

TM
008.85289
4377
2002
2773

國立臺灣體育學院體育研究所

碩士學位論文

比較輪椅第四級與第五級男子桌球選手

動作能力與來回球落點之研究

COMPARISON OF MOTOR ABILITIES AND
RETURNED BALLS IN WHEELCHAIR
CLASSES 4 AND 5 PLAYERS



研究生：詹勝淵 撰

指導教授：吳昇光 博士

中華民國九十一年六月

臺灣體院圖書館



0094373

論文名稱：比較輪椅第四級與第五級男子桌球選手動作能力與來回球落點之研究

院校所組別：國立臺灣體育學院體育研究所

總頁數：112 頁

畢業時間及提要別：九十學年度第二學期碩士學位論文提要

研究生：詹勝淵

指導教授：吳昇光 博士

中文摘要

本研究主要目的在探討輪椅第四級與第五級男子桌球選手的動作能力和來回球回擊技術，以基本量測、擊球距離量測、擊球能力、來回球回擊的方式對選手的功能和技術進行分析。以我國輪椅第四級、第五級男子桌球選手為對象，並以肢體健全教練為參照對象，採用實驗研究法，研究工具包含馬丁氏型人體測定器及發球機等器材，將所測試結果以平均數標準差、單因子變異數（one-way ANOVA）及 Scheffe 事後分析等統計方法探討不同等級選手動作能力與擊球範圍的差異，以及輪椅操控方式、不同位置的來球和回擊在穩定性和得分技術的差異，結果發現：

- 一、第四級與第五級在擊球範圍有差異，擊球距離受到本身動作功能所影響。
- 二、第四級與第五級在擊球能力的差異，受到動作功能影響不顯著，最大的因素是本身技術的純熟度。
- 三、第四級和第五級選手的來回球回擊技術在交叉回擊較弱，對於單一定點的回擊較強。第四級甲組與第五級甲組相比，在回擊大角度來球時將會因動作功能而產生影響。
- 四、輪椅的控制方式對擊球距離與擊球能力會產生影響，選手必須藉助非執拍手抓握輪椅來增進本身動作功能進而提昇技術，殘障程度較重的第四級選手更需要這項技巧。

本研究分析了輪椅第四級與第五級在動作功能、擊球能力、來回球回擊的各項基本技術的特性，並發現第四級雖然障礙程度較重，但在整體基本技術發揮

並沒有明顯居於劣勢。本研究測試量表與結果，可供選手與教練在訓練與比賽時運用，以及在分級制度上提供參考的意見。

關鍵詞：輪椅桌球、第四級、第五級、動作能力、來回球回擊、分級

The purpose of this study was to investigate the motor ability and table tennis technique of wheelchair classes 4 and 5 table tennis players with a good distance. This study used two-body measurement measurement of distance between front and hitting ball, abilities and accuracy returned balls in order to analyze the techniques and functions of the players. Classes 4 and 5 male wheelchair tennis players were recruited as subjects, and able-bodied coaches were recruited as the control group. The tools used in this study included 75 Marks perpendicular and the curved ruler. The data was analyzed by using statistics, such as Pearson, standard deviation, one-way ANOVA and Scheffe post-hoc test. To compare the differences in motor abilities and hitting area of players between classes 4 and 5, respectively, the differences in ability of returned balls and point-winning techniques of the subjects in the wheelchair and the different positions of returned balls were also compared. The results of this study were as follows:

a. There were significant differences in the hitting area between classes 4 and 5 players. The hitting area was affected by players' functional abilities.
b. The hitting ability of classes 4 and 5 players were not significantly influenced by their motor abilities. Their hitting ability was mainly influenced by their techniques.

c. Classes 4 and 5 players were similar to the curved distance of balls. They were stronger in returning balls of unclassified players. Characteristic classes 4 and 5 players, large areas of returning balls of players was influenced by their motor abilities.

d. Players' return distance and abilities were influenced by their wheelchair control. Players used their own playing area to hold the wheelchair in order to maintain their motor abilities and also to improve their table tennis techniques. In particular, class 4 players needed to hold the wheel

This study identified the characteristics of the basic table tennis

Chan, Sheng-Yuan (2002). Comparison of Motor Abilities and Returned Balls in Wheelchair Classes 4 and 5 Players, Unpublished master's thesis, National Taiwan College of Physical Education, Taichung.

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the motor ability and table tennis technique of wheelchair classes 4 and 5 table tennis players with physical disabilities. This study used basic body measurement, measurement of distance between rest and hitting ball, abilities and modes of returned balls in order to analyze the techniques and functions of the players. Classes 4 and 5 male table tennis players were recruited as subjects and able-bodied coaches were recruited as the control group. The tools used in this study included R. Martin Anthropometry and the serving machine. The data were analyzed by using statistics, such as average, standard deviation, one-way ANOVA and Scheffe post hoc test, to compare the differences in motor abilities and hitting area of players between classes 4 and 5. Moreover, the differences in stability of returned balls and point-winning techniques of the controlling the wheelchair and the different positions of returned balls were also compared. The results of this study were as follows.

- a. There were significant differences in the hitting area between classes 4 and 5 players. The hitting area was affected by players' functional abilities.
- b. The hitting ability of classes 4 and 5 players was not significantly influenced by their motor abilities. Their hitting ability was mainly influenced by their techniques.
- c. Classes 4 and 5 players were weaker in the cross-directional balls. They were stronger in returning balls of certain positions. Comparing elite classes 4 and 5 players, large angles of returning balls of players were influenced by their motor abilities.
- d. Players' hitting distance and abilities were influenced by their wheelchair control. Players used their non-playing arms to hold the wheelchair rim in order to enhance their motor abilities and also to improve their table tennis techniques. In particular, class 4 players needed to learn this skill.

This study identified the characteristics of the basic table tennis

techniques among classes 4 and 5 players, such as their motor abilities, hitting abilities and returned balls. Although class 4 players had more severe physical disabilities than class 5 players, basic techniques of class 4 players may not be obviously poorer than those of class 5 players. The results of this study may be used as an important consideration for wheelchair players and coaches to improve players' techniques and also as a useful reference to combine classes in the table tennis classification system.

Keywords: wheelchair table tennis, class 4, class 5, motor ability, returned ball, classification system

論文各方面的指導均可見於技術說明和圖表。尤其對於中文的修改給予許多建議和指出。由於師長們的不吝指教，使學生在研究學習階段，得以不斷注入新動力，建立新認知，技術之進。由此際此，感戴五內。

這塊期間，特別感謝師長們無任的鼎力贊助協助，及國際學院研究訓練的指導督促。這下，特別是要感謝引薦給予空國訓練，指導長的協助，以及良機。曾對學長或資料缺少的指導，是本文得以順利完成的主要原因，在此謹上露誠謝意。

此外，感謝本系系務主任陳國輝的協助，協助及督促論文進度之嚴入研究工作。最後，感謝本校服務我所學完的國訓師長們，謝謝師長。

李維真 謹誌

國立臺灣體育學院體育研究所

中華民國九十一年六月

目 錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	iii
致謝.....	v
目錄.....	vi
表次目.....	ix
圖次目.....	xi
第壹章 緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的.....	2
第三節 研究問題.....	3
第四節 名詞解釋.....	4
第五節 研究範圍與限制.....	8
第六節 研究假定.....	9
第貳章 文獻探討.....	10
第一節 身心障礙的基礎理論.....	10
第二節 運動極限的基礎理論.....	12
第三節 肢體障礙分級理論.....	16
第四節 桌球技術與訓練.....	20

第參章 研究方法.....	30
第一節 研究架構與流程.....	30
第二節 研究工具.....	41
第三節 研究對象.....	42
第四節 統計分析.....	43
第四章 結果.....	44
第一節 基本量測統計分析結果.....	44
第二節 擊球距離統計分析結果.....	46
第三節 擊球能力統計分析結果.....	55
第四節 回擊球統計分析結果.....	63
第五節 不同測試者間之測驗信度.....	81
第五章 討論.....	83
第一節 測試結果探討.....	83
第二節 目前的特殊現象.....	86
第三節 影響實驗結果因素探討.....	90
第四節 未來研究方向及可行的策略.....	91
第六章 結論與建議.....	93
第一節 研究結論.....	93
第二節 後續研究方向與建議.....	95

參考文獻.....	98
一、中文部分.....	98
二、英文部分.....	104
附錄一 測試量表.....	106
附錄二 選手測試邀請函.....	110
附錄三 致謝函.....	112
4.1 台灣高中籃球聯賽.....	41
4.2 美國職棒大聯盟在高中籃球聯賽中引入統計結果.....	42
4.3 菲律賓在亞洲中學聯賽中引入統計結果.....	43
4.4 台灣籃球聯賽改革.....	47
4.5 台灣第四級中學籃球聯賽十年來球隊成績成長趨勢.....	48
4.6 不同規則在籃球聯賽中對電子變異數分析的影響.....	50
4.7 不同規則在籃球聯賽中對統計結果之預測準確度的影響.....	53
4.8 統計控制、不同規則之電子變異數分析結果.....	54
4.9 台灣籃球聯賽改革.....	56
4.10 不同規則在籃球聯賽中對電子變異數分析的影響.....	58
4.11 不同規則在籃球聯賽中對統計結果之預測準確度的影響.....	61
4.12 統計控制、不同規則之電子變異數分析結果.....	62
4.13 台灣籃球聯賽改革.....	64
4.14 台灣籃球聯賽改革.....	65

表次目

表 1-1	擊球範圍量測記錄表.....	6
表 3-1	擊球能力測驗表.....	33
表 3-2	基本技術測驗表(成功率).....	38
表 3-3	基本技術測驗表(得分).....	38
表 3-4	研究對象名單.....	42
表 4-1	各組基本量測結果.....	44
表 4-2	第四級和第五級在基本量測獨立 t-test 統計結果.....	45
表 4-3	各組基本量測單因子變異數分析結果.....	45
表 4-4	各組擊球距離結果.....	47
表 4-5	輪椅第四級與第五級桌球選手擊球距離測試結果成績表.....	48
表 4-6	不同組別在擊球距離之單因子變異數分析摘要表.....	50
表 4-7	第四級和第五級在擊球距離之獨立 t-test 統計結果.....	53
表 4-8	輪椅控制、不同位置二因子變異數分析摘要表.....	54
表 4-9	各組擊球能力結果.....	56
表 4-10	不同組別在擊球能力之單因子變異數分析摘要表.....	58
表 4-11	第四級和第五級在擊球能力之獨立 t-test 統計結果.....	61
表 4-12	輪椅控制、不同位置二因子變異數分析摘要表.....	62
表 4-13	回擊球成功率結果.....	64
表 4-14	回擊球得分結果.....	65

表 4-15	不同方向來球各組成績摘要表.....	66
表 4-16	不同回擊方式各組成績摘要表.....	67
表 4-17	不同組別在回擊球成功率之單因子變異數分析摘要表.....	69
表 4-18	不同組別在回擊球得分之單因子變異數分析摘要表.....	71
表 4-19	第四級和第五級在回擊球成功率之獨立 t-test 統計結果.....	75
表 4-20	第四級和第五級在回擊球得分之獨立 t-test 統計結果.....	76
表 4-21	來球方式、不同組別二因子在穩定性的變異分析結果.....	78
表 4-22	來球方式、不同組別二因子在得分的變異分析結果.....	78
表 4-23	回球方式、不同組別二因子在穩定性的變異分析結果.....	80
表 4-24	回球方式、不同組別二因子在得分的變異分析結果.....	80
表 4-25	擊球能力兩次檢測間再測信度值.....	81
表 4-26	來回球回擊(成功率)兩次檢測間再測信度值.....	82
表 4-27	來回球回擊(得分)兩次檢測間再測信度值.....	82
表 5-1	我國最近三次第四級與第五級乙組公開賽前五名成績表.....	90

圖次目

圖 1	擊球範圍量測圖.....	5
圖 2	輪椅桌球選手運動極限區域.....	15
圖 3	國際殘障桌球分級過程流程圖.....	18
圖 4	桌球技術的基本結構及其動作環.....	26
圖 5	輪椅桌球選手遠側端技術不易發揮區域.....	29
圖 6	輪椅桌球選手遠側端技術最易發揮區域.....	29
圖 7	研究架構圖.....	30
圖 8	擊球能力測驗圖.....	33
圖 9	基本技術測驗圖.....	35
圖 10	研究流程圖.....	40

第壹章 緒論

第一節 研究背景與動機

桌球運動對於一位肢體障礙的人來說，它可以是一種休閒活動 (recreation)，也可以是一種復健 (rehabilitation)，在技巧純熟之後更可以比賽，成為一種競技運動。競技運動旨在追求技術的提昇與競賽名次，所以對於技術的開發改良是選手與教練共同追求的目標。

分級 (classification) 目的在促進比賽的公平性、刺激性和可看性；從事肢障桌球競技的選手，在本身因生理障礙受限制情況下，有一些健全人可以發揮的動作，在輪椅桌球的動作上卻不可能做到。桌球的基本動作有正、反手的推、拉、弧圈、切、扣殺動作，這些動作在肢障桌球輪椅組選手一樣可以做得出來；但是健全人可以用腳步的移位回擊遠方大角度來球，輪椅桌球選手卻可能因而放棄。輪椅桌球選手可以藉由手腕的靈活運用取代身體移動，或因輔助輪椅的移動而增加擊球範圍，但也因輪椅移動而失去本身穩定性；輪椅桌球技術的提昇在近年來廣受重視與推廣之下，原本以為無法打出的球卻一一被選手所克服。

健全人桌球比賽，最常用發球搶攻、接發球搶攻、相持球段這三段技術來進行選手技術的評比 (姚漢禱，民 74；朱昌勇，民 83；朱昌勇，民

84；朱昌勇，民 88；林松青、沈啟賓，民 84；唐建軍，1997)。但是，搶攻的技術對於殘障桌球選手是否絕對重要？桌球搶攻技術是不是完全適用於輪椅桌球選手？最常見的是獲勝的輪椅桌球選手未必是佔盡攻擊優勢的一方，往往對於落點控制能力好的選手可以獲得較佳的比賽成績。殘障程度較重的選手是不是競賽成績一定比殘障程度較輕的選手差？落點的控制與訓練、輪椅桌球技術與選手殘障程度之間的關係、在比賽中常常可見選手因幾個落點極佳而打不到球的技巧…一直是許多選手與教練所關心的話題。而這些因素究竟是生理障礙所造成？或是選手個人在練習時所疏忽的地方？對於各種來回球落點的處理與回擊，這些都是本研究所關心的話題。

第二節 研究目的

本研究旨在探求輪椅桌球選手因本身生理障礙所產生的現象，針對桌球基本技術發揮的程度與來回球落點進行分析與比較，特別針對第四級與第五級選手了解其差異性。事實上，每位選手殘障程度情況不一，在技術發揮的層面受到本身生理障礙、練習時間長短、訓練方式等因素所影響，本研究提供一施測量表讓選手進行個人技術檢定，在各種來回球處理的成功率與落點進行分析，期能提供選手在桌球技術上的訓練方法，作為選手

與教練日後練習和訓練的參考。並針對目前分級制度，就身體動作功能與技術發揮各方面，提供改進或參考的意見。

第三節 研究問題

輪椅桌球與健全人桌球方式最大的不同在於健全人可以利用腳步移動尋求最適當的擊球方式，但是輪椅桌球選手受限於本身生理障礙，加上移動方式受輪椅所左右，所以很多健全人所能發揮的技術，在輪椅桌球選手並不適用。輪椅桌球選手訓練方式固然需要以健全人訓練方式為參考，例如：基本動作、發球、接發球、多球訓練...等等，但是輪椅桌球正因為彼此殘障程度不一，需進行分級以求比賽的公平性，也因此必須針對不同等級的差異進行訓練。在比賽中常常可見選手所做出的回擊方式，在健全人桌球運動看來似乎是不正確的動作，但是在比賽中所使用的效果很好；所謂基本動作，在於自己動作功能的協調性，因個別功能障礙的差異，自然會有個別不同的動作產生。輪椅桌球選手一旦出現一邊打的不好，或是因本身生理障礙限制而出現技術無法發揮情況，就容易遭到對手擇其弱點攻擊而遭致失敗，或是本身擊球慣性遭對手熟悉，而容易處於劣勢。

基於上述研究動機及研究目的，本研究主要探討下列問題：

- 一、比較輪椅桌球不同等級選手動作能力與擊球範圍差異。
- 二、比較輪椅桌球不同等級選手的擊球能力，在不同位置與輪椅操控方式之差異。
- 三、比較輪椅桌球不同等級選手的來回球回擊技術，在不同來球和回球位置的穩定性和得分之差異。

第四節 名詞解釋

一、輪椅桌球

輪椅組桌球以脊髓損傷 (spinal cord injury)、小兒麻痺 (poliomyelitis)、腦性麻痺 (cerebral palsy)、截肢 (amputation) 或其他 (les autres) 這五大類肢障類別。輪椅選手依其上肢與身體功能好壞由桌球分級員進行體位分級 (classification)；當障礙程度越嚴重者，其等級越低。障礙程度由第一級至第五級逐為減輕，TT4 為輪椅組第四級，TT5 為輪椅組第五級。

二、動作功能

以上肢、軀幹、下肢各部肌肉所能發揮的程度，以及站立、轉身、扭動、俯仰各種動作的發揮程度和整體穩定性和協調性。

三、擊球範圍

輪椅桌球選手在比賽時常常因為本身所受生理障礙限制，在擊球範圍不如健全人來的靈活與廣泛，健全人可以靠腳步移動而拓展擊球範圍，輪椅桌球選手卻僅能以身體功能，如腰椎轉動、執拍手手臂長度或非執拍手推動輪椅這些功能來加以擴展。

本研究所界定的擊球範圍如下：

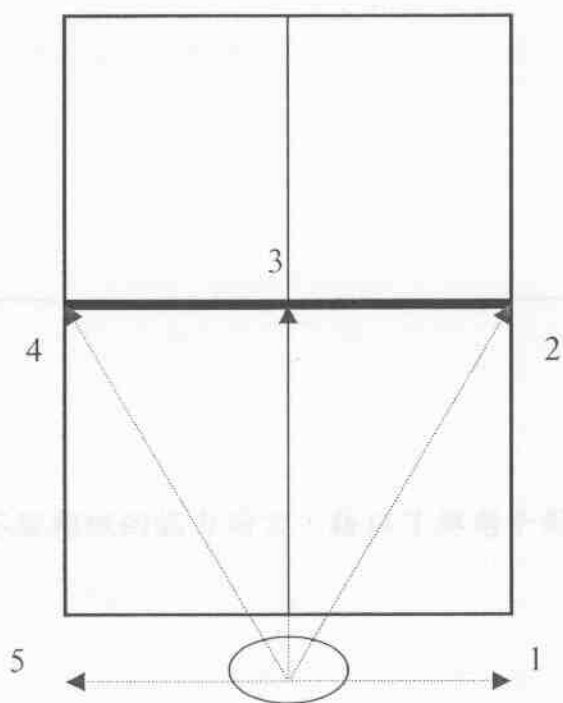


圖 1 擊球範圍量測圖

在測量時先於選手背後置一垂直於地面的量尺，以選手 C7（第七頸椎棘突）與此一量尺之接觸點為基準點，選手不執球拍、掌面朝前，以手掌與桌面垂直的中指最遠點為終點，量出五個位置的距離即為選手五點之擊球範圍。

表 1-1 擊球範圍量測記錄表

	1	2	3	4	5
	正手側	網前正手側	正前方	網前反手側	反手側
軀幹不動					
軀幹可移動 非執拍手抓輪椅					
軀幹可移動 非執拍手不抓輪椅					

四、擊球能力

單純以選手回擊不旋轉球的能力而言，藉以了解選手對於最基本球的回擊能力。

五、基本技術

本研究所界定之桌球基本技術為對不同方向來球與不同落點回擊方式

之技術，探求其成功率與得分總和。桌球運動在來回球處理中有各種不同方式的旋轉：上旋、下旋、側旋、左旋、右旋…。本研究所提供給球方式為不旋轉之單純球，在左右交叉的給球方式與前後、左右落點中尋求選手因本身殘障程度所發揮之技術分析。

六、甲組選手

第四級甲組選手在本研究界定之範圍為目前參與國內第四級甲組競賽或曾出國參加國際比賽獲得名次或成績較優之選手，第四級乙組選手則不在此列；第五級甲、乙組選手之區別亦以此類推。

七、健全人

本研究針對輪椅組第四級與第五級男子選手進行分析，健全人意指肢體健全之選手。

八、輪椅第四級、輪椅第五級

輪椅桌球競賽共分五級，其中第四級選手為上肢功能正常，軀幹平衡受到部分影響，下肢功能嚴重受損之選手級別。第五級為上肢功能正常，軀幹平衡功能幾乎正常，下肢功能嚴重受損之選手級別。

第五節 研究範圍與限制

一、研究範圍

本研究以我國男子第四級與第五級選手為對象，並以九位具多年輪椅桌球教學經驗之肢體健全教練為參照對象，研究的目的是探討輪椅桌球選手動作能力與桌球技術發揮的影響。

二、研究限制

(一) 本研究採實驗研究法，採用發球機進行定點的發球，要求選手以不同輪椅操控方式進行落點回擊。施測方式經過前測作業取得最佳測試方法，因發球機在時間掌控與機器精密度仍有必須克服的地方，所以採用一機一人交叉發球方式，並經過第四級甲、乙組與第五級甲、乙組各兩位選手進行實驗後測信度分析，所以研究結果對於其他等級肢障選手將有所限制。

(二) 選手在施測除必須注意來球方向，對於發球機出球時間掌握也相較於比賽時有所不同，所以對於回擊球能力的考量可能在反應時間上有所影響。

第六節 研究假定

因本研究採用實驗方法，所以在施測情形有以下之假定與限制：

(一) 假定所有施測時間安排對選手不會造成影響，例如選手施測情況不因早上、中午、傍晚、吃飯前後…等因素而有所影響。

(二) 假定所有施測選手對發球機適應良好，不會因發球機發球的反應造成技術無法發揮現象。

(三) 假定所有施測人員參與檢測時身心狀況良好，不受情緒、檢測順序、等待疲勞度…或其他因素所影響。

(四) 假定所有施測情境不致使選手技術發揮產生影響，因為施測球桌因記分狀況必須採用格線區別，這種因素必須予以排除。