國立臺灣體育學院競技運動研究所
碩士學位論文

優秀桌球兒童與一般兒童動作能力特性比較

Comparison of Motor Ability between Typically Developing Children and Elite Young Table Tennis Players



研 究 生：蔡安侖　撰
指導教授：吳昇光　教授

中華民國九十六年六月

中 文 摘 要

目的：本論文在比較 9~12 歲優秀桌球兒童與一般兒童在運動協調能力之特性。**方法：**本研究對象為優秀桌球兒童 101 名，為本研究實驗組，一般兒童 1365 名，為本研究對照組；兩組兒童皆為 9~12 歲兒童。兩組兒童皆須接受 Movement ABC test 與 TMA test 兩項測驗工具。**結果：**研究結果顯示，接受 Movement ABC test 與 TMA test 兩項測驗工具測試的兩組兒童，在運動能力總分都是達顯著差異的；優秀桌球兒童的運動協調能力確實比一般兒童還要好，尤其在球類技巧、平衡能力、動作能力總分以及視覺能力皆達顯著差異。**結論：**優秀桌球兒童在受過桌球運動訓練後，在球類技巧、視覺動作整合以及整體動作協調能力皆比一般兒童佳；在優秀桌球男、女童方面，則因年齡越大以及運動訓練越長的關係，而有較佳的動作能力。

關鍵字：優秀桌球兒童、動作協調能力、動作能力。

Abstract

Purpose: Compare the differences of the motor ability between elite young table tennis players and typically developing children. **Method:** Participants comprised of 101 elite table tennis players in the table tennis（TT）group, and 1365 typically developing children in the control group who were 9~12 years old. **Result:** The result showed that the typically developing children and the elite table tennis players had significant differences of their coordination ability in the Movement ABC test and TMA test. The elite table tennis players demonstrated better abilities than typically developing children, especially in ball skills, vision-motor ability and physical skills score. **Conclusion:** The elite table tennis players were considerably more coordination than the typically developing children. This was because of the age and the table tennis training the elite table tennis players undertook. They excelled in ball skills and visual-motor integrity.

Key word: elite table tennis player , coordination, motor ability

致謝

凌晨的夜，特別地寧靜，
飄散著一股濛漫的氣息，此刻的我，
腦中閃爍著錯綜複雜的光影及思緒，
靜靜地回想這百多個日子以來記憶的痕跡。

一指隨身蝶、幾萬字的排列組合，這就是我的論文。或許沒有什麼特別之處，或許就只是一本平凡的碩士論文，但對我而言卻是意義深遠，不僅僅因為它是我的第一本「著作」，更因為它代表一段悲喜交織的歲月以及五味雜陳的情感。

在今天自己能有這樣的成果展現，
論文得以順利過關，首先當仁不讓地，
便是要感謝指導教授吳昇光老師，
不僅是在論文方法的啟迪，
乃至於課程中創造思考的激盪。

恩師吳昇光老師的名師風采，能夠拜入吳老師門下，是我夢寐以求的願望。有幸成為吳門弟子之後，隨著接觸的機會增多，更加佩服老師的學識與涵養，無奈自己太散漫，沒有好好地把握難得的學習機會，計畫發表與論文口試都是迫在眉睫才完成，讓老師憂慮操心。平日沒有機會表達心意，在此由衷地感謝您的細心指導與寬容。感謝口試委員陳相榮老師與蔡佳良老師對於論文的指點與建議，其認真的態度令我敬佩不已。前系主任輝雄主任、華韋主任、所上立群老師、周瑩老師、謝有義老師不時的鼓勵與關懷，給我的提醒與啟發，讓我深切體會教育大家庭的溫暖，心中之情難以言表，在此深深獻上最真誠的感激與祝福。

這本論文如今得以完成，單憑我一個人的力量，絕對是不可能的任務，首先要謝謝所有參與研究的對象，以及教練們的參與，因為有你們的加入，這本論文才灌注了生命力，也因為和你們的交流，使我從中學到很多的見解，真的非常謝謝你們!!

研究群的曜全學長、伯中學長、怡菁、俊宏、佳諭、志綺、怡凱，感謝你們利用最寶貴的時間幫助我收集資料，我永遠會記得溫馨的情誼。還有經常互吐苦水的競碩二全班所有同學、學妹佩樺、玉齡、瓊萱以及系辦助教佩新，不時的關心打氣，還有最好的朋友們，帥哥、小貞、念芹，以及江明謝謝你們太多太多陪伴我歷經喜悅與悲傷的朋友，我無法一一寫上您的名字，請見諒並相信我誠懇的話語：感謝你們！有你們真好！當然我沒有忘記，最重要的、最特別、獨一無二的「好朋友」— 國棟，有你的陪伴、體諒、協助與付出，我才能順利地走到這裡。我想以後有很多時間與機會表達我的感激。在這裡先說聲，謝謝你！

不知不覺，在台體的歲月，也有九個年頭了，能夠使我衣食無虞地繼續學業，首當其衝是來自家人的支持和供應，謝謝爸媽在我每次北上時，為我準備大包小包的食物、用品讓我帶上來，看著那些東西，深深感受到爸媽對我的關懷，
並對於我長年不在家能夠予以諒解，期望自己日後的表現可以帶給爸媽更多的光榮和快樂；還有二位特別的人，羅爸爸、羅媽媽，謝謝你們不時關心著我的生活。百多個日子，換得生命中難得的經驗，獲得另一種奇妙的師生情誼。參與研究的老師與學生們，你們是論文的真正主角，有你們的協助與配合，才有這本論文。幾個月來的觀察與訪談，希望不會造成你們太大的困擾。離別在即，縱然稍感惆悵，但緣起不滅，將這本論文獻給你們。

這篇謝誌寫了那麼長，代表了我心中無限的感謝，最後我還要感謝上帝給了我這麼多愛我的好朋友們，還要感謝在我低潮的時候，總是用那忠實的眼神望著我、對我撒嬌的愛犬---酷哥!

無論有多少篇幅與時間，仍舊說不完那些深印腦海的名字，訴不盡心中的真誠感謝，在此將感謝化為祝福，願所有我生命中的師長、親友，事事順心！平安健康！最後，再次，感謝！

目錄

中文摘要……Ⅰ
英文摘要……Ⅱ
謝誌……Ⅲ
目錄……Ⅵ
表目錄……Ⅸ
圖目錄……Ⅹ

第壹章 緒論

第一節 研究背景……1
第二節 研究目的……3
第三節 研究問題……3
第四節 研究假設……4
第五節 研究範圍與限制……4
1-5-1 研究範圍 ……4
1-5-2 研究限制 ……5
第六節 重要名詞解釋……5

第貳章 文獻探討

第一節 兒童動作發展之探討……7
第二節 探討國內外之運動介入與運動能力之相關文獻
……10
第三節 國內外學者對運動能力評估工具之相關文獻探討
……14

第四節 本章總結……16
第參章 研究方法與步驟
第一節 研究架構……17
第二節 研究對象……18
第三節 研究流程……19
第四節 研究工具……20
第五節 資料處理與分析……22
第肆章 研究結果
第一節 優秀桌球兒童與一般兒童動作協調能力結果
……24
第二節 一般兒童與優秀桌球兒童之動作協調能力
結果分析……27
第三節 優秀桌球兒童在性別與年齡間的動作協調
能力結果之比較 ……42
第四節 Movement ABC test 與 TMA test 兩組測驗
工具之間的相關性……49
第五節 以 TMA test 常摩分別比較優秀桌球兒童動作
協調能力之百分等級……50
第伍章 討論
第一節 兒童基本資料分析……52
第二節 一般兒童與優秀桌球兒童之動作協調

能力之差異探討…… 54
第三節 優秀桌球兒童動作協調能力性別與年齡
之能力差異探討…… 58
第四節 Movement ABC test 與 TMA test 兩組測驗
工具之探討…….. …… 60
第五節 以 TMA test 常模分別比較優秀桌球兒童動作
協調能力之百分等級…… 61
第六章 結論與建議
第一節 結論……..…….. …… 63
第二節 未來研究方向與建議…… 64
參考文獻
一、 中文部分…… 65
二、 英文部分…… 67
附錄
附錄一 Movement ABC test 工具 ---
第三年齡區段：9~10 歲…… 70
附錄二 Movement ABC test 工具---
第四年齡區段：11~12 歲…….. …… 83
附錄三 TMA test 工具…… 97

表目錄

表 4-1-1　各年齡層二組兒童之基本資料 …… 25
表 4-2-1　9~10 歲兩組兒童採用 Movement ABC test 之變異數分析表…… 28
表 4-2-2　9~10 歲兩組兒童採用 Movement ABC test 之各向度平均數與標準差…… 29
表 4-2-3　11~12 歲兩組兒童採用 Movement ABC test 之變異數分析表…… 31
表 4-2-4　11~12 歲兩組兒童採用 Movement ABC test 之各向度平均數與標準差…… 32
表 4-2-5　9~10 歲兩組兒童採用 TMA test 之變異數分析表…… 35
表 4-2-6　9~10 歲兩組兒童採用 TMA test 之各向度平均數與標準差…… 36
表 4-2-7　11~12 歲兩組兒童採用 TMA test 之變異數分析表…… 39
表 4-2-8　11~12 歲各組兒童採用 TMA test 之各向度動作能力平均數與標準差…… 40
表 4-3-1　優秀桌球兒童採用 Movement ABC test 之變異數分析表…… 43
表 4-3-2　優秀桌球兒童採用 Movement ABC test 之各向度動作能力平均數與標準差…… 44
表 4-3-3　優秀桌球兒童採用 TMA test 測驗之變異數分析表…… 46
表 4-3-4　優秀桌球男女兒童之 TMA test 各向度動作能力總分之平均數與標準差…… 47

圖目錄

圖 3-1　研究結構圖 ……17
圖 3-2　研究流程圖 ……19
圖 4-2-1　9~10 歲各組兒童 Movement ABC 各面向及運動能力總分趨勢圖… 30
圖 4-2-2　11~12 歲各組兒童 Movement ABC 各面向及運動能力總分趨勢圖…33
圖 4-2-3　9~10 歲各組兒童 TMA test 各面向及運動能力總分趨勢圖…… 37
圖 4-2-4　11~12 歲各組兒童 TMA test 各面向及運動能力總分趨勢圖……41
圖 4-3-1　各組優秀桌球兒童 Movement ABC test 各面向及運動能力總分趨勢圖…… 45
圖 4-3-2　各組優秀桌球兒童 TMA test 各面向及運動能力總分趨勢圖…… 48

第壹章　緒論

第一節　研究背景與動機

在現今的工商科技發達的時代，人們的生活已趨向於坐式生活型態，且大部分的成年人都忙於自己本身的工作，因而導致身體活動量的不足；而兒童在如此環境底下生活，也身受父母的影響而致使他們較少從事身體活動（黃文俊，1998）。今日的兒童越來越少有機會從事培養動作能力，因為所有的時間都被看電視、上網、電腦遊戲給佔據了（Graham, Hale & Parker，2004），而現代人坐式生活型態是引起心肺血管疾病、高血壓、糖尿病及其他慢性病的重要因素（許秀桃、戴玉林、曾淑平，2005；黃文俊，2004）。研究也指出成年人之所以易患文明病，其原因往往在於兒童時期，身體活動度不足所造成，故兒童時期若能適度的規劃體適能課程，提高其身體活動量，也許是防範未來某些疾病的有效方法（AAPCSM，1992）。2002 年，吳昇光教授針對台灣 1188 名，7~10 歲國小在學兒童所作的調查，發現有 12％的兒童有動作發展協調能力的問題；而 9~12 歲有動作協調能力問題的兒童更是高達 20.6％。這個數據顯現出，我國兒童沒有因為年紀越大動作能力有改善，反而動作能力更加下降，而如此驚人的數據值得家長、老師及政府機構重視。

謝振東（2006）所研究發展協調障礙兒童生活形態分析指出，發展協調障礙兒童在坐式身體活動方面，無論上課日或週末的坐式身體活動，則已出現與身體活動量相反之趨勢，此研究讓我們了解到不運動的兒童，其坐式生活型態會

更加嚴重。Schmidt & Wriberg（2000）也指出，國小的體育是學校體育的基本，國小時期的學童具有高度動作技能的可塑性，而其學習的過程必須透過表現，才能知道有無學習的發生。

早在 1935 年 Myrtle McGraw 學者，就進行長達六十年的研究設計，將一對雙胞胎分別做有無動作技能的訓練，六十年的追蹤後，有動作技能訓練的兒童，比無動作技能訓練的兒童在動作上較敏捷且較流暢（Clark & Whitall,1989）。學習桌球運動的歷程對於提升學童之手眼協調、物體操控技巧以及平衡控制等動作能力有具體提科學化的證明（王淑樺，2004）。陳全壽（1997）提出，早期及合理的運動體驗，對於一位青少年的身心發展和發育，及日後各種運動技能的獲得至為重要。

綜述以上學者的研究結果，我們可以得知在實施運動介入後的兒童確實會比一般兒童的動作能力更佳。如何判斷運動項目的介入後兩者有哪些不同的地方？本研究將比較優秀桌球兒童與一般兒童的動作能力上的特性，並探討其不同的動作協調能力，桌球對促進兒童身心健全發育而言，是一項安全而有趣的運動，從桌球運動中可訓練反應、速度、敏捷、協調與爆發力（謝淑娟，2004）。那如何判斷是否因為桌球運動使得優秀的桌球運動員與一般兒童的動作能力不同呢？本研究將採用在國際上具有信度、效度的測驗工具---Movement Assessment Battery for Children（Henderson & Sugden，1992；林冠宏，2002；吳昇光，2002；Chow, Henderson &

Barneet，2001；陳威穎，2005；李曜全，2006；王淑樺，2004）以及我國國人自行研發的 Taiwan Assessment Test for Children（李曜全，2006），兩套工具做為本研究測驗兩組兒童的評量依據，並以優秀少年桌球兒童與一般未從事任何運動的兒童做比較，藉此分析其動作能力之特性。

第二節　研究目的

本研究主要目的在於比較優秀桌球兒童與一般兒童在動作協調能力上的特性。

第三節　研究問題

根據上述研究目的，將探討下列問題：

1、 比較不同年齡層與不同性別之優秀桌球兒童與一般兒童，其動作協調能力之差異。
2、 比較優秀桌球兒童在不同年齡與不同性別，其動作協調能力之差異。
3、 比較 Movement ABC test 與 TMA test 兩工具，在各年齡層與性別之相關性。
4、 比較 9~12 歲之男女優秀桌球兒童與 TMA test 常模之百分等級之差異。

第四節 研究假設

根據上述研究問題，對應提出本研究的假設：

假設一：9~10 歲與 11~12 歲優秀桌球兒童其動作協調能力比同年齡、男女一般兒童佳，且達顯著差異。

假設二：9~10 歲與 11~12 歲之優秀桌球男童在動作協調能力分數比優秀桌球女童高且達顯著差異，且 11~12 歲之優秀桌球兒童比 9~10 歲優秀桌球兒童動作協調能力佳且達顯著差異。

假設三：Movement ABC test 與 TMA test 兩組工具分數，在各年齡層與性別為顯著負相關。

假設四：9~12 歲之男女優秀桌球兒童，其 TMA test 能力總分之百分等級，皆比同年齡兒童佳。

第五節 研究範圍與限制

1-5-1 研究範圍

本研究之對象範圍為（一）中、南部九間學校 9~12 歲學童中，接受正規桌球訓練長達兩年以上，且參加過自由盃、精英賽、生達盃、國語盃等全國比賽之隊伍。（二）北、中、南、花東 9~12 歲學童中之一般兒童，未有任何疾病，除了學校體育課外，未經過任何運動代表隊訓練者。

1-5-2 研究限制

本研究因涵蓋不同學校、與不同地區的兒童，可能會因其地區或練習時間的多寡而有些許的不同，有其限制。此外本研究之參與兒童，因每個人的身心因素不同，測試者並無法完全掌控，因此本研究之受試者是否有確實的表現其能力，也有其限制。

第六節 重要名詞釋義

本文中常見專有名詞其定義解釋如下：

一、 **兒童動作評估量表 Movement Assessment Battery for Children（Movement ABC test）**

本研究採用 1992 年 Henderson 與 Sugden 所發展的版本，此工具為目前國內外最常用來評估兒童動作協調能力的評估工具。該工具的適用年齡為 4~12 歲兒童，主要測驗內容包含，手部靈活度、球類技巧及動靜態的平衡能力。而在本研究中所採取的為第三及第四年齡區段。

二、 **台灣動作評估測驗 Taiwan Movement Assessment Test（TMA test）**（李曜全，2006）

本研究採用 2006 年李曜全所修正的版本，此工具原由 2005 年吳昇光教授及其研究群所建構設計的。該工具是針對我國兒童基本動作能力所設計的評估工具。TMA test 的適用年齡為 9~12 歲兒童，主要測

驗內容包含，球類操控、精細動作、視覺動作整合以及平衡能力。

三、 優秀桌球兒童

國小四到六年級，年齡介於 9~12 歲之間，參與正規桌球訓練兩年以上，且曾參加自由盃、精英賽、生達盃、國語盃等團體賽隊伍，在本研究定義為優秀桌球兒童。

四、 一般兒童

國小四到六年級，年齡介於 9~12 歲之間，一般健康兒童，未有任何疾病，除了學校體育課外，不曾受過任何運動項目之訓練與學習，在本研究定義為一般兒童。

第貳章　文獻探討

本研究旨在比較優秀桌球兒童與一般兒童在動作協調能力之特性。因此本章將分為四部份進行相關文獻的探討，第一部分將針對兒童的動作發展；第二部份探討國內外兒童在運動介入後的相關文獻；第三部份針對國內外學者對兒童動作能力評估工具相關文獻進行討論；最後為本章總結。

第一節 兒童動作發展

本研究探討兒童動作協調能力，理所當然須對兒童的一連串動作發展過程有所認識，本節將從人類的發展開始探討。

一、 發展（Development）

凡是生物都會發展，只是發展的速度有快有慢，以及發展的層次有高低而已（詹棟樑，1994）；蘇建文等人於 1991 年指出，發展一詞係指個體在生命期間，因年齡與經驗的增加，所發生的規律有層次的行為變化過程；陳明男（1990）定義，『發展』通常是指生物在時間上向前變動時所發生之事。Hurlock（1978）指出，發展是一種過程，他產生一進展系列的改變；而在 2002 年，Martin 也指出，人類的發展從出生至死亡始終存在，同時，他也指出人類從出生到發展至成熟會有三個過程，分別是生理、心理以及社會與文化。

綜述以上學者所述，我們不難發現，人類的發展是會因人的成長而逐漸的變化，受到外在因素的影響。其中除了生理、心理是內在的發展外、動作上的發展更是一大課題。

二、 兒童動作發展（Children motor development ）

上面談到了發展的定義後，我們也了解到人的發展不僅在內在的發展外，外在的動作發展更是需要我們去探討的，下面我們將針對兒童的動作發展加以討論。

Gallahue 和 Ozmun（2002）認為在整個生命階段中因受到個體、環境、工作任務需求等三者的交互作用，個體的動作因而產生連續性的改變，稱為動作發展。Gallahue 與 Ozmun（2002）提到兒童的發展會有認知、情感及動作上的改變。蘇建文等人（1997）指出，人類生命的初期，自嬰兒開始，個體逐漸能夠控制身體各部份的肌肉，有效的支配自己的行動，操作環境中的物體，學習各項動作技能，充分發揮身體運動機能的歷程，稱為動作發展；1989 年，Clark 與 Whitall 兩位學者定義動作發展，包含了結果和過程的改變；Haywood（1986）定義，動作發展是藉著個體的年齡增長從無技能的動作發展到完整的動作技巧一連串的改變；『動作發展』一直存在人類的動作和活動能力中且遲續改變（Payne＆Isaacs，2002）。林錦英（1989）針對 96 位四到六歲兒童做『年齡與幼兒運動能力之關係』的研究，結果顯示四組年齡間的比較有顯著差異，隨著年齡的增

長，運動能力越好。

近幾年來，醫生、治療師、心理學家、生理學家、體育教師以及教練都察覺到需要有準確兒童發展和動作發展的資訊，因為這兩者對發育中的兒童有相當大的影響（Gallahue& Donnelly，2002）。

邱金松（1984）認為，三到七歲兒童的運動發展，最重要的特徵在於動作型態顯著的完成及動作結合的最初習得，因此幼兒動作發展與運動能力有密切的關係。

兒童動作發展在四~八歲時是透過練習及成熟因素而達成，大部分的兒童在八歲時，會有較成熟的動作發展（Joanne，2002）。

蔡義雄、林萬義、呂祖琛、陳迺臣（1997）認為兒童九到十二歲，其動作技巧的成熟與發展，已達到正確的應用，此階段開始兒童可望學習各種不同的運動技能，尤其是大肢體的動作，如果兒童有充裕的時機練習，則能使得發展更加快速的成熟。

由上面的文獻我們得知，兒童動作發展是一連串的，更會隨著時間變化，以下就來探討兒童的動作發展模式。

第二節 國內外之運動介入與動作能力之相關文獻

根據上一節，我們了解到身體發展與動作發展的密切關係後，在本節中將探討國內外運動介入與動作能力的相關文獻，並且針對本研究之桌球運動項目過去的文獻一一探討。

一、 參與各項運動訓練與動作能力發展之相關研究

許秀桃等人（2005），使用「幼兒運動能力評量方式」評估幼稚園兒童在十二週體適能課程訓練，結果研究顯示在十二週體適能教學後，其平衡性、協調性及速度等三項能力上，全體兒童皆顯著的獲得提升，表示運動訓練的介入，確實可以有效的提升某些運動能力。

Keller（1942）以高中男生及大學男生共755名為研究對象，分為運動員與非運動員組，結果發現，運動員的全身反應動作較非運動員快；不同的運動項目也會有其差異性存在；而且動作能力好壞的表現與運動成績成正相關。

Olsen（1956）研究大學生心理潛能與運動成就的關係，將受試者分為優秀運動員、中等運動員以及非運動員，結果發現三者的反應時間測驗以優秀運動員為最佳。

曾賢亮、王同茂、邱慶宏、王金茂（1984）研究大專男女運動員與非運動員多重判斷與單純動作反應之研究，該受試者包含了十三項運動種類之多（田徑、游泳、體操、籃球、

排球、足球、棒球、橄欖球、桌球、羽球、網球、壘球、柔道），共涵蓋男女運動代表隊 206 人，以及非運動代表隊 480 人，結果發現，男女運動員各項反應較非運動員佳。

李劍如（1983）以 116 名台灣師範大學十二項運動代表隊員及理學院 30 名非運運動代表隊員為研究對象，探討不同項目運動員與非運動員反應時間與動作之關係，比較開放性運動項目運動員與閉鎖性運動項目運動員和非運動員的上、下肢反應動作時間之差異，結果發現：（1）不同項目的運動員其上、下肢反應時間與動作時間均較非運動員佳，（2）開放性運動項目運動員與閉鎖性項目運動員的上、下肢反應沒有顯著的差異

Allard、Starkes（1980）以女性排球運動員和沒有排球運動經驗之女大學生為研究對象，測試知覺反應以及聲音為刺激之反應時間，結果顯示排球運動員比一般大學生反應快。

Goulet、Bard & Fleury（1989）以網球運動選手及初學者為研究對象，測試其判斷發球方式及反應的速度，結果發現網球運動選手皆優於初學者。

二、 參與桌球運動項目訓練與動作能力發展之相關研究

在我國，桌球運動是我國一項相當普及的運動，擁有廣大的運動人口，其原因是因為桌球運動不分男女老少，人人都可以樂在其中，場地方面，不需要佔太大空間，而且最大的優點是不受天候影響。

桌球運動並非大力量、高速度以及高耐力的運動項目，而是講求協調性、敏捷性、瞬發力、並將生理、心理與技術相互結合的運動。謝淑娟（2004）指出，對促進兒童身心健全發育而言，桌球是一項安全而有趣的運動，從桌球運動中可訓練反應、速度、敏捷、協調與爆發力。

以我國目前的桌球水準，已有日新月異的進步，我國頂尖的桌球選手一直以來，也在國際比賽場上打出相當亮眼的成績，所以桌球項目自 1998 年漢城奧運列為重點正式比賽項目後，就被我國列為奧運奪牌重點項目之一。目前在全國各地，有很多小學裡都推展桌球運動，故下面就來探討桌球與運動能力相關的研究：

王淑樺（2004）以 Movement ABC 與 TGMD-2 Test 測量學童參與桌球訓練前後動作能力之效益分析結果發現，學習桌球技能三個月後對兒童的動作協調能力及粗動作發展能力確實有所助益。

蔡漢隆、姚漢禱（1986）兩位學者採用苗栗縣75年暑期桌球訓練營10~15歲學員（男生16名、女生19名）參加為期六周的集訓，集訓中除星期六下午以及星期日休息外，其他時間按計畫每天排定學、術科訓練。結果發現經六週訓練後參加學員其體能優於未訓練前。

Erdil、Durusoy & Acar（1991）以規律從事桌球訓練之選手（一星期訓練五天）與無從事訓練之一般人分別為研究對象，比較其視覺之反應時間，結果發現，不論在視覺或聽覺的反應時間，規律訓練者比無訓練者為快。

陳金海、侯淑玲、鄭炎坤（2006）採用反應時間訓練器、反應時間測定器、敏捷測定器、全身反應測定器。測驗甲組桌球運動員與非運動員視覺反應能力之比較分析，結果發現：在視覺反應能力的部份變項甲組桌球運動員優於非運動員，甲組運動員慣用手的簡單反應、非慣用手的選擇反應以及腳的選擇反應皆優於非運動員。

陳貞秀（1992）以國立台灣師範大學甲組桌球隊選手九名以及桌球興趣選項課程的大學生七名為受試對象，使用T.K.K 聲光反射器以及TOYO迴轉追蹤儀、碼錶來測量受試者的反應時間，結果發現九名桌球隊選手的各項反應時間較桌球興趣選項課程學生來的佳。

綜述以上學者的研究結果，我們可以得知確實在實施各項運動介入後的兒童普遍會比一般兒童的動作能力更加。藉著以上學者的論點，為兒童實施動作能力評估可以得知兒童的弱點，並且加以改正；相反的，也可以藉由此得知兒童地強項，並加以培養其強項。而目前研究雖證實桌球運動可以改善兒童反應能力，但迄今針對動作協調能力的研究仍不足，因此針對各肢體的協調性確實有再進一步探討的必要。

第三節 國內外學者對動作能力評估工具相關文獻探討

斯巴達早在約西元前 800 年，每當一段時間就會採用一些相當嚴格的測量工具來測量他們國家軍人的體能和表現（Burton& Miller，1998）。之後，便有學者陸陸續續發展一些測量動作能力有關的評估工具，Bruininls Oseretskey Test of Motor Proficiency（簡稱 BOTMP；Bruininks,1978）；Sensory Integration and Praxis Test（Ayres,1989）；Teacher Identification of Children with Movement Skill Problems（Missiuna & Pollock,1995）；Test of Gross Motor Development-Second Edition（簡稱 TGMD-2；Ulrich,2000）以及 Movement Assessment Battery for Children test（簡稱 Movement ABC；Henderson & Sugden,1992）...等。

而在繁多的動作能力評估工具中，本研究所採用的 Movement ABC 是最早被廣泛使用的，此工具已有中文、瑞典語、丹麥語、德文、義大利文以及芬蘭語等譯本（Miyahara et al,1998）。

動作能力評估工具，並不是為某一種專業人員作發展，會使用到動作能力評估工具的專業人員大概有下面幾類，研究老人病學的專家、神經病學專家、物理治療師、整型專家、體育教師、特殊教育者、甚至還有其他未提到的領域（Burton & Miller,1998）。

有了以上的文獻，我們瞭解到評估工具是何等的重要，因此漸漸的學者專家，就發展出可以幫助我們更瞭解兒童動作能力的工具。有了評估工具，且套用在國家未來主人翁的研究中，更是值得，雖然專家學者認為，兒童動作發展中，受到的影響因素甚多，但藉由動作能力的評估工具我們可以更瞭解兒童的發展（陳明男，1990；詹棟樑，1994；Burton & Miller，1998）。兒童動作評量主要評估兒童動作發展、動作能力、動作模式，不同的測試工具測試不同的功能（吳昇光， 2002）。學者 Holland（1992）說明動作評估工具，具有兩個優點，一、可了解較弱之動作能力；二、可以發掘動作能力天賦較佳者。

在國內的碩博士論文，包含體育科系、特教領域、教育、醫學相關領域等，有些學者使用的是部分自編及配合已公開的動作能力評估工具，更有些學者則是自編動作能力評估工具，在其中我們不難發現，學者們所測驗出的結果不外乎是，敏捷、協調性、以及反應，因此或許在國內建立一個屬於我們自己國家的測驗工具會是一大目標。

而我國在2005年由中國醫藥大學適應體育運動研究群所建構設計台灣動作評估測驗（吳昇光、李采娟，2005）。該測驗建立時具有相當嚴謹的過程，作者參考 Movement ABC test 與 BOTMP 之測驗內容，同時也採納 TGMD-2 評估動作「質」的概念，該測驗的記分方式亦採用 Movement ABC test 方式計算，該測驗工具經過了多次的專家會議以及 112 位兒童的預試測驗後，修正為以遊戲活動方式進行的第二版台灣動作評估測驗（李曜全，2006）。

第四節　總結

透過以上文獻的探討，我們可以很清楚的發現，人類的發展與動作的發展是密不可分的，同時也了解到，人類的發展是一連串的發生、變化，兒童的表現更會隨著有無運動項目的介入而有所改變。因此本研究將藉由許多國家採用的 Movement ABC test 動作能力評估工具與我國學者研發的 TMA test 動作能力評估工具，做為評估比較優秀桌球兒童以及一般兒童在動作能力上的差異。本研究採用兩組測驗工具最主要目的為，由於 Movement ABC test 為國外學者所研發，但畢竟各國的習慣不太相同，所以研究者加入以國人所研發的 TMA test 作為另一項測量工具，這樣便能比較出桌球兒童及一般兒童在兩套工具是否有潛在的不同。

第 參 章　研 究 方 法 與 步 驟

第 一 節　研 究 架 構

本 研 究 目 的 在 於 探 討 優 秀 桌 球 少 年 運 動 員 與 一 般 學 童 在 動 作 能 力 的 表 現 。 因 此 根 據 本 研 究 之 目 的 ， 擬 定 之 研 究 架 構 如 下 ：

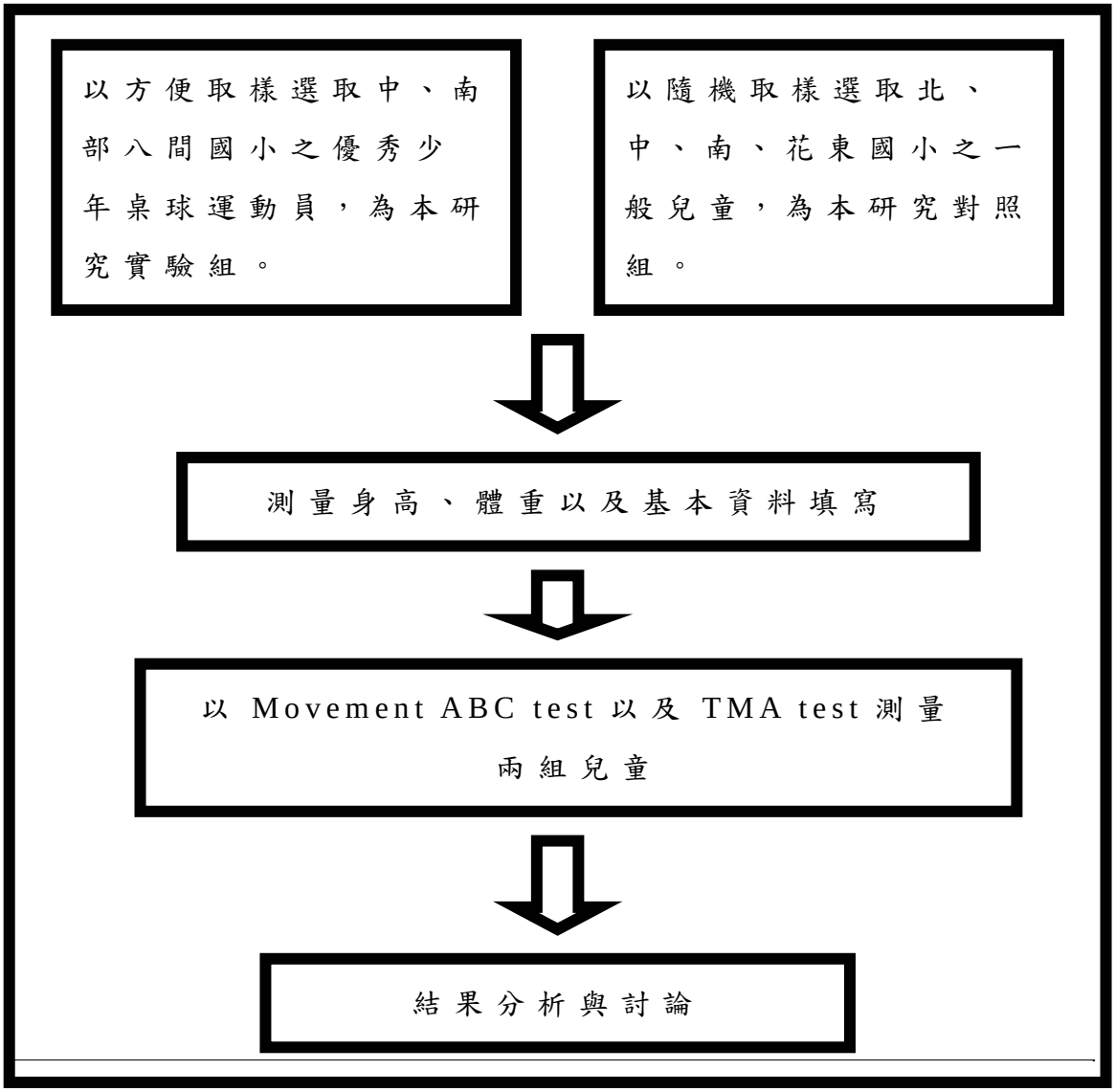


圖　3-1 研 究 結 構 圖

第二節 研究對象

本研究實驗組以方便取樣方式選取臺灣省中、南部八間優秀少年桌球隊為對象，對照組以隨機取樣，選取中、南、花東等國小之學童，並以 Movement ABC test 與 TMA test 作為測驗工具，以下條列說明本研究之研究對象的條件。收集資料時，必須符合下列所有標準。

一、實驗組（優秀桌球兒童）：

各國小四~六年級優秀桌球兒童，測驗當天實際年齡滿九足歲至十二足歲者。受試兒童為受過正規桌球訓練二年以上，且曾參加精英賽、國語盃、自由盃、生達盃，團體賽。共計有 101 名。

二、對照組（一般健康兒童）：

各國小四~六年級普通班學童，無任何疾病者，測驗當天實際年齡滿九足歲至十二足歲者。該組受試者兒童，除學校體育課外，不曾接受任何運動專項訓練。共計有 1365 名。

第三節　研究流程

本研究流程為下圖所示：

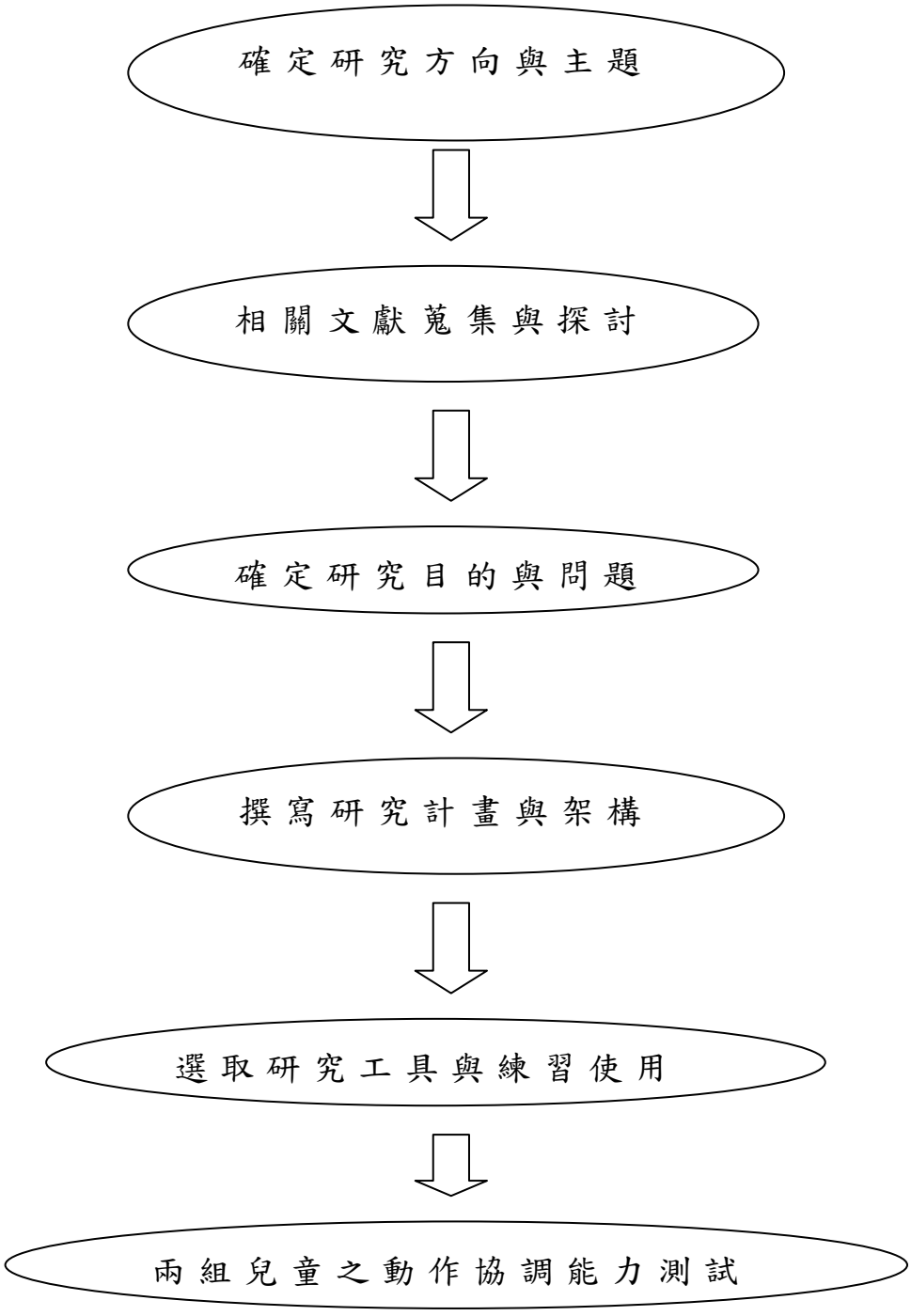


圖 3-2 研究流程圖

第四節 研究工具

本研究所使用的兒童動作能力評估工具 Movement ABC test 以及 TMA test 兩項測驗工具，本章節將詳細介紹此兩套工具之測驗項目、測驗標準以及記分方式。

3-4-1 兒童動作評估量表 Movement Assessment Battery for Children（Movement ABC）

Movement ABC test 是一套用來評估兒童動作能力的研究工具，也是目前國內外最常用來測量兒童動作協調能力的研究工具。此工具發展於 1966 年，經過長時間的發展及修正編製完成。而 1972 年學者 Scott 參考 Oseretsky Test of Motor Proficiency（Oseretsky,1923）所研發出來的 TOMI（Test of Motor Impairment），是本研究工具 Movement ABC 的前身。1984 年學者 Henderson 將 TOMI 修正後，1992 年他與另一名學者 Sudgen 加入了動作協調能力的觀點而成為現今各界所使用的 Movement ABC。該工具的適用年齡為 4~12 歲，其原始常模由 1234 為美國兒童所建立。Movement ABC test 是一套有常模對照標準化的測試評量工具。其適用年齡範圍為 4~12 歲兒童，測驗工具分為四個年齡層，分別為 4~6 歲、7~8 歲、9~10 歲，以及 11~12 歲，每個年齡層測驗項目稍有不同，整個檢測量表共有 32 個測驗項目。其中每一個年齡層都包含八個測驗項目，其主要測驗內容包含，手部靈活度、球類技巧及動靜態的平衡能力三大領域。在本研究中，主要研究對象為 9~10 歲以及 11~12 歲兒童，故採取第三、第四兩個

年齡層作為測試的項目，在 9~10 歲的測試中包括：移珠子、轉螺絲帽、描花邊、2 公尺雙手接球、2.5 公尺丟沙包、單平衡版平衡、單腳跳格子、持球走路。而在 11~12 歲的測試中包括：翻轉木栓、剪紙大像、描花邊、2 公尺單手接球、牆上目標物投準（2.5m）、雙平衡版平衡、邊跳要邊拍手、倒退走。（見附錄一）

第五節　資料處理與分析

本研究所收集之資料來源有，Movement ABC test 與 TMA test ，其中也包含受試者姓名、年齡、慣用手、身高、體重、身體質量指數等。以上所有資料經由電腦建檔，並採用 SPSS 11.5 for Windows XP 版電腦套裝軟體進行統計分析。本研究所採用的統計分析如下：

一、 描述性統計（Descriptive Statistics）

利用描述性統計來描述兩組受試兒童基本資料、Movement ABC test、TMA test 各項測驗結果。

二、 二因子變異數分析（Two-way ANOVA）

（1）利用二因子變異數分析分別比較不同年齡層與不同性別優秀桌球兒童與一般兒童在動作協調能力之差異。

（2）利用二因子變異數分析比較 9~10 歲、11~12 歲與男、女優秀桌球兒童在動作協調能力之差異。

三、 皮爾森積差相關（Pearson`s correlation coefficients）

（1） 利用皮爾森積差相關分別計算各年齡層不同性別間兩組測驗工具的相關。

（2） 利用皮爾森積差相關計算所有年齡層不同性別間

兩組測驗工具的相關。

（3） 利用皮爾森積差相關計算所有年齡層及所有性別間兩組測驗工具的相關。

第肆章　研究結果

本研究主要目的在於藉由 Movement ABC test 與 TMA test 兩套工具比較優秀桌球兒童與一般兒童兩組之間的動作協調能力差異；並且探討受過桌球訓練的優秀桌球兒童其動作協調能力表現在 TMA test 常模之百分等級。本研究一般兒童資料來自全省北、中、南、花東等地區國小 9~12 歲兒童共 1365 名；優秀桌球兒童部分以方便取樣，收集自中部以南九間國小同為 9~12 歲兒童。本章結果分成四節呈現，第一節為一般兒童與優秀桌球兒童之動作協調能力結果；第二節為優秀桌球兒童間的動作協調能力比較；第三節為兩組測驗工具的相關性；第四節為優秀桌球兒童在 TMA test 台灣常模之百分等級比較。

第一節　優秀桌球兒童與一般兒童動作協調能力結果

4-1-1 各組兒童之基本資料分析

本研究針對兩組 9~10 歲兒童之身高、體重、以及身體質量指數等基本資料做分析，分析結果如表 4-1-1 及表 4-1-2。

表 4-1-1、9~10 歲二組男童之基本資料

	一般男童（N＝346）	優秀桌球男童（N＝34）
身高（cm）	137.83±7.36	139.58±5.86
體重（kg）	36.27±9.69	34.15±6.32
BMI（kg/m^2）	17.93±5.20	17.34±2.16

表 4-1-2、9~10 歲二組女童之基本資料

	一般女童（N＝335）	優秀桌球女童（N＝15）
身高（cm）	138.28±8.09	138.13±7.22
體重（kg）	34.39±8.40	33.59±5.88
BMI（kg/m^2）	18.28±4.58	17.51±1.95

表 4-1-1 為 9~10 歲一般男童與優秀桌球男童之基本資料比較，結果發現一般男童在體重與 BMI 值都比優秀桌球男童來得高，但未達顯著差異；表 4-1-2 為同年齡一般女童與優秀桌球女童的比較，結果發現，與男童部分有相同的結果。

表 4-1-3 為 11~12 歲兩組男童之身高、體重、以及 BMI 等基本資料做分析，由表得知，優秀桌球男童的體重比一般兒童輕，BMI 值更是一般男童比優秀桌球男童高出許多。

表 4-1-3、11~12 歲兩組男童之基本資料

	一般男童 （N＝372）	優秀桌球男童 （N＝32）
身高（cm）	150.70±8.69	150.23±6.63
體重（kg）	46.31±11.83	40.74±5.87
BMI（kg/m^2）	20.19±3.93	17.39±3.58

表 4-1-4 為 11~12 歲兩組女童之身高、體重、腰臀圍比以及 BMI 等基本資料做分析，由表得知，優秀桌球女童的體重以及 BMI 值都比一般兒童輕。

表 4-1-4、11~12 歲兩組女童之基本資料

	一般女童（N＝311）	優秀桌球女童（N＝20）
身高（cm）	150.64±7.37	151.7±5.95
體重（kg）	43.34±10.67	42.65±7.41
BMI（kg/m^2）	18.84±3.75	17.40±4.87

4-1-2 一般兒童與優秀桌球兒童之動作協調能力結果分析

本研究採用 Movement ABC 與 TMA 作為測量動作協調能力評估工具，在 Movement ABC 部分採用第三年齡區段以及第四年齡區段的測試二年齡層兒童動作協調能力共計有八個測驗目，分別為手部靈巧度、球類技巧及平衡能力等三大測試向度，計分方式為將每一項目所得之原始分數依據常模標準換算成 0~5 分之障礙分數，障礙分數越高代表運動協調能力表現的越差，三大向度的障礙分數加總後變為動作協調能力總分；TMA test 部分，共計有十項測驗工具，分別為手部靈巧度、球類技巧、平衡能力及視覺動作整合等四大測試向度，計分方式為將每一項目所得之原始分數依據常模標準換算成 0~5 分之能力分數，能力分數越高代表運動協調能力表現的越好，四大向度的能力分數加總後變為能力總分，下面將呈現 Movement ABC test 與 TMA test 兩項工具在兩組兒童間的統計結果：

（一）、Movement ABC test

Movement ABC test 動作能力總分為 40 分，其中手部操作靈巧度占 15 分，球類技巧占 10 分，平衡能力占 15 分。9~10 歲兩組兒童在三大向度的能力總分以及動作協調能力總分之分析表，如下表 4-1-5 所示，

表 4-1-5、9~10 歲兩組兒童採用 Movement ABC test 之變異數分析表

項目	變異來源	SS	df	MS	F	P
手部靈巧度	A（性別）	13.89	1	13.89	1.71	0.19
	B（組別）	14.09	1	14.09	1.73	0.18
	A×B(交互作用)	4.18	1	4.18	0.15	0.47
	w.cell（誤差）	8.11	726			
球類技巧	A（性別）	13.69	1	13.69	1.96	0.16
	B（組別）	241.49	1	241.49	34.55	0.01*
	A×B(交互作用)	39.43	1	39.43	5.64	0.01*
	w.cell（誤差）	6.989	726			
平衡能力	A（性別）	11.09	1	11.09	3.05	0.08
	B（組別）	53.68	1	53.68	14.77	0.01*
	A×B(交互作用)	4.76	1	4.76	1.31	0.25
	w.cell（誤差）	3.63	726			
Movement ABC 總分	A（性別）	11.27	1	11.27	0.42	0.51
	B（組別）	708.73	1	708.73	26.59	0.01*
	A×B(交互作用)	110.42	1	110.42	4.14	0.04*
	w.cell（誤差）	26.65	726			

*P＜.05

由表 4-1-5 得知，9~10 歲兩組兒童在球類技巧在組別間有顯著差異，性別與組別交互作用後也達顯著差異；平衡能力在組別間也達顯著差異；Movement ABC test 總分在組別間以及組別與性別交互作用後也達顯著差異。

下面表 4-1-6 為 9~10 歲各組之 Movement ABC test 各向度及總分平均數標準差：

表 4-1-6、9~10 歲各組 Movement ABC test
各向度動作能力總分之平均數與標準差

項目	一般男童（N=346）	優秀桌球男童（N=34）	一般女童（N=335）	優秀桌球女童（N=15）
手部操作靈巧度	4.86±3.11	4.58±2.62	4.59±2.60	3.66±1.94
球類技巧	1.89±2.45	0.41±0.70	3.48±2.98	0.00±0.00
平衡能力	2.96±2.01	2.14±1.54	2.78±1.84	1.26±0.97
動作能力總分	9.71±5.33	7.14±3.43	10.86±5.20	4.93±2.39

9~10 歲一般兒童與優秀桌球兒童兩組，在三大向度及動作能力總分之間的差異，所有向度及運動能力總分上，優秀桌球兒童皆比一般兒童來得好。值得注意的是，在此年齡層的優秀桌球女童所有向度以及運動能力總分皆是比優秀桌球男童表現的還要佳。

為了更了解，各組兒童的差異，圖 4-1-1、4-1-2、為 9~10 歲、11~12 歲各組 Movement ABC test 各面向及運動能力總分趨勢圖。

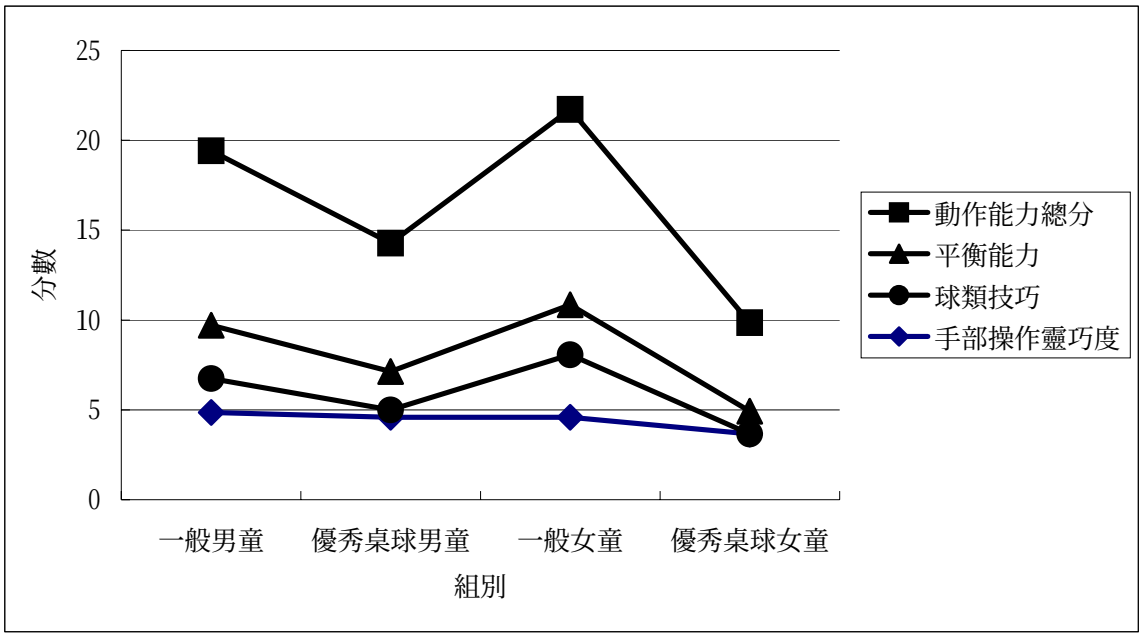


圖 4-1-1、9~10 歲兩組兒童 Movement ABC test 各面向及運動能力總分趨勢圖

（本圖示分數越低，表示運動能力越好）

11~12 歲兩組兒童，三大向度的能力總分以及動作能力總分之平均值及標準差，如下表 4-1-7 所示：

表 4-1-7、11~12 歲兩組兒童採用 Movement ABC test 測驗之變異數分析表

項目	變異來源	SS	df	MS	F	P
手部靈巧度	A（性別）	25.85	1	25.85	3.52	0.06
	B（組別）	189.96	1	189.96	25.90	0.01*
	A×B(交互作用)	30.33	1	30.33	4.13	0.04*
	w.cell（誤差）	7.33	731			
球類技巧	A（性別）	86.05	1	86.05	16.89	0.01*
	B（組別）	162.73	1	162.73	31.95	0.01*
	A×B(交互作用)	18.65	1	18.65	3.66	0.05
	w.cell（誤差）	50.9	731			
平衡能力	A（性別）	5.70	1	5.70	0.63	0.42
	B（組別）	131.45	1	131.45	14.53	0.01*
	A×B(交互作用)	0.12	1	0.12	0.01	0.90
	w.cell（誤差）	5.70	731			
Movement ABC 總分	A（性別）	43.31	1	43.31	1.43	0.23
	B（組別）	1444.37	1	1444.37	47.80	0.01*
	A×B(交互作用)	0.68	1	0.68	0.02	0.88
	w.cell（誤差）	30.21	731	30.21		

*P＜.05

由表 4-1-7 得知，11~12 歲兩組兒童在手部靈巧度，組別與性別與組別交互作用皆達顯著差異；球類技巧在性別以及組別間有顯著差異，平衡能力在組別間達顯著差異；Movement ABC 總分在組別間達顯著差異。

下面表 4-1-8 為 11~12 歲各組之 Movement ABC test 平均數及標準差：

表 4-1-8、11~12 歲各組之 Movement ABC test 各向度動作能力總分之平均數及標準差

項目	一般男童（N=373）	優秀桌球男童（N=32）	一般女童（N=311）	優秀桌球女童（N=20）
手部操作靈巧度	3.65±3.09	0.76±0.94	2.09±2.35	0.66±1.06
球類技巧	1.46±1.99	0.00±0.00	3.47±2.67	0.90±1.10
平衡能力	4.64±2.88	2.80±2.04	5.04±3.23	2.80±1.93
動作能力總分	9.76±5.79	3.56±1.78	10.61±5.46	4.36±2.66

比較第四年齡區段 11~12 歲兒童，一般兒童與優秀桌球兒童，在三大向度及動作能力總分之間的差異，所有向度及運動能力總分優秀桌球兒童皆比一般兒童來得好。但在此年齡層的優秀桌球男童所有向度以及動作能力總分則是比優秀女童還要好。

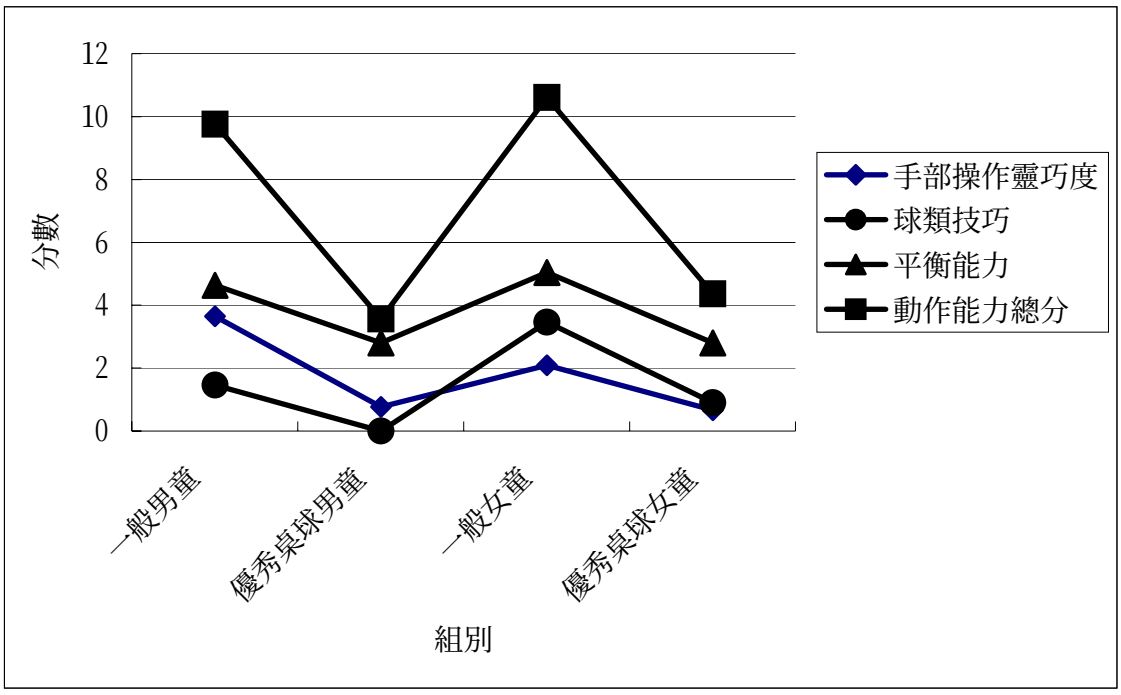


圖 4-1-2、11~12 歲各組兒童 Movement ABC test 各面向及運動能力總分趨勢圖

（本圖示分數越低，表示運動能力越好）

（二）、TMA test

TMA test測試動作協調能力各向度總分及動作能力總分其測驗項目分別為精細動作、球類控制、平衡控制以及視知覺動作整合，動作能力總分越高代表運動能力越好。9~10歲兩組兒童在四大向度的能力總分之分析表，如下表 4-1-9 所示

表 4-1-9、9~10 歲兩組兒童採用 TMA test 測驗之變異數分析表

項目	變異來源	SS	df	MS	F	P
精細動作	A（性別）	99.32	1	99.32	8.83	0.01*
	B（組別）	1.79	1	1.79	0.16	0.68
	A×B（交互作用）	67.72	1	67.72	6.02	0.01*
	w.cell（誤差）	11.24	726			
球類操控	A（性別）	0.01	1	0.01	0.01	0.99
	B（組別）	3020.12	1	3020.12	109.21	0.01*
	A×B（交互作用）	41.57	1	41.57	1.50	0.22
	w.cell（誤差）	27.65	726			
平衡控制	A（性別）	0.15	1	0.15	0.07	0.77
	B（組別）	64.26	1	61.26	32.78	0.01*
	A×B（交互作用）	0.55	1	0.55	0.28	0.59
	w.cell（誤差）	1.96	726			
視覺動作整合	A（性別）	9.09	1	9.09	1.26	0.26
	B（組別）	64.26	1	64.26	32.78	0.01*
	A×B（交互作用）	5.04	1	5.04	0.70	0.40
	w.cell（誤差）	7.18	726			
TMA 能力總分	A（性別）	586.01	1	586.01	6.78	0.01*
	B（組別）	3111.8	1	31111.8	36.03	0.01*
	A×B（交互作用）	199.99	1	199.99	2.31	0.12
	w.cell（誤差）	86.36	726			

*P<.05

由表 4-1-9 結果顯示，9~10 歲兩組兒童在精細動作項目中，性別以及性別與組別的交互作用後都達顯著差異；球類操控在組別間有顯著差異，平衡控制項目在組別間達顯著差異，視覺動作整合有組間的差異，TMA test 總分在組別與性別都達顯著差異。

表 4-1-10 則為 9~10 歲各組之 TMA test 平均數及標準差：

表 4-1-10、9~10 歲各組 TMA test
各向度動作能力總分之平均數及標準差

項目	一般男童（N=346）	優秀桌球男童（N=34）	一般女童（N=335）	優秀桌球女童（N=15）
精細動作	15.76±3.33	14.66±3.12	16.03±3.38	17.56±3.57
球類控制	19.59±5.28	29.40±7.13	20.62±5.07	28.36±3.39
平衡控制	5.11±1.41	3.95±1.34	5.29±1.39	3.90±1.19
視覺動作整合	10.42±2.72	12.92±1.49	10.54±2.77	13.76±1.37
能力整分	50.89±9.38	57.54±8.45	52.50±9.39	63.66±5.83

比較 9~10 歲，一般兒童與優秀桌球兒童兩組性別，在四大向度及動作能力總分之間的差異，優秀桌球男童與優秀桌球女童的平衡能力都比一般兒童還來的差，且達顯著差異，其他向度除了精細動作未達顯著差異，在球類控制、視覺動作整合以及運動能力總分優秀桌球兒童皆比一般兒童來得好，且都達到顯著差異。

下面圖 4-1-3、4-1-4、為 9~10 歲、11~12 歲各組 TMA test 各面向及運動能力總分趨勢圖。

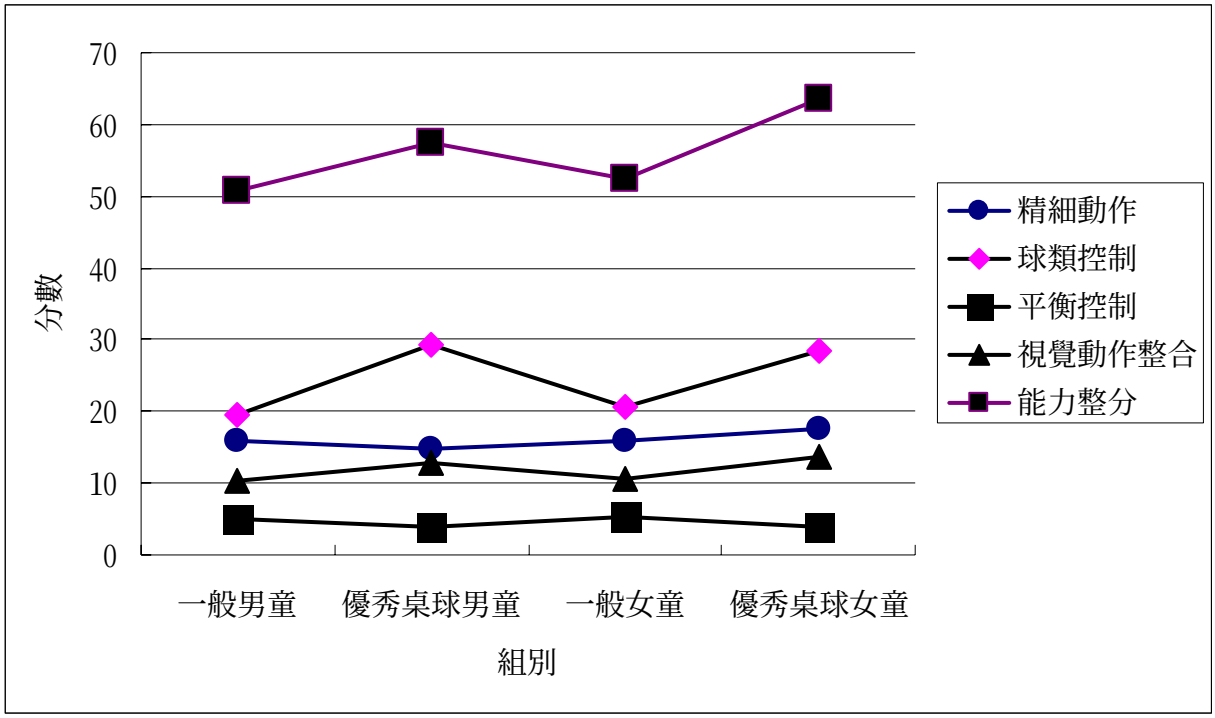


圖 4-1-3、9~10 歲各組兒童 TMA test 各面向及運動能力總分平均數趨勢圖

（本圖示分數越高，表示運動能力越好）

由於桌球運動屬於單邊運動項目，而在精細動作以及中的插洞板以及平衡項目中的單腳站都其計分方式為慣用邊與非慣用邊之平均值，故在表 4-1-11 中，將呈現各組精細動作以及平衡控制之原始成績平均數與標準差；

表 4-1-11、9~10 歲各組 TMA test 插洞板以及平衡技巧項目之平均數與標準差

項目	一般男童（N=346）	優秀桌球男童（N=34）	一般女童（N=335）	優秀桌球女童（N=15）
插洞板(D)	35.91±4.66	35.88±3.22	37.70±4.39	34.63±4.20
插洞板(N)	40.45±5.82	39.73±4.91	42.06±6.29	40.21±5.28
單腳站(D)	26.27±7.37	28.20±3.66	30.00±0.00	27.50±6.28
單腳站(N)	26.13±7.66	28.73±4.23	28.48±5.88	27.02±6.77

（D）慣用邊；（N）非慣用邊

由表 4-1-11 發現，在插洞板慣用手的成績中，優秀桌球男女童皆是比一般男女童速度來的快的；而在插洞板的非慣用手中發現，優秀桌球女童是比一般男童慢的；單腳站項目中，發現優秀桌球女童比一般女童及優秀桌球男童還要短，研究者發現，以上結果，Movement ABC test 與 TMA 在平衡技巧上的結果有所不同，故將 Movement ABC test 其平衡技巧項目平均數及標準差呈現於表 4-1-12：

表 4-1-12、9~10 歲各組 Movement ABC test 平衡能力項目之平均數及標準差

項目	一般男童（N=346）	優秀桌球男童（N=34）	一般女童（N=335）	優秀桌球女童（N=15）
（靜態平衡）				
單平衡板平衡（D）	6.11±6.37	6.36±4.65	5.79±4.15	7.52±5.52
單平衡板平衡（N）	5.92±6.34	7.95±6.42	6.22±5.42	5.75±3.82
（動態平衡）				
單腳跳方格（D）	4.84±0.51	5.00±0.00	4.88±0.36	5.00±0.00
單腳跳方格（N）	4.83±0.50	4.91±0.37	4.82±0.61	5.00±0.00

（D）慣用邊；（N）非慣用邊

由表 4-1-12 發現，在單平衡板平衡的慣用腳時間中，優秀桌球男女童皆是比一般男女童還要長的時間；而在的非慣用腳中發現，優秀桌球女童是比一般男童慢的；單腳方格項目中，發現優秀桌球男女童皆是比一般男女童成績還要好的。

11~12 歲兩組兒童四大向度的能力總分以及動作能力總分之分析表，如下表 4-1-13 所示：

表 4-1-13、11~12 歲兩組兒童採用 TMA test 測驗之變異數分析表

項目	變異來源	SS	df	MS	F	P
精細動作	A（性別）	0.83	1	0.83	0.07	0.93
	B（組別）	38.13	1	38.13	3.29	0.07
	A×B(交互作用)	6.49	1	6.49	0.56	0.45
	w.cell（誤差）	11.56	732			
球類操控	A（性別）	3.03	1	3.03	0.14	0.70
	B（組別）	2258.2	1	2258.2	104.53	0.001*
	A×B(交互作用)	3.81	1	3.81	0.17	0.67
	w.cell（誤差）	21.60	732			
平衡控制	A（性別）	0.03	1	0.03	0.03	0.86
	B（組別）	2.73	1	2.73	2.55	0.11
	A×B(交互作用)	0.84	1	0.84	0.79	0.37
	w.cell（誤差）	1.07	732			
視覺動作整合	A（性別）	12.81	1	12.81	1.95	0.16
	B（組別）	273.79	1	273.79	41.68	0.001*
	A×B(交互作用)	14.66	1	14.66	2.23	0.13
	w.cell（誤差）	6.56	732			
TMA 能力總分	A（性別）	33.50	1	33.50	0.47	0.49
	B（組別）	5169.0	1	5169.0	73.32	0.01*
	A×B(交互作用)	12.29	1	12.29	0.18	0.67
	w.cell（誤差）	70.33	732			

*P<.05

由表 4-1-13 結果顯示，11~12 歲兒童，在球類操控、視覺動作整合以及 TMA test 總分的組別間是達顯著差異的。

表 4-1-14 為 11~12 歲各組之 TMA test 平均數及標準差：

表 4-1-14、11~12 歲各組兒童之 TMA test 各向度動作能力總分之平均數及標準差

項目	一般男童（N=373）	優秀桌球男童（N=32）	一般女童（N=311）	優秀桌球女童（N=20）
精細動作	17.49±3.46	17.90±2.53	17.16±3.44	18.53±2.27
球類控制	23.47±4.69	31.13±2.99	24.02±4.78	31.56±3.76
平衡控制	5.47±1.14	5.96±0.12	5.64±0.95	5.66±0.79
視覺動作整合	12.15±2.66	14.33±1.65	12.11±2.56	15.23±1.30
能力整分	58.60±8.71	69.33±4.86	58.94±8.40	71.00±6.01

圖 4-1-4 為 11~12 歲各組優秀兒童 TMA test 各面向及動作能力總分趨勢圖：

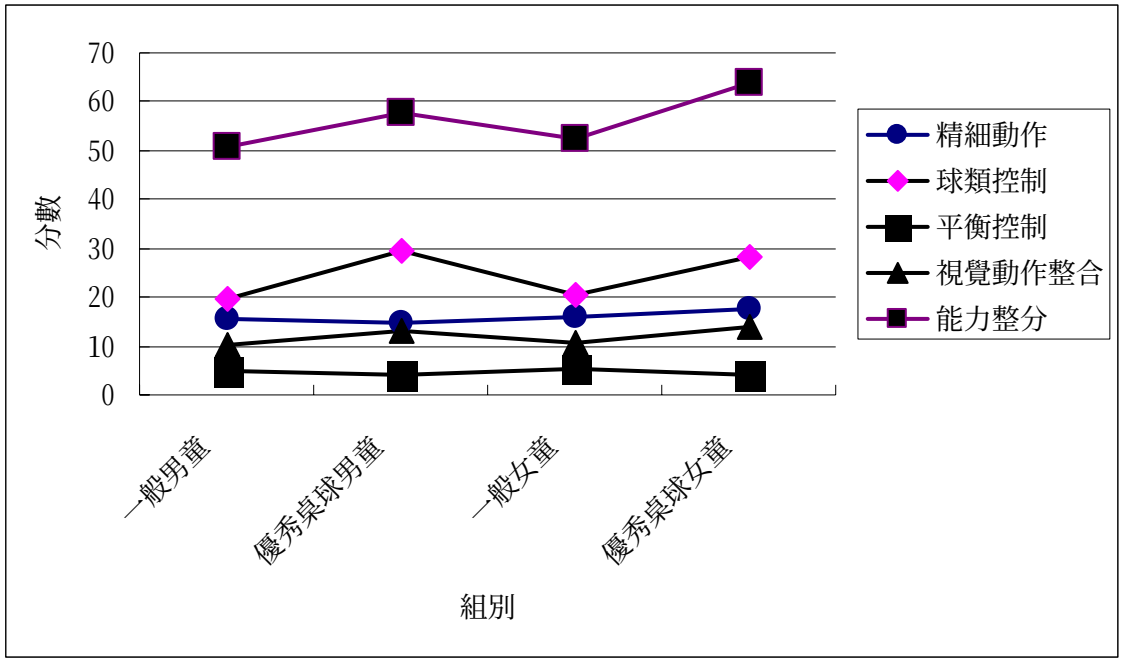


圖 4-1-4、11~12 歲各組優秀兒童 TMA test 各面向及動作能力總分趨勢圖

（本圖中分數越高代表動作能力越好）

表 4-1-15、11~12 歲各組 Movement ABC test 平衡能力項目之平均數及標準差

項目	一般男童（N=373）	優秀桌球男童（N=32）	一般女童（N=311）	優秀桌球女童（N=20）
（靜態平衡）				
雙平衡板平衡	7.26±5.57	7.02±3.64	8.31±6.90	8.17±4.96
（動態平衡）				
邊跳躍邊拍手	3.67±1.75	4.25±0.80	3.12±0.84	3.95±0.82
倒退走	14.37±2.87	14.90±0.39	14.63±2.75	15.00±0.00

由表 4-1-15 發現，整體而言，優秀桌球兒圖的動態平衡是比一般兒童的動態平衡還要好的。

第二節　優秀桌球兒童在性別與年齡間的動作協調能力結果之比較

有關優秀桌球兒童，在年齡與性別之間是否有差異，以Movement ABC工具，分析表如表4-2-1，結果發現在手部靈巧度方面，年齡以及性別與年齡交互作用後達顯著差異；球類技巧年齡間也是達到顯著差異，平衡能力以及Movement ABC總分的性別與年齡交互作用後是達顯著差異。

表 4-2-1、優秀桌球兒童採用 Movement ABC test 之變異數分析表

項目	變異來源	SS	df	MS	F	P
手部靈巧度	A（性別）	0.06	1	0.06	0.01	0.89
	B（年齡）	236.14	1	236.14	65.39	0.001*
	A×B(交互作用)	15.09	1	15.09	4.17	0.04*
	w.cell（誤差）	3.611	91			
球類技巧	A（性別）	0.09	1	0.09	0.04	0.83
	B（年齡）	165.76	1	165.76	75.24	0.001*
	A×B(交互作用)	2.38	1	2.38	1.08	0.30
	w.cell（誤差）	2.203	91			
平衡能力	A（性別）	1.53	1	1.53	0.64	0.42
	B（年齡）	0.03	1	0.03	0.01	0.96
	A×B(交互作用)	26.92	1	26.92	11.29	0.01*
	w.cell（誤差）	2.384	91			
Movement ABC總分	A（性別）	0.47	1	0.47	0.04	0.83
	B（年齡）	5.32	1	5.32	0.51	0.47
	A×B(交互作用)	112.74	1	112.74	10.96	0.001*
	w.cell（誤差）	10.28	91			

*P<.05

表 4-2-2、優秀桌球兒童之 Movement ABC test 各向度動作能力總分之平均數及標準差

項目	9~10 歲優秀桌球男童（N＝34）	9~10 歲優秀桌球女童（N＝15）	11~12 歲優秀桌球男童（N＝32）	11~12 歲優秀桌球女童（N＝20）
手部操作靈巧度	4.58±2.62	3.66±1.94	0.76±0.94	0.66±1.06
球類技巧	0.41±0.70	0.01±0.01	0.00±0.00	0.90±1.10
平衡能力	2.14±1.54	1.26±0.97	2.80±2.04	2.80±1.93
動作能力總分	7.14±3.43	4.93±2.73	3.56±1.78	4.36±2.66

由表 4-2-2 得知，11~12 歲優秀桌球女童的球類技巧是比其他三組兒童差，在平衡能力方面 11~12 歲優秀桌球男女童也是比 9~10 歲優秀桌球男女童遜色的；值得注意的是 9~10 歲優秀桌球女童各方面的成績都比 9~10 歲桌球男童來的佳。

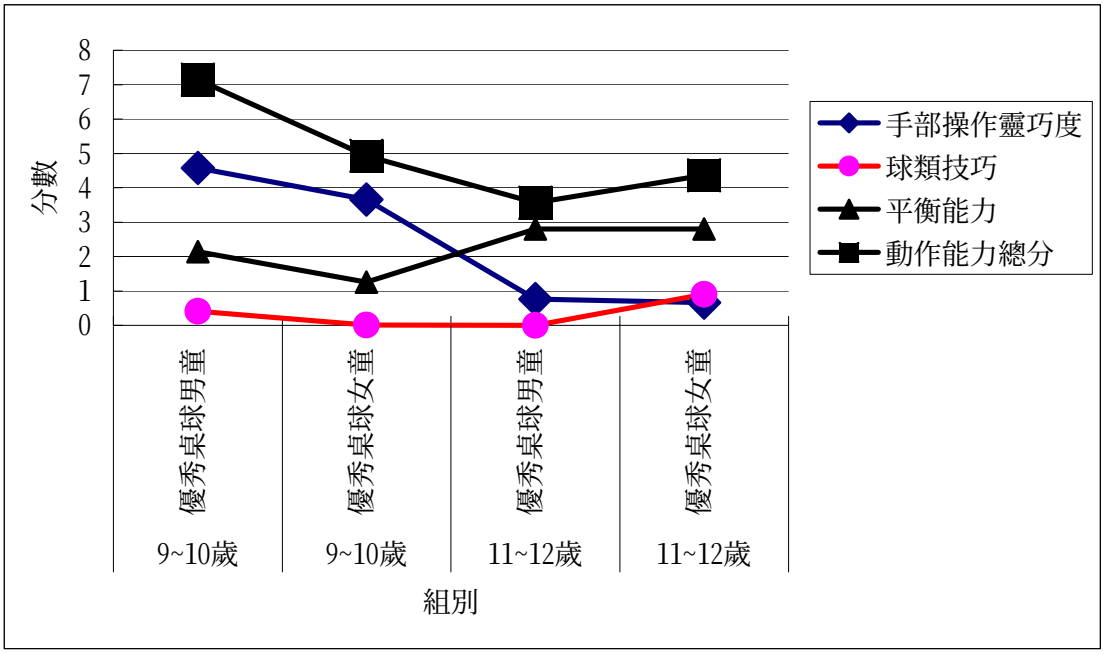


圖 4-2-1、各組優秀桌球兒童 Movement ABC test 各面向及運動能力總分趨勢圖：

（本圖示分數越低，表示運動能力越好）

TMA test 工具部分，由表 4-2-3 得知，在精細動作方面，年齡以及性別與年齡交互作用後達顯著差異；平衡控制在年齡間是達顯著差異，視覺動作整合性別與年齡也是達到顯著差異，在 TMA test 總分性別與年齡皆達顯著差異。

表 4-2-3、優秀桌球兒童採用 TMA test 測驗之變異數分析表

項目	變異來源	SS	df	MS	F	P
精細動作	A（性別）	34.63	1	34.63	3.94	0.05
	B（年齡）	63.50	1	63.50	7.23	0.00*
	A×B(交互作用)	51.07	1	51.07	5.82	0.01*
	w.cell（誤差）	8.77	91			
球類操控	A（性別）	8.22	1	8.22	0.32	0.56
	B（年齡）	63.41	1	63.41	2.53	0.11
	A×B(交互作用)	3.12	1	3.12	0.12	0.72
	w.cell（誤差）	25.05	91	25.05		
平衡控制	A（性別）	0.04	1	0.04	0.04	0.83
	B（年齡）	73.60	1	73.60	73.04	0.001*
	A×B(交互作用)	0.00	1	0.00	0.00	0.96
	w.cell（誤差）	1.00	91	1.00		
視覺動作整合	A（性別）	17.79	1	17.79	7.82	0.001*
	B（年齡）	29.21	1	29.21	12.84	0.001*
	A×B(交互作用)	0.20	1	0.20	0.08	0.76
	w.cell（誤差）	2.27	91	2.27		
TMA總分	A（性別）	219.02	1	219.02	4.82	0.03*
	B（年齡）	1398.28	1	1398.28	30.78	0.001*
	A×B(交互作用)	160.44	1	160.44	3.53	0.06
	w.cell（誤差）	45.42	91	45.42		

*P<.05

表 4-2-4、優秀桌球兒童男女之 TMA test 各向度動作能力總分之平均數及標準差

項目	9~10 歲優秀桌球男童（N＝34）	9~10 歲優秀桌球女童（N＝15）	11~12 歲優秀桌球男童（N＝32）	11~12 歲優秀桌球女童（N＝20）
精細動作	14.66±3.12	17.56±3.57	18.03±2.66	18.45±2.35
球類操控	29.40±7.13	28.36±3.39	30.78±2.69	30.75±3.79
平衡控制	3.95±1.34	3.90±1.19	5.85±0.51	5.75±0.69
視覺動作整合	12.92±1.49	13.76±1.30	14.03±1.61	15.12±1.45
動作能力總分	57.54±8.45	63.66±5.83	68.70±4.57	70.07±6.18

由表 4-2-4 得知，11~12 歲優秀桌球兒童的所有項目都比 9~10 歲優秀桌球兒童的表現佳，而 9~10 歲的優秀桌球男童除了球類技巧、平衡控制沒有比 9~10 歲優秀女童好以外，其他都是比其他組優秀兒童表現還要遜色的：11~12 歲的優秀女童除了球類控制以及平衡控制未比 11~12 歲優秀男童好以外，其他項目則是比其他組優秀桌球兒童表現還要好。

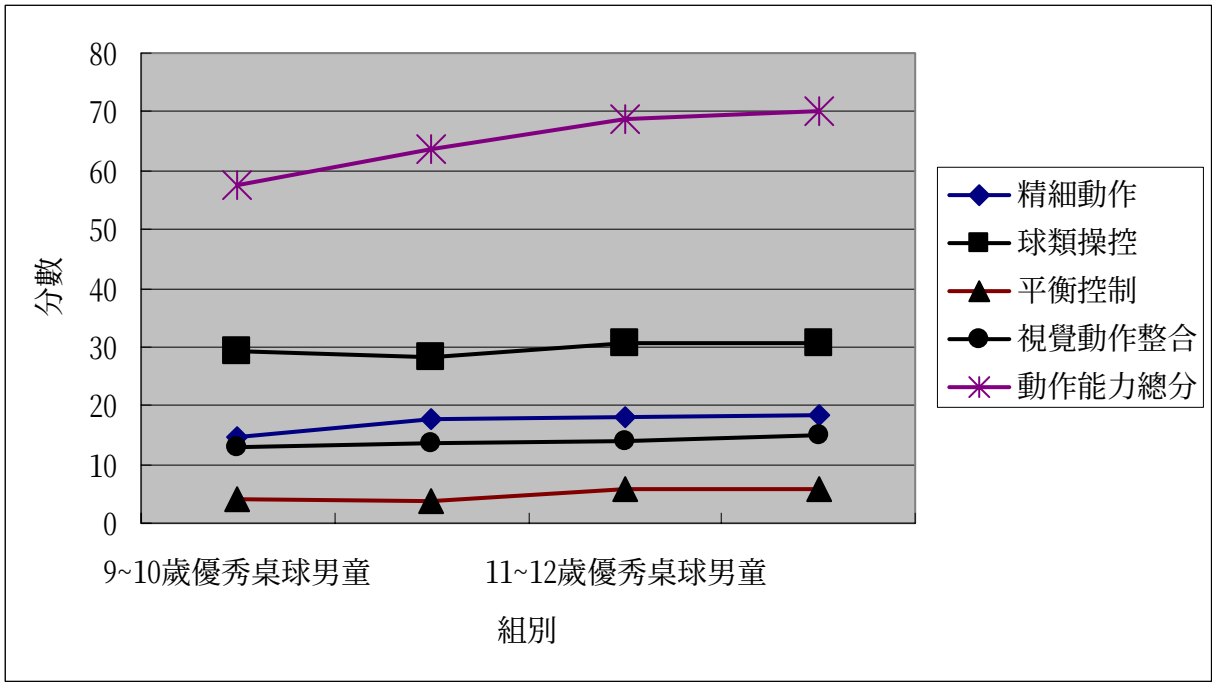


圖 4-2-2、各組優秀桌球兒童 TMA test 各面向及運動能力總分趨勢圖

（本圖示分數越高，表示運動能力越好）

第三節 Movement ABC test與TMA test兩組測驗工具之間的相關性

本研究利用Pearson`s correlation統計方法分析各組兒童的動作能力表現，在兩組測驗工具下各參數之間的相關性，結果發現在9~10歲男童的部分兩組工具呈現顯著負相關（r=-0.553, p＜0.001），9~10歲女童的部分兩組工具呈現中度負相關（r=-0.624 , p＜0.001），9~12歲男童的部分兩組工具呈現顯著負相關（r=-0.691,p＜0.001），11~12歲女童的部分兩組工具呈現顯著負相關（r=-0.626,p＜0.001），9~12歲男童的部分兩組工具呈現顯著負相關（r=-0.578,p＜0.001）9~12歲女童的部分兩組工具呈現顯著負相關（r=-0.596,p＜0.001），在所有兒童的部分，兩組工具也是呈現顯著負相關（r=-0580,p＜0.001）。

由以上的結果發現，兩組測驗工具在各年齡層以及性別皆呈顯著負相關，表示工具Movement ABC test分數愈低，TMA test分數便愈高。

第四節　以 TMA test 常模分別比較優秀桌球兒童動作協調能力之百分等級

表 4-4-1、優秀桌球兒童 TMA test 動作能力分數一覽表

	優秀桌球兒童	9 歲	10 歲	11 歲	12 歲
男	63.23	55.2	62.5	68.9	73.0
女	68.78	63.1	67.3	69.3	69.0

本研究中優秀桌球男童，以 9~12 歲的動作能力分數如表 4-3-1，依據 TMA test 台灣常模（李曜全，2006）優秀桌球 9 歲男童動作能力總平均分數為 55.2，在整體男生常模中百分等級介於 40^{th}%tile~50^{th}%tile，位於同年齡男童常模中的 70^{th}%tile~80^{th}%tile；優秀桌球 10 歲男童動作能力總分平均為 62.5，在整體男生常模中百分等級介 70^{th}%tile~80^{th}%tile，而在同年齡男童常模中介於 80^{th}%tile~90^{th}%tile；優秀桌球 11 歲男童動作能力總平均分數為 68.9，在整體男生常模中百分等級為 90^{th}%tile 以上，在同年齡男童常模中百分等級同樣為 90^{th}%tile；優秀桌球 12 歲男童動作能力總分平均為 73.0 分，其分數位於整體男童常模百分等級的 90^{th}%tile 以上，在同年齡男生常模中百分等級為 90^{th}%tile 以上。

女生方面，優秀桌球 9~12 歲女童的動作能力分數如表 4-4-1，依據 TMA test 台灣常模（李曜全，2006）9 歲優秀桌球女童動作能力總分平均為 63.1 位於整體女生常模百分等級介 40^{th}%tile~50^{th}%tile，而在同年齡女童中屬百分等級介於 70^{th}%tile~80^{th}%tile，10 歲優秀桌球女童動作能力總分平均為 67.3，位於整體女生常模以及同年齡女童百分等級 90^{th}%tile 以上；11 歲優秀桌球女童動作能力總分平均為 69.3，位於整體女生常模以及同年齡女童百分等級 90^{th}%tile 以上；12 歲優秀桌球女童動作能力總分平均為 69.0，位於女生常模以及同年齡女童皆為百分等級 90^{th}%tile 以上。

第伍章 討論

本章分為五節來做探討，第一節探討一般兒童與優秀桌球兒童之基本資料，第二節探討一般兒童與優秀桌球兒童之動作協調能力，第三節探討優秀桌球兒童在性別與年齡上的動作協調能力差異，第四節 Movement ABC test 與 TMA test 兩組測驗工具的探討，第五節為探討優秀桌球兒童與我國 TMA test 常模的百分等級比較。

第一節 兒童基本資料的探討

根據本研究結果發現，在 9~10 歲年齡層與 11~12 歲年齡層的兩組兒童中，優秀桌球兒童在體重與 BMI 值都有比較低，尤其在 11~12 歲年齡層的優秀兒童更與一般兒童達到顯著差異。這結果與過去學者研究結果相似，陳坤檸(1994)研究運動訓練組體脂肪量比非運動訓練組低，此結果表示運動訓練對降低體脂肪量具有明顯的功能；王淑樺（2004）所研究的學童參與桌球訓練三個月後的體脂肪有顯著的差異，驗證了經過桌球運動對於刺激學童身高及體重皆有良性均衡發展；林佳蓉、鄭麗霞、陳妍伶、林澤民(2003)研究發現一般學生的體脂肪量較桌球訓練組高。在本研究中再次證明，有受過運動訓練的兒童在體重與 BMI 值確實比一般兒童來的低。

另外，也有研究發現，身體活動量較多的學童在腰臀圍、體重、BMI值方面優於身體活動量較少之學童，且身體活動量多與步行、騎乘腳踏車通學之學童在各項健康體適能方面會有較優的成績表現（黃文俊，1998）；張景祥（1995）所研究國小男童基本運動能力與體重方面達顯著相關，體重較重的兒童運動能力較差，體重較輕的兒童運動能力較好；黃伯超、姜安娜（1997）指出，運動也被認為對BMI值控制有顯著效果，規律運動對降低兒童肥胖有顯著效果。過胖青少年及兒童之體能、運動技巧發展更有顯著不利的影響(Sherrill、Holguin & Caywood，1989 ；Wayment，1989)。陳明男(1990)指出，在9~12歲的兒童，女童在10歲時身高最快速度可以成長到2.4~5.4吋，體重可以增加3~5磅；男童則是在11歲時，身高最快速度可以到2.8~4.8吋，體重可以增加到3~6磅之間，所以此時為兒童身體變化最大的黃金時期，但以我國目前的教育體系而言，許多國小學童下課之後，就到補習班補習、上才藝班、看電視、打電腦的情況下，同時身體活動的時間有越來越少的趨勢，可以說是坐式生活的時間大過於身體活動的時間，而在目前社會屬於雙薪較多的家庭下，父母親由於工作忙碌，沒有足夠的時間顧及到兒童的飲食，導致兒童成為外食族，所以在飲食方面若無均衡的發展，在加上不足的身體活動將導致現今的兒童體重逐漸上升，同時也有越來越惡化的趨勢。

第二節　一般兒童與優秀桌球兒童之動作協調能力之差異探討

本研究利用 Movement ABC test 與 TMA test 兩項測驗工具分別測驗 9~10 歲以及 11~12 歲一般兒童以及優秀桌球兒童之運動協調能力，經過兩項測驗工具整體評估結果，整體而言 9~10 歲與 11~12 歲兩個年齡層的優秀桌球兒童，在球類技巧與動作能力總分以及 TMA test 的視覺動作整合項目都比一般兒童來得好，且達到顯著差異。由這樣的結果，我們得知，優秀桌球兒童與一般兒童除了在整體協調能力上比一般兒童好以外，球類技巧以及視覺動作整合更是比一般兒童突出。

在本研究中，9~10 歲兒童 Movement ABC test 的球類技巧測驗項目為『雙手接球』以及『丟沙包入盒子』，優秀桌球男女兒童與一般男女童，在球類技巧與動作能力總分的組別與性別和組別的交互作用下皆是達顯著差異，而在平衡技巧中僅組別達到顯著差異。在 TMA test 精細動作出現了性別的顯著差異，同時性別與組別交互作用的顯著差異以及平衡控制的組別差異。而在此年齡層整體而言，優秀桌球女童所有的運動協調能力以及總分是比優秀桌球男童還要好，且一般女童的動作協調能力也是比一般男童還要好。在 Movement ABC test 的手部靈巧度未達顯著差異，但在 TMA test 的精細動作卻是出現了性別間與性別與組別交互作用後的顯著差異，研究者推論，由於桌球運動屬於單邊運動項目，所以在訓練當中，都以訓練慣用邊為主，並未特別加強訓練非慣用

手，所以導致在精細動作測驗中，測量慣用手與非慣用手的工具時，發現優秀桌球兒童的慣用手成績都是比一般兒童來得加，但是非慣用手就沒有比一般兒童還要出色，在平衡控制上，也有同樣的發現，優秀桌球兒童慣用腳的表現是比非慣用腳佳。

在 11~12 歲兒童於 Movement ABC test，發現優秀桌球兒童的手部靈巧度是比一般兒童手部靈巧度有更佳的表現，球類技巧測驗項目其結果為性別間以及組別間皆是達到顯著差異，平衡能力以及動作能力總分僅有組別間達到顯著差異，而在 TMA test 則出現球類控制、視覺動作整合以及能力總分的組別間達到顯著差異，但在平均數當中，得知優秀桌球兒童的各項表現是比一般兒童還好，但是整體而言，以 TMA test 工具測量下，優秀桌球女童是比優秀桌球男童的分數還要好。

由以上 9~10 歲以及 11~12 歲的年齡層中，不難發現優秀桌球兒童在球類技巧以及視覺動作整合中是比一般兒童佳，由於在目前的桌球運動中，所使用的球是 40mm 的大球，重量約 2.67－2.77g，桌球因為球體的體積小、重量輕，球來往速度非常快，曾凡輝、王路德、刑文華(1992)指出，桌球運動的特徵為速度快及旋轉的變化強弱不一、手腕的靈活性、擺臂的加速度、和注意力集中等，由以上學者的論點，可以發現由本研究所測量出來的結果，優秀桌球兒童在球類技巧上比一般兒童來得好是有其典故的，因為在所有測驗球類技巧的項目中，Movement ABC test 中 9~10 歲所測量的為

雙手接球以及丟沙包入盒子；11~12 歲的項目為單手接球以及牆上目標物投準；而在 TMA test 中，所測量的項目為丟沙包、單手丟接球、跑步踢球以及盤球 8 字跑。在兩個測量工具中，投擲的項目中是以網球及沙包來做測驗，在跑步踢球是以足球為來做測驗。而在投擲網球以及跑步踢球的過程中，兒童需要同時注意其力道、控球能力以及球體在空間的路徑變化。楊梓楣、卓俊伶(1998)研究 5~12 歲女童動作發展的年齡差異中發現，兒童的接球動作因年齡不同受環境限制的影響效應亦有不同，同時也發現球體越大難度越低，接球的動作型式也越高階，也與本研究有雷同之處，由於本研究實驗組兒童為優秀桌球兒童，每天所接觸的為 40mm 的桌球，但所實驗的器材為網球，所以對優秀桌球兒童來說是輕而易舉。

在視覺動作整合方面，優秀桌球男女童是比一般兒童來得好且達顯著差異。林清河(1997)提出，視覺是外界刺激感受訊息的主要來源，它能對即將來臨的事件提供最基本的預期，並且對環境中有關的動作目標提供訊息，如球體的旋轉、飛行路線及球體抵達的時間等。由於桌球因體積小而重量輕，球來往速度非常快，變化也非常多，通常在 0.2~0.3 秒鐘的時間內便要將來球準確適當地回擊，因此運動員的反應、判斷及動作速度就顯得非常重要（謝應汝、王汝英，1992）以及陳金海等人(2006)所研究發現甲組桌球運動員的各項視覺反應能力均比非運動員來的好，以及 Erdil 等人(1991)所探討的桌球運動員與無從事訓練者的反應時間中發現，有規律訓練的桌球運動員其視覺與聽覺反應時間比無訓練者還要

快，由以上得知，本研究探討桌球兒童的結果與過去研究有探討成人桌球選手的結果有相似之處。

在平衡能力方面，本研究發現，優秀桌球兒童的動態平衡是比一般兒童還要好的，靜態平衡整體而言則是慣用邊比較好。Burton & Davis (1992)指出，『平衡』此名詞，有時也被稱作為『穩定度』（stability），一般被定義為『身體對抗重力的情況下，維持身體姿勢均衡（equilibrium）的狀態』；Horak(1987)指出，平衡是『在重力維持或回到支撐底面的均衡能力』；蔡佳良、吳昇光(2003)在平衡一般分為靜態平衡（static balance）與動態平衡（dynamic balance）。而靜態平衡指的是身體在靜止的狀態下，維持身體想要的姿勢或位置的能力，如：站立；而動態平衡則是身體處於正在移動或活動的狀態下，維持身體想要的姿勢或是位置的能力，如：跑步。在 Movement ABC test 中，平衡能力分為靜態平衡與動態平衡兩種；TMA test 平衡技巧僅測量單腳平衡，結果發現，優秀桌球兒童在動態平衡能力比一般兒童還要好，主要原因為，桌球運動在身體快速改變方向的同時，需要包括起動、轉身、再起動等動作（馮聖欽、張雁書，2007），所以由以上桌球專項運動的特性，發現優秀桌球兒童在動態平衡會來的比一般兒童還要好，本研究的發現，也與過去的研究有相符之處，胡明霞、何浩君、王俊賢(2004)所研究的大專優秀運動選手平衡能力之比較發現，桌球選手在動態平衡能力上，比游泳選手佳。

第三節　優秀桌球兒童動作協調能力在性別與年齡之能力差異探討

利用 Movement ABC test 與 TMA test 兩項測驗工具測量 9~10 歲優秀桌球兒童與 11~12 歲優秀桌球兒童性別與年齡的差異，以二因子變異數分析結果發現，在 Movement ABC 工具中，手部靈巧度的年齡以及性別與年齡交互作用後是達顯著差異的，球類技巧也在年齡間達到顯著差異，平衡能力以及動作能力總分則是在性別與年齡交互作用後達到顯著差異。在 TMA test 工具中發現，精細動作的年齡與性別及年齡的交互作用下是達倒顯著差異的，平衡控制在年齡間達到顯著差異，在視覺動作整合以及動作能力總分皆是在性別與年齡達到顯著差異。

在 Movement ABC test 中，手部靈巧度最好的是 11~12 歲優秀桌球女童，而表現最差的是 9~10 歲優秀桌球男童；在 TMA test 精細動作部分亦是如此。這與過去的研究有雷同之處，陳鶴姿(1997)研究發現女童在 11 歲之前的動作能力是比男生傑出的；由以上得知，9~10 歲年齡層的優秀桌球女童確實在桌球訓練之後慣用邊以及整體的動作協調能力，比優秀桌球男童來的好；在 11~12 歲的優秀桌球兒童的兩個測驗，在 Movement ABC test，是優秀桌球男童優於優秀桌球女童的，但在 TMA test 中，則是女生優於男生。由以上兩個發現，研究者推論原因，一、桌球運動項目為單邊的運動項目，所以在慣用邊部份，相對的也比非慣用邊的部分還來的佳；二、在本研究中由於受試者人數不相等可能導致此結

果，三、由於本研究中受試者為團體賽童，並非個人賽項目，所以有可能受試者並非隊伍中的主力；四、在測驗工具方面，Movement ABC test 中的成績計分方式以及工具，並不區分男女性別的，只以年齡來區分；但在我國人所研發的 TMA test 則是測驗工具皆相同，不同的是成績計算方式是以性別區分的。而在之前的研究也指出運動能力的測驗計分方法，應該男女有別（葉憲清、阮如鈞，1986）。

總結上述，在本研究發現，有受過桌球訓練的女童運動協調能力，比男童的運動協調能力還要好。但在大部分的研究中，發現則有不同的，李源昇(2000)研究男性學童經過六週是知覺動作訓練後，與女性學童達顯著差異，男性學童是比女性學童來得好的。但由於本研究所研究的對象為受過桌球訓練的兒童，所以由以上的研究結果得知，在性別上受過桌球訓練的女童是比男童的動作協調能力來的好的。在年齡方面的比較，整體而言，11~12 歲優秀桌球兒童優於 9~10 歲優秀桌球兒童，這與過去的研究有相同之處，蔡櫻蘭（2004）所研究的年齡與一般運動能力的探討發現，年紀越大，運動能力越好。在 9~10 歲與 11~12 歲年齡層的兩組兒童，在兩套測驗工具的平均數中得知，11~12 歲年齡層的兒童不論是否為優秀桌球兒童，其各項動作協調能力皆比 9~10 歲的兒童還要好，但兩個年齡層的優秀桌球男女兒童，整體而言都是比一般同年齡兒童來得好，這與(Aponte, French & Sherrill, 1990；賴世炯、卓俊伶，1999；蔡櫻蘭，2004)研究的年齡與運動能力關係所發現的，年齡越大運動能力表現的越好，動作發展也越成熟，有相同的結果。

第四節 Movement ABC test 與 TMA test 兩組測驗工具的探討

本研究採用了兩套測驗工具，分別為 Movement ABC test 以及 TMA test，前者所測量的項目分別為手部操作靈巧度、球類技巧以及平衡能力三大面向，可測量的年齡分為四各區段（4~12 歲），各個區段的項目有些許不同，成績的計算方面，則因年齡有所不同給分方式，各個面向以及總分越低代表動作協調能力越好；而在我國人自行研發的 TMA test 工具中，則分為球類操控、精細動作、視覺動作整合以及平衡控制四各面向，測量的年齡層則為 9~12 歲，所有年齡層的兒童測驗的項目皆相同，成績計算的方式為以性別給予分數，同時也採用我國人所習慣的，各個面向分數越高代表動作協調能力越好的計分方式。而由本研究發現，兩組工具呈現為顯著的負相關，整體而言，Movement ABC test 分數越低者，TMA test 分數越高； Movement ABC test 分數越高者，TMA test 分數越低。

在本研究中發現，兩組工具的測驗項目中，整體而言 9~10 歲優秀桌球男童是最差的一組，其次是同年齡的優秀桌球女童，最佳的是 11~12 歲優秀桌球女童。這與過去的研究有相同之處，蔡櫻蘭（2004）所研究的年齡與一般運動能力的探討發現，年紀越大，運動能力越好。

第五節　以 TMA test 常模分別比較優秀桌球兒童與常模各年齡層之動作協調能力百分等級探討

研究結果顯示，9 歲優秀桌球男童與同年齡優秀桌球女童的動作能力百分等級介於全體常模男女童 40^{th}%tiles~ 50^{th}%tiles；10 歲優秀桌球男童的動作能力百分等級介於全體男童常模的 70^{th}%tiles~ 80^{th}%tiles，其他性別以及年齡層的優秀桌球男女童與全體男女童常模比較後皆位於 90^{th}%tiles 以上。而在與同年齡比較部分，除了 9 歲優秀桌球男童與同年齡優秀桌球女童以及 10 歲優秀桌球男童的動作能力百分等級介於同年齡男女童的 70^{th}%tiles~ 80^{th}%tiles 之間，其他年齡層的優秀桌球兒童其動作能力百分等級皆位於 90^{th}%tiles 以上。由本研究得知，確實有接受運動訓練的兒童，在動作協調能力上比一般兒童來得好。同時，也發現兒童的運動能力會隨著年齡增加而有所改變，這與過去的研究相符，李鳳琴（1975）所研究的三到五歲兒童，在協調力、肌耐力、瞬發力、平衡性與敏捷性中，發現年齡越大能力越好；林錦英（1989）研究兒童四到六歲動作能力中，發現年齡增長兒童的平衡性、瞬發力、敏捷性、速度與肌耐力，會越來越好。

綜合以上的結果發現，優秀桌球男女童，隨著年紀愈大，動作能力有愈好的趨勢，這與(Aponte, French & Sherrill, 1990；賴世炯、卓俊伶，1999；蔡櫻蘭，2004)研究的年齡與運動能力關係所發現的，年齡越大運動能力表現的越好，動

作發展也越成熟，有相同的結果。

第六章 結論與建議

此章節為本研究的最後總結，並且提出相關未來可能研究方向的議題及具體建議，本研究主要目的在探討優秀桌球兒童與一般兒童在動作協調能力上的特性，下面將本研究的結果歸納為結論，以供日後提供桌球教練參考訓練之用途。下面共兩節，分別為第一節結論；第二節未來研究方向與建議。

第一節 結論

本研究之主要目的為探討『優秀桌球兒童與一般兒童在動作協調能力上的特性』，結果發現優秀桌球兒童在球類技巧、視覺整合能力以及整體動作能力都比一般兒童佳。

在年齡上兩組兒童皆有年齡越大動作協調能力越好的趨勢，在性別的差異方面，整體而言 9~10 歲年齡層的一般女童運動協調能力是比其它組都還要差；一般男童又比優秀桌球女童差；但值得注意的該年齡層的優秀桌球女童的運動協調能力又勝過同年齡優秀桌球男童；11~12 歲年齡層的一般女童結果是與 9~10 歲兒童一樣的結果，優秀桌球男童也比桌球女童遜色，所以在本研究中發現，優秀桌球女童經過正規桌球訓練後整體的運動協調能力比男生佳。

本研究利用兩套測驗工具所得到的結果皆是優秀桌球兒童在球類技巧方面以及視覺整合方面有顯著差異，這顯示在平常桌球的訓練中，因為桌球運動的特色，而使得這類兒童有此特性。但值得注意的是，因為桌球運動屬於單邊運動，所以在遇到有工具是算計慣用邊與非慣用邊分數時，則沒有發現顯著差異。

第二節　未來研究方向與建議

本研究受試者，優秀桌球兒童部分採取的是方便取樣，未來可以收集全省各地來做出優秀台灣桌球的常模，除此之外，可以將有得名次的兒童分為一組、未得到名次的兒童分為一組再與一般兒童做比較。在本研究中發現，在視知覺方面，優秀桌球兒童有比一般兒童還來的好，故建議未來的研究中，可以將視知覺的反應時間納入考量。將來收集全省桌球優秀兒童後，可以繼續做長期的追蹤其動作能力，日後便可發展一套屬於桌球優秀兒童的動作協調能力常模，並將其作為選材依據，想必對我國桌壇有著很大的貢獻。

在工具方面，本研究中，採用了兩樣工具：Movement ABC test 及 TMA test ，研究者建議採用本土工具 TMA test，因為在研究的過程中，發現 TMA test 為國人研發，因為不論在分數以及測驗過程中比較符合我國人，所以建議使用該工具是比較適合國人的。

參考文獻

一、中文部分

王淑樺（2004）。**學童參與桌球訓練前後動作能力之效益分析**。未出版之碩士論文。國立台灣體育學院體育研究所，台中市。

李源昇（2000）。**視知覺動作訓練對運動拙劣學童運動能力之影響**。未出版之碩士論文。國立台灣體育學院體育研究所，台中市。

李劍如（1983）。不同運動項目運動員與非運動員反應時間與動作時間之關係研究。**國立臺灣師範大學體育研究所集刊，10 期**，88~93頁。

李曜全（2006）。**台灣兒童動作評估測驗之信效度分析與常模建立**。未出版之碩士論文。中國醫藥學院醫學研究所，台中市。

吳昇光、蔡輔仁（2002）。**我國發展協調障礙學童之體適能及動作能力研究**。教育部委託研究計畫。

吳昇光（2002）。**發展協調障礙兒童之動作能力特性、分類及運動訓練研究**。行政院國家科學委員會委託計畫。

吳昇光、李采娟（2005）。**環境品質醫療與就業對兒童健康與教育發展影響分析—子計畫五：「發展協調障礙」兒童動作評估工具之建立**

（1）。國科會專題研究計畫。

邱金松（1984）。三到七歲幼童動作發展特徵。**幼兒體育季刊，3期**，3頁。

林錦英（1989）。年齡與幼兒運動能力之關係。**國教學報，2期**，279~300頁。

林佳蓉、鄭麗霞、陳妍伶、林澤民（2003）。大專女子乙組桌球運動體型分析研究。**2003年台灣體育運動與健康休閒發展趨勢研討會（上）。**

林冠宏（2002）。**發展協調障礙之動作能力特性分析與分類**。未出版之碩士論文。

中國醫藥學院醫學研究所，台中市。

林清和（1996）。**運動學習程式學**。台北市：文史哲出版社。

胡明霞、何浩君、王傑賢（2004）。大專優秀運動選手平衡能力之比較研究。**物理治療，30**卷1期，33~40頁。

陳全壽（1997）。**由性別差、地域差看兒童大肌肉活動能力、小肌肉活動能力、學科學習能力的發達傾向及相關**。行政院國科會專題研究報告書

陳明男（1990）。**兒童發展。**台北市：國立編譯館。

陳明男（1990）。**兒童發展**。台北：國立編譯館。

陳貞秀（1992）。桌球校隊與與趣選項學生之反應時間與迴轉之追蹤技能學習之研究。**體育學報，14期**，327~329頁。

陳威穎（2005）。**發展協調障礙學童之視覺訊息處理過程**。未出版之碩士論文。

中國醫藥學院醫學研究所，台中市。

陳金海、侯淑玲、鄭炎坤（2006）。甲組桌球運動員與非運動員視覺反應能力比較分析。**興國學報，5 期**，303~312 頁。

陳坤檸（1994）。受運動訓練與非受運動訓練學童之身體能力、體脂肪百分比、血脂含量之比較。**體育學報，17**，307-337 頁。

陳鶴姿（1997）。國小學童體格、基本運動能力與種族、年齡關係之研究。**台中師院學報，11 期**，662-698 頁。

許秀桃、戴玉林、曾淑平（2005）。體適能課程對幼稚園兒童運動能力效果之研究。**彰化師大體育學報，5 期**，141~153 頁。

張景祥（1995）。國民小學男性學童年齡、身高、體重與基本運動能力關係之研究。**體育學報，18**，102-107 頁。

張邵勳、林秀娟（2005）。**SPSS 初等統計分析與高等統計分析**。台中市：滄海書局。

曾凡輝、王路德、邢文華（1992）。**運動科學選材**。北京：人民體育出版社。

曾賢亮、王同茂 、邱慶宏、王金茂（1984）。大學男女運動員與非運動員多重判斷與單純動作反應之研究。**中華民國體育學會體育學報，6 期**，209~215 頁。

黃文俊（1998a）。兒童身體活動之必要性，**台灣省學校體育，8 期**，24~28 頁。

黃文俊（1998b）。學童體適能之探討-淺談國小學童體適能之現況。**台灣省學校體育雙月刊，44，8 卷 2 號**，24~29

頁。

黃文俊（2004）。坐式生活型態兒童健康體適能之比較分析研究。**體育學報，28**

期，339~348 頁。

黃伯超、姜安娜（1997）。北市中小學生體格調查及肥胖學生治療。**台灣醫學會雜誌，86 期**，65~72 頁。

馮聖欽、張雁書（2007）。桌球運動員的速度與敏捷性訓練之探討。**大專體育，88 期**，19~24 頁。

詹棟樑（1994）。**兒童人類學---兒童發展**。台北：國立編譯館。

楊梓楣、卓俊伶（1998）。5-12 歲女童接球動作發展的年齡差異。**中華民國體育學會體育學報，26 期**，81~88 頁。

葉憲清、阮如鈞（1986）。國小學童身高、體重與身體作業能力的相關研究。**體育學報，8**，51~59 頁。

謝振東（2006）。**發展協調障礙兒童生活型態分析**。未出版之碩士論文。國立台

灣體育學院體育研究所，台中市。

謝淑娟（2004）。適合幼兒神經肌肉發展的桌球運動。**學校體育，14 卷 5 期**，61~64

頁。

謝應龍、王汝英（1992）。**中國優勢競技項目至勝規律。**北京市：人民體育出版社。

蔡佳良、吳昇光（2003）。從動作發展的觀點來看兒童的平衡能力。**大專體育，65 期**，142~147 頁。

蔡義雄、林萬義、呂祖琛、陳迺臣(1997)。**初等教育—理論**

與實務。臺北：心
理出版社。
蔡漢隆、姚漢禱(1986)。我國少年桌球技術成績表現和經驗、體格、體能相關之探
討。**體育學報，8期**，77-84。
蔡櫻蘭（2004）。年齡與一般運動能力之探討。**國立體育學院論叢，1期**，77-88頁。
賴世炯、卓俊伶（1999）。晚期兒童動作表險的性別與年齡差異。**體育學報，27期**， 43~50頁。
蘇建文、林美珍、程小危、林惠雅、幸曼玲、陳李綢、吳敏而、柯華葳、陳淑美
（1991）。**發展心理學**。台北：心理出版社。

二、英文部分

Aponte, R., French, R., & Sherrill, C. (1990). Motor development of Puerto Rican children：Cross-cultura；perspectives. *Perceptual & Motor Skills,71,* 1200-1202.
Allard, F. & Starkes, J. L. (1980). Perception in sport：Volleyball. *Journal of Sport Psychology, 2*（1）, 22-33.
American Academy of Pediatrics Committee on Sport Medicine (1992). Fitness, Activity, and Sports Participation in the Preschool Child.

Pediatrics, 90,（6）,108-152.

Ayres, A. J. (1989). *Sensory Integration and Praxis Test*. Los Angeles, CA: Western Psychological Services.

Bruininks, R. H. (1978). *Brininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency： Examiner`s manual*. Minnesota： American Guidance Service.

Burton, A. W. & Davis, W. E.（1992）. Assessing balance in adapted physical education: Fundamental concepts and applications. *Adapted Physical Activity Quarterly, 9,* 14-46.

Burton, A W., & Miller, D. E. (1998). *Movement skill assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Chow, S. M. K., Henderson, S. E., & Barnett, A. L. (2001). The movement assessment battery for children：A comparison of 4-year-old to 6-year-old children form Hong Kong and the United States. *American Journal of Occupational Therapy, 55,* 55-61.

Clark, J., & Whitall, L. (1989). What is motor development？ The lessons of history. *Quest, 41*（3）, 183-202

Erdil, G., Durusoy, F. & Acar, M. (1991). The optical and

acoustic reaction time

values compartment between the elite table tennis player who exercise regularly and non-exercising people. *Turkish Journal of Sport Medicine, 26*,11-17.

Goulet, C., Bard, C., & Fleury, M. (1989). Expertise differences in preparing to

return a tennis：A visual information processing approach. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 11*,382-398.

Gallahue, D. L., & Donnelly, F. C. (2003). *Developmental physical education for all*

children.（4th ed.）.Champaign, IL： Human Kinetics.

Gallahue, D. L., & Ozmun, J.C. (2002). *Understanding motor development：*

Infants, children, adolescents, adults.（5th ed.）. NY：McGraw-Hill.

Haywood, K. M. (1986). *Life span motor development*. Champaign, IL：Human

Kinetics.

Haywood, K. M. & Getchell, N. (2001). *Life span motor development （3rd*

ed.） Champaign, IL：Human Kinetics.

Henderson, S. E., & Sugden, D. A. (1992). *Movement Assessment Battery for*

Children. London：The Psychological Corporation.

Holland, B.（1991）. Adapted physical education assessment practices in Wisconsin. *The*

Physical Education, 3,160-168.

Horak, F. B. （1987）. Clinical measures of postural control in adults. *Physical Therapy, 67,* 1881-1885.

Hurlock, E. B. (1978). *Child Development.* NY：McGraw-Hill.

Joanne, H. D. (2002). Motor development in elementary children. *Strategies, 15*（3）,30-34.

Keller, L. F. (1942). The relation of quickness of bodily movement to success in athlete . *Research Quarterly, 13,* 146-155.

Martin, C. (2002). *Functional movement development：Across the life span.* *（2nd ed.）*. NY：Saunders.

Missiuna, C., & Pollock, N. (1995). Beyond the norms : Need for multiple sources of data in the assessment of children. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics, 15*(4), 57-71.

Miyahara, M., Tsujii, M., Hanai, T., Jongmans, M., Barnett, A., Henderson, S. E., Hori, M., Nakanishi, K., & Kageyama, H. (1998). The movement assessment battery for children: A preliminary investigation of its usefulness in Japan. *Human Movement Science, 17,*

679-697.

Olsen, E. A. (1956). Relationship between psychological capacities and success in college athletics. *Research Quarterly*, ***27***,79~89.

Payne, V. G., & Isaacs, L. D. (2002). *Human motor development： A lifespan approach*.（5th ed.）.Boston： McGraw-Hill.

Schmidt, R. A, & Wrisberg, C. A.（2000）. *Motor learning and performance*. *Champaign*, IL：Human kinetics.

Sherrill, C., Holguin, D. & Caywood, A. J. （1989）. Fitness, attitude to toward physical education and self-concept of elementary school children. *Perceptual and Motor Skills*, *69*(2), 411-414.

Ulrich, D. A. (2000). *Test of gross motor development.(2nd ed.)*. Austin, TX: PRO-ED.

Wayment, H. & Zetlin, A. G.（1989）. Theoretical and methodological considerations of self-concept measurement. *Adolescence*, *24*（94）,339-345.

附錄一

Movement ABC test---第三年齡區段：9~10 歲

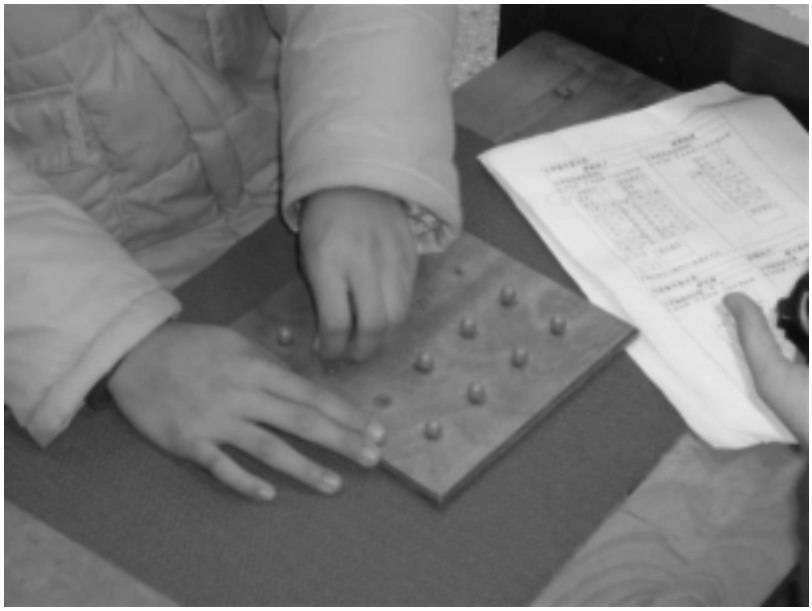
手部操作靈活度（Manual Dexterity）

項目一：移珠子（Shifting Pegs by Rows）

設置：受測兒童坐在國小課桌椅前，插洞板一個放在兒童前方桌子的止滑墊上，將珠子分別插在板上靠近兒童的後三排洞裡。

流程：受測兒童先測慣用手，再測非慣用手，另一隻手可固定板子，一手移動珠子，將後三排上的珠子，由左至右、由下至上依序往上移動，整個過程以碼表計時紀錄。

記錄方式：以碼錶紀錄完成測試流程的時間，每一手測試兩次紀錄最好的成績。



移珠子 (手部操作靈活度測試項目一)

項目二：轉螺絲（Threading Nuts on Bolt）

設置：受測兒童坐在國小課桌椅前，將一根螺絲及三顆螺絲帽放在兒童前方桌子的止滑墊上。

流程：受測兒童依序將螺絲帽旋入螺絲中，施測過程中兒童只可使用指尖旋入螺絲帽，不可使用指腹撥螺絲帽，整個過程以碼錶計時。本測驗僅測慣用手。

記錄方式：以碼表紀錄完成測試流程的時間，測試兩次紀錄最好的成績。



轉螺絲 (手部操作靈活度測試項目二)

項目三：描花邊（Flower Trail）

設置：受測兒童坐在國小課桌椅前，準備一支紅筆及花邊圖形置於平整的桌面上。

流程：受測兒童以單一方向(順時針或逆時針)使用紅筆沿著兩條邊線之間描花邊，中途不可提筆，不可劃到兩條邊線，紙不可以轉方向。僅測慣用手。

記錄方式：記錄劃到邊線或提筆離開紙的次數總和。



描花邊 (手部操作靈活度測試項目三)

球類技巧測試項目（Ball Skills）

項目一：雙手接球（Two-hand Catch）

設置：在與牆距離 2 公尺的地板上貼上膠帶上，網球一顆。

流程：受試者，用慣用手以上手或下手的方式對牆丟球，再以雙手將反彈的網球接住，球不可落地且接球時，不可碰到身體。

記錄方式：記錄成功接到的球數



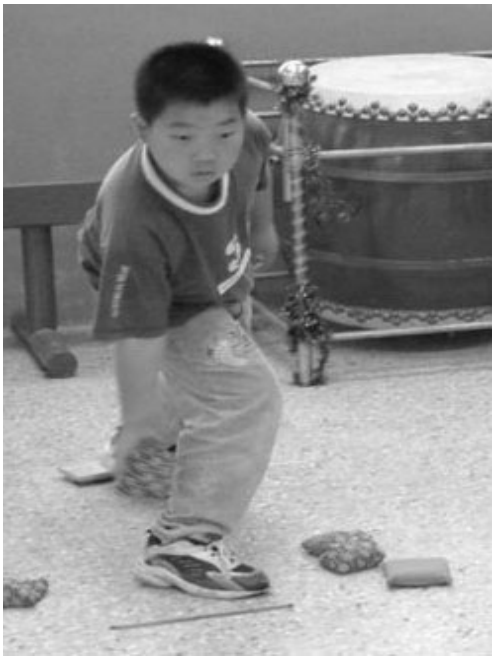
雙手接球 (球類技巧測試項目一)

項目二：丟沙包入盒（Throwing Bean Bag into Box）

設置：在距離兒童 2.5 公尺的地上貼膠帶做記號，並且擺設一個木盒以及沙包 10 個。

流程：兒童用慣用手以下手拋擲的方式，瞄準木盒後將沙包丟入盒。

記錄方式：記錄成功擲入目標木盒內的沙包數



丟沙包入盒 (球類技巧測試項目二)

靜態平衡能力測試（Static Balance）

項目一：單平衡板平衡（One-board Balance）

設置：擺設一個標準測試木製平衡板，於平坦且止滑的地板上。

流程：兒童以單腳站立於平衡板上，測驗中兒童可以以任何姿勢單腳維持平衡測試過程兒童目視前方。

記錄方式：記錄兒童在不犯規的情況下，成功單腳站立平衡板的秒數。



單平衡板平衡 (靜態平衡能力測試項目一)

靜態平衡能力測試（Dynamic Balance）

項目一：單腳跳方格（Hopping in Squares）

設置： 於平坦的地上用膠帶貼上 45 X 45 平方公分的方格。

流程： 兒童預備時，以單腳靜止站立於第一個方格內，當測試者說開始，兒童以連續跳五格方格且停止於最後的方格內。

記錄方式： 記錄兒童成功完成單腳跳方格的格數。



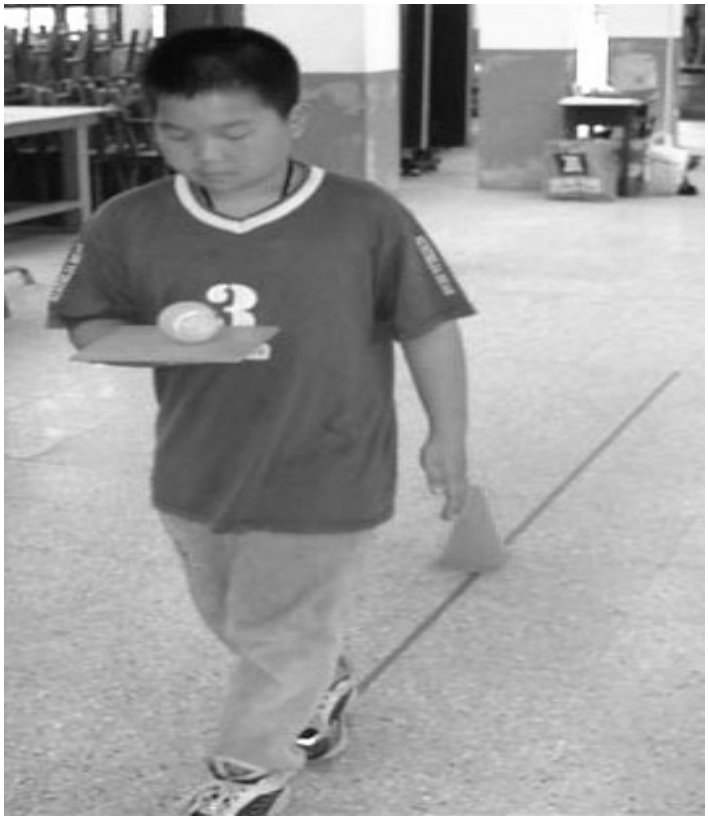
單腳跳方格 (動態平衡能力測試項目一)

項目二：持球走路（Ball Balance）

設置：擺設一個相距 2.7 公尺的兩個三角錐，網球一顆以及一個標準測試木板。

流程：兒童以慣用手持標準測試木板，木板上放置一顆網球，兒童繞著兩個障礙物走一圈，行走時，球不可掉下。

記錄方式：記錄兒童球掉落次數及觸碰到身體次數。



持球走路 (動態平衡能力測試項目二)

附錄二

Movement ABC 測試---第四年齡區段：11~12 歲

手部操作靈活度（Manual Dexterity）

項目一：翻轉木栓（Turning Pegs）

設置：受測兒童坐在國小課桌椅前，插洞板一個放在兒童前方桌子的止滑墊上，將珠子分別插在板上靠近兒童的前三排洞裡。

流程：受測兒童先測慣用手，再測非慣用手，將後三排上的珠子，由左至右、翻轉，整個過程以碼錶計時。

記錄方式：以碼錶紀錄完成測試流程的時間，每一手測試兩次紀錄最好的成績。



翻轉木栓 (手部操作靈活度測試項目一)

項目二：剪紙大象（Cutting-out Elephant）

設置：受測兒童坐在國小課桌椅前，附表一張以及剪刀一支。

流程：施測過程中，必須剪在線與線的中間。

記錄方式：紀錄剪到黑線的次數。



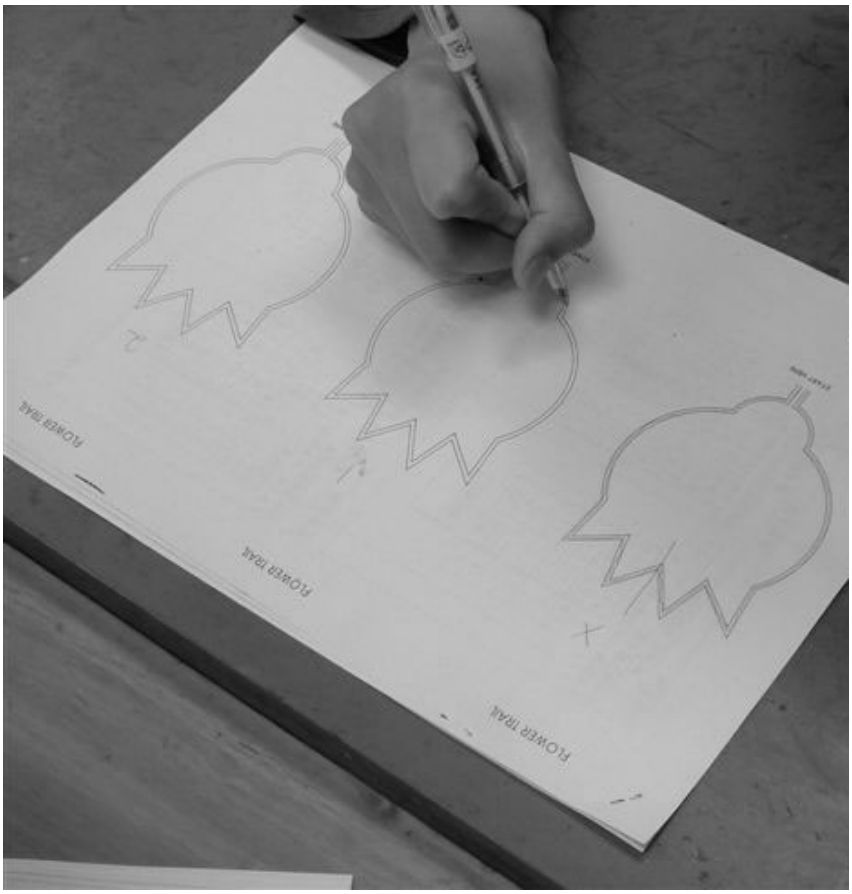
剪紙大象 (手部操作靈活度測試項目二)

項目三：描花邊（Flower Trail）

設置：受測兒童坐在國小課桌椅前，準備一支紅筆及花邊圖形置於平整的桌面或墊板上。

流程：受測兒童使用紅筆沿著兩條邊線之間描花邊。

記錄方式：記錄劃到邊線或提筆離開紙的次數總和。



描花邊 (手部操作靈活度測試項目三)

球類技巧測試項目（Ball Skills）

項目一：單手接球（One-hand Catch）

設置：在與牆距離 2 公尺的地板上貼上膠帶上，網球一顆。

流程：受試者用慣用手對牆丟球，再以單手將反彈的網球接住。

記錄方式：記錄成功接到的球數。



單手接球 (球類技巧測試項目一)

項目二：牆上目標物投準 2.5m

（Throwing at Wall Target）

設置：在距離兒童 2.5 公尺的地上貼膠帶做記號，並且在牆上貼上一圓形標誌。

流程：兒童用慣用手瞄準投擲牆上的目標物。

記錄方式：記錄成功投到目標物的次數。



牆上目標物投準 2.5m (球類技巧測試項目二)

靜態平衡能力測試（Static Balance）

項目一：雙平衡板平衡（Two-board Balance）

設置：擺設兩個標準測試木製平衡板於平坦的地板上。

流程：兒童穿著球鞋，以雙腳站立於平衡板上，測驗中兒童的後腳腳尖必須頂住前腳的腳跟，維持平衡測試過程兒童目視前方，平衡板的兩旁不可觸碰到地板。

記錄方式：記錄兒童站立最久的成績。



雙平衡板平衡 (靜態平衡能力測試項目一)

項目二：邊跳要邊拍手（Jumping and Clapping）

設置：平衡板、大小木棍以及繩子一條。

流程：兒童跳躍繩子並且在空中拍手。

記錄方式：記錄兒童成功完成在空中拍手的次數。



邊跳要邊拍手(靜態平衡能力測試項目二)

項目三：倒退走（Walking Backwards）

設置：在平坦的地板用膠帶貼上一個 4.5 公尺的直線。

流程：兒童必須延這線上走，腳尖必須跟著腳跟。

記錄方式：記錄兒童正確的步數。



到退走 (靜態平衡能力測試項目三)

附錄三

Taiwan Movement Assessment Test for Children

上肢動作協調能力

項目一：Finger-Nose-Finger

設置：受試兒童與測試者挺胸坐在國小的椅子上，測試者與兒童中間放置一手眼協調工具。

流程：受試兒童距離測試工具一個肩寬之距離高度為鼻高，測試工具兩個標的距離與肩同寬。依照鼻子--右邊標的--鼻子--左邊標的之順序。

記分方式：受試兒童頭與身體不可轉動，雙手各測兩次，取最好的成績表現。



Finger-Nose-Finger（上肢動作協調能力項目一）

項目二：插洞板

設置：受測兒童坐在國小課桌椅前，插洞板兩個放在兒童前方桌子的止滑墊上，將5種不同高度之插洞棒分別插在板上靠近兒童左邊的插洞板裡。

流程：受測兒童先將右手邊的插洞板移至左邊插洞板；測完後將左邊的插洞棒移至右邊。

記錄方式：以碼錶紀錄完成測試流程的時間，每一手測試兩次紀錄最好的成績。



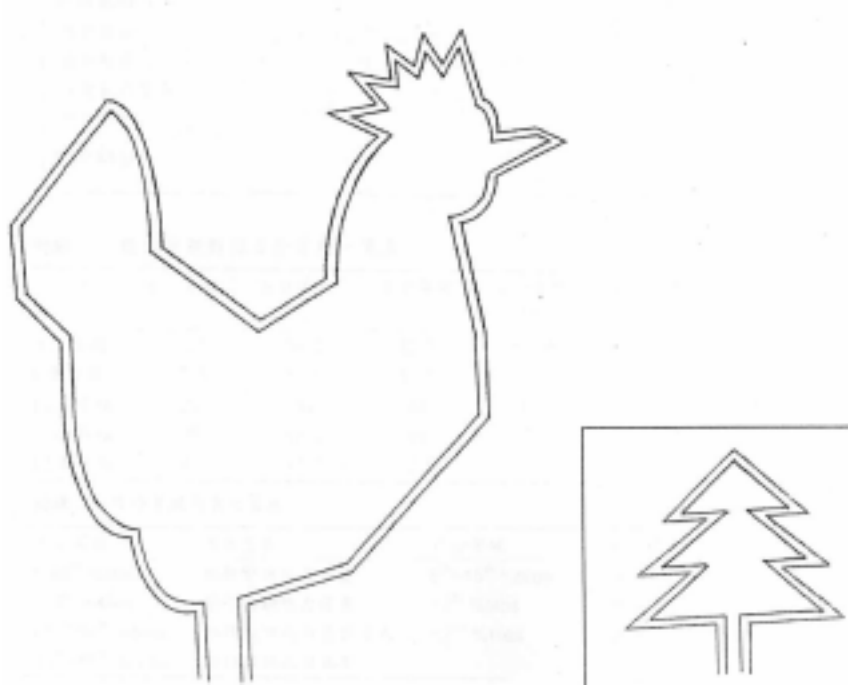
插洞板（上肢動作協調能力項目二）

項目三：公雞花邊

設置：受測兒童坐在國小課桌椅前，準備一支紅筆及公雞圖形置於平整的桌面或墊板上。

流程：受測兒童使用紅筆沿著公雞圖形兩條邊線中間。

記錄方式：記錄劃到邊線或提筆離開紙的次數總和。



公雞花邊（上肢動作協調能力項目三）

項目四：轉出螺絲

設置：受測兒童坐在國小課桌椅前，將一根螺絲及二個螺絲帽放在兒童前方桌子的止滑墊上。

流程：受測兒童依序將兩個螺絲帽旋出螺絲中，每一個螺絲帽皆需轉出螺絲才可進行下一個螺絲帽。

記錄方式：以碼錶紀錄完成測試流程的時間，測試兩次取最好的成績。



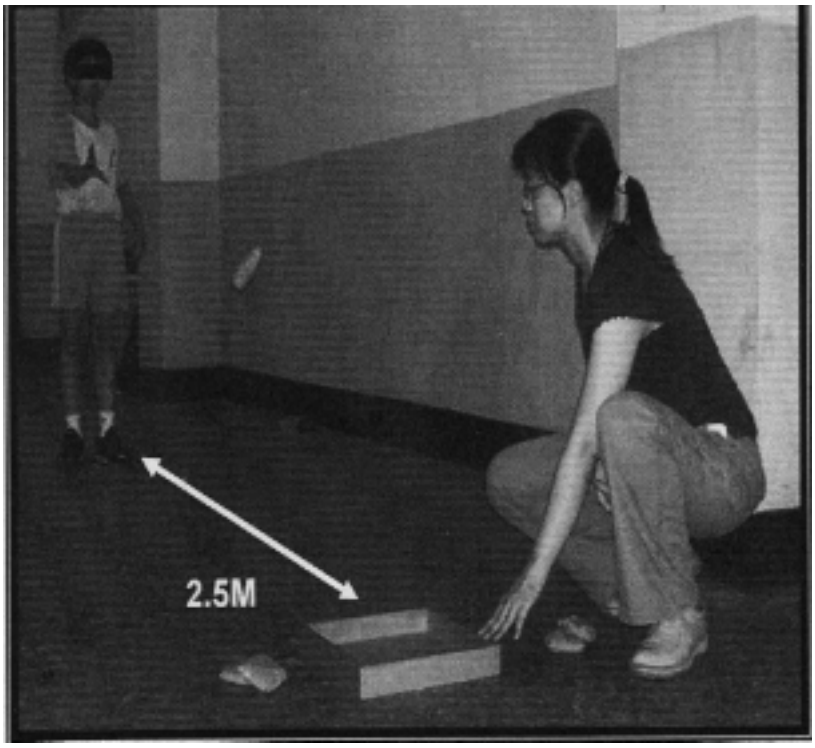
轉出螺絲（上肢動作協調能力項目四）

項目五：丟沙包

設置：在距離兒童 2.5 公尺的地上貼膠帶做記號，並擺設一個正方形沙包，以及小正方形盒子。

流程：兒童用慣用手以下手拋擲的方式，瞄準木盒後將沙包丟入盒。

記錄方式：記錄成功擲入目標木盒內的沙包數。



丟沙包（上肢動作協調能力項目五）

項目六：單手丟接球

設置：在與牆距離 2 公尺以及 1.5 的地板上貼上膠帶上，網球一顆。

流程：1.受試兒童站在 2m 的線上，以慣用手以上手的方式對牆丟球，再以單手將反彈的網球接住。

2. 受試兒童站在 1.5m 的線上，以非慣用手以上手的方式對牆丟球，再以單手將反彈的網球接住。

記錄方式：記錄成功接到的球數



慣用手上手丟球



非慣用手下手丟球

（上肢動作協調能力項目六）

下肢動作協調能力

項目一：單腳平衡

設置：受試兒童站於平坦且止滑的地板上。

流程：單腳站立於平坦且止滑的地板上，雙手叉腰抬起腳必須放置於站立腳之膝蓋。

記錄方式：記錄兒童在不犯規的情況下，成功單腳站立平衡板的秒數。



單腳平衡（下肢動作協調能力項目一）

項目二：跳格子

設置：於平坦的地上用膠帶貼上 6 方格。

流程：受試兒童預備時，以單腳靜止站立於格子外，測試者說開始時，受試兒童以交叉連續跳方格。

記錄方式：記錄兒童成功完成單腳跳方格的格數。



跳格子（下肢動作協調能力項目二）

項目三：跑步踢球

設置：斜板與軌道各一，於平坦的地上用膠帶貼上標定點且在球門正中間之位置，斜坡離標定點球門放置兩個三角錐。

流程：受試兒童預備時，站在起始位置距離標定點處，測試者將排球由斜板滾下，受試兒童跑步將球踢進 2.5m 遠的球門。

記錄方式：記錄受試兒童成功完成十球中踢進球門之球數。



跑步踢球（下肢動作協調能力項目三）

項目四：八字盤球

設置：在平坦及止滑的地板上放置，三角錐三個，網球一顆以及碼錶。

流程：受試兒童沿著角錐以繞 8 字型方式以慣用腳盤球往返，回來後受試兒童需要人與球都過起始線才算過關。

記錄方式：紀錄受試兒童往返之秒數，取最佳成績。



八字盤球（下肢動作協調能力項目四）

附 錄 二

MOVEMENT ABC 測驗量表　　年齡區段三　9-10 歲

姓名：＿＿＿＿＿＿＿＿性別：□男 □女 測驗日期：＿＿＿＿＿＿

住址：＿＿＿＿＿＿＿＿出生日期：＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿年　齡：＿＿＿＿＿＿

學校：＿＿＿＿＿＿＿＿年級/班級：＿＿＿＿＿＿

評估者：＿＿＿＿＿＿＿＿學童慣用手：□右手 □左手 身高：＿＿＿＿cm

體重：＿＿＿＿kg 體脂肪比：＿＿＿＿% 腰圍：＿＿＿＿ 臀圍：＿＿＿＿

生理因素：視(+/-)；聽(+/-)；語言(+/-)；解剖或姿勢上變形：＿＿＿＿＿＿

行為因素：過動/被動/害羞/緊張/衝動/易分心/固息/低估自己/缺乏堅持/苦惱失敗/不屑成功

備註：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

計分表

手部操作靈活度	.....	+	+	= .....
球類技巧		.....	+	= .....
平衡能力	.....	+	+	= .....
總計分				□

觀察記錄

手部操作靈活度

球類技巧

平衡能力

手部操作靈活度

移動球子

記錄所花的時間(秒)；
F 表失敗；R 表拒測；I 表不適合測

測慣用手			測非慣用手	
嘗試一 □ 嘗試二 □			嘗試一 □ 嘗試二 □	
9 歲	10 歲	分數	9 歲	10 歲
0-12	0-12	0 / 0	0-14	0-13
13	13	1 / 1	15	14
14	-	2 / 2	16	15
15	14	3 / 3	17	16
16-17	15-16	4 / 4	18-19	17
18+	17+	5 / 5	20+	18+

項目總分

＊項目總分=(慣用手+非慣用手)/2

轉螺絲帽

記錄所花的時間(秒)；
F 表失敗；R 表拒測；I 表不適合測

	嘗試一 □ 嘗試二 □	
分數	9 歲	10 歲
0	0-20	0-17
1	21-23	18-19
2	24	20-21
3	25-28	22
4	29-33	23-24
5	34+	25+

項目總分

手部操作靈活度

描花連

記錄偏移的次數；測一手
F 表失敗；R 表拒測；I 表不適合測

	嘗試一 □ 嘗試二 □ 使用□左手□右手	
分數	9 歲	10 歲
0	0	0
1	1	1
2	-	-
3	2	2
4	3	-
5	4+	3+

項目總分

球類技巧

雙手接球

記錄接到的次數；
R 表拒測；I 表不適合測

分數	9 歲	10 歲
0	6-10	8-10
1	5	7
2	4	6
3	3	4-5
4	1-2	1-3
5	0	0

項目總分

球類技巧

丟沙包入盒子(2.5m)

記錄投入的次數；
R 表拒測；I 表不適合測

使用□左手□右手

分數	9 歲	10 歲
0	5-10	6-10
1	4	5
2	3	-
3	2	4
4	-	3
5	0-1	0-2

項目總分

靜態平衡

單平衡板平衡

記錄保持平衡的時間(秒)；
R 表拒測；I 表不適合測

測慣用腳			測非慣用腳	
嘗試一 □			嘗試一 □	
嘗試二 □			嘗試二 □	
9 歲	10 歲	分數	9 歲	10 歲
6-20	9-20	0 / 0	6-20	8-20
5	6-8	1 / 1	5	6-7
4	5	2 / 2	4	5
3	4	3 / 3	3	4
2	3	4 / 4	2	3
0-1	0-2	5 / 5	0-1	0-2

項目總分

＊項目總分=(慣用腳+非慣用腳)/2

動態平衡

單腳跳方格

記錄正確跳的格數
F 表失敗；R 表拒測；I 表不適合測

測慣用腳			測非慣用腳	
嘗試一 □			嘗試一 □	
嘗試二 □			嘗試二 □	
嘗試三 □			嘗試三 □	
9 歲	10 歲	分數	9 歲	10 歲
5	5	0 / 0	5	5
-	-	1 / 1	-	-
-	-	2 / 2	4	4
4	4	3 / 3	3	3
1-3	3	4 / 4	1-2	2
0	0-2	5 / 5	0	0-1

項目總分

＊項目總分=(慣用腳+非慣用腳)/2

持球走路

記錄球掉下的次數
R 表拒測；I 表不適合測

嘗試一 □
嘗試二 □
嘗試三 □
使用□左手□右手

分數	9 歲	10 歲
0	0	0
1	-	-
2	1	1
3	2	2
4	3-4	3-4
5	5+	5+

項目總分

FLOWER TRAIL



Name .....

FLOWER TRAIL



Name .....

FLOWER TRAIL



Name .....

附 錄 二

MOVEMENT ABC 測驗量表　　年齡區段四　**11-12 歲**

姓名：＿＿＿＿＿＿＿＿性別：□男 □女 測驗日期：＿＿＿＿＿＿

住址：＿＿＿＿＿＿＿＿出生日期：＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿年　齡：＿＿＿＿＿＿

學校：＿＿＿＿＿＿＿＿年級/班級：＿＿＿＿＿＿

評估者：＿＿＿＿＿＿＿＿學童慣用手：□右手 □左手 身高：＿＿＿＿cm

體重：＿＿＿＿kg 體脂肪比：＿＿＿＿% 腰圍：＿＿＿＿ 臀圍：＿＿＿＿

生理因素：視(+/-)；聽(+/-)；語言(+/-)；解剖或姿勢上變形：＿＿＿＿＿＿

行為因素：過動/被動/害羞/緊張/衝動/易分心/固執/低估自己/缺乏堅持/害怕失敗/不屑成功

備註：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

計分表

手部操作靈活度	＿＿＿＿	＋ ＿＿＿＿	＋ ＿＿＿＿	＝ ＿＿＿＿
球類技巧		＿＿＿＿	＋ ＿＿＿＿	＝ ＿＿＿＿
平衡能力	＿＿＿＿	＋ ＿＿＿＿	＋ ＿＿＿＿	＝ ＿＿＿＿
總計分				□

觀察記錄

手部操作靈活度

球類技巧

平衡能力

手部操作靈活度

翻轉木栓

記錄所花的時間(秒)；
F 表失敗；R 表拒測；I 表不適合測

測慣用手 嘗試一 □ 嘗試二 □			測非慣用手 嘗試一 □ 嘗試二 □	
11 歲	12 歲	分數	11 歲	12 歲
0-20	0-19	0 / 0	0-23	0-23
21-22	20-21	1 / 1	24-25	24-25
23	22	2 / 2	26	26
24	23	3 / 3	-	-
25-26	24	4 / 4	27	27
27+	25+	5 / 5	28+	28+

項目總分

..... 秒數　　..... 秒數

＊ 項目總分=(慣用手+非慣用手)/2

剪紙大象

記錄偏移的次數(秒)；
F 表失敗；R 表拒測；I 表不適合測

嘗試一 □ 嘗試二 □		
分數	11 歲	12 歲
0	0-1	0-1
1	2-3	2-3
2	4-6	4
3	7-9	5-6
4	10-16	7-9
5	17+	10+

項目總分

..... 偏移次數　　..... 偏移次數

手部操作靈活度

描花邊

記錄偏移的次數；測一手
F 表失敗；R 表拒測；I 表不適合測

嘗試一 □ 嘗試二 □ 使用□左手□右手		
分數	9 歲	10 歲
0	0-1	0-1
1	2	2
2	3	3
3	4	5
4	5-7	5-7
5	8+	8+

項目總分

..... 偏移次數

球類技巧

單手接球（2m）

記錄接到的次數；
R 表拒測；I 表不適合測

測慣用手 嘗試一 □			測非慣用手 嘗試一 □	
11 歲	12 歲	分數	11 歲	12 歲
6-10	8-10	0 / 0	6-10	8-10
5	7	1 / 1	5	7
4	6	2 / 2	4	5-6
3	5	3 / 3	2-3	4
2	4	4 / 4	1	3
0-1	0-3	5 / 5	0	0-2

項目總分

..... 接到次數　　..... 接到次數

＊ 項目總分=(慣用手+非慣用手)/2

球類技巧

牆上目標物投準(2.5m)

記錄投中的次數；
R 表拒測；I 表不適合測

使用□左手□右手

分數	11 歲	12 歲
0	6-10	6-10
1	5	5
2	4	4
3	3	3
4	2	2
5	0-1	0-1

項目總分

..... 接中次數

靜態平衡

雙平衡板平衡

記錄保持平衡的時間(秒)；
R 表拒測；I 表不適合測

嘗試一 □
嘗試二 □

分數	11 歲	12 歲
0	10-20	11-20
1	8-9	9-10
2	7	7-8
3	5-6	6
4	4	5
5	0-3	0-4

項目總分

..... 秒數　　..... 秒數

動態平衡

邊跳躍邊拍手

記錄拍手的次數
F 表失敗；R 表拒測；I 表不適合測

嘗試一 □
嘗試二 □
嘗試三 □

分數	11 歲	12 歲
0	4+	4+
1	-	-
2	3	3
3	-	-
4	2	2
5	0-1	0-1

項目總分

..... 拍手次數

倒退走

記錄連續正確走的步數
R 表拒測；I 表不適合測

嘗試一 □
嘗試二 □
嘗試三 □

分數	11 歲	12 歲
0	15	15
1	11-14	14
2	10	10-13
3	8-9	8-9
4	6-7	6-7
5	0-5	0-5

項目總分

..... 步數

FLOWER TRAIL



Name .....

FLOWER TRAIL

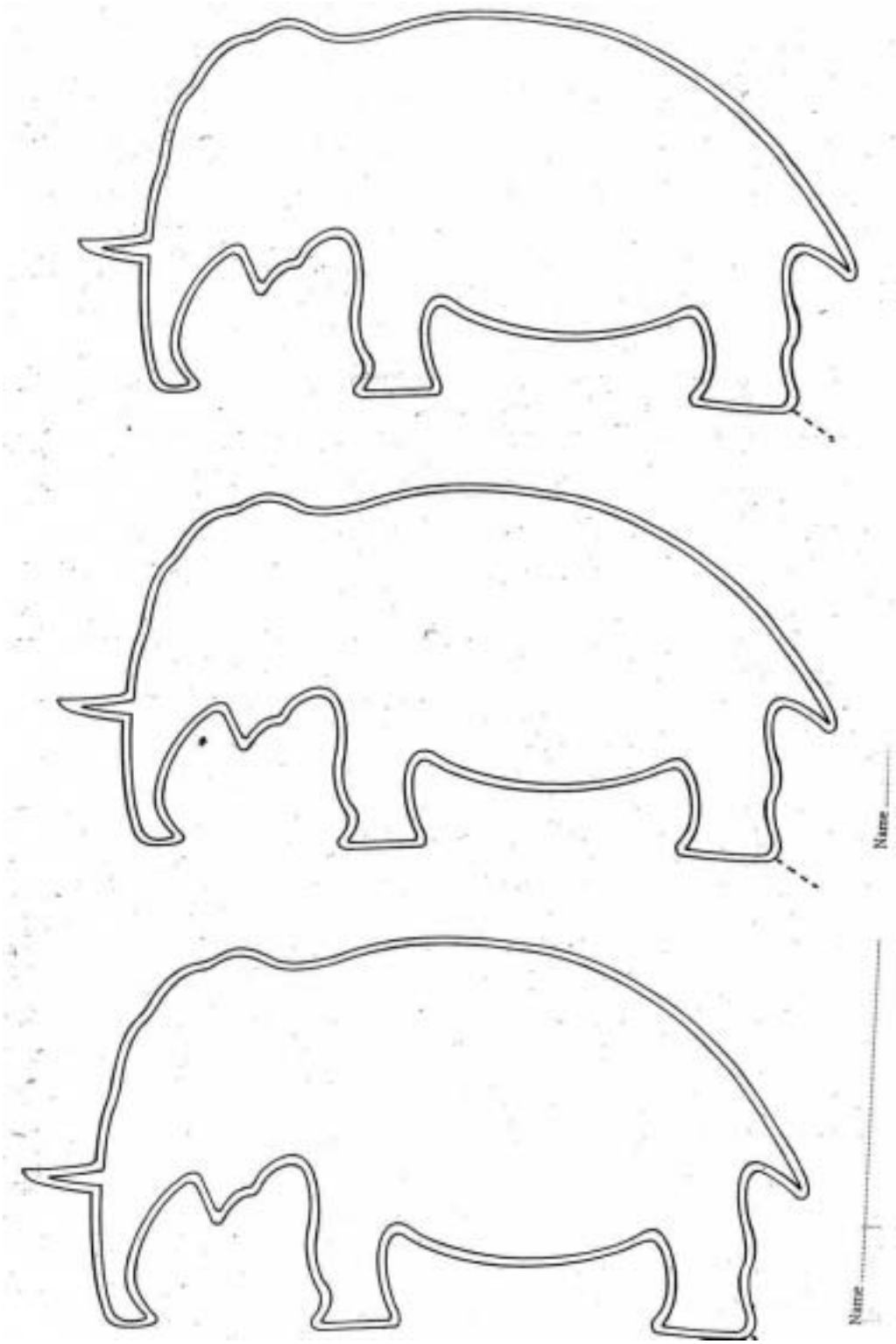


Name .....

FLOWER TRAIL



Name .....



附 錄 三

Taiwanese Movement Assessment 測驗量表-初版

姓名:_____ 性別:□男 □女 測驗日期:_____
住址:_____ 出生日期:_____
_____ 年　齡:_____
學校:_____縣/市_____ 年級/班級:_____
評估者:_____ 學童慣用手:□右手 □左手 身高:_____cm
體重:_____kg 體脂肪比:_____% 腰圍:_____cm 臀圍:_____cm
生理因素:聽(+/-);語言(+/-) 解剖或姿勢上變形:_____
視覺功能:_____
行為因素:過動/被動/害羞/緊張/衝動/易分心/困惑/低估自己/缺乏堅持/苦惱失敗/不屑成功
備註:_____

測驗項目

上肢項目	計分流程	測驗次數及計分
1. Finger-nose-finger	練習 10 秒 紀錄 20 秒內完成次數	慣用　非慣用 嘗試一　(次)　(次) 嘗試二　(次)　(次)
2. 插洞板	練習一次 紀錄完成秒數	慣用　非慣用 嘗試一　(秒)　(秒) 嘗試二　(秒)　(秒)
3. 描花邊	練習一次 紀錄出線次數	嘗試一　嘗試二
5. 轉出螺絲	練習一次 紀錄完成秒數	嘗試一　(秒) 嘗試二　(秒)
6. 丟沙包	練習五次 紀錄十次中投中次數	(個)
7. 單手丟接球	練習五球 紀錄十球中接住球數	慣用 上手(2M)　(球) 非慣用 下手(1.5M)　(球)

下肢項目		
9. 單腳站	練習一次 紀錄成功維持平衡秒數	慣用 非慣用 嘗試一 (秒) (秒) 嘗試二 (秒) (秒)
10. 跳格子	練習一或二次 紀錄連續成功格數	慣用 非慣用 嘗試一 (格) (格) 嘗試二 (格) (格)
11. 跑步踢球	練習三球 紀錄十球中成功踢進球數	(球)
12. 盤球 8 字跑	練習一次 紀錄完成秒數	嘗試一 (秒) 嘗試二 (秒)

