

## 第參章、研究方法與步驟

本研究的方法與步驟分為七個部分：依序為：一、研究對象；二、實驗時間與地點；三、實驗儀器設備；四、實驗場地佈置；五、實驗說明與流程；六、資料蒐集與分析處理；七、統計方法。

### 第一節、研究對象

本研究以十名健康年輕人及十名健康社區老年人為研究對象。受試者資料如表 3-1。

表 3-1：受試者基本資料表

	人數(N)	身高(m)	體重(kg)	年齡(yrs)
老年組	10	1.640±0.05	67.63±8.96	73.5±4.06
年輕組	10	1.725±0.05	68.75±8.89	20.9±1.73

研究對象的募集標準如下：年輕受試者為一般大學生為主，年齡介於 20 至 25 歲之間且無任何系統性疾病；老年受試者為居住於台北市萬隆地區中且年齡在 65 歲以上，過去一年內可自行獨立行走，不需利用任何輔具或拐杖。且無任何系統性疾病，如：腦中風、退化性關節炎等會導致肢體功能異常之病史。

### 第二節、實驗時間與地點

(一)實驗時間：九十四年三月六日。

(二)實驗地點：國立台灣師範大學分部運動生物力學實驗室。

### 第三節、實驗儀器與設備

本實驗儀器設備分為資料收集部分、資料處理部份與其他部分。

#### (一) 資料收集部分

1. Redlake 高速攝影機一台。
2. KISTLER 9281 型的測力板一塊(60cm \* 40cm)，包含一部個人電腦及兩部放大器。
3. Biovision 肌電系統。
4. 16 頻道的訊號接收器兩個 (肌電與測力板)。
5. A/D 類比-數位訊號轉換器兩個 (肌電與測力板)。
6. 1m \* 1m 之平面比例板一塊。

#### (二) 資料處理部份

1. Kwon3D3.1 版影像分析軟體。
2. Redlake CAMARA 影像擷取軟體。
3. Bioware3.0 版分析軟體。
4. DASYLAB6.0 版分析軟體。

#### (三) 其他部分

1. 可調整三種高度之障礙物一座(高度為 5、20 與 35 公分)。
2. 1000W 探照燈兩部。
3. 反光球及反光貼布數個。
4. 電極片數包 (電極材料為 AI/AgCl，其形狀為橢圓形，半徑約為 2 公分)。
5. 酒精、刮鬍刀與棉花。
6. 號碼牌二組。
7. 腳架若干個。

#### 第四節、實驗場地佈置

受試者選擇自我最佳配速之行走步態，並跨越不同高度之障礙物於一約 6 公尺直線步道，實驗場地配置如圖 3-1 所示。

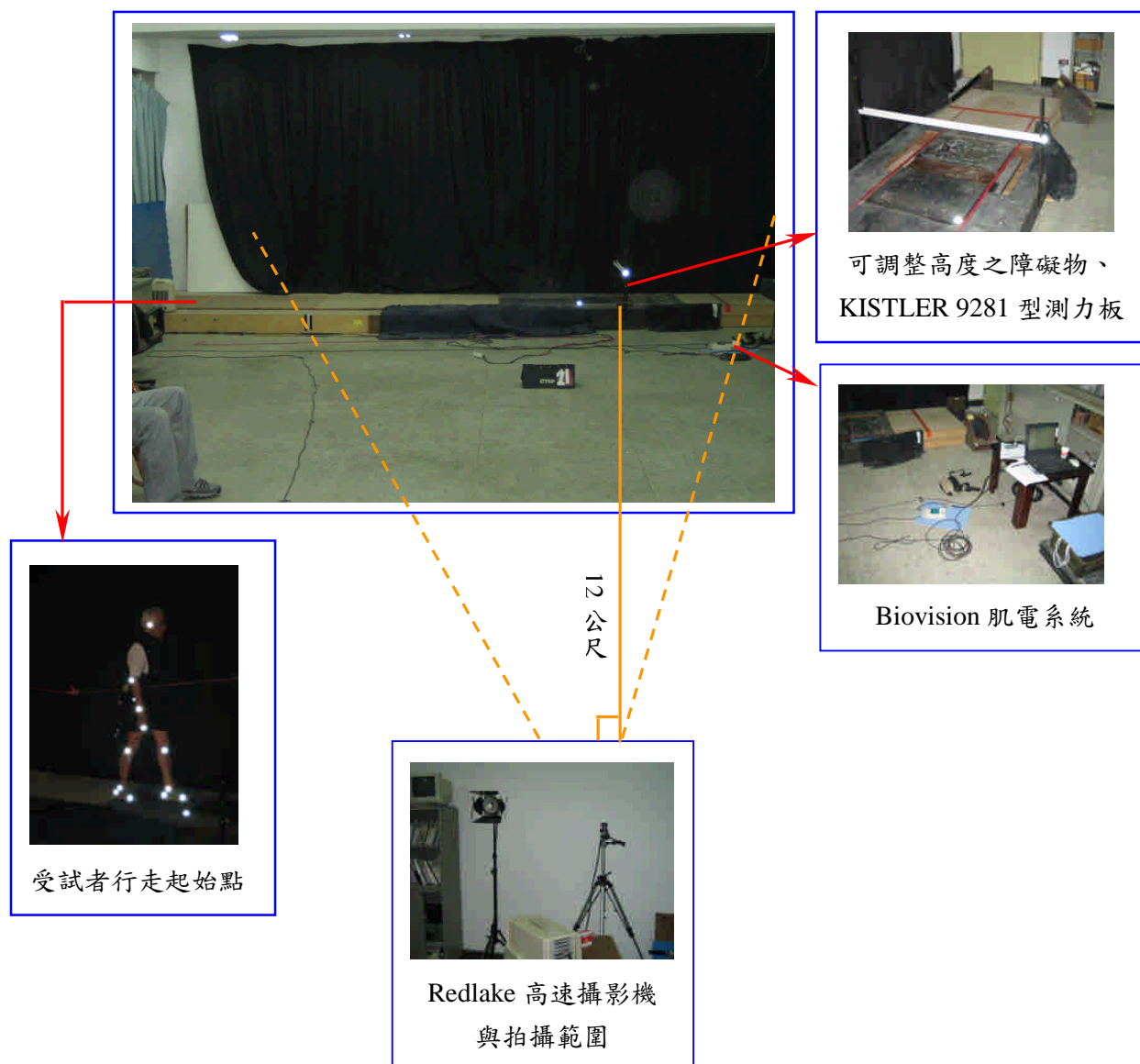


圖 3-1 場地配置圖

## 第五節、實驗說明與流程

### (一)動作要求

本實驗要求受試者在約 6 公尺直線步道上，以自我最佳配速之步行速度，執行跨越不同高度障礙物之步態動作。

### (二)障礙物高度選擇

本實驗受試者行走並跨越之障礙物預計為四種高度，即無高度、低障礙高度(5 公分)、中障礙高度(20 公分)與高障礙高度(35 公分)。這些高度是根據一般日常生活中常進行的跨越動作，如門檻高度(約 5 公分)、一般階梯之高度(約 25 公分)乃至於公園外的柵欄高度(約 30-40 公分)。

### (三)實驗設計

受試者於六公尺步道上行走並跨越障礙物，可自我選擇步行速度，但要求受試者在跨越障礙物之前至少行走三步，且皆由右腳作為跟隨腳 (trailing limbs) 踏測力板，再由左腳作先行腳先跨越過障礙物。每種障礙物高度必須完成兩次試驗，每位受試者共有八次試驗。基於安全考量上，實驗前已將行走步道及周圍置有軟墊，以降低跌倒之危險。

#### (四)實驗流程

- 1.受試者填寫個人資料表，並告知其實驗流程及研究目的。
- 2.詳細詢問老年組受試者過去病史，並仔細詢問過去一年內有無跌倒經驗及其原因，以篩檢出不適進行實驗者。
- 3.測量每位受試者身高、體重及實際肢段長度等資料，並於各關節處貼上反光球。
- 4.簽寫受試者同意書，並告知受試者隨時可退出實驗。
- 5.在試驗之前，受試者完成熱身且確認充分了解動作要求，並給予三次的練習。
- 6.將 1m \* 1m 之平面比例板置於跨越區內進行拍攝。
- 7.受試者於每種障礙物高度必須完成兩次試驗，並平衡次序障礙物高度(抽籤決定)。
- 8.依序輪流，每人共行走並跨越障礙物八次(兩次無障礙物高度，六次有障礙物高度)。
- 9.受試者於跨越障礙物時，由跟隨腳(後腳)支撐於第一塊測力板，而先行腳(前腳)跨越障礙物踩在第二塊測力板，之後跟隨腳也跨過障礙物，繼續向前行走。
- 10.每次試驗之間給予受試者約 1 分鐘的休息時間，以避免疲勞。
- 11.最後，再次將 1m \* 1m 之平面比例板置於跨越區內進行拍攝。

## 第六節、資料收集與分析處理

### (一)運動學資料處理與分析

本實驗利用一台高速攝影機(速度 60;快門 1/600)進行矢狀面跨越障礙物動作之影像收集,攝影機約略置於距受試者 12 公尺處,如圖 3-1。本實驗影片資料使用 Kwon3D3.1 版動作分析系統進行數位化處理,獲得各關節點原始座標資料;並且以 Butterworth 4<sup>th</sup> – order Zero Lag Digital 程式(cutoff frequency: 4Hz),對原始資料進行修勻,最後獲得所要的運動學參數資料。

### (二)動力學資料處理與分析

本實驗利用一塊 KISTLER 9281 型測力板(60cm \* 40cm)收集跨越障礙物時,支撐腳之地面反作用力,訊號擷取頻率定為 1200Hz,訊號收集的長度定為 12 秒。由測力板所測得的資料,將使用 Bioware3.0 版體進行 Low – Pass 的濾波,截止頻率為 300Hz。資料濾波後,進行各項動力學資料的運算。

### (三)肌電訊號之收集

以 Biovision 肌電系統(1200Hz)收集受試者行走至跨越障礙物過程,紀錄跟隨腳(trailing limbs)之股直肌、股二頭肌、脛骨前肌及腓腸肌等四條腿部肌群之表面肌電訊號,各肌群電極片所黏貼的位置,如表 3-2 所示。所獲得資料以 DASLAB6.0 版分析軟體將實驗所得的肌電訊號,依序經過 Band – Pass (5~400Hz)、全波整流(Full Wave)、10Hz 的低通濾波(Low-Pass),以及積分運算的程序,最後獲得積分肌電訊號(IEMG)。關於

肌電訊號標準化的方法是取整個跨越過程中最大值為基準(100%)，再將各期間所獲得之積分肌電除以基準值(100%)，作為標準化肌電信號。

本實驗藉由測力板啟動同步訊號，驅動 Redlake Camera，而同步訊號由 Biovision 系統紀錄。

表 3-2：表面肌電電極片黏貼位置

檢測肌群名稱	電極片黏貼位置
股直肌(RF)	大腿前側，髌骨上緣與髌骨上棘連線之中點處，如圖 3-2。
股二頭肌(BF)	大腿後側，坐骨粗隆與腓骨頭連線之中點處，如圖 3-3。
脛骨前肌(TA)	小腿前側，髌骨下與跟股由上而下三分之一處。兩電極片間距 2 公分，黏貼方向與肌纖維方向平行，如圖 3-4。
腓腸肌(GAS)	小腿後上方之肌群。電極片置於腓骨與跟骨兩端點間約三分之一處，兩電極片分別置於兩肌腹上，且黏貼方向與肌纖維方向垂直，如圖 3-5。

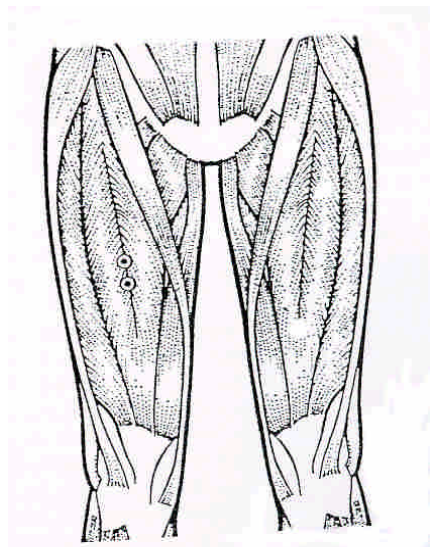


圖 3-2 股直肌表面電極片  
黏貼位置圖  
( Cram , Kasman ,  
& Holtz , 1998 )

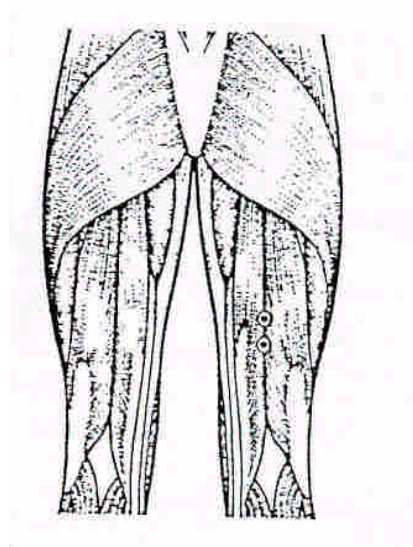


圖 3-3 股二頭肌表面電極片  
黏貼位置圖  
( Cram , Kasman ,  
& Holtz , 1998 )

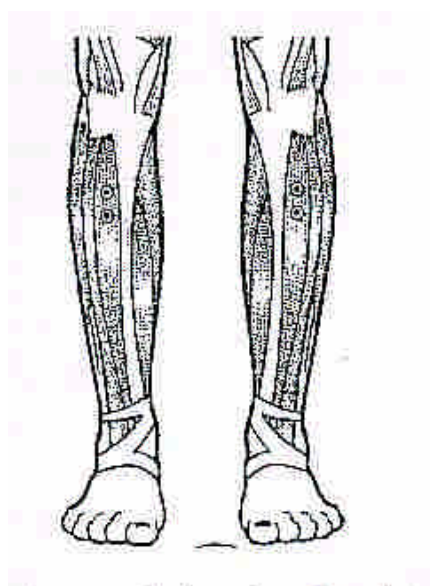


圖 3-4 脛骨前肌表面電極片  
黏貼位置圖  
( Cram , Kasman ,  
& Holtz , 1998 )

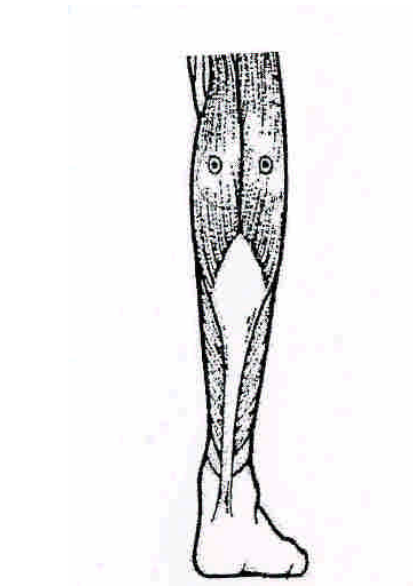


圖 3-5 腓腸肌表面電極片  
黏貼位置圖  
( Cram , Kasman ,  
& Holtz , 1998 )



## 第七節、統計分析

實驗中所收集之資料皆採用混合設計二因子變異數分析( two way ANOVA )之統計方法，考驗年齡(獨立樣本)與不同障礙物高度(重複量數)，之各項參數差異顯著性，統計水準定為  $\alpha = .05$ ，當達到顯著水準時，再利用最小平方差異法( LSD )進行事後比較，並且利用皮爾遜積差相關方式針對跟隨腳支撐期衝量與不同高度跨越步態之步幅長度做相關比較。