

醫學顯像專欄(九)

醫學顯像(Medical Imaging)之選擇

曾凱元

醫十屆

台大醫院放射線科核子醫學部主治醫師

前言

一個臨床家，在他診斷疾病之過程當中，首要之目標便是清清楚楚的看出一個病人所患疾病之來龍去脈，當然，這得包括其附帶之有關現象。其次，便是將這些現象加以分析處理之後，把病人的問題一一患了什麼病，加以分門別類，下定他的診斷。

因此，在診斷的過程當中，可以分成兩個步驟：一是觀察與感知，一是思考與結論。前者是對於一個病人之個體所作的；後者則是對於同一類（某一種疾患）的病人所作的。

這也就是診斷學大師哈維（A. M. Harvey）所分的兩個步驟：一是收集資料；一是分析資料。在收集資料的過程裏，他強調要由臨床病史與理學診察上下手。其實，一個完整的病史加上一套完整的理學檢查，大概可以解決百分之八十以上病人的問題。只有其他百分之二十的病人需要更進一步的辦法去收集其臨床資料。

今日，我們已可經由許多昔日醫師所夢想不到的辦法來觀察一個病人並收集其資料，其中之緣故乃是有三樣非侵襲性（non-invasive）的新的醫學顯影技術之發展而成的。那就是核醫學顯像（nuclear imaging），電腦化軸心斷層攝影（Computerized axial tomography）

和超音波檢查（ultrasonics）。這些檢查可以視為現代醫師視界之延伸，換句話說，現代的醫師「眼力」更好了，更能「看透」我們的病人了。

固然，現代的醫師已展開了他的視界，增加了診病的能力，也同時帶來了些困擾：到底這些檢查收集些什麼資料？到底該為他的病人選擇那一種方式？（見圖一）。



圖一、左為超音波檢查圖，中為核子醫學檢查圖，右為電腦化斷層掃描檢查圖。

構造與機能

對於一種疾病，可以有兩種不同的看法，一個看法是疾病侵犯了人體

，例如我們常聽到的「某人『患』了什麼病」的說法。另一種看法便是生理上的看法，生病乃是一個人體內生化變化、生理變化之故障，簡單的說，便是機能失調了。利用這種「疾病是機能失調」的看法，已使人類對於營養性疾患，內分泌疾患，感染性疾患等之瞭解更為透徹，而且，對於治療方面，如止痛、先天性畸形之矯正，甚至於延長死亡之前的生命，也更有辦法了。

有構造方有機能，機能之失調也必有於結構引起了變化。事實上，構造與機能這兩件事可以視為一體之兩面；所謂的構造（Structure）只不過是需要長時間而進行得較為和緩的機能變化，而功能（function）則是在短時間內發生較為急速的機能變化而已。

因此，就「疾病是機能失調」的觀點來看時，疾病便是快速（機能）或慢速（構造）機能失調所造成的結果了。故，我們的診病，也是要診察出這些失調的機能和結構，而前述之三種新技術，也是用來分辨、測定、檢出人體內機能與構造的問題的。

觀察所見為何？

醫學顯像之過程應視為人體內物理及化學物質之分佈狀態的記錄。此種分佈之狀態，可以隨著時間而在空間上發生變化。換句話說，我們所關心的不止是空間的問題，而是還包括時間的問題。由於時間之變遷，在空間上也有因應的變化。舉例如下：心臟在每一刹那之間其結構、機能皆各不相同，膽囊在排出膽汁的過程中也發生一系列結構上、空間上的變化，這也是與時推移的，再就腸子的蠕動而言，更顯示了這種時、空觀念之證據。因此，我們不應把我們觀察病人之狀態局限在靜止（static）的界面，而是應該提升到動態（dynamic）的界面。

當我們利用各種醫學顯像的技術來作診斷之時，我們得要知道，到底我們所見到的是什麼東西？

在電腦化斷層攝影檢查之時，我們所見的是體內組織緻密度分佈之情形（——甚至，這項檢查還能告訴你各個組織之緻密度——CT number呢！）。

在核子醫學顯像檢查之時，我們所見的是某類化學物質在某一時間內其空間分佈所呈之圖形。

在超音波檢查之時，我們所見的是身體許多界面（interfaces）之分佈狀況。

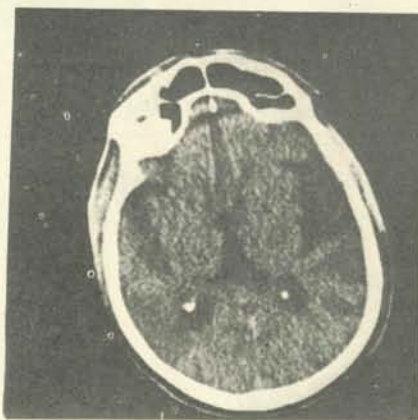
這種基本之認識，關係到我們對圖形之判斷，瞭解，應用以及選擇。

藉著這三種非侵襲性的診斷技術，我們不必經由手術房裏開刀的過程或解剖台上病理解剖的過程，便可清晰地觀察、推斷出一個病人之機能與結構之異常（請參見圖十一之病例）。

在人類之醫學史上，複式顯微鏡之發明與應用帶來了對於人體結構之瞭解。它所利用的是電磁波中可見光的部分。人類之科技發展之下，在複式顯微鏡之後，發明了利用不可見的X射線來收集病人資料的方法。一般傳統的X光檢查，可以分辨體內緻密度相差百分之五以上的兩個組織結構。這麼一來，使得肺臟（放射線緻密度0.26）與脂肪組織（放射線緻密度0.92）或軟部組織（放射線緻密度0.98至1.07）之間清晰可辨。



圖二、多發性肝內膿瘍。



圖三、多發性、兩側性，舊腦血管栓塞。其腦部核醫掃描正常。

同時，也使得脂肪組織與軟部組織不同於骨骼組織。因此，利用傳統的X光檢查便可區分肺臟、軟部組織、骨骼等等。不過，由於這項檢查把三度空間之立體結構壓縮成二度空間之平面結構，加上X光線之散射作用，使得照出之X光片有相當程度之模糊。加上前述之「分辨體內緻密度相差百分之五以上的兩個組織結構」這項缺陷，因此，由Radon， Oldendorf和Kuhl開始至Hounsfield，終於發明了電腦化斷層掃描攝影之檢查法。這項檢查可由16至六百個觀點來觀看一片薄的身體切面。使得其區分緻密度之能力改進到百分之0.5。這麼一來，以往所見不到的組織、器官或病灶，都能一目瞭然（見圖二、三、四）。

在顯微鏡的時代裏，所強調的是細胞的構造，組織的結構；到了X光的時代裏，仍然注重體內之構造，仍然把病人列在靜態之狀況下來檢查、瞭解。至於體內之活動狀況、生化反應、生理變化之現象則只有待放射性



圖四、肝內膽管擴大。由圖可見腫瘤管穿過胰臟頭部。腫瘤範圍侵犯胰頭及體、尾部。

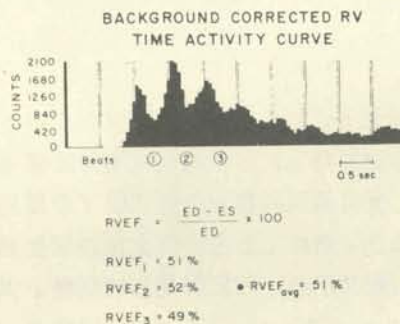
微跡 (radioactive tracers) 之原理發現之後，才能把研究身體之狀況深入到生理反應之部位。從此，人體之生理、生化資料便是唾手可得的了。例如：當我們研究一個病人之腦部核醫影像檢查時，我們看的並非腦的本身，而是，腦——血管屏障 (blood-brain-barrier) 之分佈情形；當我們研讀一個病人之肺臟核醫掃描檢查時，我們看的也非肺臟的本身，而是局部血流灌注的多少與換氣量的程度；當我們判讀一個病人之肝臟核醫掃描檢查時，我們看的也非肝臟之本身，而是吞噬細胞 (Kupffer's cell) 分佈之情形，或是肝細胞機能之分佈狀況等等，也許，這幾個例子對於身體動態之檢查未能給您一個滿意的感覺，請再看看心臟方面的檢查。目前已可利用放射線製劑觀察到左右心室收縮與舒張之情形。可以計算出心室之壓出分率 (ejection fraction) 心室之填充或

壓出速率等等。這種機能攝影 (functional imaging) 之應用，也已擴展到其他之臟器。事實上，人的生理就是這一連串圖形的連續與組合了 (見圖五、六、七)。

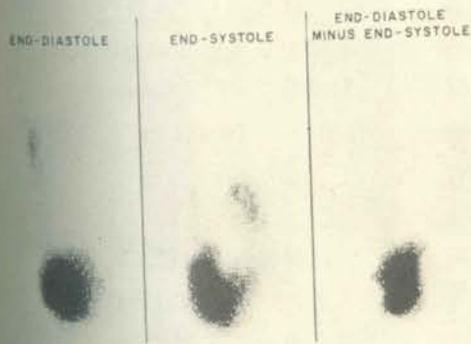
超音波所應用的物理原理非上述之放射線，而是平面對於聲音的回響折射。體內不同組織之間必有一界面，此種界面之異常即間接地指出了結構之異常 (見圖八)。



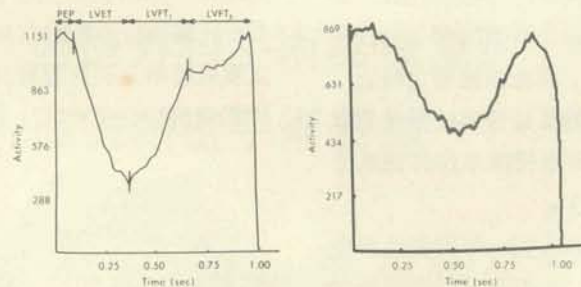
圖八、腹部之超音波圖。



圖六、利用右心室內放射線活性之變化來測量右心室排出分率 (ejection fraction)。此為由第五圖之病人測得。其三次之平均值為百分之五十一。



圖五、心臟之核醫顯像檢查。第一次穿流 (first pass) 試驗。放射線製劑通過右心室所攝線。左為舒張末期右心室之影像，中為收縮末期右心室影像。右圖則為右心室心排出量之影像。



圖七、利用 Gated blood pool 之方式作左心室機能檢查。左圖之註釋，右圖為一實際病人之為正常之心收縮週期內各階段結果。其左心室排出分率約為百分之四十五。

如何選擇？

病人之要求，只有一樣，那便是診出疾病並給予治療。同樣的，醫師之目標，也只有一樣，那便是診斷出疾病。因此，X光檢查、超音波檢查、核醫顯像檢查、電腦斷層攝影這幾種檢查，只要可以幫忙診斷的便應採取，不能幫助病人的便不應花費病人的錢。能夠用其中一項輕易地檢查出來的便不必用別的更麻煩的辦法診查。

假設一個病人發生了骨折，當然，爲了證明其骨折之存在以及瞭解骨折之狀況，最簡單最方便的便是X光檢查了。如果，X光檢查之後，發現病人在骨折的部位有病理性骨折的現象，那麼下一步該怎麼辦？應該作全身骨骼之X光檢查嗎？答案是不應該，也不必。應該作的是全身之骨骼核醫掃描檢查。只要花一點時間便可查出到底全身各部位有多少地方受到病變之侵犯了。此地所根據的原理乃是核醫之檢查比傳統之X光檢查對於骨骼之變化更爲靈敏（見圖九）。

假設一個病人有肝臟腫大之現象，當然，可以利用腹部之X光檢查看看是否其肝臟真比較大，或是只不過其位置較低而已。假設真有腫大之問題，那麼，下一步該作那一樣檢查？答案是應先作核醫掃描檢查。因爲，一項肝臟掃描便可大略分出肝臟之腫大是由肝細胞之瀰漫性病變造成的或是局部有腫塊而引起的。假設其結果顯示在肝右葉有一疑是腫塊之「冷區」（見圖十）。則下一步又該作那一樣檢查呢？應該是超音波檢查，因爲，利用不同界面之折射可以分辨這個腫塊是囊腫（cyst）抑是腫瘤（tumor）。假設是腫瘤的話，到底肝臟之其他部位，或者該腫瘤之附近，有沒有較微小的蔓延性病灶呢？這就得要靠電腦化斷層掃描來作詳細的分析了（見圖二）。

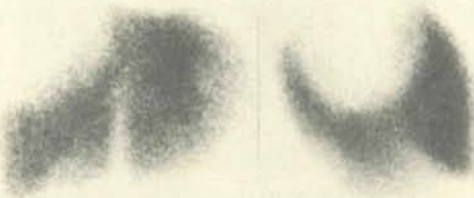
假設一個病人在一年前發生卒中的現象，最近又有手脚麻痺更嚴重之傾向時，該用什麼檢查來看其腦部之變化？由於頭顱骨之存在，使得X光，超音波無能爲力，應由腦部核醫掃描先作。假如，其結果正常，是否就



圖九、多發性骨髓瘤（multiple myeloma）之骨骼核醫掃描圖。

證明這個病人之腦組織正常呢？非也。假設再送去作電腦化斷層掃描檢查，便可發現其舊有之腦病變了（見圖三）。然而，是否核醫之檢查發生錯誤呢？不然，因爲那是舊的病變，其 blood-brain-barrier 已癒合。

假設一個病人住院之主訴是黃疸，在肝機能檢查之後發現病人有阻塞性黃疸之現象。下一步便是X光之腹部檢查，看有沒有結石的現象。假若看不見結石，則下一步必在X光之膽道攝影與核醫之肝細胞膽道攝影檢查之間作一取捨了。不過，在這之前可作一肝臟掃描先看看有無明顯之腫塊之壓迫現象。在肝臟掃描之時見到肝門區有星形之「冷區」出現（見圖十



圖十、右葉有一巨大囊腫（cyst）之肝臟核醫掃描圖。



圖十一、一疑爲胰頭癌病人之肝臟核醫掃描圖。中央虛線所示星形部分爲其擴大的膽管。

一）。核醫之醫師便會告訴您，這個病人確實有膽道阻塞之現象，使得膽管擴大了。下一步便可作超音波檢查來證實確有膽道擴張之情形。然後，可以由膽管向下游追蹤，發現在胰臟之頭部有一種塊壓在膽管上。下一步則是電腦化斷層攝影之檢查來看看是否有胰頭癌，是否有胰臟本身或局部淋巴結之蔓延等現象了（見圖四）。

這些例子，僅就這幾樣檢查之特性在病人之檢查上分一先後順序。除此之外，各項檢查所耗之費用，安排檢查之難易等，也都要列入選擇時之考慮當中。這也就是爲什麼有必要設一醫學顯像部門（Department of Medical Imaging）之原因了。

結語

這個專欄之目標在於利用各方專業人才之知識，以最清晰易懂之方式介紹這四種檢查之方法，使得每一屆即將進入當代最新醫學領域內之準醫師與醫學生有一概略之了解，那麼，在日後日常與病人之相處中，能選擇最適當的辦法幫助你的病人。則我們的目的便達到了。由於篇幅的限制，這只能當作開宗明義來看，進一步之學習還有待更爲深入之研討。