

新埔社區式長照機構導入智慧運動管理系統專案

邱欣怡

財團法人新竹縣天主教世光教養院
附設新竹縣私立新埔社區式服務類長期照顧服務機構
媒合廠商：明根股份有限公司

摘要

財團法人新竹縣天主教世光教養院附設新竹縣私立新埔社區式長期照顧服務機構之服務型態為小規模多機能服務中心，服務對象包括失能老人、失智症者及身心障礙者，提供日間照顧、居家服務與夜間喘息等服務。目前面臨的主要照顧問題為服務使用者肌肉流失嚴重、跌倒風險高，且缺乏數據化工具以科學數據評估復能成效。

為改善上述問題，本機構導入智慧科技肌力訓練設備，包括四核心肌力訓練機、等速腹背肌訓練機及全身垂直律動機，並搭配智能系統記錄運動數據。這些設備可安全有效地訓練上下肢肌力、提升平衡能力，並透過個人化數據追蹤與獎勵機制，提高服務使用者運動動機與自主管理意識。

執行結果顯示，服務使用者肌力有顯著提升，在體適能前後測中，下肢肌力-30秒坐站進步43%，上肢肌力—手臂彎曲進步79%。在智慧科技方面，四核心等速肌力訓練機肌力之4項力量（雙腳前踢、勾回、雙手上推、下拉）檢測中，最大力量差異平均值是進步的，約7-18KG。在人力負荷上，降低照顧負擔以需1對1協助的長者比例從50%降至10%，照顧人力節省14.1小時/週。從智慧科技使用數據部分，系統自動記錄1,630人次運動數據，使用率達90%，大幅減少紙本作業。促進社區參與部分，已開放社區民眾使用設備，落實強化機構與社區之正向連結，發展共生模式。

關鍵字：肌少症預防、智慧肌力訓練、數據化照顧

1. 前言

1.1 本機構簡介

- 機構設立時間：107年3月13日

- 服務對象：由新竹縣政府長期照顧管理中心針對失能者進行日常生活功能、工具性日常生活功能進行評估，包括下列失能者：
 - 65 歲以上之失能老人
 - 55 歲以上之失能原住民
 - 領有身心障礙證明的失能者
 - 50 歲以上失智症者
- 服務內容：針對符合長照失能標準者提供日間照顧、居家服務及夜間喘息服務，藉由單位內團隊間的合作給予服務使用者增添多元性活動，且依個別需求分別提供生活照顧、生活自立訓練、健康促進、文康休閒、健體活動及安全看視等服務；
- 服務對象及規模：失能、失智混合服務 30 位，臨時住宿 4 床，目前有 20 位服務使用者接受服務。

1.2 本機構照顧問題、需求敘述

照顧問題

- 服務使用者肌肉流失，增加跌倒風險；
- 沒有數據化數值呈現復能效果。

需求敘述

日照中心之服務使用者主要為失智及失能長輩，生活沒有辦法完全自理，需要工作人員協助生活照顧及健康促進。113 年度本機構服務使用者平均年齡 80 歲，失能等級以 6 級最多，大部分長輩從椅子起身不易、行走步態不穩定需使用輔具、移轉位時需要工作人員協助，使轉移位更安全以避免跌倒；亦有多位長輩時常抱怨腳痛腳沒力，走路走久腰會酸，搭交通車上下車需要協助，近 5 成的服務使用者起身、行走需要工作人員 1 對 1 予以協助，113 年服務使用者有 52% 跌倒，在家無人看顧時自己起身、轉移位、行走而跌倒的比率高達 86%，經團隊評估與長者功能退化及運動量不足，因而使肌肉量流失有關，有提升肌力之需求，尤其是下肢的肌力和耐力，是長輩應付目前生活中日常生活（圖 1）功能所需要的重要能力。

113 年本機構服務使用者日常生活活動量表(ADL)以 60-90 分，中度失能佔七成為最多，生活起居需要他人照顧、協助才能維持，更重要的是需要維持促進健康的活動參與，以適度的提升其功能。透過安排團體課程及個別強化的訓練，因為沒有實質數據化的呈現，效果總是有限，不僅服務使用者意願低落，工作人員亦感力不從心。因此，在日照中心有限的人力配置下，有效運用智慧科技設備的輔助，提供數據智慧系統進行安全的復能訓練，除了有數據化的資料，更能系統性的針對服務使用者運動情形、使用率等進行健康管理分析，讓運動目標更精準，也促進服務使用者自主健康管理的意願。



圖 1. 長者日常照片

本機構評估、選擇導入既有智慧科技產品/服務之過程及所選擇產品/服務簡介

基於面臨主要照顧問題為服務使用者肌肉流失嚴重、跌倒風險高，且原本使用的設備器材缺乏數據化工具以科學評估復能成效。所以能有智慧精準管理系統且安全使用的健身設備就成為重要的選擇評估。

明根股份有限公司發展的智能系統進行整合智慧銀髮健身所有相關數據，健身管理系統搭載智慧化運動設備即時分析學員的運動強度，並透過健身管理 App 提供精準且完整的各項運動健身數據。與其它傳統肌力訓練設備相較，設備是屬於電控驅動馬達相較傳統油壓型機台，相對耐用也較不需花太多時間和費用去維護設備。設備功能如表 1。

表 1. 設備功能

產品名稱	功能
等速上推下拉/腿部前踢勾腳四核心肌力訓練機 (智能系統)	四核心等速肌力訓練設備，可同時訓練上下肢肌肉，讓銀髮族、體力衰弱者都能依照自身狀態控制強度，訓練上肢避免肌肉酸痛及強化下肢肌肉力量。
等速腹/背肌力訓練機 (智能系統)	等速腹肌/背肌雙核心訓練利用等速度的肌力訓練，向前施力伸展背部與腰部，幫助銀髮族、腰背有訓練需求者進行伸展與訓練，訓練腰背肌力讓活動更靈活，遠離僵硬不適帶來的困擾。
全身垂直律動機扶手款 (智能系統)	全身垂直律動運動(WBVV)源自於人體成長與運動皆受地心引力影響原理，律動波透過盤面，以正弦波的速度與加速度帶動人體由下而上、由外而內律動，溫和刺激全身每個部位，對於全身上下的骨骼關節都能夠輕鬆訓練，同時訓練增加平衡感，讓走路步態更穩定。

2. 導入智慧科技產品/服務應用於高齡照顧方案

調整作息表流程和內容：將體適能活動調整至早上，搭配舊有復能器材使用及團體體適能活動，如表 2。

表 2. 導入前後活動表


時間	導入前	導入後
8:00-09:30	舊有器材使用	智能運動器材使用
9:30-10:00	現實導向、健康操	
10:00-11:30	主題課程 (感官、懷舊、美勞、美食)	體適能、智能運動器材使用
11:30-12:00	餐前準備	
12:00-14:00	午餐及休息	
14:00-14:30	生命徵象量測	
14:30-15:00	動手動腦、卡拉 OK、復能活動	腦適能/心適能/興趣小組智慧運動器材使用
15:00-15:30	點心時間	
15:30-16:30	文康休閒	點心時間、文康休閒



把握零散等待及空檔時間進行：把握晨間時段（8：00-9：30）及下午主題活動結束至點心時間前的零碎時間。每天早上服務使用者依序到達機構，完成生命徵象量測後，工作人員鼓勵先到的服務使用者開始使用智慧運動器材。




2.1 導入智慧科技服務實際執行過程

執行過程、說明與照片如表 3。

表 3. 執行過程、說明與照片

執行過程	說明	照片
設備安裝及測試	4/15 設備安裝，及測試，腹背機異常 4/22 廠商載回檢測。	

執行過程	說明	照片
<p>教育訓練</p>	<p>於 4/21、4/28、7/10 安排 3 次實體教育訓練，第 1 次主要內容為器材及平版功能說明及操作教學。第 2 次為協助實際操作遇到的問題、使用指導、QR Code 建立等系統。線上操作教學期間遇有問題隨時反應及進行協助。第 3 次內容為處方模式設備操作及線上設定。</p>	
<p>照服員實際操作</p>	<p>照服員使用及實際操作情形。</p>	

執行過程	說明	照片
	<p>所有服務使用者皆在工作人員鼓勵邀請下，進行設備使用。7月起依服務使用者肌力檢測數值調整阻力大小，開始進行個別處方模式進行訓練。</p>	
<p>服務使用者使用情境</p>	<p>服務使用者自己操作平板、掃QR code使用。</p>	
	<p>服務使用者自己點選開始使用。</p>	

執行過程	說明	照片
服務驗收及訪視	5/12 服務驗收及第 1 次訪視。 8/4 第 2 次訪視。	
獎勵表揚措施	<p>第一階段(7月底)針對運動時間統計,依累計運動時數給予獎品,鼓勵持續養成運動習慣。</p> <p>第二階段(10月)針對5月至10月訓練5個月的肌力檢測最大力量進步結果進行頒獎,對努力運動給予肯定。</p>	
家屬體驗情境	邀請家屬體驗設備,了解設備的功能及智能系統,以同步鼓勵服務使用者使用。	
社區民眾體驗使用	邀請社區民眾體驗使用設備,針對有強化肢力需求的1位民眾開放使用,並培訓為志工,協助服務使用者操作使用。	

3. 導入智慧科技產品/服務成效

本機構導入計畫使用 3 台設備累計運動時間達 469 小時 45 分 14 秒，累計次數達 1,630 次，使用率達 90%以上，設備使用時間及每月設備使用次數如圖 2。

主圖	設備類別	設備名稱	型號	產品序號	財產編號	累計使用時間
	運動設備	全身垂直扶手律動機	TPA-04	H5153005254001	H5153005254001	116:43:06
	運動設備	等速上舉與勾踢訓練機	LDW02	M2220001254001	M2220001254001	197:08:45
	運動設備	等速腹背訓練機	LSW07	M2070001254001	M2070001254001	155:53:23

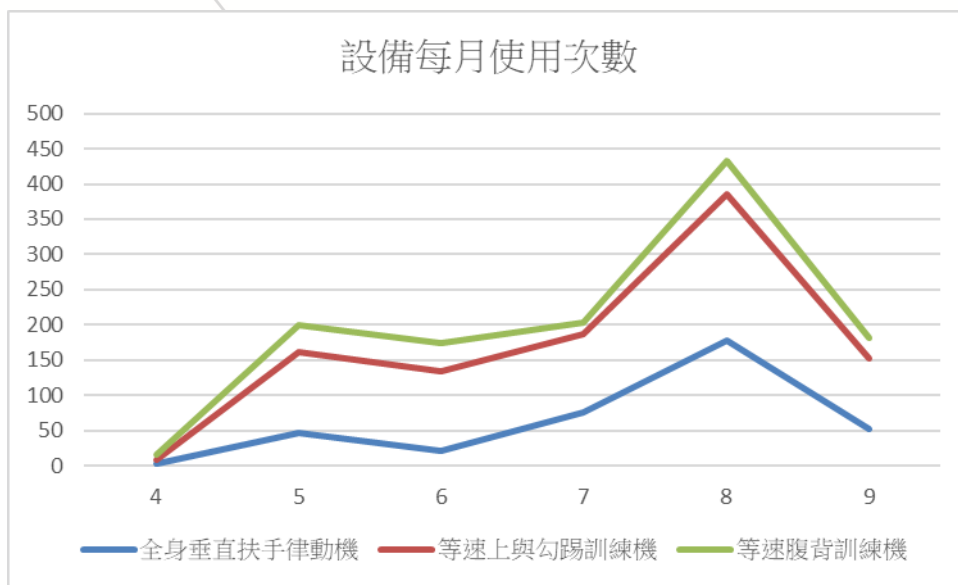


圖 2. 設備使用時間及每月設備使用次數

3.1 照顧品質提升

接受檢測之服務使用者共 14 位，其上下肢肌力皆有大幅提升且提高生活機能，如沐浴及移轉位能更安全、上下交通車更不費力。評估方式採用體適能檢測及四核心等速肌力訓練機進行肌力檢測。

在體適能前後測部分，以 30 秒坐站次數進行下肢肌力測，其中進步的佔 43%、維持的 21%，平均增加 1.3 次。以 30 秒手臂彎曲伸直次數進行上肢肌力測，79%服務使用者是進步的、維持的 14%，平均增加 3.8 次，如圖 3。

在四核心等速肌力訓練機肌力檢測部分，經過約 5 個月的運動訓練，4 項力量（雙腳前踢、勾回、雙手上推、下拉）檢測中，4 個項目最大力量差異平均值是進步的，雙腳前踢+11.07 公斤力 (KGF)，雙腳勾回+18 公斤力，雙手下拉+7 公斤力，雙手上推+9.8 公斤力。其中 7 位服務使用者是

4 項力量全部都是進步的，如表 4，編號 2、3、5、7、8、10、11 的服務使用者。其中編號 12 服務使用者僅能檢測右側上下肢力量，前後測最大力量相差值雙腳前踢+3 公斤力，雙腳勾回+6 公斤力，雙手下拉-2 公斤力，雙手上推+13 公斤力，如圖 4。

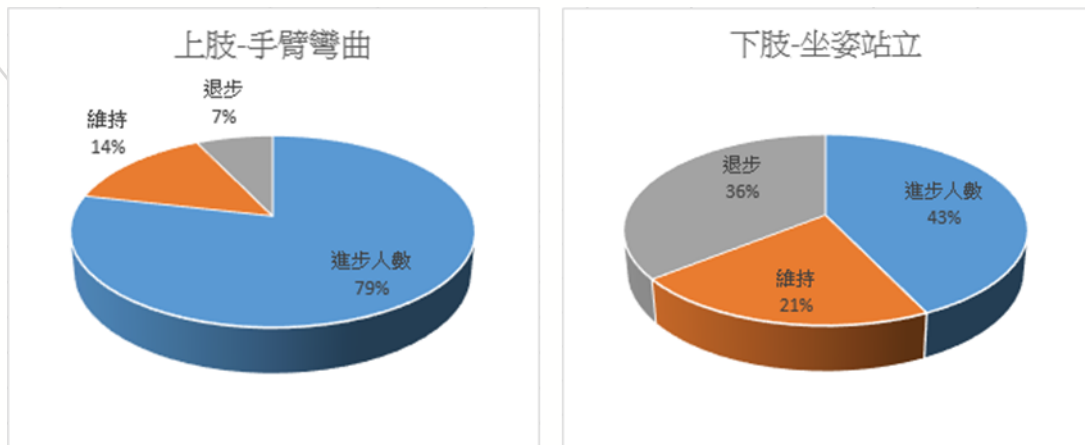


圖 3. 體適能前後測

表 4. 各項目最大力量前後測差異平均值

項目	最大力量前後測差異平均值(KGF)
【雙腳前踢】	11.07
【雙腳勾回】	18
【雙手下拉】	7
【雙手上推】	9.8

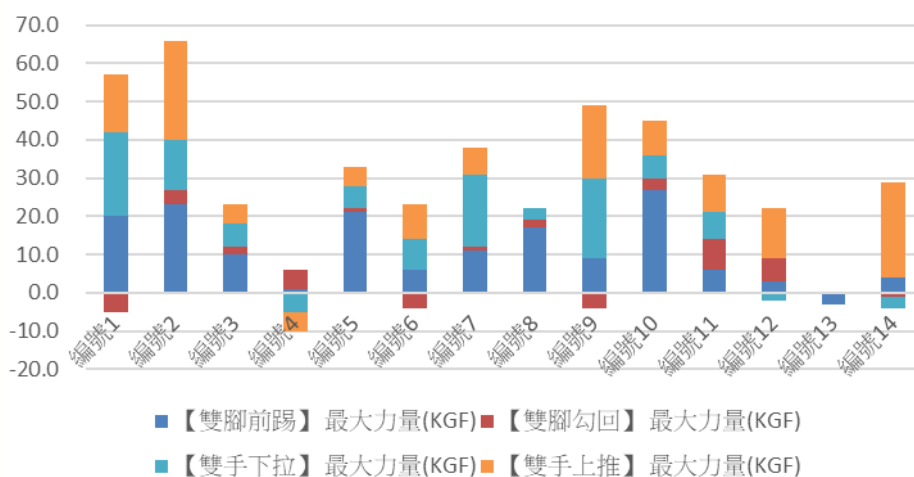


圖 4. 14 位服務使用者 4 項目前後測最大力量相差值

提升服務使用者自我能力，讓服務使用者透過掃 QR code 及使用器材，即能有個別化的運動數據資訊，減少工作人員人工紙本登錄填表的繁鎖行政工作及時間成本，使工作人員可以更專注於

照顧服務上。根據系統數據分析（表 5），因有量化數據，可針對肌力檢測結果及平常運動紀錄分析，提供每位服務使用者個別化的運動處方，亦更有科學數值的進行追蹤評值，有助於提高處方的執行率，增進服務品質。

表 5. 導入前後登錄分析比較

導入前		導入後	
人工記名	確認每位服務使用者不同設備的使用時間、強度或次數	QR code 記名	設備連線網路綁定平板，每位服務使用者都有專屬 QR code 作身份辨識。
紙本登錄紀錄	每位服務使用者都要紙本登載服務執行紀錄	自動上傳運動紀錄	運動紀錄直接上傳雲端系統
無運動數據可分析	服務使用者使用後備後無法有運動數據可以了解運動成效	雲端及運動健康管理系統	每一次運動過程的數據都可以被紀錄，如次數、時間、最大力量、角度等數據都會被紀錄並分析。

3.2 降低照顧者負擔

服務使用者自立能力提升就能降低照顧負擔，本機構原近 5 成的服務使用者起身或坐下時需工作人員扶助、步伐不穩定行走時需人協助，需要 1 比 1 的工作人力予以協助，5 成服務使用者起身移位及行走需耗費 1 位照服員協助，其他需協助的服務使用者就需等待工作人員的協助，目前需協助的服務使用者由 5 成降低至 3 成，且 3 成中僅 10%需 1 比 1 協助，90%安全看視即可，顯著降低需要 1 比 1 照顧的比例。

此外，智慧運動器材為等速電控結構，安全性佳，服務使用者在操作上手後，可在工作人員監督下進行自主運動，且服務使用者可相約一起運動，促進社交，亦可降低照顧者的負擔。

3.3 降低營運成本

人力成本：智慧健身運動的數據化，讓服務使用者更願意為自己的健康體能負責，降低人力說服與錯誤登載，且告別人工紙本登錄數值，降低第一線工作人員花費的時間與精力，同時又能增加鼓勵服務使用者自主使用意願的誘因，節省下來的成本則能另外投入其他提升服務品質的工作，如，有餘力設計更符合服務使用者個別化需求的活動，以及花更多時間和服務使用者聊天，鼓勵他們。

減少溝通成本：依評估數據及訓練歷史值，在跨專業討論過程中，各專業在掌握各項數據後調整適合的照顧計畫，減少彼此溝通討論的時間和精力。因為有各項數據服務使用者也更願意配合計畫的執行，達到精準運動的目標。

3.4 提升照顧工作人員科技照顧職能

智慧等速運動器材可以提供運動紀錄的數據蒐集及分析，精準運動更可以提升運動成效，執行過程中，工作人員需面對設備平板的操作使用及數據的判讀，促使工作人員抱持成長的心態，持續調整學習。每位工作人員都因為需要操作智慧系統，學會相關能力，而提升科技素養，進一步把數據系統的資訊反饋到提供服務中。

3.5 案例分享（編號 4 及編號 7 服務使用者）

編號 4：阿元阿婆，88 歲，右腿骨折術後，使用四腳助行器行走，原本不愛運動，常以年紀大了、醫生說骨質疏鬆不能亂動等原因拒絕參與設備使用，6 月底透過數據回饋鼓勵，開始願意使用設備，至今更主動進行自主設備使用（如圖 5），肌力檢測部份，在上推、下拉、上頂、下彎、前踢、後勾的數值從 6 月至 10 月也都有很明顯的進步（如圖 6），家屬也表示步態變得更穩固，給予中心對服務使用者維持健康的肯定。

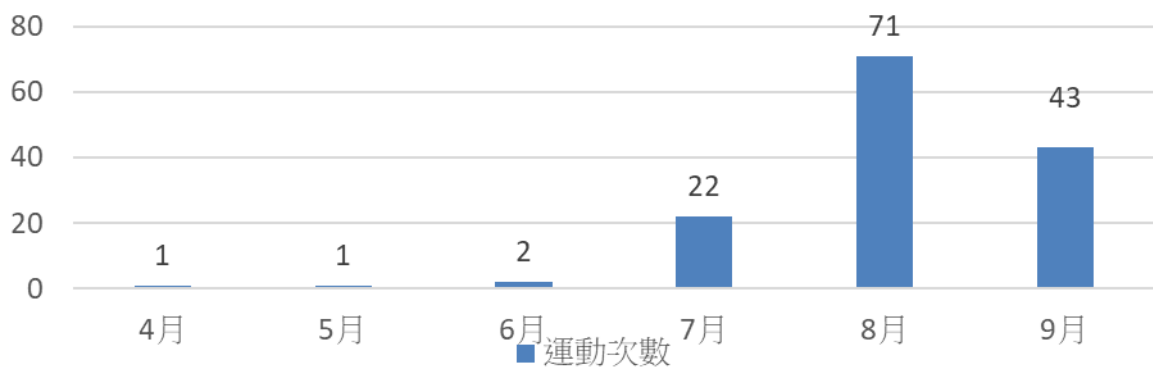


圖 5. 阿元阿婆運動次數

最大力量紀錄 每一個動作的近3筆資料

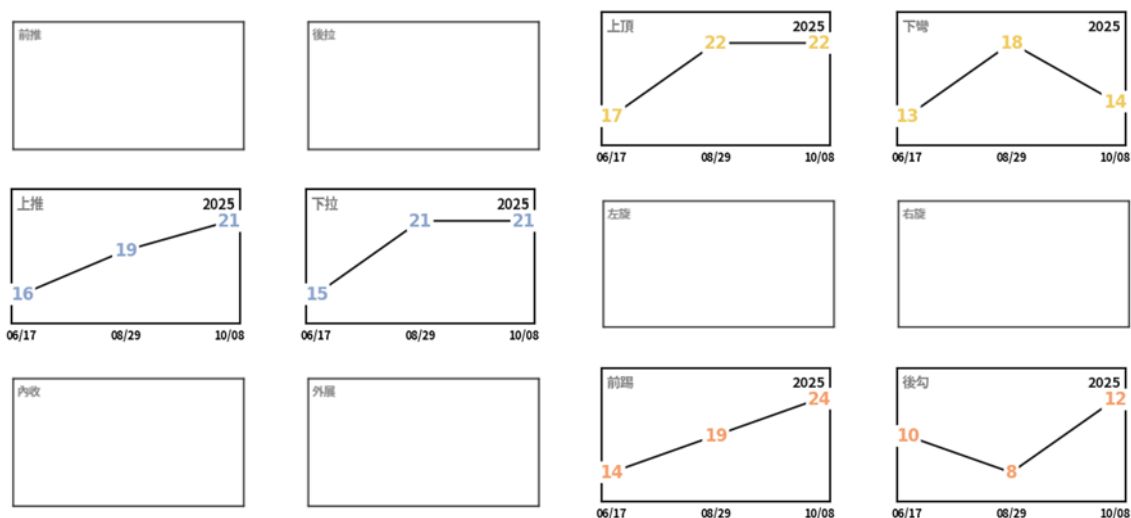


圖 6. 編號 4 最大力量記錄

編號 7：阿惠阿婆，81 歲，因車禍造成行動不便，使用單拐，行走步態不穩，經過 5 個月訓練，肌力檢測部份，在上推、下拉、上頂、下彎、前踢、後勾的數值從 5 月至 10 月也都有很明顯的進步（如圖 7），家屬亦給予中心肯定，表示服務使用者從不愛運動到現在可以每天運動，而且近 3 個月血糖數值很穩定，維持在標準值內，讓其非常感謝。

最大力量紀錄 每一個動作的近3筆資料

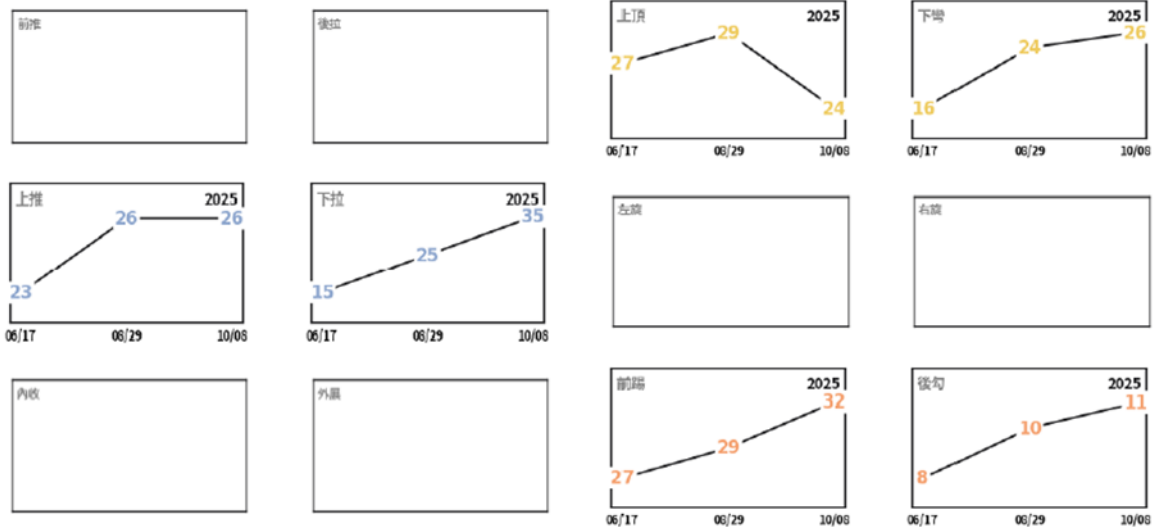


圖 7. 編號 7 最大力量記錄

3.6 本機構導入計畫執行成果量化成本效益評估

- 這項智慧科技服務維護成本（軟體），執行期間未支付相關系統維護費用，保固期後預估每月支付 1,600 元系統軟體維護費；
- 這項智慧科技服務所需額外耗材費用（硬體），每月 0 元；
- 照顧人員使用這項智慧科技服務所需教育訓練時數，共安排 3 次，每次 1.5 小時，其中每次照服員設備操作教學 0.5 小時×3 共 1.5 小時，訓練時數少即可學會操作；
- 照顧人員使用這項智慧科技服務熟練使用時數：1 小時；
- 使用這項智慧科技服務降低照顧人力成本（人×小時/週）：每天使用 34 人次×5 天×5 分鐘（含原手動紀錄、歸檔及協助調整設備所花時間）=850 分鐘/週=14.1 小時/週×4.3 週×200 元（最低時薪）=12,126 元/月；
- 這項智慧科技服務每週使用的次數：692 次與時數 46 時；
- 這項智慧科技服務實際接受服務的人次：1,630 人次；
- 本場域使用這項智慧科技服務人數/本場域總人數：28/30=90%。

4. 永續經營模式規劃

4.1 短期：深化現有系統應用

人員訓練及培力：將智慧器材的功能、操作方式、數據系統分析等資訊，列入新進人員訓練項目，為新進人員的職能之一。智慧運動器材使用時間亦調整在照服員作業流程內。系統亦會不斷持續更新，工作人員必須保持不斷學習的態度與素養，進一步培訓種子人員，精進數據判讀及處方調整的能力，其操作能力及應用能力列入考核項目。

智慧設備規律使用：本機構空間已有網路建置，為使智慧設備使用更順暢，預計升級網路連線配備，遇網路斷訊可使用離線登載功能。智慧運動器材使用時段納入作息表及照服員作業流程中。透過結構流程安排，養成服務使用者自主使用等速智慧運動器材的習慣。另，數據系統紀錄運動次數及時間，統計每位服務使用者的運動次數、時間及肌力檢測數值，以日常用品的獎品進行頒獎鼓勵，增進服務使用者持續使用智慧等速運動器材的動力。

完善器材維護：定期保養檢視器材狀況，可以減少日後維修的成本。編列相關維修預算，以支應定期保養維護所需費用，除了延長器材的使用年限也可確保器材使用安全。

4.2 中長期：擴展至家庭照顧者及社區民眾使用

現階段已邀請家庭照顧者初步體驗設備及了解相關功能，已規畫家庭照顧者利用服務使用者未使用智慧等速運動器材時段來運動健身，一方面了解長輩運動情形，增加家人之間的連結與互動，另一方面藉由運動增進體能，照顧者也能有一段時間讓身心靈放鬆。

目前已開放 1 位有復能需求的社區民眾使用，未來逐步規畫智慧等速運動器材在非使用時段開放社區居民使用可建立本機構和社區的正向連結，活絡社區互動，為社區共生奠下基石，提供社區長輩多元運動健康促進服務。透過社區宣導及造訪所在里鄰長進行推廣，增進設備的使用效益及和社區的友善關係。

5. 結論與建議

為解決服務使用者肌肉流失嚴重、跌倒風險高，且缺乏數據化工具以科學數據評估復能成效的問題，透過「智慧運動系統導入」與「流程改善」，促使工作人員及服務使用者有智慧科技設備及管理系統的使用經驗，經由數據化透過不斷鼓勵引導的歷程，也促進服務使用者為自己的健康進行自主管理的意願，持續養成運動習慣。達成「提升品質、減輕負擔」的目標。

給其他機構導入智慧科技服務的具體回饋：

- 從最迫切需要開始：識別機構最迫切需要解決的照顧問題，再來選擇對應的智慧科技產品；
- 重視第一線人員的回饋：導入任何智慧科技的產品或服務，成功的關鍵，就在於充分聽取第一線照服員使用經驗，適時調整導入策略與操作流程，才能真正落實應用；
- 選擇有良好支援的廠商：優質廠商必需有專業的團隊，溝通聯繫管道暢通，反應問題可立即予以協助處理。

給計畫的建議

希望有更多跨機構交流平台，藉由過往已導入的機構經驗，提供欲導入之機構單位能縮短時間及節省成本情形下，能更適切、更快速找到屬於適合各機構單位的智慧科技輔具。

