

## 輔具介紹

# 智慧型手機做為輔具與復健器材之 應用與前景

張辰楷<sup>1,2</sup>

在現代的生活中心，手機幾乎是絕大多數人的生活基本配備。近年新興的智慧型手機(smart phone)帶著比原本手機更強大的功能，因而改變許多人生活的樣貌，並且在這幾年達到普及化的程度。智慧型手機不只是席捲年輕的使用者族群，並且也深入中老年族群的市場，在未來幾年，我們甚至可以預見智慧型手機做為老人輔具與復健器材的趨勢。

智慧型手機的演化，是由手機加上智慧型功能或是 PDA 加上通訊功能而逐漸演化成現今的樣貌，有別於傳統功能手機(feature phone)，智慧型手機可以自由安裝與移除程式，發展至現在，其典型的配備與功能包括有：觸控式螢幕、數位相機、開放原始碼作業系統、全球定位系統(GPS)、Wi-Fi 無線網路與手機寬頻...等配備，使得智慧型手機有相當優異的擴充性與使用變化，此為過去 PDA 所望塵莫及的(“Smartphone”, 2003)。因為有多功能的配備，並且可以自由安裝與移除程式，因此智慧型手機在使用者需要時，可藉由從網路上下載程式安裝，即可以具備輔具功能或是做為復健器材。

---

<sup>1</sup>台南 YMCA 臨安養護中心職能治療師

<sup>2</sup>成功大學老年所碩士生

由於許多智慧型手機本身的作業系統就有內建記事與提醒的功能，在使用者有特殊需求時還可以做額外的軟體安裝，故在做為復健器材上有很大的擴充性與便利性。經由這個途徑，可以讓原本就使用智慧型手機的使用者在復健時有新選擇，只需負擔較低廉的下載程式費用，無需另外花一筆錢購買復健器材，並且下載程式的時間不若購買復健器材受限於實體商店的營業時間與商品批貨的影響。

現在已有些研究以 PDA 或智慧型手機為認知輔具，教導頭部外傷患者、多發性硬化症患者、或心智發展障礙者，用於記事與提醒生活中的事件排程，並發現其成效優於傳統的紙筆策略(Gentry, 2008; Gentry, Wallace, Kvarfordt, & Lynch, 2008; Gillette & Depompei, 2008)。本文將針對運用智慧型手機作為認知輔具與復健器材的功能進行說明，並闡述其運用可能族群與發展優勢與問題。

### 運用智慧型手機為認知輔具

過去研究多以 PDA 用作輔助認知功能受損或退化患者記事的認知輔具，研究成果多認為 PDA 有助於患者記事以適應一般社區生活。因此，後續繼承 PDA 功能的智慧型手機也被預期能繼承其效果，並且因為加上通訊功能，智慧型手機也可以用作社交上的輔具。除了認知功能受損或退化患者，智慧型手機也能對於一般老人的生活有所助益。一般老人雖然記憶功能與反應不若年輕時期敏銳，但藉由智慧型手機做為認知輔具，可以讓老人做更有效率的記錄與回憶，進而讓自己的生活安排與規劃更有效率。底下簡要介紹其可運用為認知輔具的幾項功能：

### 一、行事曆、記事與提醒功能：

智慧型手機本身有內建行事曆與提醒功能，可以讓使用者記事之後，在事件指定的時間提醒使用者待辦事項，以輔助使用者可以記下生活中的大小事項。甚至使用者可以將事情的細節與感想記下，變成如日記般的資料，之後可以用於回顧事情之用。自己查找事項時，可以以搜尋條目的功能，節省找尋時間與減少找不到記事項目的風險。

### 二、GPS 定位系統：

失智老人若配有 GPS 定位系統時，在其走失時可以使用定位系統而可以快速找到。不只是失智老人而已，一般人也可以從使用 GPS 系統中受惠，包括地點提示與路徑規劃與導引，都可以讓使用者能更容易抵達目的地。

### 三、通訊錄管理：

許多失智症或精神疾病患者都會出現社交隔離的情況，而智慧型手機的通訊錄管理與直覺式的操作介面，讓使用者要撥電話聯繫親友更顯得容易。使用者可以從提示系統得知來電者是誰，並且在通訊錄的管理上與聯絡人的照片做連結，使用者對聯絡人的辨識度提高。

### 四、視訊通話：

現在的智慧型手機可以藉由 3G 通訊進行視訊通話，對於輕度認知受損患者或一般老人而言，視訊通話有利於其辨識來電者以及更容易融入與來電者互動的情境，也在對話過程中可以提供更多樣化的感官刺激。

## 運用智慧型手機為復健器材

許多老人以及失智症患者都有復健上的需求，而現在智慧型手機功能多元且擴充性非常優異，智慧型手機下載治療程式後可以當作復健器材也是可行的方案。未來治療師可能給予個案治療程式、介入計畫與時間表，個案在家中也可以依照治療師的計畫與處方進行復健，由程式紀錄個案進行活動的表現，回傳給治療師了解個案的復健狀況，並且可以藉由程式畫面的影像紀錄監督是否確實由個案進行復健。如此，可提高個案居家復健的落實程度，對於居住於偏遠地區、直接接受治療師治療機會有限的個案而言，也能利於治療師掌握個案的狀況、提高介入的效率。底下簡要介紹其可運用於老人復健的幾項功能：

### 一、監督機制：

個案使用智慧型手機做居家復健時，使用者能否落實復健處方也是值得關注的議題。使用者進行活動時可以進行影像紀錄時，治療師可以從影像中判斷這是否合乎使用者的功能表現，但可能還是會有誤判的機會。若未來智慧型手機指紋偵測功能也普及化時，可能可以用活動前的指紋偵測來提高對使用者的辨識度，以改善這方面的問題。

### 二、認知功能：

對許多輕度認知受損患者會需要此項復健功能，一般老人也常會利用此類程式來維持與訓練自己的認知功能。現在作業系統原始碼的開放，更多人可以利用原始碼寫出各式各樣的軟體，其中也包括遊戲。許多遊戲的性質都有包含到認知功能，可能包括記憶、邏輯推理、視知覺...等，治療師可以對遊戲進行活動分析後，選出適合的遊戲程式，給予個案活動處方，讓個案可以自行進行復健活動。

### 三、精細動作與動作協調性：

對於一些中風或帕金森氏症的患者會需要這方面的復健活動。現在的智慧型手機因為發展出多點觸控式螢幕，使得使用者在手機螢幕上做出可被智慧型手機辨識的動作更多樣化。藉由觸控式螢幕，使用者可以在智慧型上進行各式的手眼協調活動，包括以手指點擊特定位置、畫線...等，可以用於訓練手眼間與動作上的協調性。在運用多點觸碰功能的部分，還可以讓使用者做出少許的抓握動作，動作上較接近「指捏」(pinch)的動作，但在智慧型手機上做出「近似」指捏的動作與實際上的指捏動作仍有些許不同，使用者在使用智慧型手機練習指捏後，概化至現實生活的應用情況如何，仍有賴未來進一步的研究確認。

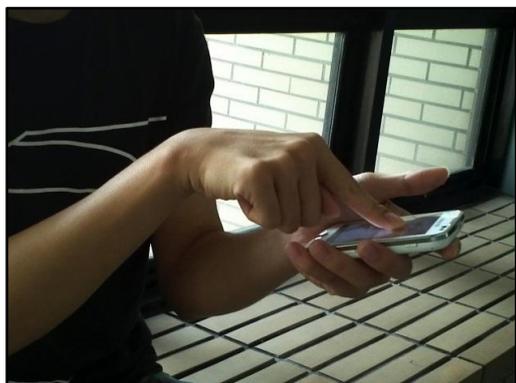


圖 1. 在觸控式螢幕上進行手眼協調活動或點擊動作而有動作協調性的復健效果

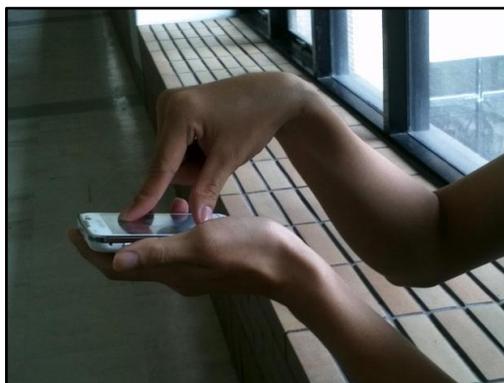


圖 2. 在多點觸碰功能下進行螢幕縮放的指捏動作，可以達到指捏復健的功效

### 四、粗大動作：

雖然現在多數智慧型手機都有可以偵測加速度的元件(如：三軸陀螺儀、重力偵測器...等)，使得智慧型手機可以像 Wii 的搖桿在空間中揮舞進行活動。但是這些元件能偵測的僅限於加速度，尚無法偵

測與使用者間的相對位置。因此，智慧型手機要用於粗大動作的復健，僅限於偵測肢體運動的速度與方向變化，可用於偵測手部活動的移動速度、反覆性動作（如：「搖」的動作），搭配時間後可做為肌耐力的訓練。



圖 3. 以右上肢揮動智慧型手機玩手機遊戲可以練習粗大動作進行復健

## 五、感覺功能：

對老人而言，感覺刺激的以維持其感覺功能是很重要的。而現在智慧型手機配備的硬體，可以給使用者相當多元的感官刺激，大螢幕、豐富的呈色提供充足的視覺刺激，高品質的音效可以提供聽覺，甚至是手機本身可以發出震動提供觸覺上的刺激。一只智慧型手機可以藉由影片播放、玩遊戲涵蓋視覺、聽覺與觸覺三種刺激，而且可以播放各種不同的影音程式與影片，方便性不言可喻。

## 六、心肺耐力：

充血性心臟病或是有其他慢性心肺疾病的患者需要從事心肺運動，以改善身體的供氧效率而達到復健的目的。現在已經可以下載這方面的應用程式，在使用者慢跑與健走時，可以同時記錄速度、路徑與時間，但若要偵測心率與血氧濃度的功能，目前尚無智慧型手機可

以外接或通訊的偵測儀器，這點算是智慧型手機的功能限制，但考慮及能居家復健的個案其心肺功能已較為穩定，依照運動處方進行活動即可，智慧型手機可作為活動中輔助的回饋(feedback)與記錄。

## 七、攝影功能：

在現在數位相機的功能已遍及絕大多數的手機，畫面解像力也隨著技術成熟而更具實用性。若使用者為外傷族群且處於交通上較不方便的地區或時段，使用者在外傷上有狀況變化，但不至於緊急到要掛急診時，可以經由影像甚至是加上即時聯絡，以尋求醫療人員立即性的協助。但是此項功能仍無法取代醫療人員的親視診療，外傷若出現急性狀況時仍須立即就醫。

## 使用族群

### 一、慢性疾病患者：

許多老人都有慢性疾病問題，而智慧型手機的功能有助於慢性病患者做健康生活型態的規劃、檢測與紀錄，以及使用其應用程式進行復健活動，而生活檢測的結果、紀錄與復健活動的表現亦可透過網路將訊息傳給醫療人員，以利於給予專業上的諮詢與協助。表 1 為作者參考 Armstrong, Nugent, Moore, & Finlay(2009)和 Armstrong, Nugent, Moore, & Finlay(2010)文獻後，整理出「慢性病患者之需求與智慧型手機可輔助之元件及應用程式」。

表 1. 慢性病患者之需求與智慧型手機可輔助之元件及應用程式

慢性疾病	症狀/問題	需求	對應的應用程式
充血性 心衰竭	呼吸短促、腳踝腫大	運動	計步器、心律/心電圖監測器
	缺乏動力/疲勞、腳踝腫大	體重控制	運動日誌
	呼吸短促、缺乏動力/疲勞、疲倦、噁心、腹痛	監測生理狀況	心律/心電圖監測器、視訊通話
中風	溝通困難	文字溝通輔助	簡訊/多媒體簡訊、文字發音程式
	部分身體癱瘓	易操作的手機介面	觸控式螢幕
	步行困難、平衡與協調喪失	運動監測	加速度測定計
	影響社交功能	社交網絡	視訊通話
阿茲 海默症	喪失記憶/健忘	記憶輔助	簡訊、多媒體簡訊、語音提示、時間管理軟體
		懷舊	多媒體圖片、影視、音樂
	失去定向感	指引/使用者定位	GPS
	健忘、遺忘物品、用藥順從性	用藥提醒	語音提示、簡訊、響鈴
		用藥日誌	日曆
	挫折、情緒改變、無法清晰思考	放鬆輔助	音樂、影視
	活動量減退	運動日誌	計步器、個人日記
		活動監控	加速度計、GPS
		活動輔助材料	多媒體影音
	社交隔離	社交網絡	網路、電子郵件、聊天室、視訊通話、網路電話
執行日常事務困難、健忘	個人記事整理	行事曆管理程式	
帕金森 氏症	肌肉僵硬、動作緩慢、姿勢控制與平衡困難	運動	運動日誌、計步器
	震顫	大按鍵容易操作的手機介面	觸控式螢幕
	震顫、肌肉僵硬、動作緩慢	精細動作訓練	簡訊

## 二、失智症患者：

若失智症患者原本就有使用智慧型手機的習慣，在其認知功能稍較減退時，智慧型手機正好可以提供患者多樣性的刺激與作為生活上的輔具。而智慧型手機的多種功能也可以呼應失智症患者的需求，協助其記事以在其需要時適時給予提醒。

在失智症患者的安全監控上，現在的智慧型手機因為具備連接網路與通訊功能，在安全服務上具有更強大的功能。照顧者可以透過網路獲得失智症患者使用的智慧型手機回傳的資料，進而得知患者現在的狀況。專業人員與研究人員也可以透過網路得知患者現在的情況。

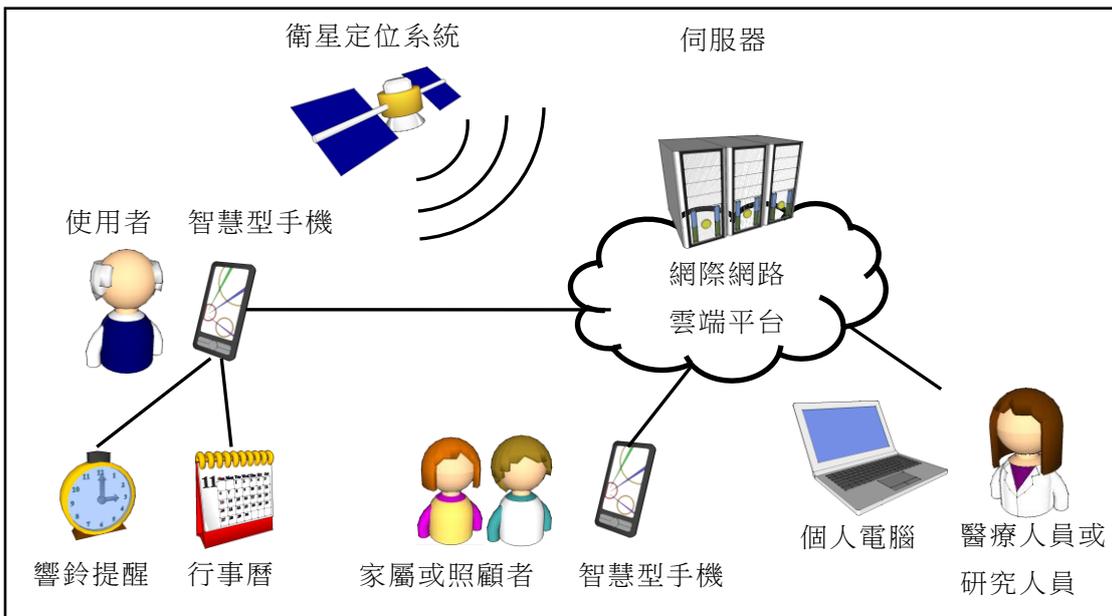


圖 4. 家屬或照顧者可以透過智慧型手機的安全監控系統即時了解使用者的現況，  
醫療人員亦藉由此系統得知使用者的用藥順從性與復健情況

## 三、外傷復原與神經功能患者：

中風、帕金森氏症及部分手傷患者會有精細動作與動作協調上的復健需求，患者可以在觸控式螢幕上進行精細動作與手眼協調活動，加上以指尖觸碰螢幕操作，對於部分需要感覺再教育（sensory re-

education) 的個案，指尖在觸控式螢幕上劃動也能夠提供感覺刺激，這也可以納入多種感覺刺激活動的一部分。對於頭部外傷患者也可以藉由應用程式進行認知功能上的復健，諸如訓練記憶力、邏輯推理能力...等。

#### 四、一般大眾（包含老年族群）：

智慧型手機許多輔助功能所帶來的便利性不僅只適用於有復健需求的使用者，一般大眾也有這些輔助功能的需求。GPS 對於許多出遠門的使用者提供在異地的方向指引，並且可以透過網路即時打卡跟其他好友分享自己的行程。多媒體影音與娛樂程式也成為使用者最唾手可得的娛樂資源，而且可連結取之不盡的網路資源。健康生活型態的規劃、檢測與紀錄也相當受到歡迎，路跑紀錄也常是許多運動愛好者的基本配備。

#### 發展優勢與問題

硬體上，智慧型手機搭載許多元件；軟體上，智慧型手機的操作程式又是開放原始碼系統。熟悉智慧型手機功能的程式設計者，總能寫出各式各樣的應用程式，以滿足各種使用者的需求，其輔助功能發展的可能性無可限量。在與專業醫療資源聯結的部分，雲端系統發展成熟後可能出現平台化的介面，將有利於專業醫療人員做更有系統的歸檔與更有效率的諮詢服務。但是這些都是未來有待相關專業人員進行規劃與實行的部分。

雖然現今會用使用智慧型手機做復健與輔具的人仍不多，實務界對於運用此部分資源的意識仍尚未普及。雖然很多研究都呈現出 PDA 或智慧型手機作為電子輔具的功效，但目前研究上仍缺乏足夠的隨機

試驗以確切證實其效用(de Joode, van Heugten, Verhey, & van Boxtel, 2010)。現在已經有越來越多人開始重視與投入，不久之後的未來這些都是可能實現的。

目前智慧型手機用做認知輔具的功效，以最嚴謹的隨機試驗的實驗證明仍不夠充分，但是許多使用者都明確表示智慧型手機的輔助功能確實改善了他們的生活。因為智慧型手機強大的擴充性，使得智慧型手機在安裝應用程式後可以做為患者的復健器材，並在未來可能可以結合網路以即時將活動的訊息回傳給專業人員，做進一步的追蹤和介入上的參考。雖然現在有需求的患者能活用智慧型手機的比例仍屬少數，在實務上應用的實例仍少，但隨著現在智慧型手機的普及，未來活用智慧型手機的功能作為輔具與復健器材的族群勢必大增，這個區塊也將會越受到重視。

### 參考文獻

- Armstrong, N., Nugent, C.D., Moore, G., & Finlay, D. (2009). Mapping user needs to smartphone services for persons with chronic disease. In Mounir Mokhtari, Ismail Khalil, Jérémy Bauchet, Daqing Zhang & Chris Nugent (Eds.), *Lecture Notes in Computer Science: Ambient Assistive Health and Wellness Management in the Heart of the City* (pp. 25-31). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Armstrong, N., Nugent, CD, Moore, G., & Finlay, D. (2010). Using smartphones to address the needs of persons with Alzheimer's disease. *Annals of Telecommunications*, 65(9), 485-495.
- de Joode, E., van Heugten, C., Verhey, F., & van Boxtel, M. (2010). Efficacy and usability of assistive technology for patients with cognitive deficits: A

- systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 24(8), 701-714.
- Gentry, T. (2008). PDAs as cognitive aids for people with multiple sclerosis. *The American Journal of Occupational Therapy*, 62(1), 18-27.
- Gentry, T., Wallace, J., Kvarfordt, C., & Lynch, K. B. (2008). Personal digital assistants as cognitive aids for individuals with severe traumatic brain injury: A community-based trial. *Brain Injury*, 22(1), 19-24.
- Gillette, Y., & Depompei, R. (2008). Do PDAs enhance the organization and memory skills of students with cognitive disabilities? *Psychology in the Schools*, 45(7), 665-677.
- Wikipedia: the Free Encyclopedia (2011). *Smartphone*. Retrieved 09/30, <http://en.wikipedia.org/wiki/Smartphone>.