

What's fun in EE

臺大電機系科普系列

不用出門就可以接受到醫療照護 — 遠距照護與智慧生活

賴飛熊／臺大電機系暨生醫電資所教授

陳俐瑾／臺大生醫電資所博士生

老年化社會

你知道日軍攻打臺灣的時候，其實瘧疾、霍亂、鼠疫殺死的日軍人數比驍勇善戰的臺灣阿兵哥多嗎？根據日本人的記載，1895 年攻打台灣時，日軍中有 515 人受傷，164 人戰死，卻有 26,094 生病和 4,642 人病死。有鑑於此，日軍佔領台灣之後隨即推動了許多措施，不論是鼠疫、霍亂、瘧疾等的防治、天花疫苗接種、自來水、下水溝的建設、住宅的改良和強迫清潔居家環境等等，都有效的改善了台灣的居住環境以及人民健康。這些措施的成效很顯著，1906 年台灣人平均可以活到 29 歲，在 1940 年時已經延長到 44 歲 [1]。時間來到了 2012 年的台灣，平均大家可以活到 79 歲 [3, 4]。跟以前不同的是，現代人要擔心的是活太久之後的經濟問題。台灣已經於 2012 年進入世界衛生組織（World Health Organization, WHO）定義的老年化中的社會（65 歲以上老年人口佔超過 7%），一旦老年人口佔超過 14%，則會進入老化的社會。

老人家變多了，社會上也需要作很多的調整。例如居住環境要調整，樓梯、台階、沒有扶手的衛浴設備等設施都是不適合的。以醫療服務來說，老人家所面對的疾病大部分都是慢性疾病。慢性疾病大多是一些持續地存在，不太可能完全治癒的疾病，需要仰賴長期的服藥以及生活型態調適才能達到控制的效果。這種疾病治療的方式往往是每隔一段時間回診拿藥、定期的接受篩檢以及追蹤等等。然而這樣的機制讓許多人感覺到麻煩，尤其當老人家出門不方便時，大醫院往往人滿為患，或是平時在家中發生狀況卻未能有人可以即時解答，或由於門診時間太短難以說明或是忘記詢問自己的狀況，都是常見的問題。

生理監測儀器的微小化

隨著科技的進步，許多生理量測儀器都漸漸的發展成熟，體積和價格都比往常下降許多。如同以前一台電腦有一個房間大，現在幾乎人人一台桌機或是筆電及平板。過去只能到醫院用昂貴大機器量測的一些數值、資訊，也漸漸走向微小化，便宜化，讓每個人家裡都可以有一台。像這樣的機器為數不少，包括血壓、血糖、脈搏心跳、血氧、體溫、心電圖等等資訊的量測儀器都已經製作微小化且成本大幅降低，讓一般民眾也可以進行選購，在家裡自行量測自己的身體狀況。近年來，各項量測儀器更陸續推出利用網際網路及電話的資料傳輸功能，利用不同的機制將所量測的資料以數位化的形式儲存且傳輸至電腦，甚至更進一步的嵌入第三代行動通訊技術（3rd-Generation of Mobile Telecommunications Technology Network, 3G Network），讓資料的傳輸更為簡單，方便未來的儲存以及自我健康分析使用。圖 1 為各式各樣微小化的生理量測儀器，表 1 整理國內外不同廠商所製造的生理量測儀器以及提供的服務。



圖 1 單導程心電圖機（左上）、血壓機（中二）、與血糖機（右下）

表 1 國內外相關生理量測儀器廠商

公司名稱	產品名稱	說明
亞太健康遠距科技公司	居家檢測系統 (Telehomecare System)	遠端感測血氧、血壓、電子聽診器、體重體脂器、血糖計及心電圖
明展生醫	即時生理監控系統	包含家庭照護開道器、藍芽傳輸器、遠距醫療照護系統、心電圖量測帶和家庭照護手機
佳士達	Qisda 平台	1. 血壓、血糖、血氧、心電圖、呼吸流速等監控儀器，透過 Qisda Gateway 蒐集資料 2. 利用無線傳輸 GPRS 進行資料傳輸
遠東醫電	家用生理傳輸開道器	1. 應用於遠距健康管理、健康照護使用、糖尿病照護、高血壓照護 2. 本產品結合主動通知客服人員鈕、用藥提醒鬧鈴、遠端客服設定、系統自動回報
真茂科技	生理資訊整合	1. 寶貝機結合七種醫療儀器：Omron 血壓計、Johnson & Johnson 血糖計、耳溫及腋溫溫度計、體重機、血氧測定器、DailyCare 心電圖機、數位式吐氣流速計 2. 此機器也提供選擇家庭版和公用版，方便不同使用對象選擇
泰博科技	泰博線上健康管理系統	1. 結合福爾系列的產品及線上管理介面來協助使用者做自我健康管理 2. 二合一血糖血壓機可測量血糖及血壓兩種生理數據 3. 支援有線或無線的資料傳輸功能
康舒妥集團	複合型遠距健康照護 (Telehealthcare)	1. 提供警報主機、個人隨身壓扣、跌倒感應器、床位感應器、空椅感應器、24 小時回應中心、ROM 無線電輸出模組、PIR 動作偵測器 2. 緊急救援照護 (Alarm System) 3. 智慧型住家 (Smart Home)
DigiO2 數碼醫療器材股份有限公司	All to O Distance	1. 醫療電子零件的研發與製造 2. 居家醫療遠距監控系統、居家照護生理訊號量測設備、婦嬰保健器材
Health Her Network	Health Buddy System	1. 可連接體重機、血壓機、血糖機、脈搏、血氧、尖峰吐氣流量計等醫療器材，管理約 45 種的疾病 2. 此設備並有支援藍芽傳輸資料的功能
American TeleCare	The inLife™ XP Patient Monitor	1. 提供通訊聽診器、生理監測儀器、血壓計、脈搏血氧儀、電子體重機等相關設備，照顧居家居民 2. 可運用於 17 種以上慢性、臨終疾病

傳統的心電圖量測僅將心電圖以紙張的模式列印出來，而後將圖黏貼在紙本病歷上。現行量測儀器則會將資料以數位化的模式進行儲存，且製作傳輸機制，使得該數據可以傳輸至電腦作為後續分析利用。血壓機以及血糖機過去同樣是僅將數值呈現，近年來的新產品則會嵌入 3G 網路傳輸的功能，使得數值可以自動傳送至醫療人員那邊進行判讀。

遠距醫療與照護

在這樣的時空背景下，讓大家開始思考另一種型態的醫療照護服務。可不可以讓老人家在家裡，透過這些微小化的生理量測儀器和網路，跟醫院的醫生護士聯絡呢？遠距照護的概念便是在這樣的時空背景下產生的。遠距照護即是利用資通訊技術，整合微小化生理量測儀器，民眾將自己的健康資訊透過網路傳輸給在遠方的醫療人員，提供醫療人員進行判讀瞭解，作為健康的諮詢，同時也可以透過網路，與醫療照護人員進行溝通討論。圖 2 為一個遠距照護的模式示意圖，由病患在家中利用儀器進行量測，而後資料傳輸至醫院，由專業的個案管理師及醫師負責監控、評估、提供諮詢、並且每個月製作個人健康報告。這樣的服務使得病患在家中便可以聯繫醫療人員，獲得即時的諮詢與協助。台灣網路相當普及的優勢，有利於發展這樣的照護服務。

整體遠距照護的發展可以約略區分成四個階段，如表 2 所示。第一階段即是傳統的將資料量測後儲存在機器內或紙張記錄下來，每次回診時將資料提供給醫師作為參考且討論。第二階段則是可以將資料透過網路傳輸即時的傳輸給醫療人員，然而照護的提供仍然受限於特定時段。第三階段則是將服務時間拉長到不間斷服務，即時的監控傳過來的生理資訊，若是有異樣則可以即時的協助並且處理。第四階段則是將病患日常傳輸的生理資訊，與醫院內看診、就醫的病歷資料加以整合，呈現出較為完整的狀況，提供給醫師做完整的評估與診斷。許多醫院皆陸續推出不同的方案，根據不同的疾病與症狀，提供不同的服務。表 3 整理國內外不同醫院或是研究計畫所提供的遠距照護服務。

表 2 遠距照護發展之四階段

	資料傳輸	病況判斷與分析	提供主治醫師整合醫院院內電子病歷之資料
第一階段	非同步	非即時	
第二階段	同步	侷限於上班時間	
第三階段	同步	不間斷服務	
第四階段	同步	不間斷服務	✓



圖 2 遠距照護模式示意圖

表 3 國內外醫院與研究計畫所提供之遠距醫療照護服務

單位	服務對象	提供服務							
		遠距傳送生理訊號	客服中心	個人健康管理	居家照護	即時判讀	遠距定位	健康管理諮詢	多元服務整合
台大醫院	心臟病患	✓	✓	✓		✓		✓	✓
亞東醫院	心臟病患	✓	✓	✓		✓			
振興醫院	心臟病患	✓		✓		✓			
馬偕醫院	健康社區住戶	✓		✓				✓	
竹山秀傳醫院	高齡者	✓				✓			
敏盛醫院	高齡者	✓	✓					✓	
耕莘醫院	高齡者	✓	✓	✓				✓	
彰化基督教醫院	糖尿病	✓	✓	✓		✓		✓	
經濟部 U-care 計畫	高齡者	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
行政院衛生署遠距照護服務試辦計畫	高齡、重症、行動不方便者	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
歐盟 MobilHealth	病患預後及健康促進	✓	✓	✓		✓		✓	
英國 NHS Telehealth & Telecare	慢性病患	✓		✓			✓		
美國 IDEATEL & MsdiCompass	糖尿病患	✓		✓					
南韓 U-Korea	一般民眾	✓		✓	✓			✓	✓

智慧生活

若是可以將以上提到的量測儀器、網路、電腦分析方法加以整合，是否可以將這些運用來發展更便利、健康的生活？讓大家日常的生活中都充滿人工智慧的輔助，便是智慧生活的理念，大家透過不同的創意，紛紛提出各式各樣不同的智慧生活運用。例如利用體感感測技術，督促大家作運動；利用體感感測技術，製作 3D 試衣間（如圖 3）；房屋內安置各式各樣的探測儀器，監控溫度、濕度、以及老人跌倒的狀況（如圖 4）；利用紀錄食品的製造過程、產地、原料等，進而將資料公開，作為食品安全的把關；利用冰箱的自動監控整合快遞公司和生鮮食品賣家進行購物的建議。生活中運用這些器具與設備，目標就是帶給大家更智慧的生活環境。

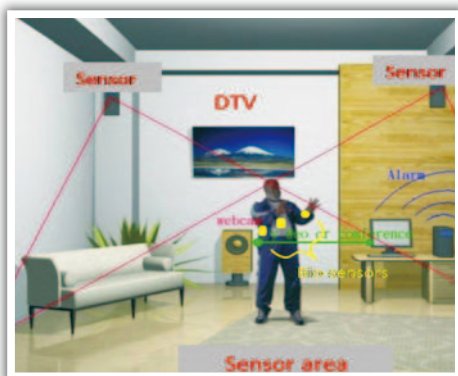


圖 4 房屋內裝置探測儀器



圖 3 3D 立體試衣間示意圖。圖片來自 u-car.com.tw [5]

跨領域人才的需要

以上提到的遠距照護以及智慧生活皆仍處於發展階段，未來隨著更多更先進的技術的研發，可以有更多的創新與運用。在努力實踐這樣的理念的同時，不難觀察到，建置這樣的環境需要各式各樣不同領域的專才通力合作，例如醫學、建築、電子、資工、商管等等。未來需要的人才，是可以整合不同領域、不同專業能力，且擁有良善團隊合作的能力的人才。未來，還期望大家一起努力，為了未來更好的生活，提出更新的創意。

參考文獻

1. 陳拱北預防醫學基金會，公共衛生學（上冊），巨流圖書公司，2001，7-21。
2. 陳寬政，人口老化的原因與結果，人文與社會科學簡訊，2009，十卷二期：28-39。
3. 100年國人零歲平均餘命初步統計結果，內政部統計處，2012。
4. 101年國人零歲平均餘命初步統計結果，內政部統計處，2013。
5. 華碩與工研院成立聯盟 共同發展體感應用領域，u-car.com.tw, 2011, <http://3c.u-car.com.tw/3cdetail.asp?articleid=1414>。