

出國報告（出國類別：考察）

遠距照護相關之創新產品技術應用

服務機關：國立台灣大學醫學院附設醫院

姓名職稱：葉東峰醫師、徐則彬護理師、王怡瑄護理師

派赴國家：美國

出國期間：2012/4/28~5/4

報告日期：2012/6/20

摘要

台灣人口老人化與慢性疾病普及化進展迅速，醫療照護費用節節高漲，在有限的醫療資源下讓國人能擁有良好的照護品質，是當前重要的課題之一，利用遠距照護提供民眾居家控制慢性病、解決居家照護問題已成為世界潮流，台灣資訊通訊設備技術日漸成熟，相關產業、儀器亦開始進行發展與整合。臺大醫院2009年成立遠距照護中心，初步顯示對心臟疾病個案可減少醫療費用，也可協助控制血糖或血壓，長期能有效控制慢性疾病。此次由內科葉東峰醫師、徐則彬護理師、王怡瑄護理師於4/29~5/2在美國期間，參加位於聖荷西(San Jose)舉行的美國遠距醫療學會American Telemedicine Association(ATA)第17屆國際會議及展覽，及位於Palo Alto的史丹佛大學(Stanford University Medical Center)參訪，相較臺大醫院的遠距現況與全球遠距的發展，期能對現行之服務有更佳的了解與規畫。

歐美的醫療現況、文化與台灣不盡相同，但是遠距應用的醫療專科卻有值得參考應用之處，例如高危險產婦、戒菸、減重等等，都是未來遠距推廣的對象之一，硬體與軟體發展，更需要與產業界合作開發，才能提供民眾攜帶更方便、使用便利的生理測量儀器。

目次

一、	目的.....	4
二、	過程.....	5
三、	心得.....	14
四、	建議事項.....	15
五、	附件.....	16

一、目的

本院於民國九十三年設立心臟衰竭中心，延伸對心臟衰竭病友之治療及照護，透過定期門診追蹤治療；以及心臟衰竭中心與病友之交互聯繫，提升非藥物治療，給予居家照護指導，經餘年努力，成效卓越。

延續心臟衰竭個案管理經驗，本院於民國2009年8月成立遠距照護中心，整合24小時遠距生理監控與照護諮詢，提供完善的病友照護，初期效益顯著。台大醫院遠距照護中心在政府單位與業界與學界之協助，成功的提供了有效率與創新的遠距服務，成功的與世界接軌依據。

遠距中心之服務已顛覆以往之傳統醫療模式，儼然成爲一個全心之健康照護模式。但本中心亦期望能更邁向世界頂尖，2012年初儀器資料改採納藍芽傳輸，更著手進行改善病友辨識系統、更簡潔的生理儀器測量、雲端資料運算判讀與建議、芽與其他創新之資料傳輸、視訊系統、創新的生理測量儀器，期待在不斷創新知下提供更高品質之服務造福更多之病友。

歐美國家地廣人稀，發展遠距醫療較本國更早，醫療資訊傳輸的規格與設計發展更是領先我國，因此選擇美國舊金山矽谷地區作爲參訪地點，除參加美國醫療學會年會之展覽外，配合參觀史丹佛大學研究室，期望能得知各項生理資訊儀器之創新研發方向與應用現況，以因應台灣的人口特性、文化差異，搭配本國之資訊通訊技術領先全球之優勢，除發展更適合國人使用之儀器設備與服務，更期望能確立台大醫院未來發展遠距照護之方向。

二、過程

(一) 2012年美國遠距醫療學會第17屆國際會議

American Telemedicine Association(ATA)美國遠距醫療學會成立於1993年，總部設在美國華盛頓特區，成員開放給個人、醫療機構或企業組織，至2010年已經有超過45個國家以上的會員參與，2011年統計約有1952位個人會員，106個營利性醫院或機構成員，98個提供遠距醫療設備、儀器或服務的供應商。

美國遠距醫療學會每年5月舉行一次國際會議及展覽，9月舉行一次論壇。2012年美國遠距醫療學會第17屆國際會議於4月29日至5月1日在美國加州聖荷西市(San Jose) McEnergy Convention Center舉行(圖一)，此次會議共有約200個廠商參加展示其創新之相關生理測量設備、儀器(圖二)。

	圖一 San Jose McEnergy Convention Center
	圖二 17th ATA國際會議展場

會議展場中，除了有傳統的海報展示之外，也首度接受電子海報(ePoster)發表方式，由作者提供10頁以下的powerpoint檔案，在展場放置數台電腦，由參觀者自行點選觀看，如參觀者有任何的意見，可以藉由e-mail提問或與作者討論，增加更多參觀者與作者互動的立即性。



歸納本屆會議展覽中之儀器設備與海報展示有下列趨勢，可做為日後遠距照護發展或規畫時之參考方向：

1. 生理測量儀器無線化

傳統生理測量儀器需要以USB傳輸線，將生理量測資料傳輸至主機，再經由主機傳送至資料庫，但是儀器測量的過程中，插、拔傳輸線可能讓測量的過程變得較冗長，且不同儀器的傳輸線接頭不同，可能需要使用者自行貼上名稱，或是由廠商生產不同顏色接頭，但對於老年人而言，要辨認儀器配對的傳輸線或接頭，仍有其困難度，即使USB或接頭有防呆裝置，也常因為視力減退而無法確認其方向，增加傳輸資料的時間，也增加老年人使用相關儀器的困難度。

此次展場中可見許多強調以藍芽傳輸資料之生理儀器設備，減少儀器外接導線，讓民眾測量更為便利，無論是血壓計、體重計、心電圖機、呼氣流速測量計、耳溫槍等，均朝向以無線傳輸測量後生理數值發展，以往血糖機均需以傳輸線連接電腦或其他主機，此次展場中亦有少部分使用無線傳輸之血糖機。



圖四

無外接線路、使用藍芽傳輸之血氧機

2. 視訊畫質與傳輸速度提升

遠距的生理儀器監測，傳輸回醫療院所的只有單純的生理數值，但是隨著民眾疾病的複雜度日趨增高，通常合併多種慢性疾病，若配合住院中、出院後、居家照護、長期照護等機構，其疾病複雜度更勝於一般民眾，因此，為了與民眾有更進一步、更直接的接觸，在克服頻寬及影像傳輸速度的限制後，開發視訊的廠商數量也不少，尤其通訊業者，藉由其現有之有線網路架設，直接提供視訊的傳輸，更減少了民眾費用的負擔，也可以提供較為穩定的視訊品質。

除了單點對單點之視訊，也有同時接收多點視訊之功能，以應用在不同之醫療環境模式，例如：緊急醫療方面，可以安裝在多輛急救車上，利用視訊由醫療機構直接觀測民眾的身體狀況，給予醫療建議，並在到院前先依照民眾的需求準備相關之醫療救護準備；或裝設在災區救護站，同時給予多個地點遠距救護指示；在醫院，則可以輔助加護病房、隔離病房照護等，若搭配實體投影器材，可做為課室或遠距教學之用，亦可用於手術影像之遠距醫療使用。

3. 與智慧型載具整合

隨著智慧型手機、筆記型電腦、平板電腦等設備的成熟與普及，利用民眾現有的手機或電腦，整合生理儀器傳輸與接受訊息之格式，以作為生理儀器量測數值傳輸的工具，減少民眾家中需要另外設置之主機或螢幕空間，也讓民眾移動更加方便。



圖五

第一層為智慧型手機與平板電腦作為生理儀器傳輸之介面
第二、第三層為無線傳輸之心電圖、血壓計、血糖機、體重機。

4. 醫療儀器設備輕便化

歐美地區幅員廣大，偏遠地區各項醫療儀器設備不足，軍隊長途爭戰，軍人受傷時如能有更多醫療檢查儀器，也能更加準確診斷，因此，如何將醫院內現有之X光儀器能長途攜帶，且同時解決電力等問題，也是此次展場中吸引目光的焦點之一。將X光機縮小至手提行李箱大小，甚至利用油電混和小轎車，車頂裝設太陽能板提供電力儲備，即可將相關設備運送至更偏遠之山區或戰場使用，且可將拍攝後資料傳輸回醫院協助判讀。



圖六

車頂裝設太陽能板，左前方X光攝影機可收納入車內。

5. 雲端整合

因應民眾的就醫，個人管理等需求，避免醫療資源重複等，雲端技術整合各種不同的醫療資訊，提供個人、醫療院所等相符合的資訊需求，又要兼具資訊安全的顧慮，有越來越多的醫療專業領域嘗試將資訊利用雲端技術整合。

6. 各種疾病之應用

(1) 戒菸、減重

利用視訊與民眾面對面會談，增加民眾對戒菸或減重各項醫療建議的遵從性，讓醫療提供者能更精確的追蹤民眾的進度，並藉由視訊分享戒菸或減重過程中的困難。透過專業的諮詢，持續給予個案壓力是有效的，有效提升個案的遵從性，且透過儀器監測，顯示減重的成效較高。中心也能增加個案減重的方案。而研究顯示遠距照護的介入措施對於戒菸、減重的計畫是有其成效的。但是以上均是以計劃方式進行，若停止使用該計畫，成效是否能夠持續是需要觀察的。



圖七

戒菸視訊示意圖(取自ATA現場海報 Spaulding, R. Smoking Cessation Adherence in a Randomized Kansas Telehealth Study)

(2) 糖尿病之視網膜篩檢

糖尿病已經成為威脅全球人口的慢性疾病之一，其併發症之一即是造成視網膜的病變，伴隨而來的即是民眾的視力減退及其造成的安全、照護問題等，因此，固定的視網膜篩檢是一項重要的預防措施。為了減少民眾往返醫院進行定期的篩檢，由廠商提供一台眼睛檢查機器，放置在診所，在有需要或固定時間可以在當地執行檢查，利用影像計算、早

期發現糖尿病的視網膜病變，經由前後影像比對眼睛是否有增生血管病變。台灣的眼科診所普遍，可能較不適用。會場有關於相關的糖尿病篩檢就有2篇海報發表。



圖八
利用輕便的攝影鏡頭，可以觀察眼睛的病變。
更換不同接頭，可以檢查如牙齒、口腔、鼻腔等影像。

(3) 壓瘡紀錄

以往壓瘡的紀錄需要由護理師以尺量測其面積，若遇到不規則形狀之壓瘡，對於量測有其困擾，同時壓瘡的深度、顏色等狀態也不容易使用文字形容，因此照護上不易由文字紀錄看出每日的變化。攝影鏡頭的畫素提升、畫質越加清晰，加上軟體運算與資料庫紀錄，以往不易由文字紀錄的壓瘡變化，也可以利用高畫質鏡頭攝影，加上軟體的計算，有更忠實呈現的紀錄，有助於藥物、敷料的調整或傷口的追蹤。



圖九
利用手持鏡頭拍攝壓瘡外觀。



圖十
利用觸控式螢幕點選出壓瘡的範圍，軟體自動計算壓瘡的面積，且可記錄不同的壓瘡點每日面積與外觀變化。

(4) 產前追蹤應用

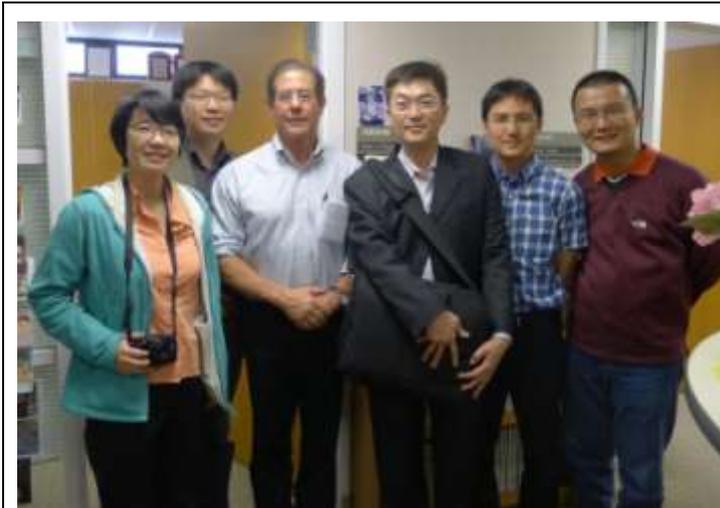
懷孕婦女本身有高血壓，心臟疾病，糖尿病等有高危險群，可以給予孕期的遠距照護及生產時的計畫，並且提供孕婦居家的緊急狀況處理。尤其高危險妊娠的孕婦需要控制血壓數值，避免發生子癩前症，目前政府希望提升生產率，加上高齡產婦比例偏高，爲了提升孕前照護品質，遠距照護是可以推動的一個方法。

(5) 中風篩檢

中風是需要緊急處理的急症之一，民眾電話諮詢，由遠距諮詢中心(call center)利用量表詢問分數，並先做症狀評估，排除非中風之可能性，如有中風之可能，再聯繫醫院、協助民眾轉診，避免疾病延誤治療，但是，台灣醫院診所較多，就醫方便，此疾病之應用在台灣較不適用。

(二) 史丹佛大學(Stanford University Medical Center)參訪

Peter J. Fitzgerald教授是史丹佛大學醫學院教授，也是心臟科醫師，更是許多創投公司、生技公司的顧問，專精於遠距醫療產業的發展與研究，也曾至新竹生醫園區參訪，因此，藉由遠距照護中心黃慶昌醫師正於美國史丹佛大學進行台灣-史丹佛生醫創新學程的機會，至史丹佛大學與Fitzgerald教授會面討論遠距醫療在醫學方面的發展與現況。



圖十一

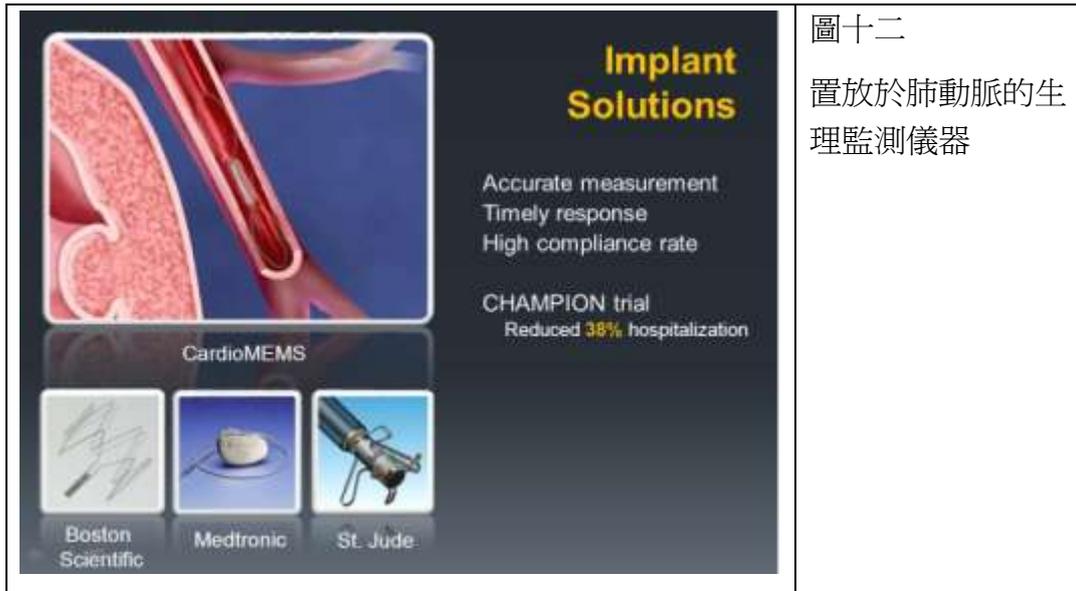
葉東峰醫師(右三)、徐則彬護理師(左一)與Fitzgerald教授(左三)、陳彥宇博士(左二)、毛彥傑博士(右一)、黃慶昌醫師(右二)合影。

1. 護理師在遠距照護的成效

心臟衰竭是美國最常見的疾病，約580萬人有心臟衰竭的診斷，也是病人再住院的原因之首，其衍生的相關醫療費用每年達3920億美元，相當龐大，因此，如何預防心臟衰竭的病程惡化，是醫學研究的主要項目。目前針對心臟衰竭的病人使用遠距照護相關儀器或設備相關研究計畫顯示，對於心臟衰竭病人的再住院有明確的成效，但是成效是來自於儀器設備或是護理師的定期追蹤，則尚無法有效的區分。換言之，護理師在心臟衰竭的照護與追蹤上，扮演相當重要的角色，也需要更多的研究探討護理師對病人的影響層面。

2. 精確的生理數值

現階段使用於民眾的生理量測儀器尚停留於一般的血壓、血氧、血糖、體重等，加上民眾自我測量可能會有誤差，當上述生理數值出現異常時，通常已經進入心臟衰竭惡化的階段，因此，目前有介入性的監測方式，將監測系統置入肺血管中，利用無線傳輸的方式，將肺血管壓力傳出至接收器，監測壓力的變化，可在壓力變化的初期發覺體內水分的蓄積，更早期的給予病人近一步的治療，避免心臟衰竭的惡化，可以減少38%的再住院率。但是這類的監測屬於侵入性的治療，對病人而言，接受度有可能較一般的生理量測儀器為低。



圖十二
置放於肺動脈的生理監測儀器

3. 藥物的遵從性

藥物的服用對於病人而言是重要的，但是卻不容易追蹤病人對於藥物的遵從性，因此，有數個針對追蹤病人藥物服用的研究正進行中：

(1) 藥罐

藥蓋可設定服用時間，時間到可閃燈或發出聲響，提醒病人服用藥物，若超過一定時間仍未開啓藥罐，會發出訊息提醒病人之親友或鄰居，請相關的人員能以電話提醒病人，或是至家中探視，除了可以提升病人使用藥物的遵從性，也能藉由病人與親友的互動，維持病人的社交關係。

(2) 藥物

病人即使有打開藥罐服用藥物，但是病人使用的劑量或藥物的種類是否符合醫囑，也是實際上需要考量的問題，因此，有廠商將藥物的相關訊息存入微小的晶片中，再鑲嵌在藥物上，透過病人服藥的過程，晶片吸收水分後會產生電力，將該藥物的相關訊息利用無線的方式傳輸至體外的接受器，即可得知病人服用的藥物種類、劑量等，可以更精確的掌握病人服藥的遵從性。



三、心得

本次 ATA 參訪，展場中提供整合性服務的機構，大多侷限於血壓、血氧、血糖、呼氣流速、體重等，較少即時性的心電圖監測，海報發表之論文亦同，顯示目前遠距照護的使用專科在心臟科仍屬於少數，主要原因是心電圖的判讀仍需要大量的人力，但台大從 2009 年開始的遠距照護服務，即提供包括心電圖、血糖、血氧、血壓測量的即時判斷，顯示本院提供的照護模式應屬先進。

ATA 的展場廠商中，仍然以各生理儀器的資訊整合、無線化、操作步驟簡單化發展，雖然有電信公司以現有的電信傳輸設備為基礎，提供民眾遠距照護，但因網路傳輸費用較高，大多數老年人仍然會選擇以電話撥接使用；台灣因為網路覆蓋率高，居家普遍使用有線網路者較多，台大遠距照護中心 2012 年也已經開始使用藍芽傳輸的生理儀器傳輸模式，居家也可使用無線網路傳輸資料，但現有的儀器在無線傳輸過程中，仍然會出現傳輸速度較慢、電力耗費、無線網路連線區域受限等等問題，硬體設備仍有可以改善的空間。

智慧型手機、筆記型電腦、平板電腦的普及，也反應在會場設備整合的主機上，許多廠商均利用上述載具下載相關 APP 應用程式，當作主機傳輸各項生理資訊，減少設備空間，提升攜帶的方便性，但應用程式必須要整合各種品牌型號的

手機、電腦，在 Android 或 iOS 不同的系統或版本中都要能適用，且須配合市面上所有的生理儀器設備資訊格式、版本，需要承擔不相容的問題，因此，目前有提供相關 APP 應用程式的廠商，大都使用自己生產之設備儀器，例如心電圖機等，較能掌握資訊傳輸、設備相容的技術，不易在民眾使用的過程中出現問題。

雖然目前已經有廠商提供藥物晶片，以準確地得知民眾服藥的遵從性，且其晶片的價格低廉，對於醫療費用之增加也有限，追蹤一些例如：warfarin(coumadin) 等高危險藥物，使用過少則效果不彰，使用過多又容易造成出血問題，因此確認民眾使用的劑量是追蹤的重要項目，但是臨床上常見老年人忘記是否有服用藥物，因此這類的藥物晶片在臨床上確實有很大的實用性。但是台灣地區對於藥廠而言屬於小型市場，許多藥物的劑量種類選擇相對較少，在美國有 1mg、2mg、2.5mg、3mg、4mg、5mg、7.5mg、10mg 等選擇，但在台大醫院則只有 1mg、5mg 二種，一般的健保藥局或其他醫院更只剩 5mg 可使用，因此，在台灣，民眾使用這類高危險的藥物時，都只能剝半使用，藥物晶片就派不上用場了，甚為可惜。

四、建議事項

(一) 生理儀器數值設備輕便化

2012 年本院遠距照護中心已開始使用藍芽傳輸生理數值，較 2011 年之有線 USB 傳輸更進一步，但本院屬公務機關，目前並未自行研發生理量測儀器，而是與廠商簽訂租賃合約，故廠商不一定有能力自行開發之生理量測儀器，如或設計相關之 APP 應用程式提供民眾下載使用，亦須考慮相容性與版本問題。租賃合約到期後，若更換配合廠商、或配合廠商更換使用儀器，原本之 APP 應用程式可能須重新修改或更新，對民眾之便利性可能需要考慮，現有市面的生理儀器品牌眾多，要研發全部相容之 APP，更需要資訊相關人員之配合，或尋求有能力開發軟體之合作公司。

(二) 人工智慧判讀

現階段心電圖判讀仍需大量人力，自動判讀心電圖，就能增加遠距照護的收案量，若能配合資訊系統的判讀篩選，研發智慧判讀心電圖系統，協助過濾異常或疑似異常的數值，在由護理師或醫師進行下一步的處置，將有效減少人力需求。

(三) 應用視訊

視訊可以讓民眾與遠距照護個案管理師面對面溝通，除了一般的生理數值可作為參考，也能觀察到個案的身體語言、面部表情等非語言訊息，對於個案的身體狀態或生理功能的掌握可以更加精確，讓個案透過視訊功能看到個案管理師，也能增加個案與個案管理師對雙方的熟悉感，關係的建立更加穩固。如何在現有的設備中增加視訊鏡頭，或是利用民眾現有的手機、桌上型電腦鏡頭等，

(四) 擴大其他疾病之應用

本院之遠距照護對象目前大多屬於心臟內外科或老人醫學科等居家監測，對懷孕婦女本身有高血壓，心臟疾病，糖尿病等有高危險群，在臨床上確實有監測血壓、心電圖之需求，可以給予孕期的照護及生產時的計畫，並且協助孕婦在家的緊急處理。因此，將遠距照護提供給產科醫師與產婦使用，應可提供醫師照護病人時更多精確的數值。

國民健康局近年也推行國人減重、戒菸計畫，醫院也開設減重或戒菸門診，若能配合遠距照護的視訊設備，確認減重、戒菸個案的計畫執行進度、身心狀況等，同時因為視訊追蹤，產生推動個案持續的壓力與動力，可嘗試於相關門診推廣。

五、附件

ATA 2012 Exhibits Guide : ATA 2012 Telemedicine and Telehealth Meeting & Exposition (PDF file)