

# 放射醫學

## 關於診斷的

- 電腦斷層攝影檢查
- 核子醫學

## 關於治療的

- 放射腫瘤現代觀
- 放射線治療的適用症
- 放射生物學入門
- 臨床放射線治療的物理學概念
- 放射線治療常用的名詞
- 癌病放射治療的護理
- 放射線腫瘤的教育和臨床工作

## 前言

醫學的服務，不僅在提供生理的健康且還須顧及病人心理的完整 (Integrity)。

生病是一件很不得已的事情，在飽受病魔生理的摧殘時，不禁令人想到生命的尊嚴到底在何處？進入了八十年代，在醫學與物理科學的結合下，似乎有漸漸走向維護病人完整的趨勢，那就是在診斷疾病方面給予病人最少的危險性，在治療上選擇最有利的方式。

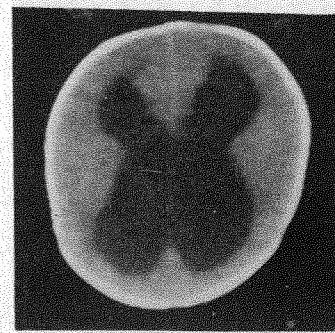
“癌”一直是人類待解決的難題，最據最近的文獻報告，放射療法的某些癌症，已經有與外科手術相等或更好的療效，在追求生命尊嚴與人體完整性的前題下，放射療法似乎是一個頗值得研究的方向。

# 電腦斷層攝影檢查 (Computed Tomography)



## 林清澤

國防醫學院畢業，曾服務於三軍總醫院、  
仁愛醫院  
留學瑞士 Sant Oliva Medical School  
X-ray Institute  
專攻 Neuroradiology.  
1978 得到 Radiology Ph.D., M.D.  
現任長庚紀念醫院顧問醫師

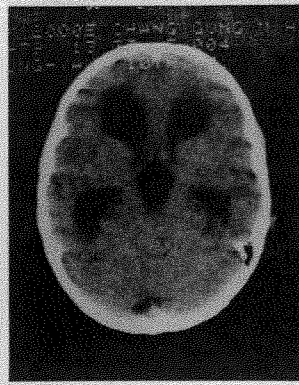


圖一 腦室變大，腦組織受擠壓。  
診斷：阻塞性水腦 (obstructive hydrocephalus) (∴第四腦室阻塞)。

## (一)前言

在近代醫學史上，有幾次大革命，而這幾次大革命都發生在放射線診斷的技術上。第一次是 Roentgen (德國物理學家) 發現了 X-Ray。我們知道 Roentgen 在 1895 年發現了 X-Ray 後，很多醫學上的檢查，都要靠 X-Ray 來作診斷。在有了確實的診斷之後，臨床治療才有了很好的預估 (estimate)。當然，我們不否認其他人體系統，生理病理上的重要發現，但這些發現並不能讓我們認定是革命性的發展。而第二次醫學上的大革命就是我們今天所要談的“電腦斷層攝影檢查”。簡稱 CT。

我們知道，有關 CT 的構想 (idea) 很早就被一些科學家所想到。事實上，在 1960 年代，有關 CT 的原理已經被 Dr. Cormack 和 Dr. Kuhl 以及其他的科學家在着手研究。這些基本的原理 (Principle) 完全是在影像重建 (re-Construction) 的問題，所以很不容易有新的突破。一直到 1971 年英國的 EMI 公司 (Electronic Music Incorporation) 一位工程師 Mr. Hounsfield 才在影像的重建上做了重大的突破，而做成第一部 CT Scan。從這時起 CT 的診斷才被醫學家擴展開。同時自此之後醫療儀器界都努力在這個方面的製造。當時 Mr. Housfield 並沒有得到 Nobel Prize 委員會的重視，了解 CT 在醫學上的革命性發現，但在英國工程界，他卻已經得到了最高榮譽的獎狀 (MacRobert)。這個機

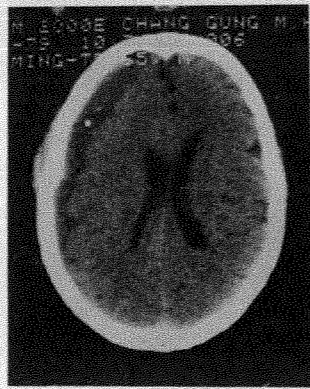


圖二 中間的3rd ventricle及側腦室的前角、顳角都有腫大，只是不見第四腦室(4th ventricle)。

診斷：導水管狹窄(aqueduct stenosis)。

器在英國裝置以後，在世界各地產生激勳。歐洲方面有關腦部疾病的病人，差不多都被帶到這歷史第一部CT來做檢查。檢查所得的結果，讓醫學家們很驚奇又很興奮，一致認為這是醫學界的第二次大革命。對一位從事放射線診斷的人員來說，是一件很值得安慰的事。直到去年(1979)Nobel Prize才頒給Hounsfield，也就是正式地確認了CT在醫學上的地位。

我們簡單的提一下CT的基本原理。當時Hounsfield是利用X-Ray打到目標(object)後由對面裝設的訊號偵測器檢波器(detector)吸收的X-Ray的信號(Signal)輸入電腦(Computer)，經過了電子計算機的分析重組後，再形成影像(image)。因為信號有大小之別，也就是說“每一個點就是一個信號”而這個信號的深度(density)，各不相同。對一個正常組織，CT所掃描出來的影像，幾幾乎和原先器官解剖、形狀及大小相符合。因為檢波器(detector)經過電子計算機的重建(Computer reconstruction)所產生的影像深淺不同，才有放射量測定(dosimetry)，也就是測組織深度(density)不同的檢查方法。Hounsfield就根據此一方式設計了一個標準的比例(Scale)，由0到正，負1,000，再分別訂各組織是多少個單位(unit)比如說H<sub>2</sub>O是0，CSF是+10。因此，假如CSF有病變的時候，蛋白質量(protein



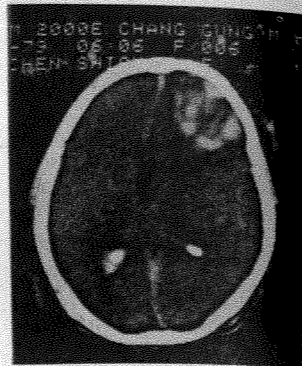
圖三 左邊緊靠頭骨內的密度降低，緊靠頭骨外的軟組織腫大(swelling)，表示密度比灰質(gray & whitematter)還低，是因為血液堆積在此，但比一般血腫還低。診斷：慢性左額、左頂區硬腦膜血腫(chronic subdura hematoma at left frontal & parietal region)。

Count)會增加，因而就使得這個CT Number 升高起來。至於腦的灰質、白質就要高些，而骨骼和金屬兩單位數量達到了500~1000。

因為Hounsfield腦部電腦斷層攝影(brain CT Scan)的發明，1973年才有Dr. Ledley在Georgetown全身電腦斷層攝影(total body CT scan)的擴展。到去年底，各種電腦斷層攝影機有許多新的改良，各種公司的產品也都各有其特點，當然仍然有待於將來的改良。但是基本上CT還是以X-Ray為基礎，加上偵測器(detector)和電腦(Computer)重整它的影像。說不定將來還可以用非X-ray的方法，使人體可以不受X-ray的侵害，像EMI公司，從去年起已經開始用電子(electron)做嘗試，目前似乎是接近成功的階段，展望未來，我們寄以無限的希望。

## (二)在臨床上的應用

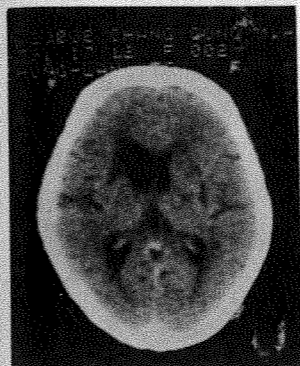
一般說來，頭部的檢查在臨床上的症狀，以及醫生的檢查上，能得到最後診斷的，似乎始終是有很大的限制。假如能做CT檢查的話，有一些很不容易用各種臨床方法查出來的疾病，可用CT查出來。有關CT的臨床適應症和它能夠診斷出來的疾病，我們以下做簡單的介紹：



圖四 右側額區有密度(density)增加的明顯表現，CT Number在50左右，表示是血液堆積在此處，其周圍密度反較低是組織水腫(edema)，同時腦半球中線推向左邊。診斷：右額區血腫(hematoma)併腦水腫造成的中線移動(midline structure shifting)。

1. 先天性異常(Congenital anomaly)：一般說，腦部的先天不正常，我們無法以單純X光片子，或是臨床方法做最後診斷。而用CT就可以看出很多先天不正常。比如說胼胝體(Corpus Calosum)的發育不全(agenesis)，膜腦膨出(meningoencephalocele)，或是先天遺留下來的第五腦室、第六腦室，我們都可以從CT很清楚的看出來。如圖1.2。

2. 外傷的檢查(trumatic injury)：假如沒有CT，要靠臨床症狀，醫生的檢查，和普通的X光片子，甚至用腦血管攝影(Angiography)。當然從血管攝影，我們可以檢查出由腦外傷造成的出血，是硬腦膜上(epidura)硬腦膜下(subdura)甚至腦內的血腫(intracerebral hematoma)。如圖3.4但是血管攝影的檢查，本身有危險性(risk)存在，而如果用CT的話，安全又可靠。尤其在腦內血腫，硬膜上，硬腦膜下出血都能很清晰地看出。還有一點，就是頭蓋骨(Cranial bone)的骨折，CT也可以看出來。所以在國外，只要是頗具規模的醫院，都有CT的設備。對於一個腦部外傷的病人，除了一般檢查外，CT可以說是必須的。只要CT上發現了上面三種情形之一，應該立刻送手術房，進

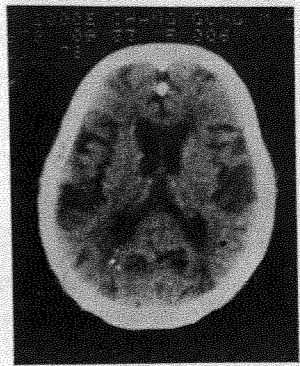


圖五 右側腦室前角正常，左側腦室前角密度變大且附近密度(density)降低，似被牽引。角內有較深的點，是脈絡叢吸收了對比劑(此片是打過對比劑照的)。診斷：左前角梗塞(infarction)並左前角擴大。

行手術治療。結果一定非常好。最明顯的證據是目前國內有CT的二家醫院，他們的腦部外傷治療率都高於其他醫院。

3. 腦血管病變(CVA)：CVA在以前，主要靠臨床表現和血管攝影來做診斷。但是這些都比不上CT來得快安全又可靠。當然CT也有它的限制(limitation)，可是一般CVA臨床上不容易區分的出血(hemorrhage)，栓塞(thrombosis)或血管病害造成的破裂(vascular lesion)，唯獨CT可以快速而清楚地診斷。所以在正確診斷之後，我們的治療就能夠產生很好的效果。如圖5與圖6。

4. 腦內占據空間的病變(intracranial space-occupying lesion)：CT在這一方面的診斷有很高的價值。這類病變可以是腫瘤(tumor)、囊腫(cyst)感染(infection)、膿瘍(abscess)先天性囊腫(congenital cyst)。當然這類病變可用血管攝影來診斷他們的位置，形狀和血管分佈，不過所花費的時間比較久。CT可以很清楚地顯現腦半球(cerebral hemisphere)、小腦(cerebellum)幕上(supratentorium)幕下(infratentorium)病變的位置。最主要的，除了定位之外，CT還能夠區別組織的性質(nature)。比如說腦部腫瘤(brain tumor)，甚至於還可以分出腫瘤是屬於那一種類型。在動靜脈畸形(



圖六 前窩的白點的腦鐮(falx)的鈣化(原因不明)二個前角正常且很對稱，而體部(body)三角區(triangle region)有二處密度降低，表示腦組織血液供應不足。二後角中間靠後，有密度降低現象。診斷：多發性腦梗塞併腦鐮鈣化(multiple cerebral infarction & falx calcification)。

AVM)或動脈瘤破裂造成的血腫可以由CT顯現出來。如圖七。

5. 有關中樞神經系統感染(CNS infection)：以腦部細菌感染佔最高的百分比。但是在腦膜炎(meningitis)的診斷上CT並不是很能夠把它顯現出來，尤其是早期(early stage)。不過晚期或是懷疑的情形下，CT是可以幫得上。如果是由於腦膜炎、結核性腦膜炎(meningitis & TB meningitis)造成的合併症(Complication)比方是交通性水腦(Communicating hydrocephalus)CT就能扮演很重要的角色。至於腦膿瘍(brain abscess)，CT的診斷可以說非常有效。假如用對比劑(Contrast medium)我們可以從加強的(enhanced or non-enhanced)方法上，得到明確的診斷。尤有進者，我們還可以從CT上分出膿瘍(abscess)已經液化了(liquified)或是還沒有進展到純粹的膿瘍(purely abscess)的情況。要是因為病毒感染(virus infection)造成的嚴重腦炎(encephalitis)，CT有的可以診斷出。比方單純疱疹(herpes simplex)引發的致命性腦炎(fatal encephalitis)，CT可以很明顯的看出在顳葉，頂葉(temporal & parietal lobe)有侵犯現象。其他的，像寄生蟲感染(parasite)有時也可以用CT診斷



圖七 外面密度較高一圈是頭骨(cranial-bone)，內部是腦組織，上下三個黑色部分是側腦室的前角和下角(ant. horn & inf. horn)。中心部分密度增加之處是腦腫瘤(brain tumor)，一般腦部腫瘤的密度不會這般高，這個片子是打過對比劑，所以密度就增加了。診斷：馬鞍上部，蝶骨長的腦膜瘤(suprasella sphenoid bone meningioma)。

出。

## (三)結語

1. 因為CT的發明以及在臨床上的應用。使得90%左右的充氣腦X光攝影法(pneumoencephalography)一把空氣打到脊髓，然後通到腦室系統一的使用大為降低，因而危險性也減輕不少。

2. 有了CT的檢查，並不是說血管攝影(angiography)就可以放棄。應該是二者並用，尤其在病灶沒有確定的時候，不妨先用CT打前陣，等到有了概念之後再用血管攝影檢查。這樣就可以彌補各方面的缺陷了。

3. CT的檢查，對腦部疾病所扮演的角色是簡單，快速而且可靠又比血管攝影危險性小，所以不妨把CT當做我們對疾病的初步了解，而在進一步的探討上，就可以得到更多的結果。最後的治療上更能有很好的效果。

最後希望醫學界的同仁以及在這一方面有經驗的研究者，能提供知識和基本原理。更進一步地，在臨床上加以改良，使得病患可以得到最正確的診斷、治療，而有最好的預後(prognosis)。