

DOH-CCM-8030

中醫脈波診斷在糖尿病的運用

國立成功大學醫學院·中國醫藥學院中醫研究所

鄭瑞棠·陳太義

成果摘要

本項研究之目的在於運用中醫脈波診斷的技巧來瞭解糖尿病診察的可行性，配合西醫診斷糖尿病的資料來分析，希望得出脈波診斷在糖尿病的運用。

病人年齡以46歲到79歲之間為主，屬於成年性糖尿病(非胰島素依賴NIDDM型)的男女病患；病人血中胰島素及昇糖素皆經檢測。同時，病人的症狀也經記錄，確認爲血糖上昇的病患無誤，再邀請病人進行脈波診斷。

在十位願意接受脈波診斷的病人裡，脈波似乎顯出與正常人有一些差異；YF波及YP波迥然不同。同時，這些波形與高血壓病人的波形相互比較的話，確實又出現一些異同點。藉由中醫的「虛」症來描述糖尿病，並引用「實」症來看高血壓，兩者之間似乎可探討出一些相關性。

本次的結果得出中醫脈波在糖尿病診斷具有獨特的波形，值得推廣。只是，本次期間短促而所得病例不多，似乎有再進行更長期研究之必要。

【計畫沿起】

爲了想要瞭解中醫脈診的現代理論根據，本項計畫以糖尿病的病症爲研究主題，希望藉由脈波圖形的特徵來探討；以便建立糖尿病病人的脈波，來協助當代醫學的診斷。

【實驗方法】

1. 檢體的取得

商請糖尿病病人及同年層的正常健康人來參與，讓受檢者瞭解研究目的。然後，病人在停止服藥一週或初次到醫院自認爲具有「多飲」、「多尿」和「虛弱感覺」的綜合症狀者。所有受檢者皆需空腹來接受檢查及經由手臂抽取靜脈血液。

2. 血糖及血中成份的檢測

取得血清，經由葡萄糖氧化 反應原理（ Bergmeyer and Bernt, 1963 ），加入反應試液並經一定時間後，於生化分析儀（ Ames Quik-Lab ）讀出血糖數值（ mg/dℓ ）；每個檢體皆經三次測試，而以所得平均值爲代表。

空腹血清所含胰島素（ insulin ）及昇糖素（ glucagon ）濃度乃運用市售的同位素免疫測定組（ PIA Kits ），依照傳統的方法（ Hollander et al., 1982 ），將測得的同位數量（ cpm ）與標照品對照來換算得出；每個數值皆以三次檢測所得平均值爲代表。

3. 脈波診斷

使用三個壓力轉知器（ pressure transducer ）來模擬食指、中指及無名指等脈診置於手腕橈動脈的寸、關、尺等三個部位來取

得脈波訊號。同時，同步記錄心電圖（ECG）來當為參考訊號。四個生理訊號同步輸入後，經放大處理器，再由多工器輸入類比/數位轉換器（A/D Converter）將訊號轉換為數位訊號，在電腦螢幕顯示出來，並經記錄紙印刷出來。

4. 波形分析

波形的時域分析以「圖形分析」和「量化分析」兩種為主，圖形分析係以視覺來判讀正常人與病人的波形異同點，量化分析則將波形量化（賴舜彬等，1989）並依各項生理特性規劃，取數值的差異來進行統計分析。

電腦所用的軟體程式乃用 Turbo C 及 Marco Assembly 相互配合撰寫而成，主要以測量程式，時域（time domain），分析程式和頻域（frequency domain）等四種分析程式所組成。

5. 統計分析

所得數值均以「平均值±標準偏差（mean ± S.E.M.）」來表示，再與正常人的數值進行統計比較（unpaired comparison with student t-test）；將所得 P 值在 0.05 或以下者視為「有顯著差異」，否則就列為沒有統計差異。

【結 果】

1. 病人與健康人的基本資料

由本次研究的正常人與糖尿病病人的年齡及性別來看的話，由表 1 可得知，兩者之間並無顯著的差異。若由體重來看的話，糖尿病病人的體重似乎較輕。可是，由於病人之間的差異較大，因而無法顯出與正常受驗者的統計差異（ $P > 0.05$ ）。

表 1. 糖尿病病人與正常受驗者的相互比較

	正 常 人	糖尿病病人
年齡	58.2 ± 7.9	59.4 ± 8.1
性別 (男 / 女)	20 / 15	25 / 21
體重	68.4 ± 6.7	60.1 ± 11.6

2. 血糖值及血中成份的比較

由健康人及糖尿病患者的手臂抽取靜脈血液來進行血清的胰島素及昇醣素的濃度，由表 2 可看出本次受驗病人的血糖值雖然顯著的增高 ($P < 0.01$)。可是，血中的胰島素和昇醣素却仍然無法呈現與正常人有著統計差異的事實；雖然，由平均值來看的話，胰島素濃度似乎較低一些，而且，昇醣素含量也略顯稍高。

表 2. 糖尿病病人與正常受驗者的血糖比較

	正常人 (N = 35)	糖尿病 (N = 46)
血糖值 (mg/dl)	89.4 ± 12.6	214.8 ± 20.1 **
胰島素 (μ Unit/ml)	11.4 ± 3.7	9.8 ± 4.1
昇醣素 (pg/ml)	122.6 ± 18.8	135.9 ± 20.8

** $P < 0.01$

3. 病人的脈波分析

由志願接受脈波檢測的糖尿病病人裡，挑選 5 名男性和 5 名女性來進行。首先，由病人的脈診所得結果，配合舌診及血壓和心跳的資料，陳列於表 3。

表 3. 接受脈波診斷的糖尿病病人相關資料

病 例	血 壓 (mmHg)	心 跳 (次/分)	手	寸	關	尺	舌	診
1 (男)	134/90	90	左	平滑而沉	平滑	平滑而沉	質 紅 (苔 黃)	
			右	平滑而沉	平滑	平滑而沉		
2 (男)	167/81	72	左	滑大	弦大	弦大	質 紅 (苔白黃膩)	
		75	右	弦	大	弦平		
3 (男)	121/77	84	左	平滑	滑澀	澀平	質 紅 (苔略白膩)	
		96	右	細平滑	滑大	平細滑		
4 (男)	114/78	105	左	平滑而沉	弦細略澀	弦細略澀	質紅、朱點 (苔白微膩)	
			右	平滑	平滑	弦細略澀		
5 (男)	120/82	77	左	沉弦	弦細	弦細	質紅降 (黃膩剝苔)	
		85	右	牢	沉	沉弦澀		
6 (女)	124/83	96	左	滑澀	弦平	弦平	質 降 (苔白膩)	
		117	右	澀弦	澀	澀細		
7 (女)	140/80	81	左	沉弦略澀	弦 略 澀	沉弦略澀	質紅、朱點 (苔黃膩)	
			右	沉弦略澀	浮弦略澀	沉弦澀		
8 (女)	109/77	72	左	石	弦石	澀弦	質 紅 (苔略白膩)	
		80	右	澀石	澀石	弦澀石		
9 (女)	102/70	89	左	澀平	澀弦	弦澀	質 降 (苔薄白)	
		100	右	平弦	澀平	弦		
10 (女)	117/80	81	左	石	石弦	澀平	質 紅 (苔少，根黃膩)	
			右	弦	大	弦平		

4. 脈波圖形的差異

圖 1 標示糖尿病脈診時，脈波的圖形及心電圖。與正常受驗者的圖形相互比較，可看出兩者之間的異同點。圖形所列者乃是代表性的一個例子，兩者之間的年齡及性別相似，只是，血糖偏高與否之差。

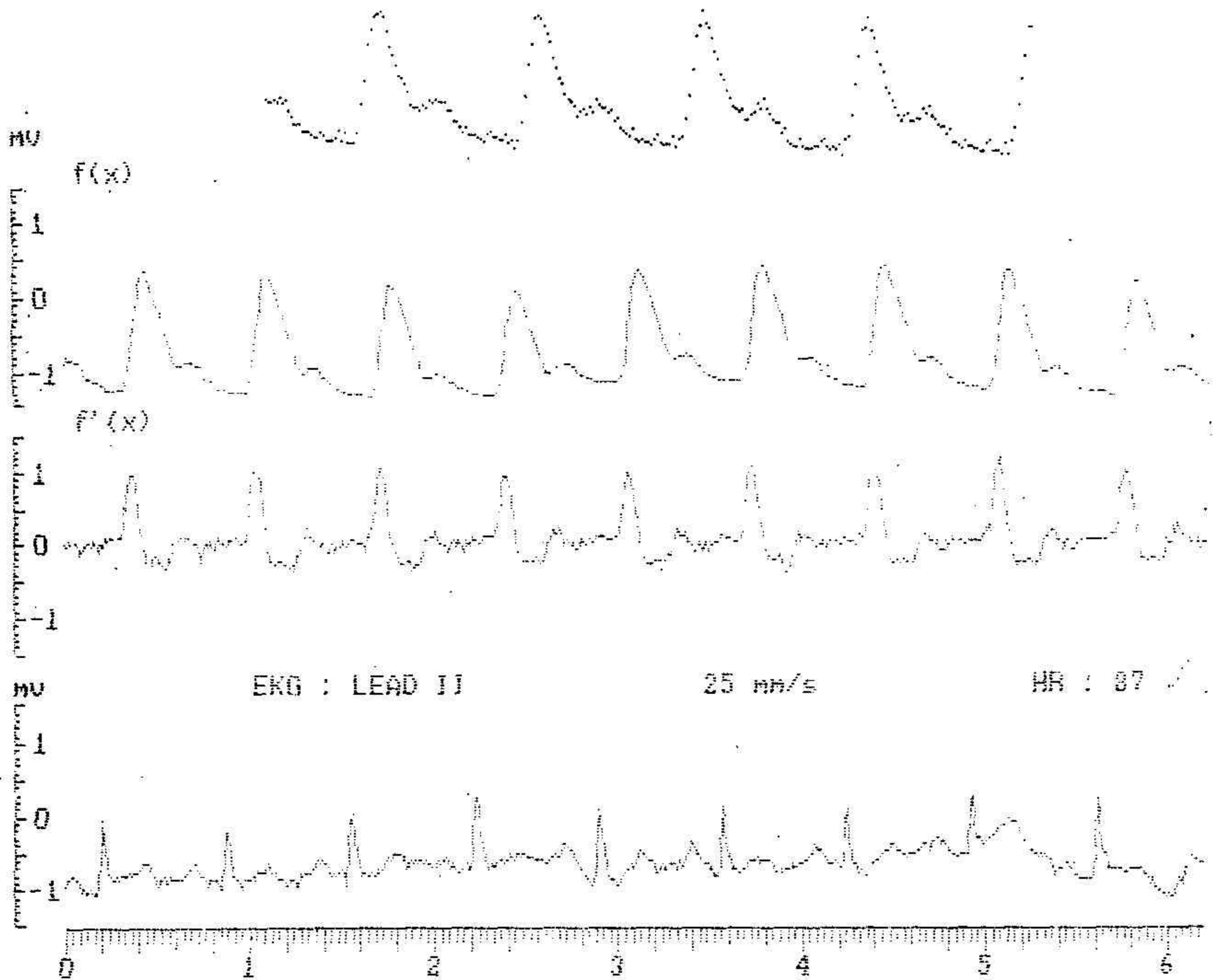


圖 1. 糖尿病病人（上圖）及正常受驗者（下圖）在脈波圖形及心電圖（EKG）的相互對照

5. 波形分析

將所得脈波圖形，依照陳逸光（1987）及黃素華（1988）兩人的量化方式，以收縮第一峯 F 波（ Y_F ）上升支斜率（ $Y'F^+$ ）及下降支斜率（ $Y'F^-$ ）的變化，配合收縮第二峯 P 波（ Y_P ）的變化（請見圖 2），比較了糖尿病病人的脈波與正常人的異同點。

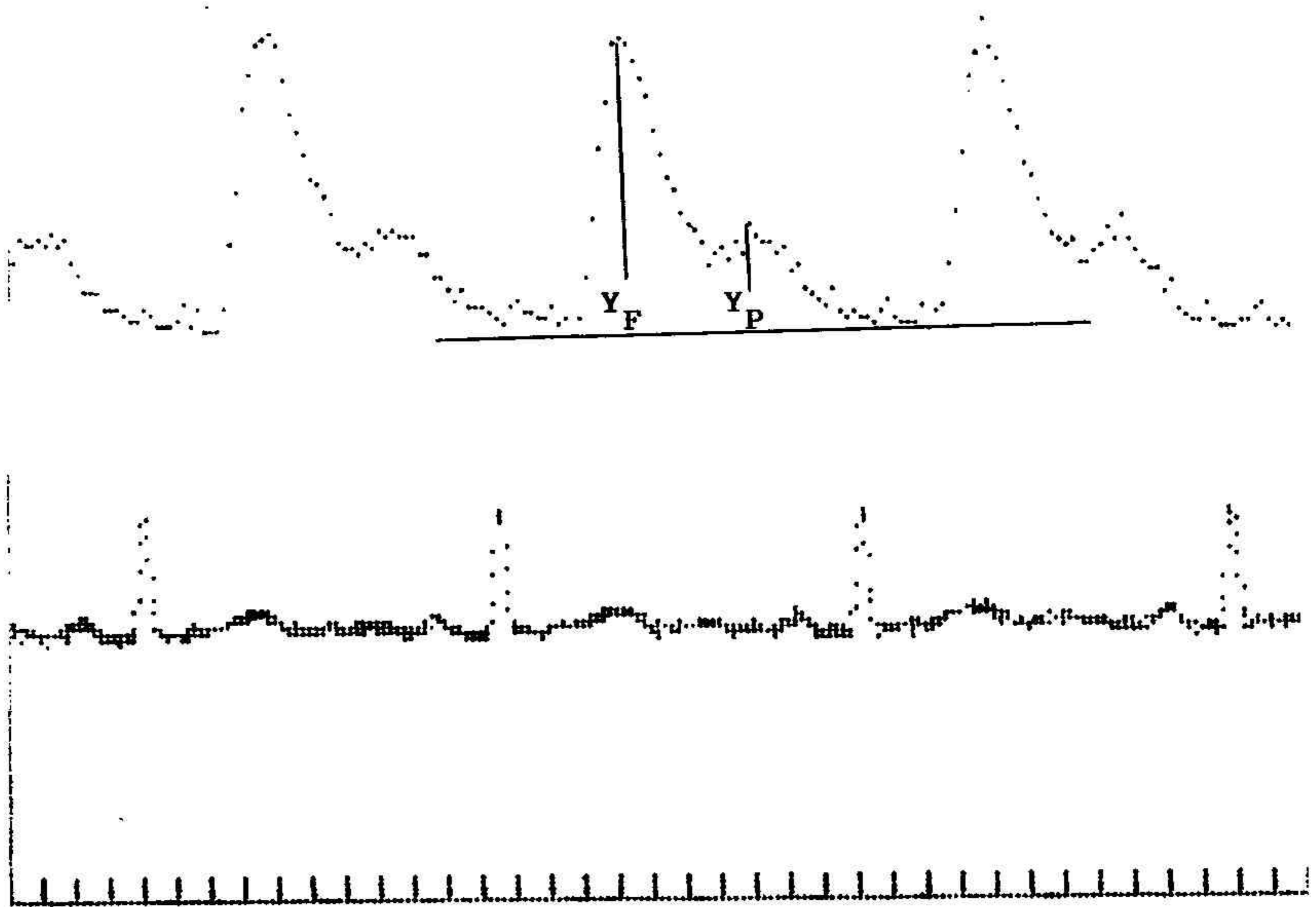


圖 2. 脈波圖形量化的主要依據

由量化的脈波變化，請見表 4，可看出糖尿病患者所測得之脈波確實出現與正常人略有不同之處；不論是收縮第一波（ Y_F ）或第二波（ Y_P ）皆可看出統計的顯著差異。

表 4. 糖尿病病人與正常人的脈波經一次導函數圖形量化之比較

	正 常 人	糖 尿 病 病 人	P 值
Y	21.48 ± 6.73	28.94 ± 7.41	P < 0.005
Y	13.71 ± 5.62	6.41 ± 4.79	P < 0.005
Y' _{F+}	6.74 ± 3.49	2.78 ± 2.49	P < 0.005
Y' _{F-}	2.17 ± 1.79	1.44 ± 1.47	P > 0.05

【討 論】

中醫的脈象是反映生理機能的一項參考訊息，更是古來「望、聞、問、切」診斷所不可缺者；傳統醫學的「切脈」就是憑三個手指按在「寸、關、尺」三個部位來進行診脈。若由當代的流體動力學理論來看，人體的心臟血管系統可算是一個完整的閉合迴路（close loop）體系，其中任何一個部位（器官）發生病變，就會影響整個系統的平衡性與共振性，導致血管脈象出現變化。因此，脈診可算是一種合乎現代科學知識的傳統醫術。

可是，古書對脈診所得脈象之記錄繁雜，主要有「浮、沉、虛、實」等四種；目前則更加入了「平、滑、弦、澀」等。加上脈象的評判全憑診治醫師的感受，尚缺一項可靠性的科技參考資料。最近，由於脈波檢測儀器的問市，誘使海峽兩岸學者奮力於這項科技工作的探討。

脈波的研究可能以高血壓的病症最易為代表性，因為血壓偏高的結果務必會使脈象出現變化。由於這項病症的探討已由黃素華醫師負

責，因此，本項研究就改由另一個角度來追尋糖尿病的脈象。選定「糖尿病」為主要目標的原因，由傳統醫學來說的話，高血壓屬於「實症」或「陽亢」之類，糖尿病則相反地歸類於「虛症」或「陰虛」之症。由當代醫學來看，糖尿病也是極為廣泛的病症，值得我們詳加研究！

糖尿病被概分為「胰島素依類型 (IDDM)」及「非胰島素依賴型 (NIDDM)」兩個大群 (National Diabetes Data Group, 1979)，前者好發於幼年時期，需要仰賴胰島素的不斷治療而得名，後者則常見於成年人，屬於二次性的病因較多 (Kanazawa, 1989)。本次研究所取得的血清可看出血糖皆有顯著的上昇，符合空腹血糖上昇超過 200 mg/dℓ 的診斷基準，故病人皆為糖尿病。可是，檢體裡面的胰島素濃度未見顯著的低於正常對照群 (表 2)，表示受驗者的胰島素並未分泌不足，而較不歸似於「胰島素依賴型」。另一方面，血中昇醣素稍顯增高却仍無統計差異，與胰島素依賴型病人血中昇醣素會顯著上昇 (Unger and Orci, 1981) 的事實不符。因此，本次研究的對象主要是「非胰島素依賴型」糖尿病的病人。

可惜，本次只能商得十位病人願意接受檢查；5位男性及5位女性。對照控制的健康受驗者也因而擇取相同比率的同年齡層人數來加予分析比較。由脈波圖形來看，糖尿病病人的脈象在第二波 (X_p) 出現微弱無力的事實；量化比較的結果也有顯著的差異。

理論上，脈波的第一峯 (Y_f) 與血流量較有關，第二峯 (Y_p) 則與血管收縮能力較有關 (Benchimal, 1977)。老年人較常見到低鈍的第二峯 (Freis et al., 1966) 與本項研究之結果相符 (請見表 4)。可是，糖尿病病人所測得者却是更低。若是依照中醫理論 (趙

冠英等，1987），第二峯與第一峯相比（ Y_p/Y_f ）所得數字愈低時，屬於「虛症」的機率愈高。本次研究測得數值與此相近，符合傳統醫學將糖尿病歸類於虛症的主張。

若是將糖尿病病患所得脈象與高血壓病人測得者相比的話，兩者在第一峯皆同樣地較正常人為高。可是，第二峯就出現迥然不同，糖尿病病人的脈象顯著的偏低。參考受測者皆無血壓昇高的事實（請見表3），這項差異似乎可歸因於血壓的變化；符合脈象第二峯與血管張力相關的主張（Benchimol, 1977）。相對地，在舌診方面，糖尿病病人也都以「質紅」為主。陽亢型的病人易見「舌質紅，舌苔黃厚」的說法（黃素華，1988），似乎較難解釋在糖尿病病人。若引用張景岳（明朝）的「陰陽互根」原理，肝陰不足會造成肝陽上亢，對於本次的結果較易配合說明。

總之，糖尿病病人的脈象確實出現不同於正常人之處。若是能夠運用更長時間來收集更多病例，甚至於幼年型病患，對於建立診斷參考的標準脈波圖形必極有助益。

【誌謝】

本項研究承蒙中國醫藥學院附設醫院的中醫診斷科及新陳代謝科醫師及工作人員熱心的鼎助，加上本院家庭醫學科及新陳代謝科的醫師們參與，謹此表示虔誠的謝意。對於接受檢測的人員，更應衷心的致謝。

【引用文獻】

1. Albano, J.D.M., Ekino, R.P., Maritz, I. and Turner, R.A.

- (1972) A sensitive, precise radioimmunoassay of serum insulin relying on charcoal separation of bound and free moieties. *Acta Endocrinol.*, 70 : 487.
2. Benchimol, A. (1977) Non-invasive diagnostic technique in cardiology. Williams and Wilkins Co., Baltimore.
 3. Bergmeyer, H.U. and Bernt, E. (1963) Determination with glucose oxidases and peroxidase. In : *Methods of Enzymatic Analysis*, Bergmeyer, H.U. (ed.), Academic Press, New York.
 4. Freis, E.D., Heath, W.C., Luchsiger, P.C. and Snell, R.Z. (1966) Changes in the carotid pulse which occur with age and hypertension. *Am. Heart J.*, 71 : 757.
 5. Hollander, P.M., Asplin, C.M. and Palmer, J.P. (1982) Glucose modulation of insulin and glucagon secretion in nondiabetic and diabetic man. *Diabetes* 31 : 489.
 6. Kanazawa, Y. (1989) Possible pathogenesis of non-insulin dependent diabetes mellitus. *Japn. J. Clin. Med.*, 47 : 2461.
 7. Kazuya, T. (1989) Diagnostic criteria and classification of diabetes mellitus. *Japn. J. Clin. Med.*, 47 : 2444.
 8. National Diabetes Data Group, NIH (1979) Classification and diagnosis of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance, *Diabetes*, 28 : 1039.
 9. Ungar, R.H. and Orci, L. (1981) Glucagon and the A cell

- physiology and pathophysiology. *New Engl. J. Med.*, 304 : 1518.
10. Zar. J.H. (1974) *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall, Englewood Clifts, New Jersey.
 11. 賴舜彬、傅式恩、汪叔游、陳逸光 (1989) 脈波測量暨分析系統之設計。醫學工程， 9 : 154 .
 12. 汪叔游、陳李仲惠、黃正一 (1977) 中醫脈診脈象圖形之初步研究(一)。科學月刊， 5 : 688 .
 13. 陳逸光 (1987) 以微電腦分析中醫脈波圖形之軟體設計並以肝炎爲例。中國醫藥學院中醫研究所碩士論文。
 14. 黃素華 (1988) 以脈波一次導函數分析中醫對高血壓病之診斷。中國醫藥學院中醫研究所碩士論文。
 15. 趙冠英、王瑞鵬、王翠珍、王發潤、李暉、王錦傳、劉桂香 (1987) 643 例健康成人左側脈象的脈博圖形分析。中西醫結合雜誌， 7 : 221 .
 16. 張介賓 (明朝) 景岳全書，一卷 (傳忠錄) 第 29.~ 34. 頁，台聯國風出版社， 1980 年版，台北。
 17. 馬建中 (1983) 中醫診斷學，中正書局印行，台北。
 18. 費兆馥 (1984) 弦脈的客觀化研究。中西醫結合雜誌， 4 : 243°
 19. 陳東灌、高玲、陳南生、蔡光東 (1989) 中醫滑脈的血液動力學數學分析。福建中醫藥學雜誌， 20 : 46 .
 20. 陳素云、宣文蘇、林院昌、謝志斌、崔志英 (1990) 血液病的常見脈象及其實驗研究。江寧中醫雜誌， 12 : 32 .