

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

潛伏性糖尿病之健康促進研究

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC94-2314-B-041-002-

執行期間：94年08月01日至95年07月31日

執行單位：嘉南藥理科技大學職業安全衛生系

計畫主持人：魏榮男

計畫參與人員：李弘元、馬金足

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 95 年 10 月 23 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告

潛伏性糖尿病之健康促進研究

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 94-2314-B-041-002-

執行期間：94年8月1日至95年7月31日

計畫主持人：魏榮男

共同主持人：

計畫參與人員：李弘元、馬金足

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：嘉南藥理科技大學

中華民國 95 年 10 月 12 日

一、前言

糖尿病是目前世界上最普遍的慢性病之一，罹患糖尿病人口逐年不斷增加，西元 1997 年全球估計有一億二千四百萬人口罹患糖尿病，至西元 2010 年，糖尿病人口估計將達到 2 億 2 千 1 百萬人，其中將以亞、非洲增加最為快速[1]。至西元 2025 年，全球糖尿病人口預計將高達 3 億人，其中工業化國家估計增加 42% 的糖尿病人口，非工業化國家估計將增加 170% 的糖尿病人口[2]。根據我們以全民健保門診資料分析，2004 年台灣糖尿病門診的人數已經超過 110 萬人。糖尿病近幾年一直是台灣十大死因中的第五位，94 年的糖尿病死亡率每十萬人口有 46.2 人，佔所有死亡人數的 7.6%[3]。

台灣正面臨人口老化的趨勢，民國 93 年 65 歲以上老人已經佔總人口的 9.5% [3]，老年慢性病的盛行率愈來愈高。原本被認為成人才會罹患的第 2 型糖尿病，由於飲食習慣與生活型態的改變，造成日益嚴重的肥胖問題，如今已經向下延伸至國小學童[4]。將來成人型糖尿病年輕化的問題，勢必日益嚴重。為了改變以往只是消極防治糖尿病的惡化，改採積極性的防治措施，所以本研究擬以潛伏性糖尿病(prediabetes)為主要研究對象，進行了解糖尿病自然史與相關因子，並同時探討目前國內診斷糖尿病使用的空腹血糖檢測方法，會流失多少糖尿病患者。

二、研究目的

欲防治糖尿病，首先必須了解糖尿病疾病自然史，與國人生活與飲食型態等基本資料，再採取適當的健康促進措施。本研究為世代研究第一年，主要是建立研究樣本基本資料，本計劃的目的主要有

(1) 研究樣本基礎資料的建立

利用目前實施的成人健檢資料，隨機選出研究世代，利用問卷與血液檢測數據，分析建立樣本基本特性、飲食習慣、生活型態與身體生理、生化特質的基本資料。

(2) 探討空腹血糖作為診斷糖尿病的缺失

目前國內成人健檢只有檢驗空腹血糖，但仍有部分的病人經 OGTT 測定才發現糖尿病，目前國內缺乏這方面的數據佐證，亟需建立空腹血糖與口服葡萄糖耐性測試(OGTT)間的關係。

三、文獻探討

潛伏性糖尿病(prediabetic)，包含空腹血糖過高(IFG)或葡萄糖耐性障礙(IGT)，將來進展成糖尿病的風險很高[5]。Edelstein 等人分析六個地區、種族的世代研究發現[6]，葡萄糖耐受障礙者經過 2-27 年追蹤，發展成糖尿病的發生率介於每千人年 35.8 至 87.3。1992-1994 年周氏等人於金門的金城地區研究發現[7]，空腹血糖介於 100-139 mg/dl 的 30 歲以上成人，進展成糖尿病的年平均發生率為 4.1%，比一般正常血糖者之發生率高出甚多。後來分別於 1995-1996 年與 1998-1999 年，有進行兩次追蹤[8]，發現 IFG、IGT 進展成糖尿病的年發生率分別為 9.37% 與 6.07%，高過正常組的 1.88% 甚多。中國大陸以 577 位 IGT 患者為對象[9]，研究飲食運動介入對糖尿病發生率的影響，發現沒有健康促進介入的糖尿病累積發生率，6 年高達 67.7%。潛伏性糖尿病的盛行率與糖尿病盛行率間的比率關係，不同地區、種族的差異很大，美國 22 歲以上白人約兩倍，黑人與墨西哥裔約 1.2 倍[10]。澳洲 Dunstan 等人[11]於 1999-2000 年間，從 42 個地區隨機抽出 11247 位超過 25

歲的成人進行血糖測試，發現澳洲糖尿病 25 歲以上成人糖尿病男女平均盛行率為 7.4%，潛伏型糖尿病的盛行率為 16.4%。印度 Ramachandran 等人於 2000 年所作的大規模抽樣(20 歲以上，樣本 11216 人)研究發現[12]，糖尿病耐性障礙的盛行率與糖尿病盛行率，雖然隨年齡的升高而增加，但兩者的比值，卻隨年齡的升高而下降，20-29 歲的比值約 5，40-49 歲之比值約等於 1，50 歲以上無論男女性，其比值皆小於 1。

運動與飲食的改變對於潛伏性糖尿病的健康影響，由於本年度尚未進行，此方面文獻暫時不列。

本研究要對於潛伏型糖尿病的自然史作更深入的研究，第一年主要建立世代研究基本資料，並且利用 OGTT 評估國內目前採用的空腹血糖作為診斷糖尿病的缺失。

四、研究方法

1、研究方法

本研究為世代研究第一年，以建立研究樣本各項基本資料、飲食問卷與身體生化檢測資料為主。以利日後採用世代研究法評估糖尿病的自然史，並探討國內糖尿病發生率與相關及危險因子。

(1)研究對象

樣本來源是以自民國 94 年 1 月至 94 年 12 月 30 日止，在雲林縣台大醫院雲林分院接受成人健檢，抽血檢查之空腹血糖低於糖尿病標準者(低於 126 mg/dl)，隨機抽出 300 名，進行口服葡萄糖耐性測試(OGTT)。抽血檢查項目還包含總膽固醇(高密度膽固醇與低密度膽固醇)、三酸甘油酯、胰島素、HbA1c 等。

(2)資料收集

醫院收集的樣本，採用面對面的問卷訪視，資料的收集包含兩方面，問卷與身體健康生化檢測資料。

(3)統計分析方法

使用的統計分析方法如下：描述性的資料與生理特徵，以平均值與標準差表示，各組間的差異，以變異數分析(ANOVA)、t-test 檢定方法，檢定不同組間的差異。以單變項與多變項邏輯式迴歸分析(univariate and multivariate logistic regression)方法，估計各因子造成血糖異常的勝算比。

本研究將以 SPSS 套裝軟體進行分析，統計差異顯著水準(p value)為 5%。

五、結果

本研究完成 OGTT 與各項檢查的有效樣本共有 268 人，其中男性 109 人，女性 159 人。表一為樣本的人口特性與基本生化特質，男、女性的平均年齡為 56.4 ± 15.2 歲與 48.2 ± 16.0 ，男、女性的體質比分別為 24.8 ± 3.1 、 23.9 ± 3.8 kg/m²。其他達到統計顯著差異的變項還有年齡、體質比、腰臀比、血壓、高密度膽固醇與三酸甘油酯。

表二為空腹血糖和 2 小時葡萄糖耐受障礙(OGTT)結果比對，空腹血糖正常的 232 人，其中 IGT 有 41 人(17.7%)、糖尿病 13 人(5.6%)。IFG(空腹血糖介於 100-125 mg/dl)的 29 人，其中 IGT 有 11 人(37.9%)、糖尿病 12 人(41.4%)。空腹血糖診斷為糖尿病者 7 人，與 OGTT 結果完全吻合。

表三為空腹血糖正常者，依據 2 小時 OGTT 結果分為 normal、IGT、DM 三組，各組人口特性與基本生化特質比較，結果發現年齡、體質比、血壓、腰臀比、總膽固醇、低密度膽固醇、HbA1c 高低的趨勢，依序為 DM、IGT、normal。

表四為空腹血糖介於 100-125 mg/dl 者，依據 2 小時 OGTT 結果分成 normal、IGT、DM 三組進行比較，BMI、HbA1c 高低的趨勢，依序為 DM、IGT、normal。

以空腹血糖且 2 小時 OGTT 正常者作為參考族群，探討糖尿病的相關因子，年齡越高罹患糖尿病的風險性越高 (OR=1.08, 95% CI: 1.04-1.13)。以 BMI < 25 mg/m² 為參考族群，BMI ≥ 28 mg/m² 罹患糖尿病的風險性為 5.60 (95% CI: 1.70-18.5)。

六、討論

本研究以 OGTT 新診斷 32 名糖尿病患者，若以空腹血糖超過 126 mg/dl 作為糖尿病的診斷標準，僅診斷出 7 名 (21.9%)，高達 78.1% 會遺漏。其中空腹血糖小於 100 mg/dl 者，依據 2 小時 OGTT 檢測結果，有 5.6% 屬於糖尿病，這一部份病人的診斷，以目前國內採用空腹血糖診斷糖尿病，勢必無法找出來。依據本研究進一步分析發現，年齡越高和肥胖者 (BMI ≥ 28 mg/m²)，罹患糖尿病的風險性越高，建議年齡超過 65 歲、BMI 大於 28 者，每 2-3 年做一次 OGTT，以利早期發現糖尿病。潛伏性糖尿病患者 (空腹血糖介於 100-125 mg/dl)，依據 2 小時 OGTT 檢測結果，有高達 41.4% 屬於糖尿病。所以建議在成人健檢若發現 IFG 者，應該進行 OGTT，以免喪失控制治療糖尿病的先機。

161 名於 94 年接受 40 歲以上成人健檢，且空腹血糖正常的人，一年後進行血糖測試，若以空腹血糖超過 126 mg/dl 作為診斷標準，40 歲以上糖尿病的年發生率為 0.6% (1/161)，若以 2 小時 OGTT 血糖超過 200 mg/dl 作為診斷的糖尿病標準，年發生率為 12.4% (20/161)。但由於 94 年並沒有做 OGTT，糖尿病發生率的需要未來再進一步評估，目前國內也沒有這類研究的文獻可供比較。

結論：國內目前採用空腹血糖作為診斷糖尿病標準，發現 IFG 患者，應該要再進行 2 小時 OGTT，以免漏失大部分的糖尿病患者，喪失早期控制治療的先機。

七、參考文獻

1. Amos AF, McCarty DJ, Zimmet P. The rising global burden of diabetes and its complications to the year 2010. *Diabet Med* 1997;14(suppl 5):7-85.
2. Narayan KMV, Gregg EW, Fagot-Campagna A, Engelgau MM, Vinicor F: Diabetes- a common, growing, serious, costly, and potentially preventable public health problem. *Diabetes Res Clin Pract.* 2000: S77-84.
3. 衛生署：衛生統計。台北：行政院衛生署，民國 94 年。
4. Wei JN, Sung FC, Lin CC, Lin RS, Chiang CC, Chuang LM. Type 2 diabetes in Taiwanese children. *JAMA* 2003;290:1345-50.
5. Warran JH, Sigal RJ, Krolewski AS, Soeldner JS. Natural history of impaired glucose tolerance: follow-up at Joslin clinic. *Diabetic Med* 1996;13:S40-S45.
6. Edelstein SL, Knowler WC, Bain RP, et al. Predictors of progression from impaired glucose tolerance to NIDDM – An analysis of six prospective studies. *Diabetes* 1997;46:701-10.

7. Chou PS, Li CL, Wu GS, Tsai ST. Progression to type 2 diabetes among high-risk groups in Kin-Chen, Kinmen: exploring the natural history of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 1998;21:1183-7.
8. Li CL, Tsai ST, Chou P. Relative role of insulin resistance and β -cell function in the progression to type 2 diabetes –the Kinmen study. *Diabet Res Clin Pract* 2003;59:225-32.
9. Pan XR, Li GW, Hu YH, et al. Effect of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and diabetes study. *Diabetes Care* 2003;20:537-44.
10. Dowse GK, Zimmet PZ, King H. Relation between prevalence of impaired glucose tolerance and NIDDM in a population. *Diabetes Care* 1991;14:968-74.
11. Dunstan DW, Zimmet PZ, Welborn TA, et al. The rising prevalence of diabetes and impaired glucose tolerance. *Diabetic Care* 2002;25:829-34.
12. Ramachandran AR, Snehalatha C, Kapur A, et al. High prevalence of diabetes and impaired glucose tolerance in India: national urban diabetes survey. *Diabetologia* 2001;44:1094-101.

表一、樣本的人口特性與基本生化特質

variable	Male	Female	p
Number	109	159	
Age, year	56.4±15.2	48.2±16.0	<0.01*
FPG, mg/dl	91±13	91±23	0.92
OGTT 2hPG, mg/dl	134±60	128±68	0.52
BMI, mg/m ²	24.8±3.1	23.9±3.8	0.04*
SBP, mm-Hg	128±18	120±18	<0.01*
DBP, mm-Hg	83±11	77±12	<0.01*
W/H	0.97±0.05	0.94±0.06	<0.01*
Total cholesterol, mg/dl	190±35	191±38	0.83
HDL, mg/dl	51±11	58±12	<0.01*
LDL, mg/dl	110±31	110±38	0.98
TG, mg/dl	136±137	95±50	0.01*
HbA1c	5.8±0.6	5.8±0.9	0.99

表二、空腹血糖與 2 小時葡萄糖耐受障礙(OGTT)比對

FPG	<100	100-125	≥ 126	Total
2hPG				
<140	178(76.7)	6(20.7)	0	184
140-199	41(17.7)	11(37.9)	0	52
≥ 200	13(5.6)	12(41.4)	7(100)	32
Total	232(100)	29(100)	7(100)	268

()=%

表三、空腹血糖正常者，依據 2 小時 OGTT 結果分組，各組人口特性與基本生化特質比較

variable	Normal	IGT	DM
	2hPG < 140	140 ≤ 2hPG < 199	2hPG ≥ 200
Number, M/F	69/109	19/22	6/7
Age, year	47.3±15.7	55.8±16.2	65.2±11.9*
FPG, mg/dl	85±6	88±7	91±6*
BMI, mg/m ²	23.8±3.5	24.9±3.7	26.0±3.2*
SBP, mm-Hg	120±17	127±19	132±16*
DBP, mm-Hg	78±12	81±10	82±10
W/H	0.94±0.05	0.97±0.08	0.99±0.05*
Total cholesterol, mg/dl	188±34	180±36	210±30*
HDL, mg/dl	56±12	51±12	58±10
LDL, mg/dl	107±37	107±29	120±27
TG, mg/dl	104±108	115±78	148±85
HbA1c	5.5±0.4	5.9±0.5	6.0±0.4*

表四、空腹血糖 100-125 mg/dl，依據 2 小時 OGTT 結果分組，各組人口特性與基本生化特質比較

variable	Normal	IGT	DM
	2hPG < 140	140 ≤ 2hPG < 199	2hPG ≥ 200
Number, M/F	2/4	6/5	6/6
Age, year	62.2±6.7	59.0±7.5	66.1±9.7
FPG, mg/dl	104±4	107±6	112±7
BMI, mg/m ²	23.7±2.9	24.2±2.8	27.3±3.0*
SBP, mm-Hg	138±27	136±18	136±14
DBP, mm-Hg	86±22	87±12	83±10
W/H	0.99±0.03	0.96±0.03	0.99±0.07
Total cholesterol, mg/dl	221±42	200±36	208±31
HDL, mg/dl	58±16	52±11	47±8
LDL, mg/dl	127±26	120±27	131±25
TG, mg/dl	131±73	132±48	158±52
HbA1c	6.0±0.5	6.2±0.5	7.0±0.5*

表五、單變項與多變項邏輯式迴歸分析結果

variable	OR(95% CI) ¹	OR(95% CI) ²
Number, M/F	69/109	6/7
Age	1.08(1.05-1.12)	1.08(1.04-1.13)
Sex		
Male	1.09(0.51-2.34)	
Female	1	
HBsAg		
No	1	
Yes	1.61(0.50-2.52)	
LDL		
<163 mg/dl	1	
≥ 163 mg/dl	2.28(0.57-9.08)	
HDL		
<80 mg/dl	1	
≥ 80 mg/dl	0.56(0.07-4.54)	
Total cholesterol		
<250 mg/dl	1	
≥ 250 mg/dl	1.63(0.43-6.19)	
Systolic blood pressure	1.04(1.02-1.06)	1.01(0.98-1.04)
BMI, mg/m ²		
< 25	1	1
25-28	3.00(1.21-7.46)	2.23(0.78-6.32)
≥ 28	4.62(1.76-12.15)	5.60(1.70-18.5)
Education, year		
≤ 9	1	1
10-12	0.30(0.11-0.85)	0.82(0.26-2.65)
≥ 13	0.43(0.17-1.08)	1.90(0.59-6.08)
Family history of DM		
No	1	
Yes	0.62(0.27-1.41)	
Alcohol		
No	1	
Yes	1.26(0.51-3.10)	
Disease		
No	1	1
Yes	3.63(1.24-10.7)	1.97(0.58-6.70)
Cigarette		

No

1

Yes

0.91(0.29-2.81)

OR(95% CI)¹ : odds ratio by univariate logistic regression.

OR(95% CI)² : odds ratio by multivariate logistic regression.

