

射箭選手最大力量與瞄準穩定性之相關探討

劉炳宏 林嬌娟 張嘉澤
國立體育學院教練研究所

本研究主要目的探討射箭選手在瞄射過程中持弓手晃動面積，是否與最大力量相關。研究對象以高中 17 名射箭選手進行測試，平均身高為 171.71±9.8 公分、體重為 67±10 公斤、年齡為 16.18±1.0、射齡為 3.21±1.4 年、弓磅數為 41.76±3.3。方式：以 70 公尺標靶進行光點遊走測試，每位受試者必需以決賽規則進行（4 回×2 箭×40 秒）。在測試時先將雷射光筆栓鎖於弓身下方之螺絲孔上利用 JVC 數位攝影機拍攝光點在光靶上遊走軌跡，再與測得各選手的最大力量結果進行資料處理以 SPSS 12.0 軟體進行描述性統計，並利用 sigmaplot8.0 進行直線回歸圖形分析。結果：以直線回歸觀察最大力量與光點移動面積並未達顯著相關(p>.05)。最大力量與引弓磅數及引弓持續時間達顯著相關(p<.05)。結論：本測試雖然最大力量對瞄準穩定性的影響不甚明顯，但測試中發現每回光點移動面積有明顯增加，顯示在快節奏連續負荷後，身體確實會感受到疲勞。肌肉神經組織功能受持續性負荷與快速恢復能力影響，直接影響瞄準穩定性。未來將從力量耐力與瞄準穩定性，再將一步探討。

關鍵詞：瞄準穩定，最大力量，穩定性

壹、緒論

石慶賀(1991)曾以肌電圖針對 3 名優秀組及 2 名普通組選手射箭時所使用的八個肌群，在不同距離進行測試，並擷取放箭前後 1 秒的肌電變化為依據，做為射箭技術穩定性之分析。結果發現：射箭技術越穩定的選手其肌群電位的變化越小。李良標（1990）曾進行射箭動作主要肌群肌電活動的測試，透過八道生理參數記錄儀(Polygraph System RM-6000)與 IBM-PC/XT 計算機繪圖系統，測試拉弓臂的屈指肌、伸指肌、肱二、肱三頭肌、三角肌後部、斜方肌中部、持弓臂的三角肌前部及後部、前鉅肌等 8 塊肌肉的肌電進行射箭選手的技術診斷，結果得知：肌電波動較小，說明肌肉用力較恒定並有利提高動作技術的穩定。林國斌（2005）曾利用數位攝影機拍攝光點在光靶上遊走的軌跡及箭著位置，再以 APAS 動作分析系統換算出，放箭至放箭前 1.5 秒光點的 X、Y 座標及箭著的 X、Y 座標來作相關分析。結果發現放箭瞬間持弓手的瞄準半徑與得分達高度相關。Stuart(1990)曾以 9 名射箭選手為研究對象，分成優秀和一般選手，利用三度空間攝影分析法持續監控和測量選手的射箭動作。來探討在放箭瞬間射箭選手身體的一致性，是否是決定該箭成功的重要因素。結果發現：身體姿勢的一致性，可能不是來分辨高水準射箭選手和成績表現的主要因素。曾震仁（1995）曾將雷射光筆架於弓上，利用 Peak 影像分析系統在 30 公尺進行測試，來探討 10 名射箭選手瞄準時持弓手的晃動情形與成績表現之相關性。結果發現：選手射箭時的瞄準範圍(即光點的遊走面積)與成績相關。Kim(1989)以韓國國家射箭代表隊 7 名男子和 9 名女子選手針對心跳率的變化和成績表現進行相關的研究。結果發現：在放箭瞬間心跳率有很大的變化，男選手的心跳率從休息的 22.47 下增加到 30.51 下；而在 16 名受試者中有 5 名選手心跳率和成績表現有顯著的相關。

國際間射箭比賽的競爭日益激烈，優秀射箭選手間的技術水準日漸縮小，尤其在商業化的考量下，射箭運動規則不斷更新，節奏明快緊湊，使得比賽更加緊張刺激、想在眾多頂尖射手中脫穎而出，除了必須要有良好的心理素質外，更重要的是要有一致性、流暢性、穩定性的射箭動作，而能有效控制弓的選手，才會有效的發揮其精準度。影響射箭選手穩定性的因素繁多，本研究主要目的探討瞄準時的晃動面積與選手最大力量的相關分析。

貳、方法

一、研究對象

本研究是以高中 17 名射箭選手進行測試，以光點遊走面積與最大力量做為分析資料。測試地點於桃園縣立永豐中學射箭場。受試者基本資料如表一。

表一 受試者基本資料

	M±SD	Max	Min
身高(cm)	171.71±9.75	187	154
體重(kg)	67±10	90	53
年齡(year)	16.18±1.0	18	15
射齡(year)	3.21±1.4	7.8	1.4

二、實驗器材及設備

- (一)JVC 數位攝影機：置於光靶前，主要是拍攝每箭光點移動的情形。
- (二)雷射光筆：栓鎖於弓身下方之螺絲孔上，透過光點的直線投射特性進行瞄準穩定性分析。
- (三)光靶：置於受試者前 3 公尺，為 40cm× 40cm 之環形靶並於光靶上繪出每格單位 1 公分之座標圖，主要功能是讓雷射光點投射在光靶上容易記錄每箭的方位。
- (四)標靶：以直徑為 122 公分，室外 70 公尺比賽用之標準靶紙。
- (五)弓、箭及附屬配備：由選手自備。
- (六)碼表：計時用。
- (七)重量訓練室：
- (八)測試場地：瞄射靶的距離為 70 公尺，光靶放置於受試者前 3 公尺並與箭靶成一直線。攝影機則架設於光靶正前方 1.5 公尺，主要拍攝選手瞄準時光點遊走軌跡。

三、測驗方法

表二 測驗項目及方式

	項目	方式(單位)
基礎能力測試	最大力量	Max(磅)
	引弓磅數	拉滿弓(磅)
	引弓持續時間	拉滿弓(秒)
專項能力測試	70 公尺光點遊走面積	4 回×2 箭×40 秒 每箭瞄射時間 10 秒 面積 = $\pi a^2 \times a$

四、資料處理

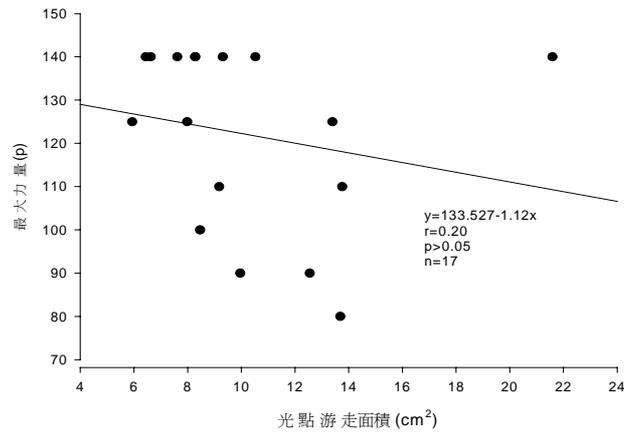
- (一)蒐集每箭光點游走軌跡及基礎能力參數。
- (二)以 SPSS 12.0 統計軟體進行描述性統計，並利用 Sigmaplot 8.0 進行直線回歸圖形分析。
- (三)本研究顯著水準定為 $\alpha = .05$ 。

參、結果

最大力量平均值為 122.1±21.2 磅(P)，個人最大與最下分別為 140 與 80 磅(表一)。最大力量與光點移動面積未達顯著相關($r=0.20$)，結果最大力量越大者，其瞄準光點移動面積亦小，顯示其穩定性高(圖一)。

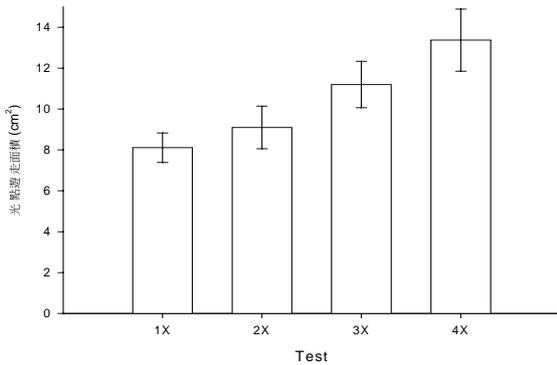
表三 基礎能力測試平均值與標準差 (n=17)

Test	M±SD	Max	Min
最大力量(P)	122.1±21.2	140	80
引弓持續時間(s)	61±8.35	72	50
引弓磅數(P)	41.76±3.3	48	38

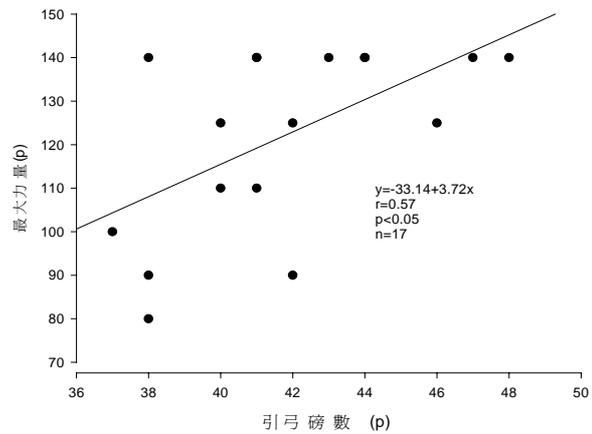


圖一 最大力量與光點遊走面積的關係

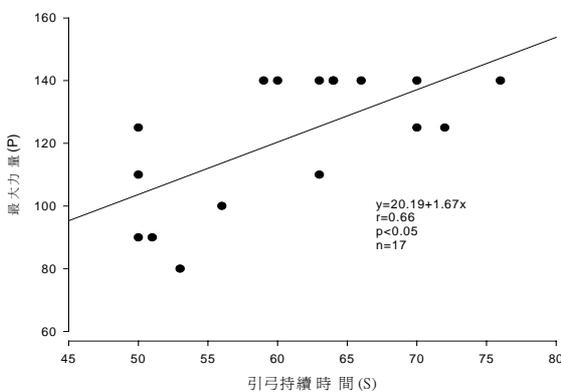
光點移動於 4 次射箭擴散面積呈現階梯式上升，第一次與第四次達顯著差異($p<0.05$)。此症狀顯示選手瞄準穩定能力受比賽局數影響，明顯呈現於第四次射箭（圖二）。選手持弓磅數與其最大力量(1RM)呈現正相關($r=.57$)，選手亦提升持弓磅數，必需先增加個人之最大肌肉力量(1RM)。從許多研究文獻顯示，比賽時要抗拒環境因素影響，特別是風向與風之速度。因此提升個人持磅數，作為改善抗拒環境變化能力，如圖三所示。決賽受 40 秒時間限制，選手瞄準時間縮短，相對間歇時間變少。結果顯示擁有最大力量者，其拉滿弓持續時間亦長（圖四），亦可降低兩次射箭之不穩定症狀。



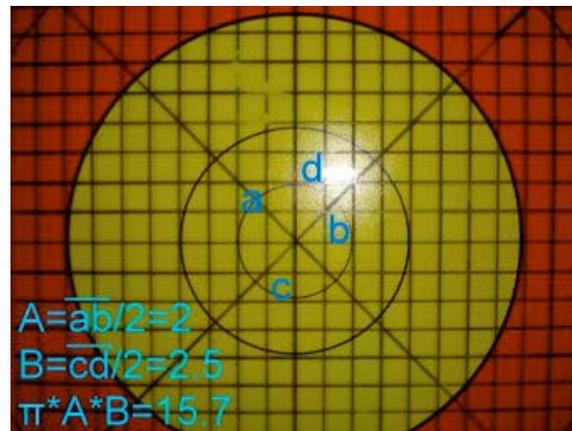
圖二 決賽 40 秒 4 次射箭光點移動面積



圖三 最大力量與引弓磅數的關係



圖四 最大力量與拉滿弓持續時間關係



圖五 光點游走影像數據處理範例

肆、討論

本研究研究測試結果之結論與建議如下：

- 一、最大力量(1RM)與光點移動面積未呈現相關，顯示唯有最大力量者，其瞄準穩定性佳。
- 二、光點移動面積受比賽局數增加影響，可推論肌肉神經組織，因比賽射箭頻率增加而造成疲勞症狀。
- 三、持弓磅數受個人最大力量影響，兩者呈現正相關。亦改善箭之飛行穩定性，必需提高持弓磅數。
- 四、拉滿弓後之持續時間與最大力量成正相關，此症狀顯示擁有最大力量者，可增加穩定瞄準時間。
- 五、本研究所得之結果，並未探討瞄準狀態之生理反應。對於疲勞與穩定瞄準之關係，無法提供改善方法。因此建議未來增加生理參數研究，更能探討肌肉能力（最大力量、力量耐力）與神經組織對射箭瞄準穩定性之關係。

參考文獻

- 石慶賀（1991）。射箭技術與穩定性之肌電圖分析。未出版之碩士論文，桃園縣，國立體育學院運動科學研究所。
- 林國斌（2005）。優秀射箭選手瞄射時間與箭著位置之探討。大專體育學刊，7卷1期，235-245頁。
- 曾震仁（1995）。優秀射箭選手瞄準穩定性與重心偏移之分析。未出版之碩士論文，桃園縣，國立體育學院教練研究所。

THE RESEARCH ABOUT THE BIGGEST STRENGTH AND THE STABILITY OF AIM OF THE ARCHER

Liu-ping Hung, Lin-chiao Chuan, & Chang-chia Tsz
Graduate Institute of Coaching Science, National College of Physical Education and Sports

Abstract

The major research objective was to discuss whether the waving space by archers' hand with a bow is related to the biggest strength. The objects of this research are seventeen senior high school archers with average height 171.71 ± 9.8 cm, average weight 67 ± 10 kg, and average age 16.18 ± 1.0 years old then average archery age is 3.21 ± 1.4 years, and average weight of the bow is 41.76 ± 3.3 pounds each. Research procedures: The beginning is a test of the light point flowing with the 70m target which every archer had to take and follow the final rules (4 turns \times 2 arrows \times 40seconds). First, locked a laser pen onto the screwed hole on the end of a bow, then used a JVC digital camera to capture the flowing track of the light point at the target. Second, recorded every archer's biggest strength computation to compile statistics by SPSS12.0. Third, applied sigmaplot8.0 to precede graphic analysis of linear regression. Research calculation: The biggest strength computation and the waving space of the light point were not obviously related ($p > 0.05$). The biggest strength computation, the weight of the towing bow, and the lasting time of the towing bow were obviously related ($p < 0.05$). Research conclusion: Although the biggest strength didn't affect the stability of aim obviously, the waving space of the light point increased a lot during each testing turn. This means that, human body felt tired after continuous high-beats loading. The function of muscle tissue and nerve tissue were influenced by the continuous loading and the quick-recover, Then the stability of aim was affected. For the next step, we suggested investigating the staying power of muscle, the strength and the stability of aim.

Key words: the stability of aim, the biggest strength, the stability
