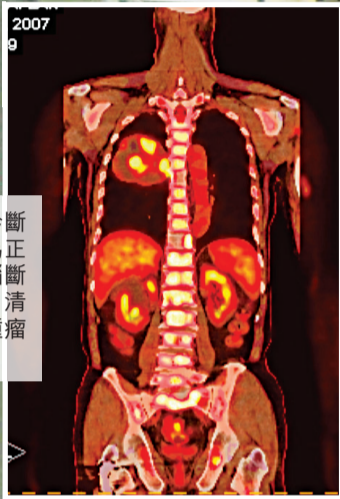




◆「放射學之父」倫琴在發現X光射線後，為太太的手拍下了史上首張X光片。



◆融合造影技術對診斷癌症很有幫助，圖為正電子斷層掃描及電腦斷層掃描的融合影像，清楚顯示病人肺部的腫瘤（較光的部分）。

# 醫學造影 形意兼容

醫學造影是現代醫學的一個重要範疇，有了這些造影技術，醫生便能夠更準確地診斷病情，而在病人接受治療後，造影技術能幫助醫生評估療效，以便調整治療方案。在過去的數十年，造影技術不斷發展，不但用途更廣，效果也更佳。

## 醫學造影改變人類生活

多項工程學發明如汽車、電話、水源處理系統、電腦等，都是在二十世紀出現的，這些發明大大改變了人類的生活模式，對改善我們的生活作出了重大貢獻。醫學造影技術亦是二十世紀工程學發明之一，雖然在日常生活中，我們似乎很少會接觸到有關技術，但在 20 項二十世紀最偉大的工程學發明中，互聯網排名 13，而醫學造影則緊跟其後，排在第 14 位，由此可見醫學造影對現代生活的影響之大。

自古以來，人類只相信眼睛看到的東西，造影技術的出現讓我們有機會透視人體，毋須解剖亦能解開人體結構之謎。

## 放射學發展一日千里

放射學是醫學造影的一個重要部分，主要用於透視人體的結構性變化，以及內部器官形態上的改變，例如診斷腫瘤的大小、形狀和生長的位置。提起放射學，最為人熟悉的莫過於 X 光技術。1895 年 11 月 18 日，德國物理學家倫琴 (Roentgen) 首次發現 X 光射線，是放射學的一大突破，而倫琴亦被稱為「放射學之父」。自此，X 光技術便被應用於醫學、軍事、保安等不同範疇。

到了 1972 年，電腦斷層掃描 (Computed

Tomography, CT) 面世。電腦斷層掃描是結合了 X 光與電腦科技的診斷工具，以一組 X 光射線由身體不同的角度照射，並利用電腦將資料組合成身體橫切面的影像。

除了 X 光和電腦斷層掃描外，超聲波掃描 (Ultrasound) 和磁共振掃描 (Magnetic Resonance Imaging, MRI) 都是醫學上常用的放射診斷方法。這兩種技術既安全又不具放射性 (而且磁共振掃描所提供的影像，質素及安全性更勝電腦斷層掃描)。

## 核子醫學與正電子的應用

醫學造影還包括核子醫學。早在 1896 年，科學家已發現放射性物質，核子醫學正式誕生；到了二十世紀中期，科學家找到釋放正電子的同位素；直至七十年代末，正電子斷層掃描技術 (Positron Emission Tomography, PET) 開始被廣泛應用於醫學研究上。

正電子斷層掃描的原理是利用掃描器追蹤正電子同位素，從而觀察不同器官或組織的功能及代謝變化。接受檢查的病人需先注射具放射性的同位素，透過追蹤同位素的分布情況，就能判斷病人哪個器官出現病變。舉例說，癌細胞特別容易吸收葡萄糖同位素 (FDG)，根據同位素積聚的情況就能診斷有否出現癌變。而在治療後，同位素吸收率的變化亦能反映治療效果，方便醫生調校藥量。

單光子斷層掃描 (Single-Photon Emission Computed Tomography, SPECT) 也是從核子醫學發展出來的診斷方法，該技術適用於診斷腦部、心臟及不同軟組織的病變，同時亦可應用於癌症治療。

## 多種追蹤劑針對不同病變

在掃描檢查中用到的放射線同位素又稱為「追蹤劑」(tracer)。大部分正電子追蹤劑 (PET

tracer) 由室內回旋加速器製造，鑒於成本高昂，很多醫院都不備有室內回旋加速器，而是向特定供應商採購追蹤劑。不同特性的追蹤劑可到達身體不同部位，現時最常用的追蹤劑為葡萄糖同位素，它適用於多種器官和組織，而且半衰期較長 (約兩小時)，便於運送。

雖然葡萄糖同位素的用途廣泛，但某些病變和組織如部分肝癌、腦部病變、前列腺癌、特定的受體和抗體等，卻不會吸收葡萄糖同位素，而需用上一些半衰期較短的同位素。這類追蹤劑不宜經長途運送，香港大學正計劃添置室內回旋加速器，自行製造所需的追蹤劑供檢查之用。

## 融合影像提供最佳依據

核子醫學診斷技術雖然能顯示人體的功能變化，但其影像不太清晰，難以將發生病變的部分準確定位，而放射診斷技術正好彌補了這個不足之處，將兩種技術結合使用，便能準確地找出病變的位置，為醫生提供重要的治療依據。例如，正電子斷層掃描配合電腦斷層掃描，可用於診斷肺癌、淋巴瘤、頭頸癌、乳癌擴散、大腸癌擴散等不同的癌症。

融合影像 (fusion imaging) 的方法有很多，最簡單的是視覺融合，即直接將兩個影像的照片重疊觀察。此外，亦可透過圖像融合軟件將影像合而為一，或利用醫學模型計算出融合影像。現時，合併影像的過程已可在同一部掃描儀器內完成。

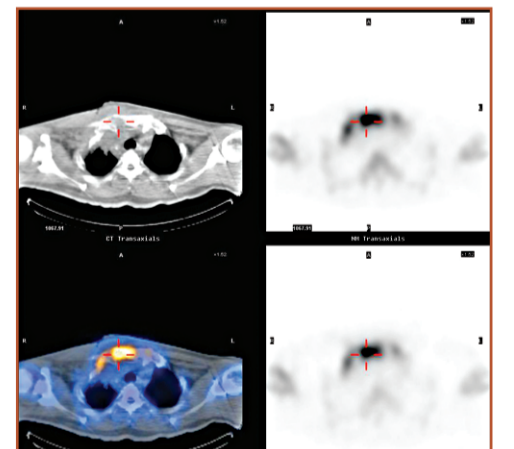
## 安全劑量輻射不影響健康

很多病人都關注造影檢查所含的輻射量，擔心會影響健康，其實檢查所使用的輻射劑量相當低。

在日常生活中，我們每天都會吸收到輻射，包括來自宇宙的伽瑪射線、電腦屏幕發出

的輻射等。研究指，每年的背景輻射吸收量約為 3mSv，而接受一次造影檢查所吸收的輻射約等於 7-8 年的背景輻射劑量。這個劑量看似很高，但絕對是控制在安全範圍之內，而且醫生只會在有需要的情況下才安排病人作檢查，目前也沒有文獻指出造影檢查的輻射量會影響健康。

隨著科技的不斷進步，醫學造影技術在過去的二、三十年間迅速發展，不同造影技術的結合使用，能夠更準確地偵測人體的結構及功能變化，有助醫生正確斷症，並掌握病情的進展及預測。



◆圖中顯示鎖骨的癌症擴散，將左上的電腦斷層掃描影像及右上方的單光子斷層掃描影像結合，便得出左下方的融合圖像，腫瘤 (黃色的部分) 的大小和位置一目了然。

程錫忠醫生  
香港大學李嘉誠醫學院  
放射診斷學系臨床助理教授

