

臺中榮民總醫院
院長
陳適安



AI四大應用改變醫療臨床現場

陳適安：AI智慧醫療崛起

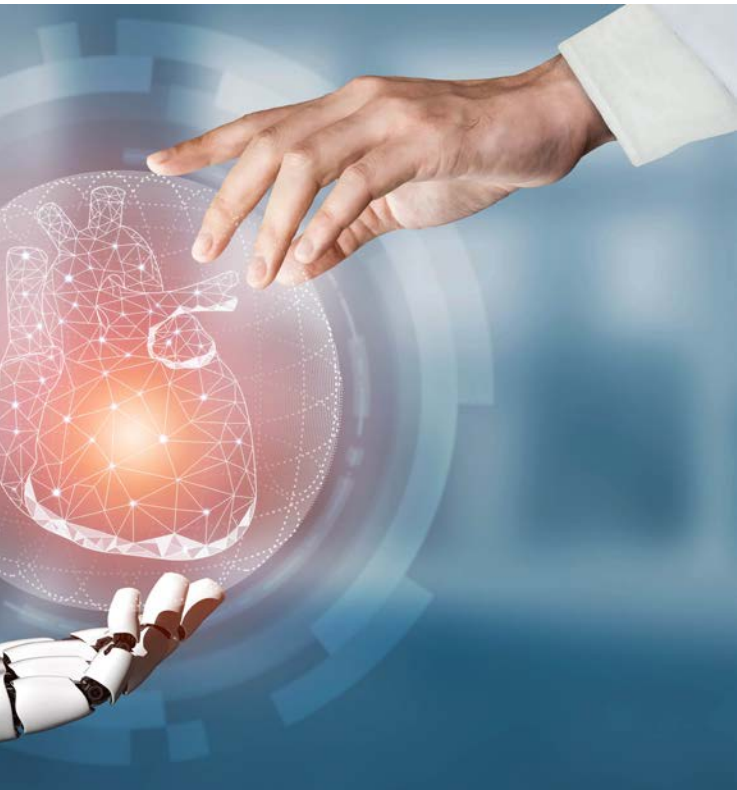
曾任臺北榮總副院長、現任臺中榮總院長的陳適安，是全球治療心房顫動的權威，他以心房顫動電燒手術獨步全球，被美國心律醫學會稱為「臺北方法」（Taipei Approach）。陳適安不只在專業上持續精進，也積極推動AI智慧醫療，對於AI在心臟醫療上的發展，帶來臨床應用的第一手分享。

口述／臺中榮民總醫院院長陳適安 整理／陳怡如

綜觀AI在心臟醫學上的應用，大致可分為四大面向：第一是醫療經濟學，第二是遠距醫療和居家健康照護，第三是精準醫療，第四則是預測跟預防醫學。

首先就「醫療經濟學」的角度而言，如果時

間退回到1950年，醫學知識要呈倍數成長大概需要75天的時間，大家不會感覺到醫學資訊進步的速度飛快。到了現在的資訊時代，每天都有新資訊，醫護人員每日平均要花2小時做文書處理，80%的醫師都覺得工作負擔很重。



陳適安分享AI在心臟醫學上的四大應用，分別是：醫療經濟學、遠距醫療和居家健康照護、精準醫療，以及預測跟預防醫學。

於是有些研究人員開始運用AI深度學習的方式，從大量心電圖中分析心臟常見的12種心律，結果AI做出來的診斷表現，與心臟專家的判斷高度相似，以單一導程的心電圖來看，AI判讀的準確率，可以高達96%~97%以上。因此從經濟學的角度來看，AI可以降低醫師的工作負荷，節省判讀時間並提升分析品質。

遠距傳輸數據 第一時間診斷

在「遠距醫療和居家健康照護」方面，則可以運用簡單的裝置，將病人的情況即時傳輸給醫生。像是由數位健康新創公司Eko推出的AI數位聽診器，可以透過分析心電圖的第一導程（Lead）來偵測心房顫動，不僅敏感性高達99%，特异性、準確性也高達97%，除了分析心律變化，也能從心音和肺音偵測病人是否有心衰竭。

如此一來，居家照服員就可以運用AI數位聽診器，把數據傳輸到醫院，讓醫師能在第一時間診斷。除了專業裝置外，病人也可以透過簡易的穿戴式裝置偵測，像Apple Watch針對心房顫動的診斷準確度也高達97.5%。

另一種則是用光學訊號（PPG）的方式。當一定波長的光束照射到皮膚表面時，每次心跳，血管的收縮和擴張都會影響光的透射或反射。香港大學的研究人員，就用手機照相搭配AI演算法的方式，只需20秒就能判讀病人是否有不規則的心跳。運用很簡單的穿戴式裝置和手機光學，即使病人遠距在家，也可以馬上知道心臟有無異常狀況，及早就醫。

AI訓練 達到精準與預防醫療功效

在「精準醫療」方面，以心臟科為例，病人所使用的藥物有各式各樣的化學式，有些化學結構非常相近，僅用人工方式判斷，相當耗時；但透過AI工具，就能在短時間內，針對不同病人的需求，篩檢出新開發的心臟血管藥物；細微如藥物的化學結構，更進一步就是人體的胺基酸或核酸的排列結構式，透過訓練AI模型，能快速掌握病患體內DNA的化學結構排列組合的狀況，並對症下藥。

在「預測和預防醫學」方面，心臟科門診最基本的檢查，就是心電圖和心臟超音波，兩者都屬於非侵入性的檢查，若能透過AI進行深度學習，便能從心電圖和心臟超音波中，預測病情將出現怎麼樣的變化。

全球排名第一的美國梅澳醫院（Mayo Clinic）便從近4萬5,000名患者身上，取得大量數據，利用AI演算法分析病人的心電圖和心臟超音波，在預測未來的疾病變化，甚至是存活率或死亡率的結果上，都得到優異的預測數值。從這些數據中也可以看出，隨著病人的年齡變化，疾病演變的狀況等，因此每個病人都可以做出專屬於他的特殊病程紀錄。



我還記得，AI剛開始發展時，我第一次看到這篇論文非常訝異，很難相信一個12導程靜態的心電圖，能夠看出這麼多資訊。後來我才明白，電腦有非常強大的分析能力，能將心電圖好好拆解分析，讓人不得不相信AI是如此強大的預測工具。

除了心臟科，像是糖尿病或高血脂的病人，其視網膜上的小血管常會出現鈣化或堵塞的情形，運用眼底鏡，並以AI分析上千甚至上萬名病人的視網膜變化後，甚至可以預測他的心臟血管是否也有類似變化，以及病人在幾年後是否會出現心臟血管的問題。

投入臨床產品 協助AI落地化

總的來說，在心臟科運用AI智慧醫療，大致有3種分析方式，第一是心血管影像；第二是心

電生理學，如心電圖；第三是介入性的心臟病學，像是採用心導管手術置放支架，則需要運用更深一層的電腦斷層掃描影像系統。

以商業角度來看，要讓AI技術落地，跟產品型態很有關係。目前以穿戴式裝置最為普及，在早期診斷上很有幫助，尤其在居家醫療上，病人可以上傳傳輸數據，讓醫護人員及早掌握病情。

另外是有關大量訊號的處理，像是24小時的心電圖，甚至是長達14天的心電圖，透過AI演算法進行快速判讀，讓醫護人員馬上知道14天中，哪些資料最重要，無需從頭看到尾，大幅節省時間。此外影像判讀也很有幫助，像是針對常用的心臟超音波，可以快速產出一份初步報告，以上都是在臨床應用上可以很快發揮作用的產品。



除了專業裝置外，病人也可以透過簡易的穿戴式裝置偵測，像Apple Watch針對心房顫動的診斷準確度也高達97.5%。

回顧引領我投入AI智慧醫療的契機，是4年前參加科技部的AI影像國家型計劃開始，雖然一開始只做影像，後來了解到AI的重要性，專攻訊號的心臟科醫師也一起加入，4年來已有初步成果，像是論文發表、專利申請，有些則在技轉中。由於衛福部食品藥物管理署（TFDA）還沒通過AI應用在真正的臨床治療，因此目前僅當作輔助診斷之用，過去我在臺北榮總，現在在臺中榮總，都已實際應用AI智慧醫療作為輔助診斷。

最好的醫生並非擅長治病 而是預防

即便是輔助診斷，也有幾個可發展的方向。首先是運用AI工具，能夠自動擷取左心房的容積和結構，與醫師的專業判斷相比，準確率高達99%以上。接著透過分析病人的電腦斷

層影像，20秒之內，AI就能預測心房顫動的起源點位置，正確率高達88.6%，在病人還沒有接受電燒手術之前就可判別。當真正進行電燒手術時，AI模型也能協助分析，哪些訊號需要灼燒、哪些訊號可以忽略，對於輔助電燒手術非常有幫助。

而在心電圖的自動判讀和預測上，主要分成兩大部分，第一是針對少見的遺傳性心律不整，比如好發於亞洲人，因基因遺傳所引起的布魯格達氏症候群（Brugada Syndrome），是會引發心臟猝死的嚴重疾病。有時這些細微變化，在心電圖上非常難以判讀，但透過訓練AI模型，是非常好的預測模型，可防止病人猝死。

第二是運用AI模型，可從心電圖上預測是否會出現肺動脈高壓。特別選擇肺動脈高壓的原因，是因為若在初期沒有好好診斷，到末期會引起右心跟左心同時衰竭，這時再使用藥物治療的效果有限，大概只剩下換心一途。此外，如果肺動脈高壓超過50mmHg，5年之內致死率超過50%，率先發展出肺動脈高壓的AI預測模型，可以說是相當必要的。

誠如《黃帝內經》所言：「聖人不治已病治未病，不治已亂治未亂。」意思是聖人不等疾病已經發生時再去治療，而是在疾病發生之前就治療；唐朝藥王孫思邈也曾說：「上醫治未病，中醫治臥病，下醫治已病。」醫術最高明的醫生，並非擅長治病，而是能夠預防疾病的人，也是現今預防醫學的理念。

在我看來，AI是一名很好的醫師，不僅能夠有效輔助醫師診斷，也能透過預測模型，掌握病人未來的病情，對於預防醫學非常有幫助。除了運用在心臟科以外，AI在其他醫療領域也都能發揮作用，達到早期診斷、早期預防的功效。在精準醫療下，為每個病人量身打造專屬療法，可以確定的是，AI在未來的數10年間，將為醫療產業帶來革命性的進展。



有時這些細微變化，在心電圖上非常難以判讀，但透過訓練AI模型，是非常好的預測模型，可防止病人猝死。