

^{18}F -FDOPA 正子造影檢查簡介

文/核子醫學科 羅浚哲 放射師
翁瑞鴻 醫師
高潘福 主任

病患的福祉向為本院最大顧念，本院核醫科已前後引進結合功能及解剖性影像的臨床造影儀器—PET/CT與SPECT/CT進行常規臨床檢查。

有別於傳統核醫檢查，PET/CT是一項更為新穎的造影方式，其解析度與定量分析能力皆勝於SPECT/CT。現今臨床上主要使用 ^{18}F -FDG(為一種類似葡萄糖的放射性藥物)於正子造影。眾所周知，人體會消耗葡萄糖進行代謝，供給所需能量。一般而言，癌細胞增殖快速、代謝旺盛，故對葡萄糖的需求大於正常細胞，在 ^{18}F -FDG正子影像呈現異常突顯區域，得以被發現確認。 ^{18}F -FDG正子造影全身檢查目前的健保臨床適應症為頭頸癌(含甲狀腺癌)、非小細胞肺癌、乳癌、食道癌、大腸直腸癌、子宮頸癌、淋巴瘤與黑色素瘤的分期、療效評估、復發偵測與復發之再分期等。 ^{18}F -FDG正子造影局部檢查目前的健保臨床適應症為存活心肌的評估與頑性癲癇病灶的定位。

有不識者以為PET就是FDG PET，只有 ^{18}F -FDG可用，實則不然。其實目前已有多項正子藥物通過台灣食品藥物管理局(TFDA)查核。其中 ^{18}F -FDG是具迴旋加速器設施醫院基本能自給且供應其他具PET的醫療院所的正子藥物。現有一正子新藥： ^{18}F -FDOPA，目前全台僅有台大醫院及花蓮慈濟醫院通過查核使用；投與人體之 ^{18}F -FDOPA會被多巴胺神經元中的AADC酶催化為 ^{18}F -dopamine，故可反映多巴胺神經元

相關的疾患。其在臨床診斷角色上，主要可分為腦部造影及全身造影。

腦部造影： ^{18}F -FDOPA可用來確診多巴胺系統功能異常，如：巴金森氏症、非典型巴金森氏症以及腦部腫瘤等。其中，「巴金森氏症」為1817年James Parkinson提出的一種運動障礙性疾病，是第二常見的老年人神經退化性疾病。病患主要的病理變化在於製造與儲存多巴胺的突觸前多巴胺神經元製造投射至紋狀體的多巴胺數量減少，所引起的不對稱甚至兩側的動作障礙。核能研究所在1998年引進並自製針對多巴胺轉運體的傳統核醫造影診斷用藥 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -TRODAT-1，可用於診斷巴金森氏症。其在2010年通過健保給付，為國內病患造福不淺。然而 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -TRODAT-1有中、晚期患者的影像之背景活性相對較高、對比較差的缺點。而 ^{18}F -FDOPA則較不受影響。國外研究顯示巴金森氏症患者其紋狀體吸收 ^{18}F -FDOPA的下降程度與臨床症狀嚴重程度，以及多巴胺神經元的退化程度呈現正相關。

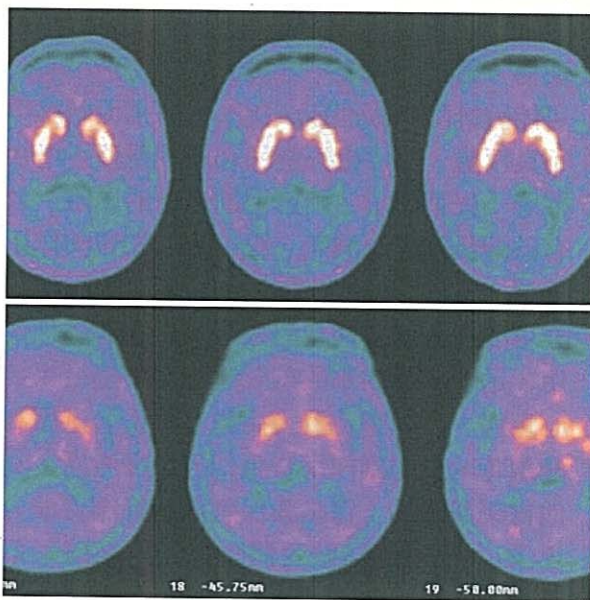
全身造影： ^{18}F -FDOPA可用來確診神經母細胞瘤和神經內分泌瘤(例如：類癌、腸胃道及胰臟內分泌瘤、髓質性甲狀腺癌，及嗜鉻細胞瘤等)。其中，「神經母細胞瘤」是一種好發在孩童的癌症。台灣每年約有30起新病例，初期常沒有臨床症狀。直到無意間摸到，或者其他原因進行醫學影像造影、或出現轉移症狀時，才引起警

覺。神經母細胞瘤的診斷相當繁複，必須透過抽血、驗尿、切片…等，才能給予適合的治療。根據INRG建議，使用 ^{123}I -MIBG進行傳統核醫檢查和使用顯影劑的CT或MRI為診斷此疾病最標準的造影檢查。不過已有研究指出，神經母細胞瘤可能100%都有AADC基因表現。台大研究發現，此疾病對 ^{18}F -FDOPA的吸收與AADC基因表現量顯著相關。另一方面，「嗜鉻細胞瘤」病灶的定位可以使用核醫 ^{111}In -octreotide掃描和 ^{123}I 或 ^{131}I -MIBG掃描。自從 ^{18}F -FDOPA研發出來之後，陸續有研究報告指出，利用嗜鉻細胞瘤分泌多巴胺的特性，可進行 ^{18}F -FDOPA正子掃描，其對於嗜鉻細胞瘤相較於 ^{123}I 或 ^{131}I -MIBG有更好的靈敏度和特異性。其主要原因為： ^{123}I 或 ^{131}I -MIBG掃描主要針對norepinephrine轉運體，而 ^{18}F -FDOPA正子掃描是針對腫瘤細胞內的AADC酵素基因。

近年來，核能研究所自行生產的 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -TRODAT-1與 ^{111}In -Octreotide等藥物勉數臨床使用，然而其對國內自製 ^{123}I 或 ^{131}I -MIBG的期待始終未給予正面的回應。目前後者必須透過國外專案訂購進口以供使用，曠日費時，故緩不濟急。再者， $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -TRODAT-1與 ^{111}In -Octreotide的供應並不穩定，過去數年核研所的供藥時有停產情事發生。核醫界確實有再增加另一選項— ^{18}F -FDOPA，來填補市場需求缺口，提供無縫服務的必要。未雨綢繆起見，以 ^{18}F -FDOPA作為替代方案的佈局，是絕對有其必要性的。 ^{18}F -FDOPA於全台合格之迴旋加速器設施均可能生產，是故於學理面與供應面均有推廣的價值。

目前，可自製 ^{18}F -FDOPA藥物的台大醫院和花蓮慈濟醫院除了足敷自給外，亦可提供南至彰化、北至基隆以及東部地區的醫療機構使用。為推廣 ^{18}F -FDOPA，日前台大醫院核醫科承諾將免費提供全台各院各10劑 ^{18}F -FDOPA，至今年12月31日止。歡迎有合乎前述適應症的患者的臨床醫師，洽詢核醫科安排檢查。

身為中部唯一迴旋加速器所在地，本院亦具備生產 ^{18}F -FDOPA的能力。秉持著醫人醫病要醫心，追求病人最大福祉的宗旨，本院不日亦將進行 ^{18}F -FDOPA的合成與提供正子造影檢查，除了滿足本院患者的臨床需求，亦可供應中南部地區的醫療機構所需，未來必能造福更多患者，敬請拭目以待。



正常人(上圖)與巴金森氏症患者(下圖) ^{18}F -FDOPA腦掃描橫切面影像。