

# 低出生體重早產兒出生後第一年內再入院研究

曾燕雪<sup>1,2</sup> 李中一<sup>2,\*</sup>

**目標：**本研究旨在探討低出生體重早產兒出生後第一年內全病因及呼吸道感染再入院發生率及其預測因子。**方法：**本研究採回溯性世代研究設計，研究世代成員擷取自全民健康保險住院醫療清單明細檔(以下簡稱住院檔)中於2000~2002年間出生，且在此期間首次住院之出院診斷為ICD-9-CM：765共18,421名低出生體重早產兒；出生後第一年內除首次入院以外之再入院資料則是由2000-2003年之住院檔串聯個案加密之身份證字號獲得。**結果：**研究對象於出生後第一年內全病因及呼吸道感染再入院之累積發生率分別為37.2%與22.4%，發生密度則分別為167人次/100人年與139人次/100人年。多變量Cox迴歸模式分析結果顯示：男性、出生體重小於1,500公克、妊娠週數小於28週、具先天畸形、首次住院罹患慢性肺部疾病及父(或母)投保金額小於19,200元等因素均為發生再入院之顯著預測因子。**結論：**為降低低出生體重早產兒第一年之再入院率，應針對再入院高危險群加強實施周產期與新生兒照護分級制度，以提昇新生兒的健康狀態。此外，未來研究也應進一步評估針對早產兒肺部疾病所作照護措施(無法避免早期分娩的產婦於產前注射類固醇，以及產後給予可能發生呼吸窘迫症候群的早產兒肺表面活性物質)之成效，以期利用有效的臨床介入措施進一步降低早產兒之再入院率。(台灣衛誌 2007；26(4)：303-311)

**關鍵詞：**低出生體重、早產兒、再入院、發生率、照護品質

## 前 言

1970年以前低出生體重早產兒存活機率極低，因此再入院之問題很少被探討，但妊娠週數小於28週及出生體重小於1000公克之早產兒在1980至1990年間，隨著醫療科技的進步，如表面張力劑及高頻振盪式呼吸器的使用，死亡率明顯的下降[1,2]，低出生體重早產兒的存活率大幅提升，使得早產兒的健康照護結果及再入院問題逐漸受到重視，因此，早產兒之「再入院」率不僅是監測新生

兒照護品質以及出院準備服務品質指標之一，更是監測早產兒出生後一歲內罹病率及疾病嚴重度的重要指標。

許多研究指出，極低出生體重(extremely low birth weight, birth weight <1000 grams)早產兒因肺部功能發育不良或慢性肺疾病需要長期使用呼吸器[3-6]，醫療過程中可能導致肺部損傷[7]，容易造成日後早產兒肺部支氣管敏感痙攣及發生肺部感染[8]，因而不斷的反覆入院；同時許多的研究亦證實，造成低出生體重早產兒嬰兒期再入院的主要原因以呼吸道疾病為主，且以呼吸道感染居多[9-13]，而影響再入院的預測因子包括低妊娠週數、低出生體重、是否先天畸形、是否罹患慢性肺部疾病、性別、父母社經地位、是否住加護病房及住院天數、是否依賴氧氣使用、母親婚姻狀況、以及呼吸器使用時間等因素[3,10-11,13-15]。

<sup>1</sup> 台北榮民總醫院醫療品質暨病人安全審議委員會

<sup>2</sup> 天主教輔仁大學公共衛生學系

\* 通訊作者：李中一

聯絡地址：台北縣新莊市中正路510號

E-mail: chungyi@mail.fju.edu.tw

投稿日期：96年1月9日

接受日期：96年7月9日

過去的研究多以早產兒相關治療結果(outcome)、癒後(prognosis)及病理病程探討為主[16,17]，而國內有關再入院問題之探討多半局限於某特定醫療院所[9]，而尚未有以全國性資料為計算基礎之研究分析，本研究利用我國全民健康保險申報資料擷取低出生體重早產兒及其出生後一年內之住院資料，探討我國近年低出生體重早產兒(妊娠週數<37週且出生體重<2500公克)嬰兒期全病因(指任何疾病診斷)及呼吸道感染(ICD-9-CM: 460~466、480~487與493)之再入院率及其相關之預測因子。

## 材料與方法

### 資料蒐集

本研究利用的資料為2000~2003年國家衛生研究院「全民健保學術研究資料庫」中之「住院醫療費用清單明細檔」(以下簡稱住院檔)，並由此資料中取得低出生體重早產兒生理特性相關變項，包括出生體重、妊娠週數、性別、首次住院日數、有否肺部疾病、先天畸形。本研究也利用2002年「承保資料檔」歷史資料取得研究個案可能之退保日期及其父(或母)親之投保金額。

### 資料篩選及處理

自2000~2002年之住院檔中擷取於該期間出生且出院主次診斷為早產(ICD-9-CM: 765)者之住院紀錄數共29,933筆，因健保住院資料採逐月申報，如有跨月或長期住院之個案，將會有二筆或二筆以上的資料，因此需要進行長天期分次申報個案之合併，合併後得到26,382人次之住院紀錄，歸人後取得總共24,678人於2000~2002期間之首次住院(initial hospitalization)資料，進一步扣除具有下列任一條件者：(1)首次住院即死亡者(1,267人次)、(2)出生體重小於500公克(112人次，其中93人次首次住院即死亡，9人次首次住院即超過365日)或大於2500公克(4,482人次)者、(3)出生體重編碼第五碼未歸類者(源於病歷記錄不完全，致無法分類)(531人次)或未編碼(32人次)者、以及(4)第一

次住院出院日晚於1歲生日日期者(9人次)，共計排除6,433人次；因為同一個人的紀錄可能同時具兩個或兩個以上之排除條件，因此總共扣除6,257人，最後得到研究世代為18,421人。

進行再入院資料擷取時，首先將研究世代18,421人與2000~2003年住院檔串聯，取得此期間內研究世代成員在首次住院後總共43,624筆(人次)之再入院紀錄，經長天期住院分次申報合併後得到39,767筆之再住院紀錄，扣除具有下列任一條件者：(1)住院年齡大於365天者(8,660筆)，或(2)轉歸代碼為「轉院」之下一筆住院資料(必須當日或隔日且轉入不同醫院)者(619筆)，此屬於計劃性再入院，在扣除總計9,267筆(12筆資料同時具有上述兩排除條件)之再住院資料後，取得研究樣本(18,421人)於嬰兒期之全病因累積住院人次數為30,500，其中因呼吸道感染的住院人次數有25,012，再經歸人後得到出生後一年內全病因再入院者共有6,857人，因呼吸道感染再入院者共有4,124人。

### 統計分析

本研究首先計算研究世代的再入院累積發生率(cumulative incidence)，與發生密度(incidence density)及其相對應的95%信賴區間(confidence intervals, CI)，累積發生率考量研究對象於嬰兒期間發生再入院之人數，而發生密度則是考慮研究對象於追蹤觀察時間內(以人日數表示)之所有再入院人次數；另外，本研究也利用Cox比例危害模式(Cox proportional hazard model)進行多變量迴歸分析計算校正後之相對風險估計值(adjusted hazard ratio)，探討具有統計顯著性之再入院獨立預測因子。在進行比例危害模式分析時，有發生再入院事件研究對象之觀察時間(以人日數表示)為首次住院出院日期到首次再入院日期間的時間；對於未發生再入院事件之研究對象而言，其觀察截止日期則為退保日期或滿一歲生日時，多變量迴歸模式的自變項包括性別、首次住院天數、先天畸形狀況、罹患肺部疾病與否、出生體重、妊娠週數、及父(或母)投保金額；而依

變項則是首次住院出院後經過多少觀察時間後發生再入院事件(time-to-event)。本研究利用父(或母)親投保金額作為家庭社經背景之指標，由於健保投保金額正比於薪資所得，而父母親之收入亦經常被當作是家庭社經背景之指標。本研究之統計顯著性設定為 $\alpha = 0.05$ ，統計分析利用SPSS統計軟體(SPSS Inc.; Chicago, Illinois; version 10.0)。

## 結 果

表一內容顯示，研究對象中男性多於女

性，妊娠週數則大部份介於28至36週，出生體重大多介於1500至2499公克之間。研究對象出生後首次住院平均天數為27.47天(標準差25.83天)，而個案在出院轉歸代碼分佈狀況則大多數以改門診治療為主。2000-2002年低出生體重早產兒首次住院人數分別為6,828人、5,972人與5,621人。

研究樣本全病因再入院之前十項常見再入院診斷如表二所示，再入院診斷中與呼吸道感染相關之診斷主要包括急性支氣管炎、支氣管肺炎、及肺炎。研究世代在首次住院後於嬰兒期之全病因再入院累積發生率為

表一 研究世代之基本特徵(n=18,421)

早產兒特性	n	%
出生年		
2000	6,828	37.07
2001	5,972	32.42
2002	5,621	30.51
性別		
男	9,860	53.54
女	8,561	46.46
妊娠週數		
< 28	1,047	5.70
28~36	17,374	94.30
首次住院平均天數*		
< Q1	4,663	25.27
Q1~< Q2	4,959	26.88
Q2~< Q3	4,255	23.06
≥ Q3	4,574	24.79
	平均值=24.47	標準差=25.83
出生體重(公克)		
500~999	965	5.25
1000~1499	2,927	15.88
1500~1999	6,512	35.36
2000~2499	8,017	43.51
出院轉歸代碼		
治療出院	1,878	10.19
繼續住院	187	1.02
門診治療	15,348	83.32
自動出院	162	0.88
轉院	702	3.81
身份變更	120	0.65
其他	24	0.13

\* Q1, Q2, Q3分別代表分布之第25、50、及75百分位數，其數值分別為10、20、與35天。

表二 研究世代出生後第一年全病因再入院之前10項常見診斷(n=6,857住院人次)

排序	ICD-9-CM	診斷名稱	n	%
1	466	急性支氣管炎及細支氣管炎	1701	24.8
2	558	非傳染性之其他胃腸炎及大腸炎	807	11.8
3	485	支氣管性肺炎	593	8.6
4	486	肺炎	522	7.6
5	765	與不足月及出生體重不足有關之疾患	493	7.2
6	771	週產期之特定感染	458	6.7
7	276	體液、電解質、酸鹼平衡之疾患	438	6.4
8	550	腹股溝疝氣	436	6.4
9	599	其他尿道及泌尿道疾患	277	4.0
10	780	一般症候	269	3.9

37.2% (6,857人/18,421人) (95%CI=36.5%~37.9%)。研究對象在嬰兒期間總共被觀察之人日數為6,570,810人日，再入院發生密度為4.6人次/1,000人日(30,500人次/6,570,810人日)，或為167人次/100人年；而每名發生再入院事件之研究對象於觀察期間平均再入院4.4次(30,500/6,857)。另外，樣本因呼吸道感染再入院之累積發生率則有22.4% (4,124人/18,421人) (95% CI=21.8%~23.0%)，發生密度則為3.8人次/1,000人日(25,012/6,570,810人日)，或為139人次/100人年；而每名發生再入院的個案於觀察期間平均因為呼吸道感染診斷再入院6.06次(25,012/4,124)。

研究世代於出生後第一年內因全病因再入院者共有6,857人，在同時考慮研究世代首次住院有否肺部疾病(ICD-9-CM為748或769或770)、性別、出生體重、妊娠週數、首次住院天數、先天畸形狀況(ICD-9-CM為740~759)、父(或母)投保金額等變項後，複迴歸分析結果顯示與再入院有顯著相關之預測因子包括罹患肺部疾病與否、性別、出生體重、妊娠週數、首次住院天數、先天畸形狀況與父(或母)投保金額等因子，其中罹患肺部疾病早產兒再入院之風險僅較沒有肺部疾病高出8%，但此差異仍具統計顯著性；在性別方面則，男性顯著高於女性，其adjusted hazard ratio(AHR)為1.31 (95% CI=1.24~1.37)。在出生體重方面，相較於2000~2499公克之早產兒，出生體重<1500公克者再入院之風險顯著增加，其中出生體重

500~999及1000~1499公克者之AHR分別為1.46(95% CI=1.25~1.71)與1.19 (95% CI=1.08~1.31)，而妊娠週數<28週者其再入院風險明顯高於28~36週者17%。至於在出生後首次住院天數方面，相較於住院天數大於35天以上者，住院天數在1~10天(AHR=0.81, 95% CI=0.73~0.89)、11~20天(AHR=0.73, 95% CI=0.67~0.80)以及21~35(AHR=0.84, 95% CI=0.77~0.91)者，其再入院均顯著較低。此外，出生時診斷具有先天畸形疾病者其再入院率也顯著高於未具先天畸形者(AHR=1.35, 95% CI=1.28~1.43)；另外，相較於父(或母)親投保金額>33301元者，父(或母)親投保金額≤16500及16501~19200元者明顯有較高之再入院風險，分別高出12%及18% (表三)。

表三同時也顯示影響因呼吸道感染再入院之潛在預測因子，其中性別為男性者(AHR=1.33)、首次住院天數較長者、有先天畸形者(AHR=1.37)、首次住院罹患肺部疾病者(AHR=1.11)以及父(或母)親投保金額較低者均為會顯著增加嬰兒因呼吸道感染再入院之機會，且其個別之AHR估計值亦與因全病因再入院之估計值相當，而不同之處則是，出生體重小於1500公克與妊娠週數小於28週者並不會顯著增加因呼吸道感染再入院之機會。本研究針對上述兩個Cox多變量迴歸模式檢驗其比例危害(proportional hazard)固定之假設，並發現在兩個迴歸模式中本研究數據均符合此假設。



表三 低出生體重早產兒出生後第一年全病因及呼吸道感染再入院之預測因子(n=18,421)

變項	全病因再入院人數			呼吸道感染再入院人數 <sup>a</sup>		
	n	Adjusted HR <sup>b</sup>	95% CI <sup>b</sup>	n	Adjusted HR <sup>b</sup>	95% CI <sup>b</sup>
性別						
男	3993	1.31*	1.24-1.37	2446	1.33*	1.25-1.41
女	2864	1.00		1678	1.00	
首次住院天數 <sup>c</sup>						
1~10	1559	0.81*	0.73-0.89	831	0.52*	0.46-0.59
11~20	1604	0.73*	0.67-0.80	931	0.58*	0.51-0.65
21~35	1536	0.84*	0.77-0.91	980	0.78*	0.70-0.86
>35	2118	1.00		1382	1.00	
先天畸形狀況 <sup>d</sup>						
有	1646	1.35*	1.28-1.43	1706	1.37*	1.28-1.47
否	5211	1.00		2418	1.00	
肺部疾病 <sup>e</sup>						
有	4313	1.08*	1.02-1.33	1436	1.11*	1.04-1.19
否	2544	1.00		2688	1.00	
出生體重(公克)						
500~999	481	1.46*	1.25-1.71	295	1.05	0.86-1.28
1000~1499	1323	1.19*	1.08-1.31	854	0.99	0.87-1.11
1500~1999	2250	0.95	0.88-1.01	1365	0.84*	0.77-0.91
2000~2499	2803	1.00		1610	1.00	
妊娠週數						
<28	516	1.17*	1.63-1.95	323	1.09	0.92-1.28
28~36	6341	1.00		3801	1.00	
父母投保金額(元) <sup>f</sup>						
≤16500	1976	1.12*	1.04-1.20	1227	1.24*	1.13-1.35
16501~19200	2024	1.18*	1.10-1.26	1256	1.29*	1.18-1.41
19201~33300	1310	0.99	0.92-1.06	793	1.08	0.98-1.19
≥33301	1530	1.00		842	1.00	
合計	6857			4124		

<sup>a</sup> 呼吸道感染之ICD-9-CM診斷碼包括：460~466、480~487與493

<sup>b</sup> HR=hazard ratio；CI=confidence interval；多變量迴歸模式同時控制表中所列之所有變項

<sup>c</sup> 首次住院天數，依四分位距區分為：1~10、11~20、21~35、>35天

<sup>d</sup> 先天畸形之ICD-9-CM診斷碼為740~759

<sup>e</sup> 肺部疾病(指慢性肺病或肺支氣管發育不全)之ICD-9-CM診斷碼包括：748、769、與770

<sup>f</sup> 父(或母)投保金額，依四分位距區分≤16500、16501~19200、19201~33300、≥33301元；父(或母)親投保金額分層之全病因再入院總計不等於6857及呼吸道感染再入院總計不等於4124乃為遺漏值所致

\*p<0.05

## 討 論

過去研究結果顯示，低出生體重早產兒一年內發生再入院事件有很大的變異性，其發生率介於31%~72%之間，造成此估計值變異的原因可能因為與各個研究所針對之研究對象其出生體重及妊娠週數均不盡相同有

關，也可能與各研究觀察期間不一致有關，例如，有些研究針對出生體重<1500公克者追蹤其一年，發現此期間內嬰兒的再入院率數值約為31%~38%[3,4,18]，亦有研究針對妊娠週數<29週之嬰兒觀察9個月，發現其累積再入院率則為47.3%[11]，另有研究

以妊娠週數<33週追蹤9個月的再入院率為38.2%[10]。本研究以妊娠週數<37週以及出生體重<2500公克之低出生體重早產兒為對象，分析其出生後第一年之累積再入院率為37.2%，由於本研究是依照嬰兒出生後首次住院主次診斷之ICD-9-CM碼來判斷嬰兒之妊娠週數(<28週或28-36週)以及出生體重(500-999、1000-1499、1500-1999、或2000-2499公克)，而非利用原始妊娠週數與出生體重數據進行分析，因此無法完全依照先前研究對妊娠週數與出生體重之分類方法進行分析，為此，很難將本研究所估計之數據與過去的研究發現直接比較。本研究進一步分析出生體重<1500公克之研究對象其一年內之再入院率，數值為46.35%，此數值則是高於Hack研究發現的31%[4]、Niven與Harding研究所指出之33%[18]、以及McCormick所指出之38.2%[3]；此外，本研究估計出生體重<1000公克者在首次住院後嬰兒期內之再入院率為49.84%，此數值則是低於Niven與Harding所指出之82%[18]。另一方面，本研究妊娠週數<28週之研究對象，其嬰兒期之再入院率為49.28%，則是與Lamarche-Vadel針對妊娠週數<29週早產兒估計所得之47.3%再入院率相類似[11]。必須注意的是，本研究雖已排除計劃性轉院而造成之再入院事件，但在進行國家間或地區間再入院率數值時，醫師行為與醫院或保險政策也可能是造成數值差異的原因，例如，我國每年出生之新生兒逐年遞減，自2000年的305,312人至2002年的247,530人，因出生人數減少，也可能導致醫院及醫師在判定收住院條件不同及醫院給付政策改變而影響再入院率數值。此外，利用我國全國性之資料與他國地區性的資料進行比較，也可能會有比較公平性的問題，因為地區性的資料可能存在樣本代表性上的問題。

至於再入院預測因子，本研究發現男性、罹患肺部疾病、具先天畸形等生理變項與全病因及呼吸道感染再入院率間有顯著之相關性，但出生體重與妊娠週數不足卻僅與全病因再入院有關，而與呼吸道感染之再入院間並無顯著相關。Smith等人的研究結果

顯示，性別是影響是否罹患慢性肺部疾病之低出生體重早產兒一歲內之再入院率之顯著預測因子，其中男性嬰兒再入院之機率高於女性[15]；Maisels等人的研究結果也顯示，男性新生兒之再入院風險為女性的1.58倍[19]；另一個美國研究也指出：男性為女性新生兒發生再入院的1.24倍[20]，Chien等人[9]及Smith等人[15]的研究發現，男性嬰兒產生慢性肺部疾病或肺支氣管發育不良的機率比女性高，這可能也是造成男性嬰兒較容易發生再入院事件的原因之一。研究顯示，極度早產及低出生體重合併慢性肺部疾病也是造成新生兒出生後至一歲間的主要再入院原因[6,9,15,21]，此外，過去研究也指出，低出生體重早產兒合併有先天畸形者，也與再入院風險有顯著的正相關性[3]，而造成合併慢性肺部疾病或先天畸形嬰兒有較高再入院率的原因推測應與這些嬰兒本身之整體罹病率較高有關。

許多研究都顯示，低出生體重新生兒在其嬰兒期間有較高的罹病率，包括呼吸中止、呼吸窘迫症候群、慢性肺部疾病、開放性動脈導管、壞死性腸炎、腦室出血及代謝異常等，這些疾病都會增加再入院事件發生之風險[17,22-24]。本研究發現出生體重較輕嬰兒之全病因再入院率增加，但因呼吸道感染之再入院率並未顯著增加，這可能與當分析局限於呼吸道感染診斷時樣本數減少有關，而本研究有關呼吸感染的診斷僅包括ICD-9-CM：460-466、480-487、493，而未涵蓋所有呼吸道感染所有可能呈現症狀之編碼(如ICD-9-CM：769與770)，亦可能造成了本研究有關呼吸道感染再入院數減少的原因，ICD-9-CM：769是指肺泡內肺表面活性物質(surfactant)缺乏導致肺泡塌陷或張開不全以致呼吸窘迫，但也可能是因呼吸道感染而呈現呼吸窘迫的症狀，ICD-9-CM：770則是指早產兒常見的肺部合併症包括慢性肺部疾病或肺支氣管發育不全，但並不一定是由感染所造成，因此未列入。此外，也可能是因為本研究樣本均為低出生體重早產兒，其罹患呼吸道感染之機會雖明顯高於正常體重之嬰兒，但呼吸道感染罹病率在低出生體重

早產兒族群中之分布並沒有明顯之差異。在家庭社經因素方面，過去有研究顯示，家庭社經地位較低者其再入院風險顯著較高[3,11,12,14]，本研究亦有相同發現，吾人以父(或母)親投保金額作為家庭社經地位之指標，並發現投保金額<19,200元者其再入院風險明顯高於投保金額>33,301元者，這可能與低社經家庭嬰兒照護品質較差有關。

本分析為首次利用我國全國性資料進行低出生體重早產兒嬰兒期再入院率之研究，本研究具有樣本個案數量大的優點，且因為利用資料庫串聯的方法，因此較不易發生研究對象失去追蹤、低回應率以及產生回憶偏差等影響研究效度的方法學上問題。本研究另一個研究方法上的優點為同時計算累積再入院發生率與發生密度，前者考量研究對象於觀察期間內是否發生再入院事件，後者則是考量研究對象於觀察時間內所有的住院次數，此作法將有助於了解再入院事件重複發生問題之嚴重程度。本研究也包括了以下之研究限制：(1)因為採用次級申報資料，因此本研究僅能根據出院診斷代碼辨別低出生體重早產兒之身分，但無法驗證其訊息之正確性，任何疾病錯誤分組的發生都可能會造成研究結果之偏差。(2)某些研究世代成員無法有完整之追蹤訊息(如：未繼續投保、移民及死亡者)，而這些設限資料可能會使得本研究所計算之累積再入院率被低估，本研究之失去追蹤率為3.3%。(3)本研究利用Cox比例危害模式進行再入院預測因子之探討，由於該模式之依變項中僅考慮再入院事件是否發生而未考慮發生的次數，因此本研究所指之再入院顯著預測因子並非必然為再入院發生密度之顯著預測因子。

## 結論

根據本研究之發現，男性、出生體重<1,500公克、妊娠週數<28週、具先天畸形、罹患慢性肺部疾病及父(或母)投保金額<19,200元等因素均為發生再入院之顯著預測因子。未來研究應進一步評估針對早產兒肺部疾病所作照護措施(例如，無法避免早期分娩的產婦於產前注射類固醇，以及產後

給予可能發生呼吸窘迫症候群的早產兒肺表面活性物質[25])之成效，以期利用有效的臨床介入措施進一步降低早產兒之再入院率。此外，由於妊娠週數小於28週及出生體重過輕的早產兒皆是影響再入院之危險因子，因此，加強周產期的醫療照護水準，降低產下(極)低出生體重早產兒之風險，並實施周產期、新生兒照護分級制度，確保重症患者獲得適當的照護，以提昇新生兒的健康狀態，如此將可以使得低出生體重早產兒第一年之再入院率獲得進一步改善。

## 致 謝

本研究由台北榮民總醫院95年院內研究計畫(V95A-151)以及國科會研究計畫(NSC 94-2314-B-030-002)提供經費支持。

## 參考文獻

1. Lefebvre F, Glorieux J, St-Laurent-Gagnon T. Neonatal survival and disability rate at age 18 months for infants born between 23 and 28 weeks of gestational. *Am J Obstet Gynecol* 1996;**174**:833-8.
2. Rosenberg KD, Desai RA, Na Y, Kan J, Schwartz L. The effect of surfactant on birth weight -specific neonatal mortality rate, New York City. *Ann Epidemiol* 2001;**11**:337-41.
3. McCormick M, Shapiro S, Starfield B. Rehospitalization in the first year of life for high risk survivors. *Pediatrics* 1980;**66**:991-9.
4. Hack M, De Monterece D, Merratz IR, Jones P, Fanaroff AA. Rehospitalization of the very low birth weight infant. *Am J Dis Child* 1981;**135**:263-6.
5. Hakulinen A, Heinonen K, Jokela V, Launiala K. Prematurity-associated morbidity during the first two years of life. *Acta Paediatr Scand* 1988;**77**:340-8.
6. Elder DE, Hagan R, Evans SF, Enninger HR, French NP. Hospital admission in the first year of life in very preterm infants. *J Paediatr Child Health* 1999;**35**:145-50.
7. Jacob S, Coates A, Lands L, MacNeish C, Riley S, Hornby L. Long-term pulmonary sequelae of severe bronchopulmonary dysplasia. *J Paediatr* 1998;**133**:139-200.
8. Gregoire M, Lefebvre F, Glorieux J. Health and development outcomes at 18 months in very preterm infants with bronchopulmonary dysplasia. *Pediatrics*

- 1998;**101**:856-60.
9. Chien YH, Tsao PN, Chou HC, Tang JR, Tsou KI. Rehospitalization of extremely-low-birth-weight infants in first 2 years of life. *Early Hum Dev* 2002;**66**:33-40.
  10. Blondel B, Truffert P, Lamarche-vadel A, Dehan M, Larroque B. Use of medical services by very preterm children during the first year of life in the Epipage cohort. *Arch Pediatr* 2003;**10**:960-8.
  11. Lamarvhe-Vadel A, Blondel B, Truffert P, et al. Rehospitalization in infants younger than 29 weeks' gestational in the EPIPAGE cohort. *Acta Paediatr* 2004;**93**:1340-5.
  12. Martens PJ, Derksen S, Gupta S. Predictors of hospital readmission of Manitoba newborns within six weeks postbirth discharge: a population-based study. *Pediatrics* 2004;**114**:708-13.
  13. Brissand O, Babre F, Pedespan L, Feqhali H, Esquerre F, Sarlanque J. Rehospitalization of very preterm infants in the first year of life. Comparison of 2 groups: 1997 and 2002. *Arch Pediatr* 2005;**12**:1462-70.
  14. Combs-Orme T, Fishbein J, Summerville C, Evans MG. Rehospitalization of very low birth weight infants. *Am J Dis Child* 1988;**142**:109-13.
  15. Smith VC, Zupancic JA, McCormic MC, et al. Rehospitalization in the first year of life among infants with bronchopulmonary dysplasia. *J Pediatr* 2004;**144**:799-803.
  16. Wang TS, Chen HN, Tsao LY. Morbidity among very low birth weight neonates in a neonatal intensive care unit. *Clin neonatalol* 2003;**10**:63-9.
  17. Tsou KI, Taso PN. Taiwan infant development collaborative study group. The morbidity and survival of very low birth weight infants in Taiwan. *Acta Paediatr Taiwan* 2003;**44**:349-55.
  18. Niven GR, Harding JE. Another outcome of neonatal intensive care: first year mortality and hospital morbidity. *J Paediatr Child Health* 1995;**31**:137-42.
  19. Maisels MJ, Kring E. Length of stay, jaundice, and hospital readmission. *Pediatrics* 1998;**101**:995-8.
  20. Escobar GJ, Greene JD, Hulac P, et al. Rehospitalization after birth hospitalization: patterns among infants of all gestations. *Arch Dis Child* 2005;**90**:125-31.
  21. Doyle LW, Ford G, Davis N. Health and hospitalization after discharge in extremely low birth weight infants. *Semin Neonatol* 2003;**8**:137-45.
  22. Chang SC, Lin CH, Lin YJ, Yeh TF. Mortality, morbidity, length and cost of hospitalization in very-low-birth-weight infants in the era of National Health Insurance in Taiwan: a medical center's experience. *Acta Paediatr Taiwan* 2000;**41**:308-12.
  23. Narayan S, Aggarwal R, Upadhyay A, Deorari AK, Singh M, Paul VK. Survival and morbidity in extremely low birth weight (ELBW) infants. *Indian Pediatr* 2003;**40**:130-5.
  24. Donma MM, Donma O. Low birth weight: a possible risk factor also for liver diseases in adult life? *Med Hypotheses* 2003;**61**:435-8.
  25. 陳家玉：早產兒呼吸窘迫症候群之預防及治療。中山兒科醫學雜誌 1998；**39**(Suppl)：1-6。



## A study of readmission during the first year of life among preterm infants with low birth weight

YEN-HSUEH TSENG<sup>1,2</sup>, CHUNG-YI LI<sup>2,\*</sup>

**Objectives:** The aims of this study were to estimate the incidences of readmission for all causes and for respiratory infection among preterm low-birth-weight infants during the first year of life and to explore significant predictors for readmission. **Methods:** For this retrospective cohort study, we enrolled 18,421 infants born and first hospitalized in 2000-2002 because of prematurity or low birth weight (International Classification of Diseases, Ninth Revision, Clinical Modification code 765) at discharge. The infants were identified from inpatient claims of our National Health Insurance. They were linked, by using scrambled personal identification numbers, to 2000-2003 inpatient claims data to identify all possible re-hospitalizations during infancy. Incidences of readmission, incidence density estimates, and predictors of readmission were analyzed. **Results:** Cumulative incidences of readmission for all causes and for respiratory infection were approximately 37.2% and 22.4%, respectively; respective incidence density estimates were 167 and 139 readmissions/100 person-years. Cox multivariate regression analysis indicated that male sex, birth weight <1,500 g, gestational age <28 weeks, congenital anomaly, chronic lung disease, and a parental insurance premium of <19,200 NT dollars were significant predictors for readmission. **Conclusions:** To reduce readmission rates among preterm low-birth-weight infants, perinatal and newborn regionalization must be enforced to improve the health of those at increased risk for readmission. Future studies should be performed to assess the effectiveness of healthcare maneuvers, such as administering antenatal steroid therapy to those who will be born early and providing surfactant to premature babies who are vulnerable to respiratory distress syndrome. Effective maneuvers such as these may further reduce readmission rates among infant born preterm. (*Taiwan J Public Health*. 2007;**26**(4):303-311)

**Key Words:** *Low birth weight, Preterm birth, Readmission, Incident rate, Quality of care*

<sup>1</sup> Committee of Quality Care and Patient Safety, Taipei Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan, R.O.C.

<sup>2</sup> Department of Public Health, Fu-Jen Catholic University, No. 510, Chung Cheng Rd., Hsinchuang, Taipei, Taiwan, R.O.C.

\*Correspondence author. E-mail: chungyi@mail.fju.edu.tw

Received: Jan 9, 2007

Accepted: Jul 9, 2007