

中國醫藥大學中國醫學研究所碩士論文

編號：GICMS-295

指導教授：劉定明 副教授
共同指導教授：蘇奕彰 副教授
林欽裕 副教授

論文題目

寸口脈診操作之預壓與位移研究

A study of preload pressure and displacement of the pulse area in tsun-kou with standardized operation protocol

研究生：蔡運寧

中華民國九十五年六月十四日

目錄

| | | |
|-----|----------------------------|----|
| 第一章 | 前言..... | 1 |
| 第二章 | 文獻探討..... | 3 |
| 第一節 | 古典文獻回顧與探討..... | 3 |
| 第一項 | 診脈操作..... | 3 |
| 第二項 | 小結..... | 13 |
| 第二節 | 現代文獻回顧與探討..... | 14 |
| 第一項 | 由定性與定量看脈診操作..... | 14 |
| 第二項 | 由定性與定量看脈診研究之現況..... | 17 |
| 第三項 | 由定性與定量看脈診操作與研究現況之改善方向..... | 25 |
| 第四項 | 預壓研究回顧探討..... | 25 |
| 第五項 | 脈診現代化研究之瓶頸與問題..... | 33 |
| 第六項 | 相關診脈操作定義..... | 37 |
| 第三章 | 材料與方法..... | 39 |
| 第一節 | 診脈操作標準與基值量測建構..... | 39 |
| 第一項 | 實驗構思..... | 39 |
| 第二項 | 診脈標準操作..... | 40 |
| 第三項 | 診脈基值量測..... | 45 |
| 第二節 | 建立診脈操作標準與基值量測實驗..... | 47 |
| 第一項 | 實驗目的..... | 47 |
| 第二項 | 實驗架構..... | 47 |
| 第三節 | 受試樣本與材料..... | 48 |
| 第一項 | 受試者..... | 48 |
| 第二項 | 時間與地點..... | 49 |
| 第三項 | 器材..... | 49 |
| 第四節 | 操作型定義..... | 51 |
| 第一項 | 定寸關尺..... | 51 |
| 第二項 | 浮取之上界與沈取之下界..... | 53 |
| 第三項 | 診脈三指指目中心點..... | 53 |

| | |
|----------------------------|----|
| 第五節 步驟..... | 54 |
| 第一項 測量前準備步驟..... | 54 |
| 第二項 測量流程..... | 54 |
| 第三項 實際測量情形..... | 56 |
| 第四項 測量資料的收集..... | 57 |
| 第四章 結果..... | 60 |
| 第一節 基本資料..... | 60 |
| 第一項 受試者基本資料..... | 60 |
| 第二節 描述性統計結果..... | 60 |
| 第一項 預壓..... | 60 |
| 第二項 位移..... | 60 |
| 第三節 診脈相關變數與所得預壓位移結果分析..... | 61 |
| 第一項 預壓..... | 61 |
| 第二項 位移..... | 62 |
| 第五章 討論..... | 79 |
| 第六章 結論..... | 89 |
| 參考文獻..... | 90 |
| 英文摘要..... | 94 |
| 謝辭..... | 95 |

圖目錄

| | | |
|--------|----------------------|----|
| 圖 2.1 | 浮中沈三部立體模型..... | 20 |
| 圖 2.2 | 洪脈立體模型..... | 20 |
| 圖 2.3 | 寸關尺三部定位..... | 38 |
| 圖 3.1 | 浮取之上界..... | 44 |
| 圖 3.2 | 沈取之下界..... | 44 |
| 圖 3.3 | 測量載台組合圖..... | 49 |
| 圖 3.4 | 測量載台組合圖..... | 50 |
| 圖 3.5 | 脈診預壓位移測量儀..... | 51 |
| 圖 3.6 | 寸關尺三部定位..... | 52 |
| 圖 3.7 | 診脈三指與指目中心點..... | 54 |
| 圖 3.8 | 壓力墊放在寸部之測量..... | 56 |
| 圖 3.9 | 在浮取上界十五秒之壓力位移波形..... | 57 |
| 圖 3.10 | 在沈取下界十五秒之壓力位移波形..... | 58 |

表目錄

| | | |
|--------|---------------------------|----|
| 表 2.1 | 依特徵分類脈象..... | 19 |
| 表 2.2 | 各型脈波儀測量特點簡介..... | 23 |
| 表 3.1 | 壓力墊放在寸部測量之感應脈搏位置..... | 56 |
| 表 4.1 | 受試者基本資料..... | 63 |
| 表 4.2 | 各部浮沈取預壓..... | 64 |
| 表 4.3 | 各組浮沈取位移變化量..... | 67 |
| 表 4.4 | 各組浮沈取預壓範圍..... | 68 |
| 表 4.5 | 各組脈位上下界間距..... | 68 |
| 表 4.6 | 各部預壓在不同性別是否相同..... | 69 |
| 表 4.7 | 各部預壓在不同組別是否相同..... | 70 |
| 表 4.8 | 各部預壓在不同組別是否相同（男性）..... | 72 |
| 表 4.9 | 各部預壓在不同組別是否相同（女性）..... | 73 |
| 表 4.10 | 各部位移變化量在不同性別是否相同..... | 74 |
| 表 4.11 | 各部位移變化量在不同組別是否相同..... | 75 |
| 表 4.12 | 各部位移變化量在不同組別是否相同（男性）..... | 76 |
| 表 4.13 | 各部位移變化量在不同組別是否相同（女性）..... | 78 |
| 表 5.1 | 依《難經》脈分二部之可能之預壓位移範圍..... | 85 |
| 表 5.2 | 依《難經》脈分三部之可能之預壓位移範圍..... | 85 |
| 表 5.3 | 依《難經》脈分五部之可能之預壓位移範圍..... | 85 |

寸口脈診操作之預壓與位移研究

研究生：蔡運寧

指導教授：劉定明

中國醫藥大學中國醫學研究所

脈診在教學、臨床與研究上，均面臨缺乏標準的難題，因此本研究嘗試從脈位著手，建立客觀的診脈操作手法；並配合儀器量測，尋找適當取脈預壓與位移，以助脈診儀器研發並供後續教研應用。

實驗記錄六十八位健康受試者，依照體位分為四組，由一醫師施行客觀的操作手法，配合脈診預壓位移測量儀，量取受試者雙手寸關尺三部脈位之浮取上界與沈取下界的預壓與位移值。以描述性統計說明脈位上下界之預壓範圍與間距，並以無母數檢定分析性別體位等變數與預壓及位移的關係。

本研究結果顯示，脈位上界預壓範圍為 0~11.82 mmHg，脈位下界預壓範圍為 0.37~199.77 mmHg，脈位上下界預壓總範圍為 0~199.77 mmHg；脈位上下界總間距為 10.27 mm；性別差異與預壓有關，但與位移較無關；獨立性別後，女性體位不同與預壓有關但與位移較無關，而男性體位不同與位移有關但與預壓較無關。本研究並建構了明確的基值量測模式，可供定義其它脈象參考；亦可提供後續儀器研發上預壓與位移設定的依據。

關鍵字：脈診操作；預壓；位移；脈位；浮取上界；沈取下界

第一章 前言

脈診是中醫重要的診斷方法，脈診的存在，從先秦時代，到琳瑯滿目的脈診研究與相關儀器研發的現代，已歷時兩千多年。在目前脈診的實質內容上，是以千年前《難經》留下的準則做為發展基礎，但在教學、臨床、研究，這三大系統方面，仍面臨重大的困境。

首先，在教學方面，是「診脈操作尚未具體」。診脈應有其「操作標準」，可惜的是，從古至今的脈診教材，尚未建立標準模式，而僅依學脈者手指的主觀感覺進行教學訓練，長久下來，易使學脈者產生「心中了了，指下難明」的瓶頸；因為診脈操作的內容都不夠具體可行，而形成了理論與實踐的落差，更反應出「建立診脈標準模式」以整合其間鴻溝的必要性。

其次，在臨床方面，「判讀脈象缺乏標準」。舉例而言，浮脈、沈脈如何精確定義？滑脈、澀脈又如何明確檢定？在判讀脈象上，類似的問題很多，或雖然已有定義，但定義範疇之內，仍有模糊空間，使診脈者必須根據主觀的認知與經驗進行診脈；因此，在不同的診脈者之間，診得脈象不盡相同，對於病證判斷自然有異；在無法針對診斷資訊進行全面溝通討論的限制下，脈診在臨床實務交流方面，形同虛設，也說明「建立感官檢定標準」的重要性。

最後，在研究方面，「標準測量定位與程序極需建立」。不同研究團體之間，所得結果卻無法溝通聯繫；歸納其原因，是由於脈診儀器研發之基礎依據尚未建立，縱使有現代科技的輔助，仍然無法將學理層面與應用層面接軌，只能無奈地將眾多研發成果束之高閣，這代表「釐清測量之基本定位與程序問題」的優先性。

歸納教學、臨床與研究三大方面在脈診發展的核心問題，應聚焦於「理論深化」與「學習應用」的承接。能否將二者承接完善，關鍵

在於：「診脈是一種技術，此技術根植於脈診的理論，若是理論無誤，則經由技術操作後，應能驗證理論。」由於目前診脈操作之標準未趨一致，所以在教學、臨床與研究上，皆無法統整，甚為可惜。因此，若能建立客觀的診脈操作標準，統一對脈象訊號的解讀，並配合儀器找出脈診測量所需之重要基值，對於脈診現代化研究應有重大的幫助。



第二章 文獻探討

第一節 古典文獻回顧與探討

診脈的操作內容，是一個已被大致了解而缺乏精緻實踐的議題，然而任何一項操作，在其正確度與精緻度確立之前，所得結果仍存有很大的討論空間；為了驗證脈診的理論並承接於學習與應用，確立診脈操作標準，應為首要的問題，因此先從相關古典文獻進行溯源探討。

第一項 診脈操作

診脈操作之內容，包括診脈部位、診脈手法兩大部分，本節將循此二主軸進行回顧探討。

一、診脈部位獨取寸口

目前教學、研究與臨床常用的診脈部位以寸口為主，然而寸口的概念由何而來？診脈部位為何確立於寸口？回答這些問題將有助延續並深入脈診在這三大方面的應用。

診脈部位確立於寸口處，是從《難經》強調「獨取寸口」開始。《難經》「獨取寸口」的觀念是由《內經》的「遍診法」承接而來，而在承接時創造了此理論。黃維三教授在《難經知要》一書中提到：「《內經》診脈係全身遍診之法，至越人強調獨取寸口動脈作為診脈之標準部位。此一難蓋引《靈樞》營衛生會，五十營等篇，營衛周行全身經脈而大會於手太陰之說，以申明獨取寸口之脈學原理。」¹可知《難經》「獨取寸口」的理論是立足於《內經》論述的生理學基礎之上。

黃維三教授認為：「《內經》三部九候係分診頭部、手、足之動脈，是遍診法；而《難經》自第一難起，即一貫地主張，獨取寸口（《內經》九候之一候）作為診脈之標準部位。」²

《難經》一難曰：「十二經皆有動脈，獨取寸口，以決五藏六府死生吉凶之法，何謂也？然，寸口者，脈之大會，手太陰之脈動也。人一呼脈行三寸，一吸脈行三寸，呼吸定息，脈行六寸，人一日一夜，凡一萬三千五百息，脈行五十度，周於身，漏水下百刻，榮衛行陽二十五度，行陰亦二十五度，為一周也，故五十度復會於手太陰寸口者，五藏六府之所終始，故法取於寸口也。」可知「獨取寸口」的學理依據，是寸口部位的脈動可顯示五臟六腑的訊息，因此將全身遍診部位聚焦於寸口一處來看。

診脈獨取寸口的其它原因，黃維三教授認為有：「十二經脈中，以寸口脈搏跳動最為明顯；九候之下部天之動脈（即足厥陰五里），該處近毛際，所以《類經》註謂女子應取太衝，在足背。更由於男女授受不親，婦女之足亦不可撫，故以獨取寸口為宜，這是受禮教影響的緣故；為了簡易省時，像《內經》三部九候遍診之法，設以每候需時三分鐘而論，左右六部十八候，需時一小時方可完成，對診務忙碌的醫師而言，時間上並不允許；因此，《難經》強調獨取寸口，不僅方便，亦可節省時間。」³可知獨取寸口的原因，除了生理學上有所依據之外，在實際操作時也有簡便之處。

診脈是為輔助了解全身營衛氣血循環狀態而採用的操作手法，然而「獨取寸口」是否能充份顯示五臟六腑的訊號？和全身「遍診法」所得的訊息是否會有落差？現代學者趙恩儉在《中醫脈診學》中，提出其看法：『寸口脈會帶來五臟六腑，亦就是全身的「信息」，這是個純屬理論性的問題，亦帶有理想的傾向，但是更重要的是在十二經診法等「遍診法」時代，脈診是「定位」的，而獨取寸口法的脈診則是「定性」的。獨取寸口法，能夠方便而準確地解決脈診的定性問題，而定性又是辨證論治最需要的指標。』⁴由此可知，即

使到了現代，「獨取寸口」仍是建築於理論之上的診脈方法，雖然全身「遍診法」也是根基於中醫生理理論，但和全身「遍診法」相比，其優點是較為方便，缺點是較欠缺準確標定病位的功能，兩者仍然有差異。

由此可知，診脈由《內經》的全身「遍診法」，轉變為《難經》的「獨取寸口」，是基於中醫生理學而創造出來的操作方法，與中醫望、聞、問三診的操作一致，均能符合「司外揣內」的診斷要求，在學理上可被接受；且「獨取寸口」為診脈一便捷之法，故後世的醫家，大多用「獨取寸口」之法來診脈，後述之診脈操作標準，亦將濃縮範圍至寸口部位探討。

依照《難經》，寸口部位又區分為「三部九候」。「三部九候」包含「三部」與「九候」兩個觀念，二者均為診脈操作的重要變數，由於「三部九候」是由寸口部位劃分出來的，下面就由寸口脈的定位開始探討三部與九候的意義。

本間祥白在《難經之研究》中，提到對於寸口的各種說法：「一為左右寸口、關上、尺中三部的總稱；一為關前六分（六部之內的寸口）；一為與寸口、氣口、脈口同義；一為王叔和的說法：右關前一分為氣口（或為寸口陰部），左關前一分為人迎（寸口陽部）；一為氣口（手的寸部）；人迎（頸部的動脈）。」⁵寸口的說法固然很多，但寸口脈之實際部位指腕部區域的橈動脈應無疑義，因為《難經》寸口脈是由《內經》三部九候中的一候，也就是手太陰肺經的經渠穴而言，而經渠穴的位置對應於解剖學正是腕部之橈動脈區域。

《難經》二難曰：「脈有尺寸何謂也？然，尺寸者，脈之大要會也。從關至尺，是尺內，陰之所治也。從關至魚際，是寸口內，陽之所治也。故分寸為尺，分尺為寸。故陰得尺內一寸，陽得寸內九分。尺寸終始一寸九分，故曰尺寸也。」在《難經》第二難中，已出現寸關尺的名稱，並且將寸與尺的位置標定出來。本間祥白在《難經之研究》一書解釋：「第二難說明將此寸口部更分為寸與尺二部的

道理。尺為尺中的意思，是在關後朝向尺澤穴的地方，寸則在關的前面朝向魚際穴的地方。」⁵可知在第二難中，尺寸共計一寸九分長，而實際只有二部（寸尺）與一界（關）而已。本間祥白也解釋了第二難對於「關」的敘述，認為「關」是指：「尺寸，一寸與九分的交接處；六部定位的關上，六分之間。」⁵

第十八難云：「三部者，寸關尺也。」寸關尺為三部的說法，到《難經》第十八難才得以確立。黃維三教授提到：「千金方對寸關尺三部脈位的修訂，為從寸口入卻行六分為關分，從關分又入行六分為尺分。」⁶也就是說，在《難經》論述三部時，並沒有將寸關尺三部的長度明示出來，即使此時的關已自成一部而非一界而已。直到唐朝，孫思邈才將三部的長度定量化。黃維三教授在《難經發揮》一書中，提到「此難（第二難）的尺寸一寸九分的論法，發展到十八難的三部九候論時，便把它分為寸、關、尺三部。這時就要以寸與尺之間的關為中心點，而從寸取三，分尺取三，分合計六分作為關上部。經如此區分之後，則以寸口六分，關上六分，尺中七分的比例計算。」⁶因此，若定魚際到尺澤的長度為一尺，寸關尺三部的長度分別為六分、六分、七分，這樣的比例得以確立。

九候是指三部的三種深度，也就是浮部、中部、沈部。黃維三教授在《難經發揮》中提到：「寸關尺三部是將寸口部位作平面劃分，浮中沈九候是將寸口部位作立體劃分，據第十八難云：「三部者，寸、關、尺也。九候者，浮、中、沈也。」是先將寸口部位劃分為寸、關、尺三部，每部又分浮、中、沈三候，三而三之，共計九候。」⁷基本上，浮中沈三候，屬於理論性的劃分，在《難經》中，並無交待三候的比例為何；但三候的「候」，不僅有層次的意思，還有操作取法的含義，既然兼具「脈位」與「取法」的意義，那麼如何定位各候更顯得重要，否則在客觀操作上將遭遇困難。

在《難經》中，對於脈位的說法，有許多種，本間祥白在《難經之研究》中，提到：「《難經》的脈位是採如次三說：四難呼吸說（取心肺為浮、肝腎為沈）；五難輕重說（三菽一肺，六菽一心，九菽一脾，十二菽一肝，十五菽一腎）；十八難六部定位說（左右寸關尺與五臟的配位）」⁸由此可知《難經》對於脈位的區分會視特定情況而有不同，就深度而言，可分兩部（浮沈），可分五部（三、六、九、十二、十五）；就雙手寸關尺而言可分六部。因此三部九候，並不是唯一的操作方法，端看要檢定部位而有不同的操作方式。

由《難經》對於脈位的各種說法可以了解，診脈操作時，脈位在「定性」與「定量」的思維是存在的，例如在候各臟的臟象時，需從六部定位來做臟腑定性（如左右寸關尺與五臟的配位）；而為了臟腑定位而尋找相應脈位時，又不能脫離操作指力輕重定量的概念（如三菽一肺，六菽一心，九菽一脾，十二菽一肝，十五菽一腎）。

以「浮部」與「沈部」為例，在清朝光緒年間，心禪所著《一得集》中的醫案述有：「定海陳姓婦，年四十許，患氣喘倚息不得臥，延余診之。面色光亮，兩顴發赤，舌上無苔，其脈浮部空大，沈部細如蛛絲，尋之若失。」⁹在這裡很明顯地把「浮部」與「沈部」單純視為脈位的「部位」，而不兼雜脈象或手法的概念：先找到「脈位」中的「浮部」與「沈部」，再於該部診取脈象。其書中又一例為：「廣東鹽大使汪公，回杭途次，偶感微邪，又加忿怒，遂致喘逆倚息不臥。余因治桑觀察之症，乘便召診。其息甚促，音不接續，面色黧黑，中有油光。脈浮部豁大，中部空芤，沈部細弱，不相聯貫。」⁹除了提出「浮部」與「沈部」的脈象之外，更提到「中部」的脈象！因為這是經由臨床實際診療病患而寫成的醫案，代表醫師在取得各部脈象時，都是經過操作而得，可以見得古代的醫師，在取脈時確實有定位操作的思維；這對診脈操作時需先「檢定脈位」，提供了極佳的說服力。

脈位的敘述，以上述的文獻資料而言，是相當清楚的，然而隨著時代的演變，脈位的觀念，在文字上產生了變化，漸漸地模糊化，使得後人在學習時，產生了操作上的問題。

就「浮」與「沈」而言，在後世就衍生了不同的說法，例如「浮脈」一詞，有時解讀為「脈象」，有時解讀為「脈位」，有時則兼具「脈象」與「脈位」的雙重意義。

趙恩儉在整理古典文獻中對於「浮脈」的意義時認為，「根據歷史文獻及對其分析考證結合臨床實踐實驗等經驗體會，擬定浮脈的傳統指標為：浮脈為具有獨立意義之單因素脈象；浮脈只以部位言，其位置淺表，不含有其它因素，與中、沈構成不同深淺位置之脈位；浮脈之指感為輕手可得，舉之有餘，按之不足；浮脈在皮毛有泛泛欲上之勢，如水漂木，雖按之使沈，亦必隨手而起。如微風吹鳥背上毛，厭厭聶聶，如循榆莢；浮脈為綱領脈之一，在浮脈的基礎上，再加有關因素，可以構成各種浮脈類之派生衍化脈象，並可以與有關脈象構成兼脈。」¹⁰可知在古典文獻中，僅「浮脈」一詞，就有多重意義，包含脈位（只以部位言）、脈象（在皮毛有泛泛欲上之勢）等，在定義上有一定程度的模糊性，更不用說實際操作。

從《難經》以降，「脈位」的操作在「定性」與「定量」的思維上，就是一個不可迴避的議題，然而後代在認知、解釋與應用上的多元性發展，似乎讓這一個重要的議題逐漸模糊，如趙恩儉所說：「今本《難經》雖然在「第一難」就提出獨取寸口之法，但技術上的一些問題，並未解決。」¹¹「浮脈」還算在直觀上容易理解的名詞，然而其他的脈名就不一定如此簡單，這對診脈的客觀操作與應用發展來說，都是沈重的壓力與包袱。

因此，從《難經》確立診脈之標準部位為寸口，到《難經》將寸口脈平面劃分為三部；立體劃分為二部（浮沈），或三部（浮中沈），或五部（肝心脾肺腎），脈位的定性與定量概念均貫串診脈操作的主軸，診脈操作的標準化，由脈位開始探討應是較為合理的做法。

二、由脈位看診脈操作手法

典籍中，由脈位看診脈操作，首先提出的是《難經》取脈時有指力輕重的之分「取脈輕重五段診法」。「取脈輕重五段診法」，將脈位分為五層；有學者認為這是《難經》將脈動分為浮中沈三候之後，再細分為五部的結果，黃維三教授在《難經知要》中提到：「此一難言於浮中沈三候之浮候與沈候，又各細分輕重兩段，連中候共計五段以分配五臟之脈位。」¹²趙恩儉也認為：「《難經》於浮、中、沈三級的分法以外，由於《難經》主張浮沈分級法以候五臟，故爾在第五難中有五級的分法。」¹³因此五種菽級的分類法在浮中沈三候之後。

無論如何，《難經》在第五難提到「取脈輕重五段診法」，在第十八難提到浮中沈三候，在在顯示《難經》對於操作定量觀念的強調，單就第五難而言，三菽、六菽、九菽、十二菽、十五菽，為世界最早之診脈定量記載，表示診脈操作客觀標準不容忽視。

第五難云：「脈有輕重，何謂也，然初持脈，如三菽之重，與皮毛相得者，肺部也。如六菽之重，與脈相得者，心部也。如九菽之重，與肌肉相得者，脾部也。如十二菽之重，與筋平者，肝部也。按之至骨，舉指來疾者，腎部也。故曰輕重也。」指出人手可以按照不同的力量，按壓寸口之脈以取得相應各臟腑之脈位；而菽的意義為何？東漢鄭玄箋《詩經》：「菽，大豆也。」¹⁴丹波元胤曰：「蓋古人未以菽為小豆，《傷寒論》舊註亦曰，菽，小豆，誤矣。此段借菽以稱輕重者，特約略言之，謂醫之以指按脈，在病者膚肉上，覺得其有輕重若此也，蓋三部之上，各有一菽之重，故合三部，而稱三菽，非一部之上若有三菽之重也。以三乘之，則若六菽之重者，三部各有二菽之重也。九菽之重者，三部各有三菽之重也。十二菽之重者，三部各有四菽之重也。按之至骨，則其深至矣，更不復言輕重矣。」¹⁴可知「菽」在古時，代表「大豆」的意思，不過對於第五難的持脈之法，見解仍不一致。現代學者在闡述時，將菽視為「豆類的總稱，可以解作大豆或小豆。」¹⁵但是，當時的大豆（或小豆）

是那一品種？一菽有多重？和現在的大豆（或小豆）重量相仿嗎？現今已不得而知，因此若想落實《難經》定量操作的原則，在現代會有困難。

黃維三教授認為，菽是豆的總名，總之是強調漸次入裡的概念。在第五難中，是言「脈的輕重」：「三菽之重，指按指之力與之重量相等。依臟腑位置，肺居最上，心次之，脾次之，肝又次之，腎居最下，此與外部之皮毛、血脈、肌肉、筋骨的依次遞沈入內的順序是相似的，因此，診脈的指力輕重應當與此相合。」¹⁶這一種說法畢竟還是理想性的，在實際操作上，尚未落實且有待實踐。

至於實踐的方法為何？根據第五難，診脈量化的操作型定義為：「先將手指輕輕的放在寸關尺三部，然後以豆子三粒重的程度輕按，而在皮毛的地方觸指的部位，就是肺部。」¹⁶其餘各臟脈位的操作定義以此類推。黃維三教授提出一種練習的方法：「可用天平，一端置菽，菽即小豆，另一端則用指按之，以練習指下輕重之感覺。」¹⁶嘗試將第五難的操作型定義由理想紮根於現實。

但也有醫家對於第五難論述的操作定義抱著質疑的看法，如元朝的滑伯仁《難經本義》註云：「按此法以輕重言之，即浮中沈之意也，然於《樞》《素》無所見，將古脈法而有授受耶，抑越人自得之見耶？」¹⁷接地就此種說法的合理性做了正本清源的探討。

本間祥白則認為，不用拘泥於菽是大豆或小豆，「乃指後述三、六、九、十二、十五的比率而言，是為表示用手指輕按或重按的程度。而皮毛、血脈、肌肉、筋、骨，則為如同次述的五藏所主的地方，乃謂其部位在的深度。」¹⁵他強調，以指力輕重取得相應於各臟的脈位，只要符合比率即可。而日本滕萬卿謂：「菽有大小，實借以分段耳。」¹⁵這一說法意謂著可省略確定一菽到底多重，在學理上也符合第五難的原意，但於操作時仍面臨指力輕重的比率要如何一一精確吻合的難題。

由於這個難題不易解套，現代的研究者將操作型定義放得更為寬廣；趙恩儉的看法是：「《難經》所說的肺部、腎部二脈，應當就是典型的浮、沈二脈。所謂三菽、六菽等等，亦是虛擬概念性質的，並非得之於實驗，實證，它們是虛數，不是實數，不能拘泥。」¹³此種看法與上述本間祥白的比率論相較，更是明顯地避開了實際操作時指力大小的問題；在廣義上雖然易於了解接受，但無形中似乎模糊了操作手法的一致性與精密度。

本間祥白認為第五難的診脈方法：「在理論上雖然能夠瞭解，可是，沒有將此脈位論更進一步而具體的展開為適用於臨床的論說，所以把它作為實際上的診脈法，似有很多困難。」¹⁵點出了實際應用的困境。

黃維三教授提出此法不易使用的原因：「後世醫家大都以為此法分段過細，不易分辨，因此，研究者少，實甚可惜，吾人今後當依經旨，詳加精究，使切脈手法更為精細，才是功夫。」¹⁶明確指出精緻診脈操作基本手法的方向與門徑。

就脈位來看診脈操作的基本手法，《難經》除了第五難「取脈輕重五段診法」之外，第十八難「九候者，浮中沈也。」還被衍義為「浮取、中取、沈取」三種指法的名稱；「浮取、中取、沈取」此三名稱雖未在《難經》中直接出現，但「九候」之說有取法的意涵，在後世是被接受的。例如，明代的《厘正按摩要術》一書中，將「浮取、中取、沈取」視為診取脈位之方法：「小兒一歲後，手腕短促，按脈為難。診者用一指轉側，辨寸關尺三部，以浮取、中取、沈取候之。左九候，右九候。」¹⁸即是將三部九候並論，顯示其認同《難經》的九候，為「浮取、沈取、中取」的操作手法。

在診脈操作的基本手法上，《難經》第五難的「取脈輕重五段診法」很明確地提出了如何將脈位分為五部的操作型定義，在第十八難中，脈位立體劃分為九候，也將整個脈位在立體上定位為三段，且此三段能依「浮取、沈取、中取」三種操作指法取得；這意謂著

對於《難經》的脈診而言，「脈位」與「操作」，是一體兩面，缺一則不能深入了解其全面意義。

以脈位來看診脈操作，與《難經》觀點類似的方法，還有「舉、按、尋」三法。「舉、按、尋」的說法，最早由元末明初滑伯仁提出。清代《脈訣匯辨》一書，解釋舉按尋指法：「布指輕重，各自不同；曰舉按尋，消息從容。看脈惟在指法之巧。大法輕手循之曰舉，重手取之曰按，不輕不重，委曲求之曰尋。極須體認。如舉必先按之，按則必先舉之，以舉物必自下而上，按物必自上而下也。則舉中有按，按中有舉，抑揚反覆，而尋之義盡見矣。」¹⁹對於診脈操作的舉按尋三字，進行字義上的說明。雖然滑伯仁本人對於《難經》將脈位分為五層，依照菽之重量來取脈的方法，認為是《難經》自創，非由《內經》而來，而較持保留態度，但他所提出的「舉、按、尋」三法，在實際操作上，與《難經》在脈位上進行浮取、中取、沈取三法，是很接近的。

雖然「舉按尋」指法在操作上，與「九候」之法意義相近，但就操作的定義而言，較於《難經》就不是那麼清楚精確，相對地留下彈性操作的空間。因此，在意義上，雖與《難經》不相違背，但就精緻度而言，難免淪為粗糙。對於脈位的探究而言，其操作定義是不夠明確的。

綜觀脈診發展中的操作：「取脈輕重五段診法」、「浮中沈」取法、「舉、按、尋」指法後，發現一個有趣的現象，即從脈位來看診脈的操作手法時，不是操作理論非常精緻，精緻到難以實踐，就是較為粗糙而不易達到客觀標準性或一致性，在脈診試圖標準化的現代，實為一大困境，如何化解這樣的困境，使操作的手法既精緻又可行，值得深入研究。

三、與診脈操作手法相關的變數

周學海在《重訂診家直訣》提到：「脈有單診總按不同者，或單診強，總按弱也，或單診弱，總按強也，或單診細，總按大也，或單診，大總按細也，凡單按弱總按強者，此必其脈弦滑，一指單按，氣行自暢，無所搏激，三指總按，則所按之部位大，氣行不暢，而搏激矣。此脈本強，而總按更強於單按也，單按強，總按弱者，此必其脈氣本弱，但食指較靈，單指按下較顯，名中二指較木。」²⁰指出診脈之食指、中指、無名指三指之間，靈敏度不盡相同的問題；因為對於脈位的探尋，常運用三指同時操作，故三指間靈敏度的差異，成為必須考慮的變數。

操作手法也需因應個體差異而做變化。個體差異性變數包括身高、體重、腕部皮下脂肪厚度、腕徑（腕寬、腕高）、中指同身寸、臂長、尺膚長等。脈診的操作需因應個體差異而做調整，如在《脈理求真》一書中所說：「如病人長，則下指宜疏；病人短，則下指宜密。」²¹就是因應身高而做的調整。

而脈道異常當然也屬於個體差異之一，清代張璐所著之《診宗三昧》云：「昔人所云反關之脈，但言脈位之異，未審所見之脈，與平常之人可例推乎？抑別有所異乎？答曰：凡脈之反關者，皆由脈道阻礙，故易位而見，自不能條暢如平常之脈也。其反關之因，各有不同，而反關之狀，亦自不一。有平時正取側取俱無，覆手取之而得者；有因病而正取無脈，覆手診之乃得者。」²²診取反關脈之操作方法，自然也需根據其特性適當調整。

第二項 小結

經回顧相關古典文獻，可知診脈操作方式自《內經》以降，《難經》發微，再由全身遍診濃縮於獨取寸口，再由獨取寸口精緻為三部九候，診脈操作方式的演進，皆與中醫生理理論緊密結合，並展

現中醫診斷方法的定性（以五種脈位分配五臟）與定量（以下指輕重指導操作手法）思維。若論從思維落實到實際操作，則因古典文獻內容，對診脈操作尚未標準化與規範化，使歷代醫家在闡述與發揮的同時，創造許多模糊空間，故從診脈操作之定性與定量著眼，診脈操作之標準化與客觀化，仍有值得努力的空間。

第二節 現代文獻回顧與探討

由古典文獻的回顧與探討可以了解，脈診的操作，一直存有定性與定量的思維，只是在精緻度方面有所差異；現代學者對於脈診的研究，包括工程、數理、力學、醫學等領域，紛紛以獨立或團隊的方式，投入大量的研究資源，嘗試運用科學方法與各類儀器，以期在中醫現代化的浪潮推動之下，揭開脈學的神密面紗。因此相關研究多從定性或定量的觀點切入，對於脈診在古時認知與操作上的不足之處提出質疑與批判，各領域學者也根據專業設計相關實驗進行研究，本章分別由「定性」與「定量」看脈診操作、脈診研究；與相關操作型定義等三方面，對現代文獻作回顧探討。

第一項 由定性與定量看脈診操作

一、定性的問題

從定性的觀點來看，常是以不夠具體的特徵來比喻脈象，由於判斷脈象必須依賴診脈手指在操作時的感官檢定，所以在為脈象定義時，感官檢定指標要很明確，但古代的脈象資料無法滿足此一要求，例如「春弦」、「夏鈞」、「秋毛」、「冬石」、「魚翔」、「釜沸」、「雀啄」等。以當時的知識背景，古人習慣藉著大自然與生活中的事物來描述各種現象，這種模式的形成，可說是歷史條件的限制所致，不宜用現代知識背景過度苛求；但必須面對與深思之處，在於此種偏向比喻性的描述，使得後人對於脈象的了解，僅能停留在「理解

有餘」，但「操作定義指標不明」的層次，這是不容否認的事實。

操作的定義指標不夠明確，對於脈診定性化而言，只是其中的冰山一角；就整體而言，小至最基礎的操作手法，大至最複雜的訊號解讀，眼前都橫互著這樣的困境。古代的脈學家有其背景限制無法苛求，但現代的脈學研究，依然難以有讓學術界公認的突破出現。如張維耀所言：『研究脈學古今名家數以百計，但誰也沒有提出「如水漂木」的哪一種特徵與浮脈相一致，反過來浮脈的哪些特性與「如水漂木」的屬性是不相關連的或是相抵觸的。』²³即使不斷地運用新進儀器，在脈象訊號上進行拆解與分析，成果仍然有限。

單純就應用角度而言，比喻的模式並非一無是處；放眼西醫診斷學門即隨處可見，張維耀提出：「以肺部聽診為例，如哮鳴音，溼性囉音，都有詳細性質的規定，雖然也有比喻，但性質的規定是具體的，這種比喻性質的聯繫，如哮鳴音與哨聲和喘息聲有頻率上的質的聯繫；囉音和水泡的聲音也有音色和音質的聯繫。那麼脈學中的浮脈和羽毛的柔軟與輕清、與榆筴的飄浮，與木在水中的浮力，可以說沒有物理上的質的聯繫。」²³其他如西方醫學叩診腹部之「濁音」與「鼓音」、判讀 X-ray 標準、胸部 X-ray 之血管、氣體與間質等結構定性標準，亦傳達了相同的概念。張維耀的見解是，在診斷學上，比喻並非不能使用，而是比喻的對象與被比喻的對象之間，須在實質上有某部份相同才能成立。

診脈操作後所得的指感，是動脈搏動經手指施壓後，作用於手指的感覺；與西醫診斷相同，均無法脫離感官檢定，但感官檢定是否客觀？經由上述現代醫學的實踐，證明是可以的，但關鍵是診脈操作的感官檢定方式與所得訊號，兩者實質間的「定性」基調，必須一致，否則類似的診斷技術或方法將流於主觀感官體會，而無客觀媒介評估。

由於脈象的首要訊息，是由脈位的變化而來，因此，從定性的觀點來思考診脈操作手法，首先遭遇「標的物」的界定問題，也就是選擇寸口處脈位的範圍。因此，現代研究操作手法設定，應由「脈位」入手較為適宜。

二、定量的問題

《難經》的診脈操作內容，由古典文獻之回顧與探討可知，是以指力輕重的不同來確立脈位層次，含有定量操作的思維在內。如《難經》將脈位分為浮中沈三部、與取脈輕重五段診法五部等，但無法客觀檢視。由於中醫把脈困難的地方，在於醫師所施壓力無法定量，而指下感覺也難以客觀紀錄。因此如：「輕手取之、重手取之、不輕不重委曲求之」這樣的操作，即使含有量化思維在內，但如何定量「輕手」與「重手」，則顯得不足，至於「不輕不重」就更模糊了。在脈診現代化的研究中，多種研究結果已經顯示，取法不同將會得出不同的脈圖結果。因此診脈操作在取法上之客觀量化是必須完成的工作。

在西醫方面，理學檢查也有定量的思維在內，特別是某些生理病理訊號的強度分級，張維耀舉例：『西醫聽診，心音的強度有分五級、有分六級，但標準是比較明確的。如一級雜音，是將聽診器放到瓣膜聽診區，需要仔細聽，才能聽到，二級雜音是只要將聽診器置於胸部即刻能聽到雜音，三級是中等強度，當然「中等強度」不好定標，所以有的人說二級與四級之間強度的雜音即是，第四級雜音有一個佐證，是既響亮又伴有震顫，第五級雜音是聽診器剛一接觸皮膚即能聽見，但離開皮膚就聽不到雜音了，第六級是聽診器胸件不接觸胸壁也能聽到雜音。這種強度分級方法，也屬於定性，只要聽力正常，一般醫生是可以得到一致結果的，有時可能會有一級之差，但不會相距太遠。』³¹其他如肌力的分級標準、新生兒 Apgar score 等，也有明確判讀標準。

由相關文獻探討，可知就「定量操作」而言，中醫脈診的診斷思維普遍存在於西醫各科理學檢查中，「定量操作」的觀點在中西醫學一致，中醫脈診需要在定量思維的背景之下，精緻定量操作的技術，輔以適當儀器證明出客觀量化的證據，並強化脈診定量操作之教育訓練。

第二項 由定性與定量看脈診研究之現況

脈診現代化研究，至今已進行五十多年。費兆馥在《中國脈診研究》一書中，綜述其現況說：「五十年代以來，中醫學、西醫學、數學、物理學、生物學、工程學等多學科學者組成鬆散聯盟，對脈診的客觀化進行了大量的研究。首先是運用現代電子工業的先進設備、儀器，研製了不同原理的脈象儀，採用科學的測試技術和方法，對脈象進行測繪，對脈象圖進行定量分析。在這基礎上，結合中醫切脈經驗，給各型脈象圖賦以中醫脈象的定義，建立了典型的脈象圖譜，並進一步運用脈圖進行基礎理論和臨床研究，得出各種脈圖的生理、病理意義。在建立數學、物理模型的基礎上，又對脈圖進行了量化描述。」²⁴ 可知各專業學門或獨立或合作地，正如火如荼地進行脈診現代化研究。

在脈診儀器方面，自 1970 年代起，許多學者結合電子技術、電腦科學及近代物理學進行研發。汪叔游教授自 1976 年開始開發脈波儀，他以脈搏感應器、壓力轉換器、多頻道記錄器，將脈波儀與電腦相結合，使脈波圖與心電圖同步顯現。魏凌雲教授則於 1980 年起利用頻譜能量比配合經脈寸、關、尺與臟腑間的關係作為健康參考指標。王唯工教授則於 1987 年利用傅利葉轉換分析由壓力轉換器取得的脈波，以不同頻率共振波強度作為不同臟腑之健康狀態的指標。各領域專家學者的投入，目標只有一個，就是使脈診的內涵能朝客觀化邁進。

脈診現代化研究的方法，有從「脈圖」著手的，其濫觴為：「1860年法國學者創製第一台槓桿式脈搏描記器描記脈搏圖形。從此，脈圖的研究開始由模示圖進入波示圖的階段。」³⁶此外，也有根據循環生理理論，在「脈診操作」上進行剖析。但不論是那一種研究的方式，最終的目標，都是希望能客觀地定義脈象。

在定義脈象之前，首先須對脈象的諸多特徵進行分類。1962年，姜元川提出脈象的分類，以深度、強度、速度、節律、形體、波形六個方面的特徵劃分脈象的類型，屬於「定性」的劃分，其分類整理如表 2.1。

為了讓脈象更趨具體，黃維三教授發揮《難經》脈分三部之觀念，繪製脈位的立體圖型，將脈位分為浮、中、沈三部，表示如圖 2.1。

黃維三教授並以繪圖的方式，在圖型上表達各種脈象之特徵，如圖 2.2 之洪脈。這樣的表達方式有助於學習脈學的人，了解脈位與脈形對應的關係，也讓脈象更為具體。

有的研究為了定義脈象，是依資深中醫師的經驗與專業來將脈象分類，如傅驄遠與牛欣所介紹：「為了使判脈準確可靠，要求每一名受試者的脈象，均由兩位經驗豐富的醫師，在互不通氣的情況下，診脈結果一致，才予以確認。根據當時的統計分析，兩位醫師的診脈結論完全一致和基本一致者約占全部受試者的半數，而意見分歧較大者差不多也占半數。」²⁵「應該指出兩位醫師均是醫術精湛的老中醫，他們的脈診都有很好的重覆性，對相同的脈象總是做出相同的診斷。由此可見，他們在脈診上的意見分歧，似與其技術水平無關；而是由於各人對脈象定義的理解和實踐經驗的體會不同，而逐漸形成了各自特有的診脈感知模式所致。」²⁵指出醫師個人對脈象定義與臨床體會的不同，即使個人的重覆性很高，但仍有很高機率與他人對脈象的認知不同，這個研究結果，也間接代表了在脈診上的教育訓練上有待加強之處，同時，脈診現代化的研究並不適合完全用醫師個人的專業認知來做。

表 2.1 依特徵分類脈象²³

| 特性 | 內容 | 脈例 | 鑒別 | 意義 |
|----|--|-------------|------------|-----------|
| 深度 | 脈位的深沈浮淺 | 浮沈 | 浮中重 取區別 | 以辨表裡 |
| 強度 | 脈搏波在上下縱直方向中搏動振幅之大小 | 虛實 | 有力無力 | 以辨邪正盛 |
| 速度 | 脈搏頻率 | 遲數 | 每息脈搏至數 | 以辨寒熱 |
| 節律 | 脈搏之止息 | 結、代、促 | 至數均勻度 | 以辨氣機之凝阻衰敗 |
| 體積 | 左右橫平方向中搏動之大小 | 大洪小細 | 脈體肥瘦細 | 以辨氣血之旺弱 |
| 形態 | 脈搏波曲線之形態變化 1. 流利度—脈搏波形之明顯、整齊、光滑程度 2. 長度—脈搏波形延長度之長短程度 3. 堅緊度—指脈搏波形應指感覺的堅聚及緊張程度 | 滑澀長短 弦緊散 | 脈搏形態 | 以辨臟腑氣血痰鬱 |

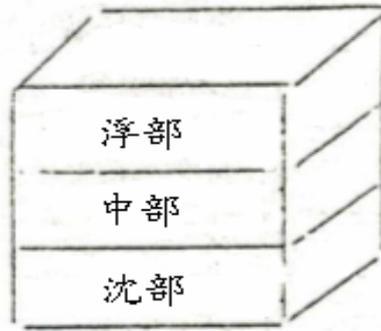


圖 2.1 浮中沈三部立體模型



圖 2.2 洪脈立體模型

王強在 1994 年，提出依賴老中醫診脈以確定脈象的方法學問題：『許多「脈象客觀化」的研究都是以 2~3 名老中醫的脈名判斷作為標準的。這樣的研究結果，其代表性和客觀性都很不可靠。例如，某些單位用同樣的儀器，都是由 2~3 名老中醫診脈，得到的「正常人平脈」脈圖參數卻有顯著差異，屬於不同樣本。我們不能否定脈搏圖參數的客觀性，但至少可以否定其中一個單位的所謂「平脈脈象圖」的結論。我們無從了解哪個單位的中醫更高明，也就無法確定以哪家的結果作為客觀化的標準更合適。』²⁶以老中醫診脈的結果，做後續脈圖的分析，乃是因為認為老中醫多年臨床經驗有卓著療效，對於生理病理的了解非常熟悉，在診斷方法上非常精準，因此請老中醫判別脈象，在想法上可被接受，但此類研究進行一段時間後，慢慢發現每位老中醫的診脈模式與認識不同，自然就會出現上述的窘境！

判讀脈象的共同性與專業的相關度不高，原因在於缺乏認同標準，缺乏專業人員之間認同標準的原因為何？最直接的原因是，在教育學習階段，缺乏操作與感官檢定的標準，該標準目前仍未建立。

有些研究在為脈象找出客觀標準時，是依脈波儀（或脈圖儀）取得之脈圖，將脈象分類。而脈波儀（或脈圖儀）的研發理論依據，是從對於循環系統的認識而來：「因心臟血管循環是一閉合的流體系統，故就流體動力學而言，任一動脈血管上所擷取到的脈波一定會反應出一些組成此一系統之內臟情況。」²⁷在理論上，若與此循環系統有所聯繫的器官或臟腑發生改變，應可在此系統的某一點採擷到某些訊號；換言之，若某器官或組織並無與此循環系統有所聯繫，或並未干擾到該循環系統的狀態，則在此系統上，就無法採擷到改變的訊號。

而脈波儀（或脈圖儀），「也稱脈搏圖機（sphygmograph），通常是指一種在體表描記脈管搏動的儀器。」²⁸在脈診定性與定量研究中，為研發適當儀器做為輔助工具，有需要對過去脈波儀（或脈圖儀）研發過程進行回顧。傅聰遠與牛欣介紹：「最早的脈圖儀是將動脈管搏動所引起的體表皮膚運動，直接通過機械的槓桿系統描記下來。由於

這種機械槓桿的慣性較大，描記圖形失真，所以這種儀器一般只用於教學實驗，以獲得脈搏的定性記錄，而不適用於需要定量的研究工作。後來人們用光學槓桿取代機械槓桿，對脈搏的反應很靈敏，可描記出十分精確的脈圖；但其記錄需感光材料，使用不很方便，未能普遍推廣應用。隨著電子儀器的發展，近代的脈圖儀都採用感轉換能器（transducer），將脈搏的機械能轉換成電能，加以放大，進行記錄。起初用一種壓電晶體換能器（piezoelectric crystal transducer），因其時間常數太小，描記出的圖形失真，常出現誇大的正波或負波，故也不適用於脈象研究。現在廣泛採用的是應變傳感器。1972年中國醫學科學院分院試製出半導體應變片傳感器及全晶體線路的四導脈搏圖機，後來經改進定型，由北京醫療儀器廠生產，即BYS-14型四導脈象心電儀。」各型脈波儀（或脈圖儀）之簡介如表2.2。

各類型脈波儀（或脈圖儀）對於脈診的意義，主要可以客觀表現動脈搏動時的相關波形，同時，配合電腦分析可得出和血液循環系統相關的多項參數，提供對脈診的介紹。然而就希望以脈波儀（或脈圖儀）來客觀地模擬實際診脈操作後所得之脈象，仍有很大的差距；楊天權與張鏡人認為：「目前還沒有一種換能器能完全模仿醫生手指檢出脈象的全部信息。這是因為中醫切脈時指面所感受的信息量相當大，在脈象信息中除頻率、幅度以及壓力的變化率等信息外，還存在著許多精細觸覺的信息特徵，傳感器難以模仿。」²⁹指出單獨使用脈波儀（或脈圖儀）做脈診現代化研究不足之處。

至於對脈圖的分析，包括：

形態分析法「從脈波圖的時間、振幅、角度、形態等方面分析上升支、下降支、重搏波和主波的高度，及各種高度的比值、夾角的大小、時值等數值進行分析」³⁰；

「多因素脈圖識圖法（從診脈指感）、血管粗細示意圖、傳統脈波圖（由脈象儀描記的橈動脈壓力脈搏圖）、頻譜分析法（從其頻率特性中找出差別）、速率圖分析（指動脈內壓力的變化率： dp/dt ，即

脈象圖上每點運動速度的變化率，也稱為斜率)。」³⁰；

「其他還有利用數學和物理學上的各種有關知識，如流體力學、生物力學、彈性腔理論、線化理論等，對中醫脈象圖進行分析。」³⁰

表 2.2 各型脈波儀測量特點簡介

| 儀器 名稱或型號 | 研製／生產單 位 | 主要測量特點 |
|-----------------|-----------------|---|
| BYS-14 型脈 象儀 | 北京醫療器械 總廠生產 | 又稱「心脈儀」，觸頭為硬式。測量時以「法碼」加壓至傳感器，觀察在不同取法壓力下描記的波形。 |
| MTY-A 型脈圖 儀 | 天津醫療器械 研究所研製 | 具有量測脈管粗細的換能器，利用電子掃描表現脈管粗細；並以「自動加壓電路」模擬浮沈取法。 |
| MX-811 型脈 圖儀 | 南昌無線電儀 器廠生產 | 將「水銀血壓計」接於感測器的「水銀乳膠膜探頭」上，並以「空氣加壓」的方式對脈管施壓。 |
| 實時多功能脈 象儀 | 山東海洋學院 研製 | 利用有機壓電薄膜，製成有指感的傳感器，在指診同時產生靜壓力和脈象脈動信號、單點或三點測量。 |
| 汪氏脈波儀 | 汪叔游教授研 發 | 以一固定平台固定加壓系統，選擇三壓力做為浮中沈三取法之模擬預壓，用旋鈕控制壓力大小對脈管施壓，並以脈搏感應器感應脈搏，再由壓力轉換器將脈搏轉換為壓力，以多頻道記錄器記錄分析壓力波之時域。 |
| 王氏脈波儀 | 王唯工教授研 發 | 以非侵入式探頭，在體表進行單點施壓測量，先以手動固定傳感器，再用人為操作施壓，並以目視判斷最佳波形。用傅利葉轉換，分析擷取之脈波壓力，再以頻域分析其壓力波形，做為對應各臟腑之訊號。 |

而現代研究在運用各類儀器時，指力的輕重大小與脈位又有何關聯？傅驄遠與牛欣認為：「中醫切脈的指力輕重，不僅可用以區分脈位的浮沈，而且與鑒別脈象的其它屬性有關。」³¹、『「取法」是指檢測壓力脈圖時，從外部對傳感器所施加的壓力。乃是從中醫切脈時運用不同的指力作為取法轉借而來。取法壓力的不同，觸頭獲得脈搏信息的強度也隨之而異。』³¹、『在用脈圖儀描記壓力脈圖時，可以觀察到對同一脈例，在不同取法壓力下所記錄出的脈圖，不僅波幅不同，而且波形有時也會發生變化。所以在不同脈例之間，只有用相同取法下的脈才能互相比較，或者都用「最適取法」下的脈圖也可以進行比較分析。』³¹指出即使有儀器的輔助，取脈時的指力輕重仍需經過客觀設定，分析資料時才有根據。

為記錄取脈時所用的壓力，脈波儀（或脈圖儀）客觀標記的方法，包括：

升支切跡法：「將取法壓力所產生的電變化，借儀器描筆在脈圖升支上划出的切跡作標記，根據切跡位置的高低判斷壓力的大小。這種方法沒有給出精確的數據，不能用以定量，只能用於定性，例如區分浮、中、沈等取法。」³¹

彈簧加壓法：「陳可冀（1959）曾設計一種傳感器支架，用壓縮彈簧的方法對傳感器加壓。如預先將彈簧縮短與所加壓力之間的關係校準，並給彈簧作出長度標尺，即可以從彈簧縮短的長度讀出取法壓力的數據。缺點是彈簧能對脈管搏動起緩衝作用，從而產生測定偏差。」³¹

微安計法：「用機械螺旋調節觸頭受測部位的壓力，並將該壓力作用於半導體應變片或硅杯所產生的電變化，用微安計顯示出來，從指針讀數可判斷壓力的大小。」³¹

取脈時所用的壓力，即所謂的「預壓」；上述各種方法，是為了客觀模擬取法，施予預壓的方式；通常是利用電能或位能的改變量（即「換能」），以計算預壓的大小。

現代的脈診研究，為模擬診脈取法，幾乎都會直接或間接地在診脈部位施予壓力，以取得脈圖；但鮮少研究者留意到，要如何施予一適當的「預壓」？「預壓」值是否需要經過確認，該「預壓」取法代表診脈的何種操作手法？如果不能在這方法學上的基礎點，取得共識，即使開發許多脈波儀（或脈圖儀）、生產了幾千幾萬張脈圖，對於脈診現代化的幫助又在哪裡？

第三項 由定性與定量看脈診操作與研究現況之改善方向

由定性與定量看脈診操作與研究現況，有幾個應進行的方向：

首先，中醫脈診研究應納入診脈操作之定量思維；其次，脈波儀（或脈圖儀）的研發，應改善現有之靈敏度，減少傳感器或探頭介入後造成的干擾，以求符合中醫診脈的實際情形；最後，診脈的取法預壓，為儀器研發的核心項目，須著手研究。

以下即對現代脈診預壓研究做一回顧與探討。

第四項 預壓研究回顧探討

一、預壓介紹

「預壓」一詞，是指「預先施予壓力」，代表先給予一預定的壓力動作，或給予預定壓力的量值。

「預壓」的概念，廣泛應用於建築工程、土壤強化、儀器測試各領域。在中醫脈診方面，最初是應用於壓力感應器與待測部位的充分接觸，使得感應器能充分接觸到皮膚，因此會先給予一穩定壓

力以為固定用；後來為了客觀記錄在不同的取法壓力下會得出什麼脈圖，並保持取法的穩定，以減少誤差，因此也會施予一固定的預壓。

現代脈診的研究，考量到「切脈時的指感以壓力搏動為主，所以一般都試圖以壓力脈圖作為研究手段來解決脈診現代化的問題。」³²所謂「壓力脈圖」，是指給予脈管壓力，即「預壓」，並記錄在不同「預壓」取法下，所得之脈波圖形。

至於如何給予脈管預壓呢？一般是使儀器與脈管外之皮膚接觸，從外部對儀器施壓，再透過儀器對脈管施壓。在《中醫脈象今釋》一書中指出：『「取法」是指檢測壓力脈圖時，從外部對傳感器所施加的壓力。乃是從中醫切脈時運用不同的指力作為取法轉借而來。』³⁴此種設計原理，是中醫師在取脈時，指部會對脈管施予不同壓力，因此，儀器的設計也運用同樣概念，將脈診儀的感應部位視為診脈手指，在此處施以一定的外壓，即類似中醫師的指力輕重，如此一面能記錄實際施予的壓力，一面能了解在此取法壓力下脈象的狀態。

二、相關預壓研究

汪叔游、陳太義、紀鴻明等人，為了解「《內經》五臟脈判圖與真臟脈預後」，其研究的材料與方法為：「利用自製之脈搏感應器，放置於受檢者腕端橈骨動脈搏動處之皮膚上（兩者應密接合）。外用最小型的血壓氣囊縛帶（長 25.5 cm，寬 5.5 cm）固定之，並分別聯接於兩個血壓計上，加以三種不同的外壓（20，60，100 mmHg）。」³³此研究是將傳感器與受測腕部一併裹扎，將氣體打入氣囊縛帶中（即袖帶打氣法），用血壓計來觀察打入預壓的大小。這樣的設計，存在幾個問題，一是利用氣囊縛帶充氣壓迫血管以模擬外壓，是否會對該處靜脈回流造成影響，間接干擾動脈血液循環？二是選擇施加的三種預壓：20，60，100 mmHg，為模擬操作手法之浮、中、沈，

其依據為何並未說明。

另一研究為，張白欣為了解懷孕初期、中期的脈波圖變化，在汪叔游的指導下，分別施予三種預壓：「固定的垂直桿可施予外加壓力於感應器上，模擬相當於中醫脈診之浮、中、沈之手法，所加之壓力分別為 50，150，200 gm。」³⁴ 此研究並未說明為何選擇 50，150，200 gm 為浮、中、沈三手法。

民國 78 年，中原大學的黎恩彰，為設計脈診機械手指與脈波分析系統，以醫學工程觀點，配合電腦自動模擬浮中沈三種取法，預壓為：150 g、中 300 g、沈 450 g。³⁵ 也未說明選取這三種重量或預壓的依據。

上海醫療器械研究所，為了解脈象型態，『運用採樣器對脈象進行研究，提出了「最佳浮取壓力」和「最佳沈取壓力」的概念。』³⁶ 認為在所得脈圖最清晰時施予之壓力為「最適預壓」。定義最適預壓的根據為脈圖的清晰與否，此一想法在學理上是否正確？且如何選擇所謂「最清晰的脈圖」？評估的標準為何？則並未說明。

張家慶與葛勇，根據龔安特等人的研究指出：『有關脈診部位對脈象影響的研究，起初只是在「寸口」採集「點」的脈波，以後又採用了三部脈診儀在寸、關、尺三點並列採樣，並利用不同壓力進行浮（23 mmHg）、中（46 mmHg）、沈（67 mmHg）取，認為這樣能符合中醫的三部九候的脈診原則。』³⁷ 浮中沈三種取法的最適預壓為 23 mmHg、46 mmHg、67 mmHg，上三種取法預壓幾乎呈現等階的分布；但為何選取此三預壓則無依據。

另一與上海醫療器械研究所所做研究類似者，是2004年文秀華與張雲飛在新疆中醫藥雜誌介紹的：『王強通過描記正常人脈搏圖，以能呈現最佳脈圖圖象時外壓的正常值範圍等參數為客觀依據，討論了脈診「舉、按、尋」三候的標準，初步提出外壓小於6 kPa為「舉」，12 kPa左右為「尋」，大於18 kPa為「按」。』³⁸該研究是以脈圖參數的範圍為根據，判斷該脈圖是否最佳，然而，應如何選擇評估的參數項目？又如何界定參數的正常範圍？是否分別給予「舉、按、尋」三候一定範圍的預壓，然後在預壓範圍內觀察參數？若是，則「舉、按、尋」三候的預壓範圍如何界定？若並無給予「舉、按、尋」三候一定範圍的預壓，那麼又應如何區別「舉、按、尋」三候？這些問題都有待研究。

黃康泰在《中醫診法學》一書中，說明何為「最佳取脈壓力」與「最佳脈圖」：「由於皮膚表面張力的作用，使得觸頭受到一個反壓力，這樣換能器即可輸出一個直流電壓。……換能器輸出的直流電壓值代表取脈壓力值，而交變電壓通過記錄儀所描記到的曲線稱為脈搏圖或者脈圖。當切脈壓力從小到大逐漸增大時，幅度也隨之變化。當切脈壓力值增大到某一數值時，換能器觸頭覆蓋面積下的軟組織處於不可壓縮狀態而形成均勻力場。此時動脈管內壓力與觸頭施加於管壁外的壓力接近平衡。脈搏波幅度達到最大且波形形態清晰。這時的切脈壓力稱為最佳取脈壓力，脈搏波形稱為最佳脈圖。」³⁹這種說法是從物理學的觀點，說明形成最佳脈圖的原理；照這樣的理論，最佳脈圖就是最清晰的脈圖，最清晰的脈圖就是預壓與動脈管內壓平衡時的脈圖，這是否代表該預壓即為該處的動脈壓？若是如此，那麼若確定該處的動脈壓之後，可否以該壓力做為預壓來取脈？二者所得脈圖是否相同？另一方面，該預壓是指切脈壓力從小到大逐漸增加，至脈波波幅達到最大時的外壓，那麼有沒有可能以不同的預壓取得同樣的脈波波幅？此外，中醫脈診的脈象訊號是用來解釋身體內部營衛氣血循環的狀態，脈動的訊號本身即含有各種盈虧虛實的可能，最大脈波波幅是一個訊息，最小脈波波幅也是一

個訊息，其他的脈波波幅當然也會透露某些訊息，如何確定最大波幅之脈圖最具生理代表性？雖然，在物理學上，有理由選擇最大波幅的脈圖作為最適脈圖，且較易分析判讀，但在生理學上，其理由似乎太過薄弱。血液動力學方面，在脈管中，血液是以「層流」的狀態循行，靠近管壁的血液與管腔中央的血液流速不同，有沒有可能最大波幅時的脈圖僅能代表壓力感應器與某一層流的血液壓力平衡時的結果，而不能代表完整的脈象訊息？或僅代表某一候脈法下取得的結果，而忽略了《難經》強調的「脈位」問題？

另一個脈診現代化標尺的研究，為中國醫學科學院所做：「研製硅杯脈搏傳感器在壓力頭所示 0~200 mmHg 範圍內，平分為 10 個壓力階，逐漸給脈搏傳感器加壓，每一階描記一次脈圖，經放大，轉輸記錄儀。」³⁸ 此研究並無選擇任一預壓所取得脈圖做為整體脈象訊號的代表，較偏向描述性質，但不知十種預壓所得的十種脈圖有何異同，其異同處各有何生理學之意義？

2002 年，呂世明為探討外感時寸部脈波表現，設定模擬浮中沈取法的預壓，其方法為：『依次把壓力感應器放置於受檢者右手腕端橈骨動脈「項背點」與「寸」之皮膚層上。以固定器之垂直桿固定之，並施予三種不同的壓力，其所施之壓力以理想體重算法，再依患者實際體重與理想體重比值決定壓力大小，相當於中醫浮、中、沈之手法。』理想體重之公式算法如下：

男： $(\text{身高}-80) * 0.7$ ，女： $(\text{身高}-70) * 0.6$ ；以上公式算出理想體重，再求出（實際體重／理想體重）之比值，然後取壓力如下：』⁴⁰

| 取法 壓力 比值 | 浮取 | 中取 | 沈取 |
|----------------|--------|--------|--------|
| <0.8 | 50 gm | 100 gm | 200 gm |
| 0.8~1.0 | 70 gm | 130 gm | 250 gm |
| 1.0~1.2 | 100 gm | 180 gm | 300 gm |
| >1.2 | 150 gm | 230 gm | 350 gm |

該研究除了說明根據「實際體重／理想體重」比值分別設定浮中沈取法的預壓之外，受試者也依性別分組。不過，為何選取上述預壓值卻無說明，是否經過適當的實驗方法與設計而得？又其根據為何？

楊天權在 1986 年提出「診脈趨勢圖」的觀念，他以「舉、尋、按」取法說明：「用液壓技術，使探頭對脈管由輕到重分七次加壓，描記壓力幅度直方趨勢圖。其波幅頂點的軌跡即為診脈趨勢圖，也可用 5 mm/s 的走紙速度描記由輕到重的各種取法壓力的壓力趨勢圖和相應的速率趨勢圖。」²⁹以波幅頂點軌跡代表診脈趨勢，不過，由輕到重分七次加壓所得之診脈趨勢圖，代表的趨勢有什麼樣的意義？又需用什麼樣的依據來解讀它們？則未給予說明。

1996 年，馮曄提出，預壓應與指法配合，先客觀地確認脈位所在：「根據指感診求脈脊的原則，下指在寸關尺三部以輕重指力掌握脈位所在的分部單按指法，可設計多層次壓力計配合感應器，由浮取至沈取區分為一定之壓力階數，在寸口橈動脈搏動處分寸關尺三個施壓點，逐步描記各個壓力階所得到的脈波圖形，如此感應器便

有如手指之指目探求脈脊一般，藉由各階層脈波圖形參數的分析，明瞭圖形的變化趨勢，應該得以客觀地確認脈位所在。」⁴¹此構想可視為在中國醫學科學院分階施予預壓、與診脈趨勢概念二者的基礎上，再配合指感診求脈位，可說是將手法與預壓結合。不過，需要思考的地方在於：在操作技術上，「如何定義浮取與沈取？」此外，即使逐步描記各預壓階所得到的脈波圖形，並分析各預壓階脈波圖形的參數，以定義脈位所在，也同樣面臨到參數選擇的依據與參數範圍界定的客觀標準等問題。

袁肇凱在浙江中醫雜誌報導：「黑野保三等用面積為 0.5 cm^2 的 TF111S 型脈波感受器檢取脈圖信息，用頻率分布直方圖表現脈搏波形，並借助電子計算機處理，結果由形式打印機印製出功率譜。他們發現有的被檢者在加壓 20 g 時即可檢到脈波，而加壓至 120 g 時脈波消失，其最佳脈波圖在 80 g 壓力下測得；但另一些被檢者在加壓 50 g 時才能檢到脈波，加壓至 500 g 以上時仍有脈波，最大脈波約在 400 g 壓力下測得；因而認為此最佳壓力的大小可能反映了中醫脈診中的浮、沈。」⁴²該研究以「脈波出現」與「脈波消失」時的脈圖來記錄預壓，而且發現不同的受試者「脈波出現」與「脈波消失」時的預壓並不相同。這些發現，傳遞的訊息有二：其一，在有關預壓的研究設計中，可能應對受試樣本適當分組；其二是，該研究不但探討了「最大脈波」的脈圖，也探討了「脈波出現」與「脈波消失」的脈圖，那麼「脈波出現」與「脈波消失」時的預壓，對於診脈的操作，有什麼樣的意義？此外，該研究認為不同受試者最佳壓力的大小，可直接對應於中醫脈診中的浮與沈，這項推論並不合理，因為中醫脈診中的浮與沈，不論是取法也好、脈位也罷，都必須界定在同一個對象身上描述，不能以不同對象所得之不同實驗結果，分別解釋在同一對象身上的兩個現象。

有學者已認識到，操作的方法與技術，可影響脈圖表現。楊天權與張鏡人針對脈圖研究的方法學問題，提出：「應注意寸關尺三部的脈象、脈圖有所差別，描圖時探頭要恰好對準橈動脈，取法壓力由輕到重加壓時獲取最佳圖形，再加壓時圖形變小，此時若將取法壓力復減小至最佳取法壓力時，因受壓部位之橈動脈受壓變窄尚未及時復原，圖形可能失真（偏弦），而非最佳圖形，應予識別。」²⁹張維耀也提出固定探頭的問題：「探頭使用時不應拿在醫生手中，但如何固定，是用支架還是「直接綁在寸口部，綁的力量多大，都要考慮。目前多主張用支架使探頭加在寸口部壓力的強弱可以調節，且可以用「g」表示，有的儀器還能在儀表上顯示出並記錄下來，以符合「浮、中、沈」取的要求。有的描記僅還按照寸、關、尺三部的要求，並列三個探頭，分別感受三個部位的脈象，並分別記錄。此外，還有放大部分，顯示部分和記錄部分。」³⁰上述研究都指出在脈診研究的方法上，運用預壓取脈時，應控制的相關變數。

三、目前預壓研究不足之處

回顧相關預壓研究，其中值得探討之處有下列幾項：

第一，施予預壓的方式，需考慮是否會對該處的動脈的血液循環造成干擾而影響脈搏訊號？

第二，為模擬浮、中、沈三取法而施予一定重量，仍需考量到傳感器或探頭與皮膚的「接觸面積」此一變數；若接觸面積無法固定，則預壓值自然無法符合該重量所預期應有的取脈壓力。

第三，為模擬操作手法之浮、中、沈，運用儀器分別施予三種預壓，但各研究單位之預壓選擇並不一致，且依據未明，故預壓設定應有客觀依據。

第四，有些研究主張，所得脈圖最清晰時施予之壓力為「最適預壓」，然而應思考「最適預壓」與「最佳脈圖」在整個脈診生理上的學理依據與代表性。

第五，有些研究以脈圖參數做為判讀的脈圖的客觀指標，然而應選擇哪些參數？在學理上應有充分理由。

第六，在脈圖方面，以波幅頂點軌跡代表診脈趨勢，又需用什麼樣的依據來解讀這些趨勢？此趨勢在脈象生理上又有何意義？

第七，若要結合指法、儀器、與脈圖的判讀，那麼應有標準的診脈操作定義。

第八，在有關的研究設計中，應對受試者適當分組。

第九，最後，應注應操作技術上的方法學問題，並做好相關的變數控制。

第五項 脈診現代化研究之瓶頸與問題

脈診現代化研究，在許多學門努力之下，已取得一些成果，然而，除了上述定性、定量與相關的預壓設定問題上，仍面臨許多的瓶頸極需突破。

首先，是「由中醫師之專業認識脈象」的問題。傅驄遠與牛欣指出：「中醫切脈，主要憑借手指在病人腕部寸口處所感知的橈動脈脈搏信息，而做出何種脈象的判斷。雖然病人的脈搏信息是一種客觀存在；但醫生憑借手指感知的活動，卻包含有許多主觀成分……。由於對脈象定義的理解有出入，以及對脈搏信息的感覺有差異；醫生對同一病人的脈象，就可能作出不同的判斷。」⁴³、「由於缺乏客觀指標作為判脈的標準，醫生在診脈上的爭議，得不到合理的裁決，因而各行其是。這樣，就不利於脈診經驗的總結交流，也影響了脈學的研究和發展。」⁴³ 這種情況好比多人閉著眼睛同時摸一隻大象，每個人站在

自己的經驗與想法上，會摸出不同的東西。由於診脈操作屬於感官檢定，本身即有主觀的成分存在，且在古代，也唯有藉由這種方法進行診脈操作，因此，此種感官檢定的方法並不能全盤否定與推翻；值得思考的地方在於，如何使「感官檢定」的內涵變得更客觀？更經得起科學方法的檢驗？即「感官檢定客觀化」，這也許是脈診現代化研究的新方向。

第二，是「脈波儀（或脈圖儀）之可信度」的問題。逢甲大學研究團隊指出：「在過去的脈診儀的製作過程中，對於其感測特性皆未能做有效的評估，而無法達到科學認證的可信度，充其量也只能算是能顯示壓力變化的儀器罷了，而這種壓力變化是否屬線性變化也少有人知。」⁴⁴所謂：「工欲善其事，必先利其器。」如果工具的可信度仍未確立，那麼憑藉著該工具研究而得的結果，必定不堪一擊，遑論進一步分析脈圖的參數！另一方面，徐岩春等人指出：「由於測試技術水平的限制，目前還沒有一種換能器能完全模仿醫生手指檢出脈象的全部信息。這是因為中醫切脈時指面所感受的信息量相當大，在脈象信息中除頻率、幅度以及壓力的變化率等信息外，還存在著許多精細觸覺的信息特徵，傳感器難以模仿。」²⁹指出傳感器與醫師的診脈手法結合的必要性。

第三，是「由脈圖參數分析認識脈象」的問題。傅驄遠與牛欣認為：「過去的脈診研究，一直是靠有經驗的中醫師指診評脈，確認為某種脈象後，研究其特徵參數；當性能良好的脈象儀問世後，借助大容量的計算機把一些典型脈的特徵參數，統計歸納，定出某種脈所共有的參數，並據此定出數據化、量化的特徵參數，使指診切脈向客觀的圖診取脈大大前進了一步。數據化、量化的脈圖參數，儘管使一些脈象有據可依，並不就是客觀化。」²⁵就脈圖參數而言，它們代表心血管系統的外顯變數，然而這些參數如同細胞激素一樣，彼此間交織作用形成複雜的效應，在脈圖上表現出來的也許只是整個心血管系統機制的冰山一角而已，若僅藉由數個參數值來認識或解讀脈象，也許失之偏頗，尤其在現今對於參數意義還未清楚認識的階段，更不適

宜。有學者認為：「寸口脈圖是心血管活動在腕部橈動脈處的外在表現。因此許多學者試圖用脈圖參數來反映心血管功能狀態，從而說明脈象形成的機理。然而這是一個十分複雜的問題，從實際工作中觀察到，每項脈圖參數都與幾項到十項心血管功能指標分別呈現顯著性的單相關，其中既有正相關也有負相關，因而這些心血管指標對某項脈圖參數的共同影響，既可是相互抵消的，也可是相互累加。」⁴⁵ 是一番較中肯的看法。其中癥結在於，若要藉由脈圖參數分析，作為判別或定義脈象的途徑，在眾多的脈圖中，要選擇那一個？選擇的理論根據在目前尚未建立。逢甲大學研究團隊認為：『仔細地從訊號量測的要求來看，首先要確認的問題是：「什麼樣的脈波訊號才能正確表示脈象的現象？」這的確是很難回答的問題，因為我們不知道真正的脈波訊號是什麼？』⁴⁶ 馮曄指出：「依據寸口浮中沈、寸關尺三部九候的脈診法，由雙手分寸關尺，各以三個層次得出十八個脈圖的研究方式，是依據定義脈法理論進行客觀化研究最主要的取圖方式之一。但在脈圖參數的分析上，無論是單脈或兼脈的研究，所當擇取來作為分析的究竟是那一個或那些脈圖，所根據的理論偏於薄弱。」⁴¹ 由這個發現，也可以了解到，即使是由相同受試者所得的脈圖，其間仍存有某種程度的差異性，只是程度大小不同而已，但目前仍缺乏有說服力的論點以證實其間差異的意義，更遑論要選擇何種脈圖以及選擇的脈圖是否有代表性的議題。

脈診研究認識脈象的瓶頸與問題，在此總結為三項：

首先，中醫脈診操作之感官檢定，必須有客觀標準。

其次，目前脈波儀（或脈圖儀）仍沒有科學認證的公信度，關鍵在於儀器需與醫師的診脈手法相結合，建立一定資料庫後，再回饋應用於儀器研發。

最後，由脈圖參數定義脈象，在理論上偏於薄弱，並不可行。

綜合上述問題，可得到一些研究的新方向，如果單由脈波儀（或脈圖儀）、中醫師、或脈圖參數單兵作戰，是不可行的，那麼合理而客觀地結合這幾項方法，或許能解決面臨的困境。

首先，是預壓的設定缺乏客觀根據，應著手研究。馮曄指出：「定義脈法經過千餘年的演進，由浮脈的例子可看出，引作為綱領脈的衝突，定義上按壓力度的爭執，其概念的不統一影響了定義的嚴謹度。」⁴⁷因此必須先在預壓設定上建立合理標準。

第二，是相關操作技術與定位程序等問題，目前仍不一致，應進行重建。馮曄指出：「大陸多年來嘗試由定義脈法進行客觀化研究，由於依據之理論本身問題叢生，比如定義的爭議便導致各單位各有所據，因而造成研究結果無法互相溝通、印證，公認的客觀化研究理論更因之而無從產生。」⁴¹例如有學者建議要將取法與預壓結合以得出客觀的脈圖，然而取法（如浮取、沈取）之操作定義仍未建立；也有研究在寸、關、尺三部採取分開測量或同時測量的方式，但並無相關研究說明「分開測量」與「同時測量」所得脈圖差別何在？石明正等指出：「浮、中、沈這三個位置是如何判斷？寸、關、尺同時量測與分別量測所得之訊號有沒有不一致？這些問題都值得進一步探討。」⁴⁶因此「操作標準」與「脈位之客觀定義」等問題，都有待重建。

第三，研究方法與工具設定應標準化。如受試樣本適當分組與脈波儀（或脈診儀）基本條件與功能的規格一致等。張維耀指出：「正常人群的不同年齡組、性別的生理性差異與產生病理改變的各種標準。解決正常範圍的定量，在建立分析方法的同時，還有其他技術的規範化，如傳感器研製，這應該是全國統一的，靈敏度的規定，數據的種類，信號放大倍數，處理的頻率範圍。」⁴⁸如此脈診研究才能提昇至可供學界公開檢視與討論的層次繼續進步。

為突破脈診研究的瓶頸，改善的方向有三：

一是應具備取脈的預壓的客觀依據；

二是相關操作應有客觀定義；

三是研究方法與工具應標準化。

第六項 相關診脈操作定義

一、寸關尺三部定位

相關的診脈操作定義，在文獻中有明確定量記載者，為黃維三教授整合《難經》與《千金翼方》後提出的「寸關尺三部定位」：

『《難經》第二難云：從關至尺是尺內，陰之所治也；從關至魚際是寸口內，陽之所治也，故分寸為尺，分寸為寸。故陰得尺內一寸，陽得寸內九分，尺寸終始，一寸九分，故曰尺寸也。因應實際診脈需求，故縮小範圍。』²

『《難經》第十八難云：「三部者，寸關尺也」。《千金方》「平脈大法」對寸關尺三部脈位的修訂，為「從寸口入卻行六分為關分，從關分又入行六分為尺分」。』⁶

黃維三教授整合上述兩種說法，認為若將肘橫紋與腕橫紋之間的長度定為一尺，則寸關尺三部共佔一寸九分（《難經》說法），寸關尺三部的長度分別為六分，六分，七分（《千金方》說法），其比率為六、六、七，因此寸關尺三部的的位置得以確定。如圖 2.3。

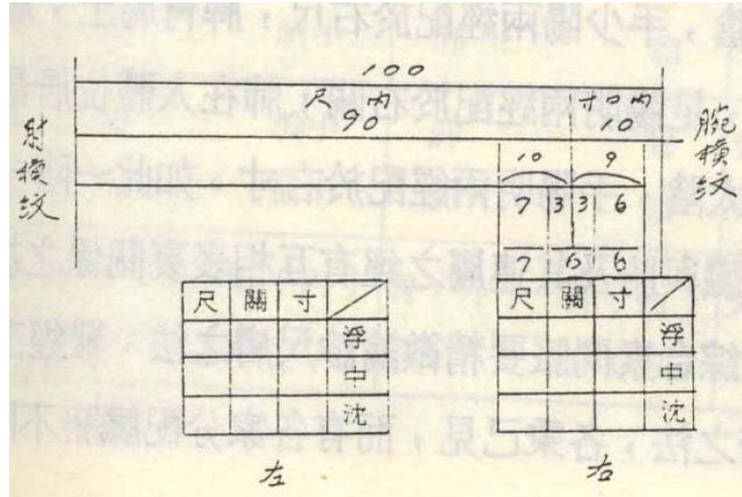


圖 2.3 寸關尺三部定位

二、腎部取法

黃維三教授認為，《難經》第五難之取脈輕重五段診法法，說明診脈的指力應當與三菽、六菽、九菽、十二菽與按之至骨的輕重相符合，以對應肺、心、脾、肝、腎五部。關於「腎部」取法，黃維三教授認為是：「按之至骨，即無脈。舉指輕輕一放，其脈即來者，為腎部。」¹⁶是五部中，不用依賴菽的重量，而有其獨立操作型定義的一部。

三、指目定位

趙恩儉於《中醫脈診學》一書中，提出指目的定義：『由於同一手指各部分的皮肉厚薄不均勻，致使感覺的靈敏程度也不相同。感覺最靈敏的部位，在指端皮肉突起最高的地方，古人將這裡稱之為指目。用以比喻其能像眼睛一樣，敏銳地感知脈象任何細微的變化。盧子由所云：「指端棱起如線者，名指目。不啻目之視物，大小咸能察焉。」一般均使用指目進行診脈。』⁴⁹

第三章 材料與方法

第一節 診脈操作標準與基值量測建構

由於診脈操作標準與基值量測平台仍未建立，因此本研究嘗試設計實驗以解決此問題。

第一項 實驗構思

經回顧探討古今相關文獻，目前並無脈診相關儀器同時具備自動取脈與客觀定義脈象的功能；閱讀現有研究可以了解，雖然脈診儀器的開發琳瑯滿目，但儀器仍難以模擬人手取脈，所取得的脈象訊息也和人手取脈所得訊號有所差異，因此，為了客觀定義脈象，必須先定義客觀操作。

客觀操作的內涵包括有二：一是操作手法客觀一致、二是定義脈動訊息客觀一致。

在操作手法方面，歷代醫家已有豐富描述，且中醫界在診脈操作認識上有一大致的共識，即以寸口為主要診脈部位，並在三部九候層次上探測脈象訊息。現存問題在於，診脈原是因應客觀擷取脈象，以揣度內部營衛氣血循環狀況的方法，因此在診脈操作設計與解釋取得訊號上，必不能脫離中醫脈診之原理，然而現行之診脈操作手法並無法與揣度內部營衛氣血循環有確切的聯繫，故需進一步將其深化與精緻。

在定義脈動訊息方面，是歷代脈學百家爭鳴而尚無客觀定論的領域；現代研究顯示，尚無法單純依賴醫術精湛的老中醫來定義脈象；而藉由分析脈圖特徵參數來定義脈象，又因儀器種類不統一與參數選取有爭議，因此依照脈圖特徵來定義脈象的立論依據仍相當薄弱，因此，為了客觀定義脈動訊號，「回歸原有的中醫循環生理理論，以建立指感認知與訊號解讀的共識」，應為較可行之法。

綜上所述，應根據中醫循環生理理論，定義診脈手法與訊號解讀，故計劃匯整典籍記載之相關內容，建立精緻診脈操作標準，進一步在診脈操作達標準化之前提下，建立診脈量測基值之量化資料庫。

第二項 診脈標準操作

一、定義

根據脈診學理，參考古今診脈文獻，設計診脈相關之操作型定義，依照操作型定義診脈，如此的診脈操作，為「診脈標準操作」。

二、選取操作項目

實驗時選取操作的項目，應從診脈操作最基本的手法開始，回顧古典與現代文獻，了解「脈位」此一變數，是去除時間軸後，脈所呈現的空間位置。依《難經》觀點，「脈位」是三度立體空間的動態系統：「以寸口脈動為核心區域，橫向劃分寸關尺，縱向劃分浮中沈，並以診脈手指指目與寸口區域皮膚相接觸的範圍為基礎平面，並向下依浮中沈三取法所衍生的立體空間。」古代典籍與現代研究，大多認同脈位的確立，應優先於脈的速率、脈的形態、脈的走勢等其它變項，因此在選擇操作手法時，先從「脈位」進行探討。

若希望能依《難經》的方法，明確地運用指力輕重以定義三大脈位，以發揮脈診的功能與價值，僅有概念的認知是不夠的，還必須實際運用指力操作，並配合適當儀器客觀定量，把脈位標定出來，如此才有條件進一步客觀定義其他更複雜的變項。因此，「運用不同指力以取得脈位」成為脈診量測實驗的操作項目。

所以，為了定性與定量「脈位」，首先選取之操作標的，應為診脈部位裡脈位的上界與下界。「脈位的上界與下界」，是指脈的部位而言，由於是運用輕重不同的指力操作，來標定整個脈位的上下界，故操作手法為「輕按以取脈位上界、重按以取脈位下界」，並將此操作手法定義為「浮取之上界」與「沈取之下界」。在這樣的條件設定下，即是以客觀的操作手法來取得客觀的脈位。

以客觀的操作手法，取得客觀的脈位，好處是使人為操作達一致標準，將人為操作誤差減至最低，並建立指感認知與訊號解讀的共識。

三、實驗假設與前置條件

為了「以客觀的操作手法取得客觀的脈位」(即以診脈者客觀的操作手法，取得受試者客觀的脈位)，選取的操作手法為「浮取之上界」與「沈取之下界」；操作手法與脈管中脈波的相對關係呈現如圖 3.1 與 3.2。

當醫師診脈手指由上而下按壓脈脊取脈時，按照理論，會先感覺到脈位最上界的動脈搏動，再往下按壓後，會將血管壓扁到脈位最下界的位置，根據《難經》第五難：「按之至骨，舉指來疾者，腎部也。」黃維三教授認為「舉指來疾」之意為：「按之至骨，即無脈，舉指輕輕一放，其脈即來」。¹⁶ 根據這樣的看法，若此時將指目輕輕放開，應診取到當血管被壓扁時的動脈搏動，整個寸口區域動脈搏動可被手指感測出來的上下界，即為整個脈位的上下界。

「以客觀的操作手法取得客觀的脈位」，必須定義客觀的手法也就是以「浮取之上界」手法取得脈位的「浮取上界」，以「沈取之下界」手法取得脈位的「沈取下界」。以完全客觀的方式定義，即代表若有一完美的診脈手指，則能取得絕對的「浮取上界」與「沈取下界」。為了達成這樣的操作設定，操作者有三個前置條件需先成立。

首先，是「診脈手指」有一定的靈敏度（不論靈敏度高低）可檢定出「浮取上界」與「沈取下界」；靈敏度較高的診脈者（譬如訓練有素或執業年資較深的醫師），也許可以診得極為接近最絕對的「浮取上界」與「沈取下界」。靈敏度較低的診脈者（譬如初學診脈或執業年資較淺的醫師），則可能會診得相對沒有那麼接近最絕對的「浮取上界」與「沈取下界」。

第二，在相同的診脈條件下，同一位診脈者所診得受試者之「浮取上界」與「沈取下界」相同，也就是說，不論不同的診脈者之間，其靈敏度存在多大的差異，就同一位診脈者本身，對於「診得受試者脈位的浮取上界與沈取下界」此一操作，具有高重覆性與高再現性。

第三，診脈者之診脈三指，在診脈時施力相同，並在脈管管徑的上下維度間之移動速度一致，即在受試者的寸關尺三部，診脈者三指的操作相同；如此診脈者其中任一指的取脈壓力或移動距離，可代表其它另兩指的取脈壓力或移動距離。

上述三項前置條件是「以客觀的操作手法取得客觀的脈位」實驗，在「診脈者」方面必須成立的要件；上述的第一項，對一般受過脈診基本教育訓練的醫師來說，雖然靈敏度可能因年資或本身的感官條件而有差異，但基本上診得浮取上界與沈取下界應不是問題。第二項，只要診脈者手指有一定的穩定度，在診取脈波浮取上界與沈取下界時，高重覆性與高再現性應是可預期的現象。而第三項，指的是三指間精緻的調控，難度較高。理論上，上述三點都必須經由適當的教育訓練與診脈者反覆練習而達成的；單純就操作而

言，三者都可以做到，若加入難度的評量，則第一項最容易，第二項次之，第三項最難；但無論如何，可藉由練習的方式來完成。這是就「診脈者」方面，三項前置條件的說明。

此外，在中醫理論中，寸關尺三部脈象分別代表著不同的臟腑或部位，其訊號本就不同，故為了先完成「以客觀的操作手法取得客觀的脈位」此一目標，焦點只放於「脈位」此一變項上，且欲尋找寸關尺三部整體脈位的上界與下界，因此不將三部切割看待，而視為一體。在這種情況下，有一項前置條件必須成立。

即診脈者在診取受試者脈位的「浮取上界」與「沈取下界」時，並不個別以寸關尺「單部」的「浮取上界」與「沈取下界」為標的，而是以寸關尺「總部」（即三部視為一部）的「浮取上界」與「沈取下界」為標的。意指：在寸關尺內，三部中任一部的「浮取上界」，必須能夠代表其餘任二部的「浮取上界」；任一部的「沈取下界」，也必須能夠代表其餘任二部的「沈取下界」。

為了使這項條件成立，診脈者的診脈三指指目，必須以上述診脈者之前置條件第三項來操作，只要有任一指診取到受試者的「浮取上界」（或「沈取下界」），即視為完成了「浮取上界」（或「沈取下界」）的操作，而不需診取其餘另二部的「浮取上界」（或「沈取下界」），如此，診取到的「浮取上界」（或「沈取下界」）最具有寸關尺總部「浮取上界」（或「沈取下界」）的代表性。例如：診脈者三指同時取脈（依上述診脈者前置條件第三項），而食指在受試者寸部診得「浮取上界」（或「沈取下界」），該處「浮取上界」（或「沈取下界」）即代表整個寸關尺的「浮取上界」；依此類推，若中指在受試者關部診得「浮取上界」（或「沈取下界」），該處浮取上界即代表整個寸關尺的「浮取上界」（或「沈取下界」），而無名指診得尺部的「浮取上界」（或「沈取下界」）也是同樣的道理。

以診脈者而言，若其第三項前置條件成立，則診脈三指同上同下，指目的速度與施力一致，若其中任一指最先在該部尋得了「浮取上界」，則該部「浮取上界」必定高於其他另二部之「浮取上界」；若其中任一指最後在該部尋得了「沈取下界」，則該部之「沈取下界」必定低於其他另二部的「沈取下界」。在這樣的條件下，取得的「浮取上界」與「沈取下界」，方能代表寸關尺總部之「浮取上界」與「沈取下界」。

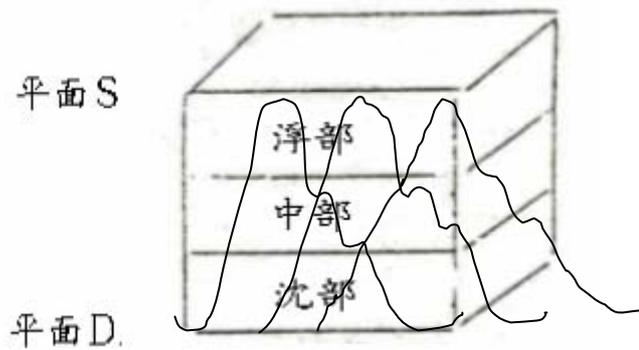


圖 3.1 浮取之上界

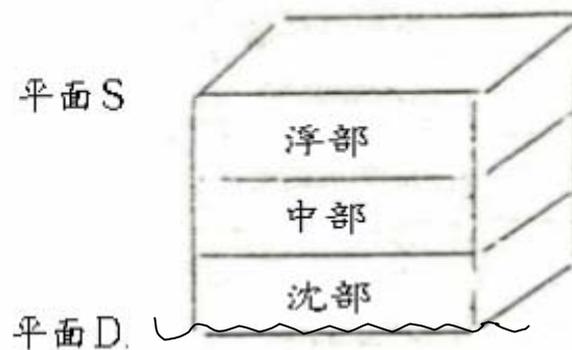


圖 3.2 沈取之下界

第三項 診脈基值量測

一、定義

設計並運用適當量測儀器，配合診脈操作指法，客觀量測診脈基本參數，此法稱為「診脈基值量測」。

二、選取量測基值

操作項目選取完成後，應選取適當量測項目，並配合客觀操作手法建立量化資料庫。量測項目的選取，應符合中醫脈診學理依據。由於診脈操作，是醫師運用指部施壓於病人脈動處取脈，再從醫師指部與病人脈搏互擊後所得的訊號進行分析，故醫師指部感覺到的壓力訊號為構成脈象分析的重要部分；現代研究多從壓力進行探討，以不同預壓模擬「浮取」、「中取」、「沈取」手法。然而預壓值的選取缺乏立論基礎，自然無從建立預壓標準。因此，為了重新設定模擬各種取法的預壓，可配合前述之操作手法，從「浮取之上界」與「沈取之下界」的預壓進行設定。

另一項量測項目的選取，應符合診脈操作動作欲標定的標的物特質。以脈位而言，若施以不同輕重指力找尋脈位的上下界限，則指部在脈位上界與下界之間的位移，在理論上也應呈現定量的特質。由此選擇「預壓」與「位移」兩大項目，為「浮取之上界」與「沈取之下界」的量測標的。

三、預壓與位移量測方法

設計一個可同時量測「預壓」與「位移」之儀器，儀器含有一片柔軟輕薄的探頭，診脈時，將探頭放在受試者診脈部位之皮膚上、診脈者之手指下，則探頭可測得取得該部「浮取上界」與「沈取下界」的「預壓」與「位移」。

從上述診脈者與受試者之前置條件可知，將寸關尺三部視為一「總部」，故在三部中「最高的浮取上界」（與「最低的沈取下界」）量得之「預壓」與「位移」，可代表其餘任二部「浮取上界」（與沈取下界）之「預壓」與「位移」。

為了解取得寸關尺整體「浮取上界」與「沈取下界」的「預壓」與「位移」，按照中醫三指診脈模式，醫師的診脈三指各自放於寸關尺三部；為了使三指在預壓與位移的量測上，有相同貢獻度，因此將儀器的探頭輪流放置於寸關尺各部進行測量，而不選擇性地放在固定一部。

此做法的用意，並非為了探討寸關尺「各部」浮取上界與沈取下界的預壓位移有何不同，而是為了探討寸關尺「整體」浮取上界與沈取下界的預壓與位移；並遵從研究設計原則，使三部的貢獻度相同，必須避免將探頭放於固定一部所造成的抽樣誤差；同時依照「三指診三部脈」的固有操作模式，因此將探頭輪流放置於三部，並用相同的方式操作與測量。

上述的三部貢獻度，是指在實驗過程當中，不能事先確定三部中，哪一部的「浮取上界」最高，哪一部的「沈取下界」最低，且最高的「浮取上界」與最低的「沈取下界」有可能出現在同部，也有可能出現在不同部，因此必須三部輪測。

另一方面，也考慮到儀器的探頭，若放置於診脈者皮膚與受試者皮膚之間，可能對於診脈者之靈敏度造成降低的影響，為使此干擾效應在三指間影響一致，故將探頭輪放於三部以稀釋指間差異。舉例而言，在客觀情形上，若寸關尺三部「最高浮取上界」出現在寸部，「第二高浮取上界」出現在關部，此時若將探頭放在寸部，則診脈者之食指不一定能在寸部檢定到「浮取上界」，而可能會是由中指在關部檢定到「浮取上界」。同理可證，若寸關尺三部的「最低沈取下界」出現在尺部，「第二低沈取下界」出現在關部，若將探頭放在尺部，則無名指不一定能在尺部檢定到「沈取下界」，而可能會是

由中指在關部檢定到「沈取下界」。這些情況，極有可能是因為探頭介於診脈者與受試者之間，造成指目靈敏度降低所致。

為了解三指在寸關尺三部診得「浮取上界」與「沈取下界」的出現次數並觀察其頻率，計劃製作一記錄表，每診取完一點，則在表上記錄，如此可得出三部在「浮取上界」與「沈取下界」出現的分布趨勢。

四、預壓與位移基值資料庫建立方法

以診脈操作標準，配合適當量測儀器，操作「浮取之上界」與「沈取之下界」，量測取得脈位「上界」與「下界」之壓力與指目位移，當取樣之樣本數符合統計定理時，可建立與樣本條件與時空背景相符合之「預壓」、「位移」資料庫。

第二節 建立診脈操作標準與基值量測實驗

第一項 實驗目的

實驗目的有二：一是了解在一致診脈操作下，診得「浮取上界」與「沈取下界」所需的「預壓」為何？二是了解在一致診脈操作下，診得「浮取上界」與「沈取下界」所需的「位移」為何？

第二項 實驗架構

設計診脈操作型定義，收試適當樣本並分組，由醫師為受試者診脈，配合脈診預壓與位移測量儀器，取得受試者脈位「浮取上界」與「沈取下界」，並記錄分析寸關尺三部整體脈位「浮取上界」與「沈取下界」之預壓與位移。

第三節 受試樣本與材料

第一項 受試者

一、納入條件

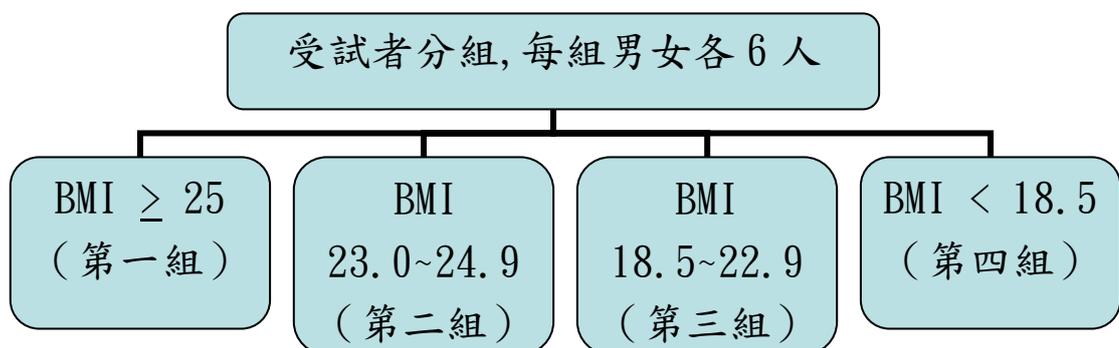
半年內自覺健康無病之大學生。

二、排除條件：

- (一) 反關脈或其他脈象特異者
- (二) 受測時患有疾病
- (三) 受測時適逢生理期

三、預計收試人數與分組

依照世界衛生組織之「身體質量指數」組別，將受試者分為四組。「身體質量指數」為 body mass index 的縮寫，其值為體重 (kg) / 身高² (m²)；BMI \geq 25 為「肥胖」；23.0~24.9 為「過重」；18.5~22.9 為「正常」；BMI $<$ 18.5 為「過輕」。



第二項 時間與地點

一、時間

民國九十四年十二月二十三日至民國九十五年四月二十五日。

二、地點

中國醫藥大學立夫教學大樓 12 樓中醫學院實驗室。

第三項 器材

一、脈診預壓位移測量儀

脈診預壓位移測量儀，由醫能生物科技公司提供，含「測量載台」與「壓力墊」兩個主要部分。

(一) 測量載台 (外觀如圖 3.3)

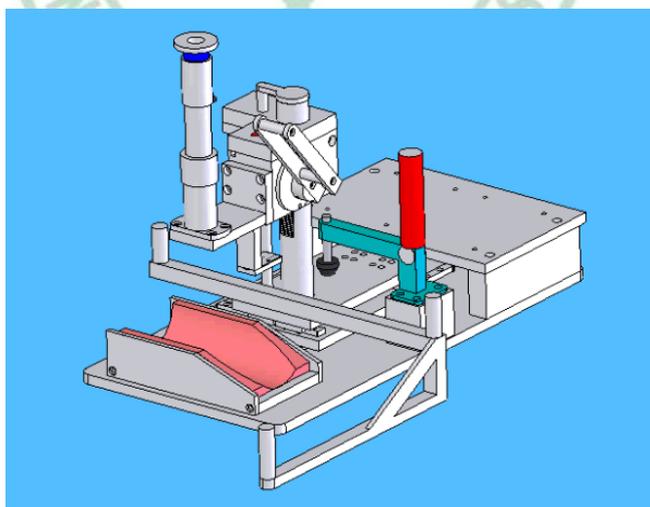


圖 3.3 測量載台組合圖

「測量載台」包括：XY 滑台、夾具、手腕戴具、XY 平台、LVDT 組合件、彈簧復歸裝置、Z 軸、Z 軸移動塊、Z 軸移動裝置等九個主要結構，組合圖如 3.3。

(二) 壓力墊 (如圖 3.4)

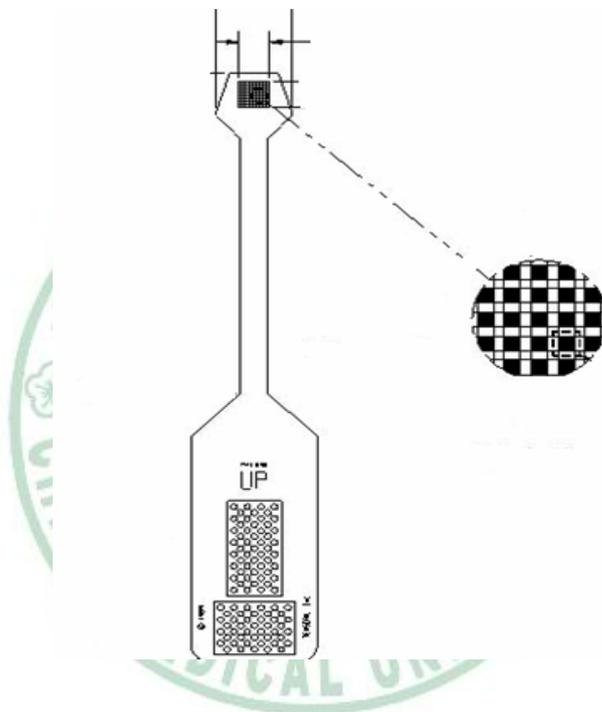


圖 3.4 壓力墊內部結構

1. 壓力墊上有九顆壓力晶片 (上圖右方之圓形區塊內)，按壓壓力墊時，每顆壓力晶片可感應承受之壓力。
2. 經由電腦換算，可得出九顆壓力晶片感應之壓力平均值。

(三) 脈診預壓位移測量儀 (外觀如圖 3.5)

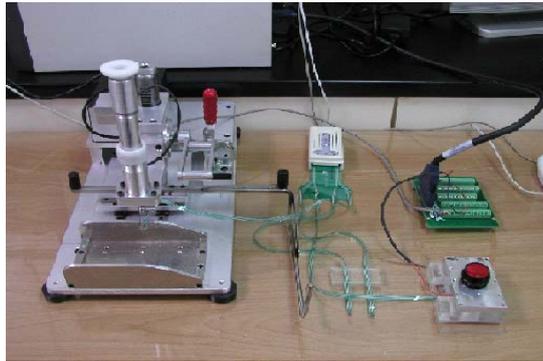


圖 3.5 脈診預壓位移測量儀

二、其它

電腦、皮尺、游標尺、室溫溼度感應器、血壓計、耳溫計各一。

第四節 操作型定義

第一項 定寸關尺

- 一、取「最長腕橫紋」之橈側端點，定此點為「腕點」；取「最長肘橫紋」之橈側端點，定此點為「肘點」。
- 二、從「腕點」到「肘點」做一連線 L；量取 L 之長度，定為 L 長。
- 三、從「腕點」往「肘點」的方向，在 L 上量取 $1/10L$ 長，取點為「關旁點」。
- 四、從「關旁點」沿與「最長腕橫紋」平行方向，往內側與外側尋找脈搏跳動最明顯之點，定為「關點」。

- 五、在 L 上，量取「關旁點」至「腕點」之距離，定此距離為 P。
- 六、在 L 上，從「關旁點」往「腕點」量取 $6/10$ 之 P 長，取點為「寸旁點」。
- 七、從「寸旁點」沿「最長腕橫紋」平行方向，往內側與外側尋找脈搏跳動最明顯之點，定為「寸點」。
- 八、在 L 上，從「關旁點」往「肘點」量取 $6.5/10$ 之 P 長，取點為「尺旁點」。
- 九、「尺旁點」沿「最長腕橫紋」平行方向，往內側與外側尋找脈搏跳動最明顯之點，定為「尺點」。
- 十、如圖 3.6。

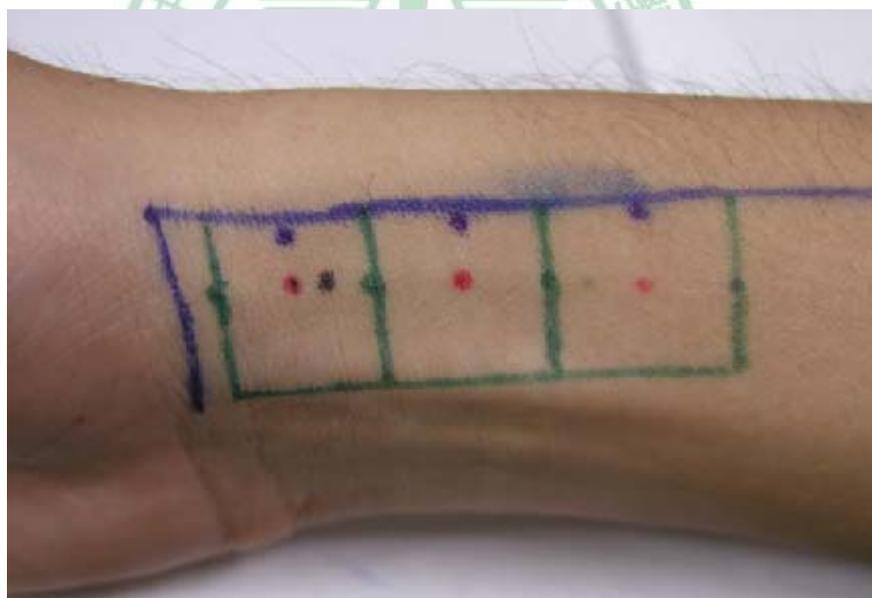


圖 3.6 寸關尺三部定位

以右手為代表：左方第一條藍色直線為腕橫紋；綠色窗格由左至右分別為寸部、關部、尺部；緣窗內之紅點由左至右分別為代表寸點、關點、尺點。

第二項 浮取之上界與沈取之下界

「浮取之上界」：醫師用自己食、中、無名三指指目，以同一平面，相同且最緩慢的速度，從皮膚向受試者的脈脊，由上而下按壓，任一指開始感受到脈搏時，將三指停留的平面，定義為平面 S。平面 S，定義為浮取上界，此操作稱為「浮取之上界」。

「沈取之下界」：浮取之上界完成後，三指指目從平面 S，沿著與脈脊切面垂直的方向，以同一平面同一速度持續地由上往下按壓，按至三指皆無法感受到脈搏時，將三指以同一平面同一速度輕緩上移，當任一指能感受到脈搏時，將三指停留的平面，定義為平面 D。平面 D，定義為沈取下界，此操作稱為「沈取之下界」。（依據黃維三教授整合《難經》與《千金方平脈大法》所得之寸關尺三部定位。）

第三項 診脈三指指目中心點

- 一、將醫師左手食、中、無名三指定為診脈三指。
- 二、尋找醫師診脈三指之指甲角（每指各二角）。
- 三、將各指兩指甲角與遠端指間橫紋平行之方向做一連線，共取得食、中、無名指三連線。
- 四、將各連線之中點，定為診脈三指之指目中心點。
- 五、診脈時，將食、中、無名三指之指目中心點分別對準受試者之「寸點」、「關點」、「尺點」，以取得最佳指感。
- 六、如圖 3.7。

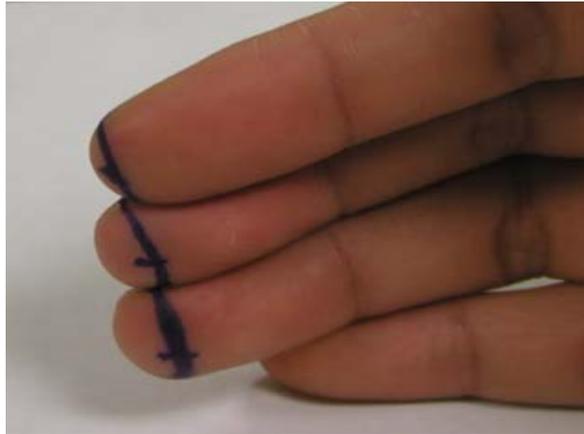


圖 3.7 診脈三指與指目中心點

第五節 步驟

第一項 測量前準備步驟

- 一、受試者：測量身高、體重、心率、呼吸速率、血壓後，標定寸關尺三點。
- 二、醫師：標定醫師診脈三指之指目區域。

第二項 測量流程

- 一、運用脈診預壓位移測量儀，將其壓力墊放在醫師食指指目中心點之下，受試者右手寸點之上。
- 二、醫師為受試者診脈時，根據浮取之上界與沈取之下界操作定義，診取受試者浮取上界與沈取下界，醫師三指目齊上齊下，施力相同。假設壓力墊在該指所測得壓力值與另外兩指相同。

三、診脈過程中，由電腦操作員操作電腦，使電腦記錄壓力墊感應之壓力值與指目位移，操作電腦流程如下：

- (一) 醫師測得浮取上界平面 S 時，右手輕敲桌面，電腦操作員聽到後，給電腦訊號，令電腦開始存檔，此時醫師持續診取浮取上界十五秒，十五秒後電腦顯示十五秒內感應平均壓力值，定為 P_S ，與醫師十五秒平均指目位移，定為 L_S 。
- (二) 接著，受試者的手不移動，醫師測得沈取下界平面 D 時，右手輕敲桌面，電腦操作員聽到後，給電腦訊號，令電腦開始存檔，此時醫師持續診取沈取下界十五秒，十五秒後電腦顯示十五秒內感應平均壓力值，定為 P_D ，與醫師十五秒平均指目位移，定為 L_D 。
- (三) 完成右手寸點測量後，休息一分鐘，將壓力墊放在中指指目中心點下，受試者關點之上，分別測定 P_S ， L_S ， P_D ， L_D 。
- (四) 完成右手關點測量後，休息一分鐘，將壓力墊放在無名指指目中心點下，受試者尺點之上，分別測定 P_S ， L_S ， P_D ， L_D 。
- (五) 完成右手尺點測量後，休息兩分鐘，將壓力墊放在受試者左手寸點，重複上述量測過程。
- (六) 每測量完一點，醫師即在表單上記錄感應到脈動的位置。

第三項 實際測量情形

一、以壓力墊放在寸部為例（圖 3.8）



圖 3.8 壓力墊放在寸部之測量

二、記錄感應脈搏位置（表 3.1）

表 3.1 壓力墊放在寸部測量之感應脈搏位置

| Sensor 的位置 | 脈位 | 感到脈搏的位置 |
|------------|------|---------|
| 右寸 | 浮取上界 | 寸 |
| | 沈取下界 | 尺 |
| 右關 | 浮取上界 | 寸 |
| | 沈取下界 | 尺 |
| 右尺 | 浮取上界 | 寸 |
| | 沈取下界 | 尺 |
| 左寸 | 浮取上界 | 寸 |
| | 沈取下界 | 尺 |
| 左關 | 浮取上界 | 寸 |
| | 沈取下界 | 尺 |
| 左尺 | 浮取上界 | 寸 |
| | 沈取下界 | 尺 |

第四項 測量資料的收集

每測試完成一點，電腦就會顯示在十五秒內，醫師的平均指目位移，與壓力墊所感測之壓力值。以右手寸點之浮取上界與沈取下界為例說明。

以浮取上界為例（圖 3.9）

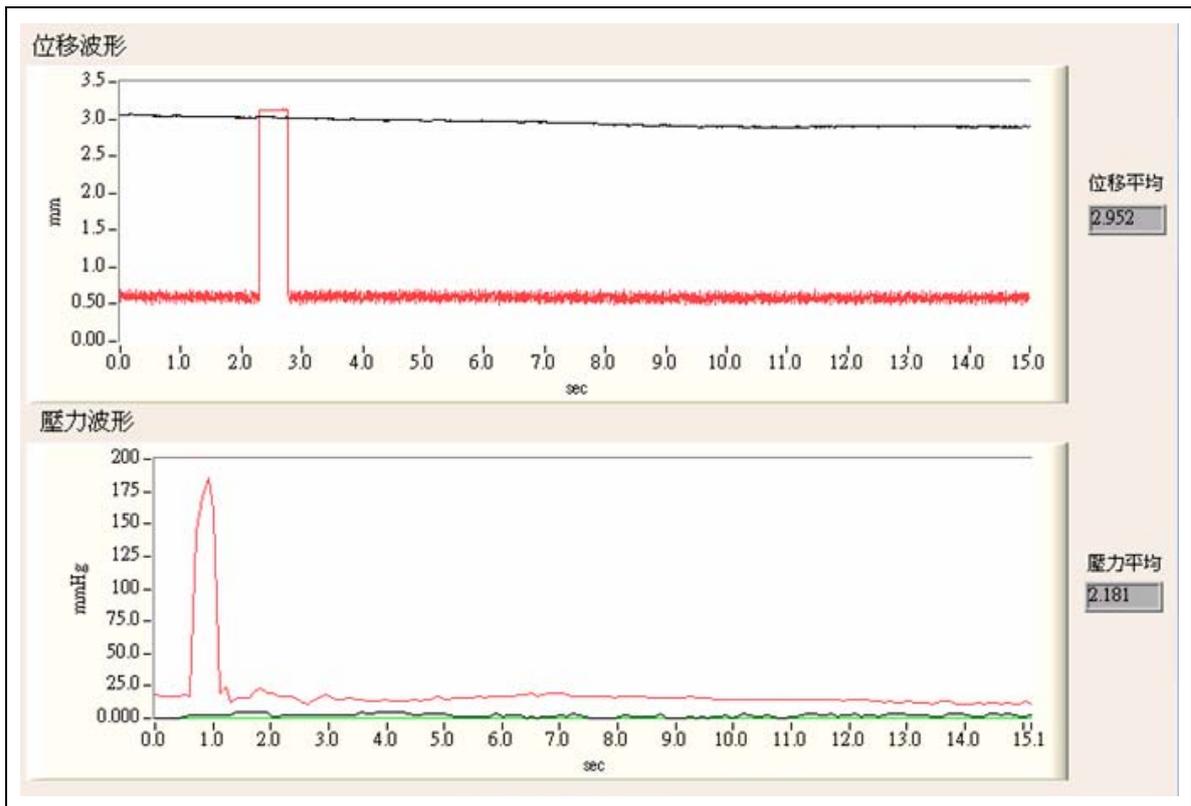


圖 3.9 在浮取上界十五秒之壓力位移波形

圖之橫軸代表時間，單位為秒；縱軸分別代表位移單位 mm 與壓力單位 mmHg。儀器內建的位移記錄範圍為共 12 mm，也就是說壓力墊在 12 mm 內移動的距離均可被記錄，在原始結果的視窗中顯示的最大與最小值，分別為 +6 mm 與 -6 mm；而壓力起始值為 0 mmHg，最大值為 250 mmHg。

由於醫師診脈三指的其中一指指目，放在壓力墊上進行診脈，在診取到浮取上界或沈取下界時，指目維持穩定不動的狀態至少十五秒，代表壓力墊在該十五秒內是靜止不動的；在這十五秒內，診脈指目、壓力墊、受試者皮膚，三者結合；在指目按壓到管內壓力波動範圍內，壓力墊便會依著壓力波的傳遞而上下振動，而產生位移的波形。若指目按壓到的是管內壓力波動範圍的最高點與最低點，則在該處壓力墊呈現靜止態，故位移曲線應呈現近似直線結果。

以沈取下界為例（圖 3.10）

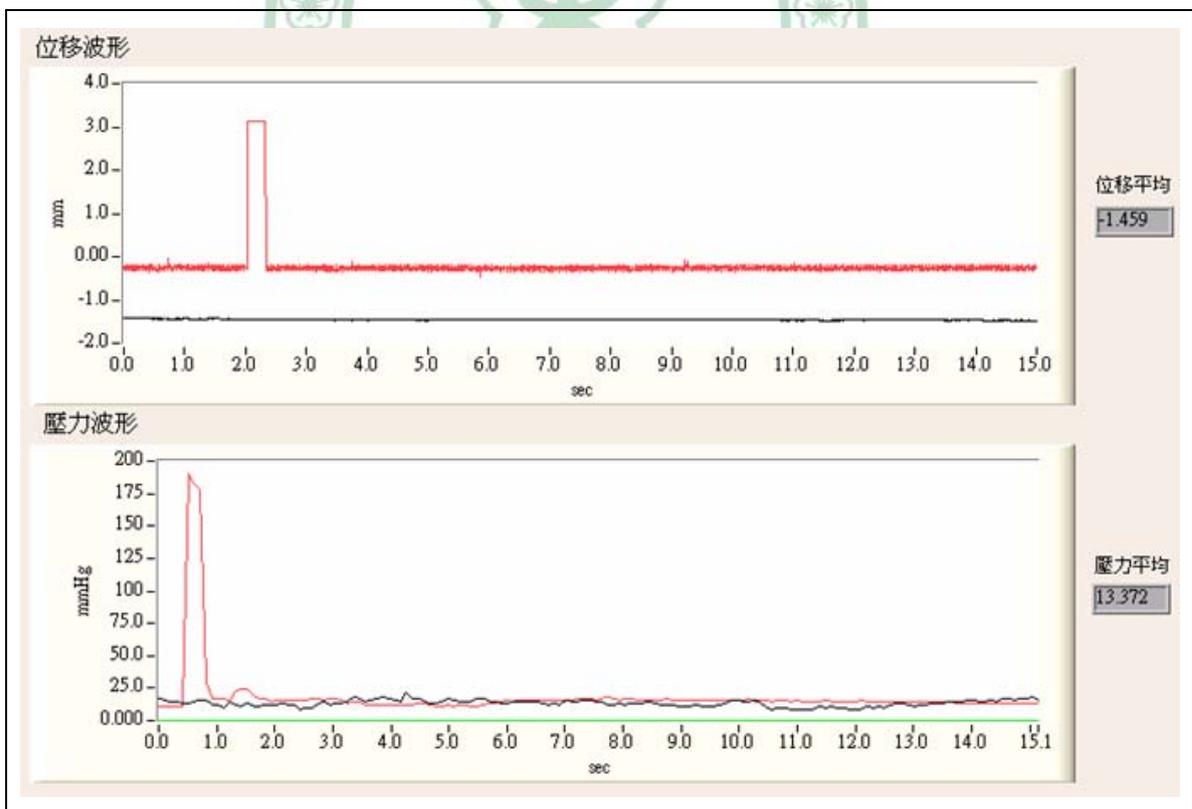


圖 3.10 在沈取下界十五秒之壓力位移波形

圖上方右側位移平均值，代表壓力墊從診脈前被按壓到沈取下界後十五秒內之位移量，因此由浮取上界與沈取下界所示之位移平均值之差，可知浮取上界與沈取下界之距離。(在本例為 4.411 mm。)



第四章 結果

第一節 基本資料

第一項 受試者基本資料

受試者分組分別為第一組（肥胖）、第二組（過重）、第三組（正常）、第四組（過輕）。

分別記錄各組人數、BMI（身體質量指數），並量測記錄基本生理參數；與實驗環境室溫、溼度，平均值與標準差如下：心跳（ 74.01 ± 8.60 bpm）、體溫（ 36.05 ± 0.58 °C）、血壓（ $108.10 \pm 14.87 / 62.21 \pm 12.10$ mmHg）、室溫（ 21.82 ± 1.90 °C）、溼度（ 56.59 ± 5.08 %）。如表 4.1。

第二節 描述性統計結果

第一項 預壓

各部浮沈取預壓，代表壓力墊放在左右手三部的皮膚上時，按照操作型定義取得浮取上界與沈取下界時所得之壓力；分別依照全部受試者、性別與組別整理其平均值、標準差與組距，如表 4.2。

根據表 4.2，可得出各組描述性的預壓範圍，如表 4.4。

第二項 位移

各部浮沈取位移變化量，代表在該部依照操作型定義，取得浮取上界與沈取下界兩平面時，指目移動之位移；分別依照全部受試者、性別與組別整理其平均值、標準差與組距，如表 4.3。

根據表 4.3 資料，可得出各組描述性的位移變化範圍，即脈位上下界間距，如表 4.5。

第三節 診脈相關變數與所得預壓位移結果分析

第一項 預壓

一、性別

為了解性別對於預壓在浮取之上界與沈取之下界是否有差異，因此將全部受試者分男女兩組，檢定兩組是否有差異。由下表可知，在左手寸部浮取之上界時，達統計顯著性差異，而在其它的浮取上界與沈取下界時，相同的取法在統計學上無顯著差異，如表 4.6。

二、組別

(一) 不分性別之組別比較

不同身體質量指數的受試者，在各部浮沈取預壓是否有統計學上顯著差異？由結果可知，在右寸浮、右尺浮、左尺浮與左尺沈這四種取法的預壓，呈現組內差異。因此將四組兩兩相比，發現在右寸浮的差異，存在於第一組與第四組；右尺浮的差異，存在於第一組與第四組、第二組與第四組；左尺浮的差異，存在於第一組與第四組；而左尺沈的差異，則存在於第三組與第四組。經由組間多重比較的結果可知，有組間差異的組別，不論在那一部，都與第四組有關，這是否代表第四組扮演類似「閾值」的角色？基於此一假設，將第一二三組合併為一組，再與第四組比較，發現除了上述四部呈現組內差異外，在左關浮的取法上，也出現差異。如表 4.7。

(二) 同一性別，各部預壓在各組是否相同

男性：四組內比較均無統計學上顯著差異。如表 4.8。

女性：四組內比較，有差異者為右尺浮與左寸沈兩種取法；並以組間多重比較，發現無統計上顯著的組間差異。如表 4.9。

第二項 位移

一、性別

各部浮沈取位移變化量在不同性別無統計上顯著差異。如表 4.10。

二、組別

(一) 不分性別之組別比較

四組無顯著差異。如表 4.11。

(二) 同一性別，各部浮沈取位移變化量在各組是否相同

男性：四組內浮沈取位移變化量有有顯著差異者為右關與右尺。進行組間多重比較，發現第一組與第三組、第三組與第四組有顯著組間差異。如表 4.12。

女性：各部浮沈取位移變化量在各組均無顯著差異。如表 4.13。

表 4.1 受試者基本資料

| | 性別 | 人數 | 年齡 | BMI |
|-------|----|----|------------|-----------|
| 全部受試者 | 男性 | 34 | 22.32±5.14 | 23.3±4.29 |
| | 女性 | 34 | 21.59±3.85 | 23.3±4.10 |
| | 全部 | 68 | 21.96±4.52 | 22.8±4.20 |
| 第一組 | 男性 | 10 | 23.80±6.73 | 28.5±3.15 |
| | 女性 | 8 | 21.00±1.69 | 27.7±3.42 |
| | 全部 | 18 | 22.56±5.22 | 28.1±3.20 |
| 第二組 | 男性 | 7 | 22.57±3.82 | 23.9±0.48 |
| | 女性 | 6 | 20.17±1.47 | 23.8±0.62 |
| | 全部 | 13 | 21.46±3.13 | 23.9±0.53 |
| 第三組 | 男性 | 10 | 22.00±5.48 | 21.7±1.07 |
| | 女性 | 14 | 22.93±5.48 | 20.9±1.19 |
| | 全部 | 24 | 22.54±5.38 | 21.2±1.18 |
| 第四組 | 男性 | 7 | 20.43±3.15 | 17.8±0.56 |
| | 女性 | 6 | 20.67±2.07 | 16.9±1.29 |
| | 全部 | 13 | 20.54±2.60 | 17.4±1.03 |

表 4.2 各部浮沈取預壓

| 各部浮沈取預壓 (單位:mmHg) | 全部受試者 | | |
|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | 男性(34人) | 女性(34人) | 全部(68人) |
| 右寸浮取上界 | 1.64± 1.93(0.00~ 8.74) | 1.04± 1.69(0.00~ 8.50) | 1.34± 1.82(0.00~ 8.74) |
| 右寸沈取下界 | 39.48±40.29(2.44~199.77) | 37.13±35.89(2.18~155.39) | 38.31±37.89(2.18~199.77) |
| 右關浮取上界 | 1.18± 2.61(0.00~ 11.82) | 0.87± 1.42(0.00~ 5.27) | 1.03± 2.09(0.00~ 11.82) |
| 右關沈取下界 | 24.84±27.75(2.98~126.58) | 16.97±17.67(0.39~ 66.95) | 20.91±23.42(0.39~126.58) |
| 右尺浮取上界 | 1.02± 1.84(0.00~ 7.42) | 1.13± 1.70(0.00~ 5.66) | 1.07± 1.76(0.00~ 7.42) |
| 右尺沈取下界 | 27.92±32.91(2.89~124.26) | 28.11±35.69(1.14~133.40) | 28.02±34.07(1.14~133.40) |
| 左寸浮取上界 | 1.40± 2.61(0.00~ 11.52) | 2.25± 2.27(0.00~ 8.30) | 1.83± 2.46(0.00~ 11.52) |
| 左寸沈取下界 | 38.26±36.98(2.66~153.03) | 36.29±34.28(3.08~130.00) | 37.27±35.40(2.66~153.03) |
| 左關浮取上界 | 1.78± 5.23(0.00~ 29.93) | 0.93± 1.36(0.00~ 4.76) | 1.36± 3.82(0.00~ 29.93) |
| 左關沈取下界 | 22.12±23.12(1.24~ 94.55) | 15.23±13.63(2.02~ 57.35) | 18.68±19.15(1.24~ 94.55) |
| 左尺浮取上界 | 1.92± 4.41(0.00~ 23.95) | 1.33± 1.96(0.00~ 8.57) | 1.63± 3.40(0.00~ 23.95) |
| 左尺沈取下界 | 18.40±23.88(1.20~ 84.86) | 16.84±25.61(0.37~ 88.70) | 17.62±24.59(0.37~ 88.70) |

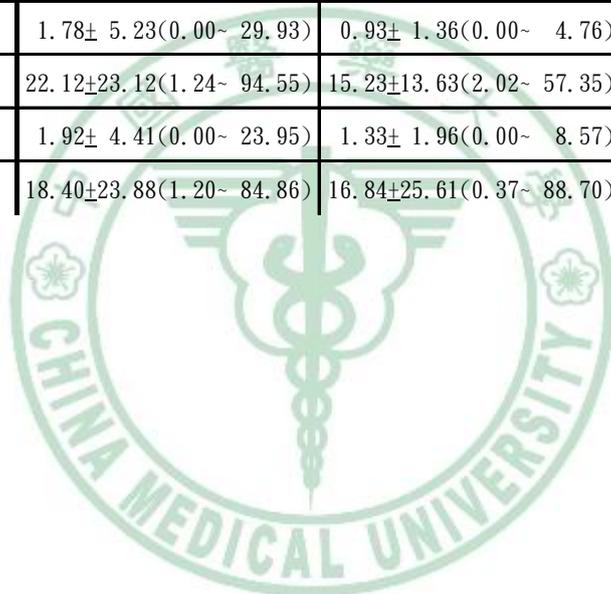


表 4.2 續

| 各部浮沈取預 壓(單位:mmHg) | 第一組 | | |
|----------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | 男性(10人) | 女性(8人) | 全部(18人) |
| 右寸浮 | 1.60± 1.29(0.23~ 3.62) | 1.95± 2.81(0.06~ 8.50) | 1.75± 2.04(0.06~ 8.50) |
| 右寸沈 | 26.33±18.95(2.44~63.98) | 54.45±53.84(5.35~155.39) | 38.83±39.88(2.44~155.39) |
| 右關浮 | 0.30± 0.32(0.00~ 0.82) | 1.35± 1.78(0.00~ 4.86) | 0.77± 1.29(0.00~ 4.86) |
| 右關沈 | 19.18±18.47(5.03~61.28) | 20.26±14.88(1.55~ 39.84) | 19.66±16.49(1.55~ 61.28) |
| 右尺浮 | 0.44± 0.46(0.00~ 1.19) | 2.22± 2.18(0.00~ 5.15) | 1.23± 1.70(0.00~ 5.15) |
| 右尺沈 | 16.88±11.76(5.03~42.00) | 39.65±45.06(3.48~112.14) | 27.00±32.32(3.48~112.14) |
| 左寸浮 | 0.73± 1.01(0.00~ 3.30) | 2.07± 1.84(0.14~ 5.48) | 1.33± 1.55(0.00~ 5.48) |
| 左寸沈 | 24.93±19.87(2.66~65.92) | 44.71±40.61(14.09~130.00) | 33.72±31.47(2.66~130.00) |
| 左關浮 | 0.52± 0.74(0.00~ 2.08) | 0.78± 1.16(0.00~ 2.75) | 0.63± 0.93(0.00~ 2.75) |
| 左關沈 | 14.80±15.07(2.47~53.01) | 17.95±17.25(2.78~ 53.20) | 16.20±15.67(2.47~ 53.20) |
| 左尺浮 | 1.23± 2.24(0.00~ 7.36) | 1.94± 2.99(0.00~ 8.57) | 1.54± 2.54(0.00~ 8.57) |
| 左尺沈 | 11.66±11.30(4.01~43.04) | 25.59±33.73(0.65~ 88.70) | 17.85±24.23(0.65~ 88.70) |
| 各部浮沈取預 壓(單位:mmHg) | 第二組 | | |
| | 男性(7人) | 女性(6人) | 全部(13人) |
| 右寸浮 | 1.69± 1.69(0.00~ 3.71) | 0.99± 1.89(0.00~ 4.84) | 1.36± 1.75(0.00~ 4.84) |
| 右寸沈 | 48.73±36.60(7.47~107.73) | 40.72±26.61(8.29~ 85.91) | 45.03±31.34(7.47~107.73) |
| 右關浮 | 1.71± 2.89(0.00~ 7.92) | 1.42± 2.13(0.00~ 5.27) | 1.58± 2.47(0.00~ 7.92) |
| 右關沈 | 31.47±29.06(3.26~ 85.17) | 21.97±15.23(2.56~ 47.76) | 27.08±23.30(2.56~ 85.17) |
| 右尺浮 | 1.98± 2.50(0.00~ 6.39) | 1.85± 2.20(0.00~ 5.66) | 1.92± 2.26(0.00~ 6.39) |
| 右尺沈 | 34.51±37.40(4.37~105.60) | 29.81±18.95(1.14~ 49.84) | 32.34±29.24(1.14~105.60) |
| 左寸浮 | 1.20± 1.68(0.00~ 4.63) | 3.31± 3.71(0.00~ 8.30) | 2.17± 2.89(0.00~ 8.30) |
| 左寸沈 | 38.57±28.19(7.86~ 86.90) | 51.21±31.55(12.84~106.40) | 44.40±29.24(7.86~106.40) |
| 左關浮 | 5.70±11.09(0.00~ 29.93) | 1.28± 1.41(0.00~ 2.99) | 3.66± 8.22(0.00~ 29.93) |
| 左關沈 | 32.64±34.36(2.07~ 94.55) | 21.43±11.05(3.57~ 33.10) | 27.47±25.98(2.07~ 95.55) |
| 左尺浮 | 4.91± 8.63(0.00~ 23.95) | 2.03± 2.11(0.00~ 5.67) | 3.58± 6.43(0.00~ 23.95) |
| 左尺沈 | 24.48±29.01(2.01~ 79.38) | 15.76±11.16(1.19~ 32.60) | 20.46±22.21(1.19~ 79.38) |

表 4.2 續

| 各部浮沈取預壓 (單位:mmHg) | 第三組 | | |
|----------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | 男性(10人) | 女性(14人) | 全部(24人) |
| 右寸浮取上界 | 2.52± 2.78(0.00~ 8.74) | 0.76± 0.74(0.00~ 2.23) | 1.49± 2.03(0.00~ 8.74) |
| 右寸沈取下界 | 54.05±58.54(11.71~199.77) | 28.48±31.63(2.18~116.11) | 39.13±45.52(2.18~199.77) |
| 右關浮取上界 | 2.27± 4.01(0.00~ 11.82) | 0.57± 0.98(0.00~ 2.83) | 1.28± 2.75(0.00~ 11.82) |
| 右關沈取下界 | 34.43±39.85(4.43~126.58) | 15.43±22.98(0.39~ 66.95) | 23.34±31.80(0.39~126.58) |
| 右尺浮取上界 | 1.54± 2.45(0.00~ 7.52) | 0.63± 1.07(0.00~ 3.67) | 1.01± 1.79(0.00~ 7.42) |
| 右尺沈取下界 | 45.82±45.92(3.69~124.26) | 24.43±41.80(2.24~133.40) | 33.34±43.92(2.24~133.40) |
| 左寸浮取上界 | 3.02± 4.18(0.00~ 11.52) | 1.90± 1.66(0.23~ 4.85) | 2.37± 2.95(0.00~ 11.52) |
| 左寸沈取下界 | 51.18±51.55(5.77~153.03) | 22.47±27.62(3.08~ 91.97) | 34.43±40.99(3.08~153.03) |
| 左關浮取上界 | 1.51± 1.33(0.00~ 3.65) | 1.08± 1.62(0.00~ 4.76) | 1.26± 1.49(0.00~ 4.76) |
| 左關沈取下界 | 29.56±24.70(4.12~ 69.12) | 12.62±14.37(2.02~ 57.35) | 19.68±20.70(2.02~ 69.12) |
| 左尺浮取上界 | 1.71± 2.62(0.00~ 7.67) | 1.24± 1.43(0.00~ 4.29) | 1.44± 1.97(0.00~ 7.67) |
| 左尺沈取下界 | 29.96±32.18(3.23~ 84.86) | 18.04±29.49(1.79~ 87.43) | 23.01±30.54(1.79~ 87.43) |
| 各部浮沈取預壓 (單位:mmHg) | 第四組 | | |
| | 男性 | 女性 | 全部 |
| 右寸浮取上界 | 0.41± 0.67(0.00~ 1.87) | 0.55± 0.94(0.00~ 2.26) | 0.48± 0.77(0.00~ 2.26) |
| 右寸沈取下界 | 28.23±31.92(7.55~ 96.31) | 30.60±19.49(4.78~ 52.98) | 29.32±25.87(4.78~ 96.31) |
| 右關浮取上界 | 0.36± 0.63(0.00~ 1.73) | 0.38± 0.71(0.00~ 1.77) | 0.37± 0.64(0.00~ 1.77) |
| 右關沈取下界 | 12.61± 8.02(2.98~ 23.19) | 11.20± 7.16(2.95~ 20.93) | 11.96± 7.35(2.95~ 23.19) |
| 右尺浮取上界 | 0.14± 0.27(0.00~ 0.69) | 0.10± 0.24(0.00~ 0.59) | 0.12± 0.24(0.00~ 0.69) |
| 右尺沈取下界 | 11.54± 9.24(2.89~ 26.66) | 19.63±17.95(2.33~ 44.52) | 15.28±13.95(2.33~ 44.52) |
| 左寸浮取上界 | 0.26± 0.38(0.00~ 1.03) | 2.23± 2.60(0.00~ 6.65) | 1.17± 1.98(0.00~ 6.65) |
| 左寸沈取下界 | 38.55±39.65(3.24~118.73) | 42.37±38.82(13.32~110.00) | 40.31±37.66(3.24~118.73) |
| 左關浮取上界 | 0.05± 0.07(0.00~ 0.15) | 0.45± 1.03(0.00~ 2.55) | 0.24± 0.70(0.00~ 2.55) |
| 左關沈取下界 | 11.43± 7.69(1.24~ 25.19) | 11.50± 7.50(3.86~ 23.39) | 11.46± 7.28(1.24~ 25.19) |
| 左尺浮取上界 | 0.19± 0.21(0.00~ 0.56) | 0.06± 0.16(0.00~ 0.38) | 0.13± 0.19(0.00~ 0.56) |
| 左尺沈取下界 | 5.44± 3.55(1.20~ 10.88) | 3.48± 2.85(0.37~ 8.73) | 4.53± 3.27(0.37~ 10.88) |

表 4.3 各組浮沈取位移變化量

| 各部浮沈取位移變化量(單位:mm) | 全部受試者 | | |
|-------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 男性(34人) | 女性(34人) | 全部(68人) |
| 右寸 | 4.07±1.22(2.18~ 7.61) | 3.75±1.15(0.98~ 6.26) | 3.91±1.19(0.98~ 7.61) |
| 右關 | 5.54±1.20(2.99~ 7.89) | 5.39±1.47(2.74~ 8.96) | 5.46±1.33(2.74~ 8.96) |
| 右尺 | 6.01±1.17(3.09~ 8.28) | 5.73±1.23(2.76~ 8.60) | 5.87±1.20(2.76~ 8.60) |
| 左寸 | 5.18±2.03(1.35~11.25) | 4.41±1.38(1.43~ 8.27) | 4.80±1.77(1.35~11.25) |
| 左關 | 6.46±1.53(2.49~ 9.21) | 6.16±1.62(2.55~11.25) | 6.31±1.57(2.49~11.25) |
| 左尺 | 6.39±1.33(2.84~ 8.86) | 6.20±1.29(4.08~ 9.39) | 6.29±1.30(2.84~ 9.39) |
| 各部浮沈取位移變化量(單位:mm) | 第一組 | | |
| | 男性(10人) | 女性(8人) | 全部(18人) |
| 右寸 | 4.38±1.43(2.40~ 7.46) | 3.67±1.43(0.98~ 5.25) | 4.07±1.43(0.98~ 7.46) |
| 右關 | 6.39±0.90(5.18~ 7.89) | 5.68±0.97(4.57~ 7.07) | 6.07±0.97(4.56~ 7.89) |
| 右尺 | 6.74±1.28(4.95~ 8.27) | 5.98±0.73(4.56~ 6.92) | 6.40±1.11(4.56~ 8.27) |
| 左寸 | 5.26±1.90(2.10~ 8.40) | 4.43±1.00(3.00~ 5.60) | 4.89±1.58(2.10~ 8.40) |
| 左關 | 7.06±1.29(4.39~ 9.09) | 6.15±1.28(4.62~ 8.24) | 6.65±1.33(4.39~ 9.09) |
| 左尺 | 6.69±1.14(5.28~ 8.77) | 6.27±1.06(5.24~ 7.80) | 6.50±1.09(5.24~ 8.77) |
| 各部浮沈取位移變化量(單位:mm) | 第二組 | | |
| | 男性(7人) | 女性(6人) | 全部(13人) |
| 右寸 | 3.76±1.05(2.18~ 4.98) | 3.85±0.83(3.09~ 4.91) | 3.80±0.92(2.18~ 4.98) |
| 右關 | 4.99±1.46(2.99~ 7.02) | 5.01±2.13(2.74~ 8.30) | 5.00±1.72(2.74~ 8.30) |
| 右尺 | 5.06±0.98(3.09~ 6.19) | 5.16±1.87(2.76~ 7.56) | 5.11±1.39(2.76~ 7.56) |
| 左寸 | 5.18±2.31(1.98~ 7.78) | 4.60±0.55(4.05~ 5.22) | 4.91±1.70(1.98~ 7.78) |
| 左關 | 5.74±1.85(2.49~ 7.76) | 5.86±1.14(4.35~ 7.13) | 5.80±1.50(2.49~ 7.76) |
| 左尺 | 5.68±1.46(2.84~ 7.44) | 6.17±0.72(5.36~ 7.14) | 5.91±1.16(2.84~ 7.44) |
| 各部浮沈取位移變化量(單位:mm) | 第三組 | | |
| | 男性(10人) | 女性(14人) | 全部(24人) |
| 右寸 | 3.61±0.43(2.93~ 4.54) | 3.99±1.30(2.07~ 6.26) | 3.83±1.03(2.07~ 6.26) |
| 右關 | 4.61±0.59(3.98~ 5.73) | 5.69±1.50(3.18~ 8.96) | 5.24±1.30(3.18~ 8.96) |
| 右尺 | 5.61±0.57(4.67~ 6.46) | 6.12±1.28(3.55~ 8.60) | 5.90±1.05(3.55~ 8.60) |
| 左寸 | 4.58±1.69(1.35~ 7.63) | 4.36±2.02(1.43~ 8.27) | 4.45±1.85(1.35~ 8.29) |
| 左關 | 6.45±1.25(4.49~ 8.27) | 6.31±2.24(2.55~11.25) | 6.37±1.86(2.55~11.25) |
| 左尺 | 6.49±1.41(4.08~ 8.86) | 6.30±1.74(4.08~ 9.39) | 6.38±1.58(4.08~ 9.39) |
| 各部浮沈取位移變化量(單位:mm) | 第四組 | | |
| | 男性 | 女性 | 全部 |
| 右寸 | 4.58±1.66(2.95~ 7.61) | 3.23±0.60(2.54~ 4.17) | 3.95±1.42(2.54~ 7.61) |
| 右關 | 6.19±0.70(4.97~ 7.36) | 4.68±1.15(3.21~ 6.11) | 5.50±1.19(3.21~ 7.36) |
| 右尺 | 6.50±1.07(5.41~ 8.28) | 5.08±0.18(4.91~ 5.39) | 5.84±1.06(4.91~ 8.28) |
| 左寸 | 5.90±2.54(3.79~ 11.25) | 4.30±0.38(3.76~ 4.83) | 5.16±1.99(3.76~11.25) |
| 左關 | 6.32±1.83(4.83~ 9.21) | 6.13±0.75(5.42~ 7.07) | 6.23±1.38(4.83~ 9.21) |
| 左尺 | 6.52±1.37(5.08~ 8.60) | 5.90±0.90(4.94~ 7.04) | 6.23±1.18(4.94~ 8.60) |

表 4.4 各組浮沈取預壓範圍

| | 浮取上界範圍 | 沈取下界範圍 | 浮取上界到沈取下界範圍 |
|-------|---------|-------------|-------------|
| 全部受試者 | 0~11.82 | 0.37~199.77 | 0~199.77 |
| 第一組 | 0~ 8.57 | 0.65~155.39 | 0~155.39 |
| 第二組 | 0~29.93 | 1.14~107.73 | 0~107.73 |
| 第三組 | 0~11.82 | 0.39~199.77 | 0~199.77 |
| 第四組 | 0~ 6.65 | 0.37~118.73 | 0~118.73 |

單位：mmHg

表 4.5 各組脈位上下界間距

| | 脈位上下界間距 |
|-------|------------|
| 全部受試者 | 0.98~11.25 |
| 第一組 | 0.98~9.09 |
| 第二組 | 2.76~7.78 |
| 第三組 | 1.35~11.25 |
| 第四組 | 2.54~11.25 |

單位：mm

表 4.6 各部預壓在不同性別是否相同

| 各部浮沈取預壓 (單位:mmHg) | 性別 | | p-value |
|----------------------|---------------------|---------------------|---------|
| | 男性-中位數(25%, 75%) | 女性-中位數(25%, 75%) | |
| 右寸浮取上界 | 0.83(0.24, 3.10) | 0.44(0.03, 1.35) | 0.103 |
| 右寸沈取下界 | 26.52(14.38, 49.32) | 27.16(13.25, 50.26) | 0.825 |
| 右關浮取上界 | 0.21(0.00, 0.75) | 0.11(0.00, 1.49) | 0.621 |
| 右關沈取下界 | 13.68(6.95, 28.39) | 9.18(3.31, 22.90) | 0.111 |
| 右尺浮取上界 | 0.27(0.00, 1.07) | 0.25(0.00, 1.58) | 0.866 |
| 右尺沈取下界 | 13.33(6.94, 36.20) | 16.55(3.48, 37.37) | 0.454 |
| 左寸浮取上界 | 0.54(0.03, 1.54) | 1.50(0.38, 3.52) | 0.015* |
| 左寸沈取下界 | 23.11(13.52, 54.80) | 18.65(12.79, 56.39) | 0.695 |
| 左關浮取上界 | 0.20(0.00, 1.72) | 0.07(0.00, 2.20) | 0.668 |
| 左關沈取下界 | 13.42(6.54, 26.41) | 11.04(4.50, 22.20) | 0.297 |
| 左尺浮取上界 | 0.30(0.07, 1.25) | 0.42(0.00, 2.09) | 0.680 |
| 左尺沈取下界 | 7.84(5.28, 17.59) | 5.96(2.92, 20.34) | 0.194 |

以Wilcoxon rank sum test檢定，*p<0.05

表 4.7 各部預壓在不同體位是否相同

| 各部浮沈取預壓 (單位:mmHg) | 組別 | | | | |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| | 第一組-中位數 (25%, 75%) | 第二組-中位數 (25%, 75%) | 第三組-中位數 (25%, 75%) | 第四組-中位數 (25%, 75%) | 第一二三組-中位數 (25%, 75%) |
| 右寸浮取上界 | 1.08(0.35, 2.89) | 0.41(0.02, 3.25) | 0.77(0.24, 1.89) | 0.00(0.00, 0.78) | 0.85(0.23, 2.23) |
| 右寸沈取下界 | 29.62(9.04, 48.26) | 36.81(20.42, 71.04) | 20.03(15.68, 41.74) | 17.15(10.85, 44.55) | 27.20(15.23, 54.13) |
| 右關浮取上界 | 0.18(0.00, 0.98) | 0.49(0.05, 2.64) | 0.14(0.00, 1.00) | 0.04(0.00, 0.46) | 0.24(0.00, 1.11) |
| 右關沈取下界 | 14.49(5.91, 31.45) | 18.97(9.53, 44.33) | 8.07(3.91, 42.82) | 9.38(4.82, 19.07) | 14.15(5.03, 39.33) |
| 右尺浮取上界 | 0.56(0.03, 1.54) | 0.75(0.28, 3.93) | 0.18(0.00, 1.36) | 0.00(0.00, 0.16) | 0.40(0.00, 1.44) |
| 右尺沈取下界 | 15.59(7.15, 30.97) | 23.64(6.64, 48.69) | 10.84(3.82, 39.06) | 9.50(3.20, 25.90) | 16.98(5.83, 38.72) |
| 左寸浮取上界 | 0.79(0.13, 2.13) | 1.17(0.05, 3.69) | 1.34(0.50, 3.13) | 0.24(0.00, 2.02) | 0.99(0.23, 2.75) |
| 左寸沈取下界 | 21.40(15.70, 49.87) | 40.48(18.35, 57.82) | 16.68(10.04, 53.57) | 29.35(14.11, 56.60) | 21.77(12.64, 56.17) |
| 左關浮取上界 | 0.08(0.05, 1.25) | 0.36(0.00, 2.97) | 0.53(0.00, 2.53) | 0.00(0.00, 0.13) | 0.26(0.00, 2.15) |
| 左關沈取下界 | 10.91(4.89, 22.56) | 20.65(9.70, 31.47) | 11.69(5.44, 24.85) | 11.17(4.72, 15.16) | 13.37(5.55, 27.94) |
| 左尺浮取上界 | 0.61(0.07, 1.58) | 1.63(0.05, 4.57) | 0.44(0.00, 2.58) | 0.00(0.00, 0.29) | 0.66(0.00, 2.67) |
| 左尺沈取下界 | 8.17(5.22, 16.36) | 12.32(5.60, 28.47) | 6.64(5.10, 23.85) | 3.98(2.10, 7.07) | 7.73(5.60, 24.34) |

1.四組內比較，以Kruskal-Wallis test檢定，*p<0.05

2.組間多重比較，以Wilcoxon rank sum test檢定，*p<0.0083

3.第一二三組與第四組比較，以Wilcoxon rank sum test檢定，*p<0.05，**p<0.01，***p<0.005

表 4.7 續

| 各部浮沈取預壓(單位:mmHg) | 四組內比較之卡方值 | 組間多重比較 | 第一二三組與第四組比較之P值 |
|------------------|-----------|-------------------|----------------|
| 右寸浮取上界 | 8.621* | 第一組與第四組* | 0.007** |
| 右寸沈取下界 | 2.249 | | 0.353 |
| 右關浮取上界 | 2.559 | | 0.195 |
| 右關沈取下界 | 3.250 | | 0.345 |
| 右尺浮取上界 | 12.976** | 第一組與第四組*，第二組與第四組* | 0.002*** |
| 右尺沈取下界 | 2.787 | | 0.182 |
| 左寸浮取上界 | 5.115 | | 0.09 |
| 左寸沈取下界 | 3.192 | | 0.726 |
| 左關浮取上界 | 6.036 | | 0.024* |
| 左關沈取下界 | 3.585 | | 0.322 |
| 左尺浮取上界 | 9.600* | 第一組與第四組* | 0.003*** |
| 左尺沈取下界 | 9.466* | 第三組與第四組* | 0.002*** |

表 4.8 各部預壓在各組是否相同 (男性)

| 各部浮沈取預壓 (單位:mmHg) | 組別 | | | | 四組內比較之 卡方值 |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|
| | 第一組-中位數 (25%, 75%) | 第二組-中位數 (25%, 75%) | 第三組-中位數 (25%, 75%) | 第四組-中位數 (25%, 75%) | |
| 右寸浮取上界 | 1.15(0.55, 3.20) | 1.31(0.03, 3.62) | 1.85(0.29, 3.81) | 0.22(0.00, 0.52) | 6.322 |
| 右寸沈取下界 | 25.57(8.67, 38.03) | 43.01(14.46, 79.81) | 27.50(19.09, 74.90) | 15.14(7.56, 39.75) | 3.631 |
| 右關浮取上界 | 0.18(0.00, 0.65) | 0.49(0.01, 2.70) | 0.13(0.01, 3.61) | 0.07(0.00, 0.46) | 1.937 |
| 右關沈取下界 | 11.39(5.91, 28.48) | 24.13(6.30, 47.46) | 17.12(9.22, 57.59) | 12.12(3.55, 19.24) | 2.147 |
| 右尺浮取上界 | 0.31(0.01, 0.85) | 0.75(0.12, 4.60) | 0.33(0.00, 2.47) | 0.00(0.00, 0.29) | 6.418 |
| 右尺沈取下界 | 11.93(7.15, 23.77) | 21.50(6.11, 61.12) | 30.69(9.15, 89.85) | 9.49(3.50, 19.89) | 4.290 |
| 左寸浮取上界 | 0.43(0.03, 1.04) | 0.37(0.00, 1.80) | 1.37(0.69, 3.99) | 0.11(0.00, 0.44) | 6.254 |
| 左寸沈取下界 | 20.65(14.33, 30.86) | 39.70(9.48, 58.60) | 25.25(13.52, 80.81) | 36.86(4.46, 45.48) | 1.757 |
| 左關浮取上界 | 0.18(0.02, 0.84) | 0.36(0.00, 8.21) | 1.53(0.20, 2.62) | 0.00(0.00, 0.12) | 6.290 |
| 左關沈取下界 | 10.64(5.20, 17.97) | 17.94(6.80, 64.65) | 19.32(10.48, 57.45) | 11.17(4.75, 14.24) | 3.441 |
| 左尺浮取上界 | 0.46(0.02, 1.17) | 0.97(0.10, 4.59) | 0.31(0.00, 3.88) | 0.21(0.00, 0.30) | 3.674 |
| 左尺沈取下界 | 8.17(6.87, 10.54) | 7.29(4.01, 47.18) | 12.99(6.63, 69.37) | 4.90(2.13, 9.35) | 5.287 |

四組內比較，以Kruskal-Wallis test檢定

表 4.9 各部預壓在不同組別是否相同 (女性)

| 各部浮沈取預壓 (單位:mmHg) | 組別 | | | | 四組內比較之 卡方值 | 組間多 重比較 |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|------------|
| | 第一組-中位數 (25%, 75%) | 第二組-中位數 (25%, 75%) | 第三組-中位數 (25%, 75%) | 第四組-中位數 (25%, 75%) | | |
| 右寸浮取上界 | 1.08(0.11, 2.56) | 0.31(0.00, 1.57) | 0.60(0.08, 1.35) | 0.00(0.00, 1.34) | 4.112 | |
| 右寸沈取下界 | 32.22(9.71, 97.77) | 33.89(23.22, 62.07) | 17.85(9.34, 28.39) | 31.02(12.03, 50.26) | 2.839 | |
| 右關浮取上界 | 0.73(0.00, 2.61) | 0.33(0.00, 3.25) | 0.15(0.00, 0.55) | 0.02(0.00, 0.78) | 1.068 | |
| 右關沈取下界 | 18.13(5.12, 36.70) | 18.53(12.19, 33.73) | 4.69(2.74, 19.12) | 9.17(5.32, 19.40) | 2.930 | |
| 右尺浮取上界 | 1.77(0.20, 4.70) | 0.88(0.33, 3.86) | 0.10(0.00, 0.96) | 0.00(0.00, 0.17) | 8.794* | |
| 右尺沈取下界 | 21.63(5.54, 90.71) | 31.18(13.75, 48.11) | 5.47(3.27, 19.48) | 16.72(2.43, 37.42) | 3.085 | |
| 左寸浮取上界 | 1.61(0.49, 3.48) | 1.96(0.07, 7.72) | 1.34(0.41, 3.63) | 1.68(0.13, 4.05) | 0.200 | |
| 左寸沈取下界 | 28.25(15.45, 70.16) | 48.32(28.97, 69.38) | 12.43(9.06, 18.72) | 24.24(14.50, 78.30) | 8.378* | |
| 左關浮取上界 | 0.02(0.00, 2.04) | 0.84(0.04, 2.95) | 0.10(0.00, 2.27) | 0.01(0.00, 0.74) | 2.617 | |
| 左關沈取下界 | 14.28(3.75, 27.09) | 24.29(11.52, 30.16) | 8.20(3.78, 15.47) | 10.49(4.48, 17.91) | 3.592 | |
| 左尺浮取上界 | 0.75(0.00, 3.35) | 1.83(0.00, 3.55) | 0.59(0.00, 2.39) | 0.00(0.00, 0.10) | 5.882 | |
| 左尺沈取下界 | 8.27(3.00, 56.77) | 16.24(5.85, 23.79) | 5.96(3.55, 13.77) | 2.87(1.65, 5.17) | 5.211 | |

1.四組內比較，以Kruskal-Wallis test檢定，*p<0.05

2.組間多重比較，以Wilcoxon rank sum test檢定

表 4.10 各部位移變化量在不同性別是否相同

| 各部浮沈取位移 變化量(單位:mm) | 性別 | | p-value |
|-----------------------|------------------|------------------|---------|
| | 男性-中位數(25%, 75%) | 女性-中位數(25%, 75%) | |
| 右寸 | 3.83(3.34, 4.55) | 3.60(2.96, 4.52) | 0.377 |
| 右關 | 5.59(4.59, 6.32) | 5.49(4.49, 6.46) | 0.686 |
| 右尺 | 5.89(5.18, 6.55) | 5.88(4.96, 6.58) | 0.564 |
| 左寸 | 5.03(3.76, 6.05) | 4.35(3.76, 5.17) | 0.050 |
| 左關 | 6.65(5.03, 7.51) | 6.01(5.41, 7.09) | 0.339 |
| 左尺 | 6.44(5.51, 7.19) | 5.91(5.33, 7.12) | 0.477 |

以Wilcoxon signed-rank test檢定

表 4.11 各部位移變化量在不同組別是否相同

| 各部浮沈取位移 變化量(單位:mm) | 組別 | | | | 四組內比較之卡方值 |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| | 第一組-中位數(25%, 75%) | 第二組-中位數(25%, 75%) | 第三組-中位數(25%, 75%) | 第四組-中位數(25%, 75%) | |
| 右寸 | 4.06(3.22, 5.09) | 4.05(3.11, 4.51) | 3.59(3.28, 4.46) | 3.55(2.99, 4.76) | 0.858 |
| 右關 | 6.06(5.36, 6.67) | 5.32(3.52, 6.42) | 4.83(4.23, 6.01) | 6.03(4.72, 6.25) | 6.802 |
| 右尺 | 6.26(5.72, 7.10) | 5.21(4.02, 6.13) | 5.93(5.17, 6.44) | 5.41(5.02, 6.47) | 7.037 |
| 左寸 | 5.16(3.60, 5.71) | 5.19(4.08, 5.67) | 4.50(3.26, 5.14) | 4.54(4.10, 5.15) | 1.865 |
| 左關 | 6.84(5.62, 7.49) | 6.07(4.70, 7.12) | 6.68(5.45, 7.16) | 5.55(5.02, 7.14) | 2.335 |
| 左尺 | 6.18(5.64, 7.29) | 5.93(5.46, 6.83) | 6.46(5.29, 7.26) | 6.00(5.17, 7.18) | 0.980 |

四組內比較，以Kruskal-Wallis test檢定

表 4.12 各部位移變化量在不同組別是否相同 (男性)

| 各部浮沈取位移 變化量(單位:mm) | 組別 | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 第一組-中位數 (25%, 75%) | 第二組-中位數 (25%, 75%) | 第三組-中位數 (25%, 75%) | 第四組-中位數 (25%, 75%) |
| 右寸 | 4.19(3.38, 5.32) | 4.11(2.40, 4.32) | 3.56(3.34, 3.83) | 3.89(3.18, 5.44) |
| 右關 | 6.18(5.76, 7.15) | 5.32(3.64, 6.40) | 4.51(4.10, 4.97) | 6.21(6.03, 6.43) |
| 右尺 | 6.66(5.57, 8.15) | 5.21(4.75, 5.58) | 5.84(5.01, 5.95) | 6.12(5.41, 7.41) |
| 左寸 | 5.55(3.57, 6.30) | 5.35(2.26, 7.58) | 4.79(3.62, 5.35) | 4.82(4.49, 6.80) |
| 左關 | 7.22(6.28, 7.76) | 6.13(4.52, 7.51) | 6.43(5.59, 7.33) | 5.05(4.84, 8.09) |
| 左尺 | 6.60(5.78, 7.43) | 5.93(5.10, 6.67) | 6.60(5.51, 7.30) | 6.56(5.25, 7.55) |

1. 四組內比較，以Kruskal-Wallis test檢定，** $p < 0.01$
2. 組間多重比較，以Wilcoxon rank sum test檢定，* $p < 0.0083$

表 4.12 續

| 各部浮沈取位移變化量(單位:mm) | 四組內比較之卡方值 | 組間多重比較 |
|-------------------|-----------|-------------------|
| 右寸 | 2.879 | |
| 右關 | 14.999* | 第一組與第三組*，第三組與第四組* |
| 右尺 | 9.408* | |
| 左寸 | 1.219 | |
| 左關 | 2.524 | |
| 左尺 | 1.756 | |

表 4.13 各部位移變化量在不同組別是否相同 (女性)

| 各部浮沈取位移 變化量(單位:mm) | 組別 | | | | 四組內比較之卡方值 |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| | 第一組-中位數 (25%, 75%) | 第二組-中位數 (25%, 75%) | 第三組-中位數 (25%, 75%) | 第四組-中位數 (25%, 75%) | |
| 右寸 | 4.06(2.48, 4.86) | 3.62(3.12, 4.76) | 3.74(2.77, 5.15) | 3.20(2.66, 3.70) | 2.068 |
| 右關 | 5.60(4.74, 6.56) | 4.55(3.30, 6.91) | 5.62(4.63, 6.73) | 4.72(3.48, 5.84) | 2.576 |
| 右尺 | 5.96(5.69, 6.60) | 5.32(3.28, 6.80) | 6.24(5.57, 6.80) | 5.02(4.96, 5.23) | 5.280 |
| 左寸 | 4.51(3.53, 5.33) | 4.51(4.10, 5.20) | 4.35(3.02, 5.18) | 4.29(4.00, 4.61) | 0.579 |
| 左關 | 5.83(5.02, 7.34) | 5.83(4.75, 7.11) | 6.80(5.01, 7.29) | 5.88(5.50, 7.01) | 0.275 |
| 左尺 | 5.86(5.38, 7.52) | 5.92(5.63, 7.02) | 6.07(4.62, 7.55) | 5.72(5.06, 6.91) | 0.530 |

四組內比較，以Kruskal-Wallis test檢定

第五章 討論

在現代脈學研究的進展上，由於診脈操作標準與脈象訊號解讀，仍缺乏基本共識，而導致脈診現代化呈現百家齊於爭鳴但卻無法應於一用的窘境。因此本研究從嘗試運用客觀的方法，從最基礎的操作標準與訊號定義上，建構一個可被重覆運用的實驗模式，並從中探討特定且重要的脈診相關變數。

參與本次實驗的人群，以健康大學生為主；而實驗欲探討之標的，在回顧整理古典與現代文獻後，選擇脈診操作時最重要的「壓力」與「位移」兩項參數。

選擇「壓力」作為探討標的，是因為在取脈時，指目會給予診脈部位壓力，以取得脈搏訊息，因此對於診脈操作而言，「壓力」是不可或缺的條件，此外，壓力是構成診脈時指部感覺的重要變數。脈象的定義，目前仍為許多指感的模糊集合，而醫師的指目壓力與受試者的動脈壓力相搏時，醫師指目接收的指感訊息中，壓力是重要的因子，因此不可迴避地，必須選擇「壓力」做為探討標的，而且必須由醫師診脈時的指目壓力著手。

當前琳瑯滿目的脈診研究，常藉由儀器輔助，以達到定性、定量的目標。脈診儀器，必須在待測部位上施以一定壓力，以取得脈象訊號，然而，該施以多少的壓力？對於不同的受試族群，所施壓力是否合理？若要確保儀器施加的壓力，能客觀地符合中醫血液循環原理與脈診學理，首先要運用工程的「預壓」觀念，找出適用於日後各項脈診客觀研究的壓力值，做為公認的儀器施壓標準。

找出儀器的施壓標準，有幾點好處。其一是在研究上，雖然各研究單位或團隊使用的儀器即使不同，但可在預壓取脈上取得共識，而不再是一個研究單位一個標準，造成溝通討論的歧見，使未來脈象定義的研

究進展停滯不前；其二是當大樣本的預壓值建立完善之後，結合醫學工程人員的專業，針對不同的人口族群，研發精密的脈象儀器並撰寫良好程式，以供脈象訊號解讀之用；其三可提供正在學習脈診的學生，在學習到正確操作手法後，可運用儀器內定的預壓程式，練習手法操作的穩定與嫻熟度，輔助脈診的教育訓練。

早在《難經》時，已提出預壓的觀念，在當時是以菽的數目代表取得五臟訊號所需預壓，並提示後人「脈有輕重」，而後代脈學家咸公認「脈有輕重」的意思，即代表「指力輕重」。隨著時代改變，診脈操作之預壓觀念，逐步從三菽、六菽、九菽、十二菽、十五菽的量化標準，落實為「輕手取之」、「重手取之」、「不輕不重委曲求之」；「舉」、「按」、「尋」；或「浮取」、「中取」、「沈取」等手法，在理論上雖與《難經》吻合、直觀上易於了解，然而不可諱言，也增添了診脈操作上的個人主觀成份，形成脈診客觀化的困難。

鑑於脈診現代化需完成「定量」目標，許多研究團隊嘗試使用各類型不同的脈象儀、脈圖儀或袖套等工具，令儀器直接施加壓力在取脈部位以取得脈動訊息，雖然可以得到一系列的脈波圖，並對脈圖參數進行分析。但是仍有下列的問題：其一是目前所有的診脈儀器仍然無法取代人手取脈，主要原因是儀器精密度與人手感官精緻度仍有一大截難以彌補的落差，這也意謂著，以目前脈診儀器研發的條件而言，光憑儀器來取得脈象訊息的方式是不可行的。其二是，即使從儀器取得的脈圖資料進行分析，也面臨到參數選取理論依據與參數正常範圍界定的問題。

脈診預壓的定量研究，在上述原因下，無法單純依賴儀器進行，必須配合人手取脈，而人手診脈操作應有一致的方法，以能夠在此條件下取得客觀的預壓，故操作手法需要有明確的操作型定義。

回顧古典與現代文獻可知，現代研究的操作手法設定，應由「脈位」入手較為適宜。所謂的「脈位」，為取脈時，指目感覺到受試者動脈搏動區域的總稱；依《難經》所言，「脈位」是三度立體空間的動態系統：是以寸口脈動為核心區域，橫向劃分寸關尺，縱向劃分浮中沈，並以診

脈手指指目與寸口區域皮膚相接觸的範圍為基礎平面，並向下依浮中沈三取法所衍生的立體空間。而「脈位的變化」，在學術研究上，一直被認同為優先於其他脈象訊號的變數，若要符合「以客觀的手法以取得客觀的預壓」，必須先以「客觀的手法界定脈位」。

但回顧現代研究後發現，在這個應該是最基礎的研究上，並沒有正式的報告。為了完成這一個重要課題，以利後續研究進展，本實驗將主軸定調為「依照中醫診脈原理，設計客觀的手法，取得客觀的脈位，後觀察該脈位的預壓與位移變化」。儀器也依照整個實驗主軸而設計；以期建立診脈操作標準與基值量測平台。

《難經》的診脈操作內容，由古典文獻之回顧與探討可知，是以指力輕重的設定來確立脈位層次。因此運用各類儀器診脈時，取脈的力量輕重仍需經過客觀設定，分析資料時才有根據，但現代研究多未說明預壓設定依據何在。本研究嘗試運用操作型定義之概念，配合儀器進行取脈的壓力量測，在同一操作標準下，收集了六十八位受試者脈位上界與下界的預壓資料，建立脈診預壓研究資料庫。其意義為客觀測量取脈壓力，並為儀器取脈預壓設定，提供了一個可重覆實驗與深入研究的模式。

本研究中有幾個實驗限制：

第一，在診脈醫師的操作方面，實驗進行前，已前置三項條件：第一，診脈手指有一定的靈敏度可以診得浮取上界與沈取下界。第二，同一位診脈者，對於「診得受試者脈波的波峰與沈取下界」此一操作而言，具有高再現性。第三，診脈者其中任一指的取脈壓力或移動距離，可代表其它另兩指的取脈壓力或移動距離。這三項條件缺一不可，不過，除了第一項之外，第二與第三項的操作手法，在實驗前必須反覆練習以臻純熟，甚至可有一確認步驟，如運用儀器檢定，在練習階段時，以模擬診脈區的模具（模具可設計為一組由水管注水，水管上面覆蓋模擬皮膚的組織）練習，同時記錄三指的預壓及位移，進行觀察並調整。由於目前尚不具此種功能的儀器，故值得開發，開發完成後可供教學用。

第二，在診脈者方面，根據操作型定義，沈取下界為：「浮取後，三指指目從平面 S，沿著與脈脊切面垂直的方向，以同一平面持續由上往下按壓，按至三指皆無法感受到脈搏時，將三指以同一平面輕緩上移，當任一指能感受到脈搏時，將三指停留的平面，定義為平面 D。將平面 D 定義為沈取下界。」但在實際操作時，發現三指雖以同一平面、同一力道按壓取脈，但因食指與中指容易較早碰到骨頭而不能繼續往下按壓，而無名指可以繼續往下按，即使食指與中指均沒有感受到脈搏，而無名指卻仍可能感受到脈搏；在此狀況下，三指應該同時往下按壓，但只有無名指可以，或是即使食指與中指勉強下壓，下壓的位移也不同，導致三指按壓到某一深度後，向下位移不等的現象。在此限制之下，雖然都以同樣的操作型定義在寸關尺三部取脈，但三部浮取上界與沈取下界的位移可能不同。

第三，在實驗前，無法了解實際診脈時所需的預壓範圍，必須將可測量範圍擴大，以免遺漏較大的預壓值，而在本儀器設計上，可藉由調低靈敏度以擴大測量範圍，但這樣一來，某些受試者在浮取上界之預壓太小時（輕觸即得平面 S），就會測得零值。在理論上，只要壓力墊經由按壓碰觸到皮膚，應會有一大於零的壓力值，故預壓可近似於零但不等於零。為零的原因，除了上述靈敏度的因素外，也有可能為醫師的手指下壓極輕時，力量實際上是施用於伸展 LVDT 的彈簧上，即使施力，而壓力墊尚未明顯感應變化，故預壓為零。而 LVDT 的彈簧用途是在下壓時產生彈力位能，再將彈力位能轉換成位移，若位移要精準，則彈簧必須緊，彈簧緊的時候，容易造成這個問題；但若彈簧鬆弛，位移不夠精準而產生測定偽差。這部份仍有待新的量測儀器開發，始可獲解決。

為了模擬人手取脈時，指目由上而下按壓的操作過程中，會有壓力墊與受試者皮膚間有一個由「不接觸到接觸」的過程，如此才能夠擷取到某些一開始按壓就得到波峰的預壓值，而不會有所遺漏。另外，壓力墊若直接固定於皮膚上，要固定多緊密？是現今仍無法觀測與解決的問題。因此，在測試前，壓力墊與受試者的皮膚必須保持一些距離，使測試時能產生「空壓」距離，以期能更精確地擷取到預壓的變化。

位移與預壓量測，均繫於壓力墊此一物件上，因此，在壓力墊沒有與皮膚接觸時，位移值顯示為儀器原來的基準值。由於壓力墊與受試者皮膚之間的空壓距離難以標準定量，因此，從「開始空壓到脈位浮取上界」這一段距離無法定量，因此不能測得脈位上界與下界的個別位移值，而只能量得指目由浮取上界到沈取下界的位移間距，因此位移方面的量測結果，僅能記錄為「各部浮沈取位移變化量」。

第四，寸關尺三部的皮下組織與骨頭並非呈現平面分布，而是不規則的，因此，在預壓與位移的觀察上，要找出寸關尺三部整體脈位上下界的預壓與位移範圍，統計分析時，必須先將三部分別運算報導，再歸納其結果。

在實驗設計上，以三指總按取脈的原因，除了第四章「實驗假設與前置條件」述及的原因外，從結果發現，雖然三指取脈方法相同，但似乎三部所得的預壓與位移不太一致，因此考慮單按指取脈與三指取脈的差異。

經查閱文獻，在 1984 年已有學者針對「中醫三部九候切脈機理」進行力學分析，發現單按與總按取得脈象訊息相較，三指診脈所得明顯多於單指取脈。³⁷從而肯定三指切脈的必要性。但若是未來的研究者，能就單指取脈進行單部預壓與位移分析，在突破下列的問題後，亦值得一試：

首先，寸關尺在中醫理論上，所呈現的臟腑訊號本不一致，在《難經》亦未言明三部九候的立體窗格內，脈波的走勢如何，若以單按進行研究，必須就此點先進行了解。

其次，研發適當儀器以符合單指取脈，但以不干擾該指取脈之靈敏度為原則。本實驗流程方面，是以右手寸、關、尺；左手寸、關、尺的順序，依次取脈，好處是對於診脈者與電腦操作者而言，流程較單純一致，而降低操作錯誤需重測的機率；缺點是在沒有隨機取脈的情況下，寸關尺各部的脈管條件可能會因為受到按壓與壓力墊放置的相對關

係，而產生額外的變數。未來在操作流程更為順暢的條件下，也許可以將左右寸關尺三部隨機排序觀察其間的差異。另外，取得寸關尺三部的浮取上界與沈取下界，必須更嚴謹地調察診取完一部後脈管恢復原本狀態所需的時間（即 wash out period），以確保三部浮取上界與沈取下界的條件一致。

以上是本研究受限的地方。

本研究在預壓的觀測方面，由表 4.4 結果顯示，不分組別時，不論男女，浮取上界的最小值均為 0 mmHg。這發現與古人某些觀察吻合，如虛里脈「其動應衣」，也與現代醫學的第六級心音有類似之處：即「聽診器不用靠近皮膚，即可聽到心音」。在沈取下界方面，不分組別，其分布從 0.37 mmHg 到 199.77 mmHg 不等。可以說明現代脈診研究，若施予預壓來取脈，應更注意脈位與預壓相對應的問題，因為就連取得脈位最下界的預壓範圍都橫跨近 200 mmHg，遑論在脈管中可能含蓋更豐富血流動力訊號的其它位置！

現代許多脈診研究並未取得「浮取上界」與「沈取下界」之預壓值，而直接設定「浮取」、「中取」與「沈取」的預壓。從本研究結果可知，若以此設定預壓是沒有意義的，而必須先取得「浮取上界」與「沈取下界」的預壓，然後在上下界的預壓範圍內，進一步進行精緻而大量的測試，才能找出不同脈位的預壓值，並堪儀器研發之用。

本研究所得預壓及位移結果，可供《難經》提倡脈分二部（浮沈）、或三部（浮中沈）、或五部（肺心脾肝腎）客觀的量化資料，將浮取上界到沈取下界的預壓與位移範圍等分區隔，以供後續的量化研究。如依照《難經》將脈位等分區隔的概念，配合本實驗結果，以全部受試者為例，可能預壓與位移在寸口脈內之分部如表 5.1~5.3 所示：

表 5.1 依《難經》脈分二部之可能預壓位移範圍

| | 預壓 | 位移 |
|----|-----------------|---------------|
| 浮部 | 0~99.85 之間 | 0~5.14 之間 |
| 沈部 | 99.85~199.77 之間 | 5.14~10.27 之間 |

表 5.2 依《難經》脈分三部之可能預壓位移範圍

| | 預壓 | 位移 |
|----|------------------|---------------|
| 浮部 | 0~66.59 之間 | 0~3.42 之間 |
| 中部 | 66.59~133.18 之間 | 3.42~6.85 之間 |
| 沈部 | 133.18~199.77 之間 | 6.85~10.27 之間 |

表 5.3 依《難經》脈分五部之可能預壓位移範圍

| | 預壓 | 位移 |
|----|------------------|---------------|
| 肺部 | 0.00~39.95 之間 | 0.00~ 2.05 之間 |
| 心部 | 39.95~79.91 之間 | 2.05~ 4.11 之間 |
| 脾部 | 79.91~119.86 之間 | 4.11~ 6.16 之間 |
| 肝部 | 119.86~159.82 之間 | 6.16~ 8.22 之間 |
| 腎部 | 159.82~199.77 之間 | 8.22~10.27 之間 |

這樣的量化模式，除可提供開發脈診儀時，預壓與位移內建值的依據；在未來，可以更大樣本數，納入時間、季節、年齡、體質等變數建立更完整精確的預壓位移資料庫。

本研究在性別與體位對預壓位移的影響上，也做了客觀的評估。在性別對於預壓的影響，由 4.7 結果說明，除了當壓力墊放在左寸浮的位置有顯著性差異之外，而在其他部位時，男女對於預壓的效應並不顯著。也就是說，當儀器給予受試者一定預壓時，對於不同性別，不能忽略其間的差異，此點值得更進一步的研究。中醫診脈時，認為「男子脈多浮大，女子脈常沈細，此生理使然」⁵⁰ 代表男子脈容易輕取而得，而女子脈則需稍重按；就左寸浮的數據來看，似乎可以佐證這種說法。

在不分性別時，組別對於預壓的影響方面，由表 4.8 結果顯示，在四組內的某些取法，確實有差異，經組間多重比較，發現有差異的兩組，均與第四組（即過輕組 BMI<18.5）有關。將第四組與非第四組（BMI ≥18.5）進行比較，發現在三部共五種取法時，有顯著差異。說明預壓的設定，在過輕組與非過輕組間，可能要做適當的區隔；而在非過輕組之間則不需要。中醫脈診的傳統觀念認為「肥人肉厚脂多，脈管被壓，故極肥之人，脈甚沈微，竟如伏脈。瘦人肉薄脂少，脈管浮顯，可盡其跳動之力，故瘦人脈常浮。又肥人肉不堅，及骨大而肉不甚厚者，其脈亦較長大；瘦人短小者，其脈亦覺短小。」⁵⁰ 這也說明未來可選擇以「腕寬」或「腕高」來分組研究，以了解其間差異對於預壓的影響是否存在。

傳統中醫診脈時，會注意到肥瘦人脈象是否不同，也會留心男女脈象是否不同，但卻沒有論述到在相同性別時，肥瘦人之間的差異所在，因此本研究將性別獨立出來，觀察不同組別的差異。

由表 4.9 與 4.10 結果說明，在相同性別時，對各組預壓進行分析後，發現在男性組中，各不同體位組內的預壓值無統計學顯著差異，而在女性組中，某些取法的預壓值有組內差異，而無組間差異。這代表女性體位對於預壓的效應較男性來得多。後續的脈診研究，應將此變數納入考量。

在有關同手同部浮取之上界與沈取之下界預壓比較，表 4.11 說明，在六部均呈現統計學顯著差異。這一結果說明，取脈之預壓，對於檢定脈位上界與下界，確有存在的必要，而且浮取上界與沈取下界所需的預壓，需予以區隔。此一發現，也說明：「以取脈預壓做為模擬浮沈取操作手法」是可行的！

在脈位上下界之間距方面，由表 4.12、4.13 結果顯示，在不同性別，並無統計上顯著差異，而不同體位組別對於脈位上下界的間距，在統計學上也沒有顯著差異。不過，若是獨立性別，表 4.14 結果說明，女性的胖瘦，與脈位上下界間距的關係，沒有男性胖瘦不同來得大；換句話說，在未來脈診位移研究時，對於男性的體位必須精緻設定。

不論中西醫學皆重視「定量操作」這個觀點，而脈診更需要在定量思維的背景之下，精緻的定量操作技術。本研究結果顯示中醫診脈操作的定量思維，具有可行性；而操作量化的方向，除了提供脈診儀器研發的新方向，並可回饋應用於醫學生在校之教育訓練。

個別醫師對脈象定義與臨床體會不同，即使自我重覆性很高，但仍有很高機率在脈象判讀上，與他人不同，除了反應脈診教育訓練有待加強之外，同時，脈診現代化的研究不能「完全」依靠醫師個人的判斷，但在操作上又沒有一個可以自動取脈並模擬醫師手指訊息的儀器，所以必須部分由醫師操作，部分由儀器檢測，在全自動取脈及逼近醫師感官檢定的儀器開發出來以前，唯有兩者合作，才有機會完成脈診現代化的研究。本實驗從此切入進行突破，發現了醫師與脈波儀在配合應用時，應先從預壓位移兩方面個別探討，再進一步針對各項影響因子，如性別、體位繼續深入研究，以期得到最佳的有關脈象資料。

判讀脈象的共同性，與專業的相關度不高，關鍵在於缺乏一致的認知標準；其原因為，在醫師的學習階段，缺乏操作與感官檢定的標準。本研究在操作與感官檢定標準方面，提供了絕對性的定義，包括「浮取之上界」與「沈取之下界」都是絕對的定義，而在感官檢定標準方面，可讓醫師明確檢定出脈位的「上界」與「下界」。按此定義操作與檢定，

可將主觀因素減至最低，而較可獲得客觀的診脈操作標準與感官檢定模式。

在儀器方面，目前還沒有一種換能器或感應觸頭，能完全模仿醫生手指，檢測出脈象的全部信息，大多是硬式的，本實驗為力求符合中醫手指診脈的實況，並減少因探頭介入造成的干擾，故採用柔軟輕薄的壓力墊做為感測元件，在現代脈診研究中，為另一嶄新的做法。

診脈操作時，診脈指目、壓力墊與受試者皮膚三者合而為一，指目按壓後，壓力墊與受試者皮膚由於按壓力道與位置產生了接觸面積，依照按壓力量與接觸面積，該處皮膚各區域內將承受不同壓力。本實驗所得預壓，是將壓力墊內九顆晶片分別測得之九個壓力值平均而來。將來，為了訓練診脈時各指目力道的均勻，建議撰寫程式，標定指目下壓時的「等壓線」，如此更有助於脈診操作標準化的研究。

本研究為脈診現代化的基礎與前趨性研究，其重要的成果是將診脈操作標準與基值量測平台規範化，按照此種模式所得的脈圖將更為客觀，且同樣模式可延伸應用於其他脈象定義，如長脈、短脈等。此外，在已確立「浮取之上界」與「沈取之下界」的基礎上，可再納入更詳盡的感官檢定，並配合儀器訊號回饋修正，相信脈象的定義可日漸充實完整。在脈象定義清楚明確，而儀器又可充分反應醫師診脈時各項因素的變化時，如此在教學、臨床與研究上，脈診將更能發揮其實貴的價值！

第六章 結論

本研究以客觀的診脈操作，配合儀器測量，找出脈位上下界的預壓與間距，並對性別與不同身體質量指數（體位）是否在預壓與位移方面造成影響做了評估，為儀器研發建立客觀的取脈模式，可供後續脈象定義參考。而本次實驗結果還透露出許多訊息，值得更深入的研究！



參考文獻

- 1 黃維三：難經知要，國立中國醫藥研究所，台北 1985；p. 12
- 2 黃維三：難經知要，國立中國醫藥研究所，台北 1985；p. 13
- 3 黃維三：難經發揮，中國醫藥學院出版組，台中 1990；p. 13~p. 15
- 4 趙恩儉：中醫脈診學，天津科技出版社，天津 1992；p. 67
- 5 本間祥白著、井上惠理校閱、吳家鏡譯：難經之研究，正言出版社，台南 p. 9
- 6 黃維三：難經發揮，中國醫藥學院出版組，台中 1990；p. 39
- 7 黃維三：難經發揮，中國醫藥學院出版組，台中 1990；p. 42
- 8 本間祥白著、井上惠理校閱、吳家鏡譯：難經之研究，正言出版社，台南 p. 58
- 9 清•心禪：一得集，珍本醫書集成，中國中醫藥出版社，北京 p. 833
- 10 趙恩儉：中醫脈診學，天津科技出版社 1992；p. 209
- 11 趙恩儉：中醫脈診學，天津科技出版社，天津 1992；p. 151
- 12 黃維三：難經知要，國立中國醫藥研究所，台北 1985；p. 15
- 13 趙恩儉：中醫脈診學，天津科技出版社，天津 1992；p. 214
- 14 黃維三：難經新解，國立中國醫藥研究所，台北 1993；pp. 27~28
- 15 本間祥白著、井上惠理校閱、吳家鏡譯：難經之研究，正言出版社，台南 pp. 31~33
- 16 黃維三主編：難經，中國醫藥大學，台中 1994 pp. 18~19

- 17 黃維三：難經發揮，中國醫藥學院出版組，台中 1990；pp. 43~44
- 18 清•張心樵：厘正按摩要術，自由出版社，香港 1962；p. 30
- 19 清•李延是：脈訣匯辨，新文豐出版社，台北 1985；pp. 119~120
- 20 清•周學海：周學海醫學全書，中國中醫藥出版社，北京 1999；p. 646
- 21 清•黃宮繡：脈理求真，人民衛生出版社，北京 1983；p. 34
- 22 清•張璐：診宗三昧，天津科學技術出版社，天津 2000；p. 41
- 23 張維耀：中醫的現在與未來，天津科學技術出版社，天津 1994；
pp. 460~463
- 24 費兆馥：中國脈診研究，上海中醫學院，上海 1991；p. 2
- 25 傅驄遠、牛欣：中醫脈象今釋，華夏出版社，北京 1993；p. 172
- 26 王強：中醫脈診現代化研究的困境與對策。河南中醫 1994；14(3)：
p. 139
- 27 黎恩彰：脈診機械手指暨脈波分析系統之設計，中原大學醫學工程研
究所，桃園 1989；p. i
- 28 傅驄遠、牛欣：中醫脈象今釋，華夏出版社，北京 1993；pp. 13~
15
- 29 楊天權、張鏡人：脈診研究的若干方法學問題。遼寧中醫雜誌 1986；
11：38-39
- 30 張維耀：中醫的現在與未來，天津科學技術出版社，天津 1994；p. 474
- 31 傅驄遠、牛欣：中醫脈象今釋，華夏出版社，北京 1993；pp. 17~
19
- 32 傅驄遠、牛欣：中醫脈象今釋，華夏出版社，北京 1993；p. 10

- 33 汪叔游、陳太義、紀鴻明：內經五藏脈之判圖與真藏脈之預後，中國醫藥學院研究年報 1981；12：pp. 3~4
- 34 張白欣：懷孕初期、中期之脈波圖形研究，中國醫藥學院中國醫學研究所，台中 1987；p. 3
- 35 黎恩彰：脈診機械手指暨脈波分析系統之設計，中原大學醫學工程研究所，桃園 1989；p. 2
- 36 張家慶、葛勇：脈診研究進展。中醫雜誌 1989；7：48
- 37 龔安特、顏文明、李冰星：中醫「三部九候」切脈的力學機理。湖南醫藥雜誌 1984；1：2
- 38 文秀華、張雲飛：脈圖—脈診客觀化的標尺。新疆中醫藥 2004；22(5)：62
- 39 歐陽兵、黃泰康：中醫診法學，中國醫藥科技出版社，北京 2002；p. 503
- 40 呂世明：外感在寸部脈波表現之探討，中國醫藥學院中國醫學研究所，台中 2002；p. 59
- 41 馮曄：周學海位數形勢學說應用於脈學理論與實驗之研究—以脈位浮變之研究為例，中國醫藥學院中國醫學研究所，台中 1996；pp. 23~24
- 42 袁肇凱：國外脈診研究概況。浙江中醫雜誌 1989；7：329-330
- 43 傅驄遠、牛欣：中醫脈象今釋，華夏出版社，北京 1993；pp. 7~8
- 44 董弘：多訊息脈波感測體之改良研究，逢甲大學自動控制工程研究所，台中 1998；p. 5
- 45 傅驄遠：中醫脈診研究述評。北京中醫學院學報 1993；16(2)：6

- 46 石明正：中醫脈診多脈波訊息感測體之設計與製作，逢甲大學自動控制工程研究所，台中 1997；p. 5
- 47 馮曄：周學海位數形勢學說應用於脈學理論與實驗之研究—以脈位浮變之研究為例，中國醫藥學院中國醫學研究所，台中 1996；p. 39
- 48 張維耀：中醫的現在與未來，天津科學技術出版社，天津 1994；p. 481
- 49 趙恩儉：中醫脈診學，天津科技出版社，天津 1992；p. 176
- 50 馬光亞：中醫診斷學，國立編譯館，台北 1980；p. 102



英文摘要

Pulse diagnosis had faced a serious problem which was no objective standard in education, clinical and research fields. We tried to establish standardized operating protocol of pulse diagnosis to set up a preload-displacement database with help of a measuring device to provide the basis of development in sphygmograph and the application in clinic and education.

We divided 68 healthy individuals into four groups according to their body mass index (BMI). With the preload-displacement measuring device, a doctor took the pulse by a standardized operating protocol and recorded the preload and displacement of the upper and lower border in tsun, guan and chi of the pulse area. Also, we analyzed the effect of gender and BMI in preload and displacement.

The result showed that the preload pressure of the upper border ranged from 0 to 11.82 mmHg, and 0.37 to 199.77 mmHg in lower border. The maximum displacement between the upper and lower border was 10.27 mm. Both gender and body mass index were statistically related to preload rather than displacement. We also established a definite model for measuring the most important two parameters in pulse diagnosis, and the model could be used to define the pulse conditions. Moreover, the database would provide a fundamental basis for further research and device development in pulse diagnosis in the future.

Keyword: standardized operating protocol; preload; displacement; pulse area

謝辭

在研究所的時光，一眨眼就過去了，細細品味兩年的學習，與論文寫作的過程，真的有很多收獲，這都要歸功於許多師長朋友的幫助！

謝謝劉定明老師在脈診內容與論文撰寫上細心指導，使我在研究過程中獲益良多；謝謝蘇奕彰老師在研究方法與思維邏輯上的教授，讓我在思維模式上較以往進步；還要感謝林欽裕老師設計研究所使用的儀器，並給予我脈診預壓與位移訊號方面的知識。

也謝謝醫能生物科技公司提供儀器，及董弘、建宏提供相關資料與分析軟體，使研究得以順利進行。研究中的統計分析，感謝李采娟老師在百忙之中撥空給我建議。

實驗前的籌備，感謝睿珊學姐、嘉一學長與鈺鑫學長為我招募受試者，許多同學熱心地協助；與實驗過程中雯怡稱職地協助電腦操作，使實驗如期完成。

最後感謝親愛的父母與家人支持我讀研究所，以及李健祥老師、哈鴻潛老師，與許多師長親友們一路上的關心，謹在此表達最衷心的謝意。