

# 第壹章 緒論

## 第一節 研究背景

心臟在超級馬拉松比賽中之工作量是一大負荷，是否會因而造成心肌組織的傷害是一值得關切的課題。在 2003 年登高爬樓梯比賽有一位體育老師在比賽過程中發生猝死，2004 年北京馬拉松賽也發生選手猝死意外，一名 20 歲大學生在起跑後的三分之一路程突然倒地死亡，Fornesc 與 Lecomte (2003) 分析 31 位因運動猝死的運動員的心臟切片，其中 10 個案例有心肌病變，9 位有冠狀動脈疾病，而其它非心因大多是被歸因於腦血管、環境溫度過高、外力撞擊及藥物濫用等。且每年皆有馬拉松比賽期間及比賽後心臟病發的病例 (Maron 等, 1996; 邱榮基、蔚順華, 2005)，這會讓運動員及醫生對於馬拉松競賽是否會造成心臟損傷指標的上升，進而產生心肌損傷是有疑問的？心肌缺血在超長距離耐力運動過程中產生大量的自由基是造成心肌損傷的重要因素 (陳慧汝, 1996)。

在過去研究中有學者提出長時間耐力性運動後 (例如馬拉松、越野長跑、2日耐力登山競賽、鐵人三項等)，血液中之AST、LDH、CK、CK-MB 會有顯著的改變 (Mena, Maynar, & Campillo, 1996; Ziegler等, 2003; Shave, 2003, 2004; 吳慧君, 2004)，但陸續皆被證實為肝及肌肉損傷 (Kiely等, 2000; König等, 2003; 陳忠慶、陳信良, 2005; 吳慧君, 2004)，但近來的實驗室研究分析發現，troponin I對於檢定出心肌細胞是否損傷具有高度特異性及敏感性，所以利用心臟特異性指標 troponin I 檢測心肌損傷發生是有高相關性的，它的敏感度也優於CK、CK-MB (李聰明, 1998; Wu等, 2001)。任何急性冠狀動脈症候群裡有85%的人troponin I 升高，而在極限

耐力運動中cardiac troponins 會上升 (Ammann, Pfisterer, Fehr, & Rickli, 2004)。由於過去探討超級馬拉松對心肌損傷的文獻缺乏完整及特異性心臟血液指標，而超級馬拉松如此長距離之競賽，對於心肌損傷及造成選手不可逆之影響尚未被確定，因此，超長時間耐力性的運動是否會造成心肌損傷，是本研究想解決的問題之一。

輔酶 Q<sub>10</sub> (Ubidecarenone) 首先被發現於 1975 年，由 Crane 等人從牛心臟組織之粒線體的內膜所純化出來，是一脂溶性 quinone，人體細胞內發現的輔酶 Q<sub>10</sub> 因具有 10 個異戊二烯單元，所以稱之為輔酶 Q<sub>10</sub>。在人體的心臟、肝臟、腎臟、胰臟都具有較高的含量，人體血液中的 Q<sub>10</sub> 值為 0.49-0.97 ng/mL (李春璟, 2004)。Q<sub>10</sub> 是一必需的酶，具有維他命的特徵 (Beyer, 1992; Lampertico & Comis, 1993; Mortensen, 1993; Tran, Mitchell, Kennedy, & Giles, 2001)。

輔酶 Q<sub>10</sub> 會在粒線體內膜上黃素蛋白複合體 (flavoprotein complex) 及細胞色素之間聚集，是一個高度可移動分子 (Lenaz 等, 1993; Ernster & Dallne, 1995)。在電子傳遞鏈中，輔酶 Q<sub>10</sub> 做為電子的接受者，負責將電子由 NADH (Complex 1) 及 succinat dehydrogenase (Complex 2) 轉移至細胞色素系統 (Complex 3) 供給氧化磷酸化作用以合成 ATP 使用 (Lenaz 等, 1993; Ernster & Dallne, 1995; Pobezhimova 等, 2000; Nohl, Kozlov, Staniek, & Gille, 2001)。

因此，CoQ<sub>10</sub> 的濃度直接影響到氧化磷酸化反應及 ATP 合成速率。若由外部給予合成的輔酶 Q<sub>10</sub> 具保護並加強粒線體呼吸鏈的活性並且提高氧化磷酸化的效率 (Battino, Fato, Parenti, Castelli, & Lenaz, 1990; Lockwood,

Moesgaard, Hanioka, & Folkers, 1994; Lenaz, 2001)。由於輔酶 Q<sub>10</sub> 具有使細胞膜穩定、提高能量產生、捕捉自由基及抑制脂質過氧化等作用，且在臨床上廣泛用在心臟病患上防止心肌缺血、增加心肌收縮力及降低細胞損害 (Triolo 等, 1994; Belardinelli 等, 2005) 亦可增加運動表現 (次最大攝氧量)、促進運動後的恢復 (心跳率、血乳酸)、運動無氧閾值提升 (李小龍, 2004; 賴紫蘭、吳慧君, 2005)，也是強力抗氧化劑 (Beyer, 1992; Singh 等, 1998)。因此，本研究希望藉由超級馬拉松這項需長時間、高負荷、高心理特質的衰竭性運動，來瞭解輔酶 Q<sub>10</sub> 在運動場上之實際應用價值。

## 第二節 研究目的

本研究目的在探討 6-8 小時超級馬拉松賽前連續 7 天補充輔酶 Q<sub>10</sub> 對參賽選手之賽前安靜值、賽後即刻心肌損傷之影響情形。具體之研究目的有二：

- 一、瞭解 6-8 小時超級馬拉松對參賽選手賽後即刻心肌損傷指標值 AST、LDH、CK、CK-MB、cTnI 變化情形。
- 二、比較賽前 7 天連續補充輔酶 Q<sub>10</sub> 對賽前安靜值、賽後即刻心肌損傷之血液指標值影響情形。

## 第三節 名詞操作性定義

### 一、超級馬拉松選手

所謂超級馬拉松是指完成距離超過 42.195 公里之馬拉松距離稱之。而本研究是指受試者在 6-8 小時的跑步過程盡其所能，只要超過 42.195 公里即為本次選手。

## 二、輔酶 Q<sub>10</sub> (CoQ<sub>10</sub>)

是體內唯一能自行生產的親脂性抗氧化物質，在細胞的能量產生與供應上佔了極重要的地位。本研究所使用為 GNC 市售的輔酶 Q<sub>10</sub>，每顆劑量為 100 mg (維持心血管功能)，每日服用一顆，連續服用七天。

## 三、心肌損傷指標

本實驗監測的心肌損傷指標及正常值為：

(一) AST (aspartate aminotransferase)，正常值為 5- 45 IU/L

(二) LDH (lactic dehydrogenase) 正常值為 95 - 213 IU/L

(三) CK (creatine kinase) 正常值為 0 - 140 IU/L

(四) CK-MB (creatine kinase-MB) 正常值為 0 - 5 IU/L

(五) cTnI (cardiac troponin I) 正常值為 0.00 - 0.05 ng/mL

## 第四節 研究假設

綜合相關文獻的歸納與探討，根據以上研究問題，本研究提出下列研究之虛無假設：

一、6-8 小時超級馬拉松跑對參賽選手心肌損傷指標無顯著影響。

二、連續口服七天輔酶 Q<sub>10</sub> 對 6-8 小時超級馬拉松跑參賽選手的心肌損傷指標無顯著影響。

## 第五節 研究範圍

本研究是以預參加 2005 年東吳超級馬拉松時間賽組的 9 位選手為受測對象，進行兩次的 6-8 小時的練習賽，兩次練習賽間隔至少 7 天以上，選

手可依其平日作息練習，惟練習日時須依其準備正式比賽時盡量作適當休息之安排，練習過程當中由選手自行配速，但要求選手儘可能的盡最大的努力，於指定時間內至少完成 42.195 公里，食物除大會準備外亦可自行攜帶，採自由進食。

