

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

棒球選手與網球選手肩關節穩定性、活動度、及上肢肌力 之比較 研究成果報告(精簡版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 98-2410-H-040-011-
執行期間：98年08月01日至99年07月31日
執行單位：中山醫學大學物理治療學系

計畫主持人：張曉昀
共同主持人：張碧峰、鍾宇政
計畫參與人員：大專生-兼任助理人員：吳婉鈴

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 99 年 09 月 23 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告
 期中進度報告

棒球選手與網球選手肩關節穩定性、活動度、及上肢肌力之比較

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC98-2410-H-040 -011

執行期間：98年8月1日至99年7月31日

執行機構及系所：中山醫學大學物理治療學系

計畫主持人：張曉昫 助理教授

共同主持人：張碧峰 助理教授

鍾宇政 副教授

計畫參與人員：吳婉鈴 兼任助理

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本計畫除繳交成果報告外，另須繳交以下出國心得報告：

赴國外出差或研習心得報告

赴大陸地區出差或研習心得報告

出席國際學術會議心得報告

國際合作研究計畫國外研究報告

處理方式：除列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

中 華 民 國 99 年 9 月 2 日

中文摘要

過肩運動中常見肩關節的傷害，根據生物力學的研究在棒球的投擲動作及網球的發球動作均會使運動員肩關節的外轉角度增加、前側關節囊鬆弛、肩部的內外轉肌群肌力不平衡，而造成肩關節的鬆脫及不穩定。但過去未曾針對不同的過肩性運動進行相關肩關節的功能比較，因此本研究之目的有二：(1)了解過肩投擲運動選手在肩關節活動度與肌力、及穩定性之間的關係；(2)比較兩種常見的過肩投擲運動(網球及棒球)在肩關節活動度與肌力、及穩定性此三個因子之間的差異。研究中分別招募棒球選手與網球選手兩組各 13 人(年齡在 18-24 歲之間)，受試者均為男性。評估項目包括慣用側肩關節活動度(彎曲/過度伸直、內轉/外轉、內外轉全角度、肩胛骨外移)、肩關節穩定性(側邊手肘稱地晃動面積、側邊手肘稱地晃動軌跡)、及肩關節肌力(彎曲/伸展、外轉/內轉、外展、肩胛骨周邊肌肉肌力)。研究結果發現：(1)肩關節活動度部分，棒球選手的內外轉全角度明顯大於網球選手；(2)肩關節穩定度部分，兩組間無顯著差別；(3)肩關節肌群肌力部分，除了中斜方肌肌力網球組大於棒球組之外，肩伸展肌群、肩胛骨前鋸肌、及下斜方肌棒球組均大於網球組；(4)在肩關節活動角度與肩關節穩定度的相關性中，網球組在肩關節過度伸直、外轉、及內外轉全角度呈現顯著正相關，顯示角度越大，擺盪長度越長，肩關節穩定性越差；(5)在肩關節肌力與肩關節穩定度的相關性中，棒球組在肩關節伸展肌群與擺盪面積及擺盪長度呈現顯著負相關。網球組在肩關節外轉肌群、內轉肌群、及中斜方肌與閉眼的狀況下擺盪面積及擺盪長度呈現顯著正相關。總結來說，棒球與網球選手因運動型態的差異呈現出不同的肩關節功能，可經由本研究之結果設計針對個別且適當的肩關節肌力訓練處方及柔軟度處方與復健治療的指引。

關鍵詞： 肩胛骨不穩定，關節活動度，過肩投擲運動，神經肌肉控制

Abstract

The shoulder injury was common sports injury problems which often found in overhead throwing movement. Base on the biomechanics study that related baseball throwing and tennis serve movements, those movements would result in increased shoulder range of motion, anterior capsule laxity of shoulder, muscle imbalance of shoulder internal/external rotator and scapular muscle. Sequentially, it would cause shoulder pain, instability, or other symptoms. Therefore, there have two purposes in this study. Firstly, this study was to understand the relationship among range of motion, muscle strength, and stability of shoulder for overhead throwing athletes. Secondly, this study was to compare the different of range of motion, muscle strength, and stability of shoulder between tennis and baseball players. Twenty-six athletes (baseball players: N=13; Tennis players: N=13) were participated in this study. The range of motion (flexion/hypertension, internal/external rotation (ER/IR), total arc of ER and IR, scapular lateral shift), isometric muscle strength (flexor/extensor, external/internal rotator, abductor, serratus anterior, middle trapezium, and lower trapezium), and stability (swing area and total length track of single-arm lateral support) of dominant shoulder were assessed. The results were found: (1) for range of motion of shoulder, the total arc of ER and IR for baseball players was showed larger than tennis players; (2) for shoulder stability, no significant different was found between baseball and tennis players; (3) for muscle strength of shoulder, there were greater strength in shoulder extensor, serratus anterior, lower trapezium for baseball player than tennis players, excluded the middle trapezium was weaker in baseball players than tennis players; (4) Positive relationship was show among shoulder hyperextension, ER, total arc of ER and IR and shoulder stability test for tennis players; (5) Negative relationship was found between shoulder extensor and shoulder stability test for baseball players; Positive relationship was show among shoulder external/internal rotator, middle trapezium, and shoulder stability test for tennis players. In conclusion, the results of this research might apply on examination of shoulder function for athletics. Moreover, may because of such research results promotion to the different sports events which had overhead throwing movement, and has designed the suitable exercise prescription and rehabilitation guideline for overhead throwing athletes.

Keywords: scapular instability, range of motion, overhead throwing movement, neuromuscular control

前言

肩關節是一個先天活動度很大的杵臼關節(ball and socket joint)，關節的活動度在彎曲及外展動作可達 180 度，內/外轉動作各約為 90 度，其中只有 25-50%的肱骨頭(humeral head)被關節窩(glenoid)所包圍，關節周邊被關節囊及韌帶複合結構(capsuloligamentous structure)所包圍，因此肩關節可以在大範圍的活動度上保有其穩定性。肩關節的穩定性來自於三個穩定性結構系統：被動穩定結構、主動的穩定結構、及神經肌肉控制系統。被動穩定結構包括肩關節本身球窩深度(deep of glenoid)、肱骨頭的方位(humeral head orientation)、關節內的負壓、及關節唇與關節囊及韌帶複合結構來維持關節被動的穩定性。主動的穩定結構包含肩關節周邊的肌肉群的力量來增加活動時的穩定性，而神經肌肉控制系統則在動作過程中適當時機收縮及將關節位置或力量訊息回饋給人體大腦做為動作控制的依據及回饋(Fusco, Foglia, Musarra, Testa, 2008)。當肩關節的被動性結構遭受破壞或肌肉損傷/發炎時，將影響到肩關節的穩定性，因此肩關節的穩定性及活動度在運動過程中是需要共存的，以達到高強度運動的需求。網球的發球及棒球的投擲性動作都是屬於過肩性運動，常導致運動員的肩關節鬆弛、部分肌群的肌力較強，最後造成肩關節的受傷，但是這兩項運動的特性又有許多差異，棒球運動的投擲是每一次動作執行時均要達到過肩的動作，而網球運動只在發球時需要執行過肩的運動，因此在兩項運動中，棒球選手應該較網球選手的肩關節活動度大，肩關節肌力有可能會有明顯的不同，但是過去少有研究針對此兩項運動進行比較肩關節的活動度、肌力、及穩定性，只有 Ellenbecker(2002)進行兩項運動的肩關節活動度比較，並未針對肩關節進行全面性的比較。

研究目的

1. 比較網球及棒球選手肩關節活動度與肌力、及穩定性之差異。
2. 分別比較兩種常見的過肩投擲運動(網球及棒球)在肩關節活動度與肌力、及穩定性此三個因子之間的關係。

文獻探討

肩關節活動度

過去肩關節活動度研究評估主要以肩關節內外轉角度及內外轉全角度居多，結果顯示過肩運動員在慣用側肩關節外轉角度增加、內轉角度減少、及內外轉全角度無差異(Reinold, 2008; Trakis, 2008; Stantly, 2004; Vad VB, 2003; Ellenbecker, 2002; Donatelli, 2000; Herrington, 1998; Bigliani, 1997; Kibler, 1996)。但是近幾年的研究發現在過肩運動選手的肩關節後側關節囊較緊(posterior capsule tightness)及前側關節囊鬆動(anterior shoulder laxity)，可能影響肩關節水平內縮角度減少及肩關節外轉角度增加(Downar, 2005; Baltaci, 2001)，但是此兩篇研究只針對棒球項目進行評估，並未將不同過肩運動項目選手合併比較，由於運動型態的不同，因此在關節活動度上，兩個運動項目可能呈現不同的結果。由於肩關節的活動角度有一部分是來自於肩胛骨的活動度大小所影響，因此在肩胛骨活動度的評估應一併考慮在內，但是過去只有一篇研究有評估肩胛骨外轉角度，該研究也發現慣用手肩胛骨外轉角度比非慣用手增加 10.6 度(Downar, 2005)。因此除了肩關節的活動度評估之外，也須該加入肩胛骨活動度的評

估。

肩關節穩定性

肩關節的穩定性的定義為在均等的外力或肌力施予之下，肱骨頭仍舊能夠穩定地維持適當的排列在肩關節窩中(Myers, 2006)。肩關節的穩定性來自於三個穩定性結構系統：被動穩定結構、主動的穩定結構、及神經肌肉控制系統，就功能性的運動來說，這三種穩定性結構系統並無法單獨分開來提供肩關節的功能性穩定，要達到肩關節的穩定需要這三個穩定性結構互相作用及合作達成肩關節的穩定度，這需要感覺動作系統(sensorimotor system)來做居中的協調(Myers, 2006)。感覺動作系統(sensorimotor system)包含感知(sensory components)、運動(motor components)、及中樞的整合(central integration components)，在中樞的整合部分，又稱之為神經肌肉控制，會收集外界感知的訊息進入中樞神經系統進行動作型態的調整及產生肩關節功能性的穩定。過去對於神經肌肉控制多以評估本體感覺功能，只有 Myers(1999) 在伏地挺身的姿勢下以測力板評估 Single-arm dynamic stability test 做為評估肩關節的神經肌肉控制及穩定性的能力，其中以晃動的速度來當作評估的變數。陳星宇(2008)比較健康棒球投手慣用側與非慣用側肩關節穩定性之研究，其肩關節穩定性的評估以側邊手肘撐地(lateral single elbow supports dynamic stability test)的測試來評估肩關節穩定度，收集的變數包括：支撐點擺盪面積(swing area)、支撐點擺盪路徑長度(COF total length track)、支撐點水平擺盪(COF horizontal deviation)、支撐點垂直擺盪(COF vertical deviation)，當支撐點擺盪面積或路徑長度越多，表示肩關節穩定性越差。結果發現健康棒球投手慣用側在支撐點擺盪面積數據小於非慣用側，顯示健康投手慣用側具有較佳的肩關節穩定性。但是肩關節的穩定性是否與過肩運動選手之關節活動度存在一定的關係並不得而知，且這個部分的研究議題並不多，因此可朝向此議題再做深入探討。

肩關節肌力

針對過肩運動選手肩關節肌力評估，研究評估範圍包括肩關節內轉及外轉向心等速肌力(Wilkin, 2006; Stantly, 2004; Magnusson, 1995)、離心等速肌力(Wilkin, 2006; Stantly, 2004; Magnusson, 1995)、內轉比外轉的向心肌力比值(Yildiz, 2006; Stantly, 2004)、及內轉向心比外轉離心肌力比值(Yildiz, 2006)等方式，結果發現肩關節內轉等速肌力大於外轉肌力，內轉比外轉的向心肌力比值約為 1-1.05 左右。或者是研究人員以手持式的徒手肌力測量儀(hand-held dynamometer)評估單一肌肉力量(Trakis, 2008; Donatelli, 2000)，其中常評估的肌肉包括下斜方肌、中斜方肌、菱形肌、闊背肌、脊上肌、內/外轉肌、及前鋸肌，結果發現健康投手慣用手內轉肌力大於非慣用手，慣用手外轉肌力小於非慣用手，慣用手下斜方肌及中斜方肌肌力大於非慣用手，但是在有肩關節疼痛的選手在慣用手中斜方肌及脊上肌肌力較非慣用手差、內轉肌肌力較非慣用手好。但是過去研究中並未針對相類似過肩運動項目的選手進行肌力的比較，因此可以針對不同過肩運動項目的選手進行肩關節評估，並比較肩關節肌力與穩定性之間的關係。

總結

過肩運動員肩關節活動度在慣用側肩關節外轉角度增加、內轉角度減少、內外轉全角度無差異、肩關節水平內縮角度減少及肩關節外轉角度增加，但是在肩胛骨的活動度的研究甚少，因此除了肩關節的活動度評估之外，也須該加入肩胛骨活動度的評估。在肩關節肌力部分，慣用手內轉肌力大於非慣用手，慣用手外轉肌力小於非慣用手，慣用手下斜方肌及中斜方肌肌力大於非慣用手，但是過去並未針對不同過肩運動項目的選手進行肩關節肌力評估，可進一步進行比較。在肩關節穩定性的研究議題上較少有學者進行評估，肩關節的穩定性是否與過肩運動選手之關節活動度與肌力存在一定的關係並不得而知，且這個部分的研究議題並不多，因此可朝向此議題再做深入探討。

研究方法

受試者

共招募甲組網球運動員 13 位及棒球選手 13 位，收案條件為：(1)測試前 6 個月內未曾有過任何上肢傷害、骨折、脫臼或脫位、或任何神經病變的病史；(2)接受研究人員的特殊測試(包括 Speed test, Impingement test, empty can test, Yergason's test, O'Brien's test, Apprehension test, 及 Load and shift test)，其結果均為 Negatives；(3)大專甲級以上球員；(4)運動頻率為每周 3 天以上，至少有五年以上的該項運動的運動經歷。排案條件：(1)測試前 6 個月內有過任何上肢傷害、骨折、或任何神經病變的病史；(2)接受研究人員的特殊測試(包括 Speed test, Impingement test, empty can test, Yergason's test, O'Brien's test, Apprehension test, 及 Load and shift test)，其結果為 Positive；(3)肩關節過度鬆弛者(joint laxity)；(4)曾經發生肩關節脫臼或脫位。

研究設備

- (1) 肩關節活動度：以 Baseline[®] Goniometer Set 進行肩關節彎曲/過度伸直、外轉/內轉、外轉/內轉全角度及肩胛骨外移的評估。
- (2) 肩關節穩定性：以 Zebris 測力板評估慣用手之肩關節穩定性。
- (3) 肩關節肌力：以 MicroFET3 徒手測力儀評估慣用手肩關節及其周邊肌肉力量。

測量變數(variables of outcome measurement)

- (1) 肩關節活動度：肩關節彎曲/過度伸直、外轉/內轉、及肩胛骨外移。
- (2) 肩關節穩定性：慣用手的單側肘支撐穩定性測試(lateral single elbow supports dynamic stability test)。
- (3) 肩關節肌力：肩關節彎曲/伸直、外展、外轉/內轉、前鋸肌、及中斜方肌/下斜方肌肌力。

統計方法

以獨立樣本 T 考驗分析棒球組與網球組在肩關節活動度、肩關節肌力、及肩關節穩定性之差異。再以 Person's 積差相關分別分析棒球組及網球組在肩關節活動度、肩關節肌力、及肩關節穩定性之間的相關性。

結果與討論

本研究主要比較棒球組與網球組在肩關節活動度、肩關節肌力、及肩關節穩定性之差異，棒球組與網球組兩組各 13 人，網球組為國內甲組的網球選手，多位選手拿過國內比賽冠軍，且為國內前 30 明的網球現役選手；棒球組亦為國內甲組球隊的選手，曾拿過大專盃前 3 名、協會杯及春季聯賽冠軍球隊。受試者均為男性，其中慣用手為右手者共 20 位，左手為 6 位，其餘的基本資料兩組間並無顯著差異($p>.05$)，詳細資料如表一所示。

表一、受試者基本資料

	棒球組(N=13)	網球組(N=13)	P 值
年齡(歲)	19.92± 1.04	20.00± 1.53	.882
身高(公分)	176.00± 5.79	174.62± 6.48	.571
體重(公斤)	75.15±10.05	67.54± 9.03	.053
球齡(年)	10.46± 1.45	9.92± 1.32	.332
慣用手(右手：左手)	9:4	11:2	---

肩關節活動度測量部分，在肩關節內轉及內外轉全角度上，棒球組與網球組兩組間有顯著差異 ($p<.05$)，棒球組的內外轉全角度明顯大於網球組(表二)，此部分可能因為棒球投擲的動作型態有關。在肩胛骨外移角度上兩組間無顯著差別，但是在棒球組有大於網球組的趨勢。Ellenbecker(2002) 以117位男性網球選手及46位男性棒球選手進行肩關節內/外轉角度及內外轉全角度之研究，發現慣用手肩關節內轉角度減少，且內外轉全角度中，棒球選手 145.7° 相對於網球選手的 146.9° 。在本研究中棒球組的內外轉全角度比學者Ellenbecker的角度結果大，但網球組相對的小。Kibler (1996) 以39位網球選手評估肩關節內/外轉角度及內外轉全角度，該研究發現慣用手肩關節內轉角度減少、慣用手內外轉全角度減少，且發現角度減少與球齡增加呈負相關，因此球齡與訓練量的多寡可能亦影響網球選手肩關節內外轉全角度的變化，未來球齡及訓練量的紀錄與肩關節角度的變化情形可再進一步進行研究。

在肩關節穩定度測量部分，兩組間無顯著差別($p>.05$)，但是在棒球組閉眼狀態下有小於網球組的趨勢，顯示棒球組的穩定性稍為比網球組好(表三)。陳星宇(2008)比較健康棒球投手慣用側與非慣用側肩關節穩定性之研究，結果發現健康棒球投手慣用側在支撐點擺盪面積數據小於非慣用側，顯示健康投手慣用側具有較佳的肩關節穩定性。因本研究中只取慣用側進行比較兩組差別，因此並未得知兩側之差異。

表二、棒球選手與網球選手之慣用手肩關節活動度

關節活動度		棒球組(N=13)	網球組(N=13)	P 值
肩關節	彎曲(度)	163.15± 6.85	162.92± 8.14	.938
	過度伸直(度)	55.85± 9.83	63.08±11.10	.091
	外轉(度)	110.85±19.91	98.54±11.53	.066
	內轉(度)	46.46± 9.72	35.77±10.00	.011*
	內外轉全角度(度)	157.31±20.28	134.31±11.97	.002*
肩胛骨外移	手臂垂在身側(公分)	10.50± 1.14	9.73± 1.01	.081
	手臂外展 45 度(公分)	10.46± 1.49	9.96± 0.95	.318
	手臂外展 90 度(公分)	11.35± 0.85	11.19± 2.08	.807

* $P<.05$

表三、棒球選手與網球選手之慣用手肩關節穩定度

肩關節穩定度		棒球組(N=13)	網球組(N=13)	P 值
開眼	擺盪面積(mm^2)	14.41± 9.54	13.88± 13.76	.910
	擺盪長度(mm)	308.74± 96.55	278.55±148.96	.545
閉眼	擺盪面積(mm^2)	15.98± 10.60	10.25± 9.13	.153
	擺盪長度(mm)	297.48±125.64	314.91±197.67	.791

在肩關節及其周邊肌群肌力測量部分，棒球組在肩關節伸展肌群、外轉肌群、及外展肌群與肩胛骨前鋸肌及下斜方肌等肌力均大於網球組(表四； $p<.05$)，但因考量受試者體型不一，因此為了將體型及體重納入考量，把各肌群肌力除以體重以正常化(Normalization)數值，結果顯示經過正常化，棒球組在肩關節伸展肌群、肩胛骨前鋸肌、中斜方肌、及下斜方肌與網球組達顯著差異(表五； $p<.05$)，除了中斜方肌肌力網球組大於棒球組之外，其餘棒球組均大於網球組。由正常化之數值可知，棒球選手因投擲動作中常使用到闊背肌，也需要前鋸肌及下斜方肌穩定肩胛骨與胸廓之間的關節動作，因此在這些肌力上顯著大於網球組，但其中棒球組的中斜方肌顯著弱於網球組，則特別需要注意棒球選手可能

在反覆的投擲動作後中斜方肌拉傷的問題。另外網球組的下斜方肌顯著弱於棒球組，表示下斜方肌肌力太差，可能進一步造成旋轉肌傷害或肩夾擠症候群等問題。

在肩關節內/外轉肌群肌力比值部分，經過計算，棒球組與網球組分別為 1.10 ± 0.27 及 1.10 ± 0.13 (圖一)，兩者間無顯著差異。過去其他研究的數值在 1.02-1.5 的範圍(Wilk, 1993; Newsham, 1998; Sirota, 1997; Hinton, 1988)，本研究中兩數值均落在此範圍中，與國外研究差異不大。在肩胛骨前凸(protraction) / 內縮(retraction)肌群肌力比值部分，棒球組與網球組分別為 1.66 ± 0.40 及 2.27 ± 0.82 (圖二)，兩者間呈現顯著差異。Turner 等學者 (2009) 在研究中顯示正常人的數值為 0.8，在 Cool 等學者(2005)針對肩夾擠症候群的患者研究中發現此數值約在 1.06-1.19 之間，而本研究中的數值遠超過肩夾擠症候群患者的數值，因注意這些受試者未來肩關節肌力的變化及可能罹患肩夾擠症候群的情形。

表四、棒球選手與網球選手之慣用手肩關節及其周邊肌群肌力(單位:Kg)

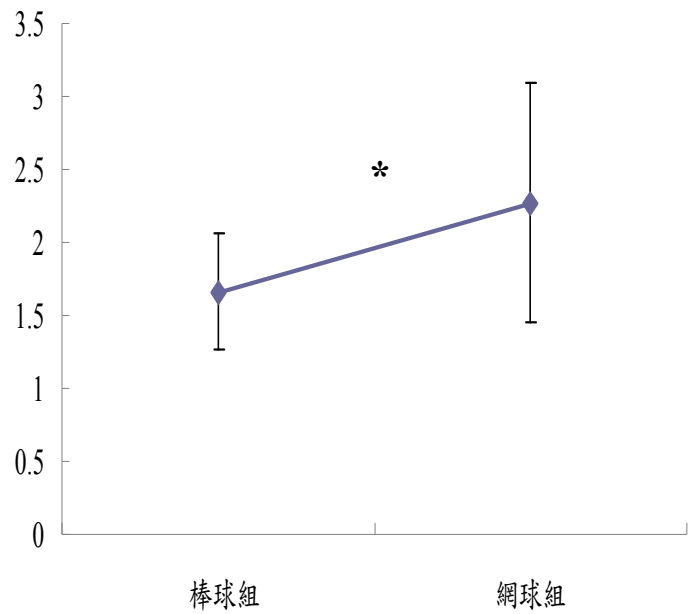
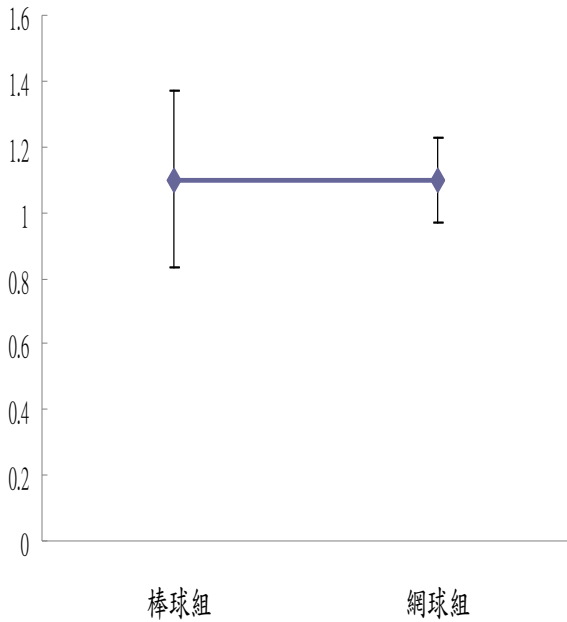
上肢肌力		棒球組(N=13)	網球組(N=13)	P 值
肩關節	彎曲肌群	44.41± 9.03	39.99± 6.44	.164
	伸展肌群	53.15± 9.52	39.89± 7.71	.001*
	外轉肌群	33.08± 6.37	27.62± 4.45	.018*
	內轉肌群	35.56± 7.56	30.32± 6.28	.067
	外展肌群	45.38± 6.73	39.17± 7.58	.037*
肩胛骨	前鋸肌	64.55±14.18	37.97±12.62	.000*
	中斜方肌	31.22± 6.98	32.62± 4.62	.552
	下斜方肌	39.60± 7.41	17.42± 4.62	.000*

*P<.05

表五、棒球選手與網球選手之慣用手肩關節及其周邊肌群肌力(除以體重)

上肢肌力		棒球組(N=13)	網球組(N=13)	P 值
肩關節	彎曲肌群	0.59±0.07	0.60±0.08	.800
	伸展肌群	0.71±0.12	0.59±0.07	.004*
	外轉肌群	0.45±0.10	0.41±0.06	.287
	內轉肌群	0.48±0.11	0.45±0.06	.381
	外展肌群	0.61±0.11	0.58±0.07	.406
肩胛骨	前鋸肌	0.87±0.20	0.55±0.14	.000*
	中斜方肌	0.42±0.09	0.48±0.05	.036*
	下斜方肌	0.53±0.09	0.26±0.06	.000*

*P<.05



圖一、慣用手肩關節內/外轉肌群肌力比值

圖二、慣用手肩胛骨前凸/內縮肌群肌力比值(*p<.05)

在肩關節活動角度與肩關節穩定度的相關性中，棒球組均無顯著相關(表六； $p>.05$)，網球組在肩關節過度伸直、外轉、及內外轉全角度呈現顯著正相關(表七)，顯示角度越大，擺盪長度越長，肩關節穩定性越差，尤其在肩關節過度伸直角度的閉眼或開眼狀況下均具有高相關性。在肩關節肌力與肩關節穩定度的相關性中，棒球組在肩關節伸展肌群與擺盪面積及擺盪長度呈現顯著負相關(表八)，顯示肩關節伸展肌群肌力越大、擺盪面積越小、及擺盪長度越短、肩關節穩定性越好。意味棒球選手應強化肩關節伸展肌群以增加肩關節穩定度。網球組在肩關節外轉肌群、內轉肌群、及中斜方肌與閉眼的狀況下擺盪面積及擺盪長度呈現顯著正相關(表九)，顯示肩關節外轉肌群、內轉肌群、及中斜方肌肌力越大、擺盪面積越大、及擺盪長度越長、肩關節穩定性越差，這可能因為肌力越強、肩關節活動角度下降，同時導致肩關節穩定性變差。未來研究可針對網球選手進行此三個因子之間的關係做進一步探討。

表六、棒球選手肩關節活動角度與肩關節穩定度之級內相關係數

棒球組	彎曲	過度伸直	外轉	內轉	內外轉全角度
開眼					
擺盪面積	-.077	-.089	-.213	-.125	-.269
擺盪長度	-.386	-.293	-.198	-.335	-.355
閉眼					
擺盪面積	.388	.233	-.319	-.250	-.433
擺盪長度	-.007	-.234	-.229	.225	-.471

表七、網球選手肩關節活動角度與肩關節穩定度之級內相關係數

網球組	彎曲	過度伸直	外轉	內轉	內外轉全角度
開眼					
擺盪面積	-.369	.254	.196	.069	.247
擺盪長度	.215	.608*	.673*	-.037	.618*
閉眼					
擺盪面積	-.112	.712*	.227	.280	.453
擺盪長度	.264	.443	.322	-.063	.257

* P<.05

表八、棒球選手肩關節肌力與肩關節穩定度之級內相關係數

棒球組	彎曲肌群	伸展肌群	外轉肌群	內轉肌群	外展肌群	前鋸肌	中斜方肌	下斜方肌
開眼								
擺盪面積	-.416	-.560*	-.245	-.400	-.467	-.428	-.237	-.490
擺盪長度	-.490	-.571*	-.014	-.404	-.211	-.045	-.102	-.249
閉眼								
擺盪面積	.342	.097	.050	-.455	-.154	-.222	-.184	.050
擺盪長度	.002	-.142	.145	-.328	-.133	-.202	.021	.002

* P<.05

表九、網球選手肩關節肌力與肩關節穩定度之級內相關係數

網球組	彎曲肌群	伸展肌群	外轉肌群	內轉肌群	外展肌群	前鋸肌	中斜方肌	下斜方肌
開眼								
擺盪面積	-.276	-.301	-.068	-.133	-.219	-.162	-.207	-.234
擺盪長度	.139	.405	.504	.400	.013	.117	.395	.327
閉眼								
擺盪面積	.436	.263	.723*	.624*	.538	.551	.437	.121
擺盪長度	.526	.380	.761*	.713*	.432	.243	.594*	.458

* P<.05

結論與建議

過肩性運動型態常造成運動選手肩關節的傷害，因此肩關節的穩定性、活動度及肌力在運動過程中是需要共存的，以達到高強度運動的需求。本研究結果發現

- (1) 肩關節活動度部分，棒球選手的內外轉全角度明顯大於網球選手。
- (2) 肩關節穩定度部分，兩組間無顯著差別，但是棒球選手的穩定性稍為比網球選手好。
- (3) 肩關節及其周邊肌群肌力部分，棒球選手在肩關節伸展肌群、肩胛骨前鋸肌、中斜方肌、及下斜方肌與網球選手達顯著差異，除了中斜方肌肌力網球組大於棒球組之外，其餘棒球組均大於網球組。棒球組的中斜方肌顯著弱於網球組，則特別需要注意棒球選手可能在反覆的投擲動作後中斜方肌拉傷

的問題。因此須特別加強中斜方肌的訓練，如划船動作(seat rowing exercise)。另外網球組的下斜方肌顯著弱於棒球組，表示下斜方肌肌力太差，可能進一步造成旋轉肌傷害或肩夾擠症候群等問題。此部份可從下斜方肌肌力的加強，減低受傷的風險。

(4)在肩關節活動角度與肩關節穩定度的相關性中，棒球組均無顯著相關，網球組在肩關節過度伸直、外轉、及內外轉全角度呈現顯著正相關，顯示角度越大，擺盪長度越長，肩關節穩定性越差。

(5)在肩關節肌力與肩關節穩定度的相關性中，棒球組在肩關節伸展肌群與擺盪面積及擺盪長度呈現顯著負相關，顯示肩關節伸展肌群肌力越大、擺盪面積越小、及擺盪長度越短、肩關節穩定性越好。意味棒球選手應強化肩關節伸展肌群以增加肩關節穩定度。網球組在肩關節外轉肌群、內轉肌群、及中斜方肌與閉眼的狀況下擺盪面積及擺盪長度呈現顯著正相關，顯示肩關節外轉肌群、內轉肌群、及中斜方肌肌力越大、擺盪面積越大、及擺盪長度越長、肩關節穩定性越差，這可能因為肌力越強、肩關節活動角度下降，同時導致肩關節穩定性變差。

參考文獻

- 陳星宇、張曉昀、鍾宇政。健康棒球投手慣用側與非慣用側肩關節穩定性之研究。2008 台灣運動生物學學會及台灣生物力學學會聯合年會暨學術研討會。November 1, 2008; Taichung, Taiwan: 137-138。
- Baltaci G, Johnson R, Kohl H 3rd. Shoulder range of motion characteristics in collegiate baseball players. *J Sports Med Phys Fitness*. 2001; 41:236-42.
- Bigliani LU, Codd TP, Connor PM, Levine WN, Littlefield MA, Hershon SJ. Shoulder motion and laxity in the professional baseball player. *Am J Sports Med*. 1997; 25:609-13.
- Cools AM, Witvrouw EE, Declercq GA et al. (2004). Evaluation of isokinetic force production and associated muscle activity in the scapular rotators during a protraction-retraction movement in overhead athletes with impingement symptoms. *Br J Sports Med* 38: 64-68
- Donatelli R, Ellenbecker TS, Ekedahl SR, Wilkes JS, Kocher K, Adam J. Assessment of shoulder strength in professional baseball pitchers. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2000; 30:544-51
- Downar JM, Sauers EL. Clinical measures of shoulder mobility in the professional baseball players. *J Athl Train*. 2005; 40:23-29
- Ellenbecker TS, Roetert EP, Bailie DS, Davies GJ, Brown SW. Glenohumeral joint total rotation range of motion in elite tennis players and baseball pitchers. *Med Sci Sports Exerc*. 2002 ;34:2052-6
- Fusco A, Foglia A, Musarra F, Testa M. The shoulder in sport: management, rehabilitation and prevention. Churchill Livingstone, Elsevier Ltd. 2008
- Herrington L. Glenohumeral joint: internal and external rotation range of motion in javelin throwers. *Br J Sports Med*. 1998;32:226-8.
- Hinton RY(1988). Isokinetic evaluation of shoulder rotational strength in high school baseball pitchers. *Am J Sports Med* 16:274-279.
- Kibler WB, Chandler TJ, Livingston BP, Roetert EP. Shoulder range of motion in elite tennis players. Effect of age and years of tournament play. *Am J Sports Med*. 1996;24:279-85
- Magnusson SP, Constantini NW, McHugh MP, Gleim GW. Strength profiles and performance in Masters' level swimmers. *Am J Sports Med*. 1995;23:626-31.
- Myers JB, Wassinger CA, Lephart SM. Sensorimotor contribution to shoulder stability:effect of injury and

- rehabilitation. *Manual Ther.* 2006;11:197-201
- Myers JB, Guskiewicz, Schneider RA, Prentice WE. Proprioception and neuromuscular control of the shoulder after muscle fatigue. *J Athl Train.* 1999; 34:362-367.
- Newsham KR, Keith CS, Saunders JE et al. (1998) Isokinetic profile of baseball pitchers' internal/external rotation $180,300,450^{\circ} \cdot S^{-1}$. *Med Sci Sports Exe* 30:1489-95.
- Reinold MM, Wilk KE, Macrina LC, Sheheane C, Dun S, Fleisig GS, Crenshaw K, Andrews JR. Changes in shoulder and elbow passive range of motion after pitching in professional baseball players. *Am J Sports Med.* 2008 ;36:523-7
- Sirota SC, Malanga GA, Eischen JJ et al (1997). An eccentric- and concentric –strength profile of shoulder external and internal rotator muscles in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med* 25:59-64.
- Stanley A, McGann R, Hall J, McKenna L, Briffa NK. Shoulder strength and range of motion in female amateur-league tennis players. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2004 ;34:402-9.
- Trakis JE, McHugh MP, Caracciolo PA, Busciacco L, Mullaney M, Nicholas SJ. Muscle strength and range of motion in adolescent pitchers with throwing-related pain: implications for injury prevention.
- Turner N, Ferguson K, Mobley BW(2009). Establishing normative data on scapulothoracic musculature using handheld dynamometry. *J Sports Rehab* 18:502-520.
- Vad VB, Gebeh A, Dines D, Altechek D, Norris B. Hip and shoulder internal rotation range of motion deficits in professional tennis players. *J Sci Med Sport.* 2003; 6:71-5.
- Wilk KE, Andrews JR, Arrigo CA et al. (1993). The strength characteristics of internal and external rotator muscles in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med* 21: 61-66.
- Wilkin LD, Haddock BL. Isokinetic strength of collegiate baseball pitchers during a season. *J Strength Con Res.* 2006; 20: 829-32.
- Yildiz Y, Aydin T, Sekir U, Kiralp MZ, Hazneci B, Kalyon TA. Shoulder terminal range eccentric antagonist/concentric agonist strength ratios in overhead athletes. *Scand J Med Sci Sports.* 2006;16:174-80.

附錄一 發表於國際研討會議之摘要

1. Chang BF, Chu HW, Chen CL, Jong YJ, Chang HY. The Comparison of Scapular Muscle Strength between Collegiate Pitchers and Tennis Players. 6th World Congress on Biomechanics. August 1-6, Singapore: 356. It was also print in **IFMBE Proceedings** 2010; 31: 988-991.(SCI Index) (poster presentation)
2. **Chang HY**, Chang B, Jong YJ, Liu CC. The Characteristics of Range of Motion of Upper Extremities for Collegiate Pitchers and Tennis Players. ACSM's 57th Annual Meeting & World Congress on Exercise is Medicine. June 1-5, 2010, Baltimore, Maryland: S294 (poster presentation). It was also print in **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 42(5) Supplements: S294, 2010. (SCI: impact factor: 3.707, Sports Science: 2/72)

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文：已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利：已獲得 申請中 無

技轉：已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

本研究是針對棒球選手與網球選手肩關節穩定性、活動度、及上肢肌力之比較，由於國內外研究部分大多只針對肩關節活動度或是肌力等單一問題進行研究，且國內外對於肩關節穩定性部分亦無明確的定義，因此本研究的重要性是在於將肩關節活動度、肌力、及穩定度等影響上肩投擲運動者容易發生肩關節鬆動的因素(包含肩關節被動穩定及主動穩定因子)合併探討，以釐清肩關節活動度與肌力、及穩定性之間的關係。並比較兩種常見的過肩投擲運動(網球及棒球)在於此三個因子之間的差異。未來此研究之結果將可以應用在檢測過肩運動員的肩關節活動度、肌力、及穩定性，來了解運動員肩關節功能；另外，可藉由這樣的研究成果推廣至不同運動項目的過肩運動動作上(如標槍投擲、排球發球、橄欖球投擲、網球發球、棒球/壘球投擲、水球投擲、游泳)，並設計過肩運動員適當的肩關節肌力訓練處方及柔軟度處方與復健治療的指引。

國科會補助專題研究計畫項下出席國際學術會議心得報告

日期:99年09月02日

計畫編號	NSC 98 — 2410 — H — 040 — 011 —		
計畫名稱	棒球選手與網球選手肩關節穩定性、活動度、及上肢肌力之比較		
出國人員 姓名	張碧峰 (共同主持人)	服務機構 及職稱	國立臺中教育大學 助理教授
會議時間	99年6月1日至 99年6月5日	會議地點	美國 巴爾的摩 (Baltimore)
會議名稱	(中文)美國運動醫學年度研討會 (英文) ACSM Annual Meeting		
發表論文 題目	(中文)棒球選手與網球選手肩關節活動度之比較 (英文)The characteristics of range of motion of upper extremities for collegiate pitchers and tennis players		

一、參加會議經過

2010年的美國運動醫學學術研討會 (American College of Sports Medicine, ACSM)在國際上是運動與運動醫學最重要的研討會之一，每年在全美各地舉辦，今年於美國東部大城巴爾的摩 (Baltimore) 舉行，自今年6月1日起於巴爾的摩會議中心 (Baltimore Convention Centre) 揭開序幕。這是歷年來規模相當大的一次會議，共有來自全球各地、數十個國家、共數百位專家學者參加。在為期五天的會議中，共發表數百篇的學演講與壁報展覽。

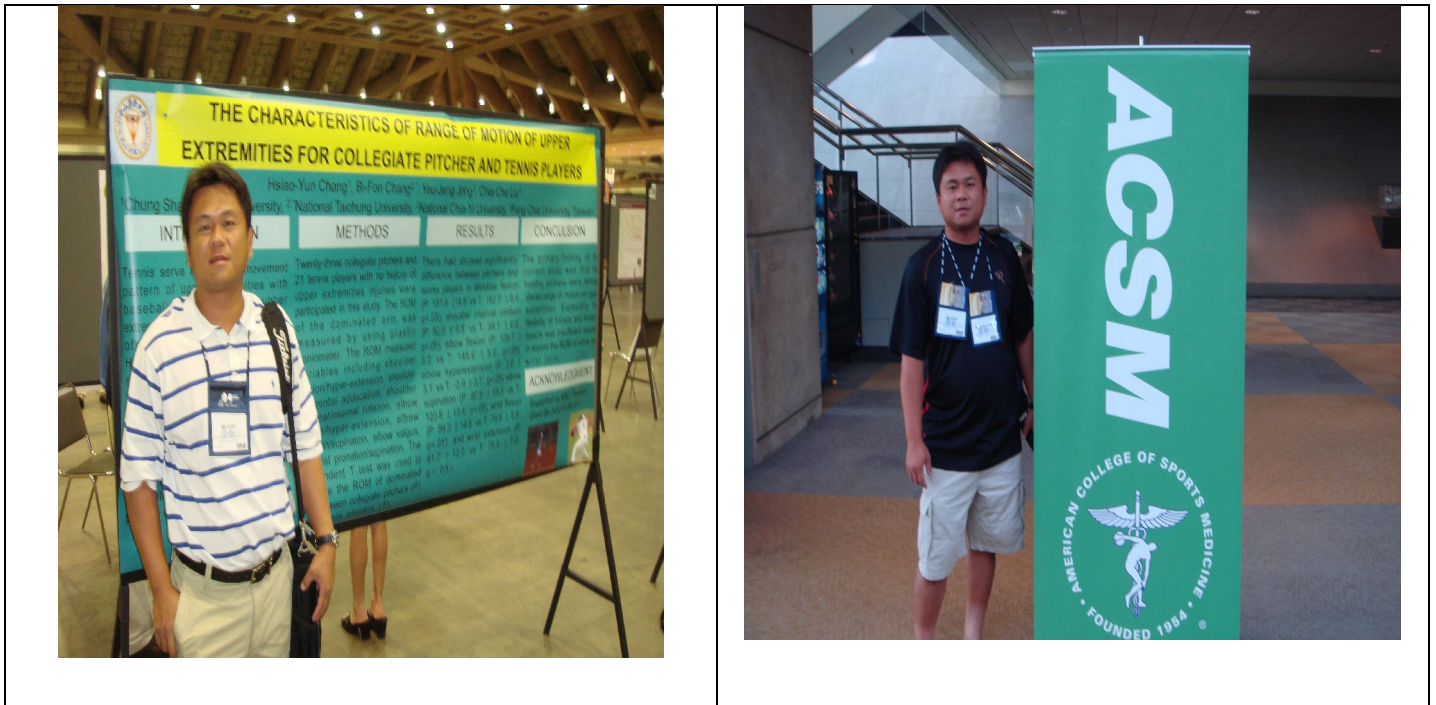
二、與會心得

今年的論文發表如往常分為 oral sessions 與 poster sessions 口頭發表依性質分成不同主題，每位主講者有約 15 分鐘的時間 (包含 5 分鐘的問答)。海報發表則安排在一間大型的展場，依各項不同領域區分，與會學者可以抽空瀏覽。這次所發表的題目為 The characteristics of range of motion of upper extremities for collegiate pitchers and tennis players，由於此次大會要求海報作者需對瀏覽者介紹與簡報，許多與會學者對於本研究主題深感興趣，並當場交換意見，同時啟發作者對於本研究主題更深入之探討方向。本此次研討會發表的論文主題包羅萬象，場地寬敞，時間充裕，讓研究者有足夠時間互相討論、交換經驗與訊息，促進各國際間的友誼與學術交流，實為一次非常成功的國際會議。

三、攜回資料名稱及內容

1. Final Program
2. MSSE ABSTRACT ISSUE

四、其他



running, daily functioning and running confidence during the program. However, significant effects for time ($p<.05$) were found for pain while running and pain after running with both groups experiencing more pain as the running program progressed. Although, no quantitative changes were found, many qualitative differences existed with runners in the massage group generally feeling more positive about their running experiences. Only 58% of the control group actually completed the final 10 km race, while 100% of the massage group completed the race.

CONCLUSIONS: These findings suggest that regular massage therapy can have positive psychological effects on novice runners that can encourage their continued participation in physical activity.

Supported by a Holistic Health Research Foundation of Canada grant to PMT & KAD

1841 Board #278 June 2 2:00 PM - 3:30 PM
Injuries in Performance Windsurfing: A Comparison between Men and Women

José A. Pérez-Turpin¹, Juan M. Cortell-Tormo¹, Federico Carreres-Ponsoda¹, Roberto Cejuela-Anta¹, Salvador Llana-Belloch², Pedro Pérez-Soriano², Eliseo Andreu-Cabrera¹. ¹University of Alicante, Alicante, Spain. ²University of Valencia, Valencia, Spain.
 Email: jose.perez@ua.es
 (No disclosure reported)

Windsurfing is a sport which has been growing rapidly in popularity, yet little is known about windsurfing injuries.

PURPOSE: To compare the pattern of injury between men and women in windsurfing in order to determine if there is any gender-specific influencing factor which could be modified to reduce the risk of injury in female athletes.

METHODS: Retrospective cohort study of injury reports compiled by fifty-seven windsurfers (39 men; 18 women) of different countries, during their professional career. All injuries sustained in competition and training, anatomic location, type (overuse or acute), examined by, and time return were recorded. The face to face interview was conducted by a researcher. Chi square tests were used to determine the significance of injury patterns.

RESULTS: The differences by gender showed that men windsurfers had more injuries in training (20.5%) than in competition (79.5%; $p<.05$) while in women it was the opposite (77.8%, 22.2% respectively $p<.05$). Knees were the most affected anatomic location in men (61.5%; $p<.05$) and women (55.6%; $p<.05$), mainly in the slalom style (95.5% and 88.9%, $p<.001$). Overuse injuries were found in a greater percentage in men's group (35.9%, $p<.05$) in comparison with the women's one (11.1%) and acute injuries were significantly higher in women (66.7%, $p<.05$) than men (28.2%). Both groups were asked to choose among a physician and a masseur to examine their injuries. Physicians were preferred (61.5% and 72.2%) than masseurs (38.5% and 27.8%). The preference did not show any significant difference. Women returned to training or competition after injury earlier (1-3 days) than men (50% and 20.5%).

CONCLUSION: Our data suggest that there are differences in the pattern of injury between men and women. The increased rate of training injury and their type among women windsurfers probably resulted from the training methods. The recommendations for decreasing the incidence of windsurfing injury in female athletes suggested are to review training methodologies especially how they affect the knees, legs and back.

1842 Board #279 June 2 2:00 PM - 3:30 PM
Shoulder Range of Motion Norms within a Young and Physically Active Cohort

Giampietro L. Vairo¹, Michele L. Duffèy¹, Brett D. Owens², Kenneth L. Cameron². ¹The Pennsylvania State University, University Park, PA. ²Keller Army Hospital, United States Military Academy, West Point, NY.
 Email: glv103@psu.edu
 (No disclosure reported)

It is common clinical practice to make range of motion (ROM) comparisons between an injured and contralateral shoulder following acute glenohumeral instability events. This information is often used in monitoring rehabilitation outcomes and making return to activity decisions; however, limited evidence exists regarding ROM norms in an uninjured population.

PURPOSE: The purpose of this study was to describe shoulder ROM measures for active college-aged men and women with no history of glenohumeral joint instability.

METHODS: During their initial two months at the United States Military Academy, 548 males (18.8±1.0 yr, 75.2±12.2 kg, 178.3±7.4 cm) and 74 females (18.7±0.9 yr, 63.2±8.9 kg, 165.2±6.9 cm) with no history of shoulder injury completed bilateral active and passive ROM evaluations. Range of motion was assessed using standard goniometry techniques. Range of motion measures included cross body adduction (CAD) shoulder flexion (FLX) internal and external rotation (IR, ER) with the glenohumeral joint positioned at 90 degrees of abduction and the elbow flexed to 90 degrees, Arc (ARC) of IR and ER motion, and external rotation (ER0) with the glenohumeral joint in the neutral position and the elbow flexed to 90 degrees. Means ±SD, were calculated by gender and hand dominance for all active and passive ROM measurements. Percentiles were also calculated for all measures by gender and hand

dominance. Bilateral differences were evaluated using dependent t-tests and gender differences were evaluated using independent t-tests.

RESULTS: All ROM measures were normally distributed. Active and passive measures of shoulder ROM indicated significant bilateral differences ($p<.05$) with the exception of ARC. Gender differences were noted for active and passive CAD, FLX, and ER0 for the dominant shoulder. Gender differences ($p<.05$) were also noted for active and passive CAD, FLX, and ARC for the non-dominant shoulder.

CONCLUSION: These data may provide normative distributions for selective shoulder ROM measures, which may assist practitioners in identifying motion deficiencies. Additionally, clinicians may use these data to monitor recovery from injury as well as the functional outcomes after rehabilitation. Whether ROM is related to the risk of glenohumeral instability warrants further study.

1843 Board #280 June 2 2:00 PM - 3:30 PM
The Characteristics of Range of Motion of Upper Extremities for Collegiate Pitchers and Tennis Players

Hsiao-Yun Chang¹, Bifong Chang², Yeu-Jeng Jong³. ¹Chung Shan Medical University, Taichung City, Taiwan. ²National Taichung University, Taichung City, Taiwan. ³National Chiayi University, Chia-Yi, Taiwan.
 Email: yun1130@csmu.edu.tw
 (No disclosure reported)

Tennis serve has similar movement pattern of upper extremities with baseball pitchers. Altered upper extremities range of motion (ROM) is often seen in baseball pitchers. However, little data are available regarding upper extremities ROM differences between pitchers and tennis players.

PURPOSE: To compare differences in upper extremities ROM between pitchers and tennis players.

METHODS: Twenty-three collegiate pitchers (mean age: 19.4±1.9 years, mean height: 176.4±5.3 cm, mean weight: 74.9±9.6 kg, playing experience: 9.8±1.9 years) and 21 tennis players (mean age: 20.1±1.4 years, mean height: 171.0±7.3 cm, mean weight: 64.2±8.5 kg, playing experience: 9.9±1.6 years) with no history of upper extremities injuries were participated in this study. The ROM of the dominated arm was measured by using plastic goniometer. The ROM measured variables including shoulder flexion/hyper-extension, shoulder horizontal adduction, shoulder external/internal rotation, elbow flexion/hyper-extension, elbow pronation/supination, elbow valgus, and wrist pronation/supination. The independent T test was used to compare the ROM of dominated arm between collegiate pitchers (P) and tennis players (T).

RESULTS: There had showed significantly difference between pitchers and tennis players in shoulder flexion (P: 151.8°±14.8° vs T: 162.7°±6.4°, $p<.05$), shoulder internal rotation (P: 50.9°±9.8° vs T: 39.1°±6.8°, $p<.05$), elbow flexion (P: 139.7°±3.0° vs T: 145.6°±5.0°, $p<.05$), elbow hyperextension (P: 3.6°±3.1° vs T: -2.9°±3.7°, $p<.05$), elbow supination (P: 97.5°±13.3° vs T: 120.8°±13.4°, $p<.05$), wrist flexion (P: 59.3°±14.8° vs T: 76.6°±5.8°, $p<.05$), and wrist extension (P: 61.7°±12.0° vs T: 76.5°±7.2°, $p<.05$).

CONCLUSION: The primary finding of the current study was that the healthy pitchers were existed altered range of motion on upper extremities. Especially, the flexibility of triceps and forearm muscle was insufficient resulted in altered the ROM of elbow and wrist.

Supported by NSC (Taiwan) Grant 98-2410-H-040-011.

1844 Board #281 June 2 2:00 PM - 3:30 PM
Glenohumeral Joint Rotation Range of Motion in Competitive Swimmers

Bryan L. Riemann, Joe Witt, George J. Davies. *Armstrong Atlantic State University, Savannah, GA.* (Sponsor: T. Jeff Chandler, FACSM)
 Email: Bryan.Riemann@armstrong.edu
 (No disclosure reported)

While research has examined shoulder range of motion (ROM) adaptations in overhead-unilateral athletes, there appears to be a void examining overhead-bilateral athletes, especially competitive swimmers.

PURPOSE: To compare shoulder external rotation (ER), isolated internal rotation (IIR), composite internal rotation (CIR) and total arc of motion (TAM) ROM in competitive swimmers by side, sex and age group.

METHODS: Shoulder ER, IIR, CIR and TAM were measured bilaterally in 144 competitive swimmers (age: 12-61 yrs). To be eligible, participating swimmers had to be active with a registered collegiate (n=30), high school (n=47), US Masters (n=31) or USA Swimming youth (n=36) team. With the swimmer in a supine position, one of two examiners used standard goniometers to assess each shoulder motion three times. The three measurement average was entered into separate side by sex by age group analyses of variance (ANOVA), one for each motion (IIR, CIR, ER, TAM). Prior to data collection, a pilot study (n=13) establishing the intra- and interrater reliability was conducted.

RESULTS: With the exception of right shoulder TAM (ICC=.58, SEM=7.5), intratester (ICC=.94 to .99, SEM=.6 to 2.2°) and intertester reliability were high (ICC=.71 to .86, SEM=1.7 to 5.3°). Significantly ($P=.012$, $\eta^2_p=.077$) greater dominant ER existed for

無研發成果推廣資料

98 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：張曉昀		計畫編號：98-2410-H-040-011-					
計畫名稱：棒球選手與網球選手肩關節穩定性、活動度、及上肢肌力之比較							
成果項目		量化			單位	備註（質化說明：如數個計畫共同成果、成果列為該期刊之封面故事...等）	
		實際已達成數（被接受或已發表）	預期總達成數（含實際已達成數）	本計畫實際貢獻百分比			
國內	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	0	0	100%		
		專書	0	0	100%		
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 （本國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	0	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	2	2	100%		
		專書	0	0	100%		章/本
	專利	申請中件數	0	0	100%	件	
		已獲得件數	0	0	100%		
	技術移轉	件數	0	0	100%	件	
		權利金	0	0	100%	千元	
	參與計畫人力 （外國籍）	碩士生	0	0	100%	人次	
		博士生	0	0	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	0	100%		

<p>其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)</p>	<p>無</p>
--	----------

	成果項目	量化	名稱或內容性質簡述
科 教 處 計 畫 加 填 項 目	測驗工具(含質性與量性)	0	
	課程/模組	0	
	電腦及網路系統或工具	0	
	教材	0	
	舉辦之活動/競賽	0	
	研討會/工作坊	0	
	電子報、網站	0	
	計畫成果推廣之參與(閱聽)人數	0	

國科會補助專題研究計畫成果報告自評表

請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況、研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）、是否適合在學術期刊發表或申請專利、主要發現或其他有關價值等，作一綜合評估。

1. 請就研究內容與原計畫相符程度、達成預期目標情況作一綜合評估

達成目標

未達成目標（請說明，以 100 字為限）

實驗失敗

因故實驗中斷

其他原因

說明：

2. 研究成果在學術期刊發表或申請專利等情形：

論文： 已發表 未發表之文稿 撰寫中 無

專利： 已獲得 申請中 無

技轉： 已技轉 洽談中 無

其他：（以 100 字為限）

3. 請依學術成就、技術創新、社會影響等方面，評估研究成果之學術或應用價值（簡要敘述成果所代表之意義、價值、影響或進一步發展之可能性）（以 500 字為限）

本研究是針對棒球選手與網球選手肩關節穩定性、活動度、及上肢肌力之比較，由於國內外研究部分大多只針對肩關節活動度或是肌力等單一問題進行研究，且國內外對於肩關節穩定性部分亦無明確的定義，因此本研究的重要性是在於將肩關節活動度、肌力、及穩定度等影響上肩投擲運動者容易發生肩關節鬆動的因素（包含肩關節被動穩定及主動穩定因子）合併探討，以釐清肩關節活動度與肌力、及穩定性之間的關係。並比較兩種常見的過肩投擲運動（網球及棒球）在於此三個因子之間的差異。未來此研究之結果將可以應用在檢測過肩運動員的肩關節活動度、肌力、及穩定性，來了解運動員肩關節功能；另外，可藉由這樣的研究成果推廣至不同運動項目的過肩運動動作上（如標槍投擲、排球發球、橄欖球投擲、網球發球、棒球/壘球投擲、水球投擲、游泳），並設計過肩運動員適當的肩關節肌力訓練處方及柔軟度處方與復健治療的指引。