



照護資源可近性評估：多重剝奪現象的探索

以照護資源可近性的概念出發，透過 QGIS 與 GEODA 兩項免費軟體，藉由兩階段流動搜尋法初步的操作說明與展示，開闊主計同仁對於地理資訊系統運用的想像。同時將醫療資源與長照據點可近性的結果，結合社會經濟資料，來確認多重剝奪現象可能發生的區域。期藉由本文的引導，激起同仁們未來結合業務資料，運用地理資訊系統的興趣。

廖興中（國立政治大學公共行政系副教授）

壹、前言

疾病的侵擾、因著年紀增長而逐漸下降的身體機能，透過適當照護資源的支持，民衆可以大幅地減緩疾病與身體機能退化所帶來的問題。然而，相較於發展較佳的新興都會地區，偏遠地區的鄉鎮市區或村里，往往可能會有資源缺乏的問題。依過去針對臺灣基礎醫療空間可近性（spatial accessibility）相關研究結果，

都發現到這些偏遠、農業、高齡化鄉鎮市區中的村里，相較於發展較佳地區的村里，在基礎醫療資源的可近性都相對弱勢。而這些地區除了資源可近性不佳的問題外，往往也很容易伴隨著收入、教育程度等社會經濟條件較弱勢的現象。換言之，可能有部分地區不只面臨到經濟、社會面向的弱勢，同時也可能面臨照護資源相對弱勢的狀況，產生多重剝奪（deprivation amplification）的

現象。如果要了解各地區照護資源的分布狀況，以及其資源可近性是否會與當地社會經濟條件產生多重剝奪可能問題，地理資訊系統與資料分析思維的結合，將有助於對此現象的觀察。

貳、多重剝奪的概念

多重剝奪的概念假設「越貧困的社區通常很難獲得促進健康的資源，而且會更容易地接觸對健康有害的資源」，並

且根據這樣的邏輯形成概念，成為許多研究的基礎。但是迄今為止，剝奪擴大假設驗證的結果不一；資源可近性與區域剝奪程度的關聯性並未在各類研究中被確認，但是在與健康有關的服務資源研究，常發現良好醫療照顧服務的可近性，會隨著民衆需要程度的增加而減少。尤其當照護資源越是暴露在市場機制下，這個所謂的逆向照顧法則（inverse care law）會越嚴重。這些較劣勢區域可能會更缺乏促進健康相關資源，甚至是面對無法充分支持其健康的環境。然而從更多的研究結果來看，由於國家或地區背景的不同，會產生不同的結果。像 Adams 與 White（2005）發現，在英格蘭地區貧困區域基礎醫療的可近性比社會經濟較佳的地區來得好。臺灣過去相關的研究，卻又指出多重剝奪可能存在的問題。換言之，多重剝奪的假設其實並未獲得全面性的應證，因此可能需要像 Macintyre 等學者（2008）及 Pearce 等學者（2007）的建議，研究者在不

同地區檢驗多重剝奪問題時，要留意當地的系絡，以免做出不必要的假設或過度一般化的結論。因此，以臺灣的系絡來進行照護資源可近性與剝奪擴大的分析，有其理論與實務的意義與價值。

參、空間可近性的評估

可近性最完整的提出主要是 Penchansky 與 Thomas（1981）的研究，這兩位學者整合了過往可近性的定義，其概念包括下列五個要素：

- 一、可取得性：主要關於服務資源豐富與服務便利與否的問題。
 - 二、可接近性：主要關於取得服務的交通是否便利、距離的遠近、時間的多寡。
 - 三、便民性：主要關於服務資源是否對顧客的需求提供適當的回應。
 - 四、可接受性：主要關於服務資源所提供的服務是否符合民衆所預期。
 - 五、可負擔性：主要關於服務資源的花費民衆能否負擔。
- 從上述的概念來看，可近

性的概念包含了空間與非空間的要素，空間因素包括了可取得性及可近性，其表示個人在地理空間上取得資源的方便程度，而非空間因素則為便民性、可接受性、可負擔性，此代表個人是否獲得適當的服務。前面所提到的可取得性是指一個人可以選擇的在地服務據點數量；可近性是指使用者與服務提供據點位置之間的交通阻隔（距離或時間）。在地理和社會科學文獻中，這兩個可近性面相通常被合併為「空間可近性」，也是地理資訊系統最能發揮的部分。

過往行政機關在評估資源空間可近性時，往往會針對每個行政區（縣市、鄉鎮市區、村里）計算其服務資源數量與人口比，雖然這類的指標最為常用，而且非常直接明瞭地可以與行政區的邊界結合進行分析，但是卻有著兩個嚴重的限制。首先，醫療資源人口比的測量忽略了民衆跨區就醫的流動可能性。其次，此種測量方法假定所有人都有相同的可接近能力去取得醫療資源，而忽

論述》專論 · 評述

略了空間距離對醫療資源取用所產生的阻隔影響。例如：當民眾距離醫療資源越遠，其使用的意願往往會降低。

為解決前述以行政區評估資源空間可近測量方法上有待突破的問題，兩階段流動搜尋法便應運而生，使得前面所提到的可取得性與可近性得以同時被共同結合來進行評估。該方法在第一階段針對服務提供者進行合理服務範圍內需求者的搜尋，並計算出需求者可取得的服務比；第二階段則由需求者往外在合理被服務範圍中搜尋服務提供者，並將所得的服務比加總，如此便評估出所有需求者的空間可近性。由於該測量方法較以往的方法更為細緻與精確，因此已經應用在許多相關的研究中。

兩階段流動搜尋法，可分為兩個部分，第一階段是以服務據點（醫療院所或長照據點）位置向外推移特定的合理距離（如過往許多醫療資源可近性研究大多會設定 15 公里）作為搜尋範圍，並以該範圍中所搜尋到的服務對象數量來計算

資源與人口比。這個方法有一項優勢在於跨越了行政區的邊界，以距離考量民眾尋求服務資源的範圍。第二階段則是從服務需求者出發以同樣的合理距離進行反搜尋，並將搜尋到所有資源提供者之資源與人口比加總，如此便取得每個需求者在合理地理空間範圍內可取得的資源人口比，也就是需求者個別的資源空間可近性。以具體的計算方式來看：

一、第一階段計算資源服務比

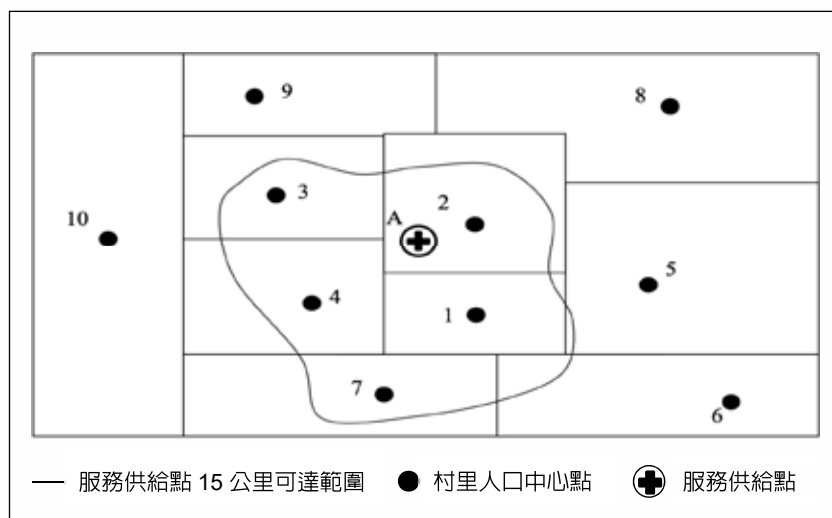
先以服務供給者作為第一

階段分析位置，並以村里中心代表需求點。如圖 1 所示，以供給點 A 為中心，向外搜尋 15 公里，包含 5 個村里中心 1、2、3、4、7，計算服務比為 1/5，代表 A 可能服務到 5 個村里中心。

二、第二階段計算醫院服務比

經過第一階段計算後，可以得知各個服務據點的服務比，第二階段則以需求點，也就是村里中心，向外搜尋 15 公里，計算涵蓋的服務據點，並將第一階段計算後的結果進行

圖 1 兩階段流動法第一階段示意圖



資料來源：作者自行繪製。

加總，便可以得知該村里的可近性。計算方式如圖 2 所示，以村里中心 1 向外搜尋 15 公里，包含了 A、B、C 三個服務據點，而假定第一階段各自服務比計算的結果分別為 1/5、1/5、1/4，進一步將三個據點的服務比進行加總，則得到 13/20，這個值就代表此村里中心點在 15 公里範圍內的資源空間可近性。

肆、地理資訊的操作與分析－QGIS 初階兩階段流動搜尋說明

QGIS 是一項免費的地理資訊系統軟體，公部門可利用該軟體進行地理資訊的分析，以下介紹如何利用 QGIS 的功能，初步計算出兩階段流動搜尋概念下的空間可近性。

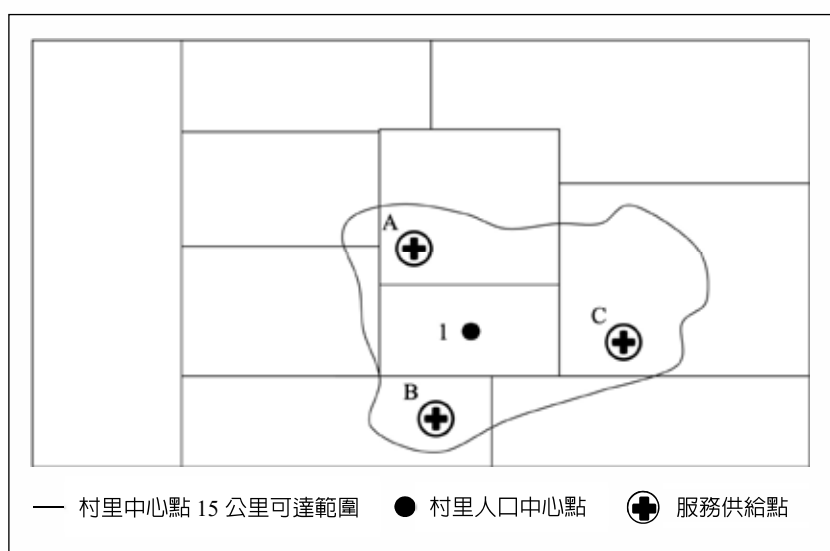
一、建立供給點位

QGIS 可以匯入 SHP、CSV、Excel 等檔案，但想要顯示地圖就必須以 SHP 檔來呈現，如下頁圖 3 上方圖層所示，首先點選下圖紅色框線的圖例，並在新增的視窗中選擇 Browser，接著瀏覽需要

加入的檔案後，點選即可加入。除了顯示地圖的 SHP 檔案外，另外一種形式的檔案稱為座標檔案，其只包含座標點，並以 CSV 呈現，故匯入座標檔案需要另一種方式，如下頁圖 3 下方所示，同樣點選方才介紹的添加檔案的圖示後，點選 Delimited Text，隨後瀏覽欲加入的 CSV 檔，之後在 Geometry Definition 欄位設定相對應的經緯度，並選擇經緯度對應的系統，本次係以 WS1984 系統定位，之後即可呈現座標圖。

本次個案的基礎醫療服務提供者資料，是以政府開放資料平臺中醫藥機構與人員基本資料資料集為主，並以衛生福利部健康保險署之健保特約醫事機構查詢資料庫為輔，比對出可提供一般科、家庭醫學科、內科、小兒科與婦產科等服務之基礎醫療院所。再透過內政部地理資訊圖資雲服務平臺（TGOS）進行地址定位，產生所有服務據點座標，進而轉換成地圖點位，產生服務據點。經整理後，共計 3,148 個一般

圖 2 兩階段流動法第二階段示意圖



資料來源：作者自行繪製。

論述》專論 · 評述

科、1,927 個家庭醫學科、2,067 個內科、1,666 個小兒科與 975 個婦產科服務據點，被納入基礎醫療可近性的分析範圍內。又這些服務據點已排除捐血中心及專屬特定企業或團體的醫療資源，因這些資源並未提供基礎醫療或是民衆無法自由取用。透過圖 3 所提到的轉換步驟，

便可取得全臺灣提供各個基礎服務的據點點位資料。

二、建立需求點

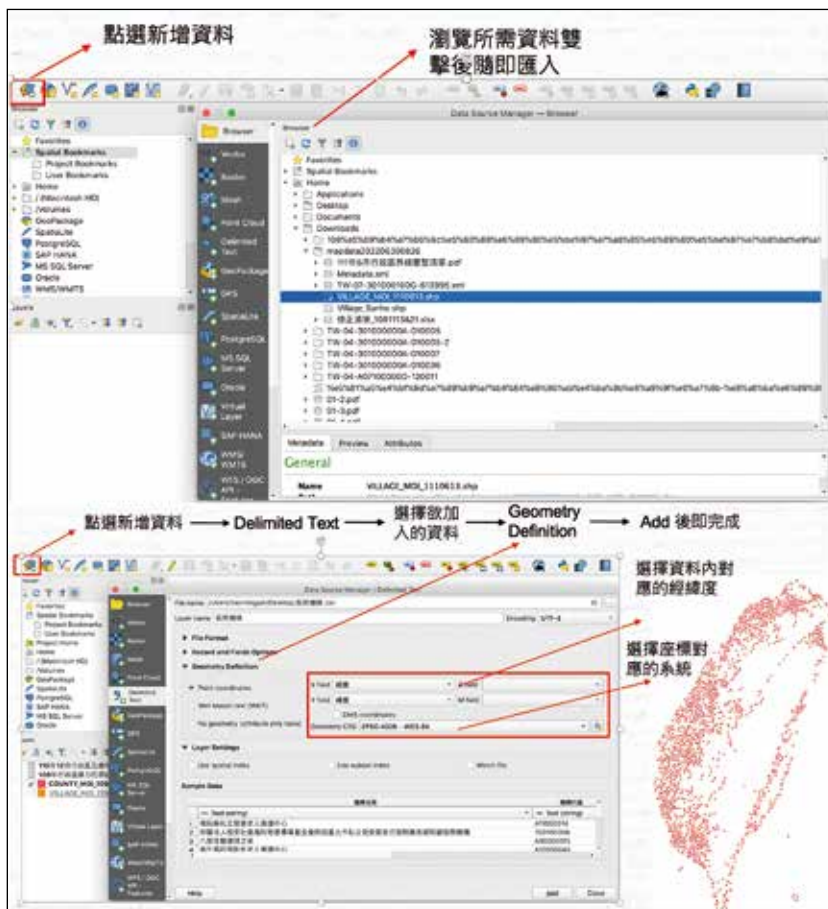
需求人口的點位主要是以村里的中心點為初步基準，而村里中心點位的取得，如下頁圖 4 所示，點選 QGIS 上排工具列中的 Vector 後，

選擇 Geometry Tools 再點選 Centroids，隨後會跳出新視窗，在 Input layer 中選擇村里 SHP，最後點選 Run，即可取得所需要的村里中心點位。

三、計算供需組合距離

得到村里中心點後，便可計算與醫院座標點之間的距離，如下頁圖 5 所示，點選上排工具列中的 Vector 後，選擇 Analysis Tools，再點選 Distance matrix，隨後在 Input point layer 中選擇村里中心點檔案，Input ID 則選擇村里名稱欄位，Target point layer 選擇醫院座標檔，Target ID 則選擇當初醫療院所的 ID，最後在計算 nearest target point（計算多少距離 km）的欄位輸入 5，即計算 5 公里以內的距離（由於 QGIS 是以歐幾里德距離來計算，故調整為 5 公里），最後點選 Run 後即可完成。如此便取得了 5 公里範圍內所有醫療院所與村里中心點的可能供需組合。

圖 3 QGIS 匯入資料示意圖



資料來源：作者自行繪製。

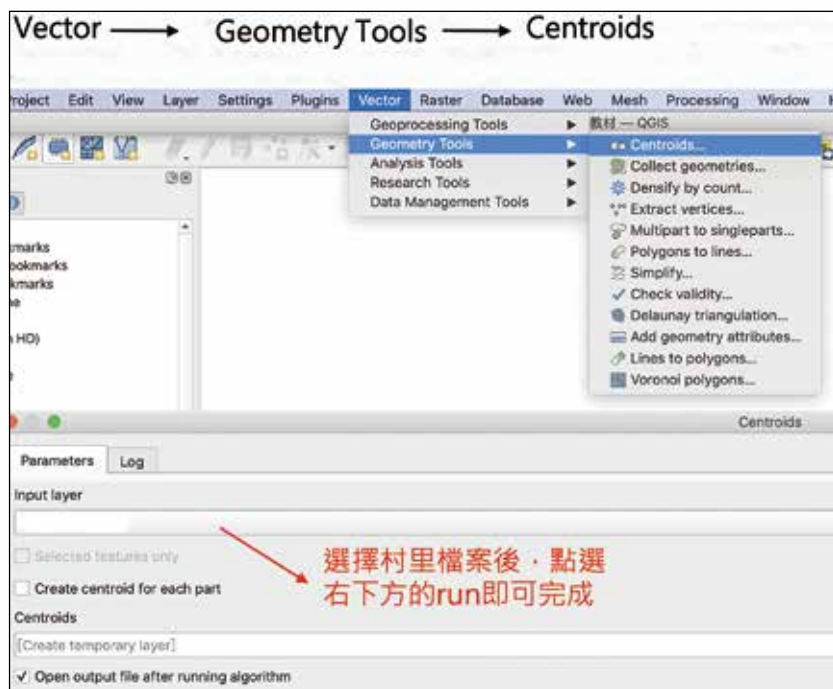
四、計算各醫療院所供需比（第一階段）

先將所收集到的各村里人

口數（內科與家醫科的對應人口）、19歲以下人口數（小兒科的對應人口）、15歲以上女性人口數（婦產科的對應

人口），利用 Join 功能匯入 Distance matrix 的計算檔案。匯入完成後，利用 statistics by categories 的功能，如下頁圖 6 所示，先點選上方工具列中的 Processing，並選擇 Toolbox，接下來會在右方跳出工具列，在 Vector analysis 中選擇 statistics by categories，這個功能會依據欄位進行簡單的統計計算。接下來在 Input vector layer 中選擇計算距離的檔案，並在 field to calculator 欄位選擇先前已經接合好的各類人口數欄位，而 field with calculator 欄位（依據特定的欄位分析）選擇醫療院所的欄位，再選擇 Target ID，都完成後點選 Run，隨後會新增計算後的檔案，當中 sum 的欄位表示 Target ID 醫療院所在 5 公里以內的需求總和，然後再利用 QGIS 計算的功能算出供需比（1 / 可能需求人口數），此為第一階段的計算結果。

圖 4 村里中心點產出步驟示意圖



資料來源：作者自行繪製。

圖 5 村里中心點示意圖



資料來源：作者自行繪製。

五、計算各村里供需比

得到第一階段的計算結果後，再根據醫療院所的 ID 以

論述》專論 · 評述

join 功能匯入原先的 distance matrix 檔案後，重複前述 statistics by categories 的功能與步驟，將村里中心可能取得的醫療院所的供需比進行加總，求出第二階段的村里可近性，在 Input vector layer 中選擇計算距離的檔案，並在 field to calculator 欄位選擇匯入後第一階段供需比的欄位，而 field with calculator 欄位（依據特定的欄位分析）選擇村里的欄位，再選擇 Input ID，都完成後點選 Run，最後新增的檔案中 sum 欄位表示各村里在 5 公里以內的供需比總和，這就是兩階段流動法，第二階段的計

算結果。

六、地圖呈現

最後，再將結果匯入村里 SHP，並以 Graduated 的方式，呈現地圖。但是須要注意的是 QGIS 在計算距離的方式上並非以路網距離來計算，所以結果上會產生誤差，如果想以道路距離計算，則須改以其他軟體（如 ARCGIS）進行分析。

七、剝奪擴大的測量

得到村里的可近性後，可以將其與村里的收入進行比較，觀察可近性較差的村里與收入較差的村里是否在同

一個地區，本文會另外使用 GEODA 軟體中的 Co-location（相同位置）進行分析，GEODA 亦係一套免費的地理資訊系統分析軟體，操作上會先以 Quantile map 功能將村里收入與可近性各別分為五個組，最後再以 Co-location 的功能找出同樣皆屬於收入、可近性均弱勢的組別。

首先點選藍色資料夾後，點選 input file 旁的圖示，選取欲加入的檔案格式，這邊選取 SHP 檔，如下頁圖 7 上方圖層所示。隨後如下頁圖 7 下方圖層所示，點選上方工具列中的 Map，當中選擇 Quantile map 並定義為 5 組，選取可近性欄位，出現地圖後，右鍵點圖層選擇 Save categories，該功能可以將分組資訊匯入資料框創建新欄位，完成後再將同樣步驟套用於村里收入。上述步驟均完成後，點選 MAP 工具列中的 Co-location 功能，如下頁圖 8 所示，選擇兩個方才建立的新欄位，最下方的設定選擇 Unique Values，即可完成。

圖 6 statistics by categories 示意圖



資料來源：作者自行繪製。

同樣的方式，亦可用於計算長照據點 C（巷弄長照站）的可近性與剝奪擴大的分析，長照資源於政府政策的引導下（長照 2.0），各個地區長照量能逐漸受到改善，由於長照的需求人口大致上為 65 歲以上長者，故需求人口會以此調整，另測量距離上，原則上 C 據點是每三個村里一個據點，故測量距離調整為 1 公里。

首先，以兩階段流動搜尋法計算長照 C 據點可近性的結果，再進一步以 GEODA 的 Co-location 的功能來找出剝奪擴大風險地區。最後可再比較醫院可近性與長照 C 據點可近性中較容易面臨剝奪擴大的地區是否相同。

伍、結論

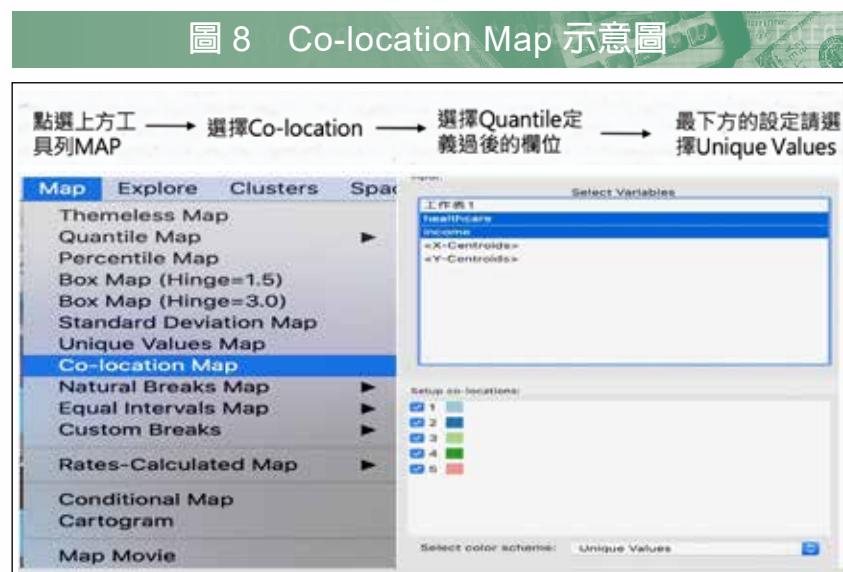
本文旨在介紹 QGIS 的基礎操作，及如何以兩階段流動搜尋法方式，進行照護資源可近性分析，並搭配 GEODA 軟體操作，分析是否有剝奪擴大現象發生。總而言之，地理資訊系統作為政策分析的工具確實有其幫助，其能夠以空

圖 7 GEODA 匯入資料示意圖



資料來源：作者自行繪製。

圖 8 Co-location Map 示意圖



資料來源：作者自行繪製。

間的概念去理解現象發生的本質，並以簡潔有力的地圖方式呈現，是以地理資訊系統乃是一套多元、廣泛且有力的分析工具，值得公部門去發掘其可能性。

參考文獻

1. 章殷超、溫在弘、賴美淑 (2011)，比較不同地理可近性分析方法於評估台灣各鄉鎮每萬人口西醫師數之差異，台灣公共衛生雜誌，30卷6期，558-572頁。
2. 廖興中 (2013)，臺灣小兒科醫療資源空間可接近性分析，公共行政學報，44期，1-39頁。
3. 廖興中 (2014)，臺灣基層醫療缺乏區域界定之初探：整合空間與非空間因素的分析，行政暨政策學報，58期，121-152頁。
4. Adams, J., & White, M. (2005). Socio-economic deprivation is associated with increased proximity to general practices in England: an ecological analysis. *Journal of Public Health*, No.27(1), p.80-81.
5. Bagheri, N., Benwell, G. L., & Holt, A. (2006). Primary Health Care Accessibility for Rural Otago: 'A Spatial Analysis'. *HIC 2006 and HINZ 2006: Proceedings*, No.365.
6. Guagliardo, M. F. (2004). Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. *International journal of health geographics*, No.3(1), p.3.
7. Guo, Y., Chang, S. S., Chen, M., & Yip, P. S. (2018). Do poorer areas have poorer access to services in Hong Kong? A small-area analysis based on multiple spatial accessibility indicators. *Social Indicators Research*, No.138(1), p.1-21.
8. Hart, J. T. (1971). The inverse care law. *The Lancet*, No.297(7696), p.405-412.
9. Langford, M., Higgs, G., Radcliffe, J., & White, S. (2008). Urban population distribution models and service accessibility estimation. *Computers, Environment and Urban Systems*, No.32(1), p.66-80.
10. Macintyre, S., L. Macdonald, & Ellaway, A. (2008). Do poorer people have poorer access to local resources and facilities? The distribution of local resources by area deprivation in Glasgow, Scotland. *Social science & medicine*, No.67(6), p.900-914.
11. McGrail, M. R., & Humphreys, J. S. (2009). Measuring spatial accessibility to primary care in rural areas: improving the effectiveness of the two-step floating catchment area method. *Applied Geography*, No.29(4), p.533-541.
12. Pearce, J., Witten, K., Hiscock, R., & Blakely, T. (2007). Are socially disadvantaged neighbourhoods deprived of health-related community resources?. *International journal of epidemiology*, No.36(2), p.348-355.
13. Penchansky, R., & J. W. Thomas (1981). The concept of access: definition and relationship to consumer satisfaction. *Medical care*, No.19(2), p.127-140.
14. Wang, F., & Luo, W. (2005). Assessing spatial and nonspatial factors for healthcare access: towards an integrated approach to defining health professional shortage areas. *Health & place*, No.11(2), p.131-146. ❖