

# 收治長期呼吸器依賴病患之醫院集群網絡 關係分析

莊秀文<sup>1,2,\*</sup> 郭迺鋒<sup>3</sup> 鄭佳欣<sup>1</sup>

**目標：**呼吸器依賴患者整合性照護制度（簡稱IDS）已執行十八年久，本研究目的是釐清歷年來收治呼吸器依賴病患（簡稱VDP）醫院之集群網絡的結構變化與特性差異。**方法：**採用社會網絡分析法（SNA），針對以2000-2013年中區業務組之所有申報VDP醫院之健保資料，分析醫院間病患移動的互動脈絡，並以程度中心性指標，結合圖形理論與地理資訊進行集群結構分析，以及運用ANOVA比較集群網絡內各項特性值之差異性。**結果：**依歷年VDP人數消長分為成長期、穩定期與緩降期。前三大醫院集群是以醫學中心為核心醫院的網絡，其結構無大幅度變動，僅呈現明顯的集中、地域性區隔分佈。網絡特性值較明顯一致性的變化，包括醫療費用、病患醫院網絡間轉院次數、與每人平均轉院次數，均在緩降期間時顯著降低，但如ICU回轉率、每人平均ICU回轉次數，各集群則是上升後到緩降期無明顯下降，集群網絡程度中心性平均值僅A01與A03有顯著性增加。研究意涵指出集群間、集群內醫院呈現既競爭又依賴的關係，為因應VDP人數遞減，降低病患轉院頻率，增加ICU回轉率似乎成為醫院的因應對策。**結論：**運用SNA可以更加瞭解在IDS下各時期醫院網絡結構的樣態與特性變化，不但適用來解釋醫院網絡關係與經營現象，做為未來IDS政策發展的參考，亦可做為其他衛生政策之實行、醫院群體反應研究的參考範例。（台灣衛誌 2020；39(2)：202-214）

**關鍵詞：**呼吸器依賴病患、呼吸器整合性照護制度、程度中心性、社會網絡分析、全民健保

## 前 言

長期呼吸器依賴患者之醫療費用歷年來不僅造成健保財務的重大負擔[1]，時而也成為近年來無效醫療的爭論議題之一。為緩和此問題，中央健康保險署自2000年正式

推動「呼吸器依賴患者整合性照護前瞻性支付方式試辦計畫」（簡稱Integrated Delivery System, IDS）[2]。IDS制度對於呼吸器依賴病人（ventilator-dependent patients, VDP）的定義為「連續使用呼吸器21天（含）以上者」，將呼吸照護期程分為四個階段：加護病房（ICU）、亞急性呼吸照護病房（RCC）、慢性呼吸照護病房（RCW）及居家照護（HC），其中ICU為論量計酬，其他階層皆為定額制。於ICU治療累計使用呼吸器達21天仍需持續使用者，即應下轉至RCC，若經嘗試仍無法於第42天內成功脫離呼吸器者即應下轉至RCW。RCW收容經ICU、RCC兩階段仍難以脫離的病患，但如果RCW病患符合回轉ICU資格，即再回轉

<sup>1</sup> 台北醫學大學大數據科技及管理研究所

<sup>2</sup> 台北醫學大學衛生政策暨健康照護研究中心

<sup>3</sup> 世新大學財務金融學系

\* 通訊作者：莊秀文

地址：台北市大安區基隆路二段172-1號

E-mail：sheuwen@tmu.edu.tw

投稿日期：2019年12月9日

接受日期：2020年3月27日

DOI:10.6288/TJPH.202004\_39(2).108135



ICU，當病患穩定之後，需再回原層級RCW或下轉居家照護，其呼吸器使用天數繼續累計。IDS整合性四階照護制度的設計概念，即是透過支付誘因鼓勵上下游醫院協作提供整合性的服務，並在過程中調整支付規則與加強品質管理，以提升病人照護品質與醫療資源的合理應用。

IDS制度之推動，歷經十多年來已引導出諸多的研究，例如：IDS實施後針對病人之呼吸器脫離率、回轉率、下轉率、死亡率、感染率、生命品質、醫療資源利用、以及疾病發生率等影響的評估，以衡量並提升該政策推行之成果，貢獻斐然。然，針對基於IDS制度所引導出的四階照護實際運作，在醫院間所形成的複雜醫療網絡結構關係，卻鮮少有研究探討。我國由於持續的健保財務壓力以及民眾善終意識的改變，牽動VDP人數變化與健保支付的調整，依據中央健康保險署資料統計，自2012-2017年起，VDP人數已有明顯地緩慢下降，但VDP平均每人醫療點數仍呈現攀升的趨勢，從2012年的732,984點增加到2017年的783,385點[1,3]。觀察健保財務狀況自二代健保實施之後，目前之財務支出已超出收入，而未來隨著我國人口快速老化與醫療科技進步的趨勢，健保財務的短絀會與日俱增，對於已行之多年IDS制度的發展亦恐產生影響。

近年來，由於社會活動的複雜性日增，針對個人或組織間行為的研究蓬勃發展，運用社會網絡分析法（social network analysis, SNA）研究社會實體間的網絡行為關係，可透視網絡行為的架構，有效釐清與了解這些行為關係的模式、結構與功能[4]。社會網絡分析是根據數學方法和圖論等發展而來的量化分析方法，其意義是研究一群人、部門或是組織中的關係模式，是要從社會網絡的「潛在結構」（latent structure）中，嘗試去了解這些行為者的關係狀況，尋找關係的特徵，並發掘這些關係對個人或是組織的影響[5,6]，以及分析團體之間的動態關係，將成員間互動的行為轉化成圖形呈現，並計算相關指標，以探討成員間關係發展之程度[7]。國內外醫療界應用SNA探討的案例

已逐漸增加，例如：Iwashyna等人針對美國2005年重症照護轉院網絡之結構進行研究[8]，Wylie等人運用社會網絡分析法結合地理位置，分析在特定地區針對病毒傳播的探討，並協助公共衛生做有效的規劃[9]，Donker等人探討英國兩年（2006-2007）因病患轉診導致病原體擴散之醫院網絡現象[10]。Barnett等人以SNA用於了解醫療保健提供者的溝通和協作，以及醫師之間的知識共享[11]。綜合而言，SNA在醫療公衛界的使用，除了可為實務問題的分析提供管理策略，找到循證（evidence based）的堅實基礎外；同時也可以支援決策行為，從關係網絡的角度上擴大分析的視野[12,13]。

由於台灣的醫療體系原本就已存在各式的集團體系或聯盟脈絡，而IDS制度是依法透過醫院間的整合運作來達到政策目標，這種制度所形成的體系網絡運作呈現何種樣貌，至今尚無視覺化的脈絡可循，實有必要運用社會網絡分析方法，探討收治VDP醫院間行為的互動模式來印證IDS制度設計規範下所造成的醫院網絡結構樣態，以及體系網絡規模與結構特性隨時間所產生的變化。因此，本研究目的即是針對在IDS制度下，開發收治VDP醫院間互動所形成可視化的網路結構圖像，以及了解因應VDP人數消長，醫院間集群網絡的分布與結構變化、與各集群之醫院群體特性與其差異性，做為未來IDS制度精進的參考，以及對於透過醫院體系運作之其他衛生政策效益的研究參考。

## 材料與方法

### 研究設計

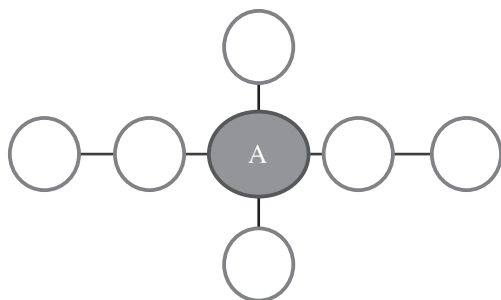
本研究主要分成四個階段：以健保資料庫建立VDP詳細就醫歷程檔，以VDP歷程檔建立醫院轉入及轉出病人之分析檔，採用社會網絡分析法以分析檔進行網絡運算與繪圖，應用統計檢定比較醫院網絡分群中各個集群特性值的差異性。本研究第一、二階段為資料處理程序，第三、四階段為研究重點之社會網絡分析法，分析收治VDP之醫院網絡結構發展趨勢，以及醫院間的互動狀態，

其中結合圖形理論基礎，以視覺化效果理解複雜的醫院社會網絡關係，來找尋醫院網絡中重要的行為模式[14]。本研究SNA將依據Davidson和Harel的演算法[15]，以及分析軟體R library (igraph)，來建置網絡結構，其中演算法的重點是先計算社會網絡中各節點的程度中心性 (Degree Centrality)，再以程度中心性的高低收斂連結各節點繪製成分群圖。

程度中心性係用來衡量一個網絡的中心點所在，是指節點在網絡中直接與它點溝通的頻率高低，或是將資訊發送給其他節點的傳遞能力[16]，各醫院的程度中心性為該醫院在其網絡連結上與多少家醫院有病患轉入或轉出的關係存在/ (整個網絡有多少家醫院數-1)，如圖一中之A點的程度中心性為 $4/6=0.67$ 。若程度中心性數值越高，則表示與其他連結點越多或溝通越頻繁。應用在本研究中，醫院的程度中心性高低意涵一家醫院透過病患轉入與轉出與其他醫院 (病患在醫院間轉院次數) 所形成的網路聯結關係大小，若程度中心性越高的醫院，則表示該醫院與其他醫院接觸所構成的網絡越大，關係越綿密，亦即與其他家醫院形成較多醫院家數的網絡結構，也因此程度中心性較大的醫院即成為各分群網絡之核心醫院的角色[17]。

#### 資料收集與處理

本研究資料來源受研究計畫的影響只能獲得2000-2013年全民健保資料庫之中區業務組轄下之所有VDP資料，我國健保制度將



圖一 程度中心性圖解

全國分為六個行政管理區域，本研究考量研究範圍之單純性與資料量，採用單一行政區域作為研究範圍，以清楚明瞭在特定區域之下的醫院網絡發展情況。

資料處理程序分為兩階段，第一階段以SAS程式先串連住院醫療費用醫令清單明細檔、醫事機構基本資料檔與醫事機構病床主檔 (BED)，以去識別化之醫院代碼與病患ID為搜尋鍵，而後對照BED檔取得病床類別 (BED\_TYPE) 之外，其次，依歸人方法連結每一位病人在資料中從第一次出現到消失之間，轉入、轉出到各家醫院各個病房的時間以及其他重要等資料，建立病患就醫歷程檔。然後以R語言針對病患歷程檔內之醫院代碼進行編號，編號首位以A、B、C分別表示為醫學中心、區域醫院、地區醫院；編號第二位及第三位以數字流水號的方式賦予各家醫院，如A01代表搜尋發現的第一家醫學中心，B03代表搜尋發現的第3家區域醫院，最後，依據病患相同的轉院、轉病房路徑，計算出各家醫院病人轉入、轉出院及轉入、出病房之頻率，並換算出各醫院病患在醫院間的轉院次數 (含轉入與轉出)，綜合以上的資料加上醫院對應的郵遞區號，建立醫院分析檔，作為網絡分析圖形繪製的依據。

#### 醫院網絡圖形建構

為達到網絡建構之清晰性，本研究採分期處理的方式，一方面提供網絡隨時間變化的觀察，另外，可以避免全部資料混合成一團。分期的做法是依據中區2000-2013年VDP人數的消長變化型態，並比對全國該期間VDP人數統計的變化決定[3]。分期期間決定之後，對於醫院網絡集群變遷分析，本研究以兩個角度觀察，其一，單純以病患在醫院間轉院次數變化程度來看，此分析方法是以前述R語言讀取醫院分析檔，重點為各醫院的病患在醫院間的轉院次數，採用R library (igraph) 軟體，及Davidson-Harel layout algorithm的網絡演算法，換算出每家醫院之程度中心性，並進行比較[15]，選出程度中心最高者做為核心醫院，再依據各醫院間病



患的轉院關係連結，並以節點之大小代表該醫院程度中心性之高低，按期間區隔分別繪製醫院網絡圖。因本研究大量的網絡資料，圖示網絡圖時力求清晰，取消方向箭頭的標示，以及為保持圖形內線條與節點之清晰度，圖形繪製只篩選其中各醫院病患移轉次數大於各時期平均醫院間病患移轉次數做為節點連線，並顯著標示出程度中心性最高的前三大集群網絡。其二，結合地理空間概念與醫院間病患移轉量變化程度來看，本研究結合運用Tableau Public 2018.2的台灣地圖與NodeXL Basic Excel Template 2014 1.0.1.381版，以區域代碼及特約類別對應郵遞區號，辨識各家醫院隨機約當的地理位置，再依照程度中心性的高低所形成的醫院網絡集群，對應各醫院具備之地理位置空間關係，建構在空間分布下醫院集群之結構變遷圖。

#### 醫院集群網絡特性分析

首先以R語言描述性統計針對醫院分析檔的資料，以年度別計算出各時期、前三大集群網絡之主要特性變項值，再計算出各時期內每個變項值的每年平均數，包括：醫院家數、醫療費用、ICU回轉率（病患從任一下階病房回轉到任一醫院的ICU病房比率=ICU回轉人數 / 病患總人數）、每人平

均ICU回轉次數（=ICU回轉次數 / ICU回轉人數）、病患在醫院網絡間的轉院次數（病患在該網絡內醫院轉入、轉出次數的總和），以及每人平均轉院次數（=病患在醫院網絡間的轉院次數 / 轉院人數），以及各集群網絡之程度中心性的平均值（在核心醫院網絡連結下之各醫院程度中心性的總計/醫院家數），做為觀察集群網路結構特性之指標。其次，應用變異數分析（ANOVA）比較各時期、各集群間之主要網絡特性變項的每年平均數差異，以分析醫院網絡間特性變化的情形。

## 結 果

### VDP人數、收治醫院家數變化

中區業務組轄下之VDP人數與收治該類病患的醫院數統計如表一，依據各年度VDP人數成長幅度之差異變化分為三個時期，以2000-2005年為成長期、2006-2010年為穩定期、2011-2013年為緩降期，這個趨勢與全國VDP人數統計至2017年政府公布之官方報告相近[3]。收治VDP的醫院家數也因病患數的增減而隨之上下變動，至2013年止，有4家醫學中心，17家區域醫院、62家地區醫院，合計83家有收治VDP。

表一 各年度收治VDP醫院家數、VDP住院人數、醫療費用統計表

年	醫學中心	區域醫院	地區醫院	醫院總家數	病患總人數	醫療費用（億）
2000	5	16	46	67	4,071	27.66
2001	5	16	51	72	4,914	33.08
2002	5	16	55	76	5,832	41.84
2003	5	18	69	92	6,802	51.38
2004	4	17	61	82	7,802	62.85
2005	4	17	64	85	8,063	63.32
2006	4	18	62	84	7,670	57.33
2007	4	17	64	85	7,904	58.7
2008	4	17	63	84	7,706	59.19
2009	4	17	65	86	7,419	56.37
2010	4	17	60	81	7,648	57.91
2011	4	17	65	86	7,208	52.56
2012	4	17	63	84	7,108	55.78
2013	4	17	62	83	6,702	53.31

## 醫院集群網絡變遷

對於醫院集群網絡的變遷，本研究首先以各時期整體網絡之程度中心性做為觀察，結果顯示成長期、穩定期、緩降期的程度中心平均值分別為0.474、0.525、0.398，最小值分別為0.009、0.011、0.011，最大值分別為1.623、1.576、1.523。表二展示各期前三大醫院往來最頻繁的網絡集群，分別是由以A01，A02，A03（皆為醫學中心）為核心醫院所組成的集群網絡。程度中心性的高低以圖中圓或方形圈形的大小代表，圈越大反映該醫院與其他醫院間網絡的關係越密切，本圖為清晰起見，僅顯示出節點醫院與核心醫院間的病患移轉量大於各期間平均移轉量的醫院，可以看出各醫院集群網絡並非完全各自獨立的聚落，而是彼此仍存在交換頻繁的醫院分通、互連的網絡型態。

表二透過程度中心性的統計值，發現歷年來前三大醫院網絡集群仍然以醫學中心為主，但在醫院網絡中也很明顯看到較大的方形圈如B02、B07、B11、B16（區域醫院）與C33（地區醫院）等，這些區域醫院與地區醫院緊密連結特定核心醫院，形成集群內部多網絡的醫院網絡結構。三個時期中各網絡的醫院家數變化，A01繼續小幅成長，A02在縮減之中，A03網絡則是先增後減。另外，對照程度中心性數值的變化來看，各時期各核心醫院的醫院家數的變化與程度中心性並無明顯關係性，此現象表示核心醫院之病患在醫院間的移轉量與網絡內的醫院家數並無關係。

其次，依據三個時期的醫院網絡，結合醫院地理位置，觀察在不同時期各網絡結構地理分布上的變化，結果顯示如圖二，圖的上方為台中市、左下方為彰化縣市、右下方為南投縣市。不同顏色分別代表不同的集群網絡。圖二顯示以A01，A02，A03為核心醫院的集群網絡有明顯的地理區隔，且歷年來此種收斂分區聚落的地理集中型集群網絡現象越來越明顯，A01與A02網絡內醫院在成長期相鄰位於同一地理區間有較多重疊的現象，但到緩降期時，此重疊現象遞減，A03網絡之地區性更為明顯，長期集中於左

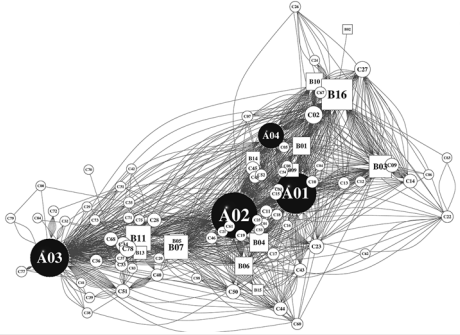
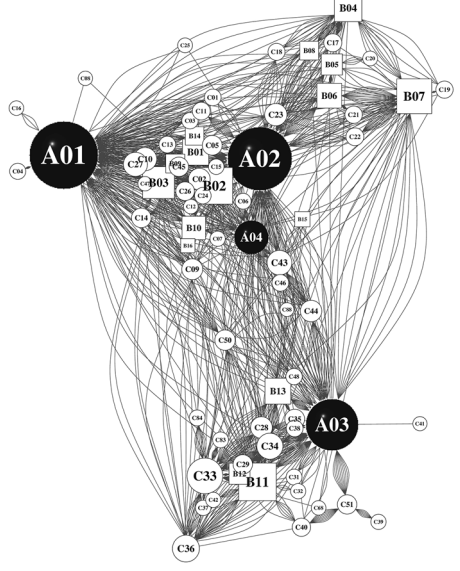
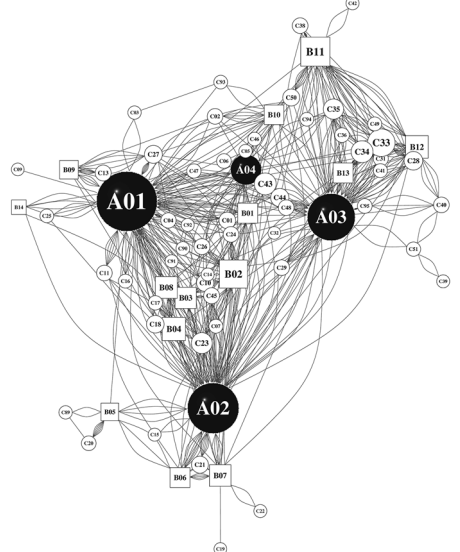
下方。另外，圖二也明顯呈現各網絡規模隨著各期間歷程逐漸縮小的情形，離核心醫院較遠的外圍游離醫院，除少數幾家特定醫院未改變外，大多數醫院已消失或轉變核心醫院。多年來匯聚、分離的醫院集群網絡變遷，也逐漸構成各集群網絡與醫院坐落位置之行政區地緣關係有逐漸契合的情況。

## 各時期醫院網絡集群特性比較

表三顯示各時期、各醫院集群網絡之特性變項值的每年平均數，在各時期內的比較，成長期有醫院家數、醫療費用、每人平均轉院次數，在各醫院網絡集群間發現顯著差異，穩定期則是除醫院家數與程度中心性平均值外，其他變項皆有顯著差異，而緩降期則是除每人平均轉院次數與程度中心性平均值兩項沒有顯著差異外，其他均呈現顯著的差異。而在跨期間各集群網絡之間的差異比較，則發現醫院家數與每人平均轉院次數，在各集群跨期間都出現顯著差異特性。ICU回轉率、每人平均ICU回轉次數、病患醫院網絡間轉院次數，與程度中心性平均值，此四項則有兩個集群在跨期之間出現顯著差異。以單獨醫院群集來看，A03醫院網絡群集在跨期間除醫療費用之外，其他6項特性皆出現顯著差異，A01與A02集群則分別有4與5項特性在跨期間有顯著差異。

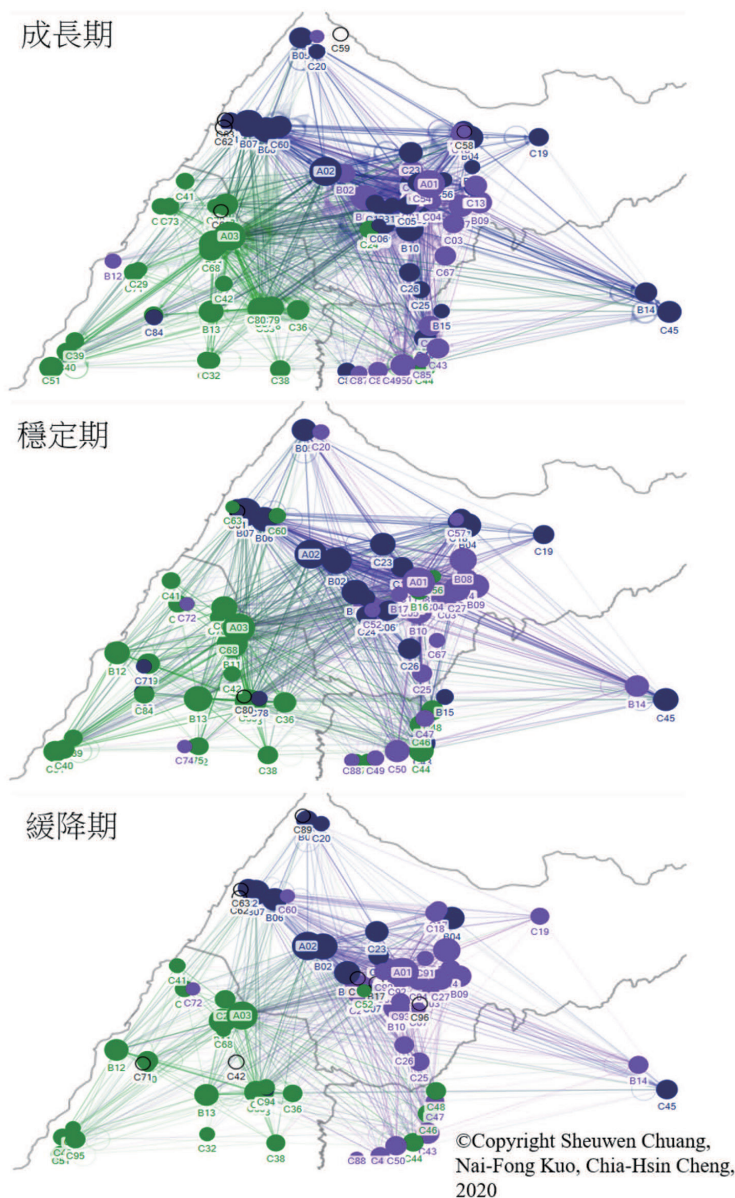
以各醫院集群網絡的各別特性值變化來看，在表三中，醫院家數在各時期的比較顯示出，A01增加、A02下降、A03先增後降；而各集群之醫療費用比較，A01網絡較為特殊，在三時期連續成長，而A02與A03網絡則在穩定期成長，在緩降期下降；各集群之ICU回轉率在成長期的數值最低，到穩定期後皆上升，以A02與A03網絡成長最明顯，在緩降期時三個網絡皆些微下降，但A03集群網絡之ICU回轉率後期相較比其他兩集群為高；對照每人平均ICU回轉次數，A01在成長期較其他集群網絡相對為高，但在穩定期與緩降期僅略有增加，A02，A03在穩定期開始增加且不墜，以A03增加最多（0.31）；對於病患醫院間轉院次數，三個集群皆在穩定期增加，但在緩降期減少；同

表二 各時期以核心醫院為首之醫院網絡集群結構

成長期 (2000 -2005年)		連線為醫院間病患移轉量>5					
核心醫院	程度中心性	核心醫院	醫學中心	區域醫院	地區醫院	醫院總家數	
A02	1.624	3	11	25	39		
A03	1.564	1	2	29	32		
A01	1.455	1	5	20	26		
穩定期 (2006 -2010年)		連線為醫院間病患移轉量>6					
核心醫院	程度中心性	核心醫院	醫學中心	區域醫院	地區醫院	醫院總家數	
A01	1.576	2	5	24	31		
A02	1.554	1	8	17	26		
A03	1.533	1	4	29	34		
緩降期 (2011 - 2013年)		連線為醫院間病患移轉量>4					
核心醫院	程度中心性	核心醫院	醫學中心	區域醫院	地區醫院	醫院總家數	
A01	1.523	2	6	32	40		
A02	1.443	1	6	8	15		
A03	1.386	1	3	22	26		

註：1. 以程度中心性最高前三著做為核心醫院，圈的面積代表程度中心性的高低。  
2. 5、6、4：分別為成長期、穩定期、緩降期之平均醫院間病患移轉量。  
3. 本表可至 <https://bit.ly/2VrmufV> 下載清晰版電子檔。





圖二 各時期核心醫院網絡集群地理區域變化圖

註：本圖可至 <https://bit.ly/34AVorc> 下載清晰版電子檔。

時，各群集醫院之每人平均轉院次數在穩定期都增加，但在緩降期時皆呈明顯下降情形。各網絡之程度中心性平均值A01與A03在三期皆呈上升趨勢，但A02為遞減。

綜合而言，以時期變化而言，較明顯一致性的集群特性變化，是在緩降期間各集群網絡之醫院家數與醫療費用（A01網絡除

外）、病患醫院間轉院次數、與每人平均轉院次數，均同時顯著降低。其他特性值如ICU回轉率、每人平均ICU回轉次數，與醫院網絡程度中心性平均值，各群集則是有不同的變化方向。以醫院網絡結構特性的變化而言，緩降期的資料顯示出A01與A03之網絡相對比較A02醫院網絡之程度中心性平均

表三 各時期核心醫院網絡特性值之每年平均數比較

時期	核心醫院	醫院家數	醫療費用 (百萬)	ICU 回轉率	每人 平均ICU 回轉次數	病患醫院 網絡間轉院 次數	每人平均 轉院次數	網絡程度 中心性 平均值
成長期	A01	21	1188.33	20%	0.23	2562	1.47	0.13
	A02	31	2202.29	14%	0.16	3626	1.58	0.17
	A03	25	1229.76	15%	0.17	2283	1.63	0.14
	(p value)	0.0003*	0.0062*	0.1069	0.0829	0.1169	0.0128*	0.0530
穩定期	A01	26	1865.44	22%	0.27	3884	1.62	0.15
	A02	25	2293.11	20%	0.23	4614	1.64	0.16
	A03	27	1590.40	25%	0.31	4070	1.85	0.16
	(p value)	0.6637	<0.0001*	0.0001*	0.0008*	0.0013*	0.0260*	0.3506
緩降期	A01	32	2139.84	20%	0.24	3543	1.23	0.21
	A02	14	1778.88	21%	0.26	2953	1.15	0.14
	A03	20	1447.84	24%	0.31	3024	1.39	0.21
	(p value)	0.0008*	0.0001*	0.0196*	0.0251*	0.0249*	0.2140	0.1011
跨期 檢定	A01	0.0001*	0.0002*	0.3051	0.3195	0.0176*	0.0005*	0.0017*
	A02	0.0001*	0.3518	0.0016*	0.0014*	0.0604	0.0007*	0.1431
	A03	0.0376*	0.1786	0.0026*	0.0016*	0.0072*	0.0006*	0.0308*

註：α=0.05; \*p value < 0.05

值的變化，A01與A02的值與醫院家數、病患醫院間轉院次數、與每人平均轉院次數是同方向的，亦即在緩降期，網絡內醫院家數多，程度中心性平均值高，病患醫院網絡間轉院次數與每人平均轉院次數也高。

## 討 論

IDS初期概念係由主要負責醫院邀集下游醫院參與試辦計畫，按分階給付，使VDP病人得到妥善照護及安置，使加護病房床位充分運用，並改善地區醫院之急性病床使用率偏低的問題[18]。但因試辦之後，VDP醫療費用成長迅速，政府因此相繼實施了數項有關IDS的管控策略[3]，加上推動「病人自主權立法」的通過、積極宣導「不施行心肺復甦術」與「預立醫療決定」等善終觀念，這些政策的實施有效地抑制了VDP人數[19]與總體VDP醫療費用的成長。十多年來，IDS在這樣的變化環境下運作，本研究揭露了收治VDP的醫院，其各時期之醫院網絡結構與特性的長期動態變化結果，本研究的發現，反映出運用SNA方法可以突顯醫院網絡集體行

為在不同的IDS時期的結構樣貌與特性，以及對IDS政策的意涵，分別說明於下。

### (一) 單一網絡與多重網絡結構變化

本研究發現醫院體系與IDS結盟醫院，在IDS運作下，是以網網相連，由數個特定核心醫院所形成的多重網絡之醫院集群網絡（如表二內之圖顯示）運行，這種結構已超出申請加入試辦IDS時之單一聯盟結構之樣態，且歷經三個時期，以此三個核心醫院為網路聯結中心的結構，在整體架構上並無明顯的網絡結構性改變。依據SNA理論，造成這種多重網絡結構的因素取決於VDP入院與轉院決策，可能包括：

1. 全民健保制度並未限制保險對象的就醫行為，但影響醫療資源之利用，國人相信大醫院的醫療照護效果是一直存在的事實，洪惠苓等發現醫院權屬別、層級別等與呼吸器依賴患者的醫療費用有顯著的相關性[20]，換言之，民眾的選擇導致收治VDP的醫院仍以醫學中心或區域醫院為多。
2. IDS試辦計畫推動之初，以上游醫院為首的醫院組合在申請試辦時即已有固定的協



作醫院體系聯盟，成為其IDS網絡構架的班底。隨著各時期VDP人數的增減，雖然有新增聯盟醫院或退出的醫院，然其以醫院固有網路結構做為提供四階的連續型服務型態，並不易受外圍醫院的增減而更動，依據高秀娥等人的研究，決策家屬在選擇RCW的五個構面的重視度依序為：醫療專業服務、價格因素、方便因素、作業服務與硬體規畫[21]，其中醫療專業服務水平之一致性與連續性是考慮重點。換言之，VDP的轉院仍是以固有醫院體系網絡之服務一致性、專業連續性（四階回轉）為基礎。

3. IDS前期（2009年以前）RCW及一般病床推動雙軌制，有參與試辦（定額申報）與不參與試辦（非定額申報）醫院的支付方式存在，但並未限制VDP的轉院對象，至2009年起，只要收治符合VDP定義之病患皆須以定額方式申報。此項修訂消彌參與與不參與試辦醫院的申報變通方式。換言之，支付方式固定之後，VDP轉院的選擇即無須考慮支付方式的誘因，而完全依賴民眾選擇與醫院之間的關係。

此種多重網絡結構運作現象，本研究認為並非來自IDS制度，而是我國根深蒂固的醫療體系樣態，IDS制度以支付誘因規範出一條VDP四階整合照護渠道（並非實體結構），而收治VDP的醫院以自有的體系網絡為基礎並發展聯盟醫院的整合，企圖透過此渠道獲得最大的經營效益。從本研究的發現可得知在未改變的醫療體系結構上實行IDS，渠道內的資源多寡（健保總額）與上游醫院的VDP人數與固有網絡流向掌控，實際是影響IDS制度成效與醫院運作方式的重要關鍵。

## （二）集群網絡結構之集中性地域變化

本研究透過SNA與地理空間範圍的分析，發現隨著VDP人數的減少，三個核心醫院的集群網絡規模與醫院分散程度也逐步的縮小與集中，如A01與A02網絡內醫院在成長期相鄰位於同一地理區間有較多重疊的現象，但到緩降期時，此重疊現象遞減，而清

楚呈現以A01，A02，A03為核心醫院的集群網絡有明顯的地理區隔。此一發現或許可以反映醫院收治VDP病患的來源，逐漸與醫院彼此間之坐落區域鄰近程度相關，文獻上亦證實醫院彼此間距離位置構成轉院的便利性，促成集群緊密程度，鄰近地理區位之醫院不僅容易合作且有利共享資源[22,23]。

## （三）集群網絡間與網絡內醫院之競爭

IDS制度設計即是鼓勵建立上下游醫院整合網絡，本研究發現核心醫院的程度中心性皆是各集群內最高的醫院，核心醫院實際掌握了集群醫院間的交流與互動，主導構成整個集群VDP服務的相依網絡架構。然而，隨著VDP人數遞減的情況下，在緩降期間各群集網絡之醫療費用、病患醫院間轉院次數、與每人平均轉院次數，均同時顯著降低。此種現象反映出因VDP人數減少，醫療費用降低，為確保集群醫院內VDP的來源，遂之牽動病患之下階或平階轉院或上階回轉的醫院意願，突顯出集群間與集群內部互相依賴，更是互相競爭的網絡關係，加以同時考量維繫固有的醫院聯盟關係，以及在地理區域上形成自然的市場區隔，更使得醫療資源合理利用的思考上，增加一層集群間競爭的因素。國外的研究也有類似的發現，Mascia等人的研究顯示醫療組織間的相對距離位置、組織形式，以及內部資源的互補性，是造成在一個約五百萬居民地區，其醫院間競爭性的主要因素[24]。另外，文獻亦提出在長期照顧關係網絡中，強調雖然各集群皆有固定的醫院關係存在，但是集群間與集群內醫院經營模式是既競爭也相互依賴[25]。

另一方面，IDS制度規範了VDP照護的支付方式，四階照護有不同的價格支付標準，ICU針對急重症病人照護，相對醫療資源投入較多，因此以量計酬，以確保醫療品質。依據本研究發現，雖然VDP人數已有明顯地緩慢下降，但是VDP病患平均每人醫療點數呈現攀升的趨勢，這個結果特別反映在每年之每人平均ICU回轉次數之持續增加，但每人平均轉院次數則明顯降低，此現象意涵ICU回轉增加可能是回轉至本身的醫院。另外，本研究發現各集群之ICU回轉率、每

人平均ICU回轉次數在成長期的數值最低，到穩定期皆上升，但在緩降期並未明顯下降。ICU回轉率的增加可能是由於病患病情惡化，需要轉回ICU給予適當的醫療照護，然而，依據本研究醫院網絡特性比較所顯示的數據，或許可以合理懷疑，個別醫院可能以增加ICU回轉與減少病患轉院為因應策略，試圖減緩因VDP人數減少對於醫療費用的影響程度。

綜合而言，在IDS制度下，本研究發現隨VDP人數降低的趨勢，各時期醫院集群網絡透露出網絡地域與集中性的變動，集群網絡間與網絡內的轉院次數降低，個別醫院也以增加病患的ICU回轉做為因應對策。本研究以網絡群體特性的差異比較，來觀察長時間、總體性的醫院網絡行為變化，較一般研究採用醫院個體行為統計後的表現，更能突顯醫院間網絡結構樣態與網絡行為的互動模式，以及醫院間潛在的關係影響。IDS制度本是一個網絡構想的四階照護運作模式，加上我國固有的醫療體系結構，這種四階渠道網絡構想應用在實體醫院體系結構上，以SNA分析更能增加對於醫院網絡行為了解的透明度，進而提升對於IDS等類似政策研究的視野。

#### (四) 政策影響意涵與未來挑戰

IDS制度的初衷是改善區域級以上醫院之加護病床一位難求的現象，以及地區醫院之急性病床使用率偏低的問題，以促成資源合理化應用[18]，但是實施以來，歷經成長期VDP人數成長迅速，到緩降期VDP人數減少，近年來，社會上仍然出現反映大醫院ICU一床難的現象，地區醫院仍面臨病床使用率偏低的問題[26]。IDS制度雖然以支付方式影響（引導或控制）醫院經營對於VDP的照護行為，但是，依據本研究提供的可視化醫院網絡結構變遷結果，印證這個制度過去以來並未改變醫院網絡的結構，而只是結構規模的影響。

當網絡結構未能受到政策影響改變時，根據Donella Meadows所提出之系統思考的12項槓桿點（leverage points）理論[27]，來說明系統之改善效果，會因介入措施內容或

方式的不同，而在系統的運行上會產生不同的著力點與不同的槓桿作用力量。12種介入措施的調整內容由最弱的第12項排序至最強的第1項依序為：參數與常數、緩衝量、資源存量與流量的結構、時間延遲的長度、負向迴路調節的力量、驅動正向迴路的力量、資訊流結構、系統運作規則、系統自我修正的力量、系統目標、系統典範、超越典範的力量。換言之，第12項介入措施（調整參數與常數），例如調整定額支付點數，調整品質指標的水平（如脫離率、下轉率等），對於改善系統的效果最小，成效維持的時間也最短。IDS制度後續所採取的其他配合政策，如「病人自主權立法」的通過、積極宣導「不施行心肺復甦術」與「預立醫療決定」等善終觀念[19]，則屬於驅動正向迴路的力量，相較IDS以支付手段更能發揮對於系統結構的槓桿力量，改善系統整體行為。

槓桿點理論的說明更支撐本研究的發現，IDS歷次修訂並未改變醫療體系結構，最多僅是規模與地理區域的集中，但是距離IDS追求資源合理化應用的目標尚遠。社會網路研究顯示一個組織透過網絡，可以獲得資源的質量、數量和價值，很大程度上取決於他與交換夥伴之間建立的關係[28]。在健保制度與IDS四階照護支付制度未來不改變的前提下，預期未來收治VDP醫院網絡的結構仍然不會有太大的變動，然而，面對資源稀有的趨勢，如外在環境VDP人數的降低，對於在集群網絡關係相對弱勢的VDP收治醫院，可能產生負面影響，因而連帶衝擊集群外圍游離醫院（多為偏鄉地區）之醫療資源供應。從政策面思考本研究社會網絡分析的結果，反映當前IDS的四階整合照護制度下的總體網絡面現象，對於平衡醫院因網絡關係落差所受的影響，以及調整核心醫院網絡集群的醫療費用，兩者或許都應是未來IDS政策面需要關切的議題。

#### 結論

本研究依據社會網絡分析法，以長時間、總體的角度分析複雜的VDP轉院行為網絡模式，將分析的視野從病患個人的轉院行

為，轉換到醫院間、醫院集群網絡間之社會互動的層次，再加上地理位置的空間資料，配合圖形理論與集群關係衡量法，以視覺化效果開發醫院群體行為結構變化的圖樣，更加明確地了解集群網絡間與網絡內醫院的互動特性與因應環境改變的經營方式，本方法學對於提升衛生政策群體行為的研究能力有相當的助益。

另外，依據網絡集群差異分析的結果，本研究揭露收治VDP醫院的集群網絡結構樣態歷年來並無大幅度的結構性變更，反而，隨著VDP人數的降低，醫院家數、病患在醫院網絡間的轉院次數與每人平均轉院次數減少，但ICU回轉率增加，依此分析結果推論集群網絡間與網絡內醫院之競爭性增加，此等結果意涵IDS制度設計的初衷；追求資源合理化應用，隨著時間變遷，醫療體系適應性運作的結果已與IDS最初目標產生差異。再者，應用SNA分析增加了對於VDP長期照護醫院網絡的總體面影響認知，而不是只有了解以醫院個體面所計算出脫離率、死亡率、與醫療費用變化等資訊。在網絡結構未改變的前提下，這個網絡面的變化影響正是未來IDS政策發展需要關切的議題。本研究的發現不但適合用來解析醫療政策領域下醫院網絡關係經營現象，做為未來IDS政策發展的參考。同時，本研究方法亦可做為探討其他衛生政策之實行、醫院群體行為反應研究的參考。

## 致 謝

感謝衛生福利部研究計畫（DOH101-TD-M-113-101003）與科技部研究計畫（MOST 103-2221-E-038-017）的支持，讓本研究完成應用社會研究分析法對IDS制度之分析。

## 參考文獻

1. 衛生福利部統計處：中華民國107年全民健康保險統計電子書。https://dep.mohw.gov.tw/DOS/cp-4563-49683-113.html。引用2019/03/28。  
Department of Statistics, Ministry of Health and

- Welfare, R.O.C. (Taiwan). National Health Insurance annual statistical report, 2018. Available at: https://dep.mohw.gov.tw/DOS/cp-4563-49683-113.html. Accessed March 28, 2019.
2. 衛生福利部中央健康保險署：「全民健康保險呼吸器依賴患者整合性照護前瞻性支付方式」計畫。https://www.nhi.gov.tw/Resource/webdata/13988\_1\_1050002331-1.pdf。引用2018/10/12。  
National Health Insurance Administration, Ministry of Health and Welfare, R.O.C. (Taiwan). "The project of prospective payment methods for integrated care for patients relying on respirators" under National Health Insurance. Available at: https://www.nhi.gov.tw/Resource/webdata/13988\_1\_1050002331-1.pdf. Accessed October 12, 2018. [In Chinese]
3. 蔡淑鈴：健保改革的回顧。https://drive.google.com/file/d/1dtgQvwJ2GjrVHsXsC0lZhrjbBq4LLlWY/view。引用2019/03/25。  
Tsai SL. Retrospection on National Health Insurance reform. Available at: https://drive.google.com/file/d/1dtgQvwJ2GjrVHsXsC0lZhrjbBq4LLlWY/view. Accessed March 25, 2019. [In Chinese]
4. Sabot K, Wickremasinghe D, Blanchet K, Avan B, Schellenberg J. Use of social network analysis methods to study professional advice and performance among healthcare providers: a systematic review. *Syst Rev* 2017;**6**:208. doi:10.1186/s13643-017-0597-1.
5. Wellman B. Which types of ties and networks provide what kinds of social support. Available at: https://www.semanticscholar.org/paper/WHICH-TYPES-OF-TIES-AND-NETWORKS-PROVIDE-WHAT-KINDS-Wellman/1cd0ab172b7afbfabb5dfef52df480c984c17fb9. Accessed March 25, 2019. [In Chinese]
6. Anderson JG. Evaluation in health informatics: social network analysis. *Comput Biol Med* 2002;**32**:179-93. doi:10.1016/S0010-4825(02)00014-8.
7. Friemel TN. Dynamics of social networks. *Procedia- Soc Behav Sci* 2011;**22**:2-3. doi:10.1016/j.sbspro.2011.07.050.
8. Iwashyna TJ, Christie JD, Moody J, Kahn JM, Asch DA. The structure of critical care transfer networks. *Med Care* 2009;**47**:787-93. doi:10.1097/MLR.0b013e318197b1f5.
9. Wylie JL, Shah L, Jolly A. Incorporating geographic settings into a social network analysis of injection drug use and bloodborne pathogen prevalence. *Health Place* 2007;**13**:617-28. doi:10.1016/j.healthplace.2006.09.002.
10. Donker T, Wallinga J, Slack R, Grundmann H.



- Hospital networks and the dispersal of hospital-acquired pathogens by patient transfer. *PLoS One* 2012;**7**:e35002. doi:10.1371/journal.pone.0035002.
11. Barnett ML, Christakis NA, O'Malley J, Onnela JP, Keating NL, Landon BE. Physician patient-sharing networks and the cost and intensity of care in US hospitals. *Med Care* 2012;**50**:152-60. doi:10.1097/MLR.0b013e31822dcef7.
12. Brunson IC, Laubenbacher RC. Applications of network analysis to routinely collected health care data: a systematic review. *J Am Med Inform Assoc* 2018;**25**:210-21. doi:10.1093/jamia/ocx052.
13. Sabot K, Wickremasinghe D, Blanchet K, Avan B, Schellenberg J. Use of social network analysis methods to study professional advice and performance among healthcare providers: a systematic review. *Syst Rev* 2017;**6**:208. doi:10.1186/s13643-017-0597-1.
14. Khan A, Uddin S, Srinivasan U. Adapting graph theory and social network measures on healthcare data: a new framework to understand chronic disease progression. In: *Proceedings of the Australasian Computer Science Week Multiconference (ACSW 2016)*. New York, NY: Association for Computing Machinery, 2016; 1-7. doi:10.1145/2843043.2843380.
15. Davidson R, Harel D. Drawing graphs nicely using simulated annealing. *ACM Trans Graph* 1996;**15**:301-31. doi:10.1145/234535.234538.
16. Freeman LC. Centrality in social networks conceptual clarification. *Soc Network* 1978-1979;**1**:215-39. doi:10.1016/0378-8733(78)90021-7.
17. Knoke D. Policy networks. In: Scott J, Carrington PJ eds. *The SAGE Handbook of Social Network Analysis*. London, UK: Sage, 2011; 210-22.
18. 吳清平、楊式興：台灣呼吸器長期使用概況。全民健康保險爭議審議委員會爭議審議報導 2012；(51)：1-8。  
Wu CP, Yang SH. Prolonged mechanical ventilation in Taiwan. *National Health Insurance Dispute Mediation Report* 2012;(51):1-8. [In Chinese]
19. 葉馨婷、吳肖琪：台灣醫療院所各類病床發展回顧：1985-2017年。台灣衛誌 2019；38：574-89。doi:10.6288/TJPH.201912\_38(6).108063。  
Yeh ST, Wu SC. A review of hospital and clinics beds in Taiwan from 1985 to 2017. *Taiwan J Public Health* 2019;**38**:574-89. doi:10.6288/TJPH.201912\_38(6).108063. [In Chinese: English abstract]
20. 洪惠苓、邱亨嘉、黃明賢、陳敏惠、戴金玫、劉惠美：總額預算對呼吸器依賴患者實施整合性計畫之醫療資源利用影響。呼吸治療 2011；10：77。doi:10.6269/JRT.2011.10.2.25。  
Hong HL, Chiu HC, Huang MS, Chen MH, Tai CM, Liu HM. The influence of medical resources of global budgets system on integrated delivery services for ventilator-dependent patients. *J Respir Ther* 2011;**10**:77. doi:10.6269/JRT.2011.10.2.25. [In Chinese: English abstract]
21. 高秀娥、邱艷芬、馬惠明、李碧霞、張淑惠、周東陽：台北縣市呼吸器依賴病患決策家屬選擇呼吸照護病房因素之研究。醫護科技學刊 2008；10：170-84。doi:10.6563/TJHS.2008.10(3).3。  
Kao HO, Chao YF, Ma MH, Li PH, Chang SH, Chou TY. Factor analysis of respiratory care ward choices among families of ventilator-dependent patients in Taipei. *J Health Sci* 2008;**10**:170-84. doi:10.6563/TJHS.2008.10(3).3. [In Chinese: English abstract]
22. Mascia D, Di Vincenzo F. Understanding hospital performance: the role of network ties and pattern of competition. *Health Care Manage Rev* 2011;**36**:327-37. doi:10.1097/HMR.0b013e31821fa519.
23. Lee BY, McGlone SM, Song Y, et al. Social network analysis of patient sharing among hospitals in Orange County, California. *Am J Public Health* 2011;**101**:707-13. doi:10.2105/AJPH.2010.202754.
24. Mascia D, Pallotti F, Angeli F. Don't stand so close to me: competitive pressures, proximity and inter-organizational collaboration. *Reg Stud* 2016;**51**:1348-61. doi:10.1080/00343404.2016.1185517.
25. Mascia D, Di Vincenzo F. Dynamics of hospital competition: social network analysis in the Italian National Health Service. *Health Care Manage Rev* 2013;**38**:234-47. doi:10.1097/HMR.0b013e31824ccab8.
26. 今周刊：醫護非視不可：等不到病床的真相。  
<https://www.jobforum.tw/discusstopic.asp?cat=medical&id=79982>。引用2020/03/16。  
Business Today. Medical community: the truth behind lacking hospital beds. Available at: <https://www.jobforum.tw/discusstopic.asp?cat=medical&id=79982>. Accessed March 16, 2020. [In Chinese]
27. Meadows DH. Leverage points places to intervene in a system. Available at: <http://donellameadows.org/archives/leverage-points-places-to-intervene-in-a-system/>. Accessed February 10, 2020.
28. Jensen M, Roy A. Staging exchange partner choices: when do status and reputation matter? *Acad Manag J* 2008;**51**:495-516. doi:10.5465/amj.2008.32625985.

## Social network analysis of hospitals admitting ventilator-dependent patients in Taiwan

SHEU-WEN CHUANG<sup>1,2,\*</sup>, NAI-FONG KUO<sup>3</sup>, CHIA-HSIN CHENG<sup>1</sup>

**Objectives:** The integrated delivery system (IDS) for ventilator-dependent patients (VDPs) has been in implementation for more than 18 years. This study clarified structural changes and differences in characteristics among hospital networks admitting VDPs. **Methods:** Social network analysis (SNA) was used to analyze the health insurance data of VDPs during 2000–2013 from all hospitals a part of the national health insurance administration, Central Division. Patient transfer and interaction between hospitals were analyzed; thereafter, degree centrality index was used to combine graph theory and geographical information for cluster structure analysis. Finally, analysis of variance (ANOVA) was used to test the differences in various characteristics between hospital networks. **Results:** According to the number of VDPs, three phases were classified: growing phase, stable phase, and decline phase. The top three hospital clusters comprised the networks in which medical centers operated as core hospitals, showing a clear concentration and geographical boundary over time. Medical expenditures of each cluster network, the average number of patient transfers between hospitals, and the average number of transfers per patient showed a consistent pattern of changes across the networks. However, intensive care unit (ICU) return rate and average number of ICU returns per patient did not decrease significantly during the three phases in each cluster. The average of degree centrality of networks A01 and A03 showed a significant increase. The findings imply that hospitals within and between the cluster networks exhibit competitive and interdependent relationships. In response to the declining number of VDPs, which reduced the frequency of patient transfers, the increased ICU return rate seemed to be a common strategy among hospitals. **Conclusions:** Employing SNA can broaden the understanding of structures and characteristic changes of hospital networks, which not only helps interpret hospital network relationships and business operating patterns but also can be used as a reference for future IDS policy development. The use of SNA in the IDS study also obtains a reference example for the implementation of other health policies and research into hospital behavior. (*Taiwan J Public Health*. 2020;**39**(2):202-214)

**Key Words:** *ventilator dependent patients, integrated prospective payment system, degree centrality, social network analysis, National Health Insurance*

<sup>1</sup> Graduate Institute of Data Science, Taipei Medical University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

<sup>2</sup> Health Policy and Care Research Center, Taipei Medical University, No. 172-1, Sec. 2, Keelung Rd., Daan Dist., Taipei, Taiwan, R.O.C.

<sup>3</sup> Department of Finance, Shih Hsin University, Taipei, Taiwan, R.O.C

\* Correspondence author. E-mail: sheuwen@tmu.edu.tw

Received: Dec 9, 2019 Accepted: Mar 27, 2020

DOI:10.6288/TJPH.202004\_39(2).108135

## 評論：收治長期呼吸器依賴病患之醫院集群網絡關係分析

呼吸衰竭的病人須要使用呼吸器來進行人工呼吸，以改善氣體交換與呼吸費力的問題，但是仍有近10%比例的呼吸器病人無法短時間內脫離呼吸器，因此成為呼吸器依賴的病人，而台灣在2000年左右，醫界與當時健保局看到長期呼吸器依賴病人的照護困境且滯留急重症床位的問題，因而思考最合適的醫療照護為何，且重症與慢性醫療照護須做整合，因此，開始推動全球首創以國家醫療給付制度的層級，促成長期呼吸器依賴患者整合性照護計畫（Integrated Delivery System; IDS）[1]，這20年來也看到很多成果的發表與滾動式的政策修正。

然而，IDS計畫主要精神是推動由上游醫院到下游醫院的病人做分流整合照護，且呼吸照護中心（Respiratory care center; RCC）在其中扮演一個重要的呼吸器脫離困難的關鍵角色，實在無法脫離呼吸器，最後才下轉至呼吸照護病房（Respiratory care ward; RCW），但若病人有問題可以轉回到上游醫院的加護中心（Intensive care unit; ICU），問題解決後再轉回到RCW。此篇論文運用社會網絡分析法，分析加入此制度下的各醫院間病人互動的情形，結果呈現可視化的網路結構圖像，能了解病人人數消長，醫院間集群網絡的分布與結構變化、差異性等，以大數據呈現IDS計畫的垂直整合之結果，讓人十分驚豔。文中道出病人數成長可分為三個時期的增減，醫院家數也因病人數的增減有所波動，再加上有地理位置的標示，呈現視覺化效果的醫院群體行為結構之變化圖樣。這可以跟在臨床上的發現相對照。IDS原意就是希望下轉轉至病人住家附近的RCW，以添增家屬的方便性，而上下轉院，也會隨RCW照護品質以及其醫療處

置的想法有所影響，所以當病人有問題時，不一定會上轉上游醫院ICU或是留在RCW繼續照護。近年來，人們對於重症安寧觀念的提升，讓長期呼吸器依賴的病人數減少了，而醫院數也就受到影響。IDS計畫的臨床研究也探討很多相互影響因子[2,3]，值得繼續的觀察。

總之，跨領域的學研界交流，再讓大數據分析與臨床實際病人照護的因果關係，做進一步的連結與探討，值得鼓勵。期待未來，一方面可以解決病人實際照護上的問題，另一方面亦可評估到全體醫療照護政策的效益。

### 參考文獻

1. 古世基、余忠仁：台灣地區呼吸器依賴患者醫療體系及病患照護之回顧。重症醫學雜誌 2010；**11**：25-31。doi:10.30035/TCCM.201003.0004。  
Ku SC, Yu CJ. The current status of health delivery system and quality of care for patients with long-term mechanical ventilation in Taiwan. Taiwan Crit Care Med 2010;**11**:25-31. doi:10.30035/TCCM.201003.0004. [In Chinese: English abstract]
2. 鄭瑞貞、高秀娥、陳瑞儀等：提升呼吸器依賴病人家屬對整合照護之認知。台灣醫學 2019；**23**：434-45。doi:10.6320/FJM.201907\_23(4).0003。  
Cheng JC, Kao HO, Chen JY, et al. Increasing the family awareness of the Integrated Delivery System (IDS) for patients with ventilator-dependence. Formosan J Med 2019;**23**:434-45. doi:10.6320/FJM.201907\_23(4).0003. [In Chinese: English abstract]
3. 陳慧秦、鄭文輝、林孟志：由家屬的角度探討長期呼吸器依賴患者的照護問題。呼吸治療 2008；**7**：1-19。doi:10.6269/JRT.2008.7.2.01。  
Chen HC, Cheng WH, Lin MC. Care needs of long-term ventilator-dependent patients from perspectives of family members. J Respir Ther 2008;**7**:1-19. doi:10.6269/JRT.2008.7.2.01. [In Chinese: English abstract]

楊式興

輔仁大學呼吸治療學系

地址：新北市新莊區中正路510號

E-mail：075147@mail.fju.edu.tw

DOI:10.6288/TJPH.202004\_39(2).10813501