

Journal of Physical Education in Higher Education
Chinese Taipei University Sports Federation
Vol. 2, No. 1, pp. 175~185 (2000)

大專體育學刊
中華民國大專院校體育總會
第二卷第一期，175~185頁(2000)

不同慣用手之同卵雙胞胎手眼協調能力之個案研究

劉 強、鍾寶弘、陳全壽

國立體育學院

摘 要

本研究是以個案研究方式，探討出現機率極低的不同慣用手同卵雙胞胎學生，在手眼協調選擇反應能力、手部動作協調能力、手部穩定控制能力、空間認知協調能力、型態辨識組合能力、手部運動覺能力等能力上的差異情形；並希望透過質的研究，來了解不同慣用手者間尚有那些有待了解的問題，以供後續量的研究做參考。本研究以一對具有相同遺傳基因，且生活在同一環境及條件下的同卵女雙胞胎學生(14 歲)為個案研究對象。本研究為易於描述起見，以下將慣用手為左手者以 A 記號代之，而慣用手為右手者以 B 代之。研究結果如下：

- (一)A 的手眼協調選擇反應能力較 B 為優，且 A 非慣用手(右手)之手眼協調選擇反應能力優於慣用手(左手)。
- (二)B 在簡單動作之手部動作協調能力較 A 優；而 A 在複雜動作之手部協調動作能力則優於 B。
- (三)除了 B 慣用手在螺旋型的手部穩定協調能力優於 A 外；其餘的均呈現出 A 優於 B。
- (四)A 在慣用手的空間認知協調能力較 B 為優；在非慣用手方面則無太大的差異。
- (五)A 在型態辨識組合的認知能力上優於 B。
- (六)B 的手部運動覺能力較 A 為優。

本研究之結論為：左手慣用手者在手眼協調能力方面優於右手慣用手者，因此，不同慣用手者就某些運動項目而言，可做為運動選材的參考指標之一。

關鍵詞：慣用手，手眼協調，同卵雙胞胎。

壹、緒論

七十年代科學家曾進行一次廣泛的調查，發現人類中約有 90%的人，是以右手為其慣用手，其餘 10%的人為左手慣用手(Syoichi et al., 1995)。然而，在許多的運動項目中，往往看到左手慣用手的運動員，運動成績表現非常優異，且所佔的比例遠遠超過右手慣用手者所應佔的比率，其中較有代表性的研究如網球(Annett, 1985; Azemar et al., 1983)、棒球(Mc Lean & Ciurczak, 1982)和擊劍(Bisiacchi, 1985; Azemar et al., 1983)等。這種現象在運動場上比比皆是，是什麼原因造成這種情形的發生呢？有待我們更進一步地深入了解。

一、問題背景

人的大腦因縱裂(longitudinal fissure)而分為左右兩半球，它們的功能也是有所分工的；一般來說，左半球主司語言和複雜自主性動作的控制，右半球負責空間視覺的分析、幾何圖形、觸覺辨認、方向辨認等。部分學者認為，兩半球功能的差異並不僅在於所處理的訊息種類，更重要的是在於所使用的認知模式。例如左半球著重於時間上的分析，而右半球偏重於空間上的綜合(Levy, 1974; Harris, 1978)。另外，Kimura(1983)也曾提到，左半球真正的功能在於控制肌肉細緻的運動，與右半球支配的個體空間大體運動有所不同。由此觀之，左右半球都具運動功能，只在層次上不同而已。

以神經系統來看左、右腦的下行性神經通路會在延髓形成交叉，使得左半球腦控制人體右半邊的感覺和運動；右半球腦控制人體左半邊的感覺和運動(Bradshaw & Nettleton, 1983)。不同慣用手者其大腦組織有所不同(鄭昭明，民 82)，也就是右手慣用手者的大腦是由許多中度規模特殊化的單位所組合的，其間透過較長的神經通路的連結而組織起來；相反的，左手慣用手者的大腦是由較小的單位組成，以較短較多的神經通路形成擴散性的連結(Beaumont, 1974)。同時，由於左、右半球腦功能的不同，所以在進行動作時，左手慣用手和右手慣用手的神經反應通路會有所不同。這是因為左半球腦偏重於感覺訊息的分析是否合乎邏輯，也就是對訊息進行判斷；右半球腦偏重於整體的融合概念，也就是直接對視覺訊息進行處理(Levy, 1974; Harris, 1978)。所以，右手慣用手必須依“大腦右半球腦→大腦左半球腦→右手”這條通路；而左手慣用手則是依“大腦右半球腦→左手”的路徑。顯然地，右半球腦的神經衝動可以直接傳到左手，而要使右手動作則需要繞過左半球腦(Geschwind & Galaburda, 1985)。

基於左手和控制視覺的右腦有著相當密切的關係，會使得左手在隨機的情況下能較迅速而正確地採取反應動作，也就是說左、右不同的慣用手有不同的反應時間(Zhai Qun, 1991)。不同慣用手者反應時間的快慢，會影響所謂的感覺神經肌能力(sensory-neuro-muscular ability)，這種能力包括了識別性、協調性及肢體的活動與控制能力。其中協調反應包括手眼協調、手腳協調、身體的平衡感覺、巧緻性、柔軟性、肢體的空間感覺及相互關係的認知等能力(陳全壽，民 86)。Benoit-Dubrocard(1987)曾以使用不同慣用手的女雙胞胎作為受試對象，發現慣用手，對於手在對圖形和字母的空間線索，以及如何用感覺運動的活動來提供物體的空間線索，都具有重要的影響。Annett(1985)認為幾乎在所有的右手慣用手者，其左半球腦語言分化，會反映出一個微弱的右半球腦，此一現象會影響包括視覺空間技能(visuo-spatial skills)等能力，所以左手慣用手可能有較優的空間運動技能(spatio-motor skills)以及神經上潛在的差異(Annett, 1985; Azemar et

al., 1983; Geschwind & Galaburda, 1985)。

Zhai Qun(1991)在其研究中也證實，左手慣用手組中有特優的左視覺區，使得左手慣用手組的左邊、右邊和中央視覺區等的反應時間，都短於右手慣用手組在各視覺半區的反應時間；並進一步的分析指出，左手慣用手組操作速度較快的主要原因，可能是有較好的分析和影像訊息處理能力，有較優的右半球腦功能，以及與右半球腦的腦神經傳導特性有密切的關係；因此，左手慣用手者的手眼協調選擇能力優於右手慣用手者(劉強、陳全壽，民 88)。但 Noe 等人(1988)卻發現，在單眼視力中，右手慣用手者有較短的反應時間；在有關視覺動作表現中，右手慣用手者在許多年齡層都優於左手慣用手者(Karapetsas & Vlachos, 1997)；此外，Pienaar(1992)研究也發現，右手慣用手的兒童表現出較好的協調能力。綜觀上列所述，不同慣用手者在某些先天上的差異，是否會影響不同慣用手者在各項手部協調能力的表現呢？如果左手慣用手者在某些手部協調能力優於右手慣用手者的話，那麼左手慣用手者應可作為運動選材的優先參考的一項指標。

二、研究目的

本研究是以個案研究方式，針對一對不同慣用手同卵女雙胞胎之難得個案，分別比較其手眼協調選擇反應能力、手部動作協調能力、手部穩定控制能力、空間認知協調能力、型態辨識能力以及手部運動覺能力等能力的差異情形。並希望透過質的研究，來了解不同慣用手者間尚有那些有待了解的問題，以供後續量的研究做參考。

三、操作性名詞定義：

(一)慣用手：

本研究根據 Annett(1970)以 2000 人對 12 項作業用手習慣的統計結果，歸納後編制慣用手檢定問卷，其中包括握筆寫字、投球、用球拍、發撲克牌、錘打、用剪刀、刷牙等動作，如以同一手執行五個動作以上為其慣用手。

(二)非慣用手：

慣用手之對側手，為非慣用手。

(三)手眼協調選擇反應能力：

手眼協調選擇反應能力包括了視覺判斷、上肢肢體動作的協調和反應能力(陳全壽，民 86)，即眼睛神經傳導的生理反射，快速反應在動作上的能力。本研究所指手部協調選擇反應能力，是以陳全壽博士所設計之陳氏手眼協調選擇反應器，分別測得慣用手、非慣用手及雙手之手眼協調選擇反應能力。

(四)手部動作協調能力：

指的是利用協調動作檢查器，以左手控制底板左右橫移方向，右手控制底板上下垂移方向，以雙手協同的方式完成 W 型和八字型之測驗，所得結果即指手部動作協調能力。

(五)手部穩定控制能力：

手部穩定控制能力為人體對於手的控制和穩定的能力。本研究所指之手部穩定能力是利用費普爾氏安定檢查器，以慣用手和非慣用手進行手部對直線型、螺旋型與方型之控制能力。所得結果除了記錄完成的全程時間外，尚記錄第一次碰觸測驗面板的距離。

(六)空間認知協調能力：

本研究所指之空間認知協調能力，是採用電動鏡映描寫器所測得的結果稱之。電動鏡映描寫器為受試者，透過鏡子所看到的路徑方向，來完成整個星型路徑；所看到的路徑與實際上星型的路徑方向是完全的相反，故需要經過空間認知的過程。本研究分別進行慣用手和非慣用手之測試。

(七)型態辨識組合之認知能力：

本研究利用左藤氏心理實驗設備之中的型態辨識組合測驗板(form board test)，來檢測不同慣用手者對型態辨識組合的認知能力，其測試方式為受試者將十八個不同型態的測試器，經由心理認知的過程，予以每二個測試器組合成測驗板上所規定的圖形，板上共有九種不同的圖形，如正方形、長方形、菱形(二種)、五角形、梯形、等腰三角形、直角三角形、不規則圖形等。

(八)手部運動覺能力：

運動覺是指運動時個人對四肢及軀體在空間操作過程的感覺。提供此類訊息的器官除蒐集來自體外訊息的視覺、聽覺之外，尚有自體內產生訊息的肌梭、高爾基腱器官、皮膚、關節囊中的感覺神經接受器及內耳前庭等。本研究所指之手部運動覺能力，是利用左藤氏心理實驗設備之中的觸覺重量辨別器，其為八種外形相同重量不同之重量辨別器，以慣用手和非慣用手進行辨別重量的排序測驗。

貳、方法與步驟

一、研究對象

產生雙胞胎的機率各地不同，大約為五十分之一到三十分之一，而同卵雙胞胎約佔雙胞胎三分之一的比例，如果同卵雙胞胎又分別使用不同的慣用手，其出現的比例可謂非常的稀少。因此，本研究以居住在彰化縣之一對具有相同遺傳條件的同卵女雙胞胎(14 歲)，為個案研究對象，其慣用手分別為左手與右手。此姊妹從小到大皆未長期單獨外出居住過，且從幼稚園到國小畢業都就讀同一班級，也未接受任何的運動訓練。所以，基本上二位受試者的生活型態和活動內容無太大的差異。本研究為易於描述起見，以下將慣用手為左手者以 A 記號代之，而慣用手為右手者以 B 代之。

二、實驗設計

本研究是以個案研究方式，探討不同慣用手者之手眼協調選擇反應能力、手部動作協調能力、手部穩定控制能力、空間認知協調能力、型態辨識組合能力、手部運動覺能力等能力間之差異。兩位不同慣用手之受試者於一安靜之室內體育館內，填寫完受試者同意書和慣用手檢定問卷後，在研究者詳細說明完研究目的和操作方法後，兩位受試者先後完成下列測量項目，包括有陳氏手眼協調選擇反應器(分別以慣用手、非慣用手、雙手進行測驗)、協調動作檢查器(以雙手進行 W 型和八字型之測驗)、費普爾氏安定檢查器(分

別以慣用手和非慣用手進行直線型、螺旋型、方型之測驗)、電動鏡映描寫器(分別以慣用手和非慣用手進行星型之測驗)、型態辨識組合器、觸覺重量辨別器(分別以慣用手和非慣用手進行測驗),所有的測驗均於同一日內完成。

參、結果與討論

一、手眼協調選擇反應能力之比較

由表一得知, A 在慣用手、非慣用手、雙手之手眼協調選擇反應能力均較 B 為快, 其中慣用手快 0.39 秒, 非慣用手快 1.82 秒, 雙手快 3.55 秒; 手眼協調選擇反應能力包括了視覺判斷、上肢肢體動作的協調和反應能力(陳全壽, 民 86), 即眼睛神經傳導的生理反射, 快速反應在動作上的能力。眼睛視覺系統有諸多的視覺功能的反射與傳導, 將觀察所得到的不同顏色之情報, 輸入大腦中樞神經, 經由訊息的辨識、反應選擇和反應驅動等的認知過程後, 再驅動肌肉並反應在手的動作上。Zhai Qun(1991)指出, 左手慣用手操作速度較快的主要原因, 可能是有較好的分析和影像訊息處理能力、有較優的右半球腦功能, 以及與右半球腦的腦神經傳導特性有密切的關係。但 Karapetsas & Vlachos (1997)卻發現, 在有關視覺動作表現中, 右手慣用手者在許多年齡層都優於左手慣用手者。

另外, 由 A 與 B 在其慣用手、非慣用手、雙手之手眼協調選擇反應能力的差值來看, 發現雙手的差值最大, 非慣用手的差值次之, 慣用手的差值最小, 這顯示出 A 非慣用手(右手)以及雙手之手眼協調選擇能力較 B 為優, 可能是由於左手慣用手者身處於一個以右手為主的生活環境中, 其非慣用側不可避免的會做到許多的動作, 因而其非慣用側也相對地較為協調與靈活。Peters & Ivanoff(1999)也曾提到, (左手慣用手者雖然有時在非慣手所執行的作業中, 會覺得笨拙難以控制, 但與慣用手比較時, 其差異卻小於右手慣用手者, 且對非慣用手所執行的動作亦較能適應, 而更易於控制)。此外, 由本研究結果可看出 B 慣用手(右手)與非慣用手(左手)之手眼協調選擇反應能力的差值相當小(0.06 秒), 與 Peters & Ivanoff(1999)的觀點相同; 值得注意的是, A 慣用手(左手)與非慣用手(右手)之手眼協調選擇反應的差值相當的大(1.82 秒), 甚至非慣用手(右手)之手眼協調選擇反應能力快於慣用手(左手), 其原因有待後續的研究。

二、手部動作協調能力之比較

本研究之手部動作協調能力主要分兩個部分, 一為簡單之手部動作協調能力(W 型), 另一為複雜之手部動作協調能力(八字型)。結果如表一所示, B 在簡單之手部動作協調能力較 A 快約 32.56 秒, 其差異非常的大; 這與 Pienaar(1992)發現, 右手慣用手的兒童表現出較好的協調能力之研究結果相同, 其進一步指出, 左撇子中比右撇子有較多混合的遍側性(laterality), 同時, 左撇子在遍側性的知覺, 以及幫助感知身體活動中空間和時間的左右識別上, 都較右撇子困難, 這些缺點可能導致一部分的左撇子兒童, 有較差的運動協調性、速度和準確性(Pienaar, 1992)。另外, Kimura(1983)也提到左半球真正的功能在於控制肌肉細緻的運動, 與右半球支配的個體空間大體運動有所不同。由此觀之, 左右半球都具運動功能, 只是在層次上的不同而已。

在複雜之手部協調動作能力方面, A 較 B 快約 4.18 秒, 這與上節 A 雙手之手眼協調選擇反應能力快

於 B 的結果相同，且差值也十分的接近(3.55 秒)；可見同屬於雙手的複雜動作協調能力指標，均呈現出 A 優於 B 的現象，這可能與左手慣用手者在需要手眼協調運動的一些運動項目中，如棒球的打擊(McLean & Ciurczak, 1982)、網球(Annett, 1985; Azemar et al., 1983)和擊劍(Bisiacchi, 1985; Azemar et al., 1983)等有較優的表現有關，這種情形可能是由於左手慣用手有較優的空間運動技能(spatio-motor skills)，以及潛在的神經上的差異所造成的(Annett, 1985; Azemar et al., 1983; Geschwind & Galaburda, 1985)。

三、手部穩定控制能力之比較

由表一得知，左、右慣用手者之手部穩定控制能力，其慣用手分別在直線型、螺旋型和方型之測驗結果發現，A 在直線型和方型之手部穩定控制能力優於 B，但在螺旋型的手部穩定控制能力上 B 卻優於 A；由第一次碰觸測驗面板的距離來看，A 在直線型和螺旋型上遠於 B，而 B 在方型則遠於 A。在非慣用手的直線型、螺旋型和方型的測驗方面，發現不論是完成的全程時間，或是第一次碰觸到測驗面板的距離，均呈現出 A 優於 B 的現象。另外，由兩位受試者其慣用手和非慣用手，在不同形式之測驗結果的差值來看，發現除了 A 其慣用手在螺旋型的測試結果外，其餘皆呈現出螺旋型快於直線型，直線型快於方型的情形。

根據本研究的結果發現，除了 B 慣用手(右手)在螺旋型的手部穩定協調能力優於 A 外，其餘的均為 A 優於 B。我們知道左半球控制人體的右半側，其真正的功能在於控制肌肉細緻的運動(Kimura, 1983)，特別是在支配右手從事一系列與巧緻性運動有關的活動；另一方面，右半球則控制人體的左半側，尤其是對於肌肉動覺(kinesthetic)和本體感受性(proprioceptive)的訊息處理(Bradshaw & Nettleton, 1983; Kimura, 1973)，因此，(左手慣用手者在需要手部高度穩定性的動態作業中，會有較優異的手部穩定控制能力)。這與前二節的結論：A 的手眼協調選擇反應能力優於 B 的結果相同，由此可推論左手慣用手者在手眼協調能力上優於右手慣用手者。

表一 左、右慣用手者各項測試結果

項目	測驗部位(型式)	A(左手慣用手)	B(右手慣用手)	A - B	優劣
手眼協調選擇反應能力(秒)	慣用手	48.05	48.44	-0.39	A
	非慣用手	46.68	48.50	-1.82	A
	雙手	31.11	34.66	-3.55	A
手部動作協調能力(秒)	雙手(W型)	143.44	110.88	32.56	B
	雙手(八字型)	207.49	211.67	-4.18	A
手部穩定控制能力(秒/公分)	慣用手(直線型)	11.26 / 172	13.38 / 150	-2.12	A
	慣用手(螺旋型)	16.92 / 173	9.96 / 160	6.96	B
	慣用手(方型)	34.24 / 508	62.58 / 596	-28.34	A
	非慣用手(直線型)	9.92 / 182	17.36 / 183	-7.44	A
	非慣用手(螺旋型)	6.70 / 185	13.57 / 170	-6.87	A
	非慣用手(方型)	41.38 / 643	43.20 / 608	-1.82	A
空間認知協調能力(秒)	慣用手	74.09	246.54	-172.45	A
	非慣用手	125.35	124.89	0.46	B
型態辨識組合能力(秒)	雙手	724.31	740.30	-15.99	A
手部運動覺能力	慣用手	錯 4	全對		B
	非慣用手	錯 3	錯 2		B

四、空間認知協調能力之比較

本研究是利用電動鏡映描寫器測得慣用手與非慣用手之空間認知協調能力。由表一得知，在非慣用手的空間認知協調能力方面，兩位受試者完成的時間相當的接近，可見不同慣用手者在其非慣用手的空間認知協調能力上並無太大的差異。而在慣用手的空間認知協調能力方面，A 則較 B 為優，且 A 完成的時間比 B 快約 3.3 倍，左、右慣用手者在慣用手的空間認知協調能力差異如此的大，可能是因為左半球控制人體的右半側，而右半球則控制人體的左半側，同時兩半球功能的差異並不僅是在於所處理的訊息種類，更重要的是在於所使用的認知模式；例如左半球著重於時間上的分析，而右半球偏重於空間上的綜合(Levy, 1974; Harris, 1978)。所以，右半球對空間知覺的能力會優於左半球 (Rudel et al., 1974)。

有鑑於此，左手慣用手者對於透過鏡子所投射的路徑影像，經由視覺的登錄(register)而將感覺訊息傳入大腦皮質的神經中樞，感覺訊息是由負責空間視覺的分析、幾何圖形、觸覺辨認、方向辨認等功能的右半球，進行認知處理的過程後，再將訊息處理的結果，以運動性神經興奮波的方式，傳遞至手部的效果器，執行大腦皮質所下的決策，如此週而復始地完成整個星型的路徑。在另一方面，由 A 慣用手(左手)之空間認知協調能力優於非慣用手(右手)，以及 B 非慣用手(左手)之空間認知協調能力優於慣用手(右手)，可以看出不論其慣用手為何，左手的空間認知協調能力皆優於右手，這也證實了上述對於左手慣用手者其慣用手之空間認知協調能力優於右手慣用手的推論。

五、型態辨識組合之認知能力比較

認知心理學把人看作是一個學習與認知的系統，其又可分成四個部分，分別是(1)有限容量的訊息傳遞與處理系統；外來的訊息必須經過感覺的登錄(sensory register)、注意(attention)、辨識(recognition)與短期和長期的記憶(short-term and long-term memory)等階段。(2)認知策略的系統。(3)知識的系統。(4)監控認知的系統(鄭昭明，民 82)。且認為形狀辨識(pattern recognition)的能力，是一個普遍存在、無所不在的心理能力，也是個體很早就擁有的能力之一；所謂的形狀辨識是指對外界的事物、圖形與文字辨識。因此，本研究利用左藤氏心理實驗設備中，型態辨識組合測驗板(form board test)來檢測不同慣用手者對型態辨識組合的認知能力。研究結果如表一所示，兩位受試者分別以 724.31 秒和 740.30 秒，完成九個相同圖形的組合；顯示 A 在型態辨識組合的認知能力上優於 B，且快約 15.59 秒之久。

支配左手慣用手慣用側的右半球腦，負責空間視覺的分析、幾何圖形、觸覺辨認、方向辨認等。部分學者認為，兩半球功能的差異並不僅是在於所處理的訊息種類，重要的是在於所使用的認知模式；例如左半球著重於時間上的分析，而右半球則偏重於空間上的綜合(Levy, 1974; Harris, 1978)。此提供了左手慣用手者在型態辨識組合之認知能力上，優於右手慣用手者的神經心理學理論背景。

六、手部運動覺能力之比較

軀體覺不但是外感受性的感覺系統(extraoceptive)，如視覺和聽覺，亦包括了內感受性(interoceptive)和本體感受性(proprioceptive)兩方面的功能；軀體覺包含了四種相當獨立的感覺系統，即觸壓覺、溫度覺、痛覺和運動覺。其中，運動覺是指運動時個人對四肢及軀體在空間操作過程的感覺。提供此類訊息的器官

除蒐集來自體外訊息的視覺、聽覺之外，尚有自體內產生訊息的肌梭(muscle spindle)、高爾基體器官(golgi tendon organ)、皮膚、關節囊中的感覺神經接受器及內耳前庭(vestibular)等，這些感受器能感受肌肉伸展的狀態和關節角度的變化，並能轉化為神經衝動，投射到脊髓後柱，繼續行經丘腦，到達大腦中央前回而產生運動覺；缺乏了運動覺的回饋，就無法進行精細協調的動作。如以觸摸為例，它是運動覺和皮膚感覺的一種複合感覺，在觸摸的時候，肌肉、肌腱和關節的運動覺，配合了皮膚的觸覺，才能感知認識物體形狀大小之實體感覺(stereognosis)，以及重量感覺(barognosis)等(羅鈞令，民 87)；由此觀之，運動覺是軀體覺中較能與其他感覺共同發揮作用的感覺(梅錦榮，民 80)。

有鑑於此，本研究以八種外形相同但重量不同的觸覺重量辨別器(分別為 121g → 112g → 106g → 100g → 62g → 58g → 54g → 50g)，以慣用手和非慣用手進行不同重量辨別之排序檢測，用以了解不同慣用手者其運動覺能力之差異情形。研究結果分述如下：在慣用手方面，B 之辨別結果為：121g → 112g → 106g → 100g → 62g → 58g → 54g → 50g，八種不同重量之辨別全部完全正確；而 A 之辨別結果為：106g → 112g → 121g → 100g → 62g → 58g → 54g → 50g，其中 121g 和 106g 的排序出現錯誤。在非慣用手方面，右手慣用手之辨別結果為：121g → 112g → 106g → 100g → 62g → 58g → 50g → 54g，發現在 54g 和 50g 的排序上發生錯誤；在左手慣用手之辨別結果為 112g → 106g → 121g → 100g → 62g → 58g → 54g → 50g，其中在 121g、112g 和 106g 的排序上發生錯誤。由上可知，B 在慣用手和非慣用手之觸覺重量辨別能力上，也就是運動覺能力較 A 為優。

本研究的結果與過去的觀點有所不同，過去的學者認為，左半球控制著人體的右半側，特別是對於右手在從事一系列與巧緻性運動有關的活動；而右半球則控制著人體的左半側，尤其是對於肌肉動覺(kinesthetic)和本體感受性(proprioceptive)的訊息處理(Kurian et al., 1989; Bradshaw & Nettleton, 1983; Kimura, 1973)；所以，左手慣用手者在運動覺能力上應會較為優異；如要有一致性的結果，應以更多的測驗項目進行不同慣用手者運動覺能力之評估。另外，從研究結果來看，發現一有趣的現象，即 B 在較輕的重量(如 54g 和 50g)上，出現辨別錯誤的情況，而 A 則是在重量較重(如 121g、112g 和 106g)的辨別上出現錯誤；故兩者對於輕的重量以及重的重量之辨別能力有相當大的差異，這是否意味著不同慣用手者對特定的重量有較佳的敏感度？有待後續的深入研究。

肆、結論與建議

一、結論

- (一)A 在慣用手、非慣用手、雙手之手眼協調選擇反應能力均較 B 為快，且 A 非慣用手之手眼協調選擇反應快於慣用手。
- (二)B 在簡單之手部動作協調能力較 A 快；而在複雜之手部協調動作能力方面，A 則較 B 快。
- (三)除了 B 慣用手在螺旋型的手部穩定協調能力優於 A 外；其餘的，在非慣用手和慣用手之直線型和方型，均呈現出 A 優於 B。
- (四)A 在慣用手的空間認知協調能力較 B 為優，而在非慣用手的空間認知協調能力上則無太大的差異。

(五)A 在型態辨識組合的認知能力優於 B。

(六)B 的手部運動覺能力較 A 為優。

二、建議

(一)左手慣用手者在手眼協調能力方面優於右手慣用手者，因此，不同慣用手者就某些運動項目而言，可做為運動選材的參考指標之一。

(二)以更多對使用不同慣用手之雙胞胎，或以大樣本數進行量的研究，並針對左手慣用手者其非慣用手之手眼協調選擇反應快於其慣用手之原因？不同慣用手者對特定的重量是否有較佳的敏感度？等課題，進行後續的研究。

參考文獻

梅錦榮(民 80)：神經心理學。台北市：桂冠圖書股份有限公司。

陳全壽(民 86)：由性差、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。行政院國家科學委員會專題研究成果報告。

劉強、陳全壽(民 88)：不同慣用手者運動能力之比較-同卵雙胞胎之個案研究。一九九九年國際大專運動教練科學研究會論文摘要集。

鄭昭明(民 82)：認知心理學：理論與實際。台北市：桂冠圖書股份有限公司。

羅鈞令(民 87)：感覺整合與兒童發展：理論與應用。台北市：心理出版社。

Annett, M. (1970). A classification of hand preference by association analysis. *British Journal of Psychology*, 61, 303-321.

Annett, M. (1985). *Left, right, hand and brain: the right-shift theory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Azemar, G., Ripoll, H., Simonet, P., & Stein, J. F. (1983). Etude neuropsychologique du comportement des gauchers en escrime. *Cinesiologie*, 27, 7-18.

Beaumont, J. G. (1974). Handedness and hemispheric function. *Hemispheric function in the human brain*. New York: John Wiley and Sons.

Benoit-Dubrocard, S. (1987). For what is the preferred hand preferred? A developmental study of a pair of twin girls of opposite handedness. *Human Movement Science*, 6(2), 107-116.

Bisiacchi, P. S. (1985). Left-handedness in fencers: An attentional advantage? *Perceptual and Motor Skills*, 61, 507-513.

Bradshaw, J. L., & Nettleton, N. C. (1983). *Human cerebral asymmetry*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Geschwind, N., & Galaburda, A. M. (1985). Cerebral lateralization: Biological mechanisms, associations and pathology: I. A hypothesis and a program for research. *Archives of Neurology*, 42, 428-459.

Hariris, L. L. (1978). Sex differences in spatial ability: Possible environmental, genetic and neurological factor. *Asymmetrical function of the brain*. Cambridge University Press.

- Karapetsas, A. B., & Vlachos, F. M. (1997). Sex and handedness in development of visuomotor skills. *Perceptual and Motor Skills*, 85, 131-140.
- Kimura, D. (1973). The asymmetry of the human brain. *Scientific American*, 228, 70-80.
- Kimura, D. (1983). Sex differences in cerebral organization for speech and praxic functions. *Canadian Journal of Psychology*, 37, 19-35.
- Kurian, G., Sharma, N. K., & Santhakumari, K. (1989). Left-arm dominance in active positioning. *Perceptual and Motor Skills*, 68, 1312-1314.
- Levy, J., (1974). Psychological implication of bilateral asymmetry. *Hemisphere function in the human brain*. London: Elek Science.
- Mc Lean, J. M., & Ciurczak, F. M. (1982). Bimanual dexterity in major league baseball players: A statistical study. *The New England Journal of Medicine*, 307, 20, 1278-1279.
- Noe, A., Pauwels, J., & De Poorter, K. (1988). Laterality and reaction time. *Hermes: tijdschrift van het Instituut voor Lichamelijke Opleiding*, 19(1), 83-97.
- Peters, M., & Ivanoff, J. (1999). Performance asymmetries in computer mouse control of right-handers, and left-handers with left- and right-handed mouse experience. *Journal of Motor Behavior*, 31(1), 86-94.
- Pienaar, A. E. (1992). Left-handedness, laterality and gross motor co-ordination of six to nine year old children. *S.A. Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 15(2), 33-39.
- Rudel, R. G., Denckla, M. B., & Spatten, E. (1974). The functional asymmetry of Braille letter learning in normal sighted children, *Neurology*, 24, 233-738.
- Syoichi, Iwasaki., Takehito, Kaiho., & Ken, Iseki. (1995). Handedness trends across age groups in a Japanese sample of 2316. *Perceptual and Motor Skills*, 80, 979-994.
- Zhai, Qun. (1991). An experimental study on left- and right-hander's visual simple reaction time and ability of spatial-direction discrimination. *Sports Science*, 11(5), 80-84.

投稿日期：89年04月

審查日期：89年05月

接受日期：89年06月

A CASE STUDY OF THE ABILITY OF HAND-EYE COORDINATION ON YOUNG IDENTICAL TWIN WITH DIFFERENT HAND PREFERENCE

Chiang Liu, Poo-Hung Chung & Chuan-Show Chen
National Collage of Physical Education and Sports

ABSTRACT

The purpose of this case study was to compare between different hand preference on hand-eye coordination cognitive reaction ability, hand motion coordination ability, hand stable control ability, spatial cognition ability, form recognition matching ability and hand kinesthetic ability. Subjects were one pair of 14-years-old female twins that were raised in the same family but with different hand preference. The findings were (1) Left-hander was superior to right-hander in hand-eye coordination cognitive reaction ability. (2) In hand motion coordination ability, right-hander was superior to left-hander in simple movement, and left-hander was superior to right-hander in complex movement. (3) Left-hander almost better than right-hander in hand stable control ability, except in completing spiral with dominant hand. (4) In spatial cognition ability, left-hander was superior to right-hander in dominant hand, there were no differ from twin in non-dominant hand. (5) Left-hander was superior to right-hander in form recognition matching ability. (6) Right-hander was superior to left-hander in hand kinesthetic ability. The finding suggestion that hand preferenc could be one of the parameter of sports talent identification.

Key words: hand preference, hand-eye coordination, identical twins.