

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

棒球打擊優劣因素探討—視覺注視焦點策略、動體視力、
揮棒速度、揮棒動作(第2年)
研究成果報告(完整版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 97-2410-H-216-012-MY2
執行期間：98年08月01日至99年08月31日
執行單位：中華大學通識教育中心

計畫主持人：劉雅甄
共同主持人：高英傑
計畫參與人員：碩士級-專任助理人員：劉儀昀
碩士班研究生-兼任助理人員：潘亮安
碩士班研究生-兼任助理人員：王星翔
碩士班研究生-兼任助理人員：郭恬如
博士班研究生-兼任助理人員：方怡堯

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 12 月 01 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

棒球打擊優劣因素探討－視覺注視焦點策略、動體視力、揮棒速度、
揮棒動作(2/2)

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 97-2410-H-216-012-MY2

執行期間：97年08月01日至99年08月31日

執行機構及系所：中華大學通識教育中心體育室

計畫主持人：劉雅甄 副教授/中華大學通識教育中心

共同主持人：高英傑 副教授/臺北市立體育學院球類系

計畫參與人員：劉儀昀、潘亮安、王星翔、方怡堯、郭恬如

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 11 月 30 日

目錄

摘要.....	2
Abstract.....	2
前言	3
研究目的	5
實驗一：打擊表現顛峰與低潮之比較.....	6
研究方法	6
結果與討論	9
參考文獻	12
實驗二：疲勞對視覺能力之影響.....	14
研究方法	14
結果與討論	16
參考文獻	18
國科會補助專題研究計畫成果報告自評表.....	20

摘要

本系列研究是以縱斷面研究方式，長期追蹤棒球選手在打擊表現顛峰時與低潮時，視覺注意焦點策略(投手投球過程中，打擊者的視覺注意焦點策略)、動體視力(球投出後，打擊者辨識球的能力)、揮棒速度(球飛至打擊區時，打擊者的揮棒能力)等變化情形；並探討中、高強度肌肉刺激與心肺有氧刺激介入，對視覺注意焦點能力與動體視力之影響。實驗一：12名大專甲組棒球選手於全國甲組聯賽中，連續五場打擊率平均在3成以上時定義為打擊顛峰，或打擊率平均低於2成以下時定義為打擊低潮，分別在打擊顛峰與低潮時進行視覺注意焦點策略、動體視力、揮棒速度等能力測試，結果發現視覺注意焦點策略及動體視力有顯著變化($p < .05$)，但揮棒速度則未達顯著差異($p > .05$)。實驗二：8位大專男性學生隨機分別接受，以Biodex等速儀進行股四頭肌 $60^\circ/\text{s}$ 之35次最大努力之向心收縮刺激，以及室內健身車配戴氣體分析面罩進行漸增式負荷之心肺有氧刺激；於刺激介入前後分別檢測視覺焦點追蹤能力及動體視力；結果發現中強度心肺有氧刺激介入後，對視覺焦點追蹤能力及動體視力有促進作用($p < .05$)，但肌肉刺激介入後則未有顯著差異($p > .05$)。本系列研究認為棒球打擊表現優劣與運動視覺能力有關，當選手打擊狀況不佳或陷入低潮時，應對於其視覺焦點追蹤能力及動體視力等能力進行調整，適度的有氧性運動有助於促進視覺焦點追蹤能力及動體視力等能力。

關鍵詞：運動視覺、打擊低潮、揮棒、壘球

Abstract

The purposes of this series studies were to investigate difference between batting performance at peak level and slump level in visual cue strategy, dynamic visual acuity, and swing velocity by using the longitudinal experimental design, as well as to exam the effect of middle-intensity muscular and aerobic training on visual cue strategy and dynamic visual acuity. In first experiment, 12 elite baseball players participated and measured visual cue strategy, dynamic visual acuity, and swing velocity at peak and slump batting conditions, respectively. The peak batting condition was defined as the batting average above .300 in five baseball games. The below .200 in batting average was defined as slump batting condition. The results showed that the peak batting condition has better visual cue strategy and dynamic visual acuity than the slump batting condition($p < .05$). However, swing velocity was no significant difference between conditions ($p > .05$). In second experiment, 8 college students conducted out the knee extensor muscular training by using Biodex dynamometer and the cycling aerobic training at the middle intensity. Both visual cue strategy and dynamic visual acuity were measured before and after training sessions, respectively. The results reveal that visual cue strategy and dynamic visual acuity were increased after aerobic training ($p < .05$), but no significant change after muscular training ($p > .05$). The finding suggested that there was correlation between batting performance and sports vision. These baseball players who suffered from slump batting performance needed to adjust both visual cue strategy and dynamic visual acuity. The aerobic training of the proper intensity improved the both visual abilities.

Keywords: sports vision, batting slump, swing, softball

前言

打擊(batting)是棒球比賽中最積極的攻擊技術，並且是影響比賽勝負的重要因素之一(楊賢銘，1996)，然而，影響打擊優劣的因素非常多，如揮棒技術(與球棒重量、球員肌力大小、揮棒技巧的純熟度有關)、視覺判斷能力、擊球效率、擊球專注力…等等，皆是打擊者擊球成功或失敗的重要因素(龔榮堂，2003)。過去有關打擊動作的量化研究(Martenink, 1976; Nielson & McGown, 1985)中得知，打擊動作時間之前後次序，可加以區分為決策時間(decision time)和揮擊時間(swing time)二部分；面對相同球速的投球，優秀打擊者比一般打擊者有較佳的回饋系統與較快的揮棒速度(較短的揮擊時間)，相對的有較充裕的決策時間以分析投球訊息，同時能有較大的動量作用於所揮擊的來球上(Breen, 1967; Hay, 1978; Williams, 1986)。打擊決策部分細分為視覺注意焦點策略以及動體視力二階段，視覺注意焦點策略是指打者如何在投手投球過程中觀察投手動作(如圖 1 所示)，而動體視力則是在球投出後打擊者辨識球的能力(如圖 2 所示)；打擊揮擊部分則細分是否能有效擊中球的揮棒速度(即球飛至打擊區時，打擊者的揮棒能力)(如圖 3 所示)、以及揮棒動作(打擊過程中的動作優劣)(如圖 4 所示)。

運動中，視覺的優劣是影響訊息接收的首要因素，繼而才能根據所接收的各項訊息在大腦中與過去經驗進行比對，最後選手做出相對應的動作。例如，棒壘球中的打擊者，常會面臨到球速達 150 公里/小時或是 100 公里/小時的快速直球，球從出手至本壘板僅約 250ms 左右(以棒壘球投手板至本壘板距離 18.40M 和 13.11M 計算)，一般打者的揮棒時間約 150ms，也就是說打擊者僅能用約 100ms 的時間對球的速度、行進軌跡、經過本壘板的時間和位置等訊息進行判斷；所以，打者要能準確地擊中球，必需具備優異的視覺系統，以精確地知覺與認知出快速移動中球的位置(location)、軌跡(trajjectory)及速度(speed)；視覺系統的優劣是能否精確地擊中球的關鍵能力(DeLucia & Cochran, 1985; McBeath, 1990)，此種視覺能力稱為動體視力(Dynamic Visual Acuity)。

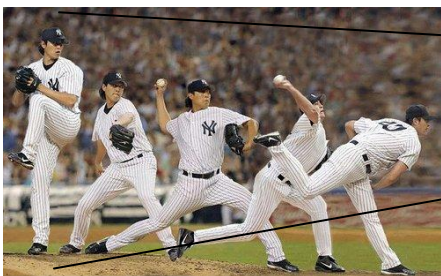


圖 1 打者注視投手投球動作 (投手未出手前)

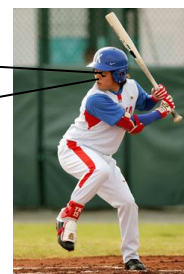
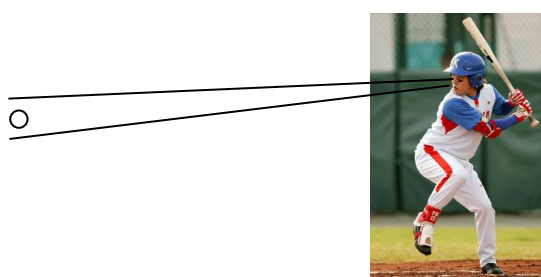


圖 2 打者注視飛行中的球 (球已出手)



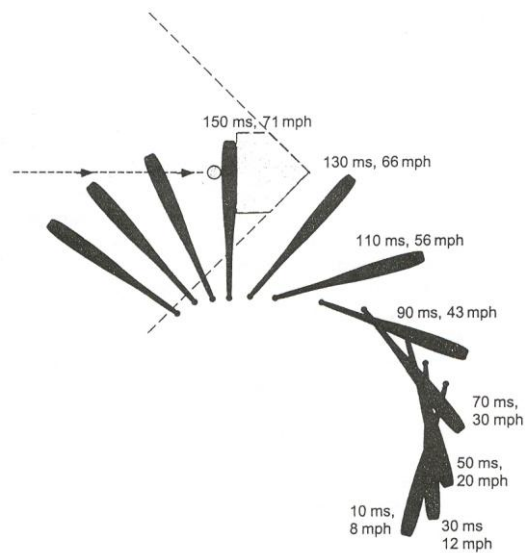


圖 3 打者揮棒速度(球進入打擊區)(引自 Adair, 1990)

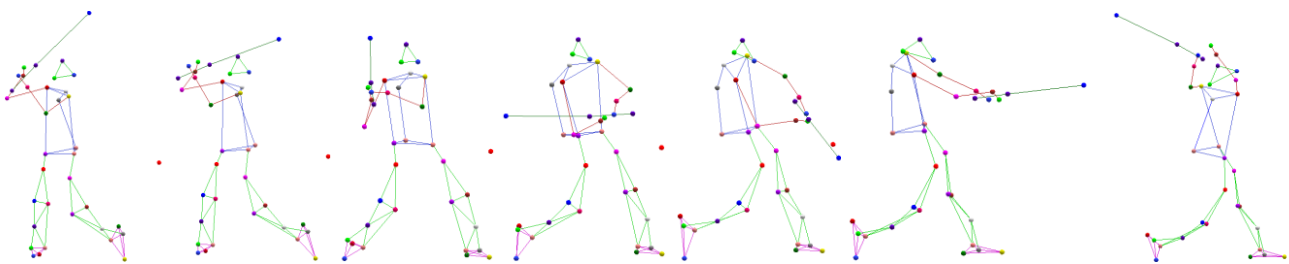


圖 4 揮擊動作(引自劉雅甄, 2008a)

動體視力是指個體能快速且正確地辨識運動中目標物細微部分的能力(Miller & Ludvigh, 1962)。個體在觀看物體細微部分時，主要依賴視錐細胞的作用，使個體在接收近側刺激(proximal stimulus)後，能在視網膜上有清晰的物體影像，動體視力是在測量個體中樞神經系統預測移動中物體的速度，並且調整視覺系統，以便於能使物體影像停留在中央窩有足夠的時間，使得個體知覺到物體細微部分的能力(劉雅甄, 2003)。以棒、壘球運動為例：一壘跑壘員盜向二壘時，捕手判斷跑壘員跑壘速度和跑壘位置；外野手在判斷打擊者所擊出之正面飛球；捕手在接捕投手投球；打擊者能清楚地看見投手投出的快速球等狀況均有賴於敏銳的動體視力。過去文獻發現優秀棒球選手的動體視力顯著優於一般選手和非運動員(劉雅甄, 2006)、成棒國家代表隊選手的動體視力是四級國家棒球隊選手中最優的(劉雅甄、楊賢銘, 2005)，動體視覺能力和專項體能以及動作技術能力相關(Honor, 1982; Rouse et al, 1988; Ishigaki & Miyao, 1993)，優異的動體視覺能力與棒球選手的打擊率成正面相關(劉雅甄, 2008b)，並與接球表現達顯著相關(Sanderson & Whiting, 1978)，因此個體擁有良好的動體視覺能力，代表在接受正式棒球訓練前即有較佳的基礎，再加上後續的努力及訓練後，將會有更優異的運動表現。

然而，動體視覺能力在打擊中僅針對投手所投出的球進行辨識，對於打者是如何觀察投手投球過程中的動作及其策略卻無從得知，且重點是打者對投手動作的視覺注意焦點策略會影響到後續對球的辨識；所以在打擊決策部分應同時探討視覺注意焦點策略和動體視力兩部分。過去研究中鍾瓊瑤(1998)曾探討不同水準女子壘球運動員打擊視覺線索之研究中，發現優秀組搜尋線索的重點主要是放在投手的身體動作，且優秀組所注視的是一個區域，中級組注視某個重點部位如強調投手出手的球，而初學組則注視身體部位太過於寬廣注視點並不是很集中。Kato & Fukuda (2002)探討有經驗與初學棒球打擊者的視覺追蹤策略在投手動做分期的差異性，發現在有經驗組與初學組的視覺焦點都集中在投手身體

上半部(優秀組為 98.3%；初學者為 95.7%)，初學者視覺焦點範圍分布較經驗組寬，即有經驗組視覺焦點幾乎都在投手的肩膀與軀幹範圍內，初學組視覺焦點分散在整個頭部、臀部。因此，由上得知有經驗的優秀選手會利用有系統且穩定的視覺追蹤策略，有效地觀察投球動作和預測球體的飛行軌跡。

不論上述的視覺注意焦點策略和動體視力，待球進入打擊區後，選手便會根據視覺所收集到的各項訊息，調整揮棒動作以及增加揮棒速度，所以此階段揮棒速度和揮棒動作便開始影響是否有效擊中球。然而，過去相關研究大致是以視覺追蹤焦點和時間預期視覺能力對打擊表現為主要課題，研究方法都是利用影片播放方式來進行，從文獻得知研究結果不盡相同，可能是實驗方法的不同，與真實運動情境有很大的差異；為了補足這項缺失，本實驗利用視覺追蹤儀器(iView X HED)分析打擊者在真實環境的視覺追蹤焦點狀態，如此能符合實際打擊狀況。另外，過去研究大多僅限於探討打擊表現與單一因子之相關情形，以及以橫斷面實驗設計方式探討不同受試群體的差異情形，缺乏整體地對影響打擊表現優劣的視覺認知能力、視覺辨識能力以及揮棒能力等因素進行探討，同時未對陷入打擊低潮的原因進行分析。本系統研究曾以橫斷面研究設計方式，探討不同技能水準棒球選手的差異情形，結果發現精熟選手從第一期到第三期的視覺注視焦點策略集中在頭、軀幹和上臂，而一般選手則較集中在非身體及下肢部位；在出手瞬間的第四期中，一般選手集中在軀幹部位，精熟選手注視焦點策略則在投手的手臂。精熟選手在辨識水平移動物體與整體動體視力均優於一般選手；精熟選手與一般選手在揮棒速度與揮棒動作上則無顯著差異(劉雅甄，2008a)。所以不同技能水準選手的打擊表現，主要可能會因投手投球過程中打擊者的視覺注視焦點策略，以及球投出後打擊者辨識球的動體視力等能力的差異，而有不同打擊水準(劉雅甄，2008a)。因此，本系列研究主要旨在探討投手投球過程中打擊者的視覺注意焦點策略、球投出後打擊者辨識球的能力、球飛至打擊區時打擊者的揮棒速度等，規劃以三個年度分別針對不同技能水準棒球選手的差異、縱向追蹤打擊表現佳與差的變化、以及疲勞是否為造成視覺能力下降的可能性機轉等方面進行探討。冀望透過本研究的結果，能提供棒球教練和選手在安排打擊訓練課程、評選打擊棒次、調整打擊低潮、改善打擊技術時的參考依據，並對棒壘球運動發展和運動視覺研究有所貢獻。

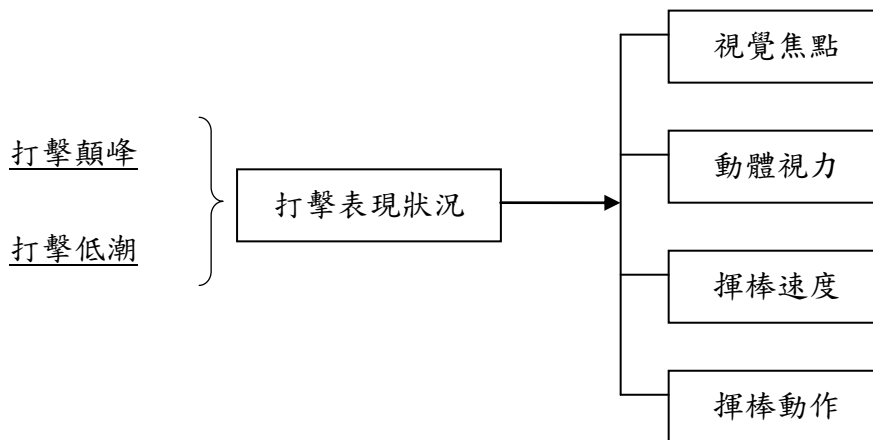
研究目的

本系列第一年研究目的在於以長期縱向追蹤同一批棒球選手，探討打擊表現顛峰時與低潮時：視覺注意焦點策略(投手投球過程中，打擊者的視覺注意焦點策略)、動體視力(球投出後，打擊者辨識球的能力)、揮棒速度(球飛至打擊區時，打擊者的揮棒能力)等差異情形，以了解打擊低潮的因素。並於第二年研究時，分別以中強度肌力刺激與心肺有氧刺激介入，探討其對視覺焦點追蹤能力和動體視力之影響，以了解疲勞是否為造成視覺能力下降的可能性機轉。

實驗一：打擊表現顛峰與低潮之比較

研究方法

一、研究架構：



二、研究對象：

本研究有效受試對象為 12 名大專甲組棒球選手，其平均身高約為 176.58 ± 7.81 公分、體重約為 77.17 ± 15.57 公斤、棒球訓練時間約為 10.41 ± 1.24 年；其中參加 98 年全國甲組春季聯賽的台北市立體育學院棒球隊六名先發選手，以及參加 98 年度大專棒球聯賽甲一級的世新大學棒球隊六名先發選手。本研究以連續五場打擊率平均在 3 成以上時定義為打擊顛峰，或打擊率平均低於 2 成以下時定義為打擊低潮；利用所屬賽會之大會比賽記錄，計算打擊率(=安打數/打數)，12 名有效受試對象在打擊顛峰時平均打擊率為 0.35 ± 0.05 ，打擊低潮時平均打擊率為 0.19 ± 0.05 。本研究經台北市立體育學院人體試驗委員會審查核可後進行。

表 1-1 受試者個人基本資料

代號	身高 (cm)	體重 (kg)	專長時間 (yr)	打擊顛峰	打擊低潮
A	172	95	13.0	0.36	0.13
B	167	75	9.0	0.30	0.23
C	177	70	10.0	0.38	0.18
D	175	73	10.3	0.30	0.22
E	180	55	9.1	0.38	0.15
F	171	75	12.2	0.44	0.25
G	187	88	10.3	0.42	0.20
H	195	113	11.0	0.30	0.25
I	177	77	10.7	0.40	0.15
L	172	62	10.3	0.30	0.20
M	170	65	8.8	0.31	0.10
N	176	78	10.2	0.34	0.19
M±SD	176.58 ± 7.81	77.17 ± 15.57	10.41 ± 1.24	0.35 ± 0.05	0.19 ± 0.05

三、測試方法：

本研究以縱斷面方式長期追蹤受試棒球選手，在其打擊表現顛峰時與低潮時，分別進行視覺注意焦點策略、動體視力、揮棒速度等能力的測試，各項測試方法如下說明：

(一)視覺注視焦點策略

視覺注視焦點策略之測試方法是利用德國的 SMI(Senso Motoric Instruments)所研發之頭盔式視覺追蹤儀 (iView Head-mounted Eyetracking Device)為研究工具(如圖 1-1)，該儀器為 50/60HZ，使用有線之控制裝置。儀器結構為 50~60 取樣頻率、追蹤瞳孔以 0.1° 基準、視覺焦點準確度為 0.5~1.0 度；視覺追蹤範圍：水平角度 $\pm 30^\circ$ 及垂直角度 25° 、儀器重量為 450 克。視覺追蹤儀器(iView X HED)和 BeGaze™ 視覺分析軟體觀察打擊者視覺注視焦點策略的實驗情形及焦點落點影像。本實驗以投影機撥放在布幕上面的投手投球影片做為視覺焦點策略之變化與差異分析，當實驗進行先請受試者做視覺追蹤儀器的落點校正，再告知受試者將以受視者真實打擊的情況來觀看投手投球的位置，隨後開始擷取受試者的視覺注視焦點策略的落點情況；如圖 1-2 所示。

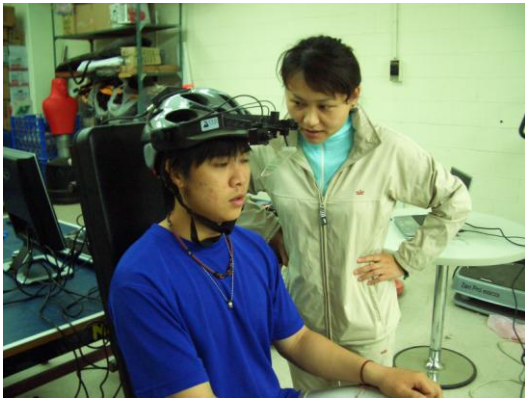


圖 1-1 視覺追蹤儀



圖 1-2 視覺注視焦點策略測試

(二)動體視力

動體視力測試是以專業運動視覺測試軟體 ATHLEVISION 為工具(圖 1-3)。分別檢測受試者辨識向右(DVA-R)、向左(DVA-L)、向下(DVA-D)、向上(DVA-U)快速移動數字的動體視力能力。所得結果依所能辨識數字的移動速度，而給予 Rank 1-Rank 10(劣至優)的分數。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。

(三)揮棒速度

利用棒壘球揮棒速度測試系統進行揮棒速度檢測，該系統上下各擺放兩支固定架，上下各兩根支架間距並保持 20cm，利用架設於 L1 兩端點及 L2 兩端點之成對光電感應器所形成的紅外線光閘，記錄球棒通過一定距離所花的時間，即通過 L1 到 L2 之時間。所得的時間參數在透過嵌入式系統內部程式的運算，揮棒時間與揮棒速度會在揮棒過後立即呈現在顯示面板(如圖 1-4)。



圖 1-3 動體視力測試情形



圖 1-4 揮棒速度測試

四、投手部位及分期定義：

身體部位定義如下：手肘至手套(左手)或至球(右手)為前臂、肩膀至手肘後緣為上臂、帽子上緣至下巴底部為頭部、頸部至皮帶為軀幹、皮帶下緣至鞋子為下肢、而剩餘的部份皆為非身體部份(圖 1-5)。分析視覺焦點策略時，把投手動作分為投球準備期、抬腿至高期、最大跨步期、揮臂出手期等四個階段(如圖 1-6 所示)，以做打擊時視覺注視焦點策略和視覺分佈的分析。各期之分界定義如下：投球準備期開始為手擺在胸前至左腳準備做抬腿動作止，此階段為投球準備期簡稱第一期。抬腿至高期是以膝蓋為標準點抬至最高點的位置，此階段為抬腿至高期簡稱第二期。最大跨步期是以抬腿的左腳向本壘為目標方向進行跨步動作，此為最大跨步期簡稱第三期。揮臂出手期是以手臂加速至球從手指離開的點為揮臂出手期，簡稱為第四期。

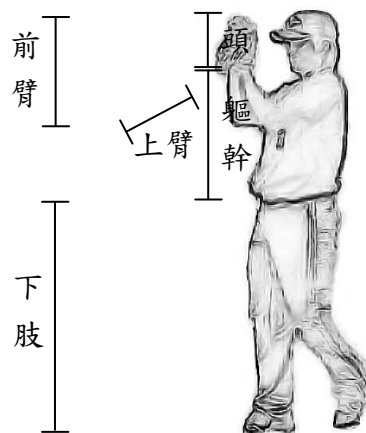


圖 1-5 視覺注視策略落點的部位定義

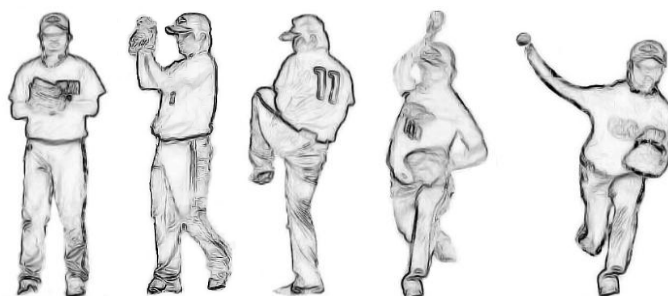


圖 1-6 投球動作分期

五、統計分析：

本研究的視覺注視焦點策略分析其視覺注視焦點落在身體部位的次數，並計算某部位的均值(各受試者的加總次數/全部受試人數)；動體視力則分別計算水平動體視力($DVA-hor = DVA-R + DVA-L$)、垂直動體視力($DVA-ver = DVA-D + DVA-U$)、動體視力($DVA = DVA-R + DVA-L + DVA-D + DVA-U$)等能力；以 SPSS for windows 10.0 版進行各項統計分析，動體視力是以 Kruskal-Wallis 單因子等級變異數分析和 Dunn 多重比較進行，其餘變項均以相依樣本 t 檢定(Repeated measure t-test)比較選手在打擊表現顛峰時與低潮時各變項的差異情形；所有顯著水準均定為 $\alpha=0.05$ 。

結果與討論

一、視覺焦點追蹤能力：

本研究計算出在投手出手瞬間，視覺注視焦點位置與球體位置間的距離；再經相依樣本 t 檢定後，發現打擊表現顛峰時，視覺注視焦點位置與球體位置間的距離會顯著短於打擊表現低潮時($p < 0.05$)，結果如圖 1-7 所示；表示打擊表現顛峰時選手會較注視投手出手部位，打擊表現低潮時則較注視投手頭部和上臂。

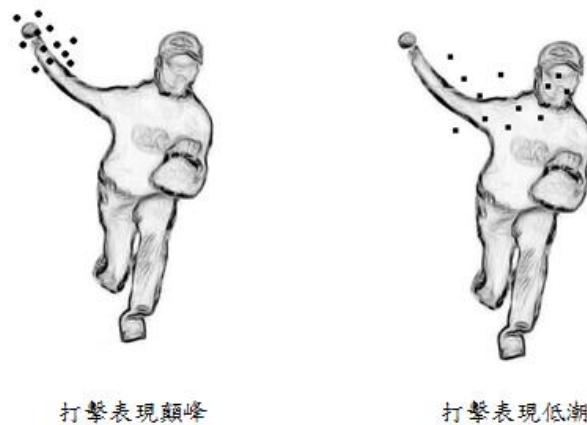


圖 1-7 打擊表現顛峰時和低潮時視覺注視焦點分佈

二、動體視力：

經 Kruskal-Wallis 單因子等級變異數分析和 Dunn 多重比較後，發現打擊表現顛峰時水平動體視力($DVA-hor$)、垂直動體視力($DVA-ver$)、動體視力(DVA)均顯著高於打擊表現低潮時($p < 0.05$)，結果如圖 1-8 所示。此結果表示打擊表現顛峰時選手對於較快速度的投球，亦能會清楚地辨識其細微部分，反之打擊表現低潮時選手對於較快速度的投球則無法辨識。

三、揮棒速度：

再經相依樣本 t 檢定後，發現打擊表現顛峰時與低潮時的揮棒速度未達顯著差異($p > 0.05$)，結果如圖 1-9 所示。

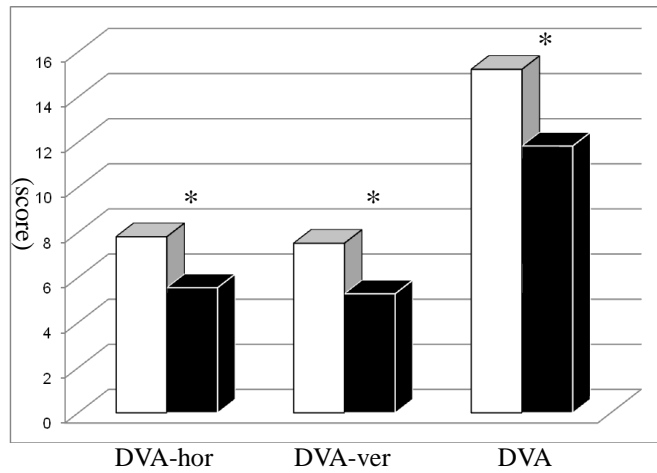


圖 1-8 打擊表現顛峰時和低潮時動體視力之差異
(□:打擊顛峰、■:打擊低潮；* $p<.05$)

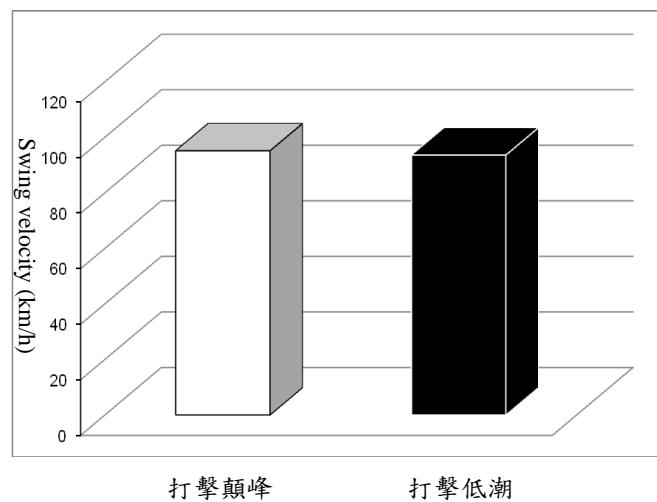


圖 1-8 打擊表現顛峰時和低潮時揮棒速度之差異

四、綜合討論

本研究發現打擊表現顛峰時，視覺注意焦點策略及動體視力會顯著的優於打擊表現低潮時，但揮棒速度則無顯著差異。此結果說明打擊表現低潮時(連續五場打擊率約 0.19 ± 0.05)，選手在觀看投手投球瞬間，其視覺注意焦點集中於投手的頭部和上臂，不像打擊顛峰表現時僅注視投手出手部位；而且，在球投出後，打擊表現低潮時在辨識球的能力會較差，不像在打擊顛峰表現時能對較快速度的投球亦能會清楚地辨識。一般而言，教練和選手針對打擊表現低潮時，多認為其揮棒表現產生形變，如揮棒動作改變或揮棒速度降低等，但本研究則發現打擊表現顛峰時與低潮時的揮棒速度無顯著差異，顯示教練和選手處置打擊表現低潮的解決方案與現況不符。

整理過去有許多學者做過的相關視覺焦點策略的研究，包含羽毛球、網球、足球、籃球…等運動項目，皆有相同類似的結論，既是優秀選手的視覺焦點策略較一般選手來的有效(Abernethy & Russell, 1987; Goulet et al, 1989; Helsen & Pauwels, 1990; William & Davids, 1998; Williams et al, 1994; Vickers,

1996)；在棒(壘)球運動上，鍾瓊瑤(1998)曾利用撥放影片的方式並請受試者再觀看後填寫視覺焦點位置，來探討不同水準女子壘球運動員打擊視覺線索之研究，發現優秀組搜尋線索的重點主要是放在投手的身體動作，而初學組則注視身體部位太過於寬廣注視點並不是很集中。Kato & Fukuda(2002)則進一步探討有經驗與初學棒球打擊者的視覺追蹤策略在投手動作分期的差異性，發現經驗組視覺焦點幾乎都在投手的肩膀與軀幹範圍內，初學組視覺焦點分散在整個頭部、臀部，顯示出有經驗組的視覺焦點範圍較為集中，而初學組的範圍則較為鬆散。從以上得知有經驗的優秀選手會利用有系統且穩定的視覺追蹤策略，有效地觀察投球動作和預測球體的飛行軌跡，可以說當面對相同的投球條件下，優秀的打擊者會比一般打擊者有較佳的視覺回饋與較快的揮棒速度，也相對的有較充裕的決策時間以分析投球訊息，同時能發揮較大的動量作用於所揮擊的來球上(Breen, 1967; Hay, 1978; Williams, 1986)。就所能尋找的文獻，並未發現有相關研究是針對打擊表現顛峰時與低潮時之視覺注視焦點差異探討；而本研究結果所發現，打擊表現顛峰時視覺注意焦點策略會顯著的優於打擊表現低潮時，可提供棒球選手在打擊時有較佳的視覺注意焦點，以及可做為打擊低潮時調整的依據。

動體視力是指個體能快速且正確地辨識運動中目標物細微部分的能力(Miller & Ludvigh,1962)。個體在觀看物體細微部分時，主要依賴視錐細胞的作用，使個體在接收近側刺激(proximal stimulus)後，能在視網膜上有清晰的物體影像，動體視力是在測量個體中樞神經系統預測移動中物體的速度，並且調整視覺系統，以便於能使物體影像停留在中央窩有足夠的時間，使得個體知覺到物體細微部分的能力(劉雅甄，2003)。過去文獻發現具運動經歷的運動員較無運動經歷的一般人有優異的動體視力(Honor, 1982; Rouse et al, 1988; Ishigaki & Miyao, 1993; Millslagle, 2000)，特別是在如棒球(Honor, 1982; Rouse et al, 1988; Ishigaki & Miyao, 1993)、壘球(Millslagle, 2000)、羽球和網球(Ishigaki & Miyao, 1993)等具快速移動球特性運動項目的運動員。優秀棒球選手的動體視力顯著優於一般選手和非運動員(劉雅甄，2006)、成棒國家代表隊選手的動體視力是四級國家棒球隊選手中最佳的(劉雅甄、楊賢銘，2005)，動體視覺能力和專項體能以及動作技術能力相關 (Honor, 1982; Rouse et al, 1988; Ishigaki & Miyao, 1993)，優異的動體視覺能力與棒球選手的打擊率成正面相關(Horner, 1982)；且左(DVA-L)、下(DVA-D)、水平(DVA-H)和整體(DVA)等動體視力與投手投球表現達顯著相關；下(DVA-D)、右(DVA-R)、垂直(DVA-V)、整體(DVA)等動體視力與野手打擊表現達顯著相關(劉雅甄，2008b)。同樣地，就所能尋找的文獻中並未發現有相關研究是針對打擊表現顛峰時與低潮時之動體視力的探討，而本研究結果所發現，打擊表現顛峰時動體會顯著的優於打擊表現低潮時，表現打擊表現低潮時在辨識球的能力會較差，不像在打擊顛峰表現時能對較快速度的投球亦能會清楚地辨識球速或球路等訊息，可提供棒球選手在打擊低潮時調整的依據。

本研究結論為打擊表現顛峰時視覺注意焦點策略及動體視力，會顯著的優於打擊表現低潮時，但揮棒速度則無顯著差異；顯示棒球打擊表現優劣與運動視覺能力有關，當選手打擊狀況不佳或陷入低潮時，應對於其視覺焦點追蹤能力及動體視力等能力進行調整。一般在實際球場中，常可看到教練選手在面對打擊低潮時，多歸因於揮擊動作的變異或揮擊能力的下降，透過本研究結論可提供選手在陷入打擊低潮時，首應改善其是否正確且一致性地注視投手投球動作，以及是否能清楚地辨識出投球，而非僅執著在揮擊能力的改善，如此應能減低打擊低潮的機率和縮短打擊低潮的時間。

參考文獻

- 楊賢銘(1996)。棒球(攻擊)。國立體育學院教練研究所技術報告書。
- 劉雅甄(2003)。動體視力在運動中的意義與應用。中華體育季刊，第17卷第2期，57-65頁。
- 劉雅甄(2006)。不同水準棒球員動體視力之比較。運動教練科學，第6卷，95-104頁。
- 劉雅甄(2008a)。棒球打擊優劣因素探討--視覺注視焦點策略、動體視力、揮棒速度、揮棒動作。行政院國家科學委員會專題研究計劃成果報告書。
- 劉雅甄(2008b)。棒球選手動體視力與投打表現之相關研究。大專體育學刊，第10卷第1期，89-98頁。
- 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，第7卷第3期，287-294頁。
- 鍾瓊瑤(1998)。女子壘球員打擊視覺線索之研究。未出版博碩士論文，國立體育學院教練研究所，桃園縣。
- 龔榮堂(2003)。不同重量球棒之揮棒速度研究。大專體育學刊，第5卷第2期，27~34頁。
- Abernethy, B., & Russell, D.G (1987). Expert-novice differences in an applied selective attention task. *Journal of Sport Psychology*, 9, 326-345.
- Adair, R. K. (1990). *The Physics of Baseball*. HarperCollins Publishers Inc.
- Breen, J. L. (1967). What make a good hitter ? *Journal of Health, physical Education, Recreation*, XXXVII, 36-39.
- DeLucia, P. R., & Cochran, E. L., (1985). Perceptual information for batting can be extracted throughout a ball's trajectory. *Perceptual Motor Skills*, 61(1), 143-50.
- Goulet, C., Bard, C., & Fleury, M. (1989). Expertise differences in preparing to return a tennis serve: A visual information processing approach. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 11, 382-398.
- Hay, J. G. (1978). *The Biomechanics of sports Techniques*. (2nd ed.). Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc.
- Helsen, W., & Pauwels, J.M. (1990). *Analysis of visual search activity in solving tactical game problems*. In D. Brogan (Ed.), *Visual search* (pp.177-184). London: Taylor & Francis.
- Honor, D, G. (1982). Can vision predict baseball players hitting ability? Poster presented at the American Academy of Optometry Annual Meeting, Abstract available in *American Journal Optometry Physiology Optometric*, 59, 69.
- Ishigaki, H. & Miyao, M. (1993). Differences in dynamic visual acuity between athletes and nonathletes. *Perceptual and Motor Skills*, 77, 835-839.
- Kato, T. & Fukuda, T. (2002). Visual search strategies of baseball batters: eye movements during the preparatory phase of batting. *Perceptual and Motor Skills*, 94, 380-386.

- Martenink, R.G., (1976). *Information processing in motor skill*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- McBeath, M. K. (1990). The rising fastball: baseball's impossible pitch perception. *Perception*, 19(4), 545-552.
- Miller, J. & Ludvigh, E. J. (1962). The effect of relative motion on visual acuity. *Survey of Ophthalmology*, 7, 83-116.
- Millslagle, D. G. (2000). Dynamic visual acuity and coincidence-anticipation timing by experienced and inexperienced women players of fast pitch softball. *Perceptual and Motor Skills*, 90(2), 498-504.
- Nielson, D. & McGown, C., (1985). Information processing as a predictor of offensive ability in baseball, *Perceptual and motor skills*, 60(3), 775-781.
- Rouse, M. W., DeLand, P., Christian, R. & Hawley, J. (1988). A comparison study of dynamic visual acuity between athletes and nonathletes. *Journal of the American Optometric Association*, 59(12), 946-950.
- Sanderson, F. H. & Whiting, H. T. A. (1978) Dynamic visual acuity: a possible factor in catching performance. *Journal of Motor Behavior*, 10, 7-14.
- Vickers, J. N. (1996). Visual control when aiming at a fat target. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22, 342-354.
- Williams, A. M., & Davids, K. (1998). Visual search strategy, selective attention, and expertise in soccer. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69, 11-128.
- Williams, A. M., Davids, K., Burwitz, L., & Williams, J.G. (1994). Visual search strategies in experienced and inexperienced soccer players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65, 127-135.
- Williams, T., (1986). *The Science of hitting*. Simon and Schuster, N. Y.

實驗二：疲勞對視覺能力之影響

研究方法

一、研究對象：

本實驗受試者為八名健康男性大專學生，受試者基本資料如表 2-1 所示。為了避免前後檢測互相干擾，本實驗主要分成兩天進行，所有測試均於室內無光害環境下進行。

表 2-1 受試者個人基本資料

人數	性別	年齡(year)	身高(cm)	體重(kg)
8	男	24.3±2.3	173.6±4.8	68.4±10.1

二、實驗設計：

測試流程主要分成兩種刺激介入，一開始先請受試者進行五分鐘熱身，在肌力與心肺有氧刺激介入前都先進行一次視覺焦點追蹤能力測試與動態視力能力測試，當受試者各自完成中強度肌力與心肺有氧刺激介入後，立即性進行視覺焦點追蹤能力與動態視力測試。實驗流程均採用隨機分配，中間至少間隔兩天(48 小時)以上才能進行另外一項測試；避免產生肌肉延遲性酸痛(Delayed Onset Muscle Soreness, 簡稱 DOMS)影響受試者。

三、刺激介入：

(一)肌力刺激：

本研究使用 Biodex 訓練右腳的股四頭肌(Quadriceps Muscle)，先請受試者坐在 Biodex 椅子上，固定軀幹後調整個人座椅高度與動力計相對位置，使右腳的膝關節(股骨外側髁)對準動力計之旋轉軸心，且經小腿重心較正後，先將模式設定為等長收縮模式(Isometric Contraction)，量測受試者三次最大自主收縮力量(Maximal Voluntary Isometric Contraction, MVC)，三次過程中均休息 30 秒。再休息兩分鐘後，開始進行第二種訓練，讓股四頭肌以 60°角速度下反覆 35 次最大向心收縮訓練(Kellis & Eleftherios, 2003)，訓練過程中隨時監視螢幕直到受測者的肌力下降至 50%；如圖 2-1 所示。

(二)心肺有氧刺激：

請受測者先配戴心跳記錄器(Polar)並配合使用氣體分析儀器(COSMED)，測試過程中皆配戴氣體分析面罩，本研究採用室內健身車(MONARK)，受試者以 60rpm/50W(Watts)強度進行熱身 3 分鐘熱身，熱身完後固定 60rpm(Revolution per minute)迴轉速不變，首先以強度提升至 100 W 開始進行測試維持 3 分鐘，第四分鐘起負荷升至 150 W 維持兩分鐘，第六分鐘起以每兩分鐘提升 25 W 的方式漸增負荷(Brooks, Fahey & Baldwin, 2005)，每階段依時間而往上增加阻力，並同時使用心跳紀錄器(polar)來檢測心跳可避免運動後心跳迅速下降的誤差(王順正, 2000)，而人體最大攝氧量(Maximal Oxygen uptake)也是身體活動的指標之一(林正常, 2000)，綜合以上兩種評估中強度心肺有氧指標。本研究受試者年齡中強度規範

介於心跳率140~160min，攝氧量2.0~2.5公升/分鐘(林正常，2000)，兩項標準皆到達後並持續維持30秒，就可停止運動刺激的介入。如圖2-2所示



圖2-1 肌力刺激情形



圖2-2 心肺有氧刺激情形

四、測試方法：

(一)視覺焦點追蹤能力

受試者以視覺方式，觀看國內大專甲組選手的投球影片，球速約 130Km/hr (為國內職棒投手的平均球速)，視覺追蹤投手整個投球的過程。此測試是採用 SMI 的頭盔式視覺追蹤儀 (iView Headmounted Eyetracking Device)，為 50/60HZ，可使用有線或無線裝置，頭盔上同時有兩個攝影機，一個可擷取受試者所看到的視訊畫面，一個為眼球追蹤的攝影畫面。本研究前、後測皆收取三筆資料，每筆資料開始收取前都會再進行一次十字點的焦點相對位置校正，再開始播放投球影片，受測者坐在椅子上佩戴安全帽式的視覺追蹤系統，雙眼追蹤影片中投手投球的軌跡變化，球體行進方向從左到右，追蹤到球離開畫面為主，避免帽子與頭的滑動，會有一位施測者在後方幫忙固定安全帽與頭的位置，減少測試時頭部晃動的問題，本測試結束後再進行動體視力測試。把追蹤的影片匯入 Silconcoach 軟體分析，所得結果的距離越大，表現視覺焦點與球體的距離越大，意即視覺焦點追蹤能力較差，此可說明受試者接受刺激訓練後，眼睛追蹤球體的距離增加時，代表經過中強度刺激訓練後，可能會因身體疲勞因素導致視覺追蹤焦點能力降低。

(二)動體視力

本研究使用日本 Asics 公司與日本運動視覺權威學者 Hisao Ishigaki 共同開發專業運動視覺測試軟體 "ATHLEVISION" 為測試工具。此工具可測試個體辨識向右(DVA-R)、向左(DVA-L)、向下(DVA-D)、向上(DVA-U)快速移動數字的辨識能力，結果能夠依照辨識數字的正確性給予 Rank1_Rank_10(劣至優)的分數。本研究只辨識由左向右(DVA-R)的動體視力，電腦螢幕會顯示二個半圓，中間軌道會出現一個數字，此數字會依不同速度向右移動，隨機出現三種數字，受試者需快速辨識出數字為何；把所看到的數字填進空格中，此研究不論答案是否正確，均不告知正確數字為何，避免產生學習效果及影響受試者心理狀態。此測試時為了避免外來光線(太陽光...)讓螢幕出現反光現象，實驗期間將電腦放置於有窗簾的室內環境；此次電腦螢幕為 14.1 吋，依照軟體規定，受試者雙眼距離螢幕應為 40 公分，在測試過程中，身體與頭部均不能移動。

五、統計分析

本研究以 SPSS for windows 12.0 版進行統計，視覺焦點追蹤能力以成對樣本 t 檢定進行統計考驗，由於動體視力測試結果為 Rank 1-10 屬於次序變項，所以採用無母數統計考驗(nonparametric statistical test)；兩種不同中強度刺激介入後的變化率(=(後測-前測)/前測*100%)，則以獨立樣本 t 檢定進行統計考驗；所有顯著水準均訂為 0.05。

結果與討論

一、視覺焦點追蹤能力：

經成對樣本 t 檢定後，發現中強度心肺有氧刺激介入後會顯著的提升視覺追蹤焦點能力($p < .05$)，但中強度肌力刺激介入後則未達顯著性差異($p > .05$)。且中強度心肺有氧刺激介入的視覺追蹤焦點能力變化率，顯著高於肌力刺激介入($p < .05$)，如表 2-3 所示。

表 2-3 肌力與心肺有氧刺激介入前後視覺焦點追蹤能力之差異

Group	Pre-test (m)	Post-test (m)	Change Percentage (%)
Muscle Training	4.86±0.91	4.78±0.82	1.83±1.15
Cardio-aerobic Training	4.73±0.84	4.04±0.88*	15.25±1.41^

Note: mean±SD;

Change Percentage(%)=(後測-前測)/前測*100%。

*: significant between pre- & post-test

^: significant between groups by changed percentage

二、動體視力：

經無母數統計分析後，發現中強度心肺有氧刺激介入後會顯著的提升動體視力($p < .05$)，但中強度肌力刺激介入後則未達顯著性差異($p > .05$)。且中強度心肺有氧刺激介入的動體視力變化率，顯著高於肌力刺激介入($p < .05$)，如表 2-4 所示。

表 2-4 肌力與心肺有氧刺激介入前後動體視力之差異

Group	Pre-test (score)	Post-test (score)	Change Percentage (%)
Muscle Training	2.38±0.64	2.38±0.52	0.00±0.73
Cardio-aerobic Training	2.25±0.51	2.98±0.46*	24.25±1.74^

Note: mean±SD;

Change Percentage(%)=(後測-前測)/前測*100%。

*: significant between pre- & post-test

^: significant between groups by changed percentage

三、綜合討論

本研究結果發現中強度心肺有氧刺激介入後，對視覺焦點追蹤能力及動體視力有促進作用，但肌肉刺激介入後則未有顯著差異，此結果說明適度的有氧性運動有助於促進視覺注意焦點能力及動體視力等能力。在競技運動比賽過程中，選手不論在平日訓練或是比賽場上常會有肌肉疲勞和心肺疲勞的產生，且這些疲勞的出現往往會影響選手的成績表現，像是籃球項目中的控球後衛，不僅需要有快速的移動，並且隨時注意球場上球員的防守變化，把球準確傳給其他隊友，還有像是排球運動中的自由球員，幾乎負責全場的防守，雙眼就必須不斷的追蹤球體的位置，並快速判斷球的方向，若當身體疲勞時，可能會導致視覺的追蹤能力降低，進而造成失誤率的提升、命中率降低等等情況。目前有許多有關注意力或動態視力研究都針對視覺能力對運動表現的影響，也顯示運動員的注意力是影響運動表現的重要因素之一(陳汕先，2000)。

在實際的競技比賽中，選手需反覆地以眼睛觀察目標，不論是球體、隊友、對手，視覺能力都會影響個體對外在環境訊息的接收，其目標物呈現時間與移動速度則有相當密切的關係，選手必須依照快速移動球體的動向而進行相對的反應動作。在壘球(Millsagle, 2000)、羽球和網球(Ishigaki & Miyao, 1993)、排球選手(Melcher & Lund, 1992)以及美式足球選手(Fujishiro et al, 1998)等運動項目來說，動體視力都是影響運動表現的重要因素之一(劉強、王翔星、劉雅甄，2002)。對於身體的疲勞程度來說，或許也會間接影響到動態視力的表現，有學者曾探討飲用低容量酒對動體視力之影響；以 18 位年齡 18-25 歲的日本大學生為受試者，分別飲用一罐 350ml 啤酒前後完成動體視力測試，結果發現受試者的敏銳度在飲用低容量後增加 30 分，顯示動體視力在飲酒後會有所提升，可能是因為受試者平日已有飲用啤酒習慣，因此，飲用低容量酒會提升動體視力。但作者也提到若受試者繼續飲用更多的酒後，動體視力可能會下降(Miyao et al., 1994)。

在中強度心肺有氧刺激方面，發現中強度心肺有氧刺激介入後，對視覺追蹤焦點能力及動體視力有促進作用，此結果說明適度的有氧性運動有助於促進視覺注意焦點能力及動體視力等能力。本研究所指視覺焦點追蹤能力係為視覺焦點與飛行中球體的距離，意即視覺焦點追蹤能力越好，能適時地注視快速移動中的投手投球，所以本結果可說明受試者接受中強度心肺有氧刺激後，眼睛追蹤球體的距離減少，代表有助於促進視覺注意焦點能力及動體視力等能力。整理過去有許多學者做過的相關視覺焦點策略的研究，在棒(壘)球運動上，鍾瓊瑤(1998)曾利用撥放影片的方式並請受試者再觀看後填寫視覺焦點位置，來探討不同水準女子壘球運動員打擊視覺線索之研究，發現優秀組搜尋線索的重點主要是放在投手的身體動作，而初學組則注視身體部位太過於寬廣注視點並不是很集中。Kato & Fukuda(2002)則進一步探討有經驗與初學棒球打擊者的視覺追蹤策略在投手動作分期的差異性，發現經驗組視覺焦點幾乎都在投手的肩膀與軀幹範圍內，初學組視覺焦點分散在整個頭部、臀部，顯示出有經驗組的視覺焦點範圍較為集中，而初學組的範圍則較為鬆散。本系統研究曾以橫斷面研究設計方式，探討不同技能水準棒球選手的差異情形，結果發現精熟選手從第一期到第三期的視覺注視焦點策略集中在頭、軀幹和上臂，而一般選手則較集中在非身體及下肢部位；在出手瞬間的第四期中，一般選手集中在軀幹部位，精熟選手注視焦點策略則在投手的手臂。精熟選手在辨識水平移動物體與整體動體視力均優於一般選手；精熟選手與一般選手在揮棒速度與揮棒動作上則無顯著差異(劉雅甄，2008)；所以不同技能棒球選手的打擊表現，主要可能會因投手投球過程中打擊者的視覺注視焦點策略，以及球投出後打擊者辨識球的動體視力等能力的差異，而有不同打擊水準(劉雅甄，2008)。從以上得知有經驗的優秀選手會利用有系統且穩定的視覺追蹤策略，有效地觀察投球動作和預測球體的飛行軌跡。

根據過去的研究發現，運動員的動體視力顯著優於非運動員，顯示出動體視力對運動員是相當重要的視覺能力；一般認為優秀的運動員擁有較佳的動體視力，隨著年齡的增長，競技運動的競爭會日趨激烈，到大學或職業運動時，只有那些擁有最佳生理狀況和視覺技能的運動員，才有機會繼續留在運動場上。所以，許多的研究已證實動體視力具有可訓練性(trainable)，即動體視力可經由訓練而提升(Long & Rourke, 1989; Long & Riggs, 1991; Maeda & Tsuruhara, 1998)。然而，本系列研究在橫斷面研究上發現，精熟選手與一般選手之間對投手投球過程中打擊者的視覺注視焦點策略，以及球投出後打擊者辨識球的動體視力具有顯著差異，但揮棒速度與揮棒動作上則未具顯著差異；同時，連續五場打擊率平均低於 2 成以下的打擊低潮，視覺注意焦點策略及動體視力有顯著下降。由本研究結果，可進一步說明可經適度的有氧性運動有助於促進視覺注意焦點能力及動體視力等能力，以協助打擊能力較差的選手，或是打擊處於低潮的選手，提供增進打擊表現以及脫離打擊低潮的方案。

在中強度肌力刺激方面，受試者的視覺焦點追蹤與視覺能力表現則沒有呈現太大的改變，然而有學者讓受試者的下肢肌力降低到百分之五十之後，進行動作控制與平衡能力的測試，結果發現，當肌肉產生疲勞時，動作控制與平衡能力的執行效果將會有顯著的下降情況，進而導致受傷率提高(Johnston et al., 1998)，而當人體肌肉疲勞後，控制肌肉的能力便會下降，尤其以最大肌力、爆發力和動作速度的影響最大(Buttelli et al., 1996)。而本研究結果並未造成動態視覺明顯的退步，可能是因為實驗所設定的強度只對於股四頭肌進行刺激訓練，可能只造成受試者單一肌肉力量的下降與肌肉收縮速度變慢的情況而已，對於整體的肌肉疲勞指數沒有太大的降低效果，尚未顯著影響整體動態視覺表現。本研究結論為中強度的心肺有氧刺激介入會提升視覺焦點追蹤能力及動體視力。但對於疲勞是曾是造成視覺焦點追蹤能力及動體視力下降的因素，仍需進一步的分析探討，特別是因本研究的利用中強度運動刺激介入，未來可利用更高運動強度，或是長時間進行疲勞的操弄，以模擬出更真實的疲勞情境；另外，未來亦可針對高爾夫、撞球…等其他運動項目選手進行探討，以驗證不同運動項目選手造成表現低潮的原因，找出改善方案。

參考文獻

- 王順正(2000)。運動心跳率的變動性。**運動生理週訊**，第 71 期。
- 林正常(2000)。**運動生理週訊**，第 39 期。出處：
<http://www.epsport.idv.tw/epsport/week/show.asp?repro=39&page=1>
- 陳俊汕(2000)。影響比賽勝負的關鍵因素-集中注意力。**大專體育**，第47期，45-52頁。
- 劉強，王翔星，劉雅甄(2002)。棒球運動中的運動視覺。**體院論叢**，第 10 卷第 2 期，203-220 頁。
- 劉雅甄(2008)。**棒球打擊優劣因素探討--視覺注視焦點策略、動體視力、揮棒速度、揮棒動作**。行政院國家科學委員會專題研究計劃成果報告書。
- 鍾瓊瑤(1998)。**女子壘球員打擊視覺線索之研究**。未出版博碩士論文，國立體育學院教練研究所，桃園縣。
- Buttelli, O., Seek, D., Vandewalle, H., Jouanin, J., & Monod, H. (1996). Effect of fatigue On maximal torque during short exhausting cycling. *Eur J Appl Physiol*, 73, 175-179.

- Fujishiro, H., Mashimo, I., Ishigaki, H., Edeagawa, H., Endoh, F., Nakazato, K., & Nakajima, H., (1998). Visual Function of Collegiate American Football Players in Japan. *13th Asian Games Scientific Congress*.
- Ishigaki, H., & Miyao, M. (1993). Differences in dynamic visual acuity between athletes and nonathletes. *Perceptual and Motor Skills*, 77, 835-839.
- Johnston, R. B., III, Howard, M. E., Cawley, P. W., & Losse, G. M. (1998). Effect of lower extremity muscular fatigue on motor control performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30(12), 1703-1707.
- Kato, T. & Fukuda, T. (2002). Visual search strategies of baseball batters: eye movements during the preparatory phase of batting. *Perceptual and Motor Skills*, 94, 380-386.
- Kellis, Eleftherios. (2003). Antagonist moment of force during maximal knee extension in pubertal boys: effects of quadriceps fatigue. *European journal of applied physiology*, 89 (3-4), p.271-280, May
- Long, G. M. & Riggs, C. A. (1991). Training effects on dynamic visual acuity with free-head viewing. *Perception*, 20, 363-371.
- Long, G. M. & Rourke, D. A. (1989). Training effects on the resolution of moving targets-dynamic visual acuity. *Human Factor*, 31(4), 443-451.
- Maeda, A., & Tsuruhara, T. (1998). Effect of batting practice by using high speed pitch balls on kinetic visual acuity of baseball players. *Training Science*, 10(1), 35-40.
- Melcher, M. H. & Lund, D. R. (1992). Sports vision at the high school student athlete. *Journal of the American Optometric Association*, 63(7), 466-474.
- Millsagle, D. G. (2000). Dynamic visual acuity and coincidence-anticipation timing by experienced and inexperienced women players of fast pitch softball. *Perceptual and Motor Skills*, 90, 498-50
- Miyao, M., Ishikawa, H., Ito, M., Teo, P. C., Furuta, M. & Ishigaki, H. (1994). Effect of a low dose of alcohol on dynamic visual acuity. *Perceptual and Motor Skills*, 78, 963-967.

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）

本研究待完整報告撰寫完成後，就三個年度的系列研究結果，預計撰寫成一篇國際期刊論文、二篇國內體育學門一級期刊論文、二篇國際研討會論文。目前已發表一篇國際研討會論文，且完成一篇國內期刊論文。

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）

棒球是廣受台灣人民關注的運動項目，其中打擊表現優劣是影響棒球比賽勝負的關鍵因素；然而，部分選手會不明究理地陷入打擊低潮，為探究導致打擊低潮的可能性原因，本系列研究分別針對不同技能水準選手的差異、縱向追蹤打擊表現佳與差的變化、以及疲勞是否為造成視覺能力下降的可能性機轉等方面，進行投手投球過程中打擊者的視覺注意焦點策略、球投出後打擊者辨識球的能力、球飛至打擊區時打擊者的揮棒速度等進行探討。研究成果在學術方面，由於本系列研究以橫斷面、長期縱向追蹤、操弄介入等不同研究設計，全面性地探討影響打擊表現的因素為何、陷入打擊低潮的可能原因、以及影響打擊表現的可能性機轉，有別於現階段國內外打擊相關研究主題，對棒壘球運動發展和運動視覺

研究有一定的貢獻。在實務應用方面，教練選手在打擊低潮時多歸因於揮擊動作的變異或揮擊能力的下降，透過本系列研究則發現打擊顛峰與低潮時視覺注意焦點策略及動體視力有顯著變化，但揮棒速度則未達顯著差異，此說明選手在陷入打擊低潮時，首應改善其是否正確且一致性地注視投手投球動作，以及是否能清楚地辨識出投球，而非僅執著在揮擊能力的改善，如此應能減低打擊低潮的機率和縮短打擊低潮的時間。

出席國際學術會議心得報告

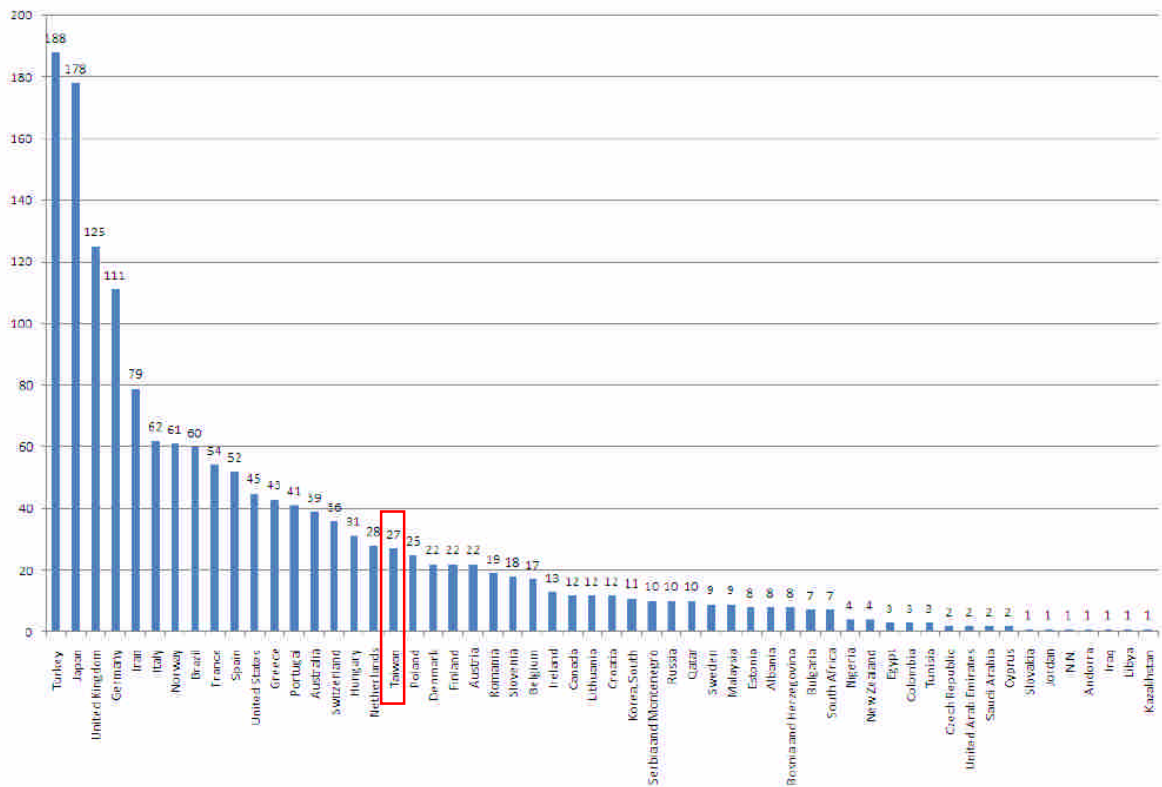
計畫編號	NSC 97-2410-H-216-012-MY2
計畫名稱	棒球打擊優劣因素探討－視覺注視焦點策略、動體視力、揮棒速度、揮棒動作(2/2)
出國人員姓名 服務機關及職稱	劉雅甄 中華大學通識教育中心/副教授
會議時間地點	99年06月23日－26日 安塔利亞(Antalya)，土耳其(Turkey)
會議名稱	(中文)第15屆歐洲大專運動科學研討會 (英文)15 th annual Congress of the European College of Sport Science
發表論文題目	(中文)以縱向研究方式比較打擊表現優劣時之體能、視覺能力以及揮棒速度 (英文)Comparison of physical fitness, visual ability and swing velocity between batting performance at peak level and slump level by longitudinal study

一、參加會議經過

本次參加第15屆歐洲大專運動科學研討會(15th annual Congress of the European College of Sport Science)為歐洲最具代表性之國際運動科學學術會議，是繼2007年於芬蘭的第12屆後第二次參加該會議。此次會議時間為6月23日至26日，舉辦地點為土耳其的安塔利亞(Antalya)，會議舉辦場所在Adam & Eve Hotel and Convention Center；本屆歐洲大專運動科學研討會的主題是『Sports Science: where the cultures meet』，有57個國家及地區的1584名運動科學等相關領域之專家學者出席，共有1447篇論文發表；其中，台灣學者參與此研討會共有27位，顯示台灣學者對此研討會的重視。



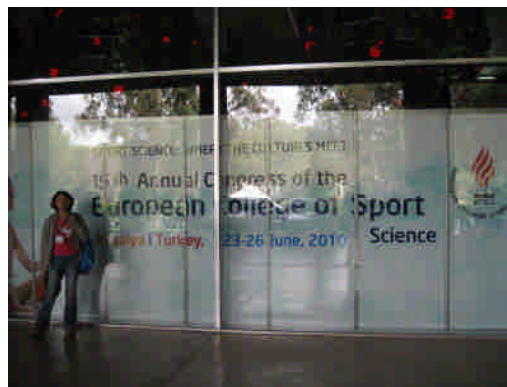
第15屆歐洲大專運動科學研討會宣傳海報



參加會議各國學者人數
(資料來源：ECSS Newsletter)



大會會場



2010 ECSS 海報



註冊與報到



專題演講



午餐



國際交流



會場大門



儀器產品展示

此會議於 23 日下午 14:00 開始進行口頭發表以及邀請演講；傍晚 18:00 則是專題演講以及會議開幕儀式，並隨即有開幕晚宴。24 日至 26 日則進行全日的專題演講、邀請演講、口頭發表、海報發表等，由於此研討會為運動科學，所涵蓋的主題非常的多元，有心理學、生理學、生物力學、醫學、健康與體能、復健、營養、老化、神經肌肉、教練、訓練...等等，發表場次及與會人數眾多，因此同一時段中有許多不同領域學者發表，可供與會者選擇聆聽；大會每日在中午 12:00 左右特別安排專題演講。本次會議特別重視青年學者獎(Young Investigators Award)，於 26 日下午 16:00 再將入圍青年學者獎的年輕學者，集合於同一會場進行發表，並隨後公佈得獎名單，如下所示。閉幕典禮與大會晚宴則於 26 日 18:30 以後進行。另外，會場中有多家研究儀器、運動科學書商、科技產品等廠商，擺設最新儀器產品參與展示，提供與會學者最新的儀器資訊。

Young Investigators Award (YIA) 2010

YIA 2010 winners

Rank	Oral presentation	Poster presentation
1 st	Stephen Bailey (UK)	Oliver Witard (UK)
2 nd	Bart Pennings (NED)	Jelena Stosic (AUS)
3 rd	Stuart Goodall (UK)	Melitta Winlove (UK)
4 th	Benjamin Wall (UK)	Kazunori Yamada (JPN)
Equal 5 th	Stefanie Bierbaum (GER)	Thomas Losnegard (NOR)
	Vera Brümmer (GER)	Nadine Wachsmuth (GER)
	Howard Carter (AUS)	Mehmet Uygur (USA)
	Frédéric Derbré (FRA)	Rebecca Willcocks (UK)
	Jana Fleischmann (GER)	Jesus Gustavo Ponce González (ESP)
	Juliette Stebbing (UK)	Knut Eirik Dalene (NOR)

青年學者獎名單

(資料來源：ECSS Newsletter)

二、與會心得

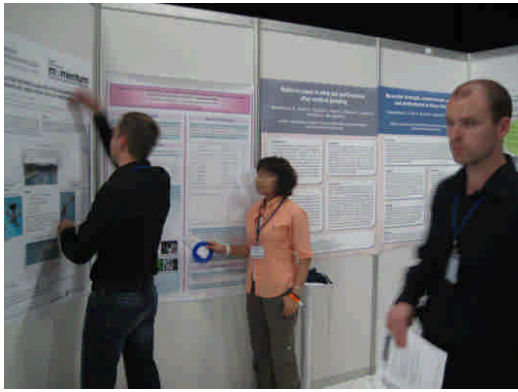
本次發表文章被安排在 26 日下午 14:40 海報發表之「PP-BM10 Biomechanics 10 -Training and Coaching」主題，發表題目為：以縱向研究方式比較打擊表現優劣時之體能、視覺能力以及揮棒速度(Comparison of physical fitness, visual ability and swing velocity between batting performance at peak level and slump level by longitudinal study)，與會學者對於本次發表所探討選手在表現好與壞時的可能性因素之主題，以及以縱向研究方法等，非常的有興趣，發表過程中與來自德國、澳洲等學者進行討論，同時也給予相當多的指教。此行最大的收獲主要是將自己所做的論文成果，得以與參加會議的各國學者專家分享，特別是與他們相互討論相關研究趨勢，互相交換意見增進學術交流。



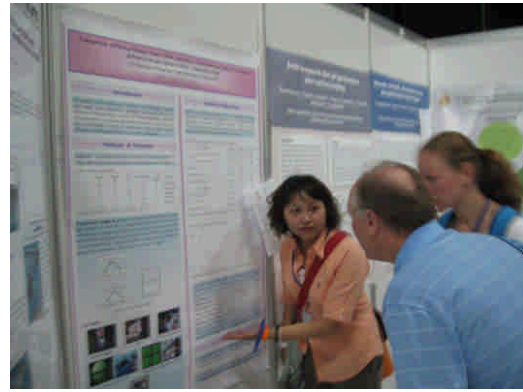
大會海報發表區



口頭發表會場



海報發表



與各國學者交流

歐洲地區的運動科學研究一直是享譽國際，因而此次是第二次參加歐洲大專運動科學研討會。如過去的經驗，此次研討會的舉辦除了進出會場的交通非常不便利之外，不論在議程安排、相關活動、發表主題、演講學者…等都非常的精緻，值得學習與肯定；在此研討會期間已有第十六屆主辦地：英國 Liverpool 的大力宣傳，並在快結束會議時，第十七屆(比利時)一經正式授權主辦後，馬心進行宣傳，以及發放文宣，可見歐洲大專運動科學組織對於此研討會用心程度，會於幾年前即完整規劃之後二至三屆的主辦地點，使其有充分時間籌備。另外，此研討會的傳統會大量邀請運動科學相關的專家學者進行演講、分享交流各實驗室的研究成果，且對於年輕學者的研究成果與未來發展特別重視。以上對於學術研討會的舉辦均值得國內參考。

由此次參與本次研討會的各國學者參與情形，可知國內學者漸漸對歐洲地區的學術會議進行交流，此對於過去大多參加美洲學術會議有所不同，此為一可喜的現象，並值得國內體育運動的相關單位，多鼓勵年輕學者多參與歐洲地區的國際性學術會議，以進一步了解其研究趨勢，提升我國運動科學相關研究的學術水準。最後，由衷感謝行政院國家科學委員會能提供機會，得以有機會參與國際性研討會，瞭解目前最新的運動科學研究方向。

國科會補助計畫衍生研發成果推廣資料表

日期:2010/11/30

國科會補助計畫	計畫名稱: 棒球打擊優劣因素探討—視覺注視焦點策略、動體視力、揮棒速度、揮棒動作
	計畫主持人: 劉雅甄
	計畫編號: 97-2410-H-216-012-MY2 學門領域: 運動生物力學
無研發成果推廣資料	

97 年度專題研究計畫研究成果彙整表

計畫主持人：劉雅甄		計畫編號：97-2410-H-216-012-MY2				計畫名稱：棒球打擊優劣因素探討－視覺注視焦點策略、動體視力、揮棒速度、揮棒動作	
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	2	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	3	100%	人次	
		博士生	0	1	100%		
		博士後研究員	0	0	100%		
		專任助理	0	1	100%		
國外	論文著作	期刊論文	0	1	100%	篇	
		研究報告/技術報告	0	0	100%		
		研討會論文	1	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）

本研究待完整報告撰寫完成後，就三個年度的系列研究結果，預計撰寫成一篇文章國際期刊論文、二篇國內體育學門一級期刊論文、二篇國際研討會論文。目前已發表一篇國際研討會論文，且完成一篇國內期刊論文。

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）

棒球是廣受台灣人民關注的運動項目，其中打擊表現優劣是影響棒球比賽勝負的關鍵因素；然而，部分選手會不明究理地陷入打擊低潮，為探究導致打擊低潮的可能性原因，本系列研究分別針對不同技能水準選手的差異、縱向追蹤打擊表現佳與差的變化、以及疲勞是否為造成視覺能力下降的可能性機轉等方面，進行投手投球過程中打擊者的視覺注意焦點策略、球投出後打擊者辨識球的能力、球飛至打擊區時打擊者的揮棒速度等進行探討。研究成果在學術方面，由於本系列研究以橫斷面、長期縱向追蹤、操弄介入等不同研究設計，全面性地探討影響打擊表現的因素為何、陷入打擊低潮的可能原因、以及影響打擊表現的可能性轉機，有別於現階段國內外打擊相關研究主題，對棒壘球運動發展和運動視覺研究有一定的貢獻。在實務應用方面，教練選手在打擊低潮時多歸因於揮擊動作的變異或揮擊能力的下降，透過本系列研究則發現打擊顛峰與低潮時視覺注意焦點策略及動體視力有顯著變化，但揮棒速度則未達顯著差異，此說明選手在陷入打擊低潮時，首應改善其是否正確且一致性地注視投手投球動作，以及是否能清楚地辨識出投球，而非僅執著在揮擊能力的改善，如此應能減低打擊低潮的機率和縮短打擊低潮的時間。