

多元運動課程介入對男性高齡者平衡能力之探討

陳依靈 吳品諭 魏惠娟

中國醫藥大學講師

中正大學成人與繼續教育所博士班

中正大學成人與繼續教育所教授

摘要

背景與目的：老化是人的必經的過程，且身體逐漸衰退，其中又以跌倒為高齡健康的最大威脅。而平衡能力又與跌倒發生有著高度相關性，如能有效提高高齡者的平衡力，則能降低跌倒的發生率，進而增加生活的品質。因此，本研究乃設計三套多元運動課程，針對男性高齡者進行研究，希望藉以提高平衡能力，並鼓勵男性高齡者參與多元運動課程。**方法：**研究招募 8 名受試者，進行每週 3 次每次一小時的課程介入，並於研究前後進行測驗；最後將測驗所得到的資料進行組內的差異分析。**結果：**受試者在 30 秒坐椅站立（下肢肌力）部分和開眼軟表站立部分達顯著差異 ($p < .05$)。**結論：**多元運動課程介入對於男性高齡者下肢肌力及視覺能力的提升的有助於平衡能力的提升，確實有助於降低高齡者跌倒的發生；因此，本研究的多元運動課程可做為預防高齡者跌倒參考的課程之一。

關鍵字：多元運動課程、高齡、平衡

壹、緒論

高齡者隨之年齡增長，下肢肌群能力明顯下降 (Lord et al., 2006)。104 年事故傷害是十大死因第 6 位，而跌倒是佔居高齡者事故傷害死亡原因第二位 (衛生福利部, 2015)。跌倒主要原因是「失去平衡」，平衡能力會隨著年齡的增長，老化的產生而逐漸退化，而平衡控制能力的優劣與跌倒發生率有顯著關係 (Gehlsen & Whaley, 1990)。平衡感的減退是受神經系統衰退、本體感覺接受器減少、前庭器退化、視覺減弱、神經傳導速度緩慢、反應時間變慢肌力與肌耐力的退化與不足等因素影響 (Woollacott, Shumway-cook & Nashner, 1986；許太彥、鍾翔羽, 2015)。由此可知，肌力與平衡有著息息相關 (ACSM, 2009)，改善肌肉強度是目前降低高齡者跌倒與骨折機率最佳的方法 (ACSM, 2004)。

現今有許多相關研究，以運動介入改善跌倒因素，其多以肌力訓練 (Bacelar et al., 2015)、平衡訓練 (Kim & Lockhart, 2010)、肌力與平衡

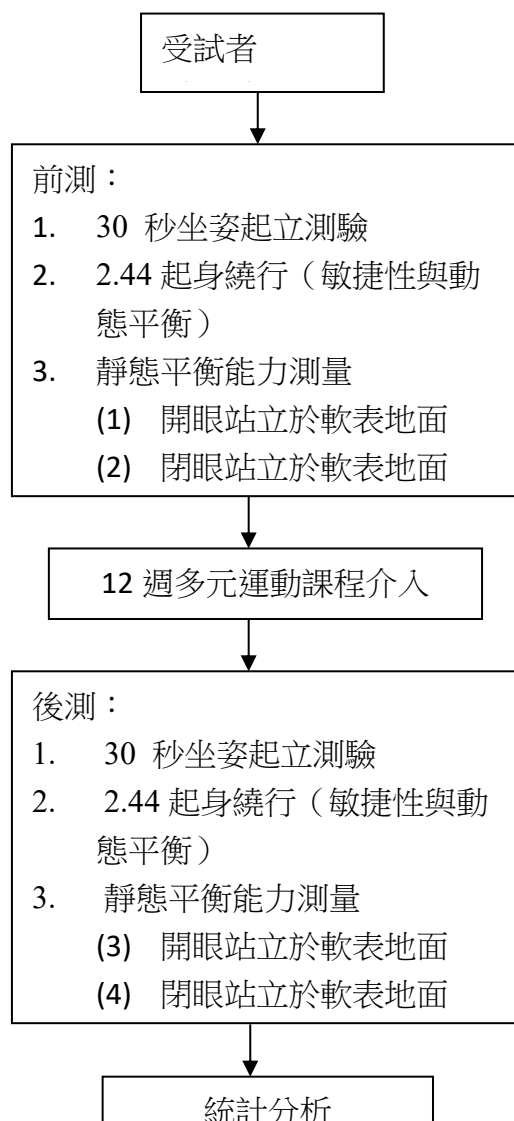
(Clemson et al., 2012)，或是有氧、肌力和平衡等綜合一起的運動（蘇蕙芬、蔡永川，2013），其皆證實，運動能有效改善身體健康、提升肌肉力量、減緩機能的下降、預防肌肉與骨質的流失、亦能降低跌倒意外發生率。而從研究資料亦顯示，參與團體運動課程的男性極為少數，推測產生此結果的原因為不好意思、沒動力、沒興趣（胡夢鯨，2012）因此，如能發展出一套簡單、有效、有趣的運動模式，讓高齡者能喜歡運動、在家亦能自主運動，是非常重要的。故，本研究規劃 12 週每週 3 次的多元運動課程介入男性高齡者，希望透過規律性的運動及增加身體的活動量，提升高齡者的身體狀況與平衡能力，藉此提升生活品質，享受老後生活。

貳、方法與步驟

一、研究對象

本研究以嘉義縣市地區 60 歲以上的男性為對象，以口耳相傳、網路媒體、通訊軟體、海報、文宣等方式招募，共計 12 人，過程中因 4 位參與課程未達 8 成，故最後的受試者為 8 人。實驗前所有受試者皆了解實驗目的及運動過程可能發生的傷害，且所有受試者都是自願參加且簽署同意書。

二、研究流程



三、運動課程設計原則

本計畫之課程設計分以徒手課程及甜甜圈、小抗力球等輔具介入課程，希望透過不同的課程內容，以利高齡族之平衡能力提升，以達健康生活品質。本計畫介入為期 12 週，每週 3 次的每次 1 小時的全面性訓練課程，並參酌 ACSM 訂定的老年人運動原則設計之團體訓練課程，內容皆包含有暖身運動、主運動—心肺運動、主運動—肌力運動、伸展運動四部份。

四、測量方法

(一) 30 秒坐姿起立測驗 (30s chair-stand test)。

受測者約坐椅子 1/2，兩腳打開約與肩同寬腳掌貼地，抬頭挺胸背打直，兩手交叉胸前，聞施測者開始」的口令後，開始反覆起立坐下動作，計時 30 秒，施測者計算其反覆站立次數，若於最後僅完成一半亦算一次。

(二) 2.44 起身繞行 (敏捷性與動態平衡) (2.44 meters up-and-go test)。

受測者坐在椅的 1/2 處，兩腳打開約與肩同寬腳掌貼地，抬頭挺胸背打直，兩手放置於大腿上，聽到施測者「開始」的口令後，從椅子上起身，且盡量以最快速的步行方式繞過前方 2.44 公尺處的角椎後，再回到椅子坐下來。以秒為單位，計算完成整體動作所需的時間。

(三) 靜態平衡能力測量 (跌倒風險評估)。

本計畫採用開眼軟表面站立 (代表視覺、前庭覺輸入) 及閉眼軟表面站立 (代表僅前庭覺有輸入)，並以嘉義產業創新研發中心之自行車暨健康科技工業研究發展中心 (CHC) 研發的可攜式平衡儀為檢測工具，其檢測數值具有可信度 (李淑芳等，2014；葉家菱等，2014)；取得受試者壓力中心位置偏移量、壓力中心軌跡移動參數進行姿勢穩定度分析，以獲得高齡者站立平衡時身體控制力的數據。搖晃指數通常針對 30 秒內沒有跌倒而完成感覺統合與平衡臨床測 (CTSIB) 試任務作為計算的依據，其範圍介於 0.1~4 間，指數越高，代表受測者測試時就越不穩定。透過此測試可發現受試者具有何種平衡功能的缺陷，包含視覺、前庭覺與本體感覺，且是一種簡單易行且準確的方法 (Cohen, Blatchly, & Gombash, 1993)。

五、統計方法

本實驗以 SPSS 12.0 軟體進行統計分析：

- (一) 以描述性統計呈現受試者基本資料。
- (二) 以獨立樣本 t-test 比較前測與後測之組內差異。
- (三) 顯著差異訂為 $p < 0.05$ 。

參、結果

一、高齡者背景變項描述性分析

如表3-1，受試者共有8人；在年齡分布部分，60-64歲有1人（佔12.5%）、65-69歲有3人（佔37.5%）、70-74有4人（佔50.0%）；教育程度部分，國小及以下有2人（佔25.0%）、高中(職)有3人（佔37.5%）、大學(專)有1人（佔12.5%）、研究所及以上有2人（佔25.0%）；在自評健康情形部分，好有5人（佔62.5%）、普通有3人（佔37.5%）；在曾經參加過運動相關課程部分，以沒參加過的有2人（佔25.0%），1年以下有1人（佔12.5%）、1-2年有4人（佔50.0%）；在有規律運動習慣部分，1-2天/週有1人（佔12.5%）、3-4天/週有2人（佔25.0%）、5-6天/週有6人（佔62.5%）。

表 3-1 受試者背景變項描述性統計

類別	組別	人數	百分比%
年齡	1. 60-64歲	1	12.5
	2. 65-69歲	3	37.5
	3. 70-74歲	4	50.0
	4. 75-79歲	0	0
	5. 80歲以上	0	0
	6. 遺漏值	0	0
教育程度	1. 國小及以下	2	25.0
	2. 國中		
	3. 高中(職)	3	37.5
	4. 大學(專)	1	12.5
	5. 研究所及以上	2	25.0
	6. 遺漏值	0	0
自評健康情形	1. 很好	0	0
	2. 好	5	62.5
	3. 普通	3	37.5
	4. 不好	0	0
	5. 遺漏值	0	0
曾經參加過運動相關課程	1. 無	2	25.0
	2. 1年以下	1	12.5
	3. 1-2年	4	50.0
	4. 3-5年	0	0
	5. 5年以上	1	12.5
	6. 遺漏值	0	0

	1.無	0	0
	2.1-2天/週	1	12.5
	3.3-4天/週	2	25.0
有規律運動習慣	4.4-5天/週	0	0
	5.5-6天/週	5	62.5
	6.7天/週	0	0
	7.遺漏值	0	0

N=8

二、受試者之平衡能力前、後測表現差異分析

從表 3-2 的獨立樣本 t 考驗比較，發現受試者在 30 秒坐椅站立（下肢肌力）部分：前測平均 17.75 秒、後測平均 23.00 秒 ($t=-3.40$, $p<.05$)；開眼軟表站立部分：前測平均 0.83、後測平均 0.96 ($t=-2.53$, $p<.05$)，達顯著差異。而 2.44 公尺坐起繞物坐椅站立測驗（敏捷/平衡測試）部分：前測平均 4.72 秒、後測平均 4.54 秒 ($t=1.99$, $p>.05$)；閉眼軟表站立部分：前測平均 1.64、後測平均 1.55 ($t=.75$, $p>.05$) 皆未達顯著差異。

表 3-2 受試者前後測平衡能力表現差異 t 考驗

身體組成	組別	人數	平均數	標準差	t 值	p 值
30 秒坐椅站立(下肢肌力)	前側	8	17.75	3.11	-3.40*	.01
	後側	8	23.00	4.78		
2.44公尺坐起繞物坐椅站立測驗(敏捷/平衡測試)	前側	8	4.72	0.53	1.99	.09
	後側	8	4.54	0.64		
開眼軟表站立	前側	8	0.83	0.25	-2.53*	.04
	後側	8	0.96	0.23		
閉眼軟表站立	前側	8	1.64	0.42	.75	.48
	後側	8	1.55	0.34		

* $p<.05$

肆、討論

運動課程可增加肌力與平衡能力，改善身體穩定度，降低高齡者的跌倒因

子；Clemson et al. (2012) 指出增加高齡者的肌力和平衡能力可以改善跌倒發生，而動態平衡能力比靜態平衡能力更能預測高齡者跌倒發生率 (Olson et al., 2011)。國泰綜合醫院物理治療組 (2010) 提出提升肌力的訓練有：單腳抬膝、側邊跨步、側抬腿、大腿夾球等動作，且腳尖、腳跟走路亦能增加肌力，本研究的 30 秒坐椅站立成績顯著進步，得以驗證；張冀豪、賴虹潤、蔡櫻蘭 (2016) 研究中，維期 12 週，每週 2 次，每次運動包含 10 分鐘熱身活動（以有氧運動為主要方式）、30-35 分鐘繩梯運動、10-15 分鐘緩和伸展運動（主要以全身肌群為主），持續 60 分鐘的運動，其實驗組的 30 秒坐椅站立前後測有顯著差異；並與王純嵐、林岱潔、賴虹潤、蔡櫻蘭 (2017) 結果相同。

敏捷性與動態平衡部份，其對高齡者來言，因應危險的發生及避免跌倒的發生是很重要的（高禎陽、蔚順華、李朝智、劉復康，2012；De Vries et al., 2012; Olson, Chen, & Wang, 2011）。反應時間與肌肉力量的提升，能增強平衡控制與行走能力，降低跌倒次數與受傷的風險，進而維持老年人對日常生活的獨立自主性能力（張淳皓、林國全、何金山，2014）。本研究受試者並無顯著差異；而林麗娟、林宛臻、羅詩文、楊宜青與姚維仁 (2010) 研究中，利用彈力帶之阻力訓練介入停經婦女，在 2.44 公尺坐起繞物坐椅站立測驗，也未達顯著表現。Toulotte、Toursel 與 Olivier (2012) 指出肌力和動態平衡有關，本研究受試者下肢肌力有顯著改善，推估在敏捷性與動態平衡部份應能有明顯成效，但卻不然；趙叔蘋 (2008) 指出，影響步行能力的原因除了下肢肌力和動態平衡能力，還包括步幅、步頻、關節活動度、手部擺臂、是否彎腰駝背等因素有關，本研究是否受其因素影響，則有待更進一步的研究。平衡控制系統功能之衰退是連串且複雜的原因所致，可能包含：肌力衰退、反應遲鈍、視力不佳、柔軟度較差等的問題(Wainwright et al., 2005)。Lippincott 與 Wilkins (1998) 亦提出，平衡能力又包含對環境事件反應能力的快慢、動作協調的複雜性與新技巧等的學習。再將本研究受試者在運動介入前測驗之數值與嘉義市長者之功能性體適能常模對照，發現已達理想範圍，所以可能導致在這項測驗當中並無顯著差異。再進一步由背景變項來看，受試者平時皆有運動，且多數每週運動 3 次以上，也許本研究設計的課程強度對受試者來說稍微不足，以致於無法明顯的提高動態平衡之能力。綜合發現，推論：（一）受試者施測時的動作及體態影響結果。（二）多數受試者於運動介入前已達理想數值。（三）課程動作設計較為簡單不複雜，而無法針對敏捷性做有效刺激的訓練。（四）課程設計強度較為不足，無法明顯的提升能力。

人體對於基礎平面的位置及重力訊息輸入主要來自於三大系統：視覺系統（Visual system；透過視網膜的感光層接受光的刺激以偵測外在環境，提供頭部在外在環境中垂直與水平的座標位置）、前庭系統（Vestibular system；偵測頭部之外的重力與慣性變化資訊）、本體感覺系統（Somatosensory system）（Shumway-Cook & Horak, 1986；Guskiewicz, 1999；王嫻婷，2010），以維持身體平衡；三者之中又以視覺系統為最重要（Redfern, Yardley, & Bronstein,

2001)。開眼軟表面站立是以視覺與前庭覺輸入來維持平衡能力，視覺系統為人體平衡身體姿勢最主要的機制 (Redfern, Yardley, & Bronstein, 2001)，當閉眼時少了視覺回饋，本體感覺與前庭覺的輸入整合作用和協調能力會增加以維持身體的平衡，以減少因缺乏視覺而導致姿勢不穩定的結果。本研究發現受試者於開眼軟表面站立雖達顯著，卻是顯著退步，歷年來的研究並無發生相同情形，造成的原因僅能推論，有可能是：(一)視力的退化，影響視覺的傳達。(二)受試者當天的身體狀況，產生後測成績不佳；造成實際情形產生，應進一步研究探討。閉眼軟表面站立是取消受試者的視覺輸入，並且降低本體感覺功能，僅能以前庭覺輸入來維持平衡能力，本研究閉眼軟表面站立結果並無顯著，推論，多元運動訓練課程前庭覺輸入的尚無法提升。

參考文獻

- 王純嵐、林岱潔、賴虹潤、蔡櫻蘭 (2017)。12 週平衡性動作訓練對高齡者穩定限度的影響之初步探討。《長期照護雜誌》，21 (3)，251-263。Doi: 10.6317/LTC.21.251
- 王嫻婷 (2010)。彼拉提斯訓練與體能表現。《中華體育》，24 (1)，171-178。
- 李淑芳、王秀華、陳奇鈺、蔡健儀、賴世平、陳奕信、葉家菱 (2014)。Normative functional fitness scores of elderly in Chiayi。2014 嘉義國際運動產業論壇暨學術研討會，國立中正大學。
- 林麗娟、林宛臻、羅詩文、楊宜青、姚維仁 (2010)。低阻力彈力帶訓練對停經後婦女身體組成與功能性體適能之影響。《台灣老年醫學紀老年學雜誌》，5 (4)，266-276。
- 胡夢鯨(2012)。樂齡課程與性別平等-論樂齡中心激勵性別平等參與的策略。《教育部性別平等教育季刊》，59，65-75。
- 高禎陽、蔚順華、李朝智、劉復康 (2012)。年輕人與高齡者動態平衡能力的評估與比較。《臺灣復健醫學雜誌》，40(4)，215-221。
- 國泰綜合醫院物理治療組 (2010)。下肢肌力增強運動指導。取自 <https://www.cgh>。
- 張淳皓；林國全；何金山 (2014)。老年人平衡控制能力之文獻回顧。《屏東教大體育》，17，43-52。
- 張冀豪、賴虹潤、蔡櫻蘭 (2016)。12 週繩梯運動對高齡者功能性體適能之影響。《興大體育學刊》，15，47-59。
- 許太彥、鍾翔羽 (2015)。Wii Fit 平衡遊戲介入對老人靜態平衡能力的影響。《國立臺中教育大學體育學系學刊》，10，31-40。
- 葉家菱、王秀華、蔡健儀、賴世平、陳奕信、張淑芬、李淑芳 (2014)。攜帶式簡易型平衡儀信效度驗證。2014 嘉義國際運動產業論壇暨學術研討會，國立中正大學。
- 趙叔蘋 (2008)。改善高齡者步行能力之因素探討。《中華體育季刊》，22(2)，34-

44。doi:10.6223/qcpe.2202.200806.1604

衛生福利部 (2015)。驚！1/6 的老人有跌倒經驗；防跌從日常生活做起。

<https://www.mohw.gov.tw/fp-2630-18887-1.html>

蘇蕙芬、蔡永川 (2013)。運動介入對高齡者功能性體適能影響之研究。社會服務與休閒產業研究，2，73-90。doi:10.6324/SSL IR.2013.02.06

American College of Sports Medicine (2004). Position stand on the recommended physical activity & bone health. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(11), 1985-1996.

American College of Sports Medicine. (2009). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(7), 1510-1530. doi:10.1249/MSS.0b013e3181a0c95c

Bacelar, S. N. A., Almeida, F. J. F., Sauaia, B. A., Novais, T. M. G., Furtado, A. E. A., Quintanilha, L. M., ... Gambassi, B. B. (2015). Effects of moderate intensity resistance training on bone mineral density and muscle strength of elderly women. *Journal of Exercise Physiology Online*, 18(6), 94-103.

Clemson, L., Fiatarone-Singh, M. A., Bundy, A., Cumming, R. G., Manollaras, K., O'Loughlin, P., & Black, D. (2012). Integration of balance and strength training into daily life activity to reduce rate of falls in older people (the LiFE study): randomised parallel trial. *British Medical Journal*, 7, 345-347. doi:10.1136/bmj.e4547

Cohen, H., Blatchly, C. A., Gombash, L. L. (1993). A study of the clinical test of sensory interaction and balance. *Physical Therapy*, 73, 346-351.

De Vries, N., Van Ravensberg, C., Hobbelen, J., Olde Rikkert, M., Staal, J., & Nijhuis-van der Sanden, M. (2012). Effects of physical exercise therapy on mobility, physical functioning, physical activity and quality of life in community-dwelling older adults with impaired mobility, physical disability and/or multi-morbidity: a meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 11(1), 136-149.

Gehlsen, G. M., & Whaley M. H. (1990). Falls in the elderly: Part II, balance, strength, and the flexibility. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 71, 735-741.

Guskiewicz, K. M. (1999). *Rehabilitation techniques in sports medicine*. Boston: McGraw-Hill.

Kim, S., & Lockhart, T. (2010). Effects of 8 weeks of balance or weight training for the independently living elderly on the outcomes of induced slips. *International Journal of Rehabilitation Research*, 33(1), 49-55. doi:10.1097/MRR.0b013e32832e6b5e

- Lippincott Williams & Wilkins(1998).William MA: Human development and aging. Rotiman JL ed., ACSM's Resource Manual.
- Lord, S. R., Khan, K. M., Donaldson, M. G., Eng, J. J., Liu-Ambrose, T., & McKay, H. A. (2006). Falls-related self-efficacy is independently associated with balance and mobility in older women with low bone mass. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences.*, 61(8), 832-838.
- Olson, S. L., Chen, S. S., & Wang, C. Y. (2011). Effect of a home exercise program on dynamic balance in elderly with a history of falls. *Journal of Aging and Physical Activity*, 19, 291-305. doi:w/tw/content/article/healthy/320.pdf
- Redfern, M. S., Yardley, L., & Bronstein, A. M. (2001). Visual influences on balance. *J Anxiety Disorders*, 15(1-2), 81-94.
- Shumway-Cook, A., & Horak, F. (1986). Assessing the influence of sensory nteraction on balance. *Physical Therapy*, 66(4), 1548-1550.
- Toulotte, C., Thevenon, A., & Fabre, C. (2005). Effects of training and detraining on the static and dynamic balance in elderly fallers and non-fallers: A pilot study. *Disability and Rehabilitation*, 28(2), 125-133. doi:10.1080/0963828050016365 3
- Toulotte, C.,Toursel, C., & Olivier, N. (2012). Wii Fit® training vs. Adapted Physical Activities: which one is the most appropriate to improve the balance of independent senior subjects? A randomized controlled study.*Clin Rehabil*, 26(9), 827-835.
- Wainwright, S. A., Marshall, L. M., Ensrud, K. E., Cauley, J. A., Black, D. M., Hillier, T. A., Hochberg, M. C., Vogt, M. T., Orwoll, E. S. (2005). Hip fracture in women without osteoporosis. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 90(5), 2787-2793.
- Woollacott, M. H., Shumway-cook, A., & Nashner, L. M. (1986). Aging and posture control : Changes in sensory organization and Muscular coordination. *International Journal of Aging and Human Development*, 23, 97-114.