

# 下階梯在支撐前期與支撐後期下肢肌電圖之比較

蔡靜瑩 洪得明

國立台灣體育大學（桃園）

E-mail: angel731020@hotmail.com

## 摘要

在我們日常生活當中脫離不了上下階梯，很多人會因為下階梯而造成膝關節不舒服，所以本研究之目的是要比較下階梯時在支撐前期與支撐後期下肢肌電之變化。本研究是以一年內下肢無受過傷害之六位女大學生為研究對象，受試者平均年齡  $21 \pm 1.67$  歲，平均身高  $163 \pm 2.19$  公分，平均體重  $52.33 \pm 5.39$  公斤。利用 Vicon 動作分析系統，以九部攝影機拍攝（取樣頻率設為 100Hz），進行步態分期，並同步使用肌電儀 Biopac- MP 150 多功能擷取系統，收取股直肌、股二頭肌、脛前肌、腓腸肌的肌電變化（擷取頻率為 1000Hz）。利用 Microsoft Excel 2007 版軟體，以描述統計分析下階梯時支撐前期與支撐後期下肢肌肉群肌電變化之最大值和最小值。研究結果發現：在支撐前期與支撐後期的股直肌和腓腸肌都有活化情形，在支撐後期肌肉活化程度較高，而股二頭肌與脛前肌在支撐前期與支撐後期肌肉活化情形之差異較不明顯。

關鍵字：下階梯、肌電

## 壹、前言

在我們平常走路時，膝關節就開始承受身體的重量，尤其是上下階梯的時候。每當我們上階梯時，膝蓋就承受了體重二倍的力量，下階梯時，更負重七倍（賴明偉，1997）。半月板為一軟骨，位於膝關節面，介於股骨和脛骨之間，可避震及吸收膝關節所承受的壓力，此外還可以增加膝關節的穩定性及潤滑度（許文蔚，1999）。而下階梯時，除了膝關節本身要去負擔身體的重量及地面的反作用力外，當膝關節彎曲時同時，股直肌與腓腸肌共同收縮會造成脛骨平檯向前滑動，使半月板必需承受脛骨平檯前移的負擔（許文蔚，1998）。膝關節本身是靠著股骨和脛骨來承受最大壓力，當我們下階梯時動作突然停止或改變方向等，就會造成膝關節受傷，這就是主要原因（歐宗明，2000）。本研究之目的是要比較下階梯時在支撐前期與支撐後期下肢肌電之變化。

## 貳、研究方法

本研究以下肢一年內無受過傷害的六位女大學生者為研究對象，平均年齡  $21 \pm 1.67$  歲，平均身高  $163 \pm 2.19$  公分，平均體重  $52.33 \pm 5.39$  公斤。實驗使用之儀器為 Vicon 動作分析系統，九部攝影機（取樣頻率為 100Hz），進行步態分期，並同步使用肌電儀 Biopac- MP 150 多功能擷取系統（擷取頻率為 1000Hz）（如圖 1），電極片分別黏貼於受試者右腿股直肌（rectus femoris）、股二頭肌（biceps femoris）、脛前肌（tibialis

anterior）、腓腸肌（gastrocnemius），利用表面肌電圖紀錄下肢肌電之活化程度。實驗前先向受試者說明實驗目的及注意事項，先將電極片分別黏貼於受試者右腿受測肌群，並在下肢關節中心貼上反光球。先讓受試者適應木製樓梯（如圖 2）下階梯之動作，所有測試及受試者練習過後開始正式實驗。實驗開始時，先進行最大自主等長收縮（MVC）的肌電訊號，結束後先休息十分鐘，再開始進行下階梯，以受試者自己最為適當的速度下階梯。走完一次五個階梯，休息一分鐘，共進行三次。支撐前期為右腳腳尖瞬間著地到腳後跟著地，支撐後期從右腳後跟著地到右腳後跟抬起。原始肌電訊號則以 Acqknowledge 3.8.1 軟體處理，以 band-pass filter 方式進行濾波，截止頻率為 20~400Hz，再將訊號全波整流，10Hz 的低通濾波及 RMS 均方根，在以 MVC 做為標準化，最後做共同收縮比值，大腿：（股直肌÷股二頭肌）、小腿：（脛前肌÷腓腸肌）。本研究使用統計軟體為 Microsoft Excel 2007 版，以描述統計分析下階梯時支撐前期與支撐後期下肢肌肉群肌電變化之最大值和最小值。



圖 1 Biopac mp 150

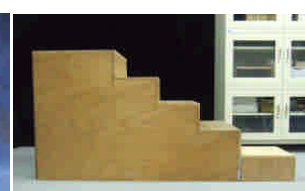


圖 2 木製階梯

### 叁、結果與討論

研究結果發現（如圖 3），在支撐前期各肌群肌電活動沒有明顯的變化，反而是支撐後期股直肌和腓腸肌有明顯肌肉活化情形。

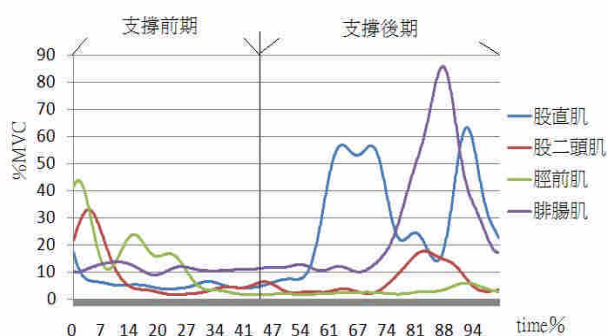


圖 3 受試者 4 在支撐前期與支撐後期下肢肌電變化圖

從表 1、2 可以看出支撐後期股直肌、腓腸肌最大直都比支撐前期高出很多，所以下階梯在支撐後期股直肌與腓腸肌比支撐前期較為用力。

表 1 支撐前期股直肌與腓腸肌最大值和最小值（% MVC）

	最大值	最小值
股直肌	33.83±23.38	12.05±8.54
腓腸肌	30.91±21.56	8.78±1.38

表 2 支撐後期股直肌與腓腸肌最大值和最小值（% MVC）

	最大值	最小值
股直肌	61.05±22.71	10.90±6.04
腓腸肌	46.09±27.29	7.97±3.36

由圖 4、5 中，先將 MVC 做為標準化，再做共同收縮比值，大腿：（股直肌÷股二頭肌）、小腿：（脛前肌÷腓腸肌）。大腿、小腿共同收縮比值越接近 1 表示有較多的共同收縮情形，所以可以很明顯的看出所有受試者在支撐前、後期大腿和小腿肌肉活性的比值幾乎都遠於 1，比較沒有共同收縮之情形，除了支撐前期小腿肌肉活性的比值都比較接近於 1，有比較多共同收縮之情形。因此可知在六位受試者當中以大腿的股直肌較為用力，而在小腿則是以腓腸肌為主要用力肌群。

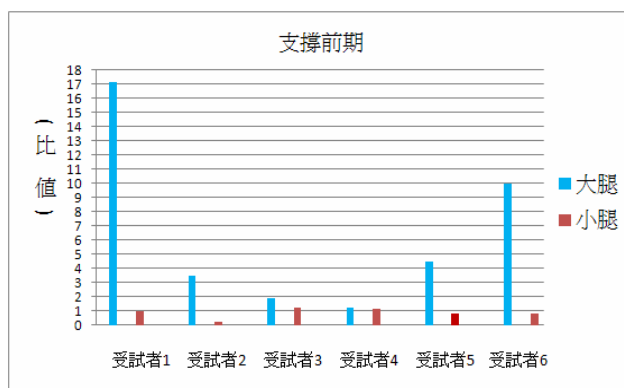


圖 4 支撐前期大腿與小腿共同收縮比值

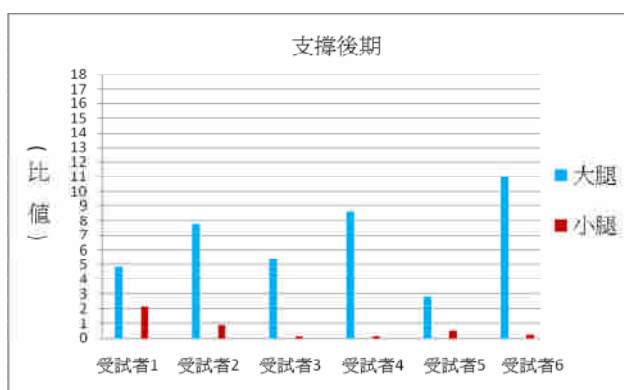


圖 5 支撐後期大腿與小腿共同收縮比值

### 肆、結論與建議

本研究經過討論分析後，獲得以下的結論：在支撐後期股直肌和腓腸肌有明顯肌肉活化情形，且大腿與小腿肌肉皆無明顯共同收縮之情形，所以會造成脛骨平臺滑動，導致半月軟骨受傷機率較高，容易造成膝關節傷害。未來可研究不同方式下階梯，藉由運動學和動力學分析觀察膝關節受力變化情形。

### 伍、參考文獻

- 許文蔚（1999）。半月板軟骨傷害。**龍骨文話**，6，8-10。
- 許文蔚（1998）。站立、活動都靠它－認識關節。**龍骨文話**，9，20-21。
- 曹育翔、林世澤（2002）。認識膝前十字韌帶運動傷害。**大專體育**，60，169-176。
- 賴明偉（1997）。退化性膝關節炎病友保養之道。**聯合醫學**，5卷5期，21-23。
- 歐宗明（2000）。膝關節傷害與運動。**中華體育**，14卷3期，102-110。