

## 以計步器評估老年人身體活動量 與功能性體適能之關係

陳秀惠<sup>1,\*</sup>、黃瓊慧<sup>1</sup>、簡如君<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 國立高雄應用科技大學體育室

<sup>2</sup> 國立中興大學體育室

### 摘要

**目的：**本研究目的在探討以計步器評估之老年人身體活動量與功能性體適能之關係。**方法：**計有 78 名健康老年人參加本研究（男性 11 人，女性 67 人，平均年齡 74.8±6.61 歲），老年人身體活動量以連續七天配戴計步器並取其每日平均值表示，功能性體適能檢測項目包含肱二頭肌手臂屈舉、30 秒坐站、椅子坐椅前彎、抓背測驗、開眼單足立及 2.44 起身繞行，另再加上五公尺步行測驗以了解受試者之步行能力。**結果：**老年人的每日平均行走步數與五公尺步行 ( $r=-0.25, p<.05$ )、2.44 起身繞行時間 ( $r=-0.26, p<.05$ ) 呈顯著負相關；和步速達顯著正相關 ( $r=0.25, p<.05$ )，但與肱二頭肌手臂屈舉、30 秒坐站、抓背測驗、開眼單足立及椅子坐椅前彎測驗結果未達顯著相關。將功能性體適能檢測結果與其他生理基礎測量指標一起進行迴歸分析，每日平均行走步數（身體活動量）預測公式為：老年人身體活動量（每日平均行走步數）=16282.09-84.68（腰圍）-947.95（五公尺步行時間）。**結論：**本研究結果顯示老年人的身體活動量較高者，行走能力及敏捷性/動態平衡能力較佳。

**關鍵詞：**每日行走步數、走路功能、日常生活能力

## 壹、緒論

老年人口逐年增加，提昇長者的健康與生活品質可降低國家醫療與社會成本支出。World Health Organization (2017) 指出身體活動不足將提高 20%-30% 的死亡風險，Llamas-Velasco et al. (2016) 追蹤 5278 名 65 歲以上高齡者 13 年，發現相較於坐式生活族群，高身體活動者的死亡風險降低 52%，中等身體活動者下降 39%，輕度身體活動者則減少 36%，顯示高齡者的死亡風險明顯受到運動劑量反應影響。在正常老化的過程中，長者容易因為身體功能的下降、患病或缺少社會支持等因素而減少身體活動。過去研究指出老年人一天當中有 9.4 小時是坐式行為 (Harvey, Chastin, & Skelton, 2015) 且大多數的長者的身體活動量未達到中等以上程度的建議標準，此現象大大提高了高齡者罹患高血壓、糖尿病、冠狀動脈硬化等慢性疾病及死亡之機率。

身體活動不足及坐式生活型態也會影響長者獨立生活能力 (Warburton, Nicol, & Bredin, 2006)。功能性體適能是強調老年人日常生活活動、行動能力、能獨自生活及避免受傷風險有關的健康體適能 (Guralnik & Simonsick, 1993)，也是評估高齡者是否能生活自主的指標之一。在老化過程中，肌力、柔軟度、心肺耐力及神經肌肉控制能力等體適能表現會下降而影響日常生活活動 (Activities of Daily Living, ADLs) (Verbrugge & Jette, 1994)。舉例來說，就肌肉適能而言，過去研究發現隨著年齡的增長，肌肉質量與肌力流失將降低高齡者的行動能力並成為跌倒的高風險族群 (Montero-Fernández & Serra-Rexach, 2013)。因此，美國運動醫學學會建議老年人應減少坐式行為，多從事中等以上強度運動延緩老化帶來身體功能上的限制與預防疾病的發生 (Nelson et al., 2007)。

過去有關老年人身體活動與功能性體適能的研究相當多，但仔細探究研究內容卻有不一樣的結果。Santos et al. (2012) 指出 65 歲以上中高程度身體活動量的長者與功能性體適能呈正相關，即相較於身體活動量低的老年人，身體活動量高的功能性體適能表現較佳 (Gouveia et al., 2013)；在臺灣，李佳倫、鄭景峰 (2010) 檢測 71 名健康高齡者的身體活動量與功能性體適能，發現老年人身體活動量分別與肌力和敏捷/動態平衡等二項功能性體適能達顯著相關；但在呂美玲 (2003) 的研究則顯示高齡者身體活動量分別與柔軟度、敏捷/動態平衡與有氧能力等三項功能性體適能達顯著相關，因此需要更多的研究驗證老年人身體活動量與功能性體適能的相關性。尚且老年人功能性體適能包含的面向相當多元，提高日常身體活動量是否能全面提昇老年人功能性體適能還尚需探究。目前，身體活動量的評估可使用量表、回溯等經濟又方便的主觀方法評估 (Dollman et al., 2009)，但量表評量方式受到受測者的認知能力、社經地位與文化背景等影響，在資料判斷、使用及應用上而有限制 (Lee, 2000)。尤其老年人的認知能力、聽力及視覺

系統功能下降且生活經驗不同，對於身體活動量強度認定容易產生誤差，因而提高了使用身體活動量表的難度。因此加速規、計步器、全球定位系統及其他動作記錄裝置等客觀方式提供使用者及研究者另一項評估的基準 (Kolt, 2013)，施測者可依研究工具取得及使用的方便程度、目的與成本選用，以降低使用問卷量表評估身體活動量的限制與誤差。

加速規及計步器等客觀的身體活動評估工具，其主要呈現結果是步行的量與時間，且走路是大多數老年人會從事的身體活動，也是日常生活功能表現的項目之一 (Sherwood & Jeffery, 2000)。因此，有過去研究選用經濟又方便的計步器來評估身體活動，以客觀化高齡者的身體活動評量 (de Melo, Menec, & Ready, 2014; Duncan, Minatto, & Wright, 2016; Iijima et al., 2017; Jahan & Shenoy, 2017)，但目前驗證以計步器評估之身體活動量與功能性體適能相關的研究有限。

另一方面，身體活動量受到自身健康狀況所影響，若體型肥胖更會受限行動，不僅帶來疾病，更會減少從事身體活動的意願，因此產生惡性循環，過去研究即顯示身體活動量與身體質量指數、體脂肪百分比及腰臀圍比呈負相關 (Hornbuckle, Bassett, & Thompson, 2005)，高齡者因老化的關係會更加複雜化影響身體活動量的因子 (Krumm, Dessieux, Andrews, & Thompson, 2006)，但現今研究中對於老年人身體活動量的探討並未將身體組成、安靜血壓、心跳等潛在變項考量其中，因此本研究之目的為：

- 一、探討以計步器評估之老年人身體活動量與功能性體適能之關係。
- 二、建立功能性體適能與基礎生理測量參數預測老年人身體活動量的迴歸公式。

## 貳、方法

### 一、研究對象

招募 120 位 65 歲以上心智功能正常、具口語溝通能力及能獨立自主生活之長者，排案條件為下肢功能異常無法行走者；經評估符合收案條件，向受測者說明實驗流程及進行方式後填寫受試者知情同意書及身體活動量問卷，並要求受試者在實驗前 24 小時避免從事劇烈運動使用含有酒精及刺激性飲料。

### 二、研究步驟

經評估受試者符合收案條件後，告知實驗目的與程序，同意實驗內容即填寫知情同意書。受試者在測量身高、體重、安靜心跳及血壓後即由專業檢測人員檢測功能性體適能。

### 三、研究工具

#### (一) 身體活動量檢測

本研究使用 TANITA,PD-641 計步器 (Tanita,Taiwan) 評估長者之身體活動量。配戴記錄前受試者先熟悉計步器操作與注意事項，其位置繫於腰際，僅有在沐浴、游泳、午睡或夜晚睡眠時取下，並發給一張記錄紙詳細記錄每日配戴、取下時間及步數，共連續配戴 7 天。

## (二) 功能性體適能檢測

依據 Rikli and Jones (1999) 發展之功能性體適能檢測方式執行，項目包含肱二頭肌手臂屈舉、30 秒坐站、椅子坐椅前彎、抓背測驗、開眼單足立及 2.44 公尺起身繞行，另再加上五公尺步行測驗以了解受試者之步行能力，各項評估工具信度介於 0.81 至 0.96 之間，效度為 0.73 至 0.83。

### 1. 五公尺步行 (5 meter walk test)

地面標示 5 公尺的距離，並於起點及終點前後各多取 1 公尺的距離做為緩衝。受試者以舒適的走路速度自起點前 1 公尺開始行走至終點後 1 公尺停止，而碼錶自 5 公尺起點處開始計時至終點處，每人執行三次取平均值，以此成績評估受試者走路速度及行走能力。

### 2. 肱二頭肌手臂屈舉 (arm curl test)

此測試方法主要在評估長者的上肢肌力。受試者採坐姿，以慣用手男性手持 8 磅、女性手持 5 磅啞鈴，手臂自然垂放、上臂緊貼身體，開始測試時受試者彎曲手肘將啞鈴舉起至關節最大範圍再回復至起始位置，動作過程當中保持上臂緊貼身體避免晃動，受試者需在 30 秒內盡自己最大能力重複此動作直到計時結束並登錄執行次數。

### 3. 30 秒坐站 (chair stand test)

此測試方法用以評估長者的下肢肌力。受試者起始位置採坐姿，二腳打開與肩同寬，腳掌平放於地面，雙手交叉置於肩上，開始測試時受試者完全站立再回復至起始位置，並鼓勵受試者盡自己最大能力以此動作重複執行 30 秒直至時間結束登錄次數。

### 4. 椅子坐椅前彎 (chair sit and reach test)

椅子坐椅前彎主要評量老年人的下肢柔軟度。受試者坐於高度約 43.18 公分的椅子上，測試腳膝蓋伸直置於地面，腳掌勾起 90 度，受測者雙手中指交疊盡可能向測試腳腳尖處靠近，測量中指指尖與腳尖距離，雙腳各測量二次，取較佳成績記錄。

### 5. 抓背測驗 (back scratch test)

抓背測驗主要評量老年人的上肢柔軟度。受試者採站姿一手舉起過肩後向下延

伸，另一手從背後下方向上方手靠近，測量雙手中指間距離，雙手各測量二次，取較佳成績記錄。

6. 開眼單足立 (one-leg standing with eyes open)

受試者以慣用腳站立，另一腳離地靠於慣用腳內側，雙手叉腰，以此姿勢計時至失去平衡，離地腳落地或手碰觸牆壁即停止計時並記錄成績，若受試者可維持姿勢超過 30 秒則以 30 秒為限，以此評估靜態平衡能力。

7. 2.44 公尺起身繞行 (8-foot up-and-go test)

受試者坐於椅子上，開始口令時即起身快速向前方 2.44 公尺處三角錐繞行後再折返至起點坐下，記錄下執行過程所花費時間，測試兩次取較佳成績評估敏捷與動態平衡能力。

#### 四、統計方法

本研究以 SPSS 22.0 for windows 軟體進行資料處理與分析，顯著水準訂為  $\alpha=0.05$ ，資料皆以平均數±標準差呈現。統計方法如下：

- (一) Spearman 相關分析：分析以計步器評估之老年人身體活動量與功能性體適能之相關程度
- (二) 逐步多元迴歸分析 (stepwise multiple regression)：探討功能性體適能各項指標以及受試者特質 (體重、身體質量指數、年齡、安靜心跳率、血壓、腰圍及腰臀圍比) 對老年人身體活動量的預測性，並建立其預測公式。

### 參、結果與討論

#### 一、受試者各項測驗生理參數值

本研究共 78 名受試者，年齡介於 60 至 92 歲之間，平均年齡為  $74.08 \pm 6.61$  歲，身體質量指數 (BMI) 為  $24.17 \pm 3.68$ ，腰臀圍比為  $0.89 \pm 0.76$ ，以計步器為身體活動量評估方式，平均每日步數為  $5195.33 \pm 3063.31$  步，詳細之基礎生理數值如表 1 所示。

每日步行數是常見之客觀身體活動量測量方式，尤其對於年長者而言，記錄每日步行數可有效量化每日身體活動量，減少認知上的影響與誤差，因此本研究以計步器測量七日之平均步數表示身體活動量，依據過去研究，一般健康老年人平均每日步數為 2000 步至 9000 步，對於健康老年人每日應至少達到 7100 步至 10000 步才能達到健康上的效益，若是患有慢疾病及身體功能上有限制，每日步行數應至少達到 6500 步至 8500 步 (Tudor-Locke et al., 2011)，且依照 Tudor-Locke and Bassett (2004) 之分類，每日 5000-7499 步屬於低身體活動量；7500-9999 步屬於中身體活動量；10000 步以上屬於低

身體活動量，本研究之受試者平均每日步數為  $5195.33 \pm 3063.31$  步，顯示屬於低身體活動量者，進一步分析各身體活動量分類之比例，坐式生活行為者占 62.8% (平均步數  $3267.06 \pm 1370.03$ )，低身體活動量者占 15.4% (平均步數  $6413.67 \pm 843$ )，中身體活動量者占 11.5% (平均步數  $8492.67 \pm 775.72$ )，高身體活動量者占 10.3% (平均步數  $11469.06 \pm 1007.20$ )。過去以每日步行數評估老年人身體活動量之研究大多以衰弱或具有功能性限制的老年族群居多，在社區老年人的研究中，de Melo et al. (2014) 針對 60 名 65 歲長者進行計步器之身體活動量評估，其平均步數為  $5289 \pm 4029$  步，與本研究之結果相似。但 Duncan et al. (2016) 以 201 名 50-80 歲長者為受試對象，其平均步數為  $7052.2 \pm 204.2$  步高於本研究結果，可能是老年人容易因老化造成身體功能上的限制而減少身體活動量，本研究受試者招募年齡層為 60 歲以上，高於 Duncan et al. (2016) 之研究而有所差異。

表 1  
受試者基本資料表

項目	平均數	標準差
年齡 (歲)	74.08	6.61
體重 (公斤)	57.97	10.57
身高 (公分)	154.65	6.12
BMI	24.17	3.68
腰圍 (公分)	84.43	10.95
臀圍 (公分)	95.06	7.23
腰臀圍比	0.89	0.76
收縮壓 (mmHg)	128.88	18.09
舒張壓 (mmHg)	69.08	11.18
安靜心跳率 (次/分鐘)	78.94	12.12
每日平均步數 (步/日)	5195.33	3063.31

老年人的功能性體適能表現如表 2 所示，依五公尺步行資料換算之步速為  $1.24 \pm 0.21$  公尺/秒，依 Hardy, Perera, Roumani, Chandler, and Studenski (2007) 之定義步速大於 1.2 公尺/秒之長者可獨立自主生活並具有安全穿越馬路之能力，由此可知，本研究之受試者皆為行動未受限制者。另外對照 104 年教育部體育署公告之臺灣年長者功能性體適能現況 (教育部體育署，2015)，本研究之受試者之功能性體適能表現，僅有肱二頭肌手臂屈舉 (上肢肌力) 之成績有較多比例之長者歸類於待加強之外 (約有 58% 之老年

人)，其餘檢測項目大多數受試者分類於正常範圍，進一步分析，在各項檢測項目中本研究有 49%的老年人達到正常標準，21%的長者優於常模值，29%的高齡者體適能待加強。

在功能性體適能表現方面，與李佳倫、鄭景峰 (2010) 研究相較，本研究受試者下肢肌力、上肢柔軟度及動態敏捷性之成績相似，但上肢肌力及下肢柔軟度之表現遠低於其研究結果，在李佳倫、鄭景峰 (2010) 文章中提及該研究之受試者多為非居住於都市地區之民眾，平日活動以農事為主，而本研究之受試者多以都會區長者為主，可能因生活型態不同，造成功能性體適能表現上的差異。且本研究之受試對象以女性居多 (占 85.9%)，女性之柔軟度表現較男性為佳，在過去研究已得到證實 (Rikli & Jones, 1999)，可能因此而造成本研究受試對象之下肢柔軟度表現遠優於李佳倫、鄭景峰 (2010) 之研究。但對照另一同樣以女性受測者居多的研究 (de Melo et al., 2014)，發現本研究之下肢柔軟度表現亦優於該研究結果，由於坐椅坐姿體前彎測驗會因受測者之身高、腿長等人體肢段因素影響，東西方人種之身材本就存在差異，因而造成該項表現不同結果，但在 de Melo et al. (2014) 的文獻中並未敘述受測者身高體重等資料，尚需進一步研究。

表 2  
老年人功能性體適能表現

項目	平均數	標準差
五公尺步行 (秒)	4.14	0.74
步速 (公尺/秒)	1.24	0.21
肱二頭肌手臂屈舉 (次)	13.4	3.02
30 秒坐站 (次)	12.58	2.95
椅子坐椅前彎 (公分)	4.52	11.58
抓背測驗 (公分)	-7.06	13.97
開眼單足立 (秒)	16.15	10.63
2.44 起身繞行 (秒)	7.37	1.36

## 二、以計步器評估之老年人身體活動量與功能性體適能之相關

檢視以計步器評估之老年人身體活動量與功能性體適能相關之結果，老年人的每日平均步數與五公尺步行、2.44 起身繞行時間呈顯著負相關；和步速達顯著正相關，但與每日平均行走步數與上下肢肌力 (肱二頭肌手臂屈舉、30 秒坐站)、上下肢柔軟度 (抓背測驗、椅子坐椅前彎測驗) 及靜態平衡 (開眼單足立) 無顯著相關，各檢測項目之相關係數如表 3 所示。

本研究結果與李佳倫、鄭景峰 (2010) 研究不同，進一步探究文獻得知，其研究是

以問卷 (physical activity scale for the elderly, PASE) 為身體活動量評估工具，而本研究是以計步器評估之每日平均步數為評量方式，行走能力可直接反應其日常生活功能，且在 Middleton, Fulk, Beets, Herter, and Fritz (2016) 的研究發現，10 公尺正常走路速度、最大走路速度及 10 公尺最大與正常走路速度比值等三項測驗結果是預測每日平均行走步數 (日常活動能力) 顯著的指標，因而可解釋行走能力與身體活動量相關的結果。在敏捷性/動態平衡相關之探究，本研究與李佳倫、鄭景峰 (2010) 及 de Melo et al. (2014) 的結果一致，顯示愈高的身體活動量其敏捷性/動態平衡能力愈好，敏捷性/動態平衡是快速改變動作型態或模式的能力，對於老年人而言能避免日常生活中跌倒與意外的發生，且行走能力需要良好的步態及感覺系統支持始能提昇 (Scaglioni-Solano & Aragon-Vargas, 2015)，另外，在介入型研究中，Yamada et al. (2012) 針對老年人進行 6 個月的計步器步行訓練以逐步提高身體活動量，結果顯示長者的敏捷性/動態平衡明顯的提昇，證實老年人之敏捷性/動態平衡與身體活動量息息相關。值得一提的是本研究中身體活動量與上下肢肌力、上下肢柔軟度及靜態平衡均無顯著相關，與過去研究相較結果相當不同，由於本研究是以每日平均行走步數為身體活動量評估方式，主要活動在下半身居多，與上肢之功能性體適能測驗較無直接相關，且走路行為是包含有氧能力、肌力、柔軟度、平衡與協調的綜合表現，僅以單一之體適能能力探究與日常生活功能及身體活動量會限縮其探討面向及廣度，並無法真實反應長者之日常活動量 (Lord & Menz, 2002)，另一方面，老年人容易因老化或者罹患疾病而造成極大的個別差異而影響功能性體適能表現，也可能是造成結果相異之原因，但因本研究未調查受試者之生活型態與健康狀態，進一步結果還需更多研究探討。

表 3  
身體活動量 (每日平均步數) 與功能性體適能檢測之相關值

項目	每日平均步數 (步/日)	p 值
五公尺步行 (秒)	-0.25*	0.03
步速 (公尺/秒)	0.25*	0.03
肱二頭肌手臂屈舉 (次)	0.01	0.95
30 秒坐站 (次)	0.11	0.32
椅子坐椅前彎 (公分)	0.21	0.06
抓背測驗 (公分)	0.19	0.10
開眼單足立 (秒)	0.12	0.29
2.44 起身繞行 (秒)	-0.26*	0.02



### 三、功能性體適能與受試者特質預測老年人身體活動量之迴歸分析

本研究選擇老年人功能性體適能檢測項目、五公尺步行時間、步速及基礎生理測量參數—年齡、安靜心跳率、血壓、身高、體重、BMI、腰圍、臀圍及腰臀比，進行迴歸分析以發展老年人身體活動量之預測公式。所有變項經逐步多元迴歸分析之後，可預測之變項有腰圍及五公尺步行時間。腰圍與每日平均步數之複相關係數 (R) =.33，其獨立可以解釋每日平均步數的變異量 ( $R^2$ ) 為 0.11 ( $F_{(1,75)} = 9.387$ ， $p = .003$ )，校正後之  $R^2 = .099$ ，當五公尺步行時間加入之後，其複相關係數 (R) 提高為 0.40， $R^2 = .16$ ，校正後之  $R^2 = .14$ 。所以，腰圍及五公尺步行時間二項參數發展之每日平均行走步數 (身體活動量) 預測公式為：

老年人身體活動量 (每日平均行走步數) = 16282.09 - 84.68 (腰圍) - 947.95 (五公尺步行時間)

過去有關身體活動量預估的研究中，Middleton et al. (2016) 分別以自選走路速度、最大走路速度及自選走路速度與最大走路速度比值預測身體活動量 (每日平均行走步數)，發現自選走路速度之解釋變異量為 0.51，最大走路速度為 0.35，自選走路速度與最大走路速度比值為 0.06，若本研究僅以步速預測身體活動量，其解釋變異量僅有 0.06，可能是因該研究受試者男女比例相當，但本研究以女性居多，女性在停經後常常伴隨著體重及脂肪的增加，特別是腹部脂肪，體型上的限制而影響身體活動量，所以，在本研究中需將腰圍加入參數中一起進行迴歸分析，以提高解釋變異量。

表 4  
功能性體適能與受試者特質估計老年人身體活動量之預測模型

	迴歸係數 (B)	標準誤	標準化迴歸係數 ( $\beta$ )	顯著性
腰圍	-84.68	30.03	-0.303	.006
5 公尺步行時間	-947.95	446.03	-0.228	.037
常數	16282.09	2943.66		.000
解釋變異量 ( $R^2$ )	0.162			
校正後之解釋變異量 (adjusted $R^2$ )	0.14			

### 肆、結論

一、老年人的身體活動量 (每日平均步數) 與五公尺步行時間 (行走能力)、敏捷性/動態平衡呈負相關，和步速呈正相關，但與上下肢肌力、上下肢柔軟度及靜態平衡結

果未達顯著相關。

- 二、每日平均行走步數(身體活動量)預測公式為：老年人身體活動量(每日平均行走步數) $=16282.09-84.68(\text{腰圍})-947.95(\text{五公尺步行時間})$ 。
- 三、建議未來研究加入每日行走距離與走路運動強度分析，以了解功能性體適能預測走路行為之內容及影響因素。

### 參考文獻

- 呂美玲 (2003)。老年人健康狀況、身體活動與功能性體適能相關之探討(未出版碩士論文)。國立臺灣師範大學，台北市。
- 李佳倫、鄭景峰 (2010)。臺灣老年人身體活動量與功能性體適能的關係。《大專體育學刊》，12(4)，79-89。
- 吳明城、詹正豐 (2015)。臺灣年長者功能性體適能現況評估研究。教育部體育署研究成果報告。
- de Melo, L. L., Menec, V. H., & Ready, A. E. (2014). Relationship of functional fitness with daily steps in community-dwelling older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 37(3), 116-120.
- Dollman, J., Okely, A. D., Hardy, L., Timperio, A., Salmon, J., & Hills, A. P. (2009). A hitchhiker's guide to assessing young people's physical activity: Deciding what method to use. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(5), 518-525.
- Duncan, M. J., Minatto, G., & Wright, S. L. (2016). Dose-response between pedometer assessed physical activity, functional fitness, and fatness in healthy adults aged 50-80 years. *American Journal of Human Biology*, 28(6), 890-894.
- Gouveia, E. R., Maia, J. A., Beunen, G. P., Blimkie, C. J., Fena, E. M., & Freitas, D. L. (2013). Functional fitness and physical activity of Portuguese community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 21(1), 1-19.
- Guralnik, J. M., & Simonsick, E. M. (1993). Physical disability in older Americans. *Journals of Gerontology*, 48 Spec No, 3-10.
- Hardy, S. E., Perera, S., Roumani, Y. F., Chandler, J. M., & Studenski, S. A. (2007). Improvement in usual gait speed predicts better survival in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(11), 1727-1734.
- Harvey, J. A., Chastin, S. F., & Skelton, D. A. (2015). How Sedentary are Older People? A Systematic Review of the Amount of Sedentary Behavior. *Journal of Aging and*

- Physical Activity*, 23(3), 471-487.
- Hornbuckle, L. M., Bassett, D. R., Jr., & Thompson, D. L. (2005). Pedometer-determined walking and body composition variables in African-American women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(6), 1069-1074.
- Iijima, H., Fukutani, N., Isho, T., Yamamoto, Y., Hiraoka, M., Miyano, K., Jinnouchi, M., Kaneda, E., Aoyama, T., Kuroki, H., & Matsuda, S. (2017). Relationship Between Pedometer-Based Physical Activity and Physical Function in Patients With Osteoarthritis of the Knee: A Cross-Sectional Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(7), 1382-1388.e1384.
- Jahan, N., & Shenoy, S. (2017). Relation of pedometer steps count & self reported physical activity with health indices in middle aged adults. *Diabetes & Metabolic Syndrome*.
- Kolt, G. S. (2013). The complexity of measuring physical activity and sedentary behaviour. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(1), 1.
- Krumm, E. M., Dessieux, O. L., Andrews, P., & Thompson, D. L. (2006). The relationship between daily steps and body composition in postmenopausal women. *Journal of women's health*, 15(2), 202-210.
- Lee, Y. (2000). The predictive value of self assessed general, physical, and mental health on functional decline and mortality in older adults. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 54(2), 123-129.
- Llamas-Velasco, S., Villarejo-Galende, A., Contador, I., Lora Pablos, D., Hernandez-Gallego, J., & Bermejo-Pareja, F. (2016). Physical activity and long-term mortality risk in older adults: A prospective population based study (NEDICES). *Preventive Medicine Reports*, 4, 546-550.
- Lord, S. R., & Menz, H. B. (2002). Physiologic, psychologic, and health predictors of 6-minute walk performance in older people. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(7), 907-911.
- Middleton, A., Fulk, G. D., Beets, M. W., Herter, T. M., & Fritz, S. L. (2016). Self-Selected Walking Speed is Predictive of Daily Ambulatory Activity in Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 24(2), 214-222.
- Montero-Fernández, N., & Serra-Rexach, J. A. (2013). Role of exercise on sarcopenia in the elderly. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 49(1), 131-143.
- Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., . . .

- Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8), 1435-1445.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7(2), 129-161.
- Santos, D. A., Silva, A. M., Baptista, F., Santos, R., Vale, S., Mota, J., & Sardinha, L. B. (2012). Sedentary behavior and physical activity are independently related to functional fitness in older adults. *Experimental Gerontology*, 47(12), 908-912.
- Scaglioni-Solano, P., & Aragon-Vargas, L. F. (2015). Gait characteristics and sensory abilities of older adults are modulated by gender. *Gait & Posture*, 42(1), 54-59.
- Sherwood, N. E., & Jeffery, R. W. (2000). The behavioral determinants of exercise: implications for physical activity interventions. *Annual Review of Nutrition*, 20, 21-44.
- Tudor-Locke, C., & Bassett, D. R., Jr. (2004). How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Medicine*, 34(1), 1-8.
- Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Aoyagi, Y., Bell, R. C., Croteau, K. A., De Bourdeaudhuij, I., . . . Blair, S. N. (2011). How many steps/day are enough? For older adults and special populations. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 80.
- Verbrugge, L. M., & Jette, A. M. (1994). The disablement process. *Social Science & Medicine*, 38(1), 1-14.
- Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801-809.
- World Health Organization. (2017). Physical activity. Retrieved from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>
- Yamada, M., Mori, S., Nishiguchi, S., Kajiwara, Y., Yoshimura, K., Sonoda, T., . . . Aoyama, T. (2012). Pedometer-Based Behavioral Change Program Can Improve Dependency in Sedentary Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Frailty & Aging*, 1(1), 39-44.

# Relationship between Pedometer-based Physical Activity and Functional Fitness in Older Adults

Hsiu-Hui Chen <sup>1,\*</sup>, Chyong-Huoy Huang <sup>1</sup>, Ju-Chun Chien <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Physical Education Office, National Kaohsiung University of Applied Science

<sup>2</sup> Office of Physical Education and Sport, National Chung Hsing University

## Abstract

**Purpose:** The purpose of this study was to examine the association between pedometer-determined physical activity measured in steps per day and functional fitness in community-dwelling. **Method:** Seventy-eight healthy elderly participated in the study (11 males, 64 females, aged  $74.8 \pm 6.61$  years). Each subject wore a pedometer for 7 days to average number of daily steps taken each day. The functional fitness included arm curl test, sit and stand, chair sit and reach, back scratch, one-leg standing with eyes open and 8-foot up-and-go test. For assessment of walking ability, participants were instructed to performed 5 meter walk test. **Results:** Significant negative correlation ( $p < .05$ ) were found between average steps per day and 5 meter walk test ( $r = -0.25$ ,  $p < .05$ ) and 8-foot up-and-go test ( $r = -0.26$ ,  $p < .05$ ), whereas walking speed was positively related to daily steps in older adults ( $r = 0.25$ ,  $p < .05$ ). Arm curl test, sit and stand, chair sit and reach, back scratch and one-leg standing with eyes open, however, were not significantly correlated to physical activity. Stepwise multiple regression was performed between daily steps and functional fitness parameter and anthropometric measurements. The regression equation for estimating physical activity was daily steps =  $16282.09 - 84.68$  (waist circumference)  $- 947.95$  (5 meter walk test). **Conclusions:** Older adults who took more daily steps had better walking ability and agility/dynamic balance.

**Keywords:** daily steps, walking ability, activities of daily living

NCHU