎湖、兰屿、金马等等病患资料。因此, 去除重复申报、离岛病人与户籍资料不全后, 进入本次研究分析的资料个数为 4217 名肝癌病患。

### 2. 分析方法

我们从汇整出的 2004 年肝癌病患, 选择年龄 ( $<65$  岁、 $\geq 65$  岁)、性别 (男、女) 及肝癌诊断时的期别 3 项病患层级的变项分析。肝癌期别以《美国 AJCC 癌症分期手册》(第六版) 作为分期依据。定义第一期 (含 I、IA、IA1、IA2、IB、IB1、IB2) 及第二期 (含 II、IIA、IIB、IIC) 为初期癌; 第三期 (含 III、IIIA、IIIB、IIIC) 与第四期 (含 IV、IVA、IVB、IVC) 为末期癌。本研究并透过地理信息系统定位出每位病患的

户籍乡镇以及初次就医治疗医院的区位。透过癌症病患与癌症治疗医院，本研究建立住家-医院的起迄道路网络距离矩阵 [Origination-Destination (OD) Matrix]，再以每小时 30km 的平均时速换算成就医交通时间。以每 30 分钟划分一个区位，超过 2 小时的区位后以每 2 小时划分一个区位。利用各乡镇市区到达医院最短的交通时间代表该地区的就医地理可近性等级。因此，本研究将各乡镇市区到最近医院的交通时间分成 6 级：0~30 分钟、30~60 分钟、60~90 分钟、90~120 分钟、120~240 分钟、240~360 分钟，计算可到达医院的最近就医区域内的医院数、是否有医学中心、跨区就医时所需的交通时间，从就医的距离、时间、区域社经环境以及癌症医院的评鉴层级等，分析癌症医院的可近性、病患就医偏好以及选择跨区就医的关联性。

### 三、结 果

#### 1. 癌症病患就医网络的空间分布

由 TCDB 申报数据，透过 GIS 建立肝癌病患的居住地 [图 1-(a)]、就医机构地点 [图 1-(b)] 与就医网络 [图 1-(c)] 的空间分布。由图 1-(a) 可知，病患集中在西半部的北、中、南三个区域，颜色较深的区块表示病患数目较多。由图 1-(b) 的医疗机构的分布，我们发现医院群聚现象相当明显，大台北地区集中了 12 家癌症治疗医院，台南高雄共有 8 家癌症治疗医院群聚在两个区域内，而中部也有 5 家。在桃竹苗区域明显缺乏癌症治疗医院，而云嘉地区则是有癌症治疗医院，但无医学中心域 [图 1-(b)]。大部分的医院亦集中在西半部；东部只有也只有 1 家“癌症防治中心”的医院。

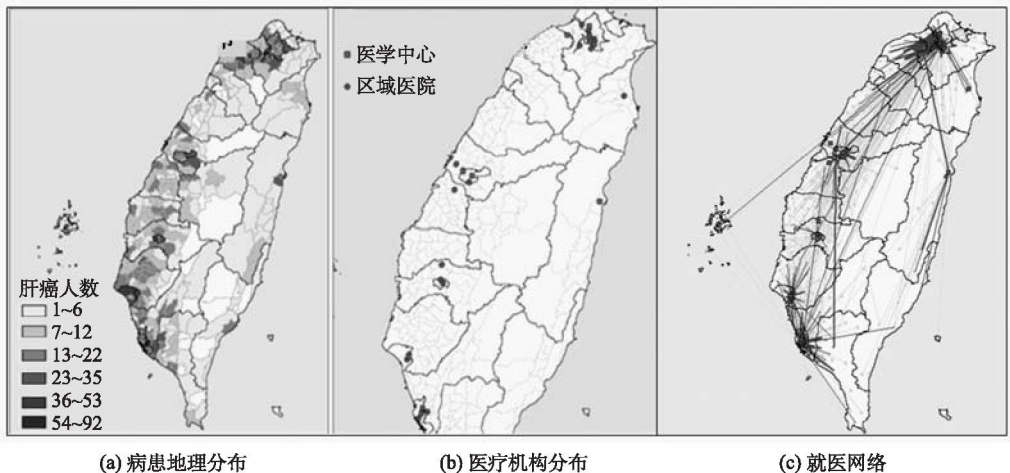


图 1 台湾肝癌病患与就医的空间分布

就医院的层级而言，目前成立“癌症防治中心”的医院，共有 17 家是医学中心，12 家是区域医院；在所有肝癌的病患中有 78.7% 选择医学中心就医，其中男性与小于

65 岁的病患选择医学中心就医显著较高。癌症期别分在不同层级医院分布则无明显差别。若由台湾的地理区域分析,发现居住地在东区的病患小于 65 岁与诊断时为初期癌症的比例明显低于全部病患,其中 98.7% 病患选择医学中心就医明显高于全体比例。居住在北区的病患诊断时为初期癌症的比例稍微比全体病患低,84.4% 的病患选择医学中心就医较全体比例稍高。本研究的肝癌病患数及其人口学特征如表 1 所示。

表 1 台湾肝癌病患在各地理区位与就医机构的比例

项目	医疗机构 (癌症防治中心)			台湾各区域			
	总数	医学中心	区域医院	北区	中区	南区	东区
医院数	29	17	12	13 (8)	5 (3)	10 (5)	1 (1)
病患数/个	4217	3319	898	1311	971	1783	152
医疗机构与各区域比例/%	100%	78.7%	21.3%	31.1%	23%	42.3%	3.6%
男%	73.2%	73.7%	71.6%	72.60%	73.30%	73.60%	73.70%
胜算比 (OR)		(参考组)	0.97 *				
小于 65 岁%	56.8%	57.9%	52.9%	56.50%	57%	57.40%	52%
胜算比 (OR)		(参考组)	0.91 **				
初期癌%	50.3%	50.5%	49.5%	46.90%	52.30%	52.50%	41.40%
胜算比 (OR)		(参考组)	0.98				
医学中心	78.7%	—	—	84.4%	70.5%	77.3%	98.7%

注: \* 表示  $p < 0.05$ , \*\* 表示  $p < 0.01$ 。

## 2. 就医的地理可近性分析

本研究透过建立病患与医院的 OD Matrix,并将不同时间的可近性分成 6 个等级(图 2),其结果我们发现 30 分钟内就可以抵达至少一家癌症治疗医院的乡镇共有 119 个(第 1 级),全台湾本岛就医最不方便的为“第 6 级”(到最近的癌症治疗医院所需交通时间至少需 4 小时)。由于这些乡镇及病患数都很少,所以后续分析将第 5 级与第 6 级合并讨论。我们的结果由表 2 可发现,乡镇个数与病患数均随着可近性呈现递减

表 2 各级就医地理可近性的病患统计

可近性等 级/min	第 1 级	第 2 级	第 3 级	第 4 级	第 5 级	第 6 级	第 5+6 级
	<30	30~60	60~90	90~120	120~240	> 240	> 120
乡镇个数/个	119	94	50	27	26	5	31
乡镇比例%	37.1%	29.3%	15.6%	8.4%	8.1%	1.6%	9.7%
病人数目/个	2617	967	372	131	100	30	130
病人比例%	62.1%	22.9%	8.8%	3.1%	2.4%	0.7%	3.1%
男性比例%	71.7%	74.1%	78.2% **	78.6% **	—	—	76.9% **
小于 65 岁比例%	58.4%	56.6%	46.7% **	64.1%	—	—	48.5% **
初期癌%	50.7%	48.6%	54.3%	44.9%	—	—	46.6%

注: \* 表示  $p < 0.05$ , \*\* 表示  $p < 0.01$ ; 显著性检定系以可近性第 1 级当参考组进行比较。

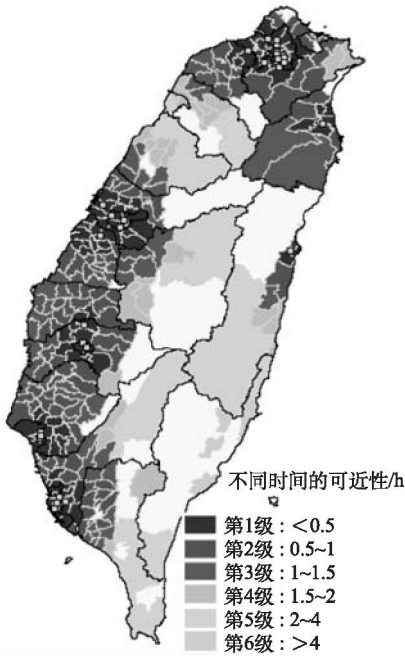


图2 各级就医地理可近性的空间分布

病患个人变项分层分析，胜算比 (OR) 都大于 2 且皆呈现显著差异 (表 3)。此外，初期癌病患比末期癌病患显著增加的跨区就医比例，再依据病患个人变项分层分析后，发现男性初期癌病患 (OR=1.32,  $p<0.01$ ) 与小于 65 岁初期癌病患 (OR=1.21,  $p<0.05$ ) 跨区就医比例显著增加；反之，小于 65 岁女性初期癌 (OR=0.88,  $p<$

趋势。在性别上，就医较便利的区域 (第 3 级与第 4 级) 男性病患比例显著比其他区域多。病患诊断时的癌症期别与不同地理可近性间，并未达显著差异。

### 3. 病患选择跨区就医的人口学与空间分析

本研究定义就医医院若不是在最近的可就医区域内则为跨区就医。依此定义，我们将各乡镇选择跨区就医病人的比例依颜色深浅表示，如图 3 (b) 所示。越深的区块表示跨区比例越高。结果发现，跨区比例最高的地区、分布在苗栗、宜兰、彰化、云嘉南等地，这些地区的最近就医范围大多未涵盖医学中心等级的医院 [图 3- (a)]。

针对跨区就医的人口学与区位变项进行单变项分析，结果显示，最近就医区域内无医学中心的病患、比有医学中心的病患，跨区就医有显著增加，胜算比 (OR) = 4.96,  $p<0.01$ ，而且在不同的

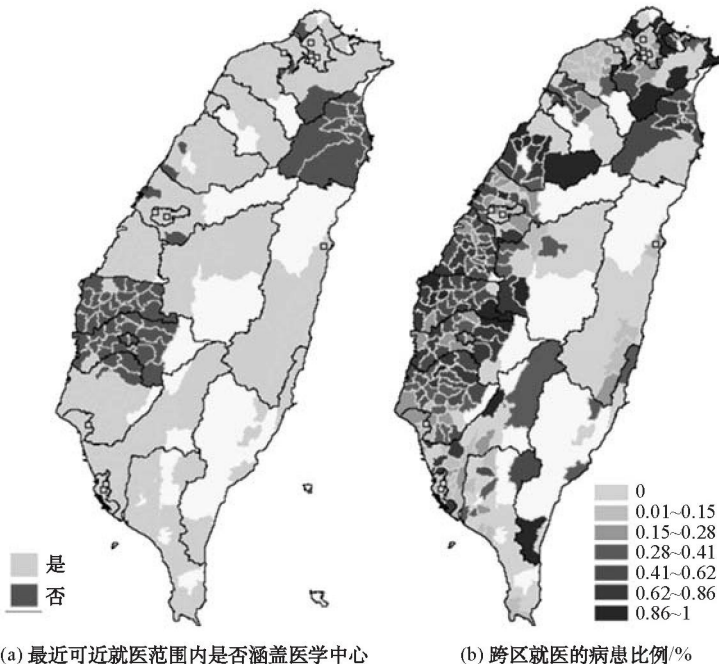


图3 病患最近就医范围内是否涵盖医学中心及跨区就医比例的空间分布

0.01) 跨区就医比例显著减少。

表 3 跨区就医病患的人口学与区域变项分析

病患人口学层次变项			地区及医院层次变项		
变数	OR	<i>p</i>	变数	OR	<i>p</i>
男	1.07	0.396	最近就医范围无医学中心	4.96	<0.01
女	(参考组)		心有医学中心	(参考组)	
小于 65 岁	1.13	0.084	中区	2.18	<0.01
大于 65 岁	(参考组)		北区	(参考组)	
初期癌	1.23	<0.01	南区	1.043	0.61
末期癌	(参考组)		北区	(参考组)	
男	初期癌 1.32	<0.01	东区	0.56	<0.01
	末期癌 (参考组)		北区	(参考组)	
女	初期癌 0.92	0.562	第 2 级 (30~60 min)	1.74	<0.01
	末期癌 (参考组)		第 1 级 (< 30 min)	(参考组)	
小于 65 岁	初期癌 1.21	<0.05	第 3 级 (60~120 min)	1.58	<0.01
	末期癌 (参考组)		第 1 级 1 (< 30 min)	(参考组)	
大于 65 岁	初期癌 1.2	0.11	第 4 级 (120~240 min)	2.07	<0.01
	末期癌 (参考组)		第 1 级 (< 30 min)	(参考组)	
小于 65 岁, 男	初期癌 1.31**	0.011	第 5+6 级 (>240 min)	0.61	0.018
	末期癌 (参考组)		第 1 级 (< 30 min)	(参考组)	
小于 65 岁, 女	初期癌 0.88**	<0.01	最近就医区域 4 家 (含) 以上医院	0.22	<0.01
	末期癌 (参考组)		最近就医区域 4 家以下医院	(参考组)	
大于 65 岁, 男	初期癌 1.35**	<0.01	跨区增加 60min 以上交通时间	0.28	<0.01
	末期癌 (参考组)		跨区增加 60min 以内交通时间	(参考组)	
大于 65 岁, 女	初期癌 0.96	0.84	跨区就医病人选择医学中心无	1.34	<0.01
	末期癌 (参考组)		跨区就医病人选择医学中心	(参考组)	

本研究并发现, 若以就医地理可近性最好区域 (第 1 级) 病患的跨区就医比例为参考基准, 发现就医可近性在第 2 级到第 4 级的病患跨区就医比例呈现非线性相关的显著增加 (OR 分别为 1.74、1.58、2.07,  $p < 0.01$ ); 而在最不方便就医的第 5 级与第 6 级病患跨区就医比例反而明显降低 (OR=0.61,  $p=0.018$ ) (表 4)。若将地区、最近可就医区域之医院资源 (医院家数与有无医学中心) 及跨区就医障碍一并考虑, 结果分析大致都呈现就可近性在超过 2 小时以上 (第 5 级与第 6 级病) 的病患明显较少跨区就医。

表 4 各级就医可近性的跨区/不跨区病患的胜算比

就医可近性	胜算比	<i>p</i>
第 2 级 vs. 第 1 级 (0.5~1h vs. 0.5h)	1.74 **	<0.01
第 3 级 vs. 第 1 级 (1~1.5hvs. 0.5h)	1.58 **	<0.01
第 4 级 vs. 第 1 级 (1.5~2hvs. 0.5h)	2.07 **	<0.01
第 5+6 级 vs. 第 1 级 (>2hvs. 0.5h)	0.61 *	0.018

### 四、讨论与结论

本研究发现，在癌症治疗医疗资源分布上，成立“癌症防治中心”的医院有明显的群聚及不均现象，集中在大都会区或其周边，主要在台湾西部台北、台中、高雄三大人口聚集的地区。大台北地区甚至有 12 家癌症治疗医院分布在彼此间隔不到 50 分钟的范围内。这些医院集中区域与台湾人口集中区域相当吻合。人口集中，能吸引大医院与其他民生产业进驻；医疗与生活机能完善，能吸引更多的民众住在附近，人口多商机大，就业机会也大，于是形成更大的都会区。相较于三大都会区的医疗资源集中，我们在人口密集的西部发现云嘉南与桃竹苗次都会区这两个医疗照护的空缺。这两区人口相当多，但是这两个区域内的医学中心级癌症治疗医院，只有桃园的长庚医院与台南的成大、奇美医院，这 3 家医院在地理位置上很接近大台北都会区与高雄都会区，因而形成竹苗与云嘉所有的乡镇都无法在 60 分钟之内到达任何一家医学中心的相对医疗资源缺乏现象。所幸台湾西部的交通建构完善，所以虽然医院资源分布不均，还不至于像台湾东部的缺乏。

本研究利用 GIS 将病患的居住地与医院定位，由于 TCDB 与 CRS 次级资料中发现，最近的可就医区域内医院数目越少、跨区就医所至少需增加的交通时间越多，都显著增加跨区就医，与预期相符。更发现最近的可就医区域内，医院家数在 4 家以下时呈现线性关系，有 5 家医院或以上时跨区就医就呈现持平现象；跨区就医时，最少需增加交通时间在 90 分钟以内亦呈现线性相关，而超过 90 分钟跨区就医便不再减少。

从就医地理可近性来看，我们发现，不同就医可近性区域的病患，不论在地理分区、就医资源、跨区障碍的分层分析上都共同呈现在 2 小时内可到达医院的区域（第 1 级至第 4 级）的病患，可近性越差跨区就医比例越高；而超过 2 小时才可到达医院区域的病患，跨区就医比例会明显降低。从额外的就医交通时间分析更显示，第 3 级病患达到最高后，第 4 级就开始减少，而第 5 级与第 6 级就医时病患就几乎都是选在最近可就医范围的医院就医了。由以上的发现我们推论，当就医地理障碍大于交通时间 2 小时以上时，明显会阻碍该地区病患寻求更符合自己的就医行为，不论是在情感上或是医疗质量上的需求。换言之，居住在偏远地区的民众，大部分是医疗弱势族群而往往也是社经地位的弱势族群，在发生重大疾病时，常常没有多余的能力与社会资源克服现存就医地理障碍，以追求更好的就医环境。

从地理区域来看，研究发现，病患不管居住地在何地，跨区就医时都有相当比例

选择北区医院。这现象大概可以解释为,台湾发展一直以北部为重,所有较具规模与历史的医院大多集中在北区,这些知名度很高且可为标志的医院,数量多且集中。因此,北区医院能吸引台湾各地区的病人是可以预期并且理解的。相对的中、南部医院服务的病患则比较具有区域性。若由病患居住地来看,中区病患因为到北部与南部医院所须额外增加的交通时间负担较少,所以整体跨区就医的比例最高,而且医院散布各区。

综观本研究的结果,我们利用 GIS 呈现了台湾地区癌症医院资源分布的不均及病患的就医网络,量化了就医地理可近性,解释了以往研究区域内可近性的差异以及跨区就医的潜在因素。本研究结果显示,最近可选择的医院家数越多(大于等于四家)、跨区就医障碍越大(大于 60 分钟)的乡镇,跨区就医的比例越低。发现了有无医学中心是决定病患是否跨区最重要的因素,而癌症期别也有显著的影响,但在不同性别的影响方向是相反的,跨区就医的病患有更高比例是选择医学中心。在就医地理可近性方面分析,由于医院大多都集中在都会区,而都会区的居民整体而言是社会经济相对优势者,有较大的能力可以负担跨区就医,而在都会区内可选择医院较多而要跨区就医往往地理障碍较小,所以在大会区区内跨区就医比例较低。综合考虑负担跨区能力与跨区障碍的消长,随着都会区程度渐减,社经优势渐减,医疗可近性渐减,而跨区就医的障碍渐增,于是我们发现了在医疗资源最差的区域内,病患几乎都选择最近区域内的医院就医。跨区就医比例从 90~120 分钟可以到达最近医院的乡镇达到最多的跨区就医比例后,呈现明显的反转。从实际就医时额外付出的时间更可明显看到从 60~90 分钟可以到达最近医院的乡镇达到最高峰后便开始收敛的现象。于是我们推估,就医障碍的临界点大约在 90~120 分钟,由于目前没有其他的实证资料,还需有其他进一步的研究来确认。

本研究应用 GIS 分析症病患居住区位与选择跨区就医行为的关联性,透过地理可近性的分析,更进一步了解癌症医疗资源的区域变异。我们发现的医院地理可近性与跨区就医比例呈现非线性的反转趋势,有助于我们更合理地阐述医疗资源的分配在地理空间上的差异。我们将进一步分析跨区就医反转趋势的决定因素,以及与癌症治疗的医疗质量间相互关系,以期更了解病患就医偏好对癌症医疗质量的影响。

## 参 考 文 献

- 癌症登记年报. <http://crs.cph.ntu.edu.tw>. 2008-10-04.
- Bell B S, Hoskins R E, Pickle L W, Wartenberg D. 2006. Current practices in spatial analysis of cancer data: Mapping health statistics to inform policymakers and the public. *Int J Health Geogr*, 8 (5): 49.
- Brameld K J, Holman C D. 2006. The effect of locational disadvantage on hospital utilisation and outcomes in Western Australia. *Health Place*, 12: 490 - 502.
- French J, McGahan C, Duncan G, L *et al.*, 2006. How gender, age, and geography influence the utilization of radiation therapy in the management of malignant melanoma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 15, 66 (4): 1056.
- Nattinger A B, Kneusel R T, Hoffmann R G, Gilligan M A. 2001. Relationship of distance from a radiotherapy facility and initial breast cancer treatment. *J Natl Cancer Inst.* 5, 93 (17): 1344 - 1346.
- Payne S, Jarrett N, Jeffs D. 2000. The impact of travel on cancer patients' experiences of treatment: A literature review. *Eur J Cancer Care (Engl)*, 9: 197 - 203.



- Sauerzapfa V A , Jonesa A P , Haynesa R , et al. , 2008. Travel time to radiotherapy and uptake of breast-conserving surgery for early stage cancer in Northern England , *Health Place* , 14 : 424 - 433.
- Schroen A T , Brenin D R , Kelly M D , et al. 2005. Impact of patient distance to radiation therapy on mastectomy use in early-stage breast cancer patients. *J Clin Oncol* , 23 : 7074 - 7080.