

第參章 研究方法與步驟

第一節 研究對象

本實驗研究參加者為 14 至 16 歲的青少年田徑選手，而本次參與實驗的選手是以在台北縣五峰國中學生 16 位男子田徑選手為研究對象，在實驗前將學生分為三組；第一組為無負重組主要是針對國中七年級田徑隊員；第二組為負重體重百分之十五組主要是針對已訓練一年或長距離之國中田徑選手；第三組為負重體重百分之三十組主要是針對已訓練二年以上之國中田徑選手，先給予前測，進行四週的增強式訓練，再給予後測。

表一 實驗參加者基本資料 (n=16)

項 目	平均數	標準差
年齡 (year)	15.2	1.8
身高 (cm)	170.2	7.4
體重 (kg)	62.3	5.8

第二節 實驗地點與時間

- 一、實驗時間：中華民國九十六年十一月三日星期六
- 二、實驗地點：中國文化大學運動生物力學實驗室

第三節 實驗儀器與設備

本實驗利用 12 部 Motion 攝影機(Motion Analysis Corporation, Santa Rosa CA) (100Hz)架設於受試者四周位置,拍攝受試者之動作過程,攝影機與 1 塊 AMTI 測力板(AMTI Inc., Watertown, MA, USA) (1000Hz)同步擷取資料。本實驗使用的相關儀器設備包括：

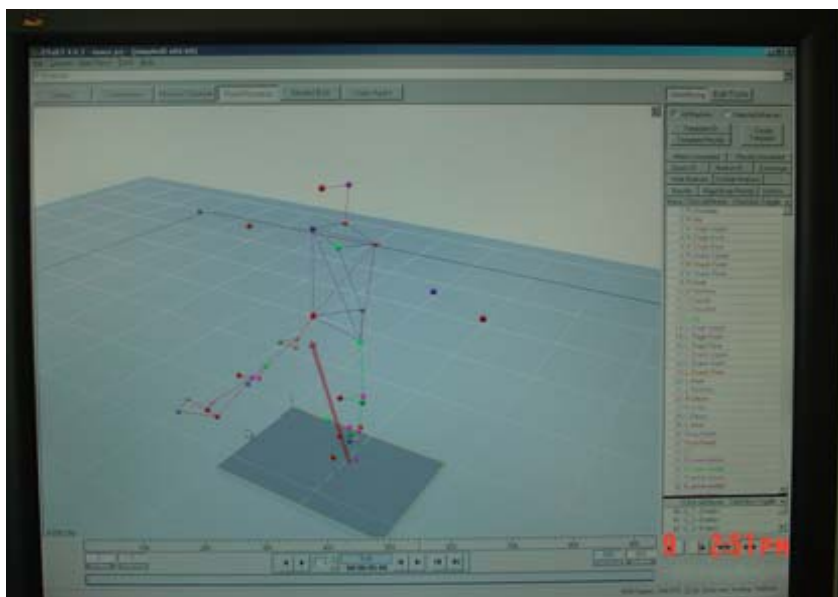
一、動作影像分析系統

(一)、硬體：Eagle 紅外線攝影機 12 台



圖二 Eagle 紅外線攝影機

(二)、Motion 影像分析系統



圖三 Motion 影像分析系統

二、測力系統

AMTI 三軸測力板(60x90 cm)



圖四 AMTI 三軸測力板(60x90 cm)

三、筆記型電腦一台(仁寶 CL-56)

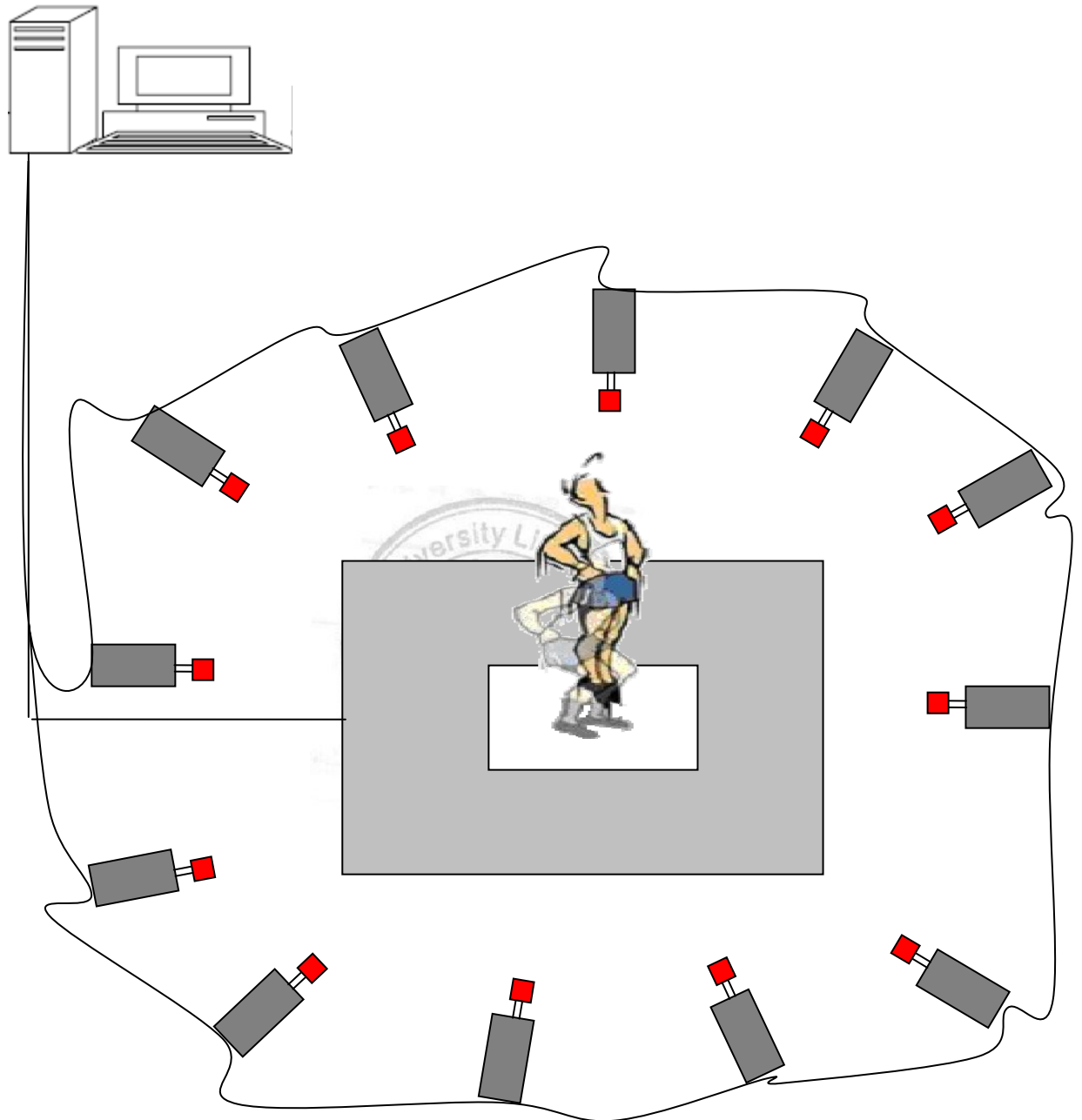
四、SPSS 12.0 for Windows 分析軟體

五、Microsoft Office Excel 2003 軟體

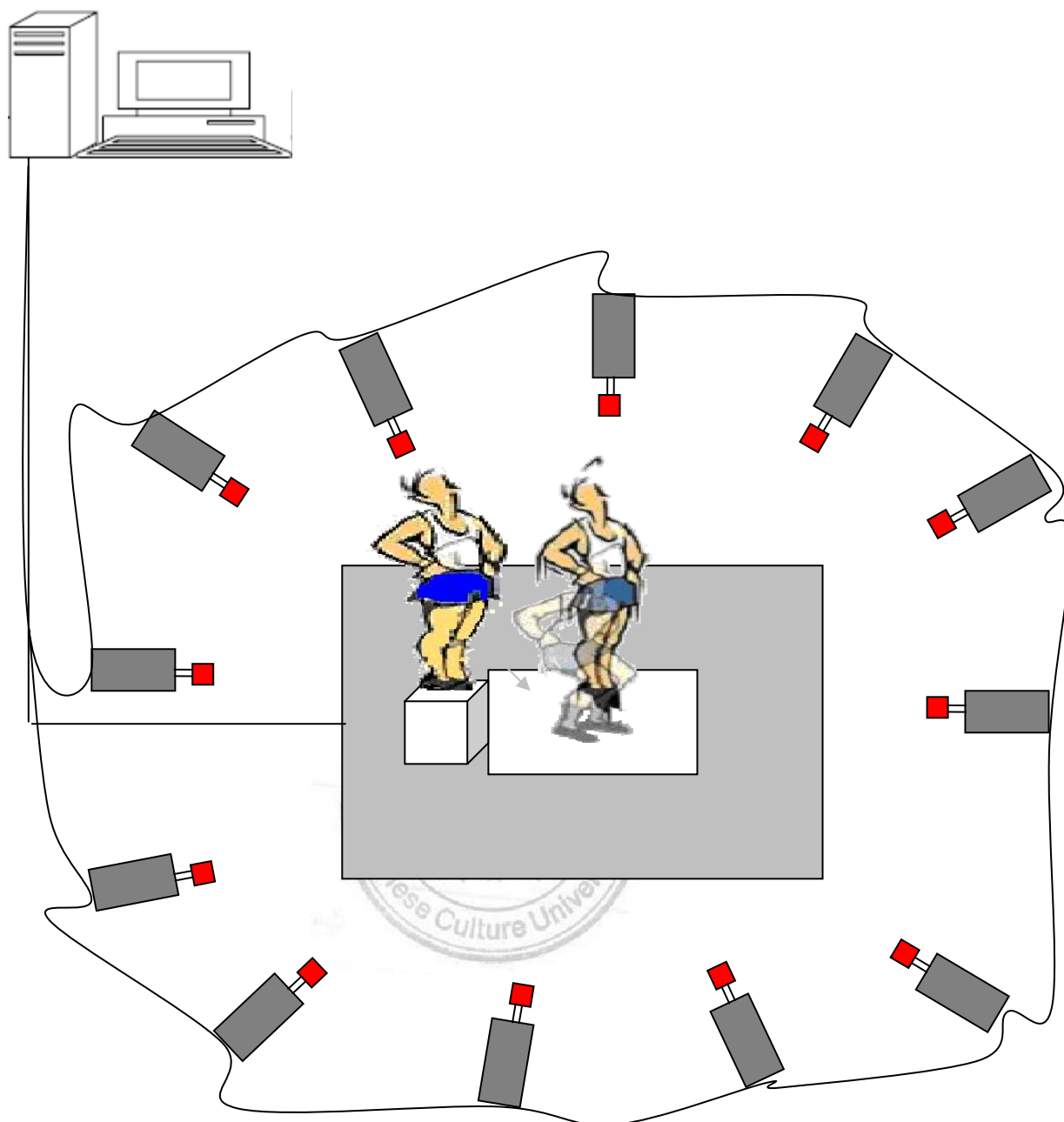
六、Origin 6.0 版 專業科學繪圖與數值分析系統

第四節 實驗設計與步驟

本實驗的相關設備佈置如下：



圖五 CMJ 與 SJ 動作實驗場地佈置圖

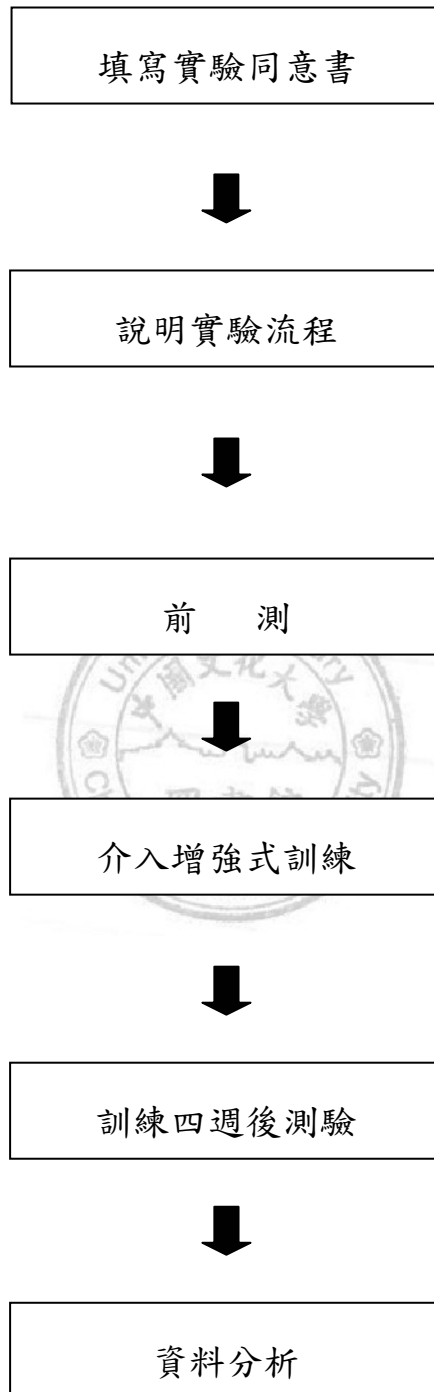


圖六 DJ 動作實驗場地佈置圖

本實驗步驟如下：

針對 16 名實驗參與者實施為期四週的增強式訓練，每週一、三、五訓練，除增強式訓練外，尚須接受其他田徑技術訓練及體能訓練。正式實驗時先向實驗參與者 (Participate) 說明者個實驗架構跟功能，並親自講解與示範所需垂直跳之動作。本實驗研究是以測力板與紅外線攝影機取得運動學與動力學資料後加以資料處理。

第五節 實驗流程



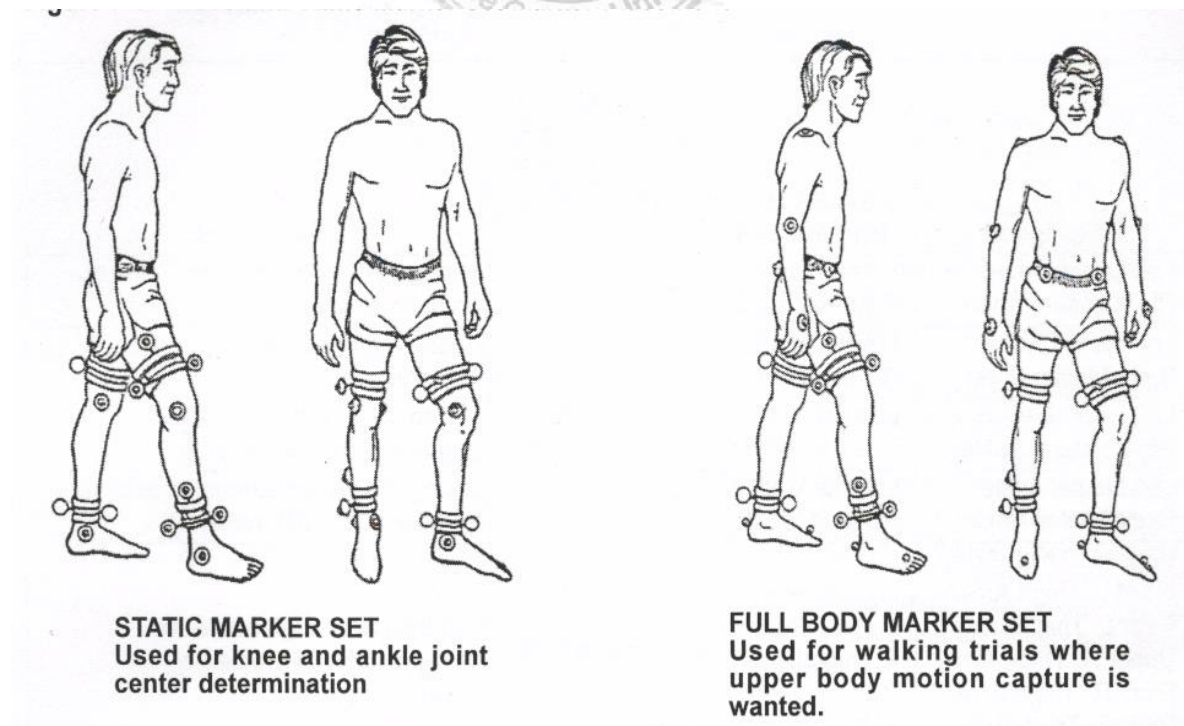
圖七 實驗流程圖

第六節 資料處理與統計分析

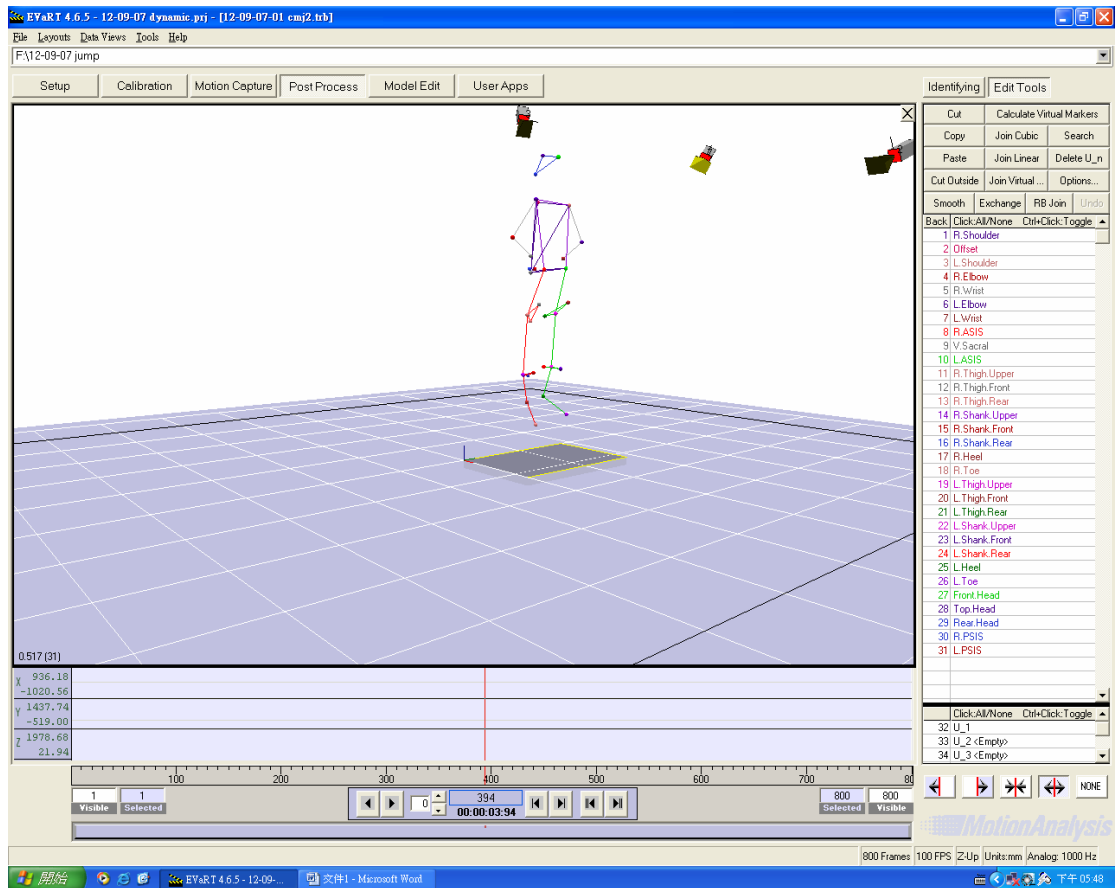
在 AMTI 三軸測力板系統與 Eagle 紅外線攝影機 12 台並參考圖八 Cleveland Clinic Marker Set 反光球座標點，如表二共黏貼 31 個點，將受測者身上的關節反光球反射回來的光點移動訊號，傳輸至處理器(D-Link /analog signal)，進入主機軟體介面(EVaRT)轉成數位訊號分析(亦即即時棒狀圖之運動分析)。Motion Analysis System 提供紅外線光點攝影機之資料處理器

(D-Link)，以及測力板，如圖九透過 EVaRT 軟體獲得各關節點原始座標及測力板同步資料後分析，之後於圖十 ORTHOTRAK 6.2 軟體進行各關節點原始座標及測力板資料同步處理，處理獲得之資料匯入 Microsoft Office Excel 2003 版本處理數據。本研究所收集的前後測數據在選取資料後，使用軟體 SPSS 中文版 for Windows 進行統計分析，統計的主要方法如下：(一)以 t 考驗統計方式呈現受試者在訓練前後的資料分析 ($p < .05$)；(二)以重複量數單因子變異數分析，瞭解依變相差異性；所有差異考驗的顯著水準設為 $\alpha = .05$ 。每次受試者測量三次取平均數據加以分析每次所選取的相關數據如下：

- 一、騰空高度 (HF)。
- 二、最大爆發力 (Pmax)。
- 三、最大發力率 (RFD, rate of force development)。
- 四、最大重心速度 (Vmax)。



圖八 Cleveland Clinic Marker Set 反光球座標點



圖九 Motion Analysis System with EVaRT. 4.6 軟體



圖十 ORTHOTRAK 6.2 軟體

表二 Motion 影像分析系統反光球座標點

座標點			部位名稱	
第	一	點	頭	頂
第	二	點	前	額
第	三	點	後	腦
第	四	點	左	肩 峰
第	五	點	右	肩 峰
第	六	點	肩	胛 骨
第	七	點	左	手肘外側上髌
第	八	點	右	手肘外側上髌
第	九	點	左	手 腕
第	十	點	右	手 腕
第	十一	點	左	前 腕 骨
第	十二	點	右	前 腕 骨
第	十三	點	薦	股 上 緣
第	十四	點	左	後 腕 骨
第	十五	點	右	後 腕 骨
第	十六	點	左	大 腿 外 側
第	十七	點	右	大 腿 外 側
第	十八	點	左	大 腿 前 側
第	十九	點	右	大 腿 前 側
第	二十	點	左	大 腿 後 側
第	二十一	點	右	大 腿 後 側
第	二十二	點	左	小 腿 上 部
第	二十三	點	右	小 腿 上 部
第	二十四	點	左	小 腿 前 側
第	二十五	點	右	小 腿 前 側
第	二十六	點	左	小 腿 後 側
第	二十七	點	右	小 腿 後 側
第	二十八	點	左	腳 腳 跟
第	二十九	點	右	腳 腳 跟
第	三十	點	左	腳 第 二 跖 骨
第	三十一	點	右	腳 第 二 跖 骨

