

風險校正因子：論人計酬醫療費用預測之基礎

張睿詒^{1,*} 賴秋伶^{1,2}

RAY-E CHANG^{1,*}, CHIU-LING LAI^{1,2}

¹ 國立台灣大學公共衛生學院醫療機構管理研究所，台北市徐州路19號

Graduate Institute of Health Care Organization Administration, College of Public Health, National Taiwan University, No. 19, Hsu-Chow Rd., Taipei, Taiwan, R.O.C.

² 行政院衛生署中央健康保險局

Bureau of National Health Insurance, Department of Health, Taiwan, R.O.C.

*通訊作者Correspondence author. E-mail: rchang@ccms.ntu.edu.tw

為了有效控制醫療費用成長與強化社會公平，前瞻式預算支付設計已被許多先進國家的健康照護制度採用，在避免無效率及缺乏公平性存在於此預算額度的決定，近年來風險校正機制已逐漸導入。而多年來國際研究持續投入此一領域，提供許多政策制訂上之依據，其中發展風險校正因子，提升對未來醫療費用預測的研究，為數甚多。鑑於全民健康保險支付制度已全面採行前瞻式總額支付方式，而多項健保改革制度倡議均提及風險校正之必要性，而國內之風險校正相關研究仍處於萌芽階段，然初步結果顯示，我國風險校正因子預測力相較國際研究結果並不遜色，甚或有較佳之跡象。在檢視國內外文獻提出對台灣風險計價發展之下列建議：(1)風險計價與校正因子的發展，應考量本土保險制度與社會習性，方可提供有效訊息予政策規劃使用；(2)短期內，國內風險計價研究可利用完整診斷資訊，發展具預測力的風險因子並從事國際比較，中、長期而言，可藉由處方資訊的改善，發展用藥處方因子，全面與國際發展趨勢銜接。(台灣衛誌2004；23(2)：91-99)

關鍵詞：風險校正因子、風險校正、論人計酬、健康保險

Risk adjuster: the basis for capitation payment

In order to contain the escalation in health care expenditure and strengthen social equity, most developed countries, at least to a certain degree, have introduced prospective budget mechanism into their health care systems. To avoid the carrying over of inefficiencies and any resulting unfairness into the current system, in recent years the determination of the prospective budget has been calculated more cautiously by employing risk adjustment. Many studies have been dedicated to this area and have provided a sound basis for policy making. Among these studies, a large number are related to the development of risk adjusters to increase the predictability of risk assessment. Taiwan's NHI has fully implemented a prospective budget payment system, and many reform proposals have urged the necessity of risk adjustment. Although the research into risk adjustment is at an early stage, some risk assessment studies have reported promising results. After reviewing both Taiwan's and international risk assessment studies, we recommend: (1) to provide valuable information to policy makers, the development of a risk assessment model must take Taiwan's health care system and social characteristics into account; and (2) in the short term, a risk assessment model incorporating fully diagnostic information should be developed immediately, and in the long term, the prescription information in the claim data should be improved, which can be used in developing indigenous prescription drug adjusters. In this way, the research into risk assessment in Taiwan will be able to be used for cross-country comparisons and be compatible with the global trend. (*Taiwan J Public Health*. 2004;23(2):91-99)

Key Word: risk adjuster, risk adjustment, capitation, health insurance

前 言

為有效控制醫療費用成長與強化社會公平，大部分先進國家的健康照護制度均引入某種程度的前瞻式預算(prospective budget)支付設計，來增加健康保險計畫的財務責任，以降低政府健康照護的財務風險。過去前瞻式預算之預算額度決定，多由雙方談判協定，或依歷史費用為基礎加計逐年成長的部分進行估算，但此種外推方式將使既存的無效率及缺乏公平性問題繼續延續，因此近年來已逐漸改採更具精確性的論人計酬(capitation payments)方式設定[1]。

論人計酬簡言之即為按「人頭」計費，計算個別保險對象在一定期間內之預期醫療費用需求，作為支付保險計畫費用之基礎。實際上，最簡單的型式即為每人按相同金額支付。然而，由於個別保險對象之醫療費用需求因年齡、性別、健康狀況等個人特質因素而有不同，若以相同金額支付，將導致就醫公平與風險選擇問題[2]。因此，為避免論人計酬支付方式可能產生的不良效應，更精緻的作法是導入風險校正(risk adjustment)機制，依個人醫療需求差異訂定支付之金額。

風險校正是利用個人資訊，預測保險對象在一定期間內的醫療費用，並藉由設立對保險對象或保險計畫的財務補貼機制，達到促進健康保險之公平與效率目的[3]。在保障醫療照護公平原則下，民眾並非依自身健康風險負擔保險費，而是依個人經濟能力繳納財務貢獻(又稱為贖金，contribution)；另一方面，透過風險校正機制，使保險計畫依其承保之保險對象個人預期成本獲得相對應之保險費，可減少保險計畫挑選有利保險對象(又稱刮脂，cream skimming)之誘因，而致力於增進營運效率。如此，便可有效解決健康照護公平與效率兼顧兩難之問題[2]。

風險校正對個人未來醫療費用的預測方式，是透過組合可預測個人醫療費用差異的風險校正因子(risk adjuster)，建立費用預測的風險計價模式(risk assessment model)。在風

險計價模式下，保險計畫可依其承保對象形成之風險庫(risk pool)，獲得相對之風險計價保費。由於風險計價模式對未來醫療費用預測之準確程度，將影響保險計畫遭受財務償付(solvency)危機與進行風險選擇傾向的多寡，因此，風險校正機制能否發揮其功效，端賴風險計價模式預測醫療費用之能力。二十餘年來，許多國際研究均致力於提昇風險計價模式之預測能力，近年更有大量的研究投入發展更具預測力之風險校正因子[4-5]，不但在計價模式預測力上有顯著之進展，且對於最大可預測個人醫療費用之變異至少可達20%部分，已成為多數研究學者之共識[6]。

鑑於全民健康保險支付制度已全面採行前瞻式總額支付方式，而多項健保改革制度倡議均提及風險校正之必要性，相較於於國際研究，國內風險校正之研究處於起步階段[7-9]，因此，對於風險校正相關研究可給予更多關注。過去國內已有對風險校正理論與國際實施經驗提供宏觀的探討[2]，本文欲針對風險校正其費用預測所需之預測因子，從事較詳細的理論與實證研究回顧，說明風險校正因子與類型，以及使用上存在之優缺點，並對國內風險校正因子發展之研究提出相關建議。

風險校正因子

風險校正因子係為未來醫療費用的推估因子，而適當的風險校正因子必須能合理反映個人醫療需求，對個人未來醫療費用差異具預測力，並能在符合社會公平與效率目標下，提供醫療服務機構及保險對象適當的利用誘因。一般而言，決定個人醫療費用多寡的影響因素可歸納為四大類：(一)個人特質的影響，如年齡與性別、健康狀態、社會經濟地位；(二)醫療服務提供者的影響，如執業行為、醫療提供者照護成本；(三)保險計畫的影響，如部分負擔、自負額措施、醫療服務審查制度等；(四)隨機因素，如意外傷害。上述四類影響因素中，由於醫療服務提供者特性或投入成本等影響因素，並非來自

投稿日期：92年10月23日

接受日期：93年3月1日

於個人醫療之需求，且對於公平與效率目標達成並無助益，故不適用於作為風險校正因子；而因不同的保險給付範圍或需求抑制措施所造成之醫療費用差異，係屬制度面所導致的差異，個人醫療需求在不同體制下並不具比較性。因此，除去上述不適合及無法估計衡量之隨機因素後，大部分的醫療費用差異可歸因於個人特質的健康狀態(health status)不同所導致[3,4,10]。

為達公平與合理預測個人未來醫療費用之目標，且符合執行上的效率性，依過去研究所提出之評準項目，風險校正因子所應具備的特質，可歸納為下列五項考量因素[3,11-13]：

(一) 對未來醫療費用預測力

對未來醫療費用預測力愈高之風險校正因子，愈能準確反映保險對象醫療利用可能的異質性，減少保險人風險選擇意圖，保障高醫療利用可能者的就醫權利。

(二) 行政可執行性

現行制度下不同風險校正因子資料之取得所花費須花費的人力、物力或時間等執行成本各異，若其對未來醫療費用預測力提昇貢獻，無法符合預期之成本效益，在採行前應予審慎評估。

(三) 資料可信度

風險校正因子受人為操弄之可能性愈高，則無法有效解釋個人醫療費用差異及影響醫療記錄行為，忠實地反映個人健康狀態。

(四) 可審查性

透過行政審查資料方式之監督，可大幅降低部分易受人為操弄之風險校正因子之機會及程度，提高其可信度。因此，為免窄化風險校正因子選擇，應將利用行政程序而能加以管理審查之程度一併納入考量。

(五) 提供適當的照護誘因

為確保保險計畫以提昇品質及強化經營效率的方式，達成改善保險對象健康狀態的目的，在選擇風險校正因子時，必須考量其是否可能誘發保險計畫以經營無效率或降低照護品質的方式，作為獲取利潤

的主要手段。

風險校正因子類型與實證研究

(一) 風險校正因子類型及預測力實證結果

依據國際研究，一般採行的風險校正因子約略可歸納為：人口因子(demographic)、先前利用因子(prior utilization)、診斷基礎因子(diagnostic-based)、用藥處方因子(prescription drugs)、生理因子(physiological risk factors)、自我健康評量因子(self-reported)等六大類[3,4,13-15]。而評估風險因子對未來醫療費用預測力的準確性，早期研究多以對樣本中個人未來醫療費用變異解釋力之 R^2 (adjusted R^2)予以衡量；然而，由於運用相同樣本進行預測可能存在過度估計(overfitting)的問題，學者多建議使用預測 R^2 (predictive R^2 或稱Efron R^2)從事比較[16-18]，先以一個樣本建立風險計價模式，另利用一不同樣本，計算該模式所可解釋的個人醫療費用變異之比例，後期研究便多以此數值衡量；而實證結果亦顯示，以 R^2 值衡量預測力其結果均較以預測 R^2 (PR^2)為高。歸納國外研究採用風險校正因子類型及其成果[12,14,19-24]分析如下：

1. 人口因子

利用個人之人口統計特徵，作為預測未來醫療費用的變項，所運用的風險校正因子，主要包括有年齡、性別、教育、居住地、社會福利狀態等。通常個人醫療費用會隨年齡增加而攀升，且不同性別、教育程度高低亦會影響醫療利用結果，形成醫療費用變異之來源，且此類因子多可經由保險對象投保之基本資料取得，不需額外調查，因此，人口統計特徵作為預測醫療費用之風險校正因子有其簡易性，而其中年齡與性別更是風險計價模式中最常使用的資訊。一般而言，人口因子之 R^2 約0.3%~5.8%， PR^2 約0.7%~4.6%。

2. 先前利用因子

此類風險因子係利用個人過去之醫療利用資料，作為預測未來醫療費用之變項；所

運用的風險校正因子，主要包括有醫療費用、住院天數、門診就醫次數、過去是否曾住院、醫師費自負額支出是否達上限等。一般而言，由於有醫療照護利用者其健康情況較未利用者差，而其次年之醫療利用亦可能較未利用者高；加上，此類因子所需的資料，可利用醫療服務提供者申報醫療費用資料統計後取得，故作為預測個人未來醫療費用之風險校正因子，有其立論與便利性。合併人口因子與先前利用因子，預測個人醫療費用之 R^2 約4.3%~51%，而 PR^2 約1.2%~11.73%。

3. 診斷基礎因子

此類風險因子是利用個人在特定期間(例如一年)就醫之診斷資料，作為預測未來醫療費用之變項，所運用的風險校正因子，主要包括住院診斷群組、門診診斷群組、以及合併門診診斷與住院診斷等三大類。此類方法係更進一步分析醫療利用的資訊，將疾病診斷依其嚴重度、復發性、病因學及持續性等層面，將個人之健康狀態予以分類，形成不同診斷群組作為風險校正因子。如Diagnostic Cost Groups (DCGs)、Ambulatory Cost Groups (ACGs)等診斷分類系統。而如同先前利用因子，建構此類因子的資料，亦需由醫療服務提供者申報醫療費用資料中取得。在合併人口因子與診斷基礎因子後，預測個人醫療費用之 R^2 約3.1%~22%，而 PR^2 約3.96%~15.42%，並以門診診斷資料與住院診斷資料兩者同時運用為診斷基礎因子者之預測力較高。

4. 用藥處方因子

風險計價亦可利用個人罹患特定疾病之用藥處方，作為預測未來醫療費用的推估因子，所運用的風險校正因子，主要包括慢性疾病、精神疾病等用藥處方等。因罹患慢性疾病或精神疾病之病患，多需要長期持續性之治療，其醫療利用需求較多且可預測性較高，又該類疾病多以藥物進行治療，故可以藥物處方衡量罹患特定疾病者之醫療需求。此類風險因子建立之原則係依據疾病的差異、治療的複雜程度及疾病是否正處發作等

予以分類，如Chronic Disease Score(CDS)、Pharmacy Costs Groups(PCGs)等。相同於先前利用與診斷因子，此類因子亦需經由醫療費用申報資料中取得。合併人口因子與用藥處方因子後，預測個人醫療費用之 R^2 約11.1%~12.3%，而 PR^2 約7%~10%。

5. 生理因子

個人之健康狀況亦可反映在一些生理指標上，因此亦有研究運用醫學檢驗或檢查方法獲得個人生理指標，並將之作為風險校正因子，預測未來醫療費用，主要包括血壓、膽固醇、血糖等危險因子。生理因子係利用衡量保險對象生理狀況之危險因子，篩檢出個人是否可能將罹患或已罹患影響未來醫療利用之疾病，尤其是針對慢性疾病，藉此可直接評估其健康狀態。此類因子必須藉由特定檢驗檢查以及病歷資料方可取得。合併人口因子與生理因子，預測個人醫療費用之 R^2 約6.6%~10.17%。由於近期研究並未對此類風險因子予以深入探討，故未能得知其 PR^2 的預測程度。

6. 自我健康評量因子

一般而言，相對於保險計畫，保險對象對於某些個人健康訊息可掌握較多優勢，而形成資訊的不對等。因此，為打破此種資訊不平衡，有研究提出利用個人對自我健康狀態之評估，將其作為預測未來醫療費用之風險校正因子。主要使用包括健康狀況評估、是否罹患慢性疾病等自覺健康狀態(perceived health status)，及Activities of Daily Living (ADL)、Instrumental Activities of Daily Living (IADL)等衡量機能健康狀況(functional health status)等。此類因子以個人對自我健康狀況或疾病之認定、健康行為、身體機能狀態、及對醫療服務利用傾向等，提供了個人對未來醫療利用的資訊。此類因子需利用問卷或訪談等調查方法，取得相關資料。合併人口因子與自我健康評量因子，預測個人醫療費用之 R^2 約4.8%~11.1%，而 PR^2 約2.16%~6%。

(二) 優缺點及評價

由於風險校正因子對風險校正機制推行具關鍵性的影響，為能更深入探討各類風險

校正因子的妥適性，以下將再依據前述歸納之評估指標進一步說明各類風險校正因子之優缺點(表一)[14-15,17,20-22,29]。

人口因子提供保險對象最基本的資料，在資料取得與行政執行上最為簡便，且不易遭受人為操弄，但其預測力卻相當有限，對於保險對象健康狀態差異性亦無法區辨。因此，若僅以人口因子作為風險校正因子，將造成風險選擇與照護不足等市場失靈的結果，過去美國Medicare保險曾採用以人口因子作為支付論人計酬費用計算基礎的AAPCC (adjusted average per capita cost)模式，即是最明顯的例證；然而，當保險對象為新加入者，或未具醫療利用記錄者，人口因子卻可作為其未來醫療費用之預測基礎。

生理因子與自我健康評量因子，雖能提供保險對象個人健康狀態資料，揭露其未滿足之醫療需求，甚至對於未有醫療利用的個人，亦能評估其健康狀態，但若欲廣泛取得保險對象的資料，則必須耗費高昂的費用，且行政執行上相當不易；加上資料蒐集之結果亦受限於有無用藥控制與個人認知的主觀影響，實際醫療需求評估困難；另外，對於不願配合提供資料的保險對象，無法取得相關資料，資料之完整性並不樂觀，因而提高其使用上的限制。

而先前利用因子、用藥處方因子與診斷基礎因子，其資料可由申報資料中取得，故在行政執行上亦較為容易，且相對其他風險校正因子，有較高的預測力。然而，先前利用因子雖具有較高的預測力，但對於醫療效率與品質之促進則有其限制，採用此種因子亦將鼓勵保險計畫透過擴大保險對象增加不當醫療利用行為，來增加論人支付費用基礎，使過去經營無效率的狀況繼續存在，且亦無法提供促進醫療照護品質的誘因[3]。

另一方面，診斷資料因子與用藥處方因子均較先前利用使用更多的治療訊息，且可運用組建構原則與行政審查等方式，降低人為操弄而增加資料可信度，進而提昇醫療效率與品質。不同的是，用藥處方因子目前多以發展適用於以藥物使用作為主要治療方式的慢性或精神等疾病，且多為門診治療型

式。雖目前已具有相當之預測力，但對於未罹患該類疾病之保險對象無法完整呈現其醫療需求外，在住院醫療部分的需求之預測，仍需要更多的研究投入。荷蘭已於2002年導入用藥處方因子於其保險中[25]。

相對於此，由於診斷資料因子發展時間較長，已可完整涵蓋門診與住院的治療訊息，故可適用對象範圍較廣，且具良好之預測力，因此，美國Medicare保險已於2000年修正原採用之AAPCC模式，納入住院診斷資料作為計算論人計酬支付額度的基礎，並預計於2004年再擴大採用門診診斷資料[26]。

綜合上述優缺點及參考目前國際研究最普遍採行的方式[27-30]，顯示以結合人口因子與診斷基礎因子兩類風險校正因子所建構的風險計價模式最為成熟。然而，由於這些診斷分類均是根據各國保險、甚至是某一保險系統發展而成，故在外推性上仍未明確，加上各國醫療的執業型態差異，亦將導致直接套用的不適與風險。因此，發展本土或修正既有的系統，將是考量實行風險校正國家應迫切關注的議題。

國內風險校正因子發展現況及未來之啓示

(一) 風險校正因子發展現況

國內之風險校正相關研究約至1990年代末期方才開始，較國外發展延緩了近20年。然而，值得鼓舞的是，相關的研究已見於不同的研究群體，顯示風險校正議題已獲得一些學者的關注與投入[7-9,31-41]；而另一方面，短短的發展期間，國內研究亦開始與國際交流[42-44]，相信對未來國內風險校正研究，均有正面的意義。

但是由於發展仍處於萌芽階段，實際發表的研究成果便顯得有限，初期的風險校正因子之研究主要係針對人口因子、先前利用因子等進行探討[7-8]，近來亦有利用住院診斷資訊建構風險因子之研究[9]，然而對於更完整的診斷資訊以及用藥處方因子的探討，仍有待更多研究的投入，方可提供國內風險校正更明確的瞭解與更全面的國際比較基礎。

綜觀國內對於風險校正因子預測力之研究[7-9]，相較於國外研究結果為高，採人口因子 PR^2 約3.8%，人口因子結合先前利用因子後， PR^2 約24.2%~71.9%，人口因子結合住院診斷基礎因子後， PR^2 可達12.2%，某種程度上顯示，我國風險校正因子其預測力較國外有顯著的表現，對於此研究領域的投入，應可給予更多的鼓勵。

(二) 未來發展啓示

風險校正因子各具互補性之優缺點，在選擇國內未來發展風險計價模式適用之風險校正因子時，除依評估指標衡量外，更應將現行之全民健康保險制度特性因素納入考量。

全民健康保險採全民納保政策，使我國保險對象醫療費用申報資料收集較國外更具完整性，而國內研究結果亦顯示，所採用之風險校正因子預測力較國外研究結果為高的

表一 各風險校正因子優缺點之比較

類別	優點	缺點
人口統計因子	1.資料易取得、行政簡便。 2.不易受人為操弄。	1.解釋預測力低。 2.無法反映保險對象之健康狀態，造成風險逆選擇與刮脂效應。 3.無效率照護問題持續存在。
先前利用因子	1.對未來醫療費用之預測力高。 2.屬廣範性且易於衡量之資料。	1.未考慮醫療照護必需性。 2.誘發醫療提供者增加服務提供。 3.對降低醫療利用之提供者有不公平的待遇。 4.無法獲得新加入及未使用者資料。 5.無法瞭解保險對象因醫療利用習慣不同，造成之費用差異。
診斷基礎因子	1.具高度預測力。 2.成本較低且行政簡便。 3.能減輕誘發增加醫療照護提供及對提供良好照護之提供者不公平之現象。 4.能修正自我健康評量報告之錯誤，並改善診斷資料品質。	1.誘發提供者擴大編碼(up-coding)。 2.診斷群組之建構受診斷編碼品質之影響。 3.無法獲得新加入及未使用者資料。
用藥處方因子	1.能改善風險計價模式之預測力。 2.行政執行簡便。	1.未有用藥記錄者，無法以該風險校正因子估計。 2.可能誘發人為操弄，更改處方用藥。 3.無法獲得新加入者資料。
生理因子	1.預先篩檢出高風險之被保險人，可預防及延緩其罹病狀態。 2.能更直接反映被保險人之健康狀態。 3.較不易受人為操弄影響。	1.成本太高，行政上不易執行。 2.必須定期進行評估。 3.具高度之強制性。
自我健康評量因子	1.新加入及未使用醫療服務者，能提供相關資訊。 2.發覺被保險人未滿足之醫療需求。 3.可瞭解被保險人之社會福利需求、罹患疾病風險與利用醫療照護習慣。	1.費用昂貴且須持續進行。 2.行政作業上較為煩雜。 3.易受人為操弄，鼓勵嚴重化健康狀態。 4.無法評估問卷之正確性，將影響風險校正因子之準確性。

傾向，因此，運用來自於醫療費用申報資料之先前利用因子、診斷基礎因子、以及用藥處方因子等較有實務之可行性。

由於先前利用因子對於促進服務效率與提昇醫療品質實為有限，多數學者均採保留態度[17]；而用藥處方因子除有適用範圍的限制外，在台灣尚有基層診所可採簡表申報的資料不完整性，二者均非現況下優先選擇。而另一方面，診斷基礎因子具有適用範圍廣的特性，藉由較多的治療訊息增加對健康狀態衡量的正確性，且全民健康保險資料提供完整包括門診及住院診斷資料，提供了發展診斷群組的豐富的資源。雖然診斷資料準確性係取決於編碼品質，而國內診斷編碼品質仍有待提昇[45]，但是在論病計酬制度推行及病例管理協會的成立下，診斷資料品質將可日趨提昇；另外，可將易受人為操弄或模稜兩可之診斷，不納入未來費用預測之基礎，以增加資料可信度。故短期內，國內風險計價模式之發展，似以建構診斷基礎因子與人口因子之風險計價模式較為成熟，並可與國際研究結果從事比較；長期而言，可藉由改善處方資料的完整性，發展用藥處方因子，使國內研究更加豐富並更全面與國際研究銜接。

而對於風險校正的研究，不應僅限於計價公式的發展，可發展更多元的應用與議題。除了目前一些實施社會保險制度的先進國家，開始探討社會保險運用風險校正機制之妥適性[46-47]，對於應用風險校正因子於醫療費用預算的設定、衡量健康照護成果，或針對特定疾病進行醫療費用預測及管理，以及建構疾病管理檔案基礎等研究均已提出關注[48-50]。另外，對於風險校正的不足與風險分攤之補充性，近來亦成為研究探討的議題[51-54]。國內研究均可對此相關議題從事探討，使國內風險校正研究更佳活躍於國際舞台，並協助導入相關機制於我國的健康保險制度。

參考文獻

1. Rice N, Smith PC. Capitation and risk ad-

justment in health care financing: an international progress report. *Milbank Q* 2001; **79**:81-113.

2. 張睿詒、江東亮：風險校正：健康保險市場的效率與公平之關鍵。中華衛誌 1998；**17**：373-80。

3. van de Ven WPMM, Ellis RP. Risk adjustment in competitive health plan markets. In: Culyer AJ, Newhouse JP, eds. *Handbook of Health Economics*. Amsterdam: Elsevier Science, 2000:755-845.

4. Epstein AM, Cumella EJ. Capitation payment: using predictors of medical utilization to adjust rates. *Health Care Financ Rev* 1988;**10**:51-69.

5. Lamers LM. Health-Based risk adjustment: is inpatient and outpatient diagnostic information sufficient. *Inquiry* 2001;**38**:423-31.

6. Newhouse JP, Buntin MB, Chapman JD. Risk adjustment and medicare: taking a closer look. *Health Aff* 1997;**16**:26-43.

7. 蔡偉德、羅紀瓊：「論人計酬」之支付標準探討。經濟論文 2000；**28**：231-61。

8. Chang RE, Lin WD, Hsieh CJ, Chiang TL. Healthcare utilization patterns and risk adjustment under Taiwan's national health insurance system. *J Formos Med Assoc* 2002; **101**:52-9.

9. Lin WD, Chang RE, Hsieh CJ, Yaung CL, Chiang TL. The development of a risk-adjusted capitation model based on principal inpatient diagnoses in Taiwan. *J Formos Med Assoc* 2003;**102**:637-43.

10. Weiner JP, Dobson A, Maxwell SL, et al. Risk-adjusted medicare capitation rates using ambulatory and inpatient diagnoses. *Health Care Financ Rev* 1996;**17**:77-99.

11. van Vliet RCJA, van de Ven WPMM. Capitation payments based on prior hospitalizations. *Health Econ* 1993;**2**:177-88.

12. Ash A, Porell F, Gruenberg L, et al. Adjusting medicare capitation payments using prior hospitalization data. *Health Care Fi-*

- nanc Rev 1989;**10**:17-29.
13. Anderson GF, Steinber EP, Powe NR, et al. Setting payment rates for capitated systems: a comparison of various alternatives. *Inquiry* 1990;**27**:225-33.
 14. Lubitz J. Health status adjustments for Medicare capitation. *Inquiry* 1987;**24**:362-75.
 15. Lee C, Rogal D. Risk adjustment: a key to changing incentives in the health insurance market. Washington: The Robert Wood Johnson Foundation, 1997.
 16. Weiner JP, Tucker AM, Collins AM, et al. The development of risk-adjusted capitation payment system: the Maryland Medicaid model. *Ambul Care Manage* 1998;**21**:29-52.
 17. Ellis RP, Pope GC, Lezzoni LI, et al. Diagnosis-based risk adjustment for Medicare capitation payments. *Health Care Financ Rev* 1996;**17**:101-27.
 18. Pope GC, Adamache KW, Walsh EG, et al. Evaluating alternative risk adjusters for Medicare. *Health Care Financ Rev* 1998;**20**:109-29.
 19. Weiner JP, Dobson A, Maxwell SL, et al. Risk-adjusted medicare capitation rates using ambulatory and inpatient diagnoses. *Health Care Financ Rev* 1996;**17**:77-99.
 20. Kronick R, Dreyfus T, Lee L, et al. Diagnostic risk adjustment for Medicaid: The disability payment system. *Health Care Financ Rev* 1996;**17**:7-33.
 21. Clark DO, Korff MV, Saunders SK, et al. A chronic disease score with empirically derived weights. *Med Care* 1995;**33**:783-795.
 22. Lamers LM. Pharmacy costs groups: A risk-adjuster for payments based on the use of prescribed drugs. *Med Care* 1999;**37**:824-30.
 23. Fishman PA, Goodman MJ, Hornbrook MC, et al. Risk adjustment using automated ambulatory pharmacy data. *Med Care* 2003;**41**:84-99.
 24. Sales, DE, Liu CF, Sloan KL, et al. Predicting Costs of Care Using a Pharmacy-Based Measure Risk Adjustment in a Vetern Population. *Med Care* 2003;**41**:753-60.
 25. Chernichovsky D, van de Ven WP. Risk adjustment in Europe. *Health Policy* 2003;**65**:1-3.
 26. Center for Medicare & Medicaid Service. CMS Announces preliminary growth estimates for Medicare+choice for 2004. CMS News. (cited 2003/10/20) Available from: URL: <http://www.cms.hhs.gov/media/press/release.asp?Counter=721>
 27. Medicare Payment Advisory Commission. Report to the Congress: Improving Risk Adjustment in Medicare. Washington: Medicare Payment Advisory Commission, 2000.
 28. Zhao Y, Ellis RP, Ash AS, et al. Measuring population health risks using inpatient diagnoses and outpatient pharmacy data. *Health Serv Res* 2001;**36**:180-93.
 29. Hornbrook MC, Goodman MJ. Chronic disease, functional health status, and demographics: a multi-dimensional approach to risk adjustment. *Health Serv Res* 1996;**31**:283-307.
 30. Lamers LM, van Vilet RC. Multiyear diagnostic information from prior hospitalizations as a risk-adjuster for capitation payments. *Med Care* 1996;**34**:549-61.
 31. 謝其政：利用全民健保資料建立風險計價模式之初探。台北：國立台灣大學公共衛生學院醫療機構管理研究所碩士論文，1998。
 32. 賴秋伶：利用診斷資料建構風險計價模式。台北：國立台灣大學公共衛生學院醫療機構管理研究所碩士論文，2000。
 33. 林文德：風險校正模型之預測力研究。台北：國立台灣大學公共衛生學院衛生政策與管理研究所博士論文，2003。
 34. 周明慧：評估不同風險分攤型式之選擇與效率誘因。台北：國立台灣大學公共衛生學院醫療機構管理研究所碩士論文，

- 2003。
35. 列嘉祺：健保多元體制下風險調整機制探討～台灣全民健保資料的實證分析。嘉義：中正大學社會福利研究所碩士論文，1999。
 36. 劉坤河：以類神經網路建構論人計酬之風險調整模型。高雄：高雄第一科技大學風險管理與保險所碩士論文，2000。
 37. 呂欣潔：總額預算支付制度下區域分配之公平性及其最佳預算分配模式。高雄：高雄第一科技大學風險管理與保險所碩士論文，2001。
 38. 張世芳：論人計酬支付制度下風險分類與風險調整模式之建構。高雄：高雄第一科技大學風險管理與保險所碩士論文，2001。
 39. 李芳琪：以不同計費單位探討全民健保論人計酬之風險模型。台北：國立台北大學統計學系碩士論文，2001。
 40. 林子郁：末期腎臟疾病患者於不同透析治療階段之醫療費用風險因子探討。高雄：高雄醫學大學公共衛生學研究所碩士論文，2002。
 41. 張碧玉：影響末期腎臟疾病患者血液透析醫療費用之風險因子探討。高雄：高雄醫學大學公共衛生學研究所碩士論文，2000。
 42. Chang RE, Chiang TL, Lin WD. Development of risk assessment model in Taiwan. 2nd World Conference of the International Health Economics Association, Rotterdam, Netherlands, 1999/06.
 43. Lai CL, Chang RE, Chou MH, Lin WD. Development of a diagnosis-based risk assessment model in Taiwan. 3th World Conference of the International Health Economics Association, York, UK, 2001/08.
 44. Lai CL, Chang RE, Hou YH. The development of diagnosis-based risk adjustment model for medical saving accounts (MSAs) in Taiwan, 4th World Conference of the International Health Economics Association, San Francisco, U.S.A., 2003/06.
 45. 賴憲堂、楊志良、范碧玉：全民健康保險下疾病分類編碼品質與相關影響因素研究。中華衛誌 1998；17：337-48。
 46. Reid RJ, MacWilliam L, Verhulst L, et al. Performance of the ACG case-mix system in two Canadian provinces. *Med Care* 2001; 39:86-99.
 47. Breyer F, Heineck M, Lorenz N. Determinants of health care utilization by German sickness fund members with application to risk adjustment. *Health Econ* 2003;12:367-76.
 48. Majeed A, Bindman AB, Weiner JP. Use of risk adjustment in setting budgets and measuring performance in primary care I: how it works. *BMJ* 2001;323:604-7.
 49. Majeed A, Bindman AB, Weiner JP. Use of risk adjustment in setting budgets and measuring performance in primary care II: Advantages, disadvantages, and practicalities. *BMJ* 2001;323:607-10.
 50. Zhao Y, Ash AS, Ellis RP, et al. Disease burden profile: an emerging tool for managing managed Care. *Health Care Manage Sci* 2002;5:211-9.
 51. van Barneveld EM, Lamers LM, van Vliet RCJA, et al. Risk sharing as a supplement to imperfect capitation in health insurance: a tradeoff between selection and efficiency. *J Health Econ* 2001;20:147-68.
 52. van Barneveld EM, van Vliet RCJA, van de Ven WPMM. Risk sharing between competing health plans and sponsors. *Health Aff* 2001;20:253-62.
 53. Shen Y, Ellis RP. How profitable is risk selection? A comparison of four risk adjustment models. *Health Econ* 2002;11:165-74.
 54. Lamers LM, van Vliet RCJA, van de Ven WPMM. Risk adjusted premium subsidies and risk sharing: Key elements of the competitive sickness fun market in the Netherlands. *Health Policy* 2003;65:49-62.