

遠距醫療在偏鄉醫療照顧的應用

洪啟盛

摘要：偏鄉離島的醫療服務，因交通、人口分布及人口結構等因素，醫療供給相對較為不足。統計資料也顯示，偏鄉地區的年齡校正後死亡率，較都會區高。遠距醫療可減少偏鄉醫療就診的交通時間及花費、增加專科醫師照會，改善藥物使用的順從性等好處。遠距醫療從早期無法及時反應，只做不同步的資料傳輸，已經發展到目前與電子病歷整合、即時同步反應的第四代遠距醫療系統。而 2020 爆發的 coronavirus disease 2019，也加速醫療體系及民眾對遠距醫療的接受程度。遠距醫療在偏鄉的應用，也已經有了實證資料，包括急性冠心病、中風、外傷、傳染性疾病，都有加速急重症病人分類、轉診，及早接受治療等好處。對於慢性病像糖尿病、心衰竭、慢性阻塞性肺病、惡性腫瘤等病患，遠距醫療可協助病患做好自我監測、改善用藥、飲食及復健的紀巧及順應性。對於可以使用影像傳輸來協助診斷的科別，如皮膚科、耳鼻喉科等，遠距醫療可以會診專科醫師進行診斷，也可協助手術後的追蹤照護。2018 年通過的「通訊診察治療辦法」規定山地離島等偏鄉地區，得透過通訊診查方式，詢問病情並開給方劑。此一規定放寬了醫師法需親自診察的限制，使遠距醫療得以合法的執行，為偏鄉地區醫療照護的一大利多。

關鍵詞：遠距照護，偏鄉醫療，通訊診察

(台灣醫學 Formosan J Med 2021;25:634-42) DOI:10.6320/FJM.202109_25(5).0008

前言

偏鄉離島的醫療服務，長期以來有供需不平衡的問題。偏鄉離島地區因交通不便，人口數少、分布面積廣、且人口結構老年化，醫療供給相對較為不足。台灣 369 鄉鎮市中，有 48 個屬於偏鄉離島地須，這 48 個偏鄉地區的人口總數約 70 萬人，佔全國總人口數的 3%，但分布於 44% 的全國土地面積中[1]。偏鄉醫療人口較少，部分專科醫師招募相對困難。截至 109 年 6 月的統計，全國每萬人口有 20.99 位西醫師服務，但全國仍有十個鄉鎮地區，每萬人口服務的西醫師不到 10 位[2]。不僅現在的醫師比例仍有偏鄉未達標準，再加上住院醫師於 108 年 9 月納入勞基法，也將影響未來的偏鄉醫療人力分配。

即使在歐美先進國家，偏鄉醫療也同樣是衛生體系的難題。根據美國 2017 年的報告，偏鄉地區的死亡率，比起年齡校正後的都會區死亡率明顯

要高[3]。報告中分析 80 歲以下的居民的五項主要的死因，包括心臟病、中風、外傷、慢性呼吸道感染及惡性腫瘤，在偏鄉地區從 2010 到 2017 年比起都會區有更多的死亡率。而以年齡校正全死因死亡率，偏鄉地區為每十萬人 830.5 人，而都會區為每十萬人 704.3 人，偏鄉地區的總死亡率明顯較高[4]。

另外特別值得注意的是，5 種最高的死亡原因，其中有 4 種是慢性疾病[5]。慢性疾病在危險因子監控、藥物使用、併發症偵測及急性發作的預防都需要良好的支持系統來協助控制，考驗偏鄉地區整個照護系統及基礎建設的完善程度。

面對這樣的困境，遠距醫療在偏鄉醫療的可能的優勢包括：減少就診的交通時間及花費、增加專科醫師照會的可能、透過醫藥師衛教或就診頻率，增加藥物使用的順從性...等等。從急症到慢性病控制，遠距醫療都有其發揮之處，但目前尚處於起步階段，尚需更多資源跟心力的投入。

臺大醫院遠距照護中心

通訊作者聯絡處：洪啟盛，臺大醫院遠距照護中心，臺北市中山南路 7 號。E-mail: petrehcs@gmail.com

遠距醫療的發展

遠距醫療的定義是，利用遠距離的資訊傳遞工具，將醫療資訊與醫療照護者做單向或雙向的資訊傳遞。遠距醫療的概念起源很早，在使用電報或電話的年代，就有人利用這些資訊傳遞的工具，從遠距離進行診斷及給予治療建議。顯而易見的，資訊傳遞的工具若無法及時有效的傳遞病患的病況資訊，依此進行的診斷及治療建議，將有偏頗缺失，因此遠距醫療早期的發展並不特別受到重視。但隨著傳輸科技的進步及資訊傳遞量的成長，以往認為不可行的科技，已經被發明且成為常規。遠距離的醫療影像都可借助網路順利傳遞。遠距醫療的實用性也因而大大提高。由於遠距醫療需要好的工具進行資訊傳遞，因此遠距醫療的發展和科技的發展息息相關[6]。

除了科技面的進步外，整個遠距醫療系統的概念更為重要。有學者將遠距醫療發展分為四代，主要依據為資料傳輸的形式、病患醫療資訊整合的程度及決策的能力等三個指標。(1)第一代遠距醫療系統：無反應的資料收集，生理或臨床資訊收集後，照護者並不立即回應。資料傳輸也不同步。(2)第二代遠距醫療系統：非及時反應的遠距照護，資料經由病患上傳後，無法隨時立即有照護者做判斷跟反應。(3)第三代遠距醫療系統：遠距離的病患管理照護系統，照護者接收到病患上傳的資料，可以隨時有人立即做判斷跟反應。(4)第四代遠距醫療系統：完全整合的遠距離照護系統，除了前一代的特性外，第四代的遠距照護系統可以整合病患原來的病歷資料，讓照護者在第一時間可以做出個人化的決策[7]。

上述的分類分期也暗示，單有好的工具還不足以建構好的遠距醫療系統，明確的目標、及時的醫療決策及臨床結果導向，才能建構出有用的醫療照護系統。

COVID-19 對遠距醫療的影響

遠距醫療應用在偏鄉的概念，也已有 30 年以上的時間，早在 1992 年就已經有回顧文獻探討遠距醫療在偏鄉的應用[8]。但 2020 年發生的

COVID-19 世界大流行無疑是遠距醫療發展的強大催化劑。由於此新興傳染病沒有好的治療方式，減少暴露是目前唯一有效的預防方式。而遠距醫療成為減少暴露風險的一種醫療方式。未感染 COVID-19 的民眾因其他症狀有就醫需求時，遠距醫療減少這些人暴露的風險；對於 COVID-19 感染的病患，使用遠距醫療的方式，可減少醫療人員接受不必要的暴露，減少傳染給其他健康民眾的機會。

世界各地紛紛投入資源建構可行的遠距醫療系統[9]。以英國為例，在 COVID-19 大流行後，遠距醫療的使用從原本佔一般門診的 10% 增加到巔峰時的 75%[10]。隨著疫情趨緩，使用的比例稍有下降，但病患及醫療體系都有逐漸接受遠距醫療的趨勢。

遠距醫療在偏鄉照顧的運用

遠距醫療在偏鄉離島的醫療照護具有極大的潛力。從急症、危症到慢性疾病的照護都有可以應用的情境。遠距醫療使醫病之間的溝通、專科照會變得更有效率，也讓醫護人員可以透過監控病患的生理資訊，達到控制及預防疾病的效果。遠距醫療改善傳統面對面醫療在偏鄉效率不彰的缺點，可以提升病人的生活品質，減少交通往返的時間金錢花費。以下簡單列出目前遠距醫療在各重要的臨床病症的應用研究。

一、急性冠心症

急性冠心症，包括急性 ST 段抬高心肌梗塞，是重要的心血管急症，不僅死亡率高、盛行率高，特別是此症已有有效的治療，包括利用緊急心導管或血栓溶解劑來打通血管，改善病人的預後。而及早接受有效的治療，減少病患在檢驗、診斷、及運送等過程所造成的延遲，也和預後很有相關。在急性 ST 段抬高心肌梗塞，目前治療準則要求在病患與醫療體系聯繫後的 90 分鐘之內，就能接受心導管重建血流。

在偏遠地區，如何減少這些過程所造成的延遲是一大挑戰。偏鄉地區病患在發生急性胸痛時，送到急診的路程較遠，而能在時效內接受 12 導程心

電圖檢驗，並診斷出急性冠心症，也需要設備及足夠的專科醫師才能涵蓋。透過遠距醫療的方式，可以及早由專科醫師進行 12 導程心電圖判讀，及早給予抗血小板藥物，並安排轉院接受心導管檢查治療[11]。在一項歐洲的研究發現，使用遠距傳輸設備，將胸痛病人到院前的 12 導程心電圖傳輸到心臟專科醫師手機，可以將醫療體系聯繫後到接受導管的時間縮短為 1 個小時[12]。

二. 急性中風

急性中風在近十幾年來治療上的主要進展，為及時給予血栓溶解劑，可改善中風的預後及神經學後遺症[13]。但及時在中風發作的 3 小時內完成神經學評估、腦部電腦斷層及血栓溶解劑給予，對於偏鄉地區也是一大挑戰。在一項德國偏遠地區的遠距整合中風照護研究中，建置遠距中風醫療系統後，缺血性中風病患接受血栓溶解劑的治療，從建置前的 2.6% 增加到建置後的 15.5%；而從病患抵院到接受血栓溶解劑的時間，也從建置前的 80 分鐘縮短到建置後的 40 分鐘[14]。

在 2020 年一份統合分析研究 19 個遠距中風醫療的研究，總共納入 28496 位病患，發現偏遠地區的遠距中風系統比傳統的醫療方式，可以改善接受血栓溶解劑的時間、改善治療後的神經學功能，並有較低的住院中死亡率[15]。

三. 外傷

外傷病患在偏遠地區其併發症及死亡率，都較在城市地區為高。和急性冠心症等急症相似，城鄉的差異在於資源分配，及需要更多的時間運送病患，以接受必要的手術處置。偏鄉地區的醫療人員對於重大外傷的處理能力，相對於都會區仍有經驗不足的限制。因此如何及早診斷出病患需要轉院至外傷治療中心，也是偏鄉地區外傷病患處理的一大挑戰。

在一個利用遠距照會的外傷研究發現，遠距照會改變 29.3% 外傷病患的診斷，並改變 61.4% 治療方式。顯示外傷專科醫師在初期診斷及處置計畫上，會與第一線醫師有差異[16]。也更能早期發現嚴重的外傷病患[17]。早期的研究僅使用簡單的傳輸設備如數位相機，將患者影像傳回接受照會的外

傷中心，近期的研究開始使用智慧型手機進行傳輸，取得的便利性也提高[18]。一份在 2020 年發表的統合分析，收入 8 項遠距醫療在偏鄉地區的研究發現，遠距醫療可以改善外傷病患的診斷、加速病患後送的流程，減少住院天數，且對於整體死亡率及併發症也有幫助[19]。

四. 傳染性疾病

專科醫師對於感染性疾病的診斷治療，也較其他科醫師能改善預後，目前 IDSA 也支持利用遠距醫療，照會感染專科醫師，來輔助感染性疾病的照護。包括急性細菌感染疾病或慢性病毒性肝炎、人類後天免疫不全病毒感染等疾病，都已經有利用遠距照會，來改善疾病處置的研究[20-22]。

2020 年發生的 COVID-19 世界大流行，也讓遠距醫療應用在傳染性疾病的腳步加速。目前對於 COVID-19 並沒有好的藥物治療或疫苗預防，世界各國採用的方法，不外利用維持社交距離、檢疫隔離、居住限制等方式，減少人與人接觸，來減少病毒傳染的機會。遠距醫療可以利用遠端視訊與醫護人員進行溝通，減少醫護人員曝露的風險。從檢傷、診斷、感染專科會診，皆可將直接接觸病患的機會與時間降到最低。

遠距醫療在這類新興傳染病的其中一個優勢為，對於潛在病患的超前掌握(forward triage)。病患在出現呼吸道症狀時，可以透過程式先行蒐集症狀、旅遊史、接觸史，進行初步分級，減少低風險族群到醫院接受篩檢。對於中高風險族群，再轉介至篩檢站進行篩檢。對於篩檢出陽性的病患，在隔離治療時，可以使用平板等遠距會議方式進行問診、病情及治療解釋，將醫護人員進入隔離病室的次數減到最少。

對於重症的病患，除了必要的治療及手術，可透過遠距加護病房監控的方式，監測生命徵象、血行動力學及血氧濃度[23]。此外，在大流行時期，使用遠距醫療也讓一般常規醫療可以由遠端施行，例如穩定高血壓病患例行回診，減少民眾到醫療院所的需要，減少不必要的傳染風險[24]。

五. 遠距重症加護醫療

偏鄉地區的醫療院所，即使有加護病房設

施，但在招募重症專科醫師也有困難。遠距醫療可以利用遠端有經驗的重症團隊，透過電子病歷、視訊照會、遠端生理資訊監控等方式，協助當地的值班醫師分析病人資料、處理困難的病患。在一項前後比較的研究發現，實施遠距加護病房服務後，死亡率及住院日顯著減少[25]。近期的統合分析也證實，在原本表現不良的加護病房，實施遠距加護服務後，其死亡率有明顯下降[26]。

除了前述急重症醫療的應用以外，遠距醫療在偏鄉地區的慢性疾病照護也有其功能。

六. 糖尿病

糖尿病是全世界重要的慢性疾病，糖尿病患者長期控制不良者，會引發多種器官病變，包括大血管及小血管相關病變，最後導致死亡率增加。良好的血糖控制需要從病患的生活型態、運動、飲食控制及藥物調整來著手，需要長期反覆的監測血糖、糖化血色素及其他相關危險因子。日益進步的隨身穿戴裝置及智慧型手機，可以協助患者做更好的自我監測，利用遠距衛教的方式，也可提升監測技巧及藥物順從性[27]。在一項隨機分派研究當中發現，將遠距病患管理用在偏鄉地區的 55 歲以上糖尿病病患，比一般照護能改善糖化血色素、低密度膽固醇及血壓[28]。

七. 心衰竭

心衰竭是心臟疾病最終的共同表現。隨著心臟疾病治療的進步，以往會立即致命的疾病可以被治療、減緩惡化或避免突發死亡，但心臟功能可能逐步惡化。心衰竭的治療有詳細的治療指引，需要醫師謹慎使用指引建議的治療藥物，監測症狀、體液容積狀態及疾病或藥物可能的併發症，以避免心衰急性惡化的發生。需要病患跟醫師密切的互動。在偏鄉地區，上述的過程不容易執行。此時若有遠距離的病患管理系統，合併症狀及相關徵候的監測，有助於改善偏鄉的心衰竭照護成果。

在近期一項歐洲的隨機分派實驗中發現，利用遠距病患照護系統，可以減少心衰竭病患的再住院率及全因素死亡率[29]。這個研究中有 60% 的病患住在非都會區，而次族群分析也未顯示居住區域對於結果有不同影響，暗示遠距醫療在偏鄉地區的

心衰竭病患照護，是可行有效的。

此外，隨著新的生理訊息監測設備的發展，對於心衰竭病患的監測，可以更有效、及時，有機會結合遠距醫療，改善目前心衰竭病患在急性惡化與猝死的臨床成果[30]。

八. 慢性阻塞性肺病

慢性阻塞性肺病盛行率高，至少影響 5 億以上的世界人口，同時也是世界上主要的死亡原因之一[31]。慢性阻塞性肺病的地區分布並不平均，在偏鄉地區有較高的盛行率。根據美國的一項研究發現，慢性阻塞性肺病全美的盛行率為 7.2%，而在非都會區盛行率為 11.9%。而偏鄉地區的急性發作機率也較都會區要來得高(OR 1.7)[32]。

遠距醫療在慢性肺病的應用，已有不少實證資料。有學者利用遠距視訊的方式，來提升呼吸道藥物噴劑的使用技巧[33]。也有研究利用遠距設備，將慢性阻塞性肺病相關的生理資訊，如血氧濃度、心跳、血壓傳回給照護人員，照護人員再依此給予處智建議。

目前的研究發現，遠距監控可以減少慢性肺病的急診率及住院率[34]。慢性肺病的復健也是一大問題，在偏鄉地區要往返復健中心並不容易，而在家自行復健又面臨技巧及順應性的問題。遠距復健醫療可以克服上述的困難，幫助偏鄉的慢性肺病患者進行復健[36]。

九. 惡性腫瘤

惡性腫瘤是世界上重要的造成死亡或殘疾的疾病，也佔台灣 10 大死因第一位。隨著惡性腫瘤治療的進步，許多惡性腫瘤也朝向慢性病的模式發展，病患的存活時間也拉長，其間疾病及治療造成的併發症，需要花費許多醫療資源。以美國的統計為例，腫瘤存活的病人會從 2016 年的 1,550 萬人增加到 2026 年的 2,030 萬人，而照顧的人力需求增加將達 40% [37]。

根據美國臨床腫瘤學會的資料，偏鄉地區的腫瘤病患在診斷時疾病多較為嚴重，整體治療有較高的死亡率[38]。傳統上腫瘤治療以化學及藥物治療、外科手術治療及放射線治療為主軸。腫瘤的診斷、期別的判定、注射的化學治療、外科手術及放

射線治療，都需要在醫院中完成，但後續的追蹤及復健過程，遠距醫療則有機會協助偏鄉地區的腫瘤病患得到更好的照顧[39,40]。腫瘤病患在接受治療後，可能有感染、傷口照護或其他可能的併發症，遠距醫療可以透過遠距離監控的方式，判斷病患是否需要回診、改善營養計劃或復健運動。對於偏鄉地區的腫瘤病患，這些遠距離的照會可以提升病患治療的品質，並省下病患舟車往返的時間，減少感染機會。遠距會診的方式，也可讓治療團隊之間的成員彼此有更有效率的溝通。對於在偏鄉地區接受安寧療護的腫瘤病患，遠距醫療對於病患的症狀控制及病患跟家屬的滿意度，都有良好的接受度[41]。

十. 皮膚科

皮膚疾病利用影像傳輸的方式，可以幫助皮膚科醫師在遠距離進行診斷。遠距醫療使偏鄉地區的病患，在接受皮膚專科醫師的機會增加、時間及交通成本降低。透過遠距醫療，可以將複雜病患進行轉診，或遠距會診；也可利用遠距視訊進行治療反應的追蹤[42]。

十一. 耳鼻喉科

從 1990 年代起，就已經有人開始嘗試遠距醫療在耳鼻喉科的應用。最初利用儲存的影像，非即時的傳遞給遠方的專科醫師進行診斷[43]。隨著影像傳輸科技的進步，耳鼻喉科中許多內視鏡檢查影像，可以即時的傳輸給遠的專科醫師，進行診斷、治療建議、或是病患術後的追蹤。

一項在阿拉斯加對接受鼓膜切開術的病患研究發現，利用當地非醫師的醫療人員所取得的耳膜術後影像，和 1-7 天後將病患轉送到耳鼻喉科專科醫師進行的耳鏡檢查比較，一致性達 79%[44]。研究中發現不一致的原因之一是拍照的品質，特別是對焦不良，使得儲存下來的影像不容易判讀。但這個問題在即時遠距醫療系統中，可以由被照會的醫師指導之下，取得品質較佳的影像而改善。

發展方向

遠距醫療在偏鄉地區具有前述的好處，但在未來發展仍有諸多障礙需要克服。偏鄉地區的網路

連接、及當地居民使用網路設備的能力，會影響到遠距醫療的推行[45]。另外國家整體的醫療政策與健保給付，也會影響醫療單位投入的速度。此外，由於遠距醫療不像傳統看診可以直接面對病患，許多理學檢查無法執行，醫病關係的建立也和傳統門診不同，醫師在實行時會需要適應過程。

法律層面也是影響遠距醫療實施的因素。醫師法第十一條規定醫師施予治療、開給方劑或交付診斷書時，必須親自診察下為之。此規定對於偏鄉地區的醫療照護產生限制。1995 年擬訂、於 2006 年修正為「山地離島及偏鄉地區通訊醫療規定」，准許於 16 個縣市 53 個鄉鎮中，可以通訊方式進行緊急救護及基層醫療。於 2018 年進一步訂定「通訊診察治療辦法」，規定山地、離島、偏僻地區，得透過通訊診查方式，詢問病情、診察、開給方劑及開立處置醫囑。此一規定放寬了醫師法需親自診察的限制，使遠距醫療在偏鄉地區得以合法的執行，為偏鄉地區醫療照護的一大利多。

結語

偏鄉地區的醫療資源相較都會區仍顯不足，影響居民的健康照護。遠距醫療在科技進步之下，對於偏鄉地區可以提供有效又符合經濟效益的醫療照護。各種疾病已經有實證研究支持遠距醫療在偏鄉的應用。2020 年的 COVID-19 疫情，也讓民眾更容易接受遠距醫療。在法規修訂之後，應有機會對於偏鄉地區做出創新的醫療照護模式，改善偏鄉居民的健康。

聲明

本研究之利益衝突：無。知情同意：無。受試者權益：無人體或動物實驗。

參考文獻

1. <https://www.mohw.gov.tw/fp-2652-22310-1.html> / Accessed April 4, 2021.
2. <https://dep.mohw.gov.tw/DOS/cp-1735-3245-113.html> / Accessed April 4, 2021.
3. Garcia MC, Rossen LM, Bastian B, et al.

- Potentially excess deaths from the five leading causes of death in metropolitan and nonmetropolitan counties - United States, 2010-2017. *MMWR Surveill Summ* 2019; 68:1-11.
4. Kochanek KD, Murphy SL, Xu J, et al. Deaths: Final Data for 2014. *Natl Vital Stat Rep* 2016;65:1-122.
 5. CDC, National Center for Health Statistics. National Vital Statistics System. Mortality data. Rockville, MD: US Department of Health and Human Services, CDC, National Center for Health Statistics; 2017. <https://www.cdc.gov/nchs/deaths.htm/> Accessed April 4, 2021.
 6. Schwamm LH. Telehealth: seven strategies to successfully implement disruptive technology and transform health care. *Health Aff (Millwood)*. 2014;33:200-6.
 7. Anker SD, Koehler F, Abraham WT. Telemedicine and remote management of patients with heart failure. *Lancet* 2011; 378:731-9.
 8. Preston J, Brown FW, Hartley B. Using telemedicine to improve health care in distant areas. *Hosp Community Psychiatry* 1992; 43:25-32.
 9. Monaghesh E, Hajizadeh A. The role of telehealth during COVID-19 outbreak: a systematic review based on current evidence. *BMC Public Health* 2020;20:1193.
 10. Becky McCall. Could telemedicine solve the cancer backlog? *The Lancet Digital Health* 2020;2:e456-7.
 11. Caldarola P, Gulizia MM, Gabrielli D, et al. ANMCO/SIT Consensus Document: telemedicine for cardiovascular emergency networks. *Eur Heart J Suppl* 2017;19(Suppl D):D229-43.
 12. Sejersten M, Sillesen M, Hansen PR, et al. Effect on treatment delay of prehospital teletransmission of 12-lead electrocardiogram to a cardiologist for immediate triage and direct referral of patients with ST-segment elevation acute myocardial infarction to primary percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol* 2008;101:941-6.
 13. Powers WJ, Rabinstein AA, Ackerson T, et al. 2018 guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2018;49:e46-110.
 14. Müller-Barna P, Hubert GJ, Boy S, et al. TeleStroke units serving as a model of care in rural areas: 10-year experience of the TeleMedical project for integrative stroke care. *Stroke* 2014;45:2739-44.
 15. Lazarus G, Permana AP, Nugroho SW, et al. Telestroke strategies to enhance acute stroke management in rural settings: A systematic review and meta-analysis. *Brain Behav* 2020;10:e01787.
 16. Wang TT, Li JM, Zhu CR, et al. Assessment of utilization and cost-effectiveness of telemedicine program in western regions of China: A 12-year study of 249 hospitals across 112 cities. *Telemed J E Health* 2016;22:909-20.
 17. Duchesne JC, Kyle A, Simmons J, et al. Impact of telemedicine upon rural trauma care. *J Trauma* 2008;64:92-7.
 18. Modi J, Sharma P, Earl A, et al. iPhone-based teleradiology for the diagnosis of acute cervico-dorsal spine trauma. *Can J Neurol Sci* 2010;37:849-54.
 19. Lapointe L, Lavalée-Bourget MH, Pichard-Jolicoeur A, et al. Impact of telemedicine on diagnosis, clinical management and outcomes in rural trauma patients: A rapid review. *Can J Rural Med* 2020;25:31-40.
 20. Mashru J, Kirlew M, Saginur R, et al. Management of infectious diseases in remote northwestern Ontario with telemedicine

- videoconference consultations. *J Telemed Telecare* 2017;23:83-7.
21. Cooper CL, Hatashita H, Corsi DJ, et al. Direct-acting antiviral therapy outcomes in Canadian chronic hepatitis C telemedicine patients. *Ann Hepatol* 2017;16:874-80.
22. Refugio ON, Kimble MM, Silva CL, et al. Brief report: PrEPTECH: A telehealth-based initiation program for HIV pre-exposure prophylaxis in young men of color who have sex with men. A pilot study of feasibility. *J Acquir Immune Defic Syndr* 2019;80:40-5.
23. Hollander JE, Carr BG. Virtually perfect? Telemedicine for Covid-19. *N Engl J Med* 2020;382:1679-81.
24. Smith AC, Thomas E, Snoswell CL, et al. Telehealth for global emergencies: Implications for coronavirus disease 2019 (COVID-19). *J Telemed Telecare* 2020;26:309-13.
25. Lilly CM, Cody S, Zhao H, et al. Hospital mortality, length of stay, and preventable complications among critically ill patients before and after tele-ICU reengineering of critical care processes. *JAMA* 2011;305:2175-83.
26. Fusaro MV, Becker C, Scurlock C. Evaluating tele-ICU implementation based on observed and predicted ICU mortality: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 2019; 47:501-7.
27. Bradway M, Pfuhl G, Joakimsen R, et al. Analysing mHealth usage logs in RCTs: explaining participants' interactions with type 2 diabetes self-management tools. *PLoS One* 2018;13:e0203202.
28. Shea S, Weinstock RS, Teresi JA, et al. A randomized trial comparing telemedicine case management with usual care in older, ethnically diverse, medically underserved patients with diabetes mellitus: 5 year results of the IDEATel study. *J Am Med Inform Assoc* 2009;16:446-56.
29. Koehler F, Koehler K, Deckwart O, et al. Efficacy of telemedical interventional management in patients with heart failure (TIM-HF2): a randomised, controlled, parallel-group, unmasked trial. *Lancet* 2018; 392:1047-57.
30. DeVore AD, Wosik J, Hernandez AF. The future of wearables in heart failure patients. *JACC Heart Fail* 2019;7:922-32.
31. GBD Chronic Respiratory Disease Collaborators. Prevalence and attributable health burden of chronic respiratory diseases, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet Respir Med* 2020;8:585-96.
32. Burkes RM, Gassett AJ, Ceppe AS, et al. Current and former investigators of the SPIROMICS sites and reading centers. Rural residence and chronic obstructive pulmonary disease exacerbations. Analysis of the SPIROMICS Cohort. *Ann Am Thorac Soc* 2018;15:808-16.
33. Locke ER, Thomas RM, Woo DM, et al. Using video telehealth to facilitate inhaler training in rural patients with obstructive lung disease. *Telemed J E Health* 2019;25:230-6.
34. McLean, S, Nurmatov, U, Liu, JL. Telehealthcare for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;(7):CD007718.
35. McLean S, Chandler D, Nurmatov U. Telehealthcare for asthma. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;(10):CD007717.
36. Dinesen B, Seeman J, Gustafsson J. Development of a program for tele-rehabilitation of COPD patients across sectors: co-innovation in a network. *Int J Integr Care* 2011;11:e012.
37. Miller KD, Siegel RL, Lin CC, et al. Cancer treatment and survivorship statistics, 2016. *CA Cancer J Clin* 2016;66:271-89.
38. <https://www.asco.org/about-asco/press-center/>

- news-releases/asco-announces-new-task-force-address-rural-cancer-care-gap./ Accessed April 4, 2021.
39. Humer MF, Campling BG. The role of telemedicine in providing thoracic oncology care to remote areas of British Columbia. *Curr Oncol Rep* 2017;19:52.
40. Kitamura C, Zurawel-Balaura L, Wong RKS. How effective is video consultation in clinical oncology? A systematic review. *Curr Oncol* 2010;17:11.
41. Tasneem S, Kim A, Bagheri A, et al. Telemedicine video visits for patients receiving palliative care: A qualitative study. *Am J Hosp Palliat Care* 2019;36:789-94.
42. Coustasse A, Sarkar R, Abodunde B, et al. Use of Teledermatology to improve dermatological access in rural areas. *Telemed J E Health* 2019;25:1022-32.
43. Scalfani AP, Heneghan C, Ginsburg J, et al. Teleconsultation in otolaryngology: live versus store and forward consultations. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1999;120:62-72.
44. Kokesh J, Ferguson AS, Patricoski C, et al. Digital images for postsurgical follow-up of tympanostomy tubes in remote Alaska. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;139:87-93.
45. Julien HM, Eberly LA, Adusumalli S. Telemedicine and the forgotten America. *Circulation* 2020;142:312-4.

The Application of Telemedicine in Rural Health Care

Chi-Sheng Hung

Abstract: Because of the transportation, age distribution and population structure, the health care system is relatively inadequate in rural area. According to recent statistics, the age-adjusted mortality rate is higher in rural area than in urban area. The potential advantages of telehealth in rural area include reduction in transportation, increase in specialty consultation and improvement in the compliance to standard treatment. Telehealth has developed from early non-immediate response, non-immediate data transfer to current fully integrated, immediate data transfer and response, 4th generation telehealth care system. In 2020, the outbreak of coronavirus disease also contributes to the acceptance of telehealth. There is emerging evidence-based data on the use of telehealth in rural area. The use of telehealth in acute coronary syndrome, stroke, trauma and acute infectious disease can speed up the triage and transfer of rural patients to receive definite treatment. The use of telehealth in chronic diseases such as diabetes, heart failure, chronic obstructive pulmonary disease and cancer can help the rural patients to monitor themselves effectively and to improve the compliance of drug use, diet control and rehabilitation. Telehealth can also be applied in the field that image helps greatly in diagnosis and management, including dermatology and otorhinolaryngology. Specialty consultation and post-operation follow-up can be performed via video-consultation. The “Regulations of Treatment on Telemedicine” that passed in 2018 ease the limitation set by Physicians Act, which required that physician should not give any medical treatment without a face-to-face approach. This advance will greatly enhance the use of telehealth in rural area.

Key Words: telehealth care, rural health care, telemedicine

(Full text in Chinese: Formosan J Med 2021;25:634-42) DOI:10.6320/FJM.202109_25(5).0008

Telehealth Center, National Taiwan University Hospital, Taipei, Taiwan.

Address correspondence to: Chi-Sheng Hung, Telehealth Center, National Taiwan University Hospital, No. 7, Chung-shan S. Rd., Taipei, Taiwan. E-mail: petrehcs@gmail.com