

# 醫師服務量對極低出生體重新生兒 醫療費用的影響分析

黃昱瞳<sup>1</sup> 翁新惠<sup>2</sup> 楊長興<sup>3,\*</sup> 許玉君<sup>4</sup>

YU-TUNG HUANG<sup>1</sup>, SHIN-HUEY WUNG<sup>2</sup>, CHIANG-HSING YANG<sup>3,\*</sup>, YU-JUNG HSU<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 國立陽明大學醫學院公共衛生研究所衛生福利政策與管理組

Division of Health Welfare Policy and Management, Institute of Public Health, College of Medicine, National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

<sup>2</sup> 台北榮民總醫院小兒加護病房

PICU, Taipei Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan, R.O.C.

<sup>3</sup> 國立台北護理學院醫護管理研究所，台北市內江街89號

Department of Health Care Management, National Taipei College of Nursing, No. 89, Nei Chiang St., Taipei, Taiwan, R.O.C.

<sup>4</sup> 行政院衛生署國民健康局門診戒菸治療管理中心

Office for Smoking Cessation Service, Bureau of Health Promotion, Department of Health, Taipei, Taiwan, R.O.C.

\*通訊作者Correspondence author. E-mail: chyang@ntcn.edu.tw

**目標：**本研究旨在探討在照護極低出生體重新生兒時，其出生後首次住院所花費之醫療費用是否因醫師服務量的多寡而有差異。**方法：**以國家衛生研究院全民健保資料庫2000年出生體重介於500-1499公克的極低出生體重新生兒為研究對象，串連照護醫師及機構特性資料，進行迴歸分析。**結果：**符合研究定義之樣本共1191個新生兒，在控制新生兒特性、醫院特性及疾病嚴重度後，醫師服務量與其所照護新生兒的醫療花費呈負相關。**結論：**由較有經驗的醫師照護極低出生體重新生兒時，其花費的醫療費用相對較低，但是影響微小。(台灣衛誌 2004；23(6)：462-468)

**關鍵詞：**醫師服務量、極低出生體重新生兒、醫療費用

## Impact of physician volume on medical expenditures: empirical study of very low birth weight infants

**Objectives:** To empirically evaluate the impact of physician volume on medical expenditures with very low birth weight infants who were initially hospitalized. **Method:** NHI claim record data from 1191 cases of very low birth weight (500g-1499g) infants were obtained from the NHI research database. The regression model was employed to evaluate the relationship between physician volume and medical expenditures. **Results:** After adjusting for hospital characteristics, patient characteristics and outcome, we found a negative correlation between physician volume and medical expenditures. **Conclusion:** Medical expenditures may be lower for very low birth weight infant when cared for by a high volume physician, but the effect was limited. (*Taiwan J Public Health*. 2004;23(6):462-468)

**Key Words:** physician volume, very low birth weight infants, medical expenditures

## 前言

所謂極低體重兒(very low birth weight)是指出生體重小於1500公克之早產兒[1,2]，由於低出生體重伴隨而來的急慢性問題相當多，全身各系統均有可能受到影響，這些低出生體重新生兒經常導致較高的死亡率及罹病率[2]。隨著醫療照護科技的精進及新生兒加護中心(neonatal intensive care unit, NICU)的廣泛成立，自1970年以來新生兒死亡率已逐漸下降[3,4]，尤其是出生於擁有第三級新生兒加護醫療之醫院之新生兒死亡率更是明顯降低。但隨著照護進展迅速，新的治療藥物及方式的不斷推陳出新，卻使得醫療費用的成長愈來愈難以控制[5,6]，而極低體重兒所使用之醫療資源，佔了新生兒醫療支出相當多的比率[7,8]，如何提昇照護結果並提出費用管控策略，成為重要的思考議題[9]。

醫療服務量(volume)與治療結果(outcome)的研究，在1973年的第一篇研究發表後[10]，後續有相當多的研究接續投入，即使至今已30餘年，仍有許多的此類研究不斷在進行中[11-16]。服務量與治療結果存在相關性的概念，源自「做中學(learning by doing)」的醫事訓練過程[11]，即是所謂經驗法則(rules of thumb)與學習曲線(learning curve)的概念：對問題的解決，是仰賴個人經驗的累積，這些經驗係自臨床的實際練習而得。後續相關的研究，則以兩個最主要的假設來解釋服務量與治療效果間的關係：一是因為病患數量多，使醫院或醫師得發展出更有效的技術來治療病患；二是由於醫師或醫院有較佳的成效，因此獲得更多轉介的病患[17]。這些研究所選取的研究主題及測量方式或有不同，但卻有兩個多數研究的共同點：一是所選取的研究題材多為外科手術疾病；二是大部分研究均有一致的結論，即醫療服務量與治療結果存有正向相關性，服務量高者其治療結果普遍較佳。

除了服務量與治療結果的課題外，有關治療結果與醫療費用的研究，同樣是1970年

代開始發展的研究題材。不同於服務量的研究結果，現有治療結果與醫療花費的實證研究中，並未呈現出較具一致性的發現[18]，但較近期的研究則比較傾向支持此兩者間存在負向關係[19-21]。再者，這些研究多是以醫院為分析層級進行，少數以醫師為研究對象的研究，則認為治療結果與醫療費用為負向關係[22]，即有較佳治療結果的醫師，相對花費較少的醫療費用，作者認為此乃因為有較佳治療結果的醫師，能有效的進行診斷及診治，故可減低醫療資源之耗用(如檢查檢驗費、住院費用等)進而節省醫療費用支出。

醫療服務量與治療結果存有正向相關性的研究，已獲得大部分研究的支持，在新生兒照護的部分，亦有相關文獻指出：讓有經驗之醫護人員進行新生兒照護，會獲得較好之結果[23]，但對於照護所須之費用支出是否增加，目前尚缺乏足夠證據支持。而相關文獻在照護結果與醫療花費的關連性方面，近期研究傾向支持兩者間存在負相關，Arndt等人將此兩個觀念結合，發現服務量與醫療花費間，應存有負向關係，即服務量越多的醫師使用較少的醫療花費進行醫療處置[24]。本文以此概念為出發點，試圖檢證在醫療花費支出頗大的極低體重新生兒照護領域，醫師服務量與其照護花費是否存在負向關係。

## 材料與方法

### 研究設計

研究以出生後首次住院(initial hospitalized)的極低出生體重新生兒(出生體重小於1499公克)為對象，依據主、副診斷代碼(共五個)中任一欄位符合下列極低出生體重兒診斷者為選案對象，並依ICD-9區分為四個等級：765.02與765.12(500-749公克)、765.03與765.13(750-999公克)、765.04與765.14(1000-1249公克)、765.05與765.15(1250-1499公克)。而出生體重在500公克以下之新生兒，目前醫護科技仍極不易診治，並未納入本研究之中。

投稿日期：92年12月5日

接受日期：93年6月1日

此外，參考相關研究所採用變數，分別以有呼吸系統疾病(ICD-9 769-770)、新生兒腦室內出血(ICD-9 772.1)、視網膜及其他眼部病變(ICD-9 362)、先天性心臟病(ICD-9 745-747)、壞死性結腸炎(ICD-9 777.5)等合併症、住院期間是否曾進行手術、性別、以及出生體重等級等，共同做為疾病狀況的控制指標[25,26]；出院狀況(死亡及存活)與該次住院天數做為治療結果的控制變數[27]；醫院教學型態別(教學與非教學)、層級別(醫學中心與非醫學中心)、權屬別(公立、法人及私立)及醫院服務量做為醫院的控制變數[20]。

#### 資料蒐集

研究資料取自2000年國家衛生研究院全民健保學術研究資料庫之住院醫療費用清單明細檔(DD)、醫事機構基本資料檔(HOSB)、醫事人員基本資料檔(PER)、及專科醫師證書主檔(DOC)。依研究需要分別自四個次級資料檔取得研究對象之住院醫療費用、出生體重等級、性別、合併症狀態、住院期間是否曾進行手術、出院狀態、住院天數(以上取自DD檔)、醫院層級、是否為教學醫院、醫院權屬別(以上取自HOSB檔)、主治醫師、專科醫師年資(以上取自PER及DOC檔)等資料，而醫師及醫院服務量則合併上列檔案後依醫院及醫師代號，歸戶計算而得。

#### 資料處理

由於健保住院資料採逐月申報，若個案住院期間橫跨不同月份，則申報資料中將有兩筆以上住院申報資料，故將2000年的2386筆極低出生體重新生兒住院申報資料進行歸戶後，得到1815名新生兒出生後首次住院之資料。為有效將醫師服務量與治療結果的歸責予以評量，部分不符合研究條件個案，必須予以排除於分析資料中，研究依序刪除下列條件個案，包括：323個新生兒為跨年度住院個案(209位由1999年留置、至2000年底尚未出院者有114位)，無法完整確認住院天數與醫療費用；73個新生兒於治療期間中經由兩位以上醫師進行診治個案，無法判定其主治醫生與治療結果；另有74個個案於同一天內入院、88個個案的出院狀態無法確認；

18位出生體重於不同申報資料中診斷不一致；以及48個其主治醫師專科年資不詳。最後，進入研究分析資料者，有1191個研究對象，分別來自68家醫療院所、由178位醫師進行診治。

## 結 果

由表一可知，符合研究定義條件之個案中，性別比例的分布相當接近，分別有男嬰596位、女嬰595位；出生體重則有約七成超過1000公克，而出生體重不足1000公克者共有362位，佔全體樣本的30.4%；在病患合併症方面，以呼吸系統合併症最多，共963位，罹病率為80.86%，其次為先天性心臟病(28.46%)、視網膜病變(11.42%)、腦室內出血(11.59%)及壞死性結腸炎(4.03%)；而這1191位新生兒中，有279位死亡，死亡率為23.43%。

這些極低出生體重新生兒有將近七成在醫學中心接受治療；在醫院權屬別方面，以宗教、財團等相關非營利性質的法人醫院最多，其次為公立醫院，私立醫院則較少有此類病患；另住院期間曾進行手術者有103位，佔8.65%。

由於小兒專科醫師制度，是衛生署於1988年6月29日公佈實施的，因此，專科醫師的真實服務年資並不易確認，故選擇性將其分為四個等級：0-3年、4-6年、7-10年及11年以上，在178位醫師中有74.78%是擁有專科醫師資格4年以上的醫師，而接受治療的新生兒中，有86.15%的病患是由這些醫師擔任主治醫師進行治療的。

這些極低出生體重新生兒的出生首次住院醫療花費頗為可觀，1191位新生兒的醫療費用總計為408,198,957元，由表二可知，平均每位極低出生體重新生兒約花費342,736元；而平均住院期間約在44天左右，最高住院天數高達169天之久；平均每家醫院照顧17.5位病患，照護最多的有197位；每位醫師平均照護6.7個病人，最高者共照護60人。而與醫療費用相關性最高者，為住院天數，而醫院與醫師服務量亦與醫療費用有顯著正相關性。

表一 2000年極低出生體重新生兒(500 1499g)病患特性資料分布

新生兒特性部分				診治醫療機構部分		
變數	次數	百分比	變數	次數	百分比	
性別			主治醫師專科年資			
女	596	50.04	0-3	165	13.85	
男	595	49.96	4-6	344	28.88	
出生體重等級			7-10	230	19.31	
500 749g	146	12.26	11年(含以上)	452	37.95	
750 999g	216	18.14	醫院層級			
1000 1249g	326	27.37	醫學中心	801	67.25	
1250 1499g	503	42.23	非醫學中心	390	32.75	
主要合併症*			醫院教學狀態			
呼吸系統	963	80.86	教學醫院	1160	97.40	
腦室內出血	138	11.59	非教學醫院	31	2.60	
視網膜病變	136	11.42	醫院權屬別			
先天性心臟病	339	28.46	法人醫院	936	78.59	
壞死性結腸炎	48	4.03	私立醫院	49	4.11	
出院狀態			公立醫院	206	17.30	
正常出院	912	76.57	住院期間曾進行手術			
死亡	279	23.43	是	103	8.65	
			否	1088	91.35	

\* 表示各合併症的發生人數及發生率

表二 2000年極低出生體重新生兒(500 1499g)病患之醫療費用、住院天數、照護醫院服務量與醫師服務量之分布與相關

變數	平均值	標準差	最小值	最大值	(1)	(2)	(3)	(4)
(1)醫療費用	342736.32	285576.39	5000	2061758	1.00			
(2)住院天數	44.06	29.85	1	169	0.87	1.00		
(3)醫院服務量*	17.51	27.87	1	154	0.18	0.08	1.00	
(4)醫師服務量*	6.69	9.22	1	60	0.13	0.10	0.48	1.00

\* 以研究對象內之68家醫院服務量進行計算

\* 以研究對象內之178位照護醫師服務量進行計算

由於分析資料之醫療費用、住院天數、醫院及醫師服務量有明顯偏態，因此，在進行複迴歸分析時先針對這四個變數取自然對數(ln)予以校正。此外，因考量一些病情較輕微或過重的不穩定個案可能影響估計結果，本研究分別以全體樣本及刪除住院天數小於三天的個案樣本兩個迴歸模式進行分析比較，表三為其分析結果，模式一包含所有個案、模式二則為刪除三天內出院個案之結果。

在控制變項部分，出生體重每增加一個等級，平均約可減少10.54% (模式一)與6.73% (模式二)的醫療費用；若有呼吸系統、腦室內出血、先天性心臟病、壞死性結腸炎等合併症，以及住院期間曾進行手術治療者，則平均醫療費用會明顯增加；若病患為正常出院個案，其平均醫療費用比死亡者約少46.44% (模式一)至57.90% (模式二)；而在模式一與模式二中，住院天數與醫療費用的



表三 病患特質、醫院特質、與醫師服務量對醫療費用的影響分析

解釋變數	模式一 (n = 1191)		模式二 (n = 1052)	
	$\beta$	s.e	$\beta$	s.e
截距	9.899	(0.098) §	9.193	(0.098) §
出生體重等級	-0.111	(0.014) §	-0.070	(0.013) §
性別(女嬰)				
男嬰	0.060	(0.024) *	0.040	(0.022)
合併症(無)				
呼吸系統	0.250	(0.031) §	0.183	(0.027) §
腦室內出血	0.082	(0.038) *	0.070	(0.037)
視網膜病變	0.011	(0.040)	-0.022	(0.034)
先天性心臟病	0.042	(0.027)	0.064	(0.025) †
壞死性結腸炎	0.215	(0.061) §	0.112	(0.053) *
手術(無)				
曾進行手術	0.240	(0.045) §	0.153	(0.039) §
出院狀況(死亡)				
正常出院	-0.624	(0.044) §	-0.865	(0.043) §
ln (住院天數)	0.795	(0.014) §	1.051	(0.019) §
醫院教學型態(非教學醫院)				
教學醫院	-0.075	(0.078)	-0.156	(0.070)
醫院層級(非醫學中心)				
醫學中心	0.126	(0.043) †	0.200	(0.040)
醫院權屬別(公立醫院)				
私立醫院	-0.019	(0.069)	-0.056	(0.065)
法人醫院	0.005	(0.038)	-0.010	(0.034)
ln (醫院服務量)	0.076	(0.021) †	0.075	(0.019) §
專科醫師年資等級	-0.003	(0.012)	0.001	(0.011)
ln (醫師服務量)	-0.016	(0.018)	-0.033	(0.017) *
F值		311.12 §		270.74 §
adjust R <sup>2</sup>		0.82		0.81

註：依變數為log(總醫療費用)

模式一包含所有個案、模式二刪除住院天數三天內之個案

\*p &lt; 0.05 †p &lt; 0.01 §p &lt; 0.001

彈性分別為0.79與1.05。

在醫院與醫師服務量部分，模式一中僅醫院服務量達統計顯著水準，但在刪除住院日三天以內之個案的模式二中，醫院與醫師服務量則均俱統計顯著意義。其中醫院服務量之彈性為正，且值穩定維持在0.075左右，而在刪除住院日三天以內之個案後，醫師服務量之彈性為-0.033，表示在刪除這些個案後，醫師服務量的多寡對醫療費用會產生影

響，亦即醫師每增加一倍照護病患的經驗，則其所照護病患的醫療費用平均約可降低3%，此結果在模式二中呈現統計上顯著意義，但是對於實際醫療費用影響程度微小。

## 討 論

研究結果顯示影響醫療費用相關性最高者為住院天數，而病患疾病特性、治療結

果、以及醫院服務量亦與醫療費用有顯著相關性。此外，在控制了極低體重新生兒的疾病嚴重度、接受診治機構特性與治療結果後，醫師的服務量與需一段期間接受治療病患的醫療費用之間呈現統計上顯著負相關。

然而，本研究仍有一些研究上的限制尚待釐清。首先，這是一個橫斷式的研究設計方式，因此無法得知此一時間內關於治療方式的趨勢是否有所改變；其次是，由表一中可見大部分的極低體重新生兒照護多集中在教學醫院，法人醫院照護之比率高達78.59%，而公立醫院僅17.3%，顯示極低體重新生兒照護有照護集中化趨勢，照護模式(practice pattern)可能亦較為相近，而不同屬性醫院或因其編制、管理方式不同，一位主治醫師所擁有的輔助資源有極大差異(例如：加護病房床位數、住院醫師的數目及年資、相關人員的醫事效能或設備等)，而此部分因素亦可能影響醫療照護結果，同時也可能是導致各個醫師服務量與醫療費用之間影響微小之主因；第三，極低體重新生兒的疾病嚴重度僅以其合併症與照護結果進行控制，但是每一合併症之嚴重程度並無法再進行區分，而合併症是影響醫療費用支出的重要因素之一；第四，研究中所使用的是健保申報費用檔，有些治療期間所使用的自費項目並未納入，因此，並不代表照護極低體重新生兒的實際醫療花費，而每一不同層級或屬性醫院對於非健保醫療項目的醫療費用，收費或許會不一樣，這必須在探討醫療費用此一議題時特別提出；最後，本研究的結果僅能證明較高服務量的醫師與其照護極低出生體重新生兒的醫療花費有負相關，並無法推論其因果關係究竟是高服務量經驗導致較有效的醫療花費，抑或是較少的醫療花費支出吸引較多的病患。

## 研究結論

極低體重新生兒這個族群，在疾病的診斷中被視為是一個較稀有的診斷(rare event)[27]，但是其健康照護支出卻佔了整體新生兒照護支出的大部分[28]，本研究亦發現這些極低出生體重的新生兒醫療花費頗為可

觀，1191位新生兒的醫療費用共約四億零八百二十萬元。近年來，早產兒的醫療照護成果提昇，關於早產兒於住院期間的罹病及存活情形，也有較為深入的分析[3]；另外，攸關早產兒照護需求甚鉅的新生兒加護資源，例如：床位數、專科醫師人力數、呼吸器以及監視儀器設備數量，亦開始受到關注[29]。然而，對於極低體重早產兒所住醫院及照護醫師的不同，其醫療資源耗用這方面研究目前並不多。

雖然本研究的結果並無法推論醫師服務量與其照護花費的因果關係，但是研究結果仍可提供一些思考方向。若本研究的疾病與照護結果的控制變項可代表醫療品質，則醫師照護極低出生體重兒的服務量多寡，對於醫療費用的管控效益具有統計上的意義，但是影響微小。

## 參考文獻

1. Papageorgiou A, Bardin CL. The extremely-low-birth-weight infant. In: Avery GB, Fletcher MA, MacDonald MG, eds. Neonatology- Pathophysiology and Management of the Newborn. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999;445-7.
2. 中華民國週產期醫學會：台灣之早產。台北：中華民國週產期醫學會，1997。
3. 鄒國英、曹伯年：台灣地區低出生體重兒之罹並與短期預後。於台灣早產兒聯合追蹤小組九十年成果報告。台北：中華民國新生兒科醫學會，2001；1-16。
4. Joyce T, Corman H, Grossman M. A cost-effectiveness analysis of strategies to reduce infant mortality. *Med Care* 1988;**26**:348-59.
5. Showstack JA, Stone MH, Schroeder SA. The role of changing clinical practices in the rising costs of hospital care. *N Engl J Med* 1985;**313**:1201-7.
6. Marbella AM, Chetty VK, Layde PM. Neonatal hospital length of stay, readmissions, and charges. *Pediatrics* 1998;**101**:326.
7. Becker ER, Teutsch SM. State maternal and child expenditures and low birthweight infants: a descriptive analysis. *J Health Care*

- Finan 2000;**27**:1-10.
- 8.Kramer MS, Demissie K, Yang H, Platt RW, Sauve R, Liston R. The contribution of mild and moderate preterm birth to infant mortality. *JAMA* 2000;**284**:843-9.
- 9.Merritt TA, Raddish M. A review of guidelines for the discharge of premature infants: opportunities for improving cost effectiveness. *J Perinatology* 1998;**18**(suppl 6):27-37.
- 10.Adams DF, Fraser DB, Abrams HL. The complications of coronary arteriography. *Circulation* 1973;**48**:609-18.
- 11.Luft HS, Garnick DW, Mark DH, McPhee SJ. Hospital volume, physician volume, and patient outcomes. Ann Arbor, MI: Health Administration Press, 1990.
- 12.Vaughan-Sarrazin MS, Hannan EL, Gormley CJ, Rosenthal GE. Mortality in Medicare beneficiaries following coronary artery bypass graft surgery in states with and without certificate of need regulation. *JAMA* 2002;**288**:1859-66.
- 13.Begg CB, Riedel ER, Bach PB, et al. Variations in morbidity after radical prostatectomy. *N Engl J Med* 2002;**346**:1138-44.
- 14.Tucker J. The UK Neonatal Staffing Study Group. Patient volume, staffing, and workload in relation to risk-adjusted outcomes in a random stratified sample of UK neonatal intensive care units: a prospective evaluation. *Lancet* 2002;**359**:99-107.
- 15.簡麗年、朱慧凡、劉見祥等：醫院、醫師手術量與醫療品質之關連性探討 - 以全股(髖)關節置換為例。台灣衛誌 2003；**22**：118-26。
- 16.許玉君：醫院／醫師服務量及醫師經驗與氣喘病患治療成效相關探討。台北：國立台北護理學院醫護管理研究所碩士論文，2003。
- 17.Halm EA, Lee C, Chassin MR. Is volume related to outcome in health care? a systematic review and methodologic critique of the literature. *Ann Intern Med* 2002;**137**:511-20.
- 18.Fleming ST. The relationship between the cost and quality of hospital care: a review of the literature. *Med Care Rev* 1990;**47**:487-502.
- 19.Rich EC, Gifford G, Luxenberg M, Dowd B. The relationship of house staff experience to the cost and quality of inpatient care. *JAMA* 1990;**263**:953-7.
- 20.Bradbury RC, Golec JH, Steen PM. Relating hospital health outcomes and resource expenditures. *Inquiry* 1994;**31**:56-65.
- 21.Siegrist RB Jr., Kane NM. Exploring the relationship between inpatient hospital costs and quality of care. *Am J Managed Care* 2003;**9**(Spec 1):43-9.
- 22.Bradbury RC, Golec JH, Steen PM. Linking health outcomes and resource efficiency for hospitalized patients: do physicians with low mortality and morbidity rates also have low resource expenditures? *Health Ser Manage Res* 2000;**13**:57-68.
- 23.Phibbs CS, Bronstein JM, Buxton E, Phibbs RH. The effects of patient volume and level of care at the hospital of birth on neonatal mortality. *JAMA* 1996;**276**:1054-9.
- 24.Arndt M, Bradbury RC, Golec JH. Surgeon volume and hospital resource utilization. *Inquiry* 1995;**32**:407-17.
- 25.Richardson DK, Phibbs CS, Gray JE, McCormic MC, Workman D, Goldmann DA. Birth weight and illness severity: independent predictors of neonatal mortality. *Pediatrics* 1993;**91**:969-75.
- 26.翁新惠、楊長興：低體重早產兒的住院醫療資源耗用分析。台灣衛誌 2002；**21**：397-402。
- 27.Rogowski J. Cost-effectiveness of care very low birth weight infants. *Pediatrics* 1998;**102**:35-43.
- 28.St John EBS, Nelson KG, Cliver SP, Bishnoi RR, Goldenberg RL. Cost of neonatal care according to gestational age at birth and survival status. *Am J Obstet Gynecol* 2000;**182**:170-5.
- 29.Chiang MC, Yau-Tsou KI. Neonatal intensive care resources in Taiwan. *Clinical Neonatology* 2000;**7**:1-7.