

## §X 光攝影術(Radiography)及電腦斷層掃描術(Computed Tomography, CT)

都是藉由 X 光穿透過人體時，由於人體內不同的組織或器官各自擁有不同的密度與厚度，使其對 X 光產生不同程度衰減（Attenuation）作用的效應，而形成不同組織或器官的灰階影像對比分佈圖，進而以病灶的相對位置、形狀和大小等改變，來判斷病情。Radiography 的影像為一 2D 平面影像，而 CT 由於有電腦的輔助運算，所以其所呈現的為斷層切面且解析度高的影像。上述兩者影像所能提供的皆為人體解剖結構方面的資訊。

## §磁共振造影術(Magnetic Resonance Imaging, MRI)

由於人體內含有非常豐富的氫原子核（即質子），且每一個氫原子核都如同是一個小小磁鐵，而人體內不同物質、組織或器官彼此之間所含的氫原子核密度也皆不盡相同，因此 MRI 乃是利用均勻的強磁場和可改變區域磁場強度之特定頻率的射頻脈衝（Radiofrequency Pulse），經由各種脈衝程序（Pulse Sequences）的運用，使得氫原子核產生磁矩的迴旋動力變化，然後依據法拉第電磁感應定律，藉特定的感應線圈，收集磁場變化感應、轉化成電流訊號並記錄之，最後經由電腦的處理而形成不同物質、組織或器官的灰階影像對比分佈圖，其所呈現的為斷層切面且解析度高的影像，所提供的也是屬於人體解剖結構方面的資訊。

## §超音波掃描術(Ultrasound)

由於人體內不同的物質或組織彼此之間密度與硬度皆不盡相同，所以其各自擁有不同的音波阻抗，因此 Ultrasound 乃是利用偵測探頭產生頻率大於 20000 HZ 以上的音波，當音波於人體內傳遞時，不同物質（或組織）與物質（或組織）之間相交的介面，由於彼此阻抗差異大小的不同，會造成入射音波不同程度的反射和散射，再藉由同一偵測探頭將這些反射和散射音波收集處理之，即可形成不同物質、組織或器官的灰階影像對比分佈圖，其影像所提供的亦是屬於人體解剖結構方面的資訊。

## §一般核子醫學掃描術

乃將傳統的核子醫學藥劑，如： $^{99m}\text{Tc-MDP}$ 、 $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ 、 $^{99m}\text{Tc-MAA}$ 、 $^{67}\text{Ga}$ 、 $^{201}\text{Tl}$ 、 $^{133}\text{Xe}$ ，以靜脈注射或吸入的方式注入人體內，然後依照不同藥劑的特性及在人體內特定組織或器官的分佈情形，等待一段特定的時間後，再以 NaI 閃爍掃描儀（NaI Scintillation Camera）掃描，最後將收集的資料經由電腦的處理，即可得一靜態的（Static）核子醫學影像。若欲得到一連串動態的（Dynamic）影像，則於藥劑注入人體內時，立即開始掃描。一般的核子醫學影像所能提供的主要是人體中特定組織或器官功能性方面的資訊，以及其大略解剖結構的相對位置。

## §單光子放射電腦斷層掃描術(Single Photon Emission Computed Tomography, SPECT)

基本原理與一般核子醫學掃描大致相同，不同處乃是針對特定組織或器官做 360 度、三度空

間靜態的造影掃描，所得影像為包含立體及三個斷層切面的影像，且所 提供的主要也是人體特定組織或器官功能性方面的資訊，而有時亦能提供類似人體中有關生理、生化和代謝活動及定量分析的訊息。

### §正子斷層造影(Positron Emission Tomography, PET)

是近幾年來核子醫學中一門發展相當快速且嶄新的影像診斷技術。其方法乃是將經由正子放射核種標化 (Labeled) 的核子醫學藥劑，以靜脈注射或吸入的途徑注入人體，等待一段特定的時間後，再使用正子斷層掃描儀予以測定，藉以了解該放射性追蹤劑在人體內的分佈狀況或新陳代謝是否異常。PET 所使用的核子醫學藥劑多屬具有高度專一性的生命基質或其衍生物之標化物，可以針對特定組織或器官，以定量的方式測定其單位體積內的放射性濃度，藉以了解該特定組織或器官對特定藥劑的代謝情形，進而探討出疾病的致病機轉，因此，PET 所能提供的是有關人體中特定組織或器官的生理、生化和代謝活動方面的資訊，以及解剖結構的相對位置。由於絕大多數人類疾病在發生初期，其生理、生化和代謝活動方面的變化皆在解剖結構變化之先，使 PET 能在疾病初期便精確地提供多方面定性與定量的資訊。PET 是屬於三度空間的造影掃描，所得影像為包含立體及三個斷層切面的影像，其影像品質與解析度皆優於一般核子醫學掃描及 SPECT。且除了核子醫學藥劑及儀器本身有些許的放射性外，整個檢查過程對病人本身並不會造成任何傷害，因此可以達到『早期診斷，早期治療』的功效。由以上的概述可知，PET 所提供的臨床診斷資訊和許多其它的醫學影像技術，在原理及應用上都有相當大的差異性，相信其未來發展定是無可限量的。

正子斷層造影、電腦斷層掃描及磁共振造影之比較表：

	正子斷層造影(PET)	電腦斷層掃描(CT)	磁共振造影(MRI)
影像呈現	斷層造影	斷層造影	斷層造影
影像解析度	4 mm	1mm	1.5mm
解剖結構偵測	較不精確	極精確	極精確
代謝活動偵測	V	X	X
生理功能偵測	V	X	X
接受體分佈偵測	V	X	X
腫瘤細胞活力造影	V	X	X
資料量化	V	X	X