

國立臺灣體育學院
National Taiwan College of Physical Education
體育研究所碩士學位論文

青年柔道運動員的等速肌力診斷
ISOKINETIC STRENGTH DIAGNOSIS
IN YOUNG OF JUDO PLAYERS



研究生：王淑婷 撰
指導教授：陳重佑 博士

中華民國 99 年 6 月

論文名稱：青年柔道運動員的等速肌力診斷

總頁數：67

院校所組別：國立臺灣體學院體育研究所

畢業及提要別：九十八學年度第二學期碩士學位論文題要

研究生：王淑婷

指導教授：陳重佑博士

中文摘要

本研究的主要目的乃通過等速肌力測量系統，對青年柔道運動員進行上肢與下肢肌力的診斷，並就柔道運動員的主要技法不同，比較測量得的肌力參數差異。實驗以自願參加的柔道運動員男生 16 人與女生 20 人為實驗參加者（年齡： 16.7 ± 1.6 歲；運動年齡： 4.5 ± 0.8 年），其中擅長手技者 21 人、擅長足技者 15 人，經 Biodex S4 Pro 等速肌力測試與訓練系統對運動員的上肢肘關節與下肢膝關節進行 30 度/秒、60 度/秒和 120 度/秒測試後，獲得伸肌與屈肌群向心工作的最大力矩、標準化最大力矩、平均爆發力和最大力矩平均值等肌力參數。再以獨立樣本 t 檢定進行兩種技法的差異考驗，統計的顯著水準設定為 .05。研究結果發現男子柔道運動員的左側膝關節伸肌，在 30 度/秒負荷情境的最大力矩足技者（ 243.5 ± 36.3 Nm）顯著高於手技者（ 210.7 ± 21.0 Nm）（ $p < .05$ ）；而實驗參加者各項負荷的上肢肌力參數，則均沒有擅長技法的顯著差異（ $ps > .05$ ）。顯示柔道運動員上肢肌力的全面性發展，將是專項技術發揮的基本要求。

關鍵詞：柔道、肌力、膝關節、肘關節

Wang, Shu-Ting (2010). Isokinetic Strength Diagnosis in Young of Judo Players.

Unpublished master thesis, National Taiwan College of Physical Education.

ABSTRACT

The purpose of this study was to assess the muscular strength performance of upper and lower extremity in isokinetic system for the youth judo players, and also to compare the strength difference between major techniques. Sixteen male and 20 female judo players (age: 16.7 ± 1.6 years old, training age: 4.5 ± 0.8 years) were served as the volunteers for this study. There were 21 players major hand techniques and 15 players major foot techniques. The Biodex S4 Pro was used to assess the strength performance of extensor and flexor of concentric action under the load condition of 30 degree/sec, 60 degree/sec, and 120 dergee/sec for elbow joints and knee joints. The strength parameters were included the maximal torque, the normalized maximal torque, the average power, and the average maximal torque. A t test for independent groups was used to evaluate whether hand major and foot major differ significantly with an alpha level of .05. The result showed the maximal torque of left knee extensor in foot major players (243.5 ± 36.3 Nm) was higher significantly than hand major (210.7 ± 21.0 Nm) under the load of 30 degree/sec ($p < .05$). There were no differences in upper extremity strength between the hand and foot techniques major in three loads ($ps < .05$). It indicated that the judo player is required to develop the upper extremity strength overall to secure the execution of major techniques.

Key words: judo, muscular strength, knee, elbow

目 錄

中文摘要	I
英文摘要	II
謝 誌	III
目 錄	IV
表 目 錄	VI
圖 目 錄	VII
附 錄	VII

第壹章 緒論

第一節 問題背景	1
第二節 研究目的	2
第三節 研究範圍及限制	2
第四節 研究名詞解釋	3
第五節 研究的重要性	3

第貳章 文獻探討

第一節 柔道運動介紹	5
第二節 柔道的技法介紹	9
第三節 柔道的肌力特徵和重要性	11

第四節	不同訓練法對柔道技法的影響	13
第五節	柔道的肌力訓練相關研究	14
第六節	結語	17
第參章	研究方法	
第一節	實驗參加者	19
第二節	儀器設備	19
第三節	實驗流程與步驟	20
第四節	資料處理與分析	22
第肆章	研究結果	
第一節	女子柔道運動員的肌力差異	23
第二節	男子柔道運動員的肌力差異	41
第三節	綜合討論	59
第伍章	結論與建議	
第一節	結論	62
第二節	建議	63
引用文獻	64
中文部份	64
外文部份	66

表 目 錄

表 2-1 投技技法	10
表 2-2 固技技法表	11
表 2-3 柔道技術常用之作用肌肉部位	16
表 4-1 女子柔道運動員在 120 度/秒負荷的上肢肌力表現 ...	25
表 4-2 女子柔道運動員在 60 度/秒負荷的上肢肌力表現	28
表 4-3 女子柔道運動員在 30 度/秒負荷的上肢肌力表現	31
表 4-4 女子柔道運動員在 120 度/秒負荷的下肢肌力表現 ...	34
表 4-5 女子柔道運動員在 60 度/秒負荷的下肢肌力表現	37
表 4-6 女子柔道運動員在 30 度/秒負荷的下肢肌力表現	40
表 4-7 男子柔道運動員在 120 度/秒負荷的上肢肌力表現 ...	43
表 4-8 男子柔道運動員在 60 度/秒負荷的上肢肌力表現	46
表 4-9 男子柔道運動員在 30 度/秒負荷的上肢肌力表現	49
表 4-10 男子柔道運動員在 120 度/秒負荷的下肢肌力表現 ..	52
表 4-11 男子柔道運動員在 60 度/秒負荷的下肢肌力表現 ...	55
表 4-12 男子柔道運動員在 30 度/秒負荷的下肢肌力表現 ...	58

圖 目 錄

圖 3-1 Biodex S4 Pro 等速肌力測試與訓練系統	20
圖 3-2 膝關節的等速肌力測試的現場	21
圖 3-3 肘關節的等速肌力測試的現場	22

附 錄

實驗參加者家長(監護人)同意書	67
-----------------------	----

謝 誌

回到母校繼續完成研究所學業，是一段曲折又幸運的歷程，回想這幾年的碩士求學之路，面臨工作與學業的雙重壓力，疏於關心家人，對於家人總有一份愧疚。原本已休學放棄，幸有母校師長、同學、朋友及學校同事給予我極大的鼓勵及協助，讓我又回到學校就學。迄今終於完成最後一步，即將完成學業。回想過去幾年，心裡浮現許多感激。首先感謝我的指導教授陳重佑老師，他毫不保留的將運動力學上專精的學識傾囊相授，使學生能夠事半功倍的完成論文。更難忘老師總是面帶笑容，耐心指導，對於老師的感激之情無以言表。其次，要感謝恩師吳青華教授與陳帝佑博士，在繁忙的教學與研究之餘，仍願撥空給予論文的指導建議，特別是恩師吳青華教授給予我繼續完成論文的動力，並在柔道技術領域上，提供我許多寶貴的意見，使本論文更加嚴謹。

研究實驗期間，感謝游晴惠學妹全力協助，感謝豐商李政龍老師及柔道隊隊員擔任實驗參加者，也感謝學校同事林瓊瑤老師、陳俊卿學弟、許正心學弟、陳瑞賢學弟經常提供寶貴意見，而后綜高中柔道隊的訓練工作，也一直提供我教學相長的學習，謝謝每一位選手的付出及努力，不管是成功或失敗的經驗，都使我獲益良多。

此外，感謝雙親的栽培及養育，及兩位姐姐一路的支持，要我堅持完成學業。最後謝謝后綜高中幫助過我的師長、同事、朋友及學生們，沒有你們的一路相陪，就沒有今天的我。謝謝大家陪我走過這段重要的旅程，我會永遠銘記在心。

王淑婷 謹誌

中華民國 99 年 6 月

第壹章 緒論

第一節 問題背景

柔道運動是一種屬於雙人接觸的高度競技運動項目。柔道的特色為「借力使力，以柔克剛」，瞬間制敵。一流的柔道高手所展現的技巧和風範，除了讓人產生直覺的吸引力外，也讓觀眾對柔道技巧獲得更清楚的理解。高手過招，有時兩方僵持不下，有時勝負轉眼立判。這種神來之手，借力使力所產生的威力，讓人印象深刻。瞬間完成絕技，眨眼決定勝負的精采表現，呈現在觀眾眼前也許只有幾毫秒的功夫，然而，一位頂尖高手的養成，至少要歷經 10 年以上，接受專業的訓練與運動員的自我苦練，才有可能在競技場上出類拔萃。所謂「場上一分鐘，場下十年功」。

柔道運動在國際潮流中日新月異地推展，此乃有目共睹之實，運動員的競技水準亦隨之不斷力求增進。眾所皆知，柔道之競技能力包含技術、體能、心理等三方面的健全發展，三者若缺其一，就很難在比賽中獲得優異成績。

在國際競技場上柔道是台灣運動員最具有希望奪牌項目之一，因為柔道比賽制度是依據參賽運動員的體重進行分級，因此同一量級的參賽者都有較為一致的體型，一定範圍的肌力表現，所以日本、韓國、中國大陸等亞洲地區的國家在柔道競賽運動成績都相當突出，這也就是台灣運動員與教練員投入柔道的重要考量因素，在體力就是國力的思維中，世界競技體育強國都在國際上佔有很高地位。因此，如何強化肌力，以提升柔道的運動表現，並利用科學化的方法與測

試提供給教練員與運動員，做為擬定訓練計畫及提昇戰力的參考，就成為台灣柔道運動發展的關鍵因素。

時至今日，柔道已成為高度競技的運動項目，講究快速強力的比賽型態，追求速戰速決的比賽節奏，完成高超過人的技術動作。然而要達到這些極致的表現？必定要先擁有雄厚的專項身體素質，因為純熟的技術是建立在優異專項體能的延長線上。柔道專項體能素質首重肌力、爆發力。

肌力在柔道運動中是非常重要的環節。比賽時，再好的技術，如果無法搶得優勢的抓襟位置，一切都是徒然。而想要在搶手控制中奪取優勢，唯有在強而有力又能持久的肌力條件下才能展現。所以，肌力訓練是柔道比賽決勝的重要環節。過去的諺語也常說「一膽二力三功夫」的能力，一定要有膽識，要有肌肉力量，才可能將技術發揮的淋漓盡致，並在才能在世界柔道比賽中，締造佳績。

第二節 研究目的

本研究通過 Biodex 等速肌力測量系統，對青年柔道運動員施以下肢膝關節與上肢肘關節的肌力診斷，並就其慣用技法的類型，比較不同技法的下肢肌力與上肢肌力差異。

第三節 研究範圍及限制

實驗參加者經募集並徵求運動員同意後，請柔道運動員擔任實驗參加者，並在簽署同意書及監護人同意書後，方進行本研究的測試。

本研究對象為 36 位臺中縣立后綜高級中學及臺中縣國立豐原高商柔道代表隊。實驗參加者，人數為 36 人，年齡約 16.7 ± 1.6 歲，男生 16 人、女生 20 人。大致技巧，以自己的主動作為區分，擅長手技者 21 人，擅長足技者 15 人，學習柔道年資約 4.5 ± 0.8 年，實驗參加者以下肢膝關節先進行測試，完成後，隔週再進行上肢肘關節測試。

實驗之前，訓練照常進行，不因實驗而更改訓練。

本研究實驗過程，研究者僅能以口頭鼓勵方式，激勵實驗參加者全力以赴，不可有幫忙或拉扯的情形發生，以確保實驗操作的一致性。

第四節 名詞解釋

一、肌力

某作用肌群工作產生的最大力量。

二、肌耐力

肌肉運動產生力量時，所能維持特定負荷的時間。

三、爆發力

爆發力又稱瞬發力或動力，它包含速度及力量。

四、等速肌力測驗

為了測量動態性肌力，使用機械元件控制，使關節的角度速度相同，而測試此一動作情境的肌力表現。

第五節 研究重要性

運動科學一日千里，不論競技運動還是體適能運動，許

多訓練器材與訓練方法皆隨著諸多嶄新的研究與發現日新月異。而這些研究發明多是為了使訓練更有效率，並強化專項體能與肌力。國際體壇競爭激烈，不論是締造個人成績或爭取國家榮耀，其關鍵往往在於運動員的肌力。因此，本文研究將透過等速肌力測量測試評估系統，對青年柔道運動員施以下肢膝關節及上肢肘關節的肌力診斷，並就其慣用技法的類型，比較不同技法的下肢肌力與上肢肌力差異。希望提供有效資訊給教練，當作擬定訓練計畫及提升戰力的參考。

可藉由此研究結果，瞭解柔道運動員的肌力特徵，作為柔道訓練與教學的參考，期能提升柔道技術水準，進而能在國際賽中有所表現。

第貳章 文獻探討

第一節 柔道運動介紹

「柔」是「柔能克剛」之柔，並且順應對手的力量與技術，利用對手的力量與技術來反制他人的意思。「道」是吾人必須遵守的道德規範，即修行修道的涵義，並不單指技巧之術。何謂「柔道」？故嘉納治五郎先生曾發表柔道的意義：「柔道是以心身之最善活用為信條之道。」（王榮錫，1991）。

柔道是由柔術演化而來，有關柔術的歷史在日本文獻中有清楚記載。「古事記」書中，提及空手比力的源流，起源於武御雷命與建御名方神（真柄浩，1986；大沢慶己，1984）。另外「日本書記」則記載柔術起源於鹿島神宮之祭神大典，野見宿彌與当麻蹶速兩名武士在垂仁天皇御前利用關節技與投摔技巧進行格鬥比賽，最後野見宿彌對著当麻蹶速胸口強力一擊，擊敗蹶速。這個故事，後來被當成是日本柔術與相撲最早的起源（竹內善德，1979；堀田巍顯，1962）。

柔術是以空手踢、打、突、刺、摔、絞勒、關節等技巧攻擊對手，一開始是日本武士在戰場上殺敵制勝的技巧（許正心，陳俊卿，2009b），在戰爭的洗禮，時代的變遷後，逐漸產生許多不同柔術技巧的高手，這些高手將他們本身的技巧做一組織化、體系化，稱為某某流柔術。而後，這項日本傳統武術還發揚光大，傳到中國，這個說法在明朝萬曆年間所刊行的「萬法全書」中得到證明（井口義為，1912）。柔術的盛行就屬江戶時代最為鼎盛。當時的流派達 160 多個之多，其中以 1532 年竹內忠務、大輔久盛的竹內流柔術馬首是

瞻（大滝中夫，1984）。其他盛行的流派還有豐臣末期的荒木流，德川家光時期的關口流，之後又出現了夢想流、制剛流、吉岡流、良移心当流、天神真楊流、起倒流、涉川流等其他流派，在當代也是名顯一時（川村禎三，1966）。

柔術從 15 世紀盛行至德川末期，因為西洋文化的大量傳入，逐漸改變日本人的文化，加上明治維新提倡西化，原本武士治國的武士們權力終止，武術逐漸衰落（三船久藏，1975），柔術也因此沒落了。明治 10 年，開成學校（現東京大學）校長加藤弘文是當時殘存少數柔術流派的師父之一。加藤集合當時有名的磯又右衛門、戶塚彥助等人開設柔術講堂教導柔術，其學生中就有後來開創「日本講道館」的嘉納治五郎先生（金光弥一兵衛，1956）。

嘉納治五郎先生集合「天神真楊流柔術」與「起倒流柔術」兩派柔術的特長，並且參考其他各流派柔術的長處，研究出一套合理的理論與實際操作的技巧，並訂定練習的方法、練習的順序，捨去柔術危險性的技巧，創造出以勝負、體育、修心為目的的「柔道」。其中「柔」指的是技術層面，泛指運用「投、摔、絞、勒」等技術，作為攻擊與防禦的練習，以達到制服對手的目的。「道」指的是一種教育，最終目的為精神的修養、人格的培育，此為柔道內涵的表現。為了達到術、道兼顧的武術發展，取名為「講道館柔道」（呂耀宗，2001）。

嘉納先生對於柔道運動的推展不遺餘力，自 1889 年（明治 22 年）開始，多次利用視察海外教育事務的機會，到訪歐洲十數回。每至各國，只要一有機會，都極力發表柔道運動與示範、演講，希望藉此教育視察的機會，能夠將柔道運動

推展普及到世界（呂耀宗，2001）。1945年（昭和20年）太平洋戰爭剛結束，柔道運動處於衰落時期，海外柔道運動一度暫停。直到1948年（昭和23年）英國、法國、義大利組成歐洲柔道聯盟（小谷澄之，1980），並舉辦歐洲柔道大賽，才讓柔道重返體壇。1952年（昭和27年），日本加入柔道聯盟，國際柔道聯盟（International Judo Federation【IJF】）因此而誕生，並推舉講道館館長嘉納履正為第一屆國際柔道聯盟會長（竹內善德，1976），且於1956年（昭和31年）在東京舉辦第一回世界柔道選手權大會。1964年（昭和39年）第18屆東京奧林匹克運動會，更將男子柔道列入正式項目，柔道運動堂堂邁進世界的舞台，這一切都必須歸功於嘉納治五郎先生多次向國際奧會的大力爭取（小谷澄之，1980）。堪稱「柔道之父」的嘉納治五郎先生在第13回海外視察，出席開羅（埃及）的國際奧委會（International Olympic Committee【IOC】）總會時，於1940年（昭和15年）5月4日歸國航海途中，因肺炎病逝在太平洋冰川丸號郵輪上，享年79歲（丸山三造，1942）。

日據時代，柔道運動在國民學校已被列為正式體育課程之一。而台灣光復之後，所有日本人全被遣返，本省柔道一度衰落。1952年（民國41年），有「中國柔道之父」之稱的黃滄浪先生，號召愛好柔道的前輩多人，大力奔走，不辭辛勞；同心協力，排除萬難，終於在1952年（民國41年）10月3日正式成立全省柔道協會，並且在第7屆全省運動會，增列柔道為表演項目，從此柔道獲得一般民眾的好評也引起普羅大眾的學習興趣。1954年（民國43年）第9屆台灣省運動會，柔道正式列入比賽項目，更搏得各界人士的參與認

同。根據中華民國柔道協會記載，臺灣柔道選手參加的第一次正式國際柔道比賽，為 1965 年第 4 屆世界盃柔道錦標賽。當時有四名男選手參加，僅有一位獲得第五名。其後參加國際賽的次數逐漸增加，選手也都有不錯的表現。

自 1964 年東京奧運會將男子柔道列為正式項目以來，每年都有多次國際賽事舉辦，參賽國家也慢慢增多。1987 年在德國埃森舉行的世界柔道標賽中，首次安排女子組與男子組一併進行比賽。1992 年巴塞隆納奧運會，女子柔道正式列入單項比賽項目。然而，要取得奧運柔道參賽資格並不容易。以 2008 年北京奧運參賽資格取得之規定為例，最低合格條件為：(1) 需為國際柔道總會 (IJF) 所屬國家協會會員的註冊會員 (2) 最少為柔道一段，且須經過國際柔道總會認可 (3) 在奧運比賽舉辦年前 4 年，至少參加過一場世界盃或洲際成人錦標賽 (4) 被其所屬的國家奧會選拔認定，獲得該國家奧會依資格規定而取得的資格席次，方能代表該國參賽。

目前臺灣的柔道運動已相當盛行，臺灣各國小、國中、高中和大專院校等，多成立有柔道隊或相關科系社團。而一批從事基層訓練的教練們，更默默付出時間和心血，不計酬勞的培育後進，其精神令人敬佩。至今，臺灣柔道的風行，比起光復前的盛況，有過之而無不及。每年，省市柔道協會都會定時、定期舉辦各類錦標賽。臺灣柔道總會也會適時舉辦選拔賽，以選拔優秀選手參加國際性比賽，而與賽選手多表現出色，成績斐然。今日，臺灣柔道運動能風起雲湧的普遍發展，乃是柔道界諸位前輩們，和各基層教練不斷努力奉獻的成果，才能使柔道成為受喜愛的運動。

第二節 柔道的技法

柔道的技法起源於柔術技巧，由嘉納治五郎融合柔術各大流派的精要、特點，去除其危險的攻擊動作而成。改良後的柔道技巧大約可以分成投技（約 67 種）、固定技（約 29 種）、當身技（約 3 種）三種不同的技巧（講道館，2009；醍醐敏郎，2001）。

一、投技

投技是在站立姿勢下將對手摔倒的技法，依摔倒對手的姿勢不同再分為立技與捨身技。在站立狀態下摔倒對手稱為「立技」。根據摔投時主要力量的不同運用部位，可細分為手技、腰技、足技三大類。「捨身技」是利用本身坐倒或拋捨的方式攻擊，又可以分為真捨身技與橫捨身技兩種（如表 2-1）。

二、固技

固技可分為抑進技（壓制）、絞技（勒頸）、關節技三種。抑進技（壓制）是將對手背部朝下，雙肩壓倒在地，使其無法脫逃的技術；絞技（勒頸）是以手臂或腳，控制對手頸部以壓迫頸動脈與氣管，使其窒息的一種技術；關節技則是控制對手關節的彎曲、伸展、旋轉，以達到制服對手的技術（如表 2-2）。

三、當身技

當身技是以拳、指尖、手刀、肘、膝蓋、踵等部位突擊、揮打、踢擊攻擊對手要害的技巧，因為當身技具有一定的危險性，只有在「形」的練習中，才能看到當身技的動作（醍醐敏郎，2001）。所以在平常練習或比賽中時常看到的技巧都是投技與固技。

表 2-1 投技技法表

技法	內容
手技 (16種)	單臂過肩摔、踵返、肩車、小內返、朽木倒、過肩摔、帶落、過肩丟、掬投(捉豬)、浮落、隅落、丟體、山嵐、內腿反摔、取帶返、雙手割。
腰技 (11種)	浮腰、大腰、腰車、釣進腰、掃腰、釣腰、跳腰、移腰、後腰、抱上、釣袖進腰
足技 (21種)	足車、出腳掃、膝車、彈腰反摔、掃腰反摔、釣進掃腳、釣進頂腳、大外割、大內割、小外割、大車、小內割、返掃腳、內腿、小外掛、大外車、大外落、燕返、大外返、大內返、內腿反摔
真捨技 (5種)	巴投(拋摔)、隅返、裏投、引進返、俵返
橫捨技 (16種)	橫落、谷落、彈腰捲、外捲、浮技、橫分、橫車、橫掛、抱分、內捲、蟹挾、大外捲、內腿捲、掃腰捲、小內捲、河津掛(禁止)

資料來源：日本講道館

表 2-2 固技技法表

技法	內容
抑進技— 壓制（7種）	崩袈裟固、肩固、上四方固、崩上四方固、橫四方固、縱四方固、袈裟固、本袈裟固
絞技—勒頸 （12種）	並十字勒、逆十字勒、片十字勒、裸勒、送襟勒、片羽勒、腰勒、袖車勒、片手勒、兩手勒、突進勒、三角勒
關節技 （10種）	腕絨、腕挫十字固、腕挫腕固、腕挫膝固、腕挫腋固、腕挫腹固、足絨、腕挫腳固、腕挫手固、腕挫三角固

資料來源：日本講道館

第三節 柔道的摔法及特性

柔道運動的技術是全面化的，它不僅可以用站立姿勢的動作，將對手摔倒在柔道墊上，同時也可以利用固技或寢技打敗對手，兩者之間的關係就像是車的前後輪，必須相輔相成、缺一不可（黃呈堯，2004）。「單獨技，無名人」—這句古語用來比喻柔道競賽是最恰當不過。在現今柔道競賽中，不僅需依自己的體型、協調性、敏捷性、肌力特性等條件去學習適合自己的柔道技巧，更要深入研究與熟練，達到融會貫通，相互連絡配合，以發展出屬於自己的得意技。

吳青華（1980）研究指出，在民國 66、67 年台灣區柔道

比賽取勝技術與體型的比較，所有的比賽量級中，立姿摔法前五個取勝技術分別為：過肩摔、大外割、內腿、大內割及小內割；而有四個比賽量級是以過肩摔技術取勝最多。另外，許吉越（1998）就不同柔道選手常用技術之比較，研究中指出 86 年台灣區運動會，柔道比賽參賽選手使用技術之統計分析結果，前五名使用最多之技術分別為過肩摔、單臂過肩摔、內腿、大外割及大內割。由此可知，柔道運動員的上肢及下肢肌力相當重要，因為比賽中的立技摔倒，大部分都偏重手技及足技的技術與力量。

黃呈堯（2004）指出各國的摔法特性可分為日本式、歐洲式、韓國式等三種其動作特點分析如下：

一、日本式摔法

柔道是日本柔道之父嘉納治五郎所創立推展的，個性嚴謹的日本人較重視動作的正確性，技術質及細膩度，而日本學習柔道人口眾多，學習年齡也比其他國家早，另外指導教練制度化，選手皆有長期培訓，因此紮根很穩，選手的動作技巧較高，動作也比較紮實。

二、歐洲式摔法

歐洲人利用身材壯碩，手長腳長，力量大等優勢，以角力動作取代技術，強調身體接觸密合，像磁鐵般吸住對手身體，擅長以擒抱朽木摔等捉豬動作摔倒對手。

三、韓國式摔法

韓國的民族性強韌，重肌力，比賽時較強勢，而且重視搶手速度及移動變化，也很重視戰術運用，有時會出現犯規、拖延戰術等，總之就是以求勝為第一優先。

第四節 不同訓練法對柔道技法的影響

柔道是一項全身性的運動，需要全身的體能來幫助自己，奪取最佳成績侯碧燕(1999)。體能大致上可以分為兩種：(1)一般性體能；(2)專項體能。一般體能(physical fitness)指的是積極適應生活的身體能力，而專項體能屬於某項運動所需的特殊能力。什麼是屬於柔道的專項體能？廖典英(1998)指出，柔道的基本因子不外乎肌力、瞬發力、肌耐力、心肺耐力、柔軟度、敏捷性、速度、平衡、協調等。柔道專項體能包括肌力、瞬發力、肌耐力、速耐力、敏捷性、協調性、平衡性及柔軟性。

柔道運動是屬於全身性的運動，雖然在技巧上分為投技(手技、腰技、足技)、固技(抑進技-壓制、絞技-勒頸、關節技)與當身技，但那只是以動作時主要用力部位來區分其技法名稱，訓練時還是需要訓練全身各部位肌肉，才能在重要的比賽中脫穎而出，獲得勝利。許多屬於柔道的專項訓練方法紛紛出現，其中，強調拉力的訓練是致勝關鍵以下就幾種特殊的柔道訓練方式介紹：

一、內胎訓練

拉的力量對於柔道選手的肌力增減是很重要的。柔道動作，像過肩摔、內腿、掃腰等投技動作；都是以拉為基礎。橡皮筋、機車或腳踏車的內胎訓練最接近柔道摔倒的感覺；同時所能訓練的力量以爆發力(瞬發力)為主。利用內胎的彈性效果，來訓練肌力與爆發力的內胎訓練法，獲得柔道專家教練們的推崇，訓練效果頗受肯定(郭癸賓，2001)。內胎

訓練是柔道運動的最佳專項訓練方式，因為在柔道的破勢動作中，拉、扯是主要基礎，而透過內胎的彈性，其動作作用肌群最接近柔道動作時使用的肌群，因此內胎訓練可強化手臂速度、爆發力與肌耐力式，且不易受到運動傷害的困擾（羅友維，2002）。橡皮筋可以輔助柔道技術上各部位（腳、腕、頸、腹、背、握力等）的技術強化與肌力（王榮錫，1991）。

二、爬繩訓練

透過懸掛於高處的拔河繩或類似柔道衣材質的布繩，使柔道選手在迅速攀爬的過程中，強化腹部、手臂肌力與肌耐力等。

三、拉力訓練

利用大輪胎及大繩進行拉力訓練，以等速運動方式強化柔道選手之爆發力、肌力及肌耐力等，可以加強選手的破勢動作，有良好的訓練效果。

第五節 柔道的肌力訓練相關研究

柔道運動是高強度接觸性的對抗運動項目，是一項對運動能力素質要求頗高的運動，集力量、技巧、耐力、協調、敏捷性和平衡能力於一身的運動，其中以強度大和反應迅速為主要特徵（劉麗萍、劉長江，2004）。崔玉鵬等（2004）指出，柔道訓練具有多次重複最大用力和爆發用力，且持續用力的時間較長的特點。在專項運動技、戰術訓練中，運動員要不斷的攻擊對手和防禦對手的進攻，擊破對手的防禦能力，來完成技術動作。因此它要求運動員必須具備精練的技術、力量和速度等能力。而孫秋紅（2003）也指出，影響柔

道運動員的主要因素包括基本運動技巧、敏捷性、柔道技術、柔韌性、耐力、力量、速度、爆發力、健康水準、心理技能、戰術及周圍環境等等。其中，屬於身體素質部分的包括力量、速度、爆發力、柔韌性。也就是說，柔道是力量、技術、戰術的競技運動，是速度、耐力、力量等多種運動能力的綜合表現。

肌肉力量，一般稱為肌力，是肌肉產生最大力量的能力，控制著身體的運動。但是最大力量的獲得，可能是肌肉在不同的速度下作等長、向心或離心的收縮所產生的。因此，肌肉力量可能是由單一肌肉或肌群在不同的動作型態、動作速度及肌肉長度下收縮產生的結果。因為涉及許多變數，所以肌力並非是在單一情況下評估測量的結果，在定義肌力時，必須考慮特定的速度。肌力可定義為：一肌肉或肌肉群在特定的速度下所產生的最大力量。肌力有許多不同的形態，一般分為：一般肌力、專項肌力、最大肌力、肌耐力、爆發力、絕對肌力、與相對肌力。其中相對肌力對運動時運動員的移動，或是以體重分級的運動項目非常重要（如：柔道、角力）。例如，體操選手訓練時參與運動的肌肉，相對肌力至少要達到 1.0，否則可能無法在吊環上完成十字支撐。也就是說絕對肌力至少必須足以支撐運動員的體重（Bompa, 2004）。

肌力在柔道運動中是非常重要的。柔道運動是兩人在同一場地上，透過拉、扯、推、擠等方式破壞對手重心，進而取位、摔倒對手的運動，而在拉、扯、推、擠的過程中，肌力就顯得非常重要。1996年亞特蘭大奧運會，女子第一量級金牌北韓桂順姬選手，竟然擊敗原本呼聲最高的日本選手田村亮子，其主要原因在於力量素質的差距。北韓教練在賽

後訪談中指出桂順姬選手擁有雄厚之力量素質，在仰臥推舉與蹲舉的最大肌力分別達到 85kg 與 135kg！這樣的力量基礎，讓同量級的選手望塵莫及，也讓日本技術層次最高的田村亮子俯首稱臣。另外，在 1961 年世界柔道錦標賽中，荷蘭的 Geesink 在無限量級擊敗日本神永昭夫，捧回冠軍獎座，粉碎日本獨霸世界的美夢。賽後日本專家分析其失敗原因，發現 Geesink 當時特別注重重量訓練，是主要致勝關鍵（羅友維，2002）。由以上文獻研究，可以說明肌力對柔道運動的表現具有重要影響因素重要性。羅友維（1999）針對柔道動作常使用的作用肌，指出柔道技術常用的作用肌肉部位如表 2-3。

表 2-3 柔道技術常用之作用肌肉部位

人體部位	主要肌肉群
頸部肌肉	胸鎖乳突肌、後大頭直肌
肩部肌肉	三角肌、棘上肌、棘下肌、大圓肌、小圓肌
手臂肌肉	肱二頭肌、肱三頭肌、前臂肌群
腹部肌肉	腹直肌、腹外斜肌、腹內斜肌
大腿臀部肌肉	腰大肌、股四頭肌、縫匠肌、股二頭肌、半腱肌、半膜肌

資料來源：羅友維（1999）

由於運動的特性不同，肌力的重要性也會因不同的運動項目，所佔的比例不相同，例如在柔道、舉重及田徑項目中的短跑、跳躍和投擲動作中，肌力就是主要的決勝因素。研究已指出，肌力不足或是彼此拮抗的肌肉肌力不平衡，往往是造成肌肉運動傷害的主因。因此，肌力不僅對於運動成績的增進有幫助，對於運動傷害預防，所扮演的角色更不容輕忽。除了在競技運動的重要性之外，肌力在一般生活上也扮演著重要的角色。由於科技的進步，機器代替人力與人體活動的機會逐漸減少，人們的生活方式趨向於坐式生活，體適能便無可避免的逐漸衰退。其中肌肉適能的衰退更是造成所謂文明病的原因之一，如：下背疼痛。如今，肌力的增進，被認為對於非運動員的健康體能的維持，及現代文明病的預防也有很大的助益。

第六節 結語

柔道運動自 1964 年東京奧運成為正式競賽項目之一後，為了讓比賽更具張力與可看性，規則也逐年修改。2009 年柔道運動在比賽規則上有重大修訂：以往「效果 Koka」之得分（諸如：臀、肩、大腿部份著地及壓制/Osaekomi 時間 10-14 秒）已經廢止，往後得分技術將由「有效 YUKO」起算，該比賽規則將於 2009 年 1 月 1 日起正式實施。而在 2003 年開始實施的「黃金得分制（Golden Score System）」雙方運動員得分相同將再延長五分鐘比賽時間的規定，亦改為延長三分鐘。而 2010 年 1 月 1 日起，比賽一開始禁用雙手割和抱單腳的動作，除了將柔道與角力有所區分外，並能提升柔道

技術及增加可看性。

至今肌力對於柔道運動的重要性日漸趨重，除了在比賽中可以藉由肌力來取得優勝之外，還可以預防訓練時傷害的發生。但是我們無法由基本檢測來掌握肌力強度的水準，因此透過等速肌力的檢測，可以察覺選手的慣用與非慣用二側的肌耐力、速耐力水準有無顯著差異，而且可以針對柔道運動所需強化的肌力部位進行強化訓練，以增強選手的肌肉適能。柔道運動也應如此，透過等速肌力的檢測，了解選手慣用測與非慣用側的差異，進而改善選手慣用與非慣用側的肌力差異，提升自我專項運動能力。

第參章 研究方法

第一節 實驗參加者

募集實驗參加者，徵求運動員同意後，請柔道運動員擔任實驗參加者，並在簽署同意書及監護人同意書後方進行本研究的測試。

本研究的實驗參加者為 36 位臺中縣立后綜高級中學及國立豐原高商柔道代表隊，年齡 16.7 ± 1.6 歲，男生 16 人、女生 20 人，大致技巧，以自己的主動作為區分，手技者 21 人，足技者 15 人，學習柔道年資 4.5 ± 0.8 年，受試者以下肢膝關節先進行測試，完成後隔週再進行上肢肘關節測試。

第二節 儀器設備

本研究的主要儀器為 Biodex S4 Pro 等速肌力測試與訓練系統，Biodex S4 Pro 肌力測量系統可以測量肌肉的工作形式包括：

向心工作：工作速度範圍最低可達 0.25 度/秒以下，最高可達 500 度/秒以上，力矩可達 680Nm 以上。

離心工作：工作速度範圍最低可達 0.25 度/秒以下，最高可達 300 度/秒以上，力矩可達 540Nm 以上。

等長工作：力矩可達 680Nm 以上。

本系統主要測量的人體關節：踝、膝、髖、肩、肘、腕；底座為雙軌道，軌道上可以任意安裝動力機或單座椅，坐椅及動力機可以任意在軌道上滑動調整距離，調整距離可達

80cm 以上；單座椅附有軌道以前後滑動調整，滑動範圍在 80cm 以上；皮革座椅與靠背可調整至水平，坐墊可以 360 度旋轉；座椅靠背與座椅需加大以符合運動員較大的體型需求；具動力機及軌道、腳踏式固定開關，以任意在軌道上滑動，以座椅為中心，動力機可以左右橫向滑動 80cm 以上。



圖 3-1 Biodex S4 Pro 等速肌力測試與訓練系統

第三節 實驗流程與步驟

募集實驗參加者，徵求運動員同意後，請柔道運動員擔任實驗參加者，並在簽署同意書及監護人同意書後，方進行本研究的測試。受試者以下肢膝關節先進行測試，完成後隔週再進行上肢肘關節測試。

下肢肌力測驗：左、右膝關節屈伸肌力測試肌力負荷為每秒 30 度做 8 次為重負荷，每秒 60 度做 8 次為中負荷及每秒 120 度做 30 次為輕負荷，共三種力量負荷，組與組之間休息一分鐘。

實驗參加者接受測試，先坐上 Biodex 等速肌力儀器，將旋轉軸中心對正膝關節中心點，調整椅背前後及座椅深度，使實驗參加者感到舒適好出力，如圖 3-2。

上肢肌力測驗：左、右肘關節屈伸肌力測試肌力負荷為每秒 30 度做 8 次為重負荷，每秒 60 度做 8 次為中負荷及每秒 120 度做 30 次為輕負荷，共三種力量負荷，組與組之間休息一分鐘。

實驗參加者接受測試，先坐上 Biodex 等速肌力儀器，將旋轉軸中心對正肘關節中心點，調整椅背前後及座椅深度，使實驗參加者感到舒適好出力，如圖 3-3。



圖 3-2 膝關節的等速肌力測試的現場

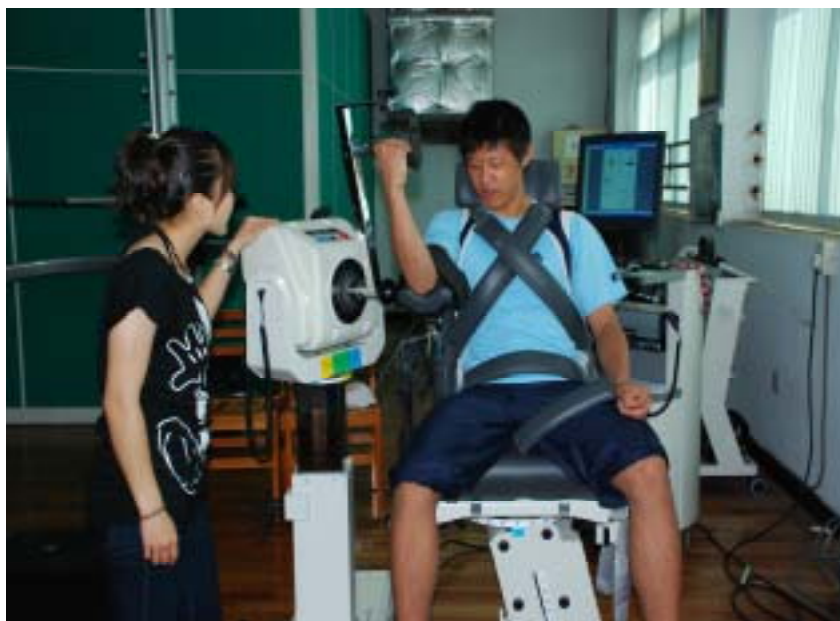


圖 3-3 肘關節的等速肌力測試的現場

第四節 資料處理與分析

一、肌力參數

本研究獲得的肌力診斷參數包括：最大力矩（牛頓 米，Nm）、標準化最大力矩（百分比，%）、平均爆發力（WATTS，瓦）、最大力矩平均（牛頓 米，Nm）。

二、統計方法

本研究以獨立樣本 t 檢定，進行手技與足技柔道運動員的上肢肌力比較與下肢肌力比較，本研究的顯著水準設定 $\alpha = .05$ ，統計分析的軟體為 SPSS 12.0 for Windows。

第肆章 結果與討論

第一節 女子柔道運動員的肌力差異

一、上肢肌力

本研究的女子柔道運動員經過 30 次的 120 度/秒負荷上肢肌力測驗後，計算左手與右手的最大力矩、標準化最大力矩、平均爆發力和最大力矩平均值等肌力參數，再根據實驗參與者的得意技動作類型區分為手技組與足技組以獨立樣本 t 檢定檢驗組別間的差異，結果顯示如表 4-1，左側肘關節伸肌最大力矩；手技組為 ($M = 19.0 \text{ Nm}$, $SD = 5.6 \text{ Nm}$)，足技組為 ($M = 20.2 \text{ Nm}$, $SD = 8.4 \text{ Nm}$)，並未達到統計的顯著差異， $t(15) = -0.36$, $p > .05$ ；而左側肘關節伸肌最大力矩平均值也顯示手技組 ($M = 14.0 \text{ Nm}$, $SD = 6.0 \text{ Nm}$)，足技組 ($M = 14.3 \text{ Nm}$, $SD = 7.6 \text{ Nm}$) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -0.10$, $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側肘關節伸肌標準化最大力矩；手技組為 ($M = 37.2\%$, $SD = 10.4\%$)，足技組為 ($M = 33.0\%$, $SD = 14.3\%$)，沒有呈現統計的顯著差異， $t(15) = 0.73$, $p > .05$ ；而左肘關節伸肌的爆發力平均值也顯示手技組 ($M = 13.3 \text{ W}$, $SD = 7.7 \text{ W}$) 與足技組 ($M = 11.9 \text{ W}$, $SD = 8.6 \text{ W}$) 未達統計的顯著差異， $t(15) = 0.37$, $p > .05$ 。左側肘關節屈肌最大力矩；手技組為 ($M = 19.0 \text{ Nm}$, $SD = 3.2 \text{ Nm}$)，足技組為 ($M = 22.4 \text{ Nm}$, $SD = 10.3 \text{ Nm}$)，並未達到統計的顯著差異， $t(15) = -1.07$, $p > .05$ ；而左側肘關節屈肌最大力矩平均值也顯示手技組 ($M = 15.3 \text{ Nm}$, $SD = 3.7 \text{ Nm}$) 與足技組 ($M = 18.0 \text{ Nm}$, $SD = 9.9 \text{ Nm}$) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -0.84$, $p > .05$ 。

最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側肘關節屈肌標準化最大力矩；手技組為（ $M = 36.9\%$ ， $SD = 4.2\%$ ），足技組為（ $M = 36.4\%$ ， $SD = 15.7\%$ ），沒有呈現統計的顯著差異， $t(15) = 0.11$ ， $p > .05$ ；而左肘關節屈肌的爆發力平均值也顯示手技組（ $M = 13.2 W$ ， $SD = 4.6 W$ ）與足技組（ $M = 16.0 W$ ， $SD = 11 W$ ）未達統計的顯著差異， $t(15) = -0.75$ ， $p > .05$ 。而右側肘關節屈肌與伸肌的肌力檢測參數，也同樣顯現出手技組與足技組並沒有統計的差異性存在（ $ps > .05$ ）。

表 4-1. 女子柔道運動員在 120 度/秒負荷的上肢肌力表現

	手技		足技		t(15)	p
	M	SD	M	SD		
左側伸肘肌						
最大力矩	19.0	5.6	20.2	8.4	-0.36	.721
標準化最大力矩	37.2	10.4	33.0	14.3	0.73	.476
平均爆發力	13.3	7.7	11.9	8.6	0.37	.719
最大力矩平均	14.0	6.0	14.3	7.6	-0.10	.922
左側屈肘肌						
最大力矩	19.0	3.2	22.4	10.3	-1.07	.303
標準化最大力矩	36.9	4.2	36.4	15.7	0.11	.913
平均爆發力	13.2	4.6	16.0	11.0	-0.75	.466
最大力矩平均	15.3	3.7	18.0	9.9	-0.84	.413
右側伸肘肌						
最大力矩	19.3	6.1	20.0	8.2	-0.19	.852
標準化最大力矩	37.9	12.0	32.2	14.0	0.92	.371
平均爆發力	13.6	6.3	14.9	8.3	-0.37	.714
最大力矩平均	14.3	5.3	15.6	7.1	-0.44	.668
右側屈肘肌						
最大力矩	19.7	4.0	22.5	7.0	-1.08	.294
標準化最大力矩	38.4	5.9	36.7	11.3	0.42	.679
平均爆發力	15.1	4.9	16.4	8.0	-0.44	.668
最大力矩平均	16.4	3.4	17.7	5.9	-0.61	.552

註：最大力矩：Nm、標準化最大力矩：%、平均爆發力：W、

最大力矩平均：Nm

本研究的女子柔道運動員經過 8 次的 60 度/秒負荷上肢肌力測驗後，計算左手與右手的最大力矩、標準化最大力矩、平均爆發力和最大力矩平均值等肌力參數，再根據實驗參與者的得意技動作類型區分為手技組與足技組，以獨立樣本 t 檢定檢驗組別間的差異，結果顯示如表 4-2，左側肘關節伸肌最大力矩；手技組為 (M = 22.46 Nm, SD = 4.24 Nm)，足技組為 (M = 25.10 Nm, SD = 6.34 Nm)，並未達到統計的顯著差異， $t(15) = -1.06$ ， $p > .05$ ；而左側肘關節伸肌最大力矩平均值也顯示手技組 (M = 19.24 Nm, SD = 3.50 Nm) 與足技組 (M = 20.87 Nm, SD = 4.79 Nm) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -0.82$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側肘關節伸肌標準化最大力矩；手技組為 (M = 44.11%, SD = 8.29%)，足技組為 (M = 40.49%, SD = 8.93%)，沒有呈現統計的顯著差異， $t(15) = 0.88$ ， $p > .05$ ；而左肘關節伸肌的爆發力平均值也顯示手技組 (M = 11.7 W, SD = 3.57 W) 與足技組 (M = 11.70 W, SD = 3.21 W) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -0.32$ ， $p > .05$ 。左側肘關節屈肌最大力矩；手技組為 (M = 21.66 Nm, SD = 3.05 Nm)，足技組為 (M = 27.67 Nm, SD = 14.15 Nm)，並未達到統計的顯著差異， $t(15) = -1.38$ ， $p > .05$ ；而左側肘關節屈肌最大力矩平均值也顯示手技組 (M = 16.67 Nm, SD = 3.54 Nm) 與足技組 (M = 24.33 Nm, SD = 11.78 Nm) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -1.24$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側肘關節屈肌標準化最大力矩；手技組為 (M = 42.40%, SD = 4.54%)，足技組為 (M = 44.40%

SD = 20.23%)，沒有呈現統計的顯著差異， $t(15) = -0.32$ ， $p > .05$ ；而左肘關節屈肌的爆發力平均值也顯示手技組 (M = 13.02 W，SD = 2.18 W) 與足技組 (M = 15.14 W，SD = 6.85 W) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -0.97$ ， $p > .05$ 。而右側肘關節屈肌與伸肌的肌力檢測參數，也同樣指出手技組與足技組沒有統計的差異性存在 ($ps > .05$)。

表 4-2. 女子柔道運動員在 60 度/秒負荷的上肢肌力表現

	手技		足技		t(15)	p
	M	SD	M	SD		
左側伸肘肌						
最大力矩	22.46	4.24	25.10	6.34	-1.06	.30
標準化最大力矩	44.11	8.29	40.49	8.93	0.88	.39
平均爆發力	11.7	3.57	11.70	3.21	-0.32	.76
最大力矩平均	19.24	3.50	20.87	4.97	-0.82	.42
左側屈肘肌						
最大力矩	21.66	3.05	27.67	14.15	-1.38	.19
標準化最大力矩	42.40	4.54	44.40	20.23	-0.32	.75
平均爆發力	13.02	2.18	15.14	6.85	-0.97	.35
最大力矩平均	16.67	3.54	24.33	11.78	-1.24	.23
右側伸肘肌						
最大力矩	21.99	5.43	24.16	7.45	-0.27	.49
標準化最大力矩	42.96	9.74	39.41	12.35	0.68	.51
平均爆發力	10.90	3.89	11.13	5.63	-0.11	.92
最大力矩平均	18.83	4.69	19.19	7.42	-0.13	.90
右側屈肘肌						
最大力矩	22.75	4.00	24.46	6.30	-0.71	.49
標準化最大力矩	44.39	6.13	38.57	13.24	1.27	.22
平均爆發力	13.47	2.78	14.37	5.71	-0.45	.66
最大力矩平均	20.37	3.35	21.56	6.16	-0.53	.60

註：最大力矩：Nm、標準化最大力矩：%、平均爆發力：W、
最大力矩平均：Nm

本研究的女子柔道運動員經過 8 次的 30 度/秒負荷上肢肌力測驗後，計算左手與右手的最大力矩、標準化最大力矩、平均爆發力和最大力矩平均值等肌力參數，再根據實驗參與者的得意技動作類型區分為手技組與足技組，以獨立樣本 t 檢定檢驗組別間的差異，結果顯示如表 4-3，左側肘關節伸肌最大力矩；手技組為 (M = 23.85 Nm, SD = 5.48 Nm)，足技組為 (M = 27.49 Nm, SD = 5.66 Nm)，並未達到統計的顯著差異， $t(15) = -0.61$ ， $p > .05$ ；而左側肘關節伸肌最大力矩平均值也顯示手技組 (M = 21.96 Nm, SD = 4.09 Nm) 與足技組 (M = 22.73 Nm, SD = 5.09 Nm) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -0.35$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側肘關節伸肌標準化最大力矩；手技組為 (M = 50.40%, SD = 8.88%)，足技組為 (M = 44.66%, SD = 8.99%)，沒有呈現統計的顯著差異， $t(15) = 1.33$ ， $p > .05$ ；而左肘關節伸肌的爆發力平均值也顯示手技組 (M = 7.00 W, SD = 1.69 W) 與足技組 (M = 7.34 W, SD = 2.20 W) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -0.36$ ， $p > .05$ 。左側肘關節屈肌最大力矩；手技組為 (M = 24.86 Nm, SD = 3.14 Nm)，足技組為 (M = 31.00 Nm, SD = 15.98 Nm)，並未達到統計的顯著差異， $t(15) = -1.26$ ， $p > .05$ ；而左側肘關節屈肌最大力矩平均值也顯示手技組 (M = 22.15 Nm, SD = 3.36 Nm) 與足技組 (M = 27.99 Nm, SD = 15.29 Nm) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -1.24$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側肘關節屈肌標準化最大力矩；手技組為 (M = 48.73%, SD = 5.13%)，足技組為 (M = 49.53%, SD = 22.47%)，沒有呈現統計的顯著差異， $t(15) = -0.12$ ， $p > .05$ ；

而左肘關節屈肌的爆發力平均值也顯示手技組 ($M = 8.40$ W, $SD = 1.16$ W) 與足技組 ($M = 9.77$ W, $SD = 4.42$ W) 未達統計的顯著差異, $t(15) = -0.99$, $p > .05$ 。而右側肘關節屈肌與伸肌的肌力檢測參數, 也同樣指出手技組與足技組沒有統計的差異性存在 ($ps > .05$)。

表 4-3. 女子柔道運動員在 30 度/秒負荷的上肢肌力表現

	手技		足技		t(15)	p
	M	SD	M	SD		
左側伸肘肌						
最大力矩	23.85	5.48	27.49	5.66	-0.61	.55
標準化最大力矩	50.40	8.88	44.66	8.99	1.33	.20
平均爆發力	7.00	1.69	7.34	2.20	-0.36	.72
最大力矩平均	21.96	4.09	22.73	5.09	-0.35	.73
左側屈肘肌						
最大力矩	24.86	3.14	31.00	15.98	-1.26	.23
標準化最大力矩	48.73	5.13	49.53	22.47	-0.12	.91
平均爆發力	8.40	1.16	9.77	4.42	-0.99	.34
最大力矩平均	22.15	3.36	27.99	15.29	-1.24	.23
右側伸肘肌						
最大力矩	16.48	6.10	27.20	8.38	-0.21	.84
標準化最大力矩	51.90	11.63	44.14	13.04	1.32	.21
平均爆發力	7.26	2.12	7.29	2.46	-0.02	.98
最大力矩平均	22.34	4.51	22.96	7.12	-0.23	.82
右側屈肘肌						
最大力矩	25.59	3.70	27.21	5.87	-0.72	.48
標準化最大力矩	49.97	5.19	44.24	9.22	1.70	.11
平均爆發力	8.58	1.41	9.03	2.69	-0.47	.65
最大力矩平均	23.14	3.06	24.23	5.69	-0.53	.60

註：最大力矩：Nm、標準化最大力矩：%、平均爆發力：W、
最大力矩平均：Nm

二、下肢肌力

本研究的女子柔道運動員經過 30 次的 120 度/秒負荷下肢肌力測驗後，計算左腳與右腳的最大力矩、標準化最大力矩、平均爆發力和最大力矩平均值等肌力參數，再根據實驗參與者的得意技動作類型區分為手技組與足技組，以獨立樣本 t 檢定檢驗組別間的差異，結果顯示如表 4-4，左側膝關節伸肌最大力矩；手技組為 ($M = 86.0 \text{ Nm}$, $SD = 20.6 \text{ Nm}$)，足技組為 ($M = 100.4 \text{ Nm}$, $SD = 25.7 \text{ Nm}$)，並未達到統計的顯著差異， $t(15) = -1.27$ ， $p > .05$ ；而左側膝關節伸肌最大力矩平均值也顯示手技組 ($M = 64.2 \text{ Nm}$, $SD = 17.4 \text{ Nm}$) 與足技組 ($M = 77.0 \text{ Nm}$, $SD = 20.7 \text{ Nm}$) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -1.36$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側膝關節伸肌標準化最大力矩；手技組為 ($M = 171.6\%$, $SD = 40.5\%$)，足技組為 ($M = 165.2\%$, $SD = 45.8\%$)，沒有呈現統計的顯著差異， $t(15) = 0.30$ ， $p > .05$ ；而左膝關節伸肌的爆發力平均值也顯示手技組 ($M = 69.2 \text{ W}$, $SD = 18.7 \text{ W}$) 與足技組 ($M = 83.6 \text{ W}$, $SD = 23 \text{ W}$) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -1.40$ ， $p > .05$ 。左側膝關節屈肌最大力矩；手技組為 ($M = 42.4 \text{ Nm}$, $SD = 5.9 \text{ Nm}$)，足技組為 ($M = 49.2 \text{ Nm}$, $SD = 14.3 \text{ Nm}$)，並未達到統計的顯著差異， $t(15) = -1.40$ ， $p > .05$ ；而左側膝關節屈肌最大力矩平均值也顯示手技組 ($M = 28.5 \text{ Nm}$, $SD = 6.7 \text{ Nm}$) 與足技組 ($M = 34.6 \text{ Nm}$, $SD = 12.7 \text{ Nm}$) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -1.31$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側膝關節屈肌標準化最大力矩；手技組為 ($M = 85.2\%$, $SD = 14.5\%$)，足技組為 ($M = 81.1\%$, $SD = 26.9\%$)，

沒有呈現統計的顯著差異， $t(15) = -0.42$ ， $p > .05$ ；而左膝關節屈肌的爆發力平均值也顯示手技組（ $M = 29.2$ W， $SD = 9.0$ W）與足技組（ $M = 34.6$ W， $SD = 12.7$ W）未達統計的顯著差異， $t(15) = -1.31$ ， $p > .05$ 。而右側膝關節屈肌與伸肌的肌力檢測參數，也同樣指出手技組與足技組沒有統計的差異性存在（ $ps > .05$ ）。

表 4-4. 女子柔道運動員在 120 度/秒負荷的下肢肌力表現

	手技		足技		t(15)	p
	M	SD	M	SD		
左側伸膝肌						
最大力矩	86.0	20.6	100.4	25.7	-1.27	.225
標準化最大力矩	171.6	40.5	165.2	45.8	0.30	.769
平均爆發力	69.2	18.7	83.6	23	-1.40	.182
最大力矩平均	64.2	17.4	77.0	20.7	-1.36	.193
左側屈膝肌						
最大力矩	42.4	5.9	49.2	14.3	-1.40	.184
標準化最大力矩	85.2	14.5	81.1	26.9	0.42	.683
平均爆發力	29.2	9.0	36.7	17.8	-1.17	.258
最大力矩平均	28.5	6.7	34.6	12.7	-1.31	.208
右側伸膝肌						
最大力矩	81.2	34.8	100.8	25.9	-1.20	.247
標準化最大力矩	173.0	54.5	164.0	39.2	0.36	.725
平均爆發力	66.2	26.4	76.3	22.4	-0.78	.445
最大力矩平均	63.0	23.0	71.7	19.3	-0.79	.442
右側屈膝肌						
最大力矩	40.7	15.0	49.0	14.3	-1.11	.284
標準化最大力矩	81.2	29.7	79.8	21.7	0.11	.918
平均爆發力	28.2	14.1	36.6	16.9	-1.09	.292
最大力矩平均	27.1	11.9	33.9	12.5	-1.11	.286

註：最大力矩：Nm、標準化最大力矩：%、平均爆發力：W、
最大力矩平均：Nm

本研究的女子柔道運動員經過 8 次的 60 度/秒負荷下肢肌力測驗後，計算左腳與右腳的最大力矩、標準化最大力矩、平均爆發力和最大力矩平均值等肌力參數，再根據實驗參與者的得意技動作類型區分為手技組與足技組，以獨立樣本 t 檢定檢驗組別間的差異，結果顯示如表 4-5，左側膝關節伸肌最大力矩；手技組為 (M = 113.59 Nm, SD = 25.02 Nm)，足技組為 (M = 121.25 Nm, SD = 35.82 Nm)，並未達到統計的顯著差異， $t(15) = -0.52$ ， $p > .05$ ；而左側膝關節伸肌最大力矩平均值也顯示手技組 (M = 95.56 Nm, SD = 21.17 Nm) 與足技組 (M = 105.02 Nm, SD = 33.40 Nm) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -0.71$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側膝關節伸肌標準化最大力矩；手技組為 (M = 226.01%, SD = 46.88%)，足技組為 (M = 201.22%, SD = 68.77%)，沒有呈現統計的顯著差異， $t(15) = 0.87$ ， $p > .05$ ；而左膝關節伸肌的爆發力平均值也顯示手技組 (M = 60.72 W, SD = 18.11 W) 與足技組 (M = 66.15 W, SD = 19.63 W) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -0.57$ ， $p > .05$ 。左側膝關節屈肌最大力矩；手技組為 (M = 50.41 Nm, SD = 9.37 Nm)，足技組為 (M = 56.48 Nm, SD = 19.69 Nm)，並未達到統計的顯著差異， $t(15) = -0.87$ ， $p > .05$ ；而左側膝關節屈肌最大力矩平均值也顯示手技組 (M = 42.44 Nm, SD = 9.59 Nm) 與足技組 (M = 47.78 Nm, SD = 20.18 Nm) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -0.75$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側膝關節屈肌標準化最大力矩；手技組為 (M = 100.55%, SD = 18.03%)，足技組為 (M = 92.63%, SD = 33.68%)，沒有呈現統計的顯著差異，

$t(15) = 0.64$ ， $p > .05$ ；而左膝關節屈肌的爆發力平均值也顯示手技組（ $M = 27.28$ W， $SD = 7.27$ W）與足技組（ $M = 30.37$ W， $SD = 15.66$ W）未達統計的顯著差異， $t(15) = -0.56$ ， $p > .05$ 。而右側膝關節屈肌與伸肌的肌力檢測參數，也同樣指出手技組與足技組沒有統計的差異性存在（ $ps > .05$ ）。

表 4-5. 女子柔道運動員在 60 度/秒負荷的下肢肌力表現

	手技		足技		t(15)	p
	M	SD	M	SD		
左側伸膝肌						
最大力矩	113.59	25.02	121.25	35.82	-0.52	.61
標準化最大力矩	226.01	46.88	201.22	68.77	0.87	.39
平均爆發力	60.75	18.11	66.15	19.63	-0.57	.58
最大力矩平均	95.56	21.17	105.02	33.40	-0.71	.49
左側屈膝肌						
最大力矩	50.41	9.37	56.48	19.69	-0.87	.40
標準化最大力矩	100.55	18.03	92.63	33.68	0.64	.53
平均爆發力	27.28	7.27	30.37	15.66	-0.56	.58
最大力矩平均	42.44	9.59	47.78	20.18	-0.75	.47
右側伸膝肌						
最大力矩	111.77	39.45	113.47	49.44	-0.08	.94
標準化最大力矩	222.65	77.85	188.92	86.77	0.82	.42
平均爆發力	58.53	23.19	59.28	27.07	-0.06	.95
最大力矩平均	96.86	38.01	96.22	44.38	0.03	.98
右側屈膝肌						
最大力矩	51.78	18.21	53.57	18.84	-0.19	.85
標準化最大力矩	103.45	36.25	89.55	31.14	-0.79	.44
平均爆發力	28.54	12.97	29.93	14.94	-0.20	.84
最大力矩平均	43.34	17.58	44.95	19.98	-0.17	.87

註：最大力矩：Nm、標準化最大力矩：%、平均爆發力：W、
最大力矩平均：Nm

本研究的女子柔道運動員經過 8 次的 30 度/秒負荷下肢肌力測驗後，計算左腳與右腳的最大力矩、標準化最大力矩、平均爆發力和最大力矩平均值等肌力參數，再根據實驗參與者的得意技動作類型區分為手技組與足技組，以獨立樣本 t 檢定檢驗組別間的差異，結果顯示如表 4-6，左側膝關節伸肌最大力矩；手技組為 (M = 134.00 Nm, SD = 257.68 Nm)，足技組為 (M = 15.28 Nm, SD = 40.00 Nm)，並未達到統計的顯著差異， $t(15) = -0.08$ ， $p > .05$ ；而左側膝關節伸肌最大力矩平均值也顯示手技組 (M = 120.31 Nm, SD = 28.46 Nm) 與足技組 (M = 122.65 Nm, SD = 34.49 Nm) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -0.13$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側膝關節伸肌標準化最大力矩；手技組為 (M = 267.37%, SD = 52.29%)，足技組為 (M = 223.68%, SD = 676.05%)，沒有呈現統計的顯著差異， $t(15) = 1.41$ ， $p > .05$ ；而左膝關節伸肌的爆發力平均值也顯示手技組 (M = 39.05 W, SD = 11.00 W) 與足技組 (M = 39.75 W, SD = 8.92 W) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -0.13$ ， $p > .05$ 。左側膝關節屈肌最大力矩；手技組為 (M = 56.47 Nm, SD = 7.45 Nm)，足技組為 (M = 61.87 Nm, SD = 16.18 Nm)，並未達到統計的顯著差異， $t(15) = -0.95$ ， $p > .05$ ；而左側膝關節屈肌最大力矩平均值也顯示手技組 (M = 50.06 Nm, SD = 7.93 Nm) 與足技組 (M = 53.40 Nm, SD = 12.93 Nm) 未達統計的顯著差異， $t(15) = -0.67$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側膝關節屈肌標準化最大力矩；手技組為 (M = 113.24%, SD = 16.95%)，足技組為 (M = 101.05%, SD = 26.58%)，沒有呈現統計的顯著差異，

$t(15) = 1.16$ ， $p > .05$ ；而左膝關節屈肌的爆發力平均值也顯示手技組（ $M = 17.97$ W， $SD = 4.11$ W）與足技組（ $M = 18.98$ W， $SD = 5.66$ W）未達統計的顯著差異， $t(15) = -0.43$ ， $p > .05$ 。而右側膝關節屈肌與伸肌的肌力檢測參數，也同樣指出手技組與足技組沒有統計的差異性存在（ $ps > .05$ ）。

表 4-6. 女子柔道運動員在 30 度/秒負荷的下肢肌力表現

	手技		足技		t(15)	p
	M	SD	M	SD		
左側伸膝肌						
最大力矩	134.00	27.68	135.28	40.00	-0.08	.94
標準化最大力矩	267.37	52.29	223.68	76.05	1.41	.18
平均爆發力	39.05	11.00	39.75	8.92	-0.13	.90
最大力矩平均	120.31	28.46	122.65	34.49	-0.13	.90
左側屈膝肌						
最大力矩	56.47	7.45	61.87	16.18	-0.95	.36
標準化最大力矩	113.24	16.95	101.05	26.58	1.16	.26
平均爆發力	17.97	4.11	18.98	5.66	-0.43	.68
最大力矩平均	50.06	7.93	53.40	12.93	-0.67	.52
右側伸膝肌						
最大力矩	142.60	29.83	145.85	41.55	-0.19	.85
標準化最大力矩	284.69	58.58	239.13	71.08	1.42	.18
平均爆發力	40.36	8.92	38.83	15.02	0.27	.79
最大力矩平均	126.25	26.66	121.30	43.91	0.29	.78
右側屈膝肌						
最大力矩	60.67	12.42	65.10	15.91	-0.64	.53
標準化最大力矩	121.24	24.00	105.87	23.42	1.27	.22
平均爆發力	19.02	5.06	20.20	8.66	-0.36	.73
最大力矩平均	53.40	12.15	55.95	18.24	-0.35	.73

註：最大力矩：Nm、標準化最大力矩：%、平均爆發力：W、
最大力矩平均：Nm

第二節 男子柔道運動員的肌力差異

一、上肢肌力

本研究的男子柔道運動員經過 30 次的 120 度/秒負荷上肢肌力測驗後，計算左手與右手的最大力矩、標準化最大力矩、平均爆發力和最大力矩平均值等肌力參數，再根據實驗參與者的得意技動作類型區分為手技組與足技組，以獨立樣本 t 檢定檢驗組別間的差異，結果顯示如表 4-7，左側肘關節伸肌最大力矩；手技組為（ $M = 31.9 \text{ Nm}$ ， $SD = 6.4 \text{ Nm}$ ），足技組為（ $M = 32.8 \text{ Nm}$ ， $SD = 9.7 \text{ Nm}$ ），並未達到統計的顯著差異， $t(14) = -0.23$ ， $p > .05$ ；而左側肘關節伸肌最大力矩平均值也顯示手技組（ $M = 23.9 \text{ Nm}$ ， $SD = 6.0 \text{ Nm}$ ）與足技組（ $M = 23 \text{ Nm}$ ， $SD = 6.4 \text{ Nm}$ ）未達統計的顯著差異， $t(14) = 0.29$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側肘關節伸肌標準化最大力矩；手技組為（ $M = 51.0\%$ ， $SD = 10.4\%$ ），足技組為（ $M = 48.5\%$ ， $SD = 12.3\%$ ），沒有呈現統計的顯著差異， $t(14) = 0.44$ ， $p > .05$ ；而左肘關節伸肌的爆發力平均值也顯示手技組（ $M = 19.0 \text{ W}$ ， $SD = 9.0 \text{ W}$ ）與足技組（ $M = 15.0 \text{ W}$ ， $SD = 7.2 \text{ W}$ ）未達統計的顯著差異， $t(14) = 0.96$ ， $p > .05$ 。左側肘關節屈肌最大力矩；手技組為（ $M = 33.6 \text{ Nm}$ ， $SD = 8.2 \text{ Nm}$ ），足技組為（ $M = 39.3 \text{ Nm}$ ， $SD = 9.5 \text{ Nm}$ ），並未達到統計的顯著差異， $t(14) = -1.29$ ， $p > .05$ ；而左側肘關節屈肌最大力矩平均值也顯示手技組（ $M = 27.6 \text{ Nm}$ ， $SD = 7.9 \text{ Nm}$ ）與足技組（ $M = 32.0 \text{ Nm}$ ， $SD = 6.5 \text{ Nm}$ ）未達統計的顯著差異， $t(14) = -1.18$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側肘關節屈

肌標準化最大力矩；手技組為（ $M = 53.2\%$ ， $SD = 11.1\%$ ），足技組為（ $M = 58.1\%$ ， $SD = 11.7\%$ ），沒有呈現統計的顯著差異， $t(14) = -0.85$ ， $p > .05$ ；而左肘關節屈肌的爆發力平均值也顯示手技組（ $M = 26.5\text{ W}$ ， $SD = 10.7\text{ W}$ ）與足技組（ $M = 30.9\text{ W}$ ， $SD = 8.4\text{ W}$ ）未達統計的顯著差異， $t(14) = -0.89$ ， $p > .05$ 。而右側肘關節屈肌與伸肌的肌力檢測參數，也同樣指出手技組與足技組沒有統計的差異性存在（ $ps > .05$ ）。

表 4-7. 男子柔道運動員在 120 度/秒負荷的上肢肌力表現

	手技		足技		t(14)	p
	M	SD	M	SD		
左側伸肘肌						
最大力矩	31.9	6.4	32.8	9.7	-0.23	.822
標準化最大力矩	51.0	10.4	48.5	12.3	0.44	.665
平均爆發力	19.0	9.0	15.0	7.2	0.96	.353
最大力矩平均	23.9	6.0	23.0	6.4	0.29	.773
左側屈肘肌						
最大力矩	33.6	8.2	39.3	9.5	-1.29	.217
標準化最大力矩	53.2	11.1	58.1	11.7	-0.85	.408
平均爆發力	26.5	10.7	30.9	8.4	-0.89	.387
最大力矩平均	27.6	7.9	32.0	6.5	-1.18	.257
右側伸肘肌						
最大力矩	29.9	5.9	30.0	6.9	-0.05	.960
標準化最大力矩	47.3	7.6	44.9	11.4	0.52	.608
平均爆發力	20.4	6.2	17.3	9.8	0.78	.447
最大力矩平均	23.5	3.6	21.4	5.3	0.95	.360
右側屈肘肌						
最大力矩	36.9	7.2	35.1	9.7	0.42	.680
標準化最大力矩	58.7	10.5	52.2	13.7	1.07	.303
平均爆發力	29.4	7.3	27.5	7.8	0.51	.618
最大力矩平均	29.2	6.2	29.2	8.2	-0.01	.996

註：最大力矩：Nm、標準化最大力矩：%、平均爆發力：W、
最大力矩平均：Nm

本研究的男子柔道運動員經過 8 次的 60 度/秒負荷上肢肌力測驗後，計算左手與右手的最大力矩、標準化最大力矩、平均爆發力和最大力矩平均值等肌力參數，再根據實驗參與者的得意技動作類型區分為手技組與足技組，以獨立樣本 t 檢定檢驗組別間的差異，結果顯示如表 4-8，左側肘關節伸肌最大力矩；手技組為 (M = 38.12 Nm, SD = 8.93 Nm)，足技組為 (M = 36.86 Nm, SD = 9.06 Nm)，並未達到統計的顯著差異， $t(14) = 0.28$ ， $p > .05$ ；而左側肘關節伸肌最大力矩平均值也顯示手技組 (M = 38.06 Nm, SD = 21.92 Nm) 與足技組 (M = 32.19 Nm, SD = 8.68 Nm) 未達統計的顯著差異， $t(14) = 0.67$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側肘關節伸肌標準化最大力矩；手技組為 (M = 60.56%, SD = 12.60%)，足技組為 (M = 54.94%, SD = 13.51%)，沒有呈現統計的顯著差異， $t(14) = 0.86$ ， $p > .05$ ；而左肘關節伸肌的爆發力平均值也顯示手技組 (M = 17.77 W, SD = 7.27 W) 與足技組 (M = 15.04 W, SD = 6.89 W) 未達統計的顯著差異， $t(14) = 0.76$ ， $p > .05$ 。左側肘關節屈肌最大力矩；手技組為 (M = 38.44 Nm, SD = 9.88 Nm)，足技組為 (M = 44.24 Nm, SD = 9.74 Nm)，並未達到統計的顯著差異， $t(14) = -1.17$ ， $p > .05$ ；而左側肘關節屈肌最大力矩平均值也顯示手技組 (M = 35.03 Nm, SD = 8.70 Nm) 與足技組 (M = 40.57 Nm, SD = 8.76 Nm) 未達統計的顯著差異， $t(14) = -1.26$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側肘關節屈肌標準化最大力矩；手技組為 (M = 60.77%, SD = 12.97%)，足技組為 (M = 65.96%, SD = 15.93%)，沒有呈現統計的顯著差異， $t(14) = -0.72$ ， $p > .05$ ；

而左肘關節屈肌的爆發力平均值也顯示手技組（ $M = 24.19$ W， $SD = 6.19$ W）與足技組（ $M = 27.37$ W， $SD = 5.58$ W）未達統計的顯著差異， $t(14) = -1.06$ ， $p > .05$ 。而右側肘關節屈肌與伸肌的肌力檢測參數，也同樣指出手技組與足技組沒有統計的差異性存在（ $ps > .05$ ）。

表 4-8. 男子柔道運動員在 60 度/秒負荷的上肢肌力表現

	手技		足技		t(14)	p
	M	SD	M	SD		
左側伸肘肌						
最大力矩	38.12	8.93	36.86	9.06	0.28	.78
標準化最大力矩	60.56	12.60	54.94	13.51	0.86	.41
平均爆發力	17.77	7.27	15.04	6.89	0.76	.46
最大力矩平均	38.06	21.92	32.19	8.68	0.67	.52
左側屈肘肌						
最大力矩	38.44	9.88	44.24	9.74	-1.17	.26
標準化最大力矩	60.77	12.97	65.96	15.93	-0.72	.48
平均爆發力	24.19	6.19	27.37	5.58	-1.06	.31
最大力矩平均	35.03	8.70	40.57	8.76	-1.26	.23
右側伸肘肌						
最大力矩	35.73	6.34	36.87	9.05	-0.30	.77
標準化最大力矩	56.80	8.87	54.94	13.66	0.33	.75
平均爆發力	17.61	4.56	18.84	8.51	-0.37	.72
最大力矩平均	30.90	5.97	32.21	8.63	-0.36	.72
右側屈肘肌						
最大力矩	41.33	10.13	40.04	9.67	0.26	.80
標準化最大力矩	65.44	13.43	59.59	13.41	0.87	.40
平均爆發力	25.29	7.44	23.86	6.87	0.39	.70
最大力矩平均	36.36	9.37	35.66	9.73	0.15	.89

註：最大力矩：Nm、標準化最大力矩：%、平均爆發力：W、
最大力矩平均：Nm

本研究的男子柔道運動員經過 8 次的 30 度/秒負荷上肢肌力測驗後，計算左手與右手的最大力矩、標準化最大力矩、平均爆發力和最大力矩平均值等肌力參數，再根據實驗參與者的得意技動作類型區分為手技組與足技組，以獨立樣本 t 檢定檢驗組別間的差異，結果顯示如表 4-9，左側肘關節伸肌最大力矩；手技組為 ($M = 40.24 \text{ Nm}$, $SD = 8.31 \text{ Nm}$)，足技組為 ($M = 40.51 \text{ Nm}$, $SD = 9.64 \text{ Nm}$)，並未達到統計的顯著差異， $t(14) = -0.06$, $p > .05$ ；而左側肘關節伸肌最大力矩平均值也顯示手技組 ($M = 34.96 \text{ Nm}$, $SD = 9.41 \text{ Nm}$) 與足技組 ($M = 36.44 \text{ Nm}$, $SD = 8.75 \text{ Nm}$) 未達統計的顯著差異， $t(14) = 0.32$, $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側肘關節伸肌標準化最大力矩；手技組為 ($M = 63.94\%$, $SD = 11.46\%$)，足技組為 ($M = 60.44\%$, $SD = 14.76\%$)，沒有呈現統計的顯著差異， $t(14) = 0.54$, $p > .05$ ；而左肘關節伸肌的爆發力平均值也顯示手技組 ($M = 10.50 \text{ W}$, $SD = 3.45 \text{ W}$) 與足技組 ($M = 10.20 \text{ W}$, $SD = 3.65 \text{ W}$) 未達統計的顯著差異， $t(14) = 0.17$, $p > .05$ 。左側肘關節屈肌最大力矩；手技組為 ($M = 40.26 \text{ Nm}$, $SD = 10.80 \text{ Nm}$)，足技組為 ($M = 52.19 \text{ Nm}$, $SD = 6.39 \text{ Nm}$)，並未達到統計的顯著差異， $t(14) = -1.72$, $p > .05$ ；而左側肘關節屈肌最大力矩平均值也顯示手技組 ($M = 39.76 \text{ Nm}$, $SD = 9.49 \text{ Nm}$) 與足技組 ($M = 46.11 \text{ Nm}$, $SD = 5.37 \text{ Nm}$) 未達統計的顯著差異， $t(14) = -1.58$, $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側肘關節屈肌標準化最大力矩；手技組為 ($M = 69.94\%$, $SD = 13.87\%$)，足技組為 ($M = 78.47\%$, $SD = 15.48\%$)，沒有呈現統計的顯著差異， $t(14) = -1.16$, p

> .05；而左肘關節屈肌的爆發力平均值也顯示手技組（ $M = 14.80\text{ W}$ ， $SD = 3.71\text{ W}$ ）與足技組（ $M = 17.44\text{ W}$ ， $SD = 1.42\text{ W}$ ）未達統計的顯著差異， $t(14) = -1.78$ ， $p > .05$ 。而右側肘關節屈肌與伸肌的肌力檢測參數，也同樣指出手技組與足技組沒有統計的差異性存在（ $ps > .05$ ）。

表 4-9. 男子柔道運動員在 30 度/秒負荷的上肢肌力表現

	手技		足技		t(14)	p
	M	SD	M	SD		
左側伸肘肌						
最大力矩	40.24	8.31	40.51	9.64	-0.06	.95
標準化最大力矩	63.94	11.46	60.44	14.76	0.54	.60
平均爆發力	10.50	3.45	10.20	3.65	0.17	.87
最大力矩平均	34.96	9.41	36.44	8.75	-0.32	.75
左側屈肘肌						
最大力矩	44.26	10.80	52.19	6.39	-1.72	.11
標準化最大力矩	69.94	13.87	78.47	15.48	-1.16	.27
平均爆發力	14.80	3.71	17.44	1.42	-1.78	.10
最大力矩平均	39.76	9.49	46.11	5.37	-1.58	.14
右側伸肘肌						
最大力矩	43.36	8.14	42.23	11.61	0.23	.82
標準化最大力矩	68.94	11.58	63.03	18.09	0.80	.44
平均爆發力	11.68	2.58	10.97	3.79	0.44	.66
最大力矩平均	34.47	6.12	35.90	9.50	0.15	.89
右側屈肘肌						
最大力矩	51.43	10.78	47.21	10.60	0.78	.45
標準化最大力矩	81.54	14.30	70.26	14.81	1.54	.15
平均爆發力	16.87	4.26	14.53	3.07	1.22	.24
最大力矩平均	44.42	9.78	38.34	6.40	1.42	.18

註：最大力矩：Nm、標準化最大力矩：%、平均爆發力：W、
最大力矩平均：Nm

二、下肢肌力

本研究的男子柔道運動員經過 30 次的 120 度/秒負荷下肢肌力測驗後，計算左腳與右腳的最大力矩、標準化最大力矩、平均爆發力和最大力矩平均值等肌力參數，再根據實驗參與者的得意技動作類型區分為手技組與足技組，以獨立樣本 t 檢定檢驗組別間的差異，結果顯示如表 4-10，左側膝關節伸肌最大力矩；手技組為 ($M = 141.7 \text{ Nm}$, $SD = 9.7 \text{ Nm}$)，足技組為 ($M = 148.5 \text{ Nm}$, $SD = 17.1 \text{ Nm}$)，並未達到統計的顯著差異， $t(14) = -1.01$, $p > .05$ ；而左側膝關節伸肌最大力矩平均值也顯示手技組 ($M = 105.2 \text{ Nm}$, $SD = 8.9 \text{ Nm}$) 與足技組 ($M = 111.4 \text{ Nm}$, $SD = 16.4 \text{ Nm}$) 未達統計的顯著差異， $t(14) = -0.97$, $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側膝關節伸肌標準化最大力矩；手技組為 ($M = 226.5\%$, $SD = 20.7\%$)，足技組為 ($M = 221.9\%$, $SD = 28.8\%$) 沒有呈現統計的顯著差異， $t(14) = 0.37$, $p > .05$ ；而左膝關節伸肌的爆發力平均值也顯示手技組 ($M = 118.6 \text{ W}$, $SD = 14.0 \text{ W}$) 與足技組 ($M = 126.8 \text{ W}$, $SD = 11.1 \text{ W}$) 未達統計的顯著差異， $t(14) = -1.26$, $p > .05$ 。左側膝關節屈肌最大力矩；手技組為 ($M = 69.2 \text{ Nm}$, $SD = 15.7 \text{ Nm}$)，足技組為 ($M = 75.8 \text{ Nm}$, $SD = 11.2 \text{ Nm}$)，並未達到統計的顯著差異， $t(14) = -0.95$, $p > .05$ ；而左側膝關節屈肌最大力矩平均值也顯示手技組 ($M = 46.2 \text{ Nm}$, $SD = 10.1 \text{ Nm}$) 與足技組 ($M = 53.1 \text{ Nm}$, $SD = 11.5 \text{ Nm}$) 未達統計的顯著差異， $t(14) = -1.28$, $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側膝關節屈肌標準化最大力矩；手技組為 ($M = 110.1\%$, $SD = 23.5\%$)，足技組為 ($M = 114.6\%$, $SD =$

25.1%)，沒有呈現統計的顯著差異， $t(14) = -0.37$ ， $p > .05$ ；而左膝關節屈肌的爆發力平均值也顯示手技組 ($M = 49.8$ W， $SD = 12.2$ W) 與足技組 ($M = 54.4$ W， $SD = 9.6$ W) 未達統計的顯著差異， $t(14) = -0.83$ ， $p > .05$ 。而右側膝關節屈肌與伸肌的肌力檢測參數，也同樣指出手技組與足技組沒有統計的差異性存在 ($ps > .05$)。

表 4-10. 男子柔道運動員在 120 度/秒負荷的下肢肌力表現

	手技		足技		t(14)	p
	M	SD	M	SD		
左側伸膝肌						
最大力矩	141.7	9.7	148.5	17.1	-1.01	.328
標準化最大力矩	226.5	20.7	221.9	28.8	0.37	.718
平均爆發力	118.6	14.0	126.8	11.1	-1.26	.227
最大力矩平均	105.2	8.9	111.4	16.4	-0.97	.347
左側屈膝肌						
最大力矩	69.2	15.7	75.8	11.2	-0.95	.357
標準化最大力矩	110.1	23.5	114.6	25.1	-0.37	.719
平均爆發力	49.8	12.2	54.4	9.6	-0.83	.419
最大力矩平均	46.2	10.1	53.1	11.5	-1.28	.224
右側伸膝肌						
最大力矩	147.7	33.1	142.4	22.4	0.36	.723
標準化最大力矩	236.0	54.1	213.4	40.4	0.92	.373
平均爆發力	121.0	21.4	120.4	19.3	0.06	.957
最大力矩平均	108.8	19.8	104.6	17.5	0.44	.664
右側屈膝肌						
最大力矩	69.5	17.7	73.2	15.7	-0.43	.677
標準化最大力矩	104.6	25.9	111.6	33.4	-0.47	.646
平均爆發力	45.8	12.6	46.3	16.8	-0.08	.938
最大力矩平均	42.8	8.2	46.1	10.7	-0.70	.496

註：最大力矩：Nm、標準化最大力矩：%、平均爆發力：W、
最大力矩平均：Nm

本研究的男子柔道運動員經過 8 次的 60 度/秒負荷下肢肌力測驗後，計算左腳與右腳的最大力矩、標準化最大力矩、平均爆發力和最大力矩平均值等肌力參數，再根據實驗參與者的得意技動作類型區分為手技組與足技組，以獨立樣本 t 檢定檢驗組別間的差異，結果顯示如表 4-11，左側膝關節伸肌最大力矩；手技組為 (M = 177.64 Nm, SD = 23.63 Nm)，足技組為 (M = 201.34 Nm, SD = 27.21 Nm)，並未達到統計的顯著差異， $t(14) = -1.86$ ， $p > .05$ ；而左側膝關節伸肌最大力矩平均值也顯示手技組 (M = 157.71 Nm, SD = 25.24 Nm) 與足技組 (M = 175.46 Nm, SD = 21.23 Nm) 未達統計的顯著差異， $t(14) = -1.49$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側膝關節伸肌標準化最大力矩；手技組為 (M = 283.49%, SD = 36.71%)，足技組為 (M = 300.64%, SD = 43.72%)，沒有呈現統計的顯著差異， $t(14) = -0.85$ ， $p > .05$ ；而左膝關節伸肌的爆發力平均值也顯示手技組 (M = 96.97W, SD = 16.53 W) 與足技組 (M = 110.56 W, SD = 11.40 W) 未達統計的顯著差異， $t(14) = -1.85$ ， $p > .05$ 。左側膝關節屈肌最大力矩；手技組為 (M = 86.04Nm, SD = 21.57 Nm)，足技組為 (M = 92.51 Nm, SD = 13.48 Nm)，並未達到統計的顯著差異， $t(14) = -0.69$ ， $p > .05$ ；而左側膝關節屈肌最大力矩平均值也顯示手技組 (M = 70.84Nm, SD = 20.71 Nm) 與足技組 (M = 80.01Nm, SD = 10.88 Nm) 未達統計的顯著差異， $t(14) = -1.06$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側膝關節屈肌標準化最大力矩；手技組為 (M = 137.48%, SD = 34.39%)，足技組為 (M = 139.79%, SD = 29.32%)，沒有呈現統計的顯著差異，

$t(14) = -0.14$ ， $p > .05$ ；而左膝關節屈肌的爆發力平均值也顯示手技組（ $M = 45.74$ W， $SD = 14.13$ W）與足技組（ $M = 51.36$ W， $SD = 6.84$ W）未達統計的顯著差異， $t(14) = -0.96$ ， $p > .05$ 。而右側膝關節屈肌與伸肌的肌力檢測參數，也同樣指出手技組與足技組沒有統計的差異性存在（ $ps > .05$ ）。

表 4-11. 男子柔道運動員在 60 度/秒負荷的下肢肌力表現

	手技		足技		t(14)	p
	M	SD	M	SD		
左側伸膝肌						
最大力矩	177.64	23.63	201.34	27.21	-1.86	.08
標準化最大力矩	283.49	36.71	300.64	43.72	-0.85	.41
平均爆發力	96.97	16.53	110.56	11.40	-1.85	.09
最大力矩平均	157.71	25.24	175.46	21.23	-1.49	.16
左側屈膝肌						
最大力矩	86.04	21.57	92.51	13.48	-0.69	.50
標準化最大力矩	137.48	34.39	139.79	29.32	-0.14	.89
平均爆發力	45.74	14.13	51.36	6.84	-0.96	.35
最大力矩平均	70.84	20.71	80.01	10.88	-1.06	.31
右側伸膝肌						
最大力矩	199.57	47.88	169.07	20.12	1.57	.14
標準化最大力矩	318.16	73.67	255.84	54.31	1.87	.08
平均爆發力	102.62	27.30	96.07	13.23	0.58	.57
最大力矩平均	170.89	45.81	149.36	20.62	1.15	.27
右側屈膝肌						
最大力矩	80.96	25.76	80.96	16.85	0.00	1.0
標準化最大力矩	128.60	39.34	121.64	31.28	0.38	0.71
平均爆發力	45.04	17.57	42.46	12.10	0.33	0.75
最大力矩平均	68.10	22.81	69.79	15.72	-0.17	0.87

註：最大力矩：Nm、標準化最大力矩：%、平均爆發力：W、
最大力矩平均：Nm

本研究的男子柔道運動員經過 8 次的 30 度/秒負荷下肢肌力測驗後，計算左腳與右腳的最大力矩、標準化最大力矩、平均爆發力和最大力矩平均值等肌力參數，再根據實驗參與者的得意技動作類型區分為手技組與足技組，以獨立樣本 t 檢定檢驗組別間的差異，結果顯示如表 4-12，左側膝關節伸肌最大力矩；手技組為 (M = 210.69 Nm, SD = 20.99 Nm)，足技組為 (M = 243.54 Nm, SD = 36.33 Nm)，達到統計的顯著差異， $t(14) = -2.28$ ， $p < .05$ ；而左側膝關節伸肌最大力矩平均值也顯示手技組 (M = 187.60 Nm, SD = 24.06 Nm) 與足技組 (M = 210.94 Nm, SD = 28.85 Nm) 未達統計的顯著差異， $t(14) = -1.77$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側膝關節伸肌標準化最大力矩；手技組為 (M = 336.48%, SD = 35.59%)，足技組為 (M = 368.07%, SD = 78.03%)，並沒有呈現統計的顯著差異， $t(14) = -1.09$ ， $p > .05$ ；而左膝關節伸肌的爆發力平均值也顯示手技組 (M = 59.77W, SD = 10.01 W) 與足技組 (M = 67.59 W, SD = 8.90 W) 未達統計的顯著差異， $t(14) = -1.62$ ， $p > .05$ 。左側膝關節屈肌最大力矩；手技組為 (M = 98.70Nm, SD = 19.30 Nm)，足技組為 (M = 101.46 Nm, SD = 20.35 Nm)，並未達到統計的顯著差異， $t(14) = -0.28$ ， $p > .05$ ；而左側膝關節屈肌最大力矩平均值也顯示手技組 (M = 82.17Nm, SD = 18.40 Nm) 與足技組 (M = 86.94Nm, SD = 15.07 Nm) 未達統計的顯著差異， $t(14) = -0.56$ ， $p > .05$ 。最大力矩通過實驗參加者身體體重的標準化計算後，左側膝關節屈肌標準化最大力矩；手技組為 (M = 157.83%, SD = 32.69%)，足技組為 (M = 154.03%, SD = 42.50%)，沒有呈現統計的顯著差異，

$t(14) = 0.20$ ， $p > .05$ ；而左膝關節屈肌的爆發力平均值也顯示手技組（ $M = 28.49$ W， $SD = 7.01$ W）與足技組（ $M = 31.96$ W， $SD = 6.20$ W）未達統計的顯著差異， $t(14) = -1.03$ ， $p > .05$ 。而右側膝關節屈肌與伸肌的肌力檢測參數，也同樣指出手技組與足技組沒有統計的差異性存在（ $ps > .05$ ）。

表 4-12. 男子柔道運動員在 30 度/秒負荷的下肢肌力表現

	手技		足技		t(14)	p
	M	SD	M	SD		
左側伸膝肌						
最大力矩	210.69	20.99	243.54	36.33	-2.28	.04
標準化最大力矩	336.48	35.59	368.07	78.03	-1.09	.30
平均爆發力	59.77	10.01	67.59	8.90	-1.62	.13
最大力矩平均	187.60	24.06	210.94	28.85	-1.77	.10
左側屈膝肌						
最大力矩	98.70	19.30	101.46	20.35	-.28	.79
標準化最大力矩	157.83	32.69	154.03	42.50	.20	.84
平均爆發力	28.49	7.01	31.96	6.20	-1.03	.32
最大力矩平均	82.17	18.40	86.94	15.07	-.56	.59
右側伸膝肌						
最大力矩	222.31	51.43	234.84	34.39	-0.55	.59
標準化最大力矩	356.16	88.21	354.73	75.93	-0.03	.97
平均爆發力	58.16	12.32	65.93	10.76	-1.32	.21
最大力矩平均	194.43	46.43	203.30	32.04	-0.43	.67
右側屈膝肌						
最大力矩	85.48	27.79	98.11	18.46	-1.04	.32
標準化最大力矩	136.56	42.94	146.86	32.53	-0.53	.61
平均爆發力	26.69	11.03	30.73	6.65	-0.85	.41
最大力矩平均	74.54	27.56	85.81	16.59	-0.95	.36

註：最大力矩：Nm、標準化最大力矩：%、平均爆發力：W、
最大力矩平均：Nm

第三節 綜合討論

探討手技與足技肌力的差異研究結果，發現青年柔道運動員經由等速肌力診斷後，動作手技者與足技者的上肢肌力及下肢肌力表現中，男子下肢左側伸膝肌 30 度/秒負荷在肌力表現的統計分析顯示，實驗參加者的最大力矩，手技者（ $M = 210.69\text{Nm}$ ， $SD = 20.99\text{Nm}$ ）顯著低於足技者（ $M = 243.54\text{Nm}$ ， $SD = 36.33\text{Nm}$ ）（ $p = .04$ ），其餘各項肌力參數皆無顯著差異，顯示柔道運動係屬於全面運動，強調上肢與下肢肌力的全身發展，在訓練的實務工作上不管是手技柔道運動員或足技柔道運動員，都需要強化上肢與下肢的肌力的素質。舉例而言，專項技能為手技柔道運動員，為了能夠有效實施過肩摔的動作技術，在運動訓練的課程，除了必須強化手拉破勢的力量外，也要求適當的發展下肢蹬伸力量，在加之配合腰部的旋轉，而提升動作的流暢性及成功率。因此在訓練時，不管是上肢或下肢的肌力訓練，都不可缺少，方能達到成效。

研究發現，手技與足技在左右側伸肘肌、屈肘肌的最大力量值都差不多，大概是體重的三成至四成左右。利用三種力量的負荷做測試，每秒 120 度負荷情境中，就是在模擬上肢迅速搶靶撕扯的工作類型；而每秒 30 度的工作情境，就是人體必須因應較高的負荷，這就是模擬與對手僵持對峙的工作類型。測試結果發現男、女運動員上肢肌力的左右伸肘肌、屈肘肌力量值都差不多。一般身體表現都是伸肘肌力高於屈肘肌力，但在本研究中實驗參加者的上肢肌力表現，伸肘肌力與屈肘肌力無顯著差異存在，這顯示柔道運動在搶手破勢

移動中，反覆伸屈肌力力量都是相對重要的，而且比賽時需用手控制對手，除了推的動作很重要外，拉的力量也不可避免，所以才造成伸肘肌與屈肘肌沒甚麼差異。下肢肌力的診斷結果顯示，左側與右側的伸膝肌力都較高屈膝肌力高約一倍以上，如果從柔道動作在對摔時來看，不管是手技還是足技，下肢的蹬伸肌力都是影響動作的主要因素，不過值得注意的是，伸膝肌力與屈膝肌力應該盡可能避免差異過高，而較容易發生運動傷害。根據本研究檢測柔道運動員下肢膝關節伸肌與屈肌的結果，運動員與教練員應該審慎關切伸肌屈肌肌力差異過高的問題。還是要調整訓練伸膝肌力與屈膝肌力，如果可以在訓練上加強屈肌肌力力量，讓伸肌與屈肌力量避免差異過高，這樣除了攻擊力外，也能增進防守能力，並且減少運動傷害，提升訓練績效。

吳青華（1980）研究證實不同體型有不同的技術動作，體重較輕選手在速度與瞬發力上有較好的成績表現，如手技（過肩摔）技術需要速度快，瞬發力強的選手才能發揮最大效果，但仍須配合足技小動作（大、小內割），重量級選手則以其它動作，如足技（內腿、大外割）配合手技的（丟體及掃腳）。由此研究可了解，無論主動作是手技或足技，都需要互相配合訓練出一些連絡技，才能達到更好的績效。本研究結果也發現左、右側手技與足技，上肢及下肢的肌力表現上並無明顯差異，因此不管柔道運動員自己的主要動作是手技還是足技，訓練的重點都是一樣，不可手技專長者就只加強上肢肌力，擅長足技者就只加強下肢肌力，應該同時並進且相輔相成，才能達到預期的訓練效果。

這些相關研究及本文研究的結果，都更加證明柔道運動

是全面性全身性的一種競技運動，高度運用動作技術、體力、精神力，及智力連接身體動作技巧，進行攻擊與防衛的競技。其運動特性是在兩個人接觸攻防的抗衡中，展現出力量與技巧，並且能夠運用借力使力的方式對身體各部位做施術的攻擊。藉由摔倒對方、壓制對手、使用關節技及勒頸技，制服另一方，而達到獲勝（王德英、李誠志，1982）。比賽過程中，柔道運動員本身需具備充足的體力和肌力，才能於比賽中不斷發動快節奏的優勢攻擊以取勝；反之，體力與肌力如果無法持續攻擊至最後一秒的運動員，就較容易被對手趁機攻擊得分。

柔道是屬於技擊類的運動項目，所以對於柔道運動員來說，身體素質的要求非常高而且全面。在熟練掌握柔道專項技術的同時，身體素質也必須具備良好的力量、爆發力、柔軟度、柔韌性、靈敏性、速度及肌耐力等，只有這樣才能在對抗中立於不敗之地。因此，選手肌肉素質的提高，不只能夠促進選手對專項技術的掌握，而且對提高其完整的競技能力與減少運動傷害有更好的幫助。

第五章 結論與建議

本文研究主要探討青年柔道運動員的上肢肘關節及下肢膝關節的肌力診斷，並就其慣用技法的類型，比較不同技法的下肢肌力與上肢肌力差異。研究中男生 16 人、女生 20 人為實驗參加者。以實驗參加者的主要動作為區分，擅長手技者 21 人，擅長足技者 15 人。以獨立樣本 t 檢定，進行手技與足技柔道運動員的上肢肌力比較與下肢肌力比較。

第一節 結論

探討手技與足技肌力的差異研究結果，發現青年柔道運動員經由等速肌力診斷後，動作手技者與足技者的上肢肌力及下肢肌力表現中，男子下肢左側伸膝肌 30 度/秒負荷在肌力表現中，實驗參加者的最大力矩，手技者顯著低於足技者，其餘各項肌力參數皆無顯著差異，顯示柔道運動係屬於全面運動，強調上肢與下肢肌力的全身發展，在訓練的實務工作上不管是手技柔道運動員或足技柔道運動員，都需要強化上肢與下肢的肌力的素質。本研究測試結果發現男、女運動員上肢肌力的診斷左右側伸肘肌、屈肘肌力量值差異不大。一般身體表現都是伸肘肌力高於屈肘肌力，但在本研究中實驗參加者的上肢肌力表現，伸肘肌力與屈肘肌力無顯著差異存在，這顯示柔道運動在搶手與破勢過程中，不斷反覆伸肌與屈肌力量都是相對重要的，才會造成伸肘肌與屈肘肌沒甚麼差異。下肢肌力的診斷結果顯示，左右側的伸膝肌力都較高屈膝肌力約一倍以上，如果從柔道動作在對摔時來看，不管

是手技運動員還是足技運動員，下肢的蹬伸肌力都是影響動作的主要因素。根據本研究檢測柔道運動員下肢膝關節伸肌高於屈肌的結果，應該調整訓練伸膝肌力與屈膝肌力，如果可以在訓練上加強屈肌肌力力量，讓伸肌與屈肌力量避免差異過高，這樣除了提升攻擊能力外，也能增進防守能力，並且可防止降低運動傷害，提升訓練績效。藉由此研究結果，瞭解柔道運動員的肌力特徵，希望提供有效資訊給教練，當作擬定訓練計畫及提升戰力的參考。

第二節 建議

本論文利用等速肌力儀器，了解柔道選手不論是手技者還是足技者，其上肢肌力及下肢肌力都是相當重要的，都必須加強練習。期盼透過本研究分析結果，可提供教練和選手在訓練課程安排上的依據，冀能提升國內柔道運動技術水準。相信柔道運動仍為我國值得發展的競技項目之一，只要所有柔道人能團結一心，加上社會國家的支持及重視科學的訓練，踏上世界柔道舞台指日可待。

建議意見如下：

- 一、國內運動高層單位，可多提供研習進修管道，讓基層教練及選手能充實專業的運動科學知能，有效運用科學訓練提升訓練績效。
- 二、未來實驗可增加不同速率之組別，可探討更高速率時之肌力差異（較符合運動表現）。
- 三、組與組之間可拉長休息時間或減少次數，使之能得最佳表現。

引用文獻

一、中文部份

- Bompa, T. O. (2004)。運動訓練法(林正常譯)。臺北市：藝軒圖書。(原著出版於1999年)。
- 三船久藏(1975)。柔道精隨：道與術。嘉義：文又書局。
- 呂耀宗(2001)。臺灣柔道史(1952-1970)。未出版碩士論文，國立臺灣體育學院，臺中市。
- 李毓慧、湯文慈(2009)。橡皮筋在柔道上之應用。大專體育，104，101-107。
- 侯碧燕(1999)。柔道 JUDO。未出版碩士論文，國立體育學院，桃園縣。
- 教育部體育大辭典編訂員會(1998)。體育大辭典。臺北市：臺灣商務印書館。
- 許正心(2009)。臺中縣柔道發展史之探討。未出版碩士論文，中國文化大學，臺北市。
- 許正心、陳俊卿(2009a)。柔道(JUDO)與柔術(JU-JITSU)之探討。臺南科技大學通識教育學刊，8，151-161。
- 許正心、陳俊卿(2009b)。柔術運動介紹。大專體育，103，7-12。
- 郭癸賓、丁文貞(2001)。柔道比賽有效得分動作比較分析。大專體育，53，36-140。
- 湯文慈、龔榮堂、陳建銘、江宜玲(2009)。橡皮筋在柔道上之應用。大專體育學刊，11(1)，83-92。
- 黃呈堯(2004)。柔道訓練。未出版碩士論文，國立體育學院，桃園縣。
- 黃志剛、陳應斌(2002)。優秀散打運動員膝關節等速測試與

- 站位進攻技術分析。北京體育大學學報，32(6)，135-137。
- 廖典英(1998)。柔道朽木倒與專項體能之研究。未出版碩士論文，中國文化大學，臺北市。
- 劉強(2009)。棒球選手等速肌力與揮臂速度對投擲不同重量棒球之投球影響。體育學報，42(3)，1-16。
- 歐正聰、王淑婷、郭癸賓、廖俊卿(2009)。柔道運動能量供應系統及專項耐力訓練。2009國際體育運動與健康休閒學術研討會論文專刊，138-142。
- 滕光應(2008)。柔道運動員的力量訓練。體育成人教育學刊，24(5)，74。
- 醍醐敏郎(2001)。柔道入門。臺南市：大坤書局。
- 顏克典、石罕池、謝富秀、陳鴻賓(2002)。應用軀幹和膝關節等速肌力訓練強化中華空手道培訓隊體適能之初步探討。國民體育季刊，133。
- 羅友維(1999)。柔道-過肩摔 JUDO Seio-nage。未出版碩士論文，國立體育學院，桃園縣。
- 羅友維(2002)。柔道專項肌力訓練法。中華體育季刊 16(4)，125-133。

二、外文部份

大沢慶己(1984)。柔道入門。東京：秋田書店。

大滝忠夫(1984)。論説柔道。東京：不昧堂。

小谷澄之(1980)。柔道五教。東京：成美堂。

川村禎三(1966)。柔道。東京：ベースボール・マガジン社。

丸山三造(1942)。日本柔道史。東京：大東。

井口義為(1912)。亂捕活法-柔術教科書。東京：魁真書樓。

竹内善徳(1976)。圖解柔道の教室。東京：圖鑑の北隆館。

竹内善徳(1979)。柔道。東京：不昧堂。

金光弥一兵衛(1956)。柔道。東京：旺文社。

真炳浩(1986)。目で見ると柔道教室。東京：永岡書店。

堀田巍顯(1962)。劍道、柔道、空手、棒術、杖術、合氣、
捕手術、護身術全書。東京：文海堂。

附錄

實驗參加者家長（監護人）同意書

親愛的家長您好：

我是國立臺灣體育學院體育研究所的研究生，目前進行一項有關柔道運動員的等速肌力特徵的研究，本研究主題是利用等速肌力測量系統，對青年柔道運動員施以下肢膝關節與上肢肘關節的肌力診斷，並就其慣用技法的類型，比較不同技法的下肢肌力與上肢肌力差異測。由於貴子弟在年齡、學習柔道年資及健康狀況方面符合研究條件，因此想邀請貴子弟參與本次研究。本研究的地點設於國立臺灣體育學院體操館五樓研究室，時間將運用課外時間不會影響貴子弟上課及訓練權益，整個實驗過程不會對貴子弟造成任何傷害。在此簡短說明，並希望徵得您的同意，本研究收集到所有相關資料僅作為研究之用，不會危害貴子弟的隱私權。

最後，非常期盼獲得您的同意，由於貴子弟的參與將使本研究可以順利完成，對於運動科學方面有相當的助益。如果您對於本研究有任何疑問，歡迎您隨時以電話聯絡國立臺灣體育學院體育研究所研究生王淑婷 0937-535858

實驗參加者家長同意回條

本人已詳閱且了解上述內容，同意我的孩子參與上述研究。

實驗參加者姓名：

家 長 簽 章：

指 導 教 授：陳重佑 博士

研 究 生：王淑婷 敬上