

# 國家科學及技術委員會補助專題研究計畫報告

## 中高齡婦女在「擰」動作的人體工學分析與輔助擰乾水份的產 品設計類型探討

報告類別：精簡報告

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：MOST 111-2629-E-237-001-

執行期間：111年08月01日至112年07月31日

執行單位：宏國學校財團法人宏國德霖科技大學創意產品設計系

計畫主持人：簡秋薇

計畫參與人員：此計畫無其他參與人員

本研究具有政策應用參考價值：否 是，建議提供機關衛生福利部  
(勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關)

本研究具影響公共利益之重大發現：否 是

中華民國 112 年 09 月 16 日

中文摘要：有鑑於中高齡女性手部功能因重複性勞損以及亞洲女性對於家務勞動的複雜心理認知，導致進行擰動作所產生的不適感而影響生活品質。因此本計畫將受測者分成中高齡南／北區與年輕打工／無打工共四組。並規劃三個量化與一個質性實驗依序如下：受測者基本資料與家務經歷與打工經歷的問卷調查，以測試工具評估手部肌力與握力的功能，毛巾擰乾的最佳化與最適化操作實驗，擰乾毛巾的輔助產品類型與功能需求的焦點團體訪談。研究結果如下：1. 擰毛巾的含水量多寡與臂懸後肌、手腕屈肌與握力三項指標沒有顯著相關，從受測者的背景資料與家務或打工勞動分析主要因素是年齡與勞動經歷；2. 臂旋後肌與手腕屈肌的強弱依序是年輕打工、北區中高齡、年輕無打工、南區中高齡，可見隨著年齡的增長若有適度的活動與勞動與良好的營養飲食，對於肌力增強可不受年齡限制；3. 肩頸是最普遍的肌肉痠痛部位，中高齡婦女的腳隨著年齡的增長而感不適的比例高，打工年輕女性則是手部與腰部的不適比例高；4. 擰動作輔助產品的需求以電子動力產品的喜好度最高，建議以省電不占空間、不用再清理、固定位置、可多條毛巾／抹布一起使用、可順便清潔與排除沙子髒汙功能以及全自動最佳。

中文關鍵詞：中高齡女性、擰毛巾、肌力與握力、產品設計類型

英文摘要：In view of the hand function of middle-aged and elderly women due to repetitive strain injury and Asian women's complex psychological cognition of housework, the discomfort caused by performing twisting affects the quality of life. The subjects of this study consisted of four groups: middle-aged and elderly in South /North Districts and college students with part-time jobs /non-part-time job. Four experiments are planned in this study: questionnaire survey on the basic information, housework experience and part-time job experience of the subjects, assess hand muscle strength and grip strength with test tools, optimization and optimum operation experiment of towel wringing, focus group interviews on types and functional Requirements of ancillary products for wringing towels/drags. The study results are as follows: 1. There is no significant correlation between the water content of twisted towels and the three indicators of arm suspension muscles, wrist flexors and grip strength. 2. The strengths of arm supinator and wrist flexor are ranked as young people with part-time jobs, middle-aged and elderly people in the North District, young people without part-time jobs, middle-aged and elderly people in the South District. Moderate activities and labor are helpful for strengthening muscles. 3. Shoulder and neck are the most common muscle soreness areas. The proportion of middle-aged and elderly women who feel discomfort in their feet increases with age, and young women with part-time jobs have a high proportion of discomfort in their hands and waist. 4. Among the product

demands, electronic power products are the most preferred. It is recommended that they are power-saving, do not take up space, have a fixed position, do not need to be cleaned, can be cleaned and removed by the way, and are fully automatic.

英文關鍵詞：Middle-aged and elderly women, twisting towels, muscle strength and grip strength, product design types

國家科學及技術委員會補助專題研究計畫報告  
中高齡婦女在「擰」動作的人體工學分析與輔助擰乾水份的  
產品設計類型探討

報告類別：進度報告

成果報告：完整報告精簡報告

計畫類別：個別型計畫整合型計畫

計畫編號：NSTC 111-2629-E-237-001-

執行期間：111 年 八 月 一 日 至 112 年 七 月 31 日

執行機構及系所：宏國德霖科技大學創意產品設計系

計畫主持人：簡秋薇

共同主持人：

計畫參與人員：

本計畫除繳交成果報告外，

另含下列出國報告，共 \_\_\_\_ 份：

執行國際合作與 移地研究心得報告

出席國 際學術會議心得報告

出國參訪 及 考察心得報告

本研究具有政策應用參考價值：否是，建議提供機關:衛生福利部  
(勾選「是」者，請列舉建議可提供施政參考之業務主管機關)

本研究具影響公共利益之重大發現：否是

中華民國 112 年 9 月 16 日

## 一、前言

中高齡女性因為長期家務勞動所產生的肌肉骨骼不適症狀的狀況，正發生於長輩族群當中，因而導致她們在進行比較難以完成的手部動作時經常產生疼痛感，例如擰乾毛巾或抹布等動作，而這些動作卻是日常生活當中每天都必須實施無法避免的，尤其是臺灣已經進入高齡化的社會，這表示許多長期擔任家務勞動的中高齡女性正處於日常的細微動作都可能導致肌肉骨骼疼痛的狀態中。從行政院性別平等處 2021 年一月所公布的「性別圖像」以 2019 年所調查 15 歲以上有偶(含同居)女性平均每日無酬照顧時間為 4.41 小時，其配偶(含同居人)之平均每日無酬照顧時間僅 1.48 小時，其中女性以做家事花費時間最長，平均每日為 2.22 小時；其次為照顧未滿 12 歲兒童之 1.68 小時。也就是說現今臺灣女性平均每天花在做家事的時間是男性的趨近 3 倍。在過去的相關研究當中，根據 1996 年「臺灣社會變遷基本調查」有偶女性的每週家務時數是配偶的 8.15 倍；2000 年有偶女性每週從事家務的時數是有偶男性的 5.55 倍(蕭英玲,2005)。從這些數據來看，臺灣社會的男性與女性的家事分配確實有些改變，女性負擔家務的工作量有減少的現象，但是仍是家事的主要負擔者。相較其他國家的研究若以「丈夫家務時間／夫妻總家務時間」作為家務分攤的衡量指標，結果顯示日本丈夫對家務工作的貢獻約 7%，美國丈夫約為 21%。在同樣衡量方法下，臺灣 1996 年的資料顯示丈夫對家務工作的貢獻約 20%(Tsuya and Bumpass,1998)。從 1996 年、2000 年到 2019 年的 23 年當中，即使臺灣男性在家事分擔上已經相較同位於亞洲的日本為高，但事實顯示女性仍是家事主要的負擔者，這表示現今 45 歲以上的中高齡婦女在生活當中向來是家務勞動的主要承擔者。若從近期因勞動導致肌肉骨骼不適的相關研究來看，在 COVID-19 疫情大流行的時代，因為在家遠距工作而促使工作與家庭兩個場域交錯的現況，智利的教師因為遠距教學所產生的骨骼肌肉不適情況的性別差異研究，其結果顯示女性在家工作日花在家務上的平均時間高於男性，91.7%的女性和 82.8%的男性在遠距辦公輪班結束時會感到不適，例如肌肉酸痛（頸部、肩部、肘部、背部等）；頭痛（男性 24.1%；女性 50.0%）；喉嚨痛或刺激（男性 41.4%，女性 22.2%）(Astudillo, & Ibarra, 2021)。

本計畫希望透過量化的人因分析獲知中高齡女性的手部功能現況，並且從中得到中高齡女性的使用者需求，如同近年亞洲地區的相關研究也針對相關產品進行使用者的喜好與需求探討，例如 Yang, Jais, & Cheung(2022)針對 200 位新加坡女性進行的三種最常見的家用拖把的調查，包含拖地系統、拖地模式和地板類型。在實驗室中評估了三種最常見的拖地系統的生物力學需求，以及她們感知到的勞累程度和清潔度進行評分。結果顯示使用濕紙巾的重複次數和用力頻率最高。插入式拖把具則有更高的擦洗力峰值，所有參與者都認為棉纖維拖把是最乾淨的以及三個拖把都具有中等姿勢風險。以及 Huang, Yang & Lv (2018)透過四個焦點小組，共有 31 名老年人參加並探討了四個主要議題：(1) 洗衣機使用的不便和困難，(2) 對現有洗衣機的改進建議，(3) 對洗衣機功能的需求和意圖，和(4)洗

衣機的人機界面設計和使用者偏好。半結構化的腳本和開放式問題可以使參與者充分討論主題並表達自己的觀點，也可以讓研究人員深入了解使用者的想法。結果顯示，使用焦點小組的方法可以詳細了解老年人的許多人體工程學問題，可以為規劃開發和設計更多考慮老年人的人體工學洗衣機提供所需的資訊。對於筆者本身的產品設計專長，從量化研究當中所獲得的資料若可以跟質性訪談所獲得的資訊相互關聯性，並進而提供給相關產業一個產品研發設計的適合方針，研究成果可以提供給相關產品開發設計者，再回饋給中高齡女性適合的輔助產品將是本計劃期望達成的目的。

## 二、文獻探討

### 2-1 女性家務勞動的肌肉骨骼負荷

家務勞動雖然不像高勞動力的建築工地、機具工廠勞工那樣的需要重度的生物力學負荷那麼大，但是家務勞動通常也需要輕中度的生物力學負荷，而且因為每天重複的動作可能會導致肌肉骨骼疾病的發生與惡化。如華盛頓州勞工和工業部的完整清單所顯示，重複類似運動每天多於2小時則會有其他風險因素，例如：手腕彎曲 $\geq 30^\circ$ 、伸展手腕 $\geq 45^\circ$ 、尺側拉伸和手動 $\geq 30^\circ$ 。因此在肌肉骨骼疾病的流行病學研究中，女性在做家務時所經歷的生物力學負荷值得更多的關心與探討(Habib, Fathallah, & Messing, 2010)。有研究團隊針對中東黎巴嫩低收入社區 Nabaa 的 435 名婦女進行了調查，報告顯示總共有 77% 的女性在過去 12 個月內出現過肌肉骨骼疼痛，其因素包括一整天的家務勞動結束時感到疲倦、長時間工作、姿勢錯誤或經常進行重複的手部動作；該社區的女性從事大量家務勞動，這些家務勞動與肌肉骨骼疼痛的高發病率有相關性(Habib, El Zein, & Hojeij, 2012)。各種家務讓女性面臨各種生物力學和社會心理的風險因素當中，其結果呈現出來的是許多家庭主婦患有肌肉骨骼疾病。鑑於這些風險因素的交互影響，有必要考慮多種策略來減輕其影響。因此，Norouzi, Tavafian, Cousins, & Mokarami (2021) 以 20 至 65 歲的伊朗家庭主婦為研究對象，透過參與式人體工學方法的健康促進培訓計劃來降低肌肉骨骼疾病患病率並且改善家庭主婦生活品質。Domingos, & Souto (2018) 針對巴西的家務傭工的肌肉骨骼風險所做的研究發現最常見的風險是由於工作姿勢不當、重複性動作構成的脊柱屈曲、長時間站立、不良的活動和工作環境，以及缺乏向工人提供充分指導的組織，而導致這些人對於肌肉骨骼不適的此類問題沒有得到好的解決。由此可見，女性因為長期的家務勞動所產生的問題，所謂的重複性勞損，(英語：Repetitive strain injury，縮寫：RSI) 在全球各地都有相似的情況。

在亞洲國家當中新加坡對於家務勞動的相關研究相對是比較多的，例如針對新加坡一家大型醫院的 14 位職業治療師與客戶之間的認知差距問題所做的研究，他們可能沒有考慮到他們的客戶在與他們互動時對於家務的重視這個需要解決的差距，要縮短這個差距才能幫助客戶促進家務行為的改變，而達成讓已經患有

上肢重複性勞損女性對於「家務人體工學教育」重要性的理解(Cheung, Clemson, O'Loughlin, & Shuttleworth, 2018)。以及此研究團隊也針對 15 名患有上肢重複性勞損(RSI)的新加坡華裔女性做深入訪談並收集數據以解釋華裔女性的家務勞動決策，結果顯示這些婦女的家務決策涉及三個主題：(1)對家務的情感依戀；(2)知情決策；(3)受情緒影響的決定。因此，即使她們已經在認知上接受了應該做出改變的必要性和可能性，但當她們在實施改變家務操作上卻遇到了強烈的情感障礙(Cheung, Clemson, O'Loughlin, & Shuttleworth, 2016)。也就是說知道要改變家務的做法對自己的肌肉骨骼痠痛有良好的影響，但是實際操作時又無法割捨對家人的情感或是傳統社會對於家庭主婦應該完全付出於家庭勞務才能達到照顧家人的社會集體期待，即使已經是 21 世紀的現代，亞洲傳統社會中的女性對於長期家務所產生的生理疼痛狀態以及對於家務勞動是對家庭付出的重要表現的心理矛盾，的確是一種複雜難解的情感障礙。可見無論是家庭主婦或是職業婦女為家庭付出家務勞動的現象，更是生理的限制與心理認知上的雙重壓力。

## 2-2 擰動作的影響

在臺灣的長庚大學醫學院職業治療系及行為科學研究所，他們以鏡像療法的經顱直流電刺激對慢性中風的日常功能和運動控制的時間相關效應的研究當中，他們所指的日常功能和運動控制是根據每個參與者對日常活動當中難以完成的任務的主要抱怨來設計的，其中功能性任務包括用麻痺的手穩定碗並用非麻痺的手舀食物，用麻痺的手抓住杯子並將杯子靠近嘴巴，或用雙手將濕毛巾擰乾水(Liao et al., 2020)。另外在一項以具有軟彈性複合動作的機器手套來輔助中風者的日常生活動作實驗研究當中，做為成功協助的日常生活動作便是抓住中國棋子與擰毛巾(Heung, Tong, Lau, & Li, 2019)。從以上兩個研究可以發現，「擰毛巾」的確是日常生活動作當中比較難以完成的動作，對於因為中風而導致手部動作無法控制細微動作的人而言；相較於長期因為家務勞動而產生上肢肌肉骨骼疼痛的女性而言，「擰」這個動作對於中高齡女性的疼痛指數應該也是相較其他動作是比較難以完成的。在花蓮慈濟醫院的衛教專區所提及「媽媽手」，是累積性傷害病變的其中一種，通常是因為負責大拇指肌翹起的肌腱使用過度，導致肌腱發炎，當手進行扭擰的動作或拇指反覆動作時會疼痛加劇。例如扭毛巾、寫字等使用到大拇指力量的活動(花蓮慈濟醫院衛教專區，2017)。所以在日本的小學就開始教學生擰抹布的方法，要「直向」擰而不是橫向擰，因為直向擰抹布比橫向還要省力，手腕的轉動也會比較順利，不只能擰得更乾還能避免受傷(生活誌，2023)。從小便開始教正確的擰動作與操作對於國民的疾病預防有著很大的幫助，這也呼應了本計畫的起心動念，應該為這些長期負擔家務的中高齡女性作比較深入的人因分析，在她們每天都要執行數次的「擰」動作上。根據筆者與諸多女性長輩在生活上互動的結果顯示，於生理狀態上她們有其限制，但是身為一個資深且全力付出的家務主要負擔者的責任感，她們的心理認知認為即使手部功能已經退化，也要盡力擰乾毛巾或抹布中的水份，長期以來導致手部操作擰動作時充滿手部的不適感。或許毛巾材質也是一種可以改善的因素，根據 Cruz et al.(2017)研究影

響 100%純棉纖維毛巾織物吸水特性的因素，結果顯示，毛圈型毛巾的吸水相關行為取決於其織品的重量、厚度和絨頭紗捻度。針對這個不適感所觸及對於產品使用者需求的呈現，若能透過量化研究的成果與產品設計的使用者需求做關聯性的整合，應是研究詮釋與實務應用相互提昇的互利表現。

### 2-3 肌力與握力

Yang et al. (2018)研究宜蘭高齡族群每週運動時間較短和肌肉力量較弱是台灣老年人群（尤其是女性群體）跌倒事件的獨立危險因素。透過雙手握力的平均值來衡量肌肉力量是回顧性評估一年跌倒事件的最重要因素。Kim et al. (2018)根據 2014 年至 2015 年第六次韓國國民健康和營養檢查調查，分析了 7969 名韓國人的握力(HGS)數據。韓國人的握力與身高、體重和 BMI 有顯著相關。在非高齡者的成年人相關研究中，Hossain et al.(2012)使用 JAMAR 握力計評估亞洲混血馬來西亞成年人的各種身體和社會因素，結果顯示慣用手的握力與身高和體重指數呈正相關，與年齡呈負相關；男性的慣用手握力與工作狀態相關，但女性則無相關，不同種族之間的握力沒有差異，前臂和手的測量比身高和體重更能預測握力。Nicolay & Walker (2005)研究握力和耐力的影響，發現雖然體型較大的男性比女性產生更大的平均握力，但兩性之間在相對耐力方面不存在顯著差異。慣用手明顯比另一隻手更強但也更快疲勞，這種趨勢在女性中比在男性中更為明顯。女性的握力似乎與工作無關但與耐力有關，可見女性在握力上的表現比男性有著更複雜的影響因素，例如前面提到的亞洲女性在家務操作上有著情感障礙，即使身體不適也需要繼續勞動。Ramsey et al. (2021)針對參加體力活動(PA)和避免久坐行為(SB)兩個因素對於健康老齡化的影響，其好處包括減少殘疾和死亡率。雖然目前還不清楚這種益處是否是影響殘疾和死亡率的關鍵決定因素，就是肌力；但是較高的體力活動和較低的久坐行為與較大的骨骼肌力確定是息息相關的。總體而言，最近的文獻支持使用手握測力作為基本要素對患者進行身體檢查，尤其是老年人；過去幾年發表的研究證實握力可作為死亡率、住院時間和身體機能預測指標的價值(Bohannon, 2015)。男性的肌肉力量在衰老過程中逐漸下降，但女性在更年期期間肌肉力量急劇下降 (Rolland et al., 2008)。儘管握力測量評估的是某一肌肉群的功能(Buehring et al., 2015)，但它已被用於老年人評估中風、疲勞等疾病對肌肉骨骼系統的普遍影響 (De et al., 2011)。

111年度專題研究計畫成果彙整表

計畫主持人：簡秋薇		計畫編號：111-2629-E-237-001-			
計畫名稱：中高齡婦女在「擰」動作的人體工學分析與輔助擰乾水份的產品設計類型探討					
成果項目		量化	單位	質化 (說明：各成果項目請附佐證資料或細項說明，如期刊名稱、年份、卷期、起訖頁數、證號...等)	
國內	學術性論文	期刊論文	1	篇	設計學報(審查中)
		研討會論文	0		
		專書	0	本	
		專書論文	0	章	
		技術報告	1	篇	專利成果之技術報告 發明專利——具有脫水裝置之水槽
		其他	0	篇	
國外	學術性論文	期刊論文	0	篇	
		研討會論文	0		
		專書	0	本	
		專書論文	0	章	
		技術報告	0	篇	
		其他	0	篇	
參與計畫人力	本國籍	大專生	2	人次	宏國德霖科技大學創意產品設計系大二學生林韋丞與大三學生林韋安。
		碩士生	0		
		博士生	0		
		博士級研究人員	0		
		專任人員	0		
	非本國籍	大專生	0		
		碩士生	0		
		博士生	0		
		博士級研究人員	0		
		專任人員	0		
其他成果 (無法以量化表達之成果如辦理學術活動、獲得獎項、重要國際合作、研究成果國際影響力及其他協助產業技術發展之具體效益事項等，請以文字敘述填列。)		或發明專利一件 專利編號：發明第 I785967 號 發明名稱：具有脫水裝置之水槽 專利權人：宏國學校財團法人宏國德霖科技大學、簡秋薇 發明人：簡秋薇 專利權期間：自2022年12月1日至2042年1月19日止			