

# 第一章 緒論

## 一、研究背景

心臟是人體進行血液循環的動力來源，因為其有節奏性又不斷地收縮與舒張，使血液能經由肺循環和體循環有效地運送到身體各細胞。運動過程中，心臟在能量供應與運輸上，扮演著關鍵的角色；運動時，身體的代謝機能提高，需有充沛的血液供給，以滿足身體組織的需求，此時心臟不只是單純的血液循環的發動機，收縮與舒張之間也關係著每次的攝氧量，影響整個運動的表現。運動訓練能增強心臟的機能，運動訓練後安靜心跳率下降，代表著心臟機能更有效率，能以較少的心跳數輸送血液到全身以供使用，另外運動訓練對心血管功能方面同樣亦具有促進作用，最明顯的效應是心輸出量的增加，心輸出量增加所帶來的益處是血液能攜帶更多氧氣供組織細胞使用，使得肌肉組織使用氧的效率增高（方進隆，1997；林正常，2002）。

心肺適能的改善，是在適當運動強度不斷地刺激下，提昇心血管循環效率包括：增加心臟容積、增加每跳輸出量、降低安靜心跳率、增進心臟恢復效率、提昇能量代謝效率、增加組織血液的充沛供應及肺換氣等生理功能，因長期調節作用而形成新恆定狀態 (homeostasis) 的適應效果，這些生理現象均屬運動效果，也是確保健康狀態的重要因素（傅浩堅、楊錫讓，2003）。生理代償機轉強化心肺適能，體內

新陳代謝率相對提高，但如果這些代償機轉是長期且持續的進行，則有可能造成身體器官或組織結構的改變，使得相關生理功能產生永久性的適應變化。

運動員經長期運動訓練後，在心臟所產生適應上的變化如心臟的重量與容積 (heart's weight and volume)、左心室壁厚度 (left ventricle's wall thickness)、左心室舒張末期內徑 (left ventricular end diastolic dimension ;EDD)、每跳輸出量 (stroke volume ; SV) 和射血分數 (ejection fraction ; EF) 的增加以及心跳率 (heart rate) 減少，稱為「運動員心臟 (Athlete's Heart) 」(Abernethy, Choo, & Hutter, 2003)。不同型態的運動項目訓練後，心臟為供給足夠血流量以應付運動訓練時組織所需，所產生的生理適應也不同，黃祁平、許方龍與于冬云 (2003) 指出耐力性運動員因為需要持續維持高度的血氧濃度，供應運動訓練時較大的耗氧量，所以心臟的每次收縮，須唧射出比一般人更多的血流量，心室腔相對性的擴大，心室壁厚度也因心室腔內徑擴大而成比例增大，稱之為離心性肥大 (eccentric hypertrophy)；阻力性運動員因為訓練時，體循環血壓的顯著上升，導致血管壓力負荷增加，心臟承受較高的周邊血管壓力，左心室為因應此血管性高壓，而發展出更強而有力的心收縮力量，反應在心室壁增厚的變化上，來維持正常的心室壁壓力，但在心容積和心室腔內徑則無明顯變化，稱為向心性肥大

(concentric hypertrophy)。

從過去相關之文獻得知，雖然規律運動可以改善血液動力學參數 (blood pressure, BP ; heart rate , HR ; stroke volume, SV; cardiac output, CO) 與增加左心室質量 (left ventricular mass, LVM) 有關的因子，並提昇收縮、舒張功能與效率。然而，長期運動訓練所導致的生理性心臟重塑，及改善左心室的型態構造和功能，則有待進一步研究之必要。此外，目前有關於運動與心血管反應之關聯研究中，國內體育運動研究的範疇大部分以最大攝氧量 ( $\dot{V}O_2\max$ ) 為實驗觀察變項，較少針對心臟內部結構和功能加以著墨，從相關文獻中也發現大多數研究只針對男性頂尖運動員 (耐力型與阻力型運動)之間或是與坐式生活者之心臟腔室大小與心臟質量進行比較，很少就女性運動員從事不同運動型態之間作比較研究，其中運動型態種類的差異是否是其重要的影響因素，單項運動與一般坐式生活者 (sedentary) 之間有無不同？女性運動員的研究結果是否與男性運動員相同？本研究主要探究女性運動員從青少年時期，長期從事規律性運動訓練後，對於其心臟結構與收縮、舒張功能的影響，除此之外，研究者認為，若能進一步確認從事不同運動訓練型態 (阻力型—舉重，耐力型—慢跑) 對心臟結構與收縮、舒張功能的影響，將可協助教練與選手們了解運動訓練改善心肺適能的特殊性。

## 二、研究目的

- (一) 探討長期從事規律耐力型、阻力型運動訓練組與坐式生活組在心臟解剖結構之差異性。
- (二) 探討長期從事規律耐力型、阻力型運動訓練組與坐式生活組在心臟收縮和舒張功能指標上之差異性。

## 三、研究假設

針對研究之目的，本研究提出以下三項假設加以驗證：

- (一) 長期從事規律耐力型、阻力型運動訓練組與坐式生活組在心臟解剖結構呈現顯著差異。
- (二) 長期從事規律耐力型、阻力型運動訓練組與坐式生活組在心臟收縮和舒張功能指標上呈現顯著差異。

#### 四、研究範圍與限制

- (一) 本研究以志願參與的女性 36 名，年齡為16-18 歲健康女性為受試者，唯所獲得結論，若要推論到其他性別、種族，可能必須注意此限制。
- (二) 每一位受試者在接受測驗前，其訓練方式、生活作息、營養飲食與服藥情形無法完全控制，僅能以口頭勸導方式要求受試者誠實告知並加以記錄，盡量降低本研究之外在干擾因素。
- (三) 本研究採事後回溯方式進行，並未直接操弄自變項，所以只能比較耐力訓練、阻力訓練和無訓練青少年的心臟結構與舒縮功能，無法探討其因果關係。

#### 五、名詞解釋

- (一) 長期從事規律運動訓練者  
必須從事該項運動至少三年以上，每週至少四次，每次至少 60 分鐘。
- (二) 坐式生活者 (sedentary)  
指除參與學校體育課程外，每週並無從事其他身體活動或任何運動，且身體檢查無慢性或重大疾病者。

### (三) 體表面積

本研究所指之體表面積，係採用陳坤寧 (2002) 所列體表面積換算公式如下：

$$\text{體表面積} = \text{體重}^{0.425} \times \text{身高}^{0.725} \times 71.84 \times 10^{-4}$$

### (四) 左心室結構和舒縮功能

本研究以高雄醫學大學附設中和紀念醫院心臟內科之心臟超音波儀進行左心室結構、收縮與舒張功能各項指標之檢測。左心室結構指標包括：左心室質量 (left ventricular mass, LVM)、左心室質量指標 (left ventricular mass index, LVMI)、左心室舒張末期內徑 (left ventricular end diastolic dimension, EDD)、左心室收縮末期內徑 (left ventricular end systolic dimension, ESD)、心室中膈厚度 (interventricular septum thickness, VST)、心室後壁厚度 (posterior wall thickness, PWT) 及相對心室壁厚度 (relative wall thickness, RWT)；收縮與舒張功能指標則包括：心跳率 (heart rate, HR)、每跳輸出量 (stroke volume, SV)、舒張末期容積 (end-diastolic volume, EDV)、收縮末期容積 (end-systolic volume, ESV)、射血分率 (ejection fraction, EF)、收縮分率 (fractional shortening, FS)、舒張早期峰值充填速度 (E wave)、心房充填血流速度 (A wave) 及 E/A 比例 (E/A ratio) 等。