

第參章 實驗方法與步驟

本章節主要分為下列六部分：一、研究對象；二、實驗地點與時間；三、實驗流程；四、實驗方法與步驟；五、採血及血液分析；六、資料處理與統計分析。

一、研究對象

本研究受試者為 9 名自願參與之無規律運動習慣且 BMI 26.7~31.63 kg/m² 的輕、中度單純肥胖男性。在實驗開始前召開說明會，告知所有受試者本實驗目的、流程以及可能發生的危險。同時，發給每位受試者一人一份受試者須知與同意書（附錄一）以及健康情況調查表（附錄二），受試者經詳細閱讀受試者須知以及仔細填寫健康調查表後在同意書上簽名，表示願意參與本實驗。此外，研究者必需先確認受試者的健康狀況後再開始進行實驗，且在受試期間要求受試者：（一）維持正常生活作息及飲食習慣、（二）在實驗前睡眠充足至少 8 小時（前夜 23:00 前就寢）、（三）實驗當天前須空腹至少 8 小時（前夜 23:00 後禁食）以及（四）運動測量前 48 小時內，不得進行任何激烈運動。

二、實驗地點與時間

地點：國立臺灣師範大學分部運動生理學實驗室

時間：2008 年 3 月 1 日~5 月 15 日

三、實驗流程

本研究實驗流程圖如下（圖 3）：

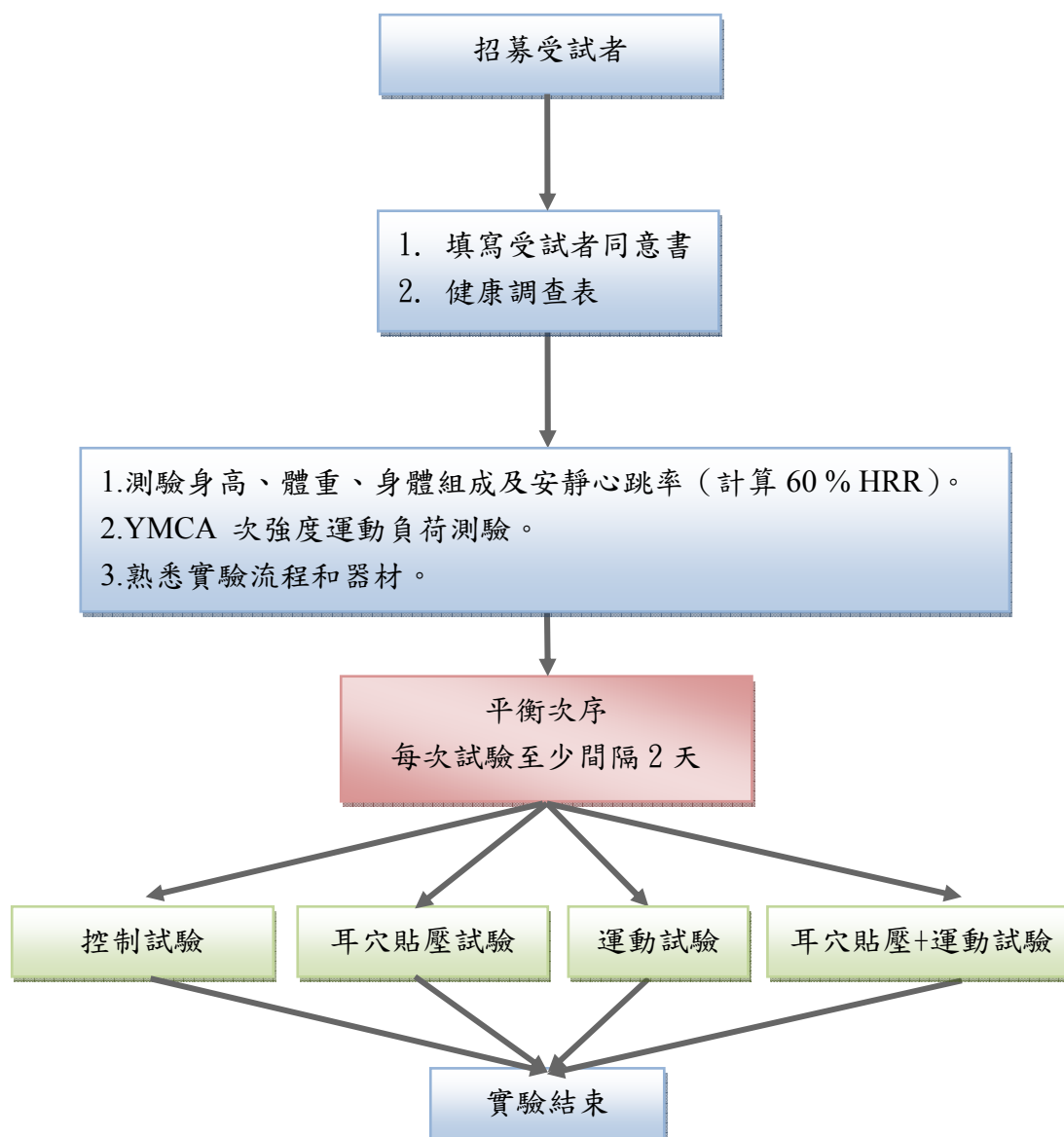


圖 3 實驗流程圖

四、實驗方法與步驟

(一) 儀器之校正及檢視

1. Vmax 29 型電腦能量代謝測量系統 (Sensor Medics the Cop., Yorba Linda, CA, USA)：使用前先以標準氣體進行校正，確定分析 O₂ 和 CO₂ 的準確性，再依操作手冊所列之程式進行氣量之比對和系統之測試。
2. 可程式電動負載測力器 (Lode, Excalibur Sport, Groningen, Netherlands)：依照操作手冊所列之程式進行校正。
3. Polar 無線心跳率記錄錶 (Polar S810i TM, Polar Electro Ino., Finland)：依照操作手冊所列之程式進行校正。
4. 身體組成分析儀：本實驗採用 Inbody 2.0 型 (Biospace Corporation, Korea)，利用生物電阻法原理，測量受試者的身體組成，使用前依操作手冊所列之程式進行校正。
5. 檢視抽血針筒、止血帶等用具是否清潔、安全，並確定醫護人員支援的時間。

(二) 運動測量前置步驟

1. 採氣裝置

採用採氣專用的面罩，罩住受試者的鼻和嘴，以 breath by breath 之方式，將呼出的氣體透過自動偵測器收集並導入 Vmax 29 能量代

謝測量系統。

2. 原地腳踏車座椅高度調整

每位受試者在第一次測量 YMCA 次強度運動負荷測驗時皆須調整座椅高度至最適當位置，然後加以記錄，爾後運動試驗時以該座椅高度實施。

(三) YMCA 腳踏車次強度運動負荷測驗

1. 腳踏車負荷的設定：

所有受試者第一個階段功率都設定在 25 瓦特 (Watt, W)，假設在第三分鐘時其心跳小於 80 次/分，則第二階段功率設定在 125 W；假設心跳介於 80~89 次/分，則第二階段功率設定在 100 W；假設心跳介於 90~100 次/分，則第二階段功率設定在 75 W；假設心跳大於 100 次/分，則第二階段功率設定在 50 W，而第三及第四階段功率設定是根據其第二階段負荷而定（圖 4）。每階段持續 3 分鐘且於第 2 分鐘及第 3 分鐘的最後 30 秒測量心跳率，假如兩個時間的心跳率差異小於每分鐘 5 下，則表示達到穩定狀態，假如沒有，在這一階段需再增加 1 分鐘。YMCA 測驗後，所得到各個功率負荷及相對心跳率，再以簡單直線迴歸方程式，依內插法分別求得受試者在 60 % HRR 運動強度時之功率負荷。

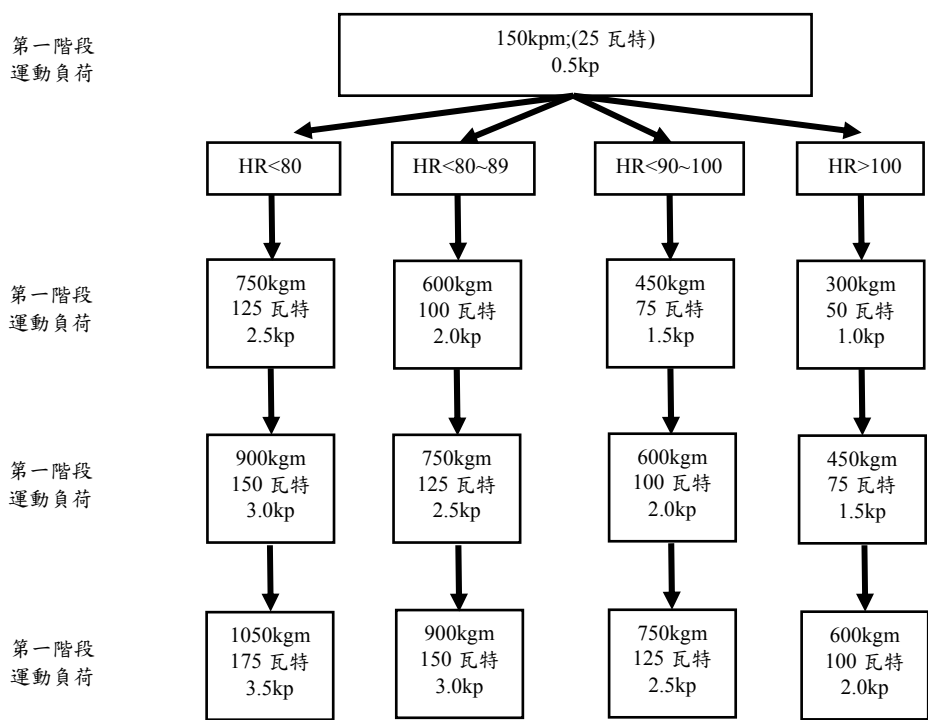


圖 4 YMCA 腳踏車次強度運動負荷測驗模式

資料來源：修改自 American College of Sports Medicine (2000). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (6th ed.). Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins.

2.YMCA 測量流程圖

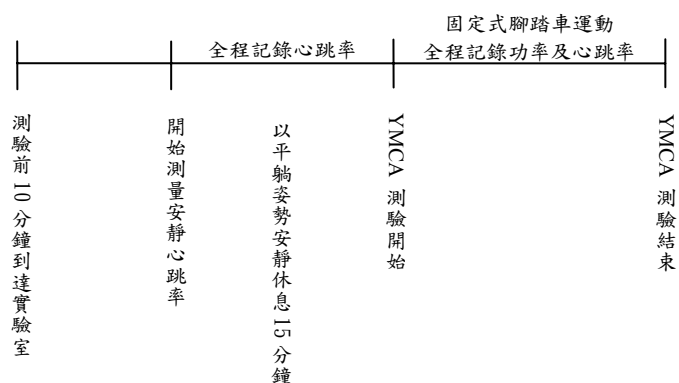


圖 5 YMCA 測量流程圖

(四) 中等運動強度之設定

以腳踏車測力器進行，持續 45 分鐘，運動強度為 60 % HRR，迴轉數為 60 rpm，運動時全程使用 Polar 錶記錄心跳以及 Vmax 29 進行採氣，並設定為每一分鐘記錄一次。

(五) 試驗之實施方法

1. 運動試驗 (exercise test, EX)

受試者必須在試驗當天的早上 07:10 到達實驗室，在 07:15 進行第 1 次採血，然後安靜休息到 07:35 時進行第 2 次採血，接著進食 10 分鐘後休息 30 分鐘，在 08:15 運動前進行第 3 次採血，隨後進行運動強度為 60 % HRR 的腳踏車運動測驗，同時全程使用 Polar 錶記錄心跳以及 Vmax 29 進行採氣，持續運動時間維持 45 分鐘，並在 09:00 運動後立即(第 4 次)和 09:45 運動後 45 分鐘(第 5 次)採集血液(圖 6)。

2. 耳穴貼壓試驗 (ear points pressing test, EPP)

受試者必須在試驗當天的早上 07:10 到達實驗室，在 07:15 進行第 1 次採血，隨後確認受試者耳穴位置後，將貼上王不留行貼片，準確壓入，固定牢靠後，受試者須自行輪流揉壓每個耳穴(一次 10 下)，揉壓直到明顯的酸麻脹腫的感覺(10 分鐘)，然後 07:35 進行第 2 次採

血，接著進食 10 分鐘後休息 30 分鐘，在 08:15 進行第 3 次採血，然後連續安靜休息 90 分鐘（以對照運動試驗之運動期和運動後各 45 分鐘），並在此期間每 45 分鐘進行第 4 次 (09:00) 和第 5 次採血 (09:45)（圖 6）。

3. 耳穴貼壓+運動試驗 (ear points pressing + exercise test, EPPEX)

受試者必須在試驗當天的早上 07:10 到達實驗室，在 07:15 進行第 1 次採血，隨後確認受試者耳穴位置後，將貼上王不留行貼片，準確壓入，固定牢靠後，受試者須自行輪流揉壓每個耳穴（一次 10 下），揉壓直到明顯的酸麻脹腫的感覺（10 分鐘），然後 07:35 進行第 2 次採血，接著進食 10 分鐘後休息 30 分鐘，在 08:15 運動前進行第 3 次採血，隨後進行運動強度 60% HRR 的腳踏車運動測驗，同時全程使用 Polar 錶記錄心跳以及 Vmax 29 進行採氣，持續時間維持 45 分鐘，並在運動後立即（第 4 次）和運動後 45 分鐘（第 5 次）採集血液（圖 6）。

4. 控制試驗 (control test, CT)

為瞭解耳穴貼壓與中等強度運動的介入瘦體素所產生的變化，本研究受試者必須進行控制試驗，全程以坐姿的方式安靜休息。同樣的在試驗當天早上 07:10 到達實驗室，在 07:15 進行第 1 次採血，然後安靜休息到 07:35 時進行第 2 次採血，接著進食 10 分鐘後休息 30 分鐘，

在 08:15 進行第 3 次採血，最後在 09:00 和 09:45 時進行第 4 次及第 5 次採血（圖 6）。

（六）飲食提供

每次試驗皆提供統一早餐，內容為：ORION 蛋黃派 1 塊 + 蘋果麵包 6 個 + 味全果汁牛奶 1 瓶。

1. ORION 蛋黃派 1 塊=23 g

每 23 g 熱量 100 kcal (CHO 12 g, Fat 5 g, Protein 1 g)

2. 蘋果麵包 6 個=50 g

每 50 g 熱量 141.55 kcal (CHO 24.1 g, Fat 1.05 g, Protein 3.9 g)

3. 味全果汁牛奶 1 瓶=200 g

每 100 g 熱量 57.5 kcal (CHO 9.5 g, Fat 1.5g, Protein 1.5 g)

Total 200 g 熱量 115 kcal (CHO 19 g, Fat 3 g, Protein 3 g)

4. 總熱量：356.55 kcal (CHO 55.1 g (76.4 %), Fat 9.05 g (12.6 %), Protein 7.9 g (11 %))

五、採血及血液分析

所有受試者於早上 07:10 時必須空腹到達實驗室，07:15 時由護士在肘前靜脈埋設留置針，分別在每次採血點採血 3 ml，並裝入含有抗凝血劑 EDTA 之試管 1 支 (3 ml)。檢體在當天實驗結束後立即送至邱內

科臨床醫事檢驗中心進行檢驗，其中 1 ml 之 EDTA 管先用以進行血液常規之檢測。再將另外 2 ml 之 EDTA 管離心後取出血漿放置小離心管內，置零下 20°C 冷凍，於日後統一分析瘦體素。瘦體素檢測係採放射免疫分析法 (radioimmunoassay, RIA) 進行定量分析，瘦體素使用試劑為 Human Leptin RIA-Kit (Linco Research Inc., Missouri, USA) (附錄三)。

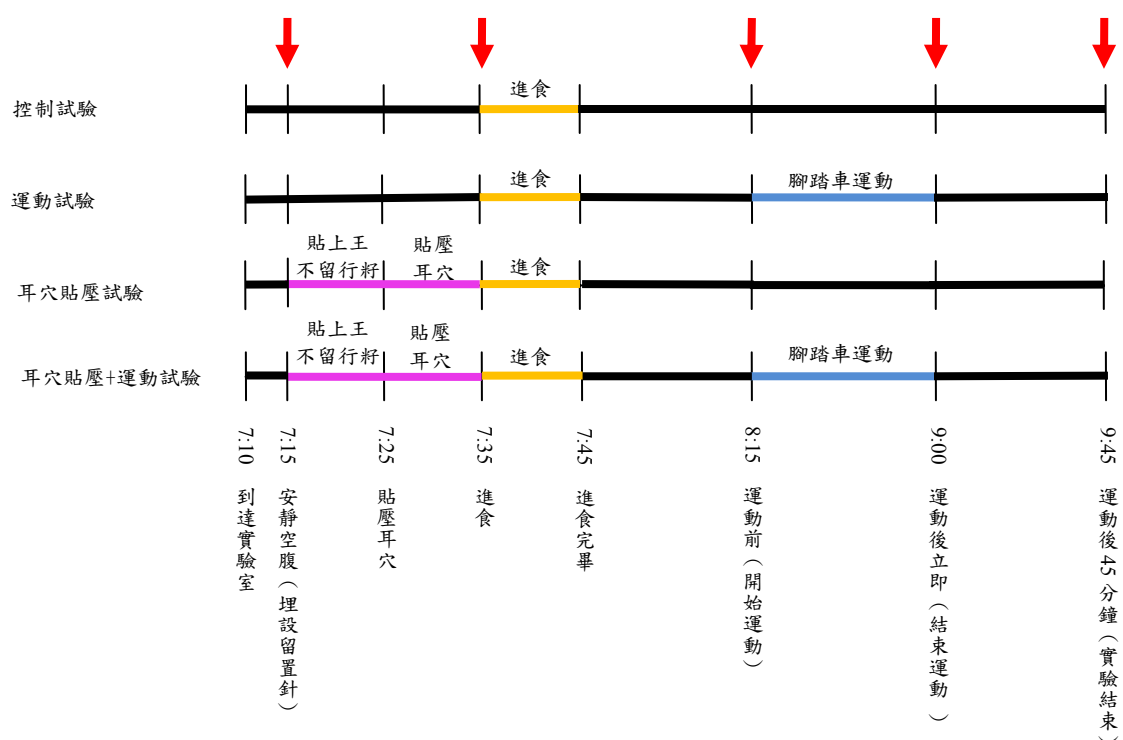







圖 6 不同試驗及採血流程圖

-  : 代表全部試驗的採血時間
-  : 貼上王不留行籽及貼壓耳穴
-  : 進食
-  : 腳踏車運動
-  : 以坐姿安靜休息

六、資料處理與統計分析

以 Microsoft Excell 及 SPSS for Windows 13.0 版軟體進行資料整理及統計分析：

- (一) 以重複量數 t-test 考驗有無耳穴貼壓對攝氧量、換氣量、呼吸交換率、心跳率及血漿瘦體素變化的差異顯著情形。
- (二) 以重複量數二因子變異數分析考驗試驗因子（有、無耳穴貼壓）及時段因子（進食 - 07:35、運動前即進食後 - 08:15）之血漿瘦體素變化的差異顯著情形。
- (三) 以重複量數二因子變異數分析考驗試驗因子（耳穴貼壓、運動、耳穴貼壓+運動和控制試驗）及時段因子（運動前 - 08:15、運動後立即 - 09:00、運動後 45 分鐘 - 09:45）之血漿瘦體素變化的差異顯著情形。
- (四) 顯著水準訂為 $\alpha = .05$ 。