

編號：CCMP95-RD-017

中醫脈診證型之研究與應用

陳建仲

中國醫藥大學附設醫院

摘 要

研究目的：本研究為延續「新一代自動化診斷脈診儀」研究計畫，針對臨床疾病進行脈波測量，本年度首先以冠心病患者有心肌缺血表現者為研究對象，以期可以作為冠心病患者急性發作的預測指標。另外並針對脈位之浮沉及脈象之大小做出脈波測量，以期找到特徵值。

研究方法：以運動心電圖結果分為陽性組，陰性組及健康對照組，其中 26 名運動心電圖檢查為陽性，45 名為陰性，23 名為健康對照組。比較三者脈波圖上的差異，脈寬則以血管超音波與脈波儀測量結果比對建立脈寬預測方程式，浮沉是以 DC 量做為判別指標。

結果與討論：

- 一、時域分析法使用血流動力學的角度解釋，因此缺血性心臟病患者如果是與其他心臟病患者相比，無法分辨其差異，與對照組相比仍有差異。
- 二、缺血性心臟病患者以頻域分析法與其他心臟病患者及健康對照組相比，在左寸的 H4 有顯著下降的差異($p=0.002$)，顯示頻域分析法仍具有診斷價值，且符合中醫傳統「左寸主心」的理論。
- 三、浮脈的 DC 量較小，沉脈的 DC 量較大，DC 量可能可以做為脈位浮中沉的指標。
- 四、本研究以血管超音波與撓動脈橫向管徑掃描結果相比對所建立的高斯方程式，與醫師切脈指感結果一致，可能可以成功估算脈寬。

關鍵詞：中醫、脈波儀、心肌缺血、脈寬

Number: CCMP95-RD-017

Application of the Chinese Medicine Pulse Diagnoses to Clinical Diseases

Jian-Jung Chen

China Medical University Hospital

ABSTRACT

Aim: This plan is the further development of the conformity plan "Development and Research of the New Generation Automatic Sphygmography" in 2003 to 2004. The key development of research is how to apply sphygmography to diagnosis the clinical disease. We will make "a study of radial sphygmogram on coronary heart disease in patient"

Method: The subjects were divided into three groups by exercise ECG result. There were 26 subjects in Positive, 45 in negative and 23 in health control group. And we compared the pulse characteristics each other to identify ischemia heart. We also established a Gaussian equation to estimate pulse width. And we compared the DC value of floating, middle, sinking pulse.

Results & Discussion:

1. Time domain method was usually explained by hemodynamic way, therefore there was no significant difference between positive and negative groups, but positive and control groups.
2. Our analysis of two harmonic values, H4 showed significant difference between the three groups ($p=0.002$). It showed frequency domain method is useful to diagnose ischemia heart. And the result was approval for the TCM theory "Left cun correspond to heart".
3. The DC value of floating pulse was smaller, The DC value of sinking pulse was

larger. It showed the DC value could be to an indicator to determine floating and sinking. °

4. Our research compared vascular sona with cross scan radial artery to establish a Gaussian equation to estimate pulse width, The results were closed to the TCM doctors palpating.

Keywords: Chinese medicine, sphygmology, ischemia heart, pulse width

壹、前言

一、脈診儀研發的背景、目的及重要性

脈診是中醫診斷疾病的特有方法之一。是中醫理論用於臨床實踐的一項具體方法，但誠如王叔和於《脈經》言及：「在心易了，指下難明」⁽¹⁾，脈診主觀與經驗性指感的傳承，欠缺明確的定量、定性的標準，使得中醫脈診在現代醫學中，難以被廣泛使用，亦難以研究發展。因此，中醫脈診客觀化、標準化的研究，就成為一項重要的工作。

有關中醫脈診以往的研究，大都是利用單一壓力波訊號分析的方式，對脈波作臨床上的統計分析。這些報告雖然已初步證實了臨床與脈波的相對應關係，但對中醫傳統的脈學理論與脈波之間的确切關聯及原理並無法充分的解釋，再加上中醫脈學理論本身仍有爭議的緣故，以致於不同研究團隊之間的成果往往無法互相交流，中醫脈學的研究也因此而停滯不前⁽²⁾。

由近代中醫脈診的研究發展史來看，在理論上影響最大的，莫過於晚清醫家周學海（1856-1906）所提出的理論，他將脈象的屬性概括以「位」、「數」、「形」、「勢」四個主軸來分析⁽³⁾，頗能符合現代中醫脈診研究的需要。所謂脈位，是指下感覺脈象顯現的空間位置，即脈道的深淺；脈數是脈的快慢和節律；脈形是脈的性狀與形狀，即脈道的寬窄、脈體的長短、指感的緊張度及流利度等；脈勢則指脈力的大小及其變化趨勢。若掌握此四種基本屬性的變化，尋求其規律，實有綱舉目張之效。這對於脈診的客觀化研究提供了分析的理論基礎。

中醫藥委員會於民國九十三年輔助支持的「新一代自動化診斷脈診儀」研究計畫之後，本研究團隊已完成了中醫脈診儀的基本需求，例如脈道三軸搜尋及定位的標準化、脈波儀的信效度測試，脈波訊號的分析軟體、正常人脈象的測量及慢性阻塞性肺病患者的測量，這對於中醫脈診客觀化研究奠定了良好的基礎，而研究成果顯示慢性阻塞性肺病患者脈波圖在右寸上的確有異於其它部位的變化，這初步肯定了中醫脈診「右寸主肺」的理論，也激勵了本研究團隊繼續針對臨床疾病進行研究的決心。

二、冠心病脈診研究回顧

多年來，冠狀動脈心臟病（簡稱冠心病）一直都在國人的十大死

因中排名第三⁽⁴⁾，冠心病由於其發病率高，死亡率高，容易造成猝死，急救的黃金時間短，嚴重危害著人類的身體健康，從而被稱作是「人類的第一殺手」。

冠心病是冠狀動脈性心臟病的簡稱。是一種由於冠狀動脈固定性（動脈粥樣硬化）或動力性（血管痙攣）狹窄或阻塞，發生冠狀迴圈障礙，引起心肌氧供需之間失衡而導致心肌缺血缺氧或壞死的一種心臟病，亦稱缺血性心臟病。冠心病的發病隨年齡的增長而增高，程度也隨年齡的增長而加重。有資料表明，自 40 歲開始，每增加 10 歲，冠心病的患病率增 1 倍。男性 50 歲，女性 60 歲以後，冠狀動脈硬化發展比較迅速，同樣心肌梗塞的危險也隨著年齡的增長而增長。

脈診是中醫診斷疾病的特有方法之一，它既反映了中醫理論特點又是中醫理論用於臨床實踐的一項具體方法，以冠心病而言，漢張仲景所著《金匱要略》曾有關於冠心病脈象的記載：「夫脈當取太過不及，陽微陰弦，即胸痹而痛；所以然者，責其極虛故也…」，及「胸痹之為病，喘息咳唾，胸背痛，短氣，寸口脈沉而遲，關上小緊數，栝蒌薤白白酒湯主之」⁽⁵⁾，這段話說明冠心病胸痛發作時，其脈象為寸沉遲或微，關上為弦緊而頂手有力的脈象。

本校汪叔游教授於 1976 年開始研發脈波儀，其間歷經多次改良，並於 80 年代以壓力感測器所描記的時域分析脈波圖（time domain）做了許多臨床測量，其中亦曾經針對冠心病患者做過脈波圖分析，其結果發現，觀察組與對照組相比較，其脈率較快、重搏波不明顯或消失、重搏前波明顯、升波斜率較陡，以上均具有統計學之意義（ $P < 0.05$ ）⁽⁶⁾，表示冠心病患者脈有「弦緊數」的變化，初步符合上述古籍所論述的結果，也證實了脈波圖的診斷價值。在分析方法所採用的為時域分析法，並未使用頻域分析等方式。

另外 1992 年王氏則針對急性心肌梗塞患者，進行脈波圖的頻域分析，結果發現以傅立葉轉換而得的 C2、C3 在 intensity 的表現上在心肌梗塞組會呈現先下降而後上升的現象，而且與「有效腎血流」（effective renal plasma flow）成反比相關（ $r = -0.66$ and -0.70 , $p < 0.05$ ）⁽⁷⁾，表示在心臟發生急性梗塞時，脈波會顯示出相對應的變化，這種變化可能是與鄰近器官共振的結果。如此顯示脈波的時域與頻域分析在臨床上都可找到冠心病人的脈波特徵。

此外，脈波儀的研究在中國大陸亦有很長的歷史，自 1953 年朱

顏研究高血壓患者開始迄今已有 50 年⁽⁸⁾，其中對於冠心病脈波的研究亦有許多論文，張氏等曾對 60 例冠心病患者的脈象和心血管功能進行分析⁽⁹⁾。其中 42 例為心肌梗塞，平均年齡 60.4 歲。在描記橈動脈脈圖的同時，以非線性彈性腔理論作了心血管功能的測算和分析。所測冠心病患者的脈象有細脈 12 例，弦脈 22 例，細弦脈 17 例，其中弦脈組的零壓動脈順應性為 2.78ml/mmHg，為最小；細脈組和細弦脈組分別為 3.39 和 3.58ml/mmHg，兩組差異不大。外周阻力弦脈組為 1.21mmHg·sec/ml，為最大；細脈和細弦脈組分別為 1.05 和 1.17mmHg·sec/ml，兩者亦較為接近。弦脈組零壓動脈順應性偏小，外周阻力偏高的特點，與弦脈組動脈有硬化、平均年齡較大有關。加上弦脈組每搏心排出量、脈壓均較另兩組略高，則形成了弦脈組「端直以長、如按琴弦」的高張力脈象。至於細弦脈與細脈組均比較弦脈組零壓順應性偏大，外周阻力偏小，同時兩組脈的收縮期脈圖面積和脈壓也比較一致，說明該組細弦脈的脈象是以細為主脈，弦為兼脈。並有一例心肌梗塞患者在應用丹參、紅參等治療後，外周阻力降低，脈圖波形轉為滑脈。當停用丹參等藥後，滑脈消失，出現弦脈。提示脈圖和心血管動力學參量的同步觀察，可作為治療過程中病情變化、藥物療效的監視指標。

譚氏研究了冠心病「陽虛」和「陰虛」病人的血液流變性⁽¹⁰⁾，發現心陰虛者脈細為多，陰虛火旺者則脈多細數。細數脈患者的血液黏度增高，心臟功能減退，病情亦比較複雜。宋氏⁽¹¹⁾在冠心病人的血流動力學變化觀察中，發現冠心病病人常見的滑、弦和微三種脈象，均有平均動脈壓和總外周阻力的變化。滑脈的每搏心排出量、心指數以及 Heather 指數都接近平脈；弦脈的心指數較平脈明顯降低；微脈的每搏心排出量和心指數較平脈、弦脈和滑脈都顯著降低，Heather 指數亦較平脈小，而射血前時間指數明顯延長，射血前時間指數/射血時間指數顯著增大，與平脈相比有統計學意義。因此，觀察冠心病人的脈象對病情輕重的估計以及預後推測有一定意義。一般說來，病人從弦脈轉為細弦脈或沉弦脈，提示病情可能變重；而脈象轉滑時為外周阻力降低，病情有望改善。

李氏⁽¹²⁾觀察了冠心病、高血壓性心臟病和肺源性心臟病病人的脈圖，分析心氣虛、心陰虛、心脈痹阻 3 種不同證型的脈圖特點，並與正常人作比較，結果表明：心氣虛組脈圖的主波、潮波、降中波、脈圖面積等比正常組顯著減少，主波寬度增大，心陰虛組脈圖潮波比正

常組增大；心脈痹阻組脈圖與正常組比較無顯著差異。提示脈圖參數可以反映心氣的盛衰強弱，作為診斷心氣虛證的一項客觀指標，亦可作為心氣虛、心陰虛心脈痹阻之間的鑒別診斷指標。而不同病種的心氣虛證之間脈圖無明顯差異。冠心病病人出現弦脈、細脈的血流動力學基礎是每搏心排出量減少和外周阻力增大；比較特殊的是冠心病病人中常出現弦硬及弦滑硬脈，有別於其他病的脈象。

費氏⁽¹³⁾筆者曾觀察 50 例冠心病和 30 例健康人的寸口六部脈圖，並結合心血管功能進行相關分析，發現冠心病病人左寸脈圖獨小。在冠心病組左右寸脈比較中，左寸脈圖主波 h，低於右寸（與正常人相反），阻力系數 h_4/h_1 ，左寸高於右寸。冠心病組與正常組比較中，冠心病組左寸 h1 低於正常組。左寸脈圖 h1，與各項心功能指標呈顯著相關性，如與 dz/dt 、CI、FI、PEP/LVET、SV、Co、Ps、Pd 等呈正相關，與 R 呈負相關，而其他各部脈圖 h1，與上述指標的相關性不顯著。將各部脈圖 h1，與各項心功指標進行逐步迴歸分析，左寸 h1 與 SV 相關系數 r 最高，冠心病組 $r=0.5407$ ($F=19.83$, $P<0.01$)；健康組 $r=0.5705$ ($F=14.35$, $p<0.01$)。由此得出有關方程，將上兩方程分別進行組內回代檢驗，其回代率分別為 84%和 63%。結果提示：左寸部脈圖變化能比較靈敏地反映心輸出量，可看出寸口脈中「左寸屬心」的說法有一定意義。

而單氏曾經針對大量臨床資料進行統計分析，所選病種為高血壓、心絞痛、冠心病及正常人的脈圖數據，以多元迴歸分析方式，建立其判別方程式⁽¹⁴⁾，所得結果顯示脈圖數據可以幫助冠心病與高血壓的診斷。

從上述文獻回顧可以瞭解，冠心病患者的脈象確實有其特異表現，並且可以用脈波儀量測出來，然而以上各研究團隊所使用的脈波儀各不相同，分析方法也各異，因此本研究將以冠心病患者有心肌缺血表現者為研究對象，找出心肌缺血的脈波特徵，以期可以作為冠心病患者急性發作的預測指標。

貳、材料與方法

研究計畫可分為二個部分：

第一部分針對臨床疾病患者做出測量，所選定的疾病為冠心病患者。選此疾病的原因是因為此病為致死率極高之疾病，若能在惡化之前即能診斷，在臨床上有重大意義，而且中醫臟腑病位上來說，正好屬左寸的部位，可以作為心病的代表，作為與其他臟腑比對分析之用。

一、患者之篩選

本項研究在中國醫藥大學附設醫院門診及病房篩選主訴有胸悶、胸痛、呼吸困難或心悸患者為研究對象，篩選患者年齡45歲以上，預計蒐集30名患者資料；另外作相同年齡層健康檢查之民眾30名為對照組，共60名受試者。本研究所定義的健康對照組為一般健康檢查無異常，項目包括Blood pressure、Chest X-ray、EKG、CBC I、Glucose AC、Cholesterol、Triglyceride、SGOT、SGPT、BUN、Creatine，並需中醫體質問卷體質無明顯偏頗者。

患者須排除上呼吸道感染、任何急性的全身性疾病、嚴重的主動脈狹窄、控制不佳的鬱血症心衰竭、嚴重的高血壓、休息狀態下發生的狹心症、嚴重的心律不整及其它心肺疾病等因素。

二、心肌缺氧的診斷標準

- (一) 運動心電圖 (treadmill)：水平或低坡的ST下降，其程度最少應達到J點 (QRS和ST間的交界) 後每80msec降低0.1mV。
- (二) 心導管檢查：在疑似冠心病患者做心導管檢查前，先進行脈波測量，其冠狀動脈阻塞的程度可由血管攝影直接判定即可。

三、研究檢查的實施步驟

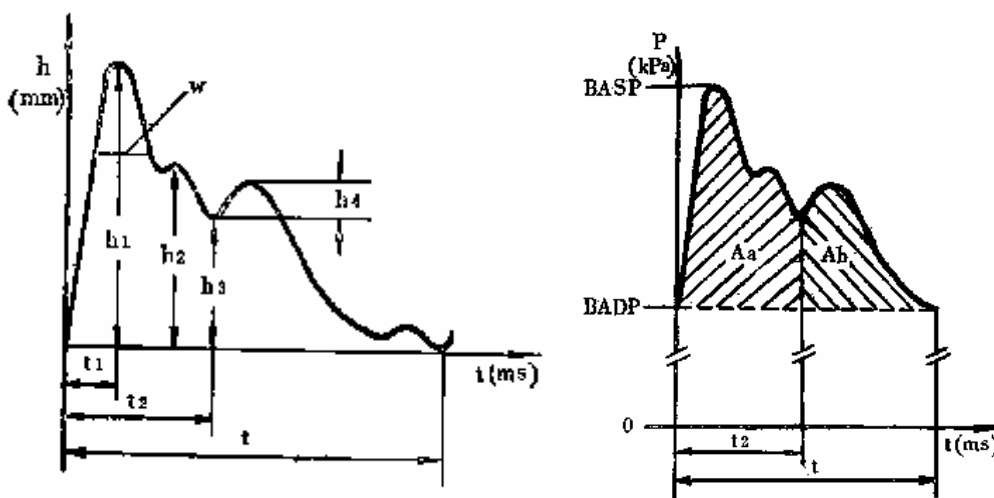
要求所有受測者均禁用煙、酒、咖啡、茶、藥物等刺激物八小時以上，女性患者並避開月經期間前後三日，測量之時間設定於每日之上午九時至十二時，脈波檢查程序如下：

- (一) 請患者寫受試者同意書。
- (二) 由醫師填寫中醫辨證分型問卷。
- (三) 患者在控制室溫 $21\pm 1^{\circ}\text{C}$ 之環境下休息20分鐘後，測量其體溫、血壓及脈率。

- (四) 進行脈波檢查，受檢者須取下手錶及金屬物品，並坐在可調整高度的椅子上，兩手平放於桌上，調整兩手水平高度與心臟同高，掌心向上平放，手腕置於一柔軟之脈枕上。兩手與左腳各與心電圖傳導器相連。
- (五) 使用「新一代自動化診斷脈診儀」測量左右兩手之寸、關、尺三部共六個部位的脈波圖並記錄在電腦磁碟中以供分析。
- (六) 資料分析是將壓力脈波圖與容積脈波圖之測量結果同時分析比較，瞭解並比較壓力脈波與容積脈波在臨床上的表現特點及其診斷價值，並以統計學原理找出特徵，其成果成為「中醫新一代脈診儀自動化臨床診斷資料庫」的一部分。

四、脈波資料分析

- (一) 時域分析法：主要表示心血管血流動力學的情況，具體分析的參數如下述（圖一），並將其表示之生理意義略為說明在後，訊號分析處理由相關專家撰寫分析軟體。
1. 快速射血期 t_1 /脈波週期 (t)：左心室收縮功能
 2. h_1/t_1 ：左心室收縮功能及動脈彈性
 3. h_4/h_1 ：外周阻力
 4. U 角：血管彈性及血液黏稠度
 5. P 角：血管彈性及血流狀況
 6. $At=(Aa+Ab)+(BADPxt)$ ：每搏心輸出量
 7. Ab/Aa ：主動脈弓風箱作用的大小（主動脈弓彈性及心臟瓣膜功能）
 8. DC（最佳脈圖所需壓力）：表示橈動脈的浮沉位置
 9. PPMA（脈壓平均上升速率）= $\text{收縮壓}-\text{舒張壓}/\text{快速射血期}(t_1)$



圖一 脈波時域分析參數

(二) 頻域分析法：傅立葉 (Fourier) 分析

是將週期性波動視為由各種不同頻率的簡諧振盪(harmonic)所組成。當我們想知道此週期波是由那些頻率之組合方式時，可利用此法求得此波之組成頻率及各頻率振幅之大小。如把心跳一次當成一週期 T，將血液壓力波 f(t)分解為各簡諧波的組合即成下式：

$$f(t) = C_0 + \sum_{n=1}^N C_n \cos\left(\frac{2\pi n}{T}t + \phi_n\right)$$

第二部分是針對二十八種脈象之浮中沉及大小做出測量，希望能找出其脈波圖的特徵，這對中醫脈象臨床應用及學習均有很大的幫助。

方法與步驟表示如下：

要求所有受測者均禁用煙、酒、咖啡、茶、藥物等刺激物八小時以上，女性患者並避開月經期間前後三日，測量之時間設定於每日之上午九時至十二時，脈波檢查程序如下：

1. 請患者寫受試者同意書。
2. 由三位資深之中醫師在不同空間下分別切脈，三位均同意為「某脈」後則進入脈波測量。

3. 患者在控制室溫 $21\pm 1^{\circ}\text{C}$ 之環境下休息 20 分鐘後，測量其體溫、血壓及脈率。
4. 進行脈波檢查，受檢者須取下手錶及金屬物品，並坐在可調整高度的椅子上，兩手平放於桌上，調整兩手水平高度與心臟同高，掌心向上平放，手腕置於一柔軟之脈枕上。兩手與左腳各與心電圖傳導器相連。
5. 使用「新一代自動化診斷脈診儀」測量左右兩手之寸、關、尺三部共六個部位的脈波圖並記錄在電腦磁碟中以供分析。
6. 資料分析是將壓力脈波圖與容積脈波圖之測量結果同時分析比對，瞭解並比較壓力脈波與容積脈波在臨床上的表現特點及其診斷價值，並以統計學原理找出特徵，其成果成為「中醫新一代脈診儀自動化臨床診斷資料庫」的一部分。

參、結果

一、第一部分 缺血性心臟病患者脈波圖研究

本研究自民國 95 年 1 月至 11 月間共收案 71 名患者資料，以運動心電圖結果分為陽性組及陰性組，其中 26 名運動心電圖檢查為陽性，45 名為陰性，另外並收案 23 名為健康對照組。比較三者脈波圖上的差異。表一為三組在性別、年齡、脈率及血壓上的比較。其中性別及脈率在統計檢定上均無差異，年齡則有對照組顯著偏高 ($p < 0.001$)，此外舒張壓則陽性組顯著偏低 ($p = 0.044$)，由於血壓正比於心輸出量及週邊阻力，由於表示陽性組之血流動力學表現可能有差異。

在三組的時域分析的比較方面，左寸及右寸的 $t1/t$ 有顯著差異 ($p = 0.018$ 及 0.013)，左關及左尺的 At 有顯著差異 ($p = 0.042$ 及 0.000)，左手寸、關、尺三部的 DC 量也有顯著差異或接近顯著差異 ($p = 0.056$ 、 0.08 及 0.013)，PPMA 及左寸的 $h1/t1$ 也接近顯著差異 ($p = 0.06$ 及 0.08)。

表一 三組基本資料比較

	陽性組(n=26)	陰性組(n=45)	對照組(n=23)	p value
性別				
男性	13	28	12	0.430
女性	13	17	11	
年齡 Mean (SD)	58.13 (10.15)	53.18 (9.54)	64.39(12.67)	0.000*
收縮壓 Mean (SD)	119.21 (12.5)	126.12 (19.01)	128.12 (15.21)	0.232
舒張壓 Mean (SD)	73.93 (8.81)	81.92 (12.67)	82.32 (11.07)	0.044*
心跳 Mean (SD)	76.77 (16.75)	81.72 (13.11)	75.82 (11.21)	0.322
服用降壓西藥	15	24	5	
服用降血糖西藥	11	19	2	
服用降血脂西藥	6	11	0	

表二 三組時域分析之平均數、標準差及 ANOVA 分析

		對照組(n=23)	陽性組(n=26)	陰性組(n=45)	<i>p</i> value
		Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	
	PPMA	459.13(132.51)	436.30(141.63)	385.31(99.28)	0.060
左寸	h1	5.54(1.96)	5.05(1.66)	5.03(2.11)	0.867
左寸	P 角	28.50(10.50)	29.48(11.07)	30.06(11.37)	0.171
左寸	U 角	83.50(3.67)	83.70(2.16)	81.54(3.57)	0.118
左寸	t1/t	0.137(0.027)	.143(0.021)	0.156(0.026)	0.018*
左寸	h1/t1	43.90(18.01)	43.87(18.90)	36.76(13.30)	0.080
左寸	h4/h1	0.26(0.09)	0.27(0.10)	0.28(0.07)	0.186
左寸	At	0.94(0.24)	1.06(0.31)	0.96(0.21)	0.308
左寸	Ab/Aa	0.25(0.06)	0.25(0.06)	0.27(0.07)	0.749
左寸	DC	139.10(37.89)	155.50(48.90)	171.30(57.55)	0.056
左關	h1	5.64(1.86)	5.45(1.76)	.5.23(2.15)	0.670
左關	P 角	26.50(09.50)	28.48(11.01)	30.06(11.27)	0.070
左關	U 角	83.80(3.77)	83.78(2.18)	81.94(3.27)	0.218
左關	t1/t	0.144(0.023)	.146(0.021)	0.154(0.029)	0.367
左關	h1/t1	44.90(18.51)	44.87(19.40)	43.56(17.30)	0.308
左關	h4/h1	0.28(0.10)	0.28(0.09)	0.28(0.07)	0.686
左關	At	0.96(0.26)	0.96(0.31)	0.97(0.21)	0.351
左關	Ab/Aa	0.26(0.06)	0.26(0.06)	0.27(0.06)	0.689
左關	DC	109.10(31.89)	125.50(43.79)	148.30(57.05)	0.080
左尺	h1	3.54(1.96)	3.55(1.66)	3.43(2.11)	0.867
左尺	P 角	29.10(10.50)	29.88(11.07)	30.06(11.37)	0.271
左尺	U 角	83.30(3.67)	83.50(2.16)	81.94(3.57)	0.218
左尺	t1/t	0.141(0.027)	.143(0.021)	0.145(0.026)	0.180
左尺	h1/t1	40.09(18.01)	40.87(18.90)	41.97(13.30)	0.280
左尺	h4/h1	0.36(0.09)	0.31(0.10)	0.29(0.07)	0.100
左尺	At	0.89(0.24)	0.86(0.31)	0.90(0.21)	0.230
左尺	Ab/Aa	0.24(0.06)	0.25(0.06)	0.26(0.07)	0.849
左尺	DC	145.20(37.89)	171.30(61.90)	195.10(80.55)	0.013*
右寸	h1	5.44(1.96)	5.15(1.66)	5.13(2.11)	0.867
右寸	P 角	23.50(10.50)	27.48(11.07)	30.06(11.37)	0.050*
右寸	U 角	81.50(3.67)	82.70(2.16)	80.54(3.57)	0.070
右寸	t1/t	0.138(0.027)	.145(0.021)	0.160(0.026)	0.020*
右寸	h1/t1	43.90(18.01)	43.87(18.90)	36.76(13.30)	0.080
右寸	h4/h1	0.27(0.09)	0.28(0.10)	0.33(0.07)	0.084

表二 三組時域分析之平均數、標準差及 ANOVA 分析 (續)

		對照組(n=23)	陽性組(n=26)	陰性組(n=45)	p value
		Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)	
右寸	At	0.99(0.24)	1.06(0.31)	0.93(0.21)	0.208
右寸	Ab/Aa	0.25(0.06)	0.25(0.06)	0.27(0.07)	0.649
右寸	DC	139.10(34.89)	139.30(31.50)	133.10(45.15)	0.769
右關	h1	5.65(1.96)	5.55(1.66)	5.43(2.11)	0.257
右關	P 角	29.10(10.50)	29.88(11.07)	30.06(11.37)	0.371
右關	U 角	83.30(3.67)	83.50(2.16)	81.94(3.57)	0.318
右關	t1/t	0.141(0.027)	.143(0.021)	0.145(0.026)	0.190
右關	h1/t1	40.09(18.01)	40.87(18.90)	41.97(13.30)	0.290
右關	h4/h1	0.36(0.09)	0.31(0.10)	0.29(0.07)	0.180
右關	At	0.82(0.24)	0.76(0.31)	0.65(0.21)	0.042*
右關	Ab/Aa	0.23(0.06)	0.25(0.06)	0.27(0.07)	0.109
右關	DC	114.10(28.89)	99.30(26.50)	102.10(33.15)	0.184
右尺	h1	3.54(1.96)	3.55(1.66)	3.43(2.11)	0.267
右尺	P 角	29.10(10.50)	29.88(11.07)	30.06(11.37)	0.201
右尺	U 角	83.30(3.67)	83.50(2.16)	81.94(3.57)	0.208
右尺	t1/t	0.141(0.027)	.143(0.021)	0.145(0.026)	0.190
右尺	h1/t1	40.09(18.01)	40.87(18.90)	41.97(13.30)	0.240
右尺	h4/h1	0.36(0.09)	0.31(0.10)	0.29(0.07)	0.200
右尺	At	0.78(0.24)	0.70(0.31)	0.60(0.21)	0.000*
右尺	Ab/Aa	0.23(0.06)	0.25(0.06)	0.27(0.07)	0.110
右尺	DC	163.10(31.89)	145.30(34.50)	157.10(54.15)	0.332

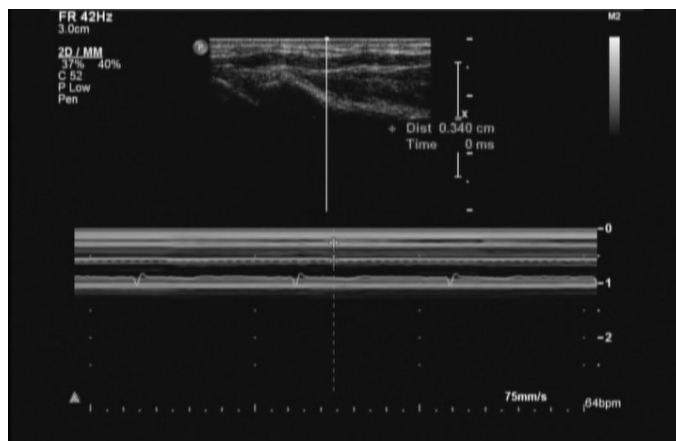
表三為三組在頻域分析的結果，在 H2、H3、H4 三個諧波當中，三組相比，僅在左寸的 H4 有顯著差異($p=0.002$)，在其餘脈位上共振諧波的表現則無顯著差異。

表三 三組頻域分析之平均數、標準差及 ANOVA 分析

		對照組(n=23)	陽性組(n=26)	陰性組(n=45)	p value
		Mean(SD)	Mean(SD)	Mean(SD)	
左寸	H2	0.430(0.380)	0.410(0.310)	0.420(0.370)	0.918
左寸	H3	0.160(0.120)	0.120(0.110)	0.150(0.110)	0.375
左寸	H4	0.023(0.016)	0.011(0.009)	0.19(0.013)	*0.002
左關	H2	0.550(0.350)	0.490(0.380)	0.530(0.280)	0.716
左關	H3	0.230(0.190)	0.140(0.120)	0.220(0.190)	0.176
左關	H4	0.070(0.071)	0.030(0.020)	0.060(0.070)	0.107
左尺	H2	0.837(1.320)	0.450(1.030)	0.820(1.300)	0.322
左尺	H3	0.445(0.941)	0.151(0.20)	0.430(0.940)	0.299
左尺	H4	0.055(0.10)	0.051(0.10)	0.050(0.080)	0.864
右寸	H2	0.665(0.125)	0.380(0.30)	0.630(0.950)	0.217
右寸	H3	0.190(0.191)	0.190(0.20)	0.180(0.190)	0.845
右寸	H4	0.041(0.091)	0.051(0.100)	0.040(0.090)	0.712
右關	H2	0.588(0.691)	0.420(0.400)	0.570(0.690)	0.387
右關	H3	0.228(0.223)	0.14(10.120)	0.210(0.220)	0.185
右關	H4	0.044(0.052)	0.041(0.050)	0.040(0.050)	0.822
右尺	H2	0.724(0.931)	0.351(0.350)	0.720(0.930)	0.074
右尺	H3	0.185(0.202)	0.160(0.161)	0.180(0.201)	0.676
右尺	H4	0.045(0.051)	0.042(0.071)	0.040(0.050)	0.982

二、第二部分 脈象浮中沉及大中小脈波特徵

在脈寬方面，我們以脈波儀將右手橈動脈關部橫向掃描，由於血管形變之垂直分量會有一由小漸大再變小的趨勢，所以橈動脈脈管的形變量會成一鐘形分布，我們再以超音波測量橈動脈管外徑，當做脈管寬度，超音波之測量在脈波測量後立即進行，超音波與脈波為同一測量點，測量點以筆標記，血管超音波的測量是以 7.5MHz probe 測量右手關部 (SONOS 2500 system, Hewlett-Packard, USA)。(圖一)
(與子計畫三合作)



圖一 以超音波測量橈動脈外徑

我們以此結果建立如下式(1)之高斯方程式來估算脈寬 (width-index=0.361)

$$V_Amp = V_{max} \exp^{-0.5\left(\frac{Width-x_0}{\sigma}\right)^2} \quad (1)$$

同時將脈波儀數據以中醫師切脈結果相比，研究至 95 年 11 月 1 日為止，共收集 19 位受測者脈波資料，我們將脈位浮沉與 DC 量相關，脈管大小與高斯方程式所估計之脈寬相關，做出比對，結果如表四顯示，可看出浮脈之 DC 量較小，而沉脈最大，脈寬結果脈波測量與醫師切診結果亦大致相符，但例數尚少，故將持續收案，以利後續統計。

表四 脈位及脈寬相關參數分析

No.	醫師切脈脈位	DC	醫師切脈脈寬	估計脈寬(mm)
1	浮	151.6	大	4.5843
2	浮	157.7	大	4.1603
3	浮	157.2	中	3.3347
4	浮	152.0	中	3.2146
5	浮	89.8	中	3.2146
6	浮	137.1	中	3.6303
7	浮	128.9	中	3.2928
8	中	170.4	大	4.0023
9	中	137.1	中	3.4005
10	中	151.9	中	3.6798
11	中	168.0	中	3.0487
12	中	176.0	中	3.0935
13	中	168.2	中	2.9848
14	中	222.9	中	3.2431
15	中	221.4	小	2.6292
16	中	152.0	小	3.3070
17	中	147.0	小	2.9884
18	中	161.4	小	2.2453
19	沈	279.3	中	3.2172

肆、討論

冠心病患者的檢查技術目前主要有心導管、201 攝影及運動心電圖檢查等，但是這些檢查全都需要在醫院進行，而且具有侵犯性，所以本研究的目的就在於根據以往脈波儀對於冠心病的研究，再做進一步的測量，希望能找到具有預測心肌缺氧能力的指標。

臨床篩選主訴胸痛的中老年患者進行實測，而選擇運動心電圖檢查做為比對的工具，是因為它是缺血性心臟病患者的篩選性檢查，這項檢查若是用在運動或用力引發胸痛的患者上，診斷的準確率可達 90%⁽¹⁵⁾，文獻顯示，這項指標可用做預測心肌缺氧的程度⁽¹⁶⁾，因此本研究以此與脈波儀頻域分析的結果做比對，希望能找到顯著的差異，並且我們將研究的結果與以往的研究相比較，觀察是否有一致性。

在脈位表現方面，中醫脈診自古有寸、關、尺三部之說，而《金匱要略》云：「胸痹之為病…寸口脈沉而遲，關上小緊數…」，而傳統中醫亦有「左寸候心」的論述，所以我們假設「左寸」或「左關」是診斷心臟病的適當脈位，而這之所以重要的原因是因為我們在居家護理做脈波檢查時，很難每一個脈位都做，所以必須先決定適合的脈診位置。而本研究結果顯示，「左寸」脈波的表現，與其它脈位比較，的確有顯著的差異，表示中醫臟腑分部主病之說有其根據。

原本的研究設計為單純比較陽性組與健康對照組，但從患者臨床表現及檢查結果來看，運動心電圖檢查結果為陰性的患者，在臨床表現上亦出現明顯的症狀，再進一步的檢查，如心臟超音波結果發現，均有不同程度的心功能衰減，所以我們在結果分析時，再加上陰性組來做比較分析。

在以往脈波分析的理論解釋上，時域分析法比較偏重在血流動力學方面，而時域分析法則多以血流及能量的重分配來解釋，在脈波的時域分析 (time domain) 方面，在左寸一系列表示左心室收縮能力的指標，包括 $t1/t$ 、 $h1/t1$ 以及表示左室功能及主動脈彈性的 PPMA 均有顯著差異，表示對照組左心室收縮能力最佳，此結果為合理，而陰性組最差，則較出乎意料之外，細推其原因，由於陰性組為運動心電圖檢查結果為 (-) 的患者，這些患者均為有胸悶、胸痛、呼吸困難或心悸等症狀，在中醫診斷中，也屬「心臟病」範圍，因此脈診可能也會出現血流動力學之病理變化，而所以可能這些患者雖然檢查結果為 (-)，但其左心室收縮能力其實已經明顯減退。而右關及右尺的 At 亦有為對照組最大，陰性組

最小，由於 At 與心輸出量有關⁽¹⁷⁻¹⁸⁾，所以其結果顯示對照組心輸出最大，陰性組最小，亦與前述左寸結果相一致。表示這三組以對照組心功能最佳，陰性組最差，但由於左關的 At 其 p value 為 0.351，與右關及右尺的有差距，其機轉尚不明瞭，有待進一步的釐清。由於本研究所篩選的患者在進入本研究之前，均尚未診斷出有心肌缺血，因此心臟功能陽性組反而優於陰性組是可能的，因為陰性組亦有胸悶痛、呼吸困難或心悸的症狀，表示心臟功能可能損傷的更嚴重才產生症狀。

此外，左手寸、關、尺三部的 DC 量（最佳脈圖所需壓力值）也有顯著差異或接近顯著差異（ $p=0.056$ 、 0.08 及 0.013 ），由於 DC 量一般與脈的浮沉有關⁽¹⁹⁾，因此陰性組 DC 量最大表示脈位最沉，對照組 DC 量最小，表示脈位最浮，此結果符合前述推論，亦與《金匱要略》：「胸痹之為病…寸口脈沉而遲」一致，左關的 P 角則接近顯著差異（ $p=0.07$ ）則符合《金匱要略》：「胸痹之為病…，關上小緊數…」的論述⁽²⁰⁾。

在頻域分析（frequency domain）方面，Chen et al. 的研究顯示⁽²¹⁾：以傅立葉轉換而得的 C2、C3 在 intensity 的表現上在心肌梗塞組會呈現先下降而後上升的現象，並解釋這是由於有效腎血流在急性心肌缺血時，會因為神經內分泌的調控而改變，發生腎臟血管收縮而使其有效腎血流減少⁽²²⁾，而後逐漸恢復而上升，本研究的結果陽性組與陰性組及對照組相比，左寸的 H4（即 C3）發現有下降的變化，具有統計學上顯著的差異（ $p=0.002$ ），由於在測量時陽性組的患者心肌均有缺血的情形，所以這樣的研究結果與 Chen et al. 的研究結果相符合，但差別在於我們的研究僅在左寸發現顯著差異，表示中醫臟腑分部主病的脈學理論有其臨床價值。

本研究採取運動心電圖做為比對的標準的原因，在於運動心電圖為疑似冠心病患者的診斷首選，進入本研究大多為早期冠心病的患者，符合本研究希望診斷早期冠心病的目的，而且運動心電圖所需的經費較低，所以整個研究計畫較容易執行。但是由於運動心電圖這項檢查的敏感性（sensitivity）為 68%，及特异性（specificity）為 77%⁽²³⁾，所以結果可能影響本研究的精確度，所以將繼續與心導管檢查結合，做進一步的比對研究。

另外在脈位的浮中沉及大中小的脈波圖特徵上，我們改良原有的研究計畫，先以血管超音波與橈動脈橫向管徑掃描結果相比對，建立一可預測脈寬的高斯方程式，然後再實際測量脈波，將醫師切脈的結果與脈波估算的結果相比，結果顯示，浮脈的 DC 量較小，沉脈的 DC 量較大，

而脈寬預測方程式亦初步與醫師指感相一致，但是由於收案人數總共19人，統計不易，且在書面報告來不及呈現，故將在口頭報告及後續報告中補足樣本數。

伍、結論與建議

本研究因為改良脈寬的測量方式，所以導致進度落後，其不足樣本數的部分，預計在 95 年 12 月 31 日前補足。

經過臨床實際測量脈波訊號之後，本研究重要發現如下：

- 一、脈波圖所使用的時域分析法，一般使用血流動力學的角度解釋，因此缺血性心臟病患者如果是與其他心臟病患者相比，在時域分析法中無法分辨其差異，但與對照組相比則仍有差異。
- 二、缺血性心臟病患者以頻域分析法與其他心臟病患者及健康對照組相比，在左寸的 H4 有顯著下降的差異 ($p=0.002$)，顯示頻域分析法仍具有診斷價值，且符合中醫傳統「左寸主心」的理論。
- 三、浮脈的 DC 量較小，沉脈的 DC 量較大，DC 量可能可以做為脈位浮中沉的指標。
- 四、本研究以血管超音波與橈動脈橫向管徑掃描結果相比對所建立的高斯方程式，與醫師切脈指感結果一致，可能可以成功估算脈寬。

結果三及四在補足樣本數後再加以確認。

誌謝




本研究計畫承蒙行政院衛生署中醫藥委員會，計畫編號 CCMP95-RD-017 提供經費贊助，使本計畫得以順利完成，特此誌謝。

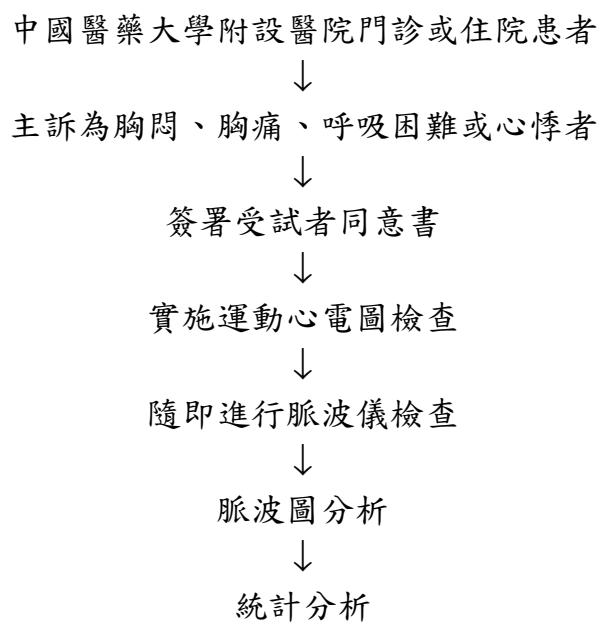
陸、參考文獻

1. (晉)王叔和著：福州市人民醫院校釋：《脈經校釋》。人民衛生出版社，北京，pp.7，1984。
2. 王強：中醫脈診現代化研究的困境與對策。《河南中醫》1994；14(3)：138-141。
3. (清)周學海：《脈簡補義》。中國醫學大成績編(三)。岳麓書社，pp.663，1990。
4. 中華民國92年衛生統計(二)生命統計年報：行政院衛生署，台北，2004，pp.248。
5. (漢)張仲景：《金匱要略心典·卷中》，中國醫學大成(九)。岳麓書社，pp.5，1990。
6. 黃憲唐：冠心病患者脈圖分析，中國醫藥學院中國醫學研究所碩士論文，台中，pp.63，1980。
7. C. Y. Chen, W. K. Wang, T. Kao, B. C. Ben and C. Chiang: Spectral analysis of radial pulse in patients with acute uncomplicated myocardial infarction. *Jpn. Heart J.*, 1993; .34: 37-49,
8. 朱顏：高血壓病人脈波圖的分析。《中華醫學雜誌》1953；39(8)：60。
9. 張鏡人等：冠心病患者的脈象和有關心血管功能的定量分析。《黑龍江中醫藥》1982；(4)：15。。
10. 譚達人：冠心病”陽虛”、”陰虛”病人血液流變學的研究。上海中醫學院首屆研究生畢業論文專輯，1982，152。
11. 宋一亭：冠心病中醫辨證與心功能關係的初步探討。上海中醫學院首屆研究生畢業論文專輯，1982，132。
12. 李紹蘭：心氣虛病人脈圖參數的初步觀察。《中醫雜誌》1987；(2)：57。
13. 費兆馥：《現代中醫脈診學》。人民衛生出版社版，pp.360，2002。
14. 單桂秋：脈圖診斷高血壓和冠心病的初步研究。《中西醫結合研究學術論文四診研究專輯(二)》，1987，213。
15. P. Libby, R. O. Bonow and E. Braunwald, , D. P. Zipes, Ed.: Chronic coronary artery disease. *Braunwald's Heart Disease*. Philadelphia, USA: Elsevier, 2005.
16. K. P. Alexander, L. J. Shaw, L. K. Shaw, E. R. DeLong, D. B. Mark and E. D.

- Peterson; Value of exercise treadmill testing in women. *J. Am. Coll. Cardiol* 1998; 32: 1657-1664.
17. 田莒昌、張恆鴻、陳瑞照、許吟姿：系統性紅斑狼瘡陰虛證患者脈波圖之研究，*中醫藥雜誌* 2001；12(3)：145-154。
 18. 行政院衛生署中醫藥委員會學術暨臨床應用研討會成果會彙編。
 19. 陳建仲、田莒昌、張坤正、林昭庚：中醫脈學原理與實測脈波信號應用於臨床診斷之研究。衛生署中醫藥委員會研究報告，2005：14。
 20. 黃進明：中醫脈診圖譜診斷，知音出版社。台北，pp.102，2002。
 21. C. Y. Chen, W. K. Wang, T. Kao, B. C. Ben and C. Chiang: Spectral analysis of radial pulse in patients with acute uncomplicated myocardial infarction. *Jpn. Heart J.*, 1993; 34: 37-49,
 22. R. E. Falicov, C. J. Mills and I. T. Gabe: Response of renal and femoral vascular beds to experimental myocardial infarction. *Br. Heart J.*, 1973; 35: 550.
 23. 黃博昭：台大內科學講義，橋井文化事業股份有限公司。台北，pp.102，1997。

柒、圖表

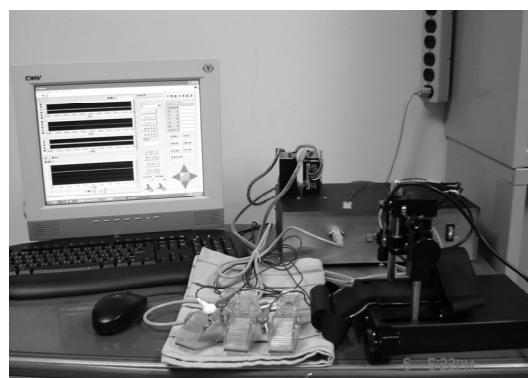
實際執行照片及說明	
實際執行照片	說明
	圖一：病人在醫師說明後簽署人體試驗同意書
	圖二：由醫師脈診並點出左右手橈骨動脈腕端「寸、關、尺」三個不同部位之脈脊點。
	圖三：進行脈波測定。



圖四 冠心病患者收案執行流程



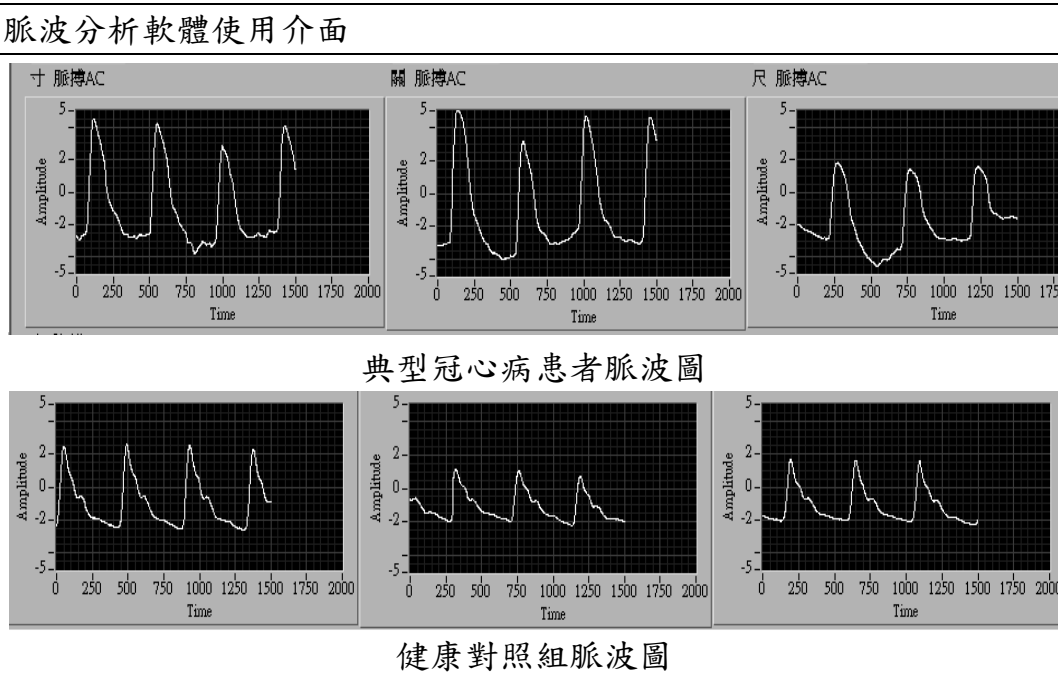
圖五 運動心電圖儀器



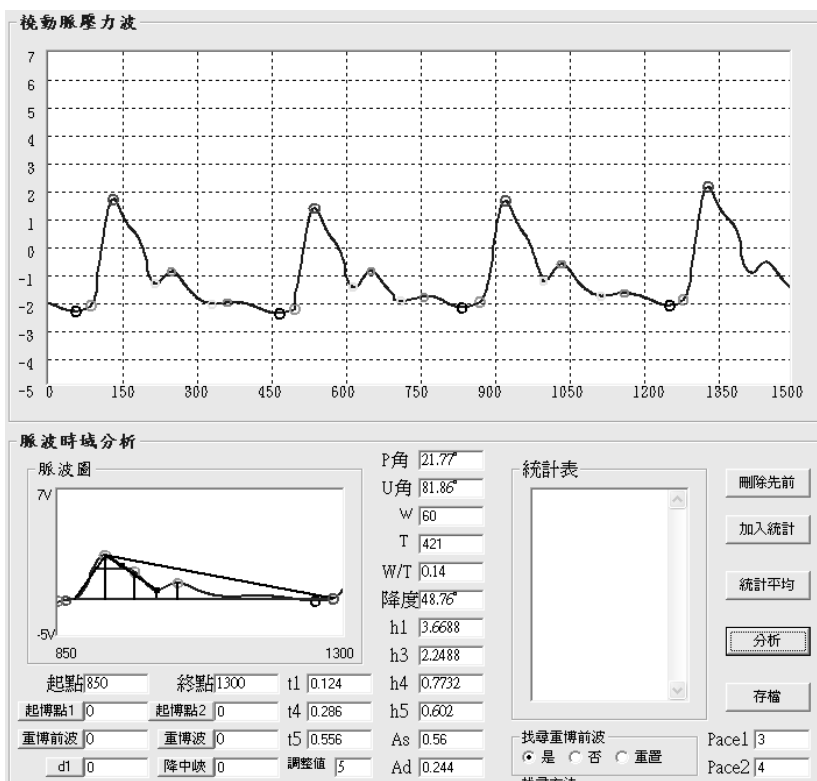
圖六 脈波儀

脈波分析軟體使用介面

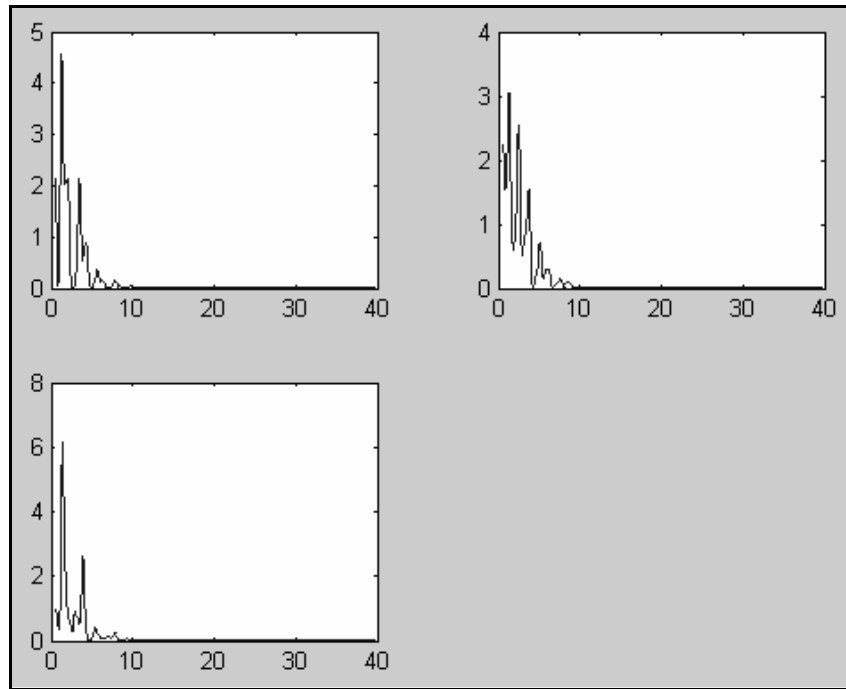
圖七
脈診儀檢查



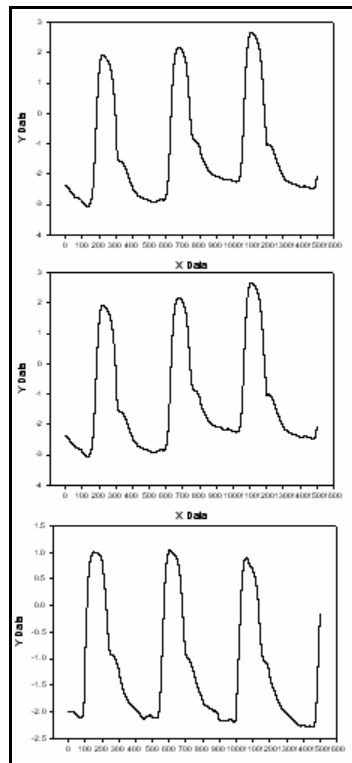
圖八
時域分析



圖九
頻域分析之圖形



圖十
頻域分析之分析數據



HR =			
	1.1765		
HR =			
	1.2658		
HR =			
	1.1962		
C =			
	1.0000	1.0000	1.0000
	0.2971	0.9242	0.3465
	0.6909	0.5532	0.3144
	0.0576	0.2527	0.0020
	0.0982	0.0972	0.0597
	0.0127	0.0491	0.0766
	0.0144	0.0326	0.0072
	0.0100	0.0001	0.0360
	0.0029	0.0069	0.0125

95年脈診團隊開會情形

第一次會議

圖十一：
各子計畫執行進度報告



圖十二：
各子計畫間資源協助之討論



95年脈診團隊開會情形	
	第二次會議
圖十三：各子計畫執行進度報告一	
圖十四：各子計畫執行進度報告二	

捌、附件

附件一：95年自動化診斷脈診儀開發與研究之團隊第一次開會會議紀錄。

附件二：95年自動化診斷脈診儀開發與研究之團隊第二次開會會議紀錄。

說明：今年度共開了2次會議，會議內容以新一代脈診儀脈診訊號處理技術研發、可攜式脈診儀研發與脈診訊號基本資料庫建立並上線為研議之主題。

附件一

95 年度自動化診斷脈診儀開發與研究之團隊 第一次開會會議記錄

開會時間：95 年 02 月 17 日中午十二時~二時整

開會地點：中國醫藥大學附設醫院美德大樓三樓中藥臨床試驗中心

出席：田莒昌醫師、劉省宏老師、何金山老師、梁哲偉研究生、黃雅雯研究助理、許雅琳研究助理

主席：陳建仲主任

紀錄：吳麗杏

壹、主席報告：略

貳、會議紀錄：

1. 本次會議議題為統籌今年度各子計畫間之資源協助與各子計畫執行進度報告。

(會議照片如下頁所示)

2. 各子計畫執行進度報告：

- (1) 子計畫一：今年度脈診儀檢測對象為冠心病患者，已自 1 月 19 日起開始收案。
- (2) 子計畫二：原計畫主持人吳賢財老師即將離職，將由蕭老師代理，該計畫所負責之”脈診訊號處理技術研發”進行中。
- (3) 子計畫三：可攜式脈診儀已製圖完成，且機體已發包給廠商製作中。
- (4) 子計畫四：今年度以建立脈診訊號基本資料庫為主，資料庫介面設計中。

3. 子計畫間之資源協助：

- (1)子計畫一：欲進行心導管檢查之冠心病患者的收案，須子計畫三支援提供可攜式脈診儀，以進行脈波的檢測。
- (2)子計畫四：欲建立建立脈診訊號基本資料庫，須子計畫一提供脈波訊號(先以健康人為主)。

參、散會：下午二時。

附件二

95 年度自動化診斷脈診儀開發與研究之團隊 第二次開會會議記錄

開會時間：95 年 05 月 04 日上午十時三十分~十二時整

開會地點：中國醫藥大學附設醫院美德大樓十二樓會議室

出席：田莒昌醫師、吳賢財老師、劉省宏老師、何金山老師、黃雅雯研究助理。

主席：陳建仲主任

紀錄：吳麗杏

壹、主席報告：略

貳、會議紀錄：

1. 本次會議議題為各子計畫期中進度報告。

(會議照片如下頁所示)

2. 各子計畫期中執行進度報告：

(1)子計畫一：收案進度符合計畫進度，資料庫 (database) 建立中，待完成將提供給計畫四以利其線上資訊系統的測試。

(2)子計畫二：”脈診訊號處理技術研發”軟硬體初步已完成，現正進行進階測試與修正，目前以 Welch Allyn (HRW) (量血壓/心跳) 與我們所開發的作比較，相關性可達 0.993 (P-value)。

(3)子計畫三：腕帶式脈診儀硬體初步機體已完成，但尚有些問題待改進，如專利問題與重量太重 (總重 1.8Kg)，減重為目前的改善重點，預計以 1.5Kg 為目標，材質以鋁為主。

(4)子計畫四：目前進度符合計畫進度表中的進度，線上資訊上線軟體已初步完成，目前只需子計畫一 database 的提供與專家鑑定正常值 (Normal) 的定義。

參、散會：中午十二時。