



## 10 週輕重球混合投擲訓練對青少年棒球選手運動表現之影響

<sup>1</sup>鍾陳偉、<sup>2</sup>戴興豪、<sup>3,4</sup>呂理昌、<sup>4</sup>邱澤銘、<sup>4</sup>劉強\*

<sup>1</sup>世新大學體育室、<sup>2</sup>健行科技大學體育室、<sup>3</sup>新明國中體育組、<sup>4</sup>臺北市立大學運動器材科技研究所

投稿日期：2021 年 04 月；通過日期：2022 年 03 月

### 摘要

**目的：**探討 10 週輕重球混合投擲訓練對青少年棒球選手的上肢肌力與投球表現之影響。**方法：**受試者為 24 位國中甲組棒球隊選手，分為混合組（正常球：145g；輕球：125g；重球：175g）與控制組（正常球：145g），進行 10 週每週三次的訓練。訓練前後測量上肢肌力（坐姿推鉛球擲遠能力、握力、指力）與投球表現（投擲球速、準度、擲遠能力與瞬間揮臂速度）。**結果：**10 週訓練後混合組投球球速、擲遠能力以及瞬間揮臂速度均顯著進步 ( $p < .05$ )，其餘依變項則無顯著改變；控制組的所有依變項均無顯著進步或改變。**結論：**10 週每週三次投擲不同重量棒球的混合訓練，對於體型、體能、技術正在發展中的青少棒選手，能顯著改善投擲速度、擲遠能力及投球出手瞬間揮臂速度，建議青少棒選手可進行輕、重球混合的訓練，以提升投球表現。

**關鍵詞：**阻力訓練、投擲表現、加重棒球

### 壹、緒論

投手表現被視為是棒球比賽勝負的重要關鍵，投手透過不斷的練習，以期待能在比賽中持續地投擲出球速快，兼顧高準度的投球表現，同時又要避免因肩關節及肘關節的過度負荷，導致運動傷害的產生 (Stodden, Fleisig, McLean, & Andrews, 2005)。在提升投手投球表現的投球訓練中，會使各項身體素質及運動能力產生適應性，特別是肌力的增加，被認為是球速能夠增加的主要因素之一 (House, Heil, & Johnson, 2006)，近期研究指出上肢爆發力、握力、指力等能力，與投球表現具顯著相關性 (Wong et al, 2021)。另外，投手的球速與揮臂時加速期之肩關節內旋角速度（以下稱揮臂速度）成正比 (Hirashima, Yamane, Nakamura, & Ohtsuki, 2008)，球離手瞬間之腕關節的速度愈快，離手後之球體速度亦會愈快，換句話來說，當投手球速越快，投手的揮臂速度相對也會較快 (劉強, 2009)。

在棒球投手的訓練當中，投擲不同重量的棒球是很常見的一項特殊性訓練，輕型棒球訓練被視為速度訓練，而使用加重棒球的訓練被視為力量訓練 (Caldwell, Alexander, & Ahmad, 2019)；投擲輕型棒球會產生較快的揮臂速度，學者 Van Den Tillaar (2004)發現快速的動作，會優先徵召快縮運動單元。投擲加重棒球訓練，肌肉力量使得神經肌肉系統在最短的時間內產生最大的力量，從而以最大的收縮

速度克服阻力 (Escamilla et al 2000)。另一方面，使用重型棒球訓練則能有效提高投球所需的爆發力 (Caldwell et al., 2019)，但同時也會增加肩關節外旋被動活動度使得傷害率增加 (Reinold, Macrina, Fleisig, Aune, & Andrews, 2018)。相對的，使用輕型棒球訓練對青少年棒球員肘關節承受負荷較小 (Fleisig, Diffendaffer, Aune, Ivey, & Laughlin, 2017)，並能顯著增加正常球的投擲球速 (Yang et al., 2013)，且較不容易增加受傷風險 (Erickson et al., 2020)。

本研究將混合輕球與輕型棒球做為訓練處方，結合兩者之優點，使用輕型棒球來增加手臂揮動速度，減少過多使用重型棒球訓練所帶來的肩肘關節負荷 (Caldwell et al., 2019)，並結合重型棒球增加力量的優點，彌補使用輕型棒球時無法提升力量的缺點，並降低全面使用重型棒球訓練所產生的運動傷害。因此，本研究的目的是在於探討青少年棒球員 10 週輕重球混合投球訓練對上肢肌力（上肢爆發力、握力及指力）與投球表現（投擲球速、準度、擲遠能力及瞬間揮臂速度）之影響，並假設對於發育中的青少年來說，使用輕型和重型棒球的混合投擲訓練，能綜合輕型棒球、重型棒球兩者優點的訓練效果，有助於體型、體能、技術處於快速發展青少棒選手

\*通訊作者：劉強 臺北市立大學運動器材科技研究所  
地址：111台北市士林區忠誠路二段101號  
E-mail：chiangliu1974@yahoo.com.tw

的投球表現。

## 貳、方法

### 一、研究對象：

受試者為 24 位桃園市新明國中青少棒隊選手，守備位置均為投手，該球隊榮獲多次的全國國中棒球聯賽冠軍，多次代表國家出國比賽，顯示本研究對象為國內優秀棒球選手，並具有一定的代表性。平均接受棒球訓練時間  $3.56 \pm 1.44$  年、平均年齡  $14.11 \pm 86$  歲。所有受試者投球動作皆為上肩投擲的投手，受試者過去 6 個月內無重大上肢傷害及神經損傷或接受過外科手術；並可全力進行投球測試及訓練；實驗開始之前對每一位受試者說明實驗目的及流程，請受試者詳讀並在同同意書上簽名，再請受試者填寫實驗問卷其中球員基本資料。

表 1 受試者基本資料表

組別	年齡(yrs)	身高(cm)	體重(kg)	球齡(yrs)
混合組	$14.12 \pm 0.75$	$166.67 \pm 4.31$	$56.69 \pm 10.23$	$3.32 \pm 1.25$
控制組	$14.15 \pm 0.96$	$167.50 \pm 5.87$	$57.41 \pm 7.54$	$4.47 \pm 1.58$

本研究將 24 名球員依前測的投擲球速分為：混合組(使用輕、重球混合交換訓練組)與控制組(使用正常球訓練組)，每組皆 12 名球員(表 1)。依變項為、坐姿推鉛球、握力、指力、投擲球速、準度、擲遠、投球出手瞬間揮臂速度。本研究經過台北市立大學人體研究倫理委員會核可，並取得受試者法定代理人同意進行實驗，且依照人體研究倫理規範進行實驗 (IRB-2020-022)。

### 二、訓練課表：

每組 12 名球員，進行連續十週，每週 3 次三組相同組數及投球數量的投球訓練。訓練課表中混合組每一週均交替混合使用正常球-輕型棒球-重型棒球-正常球(表 2)練習投球;控制組每一週僅使用正常球練習投球,各組每天投球總數相同(表 3)。訓練實施須配合球員母隊練習時間，每次訓練開始前請選手按照平時練習時的熱身內容進行 40 分鐘熱身後，休息 10 分鐘再進行本投球訓練課程，投球訓練時兩個同組球員相距 20 公尺，訓練開始時請球員以對方肚臍為目標進行投球訓練，過程中以盡全力投擲。按照訓練課表進行投擲訓練依指定重量棒球完成規定球數(表 3)，每組棒球投擲訓練間休息 5 分鐘，完成當日課表後，再進行母隊原定之課表操練，為不影響實驗結果本研究訓練期間教練不得對受試者指導任何標準的投球技術及技巧。

表 2 本實驗使用不同重量棒球

項次	重量(g)	直徑(cm)	周圍(cm)	型號
50g 球	$51.78 \pm 0.21$	$6.90 \pm 0.05$	$23.20 \pm 0.06$	特製
	$126.54 \pm 0.62$	$6.88 \pm 0.06$	$22.81 \pm 0.05$	
正常球	$145.75 \pm 0.81$	$6.97 \pm 0.05$	$23.14 \pm 0.09$	B-650
	$178.37 \pm 0.52$	$7.01 \pm 0.06$	$23.19 \pm 0.06$	

### 三、測試方法：

本研究於訓練介入前 3 天進行前測，訓練後第 3 天實施後測每次測試開始前請選手統一進行 40 分鐘熱身活動，包括：慢跑、伸展活動、專項協調操及傳接球，熱身完成後隨機將受試者隨機分成 3 組分開實施測試，組一：坐姿推鉛球擲遠、指力測試、握力測試；組二：正常球、50g 球擲遠測試；組三：在牛棚進行球速、準度等投表現測試。

表 3 投球訓練課表

週次	投球總數	每組訓練投球數
混合組		
1-2	42	7-14-14-7 (R-H-L-R)
3-4	48	8-16-16-8 (R-H-L-R)
5-6	54	9-18-18-9 (R-H-L-R)
7-8	60	10-20-20-10 (R-H-L-R)
9-10	66	11-22-22-11 (R-H-L-R)
控制組		
1-2	42	7-14-14-7 (R-R-R-R)
3-4	48	8-16-16-8 (R-R-R-R)
5-6	54	9-18-18-9 (R-R-R-R)
7-8	60	10-20-20-10 (R-R-R-R)
9-10	66	11-22-22-11 (R-R-R-R)

註：R 為標準比賽球；H 為重型棒球；L 為輕型棒球，各組訓練間休息 5 分鐘。

## (一)坐姿推鉛球擲遠測試：

本研究方法參考先前探討上肢爆發力之研究方法，使用坐姿推鉛球之動作用以測量受試者的上肢爆發力 (Mohammed Abdullah & Daoud, 2006)。測試時請受試者坐在高 40 公分椅子 (椅面 40cm\*40cm) 上，背部緊靠椅背，並用彈力帶 (紫色，長 2.5 公尺) 將受試者大腿固定坐在椅面上，以防止受試者項之施力；測時開始時，受試者依正式鉛球擲遠比賽規定 (除坐姿外)，全力推擲鉛球 3 次 (田徑賽國中組鉛球用球)。

## (二)握力測試：

使用握力計 (Takei Kiki Kogyo, Tokyo, Japan) 測試球員之慣用手握力，由施測者調整握力計握柄寬度，以受試者中節骨可以扣上握柄為理想寬度。測試時受試者兩眼目視前方，身體維持不動搖之自然站立姿勢，將握力計刻度歸零。握力計的數字盤朝下，不可貼在大腿上，當測試開始時，受試者應全力持握，慣用手重覆測試 3 次。

## (三)指力測試：

使用 (B&L Engineering PG-60, California, USA) 指力計測試球員之指力，測試時請受試者目視前方身體維持不動搖之自然站立姿勢，先將指力計刻度歸零，慣用手抬高與肩關節成 90 度，手背向上以拇指在下食指、中指合併在上按壓指力計。指力計的數字盤朝上，當測試開始時，請受試者全力捏握指力計，慣用手重覆測試 3 次。

## (四)投球測試：

本實驗以實際投球距離 (18.44m) 使用雷達測速槍 (JUGS Sports, Inc., Tualatin, OR, USA) 測定充分熱身後的受試者，以靶心 (本壘板上方 2 公尺正上方目標靶網，靶心設在距離地面高 90 公分的中間點) (如圖 1) 作為投擲目標全力投擲正常球，測試時受試者分別黏貼白色貼紙於慣用手之肘關節內、外側、腕關節 (右腕關節橈側莖突) 內外側、同時校正測速槍，測試開始時請受試者試投 2 球適應情境後，正式全力投擲 10 球，作為受試者球速。並在受試者站立投手板往 3 壘方向 2 公尺處架設 1 台高速攝影機 (Casio Exilim Pro EX-F1, Corp., Ltd., Tokyo, Japan)，定好比例尺後，以每秒 600 張擷取頻率擷取球員投球動作後，利用 Silicon Coach 動作分析系統 (SiliconCOACH, Ltd., Dunedin, New Zealand) 進行分析，取得投球出手瞬間揮臂速度，取其 10 球動作；在靶網正後方 2 公尺處架設攝影機 (Sony DCR-SR87, Corp., Tokyo, Japan)，用以擷取球體落點，10 球落點距離靶心之垂直半徑誤差平均數值代表準度。

## (五)擲遠測試：

受試者以投手投球姿勢，分別投擲正常球及 50g 棒球 (表 2)。預備時受試者站在起擲線後，測

試開始時，受試者以原地投球姿勢全力投擲，投擲出手後不得超越起擲線，以皮尺丈量球體落點離起擲點最近距離，如有越線視為失敗重新試擲，重覆測試 3 次。

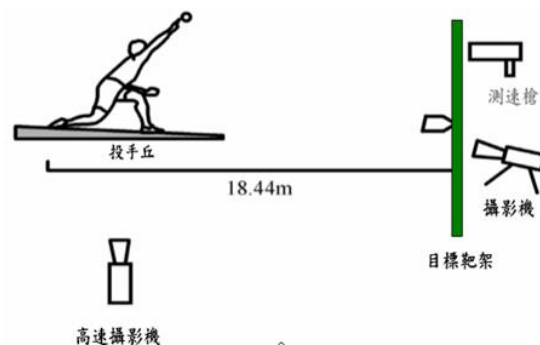


圖 1 投球測試儀器場地設置圖

## 四、資料處理與統計分析：

本研究將測量所得之各項的原始資料經登錄與編碼後，輸入 Excel 軟體計算出各依變相之平均數與標準差，受試者之平均坐姿推鉛球、握力、指力、投擲球速、準度、擲遠能力、出手瞬間揮臂速度；出手瞬間揮臂速度是利用高速攝影機擷取投球動作中之出手瞬間之腕關節 (右腕關節橈側莖突) 運動學資料，取出手前最後六張之平均速度，獲得之腕關節線速度；本研究採用絕對誤差法評估受試者所投擲 10 球之實際偏差的半徑誤差平均數值為投球準度。利用 SPSS for Windows 20.0 統計套裝軟體進行統計分析。以敘述統計 (平均數、標準差) 顯示所有受試者之基本資料。以混合設計二因子變異數分析 (Two-way ANOVA with mixed design) 比較組別 (混合組和控制組)x 測試時間 (訓練前後) 各測試項目參數之差異；若任一因子達顯著差異後，則進一步以 Bonferroni 進行事後比較 (post-hoc)。顯著水準皆定為  $\alpha = .05$ 。

## 參、結果

本研究所有受試者均完成所有訓練，進行 10 週投擲輕型棒球、重型棒球混合訓練期間受試者未發生任何運動傷害。經混合設計二因子變異數分析後，發現僅在不同測試時間點達顯著差異 ( $F = 11.46, p = .000$ )，不同組別 ( $F = 1.61, p = .518$ )、組別\*時間交互作用 ( $F = 2.89, p = .302$ ) 皆未達顯著差異。不同測試時間點部分以 Bonferroni 進行事後比較後發現，混合組的投擲球速 (訓練前： $107.01 \pm 5.59$  km/h，訓練後： $109.37 \pm 5.38$  km/h，變化率： $2.26 \pm 2.67\%$ ， $p = .016$ )；50g 擲遠能力 (訓練前： $47.42 \pm 3.94$  m，訓練後： $51.73 \pm 3.64$  m，變化率： $9.40 \pm 6.53\%$ ， $p = .001$ )；正常球擲遠能力 (訓練前：

60.48 ± 5.38 m，訓練後：62.12 ± 5.65 m，變化率：2.76 ± 3.74%， $p = .023$ ）；投球出手瞬間揮臂速度（訓練前：22.16 ± 4.20 m/sec，訓練後：22.28 ± 3.79 m/sec，變化率：+1.31 ± 9.43%， $p = .031$ ），10 週訓練後皆達顯著提升。控制組則未有任何變項達顯著變化（ $p > .05$ ）。

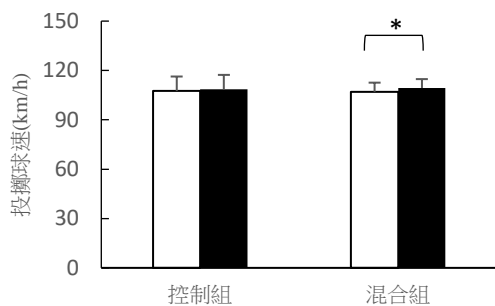


圖 2 訓練前(白)後(黑)投擲球速之變化

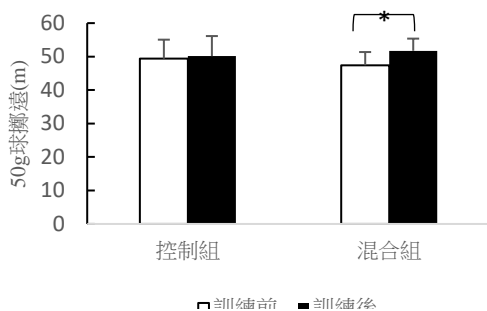


圖 3 訓練前(白)後(黑) 50g 擲遠能力之變化

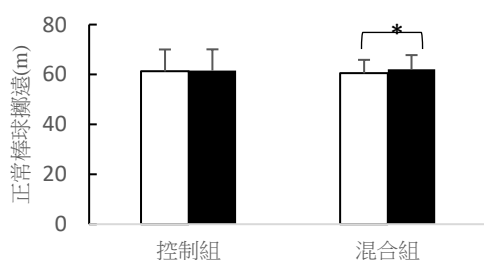


圖 4 訓練前(白)後(黑)正常球擲遠能力之變化

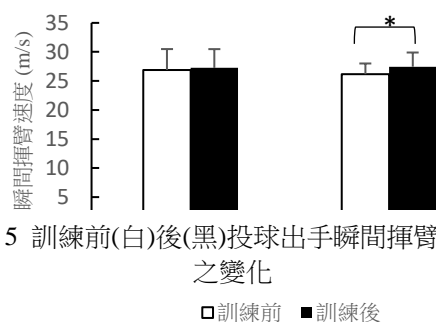


圖 5 訓練前(白)後(黑)投球出手瞬間揮臂速度之變化

## 肆、討論

本研究證實連續 10 週投擲輕型棒球、重型棒球混合訓練，對於體型、體能、技術正在發展中的青少棒球員，能明顯改善投擲速度、擲遠能力及投球出手瞬間揮臂速度；上肢爆發力、握力、指力及投球準度則無顯著影響。

經過 10 週投擲輕型棒球、重型棒球混合訓練後，儘管混合組的球速與出手瞬間揮臂速度顯著提升，但針對上肢爆發力之測驗項目（坐姿推鉛球）卻無觀察到顯著差異，根據過去文獻推測或許是因為揮臂與推擲在動作時序上的差異（江昆達，2008），與 10 週輕型棒球、重型棒球混合訓練並無法有效增進上肢爆發力，導致受試者瞬間揮臂速度進步不足以使坐姿與推鉛球能力提升。握力、指力與投球準度未獲顯著改善，與學者 Hore-Wattsm 與 Tweed (1996) 研究指出手指對於投球上的貢獻主要在於控球的精確性而非球速的結果相符合，而腕關節是和肘關節肌群同時作用，代表腕關節對於投球的作用是在於改變球旋轉的方向，對於球速快慢並無直接影響（Hirashima et al., 2002）。由本研究結果得知 10 週正常、重、輕球混合球訓練增加投擲速度及擲遠能力是因為爆發力（揮臂速度）增加所產生與、坐姿推鉛球擲遠、握力、指力無關。

連續 10 週相同組數及投球數每週三次之投擲輕型棒球、加重棒球混合訓練訓練後實驗組在平均球速表現上，混合組顯著改善 2.26%，在控制組並未發現，與學者 DeRenn 等人 (1994) 研究結果投擲球速提升 1.34-6.7% 相符合；所有受試者訓練前平均球速為 107.41 ± 7.00 km/hr (29.84 m/sec)，訓練後所有受試者平均球速為 109.29 ± 8.51 km/hr (30.35 m/sec)，與辜羿璇等人 (2009) 研究結果相近，針對高中球員投球研究之平均球速 114.7 ± 7.70km/hr 稍慢。

為探討訓練介入前後的投球表現，特別選用 50g 球，目的為看出揮臂速度的增加是否在運動表現上有效，並且與正常球做區分，其因為相較於正常球來說，投擲輕型棒球需要的力量較小，此時揮臂速度可能是擲遠測試中很大的因素，而混合組經過訓練後擲遠能力顯著提升。棒球投擲需要有爆發性的肌肉收縮，亦有較大的功率才能有較佳投擲表現，爆發力是肌肉力量和速度一起表現出來的，訓練後握力、指力雖未顯著提升，但混合組投球出手瞬間揮臂速度明顯增快同時爆發力增加也使投擲速度與遠度改善；研究結果實驗組 50g 棒球擲遠能力提升投擲球速度亦提升，與學者江昆達 (2008) 研究指出 50g 棒球投擲能力可代表投擲能力趨勢相符合。

混合組訓練後投球出手瞬間揮臂速度有顯著進步，控制組則未達到顯著改善情形。學者指出投球動作中的加速期揮臂速度與球速有顯著的正相關 (Van Den Tillaar & Ettema, 2003)，投手的球速與揮臂

速度是成正比的，本研究發現投擲輕型棒球會產生較快的揮臂速度，學者 Van Den Tillaar (2004)發現快速的動作，會優先徵召快縮運動單元；進而可能可達到增加揮臂速度和提高投擲球速的訓練效果。但是使用輕型棒球進行投球訓練時，其缺點為投球訓練的負荷量不足，與真實比賽所用正常重量的負荷有所不同 (Van Den Tillaar, 2004)，但有減輕肩關節及肘關節所承受力矩，而減少投球傷害發生的風險 (Fleisig et al., 1999)。因此，本研究訓練使用輕型棒球和重型棒球混合訓練，具改善揮臂速度增加爆發力，提高投擲球速與擲遠能力的訓練效果。

本研究限制為，儘管針對輕球、重球混合訓練後，選手多項能力均顯著提升，然而，此研究僅針對青少棒球員進行研究，對於不同年齡層級棒球選手的效果，以及混合球訓練中，輕球與重球的訓練處方比重（如：使用較多的輕球或重球進行混合球進行訓練），其效果仍是未知的。此外，所有投手都有擅長及不擅長投擲的球種，比賽中投手需投出抑制打擊球員的球種及位置才能有效發揮投球威力，因此穩定控球的訓練方法及影響因素也是未來的研究課題。

## 伍、結論

本研究證實連續 10 週投擲輕型棒球、加重棒球混合訓練，對於體型、體能、技術正在發展中的青少棒球員，能顯著改善投擲速度、擲遠能力及投球出手瞬間揮臂速度，且所有受試球員完成投球訓練期間，並無發生任何運動傷害，建議於實際訓練中可多利用輕型棒球、加重棒球混合訓練作為投球訓練時的工具。

## 陸、參考文獻

江昆達 (2008)。投擲不同重量棒球對投手球速與動作之影響。未出版碩士論文，台北市立體育學院，台北市。

辜羿璇 (2010)。疲勞對高中棒球投手的影響。未出版碩士論文，高學醫學大學，高雄市。

劉強 (2009)。棒球投手等速肌力與揮臂速度對投擲不同重量棒球之投遠能力與投球速度之影響。《體育學報》，42 卷 3 期，1-16。

Caldwell, J. M. E., Alexander, F. J., & Ahmad, C. S. (2019). Weighted-ball velocity enhancement programs for baseball pitchers: a systematic review. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 7(2), 2325967118825469

DeRenne, C., Buxton, B. P., Hetzler, R. K., & Ho, K. W. (1994). Effects of under- and overweighted implement training on pitching velocity. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 8 (4), 247-250.

Erickson, B. J., Atlee, T. R., Chalmers, P. N., Bassora, R., Inzerillo, C., Beharrie, A., & Romeo, A. A. (2020). Training with lighter baseballs increases velocity without increasing the injury risk. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(3), 2325967120910503

Escamilla, R. F., Fleisig, G. S., Barrentine, S. W., Andrews, J. R., & Speer, K. P. (2000). Effects of throwing overweight and underweight baseballs on throwing velocity and accuracy. *Sports Medicine*, 29(4), 259-272.

Fleisig, G. S., Barrentine, S. W., Zheng, N., Escamilla, R. F., & Andrews, J. R. (1999). Kinematic and kinetic comparison of baseball pitching among various levels of development. *Journal of biomechanics*, 32(12), 1371-1375.

Fleisig, G. S., Diffendaffer, A. Z., Aune, K. T., Ivey, B., & Laughlin, W. A. (2017). Biomechanical analysis of weighted-ball exercises for baseball pitchers. *Sports Health*, 9(3), 210-215.

Fleisig, G. S., Phillips, R., Shatley, A., Loftice, J., Dun, S., Drake, S., ... & Andrews, J. R. (2006). Kinematics and kinetics of youth baseball pitching with standard and lightweight balls. *Sports Engineering*, 9(3), 155-163

Hirashima, M., Kadota, H., Sakurai, S., Kudo, K., & Ohtsuki, T. (2002). Sequential muscle activity and its functional role in the upper extremity and trunk during overarm throwing. *Journal of sports sciences*, 20(4), 301-310.

Hirashima, M., Yamane, K., Nakamura, Y., & Ohtsuki, T. (2008). Kinetic chain of overarm throwing in terms of joint rotations revealed by induced acceleration analysis. *Journal of biomechanics*, 41(13), 2874-2883.

Hore, J., Watts, S., Tweed, D., & Miller, B. (1996). Overarm throws with the nondominant arm: kinematics of accuracy. *Journal of Neurophysiology*, 76(6), 3693-3704.

House, T., Heil, G., & Johnson, S. (2006). The art and science of pitching. *Coaches Choice Series, Coaches Choice*.

Mohammed A. E., & Daoud, T. G. (2006). Effects of using interval high intensity and repetitive weight-trainings on aspects of muscular strength related to performance of handicap shotput-sitting class. *Al-Rafidain Journal for Sport Sciences*, 12(42), 318-348.

Reinold, M. M., Macrina, L. C., Fleisig, G. S., Aune, K., & Andrews, J. R. J. S. h. (2018). Effect of a 6-week weighted baseball throwing program on pitch velocity, pitching arm biomechanics, passive range of motion, and injury rates. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 10(4), 327-333. doi:10.1177/1941738118779909

Stodden, D. F., Fleisig, G. S., McLean, S. P., & Andrews, J. R. (2005). Relationship of

- biomechanical factors to baseball pitching velocity: within pitcher variation. *Journal of applied biomechanics*, 21(1), 44-56.
- Van den Tillaar, R. (2004). Effect of different training programs on the velocity of overarm throwing: a brief review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(2), 388-396.
- Van Den Tillaar, R., & Ettema, G. (2003). Effect of different constraints on coordination and performance in overarm throwing. *Doctor thesis. NorgesTeknisk-Naturvitenskapelige Universitet, Trondheim, Norway.*
- Wong, R., Laudner, K., Evans, D., Miller, L., Blank, T., & Meister, K. (2021). Relationships between clinically measured upper-extremity physical characteristics and ball spin rate in professional baseball pitchers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 35(5), 1331-1337.
- Yang, W. W., Liu, Y. C., Lu, L. C., Chang, H. Y., Chou, P. P. H., & Liu, C. (2013). Performance enhancement among adolescent players after 10 weeks of pitching training with appropriate baseball weights. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(12), 3245-3251.





## The effects of 10-week light and heavy ball mixed training on the performance in young baseball players

<sup>1</sup>Chen-Wei Chung, <sup>2</sup>Hsing-Hao Tai, <sup>3</sup>Lee-Chang Lu, <sup>4</sup>Ze-Ming Qiu, <sup>4</sup>Chiang Liu\*

<sup>1</sup>Office of Physical Education, Shih Hsin University, Taipei, Taiwan

<sup>2</sup>Office of Physical Education, Chien Hsin University of Science and Technology, Taoyuan, Taiwan

<sup>3</sup>Office of Physical Education, Shih Ming Junior High School, Taoyuan, Taiwan

<sup>4</sup>Graduate Institute of Sports Equipment Technology, University of Taipei, Taipei, Taiwan

Received: 2021/04; Accepted : 2022/03

### ABSTRACT

**Purpose:** To explore the effects of 10-week light and heavy ball mixed training on the upper limb muscle strength and pitching performance in young baseball players. **Methods:** The subjects were 24 middle school baseball players who were randomly assigned to the mixed group (normal ball: 145g; light ball: 125g; heavy ball: 175g) and the control group (normal ball: 145g) for 10 weeks each Training three times a week. Before and after training, the muscle strength of the upper limbs (the ability to throw shots in a sitting position, grip strength, and finger strength) and throwing performance (the speed of throwing the ball, accuracy, ability to throw the distance and instant arm swing speed) were measured. **Results:** After 10 weeks of training, the mixed group's pitching speed, throwing ability and instant arm swing speed all improved significantly ( $p < .05$ ), and the other dependent variables did not change significantly; all dependent variables of the control group showed no significant improvement or change. **Conclusion:** The mixed training of throwing different weight baseballs three times a week for 10 weeks can significantly improve the throwing speed, the ability of throwing distance, and the speed of throwing the ball. It is recommended that young baseball players can practice mixed light and heavy ball training to improve their pitching performance.

**Keywords:** Resistance training, Throwing performance, Aggravating baseball