

淺談核子醫學及核醫藥品

何謂核子醫學?

核子醫學就是利用放射性同位素及其標記的核醫藥物 (radiopharmaceutical)，針對人類疾病做診斷、治療的一門醫學專科。目前主要可分為單光子電腦斷層掃描以及正子斷層掃描。

所謂的核醫藥物包含二部分：化合物及其標記的放射核種 (radionuclide)。一般這個帶有放射核種的化合物使用量都非常微小，不會干擾要偵測的正常生化反應，主要功能就像是一個示蹤劑 (tracer)。

關於單光子電腦斷層掃描

傳統核子醫學造影使用各種放射性核種的化合物，以靜脈注射或吸入的方式給入人體，不同化合物會在特定的器官或組織有特殊分布，再以單光子電腦斷層掃描儀掃描，經電腦分析處理得到核醫影像，這樣的影像凸顯了特定組織或器官功能性方面的資訊。可以補足解剖性影像如超音波、斷層掃描或核磁共振之不足。常用的放射線核種包括：鎝-99m (^{99m}Tc)、碘-131 (^{131}I)、鎳-67 (^{67}Ga)、鉍-201 (^{201}Tl)、氙-133 (^{133}Xe) 等。

核子醫學最常用的二種放射核種是鎝-99m 及碘-131。約 80% 的核子醫學放射藥物是標記鎝-99m 的化合物，標記碘-123 及碘-131 的化合物約為核子醫學放射藥物的 15%，其他放射核種大約只佔 5%。

常用的核醫藥物如下：

1. 鎝-99m 巨聚合白蛋白 (macro aggregated albumin)：肺血流灌注造影
2. 鎝-99m MDP (methylene diphosphonate)：骨骼造影
3. 鎝-99m 過鎝酸鹽 (pertechnetate)：甲狀腺、唾液腺、Meckel 氏憩室造影
4. 鎝-99m 硫膠溶體 (sulfur colloid)：肝、脾、及骨髓造影
5. 鎝-99m IDA (labeled IDA)：衍生物肝細胞及膽道造影
6. 鎝-99m ECD (ethyl cysteinyl dimer)，鎝-99m TRODAT-1：腦造影
7. 鎝-99m DTPA：腎功能掃描
8. 鎝-99m DMSA：腎臟皮質掃描
9. 鎝-99m MAG3 (mercaptoacetyl triglycine)，碘-131 馬尿酸 (hippuran)：腎造影
10. 碘-123 (I-123)，碘-131 (I-131)：甲狀腺攝取功能及造影
11. 鉍-201 氯化亞鉍，鎝-99m sestamibi：心肌血流灌注掃描

12. 鎂-67 citrate：發炎感染部位造影

關於正子斷層掃描

正子斷層掃描（Positron Emission Tomography，PET）是利用迴旋加速器所生產的正子射出核種標誌於具有高度專一性的元素或化合物製成正子掃描藥劑，靜脈注射進入人體後，再以正子斷層掃描儀探討器官局部代謝或細胞傳導等現象。目前以腫瘤、心臟及神經精神疾病為主要應用範圍。

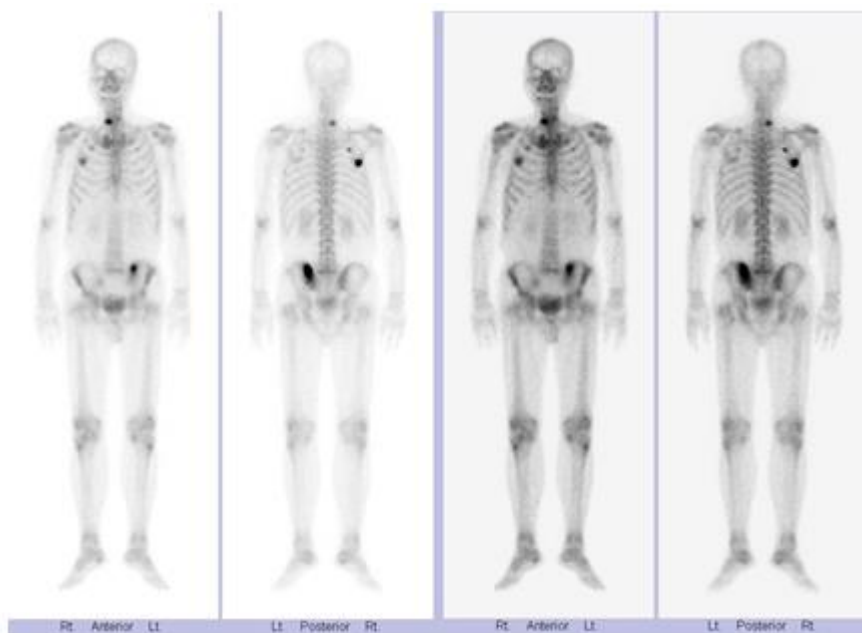
主要的正子放射同位素有氧-15 (^{15}O)、氮-13 (^{13}N)、碳-11 (^{11}C) 及氟-18 (^{18}F)，將這些將這些同位素合成體內存在或需要的代謝分子，如葡萄糖、胺基酸等，可探討人體的生理代謝功能。目前臨床上最常使用的正子同位素藥物是 ^{18}F 去氧葡萄糖 (^{18}F 2-fluoro-2-deoxy-D-glucose, 簡稱 FDG)；上述四種經由迴旋加速器製造出來的正子同位素半衰期都相當短，例如氟-18 (^{18}F) 半衰期僅 2 小時左右，因此具有正子斷層掃描設備的醫院通常院內都有設置迴旋加速器，方便即時取得檢查用藥。

核子醫學安全嗎？

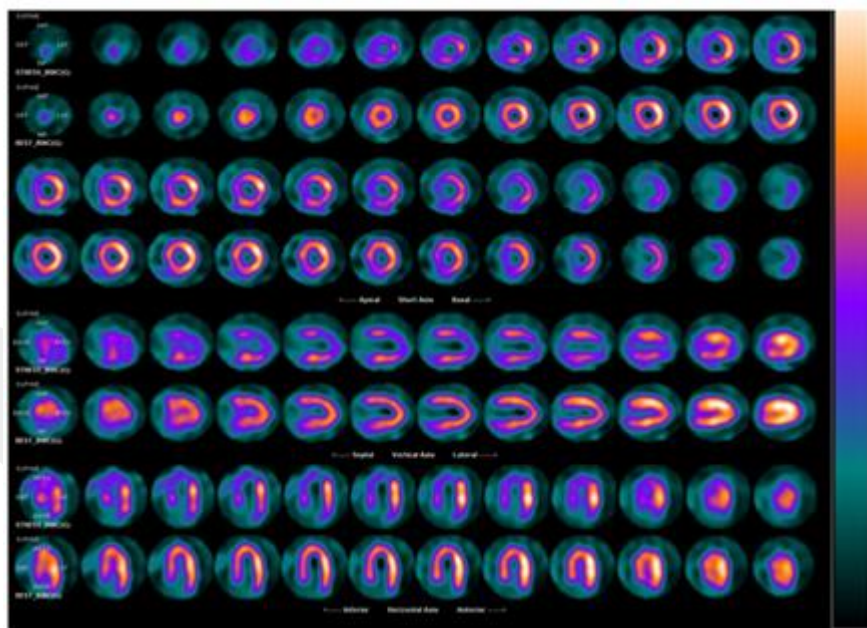
雖然核醫藥品具有放射性，但由於檢驗使用的劑量很低且放射性是隨時間成級數減少的，一般而言，幾小時之後輻射量就只剩一半，24 小時後可能低於背景輻射。因此不需刻意的隔離，注意避免接觸小孩及孕婦就好。至於其他的副作用，如蕁麻疹、搔癢、發燒、噁心、頭昏、臉部潮紅、氣喘等過敏反應，發生率相當低，根據美國的統計約為百萬分之三，甚至比大多數一般的注射藥品還要低。

結語

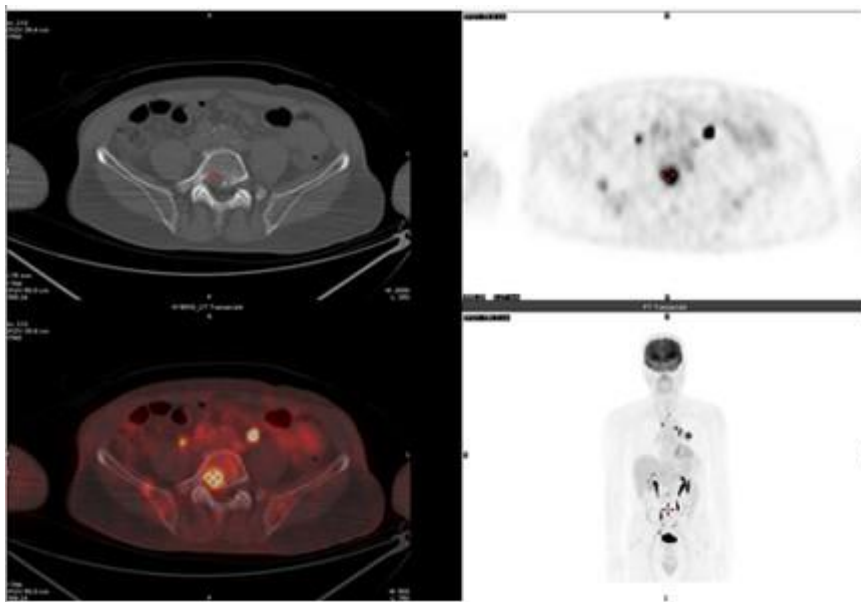
自從福島核災後，大家對於「輻射」是越來越敏感了，核醫藥品的安全性也倍受重視，絕大部分的檢驗中所使用的劑量都非常低，放射核種的半衰期都不長，因此暴露量都不高，大約與一般放射檢查的暴露量差不多，而且，核醫部門之設置，除衛生主管機關同意外，還需向行政院原子能委員會申請放射性物質許可證及操作人員輻射安全證書，經原能會派員稽查合於輻射安全規定並且核發物質許可證後才能從事核醫檢查工作，檢查使用之放射性同位素亦須經原能會核准始得輸入或轉讓，因此核子醫學的安全性是受到層層把關的，提供了一種安全、有效的方法來診斷疾病。



全身骨骼掃描



心肌血流灌注掃描



正子斷層掃描

藥劑部藥師 曾奕淇