

doi:10.6169/

科技部人文司教育學門第二級刊物

第 1 期

2017 · 04

第 16 卷

NCYU Physical Education, Health & Recreation Journal

體育健康休閒 期刊

卷六

# 嘉大體育健康休閒期刊第十六卷一期目錄

## 原創性論文

蔡國昭、廖焜福 1  
 徐美蓮、張家銘 1

▷ 游泳池消費者服務品質對體驗價值與再消費意願影響之研究

謝宏昇、黃獻宗 14  
 林俊達、涂瑞洪 14

▷ 六週高強度間歇訓練對一般高中男子心肺適能之影響

李坤哲、陳膺成 24

▷ 大學棒球選手不同守備位置對肩關節等速肌力之影響

陳進祥 33

▷ 大專桌球代表隊教練領導行為與團隊凝聚力模式之實證研究

林峻永、陳奕良 48  
 羅貫中、楊家豪 48

▷ 不同增強式訓練方式對高中羽球選手專項體能之影響

楊孟華 59

▷ 運動教練的自我效能與職業倦怠之研究

李俊賢、陳必碩 74  
 黃芳銘、邱嘉民 74

▷ 職場無禮感受對配偶幸福感的影響

黃彩玉 86

▷ 同儕合作學習策略在創造性舞蹈學習成效及人際溝通之研究

楊佳元 98

▷ 比較不同位置優秀高中男子籃球選手左右手運球突破和成功率差異

許嘉甫 109

▷ 不同性別與年齡層在運動階段知覺運動障礙之研究:以台南市樂齡中心中高齡者為例

黃泯珏、陳忠慶 121

▷ 預先不同強度離心運動對產生重複訓練效應之探討

## 一般論述

152	▷ 版權頁
148	▷ 投稿須知
136	▷ 運動行為對高齡者下肢功能性能力之探討 李忠穎、周柏宏

# 大學棒球選手不同守備位置對肩關節等速肌力之

## 影響

李坤哲<sup>1</sup> 陳膺成<sup>2</sup>

<sup>1</sup>臺灣 高雄市 807 國立高雄大學運動競技系

<sup>2</sup>臺灣 高雄市 806 文藻外語大學體育教學中心

## 摘要

研究目的在於了解不同守備位置的大學棒球選手在肩關節旋轉肌群等速肌力的表現是否有所不同，以 27 位大專男子棒球選手為研究对象，依守備位置區分為投手組 (9 位)、內野手組 (10 位) 與外野手 (8 位)，以 Biodex 等速肌力測量儀來測試受試者慣用手肩關節內旋與外旋的最大力矩及爆發力矩，並以單因子變異數分析來考驗其差異。研究結果如下：(一) 投手組、內野手組和外野手組在肩關節的內旋最大力矩和爆發力矩表現上並無顯著差異，而外野手組的肩關節外旋最大力矩和爆發力矩皆明顯大於投手組。(二) 在外旋與內旋最大力矩的比值方面，分別為投手 71.6%、內野手 72.3%、外野手 88.2%，雖未呈現顯著差異，但可看出外野手有較高的外旋/內旋比值的現象。本研究得出以下結論，投手組的內旋與外旋力矩相對較低，也反映出較低的外旋與內旋力矩的比值，顯示其肩關節肌力不足，尤其是外旋的肌力，需要安排更有效的肌力訓練來提升旋轉肌群的力量，除了可增加球速，更能提高肩關節的穩定以降低受傷的風險，而透過彈力繩或彈力帶進行離心收縮訓練來提升外旋肌群的肌力，是相當有效且安全性的方法。

**關鍵詞：**旋轉力矩、旋轉肌袖、等速肌力測量儀

通訊作者：陳膺成 聯絡地址：806 高雄市前鎮區管仲南路 362 號 5 樓之 1

聯絡電話：0953-804387

E-mail: yc19751007@gmail.com

本文引用：李坤哲、陳膺成 (2017)。大學棒球選手不同守備位置對肩關節等速肌力之影響。嘉大體育健康休閒期刊, 16 (1), 24-32。

Lee, K. C., Chen, Y. C. (2017). The Study of Shoulder Rotators Isokinetic Strength Performance in Different Positions Collegiate Baseball Players. *NCYU Physical Education, Health & Recreation Journal*, 16 (1), 24-32.

## 壹、緒論

### 一、前言

在棒球運動中，投擲動作是相當重要的技術表現，球員快速的投擲表現往往會影響比賽的勝負。以棒球投手來說，從持球到球離手只不過短短約 0.15 秒的時

間，其球速卻能高達時速140-150公里，要在短時間內產生如此大的力量，全身肌力與動作的協調是相當重要的 (Escamilla, Fleisig, Barrentine, Zheng, & Andrews, 1998)。全身各部位肌肉中，上肢肌力是影響棒球選手投擲表現最重要的指標 (陳建銘、湯文慈, 2004)，而肩關節的旋轉肌群就是影響投擲表現的重要關鍵，於是許多研究便針對棒球選手肩關節內旋與外旋的肌力表現進行探討。有學者的研究顯示肩關節內旋與外旋的等速肌力與球速有顯著的相關 (王建發、蔡忠昌, 2008; Pawlowski & Perrin, 1989; Clements, Ginn, & Henly, 2001)。Dauty, Delbrouck, & Hugnet (2003) 的研究也發現內旋肌與外旋肌之間的協調是維護肩關節功能很重要的因素。眾所皆知的，肩關節傷害是棒球選手對常見的運動傷害，尤其是投手，因在投球過程中會產生很大的內旋角速度和力矩，若外旋肌群的穩定力量不夠，無法穩定住肩關節，就很容易造成肩關節韌帶的受傷 (Dillman, Fleisig, & Andrews, 1993)。

在揮臂準備階段 (arm cocking phase) 肩關節會達到最大的外旋，從手臂加速階段 (arm acceleration phase) 一直延伸到手臂減速階段 (arm deceleration phase)，肩關節會產生最大的內旋，而內旋肌群為主要作用肌進行向心收縮，此時外旋肌群為拮抗肌其主要功能在於形成肩關節的穩定，所以肩關節內旋肌與外旋肌之間力量的協調與穩定，是棒球選手預防運動傷害和擬定訓練課程很重要的指標 (Lin, Ko, Lee, Chen, & Wang, 2015)。由此可知，肩關節內旋肌與外旋肌的肌肉力矩比值，也就是主動肌與拮抗肌之間的協調，就常被用來評估肩關節的穩定與力量的表現 (Edouard, Frize, & Calmels, 2009; Ellenbecker & Mattalino, 1997; Ellenbecker & Davies, 2000)。何欣靜 (2009) 研究不同守備位置棒球選手的身體組成、爆發力與等速肌力，認為不同守備位置的選手在身體條件、能力需求及肌力表現上，會呈現出不同的特性。Baltaci, Johnson與Kohl (2001) 以投手15名投手與23為不同守備位置的選手進行研究，發現投手在肩關節內旋及外旋的等速肌力比其他不同守備位置的要求，而個人也認為外野手需要長距離且快速的傳球；內野手傳球距離較短但需要快速的傳球動作；投手則需要加速期快速的揮臂動作來提高球速並在減速期適當的減速以提升控球，且需要大量的投球數。因此，本研究認為針對三種族群的選手進行肩關節內旋與外旋力矩的研究是有必要的，以進一步了解不同守備位置選手肩關節旋轉力矩的差異。

## 二、研究目的

本研究針對不同守備位置選手大學棒球選手肩關節的旋轉力矩進行研究，並依守備位置的不同將受試者區分為投手組、內野手組及外野手組等三個群組了解不同位置的選手在肩關節旋轉肌群的表現是否有所不同。探討的研究問題如下：

- (一) 三組受試者之內旋最大力矩與爆發力矩是否有顯著差異。
- (二) 三組受試者之外旋最大力矩與爆發力矩是否有顯著差異。
- (三) 三組受試者之外旋/內旋最大力矩的比值是否有顯著差異。

- 1.先讓選手進行5-10分鐘的熱身及伸展後，便可開始進行檢測。
  - 2.檢測強度設定為1組60°/sec，5個反覆次數，所得數據的單位為(Nm)
  - 3.每一次測驗前，均讓選手進行5次的動作練習，前2次自主感覺，後2次約為80%最大力量，最後1次則盡全力，之後休息2秒便開始正式測驗。
  - 4.動作過程中每個反覆皆以最大努力執行，若有身體不適，立即停止測試。
  - 5.檢測成績取5個反覆次數中的最佳成績。
- (二) 0.18秒爆發力

(一) 最大肌力

外旋的檢測。以下針對最大肌力與爆發力的檢測方式進行說明。

先進行肩關節內旋的檢測，待所有受試者完成肩關節內旋的檢測後再進行肩關節度60°/sec，另外設定角速度180°/sec來測試0.18秒時的爆發力矩。此外，受試者爆發力矩)皆約出現在0.18秒的時候。因此，本研究將最大肌力的測試設定在角速度肩關節旋轉力矩。且在過去的等速肌力研究中，當角速度越快時單次最大力矩(即平均動力達顯著差異，而Lin等(2015)的研究也指出角速度60°/sec會產生較大的結果。何欣靜(2009)的研究顯示不同位置棒球選手肩關節角速度60°/sec時外旋大肌力的施測，隔日再進行爆發力的施測，以免因受試者肌肉的疲勞而影響檢測在24小時內獲得恢復(Gabbett, Kelly, & Sheppard, 2008)。因此，讓受試者先進行最根據文獻研究顯示，肌肉疲勞恢復的程度會依訓練的強度而受影響，通常會

### 三、實驗流程

內旋與外旋動作。

(二) 將肘關節固定為90°，以上臂平舉且在額狀面上定義為起始點，進行肩關節的速肌力測量儀來測試受試者慣用手肩關節內旋與外旋的最大力矩及爆發力矩。

(一) 本研究利用 Biodex System 3 (system 3, Biodex Medical Systems, NY, USA) 等

### 二、實驗儀器

守備位置	身高 (cm)	體重 (kg)	年齡	球齡
投手	176.5 ± 4.3	69.6 ± 8.5	20.7 ± 1.0	8.4 ± 0.88
內野手	172.3 ± 6.3	74.5 ± 10.3	20.1 ± 0.8	8.1 ± 0.87
外野手	177.3 ± 5.5	71.4 ± 8.8	19.8 ± 0.7	7.4 ± 0.91

表一、受試者基本資料

一、研究對象

本研究以27位大專男子棒球選手為研究对象，將所有受試者依守備位置區分為投手組(9位)、內野手組(10位)與外野手組(8位)，受試者基本資料如表一所示。所有受試者皆以右手為慣用手，且在參與實驗期間並無肩關節相關的運動傷害。

## 貳、研究方法

1. 先讓選手進行 5-10 分鐘的熱身及伸展後，便可開始進行檢測。
2. 檢測強度設定為 1 組 30 次 180°/sec，所得數據的單位為 (Nm)。
3. 每一次測驗前，均讓選手進行 5 次的動作練習，前 2 次自主感覺，後 2 次約為 80% 最大力量，最後 1 次則盡全力，之後休息 2 秒便開始正式測驗。
4. 動作過程中每個反覆皆以最大努力執行，若有身體不適，立即停止測試。
5. 檢測成績係由電腦軟體自動取前 10 次成績總和減去後 10 次成績總和，再除以前 10 次成績總和所得商計算。

#### 四、統計考驗

本研究以單因子變異數分析，考驗三組受試者在肩關節內旋最大力矩、內旋爆發力矩、外旋最大力矩、外旋爆發力矩及外旋/內旋最大力矩的比值等 5 個變項是否有顯著差異，若呈現顯著差異則進行事後比較，因各組樣本數不同，所以採用 Scheffe 法進行事後比較。顯著水準訂為  $\alpha = .05$ 。

### 參、研究結果

本研究探討大學棒球選手不同防守位置對於肩關節旋轉力矩的差異，其研究與內旋最大力矩的比值，研究結果以平均數與標準差來呈現，如表二所示。在本研究中，投手組、內野手組及外野手組的內旋最大力矩分別為 45.9 (Nm)、55.1 (Nm) 和 50.8 (Nm)；內旋爆發力矩分別為 31.5 (Nm)、41.7 (Nm) 和 40.4 (Nm)；而外旋最大力矩分別為 32.3 (Nm)、39.2 (Nm) 和 41.6 (Nm)；外旋爆發力矩分別為 30.5 (Nm)、36.2 (Nm) 和 39.9 (Nm)。投手組、內野手組和外野手組三個群組肩關節的最大力矩和爆發力矩，其內旋力矩皆大於外旋力矩。在外旋/內旋最大力矩的比值方面，分別為投手 71.6%、內野手 72.3%、外野手 88.2%，可看出外野手有較高的外旋/內旋比值。

表二、不同守備位置選手肩關節力矩分析表

	投手 (9)	內野手 (10)	外野手 (8)	p	備註
內旋最大力矩 (Nm)	45.9 ± 12.3	55.1 ± 11.8	50.8 ± 14.1	.308	
內旋爆發力矩 (Nm)	31.5 ± 12.5	41.7 ± 12.6	40.4 ± 11.7	.180	
外旋最大力矩 (Nm)	32.3 ± 6.9	39.1 ± 6.5	41.6 ± 5.6	.017*	外野手 > 投手
外旋爆發力矩 (Nm)	30.5 ± 6.3	36.2 ± 6.1	39.9 ± 4.8	.011*	外野手 > 投手
外旋/內旋最大力矩 (%)	71.6 ± 7.3	72.3 ± 9.9	88.2 ± 30.1	.119	

\* $p < .05$

本研究以單因子變異數分析來檢定各組選手的肩關節旋轉力矩是否有顯著差異，結果發現投手組、內野手組和外野手組在內旋最大力矩、內旋爆發力矩、及

外旋力矩與內旋力矩的比值是評估肩關節旋轉力矩是否協調相當重要的指標，而肩關節內外旋力矩的協調與穩定，不但有助於投球力量的發揮，更能降低

## 二、肩關節內外旋力矩的比值

們研究肩關節肌力表現的主要目的。

化旋轉袖肌等外旋肌群的力量來穩定肩關節以降低肩關節受傷的風險，這也是我亦即，增加內旋肌群，如胸大肌、背擴肌的力量以提升投球的威力，同時又要強低受傷的風險固然重要，但是投手投球的速度卻是影響著比賽勝負的重要關鍵。受的力量與力矩也隨之增加，亦指肩關節受傷的風險也隨之提高。儘管如此，降究顯示投手投球時肩關節力矩與球速呈現正相關，表示球速越高時，肩關節所承足，有必要進一步加強肌力訓練。Stodden, Fleisig, McLean, & Andrews (2005) 的研個角度來看，顯示本研究投手組的選者在肩關節旋轉肌群的力矩表現上明顯不旋力矩的表現都是三組中最小的，這結果與上述的研究呈現不同的現象。從另一外旋力矩卻小於其他守備位置的選手。但本研究結果中，投手組的內旋力矩與外關節內旋力矩皆大於外旋力矩，而投手的內旋最大力矩優於內野手與外野手，但手肩關節內旋及外旋的等速肌力，結果指出不論是投手、內野手或是外野手的肩關節內旋力矩皆大於外旋力矩，而投手的內旋最大力矩優於內野手與外野手，但究的結果亦符合此一現象。

Brown, Niehus, Harrah, Yavorsky, & Hirschman (1988) 研究41位美國大聯盟選手肩關節內旋及外旋的等速肌力，結果指出不論是投手、內野手或是外野手的肩關節內旋力矩皆大於外旋力矩，而投手的內旋最大力矩優於內野手與外野手，但較外野手短，但須迅速地完成動作，其傳球動作小且快，外旋的動作不多，較重於內旋的施力，所以在正常的情況下，內野手組會呈現較高的內旋力矩，本研究表現與其他二組並無顯著差異，何欣靜 (2009) 的研究也提到，內野手的傳球距離更大，所以有較大的外旋力矩應屬合理的現象。雖然內野手的內旋、外旋力矩的由於外野手傳球的距離較遠，傳球時手臂外旋的程度較大，即手臂向後的延伸會力，尤其是青年與少年選手的外旋肌力明顯偏弱，認為應針對外旋肌群加強訓練。手肩關節內旋肌和外旋肌等速肌力的比較，結果發現內旋肌力普遍大於外旋肌究結果有相似的現象。Huang, Wei, Chi, & Chang (2005) 探討成人、青年和少年投手，而且選手組的內旋力矩明顯大於非選手組，外旋力矩則無顯著差異，與本研究異，其結果發現選手組與非選手組在角速度 $60^{\circ}/\text{sec}$ 時會有最大的內旋與外旋力矩並無顯著差異，而外野手組的外旋最大力矩和爆發力矩明顯大於投手組。Lin 等 (2015) 研究棒球選手與非選手在不同位置與不同角速度下肩關節旋轉力矩的差異，其結果發現選手組與非選手組在角速度 $60^{\circ}/\text{sec}$ 時會有最大的內旋與外旋力矩，而且選手組的內旋力矩明顯大於非選手組，外旋力矩則無顯著差異，與本研究結果有相似的現象。Huang, Wei, Chi, & Chang (2005) 探討成人、青年和少年投手，而且選手組的內旋力矩明顯大於非選手組，外旋力矩則無顯著差異，與本研究

### 一、不同守備位置選手肩關節旋轉力矩的差異

## 肆、討論與結論

根據研究結果顯示，投手組、內野手組和外野手組的內旋最大力矩和爆發力矩並無顯著差異，而外野手組的外旋最大力矩和爆發力矩明顯大於投手組。Lin 等 (2015) 研究棒球選手與非選手在不同位置與不同角速度下肩關節旋轉力矩的差異，其結果發現選手組與非選手組在角速度 $60^{\circ}/\text{sec}$ 時會有最大的內旋與外旋力矩，而且選手組的內旋力矩明顯大於非選手組，外旋力矩則無顯著差異，與本研究結果有相似的現象。Huang, Wei, Chi, & Chang (2005) 探討成人、青年和少年投手，而且選手組的內旋力矩明顯大於非選手組，外旋力矩則無顯著差異，與本研究



肩關節受傷的風險。在本研究中，外旋力矩/內旋力矩的比值介於71.6%到88.2%之間，其結果與Lin等(2015)及Noftal(2003)的研究有相似的結果。Lin等(2015)的研究更發現當角度速度 $60^{\circ}/\text{sec}$ 時，選手組與非選手組都出現較高的比值，而且非選手組明顯高於選手組，其因乃是選手組大都著重於內旋肌群的訓練，導致內旋力矩較大，進而降低了比值。Noftal(2003)的研究也指出，許多棒球選手外旋力矩/內旋力矩比值較低的原因，通常是因為在訓練時過於著重於提升內旋肌群的力矩而忽略了外旋肌群的訓練。然而，也有研究提到應透過訓練來提高外旋力矩/內旋力矩比值，亦即相對提升外旋力矩是相當重要的(Alderink & Kuck, 1986)。因為外旋肌群在投球過程中的手臂減速階段，對肩關節的穩定扮演著相當重要的角色。Ellenbecker等(2000)的研究指出，應將外旋力矩/內旋力矩比值提升至76%以上，對於選手會有較大的幫助，根據他們的研究結果顯示，藉由增加外旋的力矩來提升外旋力矩/內旋力矩比值是比較好的方法，因為如此能更有效的提升外旋力矩/內旋力矩比值，且能使肩關節在投球時產生較大的穩定性，同時也能降低肩關節受傷的發生率。而本研究與先前的這些研究亦有相似的發現，而這些發現對於教練或選手而言是相當有價值的訊息。此外，以本研究來說，雖然三組選手外旋力矩與內旋力矩的比值並無顯著差異，但是投手組的比值是三組選手中最低的，這也說明投手組的選手呈現肩關節旋轉力矩不足的现象，尤其是外旋的旋轉力矩，因此應進一步設計更有效的肌力訓練課程來提升肩關節旋轉肌群的肌力。

### 三、旋轉肌群對投擲動作的影響

先前曾經提到外旋肌群並不是投球時的主要作用肌，而是扮演拮抗肌的角色，尤其是當手臂加速期進行離心收縮階段，其主要功能在於肩關節的穩定，而外旋肌群中最重要的就是俗稱旋轉袖肌(rotate cuff)的肌群。旋轉袖肌對於棒壘球、羽網球、游泳選手以及大量旋轉肩關節的運動員來說，是極為重要的肌群，雖然旋轉肌群屬於小肌群，並非主要的力量來源，但是當肩關節進行大範圍活動時，可使上臂肱骨和肩關節之間穩定的連結。旋轉袖肌是由四條小肌肉所構成，分別是肩胛下肌(subscapularis)、棘上肌(supraspinatus)、棘下肌(infraspinatus)和小圓肌(teres minor)，肩關節藉由這四條肌肉產生動作並維持肩關節的穩定，當投擲動作時旋轉袖肌不僅要提供投擲所需的力量同時也要將這些產生的力量加以減速，以防止整個手臂跟隨物體投擲而出(謝伸裕等, 2009)。林正常等(2008)也提到，投擲棒球時，無論是加速或減速都需要旋轉肌的配合，旋轉袖肌將肩胛骨周圍和肩膀後側圍繞起來，其功能除了維持肩關節的完整，更重要的是可以停止肩關節的內轉以及前外側向的位移。當軀幹快速旋轉到投出球的瞬間，上臂的位置大約是外展 $90^{\circ}$ ，軀幹在此時加速到最大速度，手臂因慣性作用而被留置於後方，造成肩關節極度外旋，而這樣強烈的外旋現象也會相對刺激肩膀前方的內旋肌活化，進而加速內旋肌群的收縮。

然而，旋轉袖肌穩定肩關節的功能著重在於離心收縮階段，較不易透過重量訓練來提升肌力，而且往往很容易被忽視。因此，若要增加旋轉袖肌的肌力，以提升外旋肌群的力矩，可藉由離心收縮的等速訓練，例如以彈力繩或彈力帶對肩

關節的外旋肌群進行離心收縮的訓練，利用彈力繩或彈力帶的張力給予適當的阻力，既安全又能提高肩關節的穩定性。正如Ellenbecker 等 (2000) 的研究所言，透過提升外旋肌群的力量，來增加外旋力矩/內旋力矩比值，對於肩關節的穩定和受傷風險的降低是較有幫助的。

#### 四、結論

先前的研究較少針對不同守備位置的棒球選手探討其肩關節旋轉力矩，但事實上以投手、內野手與外野手而言，在投球的技巧與投球的功能上，都會呈現不同的特性，反映在肩關節施力的方式也會有所不同。以本研究來說，我們就發現投手組與外野手組在肩關節旋轉力矩的表現上呈現顯著的差異，特別是外旋肌群的差異更為明顯。研究結果也發現投手組的肩關節肌力明顯不足，需要安排更有效的訓練來提升旋轉肌群的力量，除了增加投球的威力，更能增加肩關節的穩定以降低受傷的風險，而透過彈力繩或彈力帶進行離心收縮的訓練，是相當有效且安全性高的方法。

#### 引用文獻

何欣靜 (2009)。優秀大專男子棒球選手不同守備位置身體組成、爆發力與等速肌力之研究。未出版碩士論文，中國文化大學，台北市。

王建發、蔡忠昌 (2008)。青少棒球員上肢各關節動作等長肌力與投擲球速相關性之探討。97 年度大專體育學術專刊，702-708。

陳建銘、湯文慈 (2004)。上肢等速激勵相關參數在棒球投手訓練之應用。大專體育，75，61-67。

謝伸裕、王鶴森、丁文琴、曹德弘、許政成、王宏豪、賴家欣 (譯) (2009)。運動解剖學。新北市，易利圖書有限公司。(Robert S. Behnke, 2006)

Alderink G. J. & Kuck D. J. (1986). Isokinetic shoulder strength of high school and college-age pitchers. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 7, 163-172.

Brown, L.P., Niehus, S.L., Harrah, A., Yavorsky, P., & Hirshman, H.P. (1988). Upper extremity range of motion and isokinetic strength of the internal and external shoulder rotators in major league baseball players. *The American Journal of Sports Medicine*, 16 (6), 577-585.

Baltaci, G., Johnson, R., & Kohl, H. (2001). Shoulder range of motion characteristics in collegiate baseball players. *Journal of Sports Medicine and Physiological Fitness*, 41 (2), 236-242.

Clements, A. S., Ginn, K. A., & Henley, E. (2001). Correlation between muscle strength and throwing speed in adolescent baseball players. *Physical Therapy in Sport*, 2, 123-131.

Dillman C. J., Fleising G. S. & Andrews J. R. (1993). Biomechanics of pitching with

- emphasis upon shoulder kinematics. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 18, 402-408.
- Dauty M., Delbrouck C. & Huguet D. (2003). Reproducibility of concentric and eccentric isokinetic strength of the shoulder rotators in normal subjects 40 to 55 years old. *Isokinet Exercise Science*. 11, 95-100.
- Edouard, P., Fritze, N. & Calmels, P. (2009). Influence of rugby practice on shoulder internal and external rotators strength. *International Journal of Sports Medicine*, 30, 863-867.
- Ellenbecker T. S. & Davies G. J. (2000). The application of isokinetics in testing and rehabilitation of the shoulder complex. *Journal of Athletic Training*, 35, 338-350.
- Ellenbecker T. S. & Mattalino A. J. (1997). Concentric isokinetic shoulder internal and external rotation strength in professional baseball pitchers. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 25 (5), 323-328.
- Escamilla, R. F., & Andrews, J. R. (2009). Shoulder muscle recruitment patterns and related biomechanics during upper extremity sports. *Sports Medicine*, 39 (7), 569-590.
- Gabbett, T. J., Kelly, J. N. & Sheppard, J. M. (2008). Speed, Change of direction speed, and reactive agility of rugby league players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22, 174-181.
- Hung, T. F., Wei, S. H., Chi, C. J., & Chang, H. Y. (2005). Isokinetic evaluation of Shoulder internal and external rotators concentric strength and endurance in baseball players: Variation from pre-pubescence to adulthood. *Isokinetic and Exercise Science*, 13 (4), 237-241.
- Lin H. T., Ko H. T., Lee K. C., Chen Y. C. & Wang D. C. (2015). The change in shoulder rotation strength ratio for various shoulder positions and speeds in the scapular plane between baseball players and non-players. *Journal of Physical Therapy Science*. 27, 1559-1563.
- Pawlowski, D., & Pettin, D. H. (1989). Relationship between shoulder and elbow isokinetic peak torque, torque acceleration energy, average power, and total work and throwing velocity in intercollegiate pitchers. *Athletic Training*, 24, 129-130.
- Notfal G.J. (2003). Isokinetic eccentric-to-concentric strength ratios of the shoulder rotators muscles in throwers and nonthrowers. *American Journal of Sports Medicine*, 31, 537-541.
- Stodden, D. F., Fleising, G. S., McLean, S. P., & Andrews, J. R. (2005). Relationship of Biomechanical factors to baseball pitching velocity: Within pitch variation. *Journal of Applied Biomechanics*, 21, 44-56.
- Waner J. J., Micheli L. J. & Arslanian L. E. (1990). Patterns of flexibility, laxity, and strength in normal shoulders and shoulders with instability and impingement. *American Journal of Sports Medicine*, 18, 366-375.

## The Study of Shoulder Rotators Isokinetic Strength Performance in Different Positions Collegiate Baseball Players

嘉大體育健康休閒期刊第十六卷一期 24-32 頁  
2017 年 04 月 ISSN : 1815-7319 doi:10.6169/NCYUJPEHR.16.1.03

Kung-Che Lee<sup>1</sup>, Ying-Cheng Chen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Athletic Performance, National University of Kaohsiung, Kaohsiung

807, Taiwan

<sup>2</sup> Center For Physical Education, Wenzao Ursuline University of Languages, Kaohsiung

806, Taiwan

### Abstract

The purpose of this study was to investigate the different of dominant arm shoulder rotators performances between the baseball pitchers, infielders, and outfielders. Participants were 27 first-level collegiate baseball players, including 9 pitchers, 10 infielders, 8 outfielders. A Biodex Isokinetic Dynamometer was used to evaluate the peak torque and power of shoulder internal and external rotation. The results indicated that there was no significant different in peak torque and power of internal rotation. The outfielders showed greater peak torque and power of external rotation than pitchers. The ER/IR ratio of pitchers, infielders, and outfielders were 71.6%, 72.3%, and 88.2%. There was no significant different between these groups, but it indicated outfielders had higher ER/IR ratio. The conclusion of this study were that these pitchers showed the lower muscle strength of shoulder, especially in external rotators. They need to design more muscular training to enhance their shoulder muscle strength. We suggest that eccentric isokinetic training for the external rotators will be effective to enhance the muscle strength. Such consequence will improve the efficiency of pitching, and further reduce the risk of shoulder injury. It is a good way to use elastic cord or elastic belt.

**Keyword: Rotation torque, Rotate cuff, Biodex Isokinetic Dynamometer**