

注意力缺陷過動症與一般學生移動性與 操作性技巧之差異性研究

陳亭君

高雄師範大學體育學系碩士

潘清玉*

高雄師範大學體育學系副教授

本研究目的旨在探討 33 位 7-10 歲 ADHD 學生與 33 位年齡及性別相符之一般學生移動性技巧、操作性技巧與粗動作發展之差異。結果發現：ADHD 學生之移動性技巧、操作性技巧及整體粗動作發展均顯著差於一般學生。根據上述結果，研究者歸納出 ADHD 與一般學生粗動作能力之強弱優劣，並提出具體建議以供學校教師及未來研究之參考。

關鍵詞：注意力缺陷過動症、移動性技巧、操作性技巧、粗動作發展

* 本文以潘清玉為通訊作者

緒論

一、研究背景與目的

注意力缺陷過動症 (attention deficit hyperactivity disorder, ADHD) 是目前學齡兒童最常見因腦部結構及神經傳導物質缺損而導致的疾病 (National Institute of Mental Health, 2006)。ADHD 在台灣的盛行率約為 7-12% (劉昱志、劉士愷、商志雍、林健禾、杜長齡、高淑芬, 2006), 女童與男童發生的比率約為 9:1-4:1 (American Psychiatric Association, 2000)。ADHD 患者大腦前額葉皮質區及右腦基底神經節功能不佳 (郭美滿, 2004), 他們額葉及間腦區的血流量、氧、能源消耗量較低, 新陳代謝亦較緩慢 (宋維村、侯育銘, 1996), 且腦中多巴胺及正腎上腺素分泌不足, 使得抑制反應的機能下降 (Gillberg, 2003), 容易顯得浮躁、好動, 無法長時間持續專注, 因此不難發現他們經常不能順利完成正在執行的工作 (周正修、陳錫洲、陳永煌、羅慶徽, 2007; 鄭信雄等, 2006)。除了上述大腦部分區域功能及激素分泌異常外, ADHD 患者連接前額葉左右兩邊的胼胝體較少, 造成神經傳導物質衝動時無法順利連接前額葉左右兩邊區域, 以致於他們動作執行能力較差, 會有衝動、暴躁、攻擊、擾亂性的行為 (National Institute of Mental Health, 2006)。另外, ADHD 患者尾狀核發展得並不健全, 所以常無法有效維持骨骼肌張力及協調肌群運動 (何善欣譯, 2002)。

ADHD 學生運動表現較差於同年齡一般學生, 容易出現手腳或手眼不協調的情形, 且一半以上都有動作能力的問題, 常伴隨發展協調障礙 (developmental coordination disorder, DCD) (Piek, Pitcher, & Hay, 1999) 或注意力及動作控制知覺缺陷 (deficits of attention, motor control and perception, DAMP) (Gillberg,

2003)。ADHD 學生因為中樞神經系統及右腦前額葉的缺損, 在上肢動作時間點的判斷、反應的規律性及持續專注力均較差, 需要的反應時間顯著多於同年齡一般學生 (Rubia, Smith, & Taylor, 2007), 且執行動作時容易出現抖動或失誤率較高的情形, 動作的變異性也較大 (Yan & Thomas, 2002)。除了上肢動作的問題外, ADHD 學生腦部胼胝體區域較小, 使得大腦兩側神經傳導物質緩慢, 所以他們的下肢無法快速進行反應, 也會有遲滯的情況發生 (Pedersen, Surburg, Heath, & Koceja, 2004); 而部分 ADHD 學生肌肉張力不足, 可能也是造成下肢動作時間較長的因素 (Pedersen & Surburg, 2008)。另外, ADHD 學生有認知及執行功能上的缺陷, 多數精細動作及粗動作都不協調 (Piek et al., 1999)。再者, ADHD 學生的感覺統合異常 (Zang, Gu, Qian, & Wang, 2002), 他們慣用伸張的動作模式做為對刺激的反應, 使得對側肌群的發展失衡, 阻礙姿勢的調控機制, 導致他們的動靜態平衡能力均較差於同年齡一般學生 (羅鈞令、陳威勝, 2002)。

許多關於 ADHD 學生動作能力的研究均指出, ADHD 學生不論在平衡、粗動作、精細動作、手眼及兩側協調能力、上肢及下肢動作時間均較差於一般學生 (Aase, Meyer, & Sagvolden, 2006; Diamantopoulou, Rydell, Thorell, & Bohlin, 2007; Fliers, Rommelse, Vermeulen, Altink, Buschgens, & Faraone, 2008; Zang, Gu, Qian, & Wang, 2002)。Harvey 等學者使用粗動作發展測驗 (Test of Gross Motor Development, TGMD) 及 TGMD 第二版 (TGMD-2) 比較 ADHD 學生與一般學生粗動作能力之差異, 結果發現, ADHD 學生的移動性技巧 (locomotor skills)、操作性技巧 (object control skills) 及粗動作發展商數 (gross motor development quotient, GMDQ) 均顯著差於一般學生, 且

ADHD 學生動作能力等級大多位於「低於一般」(below average)與「差」(poor)的等級，而一般學生則是位於「一般」(average)或「高於一般」(above average)的等級 (Harvey & Reid, 1997; Harvey, et al., 2009; Harvey, Reid, Grizenko, Mbekou, Ter-Stepanian, & Joober, 2007)。國外幾篇研究以布因氏動作能力測驗 (Bruininks-Oserestsky Test of Motor Proficiency, BOTMP) 比較 ADHD 學生與一般學生動作能力之差異，結果發現，ADHD 學生在平衡、兩側協調能力、跑的速度及敏捷性的測驗分數皆顯著低於一般學生，且普遍存在粗動作及精細動作的問題 (Beyer, 1999; Kooistra, Crawford, Dewey, Cantell, & Kaplan, 2005; Tseng, Henderson, Chow, & Yao, 2004)。其它以兒童動作測驗 (Movement Assessment Battery for Children, MABC) 比較 ADHD 學生與一般學生動作協調能力差異之研究結果也發現，ADHD 學生球類技巧、手部操作靈敏度、動態及靜態平衡能力均顯著差於一般學生，且約有 45% ADHD 學生伴隨 DCD (Piek, Pitcher, & Hay, 1999; Pitcher, Piek, & Hay, 2003; Waisberg, Zuk, & Lerman-Sagie, 2007)。

綜合上述文獻，ADHD 學生的動作能力較差於同年齡一般學生 (Kooistra, Crawford, Dewey, Cantell, & Kaplan, 2005; Tseng, Henderson, Chow, & Yao, 2004)，正因為動作表現較不精熟，所以他們自我效能較低、容易產生焦慮 (Cummins, Piek, & Dyck, 2005; Skinner & Piek, 2001)，且無法有效與同儕一起從事身體活動，甚至選擇不活動 (Harvey, Reid, Bloom, Staples, Grizenko, & Mbekou, 2009)。如此一來，不但減少動作能力學習的機會，更可能加劇他們在動作技能問題上的嚴重性 (Wall, 2004)，還可能因為身體活動的減少，影響他們日後身心健康的發展 (Harvey & Reid, 2003)。學童日常所從事的活動係基本動作技

能的整合，而參與日常活動的經驗與勝任感會影響其健康、自尊及社會調適 (林晉榮、王建權, 2006)。Graham, Holt, 與 Parker (2004) 指出，移動性技巧、操作性技巧及非操作性技巧是學童基本動作的核心，其中操作性技巧更是學童未來體適能、身體活動及運動能力的顯著預測變項 (Barnett, Morgan, Beurden, & Beard, 2008)。因此，動作能力是影響學童時期各方面發展的重要因素，尤以粗動作能力而言更是如此；例如：在學校的環境中，有許多場合的活動都需藉由學童粗動作的執行得以完成，舉凡體育課、運動比賽、課間休息時間的活動或遊戲等，因此若學童的粗動作能力不佳，對其各方面的學習影響甚鉅 (Bart, Hajami, & Bar-Haim, 2007)。

評估學童動作能力的工具眾多，其中 TGMD-2 兼具常模及效標參照標準且信效度佳 (Ulrich, 2000)，測驗內容包括移動性及操作性技巧，均為目前體育課最廣泛用來測量國小學童粗動作能力的項目 (Harvey & Reid, 1997)。因此，以 TGMD-2 做為測驗工具除了可以有效與實務結合，且量化方面的結果提供相當客觀的數值可與常模做對照，以得知學童目前粗動作能力及其所相對應的發展年齡；而質化的結果係將所有測驗項目以工作分析法的方式，將每一測驗項目依其完成的順序加以分解，使充分了解學童在每一動作組成要素的熟練或困難程度。除了上述特點外，TGMD-2 測驗項目與學童日常生活中常使用的動作契合度高，也是學童在體育課時常會練習的動作，例如：跑、跳、投擲、接球等，所以對學童而言動作執行並不困難，且測驗器材容易取得，例如：三角錐、皮尺、籃球、足球、壘球等，幾乎是每間學校必備的器材。最後，使用 TGMD-2 測驗時所需空間不大，在場地的佈置上亦不需耗費太多時間，因此是相當理想的測驗工具。

ADHD 學生受疾病徵狀的影響，有較多擾亂性的行為，無法控制遊戲及運動時的表現，使得學習動作技能時成效不佳，限制他們動作能力的發展，所以普遍動作能力低落 (Harvey, et al., 2007; Kooistra, et al., 2005; Watemberg, et al., 2007)。石國棟、黃慧菁、黃美瑤、林信宏 (2006) 指出，動作能力的良窳將會影響學童參與身體活動的動機與興趣，不但攸關規律運動生活型態的養成，也影響他們全人健康的發展。有鑑於 ADHD 在台灣的盛行率高，且目前國內國小學童動作能力的研究領域中，多以一般學生為主要研究對象，極少針對 ADHD 學生動作能力進行探討；再者，由於現今國內外對於融合教育的推展，ADHD 學生大多被安置在一般班級中，未來的體育教師有更多的機會接觸 ADHD 學生，可能面臨 ADHD 學生與一般學生動作能力差異所造成教學內容設計不易的窘境，故本研究希望建立本土性 ADHD 學生粗動作能力之初步資料，提供體育教師及未來研究更多參考的訊息，以便設計適合學童的體育教學課程或運動處方。因此，本研究目的旨在比較 ADHD 與一般學生移動性技巧、操作性技巧及粗動作發展之差異。

研究方法

一、研究參與者

本研究採便利取樣 (convenience sampling) 的方式，首先徵求符合本研究條件之 ADHD 學生，再徵求年齡及性別相符之一般學生的同意，進行粗動作發展評估。本研究參與者共分為兩組，分別為 ADHD 男童 33 位，一般學生 33 位。ADHD 男童徵選條件為年齡介於 7-10 歲且持有醫院診斷證明者，目前國內鑑定 ADHD 大多由醫院心智科醫師以精神疾病診斷與統計手冊第四版 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders Fourth Edition,

DSM-IV) 為主要的鑑定標準，也就是說，ADHD 必須在 DSM-IV 不專注、過動/衝動的九項症狀中至少符合六項，且持續超過六個月以上，並出現以下四項症狀：1. 部份過動、衝動難控制、注意力不集中的症狀在七歲前出現；2. 在兩種以上場合出現，例如：學校、家庭、工作場所；3. 症狀必須造成明顯社交、學業或工作功能的損害；4. 排除其它診斷，例如：精神分裂、焦慮症、情感性精神症、人格疾患等 (周正修等人，2007)。一般男生徵選條件必須與 ADHD 男童性別及年齡相符，身體健康且無任何特殊疾病者，本研究 ADHD 學生同班同儕為 23 位，同年級同儕為 10 位。

表一為兩組學童年齡、身高、體重、身體質量指數 (Body Mass Index, BMI)、平均每週身體活動時間之基本資料。在所有 ADHD 學生中，有四位分別伴隨亞斯伯格症、情感性疾患、妥瑞氏症及抽搐；在類型分佈方面，共計有合併型 (ADHD-combined type, ADHD-C) 12 位、不專注型 (ADHD-predominantly inattentive, ADHD-PI) 13 位、過動/衝動型 (ADHD-predominantly hyperactive impulsive, ADHD-HI) 8 位；測驗當天有 22 位 ADHD 學生服用藥物 (利它能或 (與) 專司達)。

二、研究工具

本研究使用 TGMD-2 評估 ADHD 學生與一般學生的粗動作能力。TGMD-2 為常模及效標參照標準測驗，適用於 3-10 歲學童。測驗內容主要包括「移動性技巧」及「操作性技巧」二種分項測驗因子，共十二個測驗項目。「移動性技巧」測驗項目包括：跑、跑馬步、單腳跳、跨跳、立定跳遠、側併步；「操作性技巧」測驗項目包括：定點擊球、定點原地運球、接球、踢球、過肩擲球、低手滾地球，每一測驗項目分別有三到五項測驗標準 (Ulrich, 2000)。

表一 研究參與者基本資料

項目	ADHD (n = 33)	Non-ADHD (n = 33)	t	p
年齡 (yr)	8.82 ± .96	8.90 ± .91	-0.369	0.714
身高 (cm)	131.26 ± 6.44	134.86 ± 7.43	-2.106	0.039
體重 (kg)	29.18 ± 7.28	33.92 ± 8.20	-2.481	0.016
BMI (kg/m ²)	16.76 ± 2.93	18.47 ± 3.23	-2.250	0.028
平均每週身體活動時 (min/week)	61.48 ± 99.51	135.61 ± 233.08	-1.680	0.014

註：Non-ADHD = non-attention deficit/hyperactivity disorder (一般學生)；BMI = body mass index (身體質量指數；體重 (kg) / 身高 (m²))。

表二 TGMD-2 移動性及操作性技巧標準分數及 GMDQ 動作能力等級對照

標準分數	GMDQ	動作能力等級
17-20	> 130	非常優 (very superior)
15-16	121-130	優 (superior)
13-14	111-120	高於一般 (above average)
8-12	90-110	一般 (average)
6-7	80-89	低於一般 (below average)
4-5	70-79	差 (poor)
1-3	< 70	非常差 (very poor)

註：引自 TGMD-2 指導手冊 (Ulrich, 2000)；GMDQ (gross motor development quotient) = 粗動作發展商數。

TGMD-2 經研究證實信效度良好 (Ulrich, 2000)。整體而言，TGMD-2 的內部一致性信度 (Cronbach's α) 分別為移動性技巧 $r = .85$ ；操作性技巧 $r = .88$ ；GMDQ $r = .91$ ；其二週的再測信度分別為移動性技巧 $r = .88$ ；操作性技巧 $r = .93$ ；GMDQ $r = .96$ 。在效度部分，TGMD-2 與學生理解能力量表 (comprehensive scale of student abilities, CSSA) 之效標關聯效度分別為移動性技巧 $r = .63$ ；操作性技巧 $r = .41$ ；GMDQ $r = .63$ ，且 TGMD-2 各分項測驗項目透過因素分析證實能夠準確評估學童的粗動作能力，各分項測驗項目與測驗結果為高相關 (均達 .70 以上)，顯示具良好的建構效度。

TGMD-2 每一測驗項目需測驗兩次，研究者就兩次測驗進行評分，若研究參與者之動作符合測驗標準者給 1 分，未符合者給 0 分。因

為每一測驗項目均包含三至五項測驗標準，故每項測驗總分最高為 6-10 分，最低為 0 分；12 項測驗總分最高為 96 分，最低為 0 分。測驗的結果，首先以測驗日期減去研究參與者之出生日期，即為研究參與者之實際年齡，再將移動性及操作性技巧原始總分對照 TGMD-2 指導手冊之常模換算為百分等級、標準分數、相當年齡，最後將移動性及操作性技巧之標準分數相加即可轉換成 GMDQ。標準分數及 GMDQ 又可對照 TGMD-2 動作能力等級分佈 (表二)，評估學童各分項技巧及粗動作發展情形。

三、研究步驟

(一) 徵求研究參與者

研究者透過教育部特殊教育通報網 (教育

部，2008）及學校主任、教師、特教組長的協助，調查各學校 ADHD 學生人數及是否領有醫師診斷證明者，於 97 學年度上學期開學後三週發文至願意協助幫忙之學校，並與特教組長及研究參與者班級導師進行訪談、說明研究流程及施測方式。

（二）同意書、基本資料之取得及測驗時間的安排

藉由導師協助，在取得研究參與者基本資料及同意書後，與班級導師協調測驗時間，以不影響學童學科進度為原則，故多以早自習、午休時間、彈性時間為主。

（三）拍攝助理訓練

測驗過程的拍攝由二位目前就讀碩士班，修習過特殊學生動作測驗相關課程且熟悉 TGMD-2 測驗內容及流程之學生輪流進行拍攝。由於並非所有研究參與者的慣用手及慣用腳均一樣，為避免發生部分動作被遮擋住，所以拍攝角度必須隨研究參與者慣用手及慣用腳的方向進行調整。拍攝助理的訓練，首先由研究者向拍攝助理說明動作測驗拍攝角度抓取的注意事項，並由研究者示範標準的拍攝方式，在確定拍攝助理充份了解各類動作拍攝角度的抓取後，進行各測驗動作拍攝的練習，在觀看練習拍攝影片各動作角度的抓取均正確無誤後，開始進行正式測驗的拍攝。

（四）環境及器材佈置

研究者於測驗前一週向學校借用測驗場地，測驗場地以空曠、安靜不影響測驗為原則，故多在學校地下室或體育館進行。實施測驗當天，研究者及拍攝助理提早到學校體育器材室借用測驗所需器材，包括：三角錐八個、籃球一顆、足球一顆、網球二顆、壘球二顆、樂樂棒球一組，在借用完測驗所需器材後，至施測場地進行佈置。

（五）施測流程

由於 ADHD 學生有強迫性分心（forced

distractibility）的徵狀（徐澄清，2002），他們容易受到外在環境的干擾，所以為了將可能會影響研究結果之因素降至最低，故所有研究參與者均個別進行測驗，以防止互相擾亂的情形發生。測驗當天由研究者於研究參與者就讀班級帶領研究參與者至學校保健室或健康中心測量身高、體重並換算成 BMI，再至學校體育館或地下室進行個別測驗。

（六）測驗方式

實施正式測驗前，由研究者親自說明測驗動作要領，並且示範正確動作後，給予每位研究參與者二次練習機會。研究者在確定研究參與者了解測驗動作要領及正確動作的執行方式後進行二次正式測驗。在測驗進行的同時，由拍攝助理進行攝影，以便後續結果分析。

（七）測驗期間

自民國九十七年十一月至九十八年一月止。

（八）建立觀察員內在信度與觀察員間信度

1. 觀察員內在信度的建立：研究者每週於十片觀察影片中抽取一片進行觀察員內在信度檢測。若有差異，則與教授特殊學生動作測驗課程之教授進行評分差異部分的探討，在達成評分標準共識後，重新觀察拍攝影片直到每個測驗項目信度考驗皆達 85% 以上。本研究之觀察員內在信度介於 90-100%。

2. 觀察員間信度的建立：所有影片分析由第一研究者擔任觀察員 A，並由一位目前就讀碩士班，修習過特殊學生動作測驗課程且熟悉 TGMD-2 測驗內容及流程之學生擔任觀察員 B，進行觀察員間信度檢測。首先，研究者向觀察員 B 說明動作行為定義及記錄規則，使觀察員 B 充份了解各類動作及記錄方法，接著觀察練習帶，並進行信度檢測，直到信度考驗皆達 100% 之後，進行拍攝影片分析。觀察員 A 每分析四片拍攝的影片後，由觀察員 B 於其中抽取一片進行信度檢測。若遇到難以界定之間

題，則針對差異部分與教授特殊學生動作測驗課程之教授共同進行討論，並且釐清各項測驗動作之定義，重新觀察拍攝影片直到每個測驗項目信度考驗皆達 85%以上。本研究之觀察員間信度為 85-100%。

3. 觀察員間信度與觀察員內在信度採 van der Mars (1989) 學者所建議之意見相同百分比 (percent agreements) 來計算，兩者必須達到 85%以上。其公式如下：

$$\frac{\text{agreements (意見相同)}}{\text{agreements (意見相同) + disagreements (意見不同)}} \times 100\%$$

四、資料處理與分析

本研究之依變項共計有：移動性技巧（原始分數、標準分數）、操作性技巧（原始分數、標準分數）與 GMDQ；自變項則為研究參與者之組別（ADHD、一般學生）。在進行主要分析前，研究者首先針對三種 ADHD 亞型對動作能力之影響進行單因子變異數分析（one-way Analysis of Variance），結果顯示，ADHD 亞型在其動作能力上並無顯著差異（移動性技巧：原始分數 ($F(2, 30) = .817, p = .451$)、標準分數 ($F(2, 30) = 1.267, p = .296$)；操作性技巧：原始分數 ($F(2, 30) = .716, p = .497$)、標準分數 ($F(2, 30) = .517, p = .601$)；GMDQ ($F(2, 30) = .466, p = .632$)），故合併三種 ADHD 亞型為一組進行探討。另外，本研究也針對服用藥物對 ADHD 學生動作能力之影響進行分析，結果顯示，有無服用藥物之 ADHD 學生在動作能力上也無顯著差異 ($t_{31} = 2.35, p = .472$)。因此，本研究以基本統計值呈現研究參與者移動性技巧、操作性技巧及 GMDQ 等級分佈情形；再以 t 考驗比較 ADHD 與一般學生在移動性技巧（原始分數、標準分數）、操作性技巧（原始分數、標準分數）及 GMDQ 有無顯著不同。若移動性及操作性技巧達顯著差異，則進一步以 t 考驗分析造成差異之主要項目；最後並以基本統計值列舉移動性及操作性技巧分項測驗完成率（滿分之人次及百分比）或難度

排名。所有統計分析皆使用 SPSS 第 12.0 版套裝軟體，統計考驗之顯著水準則定為 $\alpha = .05$ 。

研究結果

一、粗動作能力測驗

從表三得知，ADHD 學生的移動性技巧（原始分數、標準分數）、操作性技巧（原始分數、標準分數）及 GMDQ 均顯著差於一般學生，且從標準差可以看出 ADHD 學生動作能力個別差異較大。

二、等級分佈

研究參與者動作能力等級，可分別由移動性和操作性技巧標準分數及 GMDQ 對照表二，即可得知。

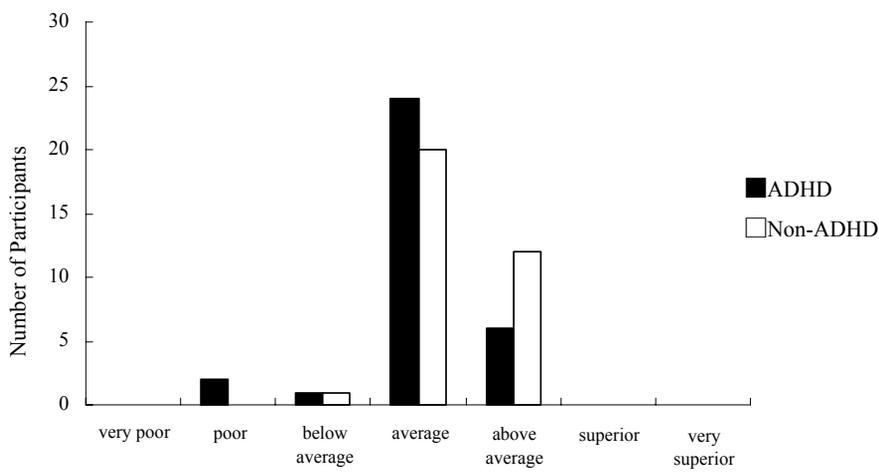
（一）移動性技巧動作能力等級分佈

由圖一可知，6% ($n = 2$) ADHD 學生位於「差」的等級，3% ($n = 1$) ADHD 學生及 3% ($n = 1$) 一般學生「低於一般」，72.7% ($n = 24$) ADHD 學生及 60.6% ($n = 20$) 一般學生位於「一般」，18.2% ($n = 6$) ADHD 學生及 36.4% ($n = 12$) 一般學生「高於一般」。綜合上述結果，ADHD 學生移動性技巧動作能力等級分佈範圍較廣，也就是說他們移動性技巧動作能力的落差較大；而一般學生大多位於中間偏右的位置，他們的移動性技巧動作能力分佈在中到中上的程度。

表三 ADHD 學生與一般學生之粗動作能力 *t* 檢定

	ADHD (n = 33)		Non-ADHD (n = 33)		<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
LM-R	42.24 (31-48)	4.02	44.94 (38-48)	2.25	-3.36 ^a	0.00
LM-SS	9.85 (4-13)	2.36	11.61 (7-14)	1.64	-3.51 ^a	0.00
OC-R	40.09 (33-46)	3.51	43.58 (3-47)	2.67	-4.54	0.00
OC-SS	7.85 (4-11)	1.86	9.70 (6-13)	1.81	-4.10	0.00
GMDQ	93.09 (70-109)	9.74	103.91 (85-121)	7.33	-5.10	0.00

註：LM-R (locomotor skills subtest raw scores) = 移動性技巧原始分數；LM-SS (locomotor skills subtest standard scores) = 移動性技巧標準分數；OC-R (object control subtest raw scores) = 操作性技巧原始分數；OC-SS (object control subtest standard scores) = 操作性技巧標準分數；GMDQ (gross motor development quotient) = 粗動作發展商數；() 內為該測驗項目分數之全距；^a 該 *t* 值係採變異數不相等時的數據。



圖一 ADHD 學生與一般學生移動性技巧動作能力等級分佈情形

(二) 操作性技巧動作能力等級分佈

對照圖二，9% (n = 3) ADHD 學生位於「差」的等級，39.4% (n = 13) ADHD 學生及 12.1% (n = 4) 一般學生「低於一般」，51.5% (n = 17) ADHD 學生及 81.8% (n = 27) 一般學生位於「一般」，6% (n = 2) 一般學生「高於一般」。由圖形分佈可以發現，

ADHD 學生操作性技巧動作能力的個別差異性大，分佈於「差」、「低於一般」或「一般」；反之，一般學生則大多集中於「一般」或「高於一般」的等級。

(三) GMDQ 等級分佈

如圖三所示，12.1% (n = 4) ADHD 學生位於「差」的等級，21.2% (n = 7) ADHD 學

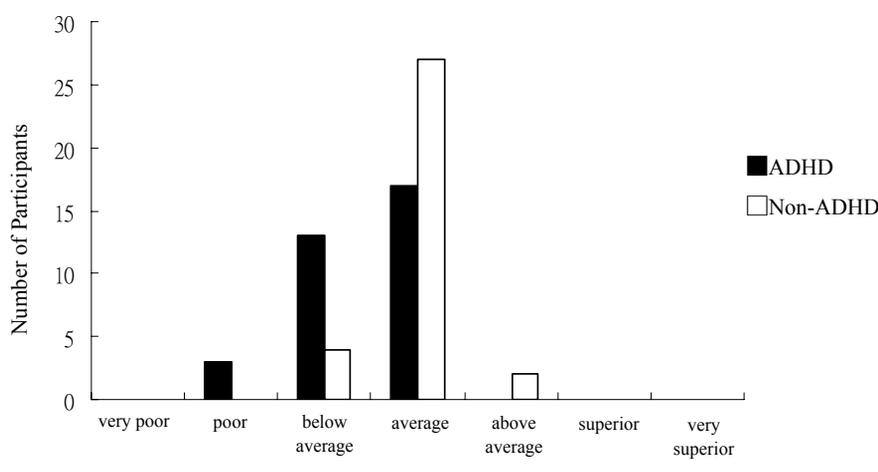
生及 6% (n = 2) 一般學生「低於一般」，66.7% (n = 22) ADHD 學生及 81.8% (n = 27) 一般學生位於「一般」，9% (n = 3) 一般學生「高於一般」，3% (n = 1) 一般學生位於「優」的等級。和移動性與操作性技巧一樣，一般學生的動作能力大多由中間向右分佈，為中及中高的層級，而 ADHD 學生大多由中間向左分佈為中及中低的層級。從兩組學童

GMDQ 兩極化的分佈，可以看得出一般學生的粗動作能力優於 ADHD 學生，且部分 ADHD 學生確實有粗動作能力的問題。

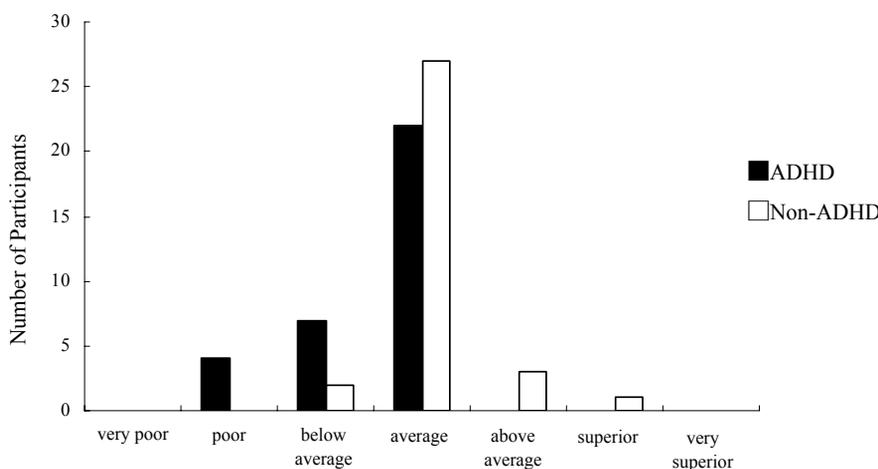
三、「分項測驗」結果

(一) 移動性技巧「分項測驗」t 考驗

移動性技巧包括六個測驗項目，分別為跑(滿分 8 分)、跑馬步(滿分 8 分)、單腳跳



圖二 ADHD 學生與一般學生操作性技巧動作能力等級分佈情形



圖三 ADHD 學生與一般學生 GMDQ 等級分佈情形

(滿分 10 分)、跨跳 (滿分 6 分)、立定跳遠 (滿分 8 分)、側併步 (滿分 8 分)。t 考驗的結果發現, ADHD 學生在跑及單腳跳的測驗原始分數顯著差於一般學生 (表四)。

(二) 操作性技巧「分項測驗」t 考驗

操作性技巧包括六個測驗項目, 分別為定

點擊球 (滿分 10 分)、接球 (滿分 6 分)、定點原地運球 (滿分 8 分)、踢球 (滿分 8 分)、過肩擲球 (滿分 8 分)、低手滾地球 (滿分 8 分)。t 考驗結果顯示, ADHD 學生在接球及定點原地運球的測驗原始分數顯著差於一般學生 (表五)。

表四 移動性技巧「分項測驗」t 檢定

	ADHD (n = 33)		Non-ADHD (n = 33)		t	p
	M	SD	M	SD		
跑	7.48 (3-8)	1.20	7.97 (7-8)	0.17	-2.29 ^a	0.03
跑馬步	7.64 (4-8)	0.90	7.88 (6-8)	0.49	-1.37 ^a	0.18
單腳跳	6.97 (0-10)	2.48	8.18 (3-10)	1.61	-2.35	0.02
跨跳	5.55 (3-6)	0.87	5.76 (4-6)	0.66	-1.12 ^a	0.27
立定跳遠	6.64 (2-8)	1.67	7.15 (5-8)	0.91	-1.56 ^a	0.13
側併步	7.97 (7-8)	0.17	8.00 (8-8)	0.00	-1.00 ^a	0.33

註：() 內為該測驗項目分數之全距；^a 該 t 值係採變異數不相等時的數據。

表五 操作性技巧「分項測驗」t 檢定

	ADHD (n = 33)		Non-ADHD (n = 33)		t	p
	M	SD	M	SD		
定點擊球	9.17 (6-10)	1.08	9.55 (7-10)	0.71	-1.88 ^a	0.07
接球	5.21 (0-6)	1.22	5.94 (5-6)	0.24	-3.36 ^a	0.00
定點原地運球	5.52 (2-8)	1.75	7.61 (6-8)	0.75	-6.31 ^a	0.00
踢球	6.64 (6-8)	0.82	6.33 (4-8)	0.92	1.41	0.16
過肩擲球	6.94 (4-8)	1.09	7.09 (3-8)	1.23	-0.53	0.60
低手滾地球	6.67 (4-8)	1.14	7.06 (4-8)	0.97	-1.52	0.13

註：() 內為該測驗項目分數之全距；^a 該 t 值係採變異數不相等時的數據。

四、「分項測驗」完成率或難度排名

(一) 移動性技巧

在兩組研究參與者移動性技巧各分項測驗項目完成率(原始分數滿分最多次的項目)的結果發現, ADHD 學生移動性技巧完成率由高至低排序分別為:側併步(97%, n = 32)、跑馬步(81.8%, n = 27)、跑(78.8%, n = 26)、跨跳(75.8%, n = 25)、立定跳遠(45.5%, n = 15)、單腳跳(12.2%, n = 4);換句話說,移動性技巧「分項測驗」難度排名前三名為:單腳跳、立定跳遠、跨跳。而一般學生移動性技巧完成率由高至低排序分別為:側併步(100%, n = 33)、跑(97%, n = 32)、跑馬步(94%, n = 31)、跨跳(87.8%, n = 29)、立定跳遠(42.4%, n = 14)、單腳跳(24.2%, n = 8);換言之,一般學生移動性技巧「分項測驗」難度排名前三名與 ADHD 學生無異,皆為單腳跳、立定跳遠、及跨跳。

(二) 操作性技巧

兩組研究參與者在操作性技巧各分項測驗項目完成率的結果發現, ADHD 學生在六項測驗項目中,完成率由高至低排序分別為:接球(54.6%, n = 18)、定點擊球(51.6%, n = 17)、過肩擲球(39.4%, n = 13)、低手滾地球(30.4%, n = 10)、踢球(21.2%, n = 7)、定點原地運球(15.2%, n = 5),也就是說操作性技巧「分項測驗」難度排名前三名分別為:定點原地運球、踢球、低手滾地球。而一般學生操作性技巧完成率由高至低排序分別為:接球(94%, n = 31)、定點原地運球(75.8%, n = 25)、定點擊球(63.6%, n = 21)、過肩擲球(51.6%, n = 17)、低手滾地球(39.4%, n = 13)、踢球(15.2%, n = 5),亦即操作性技巧「分項測驗」難度排名前三名為:踢球、低手滾地球、過肩擲球。綜合上述結果,兩組學童在操作性技巧「分項測驗」難度排名前三名中

皆有踢球及低手滾地球,顯示兩組學童在踢球及低手滾地球的動作技巧仍需加強。

討論

本研究使用 TGMD-2 測量並分析比較國小 ADHD 學生與一般學生粗動作能力之差異,結果發現, ADHD 學生無論是在移動性技巧、操作性技巧或粗動作能力皆顯著差於一般學生, ADHD 學生的粗動作能力等級大多為「一般」到「差」的等級,而一般學生則位於「一般」到「高於一般」的等級。但,值得一提的是,本研究有超過一半的 ADHD 學生其動作能力是位於正常標準範圍內,僅有少部份學童確實有動作能力的問題存在。雖然本研究並沒有排除 ADHD 學生共病 DCD 的可能性,從此結果亦可推測,本研究 ADHD 學生可能沒有高比率共病 DCD 的問題。本研究 ADHD 學生粗動作能力評估結果,和以下探討國小 ADHD 學生粗動作能力低於一般學生的文獻結果吻合。

Harvey 與 Reid (1997) 以 TGMD 評估 19 位 6-12 歲 ADHD 學生的粗動作能力(男, n = 17; 女, n = 2); 結果顯示, ADHD 學生在百分等級的分佈情形中移動性技巧「低於一般」(22.3%)、操作性技巧「一般」(33.4%)、GMDQ「低於一般」,均低於同年齡常模(40%),而有將近 32% ADHD 學生的移動性技巧低於同年齡常模(25%)。本研究之 ADHD 學生在百分等級分佈情形中移動性技巧位於「一般」(48.9%)、操作性技巧「低於一般」(27.15%),有將近 30% ADHD 學生的移動性技巧及 61% ADHD 學生的操作性技巧低於同年齡常模(25%)。經對照後發現,美國 ADHD 學生操作性技巧較優於台灣 ADHD 學生,但在移動性技巧則是台灣 ADHD 學生較優於美國 ADHD 學生,且相對於美國學童,

台灣 ADHD 學生操作性技巧能力低落的情形較為嚴重。Harvey 等人 (2009) 使用 TGMD-2 比較 6 位 9.7-12.5 歲 ADHD 男童與 6 位同年齡一般男童粗動作能力之差異；結果顯示，ADHD 男童 GMDQ 及移動性技巧大多位於「差」或「一般」，操作性技巧則位於「非常差」到「一般」的等級，而一般學生的移動性技巧、操作性技巧及 GMDQ 則位於「一般」到「高於一般」的等級。本研究與 Harvey 等人的研究結果相符，顯示不論是台灣或美國 ADHD 學生粗動作能力都有低於同年齡學童的情形；唯一不同的是，美國 ADHD 學生在操作性技巧的動作變異性較大，而台灣 ADHD 學生則是在移動性技巧的動作變異性較大，可能與各國學童日常生活所從事的身體活動有密切關係。美國一般學生較常從事球類運動 (Harvey et al., 2009; 賴錦堂, 2003)，而 ADHD 學生又因動作能力及社會行為的差異，使他們的操作性技巧落差較同儕大；台灣體育課程的安排有較多的移動性技巧教學 (賴錦堂, 2003)，而 ADHD 學生因行為徵狀嚴重程度不一，可能影響其學習成效，相對地在移動性技巧表現有較大的差距。

Harvey 等人 (2007) 使用 TGMD-2 比較 22 位 6.6-12.5 歲 (男, $n = 20$; 女, $n = 2$) ADHD (ADHD-PI, $n = 2$; ADHD-C, $n = 18$; ADHD-HI, $n = 2$) 與 22 位年齡及性別相符之一般學生粗動作能力及有無服用藥物對 ADHD 學生粗動作能力之影響，其中服用藥物採雙盲實驗設計，一組學童服用利它能 (0.5 mg/kg)，一組服用安慰劑，在服用藥物兩週後進行 TGMD-2 評估；結果顯示，服用藥物與安慰劑之 ADHD 學生的粗動作能力並無顯著差異。另外，Harvey 等人的研究中，ADHD 學生移動性技巧平均原始分數為 32.7 (± 7.4)、操作性技巧平均原始分數為 30.5 (± 7.4)、GMDQ 為 77.3；一般學生的移動性技巧

平均原始分數為 44.0 (± 2.1)、操作性技巧平均原始分數為 41.8 (± 3.4)、GMDQ 為 102.3。本研究 ADHD 學生的移動性技巧平均原始分數為 42.2 (± 4.0)、操作性技巧平均原始分數為 40.2 (± 3.5)、GMDQ 為 93.1；一般學生的移動性技巧平均原始分數為 44.9 (± 2.2)、操作性技巧平均原始分數為 43.6 (± 2.7)、GMDQ 為 103.9。由此可知，無論是美國或台灣 ADHD 學生在各分項測驗結果均低於一般學生，但台灣 ADHD 與一般學生之粗動作能力似乎較美國 ADHD 與一般學生為佳。另一方面，參與本研究之 ADHD 學生有 22 位均為長期服用藥物者 (至少四個月以上)，雖然經統計分析後顯示，有無服用藥物的 ADHD 學生在粗動作能力上並沒有顯著差異，此與 Harvey 等學者的研究結果相同，但國外仍有幾篇研究發現服用藥物確實能夠增進 ADHD 學生的學習效果，有助於改善其動作能力的表現 (Hickey & Fricker, 1999; Klimkeit, Mattingley, Sheppard, Lee, & Bradshaw, 2005)，所以藥物對 ADHD 學生動作能力的影響仍不能忽略。綜合以上文獻探討可以得知，不論是美國或台灣 ADHD 學生均有粗動作能力低於同儕的問題，且本研究與 Harvey 等人 (2007) 的結果均發現，有無服用藥物之 ADHD 學生在粗動作能力上並無顯著差異。

歸納造成 ADHD 學生粗動作能力顯著差於一般學生之可能原因包括其：(1) 社會能力不佳；(2) 行為徵狀影響；(3) 身體活動機會較少。首先，ADHD 學生由於社會能力不佳，常無法融入團體遊戲中，因而失去許多動作學習的機會，所以多數 ADHD 學生都有動作能力發展較差於一般同儕的問題 (Waternberg, Waiserberg, Zuk, & Lerman-Sagie, 2007)。另外，ADHD 學生的行為徵狀使得他們有較多反社會行為 (Pitcher, Piek, & Hay, 2003; Tseng, Henderson, Chow, & Yao, 2004)，使他們無法

有效與同儕一起從事身體活動；由研究者在測驗時的觀察亦得知，本研究 ADHD 學生有明顯的情緒起伏（例如：會大聲咆哮或大笑）、動作變異性大（例如：練習時動作正確，測驗時錯誤）、無法穩定執行動作（例如：測驗時雙手亂擺動），較常出現攻擊、擾亂或不聽從研究者指示的情況（例如：拿器材丟擲研究者、自己拿器材亂跑不配合測驗），上述因素均可能影響他們粗動作能力的表現，使得測驗成績低落。最後，寬廣的場地與安全多樣的遊戲器材有助於提升學童的動作能力及身體活動（戴尉珊、林耀豐，2003）。台灣地狹人稠，尤其是位於都市的學校更是缺乏可以進行身體活動的空間（賴錦堂，2003），使得小朋友失去許多練習動作技能及提升身體活動的機會。而由本研究基本資料中發現，ADHD 學生（ M time = 61 min/week）每週從事的身體活動時間較少於一般學生（ M time = 136 min/week）；再加上 ADHD 學生在空閒時間較常進行靜態或個人的活動，自發性從事身體活動的比例也較低，使得他們身體活動不足（Harvey et al., 2009），加劇他們在動作技能問題上的嚴重程度。

本研究結果顯示兩組學童移動性技巧「分項測驗」難度排名前三名皆為單腳跳、立定跳遠、跨跳，由此可知，不論是 ADHD 學生或一般學生在「跳」的動作技能表現上均未達標準。可能由於目前台灣的體育課課程內容過分強調樂趣化和休閒化的教學模式，而忽略了應以增強體適能及動作技能為主的體育課教學本質（蔡特龍、黃月輝、林靜萍，2004），體育教師對於學童運動技能標準的要求不高，導致學童在基本動作發展上普遍不精熟。另外，賴錦堂（2003）指出，國小任教體育課之教師絕大部分為非體育科系，無法進行專業的運動技能教學，較不能正確指導學童標準的動作執行方式，使得學童無法確實達到動作正確的水

準。其次，在操作性技巧「分項測驗」難度排名前三名中，兩組學童皆有踢球及低手滾地球，由此可知，兩組學童在「踢球」及「低手滾地球」的動作技能表現不佳，且在手部運球控制的能力也較差。探究造成 ADHD 學生在「定點原地運球」手部控制的動作無法符合分項標準，可能是由於精細動作及上肢動作控制能力不佳（Kooistra et al., 2005; Tseng et al., 2004）；研究者由觀察拍攝的影片中發現，ADHD 學生在進行原地運球測驗時手指動作相當不靈活，通常是以較大的手掌動作完成測驗，無法利用指腹進行有節奏的運球，也不能做有效的力量控制。而一般學生在「定點原地運球」測驗分數不佳可能與他們先前是否接觸籃球的運動經驗有關，研究者發現少數幾位一般學生曾參加過籃球社團，他們對於運球力道的控制較佳，相較於較少接觸籃球運動的其他學童，他們對球彈跳的路徑及施力拿捏的準確性也較優。唯上述推論若要求得精確的影響因素仍有待後續研究進一步證實。

除了上肢動作控制的問題之外，ADHD 學生下肢動作控制亦不佳（Pedersen & Surburg, 2008），在「踢球」項目中，ADHD 學生進行測驗時常會踢漏球，下肢動作也極度不協調，無法精確判斷球的位置，他們較不能在正確的位置踢球，因此未達測驗標準（沒有踢球的那隻腳在球後面）；而兩組學童均未完成踢球前要有跳或大跨步的動作標準，可能由於大多數學童在日常生活中多以踢行進間的球為主（例如：國小學童常進行的足球或足壘球遊戲），較少進行原地靜態的踢球練習。研究指出，對於動作經驗較佳的人而言，踢行進間的球會比踢靜態球準確性及協調性高（Egan, Verheul, & Savelsbergh, 2007）。由於本研究踢球項目的測驗方式是以踢靜態球（快跑接近球，在踢球前要有跳或大跨步的動作），可能由於必須助跑至球前使得學童在踢球位置上的判斷不如踢行

進間球精確（他們在踢球前通常離球已經相當近，不能執行跳或大跨步的動作）；而 ADHD 學生又因為他們本身下肢動作的問題，所以更無法符合動作標準。在「低手滾地球」項目中，約 18%（ $n = 6$ ）ADHD 學生有較多擾亂性的行為，不聽從研究者的說明與指示，常發生測驗時分心或亂做動作的情況，所以成績普遍不佳；而一般學生進行「低手滾地球」測驗於投擲完成時，通常會有手上勾的情形，使得球容易產生彈跳超過四吋的測驗標準。

結論與建議

一、結論

本研究發現國內 ADHD 學生之移動性、操作性技巧及粗動作發展均顯著差於一般學生，與前述文獻頗為相符。而從文獻上推知：ADHD 學生動作表現較不精熟，與其自我效能較低、容易產生焦慮有關，且無法有效與同儕一起從事身體活動，甚至選擇不活動，進而減少動作能力學習的機會，更可能加劇他們在動作技能問題上的嚴重性，此一情況值得教育工作者密切注意。由於基本動作技巧在日常生活中扮演極重要的能力，教育工作者宜考慮讓動作技能的學習更能融於日常生活中，以獲得生活中最基本的自理能力和社會適應力，提升自信心及學習動機，進而奠定各項學習之基礎。

二、建議

根據本研究結果與討論，提供以下幾點建議，作為對未來研究及學習動作上的教學之參考：

（一）由於學童的動作能力可能隨著成長及發展有所改變，且其它環境因素也可能對他們動作發展造成影響，例如：身體活動的多寡或有無參加校內外運動性社團等，而本研究屬於橫斷性的調查，僅針對國小 7-10 歲學童進

行粗動作能力的測驗，故建議未來研究可針對 ADHD 學生粗動作能力進行長期縱貫性的探討，並配合訪談，以瞭解生長及其它因素對其動作能力之影響。

（二）國外研究對於 ADHD 學生有動作能力問題均有一致的看法，但較少有研究針對身體活動對 ADHD 學生動作能力之影響進行探討。故建議未來研究可以各種觀察法（例如：長期自然觀察法、直接觀察法、兒童飲食及身體活動行為健康評估系統）比較 ADHD 學生身體活動時間及型態與一般學生之差異，亦可請 ADHD 學生家長、導師、體育教師填寫問卷，取得相關輔助資料，深入了解造成 ADHD 學生動作能力問題的主要因素，以設計適合的體育課程或運動處方，改善其動作能力問題。

（三）本研究使用 TGMD-2 評估並比較國小 ADHD 學生與一般學生粗動作能力之差異，雖研究結果與國外的文獻相呼應，但目前國內探討 ADHD 學生動作能力之研究仍不多見，故建議未來研究可利用不同動作測驗工具，例如：布因氏動作能力測驗、兒童動作測驗評估工具、普渡插板測驗（Purdue Pegboard Test, PPB），探討 ADHD 學生動作能力發展的全面性。

（四）由於 ADHD 可區分為合併型、不專注型、過動／衝動型，本研究因樣本人數少且以統計分析後發現，ADHD 亞型在粗動作能力上並無差異，故將三類合為一組進行討論；但國外研究曾指出，不專注型之 ADHD 學生較容易有精細動作能力的問題，而過動／衝動型其粗動作能力較差（Tseng et al., 2004）。由於目前對於不同 ADHD 亞型動作能力之差異尚無定論，故建議未來研究使用多種測驗工具，深入探討 ADHD 各亞型間動作能力之差異。

（五）本研究經統計分析後發現，藥物對

ADHD 學生粗動作能力並無顯著影響，然而目前國內外研究對於此部分看法仍多有分歧。故建議未來研究可以針對有無服用藥物對提升 ADHD 學生動作能力與否進行比較，亦可探討服用長效或短效藥物對改善 ADHD 學生動作能力之成效，以釐清藥物對 ADHD 學生動作能力之功用，同時也提供 ADHD 學生之家長及學校教師考慮是否結合動作訓練作為輔助治療的參考依據。

(六) 在學習動作上，體育教師應熟悉各動作的組成要素（如表二所列 TGMD-2 的分項測驗標準），以工作分析法將動作化繁為簡，並運用不同的教學方法，如漸進分段教學法、逆進漸進分段教學法或全部教學法，決定動作教學的順序。另外，教師在給指令時應簡明扼要，放慢說話速度，也應動作示範，必要時可以重覆給予指示或肢體上的協助，提供學生充分練習的時間並適時給予回饋（一般性回饋、特殊性回饋）。

(七) 建立有效的例行性學習活動：ADHD 學生可以在結構性的學習中獲益，因此，教學流程最好保持規律性、一致性及有秩序感；若能提供例行性的學習活動往往可以協助學童組織行為，並且可以預防問題行為的發生，提升 ADHD 學生的學習效果。

(八) 學習環境中應減少不必要的干擾：ADHD 學生容易因為一點點的刺激而分心，所以可以根據學生的敏感管道，給予必要的限制，以不干擾學習的前提下減少學生的視、聽刺激的干擾。

三、研究限制

(一) 本研究因人力、經費、時間之不足，也因 ADHD 學生樣本人數及條件的限制，無法抽取大量樣本進行研究，因此研究結果的推論將十分謹慎。

(二) 根據美國心理學會的調查，ADHD

出現率在女生與男生的比例大約為 9:1-4:1 (American Psychiatric Association, 2000)。有鑑於 ADHD 出現率在男女上的差異，且性別會影響動作能力的表現 (Meyer & Sagvolden, 2006)，故僅徵選男性學童進行測驗。因此，研究結果的推論僅限於男童，亦為本研究限制之一。

(三) 雖然本研究已從性別、年齡徵求同質性高的學童進行配對，但兩組學童在身高、體重、BMI 仍達顯著差異水準；儘管如此，二組學童 BMI 皆位於正常範圍 (教育部, 2007)，文獻指出 (D'Hondt, Deforche, Bourdeaudhuij, & Lenoir, 2009; Graf, Koch, Kretschmann-Kandel, Falkowski, Christ, Coburger, 2004)，過重或肥胖和動作能力有關，也就是說，過重或肥胖的學童其整體動作能力較差，而 BMI 位於正常範圍的學童其整體動作能力並不影響動作能力評估的結果。

(四) 受限於 ADHD 學生樣本人數的限制，本研究沒有針對 ADHD 學生檢測 DCD 共病的問題，因此本研究並不排除 ADHD 學生共病 DCD 的可能性，亦為另一研究限制之所在；但從本研究有超過一半 ADHD 學生動作能力位於「平均」(average) 的結果看來，本研究 ADHD 學生可能沒有高比率共病 DCD 的問題。

參考文獻

- 石國棟、黃慧菁、黃美瑤、林信宏 (2006)：動作技能學習課程介入學齡兒童體能活動對動作技能表現之影響。*北體學報*，14，36-47。
- 何善欣 (譯) (2002)：*過動兒父母完全指導手冊* (R. A. Barkley 著：Taking Charge of ADHD)。臺北：遠流。
- 宋維村、侯育銘 (1996)：*過動兒的認識與治*

- 療。臺北：正中。
- 周正修、陳錫洲、陳永煌、羅慶徽（2007）：注意力不足過動症的診斷與治療。**基層醫學**，**22**（9），304-310。
- 林晉榮、王建權（2006）：兒童動作協調能力不良對運動友誼品質之影響。**大專體育學刊**，**8**，59-70。
- 徐澄清（2002）：過動症兒童的處理。**健康世界**，**195**，93-101。
- 教育部（2007）：6-18 歲臺閩地區男性身體質量指數對照表。**教育部體適能網站**，2009 年 4 月 21 日，取自 <http://www.fitness.org.tw/TW/index.html>。
- 教育部（2008）：97 學年度一般學校各縣市特教類別學生數統計（身障）。**教育部特殊教育通報網**，2009 年 4 月 21 日，取自 http://www.set.edu.tw/sta2/frame_print.asp?filename=stuA_city_All_spckind_B/stuA_city_All_spckind_B_20090320.asp。
- 郭美滿（2004）：ADHD 兒童的不順從行為。**國小特殊教育**，**34**，61-65。
- 劉昱志、劉士愷、商志雍、林健禾、杜長齡、高淑芬（2006）：注意力缺陷過動症中文版 Swanson, Nolan, and Pelham, Version IV (SNAP -IV) 量表之常模及信效度。**台灣精神醫學**，**20**（4），290-304。
- 鄭信雄、葉子成、盧信宏、莊銘爐、顏樂美、方慧琴、林麗慎（2006）：功能性磁共振影顯示密集式感覺運動訓練對注意力缺陷過動症學童的療效。**特殊教育季刊**，**101**，9-16。
- 蔡特龍、黃月嬋、林靜萍（2004）：九十三年度會員大會專題座談會(C)－學校體育課程相關問題之探討。**中華體育季刊**，**19**，132-137。
- 賴錦堂（2003）：台北縣國小學生體育課滿意度調查研究。國立體育學院體育學系碩士論文（未出版）。
- 戴尉珊、林耀豐（2003）：兒童動作發展之初探。**屏師體育**，**7**，104-113。
- 羅鈞令、陳威勝（2002）：注意力不足過動症兒童之平衡功能。**台灣醫學**，**6**（6），815-821。
- Aase, H., Meyer, A., & Sagvolden, T. (2006). Moment-to-moment dynamics of ADHD behaviour in south African children. *Behavioral and Brain Functions*, *2*, 1-13.
- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.). Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Barnett, L. M., Morgan, P. J., Beurden, E. v., & Beard, J. R. (2008). Perceived sports competence mediates the relationship between childhood motor skill proficiency and adolescent physical activity and fitness: A longitudinal assessment. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *5*, 1-12.
- Bart, O., Hajami, D., & Bar-Haim, Y. (2007). Predicting school adjustment from motor abilities in kindergarten. *Infant and Child Development*, *16*, 597-615.
- Beyer, R. (1999). Motor proficiency of boys with attention deficit hyperactivity disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, *16*, 403-414.
- Cummins, A., Piek, J. P., & Dyck, M. J. (2005). Motor coordination, empathy, and social behaviour in school-aged children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *47*, 437-442.
- D'Hondt, E., Deforche, B., Bourdeaudhuij, I. D., & Lenoir, M. (2009). Relationship between

- motor skill and body mass index in 5- to 10-year-old children. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26, 21-37.
- Diamantopoulou, S., Rydell, A. M., Thorell, L. B., & Bohlin, G. (2007). Impact of functioning and symptoms of attention deficit hyperactivity disorder on children's peer relations and school performance. *Developmental Neuropsychology*, 32, 521-542.
- Egan, C. D., Verheul, M. H. G., & Savelsbergh, G. J. P. (2007). Effects of experience on the coordination of internally and externally timed soccer kicks. *Journal of Motor Behavior*, 39, 423-432.
- Fliers, E., Rommelse, N., Vermeulen, S. H. H. M., Altink, M., Buschgens, C. J. M., & Faraone, S. V., et al. (2008). Motor coordination problems in children and adolescents with ADHD rated by parents and teachers: Effects of age and gender. *Journal of Neural Transmission*, 115, 211-220.
- Gillberg, C. (2003). Deficits in attention, motor control, and perception: A brief review. *Archives of Disease in Childhood*, 88, 904-910.
- Graf, C., Koch, B., Kretschmann-Kandel, E., Falkowski, G., Christ, H., Coburger, S. (2004). Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-project). *International Journal of Obesity*, 28, 22-26.
- Graham, G., Holt, S. A., & Parker, M. (2004). *Children moving: Reflective approach to teaching physical education* (4th ed.). Du-buque, IL: McGraw-Hill.
- Harvey, W. J., & Reid, G. (1997). Motor performance of children with attention-deficit hyperactivity disorder: A preliminary investigation. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 14, 189-202.
- Harvey, W. J., & Reid, G. (2003). A review of fundamental movement skill performance and physical fitness of children with ADHD. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 20, 1-25.
- Harvey, W. J., Reid, G., Bloom, A., Staples, K., Grizenko, N., & Mbekou, V. (2009). Physical activity experiences of boys with and without ADHD. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26, 131-150.
- Harvey, W. J., Reid, G., Grizenko, N., Mbekou, V., Ter-Stepanian, M., & Jooper, R. (2007). Fundamental movement skills and children with attention-deficit hyperactivity disorder: Peer comparison and stimulant effects. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 35, 871-882.
- Hickey, G., & Fricker, P. (1999). Attention deficit hyperactivity disorder, CNS stimulants and sport. *Sports Medicine*, 27, 11-21.
- Klimkeit, E. I., Mattingley, J. B., Sheppard, D. M., Lee, P., & Bradshaw, J. L. (2005). Motor preparation, motor execution, attention, and executive functions in attention deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Child Neuropsychology*, 11, 153-173.
- Kooistra, L., Crawford, S., Dewey, D., Cantell, M., & Kaplan, B. J. (2005). Motor correlates of ADHD: Contribution of reading disability and oppositional defiant disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 38, 195-206.
- Meyer, A., & Sagvolden, T. (2006). Fine motor skill in south African children with symptoms of ADHD: Influence of subtype, age, and hand dominance. *Behavioral and Brain*

- Functions*, 33, 1-13.
- National Institute of Mental Health. (2006). *Attention deficit hyperactivity disorder*. New York: The Guilford Press.
- Pedersen, S. J., & Surburg, P. R. (2008). Lower extremity movement preparation and children with attention deficit hyperactivity disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 25, 36-48.
- Pedersen, S. J., Surburg, P. R., Heath, M., & Kocceja, D. M. (2004). Fractionated lower extremity response time performance in boys with and without ADHD. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 21, 315-329.
- Piek, J. P., Pitcher, T. M., & Hay, D. A. (1999). Motor coordination and kinaesthesia in boys with attention deficit-hyperactivity disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 41, 727-733.
- Pitcher, T. M., Piek, J. P., & Hay, D. A. (2003). Fine and gross motor ability in males with ADHD. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 45, 525-535.
- Rubia, K., Smith, A., & Taylor, E. (2007). Performance of children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) on a test battery of impulsiveness. *Child Neuropsychology*, 13, 276-304.
- Skinner, R. A., & Piek, J. P. (2001). Psychosocial implications of poor motor coordination in children and adolescents. *Human Movement Science*, 20, 73-94.
- Tseng, M. H., Henderson, A., Chow, S. M. K., & Yao, G. (2004). Relationship between motor proficiency, attention, impulse, and activity in children with ADHD. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 46, 381-388.
- Ulrich, B. A. (2000). *Test of gross motor development* (2nd ed.). Austin, TX: PRO-ED.
- van der Mars, H. (1989). *Observer reliability: Issues and procedures*. In p. W. Darst, d. B. Zakrajsek & v. H. Mancini (Eds.), *analyzing physical education and sport introduction*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wall, A. E. (2004). The developmental skill-learning gap hypothesis: Implications for children with movement difficulties. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 21, 197-218.
- Waternberg, N., Waiserberg, N., Zuk, L., & Lerman-Sagie, T. (2007). Developmental coordination disorder in children with attention-deficit-hyperactivity disorder and physical therapy intervention. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 49, 920-925.
- Yan, J. H., & Thomas, J. R. (2002). Arm movement control: Differences between children with and without attention deficit hyperactivity disorder. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73, 10-18.
- Zang, Y., Gu, B., Qian, Q., & Wang, Y. (2002). Objective measurement of the balance dysfunction in attention deficit hyperactivity disorder children. *Chinese Journal of Clinical Rehabilitation*, 6, 1372-1374.

收稿日期：2009.7.10

接受日期：2010.3.01

Locomotor and Object Control Skills of Boys With and Without Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Ting-Gung Chen

Master of Science Diploma,
Dept. of Physical Education,
National Kaohsiung Normal University

Chien-Yu Pan

Associate Professor,
Dept. of Physical Education,
National Kaohsiung Normal University

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the locomotor skills, object control skills and gross motor development quotient (GMDQ) of 33 boys with ADHD and 33 normal boys aged 7-10. Results revealed that boys with ADHD performed significantly poorer than their normally developing peers on locomotor skills, object control skills and GMDQ. Potential underlying factors are discussed, with suggestions for future research.

Keywords: attention deficit hyperactivity disorder, locomotor skills, object control skills, gross motor development