

快速被動連續活動(CPM)對肌肉黏彈性的影響與信度研究

孫瑋辰<sup>1</sup>、蘇軒以<sup>1</sup>、蔡汶庭<sup>1</sup>、徐曼真<sup>1</sup>、汪宸毅<sup>1,\*</sup>、張雅如<sup>1,2,\*</sup>

1長庚大學物理治療學系

2長庚紀念醫院神經科學研究

\*:指導作者

### 背景與目的

被動連續活動（CPM）的設計最早是用來防止關節沾粘，近期研究指出，快速的CPM(60rpm)活動踝關節後可以降低脊髓損傷者的H反射強度，長期訓練可以回復活化後抑制並降低肌肉張力。先前研究指出影響肌肉張力的因素不只有神經因素，還有肌肉的黏彈特性的改變。

肌肉的黏彈性可以對肌肉施予機械外力並測量肌肉型變特性而計算出。Myoton是一種手持式，非侵入式的軟組織特性檢測器，經由快速釋出(15ms)三次0.4N的力量在皮膚表面，測量軟組織的波動與演算分析出三種數據，分別是頻率(frequency)、剛性(stiffness)、遞減量(decrement)。

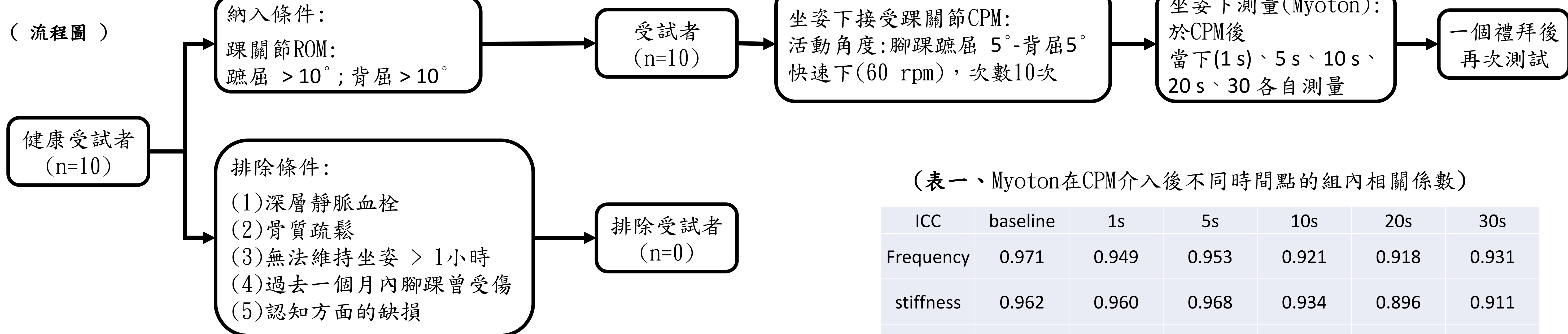
本研究的目的為：了解快速蹠曲肌的黏彈特性影響以及建立再測信度。

### 方法

受試者10位健康年輕人（7男3女, 年齡：20.1±1.9歲，身高：169.3±9.6公分和體重：64.1±12.8公斤），每位受試者連續兩週於同一時間由進行踝關節CPM與肌肉黏彈性測試。受試者在坐姿下且靜止於坐椅上並固定雙腳，腳擺放在CPM以60rpm的速度移動，在CPM介入前與介入後當下(1秒)、5 秒、10 秒、20 秒、30 秒時，使用Myoton 測試肌肉的黏彈特性，包含頻率、剛性、遞減量。最後再以統計分析分析再測信度。

#### ➤ 統計方法

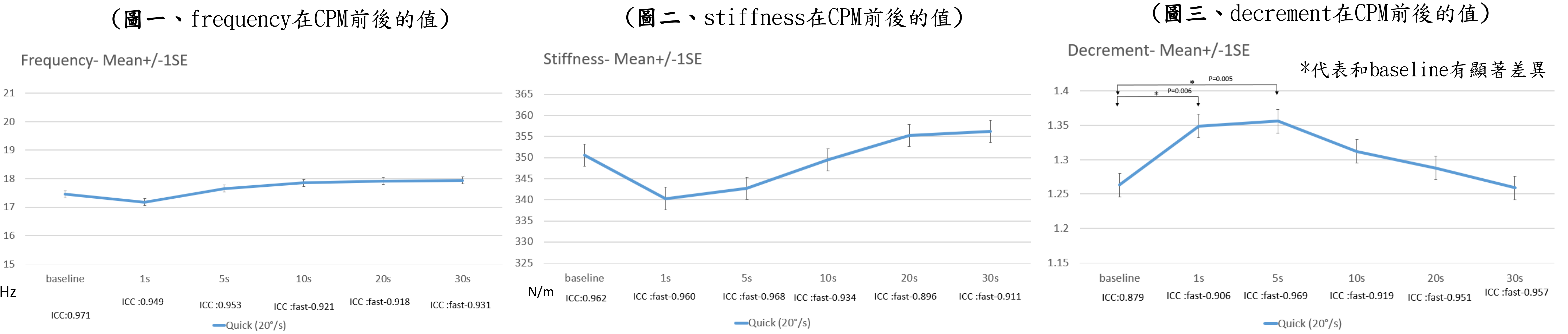
Myoton 各值計算分別為，剛性：最大加速度(a1)×探頭的重量(mprobe)/肌肉長度變化量(Δl)；遞減量：ln(a1/a3)，使用組內相關係數（Intraclass correlation coefficient；ICC）計算再測信度，並使用一受測者內因子重複測量變異數分析（repeated measure ANOVA with 1 within factor）比較6個不同時間點Myoton所測量到的參數。採用LSD多重比較法，找出有差異的時間點。顯著水平為0.05。



（表一、Myoton在CPM介入後不同時間點的組內相關係數）

ICC	baseline	1s	5s	10s	20s	30s
Frequency	0.971	0.949	0.953	0.921	0.918	0.931
stiffness	0.962	0.960	0.968	0.934	0.896	0.911
decrement	0.879	0.906	0.969	0.919	0.951	0.957

### 結果



Myoton在介入後不同時間點的組內相關係數(ICC)介於0.879-0.971間。

重複測量變異數分析結果顯示，頻率與剛性對時間的主效性不顯著，代表在快速CPM後任何時間點做Myoton測量的頻率與剛性值沒有顯著差異。而遞減量對時間的主效應顯著P值<0.001，代表在快速CPM後任何時間點做Myoton的測量遞減量有顯著差異，進行LSD事後比較發現，快速CPM後的1秒和5秒，遞減量的值有顯著的上升，代表組織塑性的提升，這個效果在10秒以後就不存在。

**結論：**本研究的結論為，肌肉黏彈性質的測量具有高的再測信度，此外，單次快速CPM可誘發短期的肌肉塑性上升，但這種增加在10秒後恢復。本次研究的測量與介入方式，未來可應用於異常肌張力如痙攣或僵直肌肉的黏彈性量測與介入。