

## 健走運動對重度智能障礙者身體適能之影響

李忠穎<sup>1\*</sup>、戴堯種<sup>2</sup>、葉怡成<sup>3</sup>

### 摘要

**目的：**探討規律且持續之運動介入對重度智能障礙者之身體適能影響。**方法：**以南台灣某教養院之重度智能障礙者為研究對象，隨機分為運動介入組（13人）及控制組（13人），運動介入組進行24週中低強度運動介入，頻率為每2週運動5次，每次運動35分鐘，控制組受試者則未進行任何形式之介入；收集受試者於運動介入前、後之身體適能等評估項目數據，並使用二因子混合設計變異數分析（two-way mixed design ANOVA）及t-test進行相關統計分析。**結果：**運動介入組受試者之柔軟度（左肩上旋轉動作柔軟度、右肩上旋轉動作柔軟度、右腳仰臥被動踝關節背屈角度、左腳被動膝關節伸直角度、右腳被動膝關節伸直角度、右腳髖前肌群測試角度）達顯著水準，功能性腿部力量測試達顯著水準，心肺適能（六分鐘行走運動完距離總長）於24週運動介入後皆較運動介入前顯著改善。**結論：**依智能障礙者之情形協助智能障礙者進行規律且持續之運動，能有效改善其體適能。

**關鍵詞：**健康體適能、運動介入、健康照護

## The Effects of Walking Exercise on Physical Fitness of the Severe Intellectual Disabilities Subjects

Jong-Yiing Lii<sup>1\*</sup>, Yao-Chung Tai<sup>2</sup>, I-Chen Yeh<sup>3</sup>

### Abstract

**Purpose:** This study aimed to investigate the influence of regular and continuous exercise intervention on fitness of cases with intellectual disabilities. **Methods:** Subjects were residents with severe intellectual disabilities in a nursing care facility in southern Taiwan. All subjects were randomly separated into exercise and control groups with 7 males and 6 females in each group. Subjects of exercise group performed 24 weeks of low to moderate intensities exercise intervention, during which they exercised five times every two weeks, and each exercise lasted for thirty-five minutes (included warm-up, main exercise, and cool-down). Subjects of control group did not perform any kind of intervention. In order to investigate the influence of exercise training on subjects' fitness, the items for fitness evaluation before and after exercise were measured, collected, and analyzed by statistical tests such as two-way mixed design ANOVA and t-test. **Results:** The flexibility (left and right shoulder rotation, supine passive ankle dorsiflexion of right foot, passive knee extension of left and right foot, and hip muscle testing of right foot), leg muscle strength, and cardiorespiratory fitness (total

---

Submitted for publication: 2013.10; Accepted for publication: 2014.1

1 國立高雄海洋科技大學體育教育中心；Physical Education Center, National Kaohsiung Marine University

2 國立高雄海洋科技大學海洋休閒管理系；Department of Marine Leisure Management, National Kaohsiung Marine University

3 國立中正大學成人及繼續教育學系；Adult and Continuing Education, National Chung Cheng University

\* Corresponding author: 李忠穎 E-mail: jylii@mail.nkmu.edu.tw

distance of six-minute walking tests) of the exercise group were significantly improved after 24 weeks of intervention. **Conclusion:** The fitness of people with intellectual disabilities could effectively be improved by helping them performing regular and continuous exercise.

**Keywords:** healthy fitness, exercise intervention, health care

## 壹、問題背景

台灣內政部統計處（2009）資料顯示，智能障礙者人數於2001年為73,069人，至2009年增加為95,375人；此外，台灣身心障礙福利服務機構於2009年共有270所，實際安置於機構內之智能障礙者有17,918人，較2008年增加2.6%，顯示台灣之智能障礙者人數及安置於機構內之比例皆有逐年增長之趨勢。

美國智能障礙協會（American Association on Mental Retardation, AAMR）於2002年將智能障礙之定義修正為「智能障礙係指在智力功能和適應行為上存有顯著之限制而表現出的一種障礙，所謂適應行為指的是概念（conceptual）、社會（social）及應用（practical）三方面的技能，且智能障礙發生於18歲之前。」；智能障礙之等級可分為：1. 輕度：智商介於51-69，照護上需考量其智力功能與適應技巧；2. 中度：智商介於36-50，照護上需考量其心理及情緒因素；3. 重度：智商介於20-35，照護上需考量其健康及生理因素；4. 極重度：智商20以下，照護上需考量其環境因素，由此可知，等級越重之智能障礙者，於日常生活及健康疾病議題上需要更多協助及關懷。

過去有許多研究皆證實，智能障礙者於生命週期各階段，體適能情形皆較一般人差（Angelopoulou, Tsimaras, Christoulas, Kokaridas, & Mandroukas, 1999; Angelopoulou et al., 2000; Carmeli, Ayalon, Barchad, Sheklow, & Reznick, 2002; Carmeli, Barchad, Lenger, & Coleman, 2002; Carmeli, Kessel, Coleman, & Ayalon, 2002; Croce, Pitetti, Horvat, & Miller, 1996; Horvat, Pitetti, & Croce, 1997; Pitetti & Boneh, 1995; Pitetti, Climstein, Mays, & Barrett, 1992; Skowronski, Horvat, Nocera,

Roswal, & Croce, 2009），故其基本活動能力表現不如一般人（Carmeli, Barchad et al., 2002; Pitetti & Boneh, 1995），導致神經肌肉及有氧能力嚴重低於正常人（Fernhall & Pitetti, 2001）；陳琬甄、林曼蕙（2004）研究指出，智能障礙者多數因中樞神經障礙、身心發展遲緩及外在環境刺激不足，使其體適能皆比一般人差。有研究指出，智能障礙者罹病風險高於一般人，相關的原因包括：智能障礙者之身體適能較差（National Center for Health Statistics, 2000），且智能障礙者自我照顧能力及移動能力皆較差（Strauss & Eyman, 1996）；亦有研究顯示，居住在機構內之智能障礙者，長期受到身心智功能失常、環境條件因素及制式化課程之安排等限制，使身體活動程度少於一般人，導致罹病率提高（Beange, McElduff, & Baker, 1995）；以壽命而言，整體智能障礙者的死亡年齡較一般人更低（Strauss, Andersen, Shavelle, Sheridan, & Trenkle, 1998），且重度以上的智能障礙者平均壽命較一般人更短（Patja, Livanainen, Vesala, Oksanen, & Ruoppila, 2000）；此外，成年智能障礙者之心臟病風險因子、門診及住院機率皆隨年齡的增長而上升，且顯著高於一般人（Beange et al., 1995）；智能障礙者醫療照護花費佔總醫療支出之比例較一般人更高（Meerding, Bonneux, Polder, Loopmanschap, & Van der Maas, 1998），李志偉、嚴嘉楓、羅慶徽、李宗楠、林金定（2005）研究指出，台灣智能障礙者於2001年平均每人醫療保健門診就診次數為16.30次，較一般人之13.8次更高，亦較2000年之研究結果更高（智能障礙者14.2次，一般人14.0次）；因此，智能障礙除可能危害智能障礙者之健康，亦使醫療花費負擔增加。

長期久住於教養機構內且過著團體生活的智能障礙者，本身心智功能失常，社會觀念，環境條件因素及制式化課程安排等限制，使得身體活動量變少；相關研究指出，智能障礙者的生理活動比一般人更少（Beange et al., 1995）；於澳洲，有研究對37名輕度、中度智能障礙者進行為期3天之身體活動紀錄測量，參與者為18歲以下智能障礙者（男性19位、女性18位），結果顯示，參與者身體活動以洗衣、烹飪、穿衣、開車、散步等輕微的身體活動居多，多數參與者的時間都花在久坐型活動，僅32%有依照澳洲國際身體活動指南進行活動（Temple & Walkley, 2003）；另有研究指出，行走是智能障礙者最常見的身體活動（Temple, Anderson, & Walkley, 2000）；相關研究將智能障礙者分為有身體活動（每週體能活動三至七小時）及缺乏身體活動（每週體能活動低於兩小時）兩類，進行其身體柔軟度檢測，研究結果證實，有身體活動者部分肌肉及關節柔軟度顯著優於缺乏身體活動者（Antonio, Berta, & Alejandro, 2011）；智能障礙者之心肺適能亦皆低於一般人（Skinner, 2005），而運動有助於維持人體健康及預防疾病，美國運動醫學會（American College of Sports Medicine, ACSM）指出，運動對心臟及致命疾病的預防有重要貢獻，有益健康的活動標準是：每人每天應從事累積30分鐘以上適當強度之活動（Jonas & Phillips, 2009）；高職輕度智能障礙男生在12週有氧舞蹈訓練課程介入後，其心肺適能、肌耐力、肌力、柔軟度及身體質量指數較課程介入前顯著改善（謝淑芳, 2003）。22位年齡介於17至27歲的智能障礙者，進行每週3次、每次運動30分鐘，持續4個月的健走運動，實驗中以影像分析受試者左右髖、膝、踝關節的步幅、步態，結果顯示，其4個月的健走運動提供了步幅、步頻上人體生物力學動作分析上的貢獻，藉此達到節省運動時能量消耗（Mauerberg, Schuller, & Fantucci, 1994）。24位身體質量指數  $\geq 25.5$  的中度智能障礙高職生，經8週集中式組與分散式組跑走訓練，運動介入後，

其集中式與分散式中強度跑走訓練較運動介入前顯著改善，且皆有顯著改善身體組成。15位智能障礙者，分成自行車組、健走組、室內健身車組，每週運動3天，持續6個月的運動，結果發現，運動介入後其身體組成、體適能較運動介入前顯著改善，然而，這三組中以健走組運動耗氧量為最少（McCubbin, Rintala, & Frey, 1997）。15名成人智能障礙者患者，平均年齡39，進行每週3次、每次運動30分鐘，持續18週的健走與低衝擊性有氧舞蹈的運動，運動介入後於第8週及第12週較運動介入前顯著改善，其第18週顯著成效較運動介入前顯著95%（Cluphf, O'Connor, & Vanin, 2001）。於Carmeli等人研究中，對26位平均年齡63歲成年唐氏綜合症受試者進行跑步機健走運動介入，每週運動三次，每次在5分鐘的伸展運動後開始健走，最初由10分鐘、15分鐘逐漸增加至45分鐘，連續25週，結果發現，健走組在25週運動介入後其膝關節屈伸等速肌力、動態平衡能力較運動介入前顯著改善（Carmeli, Kessel et al., 2002）。因此，若能增加智能障礙者行走活動的強度、時間、距離等，可使智能障礙者進一步得到適當的身體活動。

於台灣，有近八成之私立教養機構居民為重度和極重度智能障礙者（周月清, 2005）。過去智能障礙服務是依專業人員之觀點設計其服務內容，且以機構式的照顧型態為主（林金定、吳佳玲、嚴嘉楓、李志偉、李宗派, 2003）。智能障礙者於肢體協調、動作反應、平衡感、部份肌肉力量，表現較不理想（ACSM, 2009），且智能障礙者比一般人更容易跌倒及受傷（Sherrard, Tonge, & Ozanne-Smith, 2001, 2002; Hsieh, Heller, & Miller, 2001），造成此情形之因素相當多（Hale, Bray, & Littmann, 2007），其一即為智能障礙者各方面活動能力皆低於一般人所致（Bruckner & Herge, 2003; Hale et al., 2007; Sparrow, Shinkfield, & Summers, 1998）；而有許多研究支持，增加柔軟度可預防扭傷，並增加日常生活及活動能力的表現（林正, 2002; ACSM, 2000）；過去台灣智能障



礙相關研究多著重於輕中度障礙程度、未成年族群、輕中度強度球類活動，在機構內常以休閒活動型式進行活動（如：看電視、園藝、走路、手工藝、閱讀、靜坐與思考、玩遊戲、社會化活動等），屬於輕度費力之活動，目前少有研究是對機構內重度智能障礙者以中低強度之身體活動設計其運動處方。

因此，本研究運用以下兩種觀點為機構智能障礙者設計運動處方：一、依FITMR五種基本要素，包含：頻率（frequency）、強度（intensity）、時間（time）、模式（modality）及漸進率（rate of progression）；二、依美國運動醫學會對智能障礙者之建議運動處方（ACSM, 2009）：健走為運動類型，以體重控制、改善柔軟度、心肺適能及負荷能力為最終目標，強度為中低強度，設定為個人最大心跳率（maximal heart rate, MHR）之40-65%，頻率為每2週運動5次，每次運動持續35分鐘（包含：暖身運動、主要運動及緩和運動），並於每4週後增加5%強度（Delecluse et al., 2004）。綜合上述研究，本研究目的：一、探討機構內重度智能障礙者身體適能之現況；二、探討機構內重度智能障礙者身體適能之改善情形。

## 貳、研究方法

### 一、設計與假設

本研究旨在以重度智能障礙者為受試對象，以運動訓練為運動介入策略，探討重度智能障礙者於運動訓練前後之體重、除脂肪量、體水份量、體脂肪量、體脂肪率、身體質量指數（BMI）、腰臀圍比（WHR）、六分鐘行走測試前安靜心跳數、運動完後心跳數、2分鐘後心跳數、距離總長、左肩上旋轉動作柔軟度、右肩上旋轉動作柔軟度、左腳仰臥被動踝關節背屈角度、右腳仰臥被動踝關節背屈角度、左腳仰臥被動膝蓋伸直角度、右腳仰臥被動膝蓋伸直角度、左髖前肌群測試角度、右髖前肌群測試角度及功能性腿部力量等改善情形，並透過運動訓

練改善重度智能障礙者之身體組成、心肺適能、柔軟度及肌力。依相關研究結論（林維靖，2007；侯堂盛，2008；謝淑芳，2003；Carmeli, Kessel et al., 2002; McCubbin et al., 1997），本研究假設重度智能障礙者於運動訓練後，其身體組成、心肺適能、柔軟度及肌力等各項數值會顯著改善。

### 二、研究對象

本研究以南台灣某教養院重度智能障礙者為研究對象，該教養院為內政部評鑑甲級之（身心障礙福利）服務機構，實際住宿為101人，以6-65歲中度以上多殘智障者為服務對象，研究對象排除有神經、呼吸、肌肉骨骼系統等不利於執行運動介入之個案；依台灣內政部社會司公告，智能障礙定義為：成長過程中，心智的發展停滯或不完全發展，導致認知、能力和社會適應有關之智能技巧的障礙稱為智能障礙；重度智能障礙者為智商介於該智力測驗平均值以下四至五個（含）標準差之間，或成年後心理年齡在三歲至未滿六歲之間，無法獨立自我照顧，亦無自謀生活能力，需賴人長期養護之重度智能不足者（內政部社會司，2008），且領有台灣內政部認定重度智能障礙殘障手冊；將受試者隨機分為運動介入組及控制組，運動介入組13人（男性7人、女性6人，平均年齡 $38.38 \pm 9.12$ 歲），控制組13人（男性7人、女性6人，平均年齡 $41.31 \pm 10.09$ 歲），運動介入組受試者進行24週運動介入，強度為中低強度運動，頻率為每2週運動5次，每次運動持續35分鐘（包含：暖身運動、主要運動及緩和運動），控制組受試者則未進行任何形式之介入，並於24週運動介入前、後分別測量兩組受試者之身高、體重、身體組成、柔軟度、功能性腿部力量及心肺適能，以評估及比較介入前後之差異；研究期間為2011年8月至2012年02月，共計24週；所有運動介入之方法及程序不具侵入性，且經機構負責人及所有受試者家長簽署知情同意書後開始進行。

### 三、研究項目及工具

#### (一) 檢測評量表

依特奧會健康運動趣味體適能手冊 (Special Olympics Healthy Athletes, 2007) 為檢測依據，該手冊之體育體檢表是由美國物理治療學會 (American Physical Therapy Association, APTA) 為評估智能障礙者健康體適能所設計之表格。

#### (二) 檢測內容

受試者需測量之評估項目包含：1. 身高及體重，測量方法為：請受試者脫鞋站在自動身高體重測量器 (BW-1120H, 台灣永泰度量衡有限公司) 上，兩腳跟併攏、直立，使枕骨、背部、臀部及腳跟四部分均緊貼量尺，兩眼向前平視；2. 身體組成，包括：體重、除脂肪量、體水份量、體脂肪量、體脂肪率、身體質量指數 (BMI) 及腰臀圍比 (WHR)，測量方法為：使用身體質量分析儀 (Inbody 220, Biospace, Seoul, Korea) 進行測量，採站立式八點觸感式電極 (右手掌／左手掌／右腳底／左腳底各兩電極)，以分段生物電阻抗模式進行受試者之身體組成分析；3. 柔軟度，包括：左肩旋轉動作柔軟度、右肩旋轉動作柔軟度、左腳仰臥被動踝關節背屈角度、右腳仰臥被動踝關節背屈角度、左腳仰臥被動膝蓋伸直角度、右腳仰臥被動膝蓋伸直角度、左髖前肌群測試角度及右髖前肌群測試角度，測量方法 (ACSM, 2009) 為：以皮尺量測受試者站立時之肩膀上旋柔軟度，以量角器量測受試者仰臥姿態時之被動髖、膝、踝關節角度；4. 功能性腿部力量，測量方法為：採站立計時計次方式，受試者在不借助上肢情況下 (由教保員口頭提示坐下起立)，以20秒時間內反覆進行坐下、起立動作，並記錄次數；5. 心肺適能，測量方法為：受試者進行6分鐘行走測試，並測量其測試前安靜心跳數、測試後心跳數及測試結束2分鐘後心跳數及距離總長，測試過程使用心跳錶 (HRM 530, Medisana, Neuss, Germany) 測量心跳。

兩組受試者皆須於24週運動介入前、後

分別進行前測、後測之測量，運動介入組受試者於前測完成後開始進行運動介入。

### 四、運動介入實施流程

運動介入包含：暖身運動、主要運動及緩和運動；運動組受試者於測量安靜心跳數後，開始進行10分鐘暖身運動，運動型態及內容為原地踏步及靜態伸展操 (Robbins, Powers, & Burgess, 2008)，包括：肩、頸、胸、背、體側肌群、三角肌、肱三頭肌、股四頭肌、腿後肌及小腿肌伸展；主要運動為15分鐘行走訓練，強度為中低強度，設定為個人最大心跳率 (MHR) 之40-65% (ACSM, 2009)，並依據運動設計之漸進性原理於每4週後增加5%強度 (Delecluse et al., 2004)，主要運動實施方式為：受試者於教養院室內活動中心走道以米尺測量15公尺並用膠帶標示後，以折返方式連續快走15分鐘，由於受試者存在智能障礙，為避免認知不足、動機低落影響實施效果，除在測試前充分解說、示範動作外，為監控及提高受試者參與，主照顧教保員會對受試者口頭加油增加連續快走的意願；受試者於運動過程配戴心跳錶以監控該次運動強度，當心跳率不及或超出運動強度之MHR訓練區間，心跳錶會發出提示聲，以便研究人員監控及提醒，若受試者運動強度未達目標時，研究人員及主照顧教保員會協助及鼓勵受試者努力達標。結束後隨即紀錄心跳數及2分鐘後心跳數，並測量快走距離總長；主要運動結束後進行10分鐘緩和運動，運動型態及內容為原地踏步及靜態伸展操 (包括：肩、頸、胸、背、體側肌群、三角肌、肱三頭肌、股四頭肌、腿後肌及小腿肌伸展)。

### 五、研究限制

然而，本研究為進行24週運動訓練，於選取受試者時需考量重度智能障礙者進行運動介入時，其身體活動能力及生理狀況等安全問題，而排除有神經、呼吸、肌肉骨骼系統等不利於執行運動介入之個案，因此，本研究結果適用性對身體活動能力不佳之重度

智能障礙者有待進一步探討；因人力、資源等因素，本研究僅以一間教養院之重度智能障礙者為對象，且重度智能障礙者於介入過程中行動與情緒較難掌控，故所得之研究樣本數較少，為本研究另一研究限制；此外，本研究未對受試者進行血液生化檢驗，故於重度智能障礙者生理變化情形之推論亦有所限制。

## 六、資料處理

於24週運動介入及相關資料蒐集後，使用SPSS for Windows 15.0 進行相關統計分析。以描述性統計分析研究對象基本資料分布情形；以independent *t*-test檢定分析24週運動介入前及運動介入後，運動介入組受試者與控制組受試者之間各項評估項目之比較是否達統計檢定之顯著性差異， $p < .05$ 表統計檢定達顯著性；以 $2 \times 2$ 二因子混合設計變異數分析（ $2 \times 2$  two-way mixed design ANOVA）進行時間及運動介入對研究對象身體適能各項數值變化之分析，有無運動介入（運動組、對照組）及組內前後測為自變項，其中有無運動介入為受試者間因子，24週測量階段（前後測）為受試者內因子，若二因子交互作用效果達顯著水準，即使用paired *t*-test進行主要效果檢定， $p < .0125$ 表統計檢定達顯著性。

## 參、結果

運動介入組與控制組受試者基本資料如表一所示，兩組受試者男性與女性之性別比

例皆為7：6，統計檢定結果顯示，兩組受試者性別、年齡皆無顯著性差異。

24週運動介入前及運動介入後，運動介入組與控制組受試者之身體組成、柔軟度、功能性腿部力量及心肺適能等各項數值如表二所示，經統計檢定結果顯示，運動介入組與控制組受試者之身體組成、柔軟度、功能性腿部力量及心肺適能於運動介入前無顯著性差異；運動介入組受試者之柔軟度（右腳被動踝關節背屈角度及左腳被動膝關節伸直角度）、功能性腿部力量、心肺適能（行走運動完心跳數及運動完距離總長）於24週運動介入後與控制組受試者達顯著性差異。

運動介入的有無（運動組、對照組）與測量階段（前後測）進行 $2 \times 2$ 二因子混合設計變異數分析，統計檢定結果顯示，身體組成（體脂肪量、體脂肪率）之交互作用達顯著水準，柔軟度（左肩旋轉動作柔軟度、右肩旋轉動作柔軟度、左腳仰臥被動踝關節背屈角度、右腳仰臥被動踝關節背屈角度、左腳被動膝關節伸直角度、右腳被動膝關節伸直角度、右腳髖前肌群測試角度）之交互作用達顯著水準，功能性腿部力量測試之交互作用達顯著水準，心肺適能（六分鐘行走前安靜心跳數、行走運動完心跳數、運動完距離總長）之交互作用達顯著水準（ $p < .05$ ）。

將二因子混合設計結果中，介入有無 $\times$ 測量階段達顯著水準之變項，進一步以paired *t*-test進行主要效果分析，分析結果如表二所示，結果顯示，運動介入組受試者柔軟度（左肩旋轉動作柔軟度、右肩旋轉動作

表一 受試者基本資料

變項	運動組 ( $n = 13$ )	控制組 ( $n = 13$ )
性別		
男性	7	7
女性	6	6
年齡（歲）		
平均值	38.38	41.31
標準差	9.12	10.09
最大值	58	57
最小值	26	24

表二 運動組與控制組受試者運動介入前後之各項數值分析

項目	運動組 (n = 13)				控制組 (n = 13)	
	介入前		介入後		介入前	介入後
身體組成						
體重 (公斤)	56.45 ±	9.99	54.93 ±	9.97	52.00 ± 14.57	51.54 ± 13.63
除脂肪量 (%)	42.46 ±	11.21	40.63 ±	10.59	38.45 ± 12.52	36.85 ± 11.36
體水份量 (%)	28.87 ±	7.60	27.35 ±	7.14	26.15 ± 8.52	25.28 ± 7.60
體脂肪量 (%)	13.99 ±	6.10	12.64 ±	4.73	13.55 ± 5.76	14.45 ± 4.90
體脂肪率 (%)	25.28 ±	11.12	23.49 ±	9.57	26.31 ± 10.67	27.95 ± 9.12
BMI (公斤／公尺 <sup>2</sup> )	22.45 ±	3.03	21.09 ±	2.66	21.43 ± 3.95	21.09 ± 3.96
腰臀圍比	0.85 ±	0.07	0.87 ±	0.08	0.84 ± 0.08	0.85 ± 0.09
柔軟度						
左肩上旋轉動作柔軟度 (公分)	14.88 ±	6.59	11.00 ±	6.03‡	16.70 ± 12.40	18.62 ± 10.99
右肩上旋轉動作柔軟度 (公分)	15.73 ±	9.27	10.77 ±	7.25‡	16.15 ± 11.85	17.00 ± 9.53
左腳被動踝關節背屈角度 (度)	11.15 ±	4.63	13.08 ±	4.35	11.77 ± 3.96	10.23 ± 4.95
右腳被動踝關節背屈角度 (度)	12.00 ±	4.78	14.31 ±	4.50*‡	10.61 ± 3.36	10.15 ± 3.65
左腳被動膝關節伸直角度 (度)	-25.77 ±	9.54	-23.31 ±	8.58*‡	-33.46 ± 14.05	-35.31 ± 12.93
右腳被動膝關節伸直角度 (度)	-33.15 ±	10.64	-28.23 ±	9.19‡	-33.08 ± 12.17	-34.15 ± 12.38
左腳髖前肌群測試角度 (度)	5.38 ±	3.20	6.62 ±	3.25	7.84 ± 3.36	8.31 ± 2.43
右腳髖前肌群測試角度 (度)	6.92 ±	3.84	8.31 ±	4.17‡	8.46 ± 3.76	7.62 ± 3.75
功能性腿部力量測試 (次)	7.38 ±	1.71	10.08 ±	1.98*‡	7.15 ± 2.38	7.53 ± 2.33
心肺適能						
六分鐘行走前安靜心跳數 (下)	81.15 ±	9.92	77.85 ±	8.63	83.23 ± 12.35	86.00 ± 11.83
行走運動完心跳數 (下)	129.08 ±	21.18	139.92 ±	10.12*	115.38 ± 16.52	110.69 ± 15.59
兩分鐘後心跳數 (下)	99.85 ±	15.64	88.77 ±	8.77	95.15 ± 12.39	90.62 ± 13.06
運動完距離總長 (公尺)	428.38 ±	113.47	526.85 ±	115.59*‡	348.08 ± 74.03	362.46 ± 70.74

\* $p < .05$ ，相較於控制組的運動介入後。

‡ $p < .0125$ ，運動介入前後具顯著差異。

柔軟度、右腳仰臥被動踝關節背屈角度、左腳被動膝關節伸直角度、右腳被動膝關節伸直角度、右腳髖前肌群測試角度) 在介入後，可移動的範圍顯著大於運動介入前 ( $p < .0125$ )；功能性腿部力量測試在介入後，坐下起立次數顯著地高於運動介入前 ( $p < .0125$ )；心肺適能(六分鐘行走運動完距離總長)在介入後，較運動介入前顯著改善 ( $p < .0125$ )；身體組成(體脂肪量、體脂肪率)雖於  $2 \times 2$  二因子混合設計變異數分析具有交互作用，但主要效果分析結果顯示，運動介入後未達顯著改善 ( $p > .0125$ )；控制組受試者於24週運動介入後，其前測與後測結果於統計檢定上皆未達顯著性差異，意即

控制組受試者於24週運動介入前、後各項評估項目未有顯著變化。

## 肆、討論

### 一、機構內重度智能障礙受試者之身體適能現況

研究結果指出：受試者之右肩上旋轉動作柔軟度、左腳被動膝關節伸直角度、右腳被動膝關節伸直角度、功能性腿部力量及心肺適能測試皆低於標準，顯示受試者於右肩上旋轉肌群柔軟度、左右髖旁肌群柔軟度、下肢功能性腿部力量及心肺適能等，皆



呈現不足之情形 (Special Olympics Healthy Athletes, 2007)。有研究指出，行為改變加上持續性規律運動訓練，有助於柔軟度、肌肉及心肺適能之提升 (林維靖, 2007; 侯堂盛, 2008; 謝淑芳, 2003; Carmeli, Kessel et al., 2002; McCubbin et al., 1997)。本研究受試者為長期受限於智能障礙及教養院課程，身體活動量有限之重度智能障礙者，若依合適運動處方規劃智能障礙者之運動課程，長期而言，除對其身體適能有所助益外，亦會因其身體適能及健康適能之改善進而達健康促進之效益。

## 二、運動介入對重度智能障礙者身體適能之改善情形

本研究以重度智能障礙者為對象，探討24週運動介入對重度智能障礙者之身體組成、柔軟度、功能性腿部力量及心肺適能之改善情形，研究結果顯示，運動介入組受試者之身體組成（體脂肪量、體脂肪率）、柔軟度（左肩上旋轉動作柔軟度、右肩上旋轉動作柔軟度、左腳仰臥被動踝關節背屈角度、右腳仰臥被動踝關節背屈角度、左腳被動膝關節伸直角度、右腳被動膝關節伸直角度、右腳髕前肌群測試角度）、功能性腿部力量及心肺適能（六分鐘行走前安靜心跳數、行走運動完心跳數、運動完距離總長），於24週運動介入後皆較運動介入前顯著改善，即24週運動介入對重度智能障礙者之身體活動能力及健康適能，具輔助改善之效益。

本研究中，運動介入組受試者於檢測項目之組內前後測達顯著差異，且後測結果皆顯著優於前測。而未接受運動介入之對照組於統計上呈現沒有差異的情形，亦即其身體組成、柔軟度、功能性腿部力量及心肺適能未因時間因子而有所變化；運動介入組受試者於24週運動介入後，其部分身體組成、柔軟度、功能性腿部力量及心肺適能等評估項目皆較運動介入前顯著改善，相關研究指出，規律的運動習慣不僅可改善人體的身體組成 (林維靖, 2007; 謝淑芳, 2003;

McCubbin et al., 1997)。對身體適能較差之智能障礙者而言，亦可以改善其柔軟度、心肺適能 (侯堂盛, 2008; 謝淑芳, 2003; McCubbin et al., 1997) 及肌力 (侯堂盛, 2008; 謝淑芳, 2003; Carmeli, Kessel et al., 2002; McCubbin et al., 1997)，本研究結果亦呈此現象。

有相關研究 (Elmahgoub et al., 2009) 將30位智能障礙者隨機分為運動訓練組及對照組（兩組各15位受試者），研究結果顯示，運動訓練組受試者於運動訓練後，除體重、腰圍及脂肪量顯著減少外，其功能性腿部力量及心肺適能皆較運動訓練前顯著改善；亦有研究 (Merriman, Barnett, & Jarry, 1996) 對22位成年多重障礙受試者（含智能障礙者）進行12週運動介入，每週進行三次運動，每次運動40-45分鐘，運動介入內容包含暖身運動、伸展操、音樂有氧運動、肌力訓練及緩和運動，結果顯示運動組受試者於運動介入後，其柔軟度、功能性腿部力量及心肺適能各項評估項目（六分鐘行走前安靜心跳數、行走運動完心跳數、兩分鐘後心跳數及運動完距離總長）皆較運動介入前顯著改善；相近的運動介入內容應用於另一特殊族群亦有相似的結果，於Rimmer等人研究中，對52位成年男性唐氏綜合症受試者進行12週運動介入，每週運動三次，每次運動包含30分鐘心肺訓練運動及15分鐘肌力訓練運動，結果受試者於運動介入後，其肌力、肌耐力及心肺適能皆較運動介入前顯著改善 (Rimmer, Heller, Wang, & Valerio, 2004)；另有研究亦指出，12週阻力運動訓練可顯著改善智能障礙者之功能性腿部力量 (Suomi, Surburg, & Lecius, 1995)。本研究對象受試者平日身體活動量不高，導致身體適能偏差，依據上述健走運動4個月 (Mauerberg et al., 1994)；6個月 (McCubbin et al., 1997)；25週 (Carmeli, Kessel et al., 2002) 等研究，及整體身體適能課程、強度、週次考量設計之下，將研究介入時間延長至24週。

綜合上述研究結果，本研究運動介入組受試者進行24週中低強度快走運動之運動介



入，而本研究受試者於24週運動介入後，在身體組成、柔軟度、功能性腿部力量及心肺適能等各項評估項目上多數達顯著性改善，顯示持續性規律運動訓練有助於提升重度智能障礙者之身體適能。

## 伍、結論

本研究針對重度智能障礙者進行為期24週漸進式運動介入，顯著改善重度智能障礙者之身體適能情形，雖本研究運動訓練介入方式（包括強度、頻率及持續時間等要素）與相關研究不同，但本研究結果發現，重度智能障礙者於健走運動介入後之多數身體適能皆能達顯著改善；此外，重度智能障礙者本身對運動的認知、學習、態度或動機，皆有可能影響運動之成效，藉由事先充分說明、教育及實地演練有助於運動訓練之執行；儘管如此，智能障礙者從事各身體活動不易持久，注意力也較不易集中，故於運動訓練中，需由受試者之主照顧教保員從旁協助。智能障礙者因智能障礙本身之限制，加上機構式照顧為主的生活型態，有別於正規教育之校園生活，使其身體活動量隨年齡增長而遞減，或甚至是沒有身體活動之久坐式生活型態，且機構內重度智能障礙者因缺乏生活照護自主能力，使身體活動所消耗之熱量不及一般人，故智能障礙者之肢體協調、動作反應、平衡感、肌肉力量等各種身體適能表現較差，建議機構管理者可對這些不足之處，藉由持續性規律運動訓練，改善其柔軟度、功能性腿部力量及心肺適能，對健康促進與疾病預防有所助益。

建議智能障礙教育、照護單位及工作者能使用合適的運動場所（如住家附近公園、學校操場、社區活動中心等），協助智能障礙者進行規律且持續之運動，並依障別輕重程度搭配不同言語、肢體動作、文字、影音圖像等教育課程方式倡導運動，達智能障礙族群之健康促進；期本研究結果能提供智能障礙照護者及相關單位於健康照護之參考。此外，未來若於相關研究設計上，或可考量

縮短介入時程，研究較短期間之運動介入對特殊族群是否亦能達相關效益，供相關單位及照護機構應用參考之依據。

## 致謝

本研究特別感謝台南長泰教養院多位護理師、教保員、志工們的協助，以及參與本研究的學生和全體受試者的努力，使本研究得以順利進行，特此致謝。

## 引用文獻

- 內政部社會司（2008）。身心障礙等級：行政院衛生署衛署照字第0972800153號公告修正。資料引自<http://sowf.moi.gov.tw/05/b.htm>
- 內政部統計處（2009）。98年底列冊身心障礙者人數統計。資料引自[http://www.moi.gov.tw/stat/news\\_content.aspx?sn=3854](http://www.moi.gov.tw/stat/news_content.aspx?sn=3854)
- 李志偉、嚴嘉楓、羅慶徽、李宗楠、林金定（2005）。台灣地區智能障礙者的醫療利用特性與影響因素：以2001年門診利用分析。身心障礙研究，13（1），5-16。
- 周月清（2005）。台灣智障者居住服務探討一型態、規模、對象與變遷。臺灣社會工作學刊，4，33、35-75。
- 林正常（2002）。談體能與體適能教學。成大體育，36（1），11-15。
- 林金定、吳佳玲、嚴嘉楓、李志偉、李宗派（2003）。新世紀台灣啟智專業展望：以醫療衛生領域為例。身心障礙研究，1（1），1-19。
- 林維靖（2007）。集中式與分散式中強度跑走訓練對肥胖中度智能障礙高職生身體組成之影響。國立嘉義大學體育與健康休閒研究所碩士論文，未出版，嘉義縣。
- 侯堂盛（2008）。跑走運動對智障者體適能與運動技能之影響研究。嘉大體育健康休閒期刊，7（3），44-58。

陳琬甄、林曼蕙 (2004)。智能障礙成人體適能運動教室實施成效之探討。 *The Journal of Taiwan Adapted Physical Activity Society*, 2 (2), 35-42。

謝淑芳 (2003)。有氧舞蹈訓練對高職輕度智能障礙男生體適能的影響。國立台灣師範大學體育學系在職進修碩士班碩士論文，未出版，台北市。

American Association of Mental Retardation. (2002). *Mental retardation: Definition, classification, and systems of support*. Washington, DC: Author.

American College of Sports Medicine. (2000). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Baltimore, MA: Lippincott Williams and Wilkins.

American College of Sports Medicine. (2009). *ACSM's exercise management for persons with chronic diseases and disabilities*. Champaign, IL: Human Kinetics.

Angelopoulou, N., Matziari, C., Tsimaras, V., Sakadamis, A., Souftas, V., & Mandroukas, K. (2000). Bone mineral density and muscle strength in young men with mental retardation (with and without Down syndrome). *Calcified Tissue International*, 66(3), 176-180.

Angelopoulou, N., Tsimaras, V., Christoulas, K., Kokaridas, D., & Mandroukas, K. (1999). Isokinetic knee muscle strength of individuals with mental retardation, a comparative study. *Perceptual and Motor Skills*, 88(3), 849-855.

Antonio, I. C., Berta, P., & Alejandro, R. (2011). Physical fitness profile in adults with intellectual disabilities: Differences between levels of sport practice. *Research in Developmental Disabilities*, 32(2), 788-794.

Beange, H., McElduff, A., & Baker, W. (1995). Medical disorders of adults with mental retardation: A population study. *American*

*Journal on Mental Retardation*, 99(6), 595-604.

Bruckner, J., & Herge, E. A. (2003). Assessing the risk of falls in elders with mental retardation and developmental disabilities. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 19(3), 206-211.

Carmeli, E., Ayalon, M., Barchad, S., Sheklow, S. L., & Reznick, A. Z. (2002). Isokinetic leg strength of institutionalized older adults with mental retardation with and without Down's syndrome. *Strength and Conditioning Research*, 16(2), 316-320.

Carmeli, E., Barchad, S., Lenger, R., & Coleman, R. (2002). Muscle power, locomotor performance and flexibility in aging mentally-retarded adults with and without Down's syndrome. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*, 2(5), 457-462.

Carmeli, E., Kessel, S., Coleman, R., & Ayalon, M. (2002). Effects of a treadmill walking program on muscle strength and balance in elderly people with Down syndrome. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical*, 57(2), 106-110.

Cluphf, D., O'Connor, J., & Vanin, S. (2001). Effects of aerobic dance on the cardiovascular endurance of adults with intellectual disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 18(1), 60-71.

Croce, R. V., Pitetti, K. H., Horvat, M., & Miller, J. (1996). Peak torque, average power, and hamstrings/quadriceps ratios in non disabled adults and adults with mental retardation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77(4), 369-372.

Delecluse, C., Colman, V., Roelants, M., Verschueren, S., Derave, W., Ceux, T., ... Stijnen, V. (2004). Exercise programs for older men: Mode and intensity to induce the highest possible health-related benefits. *Preventive Medicine*, 39(4), 823-833.

- Elmahgoub, S. M., Lambers, S., Stegen, S., Van Laethem, C., Cambier, D., & Calders, P. (2009). The influence of combined exercise training on indices of obesity, physical fitness and lipid profile in overweight and obese adolescents with mental retardation. *European Journal of Pediatrics*, 168(11), 1327-1333.
- Fernhall, B., & Pitetti, K. H. (2001). Limitations to work capacity in individuals with intellectual disabilities. *Clinical Exercise Physiology*, 3, 176-185.
- Hale, L., Bray, A., & Littmann, A. (2007). Assessing the balance capabilities of people with profound intellectual disabilities who have experienced a fall. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51(4), 260-268.
- Horvat, M., Pitetti, K. H., & Croce, R. (1997). Isokinetic torque, average power, and flexion/extension ratios in non disabled adults and adults with mental retardation. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 25(6), 395-399.
- Hsieh, K., Heller, T., & Miller, A. B. (2001). Risk factors for injuries and falls among adults with developmental disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 45(1), 76-82.
- Jonas, S., & Phillips, E. M. (2009). *ACSM's exercise is medicine™: A clinician's guide to exercise prescription*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams and Wilkins.
- Mauerberg, E., Schuller, J., & Fantueci, I. (1994). Phase portraits description of walking pattern of severely mentally retarded subjects. /Descricao de retratos de fase do padrao do andar de individuos severamente retardados mentais. *Brazilian Intamational Journal of Adapted Physical Education Research*, 1(1), 19-50.
- McCubbin, J. A., Rintala, P., & Frey, G. C. (1997). Correlational study of three cardiorespiratory fitness tests for men with mental retardation. /Etude con'elationnelle de 3 tests de condition oardiorespiratoire pour des handicape mentaux. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 14, 43-50.
- Meerding, W. J., Bonneux, L., Polder, J. J., Loopmanschap, M. A., & Van der Maas, P. J. (1998). Demographic and epidemiological determinants of healthcare costs in Netherlands: Cost of illness study. *British Medical Journal*, 317, 111-115.
- Merriman, M. J., Barnett, B. E., & Jarry, E. S. (1996). Improving fitness of dually diagnosed adults. *Perceptual and Motor Skills*, 83(3), 999-1004.
- National Center for Health Statistics. (2000). *1997 National Health Interview Survey (NHIS) public use data release: NHIS survey description*. Hyattsville, MD: Division of Health Interview.
- Patja, K., Iivanainen, M., Vesala, H., Oksanen, H., & Ruoppila, I. (2000). Life expectancy of people with intellectual disability: A 35-year follow-up study. *Journal of Intellectual Disability Research*, 44(5), 591-599.
- Pitetti, K. H., & Boneh, S. (1995). Cardiovascular fitness as related to leg strength in adults with mental retardation. *Medicine and Sciences in Sports and Medicine*, 27(3), 423-428.
- Pitetti, K. H., Climstein, M., Mays, M. J., & Barrett, P. J. (1992). Isokinetic arm and leg strength of adults with Down syndrome: A comparative study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 73(9), 847-850.
- Rimmer, J. H., Heller, T., Wang, E., & Valerio, I. (2004). Improvements in physical fitness in adults with Down syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, 109(2), 165-174.



- Robbins, G., Powers, D., & Burgess, S. (2008). *A wellness way of life*. Boston, MA: McGraw-Hill.
- Sherrard, J., Tonge, B. J., & Ozanne-Smith, J. (2001). Injury in young people with intellectual disability: Descriptive epidemiology. *Injury Prevention*, 7(1), 56-61.
- Sherrard, J., Tonge, B. J., & Ozanne-Smith, J. (2002). Injury risk in young people with intellectual disability. *Journal of Intellectual Disability Research*, 46(1), 6-16.
- Skinner, J. S. (2005). *Exercise testing and exercise prescription for special cases: Theoretical basis and clinical application*. New York: Lippincott Williams and Wilkins.
- Skowronski, W., Horvat, M., Nocera, J., Roswal, G., & Croce, R. (2009). Eurofit special: European fitness battery score variation among individuals with intellectual disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26(1), 54-67.
- Sparrow, W. A., Shinkfield, A. J., & Summers, J. J. (1998). Gait characteristics in individuals with mental retardation: Unobstructed level-walking, negotiating obstacles, and stair climbing. *Human Movement Science*, 17(2), 167-187.
- Special Olympics Healthy Athletes. (2007). *Healthy athlete resources FUNfitness manual hand grip norms in adults*. Retrieved June 18, 2010, from [http://media.specialolympics.org/soi/files/healthy-athletes/FUN\\_fitness\\_manual.pdf](http://media.specialolympics.org/soi/files/healthy-athletes/FUN_fitness_manual.pdf)
- Strauss, D., & Eyman, R. K. (1996). Mortality of people with mental retardation in California with and without Down syndrome 1986-1991. *American Journal of Mental Retardation*, 100(6), 643-653.
- Strauss, D., Andersen, T. W., Shavelle, R., Sheridan, F., & Trenkle, S. (1998). Cause of death of persons with developmental disabilities: Comparison of institutional and community residents. *Mental Retardation*, 36(5), 386-391.
- Suomi, R., Surburg, P. R., & Lecius, P. (1995). Effects of hydraulic resistance strength training on isokinetic measures of leg strength in men with mental retardation. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 12(4), 377-387.
- Temple, V. A., & Walkley, J. W. (2003). Physical activity of adults with intellectual disability. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 28(4), 342-352.
- Temple, V. A., Anderson, C., & Walkley, J. W. (2000). Physical activity levels of individuals living in a group home. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 25(4), 327-341.