

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

前期糖尿病(prediabetes)篩檢工具的發展

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC93-2314-B-039-025-

執行期間：93年08月01日至94年07月31日

執行單位：中國醫藥大學醫學系

計畫主持人：林正介

共同主持人：劉秋松，傅茂祖，李采娟

計畫參與人員：賴明美、林文元、李佳囊、蕭亦琮、楊幸玉、楊婷雯、張珮嘉

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 94 年 10 月 31 日

中文摘要

糖尿病是造成許多臨床疾病及死亡的因素，對於社會亦造成嚴重的經濟負擔。過去糖尿病的防治，多著墨於疾病及併發症的診斷與治療，若能將防治工作提前到初級預防(primary prevention)階段，早期發現「糖尿病高危險群」及「前期糖尿病(prediabetes)個案群」，儘早給予健康促進之措施，則可以避免或延緩糖尿病之發生，在良好的血糖控制下，將可預防小血管慢性併發症的發生。因此，衛生署國民健康局將篩選「前期糖尿病個案群」列為重點項目之一，要建立一個符合成本效益之「前期糖尿病」篩選計畫，需要一個有效的篩選工具，因此，評估「前期糖尿病個案群」的篩選工具之有效性是必要的工作。

本研究以橫斷面研究設計，探討美國糖尿病學會於 2004 年所訂定的「糖尿病危險因子篩選工具」篩選「前期糖尿病個案群」之敏感度與特異性。以民國九十二年十二月台中市人口共抽出 3,528 人之隨機樣本為對象，填寫結構性問卷，內容包括「糖尿病危險因子篩選工具」、基本人口學資料、個人健康行為、個人疾病史及家族病史，並斷食八小時後抽血檢查，以測試再測試方法評估篩選工具信度，以敏感度、特異度及操作特徵曲線(Receiver Operator Characteristic Curve, ROC 曲線)下的面積評估「糖尿病危險因子篩選工具」用於篩檢「前期糖尿病」個案之效度，作為篩檢「前期糖尿病」個案使用工具之可行性，提供糖尿病照護或篩檢措施的參考。

本研究結果顯示美國糖尿病學會 2004 年版之「糖尿病危險因子篩選工具」用以篩檢台中市 40 歲以上人口「前期糖尿病」個案時，ROC 曲線下的面積在女性為 64.0%，男性 60.3%。糖尿病篩選工具中各項危險因子再測試信度之 Kappa 值範圍介於 0.46 至 0.94 之間。研究結果顯示糖尿病危險因子篩選工具僅具有中等程度之信效度，故不建議將此工具實際施行使用。本研究推估台中市 40 歲以上人口前期糖尿病盛行率為 27.17% (95%信賴區間 24.51-29.84%)。

本研究所使用的糖尿病危險因子篩選工具，雖不適用於「前期糖尿病」之實際篩檢工作，卻可用於健康教育與宣導活動，來提高大眾對糖尿病的警覺性。國內缺乏糖尿病人群篩檢方法的相關調查研究，且本國糖尿病危險因子之定義也尚未完全釐清，所以如何發展一套適用於本國且有效又簡易篩檢糖尿病或前期糖尿病工具，值得未來研究繼續探討。

關鍵詞：前期糖尿病；篩選工具；特異性；精密度

Abstract

Diabetes has no known cure, and is a major cause of morbidity and mortality. In addition to the impact of health, diabetes also plays an important role on the burden of national medical expenditure. During the past years, many efforts were put on the diagnosis and treatment of DM and its complications. It will be more effective if we can work on the primary prevention for the high risk groups of diabetes and prediabetes such as the early detection. Many researches showed that it was possible to prevent or delay diabetes among individuals of prediabetes by diet control or exercise, regardless of age, sex, and race. As a first public health step, it is worthwhile to identify prediabetes people in community by screening program.

A total of 3,528 persons were randomly selected from residents of Taichung city. All the participants fulfilled a structured questionnaire including sex, age, personal health behavior, disease history, family disease history and 'Diabetes risk factor screening tool' which American Diabetes Association suggested in 2004. The blood samples were drawn after 8 hour fasting. The receiver operator characteristic

(ROC) curve was used to determine best cut point of the sensitivity and specificity of the 'Diabetes risk factor screening tool', and to estimate the prevalence of prediabetes in conventional hospital-base population as well as the validity of a screening questionnaire for prediabetes.

A total of 2,270 residents aged 40 and over in Taichung city were recruited. One thousand and eight hundred thirty-five without DM individuals completed a structured questionnaire, including sex, age, personal health behavior, disease history, family disease history and "Diabetes risk factor screening tool". The receiver operator characteristic (ROC) curve was used to determine best cut point of the sensitivity and specificity of the "Diabetes risk factor screening tool".

The results show that the ROC curve's area under curve (AUC) for females and males were 64.0% and 60.3% respectively. The kappa values of test-retest reliability for all risk factors ranged from 0.46 to 0.94. Our study results show that the sensitivity and specificity don't reach the minimum requirement of standard (70%) for screening in community. It is not suggest using this screen tool to community screening prediabetes. The estimate of prediabetes prevalence in population over 40 years of age in Taichung City is 27.17 %.(95% confidence interval: 24.51-29.84%).

Although the "Diabetes risk factor screening tool" is not good enough to screen prediabetes individuals in community. However it can be used for a healthy education to raise the public's awareness to prediabetes.

keywords: prediabetes, screening tool, sensitivity, specificity

一、前言

糖尿病數年來均居國人十大死因的第四位(行政院衛生署統計網站)，也是國人主要的罹患疾病之一。糖尿病不僅對健康造成影響，也是醫療費用支出的一大負擔，且依據林氏等人分析 1998 年健保資料指出糖尿病病患的醫療花費支出佔所有醫療支出的 11.5%，且有 75% 的門診利用是在照護糖尿病的併發症 (Lin T, 2001)，如何避免健保費用於照護糖尿病的併發症，是目前糖尿病照護政策上重要議題，不過，過去大多著重於糖尿病的次段與參段預防「早期診斷適切治療、避免及治療併發症」(屬公共衛生三段五級分級中的三~五級預防)，找出未診斷的糖尿病病人(undiagnosed diabetes)、加強糖尿病及其併發症的診斷及治療能力，對於糖尿病的初段預防「健康促進」工作(屬公共衛生三段五級分級中的第一級預防)，包括針對一般大眾、高危險群或前期糖尿病個案，如何避免或延緩糖尿病的發生，卻有著力不足的情形。

Tuomilehto J 等人(2001)曾將「前期糖尿病」個案以隨機分派為二組，一組為介入組，施以健康促進方式包括減重、降低油脂攝取、增加纖維攝取、加強運動等，另一組作為對照組，追蹤個案發生糖尿病的情形，結果發現四年後介入組的糖尿病累積發生率為 11%，對照組的糖尿病累積發生率為 23%，且在介入組中能夠使 58% 的參與者去除糖尿病的危險因子(如肥胖、運動不足)，有效的影響其生活習慣，顯示及早對前期糖尿病個案施予衛教能有效預防糖尿病的發生，亦有研究在瑞士針對「前期糖尿病」個案給予五年的飲食控制及加強運動，結果亦顯示可以延緩或預防糖尿病的發生(Eriksson KF, 1991)。因此建立有效簡易的篩選工具以篩檢出「前期糖尿病」個案群，儘早給於健康促進活動，是重要且有意義的工作。

二、研究目的

1. 檢測美國糖尿病學會的「糖尿病危險因子篩選工具」篩檢出「前期糖尿病」的敏感度、特異性、陽性預測值及陰性預測值，以評估此工具適用於國內的可行性，若可行，則建構適用於國內之篩選工具。

2. 預估台中市 40 歲以上人口「前期糖尿病」的盛行情形。

三、文獻探討

美國糖尿病醫學會「糖尿病危險因子篩選工具」之介紹

美國糖尿病醫學會每年都會提出糖尿病的重要危險因子，且逐年都略有修正，1999 年提出由七個糖尿病重要危險因子組成的「糖尿病危險因子篩選工具」，各危險因子給予不同計分權重，但計分方式在 1999 年及 2000 年提出

1. 年齡 \geq 45 歲
2. 過重(身體質量指數 BMI \geq 25 kg/m²)
3. 家族中有糖尿病史(父母或兄弟姊妹)
4. 日常活動量低
5. 高危險種族：譬如西班牙裔、非裔美國人或美洲土著
6. 曾經有空腹血糖稍高(IFG)或葡萄糖耐受性異常(IGT)者
7. 婦女有妊娠糖尿病史或曾經生產過出生體重大於9磅之嬰兒者
8. 高血壓病史(血壓值 \geq 140/90mmHg)
9. 高密度脂蛋白膽固醇 \leq 35mg/dl 或三酸甘油酯 \geq 250mg/dl
10. 多囊性卵巢囊腫症病史(Polycystic ovary syndrome)
11. 血管疾病史(History of vascular disease)

的版本有所不同。該工具的題目簡單易懂，十分適於作為糖尿病高危險群的篩選工具，但自 2001 年開始醫學會卻未再提出「糖尿病危險因子篩選工具」，且未見該篩選工具後續的效度檢測發表資料，不過醫學會於 2003 年提出重要的第二型糖尿病危險因子時，曾指出需要更進一步的研究這些危險因子篩選的效度(American Diabetes Association, 2001, 2002, 2003)。因此本研究將以美國糖尿病學會於 2004 年提出的第二型糖尿病危險因子(見右表)，作為篩檢「前期糖尿病」個案群的工具，並且進行此篩選工具的信效度評估，以了解此工具作為「前期糖尿病」篩檢工具之可行性，以提供糖尿病相關照護或篩檢措施的參考。

四、研究方法

本研究以橫斷面研究設計探討美國糖尿病學會的「糖尿病危險因子篩選工具」之敏感度與特异性、預估台中市 40 歲以上人口糖尿病高危險群和「前期糖尿病」之盛行率。

研究對象

研究母群體為民國 92 年 12 月 31 日底設籍於台中市且年滿四十歲以上之民眾。抽樣方法採取兩階段抽樣，第一階段為分層等距抽樣，分層單位為區，共有中、東、西、南、北、西屯、南屯與北屯八區，抽樣單位為「里」，抽取原則為此階段的抽取單位被抽中的機率和其單位大小(樣本數)成比例，每區抽取機率為八分之一，再依據各區中每里人數多寡以決定抽取里數，合計共抽取三十九個里。第二階段抽樣採取簡單隨機抽樣方法，抽樣單位為人。從被抽中各里年滿四十歲以上民眾以 SAS 統計軟體製成的隨機亂數表抽出樣本名單，每里各抽取 108 至 110 人不等，抽取原則為此階段的抽取單位下之每個人皆有相等機率被抽中之「等機率抽取原則」，合計共抽出 3,528 人作為本次研究之樣本。

自母群體隨機抽取 3,528 人為研究樣本，為提高回應率設定三次通知方式，分別是採郵寄信函方式通知、郵寄明信片格式之通知單及派遣家庭訪視人員直接登門拜訪。在抽樣名單中若有以下情形則以替代名單取代之。「排除」：經由家庭訪視人員回報若遇查無該址、三次訪視未遇、查無此人、已遷徙、暫居子女或親友家、住院或死亡、或其他(如在外地工作等情形)，則可視為排除名單，此排除情況原是由於抽樣名冊(sampling fram)的錯誤，故替代樣本設定在「相同里」的條件下以隨機方式抽出進行替補。「拒絕」：經由家庭訪視人員說明研究目的後，若本人或家屬依然拒絕，則替代樣本設定在與拒絕者「相同里」以及「相同性別年齡層」條件下以隨機方式抽出進行替補，此方式主要為了排除年紀較輕或男性有較高拒絕率所導致的系統誤差。

收案完成後以空腹血漿葡萄糖作為判斷前期糖尿病的黃金標準，使用 ROC 曲線求得由美國糖尿病學會所發展的「糖尿病危險因子篩選工具」篩檢「前期糖尿病」的最佳敏感度與特異度之切點，以評估篩選工具的效度，並進行篩選工具的再測試信度與預估母群體前期糖尿病之盛行率。

資料收集方法

以護理人員或醫技人員及訪員組成篩檢小組，進行抽血、體位測量及面訪。先郵寄通知函告知計畫內容及安排抽血訪視的時間，接受血液檢體檢查的受訪者需空腹八小時以上，且接受以面對面訪視方式，收集問卷資料。

測量方式及測量變項

本研究以結構性問卷為研究工具，內容以封閉性問題為主，輔以部份開放式問題，各研究變項的操作型定義敘述如下：

(一)糖尿病危險因子篩選工具

本研究採用美國糖尿病學會 2004 年版之糖尿病危險因子篩選工具，共計 11 項。但其中「是否為高危險種族，如西班牙裔、非裔美國人或美洲土著」此項目，考量適用國家不同故並不列入問卷題目，並為了方便問卷填答與增加易理解性，對某些項目敘述稍作修改，下表列出各危險因子與其對應之問卷內容：

糖尿病危險因子篩選工具	問卷內容
1 年齡 \geq 45 歲	填寫出生年月日。
2 過重 (BMI \geq 25 kg/m ²)	現場測量身高體重。BMI=體重(公斤)/ 身高 ² (公尺 ²) 依據衛生署公佈之國人 BMI 分類標準，以 \geq 24 kg/m ² 定義為過重。
3 糖尿病家族史	父、母、兄弟姊妹或子女是否有糖尿病？其中任一人有糖尿病即定義為有糖尿病家族史。
4 日常活動量低	有無每週至少一次、每次至少 30 分鐘的規律運動習慣？(運動項目包含散步、快走等)若回答「無」者，則定義為日常活動量低。
5 高危險種族	無
6 曾經有空腹血糖稍高 (IFG) 或葡萄糖耐受力異常 (IGT)	是否曾被醫師告知空腹或飯後血糖異常或是過高？
7 婦女有妊娠糖尿病史或曾經生產過出生體重大於 9 磅之嬰兒	針對女性篩檢對象詢問： a.懷孕時是否有妊娠糖尿病？b.是否曾生產過 4000 公克以上的嬰兒？
8 高血壓病史	是否曾被醫師診斷或告知有高血壓？
9 高密度脂蛋白膽固醇 \leq 35 mg/dl 或三酸甘油酯 \geq 250 mg/dl	a.是否曾被醫師告知高密度脂蛋白膽固醇(好的膽固醇)過低？ b.是否曾被醫師告知三酸甘油酯(中性脂肪)過高？
10 多囊性卵巢囊腫	針對女性篩檢對象詢問：是否曾被醫師診斷出有多囊性卵巢囊腫？
11 血管疾病史	是否曾被醫師診斷出有心臟病或腦血管疾病？

(二)健康行為：包括抽煙習慣、飲酒習慣、嚼食檳榔習慣，以三選項法：無、曾經有已戒除、有作答。另外以開放式的題目詢問每日睡眠與看電視的時數。

(三)飲食習慣：詢問是否有吃素的習慣、家中烹調時最常使用的油類名稱(複選題)，並根據受試者之飲食習慣區分：從來沒有、偶爾、經常、總是等四分法選項。

(四)個人基本資料：年齡、性別、目前婚姻狀況(包括未婚、已婚、鰥寡)及教育程度(包括國小以下、國中、高中(職)、專科(含二、三、五專)、大學以上。

(五)個人疾病史：有無經醫師診斷的疾病、得病年數及疾病有無接受治療，疾病種類包括糖尿病、高血壓、高血脂症、心血管疾病、視網膜剝離、癌症等。

(六)家族疾病史：該家族指父母或兄弟姊妹有無經醫師診斷的疾病、得病年數及疾病有無接受治療，疾病種類包括糖尿病、高血壓、高血脂症、心血管疾病、視網膜剝離、癌症等。

(七)體位測量：測量之體位項目為身高、體重、腰圍、臀圍。測量工具與儀器之操作皆經由標準化步驟訓練後之工作人員執行。

統計分析

使用 Microsoft Excel 2000 版作為建立問卷資料之處理軟體，並以 SAS for Window 8.1 版統計軟體作為資料的統計分析工具。以空腹血糖值作為判斷是否為「前期糖尿病」個案的黃金標準，再使用 4 種條件式機率來估計「糖尿病危險因子篩選工具」所定義出「前期糖尿病」個案的敏感度(sensitivity)、特異度(specificity)，及陽性、陰性預測值(predictive values)。以 ROC curve 來評估「糖尿病危險因子篩選工具」不同切點其篩檢「前期糖尿病」的準確性，以找出此測量工具決定「前期糖尿病」之最佳切點。以點估計及 95% 信賴區間估計依不同年齡層及性別「前期糖尿病」、未診斷糖尿病和糖尿病高危險群的盛行情形。以百分比、平均值及標準差描述研究對象人口學分布如婚姻狀況、教育程度、健康行為及飲食習慣之狀況。以 t 檢定、變異數分析及卡方檢定檢驗糖「前期糖尿病」與其危險因子之相關，並將糖尿病危險因子，放入邏輯斯迴歸模式中，以建立解釋前期糖尿病危險性之預估模式。

五、結果與討論（含結論與建議）

結果

歷經一年的收案期間，初步共收得 2,270 份問卷，經過刪除重要篩選工具題項答案不完整或有遺漏(175 人)，共得到有效問卷 2,095 份，有效回收率為 59.38 %。另自述已有糖尿病病患(194 人)與新診斷出的糖尿病病患(空腹血糖 \geq 126 mg/dl: 66 人)。用卡方適合度檢定分析本研究篩檢樣本與台中市母群體之人口學特性分佈上是否相同，結果顯示在性別分佈上並無顯著差異，而「年齡別」與「地區別」的分佈有達統計上的顯著差異。但此種顯著差異可能為分析人數過大，使得統計檢定方法很容易偵測到微小的差異，而得到顯著的結果。

篩檢對象基本資料

依空腹血糖檢驗結果可將篩檢對象分為前期糖尿病個案與血糖正常個案，在女性篩檢對象中共篩檢出前期糖尿病個案 196 人(21.17%)，平均年齡在前期糖尿病個案為 57.08 歲(SD:10.44)高於血糖正常個案 52.83 歲(SD: 9.37)，達到顯著差異；而男性篩檢對象中則篩檢出前期糖尿病個案 318 人(34.98%)，平均年齡在前期糖尿病個案組 58.89 歲(SD: 12.23)同樣高於血糖正常個案 56.70 歲(SD: 12.32)，也達到統計顯著差異(P=0.01)。

在教育程度與婚姻狀態方面，女性前期糖尿病個案與血糖正常個案之分佈比例達統計上的顯著差異，但在每月家庭收入方面則未達統計上的顯著差異；而男性不論在教育程度、婚姻狀態與每月家庭收入方面，皆未達統計上的顯著差異。

在自述個人疾病史中女性前期糖尿病個案盛行率最高的前三名分別為高血壓症(12.31%)、心臟病(12.24%)、痛風與癌症(2.55%)，而典型糖尿病三高症狀盛行比例為 27.75%，各項疾病史在女性前期糖尿病個案與血糖正常個案皆未達到統計上顯著差異。男性前期糖尿病個案當中自述個人疾病史之盛行率最高前三名為心臟病(17.30%)、痛風(15.41%)、高血壓症(14.83%)，三高症狀比例為 26.38%，男性之各項疾病史中，僅心臟病在前期糖尿病個案與血糖正常個案的比較達到統計上顯著差異。

在體位測量項目中，不論女性或男性之體重、身體質量指數(BMI)與腰臀圍在前期糖尿病個案與血糖正常個案的比較皆達到統計上顯著差異。

在血液檢驗項目中，女性之空腹血糖值、三酸甘油脂、總膽固醇、高密度脂蛋白膽固醇與低密度脂蛋白膽固醇在前期糖尿病個案與血糖正常個案的比較皆達到統計上顯著差異；而男性則在空腹血糖值、三酸甘油脂與總膽固醇三項達到

顯著差異，但在高密度脂蛋白膽固醇與低密度脂蛋白膽固醇比較未達顯著差異。

在各項健康行為項目中，女性前期糖尿病個案與血糖正常個案之比較皆不顯著，男性部分則在抽煙、飲酒習慣與每日看電視時數達到統計上的顯著。

女性在各項飲食習慣項目中前期糖尿病個案與血糖正常個案之比較皆不顯著，男性部分也僅在「家中最常使用豬油或牛油烹調」與「吃肉時習慣用煎炸炒的方式」兩項達到統計上的顯著。

篩檢對象之糖尿病危險因子與前期糖尿病之相關

在十項糖尿病危險因子中，女性前期糖尿病個案與血糖正常個案之盛行情況比較僅有五項達到統計上的顯著，分別為年齡是否大於等於 45 歲 ($P=0.0006$)、是否過重 ($P<0.0001$)、曾經有空腹或飯後血糖異常或過高 ($P=0.01$)、高血壓病史 ($P=0.01$) 與高密度脂蛋白膽固醇過低或三酸甘油酯過高 ($P=0.04$)。男性部分在八項危險因子當中，有七個項目達到顯著差異，分別為年齡是否大於等於 45 歲 ($P=0.002$)、是否過重 ($P=0.0003$)、有無規律的運動習慣 ($P=0.05$)、曾經有空腹或飯後血糖異常或過高 ($P=0.002$)、高血壓病史 ($P=0.002$)、高密度脂蛋白膽固醇過低或三酸甘油酯過高 ($P=0.03$) 與心臟病或腦血管疾病史 ($P=0.009$)。

羅吉斯迴歸分析

本研究探討糖尿病危險因子篩選工具用於篩檢前期糖尿病病患的成效，故以「是否為前期糖尿病個案」作為依變項，再以糖尿病危險因子篩選工具之各項危險因子為自變項進行羅吉斯迴歸分析，女性篩檢對象在控制其他變項之下，年齡是大於等於 45 歲為前期糖尿病病患的勝算顯著高於小於 45 歲者，勝算比為 1.74 倍；過重者為前期糖尿病病患的勝算顯著高於非過重者，勝算比為 2.23 倍；曾經有空腹或飯後血糖異常或過高為前期糖尿病病患的勝算顯著高於無者，勝算比為 3.16 倍。男性篩檢對象在控制其他變項之下，年齡是大於等於 45 歲為前期糖尿病病患的勝算顯著高於小於 45 歲者，勝算比為 1.59 倍；過重者為前期糖尿病病患的勝算顯著高於非過重者，勝算比為 1.65 倍；曾經有空腹或飯後血糖異常或過高者為前期糖尿病病患的勝算顯著高於無者，勝算比為 2.40 倍。

接受操作特徵曲線 (ROC curve)

由於 2004 年版的「糖尿病危險因子篩選工具」並未定義各項危險因子之危險分數，故本研究利用 SAS 統計軟體之羅吉斯迴歸分析所輸出的 OUTROC 檔繪製 ROC 曲線 (Receiver Operator Characteristic Curve, ROC Curve)，此輸出檔內包含每個觀測值的羅吉斯迴歸模式之可能機率值 (Probability level)，以各個機率值做為切分點，判定前期糖尿病之敏感度與特異度而畫出 ROC 曲線。

圖 4-1 為女性「糖尿病危險因子篩選工具」篩檢前期糖尿病之 ROC 曲線，此篩選工具與黃金標準所判定是否為前期糖尿病的一致百分比 (Percent Concordant) 為 64.0%，此比例相同於 ROC 曲線下的面積 (Area Under the ROC Curve; AUC)，代表此篩選工具整體的準確性。圖 4-2 為男性「糖尿病危險因子篩選工具」篩檢前期糖尿病之 ROC 曲線，其 AUC 僅有 60.3%。

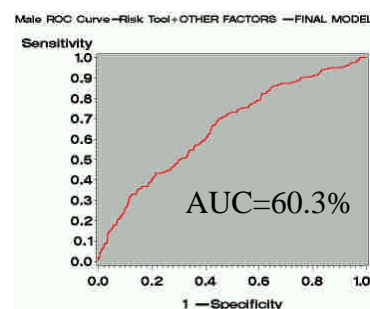
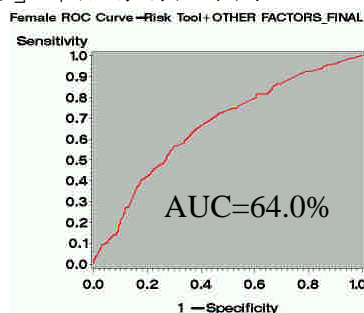


圖 4-1 女性「糖尿病危險因子篩選工具」篩檢前期糖尿病之 ROC 曲線

圖 4-2 男性「糖尿病危險因子篩選工具」篩檢前期糖尿病之 ROC 曲線

「糖尿病危險因子篩選工具」之信度分析

為了評估「糖尿病危險因子篩選工具」之再測信度，以電話訪問方式，針對 8 項危險因子以科氏 kappa (Cohen's Kappa) 評估回答之一致性。其中「有糖尿病家族史」、「高血壓病史」、「心臟病與腦血管疾病史」一致性高，其 Kappa 值依序為 0.82、0.94、0.91；「婦女有妊娠糖尿病史或曾經生產過出生體重大於 4000 公克之嬰兒」、「多囊性卵巢囊腫症」有良好的一致性 (0.66、0.65)；「無規律運動習慣」、「曾經有空腹或飯後血糖異常或過高」、「高密度脂肪蛋白膽固醇過低或三酸甘油脂過高」僅有中等的一致性 (0.51、0.47、0.46)。

前期糖尿病盛行率

前期糖尿病盛行率可分為未加權之粗盛行率與為了推估母群體所加權特定人口地理學變項之加權盛行率。台中市 40 歲以上人口中前期糖尿病粗盛行率為 28.01% (95%信賴區間：25.32-30.70)；經加權母群體地區別、年齡性別層分佈比例後的盛行率為 27.17% (95%信賴區間：24.51-29.84)。地區別前期糖尿病粗盛行率以東區南區為最高 33.44%，其次依序為中區北區 28.86%；西屯區北屯區 26.62%；西區南屯區 25.53%。經加權年齡性別分層後盛行率最高者仍為東區南區 32.94%，其次依序為中區北區 28.05%；西屯區北屯區 25.52%；西區南屯區 25.15%。以年齡性別分層的前期糖尿病粗盛行率以男性年齡大於等於 50 歲以上為最高 37.95%；次之為男性年齡介於 40 至 50 歲、第三為女性年齡大於等於 50 歲，盛行率最低者為女性年齡介於 40 至 50 歲。經加權台中市 40 歲以上母群體之地區別比例與各區抽取率後，前期糖尿病盛行率之排名與未加權時相同。

結論與建議

本研究利用美國糖尿病學會 2004 年版的「糖尿病危險因子篩選工具」用以篩檢台中市 40 歲以上隨機抽樣民眾是否為前期糖尿病個案，研究結果顯示此篩選工具僅具有中等程度之信效度，建議此種運用紙筆即能完成的危險因子測試適用於健康教育宣導計畫或增加公眾對糖尿病之警覺。

糖尿病此種慢性疾病，普遍在世界各國造成健康與經濟危害，且本研究推估台中市前期糖尿病盛行率為 27.17%，顯示全台中 40 歲以上人口約有三成有高血糖的問題，因此不論政府或民眾本身都應重視此一健康問題。因此建議：(一) 衛生政策制定單位：以宣導糖尿病防制為首要責任之一，提高大眾對糖尿病危害的警覺，增進大眾對此疾病的認識。(二) 健保局：因成人預防保健服務於九十二年度中年人口 (40-64 歲) 利用率是 19.5%，65 歲以上人口利用率是 40.3%，此一比率應該還有提高的空間，故也應加強宣導預防保健政策，增加預防保健服務的利用率。(三) 民眾本身：本研究結果也顯示女性過重者有 2.23 倍罹患前期糖尿病的可能，男性也有 1.65 倍，故具有任何一項糖尿病危險因子的民眾需格外注意自身健康狀況，不論是積極改善生活行為與飲食型態或是消極的定期接受健康檢查，都是保持健康不受糖尿病侵襲的方法。

國內目前缺乏糖尿病人群篩檢方法的相關調查研究，且本國對糖尿病危險因子之定義也尚未釐清，若根據國外研究顯示使用羅吉斯迴歸方式以量化危險性的方法並不能廣泛運用，是否有其他方法更適合於預測糖尿病，如近年興起之基因演算法。因此發展一套適用於本國且有效又簡易篩檢糖尿病或前期糖尿病工具，是值得未來繼續研究探討。另本研究顯示男性前期糖尿病盛行率顯著高於女性，與其他先前研究結果不同，此結果為一受測者的選擇性誤差 (Selection bias) 或是抽樣誤差 (Sampling error) 抑或是台中市人口的特殊性，尚需要未來研究者對此問題繼續探討之。

六、參考文獻

- ADA, Economic Consequences of Diabetes Mellitus in the US in 1997. *Diabetes Care*, February, p 296-309, 1998.
- American Diabetes Association. Clinical Practice Recommendations: Standards of Medical Care for Patients With Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 1999; 22 (Suppl. 1): S32-S41.
- American Diabetes Association. Screening for type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2003a; 26 (Suppl. 1): S21-S24.
- American Diabetes Association. Screening for type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2000; 23 (Suppl. 1); S20-S23.
- American Diabetes Association. Screening for type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2002; 25 (Suppl. 1); S21-S24.
- American Diabetes Association. The prevention or delay of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2003b; 26 (Suppl. 1): S62-S69.
- American Diabetes Association. Diabetes 1996 Vital Statistics, American Diabetes Association, Alexandria, VA, 1996, p. 31.
- American Diabetes Association. Screening for Type 2 Diabetes (position statement). *Diabetes Care* 1999; 22 (Suppl. 1): S20-S23.
- Bennett PH, Knowler WC: Early detection and intervention in diabetes mellitus: is it effective: *J Chron Dis* 37:653-666, 1984.
- Harris MI, Klein R, Welborn TA, Knudman MW. Onset of NIDDM occurs at least 4-7 yr before clinical diagnosis. *Diabetes Care* 1992; 15(7) 815-819.
- Kannel WB, McGee DL. Diabetes and cardiovascular risk factors; the Framingham Study. *Circulation* 1979; 1:8-13.
- Kittner SJ, White LR, Losonczy KG, Wolf PA, Hebel JR. Black-white differences in stroke incidence in a national sample. The contribution of hypertension and diabetes mellitus. *JAMA* 1990; 264 ; 1267-70
- Knowler WC. Screening for NIDDM. *Diabetes Care* 1994; 17(5): 445-450
- Kuo HS, Chang HJ, Chou P, Teng L, Chen TH. A Markov chain model to assess the efficacy of screening for non-insulin dependent diabetes mellitus (NIDDM). *Int J Epidemiol* 1999; 28: 233-40.
- Lin JD, Shieh WB, Huang MJ, Huang HS. Diabetes mellitus and hypertension based on the family history and 2-h postprandial blood sugar in the Ann-Lo district (Northern Taiwan). *Diabetes Res Clin Pract* 1993; 20: 75-85.
- Lin T, Chou P, Lai MS, Tsai ST, Tai TY. Direct costs-of-illness of patients with diabetes mellitus in Taiwan. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2001; 54(Supple 1): S43-6.
- Most RS, Sinnock P. The epidemiology of lower extremity amputations in diabetic individuals. *Diabetes Care* 1983; 6: 87-91.
- Revicki DA. Health-related quality of life in the evaluation of medical therapy for chronic illness. *J Fam Pract* 1989; 29:377-380.
- Ruige JB, Bouter LM, Neeling JD, Heine RJ, Kostense PJ. Performance of an NIDDM screening questionnaire based on symptoms and risk factors. *Diabetes Care*, 1997; 20 (4), 491-496.
- UK Prospective Diabetes Study Group: Effect of intensive blood-glucose control with metformin on complications in over-weight patients with type 2 diabetes (UKPDS 34) *Lancet* 352:854-865, 1998b
- UK Prospective Diabetes Study Group: Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). *Lancet* 352:837-853, 1998a
- Wolf PA, D'Agostino RB, Belanger AJ, Kannel WB. Probability of stroke: a risk profile from the Framingham Study. *Stroke* 1991; 22:312-18.
- 周碧瑟、曹雪琳、董道興、曾國亮、陳水湖：金門縣金城鎮第二型糖尿病患者視網膜病盛行率及相關因素。中華衛誌 2000; 19: 109-118。
- 傅振宗、戴東原：糖尿病的三段五級預防。中華家醫誌 1995; 5: 105-115。
- 曾秀青：幾丁聚醣和山楂的補充對高血脂症患者之血脂質及免疫力的影響。靜宜大學食品營養學系碩士論文，2000年6月。

七、計畫成果自評

本研究完成後，了解第二型糖尿病高危險群和前期糖尿病(prediabetes)的盛行率，以推估台中市人口第二型糖尿病高危險群和前期糖尿病的現況，並檢測出以美國糖尿病學會的「糖尿病危險因子篩選工具」篩檢出「前期糖尿病」之敏感度、特异性、陽性預測值及陰性預測值，以提供糖尿病相關照護或篩檢措施的參考，並完全符合當初計畫書研究目的所要回答之問題。

表 4-1 依性別前期糖尿病個案和血糖正常個案在人口學特性之比較

	女性 (n=926)					男性 (n=909)																
	前期糖尿病個案 (n=196)		血糖正常個案 (n=730)		P 值*	前期糖尿病個案 (n=318)		血糖正常個案 (n=591)		P 值*												
	N	%	N	%		N	%	N	%													
人口學特性																						
年齡(年) [†]	57.08±10.44					52.83±9.37					<.0001	58.89±12.23					56.70±12.32					0.01
40≤年齡≤49	57	29.08	337	46.16	<.0001	88	27.67	215	36.38	0.11												
50≤年齡≤59	70	35.71	240	32.88		101	31.76	172	29.10													
60≤年齡≤69	45	22.96	111	15.21		60	18.87	91	15.40													
70≤年齡≤79	20	10.20	36	4.93		50	15.72	83	14.04													
年齡≥80歲以上	4	2.04	6	0.82		19	5.97	30	5.08													
教育程度 [‡]											0.40											
國小及國小以下	64	32.82	170	23.38	0.02	47	14.78	102	17.41													
國中	34	17.44	93	12.79		29	9.12	68	11.60													
高中(職)	48	24.62	238	32.74		93	29.25	164	27.99													
專科	27	13.85	113	15.54		71	22.33	101	17.24													
大學	19	9.74	98	13.48		63	19.81	120	20.48													
研究所以上	3	1.54	15	2.06		15	4.72	31	5.29													

表 4-2 羅吉斯迴歸分析—糖尿病危險因子篩選工具

	女性 (n=926)			男性 (n=909)		
	迴歸 係數	OR*	(95%CI)**	迴歸 係數	OR*	(95%CI)**
常數	-2.292			-1.438		
1. 年齡 \geq 45 歲	0.553	1.74	(1.06-2.85)	0.461	1.59	(1.05-2.39)
2. 過重(BMI \geq 24 kg/m ²)	0.802	2.23	(1.60-3.12)	0.498	1.65	(1.23-2.21)
3. 有糖尿病家族史	0.190	1.21	(0.86-1.70)	0.143	1.15	(0.84-1.59)
4. 無規律運動習慣	-0.065	0.94	(0.66-1.34)	-0.250	0.78	(0.57-1.07)
5. 曾經有空腹或飯後血糖異常或過高	1.150	3.16	(1.28-7.78)	0.877	2.40	(1.21-4.78)
6. 婦女有妊娠糖尿病史或曾經生產過出生體重大於4000 公克之嬰兒	0.004	1.00	(0.99-1.02)	—	—	—
7. 高血壓病史	0.213	1.24	(0.83-1.85)	0.159	1.17	(0.84-1.63)
8. 高密度脂蛋白膽固醇過低或三酸甘油脂過高	0.105	1.11	(0.71-1.74)	0.155	1.17	(0.84-1.63)
9. 多囊性卵巢囊腫症(PCOS)	-0.259	0.77	(0.33-1.81)	—	—	—
10. 心臟病或腦血管疾病史	-0.035	0.97	(0.58-1.62)	0.297	1.35	(0.91-1.99)

*OR: odds ratio

**CI: confidence interval

表 4-3 台中市 40 歲以上人口前期糖尿病粗盛行率與加權盛行率。

	前期糖尿病 粗盛行率 %(95%CI) [¶]	加權之前期糖尿病 盛行率 %(95%CI) [¶]
台中市	28.01 (25.32-30.70)	27.17 (24.51-29.84)*
地區別		
中區北區	28.86 (10.73-46.99)	28.05 (22.51-33.59) [§]
東區南區	33.44 (22.90-43.98)	32.94 (26.09-39.80) [§]
西區南屯區	25.53 (16.98-34.08)	25.15 (20.06-30.23) [§]
西屯區北屯區	26.62 (18.04-35.20)	25.52 (21.07-29.98) [§]
年齡性別分層		
女性		
40 \leq 年齡<50 歲	14.47 (10.02-18.92)	14.40 (9.87-18.93) [†]
年齡 \geq 50 歲以上	26.13 (19.80-32.46)	26.14 (21.23-31.05) [†]
男性		
40 \leq 年齡<50 歲	29.04 (22.65-35.43)	29.27 (22.57-35.97) [†]
年齡 \geq 50 歲以上	37.95 (19.65-56.25)	38.24 (33.01-43.48) [†]

[¶]CI: confidence interval

*加權地區別、年齡和性別

[§]加權年齡和性別

[†]加權地區別