

整合型健康檢查報告分析及追蹤平台

呂慈純* 陳品帆 任潤晶 石依婷
王宏騏 張珮慈

朝陽科技大學資訊管理系
41349 台中縣霧峰鄉吉峰東路 168 號
Tel: (04) 23323000 ext.4558
E-mail: tclu@cyut.edu.tw

摘要

近年來國人日異重視自我健康保健，許多學校、公司都會安排學生或員工定期接受健康檢查，其主要意義是希望透過不同面向的檢驗方法，篩檢出危害健康或常見疾病的危險因子。多數人在拿到健康檢查報告後就放置一旁，忽略了這些生理量測數據背後隱含了什麼意義。再者，歷年的健檢資料對醫生而言是非常重要的資訊，透過分析這些數據，可以發現身體健康狀態是否正逐年下降，或是有潛在罹患慢性病、癌症等可能性。

為了幫助個人能夠有效管理並記錄這些健康檢查的生理量測數據，本計劃與健康吉美股份有限公司合作開發一套「整合型健康檢查報告分析及追蹤平台」，民眾可透過網站查詢歷年在保吉相關健檢單位(如行政院衛生福利部台中醫院健檢中心、健康吉美健檢中心、宜蘭羅東聖母醫院健管中心、埔裡基督教醫院健檢中心等)的健康檢查資料數據和分析圖，包含醫生和營養師的建議事項，及各項檢驗項目的代表意義，透過圖文並茂的方式讓一般民眾了解各種數據代表的意義。

「整合型健康檢查報告分析及追蹤平台」能夠保留近幾年的健檢數據，系統提供分享功能，讓親友能夠同時查詢病患的資料，讓家屬也能和病患一起關心病患的

健康情況；系統亦會針對各種異常檢驗項目提供營養建議，讓病患不會亂吃成藥或使用偏方，導致更嚴重的後果。透過平台完整記錄歷年的健檢資料，以提供醫生或個人查詢，並且提供各項數據的分析報告及趨勢圖，讓非專業人士也能透過簡單的圖表了解健康情況的走勢，藉由健康吉美的大數據資料分析，結合個人的生活評估與歷年健檢資料，可以自動產出例行性的健康檢查項目建議與檢驗定期追蹤指標提醒。

關鍵詞：健康檢查、生理量測數據、網頁平台、數據分析

壹、前言

隨著民眾知識水準提昇和社會健康意識抬頭，健康檢查的常識日漸盛行，大眾對於疾病的認知不再停留於診斷後的治療，可以預先知悉疾病發生可能的健康檢查觀念逐漸深入人心。這樣的觀點也符合預防醫學領域所倡導的健康認知和疾病預防，希望面對疾病能早期發現與早期治療。然而，民眾在面對洋洋灑灑的健檢項目，常常一頭霧水，甚至健檢結果的內容涵意，也是一知半解。

看著滿滿一本的檢查結果，有異狀時總希望能有人解說，那些是什麼意義？根據檢查結果又該注意什麼？是否須回診近

一步診療？健檢中心是否能提供良好的諮詢與管理追蹤，才是最重要的部分。優良的健檢中心在受檢者完成健檢後，應有專業人員解說結果，或是安排進一步追蹤與複查，同時能給予受檢者衛教與指引，甚至下回健檢時的項目建議。然而，專業人員的解說有時太專業，導致民眾很難記得住這些專有名詞，或者是太多的檢驗不合格，當下可能記住了，但是回到家又忘了。若再打電話詢問，很麻煩又怕專業人員沒有這麼多的時間。

此外，健檢的目的就是在做好個人健康管理，比較過去自己的健康記錄，才不會盲目跟從流行做了不必要又沒有結果的檢查，否則一堆密密麻麻的醫療數據和臨床建議，反而不知結果的輕重緩急，這樣的健檢也只是徒勞無功！但是，檢查報告通常只提供單次的檢驗結果，並不會保留歷年的資料，而且健檢中心的報告通常都是以紙本方式呈現，很容易損毀和遺失。自己做為電子檔，又要重新輸入數據，相當的麻煩。

健檢中心若能提供線上健檢資料查詢當然相當方便，但是目前坊間的健檢系統大多只能查詢個人最近一次健檢資料，若想要將資料分享給親友時，或子女想查詢長輩的健檢資料也無法得知。而且也沒有歷年分析資料能夠進行分析及觀看病情是否有好轉，並且有詳細的解說；此外，看了洋洋灑灑的數據，非專業人士也無法理解裡面的含義。

因此，若能有一套系統能夠讓民眾隨時查詢歷年的健檢資料、提供分析及趨勢圖、提供專業諮詢、健康建議、能夠分享健檢資料給親友，將對民眾更有實質的幫

助和意義。本計劃與保吉企業健康吉美股份有限公司合作開發一套「整合型健康檢查報告分析及追蹤平台」，民眾可透過平台查詢歷年在保吉相關健檢單位（如健康吉美健檢中心、行政院衛生署台中醫院健檢中心、宜蘭縣羅東聖母醫院健檢中心等）的健康檢查資料數據和分析圖，系統包含醫生和營養師的建議事項，及各項檢驗項目的代表意義，透過圖文並茂的方式讓一般民眾了解各種數據代表的意義，此外，系統且有資訊分享的功能，能夠將病患的健檢資料提供給使用者設定的親友，所有的數據皆會有保密的機制預防個人機密資訊外洩。

貳、相關研究

目前已有非常多針對醫療開發的網站和 APP，例如衛生署的「臺灣醫療旅遊 APP」，提供全球民眾便利、即時的醫療旅遊資訊，它會顯示每個區域最具代表性的旅遊景點、以及醫療院所的完整資訊。「醫療精靈」是新北市政府開發，整合新北市最新消息、醫療院所、掛號查詢、健檢資訊、疫苗施打、新北醫療服務網、看診疾病參考等多項服務資訊。「中國附醫」是中國醫藥大學附設醫院行動掛號系統包含醫院簡介、網路掛號、查詢掛號、看診進度查詢、交通指南、我該看那一科等功能。「秀傳醫療體系線上門診掛號」可即時查詢秀傳體系數家醫院的門診表、門診資訊、醫院聯絡資訊、回診民眾即時掛號功能以及即时的健康資訊。

APP 有的可與醫療儀器無線連接，包括血壓計和血糖監視器，並根據這些資料提供建議。例如，「Instant Heart Rate」只要將手指放在鏡頭前就可以測量到使用者的心跳頻率；「TactioHealth」則可以測量

血壓並記錄下來供醫生參考，「Glucose Buddy」能夠測量並幫助使用者控制血糖濃度。還有一款能為使用者檢測黑色素瘤（皮膚癌的一種）並尋找適當醫生的「MelApp」。

醫療介紹類：如「DentalNavi」方便牙醫介紹各種牙齒治療資訊如植牙的 3D 立體動畫、「Visible Body 3D Human Anatomy Atlas」可呈顯高品質的 3D 人體立體構造圖。電子書類：將大堆頭的醫療圖書濃縮成可隨身攜帶，方便使用者查詢，如「The Sanford Guide to Antimicrobial Therapy」《熱病》這本抗生素手冊；「Oxford Handbook of Clinical Medicine」牛津臨床醫學手冊。計算類：提供各類計算或換算方式，如「EZ Insulin Calculator」胰島素劑量計算器、「The Blood Gas Handbook」動脈血氧分析程式。醫學考試類：如「PCAT AudioLearn」是一個讓使用者準備 PCAT〈藥劑學院入學測驗〉的應用程式，可讓您隨時隨地選擇看或聽的學習，有豐富的公式及題目給您練習。

現行與健康相關的 APP 還有 Sleepbot、Sleep as Android、腰瘦心機、Endomondo、Noom Walk、Carbodroid 等。其中，Sleepbot 是睡眠管理 APP，用來記錄睡眠時間是否不足。腰瘦心機內建台灣在地的食物熱量資料庫，每天記下吃的東西的熱量，以控制飲食找出影響體重、腰圍的因素。Endomondo 可以記錄跑步路線，Noom Walk 自動追蹤走路的數量，Carbodroid 追蹤自己每日是否達到需要的飲水量，「Runtastic Heart Rate」用手機的攝影機與閃光燈，即時偵測自己目前心跳。上述的 APP 多是單純以使用者記錄的方式，將資訊留在手機中，進行歷史記錄

瀏覽及提供一些健康上的建議。健康類軟體中有一類具有追蹤自己的醫療記錄，並提供有效的醫療輔助資訊，iPhone iOS 8 的 HealthKit 即是此類中較為人所知的 APP，它主要的功能是可以將心跳頻率、卡路里消耗量、血糖、膽固醇等資料進行維護。雖然此 APP 已經能將生理檢測的血糖、膽固醇等數值記錄起來，但是其他的健康檢查數據並沒有裡考量在內，再者，所有的資料都需要使用者一筆一筆輸入，使用上並不是這麼方便。

因此本研究協助合作單位建置一套「整合型健康檢查報告分析及追蹤平台」，讓使用者可以透過平台查詢到自己近年來的健檢資料，上面還會提供各種檢查項目的臨床意義及醫生和營養師的建議。民眾可以隨時在平台上查看自己的健檢數值和健康趨勢，健檢資料還可以分享給自己設定的親屬，讓家屬和朋友一起照顧病患的健康情況，平台還提供各種異常數值的分析及建議。本平台注重個人隱私，因此，系統是給體系內受檢者願意將健檢資料上傳並接受健康管理者使用的。

惟合作單位原本的健康檢查報告系統是健康吉美專用的資訊系統，因系統資料具有保密性，無法讓外部網站直接存取資料庫內容，因此與合作單位協調，由該單位將健檢資料轉成中介檔，系統再定期將中介檔匯入至「整合型健康檢查報告分析及追蹤平台」資料庫中，以解決資料庫無法存取的問題。

再者，一般 APP 通常必須另外從 APP 市集中下載，安裝於智慧型裝置上，使用者可能因為空間不足而不想安裝，或是因為不常使用而將其移除。為了減少使用者

安裝的不便，本研究以「響應式網頁設計」方式建置平台，讓各種裝置皆可使用，版面會依螢幕大小自動調整，使用者無需再另外安裝 APP。

綜合以上，本研究主要的研究重點為：發展一套「整合型健康檢查報告分析及追蹤平台」，目的如下：

- (1) 將健康吉美資訊系統轉出之資料自動匯入至「整合型健康檢查報告分析及追蹤平台」資料庫。
- (2) 建構「整合型健康檢查報告分析及追蹤平台」。

系統主要功能包括：

- (1) 定期將 HBIS 系統產出之健檢資料中介檔匯入至「整合型健康檢查報告分析及追蹤平台」平台。
- (2) 健檢資料包含所有生理量測數值，數值能提供我們了解使用者目前健康狀態，尤其是長期累積之數據，善加利用能有效提供自己或醫師作為參考。
- (3) 數據圖表建立：藉由數據圖即時顯示和分析，讓使用者了解身體健康狀況。當使用者需了解生理量測記錄變化時，可選擇某一期間上的數據，從資料庫提取的數據直接以折線圖的方式呈現，對數值的變化與分析，有快速與便利的作用，有助於長期追蹤並有效判讀。
- (4) 提供各種異常數值的分析及建議
- (5) 資訊分享給有授權的親友
- (6) 各種營養建議及後續追蹤機制，藉由健康吉美的大數據資料分析，結合個人的生活評估與歷年健檢資料，可以自動產出例行性的健康檢查項目建議與檢驗定期追蹤指標提醒。

參、整合型健康檢查報告分析及追蹤平台

健康吉美股份有限公司以專業檢驗企業起家，結合企業經營管理模式，與醫院合作經營「檢驗」與「健康檢查」事業，目的在引進先進的專業知識與技能，讓國人享有世界級的專業服務。合作的醫院從北部擴展到南部涵蓋全臺，包括臺北醫學大學附設醫院、行政院衛生署基隆醫院、行政院衛生署中區區域聯盟—行政院衛生署台中醫院、豐原醫院、彰化醫院、南投醫院、草屯療養院，以及高雄市立聯合醫院等、雙和醫院、萬芳醫院、埔里基督教醫院、羅東聖母醫院、新樓醫院等。

為了有效管理如此多家醫院的組織架構，我們將「整合型健康檢查報告分析及追蹤平台」人員架構分成六種不同階層：最高管理者、經理、資訊人員、護士、病患及親屬，架構圖如下圖所示。



圖 1. 健康吉美股份有限公司人員架構圖

最高管理者可管理所有醫院；經理則可管理自己管理的醫院；每間所屬醫院下都有資訊 IT 人員；IT 人員以及護士只能管理所屬醫院的醫院資；會員則可瀏覽自身的健康檢查報告，或是線上諮詢客服人員，並授權給親屬觀看自己的健檢報告；親屬

部分可要求會員授權或是觀看已授權會員的健檢報告。

平台中主要的功能模組如下圖所示，平台會定期或人工從各家醫院的 HIS 系統將健檢資料匯出至平台伺服器中，會員透過平台檢視自己的各項數值，並且分享給親屬觀看，並且可以透過線上諮詢功能，與護理人員進行即時對談。

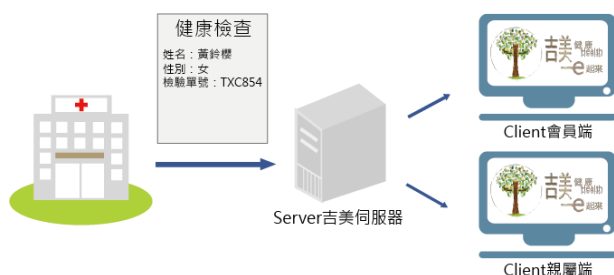


圖 2. 平台架構圖

針對這樣的架構，我們將平台分為前端與後端二大部分。

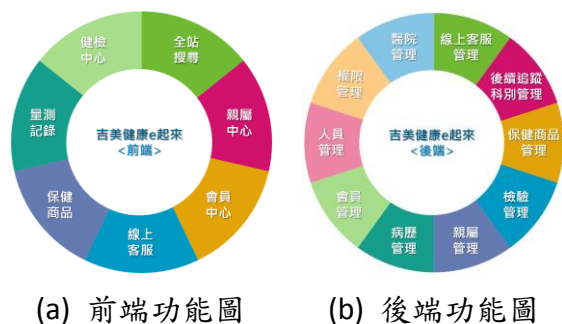


圖 3. 平台功能圖

3.1 前端功能

病患透過前端的"歷年健檢報告"功能，可觀看到歷年的檢驗資料，若當年有進行健康檢查，則時間軸上就會出現相對應的時間，點選即可觀看健檢報告總表。若檢查報告有出現異常數值，則系統會自動判定並且在版面右邊以紅色字提醒是那些項目有異常，該數值為何。



圖 4. 歷年檢查報告圖

當使用者按下 "分項報告" 即可觀看細項報告資料。點選 "量測記錄" 可顯示歷年量測記錄及趨勢圖。



圖 5. 分項報告圖



圖 6. 量測記錄趨勢圖

點選 "檢視歷年狀況" 按鈕，會列出近三年的檢驗數值，由此可觀查該項數值是從何時開始出現異常狀況。



圖 7. 歷年檢查報告圖

點選 "後續追蹤" 可提醒病患到那一個科別進行後續追蹤及觀查，"營養建議"則顯示醫生建議的保健營養品。



圖 8. 營養品建議

並且提供留言諮詢服務，與線上客服人員進行對談。



圖 9. 營養建議與線上諮詢圖

若想要將報告分享給親友觀看，可以至 "隱私"設定中，將親屬帳號加入，即可分享報告給親屬。



圖 10. 隱私設定畫面

3.2 後端功能

管理者登入後端管理功能進行各種功能控管，其中權限管理功能主要設定四種不同階層可以使用的功能為何。其中最高管理者可以管理所有醫院，使用所有功能；經理只可管理設定好的醫院；資訊人員及護士只能管理自己的醫院。

	最高管理者	經理	資訊人員 (區分醫院)	護士 (區分醫院)
醫院資料管理	✓	✓		
權限管理	✓	✓	✓	
人員管理	✓	✓	✓	
檢驗管理	✓	✓		
會員管理	✓	✓	✓	✓
會員病歷管理	✓	✓	✓	✓
病歷異常管理	✓	✓	✓	✓
親屬管理	✓			
商品資料管理	✓	✓		
就診資訊管理	✓	✓		
線上諮詢管理	✓	✓	✓	

圖 11. 權限管理畫面

「項目管理功能」主要用來設定吉美所有健檢項目，項目型態分為數值、文字、特殊值等不同狀況，每一種型態所對應的最高值、最低值、性別型態等皆不相同，本系統提供不同型態的定義。

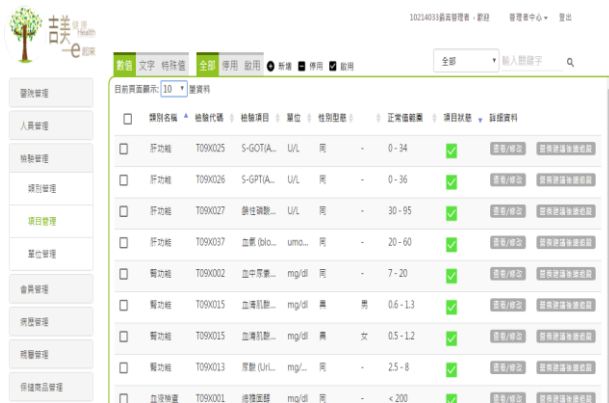


圖 12. 項目管理畫面

下圖為檢驗項目為數值型態設定畫面。

圖 13. 項目為數值型態設定畫面

當病患檢驗值大於最大值或低於最低值時，系統會自動顯示異常，並且推薦此項目指定的保健商品及後續追蹤的科別給患者。

「病歷資料管理」功能則是將 HIS 系統產生的檢驗資料匯入至本系統伺服器中。匯入方式有二種一為直接由於 HIS 系統匯出資料，利用匯出之 Excel 檔案如下表所示，匯入至伺服器中。

表 1 HIS 檢驗記錄

檢驗單號	病歷號碼	病人姓名	就診別	就診科別	開單醫師	檢驗代碼	檢驗名稱	HIS 檢驗值
091821	****6765	謝**	門診	新陳代謝		T09X01601	Creatinine	144.400
091842	****7689	黃**	門診	心臟內科		T09X015	Creatinine	0.710
091848	****8457	張**	門診	心臟內科		T09X015	Creatinine	1.630
091884	****3871	謝**	門診	心臟內科		T09X015	Creatinine	1.110
091903	****3670	吳**	門診	心臟內科		T09X015	Creatinine	1.170
091924	****3971	黃**	門診	心臟內科		T09X015	Creatinine	1.060
091925	****1616	許**	門診	腎臟內科		T09X01601	Creatinine	386.400

另一種則是利用排程系統，設定每天晚上系統自動至交換資料匣，將匯出之資料自動匯入。

medical_list_num	hospital_id	lis_update	inspect_no	medical_id	medical_name	prescription_id	hospitalized_id	prescription_dept	prescription	status	issuingreactiontime
1	台申	HIS此處為0	T0918711	00917144	膽固醇	09812031683	09812030039	門診	內科	主治醫師	林毓安
2	台申	HIS此處為0	T0918711	00917144	膽固醇	09812031683	09812030039	門診	內科	主治醫師	林毓安
3	台申	HIS此處為0	T0918711	00917144	膽固醇	09812031683	09812030039	門診	內科	主治醫師	林毓安
4	台申	HIS此處為0	T0918711	00917144	膽固醇	09812031683	09812030039	門診	內科	主治醫師	林毓安
5	台申	HIS此處為0	T0918711	00917144	膽固醇	09812031683	09812030039	門診	內科	主治醫師	林毓安
6	台申	HIS此處為0	T0918711	00917144	膽固醇	09812031683	09812030039	門診	內科	主治醫師	林毓安

圖 14. 匯入後之資料

「病歷異常管理」護理人員可以針對數值有異常的病歷進行管理。系統會列出檢驗數值有異常的記錄，護理人員可針對各別病歷進行修改或加註資料。

圖 15. 異常病歷例表

檢驗結果		個人病歷	
姓名：黃坤輝	性別：女	生日：1752-09-08	身分證字號：8222794210
檢驗單號：T09K4975	醫院名稱：基隆	報告日期：2015-05-29	開單號碼：10554185
HIS上導：HIS地址欄0	醫務科：全開健康		
檢驗代碼	檢驗名稱	檢驗值	參考值
T09X001	總膽固醇	229.000(極高)	<200
T09X002	血中葡萄糖(BU N)	13.000	7-20
T09X004	三酸甘油脂(TG)	103.000	20-200
T09X005	視網血種(Ac S ugar)	134.000(極高)	70-110
T09X006	糖化血色素(Hb A1c)	6.500(極高)	4-6.1
T09X011	鈣(Ca)	8.800	8.4-10.6
T09X013	尿酸(Uric Acid)	6.000	2.5-8

圖 16. 異常病歷管理

並且設定該檢驗項目該如何進行後續追蹤，追蹤的科別及頻率。



圖 17. 建議後續追蹤科別及頻率

或是建議此檢驗項目異常時可以多加攝取那些營養食品。



圖 18. 營養商品建議

此外，還可針對整份健康檢查報告進行總評，及醫生評估資料撰寫。

檢驗結果		個人病歷	
T09X015	血清尿酸(Cre atrinine)	0.640	0.5-1.2
T09X021	膽(Nai)	138.000	135-145
T09X022	膽(N)	4.030	3.4-4.5
T09X025	S-GOT(ALT)	18.000	0-34
T09X026	S-GPT(ALT)	22.000	0-36
T09X032	尿酸總化驗(CP K)	87.000	25-192
T09X043	尿酸尿酸蛋白 (HDL)	45.200	>40
T09X044	尿酸尿酸蛋白(L DL)	162.600(極高)	<130
T09X052	尿酸尿酸蛋白(A FP)	25.240(極高)	一般範圍<20 mg/mL; 懷孕 期間<400 mg/L (+極高)

圖 19. 醫師總評

「線上客服」功能則提供病患進行線上諮詢的服務，護理人員可以點選醫院，直接與病患進行線上對談。



圖 20. 線上客服畫面

伍、結論

本研究主要目標是幫助健康吉美股份有限公司建置一套健檢報告管理系統，讓使用者與管理者利用網路使用網站平台進行查看與管理，節省了紙本資源與時間，增加其便利性。

未來不只是整合健康吉美股份有限公司多家合作醫院的健檢報告，更希望能整合全台灣醫院的健檢報告，讓健檢報告更加便利取得與瀏覽，提升健檢報告數位化。

本研究主要貢獻如下：

(1) 對於國內資訊工業的貢獻

本研究開發一個Web網站平台，提供病患各項檢驗數據分析數據及趨勢圖，讓病患隨時了解自己的健康狀況，透過平台的提醒可以注意針對異常數據進行營養的補充及避免不正確的飲食，健檢單位也可以提供民眾各種判讀建議，和健康諮詢。本研究充分結合資訊技術與醫學專業知識，為跨領域之合作，對我國的資訊工業有很大的助益。

(2) 對於國內產業界的貢獻

本研究可做為病患健康支援輔助系統，系統告知病患各種數據的臨床意義，健檢人員也可透過系統進行後續追蹤，或提出警告，使病患提早意識危機，及早控

制飲食習慣，降低指數，減少醫療資源；檢驗分析結果，也能夠提供後續研究者與臨床檢驗之參考依據，非常具有實用性。

(3) 對於國內學術界的貢獻

本研究所建構的系統實際應用於醫療產業，成功將學術界所提之資訊技術應用於產業界，對提昇學術價值有正面的貢獻。

(4) 對於參與人員的助益

所有參與的研究助理學得撰寫網站及收集資料的方法，並了解如何將理論技術加以實作成為具有實用價值之系統，資訊人員藉此研究了解醫學領域知識，更重要的是能對同一個問題提供自己的見解，易於了解學術研究的基本精神。除此之外，所有參與人員藉此機會了解團體合作的重要性，並培育自己成為一個學有專精的資訊研究與開發人才。

參考文獻

- [1] 曾俊雅，血液透析關鍵因子分析及透析病患分群技術，碩士論文，朝陽科技大學資訊管理系，台中，2010。
- [2] "科技人與過勞死系列 2---你所不知道的 健康 檢 查 "，
http://140.123.13.96/retired/health_knowledge/health_check.pdf
- [3] 吳明賢，黃靜宜，"五大觀念正確認識健檢"，好心肝季刊，No. 60, pp. 17-20，2012/10
- [4] " 為 何 要 做 健 康 檢 查 ？ "
<http://www.yumin.com.tw/HMC/ha/index.php>
- [5] " 健 康 檢 查 背 後 的 意 義 "
<http://www.tpech.gov.taipei/ct.asp?xItem=1112335&CtNode=15449&mp=109>

151

- [6] 吳靜美，「腎臟病患照護計畫，有效降低洗腎發生率！」，中央健康保險局電子報第 178 期， available:
<http://www.nhi.gov.tw/epaper/ItemDetail.aspx?DataID=2438&IsWebData=0&ItemTypeID=5&PapersID=205&PicID=>，2011。(accessed October 2011)
- [7] 林杰樑，「如何檢測腎功能？」，綠十字健康網， available:
http://www.greencross.org.tw/kidney/symptom_sign/kid_func.html，2011。(accessed October 2011)
- [8] 胡宗鳳，「治療選擇》腹膜透析方便，為何 90%選血液透析」，聯合新聞網健康醫藥， available:
http://mag.udn.com/mag/life/storypage.jsp?f_ART_ID=180611，2009。(accessed October 2011)
- [9] 陳俊吉，「認識腎臟病~~贏得腎利人生」，三總醫世代電子報第 94 期， available:
<http://tsgh-ejournal.ndmctsgh.edu.tw/PaperData.aspx?ID=947&Category=41>，2011。(accessed October 2011)
- [10] 游建勳，「慢性腎臟病的替代療法」，神奇蠶豆資訊園地， available:
http://www.capd.org.tw/main1_1_4.htm，2006。(accessed October 2011)