

# 個人數位助理在醫學上的應用

邱建勳 黃惟新\* 李友專\*\*

面對日趨複雜的醫療環境，醫護人員需要一種更有效率的方式來整合病患與醫學資料。而個人數位助理(personal digital assistant, PDA)是目前可以接受且最實用的解決方案，因其擁有可迅速輸入資料的觸控筆(stylus)、快速的處理器和適當的記憶容量，醫院人員可以直接在病患床邊儲存病患資料，有效率地改善健康照護品質。而醫護人員可以在照護病患的同時(point of care)，隨時獲得所需的醫學參考資料<sup>(1)</sup>，所以近年來有許多臨床醫學的應用應孕而生。

雖然，個人數位助理最初是專業人士使用，近來因為價位的合理化、功能的多元化與外型的流行化，促使個人數位助理的普遍使用。根據NPD Intellect公司的調查，美國在1999年總共售出個人數位助理1,347,185台，比起1998年售出的748,022台，大約成長80.1%<sup>(2)</sup>。令人驚訝的是，到2000年6月為止，個人數位助理的銷售量幾乎等於1999年全年總銷售量；而2000年6月與1999年6月相比，竟然成長了90%。預測到2000年底，個人數位助理銷售量會超過1999年總銷售量的兩倍<sup>(3)</sup>。所以，個人數位助理幾乎隨手可得，其在醫學上的應用也值得我們注意。

## 什麼是個人數位助理

個人數位助理，簡稱PDA，是一種口袋大小的電腦，屬於手持式或掌上型電腦，通常作為資訊管理與資料輸入之用，可以用來管理個人相關資料，例如行事曆、通訊錄、備忘錄以及工作清單等，屬於個人數位化資訊處理與儲存的終端產品，可以單獨作為攜帶型獨立產品，也可以是一般資訊家電(information appliance, IA)產品之嵌入式裝置。

個人數位助理發展迄今，已有十幾年的歷史；近幾年來，個人數位助理百家爭鳴，各式各樣的產品相繼問世。到目前為止，以作業系統來說，可以分成封閉系統與開放系統：封閉系統的機種大多是有特殊用

國軍花蓮總醫院 內科部

林口長庚紀念醫院 內科部\*

台北醫學大學 醫學資訊研究所\*\*

途，另外加上基本個人資料管理的功能，如電子字典翻譯機或股票機等；而開放系統的機種，大致上可分為三大作業系統：Palm OS、Windows CE與EPOC。根據NPD INTELLECT公司的調查，在1999年6月，使用Palm OS的機種約佔據市場74.8%，Windows CE約21%；在2000年6月，Palm OS約佔87%，Windows CE約9.7%<sup>(3)</sup>；其餘EPOC或Linux等作業系統佔少數。所以，目前以Palm OS的機種為市場主流。

其實，目前個人數位助理的定義和標準仍莫衷一是，各廠商對產品的功能、外觀與應用領域，見解多所分歧；不過，整合電腦(computer)、通訊(communication)與消費性電子(consumer-electronics)的3C技術，應是個人數位助理未來一致的方向。

## 個人數位助理的特色與臨床醫師的需求

基本上，移動專業人員(mobile professionals)，包含公司管理階層、營業人員、外勤業務或專業人士等(如醫師、律師、會計師等)，因為工作環境的變遷性，除了希望個人數位助理產品輕薄短小、易於學習、方便使用、容易攜帶、不受地點時間限制以及可隨時工作等特性，另外應包含通訊數據功能和各項基本應用軟體。以臨床醫師來說，每天從早到晚在醫院各單位之間往返，出入辦公室、討論室、病房、護理站、會議廳或實驗室等地之餘，另外還得面對病人、家屬、護理人員或醫學生等，醫療業務相當繁雜。所以，如何整合醫療相關資訊，對臨床醫師而言，個人數位助理的需求更加迫切。無論如何，以臨床醫師的角色來說，理想的個人數位助理應有下列特色：

一、輕薄短小：個人數位助理屬於隨身攜帶個人用品，主要用以協助個人日常事物之記憶與資訊管理為主，所以重量輕、體積小為首要目標。而理想的大小，以易於置入醫師服口袋為最佳規格，使臨床醫師不會覺得負擔過重。

二、輸入方便：目前應以筆式輸入為中心(pen-centric)，替代傳統鍵盤作為簡易輸入方式，所以手寫辨識系統的辨識率以及容易使用與否相當重要，

必須像用筆寫在紙上般易寫易用。另外，仍有某些系統保留適當大小的鍵盤，作為輸入之用。

三、資料儲存：個人資料管理機(personal information manager, PIM)的基本功能是不可或缺的，如行事曆、通訊錄、備忘錄、資料庫、試算表和計算機等。同時，個人數位助理與伺服器之間的同步化與可程式化也相當重要，可隨時因應不同需求加以安裝、移除軟體或電子書，增加醫學資料的機動性；另外，加上硬體模組化的擴充性，才能比電子記事簿更具彈性。所以，如何選擇適當的記憶容量，端視自己的醫療業務多寡，挑選適合的機種，避免增加無謂的重量。

四、低耗電量：個人數位助理係隨身攜帶，使用時若電源不足，或在很短時間內必須重新充電或更換電池，將造成使用者極大困擾。在發展初期，個人數位助理強調功能與智慧的提升，但發現過於龐大的作業系統或中央處理器將會增加系統的負擔與耗電量，使得處理時間變慢，同時大幅縮短使用時間，所以目前作業系統或軟體方面朝向精簡為主；而硬體部分同時使用低電壓產品，並且強調電力管理的功能。對於臨床醫師而言，因移動性與時效性之故，必須選擇低耗電量與作業處理時間短的產品，才不會增加臨床業務的繁雜，甚至降低效率。

五、價位合理：合理的價格是個人數位助理普及化的必要條件，其價格必須比桌上型個人電腦或筆記型電腦便宜，可以讓醫院或臨床醫師接受，使用率才會提升。

六、行動通訊：不論是離線下載或是無線傳輸，整合傳真、呼叫、行動電話至而視訊功能，具備個人通訊器與網際網路存取功能，才可隨時收發各種資訊，達到行動辦公的特色。不管建立行動通訊的架構為何，能夠讓臨床醫師隨時可以接收或交換資料，對臨床業務才有實際用途。

近來，有許多個人數位助理強調多媒體影音功能；但是，以臨床醫療業務而言，多媒體影音功能是否符合目前臨床需求或實際應用，似乎是見仁見智的說法。

## 醫學上的應用

之前，許多人致力於發展電腦資訊系統來輔助或改善醫療與護理照護，其目標是如何將電腦攜帶至病人床邊，以利資料收集或查詢，迅速獲取相關資料，提升醫療品質<sup>(4)</sup>。近五年來，因為個人數位助理硬體的進步，加上網際網路的風行，使得個人數位助理在

醫學上的發展重新獲得重視，各種應用軟體如雨後春筍般出現。除了大型計畫規劃的特殊功能外，大抵來說，個人數位助理可以提供臨床醫師下列功能<sup>(5)</sup>：

一、病歷管理：運用套裝軟體或資料庫來記載病患相關資訊，諸如病患基本資料、住院主訴、現在病史、過去病史、理學檢查、實驗室數據、檢查報告、疾病診斷、治療計畫、藥物使用、病況進展、預排檢查以及出院摘要等功能，宛如電子病歷<sup>(6)</sup>。目前有PatientKeeper、WardWatch、Patient Tracker、mMD、Frontline EMR、Mobile MedData以及Client\_L等知名套裝軟體，亦可自行運用List、MobileDB、Jfile Enterprise和HanDbase等資料庫軟體來規劃自我需求<sup>(7)</sup>。

二、醫療事務系統：此系統可以在病患床邊處理醫囑，並經由無線網路或同步伺服器(hotsync server)來完成同步、擷取或儲存後端資料庫，如iScribe以及ePad等軟體。

三、醫用計算機：除了個人數位助理本身具備的計算機可以用來計算醫學方程式外，另外有許多軟體只須輸入相關實驗室數據，就可以自行計算結果，例如計算動脈氣體分析、血清滲透壓、24小時肌氨酸酐廓清率、陰離子間隙、體表面積、肺泡一動脈氧分壓差等方程式，如MedMath、MedCalc、ABG Pro、MediCalcCE以及MediKit等應用軟體。同時，還有婦產科(PregTrak、PregCalc及FloChart)、小兒科(KidPack及STAT GrowthCharts)以及其它各專科的醫用計算機軟體或數值軟體。

四、醫學電子文件：醫學知識浩瀚無邊，每一位醫學專業人士都希望自己能夠解決各種疑難雜症<sup>(8)</sup>。正因為大部分的個人數位助理輕薄短小，易於置入口袋中，所以適合作為各種醫學文件的儲存媒介，可以隨時隨地查閱參考，獲得更詳實的醫學資訊。其應用範圍廣闊，從醫學字典、醫學電子書、藥典、實證醫學到各種格式的醫學文件，可以在網際網路上下載使用。甚至，可以延伸至醫學生的教育<sup>(9-12)</sup>或住院醫師的訓練<sup>(13-14)</sup>，至而專科醫師的繼續教育<sup>(15-16)</sup>等等。

五、存取網際網路：基本上，透過有線或無線傳輸方式，個人數位助理都可以存取網際網路的醫學資源。雖然不像個人電腦瀏覽全球資訊網所擁有的漂亮介面或豐富的多媒體效果，但是針對個人數位助理的記憶容量、螢幕大小與畫面解析度等限制，近期也有許多簡潔易用的設計，可以讓使用者獲得同樣的專業資訊。例如，可以運用頻道訂閱或電子郵件等方式來獲取醫學期刊論文、醫學新聞群組以及醫學網站的內

容。另外，透過網路來連結醫院資訊系統與個人數位助理，使醫療專業人士可以遠距離處理病患資料、住院狀況或繼續教育等應用<sup>117-200</sup>。同時，利用無線網路廣播功能，醫院以發佈重要院務消息，將重要會議或公告傳到醫療人員手中。

## 現況與展望

電腦科技已經徹底影響我們的生活，當然醫學也不例外。多年前，臨床醫師期待能有一種物品可以易於攜帶、隨時置入口袋中，可以在病患床邊完成醫院中瑣碎且重要的醫療業務<sup>21</sup>。如今，個人數位助理不僅可以即時收集病患醫療資料，儲存為數位化格式，提供瀏覽、查詢、修改、規劃或提醒執行相關醫令<sup>22</sup>，還可以無線方式連結網際網路，日後作為遠距教學、甚至遠距醫療之用，虛擬醫院儼然而成<sup>23</sup>。然而，使用個人數位助理連上網際網路已不是大問題，絕大多數個人數位助理可以透過有線方式連結網際網路，例如與桌上型電腦同步、使用專屬數據機或離線下載瀏覽等等；少數則利用手機或無線數據機與個人數位助理連結，或者利用特殊的個人數位助理機器直接無線連結。其中要注意的是，不論使用紅外線(infrared)或射頻(radiofrequency)做為無線連結模式，皆有以下問題<sup>24</sup>：

一、無線網路：選擇區域或是網際網路模式，端視需求不同。

二、系統相容：在同一單位內，最好使用同一作業系統或品牌的硬體，避免各系統之間相容度問題，使規格標準化；同時，最好選擇簡單易用的介面，降低使用的困擾，增加接受度。

三、擴充能力：使用者逐漸增加時，必須考慮系統是否可以容納日益增多的負荷，避免資訊流量塞車。所以，開始規劃時，必須仔細審視採取的系統規格。

四、頻寬大小：目前無線連線的頻寬非常小，速度非常緩慢。單純文字傳輸速度尚可接受，但是圖文並茂、甚至多媒體傳輸至今猶有可為。所以，如何改善無線傳輸頻寬成為當前重要課題；而無線通訊與個人數位助理結合則是勢在必行的趨勢。

五、干擾程度：各種機器會相互干擾，例如醫療儀器、各種無線電腦周邊與手機等等。另外，醫療頻率範圍如何分配才不會和現有媒體、通訊或軍事頻道衝突，也是一項必須注意的問題。

另外，隨著電腦科技的快速發展，醫學資料也逐漸邁入數位化與行動化的領域中，其中資料安全格外

顯得重要。數位資料的加密在伺服器、個人電腦或網際網路領域的發展，已有長足進步。在個人數位助理方面，目前雖然有相關的加密機制或軟體開始應用，如檔案、通訊端階層或傳輸層加密；可是，個人數位助理與其它電腦相關領域所面臨的問題一樣，那就是使用者對於安全保密的觀念與習慣。例如：不重視醫學資料安全性、未把醫學資料加密、使用與自身相關資料的密碼、很少定期更新密碼、使用結束後忘記徹底登出、不小心遺失、隨手亂丟等等，都顯示出資料安全的漏洞，容易使醫學資料輕易瀏覽、修改或外流<sup>25</sup>。不過，個人數位助理與傳統紙張比較，臨床醫師常使用傳統病歷或病人資料卡更容易遺失，傳統紙張的資料安全性也是值得爭議。所以，如何教育醫療人員使用安全的數位資料，成為醫療單位或醫療資訊團體日後努力的方向之一。

個人數位助理的發展已經進入劃時代的世紀，在醫學上的應用也逐漸被醫療人員所接受，不論是醫療資訊系統(電子病歷、醫療影像等)、醫學決策支援系統(醫用計算機、診斷流程軟體等)、遠距醫療、醫學教育、居家照護或者結合無線通訊的3C應用，都可以提升醫療品質；另外，一般民衆也可以利用個人數位助理透過網際網路或無線通訊與醫療人員保持良好互動，隨時隨地尋求醫療資源與醫學知識。所以，個人數位助理的進步與發展，除了醫療品質與醫病關係可以到達前所未有的新境界外，更可以帶給人類更健康的高品質生活。

## 參考文獻

1. Ebell M, Rovner D: Information in the palm of your hand. *J Fam Pract* 2000;49:243-251.
2. NPD INTELECT Market Tracking: NPD INTELECT Reports 1999 Year-End Data For Personal Digital Assistant Category. URL: [http://www.intelectmt.com/corp/intelectmt/press/press\\_000228a.htm](http://www.intelectmt.com/corp/intelectmt/press/press_000228a.htm)
3. NPD INTELECT Market Tracking: NPD INTELECT Press Release-August 24, 2000. URL: [http://www.intelectmt.com/corp/intelectmt/press/press\\_000824b.htm](http://www.intelectmt.com/corp/intelectmt/press/press_000824b.htm)
4. Levo Y, Averbuch M, Halpern Z, Jordan P: Computer-aided information system to support direct patient care. The application of a hand-held data collector in a department of medicine. *Int J Biomed Comput* 1987;20:175-179.
5. Ebell MH, Hale W, Buchanan JE, Dake P: Hand-held computers for family physicians. *J Fam Pract* 1995;41:385-392.
6. Worth ER: Recent developments in electronic medical records. *Mo Med* 1998;95:207-210.
7. Huang H.W.: Resident Tsubasa. URL: <http://www.tsubasa>.

com.tw/

8. Labkoff SE, Shah S, Lee Y, Greenes RA: The constellation project: access to medical reference information using personal digital assistants. Proc Annu Symp Comput Appl Med Care. 1994;1024.
9. Helwig AL, Flynn C: Using palm-top computers to improve students' evidence-based decision making. Academic Medicine 1998;73:603-604.
10. Hess D: The hand-held computer as a teaching tool for acidbase interpretation. Respiratory Care 1984;29:375-379.
11. Heydtmann M: Cardiovascular risk calculation on a pocket sized computer. J ROY COLL PHYS LOND 1999;33:287.
12. Krippendorf RL, Simpson DE, Schiedermayer D: Promoting reflective teaching with personal digital assistants. Academic Medicine 1999;74:577.
13. Garvin R, Otto F, McRae D. Using handheld computers to document family practice resident procedure experience. Fam Med. 2000;32:115-118.
14. Jerant AF: Training residents in medical informatics. Family Medicine 1999;31:465-472.
15. Smith MP, Sheplock GJ: The anesthesiologist's guide to Palm Computing. Reg Anesth Pain Med 1999;24:458-62.
16. Hammond EJ, Sweeney BP: Electronic data collection by trainee anaesthetists using palm top computers. Eur J Anaesthesiol 2000;17:91-98.
17. Koop A, Gatermann C, Mosges R: "Notebook computer" in combination with WWW-technology in multicenter clinical trials and for chronic patient care. Zentrabl Gynakol 2000;122:183-186.
18. Arnone G, Bianchi A, Della Pietra B, et al: Easy Medic: an Internet application for the general practitioner. J Telemed Telecare 1998;4:93-94.
19. Finkelstein J, Hripcsak G, Cabrera MR: Patients' acceptance of Internet-based home asthma telemonitoring. Proc AMIA Symp 1998;336-340.
20. Finkelstein J, Casbrera MR, Hripcsak G: Internet-based home asthma telemonitoring: can patients handle the technology? Chest 2000;117:148-155.
21. Levo Y, Averbuch M, Halpern Z, Jordan P: Computer-aided information system to support direct patient care. The application of a hand-held data collector in a department of medicine. Int J Biomed Comput 1987;20:175-179.
22. Sasaki H, Sukeda H, Matsuo H, et al: Mobile PCIS: point-of-care information system with portable terminals. Medinfo 1998;9:990-994.
23. Sapunar D: Computing for the next millennium. Croat Med J 1999;40:319-320.
24. Bergeron BP: Is it time to learn more about wireless computing? Cutting the ties that bind you to your desk. Postgraduate Medicine 1998;104:39-43.
25. Gozum Me, Gilfor J: Medical information security in the handheld computing environment. URL: <http://www.pdamd.com/columns/column-28.xml>

## 台新醫院 聯新醫療聯盟 —台中區—

### 誠徵主治醫師

一般外科、骨科、腎臟專科、  
心臟內科、牙科、皮膚科

本院位於台中市東區及太平交界處  
交通方便，備有大型停車場  
有意者請洽：04-22139966轉院長室

## 醫務管理碩士班 (2001年秋季班) Master of Arts in Medical Management

### 課程特色：

- ◆在職國外進修，創新教育方式，兼顧工作與進修。
- ◆教授皆為美國各大醫療保健機構顧問，傳授最新、實務、整合、啟發性的醫務管理概念。
- ◆可承轉國內醫管研究所修的醫務管理學分，取得正式碩士學位。

申請資格：三專以上或同等學歷，具5年以上工作經歷

開課日期：2001年9月10日 申請截止日期：7月30日

索取課程資料，請洽美國加州管理學院在臺辦事處  
電話：02-27217929 <http://www.cmi-learning.org>

## 永全儀器行

修中中  
護古器  
保收材  
費購賣

婦產科設備  
外科設備  
內科設備  
小兒科設備  
E.N.T設備  
復健科設備

地址：台中市學士路144號  
電話：(04)2233-9165 2232-2474