

上下肢肌力與肌耐力對國小視覺障礙學生 行動體態之影響

鄭靜瑩

中山醫學大學視光學系

摘 要

本研究嘗試以專業合作的方式評估國小視障學生上下肢之肌力與肌耐力，並探討上下肢肌力與肌耐力對其行動體態的影響。研究分為兩個部份，在第一部份中，研究以二十七位國小之視障學生為實驗組，另二十七位視障學生之同性別同儕為對照組，分別評估兩組學生之肌力與肌耐力表現，並以獨立樣本t考驗的方式，考驗兩組學生上下肢肌力與肌耐力之差異。而在第二部份中，除了上述的肌力與肌耐力評估外，研究者亦對視障學生之行動體態進行評估，並探討不同肌組群的肌力與肌耐力表現與行動體態之相關。

為求研究之品質，除視障教育教師外，研究邀請復健科醫師共同合作，在上下肢肌力與肌耐力評估方面，研究以「手握式電子肌力測試儀」、碼錶與「視障學生上下肢肌力與肌耐力評估量表」為工具，分別評估一般學生與視障學生之上下肢肌力與肌耐力表現。而在行動體態部份，則以研究中自編之「視障學生行動體態評估量表」為工具。

研究結果顯示，視障學生的肌力與肌耐力表現明顯的比一般學生來得差，尤其在上肢與下肢的肌組群的表現；且肌力與肌耐力明顯的與視障學生在抬頭、持杖、點杖、站立、坐、步行前進、與上下樓梯之行動體態有相關。研究最後亦針對研究結果與未來研究提出建議。

關鍵字：專業合作、視障學生、肌力、肌耐力、行動體態

壹、研究背景與研究目的

因為視力的因素，視覺障礙學生對於以視覺來認識週遭的環境是較困難的，而且可能無法透過清楚的觀察進而模仿他人的動作；此外，視障學生在肢體活動方面的經驗亦有所不足，因而導致許多視障學生的動作發展較一般學生來得落後（黃雪芳，2003；Norris, Spaulding, & Brody, 1957）。文獻指出視障學生在體適能（Meek & Maguire, 1996）、腹部肌力與肌耐力與身體柔軟度（曹菁菱，2002；Short & Winnick, 1986）、動作技巧與姿態（Stack & Minnes, 1989）、體力與運動發展（佐藤泰正，1997）、以及步態（王進華、陳慕聰、何國龍，2008）等方面的表現都明顯的比一般學生差。

除了視力的因素外，Jacobs 與 Eccles（1992）以及 Anderssen 與 Wold（1992）均認為父母的期待以及同儕的支持會影響視障學生在肢體動作上的表現；對部份視障學生而言，第一次正式的體能活動或是運動行為多發生在學校的體育課中，甚至許多視障學生並未參與校內的體育課程或是其他的體育活動，主要的原因乃在於教師對於視障學生安全方面的考量（Robinson, Lieberman, & Rollheiser, 2005）；Lieberman 與 Houston（1999）以及 Kozub（2006）認為學校中的體育教師缺乏指導視障學生體能方面的知識與技巧，以及教師的態度是影響視障學生體能發展的主要原因。Robinson 等人（2005）的研究中依美國視障體育協會（U. S. Association of Blind Athletes）的分級，將研究對象以視力程度分成四級（B1、B2、B3、

B4），而視覺障礙程度愈重的學生，其 IEP 中有設計體育課程的就愈少。綜合上述學生視力、家長與教師的態度、以及視障學生參與體能課程的經驗等因素，使得視障學生在肢體發展、動作發展、動作技巧、以及移動等方面的能力發展均較一般學生來得緩慢（Celeste, 2002; Jan, Sykanda, & Groenveld, 1990; Lieberman & McHugh, 2001; Pereira, 1990; Sleuwen-hoek, Boter, & Vermeer, 1995）。

而肢體動作的發展與肌力及肌耐力有相當大的關係（萬明美，1996；William, Richard, & Bruce, 2010）；人體的組織有用進廢退的原則，當肌肉組織受傷或長時間因為缺乏運動而造成肌肉的流失，肌肉質量就會因此慢慢下降，然只要從事復健運動之後，肌肉的質量會慢慢增加進而改善肌力。肌力訓練（Strength Training）亦稱為重量訓練，肌力訓練除了可增加淨肌肉量之外，也可以減少體脂肪，同時增加肌力與肌耐力（游添燈，1992）；而肌力與肌耐力適能的增進，對於改善不良的身體姿勢有很大的幫助（王儷穎，2001）。

在實務教學中，大多數的視障教育教師具備有指導視障學生定向行動技能的專業能力，然而卻常常面臨學生無力持杖、駝背、頭部下垂、走路外八、以及點杖不平均等問題。過去在視障學生身上被視為是理所當然的姿態問題，在今日各項專業整合觀念的注入以及輔助科技日新月異的時代，視障學生定向行動所要求的不只是用手杖走到目的地這麼簡單，優雅且建立自信的行動體態也相當重要（劉信雄、王亦榮、林慶仁，2001）。良好的身體姿態與步法可掃除

視障學生行動笨拙的形象，良好的行動體態不但雅觀而且不易在行走時造成偏向，且正常的行動體態可使其骨骼關節發揮最正常的效用，因此身體姿態的評量及矯正，是視障教育工作中需要特別注意的工作。然而視障學生的行動體態不佳是一不爭的事實，上述實務教學中面臨的問題除了與視障學生是否運用其剩餘視覺的能力外，視障學生的行動體態是否與其上下肢肌力與肌耐力有關？而訓練肌力與肌耐力是否對其行動體態有所幫助？等問題都是值得學者與專家進一步去探究的問題。本研究結合視障教育教師與復健科醫師，目的在於透過專業合作的歷程，評估視障學生上下肢肌力、肌耐力與行動體態，並探討三者間之相關。根據研究目的，本研究欲探討的問題與假設有：

1. 視障學生的上下肢肌力與肌耐力，和一般同年齡學生相較無顯著差異。
2. 視障學生上下肢肌力與肌耐力與其行動體態無顯著的相關。

貳、文獻探討

維持適當的身體活動水準與個人的身體心理與社會福利 (social well-being) 有相當大的關係 (U. S. Department of Health & Human Services [DHHS], 2000)；然而，身心障礙者因為身體與社會心理等種種因素，進行身體活動的機會少、身體活動機能較差且經常被忽略 (Longmuir & Bar-Or, 2000)；且對動態休閒活動的參與率低，易造成因運動量不足，而導致有身體機能退化的現象，同時衍生出其他慢性疾病，尤其對視障者而言 (Harrison, 2006)。Lieberman、

Schedlin與Pierce (2009) 認為維持適當的體能活動與身心健康有密切的相關，參與規律體能活動的兒童，當其長大成人時將有較積極與活躍的生活模式。研究指出，身心障礙者參與運動實際上有更多的效益，特別在身體生理、心理、與社會方面，因此發展適合於日常生活中，有效增進身體活動模式，有助提升健康體能 (Longmuir & Bar-Or, 2000)；且藉由發展視障者體適能及心理動作能力等體能活動，不但能增進視障者的健康，更能促進其每日生活技能的獲得、定向行動所需的技巧及生活品質的提升 (Ponchillia, Strause, & Ponchillia, 2002; Brown et al., 2003)。因此本節針對「視障者身體活動之現況與歸因」、「視障學生肌力、肌耐力之評估與訓練」、以及「視障學生之行動體態」等三項內容，蒐集國內外文獻予以深入探討。

一、視障者身體活動之現況與歸因

Lieberman 與 McHugh (2001) 的研究指出有39%的視障者被認為過於久坐，而過於久坐的身體容易形成負向的情感、焦慮、沮喪、低自尊、缺乏自信與低自我效能 (self-efficacy)。除此之外，新陳代謝的需求與體力耗費的增加，以及機械上的無效率動作 (mechanical inefficiency) 將導致視障者的生活模式不活躍 (Auxer, Pyfer, & Heuttig, 2005; Lieberman & Houston, 1999)；而不活躍的視障者會缺乏參與體能活動的動機，可能需要倚賴他人在社區內活動而成為社會的依賴者 (Kozub, 2006)。

CDC (District of Columbia, the

Center for Disease Control and Prevention, 2002) 與Weil等人(2002)的報告均指出：身心障礙者比一般人有更高的肥胖比例；Weil等人(2002)的研究甚至認為全盲與弱視者肥胖的比例較一般人高出1.5倍；Skaggs與Hopper(1996)的研究指出，盲人及盲聾者與明眼聽人者相較有較高體脂肪、較低的心血管容忍度(cardiovascular endurance)、肌力(muscular strength)與肌耐力(muscular endurance)。許多研究呼籲，視障者的身體狀況比一般人來得差(Capella-McDonnall, 2005; Tielsch, Sommer, Katz, Quigley, & Ezrine, 1991; Wang, Mitchell, & Smith, 2000)，而這樣的狀況可能導因於其過重(Body Mass Index, BMI ≥ 25)或肥胖(BMI ≥ 30)。

而視障者過重與肥胖與其眼疾及迅速惡化的眼睛疾病有很大的相關，例如黃斑部病變、白內障、青光眼、糖尿病視網膜病變等(Glynn, Christen, Manson, Bernheimer, & Hennekens, 1995; Habet-Wilner & Belkin, 2005; Klein, Klein, Lee, & Jensen, 2001; Seddon, Cote, Davis, & Rosner, 2003)。國內劉盛男與王寅榕(2009)綜合國內外學者的意見，將影響視障學生身體活動的原因歸納為四大向度，分別為：(1)教師方面：例如缺乏專業知能、課程與活動、教學進度、恐懼、過度保護與有限期望；(2)家長與兒童本身方面：例如家長過度保護、缺乏參與機會與信心；(3)學校行政方面：例如時間分配問題、與缺乏適合的設備；與(4)醫療方面：例如眼疾上的限制等。

此外，負面的心態與社會的影響也

是造成視障者不願意從事身體活動的原因之一(Kolotkin, Meter, & Williams, 2001)；根據ICF(WHO, 2001)對視障者健康及健康相關的建議，所謂身體健康狀況的層面分為三種：分別為身體功能與組織(body functions and structures)、活動(activity)、以及參與(participation)；而WHO(2002)更於後續提出影響健康相關的因素有環境及個人兩者(如圖1所示)。也就是說個人的健康狀況與其身體組織的功能、個人活動的程度、以及對活動的參與率是有絕對的關係，而此三個面向又與個人當時所處的環境(如是否有完善交通工具或是否有適當的運動場所)以及個人當時的整體狀態(如個人的經濟或心理狀態)息息相關。而視障學生鮮少進行身體活動而導致其肥胖與肌力流失的狀況，除了其本身生理的因素外，更有可能因為交通方面的問題，或是沒有適合運動的環境(Kobberling, Jankowski, & Leger, 1991; Kozub & Oh, 2004; Lieberman & McHugh, 2001; Longmuir & Bar-Or, 2000; Skaggs & Hopper, 1996)；亦有可能是自小沿伸上來的習慣(Ayvazoglu, Oh, & Kozub, 2006; Oh, Ozturk, & Kozub, 2004)；或是沒有人鼓勵督導而無法養成身體活動的習慣(Sherrill, Rainbolt, & Ervin, 1984)所導致；因此早在1986年Hanna就提出需發展視障學生體適能與身體活動的建議，到截至目前為止，視障者的身體活動的策略與環境並沒有太大的提昇(Capella-McDonnall, 2007)。本研究即希望透過對視障學生肌力與肌耐力，以及行動體態的評估，提醒家長及教師對視障學生身體活動課程的重視，更期待後續的研究能在環境的因素上多所著墨。

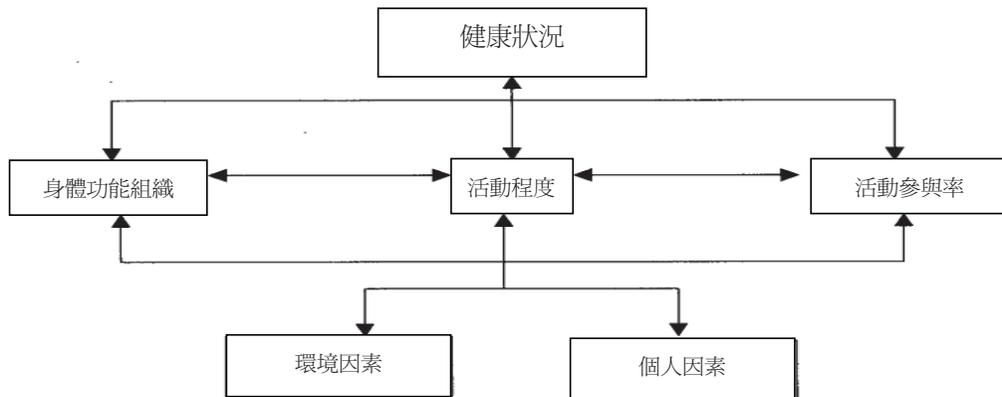


圖1 身心障礙者健康狀況相關因素架構圖

資料來源：“ICIDH-2: International classification of functioning, disability, and health (prefinal draft, full version),” by WHO, 2002, p. 85

二、視障學生之肌力與肌耐力

Wilmore與Costill(1988)認為肌力是一組肌肉群盡力發出的最大力量，也就是肌肉在對抗某種阻力時所發出力量；而肌耐力則是一組肌肉群在一段時間內維持反覆的收縮或是固定靜止的能力，也就是指肌肉維持使用某種肌力時，能持續用力的時間或反覆次數。在任何年齡缺乏活動的情況下，均有可能產生肌肉流失的現象。且人體的組織有用進廢退的原則，當肌肉組織受傷或長時間因為缺乏運動而造成肌肉的流失，肌肉質量就會因此慢慢下降，一旦從事復健運動之後，肌肉的質量會慢慢增加進而改善肌力（王進華、陳慕聰、何國龍，2008）。佐藤泰正（1983）指出，大部分視覺障礙學生的體力比一般正常同年齡的學生差，且運動能力發展也較為遲緩，其最主要的原因為運動量不足與運動經驗不足所致；且視覺障礙學生大多從事靜態的休閒活動，導致身體活動量較少，而會有肥胖以及肌力、肌耐力與柔軟度較差的情形（曹菁菱，2002）。

評估肌力與肌耐力的項目，以體適能的角度來看，依據教育部（1995）所頒佈之「中華民國國民體能測驗項目」，對6至24歲學生所實施的體能檢測中，與肌力及肌耐力有關的項目包括：手握力測試、仰臥起坐測試、引體上升或稱屈臂懸垂測試、與掌上壓測試。而Pate等人（1995）認為肌力測驗有伏地挺身、引體向上、仰臥起坐、與腹肌屈伸等；肌耐力評估則是伏地挺身、引體向上、仰臥起坐、與腹肌屈伸的最大次數，兩者的相關高達 .90 (Baumgartner, Jackson, Mahar, & Rowe, 2003)。而以醫療的角度而言，評估肌力與肌耐力的項目則針對以上下肢的功能狀態予以評估，肌力的評估可使用肌肉力量測試儀（dynamometer）來測量軀幹的等長肌肉力量，以及使用最大等長肌肉收縮測試法（isometric maximum contraction test）來測量軀幹的等長肌力。不同學者所使用的肌肉力量測試儀各不相同，主要包括固定式之肌肉力量測試儀（如Strain-gauge dynamometer）

以及手握式肌肉力量測試儀（如Penny & Giles myometer、AccuforceII Force Gage、Micro-FET）；其中手握式肌肉力量測試儀是比較客觀的肌肉力量評估工具之一，它具有攜帶方便、操作方法簡單以及儀器費用較不昂貴等優點(楊雅如、王子綺、楊正蕾、王瑞瑤，2002; Hasue, Fujiwara, & Kikuchi, 1980)。而近年廣被運用的等速肌力儀可應用於更廣泛肌肉骨骼系統的評估及訓練。

與視障學生體適能相關的研究學者以手臂力量來評估視覺障礙學生的肌力，經實驗後證實，視覺障礙學生的肌力，明顯的比同年齡正常的學生差，且在一分鐘屈膝仰臥起坐的檢測方面，視覺障礙學生的腹部肌力與肌耐力也有比較差的表現(Short & Winnick, 1986; Meek & Maguire, 1996)；另外也有研究指出，視覺障礙學生在身體組成方面比一般正常學生肥胖，且其心肺耐力較一般正常學生來得差(Kobberling et al., 1991; Short & Winnick, 1986)；Kobberling(1991)以每天實施30分鐘的身體活動，來比較視覺障礙學生與一般學生之心肺耐力，研究結果顯示，男性視覺障礙學生與一般正常學生之心肺耐力有顯著差異，但是女性學生則無顯著差異。

Fleck與Kraemer(2004)提出訓練體適能及相關的功能性肌群，將有助於提昇日常生活之能力；美國農業局（U. S. Department of Agriculture, 2005）訂立一套身體活動的標準，預防疾病與增進健康每天需訓練30分鐘、體重管理與預防體重增加每天需訓練60分鐘、而減重則每天需訓練90分鐘。一般肌力之訓練方式，可透過簡單之器械式健身器材例如：啞鈴、固定綜合性重量訓練儀器之

使用或透過輔助器材，例如：阻力繩（resistance bands）、啞鈴、保特瓶容器及功能性藥球（medicine ball）設計之應用來提昇肌力(Fleck & Kraemer, 2004)；此外有氧運動、重力訓練或快走可大量增加攝氧量改善體脂肪的狀況（王進華等，2008），對視障者的身體健康、體態、行動、與社交應該有很大的幫助；因此Blessing 等人(1993)的研究指出，散步、走路、游泳、慢跑，騎固定腳踏車等練習，可增強視障學生的心肺功能；而國內劉信雄等人（2001）認為視障學生在肌肉與姿態訓練的項目包括：(1)大肌肉協調能力：跑跳、直立、跨步、單腳站立、滾動、放鬆等；(2)正確坐姿、立姿與行走姿態的訓練；(3)姿態矯正訓練或姿態矯正體操：肩部運動、腰部運動、髖關節運動、平衡運動等。

三、視障學生之行動體態

對視障學生而言，良好的行動體態係指學生移動時及身體靜止時的身體的平衡與穩定左右對稱肌群的狀況，本研究細指視障學生的頭、頸、手、與腳的姿態。一般情況下，維持身體姿態的平衡與控制有賴於內耳前庭系統（vestibular system）、本體感覺（proprioception receptor）、視覺系統、與中樞神經系統的統合運作才能完成(Winnick, 1990)。視覺主要的工作在處理人體頭部與身體移動時與外在環境間的關係，並隨著關係的變化來調整姿勢，根據Stelmach與Worringham(1985)的研究指出，感覺系統接收週邊傳來的訊息以後，傳送至中樞神經系統整合，再將訊息傳送至運動系統以產生動作反

應，若此三大系統所成的迴路中有任何的缺損，身體平衡的控制能力就會受到影響。視障學生在缺乏足夠的視覺回饋下，除了影響其辨別環境障礙物與視覺定位的能力外，身體的晃動、姿態不良、以及平衡感不足的狀況亦伴隨而生(Ray, Horvat, Williams, & Blasch, 2007; Winter, 1991)。且在缺乏視覺刺激下，視障學生在動作技能的獲取與發展較為遲緩，特別是軀體的運用、手眼協調、大肌肉發展及精細動作協調等；同時也無法像同年齡的眼明同學，經由視覺來模仿學習週遭的事物，進而順利的在環境中移動或操作(Schneekloth, 1989)。

視覺障礙嬰幼兒出生後前幾個月，在學習身體控制、頭部控制、直坐等動作時，雖較一般嬰幼兒落後但並無顯著差異，但是在後續發展移動性的動態技能時，視障兒童就較同年齡兒童明顯落後(萬明美, 2001)；Celeste(2002)則指出因早產或多重障礙而導致視障的孩童，在粗大動作、步行與坐姿等方面的表現是較差的。Kobberling、Jankowski與Leger(1991)認為視覺障礙學生在跑步與走路時，因為無效率的生物力學動作，如身體向後傾斜、較小較寬的步幅、以及身體自主保護的姿勢，致使其行動所消耗的能量明顯的高出一般正常的學生；Wyatt與Ng(1997)的研究發現，視障學生在行動時，其膝蓋與髌骨的肌張力較差，因此整體看來，視障學生在行動時因為會下肢肌力與肌耐力的影響而使其身體架構(body build)與行動體態的表現顯得不自然與不流暢。國內黃韻靜等人(2006)的研究亦指出視障學生在下階梯著地瞬間的膝蓋角度與踝關

節角度明顯大於一般學生，且著地前下肢肌群，如股直肌、脛骨前肌、與腓腸肌活動皆比一般學生小，顯示視障學生在無視覺的回饋下，採取較小的下肢動作來完成下階梯的動作。

換言之，視障學生除文獻中所提及的心肺功能、體適能、肌力、與肌耐力外，對於一般身體活動，如交互壓腿、屈身彎腰、伸手往前直推、與舉重物等動作對視障者而言也是困難的。臨床人員不難發現視障學生經常出現低頭、駝背、站時雙腿張開、坐時俯趴、行走時外八、手伸不直、無法長時間持杖等狀況，而這些狀況對視障學生的身體功能及定向行動的表現必定會造成影響。良好的身體姿態與步法可掃除視障學生行動笨拙的形象，良好的行動體態不但雅觀而且不易在行走時造成偏向(veering)，且正常的行動體態可使其骨骼關節發揮最正常的效用，因此身體姿態的評量及矯正，是視障教育工作中需要特別注意的工作(劉信雄等, 2001)；因此提供視障學生肌力與肌耐力方面的訓練除了能避免肌肉流失外，更能增強日常生活的功能與定向行動的能力外(Roth, Ferrel, & Hurley, 2000)，對於視障學生未來的獨立性亦有很大的幫助。

參、研究方法

本研究方法共分為五部份，第一部份介紹本研究之研究設計，第二部份說明本研究之研究對象，第三與第四部份說明本研究之研究工具與研究步驟，最後則敘述本研究之資料處理與分析。

一、研究設計

本研究由視障教育教師統籌，過程結合教育與醫療專業進行評估之工作。研究之初即由研究人員對分別對視障學生與一般學生進行上下肢肌力與肌耐力之評估，同時亦針對視障學生之行動體態予以觀察與評量。研究結合視障教育

教師與復健科醫師，內容包括學生上下肢肌力、肌耐力、與行動體態之評估，除探討視障學生與一般學生上下肢肌力與肌耐力之差異外，亦分析視障學生上下肢肌力、肌耐力、與行動體態三者間之相關。研究設計之結構圖如下所示：

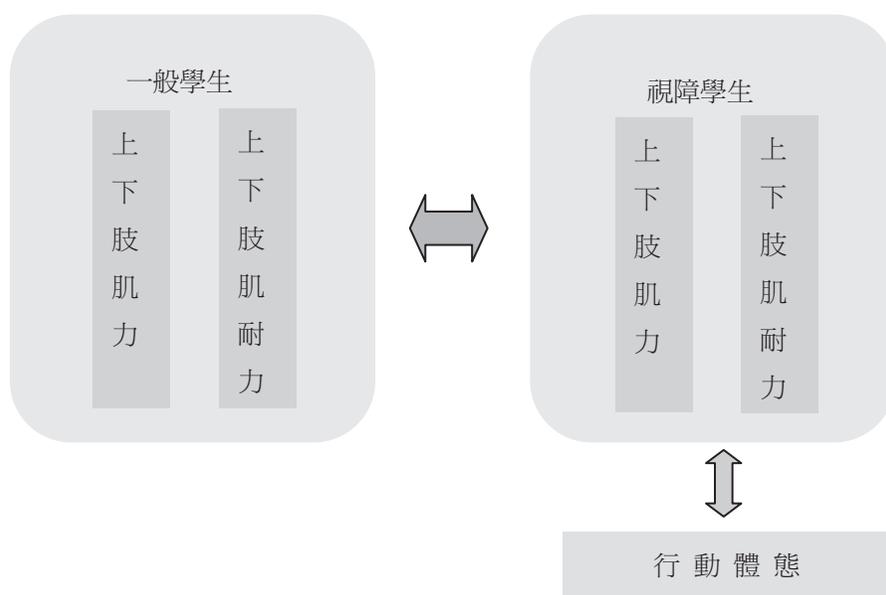


圖2 研究設計

二、研究對象

本研究主要評估之對象以領有視障類身心障礙手冊並就讀於普通學校之視障學生為主，排除視多障或身體病弱的學生。研究分為兩部份，第一部份之研究對象包括27位國小中年級視障學生與27位國小中年級普通班學生；視障學生乃以學生意願及家長同意為主要篩選的標準，而普通班學生則以一對一配對的方式取樣，選取視障學生之同儕為對照

組，目的在控制兩組學生的年齡、性別、以及身高體重等可能影響肌力與肌耐力評估的條件，統計結果顯示兩組學生在上述的基本條件中並沒有顯著的差異；而在第二部份的研究中，研究對象則僅以上述27位視障學生為主，其中在行動體態評估中，持握手杖的部份則針對8位已使用手杖之視障學生為評估對象。兩部份之研究對象資料如下表1所列：

表1 研究對象基本資料表

研究對象	人數	矯正後視力	性別	年齡	身高	體重
視障學生	27人	0.1 ≤ VA < 0.3 6人	男生15人 女生12人	男	男	男
				M=8.373	M=134.728	M=35.615
		0.03 ≤ VA < 0.1 15人		SD=.4559	SD=7.5777	SD=9.7522
		VA < 0.03 6人 (8位學生持握手杖)		女	女	女
				M=8.417	M=135.489	M=33.528
				SD=.4509	SD=5.8842	SD=9.1260
一般學生	27人	VA ≥ 1.0 14人	男生15人 女生12人	男	男	男
				M=8.125	M=136.567	M=39.733
		0.8 ≤ VA < 1.0 8人		SD=.4322	SD=7.0669	SD=10.0751
		0.3 ≤ VA < 0.8 5人		女	女	女
				M=8.400	M=137.630	M=35.311
				SD=.4432	SD=5.5150	SD=9.5390

註：VA為Visual Acuity 的縮寫，中文為視力值。

三、研究工具

本研究之研究工具包含：(1)自編視障學生行動體態評估量表；(2)自編視障學生上下肢肌力與肌耐力評估量表；(3)手握式電子肌力測試儀；以及(4)計時碼錶。以下就上述工具分別說明：

(一) 自編視障學生行動體態評估量表

自編視障學生行動體態評估量表之編製乃先蒐集七位教學經驗超過十年以上的視障教育教師之意見，針對視障學生行動體態不佳的項目提供意見並勾選其重要性，研究者在彙整七位專家之意見後編製本量表，量表內容乃針對視障學生之坐姿、站姿、以及行進時（包含上、下樓梯）的體態進行評估。評估的內容共計10項，主要以視障學生在坐、

站、與走路時的頭部、上肢與下肢之整體體態為評估內容，同時在量表編製後，研究者商請其中三位視障教育教師為三位視障學生之行動體態進行試評，其評分者間的一致性以Kendall和諧係數檢定，結果皆達顯著水準，W值為.88~.93。研究正式評估則由同一位視障教育教師進行，評分標準以0~4計分，分數愈高代表其行動體態愈佳，教師對於學生在該項體態的滿意度為0%則給予0分、滿意度約為20~30%左右則給予1分、滿意度為50%給予2分、滿意度為70~80%給予3分、若滿意度為100%則給予4分。其詳細的評估項目如下表2所列：其中量表中的第9~10題項僅針對8位使用手杖的視障學生予以評估。

表2 自編視障學生行動體態評估量表

項 目	非常不好 0	不好 1	尚可 2	好 3	非常好 4
1 站立時的頭部姿勢					
2 站立時雙腳姿勢能維持自然平衡					
3 行進時的頭部姿勢					
4 行進時的雙腳姿勢能維持自然平衡					
5 坐在位置上時的頭部姿勢					
6 坐在位置上時的雙腳姿勢能垂直併攏					
7 上樓梯時的動作自然流暢					
8 下樓梯時的動作自然流暢					
9 使用兩點杖法前進時，持握手杖的姿勢 正確而自然（僅使用手杖者評估）					
10 使用兩點杖法前進時，點杖能左右平衡 （僅使用手杖者評估）					

(二) 自編視障學生上下肢肌力與肌耐力評估量表

自編視障學生上下肢肌力與肌耐力評估量表乃延續自編視障學生行動體態評估量表來編製。針對視障學生坐姿、站姿、以及行動時所需運用到的肌肉部位予以評估，主要評估的動作有抬頭、持握手杖、坐姿與站姿、步行前進等四項，而評估的肌肉部位經整理五位復健科醫師的意見後共計有14處，包括抬頭時的頭夾肌、頸夾肌、頭半棘肌、與上斜方肌；持握手杖時的屈姆肌、屈指肌、二頭肌、三頭肌、以及屈腕、屈伸肌群；坐、站、與步行時的股內收肌、股四頭肌、脛前肌、與比目魚肌，量表信效度同樣以專家效度與評分者間的一致性(W值.82~.99)予以建立，本評估量表之內容如下表3所列。評估的方式乃由同一位復健科醫師以手握式電子肌力測試儀、碼錶及徒手評估的方式進行

評估，最後以醫師主觀的方式予以評分。主觀的評分標準以0~5計分，分數愈高代表肌力與肌耐力的表現愈佳，而每一組肌肉的評估分數均依復健科醫師的標準詳訂說明，例如持握手杖肘彎曲一項的得分標準為：0分→完全無法達成、1分→能部份移動、2分→能平舉、3分→能抗重力、4分→能抗阻力、5分→完全達成。而其肌耐力標準則是以其動作的最大次數與持續該動作的秒數作為醫師評分的依據，例如站立時雙腳姿勢能維持自然平衡的股內收肌一項，其得分標準為0分→站立時無法並攏雙腳、1分→站立時可並攏雙腳但無法維持15秒鐘、2分→站立時可並攏雙腳但無法維持30秒鐘、3分→站立時可並攏雙腳但無法維持1分鐘、4分→站立時可並攏雙腳且可維持一分鐘以上、5分→站立時可並攏雙腳且可維持三分鐘以上。

表3 自編視障學生上下肢肌力與肌耐力評估量表

評估動作	評估部位	肌力	肌耐力
抬頭	頭夾肌	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
	頸夾肌	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
	頭半棘肌	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
	上斜方肌	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
持握手杖 握力	屈姆肌	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
	屈指肌	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
持握手杖 肘彎曲	二頭肌	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
持握手杖 肘伸直	三頭肌	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
持握手杖 點杖	屈腕肌群	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
	屈伸肌群	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
坐姿或站姿 雙腿併攏	股內收肌	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
步行前進 膝伸直	股四頭肌	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
步行前進 足踝背曲	脛前肌	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5
步行前進 足踝蹠曲	比目魚肌	0 1 2 3 4 5	0 1 2 3 4 5

(三) 手握式電子肌力測試儀

力測試儀 Power Track II Commander (J-Tech medical, 470 Lawndale Drive, Suite G, Salt Lake City, UT 84115)是一套無需使用電腦且可靠的肌力測試儀器，運用該儀器可找出因受傷或疾病等先天與後天因素而引起的肌力問題。手握式電子肌力測試儀的特點有：可輕鬆的裝戴在手上使用，並可自動記錄測試的結

果。在臨床醫學的應用則用以測量研究對象肌肉之最大肌力，單位為磅，測量的部位包括頸、肩、肘、腕、腰、髖、膝、踝等部位肌群在屈伸、內旋、外旋、蹠屈、踝背屈、內收、及外展等狀態時之肌力狀況。而研究使用電子肌力測試儀的目的乃在於提供醫師客觀的參考數據，實際評估時仍依醫師主觀之徒手評估為主要的診斷結果。

(四) 計時碼錶

主要用來測量研究對象動作或姿勢維持之最大秒數或最大次數，以利量測各肌組群部位之肌耐力表現。而學生之肌耐力表現，醫師則參考碼錶的資料，加上研究對象的表現後，亦以主觀之評估為主要的診斷依據。

四、研究步驟

本研究透過研究者持續的省思與修正，希望能藉由詳細的評估，探討視障學生的肌力與肌耐力，以及行動體態間的相關。其研究步驟如下：

(一) 個案的篩選與聯絡（含同意書簽署）

本研究以領有視障類身心障礙手冊並就讀於普通學校之中年級視障學生為主要研究對象，研究者與視障教育教師及復健科醫師合作，在徵詢視障學生及其家長的同意下簽署同意書。此外，研究者亦商請視障學生之班級導師，以一對一配對的方式，篩選一位班級中與視障學生條件相當的同學為另一組研究對象，並同樣徵詢學生與家長的同意，使本研究在具研究倫理的方式下進行。

(二) 上下肢肌力與肌耐力評估

接著，研究請同一位復健科醫師以手握式電子肌力測試儀與碼錶，為27位視障學生與27位一般學生進行肌力與肌耐力評估，並在評估後填寫自編視障學生上下肢肌力與肌耐力評估量表。

(三) 視障學生行動體態評估

而在上下肢肌力與肌耐力評估後，則由同一位視障教育教師針對27位視障學生之行動體態進行評估，同時填寫自編視障學生行動體態評估量表。

(四) 資料分析

針對本研究所蒐集的資料，研究者都以電腦存檔處理，研究量化的數據資料有「自編視障學生上下肢肌力與肌耐力評估量表」與「自編視障學生行動體態評估量表」的評估結果。研究以SPSS 16統計軟體進行資料處理與分析。

五、資料之蒐集、處理與分析

本研究利用量化的方式進行資料的蒐集，進而對相關資料做處理與分析，其內容分別說明如下：

(一) 資料蒐集

本研究以量化的評量方式進行資料蒐集，研究人員以「自編視障學生上下肢肌力與肌耐力評估量表」與「自編視障學生行動體態評估量表」評估學生的上下肢肌力、肌耐力與行動體態的表現。

(二) 資料的處理與分析

本研究以SPSS 16統計軟體進行資料處理與分析，除以獨立樣本t考驗的方式，考驗視障學生與一般學生上下肢肌力與肌耐力的差異，以回答本研究之研究問題一；再以Spearman等級相關考驗視障學生行動體態與上下肢肌力、肌耐力之相關，以回答本研究之研究問題二。

參、研究結果

本研究以專業合作的方式，針對學生的上下肢肌力、肌耐力與行動體態進行評估與分析。研究之目的在探討「視障學生與一般學生上下肢肌力與肌耐力之差異」與「視障學生上下肢肌力、肌耐力與行動體態之相關」二個主題。其研究結果茲分別說明如下：

一、視障學生與一般學生上下肢肌力與肌耐力之差異

研究以獨立樣本t考驗的方式，考驗視障學生與一般學生上下肢肌力與肌耐力的差異。研究結果顯示，視障學生整體的肌力與肌耐力均明顯的比一般學生來得差；就肌力而言，除了頭夾肌與上斜方肌的肌力表現與一般學生無顯著差異外，在抬頭的動作上，視障學生的頸夾肌肌力與頭半棘肌肌力都明顯的比一

般學生來得差；而在持握手杖所需用到的肌肉方面，視障學生在握力（屈姆肌與屈指肌）、肘彎曲（二頭肌）、肘伸直（三頭肌）、以及點杖（屈腕肌群與屈伸肌群）等動作的肌力表現亦明顯的與一般學生有差異；且在下肢的肌力表現上，如坐或站時雙腿併攏（股內收肌）與步行時膝伸直（肌四頭肌）、足踝背曲（脛前肌）與足踝蹠曲（比目魚肌）的肌力表現亦是如此。詳細數據如下表4所列：

表4 視障學生與一般學生之肌力比較

評估動作	評估部位	M (SD)	t	(p值)
抬頭	頭夾肌	VI= 4.22 (.698) GS= 4.37 (.492)	-0.901	.372
	頸夾肌	VI= 4.15 (.662) GS= 4.63 (.492)	-3.032	.004**
	頭半棘肌	VI= 3.89 (.934) GS= 4.33 (.480)	-2.119	.032*
	上斜方肌	VI= 4.11 (.751) GS= 4.44 (.506)	-1.912	0.61
持握手杖 握力	屈姆肌	VI= 3.63 (.884) GS= 4.11 (.577)	-2.370	.022*
	屈指肌	VI= 3.81 (.622) GS= 4.33 (.620)	-3.066	.003**
持握手杖 肘彎曲	二頭肌	VI= 3.74 (1.059) GS= 4.74 (.447)	-4.393	.000**
持握手杖 肘伸直	三頭肌	VI= 3.37 (.668) GS= 4.37 (.492)	-6.145	.000**
持握手杖 點杖	屈腕肌群	VI= 2.85 (.534) GS= 4.59 (.501)	-12.359	.000**
	屈伸肌群	VI= 2.88 (.533) GS= 4.59 (.501)	-12.359	.000**
坐姿或站姿 雙腿併攏	股內收肌	VI= 3.59 (.572) GS= 4.15 (.362)	-4.262	.000**
步行前進 膝伸直	肌四頭肌	VI= 2.81 (.483) GS= 4.59 (.501)	-13.274	.000**
步行前進 足踝背曲	脛前肌	VI= 2.88 (.483) GS= 4.19 (.534)	-13.212	.000**
步行前進 足踝蹠曲	比目魚肌	VI= 3.22 (.847) GS= 4.41 (.636)	-5.813	.000**

註：VI代表視障學生，GS代表一般學生。

*p<.05 ** p<.01

而在肌耐力部份，根據獨立樣本t考驗的統計結果顯示，視障學生除了抬頭動作時的頭夾肌肌耐力表現與一般學生

無顯著差異外，其他各部位的肌耐力表現均明顯的比一般學生來得差。詳細數據如表5所列：

表5 視障學生與一般學生之肌耐力比較

評估動作	評估部位	M (SD)	t	(p值)
抬頭	頭夾肌肌耐力	VI= 3.63 (1.043) GS= 4.07 (.474)	-2.015	.051
	頸夾肌肌耐力	VI= 3.37 (.839) GS= 4.26 (.447)	-4.860	.000**
	頭半棘肌肌耐力	VI= 3.30 (.724) GS= 4.63 (.565)	-7.544	.000**
	上斜方肌肌耐力	VI= 3.48 (1.087) GS= 4.56 (.506)	-4.653	.000**
持握手杖 握力	屈姆肌肌耐力	VI= 2.81 (.786) GS= 3.93 (.550)	-6.019	.000**
	屈指肌肌耐力	VI= 2.81 (.786) GS= 4.33 (.620)	-7.879	.000**
持握手杖 肘彎曲	二頭肌肌耐力	VI= 3.00 (1.038) GS= 4.11 (.698)	-4.616	.000**
持握手杖 肘伸直	三頭肌肌耐力	VI= 2.56 (.506) GS= 4.07 (.781)	-8.478	.000**
持握手杖 點杖	屈腕肌群肌耐力	VI= 2.48 (.643) GS= 4.48 (.643)	-11.433	.000**
	屈伸肌群肌耐力	VI= 2.96 (.587) GS= 4.48 (.643)	-9.064	.000**
坐姿或站姿 雙腿併攏	股內收肌肌耐力	VI= 2.26 (.656) GS= 4.00 (.000)	-13.791	.000**
步行前進 膝伸直	股四頭肌肌耐力	VI= 2.41 (.572) GS= 4.48 (.643)	-12.522	.000**
步行前進 足踝背曲	脛前肌肌耐力	VI= 2.41 (.572) GS= 4.48 (.643)	-12.522	.000**
步行前進 足踝蹠曲	比目魚肌肌耐力	VI= 2.26 (.526) GS= 4.07 (.675)	-11.020	.000**

註：VI代表視障學生，GS代表一般學生。

*p<.05 ** p<.01

二、視障學生上下肢肌力、肌耐力與行動體態之相關

研究以Spearman等級相關考驗視障學生上下肢肌力、肌耐力與行動體態三者間的相關。研究結果顯示：視障學生的行動體態與其上下肢的肌力與肌耐力有顯著的相關，其三者間的關係如下說明：

(一) 抬頭

抬頭的動作需要頭夾肌、頸夾肌、頭半棘肌、與上斜方肌四組肌肉的運作才能達成，研究分析此四組肌肉的肌力

及肌耐力，與視障學生站立、行進、以及坐時頭部姿勢之相關。研究結果顯示：視障學生在站立時的頭部姿勢與頭夾肌肌耐力、頸夾肌肌力與肌耐力、頭半棘肌肌力與肌耐力、及上斜方肌肌耐力等肌肉功能有顯著的相關；而視障學生行進時的頭部姿勢則與其頸夾肌肌耐力、頭半棘肌肌耐力、及上斜方肌肌力與肌耐力有顯著相關；且坐時的頭部姿勢又與頭半棘肌肌耐力、上斜方肌肌力與肌耐力有顯著的相關。其相關如下表6所列：

表6 視障學生抬頭動作與肌力、肌耐力相關一覽表

身體部位	評估項目	頭夾肌		頸夾肌		頭半棘肌		上斜方肌	
		肌力	肌耐力	肌力	肌耐力	肌力	肌耐力	肌力	肌耐力
站立時 頭部姿勢	Spearman	.234	.890**	.711**	.841**	.887**	.620**	.433	.719**
	Correlation	.141	.000	.000	.000	.000	.001	.090	.000
	Sig. (2-tailed)								
	N	27	27	27	27	27	27	27	27
行進時 頭部姿勢	Spearman	.393	.393	.344	.543**	.344	.715**	.795**	.827**
	Correlation	.054	.054	.079	.005	.079	.000	.000	.000
	Sig. (2-tailed)								
	N	27	27	27	27	27	27	27	27
坐時 頭部姿勢	Spearman	.314	.433	.229	.336	.308	.731**	.889**	.877**
	Correlation	.099	.090	.151	.087	.118	.000	.000	.000
	Sig. (2-tailed)								
	N	27	27	27	27	27	27	27	27

*p<.05 ** p<.01

綜合與視障學生站立、行進、以及坐時的頭部姿勢均與其頭頸的肌力及肌耐力有關，在肌力方面，視障學生的頭部姿勢，在站立時與其頸夾肌肌力與頭半棘肌肌力有關，而行進時與坐時的頭部姿勢則與其上斜方肌肌力有顯著的相關；此外，在肌耐力方面，除視障學生之頭夾肌肌耐力與其站立時的抬頭姿勢有明顯的相關外，其他頸夾肌肌耐力、

頭半棘肌肌耐力、與上斜方肌肌耐力均與其站立、行進、與坐時的抬頭姿勢有明顯的相關。由上可看出，視障學生在站立時需要較多組頭頸肌肉群肌力與肌耐力的運作，特別是肌耐力部份，因此視障學生經常有頭部傾斜的現象與其肌力及肌耐力有相當大的關係，且其頭頸肌耐力的影響又較其肌力來得明顯。

(二) 下肢行動體態方面

視障學生的下肢肌力、肌耐力與其站立、行進及坐時的雙腳姿勢有關，由研究結果可以看出，視障學生站立時的雙腳姿勢與股內收肌肌耐力、股四頭肌肌耐力、脛前肌肌耐力、以及比目魚肌肌耐力有顯著相關；行進時的雙腳姿勢則與所有研究中所評估的下肢肌組群之肌力及肌耐力有明顯的相關；而坐時的雙腳姿勢與股內收肌之肌力與肌耐力有顯著相關。此外視障學生上樓梯與下樓梯時的表現與其股內收肌肌力、股四頭肌肌力、脛前肌肌力、比目魚肌肌力有顯著的相關。其相關如下表7所列：

視障學生因下肢肌力與肌耐力的表現不佳，而影響其站、坐、以及行進時的下肢體態，下肢肌力與肌耐力的不足常使視障學生坐時與站時雙腿分開、步行時外八、或上下樓梯時足踝屈度過小等。研究結果顯示，視障學生站立時的雙腳姿勢與其下肢肌組群之肌耐力有較大的相關，反之，其上下樓梯時的雙腳姿勢則與其下肢肌組群之肌力有較大的相關。此外，視障學生行進時的雙腳姿勢和人體整體下肢肌肉的肌力與肌耐力都有相關，而坐時的下肢體態則與僅與其股內收肌之肌力與肌耐力有關。

表7 視障學生下肢動作與肌力、肌耐力相關一覽表

身體部位	評估項目	股內收肌		股四頭肌		脛前肌		比目魚肌	
		肌力	肌耐力	肌力	肌耐力	肌力	肌耐力	肌力	肌耐力
站立時 雙腳姿勢	Spearman	.234	.687**	.229	.533*	.229	.533*	.373	.432*
	Correlation	.141	.001	.151	.014	.151	.014	.055	.027
	Sig. (2-tailed)								
	N	27	27	27	27	27	27	27	27
行進時 雙腳姿勢	Spearman	.787**	.642**	.787**	.687**	.887**	.687**	.949**	.623**
	Correlation	.000	.002	.000	.001	.000	.001	.000	.003
	Sig. (2-tailed)								
	N	27	27	27	27	27	27	27	27
坐時 雙腳姿勢	Spearman	.608**	.887**	.229	.336	.229	.308	.171	.171
	Correlation	.005	.000	.151	.087	.151	.118	.293	.293
	Sig. (2-tailed)								
	N	27	27	27	27	27	27	27	27
上樓梯	Spearman	.442*	.229	.887**	.393	.787**	.400	.949**	.373
	Correlation	.025	.151	.000	.054	.000	.051	.000	.055
	Sig. (2-tailed)								
	N	27	27	27	27	27	27	27	27
下樓梯	Spearman	.572*	.393	.711**	.344	.943**	.345	.949**	.373
	Correlation	.011	.054	.000	.079	.000	.080	.000	.055
	Sig. (2-tailed)								
	N	27	27	27	27	27	27	27	27

*p<.05 ** p<.01

(三) 上肢行動體態方面

在上肢體態方面，研究以持握手杖之兩點杖法與點杖為主，探討視障學生

在上述兩項動作的肌力與肌耐力表現。研究結果顯示，在八位已使用手杖的視障學生當中，持握手杖與屈姆肌肌力與

肌耐力、屈指肌肌力與肌耐力、二頭肌肌耐力、三頭肌肌力與肌耐力、以及屈伸肌群之肌力有顯著相關；而點杖則和屈腕肌群、屈伸肌群之肌力與肌耐力表現達顯著相關。視障學生因上肢肌力與肌耐力的表現而影響其持握手杖時有無

力持杖、手肘無法伸直、或是點杖不平均等現象，其中持杖與握力、手肘的肌力及肌耐力有關，而點杖則與手腕的肌力及肌耐力有關。其相關如下表8所列：

表8 視障學生上肢動作與肌力、肌耐力相關一覽表

身體部位	評估項目	屈姆肌		屈指肌		二頭肌		三頭肌		屈腕肌群		屈伸肌群	
		肌力	肌耐力	肌力	肌耐力	肌力	肌耐力	肌力	肌耐力	肌力	肌耐力	肌力	肌耐力
兩點杖法 持握手杖	Spearman	.756*	.908**	.798*	.908**	.717*	.577	.955**	.908**	.293	.447	.714*	.600
	Correlation	.030	.002	.018	.002	.047	.134	.000	.002	.482	.267	.047	.116
	Sig. (2-tailed)												
	N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
兩點杖法 點杖	Spearman	.277	.577	.378	.647	.577	.522	.545	.570	.955**	.908**	.955**	.908**
	Correlation	.506	.134	.356	.083	.134	.184	.163	.140	.000	.002	.000	.002
	Sig. (2-tailed)												
	N	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

*p<.05 ** p<.01

總和視障學生上下肢肌力、肌耐力與其行動體態三者間的關係，研究指出視障學生在坐、站、步行、以及上下樓梯時所表現的體態不當問題，以及持握手杖與點杖的問題，與視障學生肌力及肌耐力的不足有關，若能針對其體態不佳的部位進行該部位肌肉群的肌力與肌耐力訓練，應可對其整體的行動體態有所幫助。

肆、結論與建議

一、結論

(一) 視障學生上、下肢肌力與肌耐力之表現

視障學生的肌力與肌耐力明顯的比一般學生差，尤其在上、下肢肌組群的表現。本研究所評估之上下肢包括頭部、手、與腳三部份，而其中與視障學

生體態較為相關的動作有抬頭、持握手杖與點杖、以及坐、站、步行時的下半身動作。研究結果顯示，視障學生在肌力部份僅抬頭動作中的頭夾肌與上斜方肌與一般學生無顯著差異，而在肌耐力部份則更僅頭夾肌肌耐力一項與一般學生無顯著差異，其他如抬頭時的頸夾肌與頭半棘肌；持握手杖時的屈姆肌、屈指肌、二頭肌、三頭肌、屈腕肌群、與屈伸肌群；坐或站時大腿肉側的股內收肌；以及步行前進時的股內收肌、股四頭肌、脛前肌、與比目魚肌等肌肉，視障學生在該肌組群之肌力與肌耐力表現，與一般學生相較均有明顯落後的現象。

(二) 視障學生上下肢肌力、肌耐力與其行動體態之相關

視障學生上下肢肌力、肌耐力明顯的與其行動體態有相關，在視障學生的行動體態方面，研究針對其頭部以及

上、下肢肌肉評估其站立、坐、以及行進時的抬頭、持杖、與雙腿步行姿態。研究結果顯示，肌力與肌耐力對視障學生的行動體態影響甚鉅，以頭部傾斜的現象為例，其頭頸肌耐力的影響大於其肌力的影響，尤其是在視障生坐時與行進時影響最大；而視障學生坐時與站時雙腿分開、步行時外八、或上下樓梯時足踝屈度過小等，與其整體下肢肌肉的肌耐力有較大的相關，且上、下樓梯則與其下肢足踝部位的肌力有較大的相關；坐時的下肢體態則與股內收肌之肌力與肌耐力有關；此外，視障學生因上肢肌力與肌耐力的表現而影響其持握手杖時有無力持杖、手肘無法伸直、或是點杖不平均等現象，其中持杖與握力、手肘的肌力及肌耐力有關，而點杖則與手腕的肌力及肌耐力有關。

二、建議

(一) 專業合作之建議

本研究除視障教育教師之專業外，另聘請復健科專科醫師為視障學生進行肌力與肌耐力之評估。專業合作的優點除了可發現視障學生不良的行動體態外，亦可由醫師診斷視障學生需要訓練的肌力與肌耐力部位，後續更需要專業的物理治療師與體適能教師在跨專業團隊運作中，為視障學生設計合適的肌力與肌耐力訓練課程，以期提昇視障學生參與體能課程的機會，並藉以培養良好的行動體態。

(二) 視障學生肌力與肌耐力訓練之建議

據研究結果，肌力與肌耐力對視障學生的行動體態影響甚鉅，而文獻指出可能的原因有家長的期待與教師的訓練

等因素，因此建議相關單位應提供家長與教師此方面的知識與經驗，並督請早期療育單位以及相關的教育單位對視障學生肌力與肌耐力訓練課程的重視，同時亦能提供人力資源協助視障學生參與普通班中的體能課程。可能的原因除了視障學生缺乏早期的身體運動經驗外，後天不受重視或是缺乏訓練亦佔很重要的因素。致於與視障學生定向行動及身體活動相關的體適能、肌力與肌耐力評估，視障專業人員可自行或敦請體育教師、復健科醫師、物理治療師協助評估，並設計課程予以訓練。

(三) 對未來研究之建議

未來研究應可以個案研究、單一受試研究、甚或是實驗設計的方式，探討視障學生在進行肌力與肌耐力訓練前後的影響；另外亦可針對視障學生之適應體育部份進行專題的研究與討論。

參考文獻

一、中文部份

- 王進華、陳慕聰、何國龍（2008）。老年人肌力訓練之生理意義與基本原則。*北體學報*，16，93-103。
- 王儷穎（2001）。肌適能運動。引自物理治療數位博物館網頁：<http://www.taiwanpt.net/ptdc2.asp?mnrn=863>
- 佐藤泰正（1983）。視覺障礙兒童心理學（陳英三譯）。臺南市：臺灣省視覺障礙兒童混合教育計畫師資訓練教育計畫。
- 教育部（1995）。中華民國國民體能測驗手冊。臺北市：作者。

- 游添燈 (1992)。肌力訓練。大專體育, 3 (2), 78-82。
- 黃雪芳 (2003)。不同視力值視障生步行距離、步行速率與偏離方向之影響 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學體育學系在職進修碩士班, 臺北市。
- 黃韻靜、洪彰岑、黃文傑、鄭維伶、李宜芳、劉宇 (2002)。視障生下階梯動作肌肉勁度調節能力與肌電現象之研究。體育學報, 39 (4), 47-61。
- 楊雅如、王子綺、楊正蕾、王瑞瑤 (2002)。軀幹肌肉表現測試：相關性以及量測方法信度之探討。物理治療, 27 (4), 165-173。
- 萬明美 (1996)。視覺障礙教育。臺北市：五南。
- 萬明美 (2001)。視障教育。臺北市：五南。
- 劉盛男、王寅榕 (2009)。視障兒童體能活動與體育課程及其調整策略。特教論壇, 7, 72-81。
- 劉信雄、王亦榮、林慶仁 (2001)。視覺障礙學生之輔導。教育部特殊教育學生輔導手冊, 國立臺南師院特殊教育中心。
- 曹菁菱 (2002)。臺北市成年視障者休閒運動現況之研究 (未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學運動休閒與管理研究所, 臺北市。
- Anderssen, N., & Wold, B. (1992). Parental and peer influences on leisure-time physical activity in young adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63, 341-348.
- Auxter, D., Pyfer, J., & Huettig, C. (2005). *Principles and methods of adapted physical education*. Boston, MA: McGraw Hill.
- Ayvazoglu, N. R., Oh, H-K., & Kozub, F. M. (2006). Explaining physical activity in children with visual impairments: A family systems approach. *Exceptional Children*, 72(2), 235-248.
- Baumgartner, T. A., Jackson, A. S., Mahar, M. T., & Rowe, D. A. (2003). *Measurement for evaluation in physical education & exercise science* (7th ed.). Boston, MA: McGraw-Hill Higher Education.
- Blessing, D. L., McCrimmon, D., Stovall, J., & Williford, H. N. (1993). The effects of regular exercise programs for visually impaired and sighted schoolchildren. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 87, 50-52.
- Brown, D. W., Balluz, L. S., Heath, G. W., Moriarty, D. G., Ford, E. S., Giles, W. H., & Mokdad, A. H. (2003). Associations between recommended levels of physical activity and health-related quality of life: Findings from the 2001 Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS) survey. *Preventive Medicine*, 37, 520-528.
- Capella-McDonnall, M. E. (2005). The effects of single and dual sensory loss on symptoms of depression in the elderly. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 20, 855-861.

二、英文部份

- Capella-McDonnall, M. E. (2007). Effectiveness of the Ticket to Work program for beneficiaries with blindness and low vision: Comparisons with other beneficiaries. *Journal of Visual Impairment and Blindness, 101*(5), 296-301.
- Cavanaugh, J. T., Coleman, K. L., Gaines, J. M., Laing, L., & Morey, M. C. (2007). Using step activity monitoring to characterize ambulatory activity in community-dwelling older adults. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation, 55*, 120-124.
- Celeste, M. (2002). A Survey of Motor Development of Infants and Young Children with Visual Impairment. *Journal for Visual Impairment and Blindness, 96*, 169-174.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2002). State-specific prevalence of obesity among adults with disabilities--Eight states and the District of Columbia, 1998-1999. *Morbidity and Mortality Weekly Report, 51*(36), 806-823.
- Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (2004). *Designing resistance training programs* (3rd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Glynn, R. J., Christen, W. G., Manson, J. E., Bemheimer, J., & Hennekens, C. H. (1995). Body mass index: An independent predictor of cataract. *Archives of ophthalmology, 113*, 1131-1137.
- Hobot-Wilner, Z., & Belkin, M. (2005). Obesity is a risk factor for eye diseases. *Journal of the Israeli Medical Association, 144*, 805-809.
- Hanna, R. S. (1986). Effect of exercise on blind persons. *Journal of Visual Impairment & Blindness, 80*, 722-725.
- Harrison, T. (2006). Health promotion for persons with disabilities: What does the literature reveal? *Family and Community Health, 29*, 12-19.
- Hasue, M., Fujiwara, M., & Kikuchi, S. (1980). A new method of quantitative measurement of abdominal and back muscle strength. *Spine, 5*, 143-148.
- Jacobs, J. E., & Eccles, J. S. (1992). The impact of mothers' gender role Stereotypic beliefs on mothers' and children's ability perceptions. *Journal of Personality and Social Psychology, 63*, 932-944.
- Jan, J. E., Sykanda, A., & Groenveld, M. (1990). Habilitation and rehabilitation of visually impaired and blind children. *Pediatrician, 17*(3), 202-207.
- Klein, B. E., Klein, R., Lee, K. E., & Jensen, S. C. (2001). Measures of obesity and age-related eye diseases. *Ophthalmic Epidemiology, 8*, 251-262.
- Kobberling, G., Jankowski, L. W., & Leger, L. (1991). The relationship between aerobic capacity and physical activity in blind and sighted adolescents. *Journal of Visual Impairment & Blindness, 85*, 382-394.
- Kolotkin, R. L., Meter, K., & Williams, G. R. (2001). Quality of life and obesity. *Obesity Reviews, 2*, 219-229.

- Kozub, F. M., & Oh, H-Y. (2004). An exploratory study of physical activity levels in children and adolescents with visual impairments. *Clinical Kinesiology*, 58(3), 1-7.
- Kozub, F. M. (2006). Motivation and physical activity in adolescents with visual impairments. *RE:view*, 37(4), 149-160.
- Lieberman, L. J., & Houston, W. C. (1999). Overcoming the barriers to including students with visual impairments and deaf-blindness in physical education. *RE:view*, 31(3), 129-138.
- Lieberman, L. J., & McHugh, E. (2001). Health-related fitness of children who are visually impaired. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 95(6), 272-288.
- Lieberman, L. J., Robinson, B., & Rollheiser, H. (2006). Youth with visual impairments: Experiences within general physical education. *RE:view*, 38(1), 35-48.
- Lieberman, L. J., Schedlin, H., & Pierce, T. (2009). Teaching jump rope to children with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 103(3), 173-178.
- Longmuir, P. E., & Bar-Or, O. (2000). Factors influencing the physical activity levels of youths with physical and sensory disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 77, 40-53.
- Meek, G. & Maguire, J. (1996). A field experiment of minimum physical fitness of children with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 90, 77-80.
- Norris, M., Spaulding, P. J., & Brody, F. H. (1957). *Blindness in Children*. Chicago, IL: University of Illinois Press.
- Oh, K-H., Ozturk, M. A., & Kozub, F. M. (2004). Physical activity and social engagement patterns during physical education of youth with visual impairments. *RE:view*, 36(1), 39-48.
- Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C., ... King, A. C. (1995). Physical activity and public health: A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Journal of the American Medical Association*, 273, 402-407.
- Pereira, L. M. (1990). Spatial concepts and balance performance: Motor learning in blind and visually impaired children. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 84, 109-117.
- Ponchillia, P. E., Strause, B., & Ponchillia, S. (2002). Athletes with visual impairments: Attributes and sports participation. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 96(4), 267-272.
- Ray, C. T., Horvat, M., Williams, M., & Blasch, B. B. (2007). Clinical assessment of functional movement in adults with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 101, 108-113.

- Robinson, B., & Lieberman, L. J. (2004). Effects of visual impairment, gender, and age on self-determination. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 98, 351-366.
- Robinson, B., Lieberman, L. J., & Rollheiser, H. (2005). *Students with visual impairments attitudes toward variables in general physical education classes*. Unpublished manuscript, State University of New York, College at Brockport.
- Roth, S. M., Ferrel, R. E., & Hurley. B. F. (2000). Strength Training for the Prevention and Treatment of Sarcopenia. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 4(3), 143-155.
- Schneekloth, L. H. (1989). Play environments for visually impaired children. *Journal of Visual Impairment Blindness*, 83, 196-201.
- Seddon, J. M., Cote, J., Davis, N., & Rosner, B. (2003). Progression of age-related macular degeneradon. *Archives of Ophthalmology*, 121, 785-792.
- Short, F. X., & Winnick, J. P. (1986). The influence of visual impairment on physical fitness test performance. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 80, 729-731.
- Skaggs, S., & Hopper, C. (1996). Individuals with visual impairments: A review of psychomotor behavior. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 13, 16-26.
- Sleeuwenhoek, H. C., Boter, R. D., & Vermeer, A. (1995). Perceptual motor performance and the social evelopment of visually impaired children. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 89, 359-367.
- Stack, D. M., & Minnes, P. M. (1989). Aberrant motor development in three disabilities: Directions for research and practice. *Early Child Development and Care*, 43, 1-14.
- Stelmach, G. E., & Worringham, C. J. (1985). Sensor-motor deficits related to postural stability. *Clinics in Geriatric Medicine*, 1, 679-694.
- Tielsch, J. M., Sommer, A., Katz, J., Quigley, H., & Ezrine, S. (1991). Socioeconomic status and visual impairment among urban Americans. *Archives of Ophthalmology*, 109, 637-641.
- U. S. Department of Health & Human Services (2000). *Healthy people 2010: Understanding and improving health and objectives forimproving health*. (Vol 2). Washington, DC: US. Government Printing Office.
- U. S. Department of Agriculture (2005). *Dietary guidelines for Americans*. Washington, DC: U. S. Government Printing Office.
- Wang, J. J., Mitchell, P., & Smith, W. (2000). Vision and low self-rated health: The Blue Mountains Eye Study. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 41(1), 49-54.

- Weil, E., Wachterman, M., McCarthy, E. P., Davis, R. B., O'Day, B., Lezzoni, L. I., & Wee, C. C. (2002). Obesity among adults with disabling conditions. *Journal of the American Medical Association*, 288(10), 1265-1268.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (1988). *Training for Sport and Activity*. Dubuque, IA: Wm C. Brown.
- William, R. W., Richard, L. W., & Bruce, B. B. (2010). *Foundations of Orientation and Mobility* (3rd ed.). New York, NY: AFB Press.
- Winnick, J. P. (1990). *Adapted Physical education and sport*. Champaign, IL: Human Kinetics Books.
- Winter, D. A. (1991). *The biomechanics and motor control of human gait: Normal, elderly and pathological*. Waterloo, Ontario, Canada: University of Waterloo.
- World Health Organization (WHO). (2001). *ICIDH-2: Final Draft*. Geneva, Switzerland : Author.
- World Health Organization (WHO) (2002). *ICIDH-2: International classification of functioning, disability, and health* (prefinal draft, full version). Geneva, Switzerland Author.
- Wyatt, L., & Ng, G. Y. (1997). The effect of visual impairment on the strength of Children's Hip and Knee Extensors. *Journal of Visual Impairment & Blind*, 91(1), 40-46.

Muscle Strength, Muscle Endurance, and Physical Posture of Elementary School Students with Visual Impairments

Cheng Ching-Ying

Department of Optometry, Chung Shan Medical University

ABSTRACT

The purpose of the study was to analyze the influence of the muscle strength and endurance of elementary school students with visual impairments on their physical posture. Twenty-seven students with visual impairments (experimental-group) and twenty-seven peers (control-group) were recruited in the study. The muscle strength and endurance of the research participants were evaluated by one physiatrist. However, physical posture assessment was conducted only in experimental-group by one teacher who was an expert in the education of the visually impaired. To analyze the relationships among these three variables, a gauge dynamometer, a stopwatch, and two self-constructed scales for assessment were employed in this study.

The findings indicated that the performance of muscle strength and endurance showed statistical significant difference between experimental and control groups. In addition, muscle strength and endurance were statistical significantly correlated with physical posture in the group of the students with visual impairments, especially their raising heads, grasping or using canes, standing, walking, sitting, going upstairs and downstairs. Finally, suggestions for collaboration and early-intervention, and the implication for future studies are provided.

Key words: multi-disciplinary, visual impairment, muscle strength, muscle endurance, physical posture