

## 第參章 研究方法與步驟

本章旨在敘述整個實驗流程與資料處理方式，包括：

- 第一節、研究對象
- 第二節、實驗設計
- 第三節、實驗器材
- 第四節、實驗前準備
- 第五節、實驗方法與步驟
- 第六節、血液處理與分析
- 第七節、資料處理

### 第一節、研究對象：

本研究以 20 名田徑短距離及跳部選手為研究對象，目的在探討連續七天的衰竭運動後，不同恢復方式對乳酸與尿酸濃度的影響。所有受試者依其專長項目與攝氧量採配對分組，分為動態恢復組與靜態恢復組兩組，每組各 10 人。每位受試者在參與實驗前發給受試者須知（附錄一），詳細的對受試者說明實驗的流程、目的及注意事項，並請受試者寫同意書（附錄二），在確認受試者願意接受實驗中之規範之後，得正式成為本研究之受試者。

### 第二節、實驗設計

#### （一）自變項

受試者進行連續七天的衰竭運動後所接受的不同恢復方式，分為動態恢復與靜態恢復。

#### （二）依變項

- 1、運動衰竭時間
- 2、乳酸濃度
- 3、尿酸濃度

### 第三節、實驗器材

- (一) Vmax29 電腦能量代謝測量系統 (SensorMedics, The Cardiopulmonary Care Company<sup>TM</sup>, USA) 。
- (二) Sysmex K4500 生化分析儀。
- (三) Trackmaster 原地跑步機。
- (四) 全自動身高體重測量器

### 第四節、實驗前的準備

本研究實驗前的準備包括下列幾項：

- (一) 實驗儀器的檢測與校正。
  - 1、跑步機的檢測與校正。
  - 2、Vmax29 電腦能量代謝測量系統的檢測與校正。
  - 3、Sysmex K4500 生化分析儀的檢測與校正。
- (二) 受試者的準備
  - 1、受試者在參與實驗前，對於研究目的、方法與受試者須知要有所瞭解。
  - 2、受試者要據實填寫健康問卷調查表，並與研究者約定實驗時間與地點。
  - 3、受試者必須依約定時間穿著運動服裝到達實驗地點，且在實驗前 48 小時內不得飲用含咖啡因的飲料，也不得做激烈運動。

### 第五節、實驗方法與步驟

- (一) 實驗時間

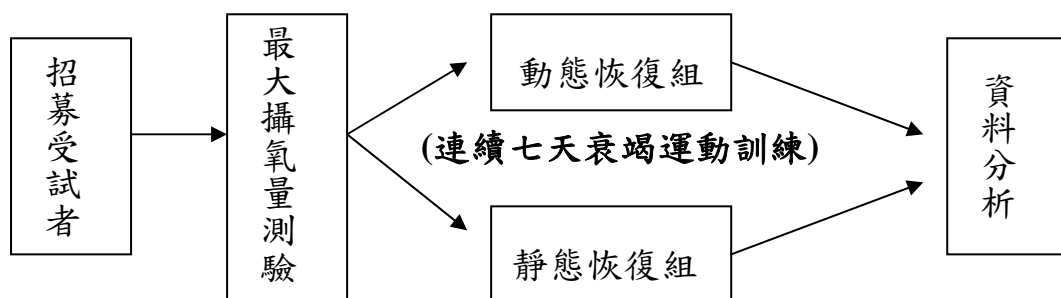
本實驗於中華民國九十四年八月一日至八月三十日止。

## (二) 實驗地點

國立台灣師範大學體育研究所運動生理學實驗室。

## (三) 實驗流程

本實驗擬以 20 名田徑選手為受試者，每一位受試者在測量身高體重後，先採集其安靜狀態下的血液，於休息片刻後，隨及進行一次最大攝氧量測試，並於運動測試後立即採血。接著，受試者進行 20 分鐘動態恢復或 20 分鐘的坐姿靜態恢復。在恢復後立即以及 2 小時後再進行採血。連續七天重複此步驟，唯在實驗的第 1、4、7 天需進行採血的工作，實驗流程圖如下：



註：於第一、四、七天的運動前、運動立刻、恢復後立即和2小時後進行採血。

圖 3-1 實驗流程圖

## (四) 實驗步驟

本實驗採用 Vmax29 電腦能量代謝測量系統作為運動測驗的分析，使用前先依操作手冊所列的方法進行氣體流速和 O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub> 氣體校正。受試者在電動跑步機上，以修正後的 Bruce 法設定跑步機各階段的速度、坡度與時間，並將實驗室的溫度控制 22~24°C，大氣壓力則維持 757-769 mm Hg。

## 1、最大攝氧量測試

實驗開始時將面罩遙測心跳監視器戴在受試者身上，並於原地跑步機後坐著休息，接著啟動 Vmax29 電腦能量代謝測量系統，並記錄其 10 分鐘的安靜心跳率與安靜攝氧量後，隨及開始運動測試，跑步機的設定如下表所示，每一位受試者都應盡自己最大努力去跑，直到耗竭為止。

表 3-1 最大攝氧量跑步測試之強度與時間關係表

階段	速度 (mph)	坡度 (%)	時間 (min)
1	4.0	0	3
2	5.0	0	3
3	6.0	0	3
4	7.0	0	3
5	8.0	0	3
6	9.0	0	3
7	10.0	0	3
8	10.0	2	3
9	10.0	4	3
10	10.0	6	3

## 2、最大努力運動（最大攝氧量）的判定

本實驗依據下列五項標準的進行最大攝氧量之判定，受試者若達其中的三項，即判定受試者已達到個人的最大攝氧量（林正常，1996）。

- (1) 呼吸交換率在 1.0 或 1.1 以上
- (2) 心跳率在最大預測值 $\pm$ 10 次/分
- (3) 每分鐘換氣量超過 100 升
- (4) 主觀疲勞衰竭和無法繼續運動測驗
- (5) 當運動量增加時，攝氧量無法明顯增加

## 第六節、血液處理與分析

血液樣本之採集由合格醫護人員從事之，於受試者前臂靜脈處抽取 20 cc 之血液置於兩支試管中（一支含有抗凝血劑），然後將血液儘速送至醫學檢驗中心以便進行各項分析。

## 第七節、資料處理

本研究是用 SPSS FOR WINDOWS 13.0 軟體，處理各項資料，所得資料之處理如下

- （一）以混合設計二因子變異數分析 (two-way ANOVA) 考驗動態與靜態恢復後，乳酸與尿酸濃度的變化情形。
- （二）當交互作用顯著時，且單純主要效果達顯著差異時，則以杜凱氏法 (Tukey) 進行事後比較。
- （三）若二因子變異數分析無交互作用時，則以重複量數單因子變異數分析 (repeated one-way ANOVA) 進行組內變項之考驗。
- （四）本研究的顯著水準定為  $\alpha = .05$ 。