



校園健身房重量訓練團課對社區中老年人功能性體適能及步行能力的訓練效益

¹田政文、²彭賢德、³黃俊清、³彭雪英、⁴吳俊良、⁵宋貞儀*

¹國立臺北護理健康大學體育室、²中國文化大學體育學系、³國立臺北護理健康大學運動保健系、

⁴臺北市北投區健康服務中心、⁵國立臺北護理健康大學長期照護系

投稿日期：2021 年 06 月；通過日期：2021 年 08 月

摘要

目的：為加強新冠肺炎 (COVID-19) 疫情衝擊下之預防及延緩失能、增肌抗衰，本研究連結校園與社區，發展並且探討樂齡健身房團體訓練課程之成效。**方法：**招募 8 位男性、18 位女性居住在社區之中高齡長者 (平均年齡 64.6 ± 5.6 歲)，於臺北市某國立科技大學健身房，接受為期 12 週、每週 1 次、每次 2 小時，包括上下肢及軀幹大肌群之機械式重量團體訓練。前後測評估包括身體組成 (含身體質量指數、體脂肪率與骨骼肌重)、功能性體適能 (含上下肢肌力、柔軟度、心肺耐力及敏捷/動態平衡)、握力及步行能力 (含直線、曲線步行及跨越障礙物步行)。**結果：**經過 12 週漸進式團體重量訓練，能顯著增加中高齡長者之握力、坐姿體前彎以及 2 分鐘踏步測驗表現，並顯著提升 10 公尺障礙物步行速度及 8 字曲線步行速度 ($p < .05$)，然而在身體組成則無顯著差異。**結論：**本研究實證校園健身房重量訓練團課，對提升社區中老年人功能性體適能及功能性步行能力之多元效益，可提供辦理銀髮健身俱樂部之政策及實務參考。

關鍵詞：肌力與體能訓練、阻力運動、高齡者

壹、緒論

衰弱症屬於老年症候群的一部分，為一種與年齡相關的生理性衰退症候群，易衍生出許多健康上的問題，如跌倒、入住機構、失能甚至死亡等不良預後 (王珮心、張曉婷、林明慧、陳曾基、黃信彰，2019)。文獻指出，65 歲以上社區老年人的衰弱盛行率約有 10.7-14.9% (Chang, Chan, Kuo, Hsiung, & Chen, 2011; Collard, Boter, Schoevers, & Oude Voshaar, 2012)。Lee et al. (2018) 研究則發現台灣衰弱症之盛行率在 65 歲以上長者為 5.2%，多重共病者為 7.2%，居住鄉村長者為 9.6%，而在有精神疾病患者高達 20.8%。因此，隨著人口老化的趨勢，衰弱症及失能之預防甚為重要。

衰弱症之五項評估指標包括：非刻意的體重減輕、肌力下降、行走速度變慢、自述疲憊感、與體能活動度降低；其中符合 3 項以上指標為衰弱，1-2 項指標為衰弱前期 (Fried et al., 2001)。受到新冠肺炎 (COVID-19) 衝擊，限制了人們的身體活動以及產生更多靜態行為。老年人口除了增加感染及死亡風險外，疫情對其身心健康狀態以及身體不活動之

後續不良影響受到國際間諸多關注 (Lim et al., 2020)。如何在感染控制與衰弱預防間取其平衡，鼓勵長者進行居家運動 (Osawa, Maeshima, Kondo, & Arai, 2020)，適性參與徒手式運動、使用家庭健身設施運動、電子式運動如手機運動 APP 網路運動課程等 (古博文、田甜、王湘、陳俐蓉，2020)，或是在後疫情時代，保持安全社交距離、配戴口罩、勤洗手消毒，做好防疫措施下進行戶外或室內運動，可以強化身心健康。

大學社會責任 (university social responsibility, USR)，指為了讓大學更能發揮其功能以及促進社會永續發展，大學除了盡到教學和研究責任外，也要負起服務社會之責任，培養學生具有社會方向感及使命感，以帶動社會的進步與發展 (吳清山，2018)。校園健身房可做為一以器械式阻力訓練進行社區長者健康促進之場域，若能於學校課餘時間 (如週末假日) 推動社區長者重量訓練、增肌抗衰，有助校園社區化及落實大學社會責任。

重量訓練能夠增加長者之肌力與肌肉量 (蔡政霖、周峻忠，2008)。回顧國內過去相關研究，包

*通訊作者：宋貞儀 國立臺北護理健康大學長期照護系
地址：112臺北市北投區明德路365號
E-mail：cysong@ntunhs.edu.tw

括曾針對銀髮族二男二女進行 12 週、每週 3 次、每次 1 小時的重量訓練，除了提升功能性體適能，也同時建立老年人對從事重量訓練運動的觀念與價值 (林文偉、許績勝、傅正思、吳明灝, 2017)。亦有研究將團體活動設計融入高齡者阻力訓練，使用 8 台氣壓式阻力訓練設備，採 50% 1RM (一次反覆最大重量) 進行 1 個回合 15 個反覆次數、每週 2 次、為期 12 週的訓練；第二個月起視受試者體力，最高施做 2 個回合，阻力負荷增加 10-20%；研究結果顯示能有效提升 55 歲以上中高齡長者之功能性體適能 (郭佩伶、林千玉、張立東、鄒碧鶴, 2016)。然而，當今社區健康促進課程多採用一週一次的團課運作模式 (錢桂玉、劉黃麗娟、許淑芬、沈舒華、蔡淑鳳, 2016)。此一模式亦較符合推動假日校園健身房重量訓練之實務可行性。本研究目的為發展並且探討 12 週、每週 1 次 2 小時之校園樂齡健身房團體訓練課程，對提升社區中老年人功能性體適能及步行能力之成效。本研究假設社區中老年人功能性體適能及步行能力於訓練課程前後有顯著差異。

貳、方法

一、研究對象

本研究以臺北市北投地區符合下列條件之社區中高齡長者作為研究對象：年齡 55-75 歲、居住在社區、日常生活能獨立行走不需使用任何助行器者，但排除具下列條件者：有嚴重關節疼痛或變形、上下肢一年內有骨折病史、有骨質疏鬆症、未規律服藥控制之心血管或代謝疾病、認知障礙以致無法配合試驗進行者。本研究經過屏東安泰醫院人體試驗委員會審核通過，並且與受試者說明研究流程取得同意後始進行研究。

二、實驗設計與流程

本研究採單組前後測設計。於臺北市某國立科技大學健身房進行為期 12 週、每週一次、每次 2 小時之漸進式重量訓練團體課程。於課程開始前與結束後一週，進行前、後測評估，以了解訓練之成效。配合防疫規範，每位長者進入健身房前須配戴口罩、量測體溫，並以酒精消毒雙手。

三、研究工具與方法

(一) 身體組成

使用身體組成分析儀 (InBody 270, Biospace Inc., California, USA) 量測參與者之身體質量指數 (kg/m^2)、體脂肪率 (%) 與骨骼肌重 (kg)。

(二) 功能性體適能

採用 Rikli and Jones (2013) 的功能性體適能測驗方式，包含：

1. 坐姿起立：測驗下肢肌力，計算 30 秒內完成的

起立次數。

2. 手臂彎舉：測驗上肢肌力，計算 30 秒內完成的啞鈴 (男性 8 磅、女性 5 磅) 屈肘彎舉次數。
3. 2 分鐘踏步：測驗心肺耐力，測量 2 分鐘內原地站立抬膝至標示高度 (大腿長一半) 所完成的次數。
4. 坐姿體前彎：測驗下肢柔軟度，選擇柔軟度較好的一腳伸出，雙手伸直伸向腳尖，測量中指指尖與鞋面的距離。
5. 抓背：測驗上肢柔軟度，選擇柔軟度較好的一邊，測量兩手於後背伸展，中指指尖最近或交疊的距離。
6. 8 英尺起身繞行：測驗敏捷/動態平衡，測量從坐姿站起身，盡速步行繞過距離 8 英尺的角錐，再回到原處坐下之秒數。

坐姿起立、手臂彎舉、2 分鐘踏步各測試 1 次；坐姿體前彎、抓背、8 英尺起身繞行各測試 2 次，選取最佳值進行分析。

(三) 握力

使用手持式握力計 (TTM-YD, Tokyo, Japan)，採站立姿勢，手臂自然下垂在身體旁、手腕保持正中，聞開始令後盡全力握緊 3 秒鐘，測試過程中身體不能扭曲、手也不能晃動。每隻手測量 2 次，間隔 1 分鐘。取最佳握力值進行分析。

(四) 步行能力

1. 直線步行：測量以普通步行速度及快走步行速度行走 10 公尺的時間。
2. 障礙物步行：在 10 公尺步道上每隔兩公尺放置一障礙物 (長 100 x 寬 10 x 高 20 公分)，測量由起點向前走，直到腳跨過 10 公尺處的第 6 組障礙物後雙腳著地的時間 (彭雪英, 2009)。
3. 8 字曲線步行：在距離座椅後方 1.5 公尺、左右兩側 1.8 公尺距離各擺放一個角錐。測量從坐姿站起身，盡速步行繞過其中一角錐，回到椅子坐下，再起身盡速步行繞過另一角錐，回到椅子坐下的時間。即以椅子為中心，分別繞向兩端的角錐而形成八字形狀的走法 (彭雪英, 2009)。

(五) 重量訓練團課

重量訓練課程每週一次、每次 2 小時，為期 12 週。採用 Cybex VR2 (Cybex International, Inc.; USA) 槓片式重訓器材 (圖 1)，進行上下肢及軀幹之全身大肌群訓練。每次重訓課程前皆有進行血壓量測，以降低訓練時之風險。

課程設計係根據美國運動醫學會建議之高齡者阻力訓練原則，及文獻回顧之建議 (蔡政霖、周峻忠, 2008)，每次 8-10 個主要肌群、做 15 下 2 組，阻力採 60-80% 1RM、漸進式增加，訓練強度約主觀自覺強度量表 (subjective ratings of perceived

exertion, RPE) 5-6分。每次重訓課程前、後分別安排進行 10-15分鐘之暖身與緩和運動，包括上下肢及軀幹關節活動及伸展運動。訓練採團課方式進行，由兩位具物理治療或運動教練專業背景老師，帶領五位體育或運動保健背景大學生，將長者分組成次團體、每組 3-4人，以長者自覺無法做 10次反覆的重量，進行次最大肌力測試，再以負荷重量-最大反覆次數對照表估計出 1RM後，依每 2-3週增加 5-10%阻力之漸進原則，視個案能力及進步狀況調整，擬定個別化運動處方，進行陪同訓練與運動指導，包括重訓器械操作要領及注意事項等，具青銀互動學習與團體人際互動。



圖 1 健身房重量訓練

四、統計分析

本研究以 SPSS 23.0 (IBM Corp; Armonk, NY, USA) 套裝軟體進行資料建檔與統計分析。以描述性統計 (平均數及標準差) 呈現研究對象基本資料及量測資料。使用配對 t 檢定分析比較身體組成、功能性體適能、握力及步行能力等檢測參數，於重訓前後之差異，以了解訓練之成效。統計顯著水準訂為 $\alpha = .05$ 。計算效應值 (effect size)， $d = .2$ 為小效應值、 $d = .5$ 為中效應值、 $d = .8$ 為大效應值 (Cohen, 1988)。

參、結果

本研究計有 8 位男性、18 位女性中高齡長者參與訓練並完成前後測，平均年齡 64.6 ± 5.6 歲 (分佈 55-72 歲)，身高 160.5 ± 6.8 公分、體重 59.8 ± 12.2 公斤。

經過 12 週漸進式團體重量訓練，身體組成 (含

身體質量指數、體脂肪率與骨骼肌重) 並無顯著差異 (表 1)，然而骨骼肌重有進步之趨勢 ($p = .086$)。此外，重訓能顯著增加中高齡長者之握力、坐姿體前彎以及 2 分鐘踏步測驗表現 ($p = .015, p = .045, p = .010$) (表 2)，並顯著提升 10 公尺障礙物步行速度及 8 字曲線步行速度 ($p = .004, p = .029$) (表 3)。

表 1 身體組成前後測比較

	前測	後測	p 值
身體質量指數 (kg/m^2)	22.80 ± 4.89	22.92 ± 4.11	.807
體脂肪率 (%)	28.70 ± 9.45	28.44 ± 9.33	.359
骨骼肌重 (kg)	23.05 ± 4.94	23.21 ± 5.03	.086

表 2 功能性體適能及握力前後測比較

	前測	後測	p 值	效應值
坐姿起立 (次)	23.3 ± 5.2	23.5 ± 4.9	.860	.045
手臂彎舉 (次)	21.3 ± 4.8	21.6 ± 4.4	.735	.075
2 分鐘踏步 (次)	112.2 ± 13.9	117.1 ± 13.2	.010*	.540
坐姿體前彎 (公分)	9.3 ± 11.8	11.9 ± 11.3	.045*	.406
抓背 (公分)	-1.3 ± 9.9	-1.5 ± 10.6	.916	.035
8 英尺起身繞行 (秒)	4.87 ± 1.05	4.79 ± 0.61	.586	.104
握力 (公斤)	30.56 ± 7.50	32.43 ± 7.91	.015*	.512

* $p < .05$

表 3 步行能力前後測比較

	前測	後測	p 值	效應值
10 公尺直線步行 (秒)				
普通步行速度	6.89 ± 0.97	7.04 ± 1.11	.342	.185
快走步行速度	5.42 ± 0.63	5.25 ± 0.51	.124	.308
10 公尺障礙物步行 (秒)	8.21 ± 1.64	7.42 ± 1.03	.004*	.618
8 字曲線步行 (秒)	12.25 ± 2.15	11.56 ± 1.26	.029*	.447

* $p < .05$

肆、討論

本研究主要發現為 12 週、每週 1 次 2 小時之漸進式團體重量訓練，能提升社區中高齡長者之握力、下肢柔軟度、心肺耐力，及步行能力，包括 10 公尺障礙物步行速度及 8 字曲線步行速度，顯示敏捷及協調性之提升。

握力是長者健康之重要指標，被用以評估肌少症與衰弱症 (王玥心等, 2019; Chen et al., 2020)。根據 2019 亞洲肌少症診斷共識，男性握力低於 28 公斤、女性握力低於 18 公斤，為低肌力表現之切點。Yang et al. (2018) 以我國居住宜蘭老人為研究對象，發現低握力是跌倒的危險因子。由於握力在 50 歲之後以每年 0.37 公斤衰退 (Beenakker et al., 2010)，因此，社區中高齡長者必須維持握力的強度。而本研究發現經過漸進式重量訓練，長者握力平均能增加約 2 公斤，此結果與錢桂玉等 (2016) 研究一致，支持一週一次、以社區為基礎的健康促進課程對握力之助益。未來研究可再進一步比較以健身房進行重量訓練，和目前社區較為普遍之使用彈力帶/彈力球進行阻力訓練，此兩種不同型態之肌力訓練，對增進社區長者肌力和功能表現之成效。

功能性體適能是評估長者獨立性及生活品質的基礎指標，也是跌倒相關研究常見的測量指標 (Zhao & Chung, 2016)。過去研究指出，12 週、每週 2-3 次之重量訓練，能全面性地提升長者之功能性體適能 (郭佩伶等, 2016; 林文偉等, 2017)。與國外研究相似，長者接受 6 週、每週 3 次、12-15 次/回中等強度阻力訓練 (Cavani, Mier, Musto, & Tummers, 2002)，或 16 週、每週 2 次、75%1RM 之阻力訓練加走路 (Simons & Andel, 2006)，或 12 週、每週 3 次、8-12 次環狀阻力訓練 (Mazini Filho et al., 2018)，能改善功能性體適能。本研究發現在訓練後下肢柔軟度(主要為腿後肌群)有顯著進步，可能與重訓課程前、後進行的 30 分鐘伸展運動有關；未來可再加強肩部之伸展，以提升上肢柔軟度。此外，本研究與郭佩伶等 (2016) 研究皆發現，團體重量訓練能提升社區中高齡長者之心肺耐力。其研究以 56-75 歲樂齡大學學員為對象，訓練頻率：每週 2 次，訓練強度：50-70% 1RM，訓練時間：12 週，訓練方式：8 台氣壓式阻力訓練設備；2 分鐘踏步測驗表現由前測平均 104 次進步為後測平均 125 次。而 Mazini Filho 等學者 (2018) 以 6 分鐘行走測試，測量 12 週、每週 3 次之環狀阻力訓練成效，也發現長者的耐力表現在訓練 6 週及 12 週後皆有顯著進步。綜合過去研究和我們的研究結果，顯示每週 1-3 次中等強度的多關節大肌肉群重量訓練，能提升長者之心肺功能，此成效與重量訓練過程會使心率提高，且提升規律的身體活動量有關 (許景林、陳秀花、莫金玉, 2012)。然而本研究未能在上肢肌力及下肢肌力獲得顯著進步，推測原因可能與天花

板效應有關。由於本研究對象之功能性體適能經對照國人常模值，已屬表現很好 (Chen, Lin, & Yu, 2009)，因此成績難有大幅度之提升。此外，未來研究可以考慮使用肌力測量儀做評估，以期能細部量化特定肌群 (如股四頭肌) 之肌力進步成效。有鑑於椅子坐立表現為我國社區中高齡者衰弱前期危險因子 (江勁政、簡乃卉、衛沛文、游靜宜、張淑紅, 2020)，透過阻力訓練來維持或強化下肢肌力，將有助於社區預防衰弱。

本研究採功能性步行評估來檢測步行能力，因為居住在社區會需要多元型態的行走能力，以應付日常生活之任務需求。在直線步行方面，本研究對象之十公尺步行速度為 1.45 公尺/秒，優於統合分析之標準步行速度 (Bohannon & Andrews, 2011)；而十公尺快走步行速度為 1.85 公尺/秒，亦與過往研究參考標準值相當 (Bohannon, 1997)。因此在訓練後未能再有顯著提升之原因可能與天花板效應有關。在曲線步行與障礙物步行方面，彭雪英 (2009) 研究以台灣中老年人為對象，發現協調性 (八字步行表現) 及敏捷性 (十公尺障礙物步行表現) 會隨年齡退化。有跌倒經驗的老人，在進行跨越障礙物前的步態變異較高 (Pieruccini-Faria & Montero-Odasso, 2016)。而本研究進一步發現 12 週漸進式團體重量訓練能提升長者之曲線步行與障礙物步行能力。與過往研究同年齡層族群相比，本研究對象之 8 英尺起身繞行和八字步行、十公尺障礙物步行表現皆較佳 (教育部體育, 2015; 彭雪英, 2009)，因此推測訓練後僅在後兩項功能性步行評估有顯著進步，應與其採 8 字型路徑、連續跨越障礙物，步行任務困難度較高有關。國內賓孟晨等 (2017) 研究以 12 週、每週 3 次、每次 50 分鐘的環狀運動介入，能提升老年人的步態穩定性及動態敏捷性 (8 英尺起身繞行)；郭佩伶等 (2016) 研究以 12 週、每週 2 次的氣壓式阻力訓練機進行阻力訓練，可增加高齡者起身繞行之敏捷性。國外也有類似研究證據支持每週 2-3 次，60-85% 1RM、5-8 次、3-5 回，持續 6 個月的下肢重量訓練對改善障礙物步行之成效 (Lamoureux, Sparrow, Murphy, & Newton, 2003)。Song & Kim (2015) 韓國研究，針對長者介入 8 週、每週 3 次的阻力加有氧訓練，亦發現能改善其八字步行之表現。然而過去研究之重量訓練頻率多為每週 2 次以上，本研究則是證實每週一次重訓課程，即能提升社區中老年人功能性體適能及步行能力，有助以實證推動我國預防及延緩失能、增肌抗衰之社區健康促進活動。

本研究發現器械式重量訓練對提升社區中高齡者肌力及功能表現之成效，然而在身體組成則無顯著差異。此一結果與過去研究具一致性 (Gray, Powers, Boyd, & Garver, 2018; Nathan, Nalin, Dale, Theodora, Rhonda, & Maria, 2005)，雖未能顯著改變

身體組成，但能提升肌力及功能表現。其中 Gray 等 (2018) 學者之研究指出，每週 2 次、每次 1 小時，持續 48 週自由重量訓練後，身體組成改變量雖未達統計顯著差異，但有小的效果值。本研究亦發現經重訓，骨骼肌重有進步之趨勢。對於肌少性肥胖或久坐之長者，阻力訓練也被證實能增肌減脂，改善身體組成 (Chen, Chung, Chen, Ho, & Wu, 2017; Mazini Filho et al., 2018)。根據統合分析研究 (Borde, Hortobagyi, & Granacher, 2015) 探討高齡者阻力訓練之劑量反應關係，指出每週 2-3 次的訓練能增加肌肉量，也能增加較多的肌力。因此若欲增加肌肉體積，重量訓練處方宜增加訓練之頻率。

本研究於 109 年 COVID-19 期間執行，由於台灣防疫成功，請長者配戴口罩、量測體溫，並以酒精消毒雙手，配合政府防疫政策下，仍可達到安全健康之運動。此外，我國衛生福利部於 109 年 7 月起推動「銀髮健身俱樂部試辦計畫」，希望長照往前延伸，提升 50 歲以上健康長輩在社區保持健身運動習慣。本研究使用假日校園健身房提供社區長者器械式阻力訓練資源，相關研究成果亦可提供辦理銀髮健身俱樂部之政策及實務參考。

本研究之主要研究限制包括：一、單組前後測實驗設計缺乏控制組做比較。參考過去文獻中無接受運動介入的社區中老年人/控制組，在前後測的體適能並無顯著變化 (錢桂玉等, 2016)，因此本研究所測量到訓練後的進步應非為時間效果。二、樣本數少，限制代表性。未來研究宜增加樣本數以利進一步探究阻力訓練對社區男性及女性，以及不同體適能狀態，或衰弱、衰弱前期之銀髮族的訓練成效，供社區推廣及應用。三、本研究受試者基本資料未測量日常運動習慣，並且未追蹤其於研究期間之變化。此外，本研究對象非全為 65 歲以上之社區高齡者，並且以女性居多，且整體功能性體適能偏佳，宜斟酌解讀本研究結果。由於本研究利用假日使用校園健身房進行每週一次重量訓練課程，宜鼓勵長者於週間進行其他形式之肌力與平衡運動訓練，以達世界衛生組織 (2020) 建議之每週 3 天中等強度以上之身體活動量 (Bull et al., 2020)。

伍、結論

利用校園健身房以假日進行 12 週、每週 1 次 2 小時之漸進式團體重量訓練，能提升社區中高齡長者之握力、下肢柔軟度、心肺耐力，及跨越障礙物和曲線步行能力。建議社區高齡運動可連結校園資源進行重量訓練。

誌謝

本研究感謝臺北市北投區健康服務中心及國立臺北護理健康大學經費補助及支持。

陸、參考文獻

- 王珮心、張曉婷、林明慧、陳曾基、黃信彰 (2019)。老人衰弱症的評估與預後。 *家庭醫學與基層醫療*, 34, 252-257。
- 古博文、田甜、王湘、陳俐蓉 (2020)。COVID-19 大流行期間的身體活動建議。 *台灣公共衛生雜誌*, 39, 364-372。
- 江勁政、簡乃卉、衛沛文、游靜宜、張淑紅 (2020)。社區中高齡者身體表現與衰弱前期危險因子之特徵。 *華人運動生物力學期刊*, 17, 11-19。
- 吳清山 (2018)。教育名詞—大學社會責任。 *教育脈動*, 15, 014-014。
- 林文偉、許績勝、傅正思、吳明灝 (2017)。重量訓練對銀髮族之功能性體適能影響。 *臺東大學體育學報*, 27, 71-90。
- 郭佩伶、林千玉、張立東、鄒碧鶴 (2016)。高齡者阻力訓練實作模式建立與成效評估。 *福祉科技與服務管理學刊*, 4, 117-128。
- 許景林、陳秀花、莫金玉 (2012)。中老年人身體活動量與功能性體適能、睡眠品質之關係。 *屏東教大體育*, 15, 128-143。
- 教育部體育署 (2015)。104 年度臺灣年長者功能性體適能現況評估研究。取自：<https://www.sa.gov.tw/Resource/Attachment/f1474259369474.pdf>
- 彭雪英 (2009)。八字步行及十公尺障礙物步行與年齡及身體組成之相關。 *台灣公共衛生雜誌*, 28, 167-174。
- 賓孟晨、梁濟傑、洪彰岑、甘能斌、何健章、謝錦城 (2017)。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*, 24, 1-10。
- 錢桂玉、劉黃麗娟、許淑芬、沈舒華、蔡淑鳳 (2016)。以社區為基礎之健康促進課程對中老年人功能性體適能、憂鬱以及生活品質的效益。 *大專體育學刊*, 18, 66-77。
- 蔡政霖、周峻忠 (2008)。老年人從事阻力訓練的原則與處方。 *中華體育季刊*, 22, 40-50。
- Beenakker, K. G., Ling, C. H., Meskers, C. G., de Craen, A. J., Stijnen, T., Westendorp, R. G., & Maier, A. B. (2010). Patterns of muscle strength loss with age in the general population and patients with a chronic inflammatory state. *Ageing Research Reviews*, 9(4), 431-436.
- Bohannon, R. W. (1997). Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. *Age Ageing*, 26, 15-19.
- Bohannon, R. W., & Andrews, A. W. (2011). Normal walking speed: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy*, 97, 182-189.

- Borde, R., Hortobagyi, T., & Granacher, U. (2015). Dose-response relationships of resistance training in healthy old adults: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 45, 1693-1720.
- Bull, F. C., Al-Ansari, S. S., Biddle, S., Borodulin, K., Buman, M. P., Cardon, G., & Willumsen, J. F. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behavior. *British Journal of Sports Medicine*, 54(24), 1451-1462.
- Cavani, V., Mier, C. M., Musto, A. A., & Tummers, N. (2002). Effects of a 6-week resistance-training program on functional fitness of older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 10(4), 443-452.
- Chang, C. I., Chan, D. C., Kuo, K. N., Hsiung, C. A. & Chen, C. Y. (2011). Prevalence and correlates of geriatric frailty in a northern Taiwan community. *Journal of Formosan Medicine Association*, 110, 247-257.
- Chen, H. T., Chung, Y. C., Chen, Y. J., Ho, S. Y., & Wu, H. J. (2017). Effects of different types of exercise on body composition, muscle strength, and IGF-1 in the elderly with sarcopenic obesity. *Journal of the American Geriatrics Society*, 65(4), 827-832.
- Chen, H. T., Lin, C. H., & Yu, L. H. (2009). Normative physical fitness scores for community-dwelling older adults. *Journal of Nursing Research*, 17, 30-41.
- Chen, L. K., Woo, J., Assantachai, P., Auyeung, T. W., Chou, M. Y., Iijima, K., ... & Arai, H. (2020). Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 consensus update on sarcopenia diagnosis and treatment. *Journal of the American Medical Directors Association*, 21, 300-307.e2.
- Cohen J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*, 2nd ed., Hillsdale, NJ, Lawrence Earlbaum Associates.
- Collard, R. M., Boter, H., Schoevers, R. A. & Oude Voshaar, R. C. (2012). Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: a systematic review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60, 1487-1492.
- Fried, L. P., Tangen, C. M., Walston, J., Newman, A. B., Hirsch, C., Gottdiener, J., ... & McBurnie, M. A. (2001). Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 56(3), M146-M157.
- Gray, M., Powers, M., Boyd, L., & Garver, K. (2018). Longitudinal comparison of low- and high-velocity resistance training in relation to body composition and functional fitness of older adults. *Aging Clinical and Experimental Research*, 30(12), 1465-1473.
- Lamoureux, E., Sparrow, W. A., Murphy, A., & Newton, R. U. (2003). The effects of improved strength on obstacle negotiation in community-living older adults. *Gait Posture*, 17(3), 273-283.
- Lee, W. J., Peng, L. N., Lin, C. H., Lin, H. P., Loh, C. H., & Chen, L. K. (2018). The synergic effects of frailty on disability associated with urbanization, multimorbidity, and mental health: implications for public health and medical care. *Scientific Reports*, 8(1), 14125.
- Lim, W. S., Liang, C. K., Assantachai, P., Auyeung, T. W., Kang, L., Lee, W. J., ... & Arai, H. (2020). COVID-19 and older people in Asia: Asian Working Group for Sarcopenia calls to actions. *Geriatrics & Gerontology International*, 20(6), 547-558.
- Mazini Filho, M. L., Aidar, F. J., Gama de Matos, D., Costa Moreira, O., Patrocínio de Oliveira, C. E., Rezende de Oliveira Venturini, G., ... & Caputo Ferreira, M. E. (2018). Circuit strength training improves muscle strength, functional performance and anthropometric indicators in sedentary elderly women. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(7-8), 1029-1036.
- Nathan, J., Nalin, A. S., Dale, A. R., Theodora, M. S., Rhonda, O., & Maria, A. F. S. (2005). Optimal load for increasing muscle power during explosive resistance training in older adults. *The Journal of Gerontology, Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 60(5), 638-647.
- Osawa, A., Maeshima, S., Kondo, I., & Arai, H. (2020). Balancing infection control and frailty prevention during and after the COVID-19 pandemic: Introduction of the National Center for Geriatrics and Gerontology Home Exercise Program for Older People Home Exercise Program for Older People 2020. *Geriatrics & Gerontology International*, 20(9), 846-848.
- Pieruccini-Faria, F., & Montero-Odasso, M. (2019). Obstacle negotiation, gait variability, and risk of falling: Results from the "Gait and Brain Study". *The Journal of Gerontology, Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 74(9), 1422-1428.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2013). *Senior Fitness Test Manual*, 2nd ed.; Champaign, IL: Human Kinetics.
- Simons, R., & Andel, R. (2006). The effects of resistance training and walking on functional fitness in advanced old age. *Journal of Aging and Health*, 18(1), 91-105.
- Song, H. S., & Kim, J. Y. (2015). The effects of complex exercise on walking ability during direction change and falls efficacy in the elderly. *Journal of Physical Therapy Science*, 27, 1365-1367.
- Welch, S. A., Ward, R. E., Kurlinski, L. A., Kiely, D. K., Goldstein, R., VanSwearingen, J., ... & Bean, J. F. (2016). Straight and curved path walking

among older adults in primary care: associations with fall-related outcomes. *Physical Medicine and Rehabilitation*, 8, 754-760.

Yang, N. P., Hsu, N. W., Lin, C. H., Chen, H. C., Tsao, H. M., Lo, S. S., & Chou, P. (2018). Relationship between muscle strength and fall episodes among the elderly: the Yilan study, Taiwan. *BMC Geriatrics*, 18, 90.

Zhao, Y., & Chung, P. K. (2016). Differences in functional fitness among older adults with and without risk of falling. *Asian Nursing Research*, 10, 51-55.



Physical fitness and functional performance with group-based mechanical weight training for middle-aged and older adults

¹Cheng-Wen Tien, ²Hsien-Te Peng, ³Chun-Ching Huang, ³Hsuen-Ying Peng, ⁴Chun-Liang Wu, ⁵Chen-Yi Song*

¹ Physical Education Office, General Education Center, National Taipei University of Nursing and Health Sciences, Taipei, Taiwan

² Department of Physical Education, Chinese Culture University, Taipei, Taiwan

³ Department of Exercise and Health Science, National Taipei University of Nursing and Health Sciences, Taipei, Taiwan

⁴ Beitou District Health Center, Taipei, Taiwan

⁵ Department of Long-Term Care, National Taipei University of Nursing and Health Sciences, Taipei, Taiwan

Received: 2021/06; Accepted : 2021/08

ABSTRACT

Purpose: Health promotion and frailty prevention during and after the COVID-19 pandemic is important. The purpose of this study was to develop and investigate the effect of a 12-week group-based mechanical weight training program on functional fitness and walking performance in middle-aged and older adults. **Methods:** Twenty-six community-dwelling participants (8 men and 18 women, mean age 64.6 ± 5.6 years old) were recruited. Progressive weight training program was performed 120 min per day, once per week, for 12 weeks. Body composition, Senior Fitness Test, handgrip strength, and walking performance (straight walking, curve walking and obstacle crossing) were measured before and after the training program. **Results:** The intervention enhanced handgrip strength, chair sit-and-reach, 2-min step, curve walking and obstacle crossing performances ($p < .05$). No differences were observed in body composition. **Conclusion:** The 12-week group-based mechanical weight training program could promote physical fitness and functional performance in community-dwelling middle-aged and older adults. The results support the implementation of the senior gym club in Taiwan.

Keywords: Strength and physical training, Resistance exercise, Elderly