

中國文化大學教育學院體育學系運動教練碩士班
碩士論文

Master Thesis
Graduate School of Sport Coaching Science
College of Education
Chinese Culture University

核心訓練對高中生花式撞球選手推桿穩定度之影響

Effects of Core Conditioning on the Stability of Follow Shot in Senior
High School Billiards Athletics

指導教授：魏香明博士
Advisor: Professor Shiang Ming Wei

研究生：林君樺
Graduate Student: Chun Hua Lin

中華民國 104 年 1 月
January 2015

中國文化大學

碩士學位論文

核心訓練對高中生花式撞球選手推桿穩定度 之影響

研究生：林君樺

經考試合格特此證明

口試委員：
蔣文
蘇俊賢
魏志明

指導教授：魏志明

所長：林正章

口試日期：中華民國 103 年 12 月 26 日

核心訓練對高中生花式撞球選手推桿穩定度之影響

2015 年 01 月

研 究 生：林君樺

指導教授：魏香明

摘要

本研究目的在探討花式撞球專長之高中學生在介入八週核心訓練課程後，對於受試學生擊球穩定度的影響。本研究採量化研究方式，以兩所、共計 17 名之高中撞球專長學生為受試對象，區分為等張訓練組與等長訓練組進行實驗，比較訓練結束後，各組前測與後測之間的差異。本訓練內容分為 32 個動作，等張訓練組 16 個動作，等長訓練組 16 個動作，每次訓練內容為 6 或 7 個動作，等長訓練組每個動作進行時間為 30 秒鐘，等張訓練組每個動作反覆 15 下，然後依序進行五個循環，每週訓練三次，每兩週更換一次動作，各訓練組於八週內將 16 個動作循環完畢。兩組受試者於訓練前，進行第一次測驗(即前測)，每位受試者測試三十球，必須使母球在撞擊目標球之後，母球及目標球均落入尾袋，兩球雙雙入袋記為一分，此一測試方法區分為身材球與非身材球，總計施測六十球。結束八週核心訓練課程後，兩組受試者均接受第二次測驗(即後測)，測試內容及方法與前測相同。各訓練組在身材球的後測進球數顯著高於前測，在無身材球的部分，前測與後測進球數之間則沒有顯著差異；另外，各訓練組在身材球的擊球穩定度也有明顯的進步。撞球運動雖不似其他競技項目必須具備強而有力的肌肉系統來支配全身獲取佳績，然透過本研究的結果證實，若能透過有計畫的核心訓練提升身體核心肌群能力，不但能使選手在打擊身材球的過程中有更好的肢體穩定性，能有效提升進球率，增進運動專項成績表現。

關鍵詞：花式撞球選手、推桿、無身材球、身材球、核心訓練

Effects of Core Conditioning on the Stability of Follow Shot in Senior High School Billiards Athletics

January, 2015

Student: Lin, Chun Hua
Advisor: Wei, Shiang Ming

Abstract

The purpose of the thesis was to investigate the effects of 8-week specific core conditioning on the stability of follow shot performance in senior high school billiards athletics. Seventeen senior high school billiards athletics participated in the study. They were divided from two groups, isometric training group and isotonic training group. Both of the two groups received a specific core conditioning program, the training program consisted of 32 steps (16 steps for isometric training group, 16 steps for isotonic training group). Each step was carried out 30 seconds in isometric training group and 15 times in isotonic training group. Each round executed 6 or 7 steps for five rounds, three times a week for 8 weeks. Pre and post tests were executed before and after the training program. T-test was used to compare the results of follow shoot performance before and after the 8-week specific core conditioning program. The significant level was set at $\alpha = .05$. The results revealed that the results of post-test of unfixed follow shoot performance was significant better than the pre-test ($P < .05$) both in isometric training group and isotonic training group, however, the significant influence on fixed follow-shooting performance has not been found after the 8-week specific core conditioning program ($P > .05$). Eight weeks specific core conditioning program could increase the cord strength then enhances the unfixed follow shoot performance in senior high school billiards athletics.

Key words: billiards athletics, follow shoot, unfixed shooting, fixed shooting, core conditioning program

謝誌

在即將完成論文的此時此刻，我要感謝指導教授魏香明老師，魏老師在百忙之中付出的時間與辛勞，不時的指點我正確的方向，使我在這兩年中獲益匪淺。連帶隊出國還不忘時時提醒要不要幫忙找文獻資料，老師對學問的嚴謹更是我輩學習的典範。

感謝參與本論文的受試學生與教練，你/妳們願意相信我提出的想法並配合我的要求，努力嘗試新的訓練方法，營造出理想的可能性；本論文的完成另外亦得感謝口試委員蘇俊賢教授及榮文教授。因為有你們的提醒及幫忙，使得本論文能夠有更完整方向與目標。

求學的日子中，除了寫論文以外，要帶隊比賽、要練習比賽、時不時的課堂作業、繃緊神經的讀書會，感謝所上每個學長姐、同學、學弟妹的互相支持與勉勵，大家的陪伴讓我的研究生生活多采多姿。

感謝彭賢德老師、李志男老師、梁麗娟老師不時的鼓勵我，宗榮學長、振儀學長、貴羽學姊總能在我需要協助時為我解危，豐懋學長擔任本論文訓練教練，設計最適合的動作，思考不同以往的訓練模式，也感謝文化大學運動教練所第十九屆全體同學的幫忙，恭喜我們順利走過這兩年，你/妳們的幫忙及快樂時光我銘感在心。

最後，謹以此文獻給我最親愛的家人，有你們的體諒與支持我才能繼續往學術的路上前進。

林君樺 謹誌於台北

中國文化大學運動教練研究所

中華民國 104 年 01 月

目錄

摘要.....	1
Abstract.....	2
謝誌.....	3
目錄.....	4
表次.....	6
圖次.....	7
第壹章 緒論.....	8
第一節 前言.....	8
第二節 研究動機.....	8
第三節 研究目的.....	9
第四節 研究假設.....	9
第五節 研究限制.....	9
第六節 名詞操作型定義.....	10
第貳章 文獻探討.....	11
第一節 核心肌群.....	11
第二節 核心肌群的訓練與成效.....	14
第三節 撞球擊球時之穩定度.....	16
第四節 文獻探討總結.....	17
第參章 研究方法與步驟.....	19
第一節 研究對象.....	19
第二節 實驗時間與地點.....	19
第三節 實驗儀器與設備.....	19
第四節 實驗方法與步驟.....	20
第五節 實驗流程.....	22
第六節 訓練內容及動作說明.....	23
第七節 訓練動作順序編排.....	24
第八節 資料處理.....	32
第肆章 結果.....	33
第伍章 討論與結論.....	35
第一節 八週等張訓練對擊球穩定度之影響.....	35
第二節 八週等長訓練對擊球穩定度之影響.....	35
引用文獻.....	38

中文部分.....	38
英文部分.....	39
附件一.....	42



表次

表 3-1 等張訓練組動作順序編排.....	24
表 3-2 等長訓練組動作順序編排.....	24
表 3-3 等張訓練動作說明.....	25
表 3-4 等長訓練動作說明.....	29
表 4-1 等張訓練組進球數之比較.....	33
表 4-2 等張訓練組進球數之比較.....	33



圖次

圖 3-1 實驗流程.....22



第壹章 緒論

第一節 前言

為了提升國人對花式撞球運動的重視，台灣撞球總會於創立初期陸續舉辦了各式國際花球競賽，引進各國花球高手來台進行深度交流，切磋球技，增進國人與花球職業選手之視野宏觀，並激勵自我能力；其後，我國各路職業花球選手陸續在國際賽事中獲得佳績，國人對於撞球運動的觀感開始有了轉變。國內早期的花球選手以精進技術的訓練為主，訓練內容多為撞球檯上球路運作為主，極少數有體能上的鍛鍊；現今核心訓練無論在國內或國外已是必備的訓練內容之一，且訓練已有數餘年之久，然而，反觀目前活躍於台灣男、女子職業花球選手中，尚無從事密集式核心訓練的案例，希望能透過本次研究拋磚引玉，為撞球訓練帶來不同思維。



核心訓練對於運動員而言是非常重要的環，運動選手能夠脫穎而出的主要因素當中，必定少不了核心肌群訓練；核心訓練能提升姿勢動作的穩定性（郭哲宇、林威秀, 2010），且核心穩定性已被證實在技擊運動項目上有顯著的成果，但在撞球領域中尚未對此進行深入的探討，且國內目前並無職業花球選手施行過核心訓練。本研究針對雙北市兩所高中之撞球校隊進行為期八週、每週三次的等張、等長核心訓練，探討核心訓練對於高中花球選手在姿勢控制及運動表上，是否能同其他競技運動一樣能顯著的提升效果，並期待擬出一套完善的核​​心訓練課程，將後進新生推向世界舞台為國爭光。

第二節 研究動機

近年來，學者與運動員對於核心肌群訓練有廣泛的研究，其訓練方法在競技

運動方面已有大量研究數據足以佐證其效果，可讓選手在各專項競賽中脫穎而出；在非競技運動項目的撞球項目中，針對生理方面訓練的研究較少研究投入，國內目前尚未有學者對於撞球項目的生理訓練方面進行深入的研究與分析，作者認為，其關鍵因素在於選手並未備齊可以自主訓練的知識及方法，國內許多職業花球選手多數在嘗試於有氧運動增進心肺能力後就止步，選手甚至擔心，沒有專業的訓練會導致無法預期的運動傷害。因此，為了瞭解核心訓練方法，本研究將針對核心肌群訓練為主軸，探討等張與等長訓練對於花球選手的效能與影響，並期許本研究結果能做為撞球領域中生理訓練領域的開端，拋磚引玉，簇擁國內撞球領域的學者能集思廣益，為撞球運動創造專業的訓練模式，使台灣的撞球運動能拓展國際、發揚國威。

第三節 研究目的

根據上述之問題背景與研究動機，本研究目的如下：

探討花球專長之高中學生介入八週之等張、等長核心訓練課程後，對於受試學生之擊球穩定度之影響。

第四節 研究假設

集結相關文獻整合與討論，本研究以等張、等長訓練為訓練模式，分為兩組進行訓練，探討八週核心訓練後，對於前測、後測之擊球穩定進步幅度之差異。

根據研究目的與文獻探討結果，提出下列假設：

- 一、八週等張訓練後，等張訓練組擊球穩定度在前、後測之間有顯著差異。
- 二、八週等長訓練後，等長訓練組之擊球穩定度在前、後測之間有顯著差異。

第五節 研究限制

本研究所有受試者在訓練期間僅能按照所列課程訓練於訓練時間進行，為避

免影響後測數據，禁止個人在非訓練時間進行自主訓練。然而，因本次研究受試者為高中階段之花球選手，每位受試者之球齡(指開始學習撞球至今的時間)及花球基本技巧純熟度，均無法確實統一掌握，以上兩項因素或許會成為日後影響後測成績之關鍵因素。

第六節 名詞操作型定義

一、等張訓練

本研究所指之等張訓練為肌肉長度縮短張力不變的收縮訓練，主要在鍛鍊胸大肌、闊背肌、肱二頭肌、肱三頭肌、前三角肌、後三角肌、斜方肌、菱形肌、闊背肌、後三角肌、大圓肌、三角肌、腹部肌群、豎脊肌群、闊筋膜張肌、臀中肌、闊筋膜張肌、臀大肌、髂腰肌、股四頭肌、股二頭肌、腿內收肌群等肌群之肌力，稱為等張訓練。

二、等長訓練

本研究所指之等長訓練為等長訓練是指在肌肉兩端(起止點)固定或超負荷的情況下進行肌肉收縮的一種訓練方式，主要在鍛鍊胸大肌、闊背肌、肱二頭肌、肱三頭肌、前三角肌、後三角肌、斜方肌、菱形肌、闊背肌、後三角肌、大圓肌、三角肌、腹部肌群、豎脊肌群、闊筋膜張肌、臀中肌、闊筋膜張肌、臀大肌、髂腰肌、股四頭肌、股二頭肌、腿內收肌群等肌群之肌肉穩定能力。

三、擊球穩定度

本研究所指擊球穩定度為前測及後測實驗時，所測得之每位受試者的進球數；母球帶子球雙雙進入尾袋即判定為進球。

第貳章 文獻探討

本章將針對核心訓練、擊球穩定度等相關文獻，分成四個小節加以敘述：第一節，核心肌群；第二節，核心肌群的訓練與成效；第三節，撞球擊球時之穩定度；第四節，文獻探討總結。

第一節 核心肌群

一、核心肌群的定義與位置

核心肌群能提供身體的穩定性，是附著在人體核心部位（脊柱、髖關節和骨盆）的肌肉和韌帶在神經支配下收縮所產生的力量，作用於穩定人體核心部位、控制身體重心運動、及上下肢力量傳遞的肌群，即為核心肌群（于紅妍、王虎、馮春輝、賈嘉，2008）。核心肌群的概念包含了所有連接骨盆的肌肉群，骨盆不只是做為一個基底，更是所有力量肌群所連接的中樞。強壯的核心肌群，能讓身體四肢有效的產生力量，可提升上、下半身力量的穩固連結關鍵，以保護脊椎（黃怡仁、劉宗德、李建毅，2012）。

核心肌群包含脊椎屈肌與伸肌，如：腰方肌、腹直肌、豎脊肌群、腹內外斜肌、腹橫肌與臀部肌群等；有強壯的核心，即能發揮更大的潛能，增加力量的產生（邱俊傑，2004）。Stanford(2002)認為核心小肌群包括：腹橫肌、多裂肌、腹內斜肌、腹外斜肌、腰方肌、膈肌和骨盆下底肌。Hasegawa(2004)認為，核心肌群由腹直肌、腹橫肌、背肌、腹斜肌、下背肌和豎脊肌組成，並且髖關節周圍的肌肉—臀肌、旋髖肌、股後肌群也屬於人體的核心肌群。Frederick等人(2005)認為，核心是腰、骨盆、髖關節形成的一個整體，是指人體的中間環節，具體是肩關節以下髖關節以上包括骨盆在內的區域，所包含的肌群有背部、腹部和構成骨盆部的所有肌群，共計29塊。謝菁珊(2005)認為，核心是指人體肋骨以下至骨盆的部位，所包含肌群有背部、腹部和構成骨盆部的所有肌群，具體包含

的肌群有腹肌群、背肌群、橫膈肌、骨盆底肌、交錯骨盆及下肢的肌肉群。對於核心肌群定義上的眾多差異，多半是對於核心位置界定上的不同而導致肌肉的位置及數量上產生分歧；然而，人體核心部位是由人體重心確定的，而重心又由體位確定，隨着體位的變化，重心會上下左右移動，甚至會移出身體外(趙煥彬，李建設，2008)。因此，目前對於核心肌群的肌肉範圍尚無一致性的說法。

二、核心肌群的功能

就運動而言，核心肌群的功能可整理出以下幾點：

1. 有效傳遞運動力量

撞球的擊球是一項綜合近距及遠距瞄準的複雜瞄準技術，想要成功地擊球，選手必須準確地使球桿對準母球，然後把母球擊出再推動目標球，最後使目標球進入球袋 (Williams, Singer, & Frehlich, 2002)。由此可見，撞球動作的過程可說是簡單中有複雜、粗獷中帶細膩的結合體，因此，有效的傳遞身體肢段動作的力量，對撞球運動技術而言，是一關鍵性之要素。核心肌群能提供身體的穩定性，使動作中的力量能透過有效的動力鏈 (kinetic chain) 來完成運動中的每段姿勢。所謂的動力鏈，Steindler(1976)認為人體運動時的力量傳遞，是由數個複合運動單位構成的關節所排列而成，依據肢段末端是否受到阻力，可被分為開放式動力鏈和閉鎖式動力鏈：開放式動力鏈 (Open Kinetic Chain) 在拋、踢、擊、推等動作中，整個的運動系統是由相連接的個別肢體所組成，在系統最末端的肢體未被固定，並且可在空間中自由移動；閉鎖式動力鏈 (Close Kinetic Chain)：整個的運動系統是由相連接的個別肢體所組成，在系統最末端的肢體被固定，無法在空間中自由移動。

2. 確實穩定肢體動作

核心肌群能有效的穩定與支撐身體。Panjabi(1992)曾提出維持腰椎穩定的三大系統：1)被動支持系統；2)主動收縮系統；3)中樞神經系統主導的動作控制

(motor control)。人類的腰椎，主要是依靠「被動支撐系統」，讓骨骼、韌帶、和肌膜以滑順的弧形做連結來建構椎骨的基本結構，透過軟骨組織賦予其彈性與緩衝作用。「主動收縮系統」則來自核心肌群，其鞏固脊柱的基本結構，並維持自然正中的體態。最後透過「中樞神經系統」的傳導機制來控制肌肉收縮的部位、時間、內容等項目，來維持脊柱的穩定性和動作支撐力。倘若「中樞神經系統」失去功能時，「主動收縮系統」的功能即為停擺，「被動支撐系統」隨著核心肌群功能的喪失，脊柱所承受的壓力將瞬間提升，導致椎體被迫負荷龐大壓力。Richardson 等人(1999)發現，核心肌群具有「提前收縮」(pre-actuation)而後穩定脊椎的動作機制。當身體啟動肢體動作時，中樞神經會在動作出現前，事先啟動脊椎兩側的核心肌群，尤其開啟「深層肌群」來穩定脊椎。透過這樣的方式，當身體的肢段進行動作時，必能獲得更穩定且有力的依附，促使身體各部位能發揮其流暢的正確動作。

3. 降低運動傷害

早期的核心肌群訓練，是被當作一種有效的復健訓練方法應用於醫療及健身(陳小平、黎湧明，2007)。White(1991)指出，數十年來，腹肌與橫膈的收縮會增加腹內壓(intra-abdominal pressure, IPA)，進而增加腰椎穩定，此一觀念早已被許多運動員、教練及臨床醫療人員所接受；國內有許多運動項目諸如手球、籃球、排球、游泳、體操等，都利用這項原理強調訓練腹肌收縮來提升比賽成績和預防運動傷害。運動醫學家 Willson 等人(2002)認為，人體核心是由腰、骨盆和髖關節的肌肉所構成，其穩定性可以預防脊柱彎曲受傷，提高脊柱部位的平衡能力。林華等人(2008)更認為，核心肌力訓練是針對身體核心肌群和深層小肌肉所進行的肌力訓練，對全方位發展核心肌群力量和身體中樞平衡穩定性非常有效，是提升運動能力及預防運動傷害的有效方法。杜震城(2007)的研究結果也指出，透過核心力量訓練能有效降低研究對象腰部疼痛指數(VAS)。因此，核心肌力的提高和核心肌力部位的穩定，一方面可以加強對脊柱保護，另一方面還能透過核

心肌力部位的協調，為上下肢運動建立穩定支點，減少和緩衝肢體末端和關節的負荷，以達到預防傷害目的(黃怡仁、劉宗德、李建毅，2012)。

第二節 核心肌群的訓練與成效

核心肌力的訓練方法主要可分為：靜力性(等長)、動力性(等張)及動靜組合性練習(等長-等張)，無論哪種練習方式，其主要目的都是在改善神經對肌肉的動員及控制能力(于紅妍、李敬勇、張春合、周宇，2008)。國內外許多教練將核心肌群訓練介入一般訓練後，發現其運動員的成績表現均有顯著的提升。Hedrick(2000)曾經指出，合理的訓練方式應該先建立在足夠的脊椎穩定度，運動員才有更良善的運動肢體力量能展現。撞球運動的發力，多數是以腹、背肌群支撐上半身，再配合雙的腳支撐和手軸的牽引，通過核心部位傳遞力量到肢體的末端，完成整套擊球動作。因此，身體軀幹的力量訓練固然重要，但核心肌群的強弱，對於動作力量的傳遞與展現也扮演十分重要的角色。

1. 提升基本運動能力

陳香如(2006)的研究中發現，介入8週的核心訓練後，高中游泳選手在各項短距離游泳成績都有顯著進步。其中腹部的等長肌耐力、軀幹控制能力和25公尺、50公尺、100公尺成績均呈現顯著負相關，與基本運動能力(如垂直跳、仰臥起坐)呈現顯著正相關等結果。施昌政(2006)針對15位國中籃球選手(實驗組)以及30位一般學生(對照組)，介入八週核心訓練，比較其實驗後的基本能力，其結果顯示，實驗組的腹背肌力及基本運動能力在訓練前後皆優於一般生。實驗組的基本運動能力，包括垂直跳、立定三次跳、折返跑以及籃球擲遠在經過八週核心肌力訓練後皆達顯著差異。

2. 穩定下肢動作、提升下肢運動表現

Abt 等人(2007)證實，當核心肌群疲勞時，矢狀面的腳踝和膝蓋移動面積均增加，顯示出，當核心肌群疲勞時，可能會增加膝關節的壓力面大，進而促使運動傷害發生，因而建議促進核心肌群將有助於下肢的穩定。若讓競走運動員的軀幹進行核心訓練，可以有效促進身體的協調發展，並提高專項能力，使運動員在比賽中期間有效節省能量耗損，為勝利奠定穩固的基礎(張清華、蔣秋豔,2008)。Memmo 等人(2002)對於 72 位選手進行核心訓練(深蹲、跨步、腹部、下背的肌力訓練)，將其結果與 80 位沒有接受訓練的運動員做比較，比較項目包括：髖部的屈肌、伸肌肌力、以及 20 公尺折返跑，結果指出髖部肌力與核心肌力越大者，在折返跑的成績反應上越好；該研究更指出，透過核心肌群訓練能改善神經肌肉控制及協調進而促進運動能力。

此外，加強核心肌群中的屈髖肌群和伸髖肌群的訓練，可增強對髖關節的靈活性和可控制性，在跑動中可使步幅達到最大，同時也能促進步頻的加快(徐烽,2008)。甚至，胡艷丹(2008)認為，核心力量訓練一方面能迅速使核心環節的力量素質轉移到跑的技術上來，或者說在跑的技術訓練中充分體會核心環節作為動力源的發力感覺或動力節奏；另一方面，由於這些練習均可以在抗阻的狀態下完成，故可以提高跑的專項肌群的速度性力量，改善各肌群之間用力的協調性，為提高運動員的絕對速度和速度能力都有極為重要的意義。

3. 提升專項運動能力表現

Norris(1993)表示，軀幹肌群的不均勻會影響到日常活動及運動表現。張孝雍(2008)針對 24 位網球選手介入六週、每週 4 次、每次 60 分鐘的平衡與核心肌群訓練，探討選手在擊球時之穩定性、平衡能力、敏捷性以及核心肌群適能的前後測差異，結果顯示在兩邊發球擊球穩定性有顯著進步；在動態平衡與靜態平衡方面有改善；敏捷性也有顯著的進步；腹部與背部動態耐力以及腹部與背部等長肌耐力皆有顯著的進步。杜震城(2007)對上海擊劍隊男子重劍組 10 名專業運動

員進行了核心力量訓練，並按照核心穩定性訓練、核心力量訓練和核心爆發力 3 個階段進行，從研究對象的核心力量水平、運動傷病狀況和運動專項能力 3 個方面分別進行測試和評價。結果發現，運動員專項運動能力的專項速度耐力和專項速度能力均有提高。羅端芬(2008)指出，通過身體核心力量的加強來提高末端肌肉的發力，對於提高游泳運動技術具有關鍵的支持作用。

對於任何能改善運動員軀幹神經功能的訓練來說，必須盡可能的符合其真正的需求，才能使之發揮極限，由上述各項研究結果可以得知，核心訓練的介入，不但有助於運動員補強運動基本能力之外，更能有效控制上下肢體的穩定性、節省運動期間能量的耗損，進而提升專項運動的實質表現。

第三節 撞球擊球時之穩定度

在撞球比賽中，目標球在被母球撞擊後，是否能依照預測路線落入球袋，必須憑藉選手在擊球時出桿的準確性，而出桿的準確性，則須仰賴選手穩定的擊球姿勢與出桿動作。撞球技術的特徵為撞擊姿勢的正確性與出桿動作的穩定性(江界山，2004)。因此，對撞球選手而言，擊球時的身體姿勢與出桿動作是最重要的基本要術。Billiard Congress of America (1997)指出，「撞球最基本的技巧就是姿勢，若姿勢不正確、全憑選手的想法做出奇怪姿勢，球技均無法獲得顯著的進步」，林申勇(1999)更強調「以撞球而言，最重要的基本動作就是撞擊的姿勢，倘若姿勢不正確，選手就無法掌握球的進行方向」。

然而，在整個擊球過程中，選手要做出完美的標準動作，實非容易之事；選手在出桿前必須處理檯面上許多的難題：母球與目標球的碰撞點、使用的桿法(推桿、定桿、拉桿、左塞、右塞等)、母球的打擊點、母球與目標球的行進路線。待所有問題分析完畢後，才能擺出適當的姿勢運桿瞄點，而後正式擊球。在這一

冗長的思考判斷與架桿瞄準的過程中，學者認為選手身體的搖晃應該越小越好（江界山，2004），才不至於影響出桿時的準度。因此，從開始架桿動作到出桿撞擊母球，選手在姿勢動作上都必須保持良好的穩定度，否則無法精確的完成整個擊球動作。內田昌久（1986）曾經指出，「撞球並不是以力量決勝負的遊戲，其宗旨是讓球能正確均勻的滾動，並且選手能做出正確的姿勢與動作；若姿勢或架桿動作不正確，就失去撞球實質上的意義了」。Billiard Congress of America（1997）也提出「擊球時的重點並非在於控制球，而是要控制身體與球桿；球所產生的運動僅能顯示出身體驅動球桿成果的好壞而已」的主張。此外，李志男（2006）更證實了球桿桿頭與肩、軸關節的動作穩定度，是影響擊球表現的關鍵因素。

以上的研究結果，為出桿姿勢的穩定性做了最有力的證明。透過上述的結論不難得之「精準的擊球，必須建立在正確且穩定的擊球動作上」。

第四節 文獻探討總結

根據以上結果顯示，核心肌群與肢體穩定及運動表現有著密不可分的關係。所有的運動技術皆以多關節帶動骨骼、牽引骨骼肌纖維來完成整個運動過程，強而穩健的核心肌群對於身體姿勢、肢體控制、運動技能、以及專項運動技術等，均能發揮穩定和支持的作用。甚至，也有許多文獻證實，透過有效的核心肌群訓練，更能有效的預防運動傷害發生，降低運動期間能量的耗損，提高專項運動的成績表現。在花式撞球運動裡，所謂理想的擊球，是指運動過程中各種速度將母球送到精確的路徑上，整個傳送的過程與結果有如絲綢一般的滑順，選手的肢體需要強而有力的核心肌群來維持肢體動作；在瞄準母球時，動作應該平順有節奏，打擊的速度應該盡可能穩定不變動，避免不必要的頭部和身體的晃動。因此，若透過完善的核心肌群訓練來提升撞球選手的核心肌群能力，相信可以穩定出桿時

的肢體動作，增加出桿時的準確度，進而提高進球率。



第參章 研究方法與步驟

第一節 研究對象

本研究以台北市兩所高中撞球代表隊為研究對象(FS 高中 9 人、DJ 高中 8 人，共 17 人；平均年齡：15.2 歲)，分別進行八週的等張訓練(等張訓練組, N=8)及等長訓練(等長訓練組, N=9)。

第二節 實驗時間與地點

一、實驗時間：2014 年 9 月至 10 月，訓練時間總計八週。

二、實驗地點：

(一) 等張訓練組學校撞球專長訓練室。

(二) 等長訓練組學校撞球專長訓練室。



第三節 實驗儀器與設備

等張等長訓練組撞球專長訓練室之設備內容：

(一) 花球撞球桌：Brunswick 1845；進行前、後測擊球穩定度測驗用途。

(二) 訓練用球：比利時進口 Super Aramith TV 世界比賽指定用球；進行前、後測擊球穩定度測驗用途。

(三) 巧克：Master 巧克 JA-800；進行前、後測擊球穩定度測驗時，提供選手擦拭球桿皮頭用途。

(四) 球檯布：YTT 500；鋪在球檯上，進行前、後測擊球穩定度測驗用途。

- (五) 球檯洞口大小：標準用球 1.7 顆大小；進行前、後測擊球穩定度測驗時的進球洞口。
- (六) 母球與子球的距離：128.5cm；進行前、後測擊球穩定度測驗時，母球與子球的距離。
- (七) 子球與洞口的距離：141.5cm；進行前、後測擊球穩定度測驗時，子球與動口的距離。
- (八) 地墊；進行前、後測擊球穩定度測驗時，防滑用地墊。
- (九) 前、後測評分表；記錄前、後測擊球穩定度測驗的成績。

第四節 實驗方法與步驟

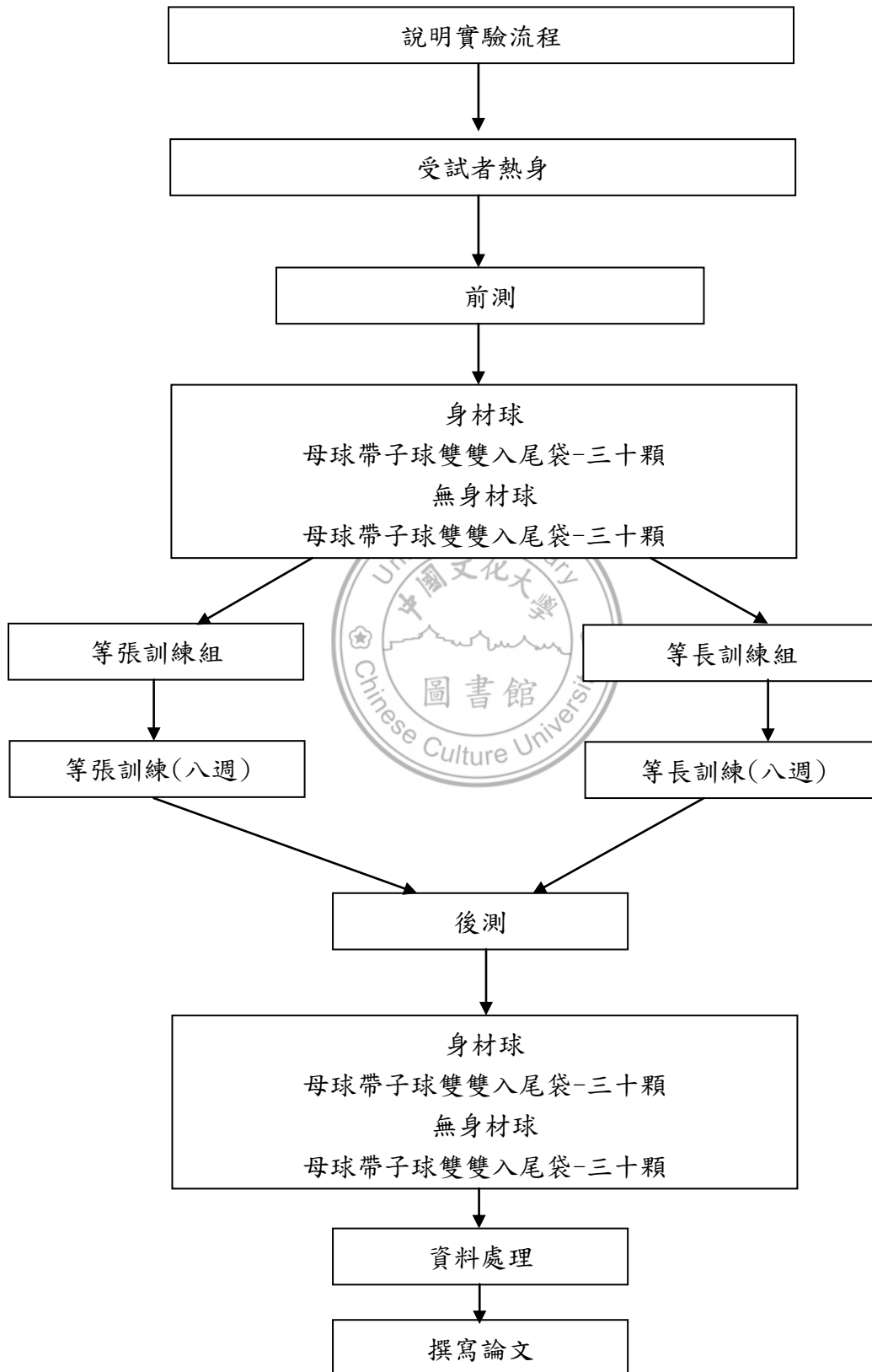
- 一、 本研究為期八週，依照分組進行每週三次等張、等長訓練。以兩所、共計 17 名之高中撞球專長學生為受試對象，並區分為等張訓練組與等長訓練組。
- 二、 實驗前每一位受試者均填寫受試者同意書（如附件一），並向受試者與受試者教練說明研究目的，請受試者監護人簽署同意書表示願意讓受試者參與實驗。
- 三、 兩組受試者於訓練前，進行第一次測驗（即前測），每位受試者測試三十球，必須使母球在撞擊目標球之後，母球及目標球均落入尾袋，兩球雙雙入袋記為一分，此一測試將區分為身材球與非身材球，總計施測六十球。
- 四、 兩組受試者接受為期八週、每週三次之等長、等張訓練，訓練內容及順序詳如本章第七節及第八節。
- 五、 八週後，兩組受試者接受第二次測驗（即後測），每個受試者測試三十球，

必須使母球在撞擊目標球之後，母球及目標球均落入尾袋，兩球雙雙入袋記為一分，此一測試將區分為身材球與非身材球，總計施測六十球。



第五節 實驗流程

(圖 3-1 實驗流程圖)



第六節 訓練內容及動作說明

本訓練內容總計 32 個動作，等張訓練組 16 個動作，等長訓練組 16 個動作，每次訓練內容為 6 或 7 個動作，等長訓練組每個動作進行時間為 30 秒鐘，等張訓練組每個動作反覆 15 下，然後依序進行五個循環，每週訓練三次，每兩週更換一次動作，各訓練組於八週內將 16 個動作循環完畢。



第七節 訓練動作順序編排

表 3-1

等張訓練組動作順序編排(DJ 高中)

週次	動作一	動作二	動作三	動作四	動作五	動作六	動作七
第一週	A	D	E	F	G	N	O
第二週	A	D	E	F	G	N	O
	B	C	H1	I	J	L	M
第三週	B	C	H1	I	J	L	M
第四週	A	E	G	H2	O	P	
	A	E	G	H2	O	P	
第五週	A	D	E	F	G	N	O
第六週	A	D	E	F	G	N	O
	B	C	H1	I	J	L	M
第七週	B	C	H1	I	J	L	M
第八週	A	E	G	H2	O	P	
	A	E	G	H2	O	P	

表 3-2

等長訓練組動作順序編排(FS 高中)

週次	動作一	動作二	動作三	動作四	動作五	動作六	動作七
第一週	a1	d	e	f1	g	N	o
第二週	a1	d	e	f1	g	N	o
	b	c	h1	i	j	L	m
第三週	b	c	h1	i	j	L	m
第四週	a	e	g	h2	o	P	
	a	e	g	h2	o	P	
第五週	a2	d	e	f2	g	N	o
第六週	a2	d	e	f2	g	N	o
	b	c	h1	i	j	L	m
第七週	b	c	h1	i	j	L	m
第八週	a	e	g	h2	o	P	
	a	e	g	h2	o	P	

表 3-3

等張訓練動作說明

代號	動作名稱	訓練肌群	動作說明	圖片說明
A	伏地挺身	胸大肌、闊背肌、肱二頭肌、肱三頭肌、前三角肌、後三角肌。	面朝地板雙手撐地，雙腳打直身離開地板，頭部、軀幹以及雙腳成一直線，肩關節水平內收、肘關節伸展。	
B	反向飛鳥	斜方肌、菱形肌、闊背肌、後三角肌。	採屈體姿勢，雙腳與肩同寬，身體前傾，肩關節水平外展。	
C	反向肩關節伸展	闊背肌、大圓肌、後三角肌、肱二頭肌。	四足跪姿支撐手與同側腳(跪)至於平躺椅，另一腳著地支撐。住維持自然體線，並保持兩間水平，兩腕水平之四足跪姿。操作手握啞鈴，前臂 1/2 旋前，手臂自然垂直地面。啞鈴上提肘略超過背部(上臂呈水平)，前自然垂直地面。肩關節伸展。	

D	肩關節外展	三角肌前、中、後。	<p>站姿，肩關節外展、內收。</p> <p>【備註】胸部及背部的時候皆有使用到前三角肌和後三角肌，所以只實施中三角肌。</p>	
E	反向伏地挺身	肱二頭肌、肱三頭肌。	<p>屈膝坐姿，肩關節伸展固定，十指張開朝前方置於臀部後方。肩關節伸展固定，肘關節屈曲。</p> <p>【備註】由於在胸部及背部的時候皆有使用到肱二頭肌和肱三頭肌，所以只實施肱三頭肌。</p>	
F	仰臥起坐	腹直肌、腹內外斜肌。	仰臥姿。脊柱屈曲。	
G	側仰臥起坐	腹內外斜肌	仰臥姿。脊柱旋轉。	
H1	俯臥軀幹上舉	豎脊肌群。	俯臥姿，雙手打直。脊柱伸展。	

H2	俯臥 軀幹 上舉	豎脊肌群。	俯臥姿, 雙手打直。脊 柱伸展。	
I	側臥 上抬 腳	闊筋膜張肌、臀中 肌。	側臥姿。髖關節外 展。	 
J	站姿 側抬 腳	闊筋膜張肌、臀中 肌。	站姿。髖關節外展。	 
L	橋式	股四頭肌、股二頭 肌、臀大肌、髂腰 肌。	屈膝仰臥姿雙手放於 身體兩側。髖關節伸 展。	 
M	臀部 上舉	臀大肌。	肘撐四足跪姿。髖關 節伸展。	 
N	蹲舉	股四頭肌、股二頭 肌、臀大肌。	站姿。髖關節屈曲、 膝關節屈曲。	 



0	弓箭 蹲舉	股四頭肌、股二頭 肌、臀大肌。	弓箭步, 屈足背。髋關 節伸展固定、膝關節 屈曲。	
P	分腿 蹲舉	股四頭肌、股二頭 肌、臀大肌、腿內 收肌群。	站姿, 雙腳比肩寬, 膝 關節脊腳尖朝外 45 度。髋關節內收、膝 關節伸展。	



表 4-1

等長訓練動作說明

代號	動作名稱	訓練肌群	動作說明	圖片說明
a1 a2	棒式	胸大肌、闊背肌、肱二頭肌、肱三頭肌、前三角肌、後三角肌。	面朝地板手肘撐地，雙腳打直身離開地板，頭部、軀幹以及雙腳成一直線。動作姿勢靜止不動。	
b	反向飛鳥靜止	斜方肌、菱形肌、闊背肌、後三角肌、軀幹穩定性運動。	採屈體姿，雙腳與肩同寬，身體前傾，肩關節水平外展固定靜止。	
c	反向肩關節伸展	闊背肌、大圓肌、後三角肌、肱二頭肌。	四足跪姿支撐手與同側腳(跪)至於平躺椅，另一腳著地支撐。住維持自然體線，並保持兩間水平，兩髖水平之四足跪姿。操作手握啞鈴，前臂 1/2 旋前，手臂自然垂直地面。啞鈴上提肘略超過背部(上臂呈水平)，前自然垂直地面。肩關節穩定靜止。	
d	肩關節外展	中三角肌。	站姿。肩關節外展固定。	

e	反向伏地挺身	肱二頭肌、肱三頭肌。	屈膝坐姿，肩關節伸展固定，十指張開朝前方置於臀部後方 關節動作：肩關節伸展固定，肘關節屈曲固定。	
f1	仰臥起坐	肱三頭肌、軀幹穩定性。	仰臥姿。脊柱屈曲固定	
g	側仰臥起坐	腹內外斜肌。	仰臥姿。脊柱旋轉固定。	
h1	俯臥軀幹上舉	豎脊肌群、全身穩定性。	俯臥姿，雙手打直。脊柱伸展固定。	
h2	俯臥軀幹上舉	豎脊肌群、全身穩定性。	俯臥姿，雙手打直。脊柱伸展固定。	
i	側臥上抬腳	闊筋膜張肌、臀中肌。	側臥姿，髖關節外展固定	
j	站姿側抬腳	闊筋膜張肌、臀中肌。	側臥姿。髖關節外展固定。	
l	橋式	股四頭肌、股二頭肌、臀大肌、髂腰肌。	屈膝仰臥姿雙手放於身體兩側。 關節動作：髖關節伸展固定。	

m	臀部 上舉	臀大肌、軀幹穩定性。	肘撐四足跪姿。髖關節伸展固定。	
n	蹲舉	股四頭肌、股二頭肌、臀大肌。	站姿。髖關節屈曲固定、膝關節屈曲固定。	
o	弓箭 蹲舉	股四頭肌、股二頭肌、臀大肌。	弓箭步, 屈足背。髖關節伸展固定、膝關節屈曲固定。	
p	分腿 蹲舉	股四頭肌、股二頭肌、臀大肌、腿內收肌群。	站姿, 雙腳比肩寬, 膝關節脊腳尖朝外 45 度。髖關節外展固定、膝關節伸展固定。	

第八節 資料處理

本研究以 SPSS for Windows 12.0 進行統計分析，方法如下：

- 一、使用描述性統計（平均數與標準差）計算受試者基本資料與檢測成績。
- 二、使用獨立樣本 t 檢定，比較訓練結束後，等張訓練組前測與後測之差異。
- 三、使用獨立樣本 t 檢定，比較訓練結束後，等長訓練組前測與後測之差異。
- 四、本研究訂 $\alpha=.05$ 為顯著水準。



第肆章 結果

本研究分為等張訓練組(DJ 高中，8 人)、等長訓練組(FS 高中，9 人)兩組，分別接受為期八週的核心訓練；檢測數據為身材球及無身材球之進球數(顆)。各分項數據則以相依樣本 t 考驗，比較等張訓練組及等長訓練組前測與後測之間的進球數，統計結果如下：

表 4-1 的結果顯示，經過八週的核心訓練(等張訓練)後，等張訓練組身材球的後測進球數與前測進球數之間有顯著差異($p < .05$)；在無身材球的部分，前測與後測進球數之間則沒有顯著差異($p > .05$)。

表 4-1

等張訓練組進球數之比較

	前測(顆)		後測(顆)		t	p
	M	SD	M	SD		
身材球	12.63	3.20	15.63	2.97	-4.7863	0.001998*
無身材球	11.63	2.97	14.63	4.57	-1.3275	0.226

* $p < .05$ 。

表 4-2 的結果顯示，經過八週的核心訓練(等長訓練)後，等長訓練組的身材球後測進球數與前測進球數之間有顯著差異($p < .05$)；在無身材球的部分，前測與後測進球數之間則沒有發現顯著差異($p > .05$)。

表 4-2

等長訓練組進球數之比較

	前測(顆)		後測(顆)		t	p
	M	SD	M	SD		
身材球	12.11	2.57	15.89	3.89	-2.7332	0.02572*

無身材球	12.56	4.50	14.44	4.22	-1.1724	0.2748
------	-------	------	-------	------	---------	--------

* $p < .05$ 。



第五章 討論與結論

本研究主在目的在探討高中生花式撞球選手進行八週核心訓練後，對於擊球穩定度的影響。本章針對所得數據分析結果加以討論，共分為：第一節、八週等張訓練對擊球穩定度之影響；第二節、八週等長訓練對擊球穩定度之影響。

第一節 八週等張訓練對擊球穩定度之影響

由本研究結果得知，高中生花式撞球選手經過八週等張肌力訓練後，身材球在後測的進球數及擊球穩定度均較前測有顯著的進步($p < .05$)；而無身材球在前、後測之間則未達顯著差異($p > .05$)。有學者認為，低強度核心運動的訓練大部分是以增加核心穩定為主，主要在增加運動員的適應性、穩定性、改善肌肉徵召能力，可預防動傷害，但似乎還未能將效果轉移到運動表現上(劉怡廷等人，2014)。甚至，Tse 等人(2005)認為雖然核心耐力訓練，對核心耐力、穩定是有改善，也可以預防及減少受傷，但是並沒有增加運動表現，因為訓練強度以及訓練時間不夠長，還未能將訓練效果轉移到運動表現上。然而，撞球運動不似技擊運動需要強健的肌群，配合爆發力及速度來展現運動成績，撞球運動需要正確的撞擊姿勢與出桿動作的穩定性(江界山，2004)，擊球時的重點並非在於控制球，而是要控制身體與球桿、球所產生的運動僅能顯示出身體驅動球桿成果的好壞而已(Billiard Congress of America, 1997)，影響擊球表現的關鍵因素，其實是在於球桿桿頭與肩、軸關節的動作穩定度(李志男，2006)。

第二節 八週等長訓練對擊球穩定度之影響

本研究結果證實，高中生花式撞球選手經過八週等長核心肌力訓練後，身材球在後測的進球數及擊球穩定度均較前測有顯著的進步($p < .05$)；而無身材球在前、後測之間則未達顯著差異($p > .05$)。侯向鋒等人(2003)針對 12 名一級射箭運動員進行為期八週的等長核心訓練(核心穩定力量)，並將核心力量訓練理論

引入射箭項目力量訓練，探討 12 支箭的射箭過程中姿勢固定到撒放弓之間所需的時間與黃心命中率，結果發現核心穩定力量訓練對射箭運動員肌肉協調用力的能力、以及從固定到撒放弓時的平衡控制能力，均有顯著的提升效果，除此之外，他們更發現若選手持續保持核心訓練，則被訓練部位在運動期間運動單位所招募的肌肉纖維數較傳統訓練的數量要多，能有效增強動作穩定性及產生較大的力量表現。

Thompson 等人(2007)針對老年人進行八週漸進式功能性訓練的課程，訓練內容包含核心穩定、平衡、柔軟度等運動，實驗後發現老年人在高爾夫球出桿時力量和速度上的傳送均達到顯著的進步。杜震城(2007)對上海擊劍隊男子重劍組 10 名專業運動員進行了核心力量訓練，並按照核心穩定性訓練、核心力量訓練和核心爆發力 3 個階段進行，從研究對象的核心力量水平、運動傷病狀況和運動專項能力 3 個方面分別進行測試和評價。結果發現，運動員專項運動能力的專項速度耐力和專項速度等能力均發現有明顯進步。張孝雍(2008)針對 24 位網球選手介入六週、每週 4 次、每次 60 分鐘的平衡與核心肌群訓練，探討選手在擊球穩定性、平衡能力、敏捷性以及核心肌群適能的前後測差異，結果顯示在兩邊發球擊球穩定性有顯著進步、在動態平衡與靜態平衡方面有改善、敏捷性也有顯著的進步、腹部與背部動態耐力以及腹部與背部等長肌耐力皆有顯著的進步。

由以上的實驗結果不難得知，透過核心運動能提升運動員各項身體能力、其中更包括專項運動的成績表現，與本研究結果一致。撞球擊球時，身材球必須依靠的是核心肌群來提供身體的穩定性，並透過流暢的動力鍊(the kinetic chain)讓力量得以傳送至出桿的上肢，且穩定下肢在支撐身體時所產生的搖晃感。因此，核心肌力訓練，是有助於下肢肌群的穩定性及運動表現(Myer et al., 2005)，更顯示出核心穩定對人類的動作有很重要的貢獻，產生軀幹與肢體之間的效應，能轉移及控制能量(Clayton et al., 2011; Okada, et al., 2011; Shinkle et al., 2012)。

撞球運動雖不似其他競技項目必須具備強而有力的肌肉系統來支配全身獲取佳績，然透過本研究的結果證實，若能透過有計畫的核心訓練提升身體核心肌

群能力，不但能使選手在打擊身材球的過程中有更好的肢體穩定性，更能有效提升進球率，增進運動專項成績表現。



引用文獻

中文部分

于紅妍、王虎、馮春輝、賈嘉(2008)。核心力量訓練與傳統力量訓練之間關係的理論思考。**天津體育學院學報**，23卷6期，509-511頁。

于紅妍、李敬勇、張春合、周宇(2008)。運動員體能訓練新思路-核心穩定性訓練。**天津體育學院學報**，23卷2期，128-130頁。

內田昌久(1986)。**撞球技巧(陳蒼傑)**。臺北市：益群書局股份有限公司(原著於1986年出版)。

江界山(2004)。中華民國撞球運動協會93年度A級教練講習會教材。臺北市。靈活文化事業有限公司(譯)(2004)。**撞球訓練營(初版)**。臺北市：靈活文化。(若松和夫，1996)。

李志男(2006)。**花式撞球選手定桿出桿動作上肢之運動學分析與穩定度探討**，桃園縣，國立體育學院教練研究所。

杜震城(2007)。**擊劍運動員的核心力量訓練**。**體育科學研究**，28卷6期，72-74頁。

林申勇(1999)。**臺灣撞球No.1(第二版)**。臺北市：風向文化事業。

林華，王潤生，叢培信(2008)。核心力量訓練原理初探。**山東體育學院學報**，24卷2期，66-68頁。

邱俊傑(2004)。**慢性下背痛治療新觀念-核心復健運動**。**臺北醫師公會會刊**，48卷2期，54-59頁。

施昌政(2006)。**八週核心肌力訓練對國中男子籃球選手軀幹力量與基本運動能力之影響**。桃園縣，國立體育學院教練研究所。

胡豔丹(2008)。**青少年短跑運動員核心力量的訓練**。**山西體育科技**，28卷3期，24-25頁。

徐烽(2008)。**髖關節力量訓練在短跑中的重要性**。**少年體育訓練**，5卷，33頁。

- 張孝雍(2008)。平衡與核心訓練對網球選手及球穩定之影響。桃園縣，國立台灣體育大學。
- 張勇銓、蔡政傑(2007)。過肩投擲動作之生物力學探討。國立台北教育大學體育學報，2卷，93-102頁。
- 張清華，蔣秋豔(2008)。競走運動員核心力量訓練方法。中國教練員，4卷，44-45頁。
- 郭哲宇、林威秀(2010)。人體核心穩定能力的評估。大專體育，110期，75-84頁。
- 陳小平，黎湧明(2007)。核心穩定力量的訓練。體育科學，27卷9期，16頁。
- 陳香如(2006)。八週核心訓練對青少年短距離游泳競賽選手運動表現之影響。桃園縣，國立體育學院教練研究所。
- 黃怡仁、劉宗德、李建毅(2012)。排球選手應用核心肌力訓練增強體能分析探討。運動知識學報，9期，201-210頁。
- 趙煥彬，李建設(2008)。運動生物力學。北京：高等教育出版社，143頁。
- 謝菁珊(2004)。彼拉提斯Pilates塑身新風格。臺北市：麥田出版社。
- 羅端芬(2008)。游泳核心力量訓練的研究。游泳季刊，1卷，1-5頁。

英文部分

- Abt, J. P., Smoliga, J. M., Brick, M. J., Jolly, J. T., Lephart, S. M., & Fu, F. H. (2007). Relationship between cycling , mechanics and core stability. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1300-1304.
- Billiard Congress of America. (1997). *BILLIARDS - The Official Rules & Records Book*, Coralville, Iowa: Billiard Congress of America.
- Check, P. (1999). Back strong and beltless part: 1. CA: Check Institute. Clwland, J., Schulte, C., Durall, C. (2002). The role of therapeutic exercise in treating

- instability-related lumbar spine: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 16, 105-115.
- Cleland, J., Schulte, C., & Durall, C. (2002). The role of therapeutic exercise in treating instability-related lumbar spine pain: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 16, 105-115.
- Frederick, S., & Moore, T. (2005). Core stabilization for middle and long-distance runners. *New Studies in Athletics*, 20 : 25-37.
- Hedrick, P. W. (2000). Genetics of Populations, 2nd edn. *Jones and Bartlett, Boston, MA*.
- Ian, Hasegawa. (2004). NSCA 'S Performance. *Training Journal*, 11 : 5.
- Liemobn, W., & Pariser, G. (2002). Core strengthening: Implications for fitness and low back pain. *Acsm's Health and Fitness Journal*, 6(5), 10-16.
- Memmo, P., Kim, K., Solomon, J., Savarese R., & Nadler, S. F. (2002). Core strengthening: influence on performance of a timed shuttle run. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83: 1661.
- Norris, C. M. (1993). Abdominal muscle training in sport. *British Journal of Sport Medicine*, 27(1), 19-27.
- Panjabi, M. M. (1992). The stabilizing system of the spine part I. Function, dysfunction, adaption, and enhancement. *Journal of Spinal Disorders*, 5, 383-389.
- Richardson, C. A., Jull, G. A., Hodges, P. W. & Hides, J. A. (1999). Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain: Scientific basis and clinical approach. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Stanford, M. E. (2002). Effectiveness of specific lumbar stabilization exercises: A single case study. *Journal of Manual and Manipulative Therapy*, 10(1), 40-46.
- Steindler, A. (1973). Kinesiology of the human body under normal and pathological

condition. 63. Charles, C., Thomas, Springfield, I. L., Thomas, J. R., & Nelson, J. K. (1990). *Research methods in physical activity*. Human Kinetics Books, Champaign, Illinois.

White, A. H. (1991). Stabilization of the lumbar spine, In White, A. H., & Anderson, R. (Eds): Conservative care of low back pain. *Baltimore, Md*, Williams & Wilkins, 106-111.

Williams, A. M., Singer, R. N., & Frehlich, S. G. (2002). Quiet eye duration, expertise, and task complexity in near and far aiming tasks. *Journal of Motor Behavior*, 34(2), 197-207.



附件一

受試者同意書

我是來自於中國文化大學的體育教練研究所的碩士生，正在進行核心肌群對花式撞球選手影響之研究，需要你的幫忙，因為此項研究訓練會得到相關的知識。你的教練已經同意你參加這個研究，不過，你還是可以自己決定要不要參加。

如果你願意參加這個研究：

負責此研究的人員會告訴你參加這個研究會發生什麼事。你想問什麼問題都可以儘量問。

如果我不想參加：

你不一定要參加，這個研究跟你在學校的成績沒有關聯，不會加分或扣分。參加這個試驗也不會影響你的生活作息。不管是什麼原因，你隨時都可以拒絕參加這個試驗，不會有人找你麻煩，也不會有人對你生氣。

在下面簽名表示你已經看過這份資料(或已經有人讀這份資料給你聽而且解釋給你聽)，你的每一個問題都有人解釋清楚了，你決定參加，你仍然隨時退出，不要參加。

受試者簽名： _____ 日期： _____ 年 _____ 月 _____ 日

法定代理人簽名： _____ 日期： _____ 年 _____ 月 _____ 日