

八段錦運動介入對社區中高年齡者 骨質密度、身體組成及下肢步態穩定性 提升成效之探討

Investigation on the Effectiveness of Ba Duan Jin Exercise Intervention in Enhancing Bone Density, Body Composition and Lower Limb Gait Stability of Middle-aged and Elderly in the Community

黃錦源¹ Jin-Yuan Huang 甘能斌² Kan-Nean-Been
張璽儀² Chang-His-Yi 洪彰岑² Hung-Chang-Tsen
黃佳惠^{2*} Huang-Chia-Hui

¹ 國立清華大學教育與學習科技學系

² 元培醫事科技大學健康休閒管理系

¹ Department of Education and Learning Technology, National Tsing Hua University

² Department of Health and Leisure Management, Yuanpei University of Medical Technology

摘要：本研究主要目的在探討12週的八段錦運動介入模式對社區中高齡民眾骨質密度、身體組成及下肢步態穩定性之改善成效。方法採類實驗設計，以37名社區中高齡民眾為研究對象，其中實驗組19名（平均年齡為 66.74 ± 8.58 歲）施以12週、每週3次、每次60分鐘之八段錦運動；控制組18名（平均年齡為 66.50 ± 7.38 歲）保持日常作息，且無規律運動之行為，亦不與其他相關運動介入計畫。觀察運動介入前、後組內與組間之骨質密度檢測、身體組成及步態分析檢測數據之變化，以配對樣本及獨立樣本t檢定分別對實驗組及控制組組內與組間之差異性進行統計分析。結果在八段錦運動介入12週後，在骨質密度部分，實驗組骨質密度的維持明顯優於控制組 ($p < .05$)。在身體組成部分，實驗組體重獲得改善並具顯著差異，且在肌肉量的維持明顯優於控制組 ($p < .05$)。在下肢步態穩定性部分，實驗組步態穩定性及步行速度明顯獲得提升 ($p < .05$)，且步態穩定性顯著優於控制組 ($p < .05$)。顯見八段錦運動介入，有助於中高年齡者骨質密度、身體組成之維持及改善下肢步態的穩定度，可藉此降低中高齡民眾出現跌倒或骨折之風險。

* 通訊作者：黃佳惠，地址：30015 新竹市香山區元培街306號
E-mail: s8552120016@gmail.com，連絡電話：03-6102344，傳真電話：03-6102234



關鍵字：骨質疏鬆、體重控制、下肢肌力

Abstract: The purpose of this study was to investigate the effectiveness of the 12-week Ba Duan Jin exercise intervention model in improving the bone density, body composition and lower limb gait stability of middle-aged and elderly people in the community. The quasi-experimental design method was adopted, with 37 middle-aged and elderly people from communities as research participants. Among them, the experimental group consisting of 19 people (average age of 66.74 ± 8.58 years) was administered 60-minute Ba Duan Jin exercises three times a week for 12 weeks; the control group consisting of 18 people (average age of 66.50 ± 7.38 years) maintained their daily routine without regular exercise or involvement in other exercise intervention plans. The bone density, body composition and gait before and after the exercise intervention within and between groups were observed and the test data changes were analyzed. Paired sample and independent sample t-tests were employed to carry out statistical analysis targeting the differences within and between the experimental group and control group. The results after the 12-week Ba Duan Jin exercise intervention show that in terms of bone density, the experimental group's bone density maintenance was significantly superior to that of the control group ($p < .05$). In terms of body composition, the experimental group achieved weight improvement, reaching significant differences. Additionally, the group's muscle mass maintenance was also significantly superior to that of the control group ($p < .05$). For the lower limb gait stability part, the experiential group showed significant improvement in gait stability and walking speed ($p < .05$), with gait stability significantly superior to that of the control group ($p < .05$). Clearly, the Ba Duan Jin exercise intervention is conducive to the maintenance of bone density and body composition in middle-aged and elderly people and the improvement of lower limb gait stability, which reduce the risk of falls or bone fractures in middle-aged and elderly people.

Keywords: osteoporosis, weight control, lower limb muscle strength

1. 緒論

1.1 研究背景

根據行政院經建會（2012）推估2016年至2060年人口資料顯示，我國將於2018年邁入高齡社會，2026年將再邁入超高齡社會。日、德、義等國家於2015年進入高齡社會，預估分別在11年、36年及19年後，才轉變為超高齡社會；我國則為8年，轉變時間相對急速。依據2016年至2061年之推估結果，我國扶養比將由36.2%增加為94.2%。若僅觀察老年人口對



青壯年人口之扶養負擔，2016年約每5.6個青壯年人口扶養1位老年人口，至2061年將變為每1.3個青壯年人口扶養1位老年人口（國家發展委員會，2016）。因此臺灣人口老化、城鄉生活品質差異及休閒樂活是目前社會關注的重要議題之一（顏君彰、賀力行、許明財、游建華，2011）。

老化過程中衰弱、生理退化是常見的臨床現象，包括骨骼肌的質量與密度降低、骨骼疏鬆、疲倦、步態平衡異常及食慾下降等（張欽凱，2006），而體適能要素的強化對老年健康及維持自主生活型態具有重要價值，因為良好的體適能提供生活中獨立行動及提高身體代謝的功能，有了良好的骨骼肌質量及其它體適能要素，更可以減低老年人跌倒的風險，維護活動安全及降低骨折、退化性關節炎等問題的產生（許安倫，2005）。隨著平均壽命的增加及人口老化問題的加劇，骨質疏鬆症的發生也隨之受到重視，正常人的骨量在兒童及青少年時期不斷增加，在20到30歲時達到峰值，35歲至更年期前，每年以1%速率逐漸遞減，而女性在停經後的5年間，因缺乏雌性素，而有一段骨質快速流失期，每年減少3%，至65歲以後又回復到每年1%的流失速率（王建楠、吳重達，2004）。此外，身體組成會隨年齡增長改變，諸如淨體重降低及體脂肪增加，因年老而流失的肌肉質量，會降低基礎代謝率及肌力，並將導致身體功能受限（田詠惠，2008）。陳怡如、黃璉華與鄭舜平（2005）研究指出運動對提升銀髮族生活品質、身體安全質量有明顯的幫助，其中又以肌力、平衡、肌耐力、步態為主要內容。因此，許多社區及相關研究之學者皆期望透過運動介入能有效提高中高齡民眾在上述指標之表現，運動介入模式除一般常見之健走、健身操、舞蹈、彈力帶之外，亦不乏中國傳統之養生功法，如太極拳、八段錦等。

其中八段錦是中國傳統養生法中的導引養生功，是以自身形體活動、呼吸吐納、心理調節相結合為主要運動形式的一種有氧運動（穆長帥、王震，2011），並能在很大程度上提高下肢的力量和穩定性等，使下肢肌肉得到一定發展。（謝群喜，2015）。八段錦相較於常見之甩手或健走運動而言，其運動訓練型態更加全面，可藉此強化肌力、肌耐力與柔軟度；此外，由於其動作係由8個簡易訓練動作搭配呼吸吐納，因此相較於太極拳、游泳、土風舞等技術層面較高之運動而言，八段錦運動應用於中高齡者更具有簡單易學之優勢，因此廣為中高齡者所接受。然而，對於中高齡族群骨質密度、身體組成及步態穩定性之提升成效為何？尚未有研究實證。本研究目的，希望藉由研究社區中高齡民眾從事12週八段錦運動介入前、後，對比維持日常作息，不參與其他相關運動介入計畫，也無規律運動之行為，在骨質密度、身體組成及步態穩定性是否有所差異，藉此做為日後中、高齡族群從事運動介入之參考。

1.2 研究目的

基於上述研究背景與動機，本研究主要目的如下：

1.2.1 探討八段錦運動介入對社區中、高齡民眾骨質密度提升之成效。



4 八段錦運動介入對社區中高年齡者骨質密度、身體組成及下肢步態穩定性提升成效之探討

1.2.2探討八段錦運動介入對社區中、高齡民眾身體組成提升之成效。

1.2.3探討八段錦運動介入對社區中、高齡民眾下肢步態穩定性提升之成效。

1.3 文獻探討

老化 (aging) 是一種隨著年齡增加，生存機能減弱的情形，這種變化是人體自成熟期以後就開始的，它是一種長期和漸進式的過程 (蔡碧女、陳定雄，2001)。相關研究指出平衡能力與下肢肌力的不足，是造成老人跌倒的主要因素之一 (Day et al., 2002; Huang, 2005)。杜鴻宇 (2000) 指出八段錦可提高生理機能及促進社會、心理的安寧狀態，八段錦是將體育與醫學相互結合，達到防病治病的一種保健操，並且可以鍛鍊肌肉、延緩衰老。相關研究也指出預防跌運動介入對平均年齡70或80歲以上的老人，在平衡力和下肢肌力的表現有正向關係 (張蓓貞、吳麗珍、彭淑美，2003; Haines, Hill, Bennell, & Osborne, 2007)。洪瑄曼與陳桂敏 (2007) 以60歲以上老人為對象，接受 12週銀髮太極健身操訓練，研究結果發現實驗組在心肺耐力、柔軟度、下肢肌力與平衡能力均有顯著改善效果。相關學者指出太極拳和健身氣功八段錦鍛煉皆有利於降低體脂率、提升肌肉力量、改善心理及精神狀況，進而提高生活質量 (姚遠、楊樹東，2003; 胡光霞、顧克鵬，2014)。

馬先英、李衛民與管立 (2003) 以男女各15名，年齡 60至75歲之老年人進行研究，老年人經過六個月的太極拳練習，其下肢肌肉力量有非常顯著性提高，單腿閉眼站立指標也有顯著改善。有關課程設計部分，Taylor-Piliae and Froelicher (2004) 調查指出，以太極拳為運動方案的介入時間，大部分為12-16週，每週2至3次，每次約60分鐘至90分鐘，且研究對象為無運動經驗者，太極拳的運動效果更明顯。此外，影響研究對象體重之因素除了運動外，個人飲食習慣、生活作息與個人體重控制之意圖等因素，都可能影響實驗結果。老年人規律的、適度的、從事安全且有效的運動，可以有效控制體脂肪的囤積，提升骨骼肌肉系統能力 (羅鴻仁，2009; Fiatarone et al., 1994)。

陳威 (2013) 在其研究中指出老年人每天進行1小時的練習，持續5個月的運動可以消耗體內及皮下多餘的脂肪，改善其身體組成。此外，八段錦鍛煉會在一定程度上帶來力量的發展，如第二式「左右開弓似射鵰」和第六式「搖頭擺尾去心火」等發展下肢肌肉力量，第七式「攢拳怒目增氣力」等許多動作中都要求手指用力抓握，對前臂及手部肌群的鍛煉都有極佳之成效，這些無疑可提高老年人的平衡和多種運動能力。

2. 研究方法

2.1 研究對象

以37名社區中、高齡民眾為研究對象，採公開、自由報名方式，排除6個月內曾參與過規律運動訓練課程及有癲癇病史、精神疾病、失智症及肢體障礙或經由醫生建議勿執行激烈運動之心臟病患者。實驗組共計19名，平均年齡 66.74 ± 8.58 歲、平均身高 157.11 ± 5.58



公分、平均體重 57.30 ± 9.30 公斤，控制組共計18名，平均年齡 66.50 ± 7.38 歲、平均身高 $157.68 \pm 5.5.85$ 公分、平均體重 61.14 ± 7.30 公斤。以獨立樣本t檢定對兩組介入前之身高、體重、年齡等變項進行差異性比較，結果均無顯著差異，實驗組與對照組兩組基本屬性相近。

2.2 實驗流程

經由實驗人員告知其相關實驗目的、檢測步驟、運動介入方式與注意事項。於介入前進行前測；於八段錦運動介入後12週進行後測，檢測項目包括：身高、骨質密度、身體組成、下肢步態穩定性分析。就實驗組與控制組二組在上述指標之檢測結果進行分析並比較其差異。

2.3 運動介入模式

本實驗運動介入模式分為「實驗組」與「控制組」。實驗組是指透過安排固定時間、場所，由教練進行八段錦運動指導，且運動處方必須達到每週運動3天，每天60分鐘；控制組則維持日常作息，不參與其他相關運動介入計畫，也無規律運動之行為。

2.4 研究工具與測驗方法

2.4.1 步態分析 (Motion Analysis) 使用的設備為：

經由Free4Act步態量測與分析，測得研究對象之步行速度、步行頻率、左右腳步幅、左右腳支撐時間等運動學參數，藉此作為本研究判斷步態穩定性之依據。檢測時將無線藍芽步態3軸分析儀配戴於研究對象腰部，靜待幾秒鐘，穩定訊號後，請研究對象直線正常行走至5公尺折返回起點或採樣10秒以上之運動學數據即可（賓孟晨等，2017）。

2.4.2 InBody：InBody 應用生物電阻抗分析法 (BIA)：

以In Body 230身體組成儀分析社區中、老年人在運動介入前、後，對體重、身體組成等指標變化情形，對研究對象進行身體組成分析檢測，分析指標包含體重、骨骼肌含量、體脂等。藉分段生物電阻抗分析法 (SBIA) 量測身體各部位（右臂/左臂/軀幹/右腿/左腿）分別對應之阻抗值，並推算上述分析指標之數值。

2.4.3 定量式超音波骨質密度儀 (QUS)：

以定量式超音波骨質密度儀 (Sahara Hologic, Bedford, USA) 對社區中、老年人在運動介入前、後腳跟骨質密度數據變化情形進行量測，量測的腳為慣用腳或非患側腳的跟骨，密度結果和參照數據庫進行比較，進而產生相對應DXA的T-score。以WHO的定義標準，測定值若 >-1 倍的年輕成年人標準差為骨質密度正常，測定值若在 -1 倍至 -2.5 倍的年輕成年人標準差之間為低骨質密度，測定值若 <-2.5 倍的年輕成年人標準差，但無骨折現象，則為嚴重的骨質疏鬆症（顏兆熊，2003）。

2.5 統計分析

本研究以SPSS套裝軟體20.0就實驗組與對照組在八段錦運動介入之前、後測數據進行



6 八段錦運動介入對社區中高年齡者骨質密度、身體組成及下肢步態穩定性提升成效之探討

統計分析，以配對樣本t檢定及獨立樣本t檢定分別對實驗組及控制組組內及組間之差異性進行統計分析，統計顯著水準訂為 $\alpha = .05$ 。

3. 結果與討論

3.1 實驗組與控制組二組運動介入前後骨質密度之比較：

以WHO對骨質疏鬆症診斷的定義標準，測定值若 >-1 倍的年輕成年人標準差，為骨質密度正常；測定值若在 -1 倍至 -2.5 倍的年輕成年人標準差之間，為低骨質密度；測定值若 <-2.5 倍的年輕成年人標準差但無骨折現象，則為嚴重的骨質疏鬆症（顏兆熊，2003）。

由表3-1可知實驗組前測 -1.56 ± 0.97 、後測 -1.39 ± 0.87 ，控制組前測 -1.42 ± 1.07 、後測 -1.98 ± 0.82 ，實驗組組內並無顯著差異（ $t = -1.828, p > .05$ ），控制組組內則出現顯著退步（ $t = 5.191, p < .05$ ），在介入前後骨質變化部分，兩組間具顯著差異，實驗組骨質密度控制明顯優於控制組（ $t = 2.126, p < .05$ ）。顯見，八段錦運動介入對骨質密度的維持，具有極佳之成效。

我國女性自然停經的年齡為 49.4 ± 3.8 歲，35歲至更年期前，每年以1%速率逐漸遞減，而女性在停經後的五年間，因缺乏雌性素，而有一段骨質快速流失期，每年減少3%，至65歲以後又回復到每年1%速率流失，預防骨質流失與已發生嚴重的骨質疏鬆症後才補救治療，前者之效果較為顯著（李佩珊、李絳桃、黃久美、李奇龍，2006；王建楠、吳重達，2004）。陳燕、熊興娟與劉浩（2017）指出八段錦動作緩慢，運動時主要以肌肉等長收縮為主，對下肢肌力進行力量訓練，增加了下肢的穩定性，預防患者跌倒，減少骨折的發生。八段錦在訓練時可以增加骨應力，促進骨形成，減少骨吸收，控制骨質疏鬆的進展。另外，由於八段錦運動緩慢，關節活動頻率較小，這也降低了運動對老年患者關節的損傷。八段錦運動介入能延緩骨質密度流失，對於預防中年女性骨質疏鬆方面有積極意義，研究指出八段錦可以改善停經後婦女骨質流失狀況，提高其尺骨、橈骨和腰椎L2的骨質密度（武小路，2013）。因此透過八段錦運動介入，可有效延緩骨質流失速度，藉此維持骨質密度。

表3-1 12週八段錦運動介入實驗組與控制組前、後骨質密度檢測值

變項		實驗組(n=19)	控制組(n=18)
T-score	前測	-1.56 ± 0.97	-1.42 ± 1.07
	後測	-1.39 ± 0.87	$-1.98 \pm 0.82^{*#}$

*表示組內達顯著差異（ $p < .05$ ） #表示組間達顯著差異（ $p < .05$ ）



3.2 實驗組與控制組二組運動介入前後身體組成之比：

由表3-2可得知實驗組體重前測為 57.30 ± 9.30 公斤、後測 56.62 ± 9.37 公斤，控制組前測為 61.14 ± 7.30 公斤、後測 60.73 ± 7.24 公斤，實驗組體重明顯改善並達顯著差異（ $t=2.719$, $p < .05$ ）；控制組則無顯著差異（ $t=1.379$, $p > .05$ ）；在骨骼肌部分，實驗組前測為 21.58 ± 3.40 公斤、後測 21.79 ± 3.54 公斤，控制組前測 23.33 ± 1.92 公斤、後測 22.59 ± 2.10 公斤，實驗組骨骼肌無顯著差異（ $t=-1.017$, $p > .05$ ）；控制組則出現骨骼肌減少，並達顯著差異（ $t=2.193$, $p < .05$ ）。在體脂肪部分，實驗組前測 17.07 ± 6.53 公斤、後測 16.85 ± 6.36 公斤，控制組前測 18.29 ± 5.33 公斤、後測 19.11 ± 4.59 公斤，實驗組與控制組間內及組間均無顯著差異（實驗組組內 $t=5.191$, 控制組組內 $t=-1.849$, 組間 $t=-1.232$, $p > .05$ ）。在腰臀圍比部分，實驗組前測 0.86 ± 0.06 、後測 0.86 ± 0.05 ，控制組前測 0.87 ± 0.04 、後測 0.87 ± 0.04 ，實驗組與控制組間內及組間均無顯著差異（實驗組組內 $t=0.309$, 控制組組內 $t=-0.846$, 組間 $t=-0.629$, $p > .05$ ）。顯見，八段錦運動介入對體重控制及肌肉量的維持，具有一定之成效。Janssen, Heymstiela, Wang and Ross (2000) 的研究結果指出，45歲前骨骼肌含量相對穩定，之後無論男女骨骼肌含量皆逐漸降低，而下肢肌肉的減少量大於上肢，70歲後骨骼肌含量則快速減少。當個體與同性別年輕人去脂質量(FFM)平均值相較，等於或低於2個標準差可視為肌肉減少症（sarcopenia）。肌肉減少症為隨著老化所導致之肌肉質量與肌力流失的現象，肌肉量不足除了會導致老人失能或衰弱外，亦會增加跌倒的風險（Castillo et al., 2003），而肌肉減少症和肥胖常共存於高齡者身上，肌肉量的減少會導致活動量與能量消耗的降低，並促使體脂肪增加，進而造成跌倒與慢性疾病的罹患率增加（Zamboni, Mazzali, Fantin, Rossi, , DiFrancesco, 2008）。陳威（2013）針對老年人每天進行1小時的八段錦練習，持續5個月的運動可消耗體內及皮下多餘的脂肪，改善其身體組成。而且，八段錦鍛煉會在一定程度上帶來力量的發展，如第二式「左右開弓似射雕」和第六式「搖頭擺尾去心火」等發展下肢肌肉力量，第七式「攢拳怒目增氣力」等許多動作中都要求手指用力抓握，對前臂及手部肌群的鍛煉都非常好的作用。于海蘭（2013）研究指出，在12個月之八段錦運動介入後，身體質量指數獲得提升，並達顯著差異，因此八段錦運動在體重控制部份具有明顯的成效。

八段錦特點是強度低，時間長，不中斷，有節奏。雖然其運動強度不高，但長時間的運動可以消耗體內及皮下多餘的脂肪，同時八段錦練習可以增加肌肉力量，對人體健康有良好的保健作用，保持人體身心平衡，彌補現代體育的缺陷（李紅、壬超學，2011）。



表3-2 12週八段錦運動介入實驗組與控制組前、後身體組成檢測值

變項		實驗組(n=19)	控制組(n=18)
體重	前測	57.30±9.30	61.14±7.30
	後測	56.62±9.37*	60.73±7.24
骨骼肌重	前測	21.58±3.40	23.33±1.92
	後測	21.79±3.54	22.59±2.10*
體脂肪重	前測	17.07±6.53	18.29±5.33
	後測	16.85±6.36	19.11±4.59
腰臀圍比	前測	0.86±0.06	0.87±0.04
	後測	0.86±0.05	0.87±0.04

*表示組內達顯著差異 (p<.05) #表示組間達顯著差異 (p<.05)

3.3 實驗組與控制組二組運動介入前後下肢步態穩定之比較：

由表3-3可知實驗組左右腳步幅差異前測為6.58±4.82公分、後測為4.21±3.89公分，控制組前測為5.17±3.22公分、後測為7.17±4.62公分，實驗組在運動介入後，步態穩定性獲得顯著提升 (t=2.333, p < .05)，並顯著優於控制組 (t=-2.112, p < .05)。實驗組速度前測為69.48±9.46公尺、後測為79.00±10.28公尺，控制組前測為73.96±7.86公尺、後測為75.68±6.75公尺，實驗組在運動介入後，步行速度提高並達顯著差異 (t=-7.652, p < .05)；控制組則無顯著變化 (t=-1.631, p > .05)。顯見，八段錦運動介入對步態穩定性及步行速度的提升具有極佳之成效。

研究顯示人體的平衡能力與年齡相關性較強 (Pertti et al., 201)，30歲之後隨著年齡的增長，機體的逐漸衰老導致了人體肌肉力量的減弱，肢體的靈活性與平衡能力隨之下降 (Katzmarzyk and Craig, 2002；Doherty, 200)。老年人運動控制能力下降後最直接的傷害便是跌倒的發生 (林妙珍、郭建波, 2013)，相關研究也指出預防跌運動介入對平均年齡70或80歲以上的老人，在平衡力和下肢肌力的表現有正向關係 (張蓓貞等, 2003；Haines, et al., 2007)。

中醫傳統運動八段錦作為中醫療法的一種，具有鍛煉平衡能力的作用，從而可以達到防病、治病，有效防止跌倒的目的 (翟鳳鳴、陳玉娟、黃志芳、崔巴特爾、李立, 2013)。曾云貴、周小青、王安利、楊柏龍與王松濤 (2005) 研究結果顯示，八段錦可明顯提高中老年人上下肢肌力、平衡能力以及關節和神經系統的靈活性。賈紅毅 (2013) 的研究發現，經過10週八段錦鍛煉，實驗組老年人在身體靜態平衡能力、股四頭肌向心肌力發展的指標均高於對照組，能夠有效預防老年人跌倒的發生。



表3-3 12週八段錦運動介入實驗組與控制組前、後下肢肌力檢測值

變項		實驗組(n=19)	控制組(n=18)
左右腳步幅差異	前測	6.58±4.82	5.17±3.22
	後測	4.21±3.89*	7.17±4.62#
速度	前測	69.48±9.46	73.96±7.86
	後測	79.00±10.28*	75.68±6.75

*表示組內達顯著差異($p<.05$) #表示組間達顯著差異($p<.05$)

4. 結論與建議

4.1 結論

由本研究結果得知，12週八段錦運動中高年齡者骨質密度的維持、身體組成及步態穩定性的提升具有顯著的成效。八段錦運動強度介於低至中等，由緩慢且流暢的移動動作所構成，此運動的衝擊性不高，危險性及負荷較低，是台灣中高齡者很容易接受也相當適合從事之保健運動。此外，八段錦運動也是一項經濟實惠且鍛練方便的運動，不受天候、場地、設備的限制，隨時隨地可以練習，是一種相當適合中高齡民眾練習並可於社區廣為推廣之運動項目。

4.2 建議

因研究限制，僅針對八段錦運動介入之效益進行探討，建議未來可搭配飲食控制或增補劑進行合併討論。



參考文獻

- [1] 于海蘭，「八段錦運動療法干預高血壓肥胖患者104例臨床觀察」，中國臨床醫生，第41卷第8期，民國102年，47-48頁。
- [2] 王建楠、吳重達，「繼發性骨質疏鬆症的診斷與防治」，基層醫學，第19卷第11期，民國93年，258-263頁。
- [3] 田詠惠，「老年人身體組成與靜態平衡表現的關係」，運動生理暨體能學報，第8期，民國97年，55-61頁。
- [4] 行政院經建會，「中華民國2012年至2060年人口推計」，民國101年；Available from: http://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Files/policy/2012/policy_12_037_2.pdf。
- [5] 李佩珊、李絳桃、黃久美、李奇龍，「更年期婦女之更年期態度、更年期症狀與憂鬱情緒之相關性研究」，實證護理，第2卷第2期，民國95年，156-165頁。
- [6] 李紅、壬超學，「武術功法八段錦對肥胖的研究現狀」，西安體育學院，第18期，民國100年，310頁。
- [7] 杜鴻宇，文武八段錦，台北：青春出版社，民國89年。
- [8] 林妙珍、郭建波，「安全評估對預防老年患者跌倒的影響研究」，黑龍江醫學，第37卷第8期，民國102年，759-761頁。
- [9] 武小路，「八段錦的健身作用研究現狀」，民風（科學教育），第4期，民國102年，397頁。
- [10] 姚遠、楊樹東，「太極拳鍛煉對老年人下肢肌力影響的研究」，中國運動醫學雜誌，民國92年，第22卷第1期，75-77頁。
- [11] 洪瑄曼、陳桂敏，「銀髮太極健身操運動對都市老年人健康促進成效之探討」，實證護理，第3卷第3期，民國96年，225-235頁。
- [12] 胡光霞、顧克鵬，「健身氣功八段錦對吉林省某社區中老年人生活質量的影響」，醫學與社會，第27卷第5期，民國103年，74-76頁。
- [13] 馬先英、李衛民、管立，「太極拳練習對老年人心肺機能和身體素質部分指標的影響觀察」，中國運動醫學雜誌，第22卷第5期，民國92年，43-45頁。
- [14] 國家發展委員會，「中華民國人口推估（105至150年）」，民國105年；Available from: https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=84223C65B6F94D72。
- [15] 張欽凱，「衰弱症候群」，長期照護雜誌，第10卷第3期，民國95年，203-206頁。
- [16] 張蓓貞、吳麗珍、彭淑美，「無規律性運動中老年人運動介入之成效評估研究」，台灣衛誌，第22期，民國92年，1-9頁。
- [17] 許安倫，「老年人常見疾病的運動與營養」，長期照護雜誌，第9卷第1期，民國94年，39-46頁。



- [18] 陳怡如、黃璉華、鄭舜平，「預防老人跌倒之運動訓練研究趨勢探討」，台灣衛誌，第24卷第2期，民國94年，93-102頁。
- [19] 陳威，「八段錦對城市社區老年人心理健康的影響」，中國老年學雜誌，第33卷第14期，民國102年。
- [20] 陳燕、熊興娟、劉浩，「八段錦對原發性骨質疏鬆症患者疼痛及生活質量的影響」，中國民間療法，第25卷第3期，民國106年，18-19頁。
- [21] 曾云貴、周小青、王安利、楊柏龍、王松濤，「健身氣功八段錦鍛煉對中老年人身體形態和生理機能影響的研究」，北京體育大學學報，第28卷第9期，民國94年，1207-1209頁。
- [22] 賈紅毅，「八段錦鍛煉對預防老年人跌倒的研究」，未出版之碩士論文，河北師範大學，河北省石家庄市，民國102年。
- [23] 翟鳳鳴、陳玉娟、黃志芳、崔巴特爾、李立，「八段錦運動對老年人生理功能的影響」，中國老年學雜誌，第33卷第6期，民國102年，1402-1403頁。
- [24] 賈孟晨、梁涓傑、洪彰岑、甘能斌、何健章、謝錦城，「環狀運動對老年人下肢功能性體適能與步態穩定性之影響」，運動生理暨體能學報，第24期，民國106年，1-10頁。
- [25] 蔡碧女、陳定雄，「運動與老化之防止」，國立台灣體育學院學報，第8期，民國90年，137-157頁。
- [26] 穆長帥、王震，「從經絡學說的視角探研健身氣功一馬王堆導引術的健身原理」，中國運動醫學雜誌，第30卷第2期，民國100年，189-191頁。
- [27] 謝群喜，「太極拳與健身氣功八段錦的健身功能比較研究」，福建師範大學體育科學學院，第4期，民國104年。
- [28] 顏兆熊，「骨質疏鬆症-預防與治療」，當代醫學，第30卷第7期，民國92年，44-49頁。
- [29] 顏君彰、賀力行、許明財、游建華，「臺灣離島地區中高齡者生活適應高齡者生活適應高齡者生活適應、休閒活動參與，休閒活動阻礙之相關研究」，亞洲高齡健康休閒及教育學刊，第1卷第1期，民國100年，80-90頁。
- [30] 羅鴻仁，「參與規律運動之老年人身體活動能力之研究」，屏東教大運動科學學刊，第5期，民國98年，1-18頁。
- [31] Castillo, E. M., Goodman-Gruen, D., Kritz-Silverstein, D., Morton, D. J., Wingard, D.L., & Barrett-Connor, E., "Sarcopenia in elderly men and women: the Rancho Bernardo study," *American Journal of Preventive Medicine*, Vol. 25, No. 3, 2003, pp. 226-231.
- [32] Day, L., Fildes, B., Gordon, I., Fitzharris, M., Flamer, H., & Lord, S., "Randomized factorial



- trial of falls prevention among older people living in their own homes,” *BMJ*, No. 325, 2002, pp. 128-133.
- [33] Doherty, T. J. , “Invited review: Aging and sarcopenia,” *Journal of Applied Pphysiology*, Vol. 95, No. 4, 2003, pp. 1717-1727.
- [34] Fiatarone, M. A., O’Neill, E. F., Ryan, N. D., Clements, K. M., Solares, G. R., Nelson, M. E., Roberts, S. B., Kehayias, J. J., Lipsitz, L. A., & Evans, W. J. , “Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people,” *North England Journal Medicine*, NO. 330, 1994, pp. 1769-1775.
- [35] Haines, TP., Hill, KD., Bennell, KL. & Osborne, RH., “Additional exercise for older subacute hospital inpatients to prevent falls: benefits and barriers to implementation and evaluation,” *Clin Rehabil*, Vol. 21, No. 8, 2007, pp.742–753.
- [36] Huang, T. T. , “Home environmental hazards among community-dwelling elderly persons in Taiwan, ” *J Nurs Res*, Vol. 13, No. 1, 2005, pp. 49-57.
- [37] Janssen, I., Heymsfield, S. B., Wang, Z. M., & Ross,R., “Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18-88 yr,” *Journal of Applied Physiology*, Vol. 89, No. 1, 2000 , pp.81-88.
- [38] Katzmarzyk, PT. & Craig, CL., “Musculoskeletal fitness and risk of mortality,” *Medicine and Science in Sports and Exercise*, Vol . 34, No. 5, 2002 , pp.740-774.
- [39] Pertti, E., Päivi, S., Seppo, K., Jukka, O., Tommi, H., & Arpo, A ., “Psychomotor speed in a random sample of 7,979 subjects aged 30 years and over,” *Aging Clinical and Experimental Research*, Vol . 23, No. 2, 2011, pp.135-144.
- [40] Taylor-Piliae, R. E., & Froelicher, E. S., “Measurement properties of Tai Chi exercise self-efficacy among ethnic Chinese with coronary heart disease risk factors: a pilot study,” *European Journal of Cardiovascular Nursing* , Vol . 3, No .4, 2004, pp. 287-294.
- [41] Zamboni, M., Mazzali, G., Fantin, F., Rossi, A., & Di Francesco, V., “Sarcopenic obesity: a new category of obesity in the elderly, ” *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, Vol. 18, No. 5, 2008 , pp. 388-395.

