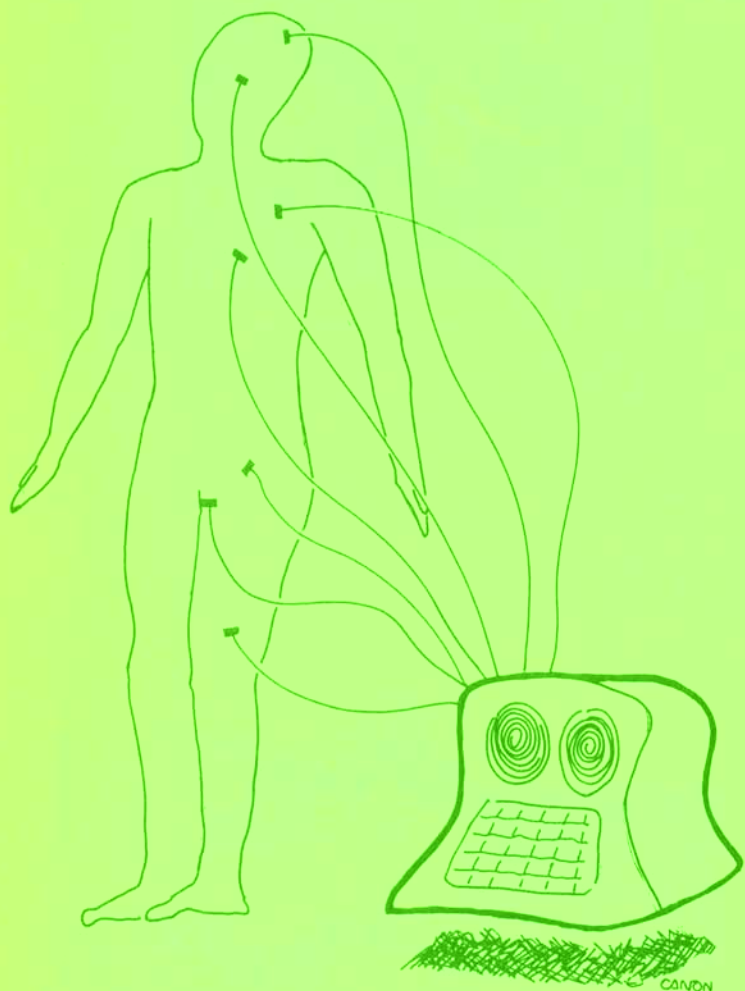


未來電腦在醫學上的應用

曹操



代名詞
了對作
能」
而生三
容手划
盒子
片磁
單元
系統
、雙
當雙
影像
影像
傳訊
「嗨
點在
以電腦
。當然
腦便
，我們

在今日社會中，「電腦」似乎成了時髦的同。喧騰的「電腦」、「資訊」呼聲掩蓋了電腦的真正理解，於是許多「電腦無所不能」、「電腦很難」等非理性的信仰，便由此姑且不論您是痛恨，還是喜愛電腦，且加上一句：「您是否認為電腦就是一個四方片。」答案應該是錯的。實上，電腦的概念很簡單。它包括四個輸入、處理、輸出、儲存。以人體生理比喻的話，大腦好比是處理單元，雙眼便是輸入單元，負責將訊息傳入大腦。看到一個人接近，大腦便將所得的視覺與其他儲存在大腦（儲存單元）的視覺對，如與某位朋友的影像相符，大腦便發出聲帶和右手（輸出單元），來和朋友說「嗨」並與他握手。電腦與人體之最大不同①速度快②資料儲存量③精確。（所無法處理「美」這種模糊而整體的概念，您若是定義美為38~24~38，那麼電腦會說「噢！好美的胡蘆！」）。據此定義來討論電腦在將來醫學的應用時，您的

不必訝異地說：「噢！怎麼沒有看到那個冷冰冰的四方盒子？」

就病患個人而言，要回憶模糊的「過去病史」及記得冗長的過敏藥物，是相當不人道的。隨著歐美「智慧卡」的發展，這種集金融卡、通話卡、各種證照於一身，名片大小的卡片，可望用來記錄個人自出生以來的健康情形，及所接受的醫療措施。在掛號時，只須插入病患的智慧卡，櫃台的電腦系統便可取得其既往的資料，以檔案型態傳送至門診醫師手邊的電腦。如此，醫師便不用「嚴刑拷問」病患的過去，並可針對病患的過敏情形、現在服用藥物等，並與院內藥物資料庫聯繫，避免不當的處方。當然，一些基本的資料須由家庭醫師建立在裏面。

相信大家都會同意，今日的診斷系統得助於電腦系統甚多。諸如電腦斷層掃描（CT scan）、核磁共振造影（MRI）。而今日所得的影像都是二度平面。藉由電腦快速而大量的運算，將來必可將多張平面圖組成三度立體影像，並藉由雷射的精確投射，在人體以外重建其內部的情況。（還記得「絕地大反攻」片中，在反抗軍的作戰計劃報告時，便有一個三度投射模型以供說明，並有自轉、公轉等星球模型。）另外，可藉電腦的處理，去除部份影像，以獲得遮蔽部份的情況。如一個頭部外傷的病患，便可藉由頭骨、腦膜、大腦實質、腦室等一層層三度造影的去除，來檢查到底是硬腦膜外出血（epidural hemorrhage）或蜘蛛膜內出血（subarachnoid hemorrhage），從而進行正確的診斷。另外，還有所謂的「專家系統」來做輔助診斷。我們預先輸入大量診斷依據給它，在為病患診治時，可將檢查病患所得，及各種生化檢驗資料輸入專家系統，電腦經由比對、推理、演繹、歸納等人工智慧過程，找出可能的疾病，提供醫師參考，並建議醫師進一步的診斷步驟。這在美國已獲得初步的成果，成效不錯。

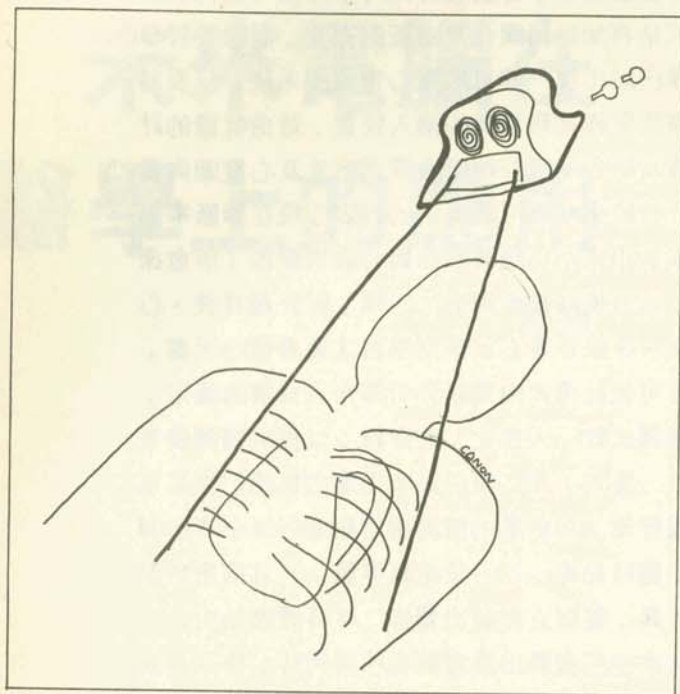
關於檢驗方面，現在已多採用全自動電腦化的設備，只要技術人員，放入 sample，選

擇檢驗項目，啟動機器即可，將來可能的發展只是再加以精簡化及功能的充實。而歐美醫學界已經出現一種可診斷心電圖的系統。只要將傳統電極接到電腦的輸入裝置，藉由軟體的計算及組合，可以得到心電圖形，及心電圖向量分析結果，及可能疾病的列表。現在診斷率仍不是很高，但隨著我們對心臟病變的了解愈深，將可提高其診斷率。同理，對於超音波、心音、呼吸音等必須長期學習才能看懂的天書，也可依此模式由電腦分析那令人費解的圖形，翻譯成較「人性化」的資料，以提供醫師參考。

護理方面，現在許多先進的醫院已採用電腦管理，即病患的情況由電腦進行24小時監測，隨時記錄，並可設定臨界值，一旦病患情況有異，電腦立即發出警告，呼叫護理站人員。將來應可發展出讓電腦在呼叫同時，作一些緊急措施。例如一血糖驟降的病患，其情況經由一條導出的血管分支（上插有電腦的偵測輸入單元），被電腦感知，經處理機決定嚴重度，一方面經由連線呼叫護理人員，一方面輸出裝置輸送Glucose入病人的血中，以暫時維持其生命。

在手術室，今日的外科醫師已經可以利用工作站電腦系統立即取得病人的診療記錄，有些電腦系統甚至可以讓醫師用聲音下命令，以便讓外科醫師的手能貫注於一些更重要的工作。另外電腦在手術進行過程中，亦扮演監測的角色，以降低手術的危險性。例如一個腦部手術的過程中，電腦可用來監視流向腦部的血液量，及病患的生命現象，並在危急時發出警告。今日所用的維生系統（如人造肺）也多半由電腦控制，而如洗腎機、碎石機亦是由電腦控制。國內甚至出現可由CT scan影像上，綜合判斷顱內病變位置，再由機械手臂指出位置的系統，而所需的電腦，不過是一部小小的8位元Apple II。其他有關智慧型醫院管理等，只要軟體控制得宜，配合現有科技，都可以很容易辦到，此處不擬討論。

接下來，讓我們看一些充滿驚歎號的領域。首先是殘障復健方面。我們的身體有一大部



份是電的系統（如膜電位的改變可引起神經傳導等），所以便可利用電子晶片與之相容。科學家們曾經成功地利用電腦，使得半身麻痺的病患，能夠蹣跚腳踏車及蹣跚而行。這是利用電腦接受患者的意願控制，而根據患者對動作的要求及動作程度，分析所需肌肉及刺激週邊的肌肉或神經的例子。另外在美國曾發展出一種能替代導盲犬的製置，那是一個手提式光學感受器，將附近的路況經分析後，刺激盲者背部，使之了解。（當然，盲者必須先學習怎樣的刺激，代表怎樣的路況。）但隨著視神經傳導之謎的解開，便可將轉換過的訊息，直接導入大腦枕葉的視覺區。如此病患便可“看”得見了。至於聽覺方面，也是一樣。這是越過周邊障礙，直接將外界訊息傳入中樞神經的例子。

在以前，人工器官被認為是不切實際的想法，因為體內情況太複雜，人工器官需要體積龐大的體外控制裝置。但現代電腦，大小不過指甲的大小，便足以應付複雜的控制工作，因而能夠移植入人體，代替功能喪失的器官。

今天已有相當多的雛形出現，如代替SA node的人工心臟節律器，又如代替部份胰功能之裝置（由血糖監測器加上胰島素釋出裝置而成）亦已植入部分病患的皮下組織。在我們愈了解人體的器官後，這種人工器官可以說愈來愈多。（除非我們採取倪匡「後備」一書中，複製人的想法）。

但最最令人興奮的，乃是微機械。微機械的構造組成，工作原理，完全與日常所見機械相同，例如馬達、齒輪、曲桿等，只是它們的尺寸小到只能在顯微鏡下才看得見。它們是利用電腦晶片的製造技術製造的，即在矽晶片（由熔化的純矽，鑄成圓筒狀，再切出來的薄片）上蝕刻出設計好的機械。一旦賦與能源，即可開始運作。如此若將微處理機和微機械組合成在一起，便成了極微型的機器人（非指具有人形，乃指可自行判斷並執行工作的機械）。因其體積如此之小，所以可放入人體內進行工作，而不致引起免疫反應，而且消耗極少能源，可自行攜帶。例如血管壁的膽固醇沈積之清除，血栓部的打通，異物的去除都可以利用它。甚至可以當作各種監測站，把資料傳出體外（像不像驚異大奇航？）。

說了這麼多，不知您是否也興奮起來了？最近日本在進行晶片與細胞融合的實驗。若是成功，則將是另一片開闊的天地，如電子的hormone receptor、電子抗體等等。凡此種種，似乎令人不得不相信「美好的未來」。今日之障礙倒不在於電腦技術之不足，而在於醫療人員對電腦的敵視態度，及對人體的知識不足所致。

電腦像黏土，您愛捏成什麼，它便成什麼。所以不只醫療，每個行業都有讓它發揮的餘地。您也不必擔心電腦會奪去許多人的職業，因為事實上，電腦所作的只不過是人類向前邁進後，所留在身後的一些令人厭煩的工作，而讓更多人能貫注於富於原創性的工作。簡言之，電腦負責維持我們生物性的要求（飲食、起居、環境的提供）；而我們自己則從事人類的特性一創造。