

前 言

人類的文明，每天都在進步，工業革命之後，更是一日千里，直到美國以 Appolo 火箭送太空船登陸月球，達成了人類夢寐以求的願望，也為科學展開了一個新的紀元。自從工業革命後，機器能力的發展進入巔峯狀態，像電腦之發展及運用即為一例。由於登陸月球的成功，導致人們對電腦的價值刮目以視，於是乎電腦時代之來臨於此而生，同時由於電腦的使用使得人類文明更上一層，造成了新的工業系統，由電腦代替人類部份腦力，因此有人說電腦為第二次的工業革命，其發展及影響相信將較以機器取代勞力之工業革命，遠過之而無不及。

電腦之歷史

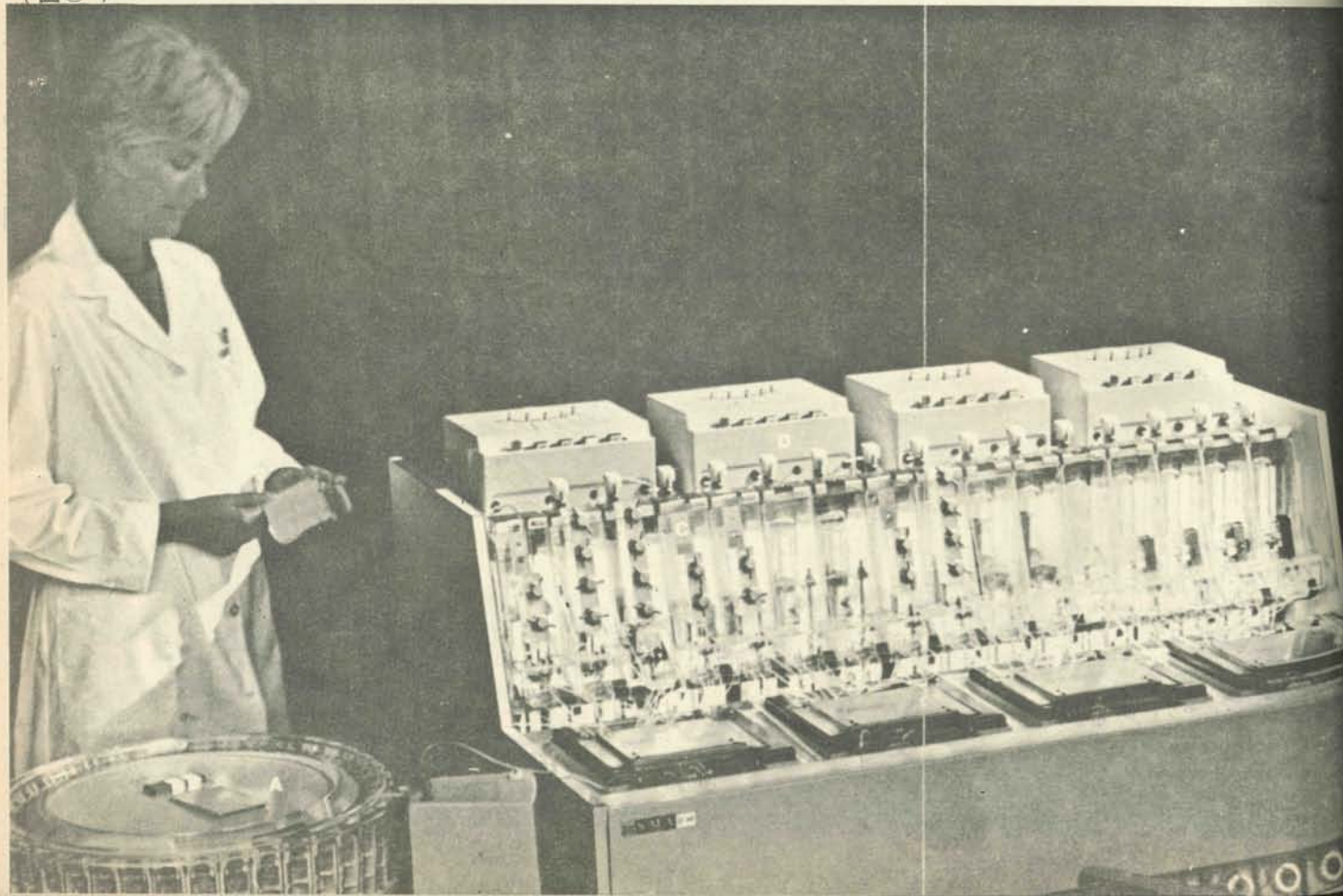
談到電腦（見圖①），我國的算盤可說是其鼻祖，西歐方面則至 1764 年法國派斯卡爾（B. Pascal）開始發明加減機，繼而有孔卡片，會計機，半電子機械計算機。然而直到 1964 年一個真正的電腦才告問世，稱為 ENIAC，由賓州大學 Eckert 及 Mauchly 兩氏所發明。其實電腦之問世是應二次世界大戰軍事需要而產生，此後應用日增，範圍漸廣，從理工到商業，至今已發展成為管理上重要的工具。目前國內電腦總數達三十餘台之多，除台大、交大等用於教學外，統計、稅務、計帳及行政均已步入

電腦 時代的醫療

李宏信 醫科第三屆校友

台北市立傳染病醫院醫務科主任
台北市立仁愛醫院耳鼻喉科主治醫師

（圖②）



運用，則應多少知曉些兒。此為本人所以提出本文的一大原因。

電腦醫療之新概念

大家都知道，工業革命以後，人類文明進步神速，加上物質及經濟之高度成長，使得一般民衆知識漸開，對個人的健康問題益加注意，隨時都期待著更經濟，更省時、正確及高水準的治療與檢查。這種想法與日俱增，但如何才能達到此目的，則必須配合工商業之發展。就醫療而言，在此社會裡比起工商企業的確慢了半步，我們所唯一期待的是促使醫療電腦化，用這新的醫療體系來取代舊有的，方能配合及適應時代及社會的需要。然而有許多技術上、法律上、觀念上的問題，還需要我們來策劃設立。

以往農業社會中的醫療，是居民與醫療從事者之人對人之關係 (Men to men communication)。新的體系中則是以新技術達成醫療水準之提高，診療量增加及速率化，且是注重經濟性之新的 men to machine system。這麼一來，應用醫療電腦之 paramedical 之人員必然隨著增加，且有關醫療電腦方面的知識，將必列入醫學院中重要的課程之一。在這段過程中，一定會有一段過渡時期。比方，在美國及日本，初時使用電腦也頗不以爲然，但既使用後發現在大量的資料及繁雜的事務中，電腦已成不可

或缺的設備。至於我們要培養這種觀念，也許還要再數年的時間，然而依目前國內之進步情形，或許將比我想像中還來得快呢！

電腦功能之基本認識

目前一談到電腦，很多人都有一種錯誤的觀念，以爲電腦是萬能的，其實並不然，爲了解方便起見，今就有關電腦之基本觀念提出一些優點 (能) 及缺點 (不能) 來討論一下。

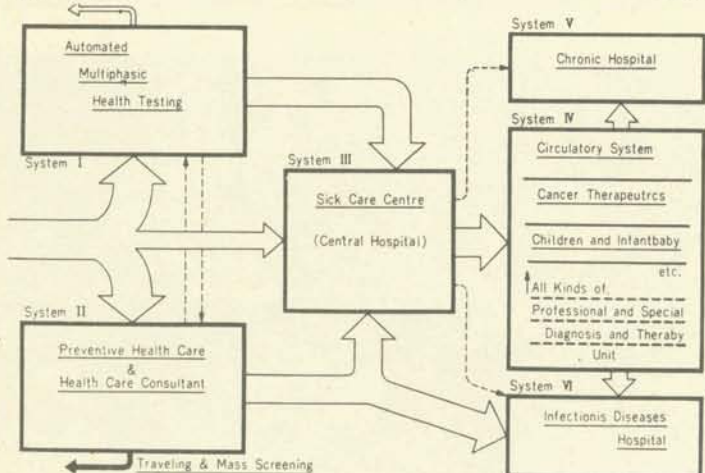
電腦有五大功能：

- 一、能正確地記憶大量之資料。
- 二、必要時能於短時間提供所記憶之資料。
- 三、計算時間短。
- 四、能高速印刷文字 (打字)，成爲資料。
- 五、如有適當之傳送電路設備，甚至在偏遠地區，也能利用到電腦的資料。

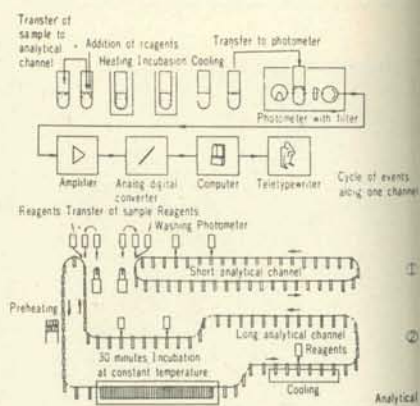
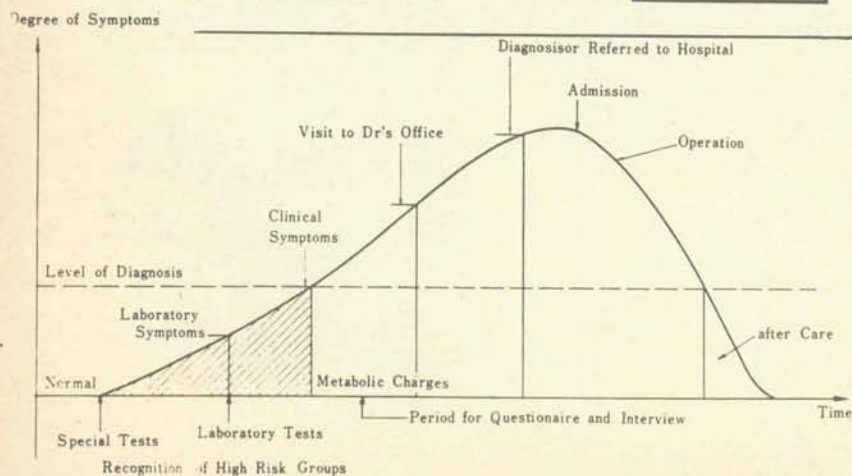
電腦缺點：

- 一、不能做指示以外之事項。
- 二、對電腦的指示，必須配合它的 Program。
- 三、存入電腦、令之記憶之資料，必須以一定之樣式及裝置如阿拉伯數或圖形化等，電腦方能接受。
- 四、電腦沒有學習能力，只能存入及提出資料而已。

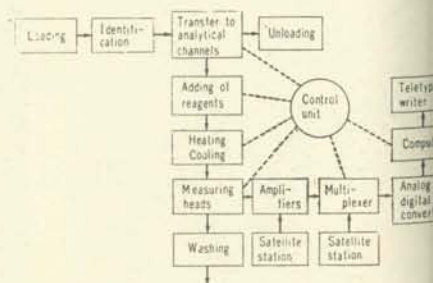
Total Health Care System, except to rehabilitation (圖⑥) ↓



檢之範圍 (圖⑦) ↓
曲線系代換疾病之過程，斜線部分即爲健康



AGA auto chemist 自動操作進行圖案 (因⑧) ↓
欄分析時間之不同來解析 (圖⑧) ↓



AGA autochemist 之裝置圖 (圖⑨) ↓

- 五、電腦是部價錢昂貴的機器，必須在大量及要求高效率之場合使用，否則就是浪費，不經濟。
- 六、電腦並非萬能之機器，有一定之能力界限。

電腦在醫療方面的應用

原理及方法

電腦常因不同之機種而有差別，然原理均相同，都是以程序法，逐步地解決問題，首先將各種中毒之毒類及其一切有關資料存入電腦，令之記憶，每逢有中毒事件等，只須向電腦提出中毒之物品，即可獲得所須之有關資料，之後，以指示，由醫師進行治療即可。反之，如事先未將毒類資料存入電腦，則當然無從得到有關之資料，因此，電腦並非無中生有，而是能迅速地依照所需，供給有關之資料罷了。又如心電圖檢查，首先須將各種心臟病之心電圖之各種正軌及不正軌之圖形資料存入電腦、令之記憶，則當病人接受檢查時，電腦可一面將資料記錄、分析，一面將結果打入病歷上。再如驗血，由檢驗員，取得血液樣本，經過 Autoanalyzer 之定量，直接畫曲線並記錄結果。諸如此類的檢查，一切資料均全部記錄入電腦內，當必要時，可隨時向電腦要求，提出所需資料。或以電話，或以電視傳真，傳遞資料，方便無窮。

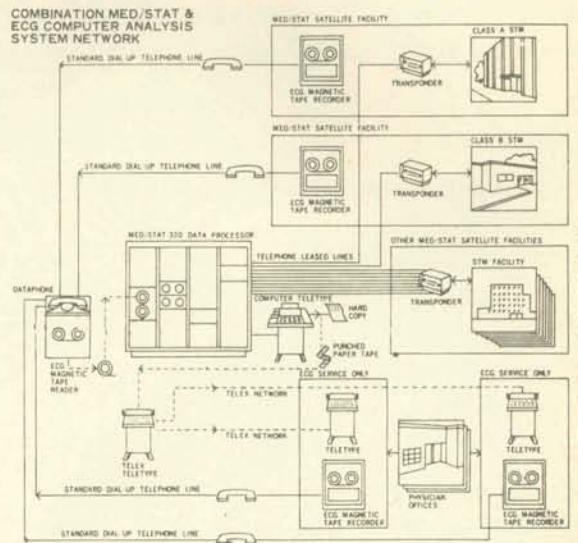
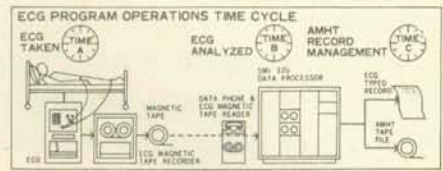
一、廣域醫療系統之建立

以目前我們的醫療系統而言，當疾病發生時，去看醫生或家庭醫生，或以電話與醫生連繫，就能得到很好的治療，當急病時，則由救護車送到醫院進行治療或動手術，這些措施，在今日的我們算是非常不錯的景像了。然而若進一步，對於自己的體質及一切有關之資料如血型，藥物之過敏，及過去之疾病史等，平時先做檢查，將資料收集記錄、存入電腦，令之記憶，則當必要時，可由醫師以電話或電路直接向電腦索取資料，偏遠地方，則以電視傳真于最短最快的時間內得到病人之一切資料。對慢性病者，能做到早期診斷，獲得早期治療，對急性病患者，則可立刻進行治療或手術。這種措施，雖與目前的我們尚有一段距離，然事實並非不可能。比方美國之加州，瑞典及日本都已開始進行運用，如圖之 Total Health Care System 之概念圖（請看圖⑥）

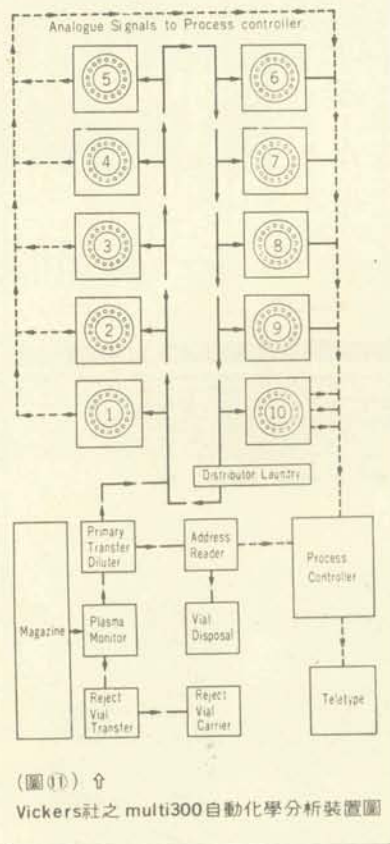
二、全身健康檢查

這項檢查，不論在國內外，費用都很昂貴。患者住院一週，進行複雜的各種大小檢查。這種檢查法，對現代人口學中的大都市民衆來說，是供不應求的，況且每隔一年檢查一次，談何容易？但是在憲法之下，人民的健康是不可忽略的，因此而有由電腦控制之一套系統化檢查法之產生，在這計算中，每人僅須費三小時，就能做出很詳細又精確的檢查，再由醫師診斷，指導病人生活方式或給予治療，或做更進一步之治療。（請看圖⑦）

三、臨床檢驗自動化



ECG 資料之傳送裝置圖 (圖⑥)



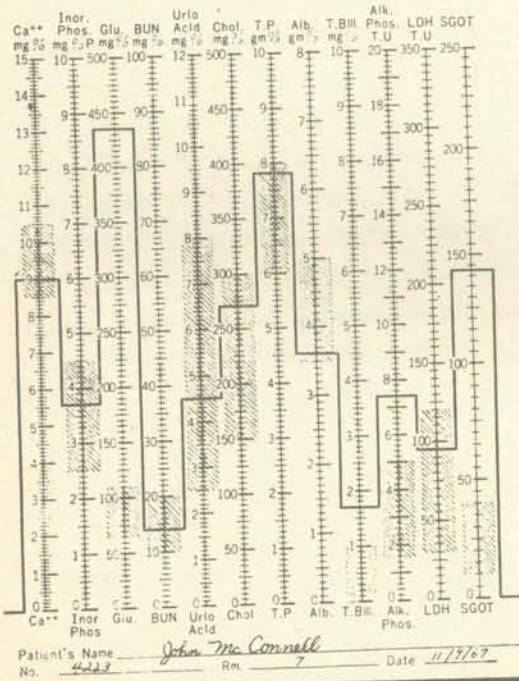
(圖⑦) Vickers社之 multi300自動化學分析裝置圖

裝置於護理站之電視，可以接受遠處醫生之 order 以便從事治療及護理 (圖⑧)

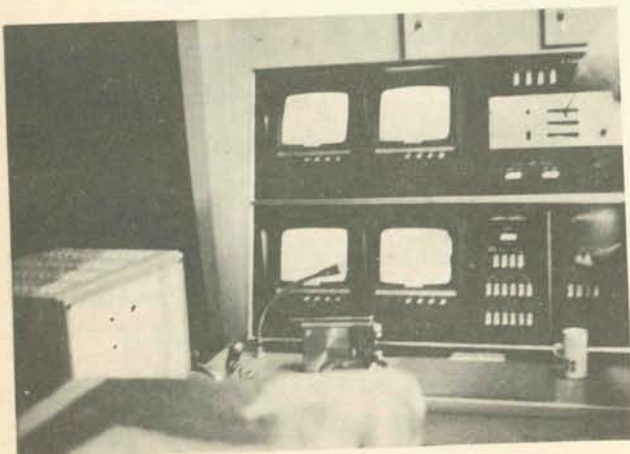


早年之醫學，疾病之診斷全靠醫師親自檢查化驗，然而近代之醫學，檢驗項目增多，量也因人口之增加而增多，因而有醫技科之產生，檢驗專業化，代替了醫師之檢驗作業。但目前即使以醫技檢驗人員之老式操作法也不敷所需，唯有用自動化的分析儀器來操作，方能勝任，而該項分析檢查中以生化檢查最爲目前所採用，並用機器的式樣日新月異，又省時又省力。在國內如美國海軍第二醫學研究所、台大、榮總等已有很多部份採取自動化裝置，據聞

Autoanalyzer SAM結之記錄圖 (含 12 項) (圖 13) ↓



病情控制中心：電腦電視傳真 (圖 14) ↓



台北市衛生局亦有意使用一大型之自動生化檢驗儀器，爲全體市民服務。(請看圖(8)(9)(10)(11))

四、電腦在醫院之應用

(一)臨床方面：

病床管理、醫事統計、臨床研究、文獻管理、疾病管理、疾病之追蹤調查及圖書...等都需要利用電腦來處理。

(二)管理病院方面：

由於患者的直線增加，於是病院在建築上漸趨大型化，病床由數百而數千，因此在管理方面，如會計、醫療保險費、醫藥材料、電路、瓦斯...等均須電腦來控制。

(三)對病人方面：

如健康管理、精細的檢查、診斷、X光、心電圖及自動解析、輕重症病房之管理、手術前後之管理、機械的準備、醫藥品的供給控制，無一不與病人有直接關係(請看圖(13)(14))。

五、診療自動化

診療自動化是最終目標，其可能性與日俱增。有些國家已在從事實驗應用，所謂診療自動化，即將人類一切疾病的病況症狀及治療之資料以數字或符號等方式存入電腦中，人們一旦有病，則將自己的病況症狀按電鈕告訴電腦，則電腦根據你提供之資料，總分析後提出電腦中所存有相同之資料做爲診斷，及提出其治療之處方。目前在達到此理想境域尚有一段距離，如有些技術上的問題尚待解決；不僅機器，就醫療本身而言，由於疾病之分類及資料未能整理出一套完整的系統，故無法存入電腦；這些問題將因科學之發達而解決。

在此理想實現之際，醫師工作主要在依電腦所提供的資料診斷，治療方式的指示，做最後的決定(以簽字代表)。再爲病人治療，而像開刀等高技術的診療，仍須由醫師親自處理；換句話說，醫師可以省掉很多時間去做更精細高度技術的工作。醫師的人力不致浪費，醫療水準亦必會提高。所以在這種理想實現之際，醫生的地位並不會被取代而致失業，反而更提高；而電腦診療時所用的人力如護士、檢驗員... Paramedical 之工作人員將相對地增加。

結 論

也許此刻在國內提到醫療電腦化尚早了些，然就目前國內工商企業發展之情形而言，爲期該不會太遠。希能假此機會在綠杏上向大家介紹，讓諸位有所了解，更期待北醫附屬醫院之建造，也將採取電腦化之系統，踏入世界新的醫療體系；同時也將促使國內醫療體系邁向新的境界。