

## 第一章 緒論

自從地球上開始出現生命之後，生命就開始演化，經過不斷的變異以及淘汰，而演化出最能適應環境條件的生命系統，才得以生存下來。若以動物來說，心臟與血液循環系統就是維持生命的最重要指標。人類需要藉著血液循環系統提供十兆個細胞氧氣和養分以及帶走代謝產生的廢棄物質，如果血液循環系統出了問題，那麼細胞則會壞死或出現病變，疾病也就開始產生。

自從 17 世紀 Harvey[1] 提出血液循環理論後，就有非常多的學者提出各種的血液循環系統的模型，試圖來解釋各種循環現象，但經過驗證以及考慮實際生理情況後，有很多地方無法自圓其說。也因為如此，1970 年之後，關於血液循環系統理論的論文就越來越少，而心臟病、高血壓、腦血管疾病、糖尿病、癌症……等循環方面的疾病卻越來越多了[2]。

就物理學的觀點來看，每個物體都有共振頻率，就人體來說，人體的每個器官其實都是一團一團的組織，因為血液的黏滯性很高，要將血液流過這一團組織其中的阻力是很大的，如果單純只用流體理論裡的血液流體力學是無法解釋的。當兩個物體的天然振動頻率偶合時就會產生「共振現象」，當共振現象發生時，能量就能有效的傳播。也就是說身體內器官的天然振動頻率，若可以跟心臟跳動的頻率吻合

的話，那麼器官就可以和心臟產生共振而獲得較大的能量[3, 4, 5, 6]。

我們研究心臟血管循環系統時，主要討論包括血流與血壓兩個物理量。目前大多數的研究都是以血流為主要參數依據。但是許多研究報告顯出：動脈系統中，由壓力造成的彈性能占動脈系統總能量的90%以上，而由流速所造成的動能只有2~5%[7, 8]。所以本報告延續陳俞華[24]與郭達敬[22, 25]所做的實驗繼續討論這項參數。

林玉英教授和王唯工教授提出了「徑向振動理論」[9, 10]，利用彈性(材料)力學及牛頓第二運動定律，探討徑向的管壁振動，根據生理上的條件以及血管的彈性及所受張力、流體黏滯性等，推導出徑向振動方程式，將身體上的動脈系統及分支部份，看成一個彈性系統，在整個彈性系統諧和地振動運作下，來探討血管系統的特性。

根據徑向振動方程式，我們探討一些物理參數對徑向振動能量傳輸的影響。

本文即根據此理論，設計實驗探討三個問題：

1. 為什麼人體要有舒張壓(俗稱低的血壓)？
2. 為什麼主動脈在離開心臟後即向後轉180度的彎(主動脈弓)？
3. 天然頻對血液循環系統的能量傳輸有何影響？