支援減重行為療法之營養資訊平台

Web-based Nutrition Information System to Support Weight-loss Program Behavior Modification

林卓儀 [a] 李建志 [a] 邱泓文 [a]

Chuo-Yi Lin Chien-Chih Lee Hung-Wen Chiu

[a] 台北醫學大學 醫學資訊研究所

Taipei Medical University , Graduate Institute of Medical Informatics

E-mail: hwchiu@tmu.edu.tw

摘要

近年來台灣民眾肥胖的盛行率有逐年增加的趨勢。本文在探討如何利用資訊網路科技技術協助減重計畫中的飲食控制，以簡化在登錄飲食紀錄的不便，並可以隨時查詢營養成分及熱量、自動計算攝取熱量及運動消耗熱量。減重平台亦使用圖形化報表將飲食記錄、熱量攝取及運動耗能等訊息清楚地提供給民眾，並配合運動、行為療法之方法、虛擬學習社群及應用遠距醫療以及遠距學習計畫與實施，希望能證明實行網路減重計畫之成效，並且協助一般民眾或肢體殘障人士達到控制體重的目的進而維持健康身心，提升生活品質及回復自信心。

關鍵字：肥胖、網際網路、飲食控制、行為療法、虛擬學習社群、遠距醫療

Abstract

The overweight prevailing rate of Taiwanese people has gradually increased over the past few years. The aim of this study is to focus on how to use internet technologies to facilitate the diet-controlled section of the weight-loss program. This online system can provide users to make inquiries about nutritional values and calories for the food as well as calorie absorption and consumption via exercise. Moreover, we not only make use of graphical designs to deliver those nutritional messages to general public, but also implement behavioral methods and virtual learning community to enhance the effectiveness of the online weight-loss program. By all means, we would like to help everyone control the body weight efficiently so that they will eventually increase their quality of life and regain their confidence.

Keyword: Obesity, Web-based system, Behavior therapy,Weight loss program, Virtual community

1、前言

近年來在世界上大多數已開發及開發中國家肥胖之盛行率有急速上升的趨勢，像是美國自二十一世紀開始，其肥胖盛行率已年增 20%之速率增長。根據行政院衛生署在 93 年公佈的十大死因中，肥胖與死因相關的包括腦血管疾病、大腸直腸癌...等[表一][8]。行政院衛生署在民國 82 年第三次國民營養調查，以體脂肪百分比做為肥胖指標，成人盛行率超過 20%，男性為 15.8%，女性則高達 56%。並且根據前次的全台灣地區國民營養調查民國 75~77 年的青春期 13 歲男生及 11 歲女生的肥胖盛行率已高達 17.4%及 15,5%，顯示體重控制將是各年齡層相當重要之課題。[1]

肥胖之定義，一般而言，男人體脂肪超過 25%，女人超過 30%皆認為是肥胖，然而精確地計算出體脂肪並不容易且測量體脂肪的方法限制較多，醫生通常判定肥胖是使用其它方法，如：體重身高對照表(weight-for-height tables)和身體質量指數(body mass index; 簡稱 BMI,(BMI=weight(kg)/height(m)^2)

的定義肥胖之方式，廣為醫學及營養專業人士所認定

為評斷肥胖持程度最重要指標[9]。根據統計資料顯示，目前國人的代謝症候群危險性隨著身體質量指數增加而逐漸上升，在 BMI 24 以上的成年人中 65%的女性 68%男性有代謝症候群相關病徵。因此衛生署肥胖定義小組建議以 BMI 24 為國人「過重」切點，BMI 27 為「肥胖」切點，以 18.5 為「過瘦」切點，所以成年人的 BMI 應介於 18.5~24 之間(表二)[4,10]。

表一 肥胖相關的健康問題 [8]

身體系統	疾病
心血管疾病	高血壓、動脈硬化、心臟衰竭、腦血管疾病、下肢靜脈曲張
呼吸系統	氣喘、呼吸困難、換氣不足、呼吸停止症候群、增加麻醉風險及術後心肺照護困難度
消化系統	脂肪肝、膽道結石、膽管膽囊癌、大腸直腸癌
內分泌系統	第二型糖尿病、高血脂、高尿酸血症
泌尿生殖系統	女性:月經異常、多囊性卵巢症候群、生育力下降、妊娠毒血症、子宮內膜癌、乳癌 男性 ： 前列腺癌

表二 根據 BMI 及腰圍的肥胖分類與相對的疾病危險程度[4]

體重分類	BMI	相對於腰圍的疾病危險程度		
		肥胖分類	男性< 90 cm 女性< 80cm	男性≧90 cm 女性≧80cm
過輕	<18.5			
正常	18.5~23.9			
過重	24~26.9		增加	高
肥胖	27~29.9 30~34.9	I II	高 非常高	非常高 非常高
極度肥胖	≧35	III	極高	極高

肥胖不僅發生在一般民眾，由流行病學研究指出肢體殘障的病友肥胖率是一般民眾的 1.2~3.9 倍[6]。發生的主要原因為缺乏運動及飲食攝取偏多(以個人所需相較)所產生。所以要正確攝取維持身體所需之營養且達到均衡及增加運動量維持身體機能更顯重要。

造成肥胖的原因除了飲食文化趨於西化且冷凍食品及速食食品隨手可得外，電腦遊戲及網路的蓬勃發展，使得運動的機會愈來愈少。電腦網路雖帶來便利性也成為生活中不可或缺，然而在生活型態的改變也犧牲了人體的健康，如何取其利而避其害，也就是醫學資訊該努力的方向及探討的主題之一。肥胖的治療原則必須因人而異，而打造合適的減重計畫應該包括:1.均衡營養的飲食計畫 2.規律的生活型態 3.適量持續的運動 4.持之以恆的決心等四大主軸才可以有效的控制肥胖形成。

遠距醫療的包含所有保健、教育等範圍，醫學教育和諮詢的醫療服務可以透過電子通訊及資訊技術傳輸。其包含多種型態：包括電話、傳真、網路、影像，例如互動式影像會議或非同步學習。由此可運用在慢性病患者、日常溝通、預防醫學、公共衛生及病患衛生教育。目前以護理資訊相關網站為大多數[5]。遠距醫療已是各國醫療產業大力推推廣的方向，目的是可達到醫療資源共享、縮短空間距離與增加時間之可用性、提升醫療服務品質並建立醫療服務網路等。若以此為基點，再將遠距學習運用在醫療教育上，透過互動式學習型組織能夠讓使用者不受距離時間的障礙學習、增進學習的動力、擁有高品質的學習環境，在其中還可互相交流形成網路學習社群讓資源共享、資源互通、知識分享、經驗交換、情感交流，進而共同學習與成長所形成的學習環境。由於當前網路學習遭遇到缺乏人際互動、認同感、學習專注力太低、無法掌握資訊而進行深度學習，所以設計網路教學的學習環境必須去注意到:合作式學習、個別化的學習、社會化學習、情境模擬、量化的教學紀錄與分析模式。[2]

除了外在的教育學習的環境外，還須配合行為療法，減重行為療法通常是將重點放在自我調節的策略上，包含了食物攝取自我控制、飲食計畫、建立飲食目標、低脂食物及熱量限制飲食選擇、身體的活動及生活型態的改變等。只要體重減輕 5~10%則會減輕心血管疾病的危險因子、癌症的發生、糖尿病的發生。使用網際網路的行為療法，其減重的成效是比一般不使用行為療法的群組還要明顯，並且減少參與傳統群體療法所要花費的時間及往返交通的不便，幫助需要減重的民眾更有機會去參與減重治療。[7]

目前國外已有許多相關網站(例如:eDiets.com; OPTIFAST; Weight Watchers)利用資訊科技的優勢，發展減重的輔助系統，以分析個人的日常營養素攝取及予營養衛教知識並幫助個人達到減重的目的。然而大

多的網站只能提供分析每日飲食、理想體重計算及每日所需熱量為主，無法提供依據個人現況而量身訂做的減重計畫供使用者參考，以及所設立的網站缺乏有系統性、結構化及相關領域專家的諮詢等減重網站所應具備的核心功能[7]。

隨著資訊技術大幅進步，網路即時通訊的便利性，再加上視訊設備的建置成本低及線上學習的風氣盛行，使用者可以透過遠距視訊醫療及互動的教學方式，隨時隨地經由網路取得相關的醫療訊息，並與相隔兩地的專家產生互動以克服時間與空間的藩籬，達到醫療輔助的效果。使用者可以免除舟車勞頓之苦，經由專業人士的課程設計及指導，透過醫療網站衛生教育的多媒體數位課程學習，使用者可從文字、音聲、影像及動畫等各種形式中，除了改善個人行為習慣，更容易獲得正確的醫療知識。

2、研究方法

2.1 研究流程

為了評估此系統之使用性(Usability)及適用性(Feasibility)而徵求使用自願者，共 14 位自願者參加，其中男性女性各 7 位。篩選條件是根據參加人員的參與意願、BMI 值、使用電腦意願、家中電腦周邊及寬頻網路設施、可從事簡單運動參與者，參加者須配合本研究規範及要求包括:至少三次以上體重紀錄、二次以上體能運動紀錄、一至二小時視訊營養衛教課程、三天以上的飲食紀錄(至少含二天平日及一天假日)及參加視訊專家諮詢或線上社群討論。研究過程中因希望了解肥胖者或想要維持體重的族群，對於使用網路減重平台的滿意度，將 BMI 值訂於 20≦BMI≦35 間。

研究對象排除孕婦及停經婦女、心血管疾病、高血壓、糖尿病、有其他醫療行為評估不適合減重、最近有體重下降的情形、重大疾病、無法參加運動訓練及年紀小於 18 歲或大於 65 歲者。本研究採用 24 小時回憶法[3]。使用者從登入時間回推 24 小時，或某日從起床到晚上睡覺的一段時間中，所有攝取的食物及飲料。整個研究過程約四週，結束後以取得學員滿意度問卷二份來評估系統整體以及子系統中之系統項目對於減重成效及減重意願是否有幫助、及操作方面的滿意程度，另外，針對學員飲食評估的正確性或合理性做驗證之相關資料，進行分析。由於本研究有許多不確定因子會影響系統的評估，如:飲食份數計算，系統正確性是使用專家效度的方式評估檢視， 由於每位專家評估方法及技巧略有差異，本研究是利用飲食圖片的方式將食物以數位相機拍下，透過電子郵件或附在問卷上，經專家的計算熱量、蛋白質等數值後，將各組食物項目評估的數據比對，作為日後系統在營養教育及飲食評估技巧的改進依據。

2.2 研究設備及軟體介紹

網路減重評估系統是利用 Microsoft Visual Studio.Net 2003 為開發工具，以 Microsoft SQL Server 2000 為資料庫，成效報表的呈現則是以 Visual Studio.Net 2003 內建的 Crystal Report 設計，並且結合零壹科技所提供的互動式影音會議由 Macromedia Flash Communication Server MX 的元件為核心所建構而組成。本研究透過醫院減重中心的協助，結合醫學資訊、資訊科學及網路視訊技術，建構多媒體的減重平台。所有參與人員必須熟悉電腦及網路的基本操作，學習環境必須要有寬頻網路及電腦週邊設備。依系統環境的不同可以分成教學端、學員端、伺服器三部份（表三）：

表三 系統環境介紹

教學端	電腦週邊	Pentium IV、記憶體 512MB RAM 以上、硬碟 40G、光碟機 52 倍速、螢幕、Web-camera、聲音輸出設備、耳機
	軟體設備	作業系統-MS Windows XP 多媒體工具-Internet Explorer 6、Macromedia Flash Player6
學員端	電腦週邊	Pentium III、記憶體 256MB RAM 以上、螢幕、 Web-camera(含自動對焦、麥克風及影像追蹤、聲音輸出設備、耳機
	軟體設備	作業系統-MS Windows98SE/2000/XP 多媒體工具-Internet Explorer 5 以上、Macromedia Flash Player6 以上
伺服器	電腦配備	Pentium III 1.4G 、記憶體 768M SDRAM、78G 10K Ultra SCSI-3 HDD
	軟體設備	作業系統-MS Windows 2003 +IIS5.0 開發工具-MS Visual Studio. Net2003 (Aap.net)+ Crystal Reports 多媒體工具-Flash Communicaiton Server MX 1.5 Pro AP EDU Full(2500 人連線版本，10M 使用寬頻)+ZOTi-ML 互動式影音會議/教學系統群組 1.2 版

2.3 系統架構

建立行為療法減重平台包含站務公告、學員資料(聯絡簿及每日飲食、運動、體重紀錄)、成效報表、營養衛教行為治療、視訊教學、減重資料等架構(圖一) 。

3、研究結果

3.1 系統開發介面

本研究整合視訊功能及行為療法的方式以網際網路為平台的減重方式。以提供試用者在營養教育、報表功能、視訊互動環境中，獲得正確的營養知識及減重觀念。

在登入網站(http://203.71.86.19/bmi)時，藉由登入機制來判別登入者身分及權限，所有學員須經過會員註冊程序以認證不同身分別，成功登陸後，系統是以 Session 來記錄登入者的權限、ID、代號，以提供系統能存取正確的資料。若是以管理者(營養師或運動指導員)權限登入，可在登入時選擇學員，方便查閱相關訊息及寫入建議。

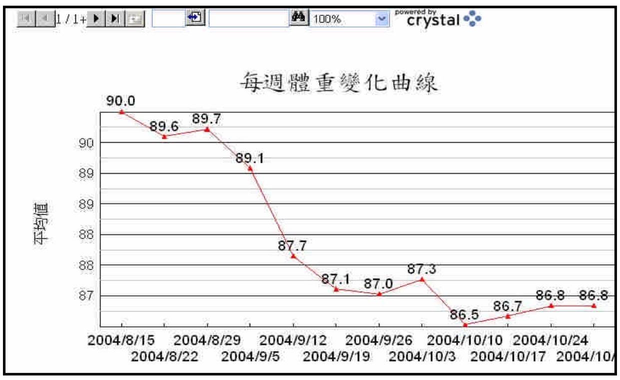
學員聯絡簿(電子化的聯絡簿)(圖二)是此系統最重要的元件之一，整合了許多的資訊，包括：體重目標、運動目標、BMI 值、當天體重紀錄、運動耗能紀錄、當日攝取熱量總合及各項改善指數。

圖二 學員聯絡簿

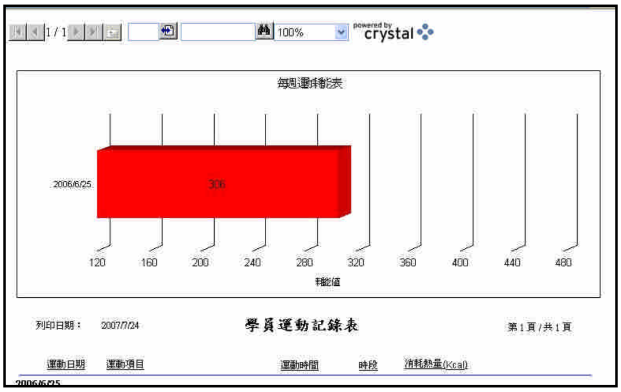
飲食記錄分為熱量分析及份數分析、營養素均衡圖及每日飲食紀錄三個部份所構成（圖三）。使用者可以自行修改登錄日期，以查詢歷史飲食紀錄，或讓使用者將資料補齊，提高飲食攝取及熱量計算完整性及正確性。食品資料庫建檔除了一般常用的食品成分項目還增加了超商專區、外食專區、及速食專區。

圖三 飲食記錄

由於衛生署食品處訂定自 93 年 7 月起，應在熟食上標明食品營養標示，如此一來若有食品資料庫缺少的食品項目，自行透過介面可以將營養成分輸入增加原本食品資料庫之完整性。本系統也增加另一種方式來計算攝食熱量，以食物代換表中份數之方式來代換成熱量及各營養素的攝取量。另外還提供食品查詢介面，以改善使用者對食品項目分辨不清的問題。透過投影片的靜態教學及視訊教學給使用者提供營養衛教。透過醫學中心的減重門診所提供的資料，目前已建置 12 個減重衛教的教學投影片，針對心理建設、飲食攝取技巧、行為改善所設置。也可下載至個人儲存裝置中，方便使用者瀏覽。關於遠距教學為每週固定時間與使用者利用本系統所設置的視訊會議完成專家諮詢、運動指導及營養衛教活動。使用者與專家有互動的效果，除了增加營養知識及改變日常飲食行為外也可以提高參與的動機及減重的信心。此外，有別於傳統減重中心的定期諮商方式，指導人員及學員可利用遠距視訊系統完成群體營養諮詢課程，已達到行為療法的目的。此外，體重紀錄、體重變化趨勢圖(圖四)、運動紀錄及運動耗能圖（圖五）皆會依照系統制定公式及程式呈現出曲線圖數據圖及長條圖。



圖四 體重變化趨勢圖



圖五　運動耗能圖

系統評估分析在學員系統評估問卷調查部分，回收共 14 份問卷，在子系統滿意度調查部份共回收 10 份問卷，經過統計分析歸納出:整體系統的滿意度，其中有 19 項受訪者有 50%以上表示同意，特別是在視訊互動的問題上均獲得 7 成以上之肯定。超過 7 成之受訪者認為使用網際網路減重計畫會比傳統減重方式更加方便及省時，且持續使用則會達到減重目標。以目前網站所提供的減重資料及課程，約有六成以上受訪者同意網站內容是符合使用者需求。子系統的滿意度，滿意程度依序為遠距教學、圖形報表、學員資料。學員運用查詢食物的方式新增飲食紀錄是接受度較高的。對於網站須知及規範，一半以上的受訪者均表示無意見。表示一般網站使用者的心態，對於網站內容及相關連結常忽略其正確性。

在專家的系統問卷調查共回收 4 份，經過統計分析歸納出:專家認為對於網站內容所提供的訊息是合適的。系統所使用的食品成份資料庫，對於一般使用者而言，因為分類項目多，在操作上較不方便，對個人化的減重程式應該要多加著墨。運動項目應該可以多樣化，以免造成學員為了登錄方便而遷就了事。對於圖形報表的呈現，大部分專家均同意能加強學員的減重意願。以現有資訊及架構，已透過視訊方式的行為療法減重模式是可以使用網際網路的方式實施。

經由飲食問卷分析的結果可得知: 在便當類部份學員有低估的現象，在評估油脂類則有高估的現象，卻在主食類、魚豆蛋類及蔬菜有低估的現象。飲食是由照片來評估飲食份數，無精確計算，加上烹調流程無所知，皆為造成評估的誤差原因。對於”份數”上的評估，大部分學員是以食品資料庫的 100 克單位來計算，而營養師則是以營養學的”份數”觀念來評估飲食。

4、結論與討論

經過學員約四週的使用反應及數據收集與問卷分析統計後，可以做出以下結論：

一、學員使用網際網路行為療法減重平台後，對視訊教學的成果表示認同，且肯定使用本系統後提升減重的意願，並能節省時間與金錢的浪費。

二、減重的成效以圖形報表方式呈現，學員能一目瞭然了解目前減重狀況，且達到警訊作用幫助學員改善現況。

三、虛擬社群建立，可達成合作學習效果，並透過學員減重經驗的凝聚及知識分享，增強減重意願及自信心。

總結本系統的優點為:1.架構網際網路的行為療法減重評估系統，能提供須減重的民眾另一選擇。2.系統會自動評估並顯示異常訊息，以便提醒使用者注意飲食攝取的不均衡。3.學員可將外購的食物營養成分鍵入資料庫，較符合實際需求。4.有專業人員密切注意學員的狀況可及時提醒改正，使學員獲得正確的觀念。

缺點為:1.因東方食物的多樣性，對於第一次接觸營養評估的學員無法在短時間內運用自如。2.系統中的營養教育課程為一對多的遠距視訊互動教學，課程結束後並無學習評量，無法得知學員之學習成效。3.對於不同機構對”份數”的定義不同，使學員易產生混淆。4.系統無法提供食物圖片供學員查閱，故在食物代換項目時，雖系統用數量、大小、重量來提示，但對學員來說仍然無法代換出正確份數。5.缺乏獎勵制度，無法引起學員更高的參與度。

要達成減重成效最重要的就是自制力及毅力，倘若系統再引進專業的營養師或助理人員，能實際負責提供網站營養健康衛教所需要的知識及技巧、發展線上評量的教育課程、加入一些動態圖片或遊戲為輔的單元，希望在未來的研發中能開發出亦趨完美的系統供民眾使用。

參考文獻

[1] 吳岱穎、郭冠良、林良光，＜肥胖的評估與診療＞，基層醫學，中華民國家庭醫學會，2004(19);4:91-100

[2] 扶志凌，網路學習以麻省理工學院開放式課程計畫為例.華南大學教育社會研究所.Available at: http://mail.nhu.edu.tw/~society/e-j/44/44-02.htm.

[3] 陳冠如，<新營養師精華公衛營養學>，台北:匯華書局，民 93.9

[4] 黃國晉，＜臨床肥胖治療手冊>，台北，合計書局，民 92.1

[5] Hersh WR, Mark Helfand, James Wallace, Dale Kraemer, Patricia Patterson, Susan Sharpiro and Merwyn Greenlick. Clinical outcomes resulting from telemedicine interventions: a systematic review.BMC Medical Informatics and Decision Marking 2001;1:5

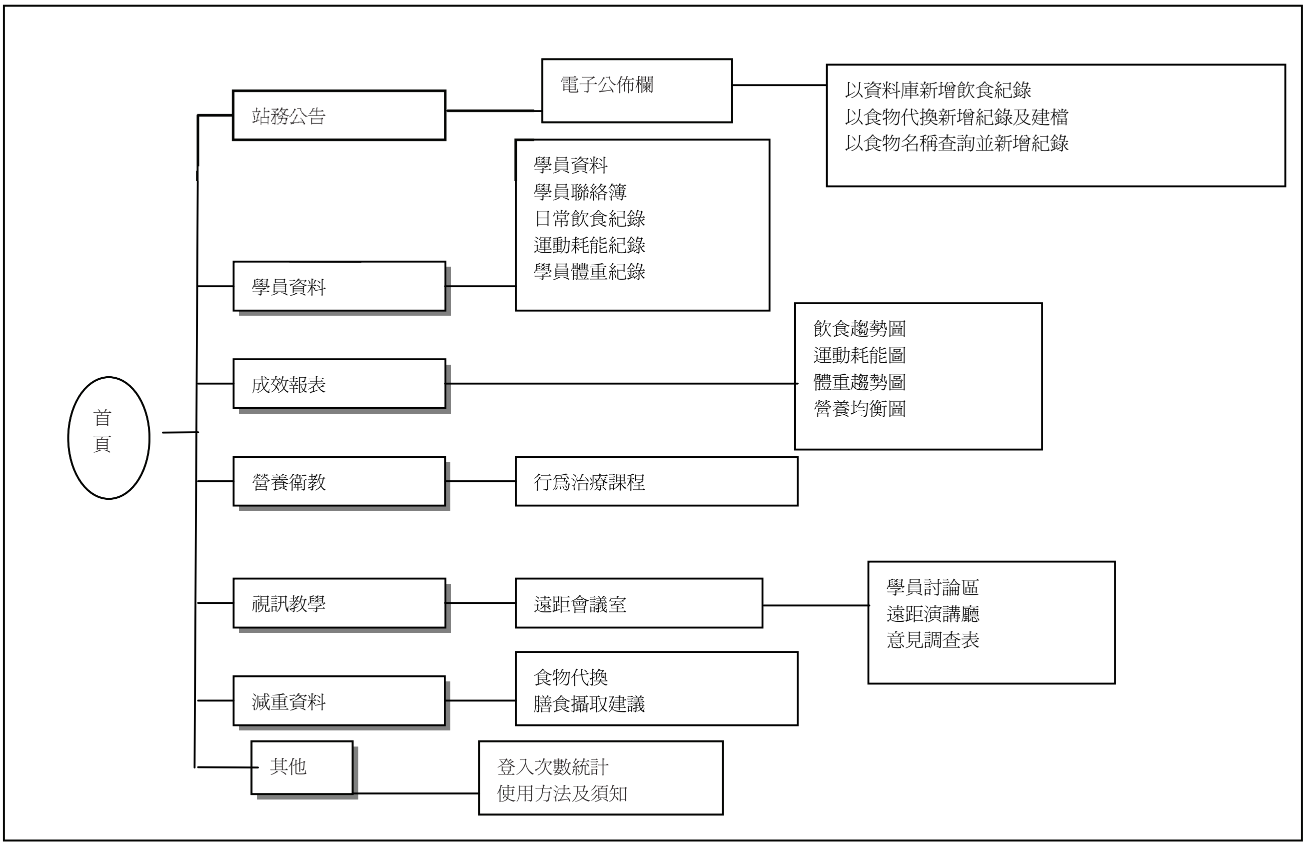
[6] Liou TH, Pi-Sunyer FX, Laferrere B.Physical Disability and Obesity.Nutrition Reviews. 2005;63:321-331

[7] Tate AG, Wadden TA. Systematic Review: An Evaluation of major Commercial Weight Loss Programs in the United States. Ann Intern Med.2005;142:56-66

[8] 行政院衛生署/資料查詢/統計資料/93 年死因統計結果摘要。 http://www.doh.gov.tw/statistic/index.htm Accessed at: 28 July 2007

[9] 台北醫學大學保健營養學研究所/**肥胖與控制體重專題**/漫談成人型肥胖。 http://nutri.tmu.edu.tw/networks/interest.htm Accessed at: 28 July 2007

[10] 行政院衛生署/食品資訊網/營養與健康/肥胖與體重控制。 http://food.doh.gov.tw/Chinese/health/health_5.htm Accessed at: 28 July 2007



圖一 建立行為療法減重平台架構