

不同性別優秀運動員之動體視力差異

劉雅甄*

中華大學

*通訊作者：劉雅甄

通訊地址：300 新竹市香山區五福路二段 707 號

E-mail: yazhen@chu.edu.tw

DOI: 10.6167/JSR/2016.25(2)2

投稿日期：2015 年 11 月 接受日期：2016 年 9 月

摘 要

背景：動體視力係指能正確地辨識移動中物體細微部分能力，對運動員而言是相當重要的一項運動視覺能力。長期接受相似運動訓練的男女兩性，其動體視力是否存在差異，未有文獻進行探討。目的：本研究目的在於比較國際級優秀男子棒球和女子壘球選手動體視力之差異。方法：以 17 名國家棒球代表隊員以及 15 名國家女壘代表隊選手為研究對象，利用 ATHLEVISION 運動視覺測試軟體分別進行向左、向下、向右、向上等動體視力測試，並計算出水平方向、垂直方向及整體動體視力。結果：發現國際級優秀男子棒球選手在向右、向下、向左、向上、水平方向、垂直方向、整體等動體視力均顯著優於國際級優秀女子壘球選手 ($p < .05$)。結論：本研究認為動體視力存在著性別差，男性優秀運動員的動體視力顯著優於女性優秀運動員的動體視力。

關鍵詞：運動視覺、視覺能力、棒球、壘球、性差

壹、緒論

具快速移動球特性 (fast-ball sports)，如棒球、壘球、網球、板球、籃球等運動項目的選手，由於需不間斷地反覆以視覺追蹤移動中的球，並因應快速移動球體的動向，而做出相對應的動作，如擊球、接球……等 (張世聰等人，2014)。所以，視覺器官的敏感性與視覺能力會因長期的專項運動訓練，而有促進之效益，特別是能正確地辨識移動中物體細微部分能力的動體視力 (dynamic visual acuity, DVA) (Ishigaki & Miyao, 1993)。文獻指出不同技能水準選手 (張世聰、劉雅甄、劉妍秀，2013；劉雅甄、楊賢銘，2005)、不同運動項目選手 (王艾玲、劉雅甄，2012) 有不同的動體視力，且動體視力與運動技能表現具有顯著的相關，其中與棒球運動中的投球和打擊表現 (劉雅甄，2008)、打擊率 (Hornor, 1982)、球類項目的接球表現 (Sanderson & Whiting, 1974, 1978)、網球運動中的發球落點判斷能力 (Cash, 1996)、籃球運動中的投籃命中率 (Beals, Mayyasi, & Templeton, 1971; Morris & Kreighbaum, 1977) 和罰球命中率 (Morris & Kreighbaum, 1977) 等技能達顯著的相關，也就是具有優異動體視力的選手，其運動技能表現會相對地較佳 (陳怡文、陳益祥，2015)。

過去以非運動員為對象的研究，發現男性的動體視力顯著的優於女性 (Burg, 1966; Ishigaki & Miyao, 1994; Long & Crambert, 1990; Long & Johnson, 1996; Long & May, 1992)。Ishigaki & Miyao

(1994) 研究發現，兩性的動體視力僅在 5 歲時達到統計上的顯著性差異，雖然 6 ~ 20 歲之間兩性未達統計上的差異，但仍呈現出男性優於女性的現象。這可能是因為男性的動體視力先天上原本就優於女性 (Ishigaki & Miyao, 1994)，且可能是因為中樞神經系統結構的問題，也就是由於兩性在知覺能力和訊息處理上的差異，使得男女性的動體視力有不同程度的影響 (Meeuwse, Goode, & Goggin, 1995)。由於動體視力被認為具有可訓練性 (trainability)，即可經由視覺訓練或是專項運動訓練提升 (Long & Riggs, 1991; Long & Rourke, 1989; Maeda & Tsuruhara, 1998a, 1998b)。綜合上述，動體視力對運動員而言是相當重要的一項運動視覺能力，長期接受相似運動訓練的男女兩性，其動體視力是否存在差異，未有文獻進行探討；且本研究假設長期接受相同運動訓練的男女兩性，可能會使原本動體視力較差的女性運動員，因其可訓練性的原故，而使動體視力的性別差異減小。

男子棒球與女子快速壘球運動一直是我國少數能立足國際賽會的球類運動項目，其特性也相當的接近，都是由投球、打擊、接傳球、跑壘等基本技術所構成的全面性運動。雖然兩項運動在球場大小 (如投手距離、壘間距離、全壘打距離等)、球體大小 (如直徑和重量等)、球棒大小 (如直徑、長度、重量等)、投手投球方式 (棒球為過肩式 [overhand pitching] 為主，壘球為低手的風車式 [windmill pitching])、離壘方式 (如棒球可以離壘，

壘球不可以)等等有差異,但也因為參與選手的性別差異而導致身體素質如爆發力、肌力、速度等的不同,使得兩項運動選手所面臨的挑戰相似。因而,棒壘球選手不論是打擊、守備或接球均需正確地判斷快速移動不同方向的球體、對手或隊友,以便能做出正確的動作(劉雅甄,2006a,2008),且視覺能力是影響打擊狀況優劣的因素之一(劉雅甄,2014,2015;潘亮安、劉雅甄,2013)。

本研究認為以長期接受專項訓練的我國男子棒球代表隊選手與女子快速壘球代表隊選手,適合做為本研究受試者。基於上述,本研究目的在於比較國際級優秀男子棒球選手與優秀女子壘球選手的動體視力差異情形。以驗證本研究假設:長期接受相同運動訓練的男女兩性,可能會使原本動體視力較差的女性運動員,因其有較大的可訓練性效益,而使動體視力的性別差異減小。本研究不僅可瞭解長期專項運動訓練對於男性和女性運動員動體視力之差異,並可間接瞭解動體視力之影響因素以及改善動體視力之理論基礎。

貳、研究方法

一、研究對象

本研究受試者為具相近專項運動訓練年限之我國參加2006年杜哈亞運國家棒球代表隊十七名選手,以及壘球代表隊十五名選手。其中,棒球代表隊榮獲我國有史以來的第一面亞運棒球金牌,且成員遍及成棒業餘、中華職棒、日本職棒、及美國

職棒等我國好手;壘球代表隊則經長達二年的集訓後,榮獲有史以來的最佳成績--銀牌。參與本研究的國際級優秀男子棒球和女子壘球選手均獲得獎牌,顯示受試者具有國際級優秀選手之水準。

二、動體視力測試

動體視力測試是以日本運動視覺權威:Dr. HisaoIshigaki所開發出的專業運動視覺測試軟體「ATHLEVISION」,可分別依序測試受試者正確辨識向右(DVA-R)、向下(DVA-D)、向左(DVA-L)、向上(DVA-U)等方向快速移動的數字。測試方法為:二半圓間的軌道中會出現一個數字,此數字會依不同速度移動,在移動的過程中會變換三個數字,受試者必需辨識所出現的三個數字為何。本研究為避免太陽光線影響測試電腦螢幕的亮度與出現反光,而影響受試者的辨識,所以實驗期間均將測試電腦架設於有窗簾之室內教室或空間之內。依照測試軟體所規範的距離,令受試者的雙眼距離電腦螢幕15.8英吋。測試的過程中,允許受試者配戴眼鏡或隱形眼鏡,但受試者的身體與頭部均不能移動(劉雅甄,2011)。

所有受試者均經研究者以運動視覺測試軟體所設定之測試方法與流程解說書面,進行詳細解說之後,每位受試者在四種動體視力測試之前均有三次的練習,以使受試者熟悉整個實驗儀器和測驗流程。正式測試時,研究者於開始測試前一秒說「預備」,使受試者專心注視電腦,電腦顯示二半圓,中間的軌道會出現一個數字,

此數字會依不同速度移動，在移動的過程中會變換三個數字，受試者必需辨識所出現的三個數字為何。受試者在正確辨識後，軟體會自動增加數字的移動速度，直至辨識錯誤為止。待受試者於同一移動速度下，辨識錯誤二次後（即曾經再驗證的程序），會停止測試並出現該移動方向的測試結果。不論受試者的答案是否正確，研究者均不告知正確數字，以避免產生學習效果及影響受試者心理狀態；為避免受試者眼睛疲勞，每結束一個方向的測試後，會給予受試者休息與準備時間。所有的受試者均進行相同的測試流程與方法。

三、資料處理與統計分析

本研究將所得之原始資料編碼至 Excel 內，並依動體視力測試時的方向，再計算出水平方向動體視力 ($DVA-H = DVA-R + DVA-L$)、垂直方向動體視力 ($DVA-V = DVA-D + DVA-U$)、整體動體視力 ($DVA = DVA-R + DVA-L + DVA-D + DVA-U$) 等能力。在統計分析方面，本研究受試群體為棒球和壘球選手屬獨立樣本，依變項為向右 (DVA-R)、向左 (DVA-L)、向下 (DVA-D)、向上 (DVA-U)、水平方向 (DVA-hor)、垂直方向 (DVA-ver)、整體 (DVA) 等動體視力。本研究以無母數統計考驗 (nonparametric statistical test) 中的 Kruskal-Wallis 單因子等級變異數分析 (one-way analysis of variance by ranks) 進行考驗；若達顯著時，則進一步以 Dunn 多重比較 (Dunn's multiple comparison procedure) 進行考驗 (林清山, 1992)。所

有統計均以 SPSS for windows 15.0 版進行，顯著水準均定為 0.05。

參、結果

本研究以 Kruskal-Wallis 單因子等級變異數分析考驗後，發現國際級優秀男子棒球選手在向右 (DVA-R)、向下 (DVA-D)、向左 (DVA-L)、向上 (DVA-U)、水平方向 (DVA-H)、垂直方向 (DVA-V)、整體 (DVA) 等動體視力均顯著優於國際級優秀女子壘球選手 ($p < .05$)，如圖 1 和圖 2 所示。

肆、討論

本研究發現國際級優秀男子棒球選手在向右 (DVA-R)、向下 (DVA-D)、向左 (DVA-L)、向上 (DVA-U)、水平方向 (DVA-H)、垂直方向 (DVA-V)、整體 (DVA) 等動體視力均顯著優於國際級優秀女子壘球選手。本研究所測試的向右、向下、向左、向上等不同方向的動體能力，主要是評量受試者是否能正確辨識物體快速向右、向下、向左、向上等方向移動的能力，與實際棒球和壘球場上，選手在投球、打擊、守備、跑壘……等時，必須正確觀看和辨識球體、對手、隊友……等不同方向移動相似。

一般而言，動體視力會因受試者之年齡、性別、運動經歷、運動技能水準、對動體視力測試之學習效果等因素的影響 (劉雅甄, 2003)。過去研究一致認為男性的動體視力顯著的優於女性 (Burg, 1966;

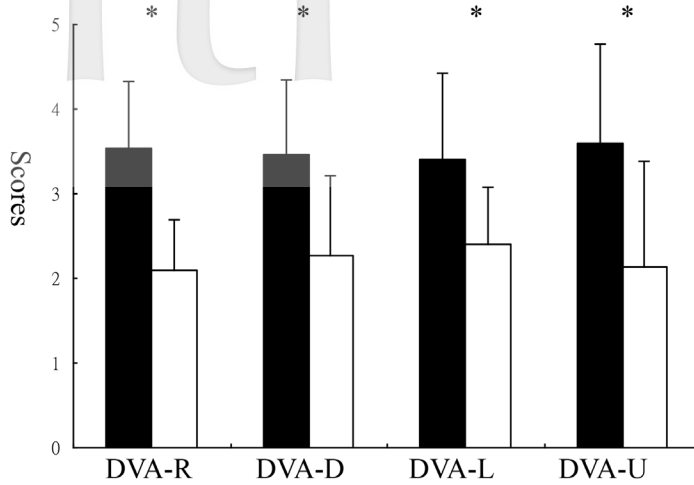


圖 1 男女性優秀選手各分項動體視力之比較

資料來源：本研究整理。

註：■為男子棒球選手、□為女子壘球選手；* $p < .05$ 。

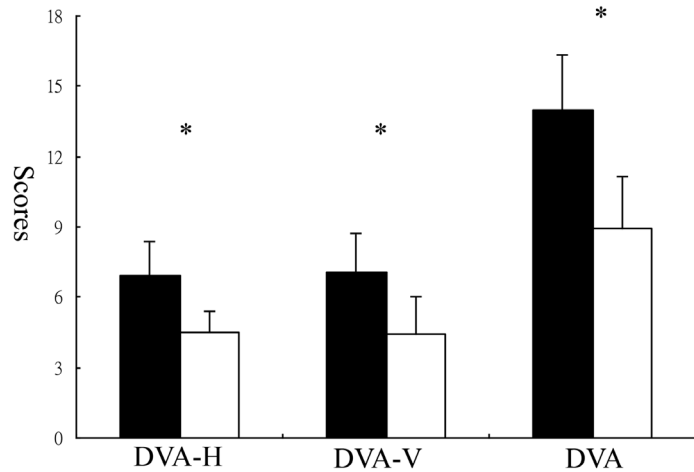


圖 2 男女性優秀選手水平方向、垂直方向及整體動體視力之比較

資料來源：本研究整理。

註：■為男子棒球選手、□為女子壘球選手；* $p < .05$ 。

Farrimond, 1967; Ishigaki & Miyao, 1994; Long & Crambert, 1990; Long & Johnson, 1996; Long & May, 1992)。Burg (1966) 曾針對 17,500 位年齡 16 ~ 92 歲男、女性受試者進行靜止視力和動體視力的測試後，

發現一、靜止視力與動體視力間有相當高的相關存在；二、靜止視力與動體視力均隨年齡而遞減，且動體視力之遞減情形大於靜止視力；三、低移動速度 (60 度/秒) 所測得的動體視力在 40 歲之前會隨年齡

而衰退，且 40 歲時會在所有的移動速度下呈現衰退的情形；四、男生的靜止視力和動體視力均稍優於女性。之後，Farrimond (1967) 以 492 位年齡介於 20 ~ 80 歲的男、女性受試者，探討目標物的移動速度在 20 ~ 150 deg/sec 的狀況下，個體觀看移動中物體細微能力的差異情形，結果發現動體視力會隨年齡而下降，可能是因視覺歷程 (visual processes) 改變之故，同時女性的動體視力表現較男性差，此被認為是因為兩性有不同的訓練和經驗所致。

動體視力之兩性發展之差異方面，Ishigaki 與 Miyao (1994) 以年齡 5 ~ 92 歲的 826 位的受試者發現在大多數的年齡層中，男性的動體視力均優於女性，且僅在 5 歲時達顯著的性別差異，然而 5 ~ 20 歲之間男女的動體視力差異，雖未達統計上的顯著水準，但仍呈現出男性優於女性的現象。兩性的動體視力差異除了男性的動體視力可能在先天上即優於女性之外，個體在知覺移動中物體能力的性別差異，也可能是由於中樞神經系統 (central neurons system) 結構的問題 (Ishigaki & Miyao, 1994)，也就是男女性的動體視力對知覺 (perceptual) 和訊息處理歷程 (information processing) 有不同程度的影響 (Meeuwsue et al., 1995)。劉雅甄 (2006b) 的研究發現棒球球齡在 6 至 14 年之間的選手，動體視力體呈現逐年下降的趨勢，在 14 至 16 年棒球球齡之間，動體視力呈現些微增進的趨勢。因此，兩性在動體視力發展上有差異存在。

男子棒球與女子快速壘球運動一直是

我國少數能立足國際賽會的球類運動項目，其特性也相當的接近，都是由投球、打擊、接傳球、跑壘等基本技術所構成的全面性運動，雖然兩項運動在球場大小 (如投手距離、壘間距離、全壘打距離等)、球體大小 (如直徑和重量等)、球棒大小 (如直徑、長度、重量等)、投手投球方式 (棒球為過肩式為主，壘球為低手的風車式)、離壘方式 (如棒球可以離壘，壘球不可以) 等方面有所差異。由於本研究受試者均為從事十多年的棒球或壘球訓練，根據研究結果推論，兩性的動體視力差異，並不會因長期需視覺注視快速移動球體的壘球訓練，而使優秀女子選手的動體視力，與同樣接受長期訓練的優秀男子棒球選手的動體視力相近。

最後，本研究旨在比較國際級優秀男子棒球和女子壘球選手動體視力之差異，結果發現國際級優秀男子棒球選手的動體視力顯著優於國際級優秀女子壘球選手，此動體視力的性別差異不會因長期專項運動訓練的優秀選手而有所改變。由於本研究的男女兩性受試者皆為國際級的優秀選手，建議後續研究在受試者選取方面，應加入不同訓練年限的選手，以瞭解長期棒壘球訓練是否能拉近動體視力的性別差異。

參考文獻

1. 王艾玲、劉雅甄 (2012)。不同運動項目女子選手動體視力之差異。《體育學報》，45(3)，203-210。
2. 林清山 (1992)。心理與教育統計學。臺北

- 市：東華書局。
3. 張世聰、劉妍秀、劉雅甄、程欣儀、史麗珠、朱彥穎 (2014)。青少年軟式網球選手配戴框架眼鏡矯正對運動視覺之影響。《運動教練科學》，**35**，59-73。doi: 10.6194/SCS.2014.35.05
 4. 張世聰、劉雅甄、劉妍秀 (2013)。軟式網球不同技能水準選手的運動視覺之比較。《體育學報》，**46(3)**，231-239。doi: 10.6222/pej.4602.201309.0905
 5. 陳怡文、陳益祥 (2015)。運動視覺與運動表現。《運動表現期刊》，**2(1)**，7-12。
 6. 劉雅甄 (2003)。動體視力在運動中的意義與應用。《中華體育季刊》，**17(2)**，57-65。doi: 10.6223/qcpe.1702.200306.2008
 7. 劉雅甄 (2006a)。動體視力在棒壘球選手訓練上的應用。《國民體育季刊》，**35(4)**，48-52。
 8. 劉雅甄 (2006b)。不同棒球球齡選手之動體視力發展特徵。《體育學報》，**39(2)**，41-49。doi: 10.6222/pej.3902.200606.1204
 9. 劉雅甄 (2008)。棒球選手動體視力與投打表現之相關研究。《大專體育學刊》，**10(1)**，89-98。doi: 10.6223/qcpe.2504.201112.2009
 10. 劉雅甄 (2011)。動體視力之評估方式與控制變項。《中華體育季刊》，**25(4)**，667-676。
 11. 劉雅甄 (2014)。棒球選手打擊之視覺焦點策略分析。《華人運動生物力學期刊》，**11**，13-19。
 12. 劉雅甄 (2015)。不同水準棒球選手打擊之視覺焦點策略比較。《華人運動生物力學期刊》，**12(1)**，32-38。
 13. 劉雅甄、楊賢銘 (2005)。我國四級棒球國家代表隊選手動體視力特性之比較。《大專體育學刊》，**7(3)**，287-294。
 14. 潘亮安、劉雅甄 (2013)。甲組優秀棒球選手打擊狀況優劣之個案追蹤分析。《華人運動生物力學期刊》，**5(2)**，1-10。
 15. Beals, R. P., Mayyasi, A. M., & Templeton, A. E. (1971). The relationship between basketball shooting performance and certain visual attributes. *American Journal Optometry Archery American Academic Optometry*, **48(7)**, 585-590.
 16. Burg, A. (1966). Visual acuity as measured by dynamic and static tests. *Journal of Applied Psychology*, **50(6)**, 460-466. doi: 10.1037/h0023982
 17. Cash, J. (1996). *The relationship of dynamic visual acuity to skill on a tennis-related task*. Decatur, GA: The University of North Carolina.
 18. Farrimond, T. (1967). Visual and auditory performance variations with age: Some implications. *Australian Journal of Psychology*, **19(3)**, 193-201.
 19. Hornor, D. G. (1982). Can vision predict baseball players hitting ability? *American Journal Optometry Physiology Optometric*, **59**, 69.
 20. Ishigaki, H., & Miyao, M. (1993). Differences in dynamic visual acuity between athletes and nonathletes. *Perceptual and Motor Skills*, **77(3)**, 835-839. doi: 10.2466/pms.1993.77.3.835
 21. Ishigaki, H., & Miyao, M. (1994). Implications for dynamic visual acuity with changes in age and sex. *Perceptual and Motor Skills*, **78(2)**, 363-369. doi: 10.2466/pms.1994.78.2.363
 22. Long, G. M., & Crambert, R. F. (1990). The nature and basis of age-related changes

- in dynamic visual acuity. *Psychology and Aging*, 5(1), 138-143. doi: 10.1037/0882-7974.5.1.138
23. Long, G. M., & Johnson, D. M. (1996). A comparison between methods for assessing the resolution of moving targets (dynamic visual acuity). *Perception*, 25(12), 1389-1399. doi: 10.1068/p251389
24. Long, G. M., & May, P. A. (1992). Dynamic visual acuity and contrast sensitivity for static and flickered gratings in a college sample. *Optometry and Vision Science*, 69(12), 915-922. doi: 10.1097/00006324-199212000-00001
25. Long, G. M., & Riggs, C. A. (1991). Training effects on dynamic visual acuity with free-head viewing. *Perception*, 20(3), 363-371. doi: 10.1068/p200363
26. Long, G. M., & Rourke, D. A. (1989). Training effects on the resolution of moving targets -- Dynamic visual acuity. *Human Factor: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 31(4), 443-451.
27. Maeda, A., & Tsuruhara, T. (1998a). Effect of batting practice by using high speed pitched balls on kinetic visual acuity of baseball players. *Training Science*, 10(1), 35-40.
28. Maeda, A., & Tsuruhara, T. (1998b). Batting training by using super high speed ball to increase batting performance visual kinetic acuity. *Baseball Clinic*, 8, 22-25.
29. Meeuwsuen, H. J., Goode, S. L., & Goggin, N. L. (1995). Coincidence-anticipation time. *Women in Sport and Physical Activity Journal*, 4(2), 59-75.
30. Morris, G. S. D., & Kreighbaum, E. (1977). Dynamic visual acuity of varsity women volleyball and basketball players. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 48(2), 480-483.
31. Sanderson, F. H., & Whiting, H. T. A. (1974). Dynamic visual acuity and performance in a catching task. *Journal of Motor Behavior*, 6(2), 87-94.
32. Sanderson, F. H., & Whiting, H. T. A. (1978). Dynamic visual acuity: A possible factor in catching performance. *Journal of Motor Behavior*, 10(1), 7-14.

Sex Difference in Dynamic Visual Acuity among Elite Athletes

Ya-Chen Liu*

Chung Hua University

*Corresponding author: Ya-Chen Liu

Address: No.707, Sec. 2, Wu Fu Rd., Xiangshan Dist., Hsinchu City 300, Taiwan (R.O.C.)

E-mail : yazhen@chu.edu.tw

DOI: 10.6167/JSR/2016.25(2)2

Received: November, 2015 Accepted: September, 2016

Abstract

Background: Dynamic Visual Acuity, DVA, is the ability that identify the detail of moving objects. It is a significant ability for athletes. It still unclear whether DVA is difference between both gender athletes who are participate long-term training. Purpose: The purpose of this study was to compare DVA between elite male baseball players and elite female softball players. Method: 17 male baseball players and 15 female softball players were recruited from Chinese Taipei National Team. ATHLEVISION software was used to measure DVA-right, DVA-down, DVA-left and DVA-up, respectively. DVA-horizon, DVA-vertical and DVA-all were further calculated. Results: The result indicated that elite male baseball players has significantly better DVA-R, DVA-D, DVA-L, DVA-U, DVA-H, DVA-V, and DVA than those of elite female softball players ($p < .05$). Conclusion: The finding showed that there was a gender difference in DVA. The elite male athletes was significantly superior DVA to elite female athletes.

Keywords: sports vision, visual ability, baseball, softball, gender difference