

銀髮智慧健康照護 與福祉科技發展

熊昭 · 董宜禎

壹、前言

人口老化是各國普遍的趨勢，臺灣自 1993 年邁向高齡化社會後，隨國人平均餘命的增加及生育率的大幅下滑，進一步助長人口老化的速度。國家發展委員會（2016）指出臺灣於 2018 年步入高齡社會，2026 年預計成為超高齡社會（super-aged society），期間老年人口比例從 14% 上漲至 20% 也只不過歷時 8 年，屆時每五個人中就有一位是 65 歲以上的老年人。然而我們必須思考的問題是，歷年來日益進步的醫療技術雖促使大量老年人口存活下來，卻仍無法確保他們健康的老化，平均餘命的延長並不代表健康餘命跟著增加（行政院衛生署國民健康局，2009；行政院主計總處，2015），取而代之的是長期慢性疾病與功能障礙盛行率上升，失能人口大幅成長，需要長期照護的比例上揚（衛生福利部，2016），十年內即浮現的社會圖像顯示高齡化帶來的衝擊不容小覷。

高齡社會除醫療費用大幅增加外，高齡化及低生育率造成家庭結構快速變遷，無子女的老人家戶比例遽增，長照需求將大幅成長。無子女的失能長輩只能依賴自己或政府，即使有子女者，子女也逐漸沒有能力兼顧就業與照顧失能長輩。在可預見的未來，資源將越來越有限，老年照護問題有如驚濤駭浪猛烈襲來，為了因應這股巨浪，醫療照顧模式必須注入新的思維與改變，除了從預防醫學的三段預防著手規劃外，亦需雙管齊下善用智慧化科技，以促進醫療照護體系之整合與效率。健康照護結合資通訊技術（Information and Communication Technology, ICT）及物聯網（Internet of Things, IoT）科技已是當前的趨勢（Stankovic, 2014；Queirús et al., 2017），透過智能科技、智慧載具及物聯網的快速介接與整合（Dawadi et al., 2017），並利用大數據分析建構智慧型管理系統，強化健康生活管理及長期照護規劃方案，以增進銀髮族身心健康、延緩老化並達到安全監控、健康照護及醫療數據

整合之目標。

回顧臺灣長照制度發展，照顧服務模式從機構式照顧，逐漸延伸擴展為社區式照顧與居家式照顧。以往政府對高齡者照顧的補助多為老人養護機構的設置與建立、保健照顧、居家服務，以及生活環境的提昇等項目。但隨著老年人口特性與需求的改變，照顧模式需結合高齡政策與長照 2.0 之精神，更趨向整體式的社區照顧，同時著重健康老人與失能老人的需求，涵蓋在地活躍老化、預防失能與照顧失能等面向（王亭貴等，2016）。「社區整體照顧模式」即由中央政府與地方政府共同合作，由地方盤整資源、擬定實行計畫、申請中央經費挹注、培力與發展長照服務及人力資源、管理與輔導服務輸送體系。藉由社區整合型服務中心（A 級）、複合型日間服務中心（B 級）與巷弄照顧站（C 級），讓民眾獲得連續、彈性、多元的照顧服務。2018 年更將 ABC 級之長照服務單位改為特約制，服務以獲取的照顧組合為給（支）付單位（衛生福利部，2018），依此降低民眾的等待時間與取得障礙，期望建構更彈性、緊密化、可近性與在地化的長照服務體系。

整合社區資源並建立綿密的服務網絡已是各縣市發展長照政策的重要工作，為此，資源的整合、分配、管理與輸送需善用智慧化科技，長照系統的全面智慧化已是主要發展方向，未來的長照體系運作須仰賴多重資訊系統的支援，雲端平臺愈多元與靈活，愈能彰顯運作效益，透過 ICT 遠端資通訊技術，更能將醫療及長照機構與長照服務緊密化與在地化，

促進醫療照護體系之整合與效率。有鑑於此，國衛院在衛福部領導下，與北、中、南地方政府共同規劃「智慧化科技導入高齡整體照顧模式」，打造在地安老新藍圖。我們透過整合式服務模式的運作，在既有的中央與地方長照基礎上，擷節有限的社會資源，因地制宜導入智慧化科技，善用臺灣資通訊科技的優勢發展服務系統，以提昇照護品質與效率，同時強化在地社區整體照顧模式運作之轉銜，建構符合健康、失智及失能老人、城鄉區域及各式家庭所需之社區環境與整體照顧模式，盼能落實在地老化（aging in place）、健康老化與活躍老化的願景，促進臺灣智慧照護產業的發展。

貳、健康照護與福祉科技發展

我們與臺灣北中南三個地方政府長照相關單位合作，在當地現有的長照資源基礎上，結合地方政府對在地老化之目標與特色，規劃以資通訊技術及智慧化科技導入之社區整體照顧模式，實踐具地方特色的醫療照護模式，並審慎評估這些模式未來推展至其他縣市之可能性與可行性。以下針對規劃的幾個特色加以闡述：

一、建立自出院準備至居家照顧之智慧型管理系統

立基於協調及策略聯盟，透過 ICT 讓醫院與社區間資源的轉銜更具效率，建構社區預防到照顧服務之連續且多元的服務輸送體系，以結合醫院與社區的醫療照護資源，包括出院後準備服務、急性後期醫

療服務，以及居家與安寧療護之整合性醫療照顧服務模式。

本系統的整合資料能立刻加以分析，即時協助照管專員/個管師（Care manager）整合所有資訊（圖 1）。其最大的效益是：病患準備出院時，可透過智慧型管理系統評估出院後最需要的復健治療或護理服務，並立即規劃個人化之出院準備服務，像是住院期間相關醫療資源轉

介、評估個案出院後之照護需求（最需要哪些復健治療或護理服務等）、協助轉介後續照顧資源等服務，把握出院後三個月內的黃金復健期，提供最快速且適當的照護服務，以延緩長輩失能的速度，降低未來可能的長照需求。除此之外，此系統也持續遠端追蹤老人的健康狀況，一旦出現異常，立即通知醫療人員等進行遠端照護（預警功能）。

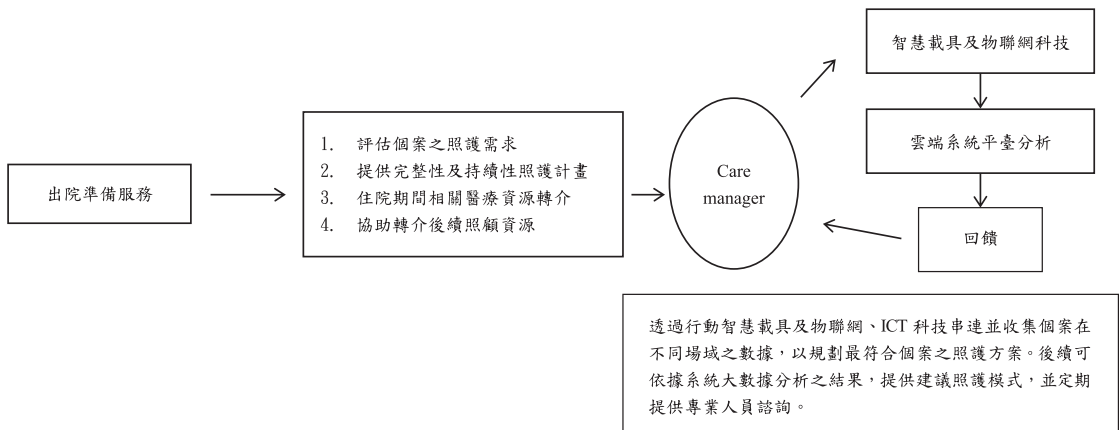


圖 1：照管專員（Care manager）服務項目

二、建立社區照顧防護網多功能長照資源平臺

我們協助建立一套結合情報分析、資源管控與服務派遣系統的長照資訊平臺，提供社區整合型服務中心專員掌握社區醫療照顧資源，讓資源由點到面形成照顧防護網。此公開、透明化的資訊平臺能讓照管專員、個管師、社區志工、社福單位及

社區居民在單一窗口介面下，即可統整並取得社區醫療照顧資源、媒合健康促進、派遣需要的居家式及社區式長照服務，實踐多元且連續的社區健康照顧防護網，形成托老創新高齡政策。

ICT 設計模式以個案為中心，賦予醫院、評估人員、長照機構、住民及主管單位各層級的使用者不同權限；使用者能透

過資訊平臺單一窗口，獲取醫院電子病歷、長照機構評估量表、評估員訪視紀錄、住民自我評估資料，並使醫院電子病歷與長照機構評估資料進行溝通、交換，此過程嚴守保護個案隱私原則，以加密隱私方式進行資料交換，同時針對平臺內外部提供個別資訊分析需求。以人的需求為中心建置資訊網絡，病人或家屬使用民眾版輸入評估內容，表達需求，即可取得資源服務內容及申請流程介紹與協助等；專業團隊版可使用於照管中心等場域，提供照護團隊間交班與溝通平臺。藉資通訊平臺的技術支援，以鼓勵自立自主及促進社區培力，全力推動社區式預防照顧服務，讓老年人享有自立、自理、自尊的晚年。

三、建立銀髮人力資源平臺

透過 ICT 與大數據技術支援社區整合性服務中心，包括個案開發、服務輸送、個案照顧資訊管理、人力資源培植、行政業務管理及服務品質管理，特別強調服務中心對相對健康之老年人的健康促進所扮演的角色，諸如媒合銀髮族二度就業，促進中高齡人口的社會參與，開發就業及志願服務場域上的潛在人力資源，進一步預防衰弱與增進中老年人之身心健康，使整合性服務中心成為社區健康照護服務輸送的通道與載體。

傳統觀念「老人只是顧厝、給人養」的依賴人口，但隨人口老化與少子化的社會衝擊與日俱增，未來中高齡人口將成為產業與志工人力不可或缺的資源。目前嘉義

市政府即積極推廣「從老而健康到老有所用」的新時代觀念，活到老學到老，以社會投資 (social investment) 取代傳統福利國家的思維，注入第三條路 (the third way) 的基本價值觀。政策拋開年齡的束縛，讓所有老年人不但要活得健康、快樂、有尊嚴，而且能發揮所長、造福社區及鄉親，發揮主體的自主性與責任感 (Giddens, 2013)。

我們配合政策發展這套智慧型銀髮人力資源平臺 (圖 2)，透過 APP 管理，連結需求端 (企業及社區) 及服務端 (可提供服務之中高齡人口)，並依據工作需求及中高齡人口的個人專長、興趣、可提供服務時間進行即時媒合，亦可依據先前媒合的經驗提出適合中高齡人口之工作內容。依據這些流程的篩選，企業管理者可以識別哪些老年人是可信賴的專業人才或人力。這些對社會有貢獻潛力的主體本來可能因為「年齡」而無法被企業或社區發掘，透過這套智慧型平臺，能更有效媒合高齡人力的供需兩端，增加中高齡人口身體活動及社會參與的機會，達到活躍老化，抑制照護需求端的成長；另一方面，減緩高齡社會勞動人力不足之問題，提高企業社會責任 (corporate social responsibility)，促進更多社會企業 (social enterprise) 的永續發展。於此同時，亦能將老年人的「老年生活」轉為「公益服務」，有助老年人潛能的開發並降低失智的發生，跳脫年齡的社會排除 (social exclusion)，透過就業與志工服務，提昇生命歷程晚期的生活品質與社會參與。

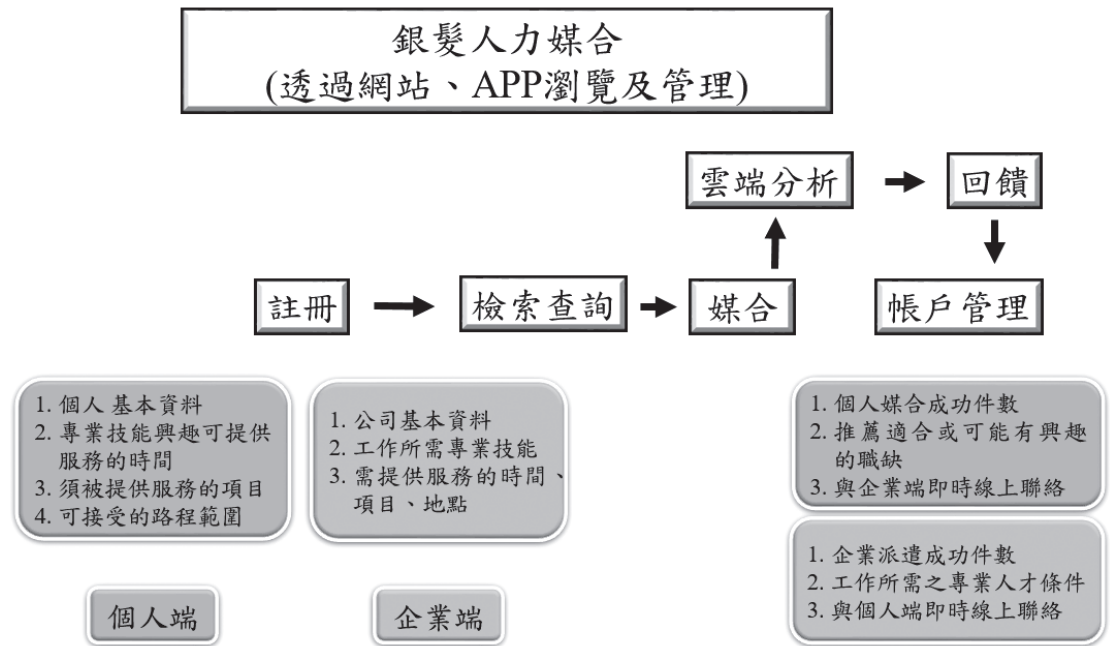


圖 2：銀髮人力資源平臺

四、建立長照物聯網、智慧照護開發及協調整合中心

根據 Omran (1971) 和 Olshansky and Ault (1986) 的研究指出，疾病轉型 (epidemiologic transition) 後期，人類主要死因已從短期致命的傳染性疾病轉變為長期慢性疾病，平均餘命也隨之增加；Van de Water (1997) 更進一步提出疾病的垂直移轉 (vertical shift)，長期慢性疾病在短時間內雖然不會馬上致死，但以目前的醫療技術卻也難以治癒，疾病盛行率遂替換了疾病致死率，兩者互為消長 (Manton, 1982)。臺灣歷經西班牙流感的疾病轉型後期，1920 年以來人口死亡率長期下降 (Mirzaee, 1979)，晚近臺灣十大死因已多轉為長期慢性疾病，疾病致

死率雖然顯著下降，疾病盛行率卻取而代之 (林子瑜等, 2013；董宜禎、周芳儀, 2016)。隨著臺灣平均餘命延長，老年人口數量大幅成長，慢性疾病盛行率增加，失能盛行率也相對增漲，造成長照需求與負擔快速上揚。

既然慢性疾病已成為健康照護體系的重要課題與負擔，我們建議從慢性疾病型態追溯其主要特徵，逐一監測慢性疾病型態的老年人口，由基本人口資料連結全民健康保險與健康雲等資訊，透過智慧型管理系統，分析長照潛在的需求規則。藉由行動智慧型載具與物聯網串聯及大數據整合 (圖 3)，收集個案在不同場域的數據，以規劃最適合個案之照護方案。爾後依系統分析結果，規劃個人化建議的照護模

式，並定期提供專業人員諮詢；未來更能做到精準服務、飲食管理、遠端照顧、健康促進、預防醫療、人力資源等服務項目。我們將智慧化科技導入長照體系，目的在

降低長照與醫療成本，且在有效節省照顧管理人力及時間的同時，也提高健康醫療效果。

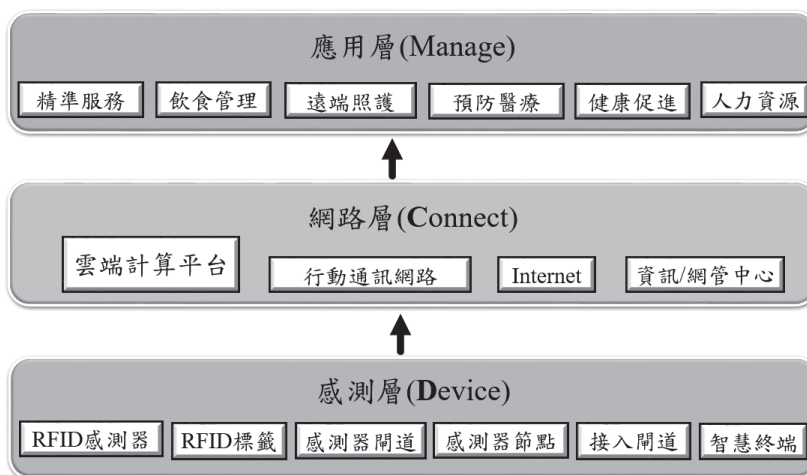


圖 3：物聯網於長照體系的三層架構

具體而言，物聯網應用於長照的概念可分為三層架構（圖 3），由底層至上層分別為感測層（Device）、網路層（Connect）與應用層（Manage），這三層各司其職，同時又環環相扣。感測層用來識別、感測與控制底層的各應用單位，透過感測網路將長照等資訊串聯蒐集並傳遞至網路層；網路層是為了將感測資訊傳遞至應用層的應用系統；應用層則結合各種大數據分析技術，滿足社區及企業的不同業務需求。藉由物聯網的串聯整合，我們也能延伸到高齡人口的醫療及長期照護服務，包含精準服務、飲食管理、遠端照顧、預防醫療、健康促進等。除此之外，高齡甚至超高齡的長輩最需要家人特別的關注，未來更可導入行動智慧化科技，透

過隨身 GPS 追蹤器，用手機或手錶等智慧型載具的 APP 來關懷長輩的行動，若長輩超出活動範圍，家人馬上收到系統的通知，立即就可研擬因應的對策。

參、ICT 的福祉科技亮點

我們於社區整體照顧模式中，以智慧化科技導入在地長照特色，有效鏈結長照各環節的資訊與資源。我們的系統預計鏈結醫院醫療端與社區端照護資源，整備所需之資通訊平臺服務內容，強化出院準備效率與照護品質；協助建立一套結合情報分析、資源管控與服務派遣系統的長照資訊平臺，提供社區整合型服務中心專員掌握社區醫療照顧資源，讓資源由點到面形

成照顧防護網；媒合高齡就業及志工之需求端與供給端，鼓勵長者社會參與及企業落實社會責任績效，達成老而健康到老有所用的政策目標。經過一年的努力，部分成果敘述如下：

一、個案資料彙整平臺

個案資料彙整平臺的最主要亮點為建構醫養合一的跨平臺整合。其為提供 API 介接的大型彙整平臺，除了介接與整合所開發的智慧型長照管理雲平臺、照管專員行動訪視與照顧管理 APP、銀髮人力資源平臺的資料外，介接模式的彈性化更提供未來其他系統介接。未來向上介接中央照顧服務管理系統、健保署醫療雲、國健署保健雲、以及疾管署防疫雲，向下介接服務提供單位或社區醫事單位的照顧資訊系統，達到資訊整合，並減少目前重複登打的行政負擔。個案來源可由衛生所和診所轉介、服務機構推薦或其他系統轉介，依此建立多源通道的跨平臺整合系統，奠定地方長照服務輸送流程與長照個案歸戶的基礎。

二、智慧型長照管理雲平臺

（一）建構個案多源通道及地方服務輸送流程

以醫院之出院準備為對象，我們建構從出院準備到後端服務紀錄上傳至平臺的系統。實際個案可來自衛生所或診所的轉介、服務機構的推薦或是其他系統的介接，透過本平臺落實個案多源通道，另外也建立地方長照服務輸送流程，作為長照

個案歸戶的基礎架構。

（二）長照個案服務歸戶

剖析從中央的照顧服務管理資訊平臺下載的檔案，加以重整並建構長照個案歸戶之相關資訊，讓資料真正且快速落地於地方的長照資訊平臺。中央的照顧服務管理資訊平臺重點在評估、照會及派案，事實上，我們認為照管專員對個案應該還要負有個案管理的職責與義務。基於衛福部的「主責照顧」原則，由長照社區服務窗口 A（社區整合型服務中心）的個管師，整合以人為中心的長照服務，一次核定 4 類長照服務的額度，服務以獲取的照顧組合為給（支）付單位，進而降低民眾的等待時間與取得障礙。據此長照個案服務歸戶的 ICT，有助於落實照管中心之照管專員善盡個案管理的職責。

（三）奠定地方政府長照個管系統基礎

地方政府為了取得在地長照服務的初級資訊，具體掌握當地長照的供需圖像，必須建立自己的長照個案資料庫，提供不同系統彙整的平臺，以導入中央照顧服務管理資訊平臺及其他資訊系統的個案相關資料。我們提供基礎的 ICT 版本給有意願發展長照個案管理系統之地方政府，以發展地方長照資源控管與分配的機制。

三、照管專員行動訪視與照顧管理 APP

醫養結合是目前長照的主流趨勢，資訊流通也對醫療照護品質提昇大有裨益，但目前出院準備端的個管師屬於醫院系統，對長照系統未必具備豐富的知識與概

念。有鑑於此，我們開發的照管專員行動訪視與照顧管理 APP 主要使用者為出院準備時的個管師，此 APP 可銜接原本的長照資訊，提供醫院端或社區個管師評估、照護與個案健康管理，讓長照資訊能延伸到出院準備端，幫助出院準備端達到醫養合一的目標。

可惜的是，目前合作縣市並沒有類似的資訊系統，讓出院準備端的個管師對需要接受照顧管理服務個案提供個案管理及資訊查詢。但就功能性而言，接近衛福部的照顧管理評估量表行動載具 APP，主要提供長照評估單位使用，以「照顧管理評估量表」為基礎，分為「日常生活活動功能能力 (ADLs)、工具性日常生活活動能力 (IADLs)」、「溝通能力」、「特殊及複雜照護需要」、「認知功能、情緒及行為型態」、「居家環境、家庭支持及社會支持」、「主要照顧者負荷」等六大面向。讓長照評估單位的照管專員線上填寫評估量表，並在評估核定後提供服務計畫。不過合作縣市目前仍無法有效解決出院準備、行動訪視與照顧管理限制照管專員等問題。

開發之照管專員行動訪視與照顧管理 APP 最重要的亮點是將長照服務與資訊延伸至出院準備端，透過個案資料彙整平臺，將智慧型長照管理雲平臺的資料匯入。這個 APP 應用在出院準備的個管師，讓原先僅能聚焦醫院端的個管師能藉此瞭解個案清單、申請資料、訪視狀態、照護管理、生理資料、評估表單、電子病歷、健康監測、衛教建議等長照相關資訊，達到醫養整合及資訊共享的目的。

肆、結語

長照 2.0 正積極展開，醫養結合的概念方興未艾，提供醫養結合的服務卻明顯不足，如何提昇醫養結合的照護效率並將個案的照顧工作妥善分配於醫、養兩大領域中，獲得一加一大於二的效果必然是未來的重要議題。為了有效節省長照服務輸送與核銷的行政時程，提高健康醫療效果，並紓緩政府經費與人力不足的問題，長照體系運作必須仰賴智慧化資訊系統的支援，落實長照機構與長照服務的緊密化與在地化，特別在醫療照護體系之間的轉銜，使政府、民間單位與社區民眾能方便即時且有效運用在地老化的長照資源。

Badr et al.(2017) 指出 ICT 在健康照顧的發展初期，國家角色相當重要，若無法取得國家的大力支持，將導致醫療體系於結構、政治、及決策過程上窒礙難行。在衛福部的領導下，我們擔任策劃、試辦、啟動及推廣的角色，以建立完善的社區整體照顧系統。過程中密切與中央及地方政府合作，瞭解並盤點衛福部及合作縣市的長照發展與 ICT 建設，完成一份評估報告，具體掌握在地需求及長照相關資源。而且根據評估內容，會同智慧醫療、長照科技專業資通訊團隊及長照專家共同研討，完成規劃 ICT 的功能細節，特別著重無縫接軌的醫療照護服務各環節間的轉銜。透過整合服務模式的運作，建置從醫院到社區預防照顧服務之連續且多元的輸送體系，並提供多目標社區式的健康照護網絡與支持性服務，提昇醫療服務品質與效率，以增進老人生活品質，減輕醫事

人力負擔及家屬照顧壓力。立基中央與地方政府的長照規劃，於社區整體照顧模式中導入資通訊技術與智慧化科技。另一方面，2018 年度於合作場域內建置系統，並根據實際執行成果，進行系統平臺與健康照護的效益評估，同時配合中央及地方長照政策，滾動式修訂，最終盼能將成功模式與系統推廣至其他縣市。

整體而言，運用資通訊技術與智慧照護科技，在社區端發展具地方特色的整體照顧模式，使照護服務可由個人（點）提升到社區（網絡）並提供即時資訊，讓病患從急性後期至出院及回到社區接受復健、照顧與照護服務、生活，皆能獲得無縫接軌的服務，紓解相關人力負擔、提升作業效率，增進老年人之生活品質與健

康、活化老人生命的價值，同時也促進相關資通訊及健康照護產業發展。預期在長照體系全程各個環節資源的串聯整合下，於四年研究期間內，針對地方政府合作示範區之長照策略與需求，透過智慧化科技的輔助，規劃及建構資訊平臺、智慧照護系統與居家醫療臨床資料庫等實質產出，達成促進銀髮健康生活與專業醫療間的連結及強化醫院端與社區照護體系間的轉銜等目標。

（本文作者：熊昭為國家衛生研究院群體健康科學研究所所長／特聘研究員；董宜禎為國家衛生研究院群體健康科學研究所博士後研究員）

關鍵詞：在地老化、社區整體照顧模式、資通訊技術、物聯網、大數據

📖 參考文獻

- 王亭貴、王祖琪、王懿範、李玉春、李孟智、林依瑩、林金立、范雅淪、孫茂勝、涂心寧、熊昭等 (2016)。《醫療與長照整合：打造全人照顧體系》。五南圖書出版股份有限公司。
- 行政院主計總處 (2015)。《國民幸福指數統計》。取自 <https://www.dgbas.gov.tw/ct.asp?xItem=38036&ctNode=5624>。
- 行政院衛生署國民健康局 (2009)。《老人健康促進計畫 2009-2012》。取自 http://www.hpa.gov.tw/File/Attach/953/File_969.pdf。
- 林子瑜、程馨、陳寬政 (2013)。〈臺灣癌症盛行率與死亡率的替換關係 1996-2006〉。健康與社會 1(1): 125-143。
- 國家發展委員會 (2016)。《中華民國人口推估 (105 至 150 年)》。取自 https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=84223C65B6F94D72。
- 董宜禎、周芳儀 (2016)。〈臺灣人口的疾病替換〉。臺灣健康與社會學社年會暨「人口老化、疾病轉型、與社會發展」學術研討會，臺灣健康與社會學社主辦，2016 年 9 月 9 日。
- 衛生福利部 (2016)。《長期照顧十年計畫 2.0 (106~115 年) (核定本)》。取自 <http://lc.web.hsc.edu.tw/files/16-1021-35975.php?Lang=zh-tw>。

- 衛生福利部 (2018)。〈107 年長照給付及支付基準，及相關推動事宜〉。2018 年 1 月 3 日。
- Badr, N. G., et al. (2017). *ICT and Ageing in Lebanese Public Hospitals*. *BIOSTEC 2017*: 205-212.
- Dawadi, R., et al. (2017). Internet of Things Controlled Home Objects for the Elderly. *HEALTHINF*.
- Giddens, A. (2013). *The third way: The renewal of social democracy*, John Wiley & Sons.
- Manton, K. G. (1982). Changing Concepts of Morbidity and Mortality in the Elderly Population. *Milbank Memorial Fund Quarterly, Health and Society* 60(2): 183-244.
- Mirzaee, M. (1979). *Trends and Determinants of Mortality in Taiwan, 1895-1975*. Ph. D. Dissertation, Center for Demography, Univ. of Pennsylvania.
- Omran, A. R. (1971). The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. *The Milbank Memorial Fund Quarterly*, 49(4), 509-538.
- Olshansky, S. J., and Ault, A. B. (1986). The fourth stage of the epidemiologic transition: the age of delayed degenerative diseases. *The Milbank Quarterly*, 355-391.
- Queirús, A., et al. (2017). *Technologies for Ageing in Place to Support the Empowerment of Patients with Chronic Diseases*. World Conference on Information Systems and Technologies, Springer.
- Stankovic, J. A. (2014). Research directions for the internet of things. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1): 3-9.
- Van de Water, H. P. A. (1997). Health Expectancy and the Problem of Substitute Morbidity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 352(1363): 1819-1827.