

中國醫藥學院 中國醫藥研究所

博士論文

以脈搏諧波頻譜分析探討中醫臟象學說  
與器官共振理論之相關性研究

Studies on the Relationship between Chinese Medical  
Physiology and Organ Resonance Theory— from  
the View Point of Pulse Spectrum Analysis

指導教授：黃維三 教授

共同指導教授：王唯工 教授

研究生：張修誠

中華民國八十二年六月

中國醫藥學院 中國醫藥研究所

博士論文

R241.1-53

327

7

以脈搏諧波頻譜分析探討中醫臟象學說  
與器官共振理論之相關性研究

Studies on the Relationship between Chinese Medical  
Physiology and Organ Resonance Theory—from  
the View Point of Pulse Spectrum Analysis

指導教授：黃維三 教授

共同指導教授：王唯工 教授

研究生：張修誠

中華民國八十二年六月

---

中國醫藥學院 中國醫藥研究所  
博士論文考試

論文題目：以脈搏諧波頻譜分析探討中醫臟象學說  
與器官共振理論之相關性研究

審查委員：

黃維三

中國醫藥學院教授兼副院長

孫子平

國立陽明醫學院教授兼  
國立中國醫藥研究所所長

吳俊一

中華民國十大傑出中醫師  
中醫學院兼任教授

蔡錦亨

中國醫藥學院教授  
兼藥理學科主任

王唯仁

中央研究院物理研究所研究員  
台灣大學教授

所長：

陳梅生

日期：1993 年 6 月 6 日

## 誌 謝

本論文承蒙恩師中國醫藥學院黃副院長維三教授、中央研究院王教授唯工博士之悉心指導與諄諄教誨得以順利完成，同時感謝陳院長梅生博士之關懷與鼎力支持，以及林所長昭庚博士、謝所長明村博士、蔡主任輝彥博士及馬教授建中之不吝教導與砥勵，使晚輩在為人處事及研究態度上獲益良多，特此併致由衷之謝忱。

在學研究期間，屢獲附設醫院張副院長永賢博士在針灸研究之教導，中醫系陳主任榮洲博士在中醫典籍及學理上之指正，以及北京中醫學院劉所長燕池在中醫基礎理論之指導，敬表誠懇謝意。同時，中央研究院物理研究所助研究員徐則林女士、蔣宜先生及台大電機研究所博士班尤景良同學三年來在脈波研究及物理實驗上之協助與支持，亦併同致謝。此外，還要感謝中國醫藥學院張淑桂老師在統計上之指正與協助，以及長青傳統中醫醫院副院長吳龍源醫師在中醫診斷上的支持與協助，使得本研究得以順利完成。

另外，在學攻讀期間，幸得雙親精神上不斷的鼓勵與支持，內人江雪嬌無怨無悔的付出與包容等，敬表衷心無限之感恩。

最後，謹以此論文獻給我最摯愛的家人及所有關心中醫研究的朋友們。

# 摘 要

## 以脈搏諧波頻譜分析探討中醫臟象學說 與器官共振理論之相關性研究

張 修 誠

中國醫藥學院 中國醫藥研究所

脈診是中醫診斷最具特色的一環，依《難經》一難曰：「寸口者脈之大會…五臟六腑之所終始，故取法於寸口也。」等相關典籍研究中，可知中醫早已知道由脈之搏動可測知內部臟器之疾病，從而發展出切脈之獨特診法。這種可探知臟腑虛實之切脈診法即為中醫診斷之精華，也是現代醫家所欲深入探討的重點。傳統脈診能憑經驗靠指下感覺來辨脈象，若能結合量化訊息作為診斷參考，將對中醫診斷現代化有所助益。因此，如何以現代數量化的診斷，結合中醫整體觀念及辨證論治的特點，共同來探討中醫脈診之可能機轉乃是本文之主要研究動機。

本文係採用脈搏諧波頻譜分析為研究方法，透過脈波頻譜上之諧波變化以探知相對應臟腑的健康狀況，並以器官與相關動脈協同共振的理論來探討中醫臟象學說之部份可能機轉，且分別從經絡、實質臟器及中醫臟腑辨證等方面分別從事基礎與臨床的研

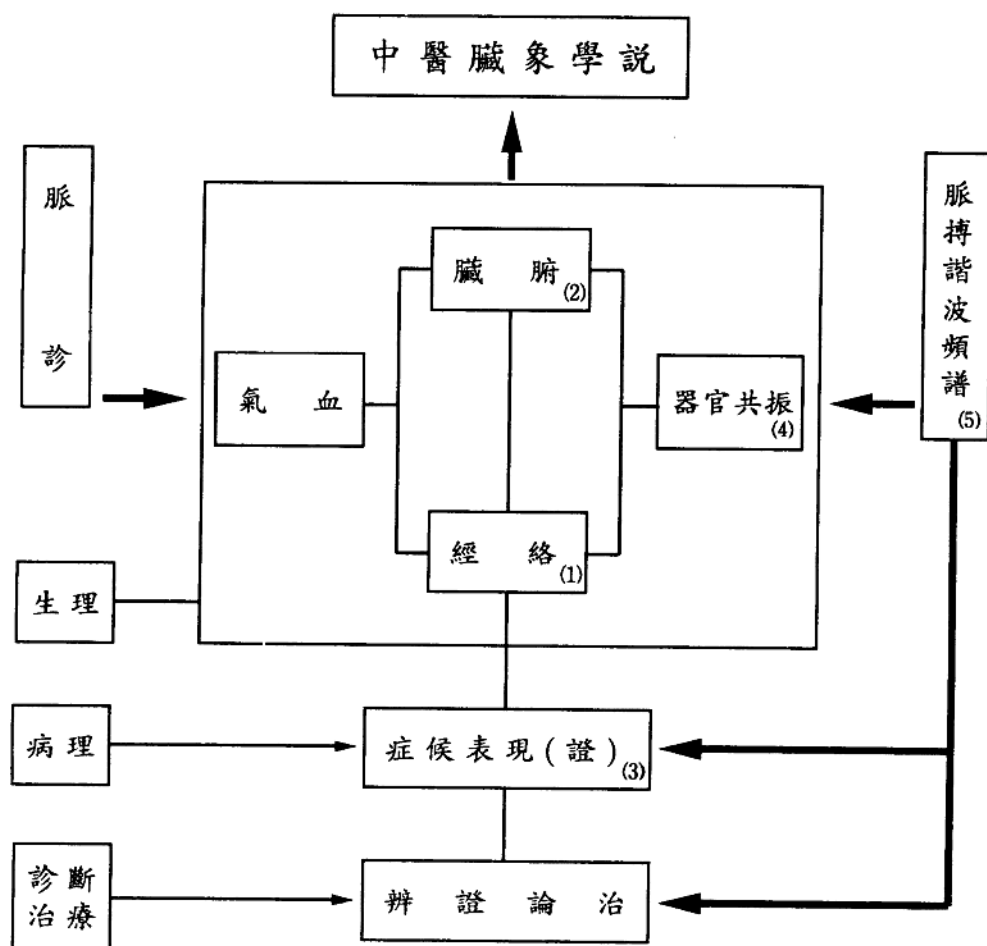
究。

本研究共分四個實驗，首先是「針刺足三里穴對脈波頻譜之影響」，其次則為「針刺陷谷穴對脈波頻譜之影響」，這兩個實驗主要是探討穴道經絡與諧波頻率之相關性。結果顯示針刺穴位有調整脈搏諧波的作用，而且針刺同一經絡的不同穴位有類似的效果，初步證明了經絡與共振諧波間有密切的關聯。第三個實驗是「肝機能異常與脈波頻譜異常之相關性研究」，結果顯示器官與相關動脈協同共振的理論可以說明實質臟器與共振諧波的關聯性。第四個實驗是「中醫肝臟臟象肝陰不足證之脈波頻譜分析」，這部份以中醫臨床診斷為主，將臟腑辨證的「證」加上客觀可量化的脈搏諧波頻譜分析；這種宏觀的中醫臨證研究，特點是可以表達中醫臨床實用的特色，發揮中醫整體觀念和辨證論治的研究方法。結果顯示器官與相關動脈協同共振的理論可以說明中醫臟象學說的部份可能機轉。

總結而言，本文應用脈搏諧波頻譜分析之研究，探討中醫臟象學說與器官共振理論之相關性，並在中醫診斷具有整體觀念和辨證論治的基礎上，結合可量化的脈搏諧波頻譜分析，以更精確的檢測方式，迅速診斷疾病並提供適當之治療方針，以期發揚傳統中醫理論及達成濟世救人之目的。

**關鍵詞：**脈搏 頻譜 諧波 共振 中醫藥

# 本研究之理論架構



註：(1)第一及第二個實驗（第四及第五章）

(2)第三個實驗（第六章）

(3)第四個實驗（第七章）

(4)第三章

(5)第四章第二節之三

# 目 錄

|                    |    |
|--------------------|----|
| 誌 謝                | I  |
| 摘 要                | II |
| 第一章 緒 言            | 1  |
| 第二章 文獻綜述           | 5  |
| 第一節 中醫文獻探討         | 5  |
| 第二節 近代脈診研究         | 15 |
| 第三章 器官共振理論與臟象學說    | 17 |
| 第一節 血液流體模式         | 17 |
| 第二節 臟象學說概論         | 21 |
| 第三節 器官共振理論與中醫臟象學說  | 24 |
| 第四章 針刺足三里穴對脈波頻譜之影響 | 28 |
| 第一節 前言             | 28 |
| 第二節 材料與方法          | 31 |
| 第三節 結果             | 36 |
| 第四節 討論             | 38 |
| 第五節 小結             | 41 |
| 第五章 針刺陷谷穴對脈波頻譜之影響  | 42 |
| 第一節 前言             | 42 |
| 第二節 材料與方法          | 43 |

|     |                      |    |
|-----|----------------------|----|
| 第三節 | 結果                   | 46 |
| 第四節 | 討論                   | 48 |
| 第五節 | 小結                   | 52 |
| 第六章 | 肝機能異常與脈波頻譜異常之相關性研究   | 53 |
| 第一節 | 前言                   | 53 |
| 第二節 | 材料與方法                | 54 |
| 第三節 | 結果                   | 60 |
| 第四節 | 討論                   | 61 |
| 第五節 | 小結                   | 65 |
| 第七章 | 中醫肝臟臟象“肝陰不足”證之脈波頻譜分析 | 67 |
| 第一節 | 前言                   | 67 |
| 第二節 | 材料與方法                | 69 |
| 第三節 | 結果                   | 72 |
| 第四節 | 討論                   | 75 |
| 第八章 | 討論                   | 80 |
| 第九章 | 結論                   | 83 |
|     | 英文摘要                 | 87 |
|     | 參考文獻                 | 88 |

# 表 目 錄

|       |                                       |     |
|-------|---------------------------------------|-----|
| 表 3-1 | 常人脈搏諧波頻譜分析·····                       | 97  |
| 表 3-2 | 經規範化(Normalized)之常人脈搏諧波頻譜分析表·····     | 98  |
| 表 4-1 | 足三里穴入針10秒後橈動脈波頻譜變化效應·····             | 99  |
| 表 4-2 | 足三里穴入針5分鐘後橈動脈波頻譜變化效應·····             | 100 |
| 表 4-3 | 足三里穴入針10分鐘後橈動脈波頻譜變化效應·····            | 101 |
| 表 4-4 | 足三里穴入針15分鐘後橈動脈波頻譜變化效應·····            | 102 |
| 表 4-5 | 足三里穴出針10秒後橈動脈波頻譜變化效應·····             | 103 |
| 表 4-6 | 足三里穴出針5分鐘後橈動脈波頻譜變化效應·····             | 104 |
| 表 4-7 | 足三里穴出針10分鐘後橈動脈波頻譜變化效應·····            | 105 |
| 表 4-8 | 足三里穴出針15分鐘後橈動脈波頻譜變化效應·····            | 106 |
| 表 4-9 | 足三里穴出針20分鐘後橈動脈波頻譜變化效應·····            | 107 |
| 表 5-1 | 陷谷穴入針5分鐘後橈動脈波頻譜變化效應·····              | 108 |
| 表 5-2 | 陷谷穴入針10分鐘後橈動脈波頻譜變化效應·····             | 109 |
| 表 5-3 | 陷谷穴入針15分鐘後橈動脈波頻譜變化效應·····             | 110 |
| 表 5-4 | 陷谷穴出針5分鐘後橈動脈波頻譜變化效應·····              | 111 |
| 表 5-5 | 陷谷穴出針10分鐘後橈動脈波頻譜變化效應·····             | 112 |
| 表 5-6 | 陷谷穴出針15分鐘後橈動脈波頻譜變化效應·····             | 113 |
| 表 7-1 | 肝陰不足患者左手第一諧振波振幅(LC1)大小及<br>人數分佈表····· | 114 |
| 表 7-2 | 肝陰不足患者左手第二諧振波振幅(LC2)大小及<br>人數分佈表····· | 115 |
| 表 7-3 | 肝陰不足患者左手第三諧振波振幅(LC3)大小及<br>人數分佈表····· | 116 |

|        |                                       |     |
|--------|---------------------------------------|-----|
| 表 7-4  | 肝陰不足患者左手第四諧振波振幅(LC4)大小及<br>人數分佈表····· | 117 |
| 表 7-5  | 肝陰不足患者左手第五諧振波振幅(LC5)大小及<br>人數分佈表····· | 118 |
| 表 7-6  | 肝陰不足患者左手第六諧振波振幅(LC6)大小及<br>人數分佈表····· | 119 |
| 表 7-7  | 肝陰不足患者左手血液壓力波直流(LC0)大小及<br>人數分佈表····· | 120 |
| 表 7-8  | 肝陰不足患者右手第一諧振波振幅(RC1)大小及<br>人數分佈表····· | 121 |
| 表 7-9  | 肝陰不足患者右手第二諧振波振幅(RC2)大小及<br>人數分佈表····· | 122 |
| 表 7-10 | 肝陰不足患者右手第三諧振波振幅(RC3)大小及<br>人數分佈表····· | 123 |
| 表 7-11 | 肝陰不足患者右手第四諧振波振幅(RC4)大小及<br>人數分佈表····· | 124 |
| 表 7-12 | 肝陰不足患者右手第五諧振波振幅(RC5)大小及<br>人數分佈表····· | 125 |
| 表 7-13 | 肝陰不足患者右手第六諧振波振幅(RC6)大小及<br>人數分佈表····· | 126 |
| 表 7-14 | 肝陰不足患者右手血液壓力波直流(RC0)大小及<br>人數分佈表····· | 127 |
| 表 8-1  | 某肝陰不足病人之脈搏諧波頻譜分析表(左手)·····            | 128 |
| 表 8-2  | 某肝陰不足病人之脈搏諧波頻譜分析表(右手)·····            | 129 |

# 圖目錄

|       |                                       |     |
|-------|---------------------------------------|-----|
| 圖 3-1 | 循環系統物理模式圖·····                        | 130 |
| 圖 3-2 | 物理模式頻率實驗結果示意圖·····                    | 131 |
| 圖 4-1 | 足陽明胃經及足三里穴圖·····                      | 132 |
| 圖 4-2 | 非穴道位置圖·····                           | 133 |
| 圖 4-3 | 足三里穴刺針過程脈搏諧波C6及C9變化圖·····             | 134 |
| 圖 4-4 | 足三里穴刺針過程脈搏諧波C5及C8變化圖·····             | 135 |
| 圖 4-5 | 足三里穴刺針過程脈搏諧波C2及C4變化圖·····             | 136 |
| 圖 4-6 | 足三里穴在出針及入針時之脈波頻譜，各譜波比值<br>之差值變化圖····· | 137 |
| 圖 4-7 | 足三里穴在入針後之脈波頻譜，各諧波比值之差值<br>變化圖·····    | 138 |
| 圖 4-8 | 足三里穴在出針後之脈波頻譜，各諧波比值之差值<br>變化圖·····    | 139 |
| 圖 5-1 | 足陽明胃經之陷谷穴圖·····                       | 140 |
| 圖 5-2 | 陷谷穴刺針過程脈搏諧波C3變化圖·····                 | 141 |
| 圖 5-3 | 陷谷穴刺針過程脈搏諧波C6及C9變化圖·····              | 142 |
| 圖 5-4 | 陷谷穴刺針過程脈搏諧波C10變化圖·····                | 143 |
| 圖 5-5 | 陷谷穴刺針過程脈搏諧波C2變化圖·····                 | 144 |
| 圖 7-1 | 病患脈搏諧波振幅大小及人數分佈圖(LC1)·····            | 145 |

|        |                             |     |
|--------|-----------------------------|-----|
| 圖 7-2  | 病患脈搏諧波振幅大小及人數分佈圖(LC2)·····  | 146 |
| 圖 7-3  | 病患脈搏諧波振幅大小及人數分佈圖(LC3)·····  | 147 |
| 圖 7-4  | 病患脈搏諧波振幅大小及人數分佈圖(LC4)·····  | 148 |
| 圖 7-5  | 病患脈搏諧波振幅大小及人數分佈圖(LC5)·····  | 149 |
| 圖 7-6  | 病患脈搏諧波振幅大小及人數分佈圖(LC6)·····  | 150 |
| 圖 7-7  | 病患脈搏壓力波直流大小及人數分佈圖(LC0)····· | 151 |
| 圖 7-8  | 病患脈搏諧波振幅大小及人數分佈圖(RC1)·····  | 152 |
| 圖 7-9  | 病患脈搏諧波振幅大小及人數分佈圖(RC2)·····  | 153 |
| 圖 7-10 | 病患脈搏諧波振幅大小及人數分佈圖(RC3)·····  | 154 |
| 圖 7-11 | 病患脈搏諧波振幅大小及人數分佈圖(RC4)·····  | 155 |
| 圖 7-12 | 病患脈搏諧波振幅大小及人數分佈圖(RC5)·····  | 156 |
| 圖 7-13 | 病患脈搏諧波振幅大小及人數分佈圖(RC6)·····  | 157 |
| 圖 7-14 | 病患脈搏壓力波直流大小及人數分佈圖(RC0)····· | 158 |
| 圖 8-1  | 正常人之脈波圖形·····               | 159 |
| 圖 8-2  | 慢性B型肝炎病人脈波圖形·····           | 160 |

# 第一章 緒 言

脈診是中醫診斷最具特色的一環，由橈動脈搏動的位、數、形、勢測知五臟六腑的盛衰與虛實，這種診斷方式不但極為有效而且沒有傷害性，是中醫診斷治療的主要憑藉與方法。這種切脈可知臟腑虛實的診法正是中醫診斷的精華與人體的奧秘所在，也是現代醫家所欲深入研究的重點。最近四十年來的脈診研究雖已獲得了許多成果，但迄今為止，對脈象形成的機理仍未完全明瞭。因此，如何使用現代科技與研究方法，從物理基礎、生理研究，並進而從病理機轉上找出脈診的內在規律將甚具實用價值。換句話說，脈診的機理研究不但可以提高中醫脈學理論，作為脈診客觀化、標準化、數量化的基礎，更是整個中醫理論研究的一大進展。

傳統中醫脈診是透過醫生的觸壓，感受橈動脈的壓力、流速及波形等不同變化所組成的脈動訊息中得出大約的脈象。因此，一般脈象研究儀只從脈搏壓力波單一圖形來獲取脈動資訊是絕對不夠的。

本研究以新型脈搏諧波頻譜分析儀為測量儀器，優點是診斷目標明確及可精確定量，它是將脈搏壓力波形經傅立葉(Fourier)公式<sup>[1]</sup>轉換為十個諧波之頻譜，透過頻譜上之諧波變化，以探知相對應臟腑的健康狀況。當心跳的週期波經動脈傳送到某一臟器

時，該臟器與相關動脈產生協同共振(coupling)<sup>[2,3]</sup>，若該協同共振頻率落在心跳的諧波上時，共振的效果較好，而共振的越好，血流的阻力就越小，血液的供應也就越順暢，器官的新陳代謝及功能也就越好。所以，在臨床上可以利用器官與動脈協同共振的原理來測量臟腑的虛實變化；在中醫整體觀念和辨證論治的基礎上，結合客觀且能精確定量的儀器，將有助於中醫基礎研究和臨床辨證。同時，脈搏諧波頻譜分析所測諧波變化和共振理論之應用，不但能合理的解釋中醫脈診原理，亦能從基礎及臨證的角度，說明中醫臟象學說以臟腑經絡功能為基礎的中醫生理學，以症候表現為基礎的中醫病理學，和以辨證論治為基礎的中醫診斷學。

本文內容共有五個部份，第一部份是將以前學者之實驗及已建立的理論作一介紹。首先是以物理模型扼要的說明器官協同共振理論與中醫脈診原理，其次則由敘述老鼠臟器結紮實驗證明血液流體模式的正確性及脈搏諧波頻譜分析的實用性。再者從臨床住院腎臟病人及肝癌病人脈搏諧波頻譜分析，得知臟腑實質病變患者與常人脈波間之差異；並歷經六年期間，七千人次臨床測試，證實了脈搏諧波頻譜分析的準確性與可靠性。第二部份「針刺足三里穴對脈波頻譜之影響」與第三部份是「針刺陷谷穴對脈波頻譜之影響」主要是探討穴道經絡與諧波頻率之相關性，以及針刺前後共振頻率之變化。由於共振頻率改變對血流分佈有重大影響，因此可間接測知體內臟腑的氣血虛實變化。針刺穴道的研究是經

由觀察人體對鋼針刺激前後之物理與生理現象，並由血液流體擾動及共振頻率改變的生理變化機轉，探討經絡穴道與其共振血管樹叢及氣血分配的相關性。第四部份是「肝機能異常與脈波異常的相關性研究」，研究結論乃再度證實了臟器實質損害會在脈波頻譜上留下特殊的變化，脈搏諧波頻譜分析用於疾病篩檢，具快速、正確、無創、無痛的特點。第五部份是「中醫肝臟臟象肝陰不足證之脈波頻譜分析」，以中醫臨床辨證為主，從脈搏諧波頻譜分析探討肝陰不足患者之頻譜特色，並賦予明確、可定量的定義，將中醫理論的表象訊息群(證)轉換為可以量化、統計、分析的精密科學語言。這種宏觀的中醫臨床研究，特點是可以表達中醫臨床實用的特色，發揮中醫整體觀念和辨證論治的研究方法。

依據上述，本文第二部份至第五部份係以四個實驗，分別從不同角度來探討中醫臟象學說與器官共振理論的相關性。臟象學說是中國醫學基礎理論的重要組成部份，以整體觀念為主，認為人體各臟腑、組織器官的生理功能、病理變化，是由臟腑透過經絡系統，將全身組織器官聯結成一個有機的整體而進行，臟腑之間在生理上彼此互相依存、互相制約，在病理上則互相影響、互相轉變，為中醫辨證論治的重要環結。由於經絡的生理功能<sup>[4]</sup>，實際上是「經氣」的作用，主要有溝通表裏上下，聯繫臟腑器官；通行氣血，濡養臟腑組織；感應傳導以及調節人體各部份機能等。經絡這種將全身組織器官聯結成一個有機的整體與器官協同共振

的理論有異曲同工之妙。本研究即以器官協同共振的理論為中心，貫穿四個實驗，以脈搏諧波頻譜分析為方法，從不同角度來研究中醫臟象學說與器官共振理論的相關性。

雖然，本論文的研究工作仍有疏漏之處，但已為中醫臟象研究找到一個可能的學理與研究方向。近年來血液流體力學及共振理論在中醫基礎研究上正方興未艾，預期未來將會有更多的學者在藥物的歸經<sup>[5]</sup>、症候的辨識以及經絡氣血的研究上，提出更精緻、更完美的研究報告。這種運用最新科技設備與研究方法，從傳統中醫理論出發，從研究探索中獲得具有中西醫特色的科學理論，再根據該理論以指導臨床實踐之做法，正是中西醫結合的目的，也是本論文所要表達的重點。