

園藝活動對農村高齡婦女肌力訓練效益分析

陳 妙 欣¹⁾ 潘 怡 君²⁾ 吳 振 發³⁾

關鍵字：園藝活動、高齡婦女、肌力訓練

摘要：高齡婦女隨著年齡增長、活動力下降、荷爾蒙及基礎代謝率的改變，容易造成肌肉的流失，單一重複性的健身動作枯燥乏味，使年長者在身體活動上的意願降低而無法持續，而藉由園藝活動的操作與興趣培養，可改善生理機能並擁有良好的老年生活。本研究的目標在於結合園藝相關活動以替代傳統健身方式進行肌力訓練，讓受試者們在進行作物栽種的同時，除了能夠增加身體活動量外，亦能對作物的收成抱持期待，因而提高其運動的意願及興趣，收穫的作物經烹調食用後，可同時達到促進運動健身、增強肌力及健康飲食等功效。以園藝為基礎，探討高齡婦女在進行作物種植後，於作物收成時進行烹調食用與分享栽種過程心得，並促進其肌肉量之維持或增加，以相關評估工具進行效益評估。結果顯示，本試驗對高齡婦女在肌力影響上有短暫促進的效果，有進行園藝活動操作的組別在肌肉量以及肌力測量，多數在試驗中期有達到改善的效果。本研究之園藝活動試驗在短期內對受試者是有助益的，長遠而言，對受試者們生活型態的調整，建議飲食上宜遵循國健署每日飲食指南以維持健康及均衡的營養，而身體活動量則建議一週內至少累積 150 分鐘中等至費力的身體活動量，方能預防老年期肌肉量及肌力的下降。

前 言

研究指出，女性在停經後因性荷爾蒙濃度降低，進而使脂肪分解速度下降、在體內的分布改變等情形產生(Milewicz *et. al.*, 2001)。對於高齡婦女而言，停經後導致的過重及肥胖致使身體活動量漸減，同時也會造成肌肉量的縮減、促使身體機能衰退、加速骨質疏鬆與跌倒機率，進而導致自主生活能力的喪失(Pines and Berry, 2007)。對於農村地區高齡者

-
- 1) 國立中興大學園藝學系碩士班研究生。
 - 2) 國立中興大學園藝學系副教授。
 - 3) 國立中興大學園藝學系教授，通訊作者。

來說，農村地處偏遠，一般家庭中大多無法負擔健身器材購買或離鄉至健身房運動等費用。

從事園藝活動對身心方面有多種益處，舉凡挖土、澆水、除草等動作皆對增加身體活動有所助益，適量的曬太陽亦能增加維生素D並促進骨骼的強健及強化免疫系統等(Robert, 2017)，處此之外，在操作園藝活動的同時亦能增進情感連結，作物生長期間不僅能感受生命的成長，自己種植的蔬果還能吃得健康，有鑑於從事園藝活動所帶來的多樣益處，如何利用園藝活動的執行來幫助農村高齡婦女提高身體活動的意願及引起其對作物種植的興趣是當今重要的課題。

材料與方法

一、研究對象

本研究預計收案 40 名 65 歲以上高齡婦女參與本研究試驗，依試驗進行與否分為對照組及實驗組各 20 名，受試者在實驗前皆被充分告知並簽署受試者同意書。依據民國 108 年修正後公布之人體研究法第 4 條之 1 項對人體研究定義的內容為：「指從事取得、調查、分析、運用人體檢體或個人之生物行為、生理、心理、遺傳、醫學等有關資訊之研究」，以及的 5 條之 1 及 2 項：「研究主持人實施研究前，應擬定計畫，經倫理審查委員會審查通過，始得為之」、「前項審查，應以研究機構設立之審查會為之。但其未設審查會者，得委託其他審查會為之」(全國法規資料庫，2019)，本研究為社會行為科學調查試驗，應屬於人體研究法規範之內，因此，本研究於 2022 年 1 月委請中國醫藥大學暨附設醫院研究倫理中心中區區域性審查委員會(China Medical University & Hospital Research Ethics Center Central Region Research Ethic Committee, CRREC)代為審查，並於 2022 年 3 月 9 日簡易審查通過，本研究之人體研究/人類研究通過證明審查案號為 CRREC-111-012。

二、研究地點

本研究進行地點位於苗栗縣後龍鎮水尾社區，以水尾社區活動中心為試驗據點，而園藝活動操作之作物種植場地則選為水尾社區活動中心前之休耕農田(面積約 600 平方公尺)，進行試驗前已由水尾社區發展協會取得土地使用同意。

三、試驗設計

本研究以促進身體活動及健康飲食為主旨，設計一套為農村地區高齡婦女的肌力訓練試驗，探討本試驗是否能對其生理方面有所助益以達到身體組成之肌肉量的增進或維持，並藉以提升生活品質。

本研究計畫於今年(2022)3月中旬啟至6月中止進行園藝活動試驗之作物栽培，試驗全程之課程規劃設計依執行月份日數及栽培作物種類做安排，其排程按作物生長時程各階段所需進行之操作分類，自人體研究審查通過後於3月12日安排受試者做試驗之前測，而後實驗組受試者即開始進行本研究之園藝活動。

本試驗包括前、中、後測，總試驗期間為期約 13 週，前測為正式試驗前之測量，而後間隔 6 週進行中測並在試驗結束後進行後測。園藝活動操作頻率配合水尾社區據點活動開放時間，安排每週進行 3 次(週一、三、五)，操作時間依作物生長需求與操作項目不同而異，每次約為 1-2 小時，時間選定為早上八點半至十點半左右，期間視情況休息 2-3 次。期許能使受試者從園藝活動中獲益，為增進其效益度，試驗設計以親自種子播種育苗替代購買現成菜苗，讓受試者們感受隨作物生長過程至採收過程的喜悅並提升成就感等。

由於各作物自播種至收穫期間時長不等，為儘量能在試驗結束時能進行採收，播種的安排為此課程之首選項目，全數播種方式皆以穴盤進行，其中部分菜籽依慣行法可植播於田間，然本試驗以提高身體活動量為考量仍使用穴盤以利日後定植時能增加操作次數。種子播種後育苗期以日常澆水管理為主，田間整地作畦及棚架搭建為輔，待菜苗定植前每位實驗組受試者須負責照顧所分配之作物，定植期因作物種類不同而異，如短期葉菜定植時則需每位受試者相互合作進行，栽培初期通常較為農忙，而多數菜苗皆進入田間後則以拔除雜草與例行澆水灌溉為主要田間管理事務。

至於肥料的施用亦因作物生長所需而異，大部分以一至兩週施用一次，而自然農藥方面則以農會販售之苦楝油及矽藻素交替混和使用，鑒於兩者皆為天然材料所製，效力上易受人為澆灌或天候所影響，基本上以十天左右施用為一個週期，施用時機為清晨或傍晚以避免太陽曝曬使藥性減低，主要在病蟲害爆發前進行以作為基本日常防治。

四、研究效益評估

研究效益評估的用意在於檢視試驗假說、試驗設計及規劃是否能達到預期的效益，以作為日後相關研究的借鑑，而評估的方式、項目與所需的相關測量儀器設備等依研究目的及性質不同而異，本研究中主要探討農村高齡婦女在經過園藝活動試驗後是否對其有所助益，每次量測時機為試驗前之前測、試驗六週後之中測以及試驗結束後之後測。

生理效益評估以各生理檢測儀器或設備進行量測為主，本試驗測量項目包括身體組成之肌肉量測量(全身、軀幹、四肢肌肉量)、肌力相關測量(握力、指力與行走速度)。

五、數據處理與統計分析

收回數據彙整後將資料進行編碼與登錄等統計工作，所得之有效數據於試驗對照組人數為 13 人，試驗之實驗組為 11 人，本研究之受試者收案概況整理如(表 1)。

本研究依目的及調查項目不同將各數據進行統計分析，統計方法以描述性統計建立各項基本資料，並使用變異數分析(Analysis of Variance, ANOVA)，將前、中及後測各量測數值之平均值進行差異比較，探討三次測量間各項生理數值之平均是否有所變化，後續依分析結果以鄧肯法(Duncan Method)之多重差距檢定(Duncan's multiple range test)進行組內之顯著差異比較，其結果以上標之小寫英文字母(a, b,及 c)標記於各變項之平均值後方。

兩組間的差異比較則以各自受試者中、後測結果分別與試驗初始數據之前測數值相減，所得之均值以 F 檢定(Levene's F Test, Levene's Test for Equality of Variance F Value)進行變異數同質性檢定，而後以司徒頓 t 檢定(Student's t-test)進行兩組間均值差獨立樣本 T 檢定，

其顯著性比較結果以符號(*)標記於各變項之平均值後方。本研究之園藝活動效益評估結果呈現方式以平均值(Average, AVG)進行各項數據描述，數值均計算至小數點後第 2 位，所有統計上之顯著水準均定為 $\alpha = 0.05$ 。

表 1. 受試者收案概況

Table 1. Subjects acceptance profile.

	預計收案 人數(人)	總收案人 數(人) ^z	收案率 (%)	完成人數 (人) ^y	完成率 (%)	退出人數 (人) ^x	淘汰率 (%)
對照組	20	16	80	13	81.3	3	18.7
實驗組	20	15	75	11	73.3	4	26.7
合計	40	31	77.5	24	77.4	7	22.6

^z 已簽署同意書接受篩選並納入之人數。

^y 已簽署同意書接受篩選並納入且已完成試驗之人數。

^x 不符合納入條件及資料數據填寫不全等人數。

結 果

統計結果以平均值(Average, AVG)及標準誤差(Stander Error of Maen, SEM)表示，分析各部位肌肉量(表 2 及表 3)，對照組除了右臂以外其餘部位肌肉量在後測量測結果於統計上大多有顯著減少的現象，尤其以腿部及全身較為明顯；而在實驗組則沒有觀察到此趨勢，各部位於後測時的肌肉量以腿部及左臂有微量增加，其他部位則在統計上顯著減少，其結果推測可能與受試者之慣用手為右手有關，比較兩組間可發現在中測時實驗組上肢肌肉增加量顯著高於對照組，然而其他部位雖亦優於對照組，但在統計上並無顯著較佳。

受試者肌力相關測量結果如(表 4 及表 5)所示，以測量結果來看兩組別之左右手大多低於平均值(65 歲以上婦女左右手握力平均值分別為 18.6 及 22.5 公斤) (Mathiowetz *et. al.*, 1985)，實驗組測量結果顯示兩手握力值均較對照組高，然而對於標準值(< 18 kg) (潘, 2017)來說仍然不足，僅中測時有達標準且在統計上顯著較對照組佳，這表示在所有受試者們當中以握力值判斷肌肉量可能為不足。對照指力平均值，若以 65 歲以上之平均值(左手：6.5 kg；右手：6.8 kg) (Mathiowetz *et. al.*, 1985)為比較基準，結果顯示無論哪個組別在兩種指數測量上皆不及平均。在行走速度的測量上可觀察到對照組明顯比實驗組差，根據肌少症

判斷指標之定義值(<0.8-1.0 m/s) (Cruz-Jentoft *et. al.*, 2019)，其結果亦低於標準，這可能與前述肌肉量測量之腿部肌肉量較差的結果有關，兩組結果在統計上雖無顯著差異，但實驗組相對而言於中、後測有些微的進步。

表 2. 受試者肌肉量測量結果

Table 2. Subjects' muscle mass measurement results.

組別	測驗	測量項目													
		全身(kg)		軀幹(kg)		左臂(kg)		右臂(kg)		左腿(kg)		右腿(kg)		計算值(kg/m ²)	
		AVG	SEM	AVG	SEM	AVG	SEM	AVG	SEM	AVG	SEM	AVG	SEM	AVG	SEM
對照組	前	33.16	1.26	17.79	0.75	1.58	0.09	1.76	0.10	6.00	0.25	6.02	0.23	6.93	0.21
	中	33.29	1.21	18.14	0.73	1.63	0.09	1.76	0.08	5.91	0.19	5.85	0.19	6.83	0.13
	後	33.08	1.25	18.09	0.75	1.62	0.09	1.75	0.09	5.81	0.22	5.82	0.22	6.76	0.18
實驗組	前	37.49	1.08	20.45	0.72	1.82	0.08	1.96	0.09	6.58	0.24	6.68	0.23	7.10	0.28
	中	38.53	1.26	20.85	0.65	1.95	0.08	2.08	0.10	6.75	0.32	6.90	0.30	7.15	0.23
	後	37.87	1.41	20.22	0.60	1.98	0.12	1.98	0.12	6.78	0.37	6.91	0.37	7.27	0.26

表 3. 受試者肌肉量均差檢測結果

Table 3. The results of the mean difference in muscle mass of the subjects.

測驗 ^z	全身(kg)		軀幹(kg)		左臂(kg)		右臂(kg)		左腿(kg)		右腿(kg)		計算值(kg/m ²)	
	對照	實驗	對照	實驗	對照	實驗	對照	實驗	對照	實驗	對照	實驗	對照	實驗
前測	33.16 ^{bc}	37.49 ^b	17.79 ^b	20.45 ^b	1.58 ^b	1.82 ^b	1.76 ^a	1.96 ^b	6.00 ^a	6.58 ^b	6.02 ^a	6.68 ^b	6.93 ^a	7.10 ^b
中測	+0.13 ^a	+1.04 ^a	+0.35 ^a	+0.40 ^a	+0.05 ^a	+0.13 ^{a,*}	+0.00 ^a	+0.12 ^{a,*}	-0.09 ^b	+0.17 ^a	-0.17 ^{bc}	+0.22 ^a	-0.10 ^b	+0.05 ^{ab}
後測	-0.08 ^c	+0.38 ^b	+0.30 ^a	-0.23 ^b	+0.04 ^a	+0.16 ^a	-0.02 ^a	+0.02 ^b	-0.19 ^c	+0.20 ^a	-0.21 ^c	+0.23 ^a	-0.17 ^c	+0.17 ^a

^{a,b,c} 組內顯著差異以 Duncan's multiple range test 分析(p -value < 0.05)。

*組間顯著差異以 Student's t-test 分析(p -value < 0.05)。

^z 前測結果以平均值表示，中、後測結果以減去前測平均之差值表示，數值增加以(+)表示；數值減少以(-)表示。

表 4. 受試者肌力相關測量結果

Table 4. Subjects' muscle strength-related measurement results.

組別	測驗	測量項目								行走速度(m/s)	
		握力(kg)				指力(kg)					
		左手		右手		左手		右手		AVG	SEM
對照組	前	10.42	1.63	12.42	1.44	3.12	0.33	4.08	0.44	0.62	0.06
	中	10.88	1.36	11.69	1.53	3.81	0.31	3.93	0.21	0.62	0.05
	後	9.50	1.61	11.46	1.50	3.27	0.30	3.20	0.27	0.62	0.04
實驗組	前	15.15	1.01	16.10	1.24	4.50	0.56	5.60	0.75	0.99	0.07
	中	18.50	1.11	18.85	1.35	6.26	0.55	6.40	0.61	1.09	0.05
	後	17.20	1.74	17.60	1.68	5.30	0.55	6.15	0.72	1.10	0.07

表 5. 受試者肌力均差檢測結果

Table 5. The results of the mean difference in muscle strength of the subjects.

測驗 ^z	握力(kg)				指力(kg)				行走速度(m/s)	
	左手		右手		左手		右手			
	對照	實驗	對照	實驗	對照	實驗	對照	實驗	對照	實驗
前測	10.42 ^a	15.15 ^b	12.42 ^a	16.10 ^b	3.12 ^c	4.50 ^c	4.08 ^a	5.60 ^a	0.62 ^a	0.99 ^a
中測	+0.46 ^a	+3.35 ^{a,*}	-0.73 ^b	+2.75 ^{a,*}	+0.69 ^a	+1.76 ^a	-0.15 ^a	+0.80 ^a	+0.01 ^a	+0.09 ^a
後測	-0.92 ^b	+2.05 ^b	-0.96 ^b	+1.50 ^a	+0.15 ^b	+0.80 ^b	-0.88 ^b	+0.55 ^a	+0.00 ^a	+0.10 ^a

^{a,b,c} 組內顯著差異以 Duncan's multiple range test 分析(p -value < 0.05)。

*組間顯著差異以 Student's t-test 分析(p -value < 0.05)。

^z 前測結果以平均值表示，中、後測結果以減去前測平均之差值表示，數值增加以(+)表示；數值減少以(-)表示。

討 論

依據總試驗結果可能之導因，分為研究限制、受試者、氣候條件、疫情影響、以及其他影響因子做討論。

一、研究限制

鑒於研究人力與時間的限制，本研究主要評估試驗設計是否能對試驗對象之肌力產生效益，在本研究結果中雖無法達成預期效益，但觀察部分檢測數值仍可推測本研究之園藝活動確實能對受試者之肌肉量及肌力有所助益。

二、受試者

在本研究中，由許多檢測結果即可看出兩組別受試者本質上便有所差異，這與他們本身的生理條件與多年來的生活型態有關，各項紀錄如飲食習慣、身體活動量等同時也受個人的生活及處事態度所影響。多數受試者屬於肥胖者人數比例較高，而前人研究指出肥胖是一種慢性炎症，即使在非受力關節如手指、手腕等仍會產生疼痛(Ruiz-Fernández *et. al.*, 2019)，這可能是少數幾位實驗組受試者在進行園藝活動操作時較無法如實消耗身體熱量之因素之一，即無法達成試驗設計之園藝操作工項或達到該項目之身體活動強度及持續時間。

三、氣候條件

基於本研究試驗時程安排於春末夏初，此時期因梅雨鋒面的影響，園藝活動的操作亦受天氣影響，進而導致澆水工作被忽略掉(土壤濕潤則不需再進行澆水)，若雨勢過大則改以室內園藝活動，而此時所能進行的身體活動將被限制，活動的強度亦較表定項目來得低，這可能也是實驗組在身體活動實際的身體活動量不及理論值的原因之一。

除降雨因素外溫度亦有可能為影響因子之一，觀察試驗時程之溫度變化可發現隨時程進展平均溫度越高，對於部分無農作經驗或習慣的受試者來說，即使安排於上午 8 點至 10 點僅約兩個小時左右的園藝操作，亦可能受溫度影響而降低身體活動意願，進而反映在效益評估結果上。

四、疫情影響

近年受疫情的影響，人們的生活型態也隨之改變，例如外出活動、情感社交等活動頻率減少，這點在受試者身體活動量相關效益的調查上可以明顯發現受到影響，尤以對照組受試者更甚。

基於研究的設計，對照組受試者不參與園藝活動的試驗以作為表較對照，因此本研究之效益評估結果理論上所受影響因子即為受試者的日常生活，而水尾社區據點隨疫情的進展加劇，於 5 月時暫時性關閉，這導致平時在活動中心參與社區活動的對照組失去能夠交際、活動的機會，由此可推測對照組肌肉量及肌力何以產生中測時佳而後測時較差的原因，這同樣適用於實驗組的受者們，有擔任志工的受試者受疫情影響，原本在社區據點為其他老人煮飯供餐、帶團體活動等日常事務的受試者亦因據點的開放與否而受到影響，進而顯示在各項效益評估結果上。

六、其他影響因子

在身體活動方面社區亦扮演重要角色，如未進行本研究園藝活動之對照組受試者們，於日常至社區活動中心時參與這區安排之團體活動，多數活動安排屬於靜態手工藝製作等，

其活動強度雖不及於園藝試驗操作項目，仍可改善對照組受試者部分生理機能，而當社區受疫情影響無法開放時，平時參與活動的對照組便減少身體活動，這可解釋他們在部分生理評估結果上即使未操作園藝活動試驗，仍有少數增進或維持的效果，且腿部肌肉量較實驗組差的原因之一。

參 考 文 獻

全國法規資料庫-人體研究法。2019。

<<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=L0020176>>

潘怡萍。2017。銀髮族的隱憂～肌少症與飲食面面觀。長庚醫訊 38: 30-32。

Cruz-Jentoft, A. J., G. Bahat, J. Bauer, Y. Boirie, O. Bruyère, T. Cederholm, C. Cooper, F. Landi, Y. Rolland, A. A. Sayer, S. M. Schneider, C. C. Sieber, E. Topinkova, M. Vandewoude, M. Visser, and M. Zamboni. 2019. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Aging* 48: 16-31.

Mathiowetz, V., N. Kashman, G. Volland, K. Weber, M. Dowe, and S. Rogers. 1985. Grip and pinch strength: normative data for adults. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 66: 69-74.

Milewicz, A., U. Tworowska, and M. Demissie. 2001. Menopausal obesity-myth or fact? *Climacteric* 4: 273-283.

Owolabi, E. O., D. T. Goon, and O. V. Adeniyi. 2017. Central obesity and normal-weight central obesity among adults attending healthcare facilities in Buffalo City Metropolitan Municipality, South Africa: a cross-sectional study. *J. Health Popul. Nutr.* 36: 54.

Pines, A., and E. M. Berry. 2007. Exercise in the menopause-an update. *Climacteric Suppl.* 2: 42-46.

Robert, H. 2017. 8 Surprising Health Benefits of Gardening.

<<https://healthtalk.unchealthcare.org/health-benefits-of-gardening/>>

Ruiz-Fernández, C., V. Francisco, J. Pino, A. Mera, M. A. González-Gay, R. Gómez, F. Lago, and O. Gualillo. 2019. Molecular relationships among obesity, inflammation and intervertebral disc degeneration: are adipokines the common link? *Int. J. Mol. Sci.* 20: 2030.

Efficacy of Horticulture Activities on Muscle Strength Training for Elderly Women in Rural Community

Miao-Hsin Chen¹⁾ I-Chun Pan²⁾ Chen-Fa Wu³⁾

Key words: Horticulture activities, Elderly women, Muscle strength training

Summary

Older women are prone to muscle loss with age, decreased activity, and changes in hormones and basal metabolic rate. Single repetitive fitness exercises are boring and tedious, which reduces the willingness of the elderly to be physically active and cannot be sustained. Through the operation and interest of horticulture activities, it can improve their physiological function and make a good old age. The goal of this study is to combine horticultural-related activities to replace traditional fitness methods for muscle strength training, so that the subjects can not only increase their physical activity, but also have expectations for the harvest while planting crops. It can also improve their willingness and interest in exercise. After the harvested crops are cooked and eaten, they can simultaneously achieve the effects of promoting exercise and fitness, enhancing muscle strength and healthy eating. Based on horticulture, this paper explores how elderly women cook and eat crops and share their planting process experience after planting crops, so as to promote the maintenance or increase of their muscle mass, and use relevant evaluation tools to evaluate their benefits. The results show that this experiment has a short-term effect on the effect of muscle strength on elderly women, and most of the subjects who have performed gardening activities have achieved improvement in the measurement of muscle mass and muscle strength in the middle of the experiment. The horticultural activity test in this study is beneficial to the subjects in the short term. In the long run, it is recommended to follow the daily dietary guidelines of the National Health Administration for the adjustment of the subjects' lifestyles to maintain health and balanced nutrition and physical activity are recommended to accumulate at least 150 minutes of moderate to strenuous physical activity within a week to prevent the decline of muscle mass and muscle strength in old age.

1) Student in M.S. program, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

2) Associate Professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

3) Professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University. Corresponding author.

