

電腦在醫學上之應用

■李友專 醫學系第 26 屆

美國猶他州大學醫學資訊研究所博士
北醫電算中心主任、公衛系副教授



醫學與資訊專欄

2

Medical Information

醫學向來被認為是一種記憶與推理並重的科學；醫療從業人員則多半了解由於無定論或未知的因子太多，醫學也相當仰賴經驗與直覺。這樣有藝術味道的科學，實在令人難以想像與電腦這種一板一眼的機器能有什麼關連。然而，電腦發展至今，早已成為各類科學的發展利器，在臨床醫學上的應用卻還在起步的階段，尤其在國內的醫療界，則仍為一片處女地。

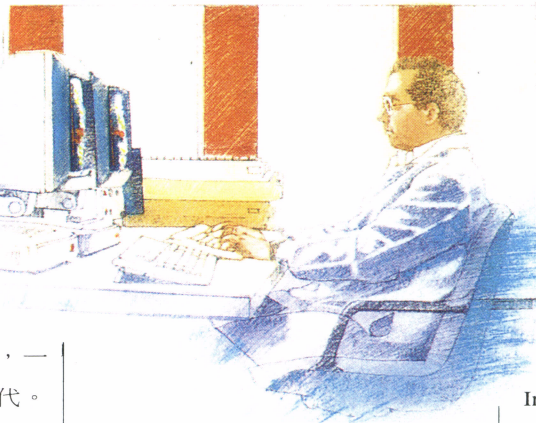
一份美國醫院協會 (American Hospital Association) 的報告指出，美國醫院平均只花 1.5%~2.5% 的經費在資訊系統上，比起其他企業 5%~10% 的比例低得多。且大多數醫院的資訊系統仍屬於 Financial 及 Administration System，少有能在醫療決策上有所幫助的系統。

電腦在醫學上應用之困難

電腦之所以未能在臨床醫學上廣泛應用，其主要原因可以從心理、科技及人才三方面來探討：

(一) 心理因素

醫療從業人員，尤其是醫師，對電腦常持有莫名的排斥感；1980 年代曾有人發展出可以診斷 Congenital Heart Disease 之程式，但被當時的醫師嗤之以鼻。這種排斥



感，一半源自對電腦之不了解，一半則害怕自己的權威被電腦取代。其實，類似的恐懼也曾發生在企業的電腦革命時代，大批白領階級擔心電腦將取代其工作而令其失業，結果不但沒有發生這種現象，電腦反而成爲這些白領階級的得力幫手，而使得整體的生產力大爲提升。

由於個人電腦的日益普及，現代的醫師已較少因不了解而排斥電腦。相信在不久的將來，這個因素將漸漸消除。

(二) 科技因素

資訊科技未臻成熟可能是電腦未能在醫院普及化的原因之一；過去的電腦是昂貴、笨重、速度不快又非常不易操作使用的機器。除了少數行政工作 (Administration Overhead) 過度龐大的醫院之外，少有人能供養得起一部電腦主機。更遑論設計讓醫師能操作的電腦。

然而由於電腦軟硬體技術的快速進步，體積小、功能強且最重要的-容易使用的電腦已相繼問市。一部合格的“臨床工作站”(Physician Workstation-可讓醫師直接操作以支

援醫療決策的專用電腦)，至少要讓不懂電腦的醫師在 10 分鐘內學會基本操作，在 30 分鐘內熟悉大部分的功能。超過這種難度，則難以成爲實用的臨床輔助工具。只要有細心及專業的規劃，現在的電腦科技已經有能力建構這種臨床工作站。

(三) 人才因素

設計臨床資訊系統 (Clinical Information System) 時之困難常常在於醫師不了解資訊科學，而資訊人員又不了解醫學。這兩者皆是進入障礙頗大之學問。對非醫學領域之人而言，醫師通常是一種很難溝通的專業人員，溝通不良的結果，多半是一個徹底失敗的系統。這也是爲甚麼多數醫院的資訊人員不敢輕易嘗試架設臨床資訊系統的原因，其實這方面的資訊技術早已存在。

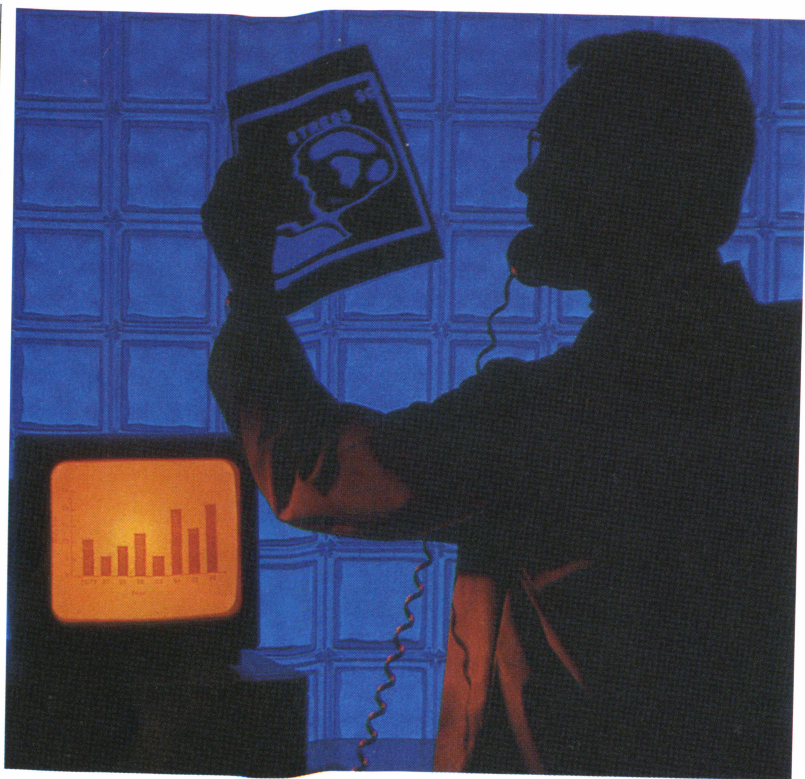
解決此種問題最好的方法莫過於培養醫學與資訊學兼修之人才。如上所述，此二者皆爲浩瀚廣闊之科學，兼修二者誠非易事。但美國在 1980 年後便有所謂 Medical

Informatics (醫學資訊學) 的研究所 (詳見下文)，專門訓練此類人才。也有學校提供同時修 M.D. 與 Computer Science Ph.D. 之 program。這些人員爲美國急速成長的 Medical Informatics 市場注入了一股強大的活力。有鑑於國內對於此類人才的需求，母校臺北醫學院亦將於 87 學年度成立醫學資訊研究所碩士班。歡迎校友們踴躍提供意見。

如果能突破心理、科技及人才這三大障礙，則電腦廣泛應用於臨床醫學的時代便指日可待了。以下謹對電腦在醫學上可能之應用作一簡略之介紹。

醫學資訊學

醫學資訊學 (Medical Informatics) 爲一新興之跨領域 (Multiple-Disciplinary) 科學，Harvard 的 Robert A Greenes 與 Stanford 的 Edward H Shortliffe 將之定義爲：“cognitive, information processing and communication tasks of medical practice, education and research, including the



中，如此不但可避免病歷遺失或無法辨認之問題，更可以進一步利用此電腦病歷來推動上述之醫療決策支援系統。

醫學影像處理牽涉到利用電腦來儲存、傳送、強化及分析 X-ray、CT、MRI 等各種醫學影像，使得這些醫學影像可以題提供更高品質的診斷價值，強化後的數位醫學影像更可以整合在電腦病歷中，成為病人永久病歷(Longitudinal Patient Record)的一部份。

遠距醫療則是利用電腦網路及視訊科技使得醫師可以不在現場便執行診斷或治療的程序。在幅員廣大、人口分散的國家，Telemedicine 有著特別的應用價值。人口密集如台灣的國家則可應用於偏遠地區的會診。Telemedicine 的技術也可以運用在社區醫療資訊網(Community Health Information Network-CHIN)的觀念上，美國有些大型區域醫院已成功地利用 CHN 將所有轉診的開業醫師診所連上該醫院，一方面可以共享醫療資訊，一方面可以增加轉診的機會，至於城鄉醫療資源也可藉 Telemedicine 達到更平均之分配。臺灣所流行的利用國家資訊基礎建設(National Information Infrastructure-NII)連結各大醫學中心的作法則非真正 Telemedicine 之應用，筆者難以苟同。

誠如上文所提，醫學資訊學為一非常年輕之科學，在美國也只有約二十五年之歷史，在臺灣更是學剛剛起步，但有鑑於電腦科技在其他領域之蓬勃應用，醫學資訊學在不久的將來，當能為電腦科技導入醫學領域開創許多新的可能性。臺北醫學院並期能在此醫學資訊革命中扮演拋磚引玉的角色。

information science and the technology to support these tasks”。其研究人員以醫師或其他醫療相關人員之再進修為主。Medical Informatics 的研究範圍則以資訊科技在醫學上之應用為重心，其中主要者包括了：(1)醫學決策支援系統(Medical Decision Support Systems)；(2)醫療資訊系統(Healthcare Information System)；(3)醫學影像處理(Medical Image Processing)；(4)遠距醫療(Telemedicine)等研究方向。

醫學決策支援系統是利用電腦分析病人資料，加以歸納、推論之後，向醫療人員提出診斷、治療或處置之建議。例如：在美國猶他州鹽湖城一所中型教學醫院(LDS Hospital)中，所有 ICU 中被診斷為成人呼吸窘迫症(Adult Respiratory Distress Syndrome-ARDS)之病人，皆由電腦分析其 Blood Gas 及呼吸之

資料，然後向醫療人員提出呼吸器調整方式(氧氣分壓，氧氣濃度，打氣頻率...等)之建議，在使用了這個 Computerized Ventilator Advising System 之後，ARDS 病人的存活率從原有的 33% 上升至 62%。此系統近似戲劇性的效果曾在美國的 Intensive Care 領域引起很大的震撼。

醫療資訊系統之研究則以建立電腦病歷(CPR-Computerized Patient Record 或稱 EMR-Electronic Medical Record)及臨床工作站(Physician Workstation)為目前之主要方向。其目的在於使整個醫院之醫療流程與電腦緊密結合，使得病人之臨床資料(包括各種 Lab Tests 之數據、X-ray/CT/Echogram 等醫學影像、EKG/EEG 等診斷圖像以及 Progress note 等 Medical Chart 中記錄之一切資料)能精確並完整記錄在電腦之