

出國報告（出國類別：開會）

參加 2018 歐洲核子醫學年會出國報告

服務機關：核能研究所

姓名職稱：于鴻文 副工程師

派赴國家/地區：德國

出國期間：107 年 10 月 11 日~107 年 10 月 18 日

報告日期：107 年 11 月 23 日

摘要

本次國外公差主要目的為前往德國杜塞道夫參加2018年第31屆歐洲核子醫學學會年會（2018 Annual Congress of European Association of Nuclear Medicine, EANM'18），發表核能研究所之壁報論文，並參與EANM'18研討會的各项主題課程，作為提昇核能研究所核子醫藥及分子影像研發計畫規劃方向之參考。

今年 EANM 大會在德國杜塞道夫會議中心舉行，會議時間共計5 天（自2018/10/13 - 2018/10/17）。本次年會參加會議的人數超過6,200人，更打破歷年來記錄，成為史上參加EANM 人數最多的一屆。EANM'18 大會論文包括口頭論文及壁報論文，共計2,042篇。歐洲核子醫學學會年會為全世界規模最盛大之分子影像及核子醫學相關領域年會之一，每一年皆有來自世界各地之藥物研發及臨床醫療人員參與此EANM年會。每年EANM年會會議所探討的研究主題及範圍都非常廣泛，今年也不例外，包括基礎新藥物研發，放射標誌技術、臨床疾病探討、體內輻射劑量及相關研發醫療設備之現況。本次EANM'18年會會議主題最大宗的為癌症，有超過20%為探討攝護腺癌的標靶診斷及體內核種治療，顯示目前核子醫學正朝向精準醫療及標靶藥物開發的方向發展。綜合本次會議的內容及所見所聞，建議延續本所研發能量，配合未來精準及個人化醫療的發展趨勢，持續開發癌症標靶診療藥物，先篩選出高特異性先導藥物，增加腫瘤的藥物攝取量，再進行結構修飾改善體內動力學特性，降低正常組織的吸收，以達到提升癌症偵測準確性及治療控制率之目標。

對於本次國外公差，本人十分榮幸能夠參加全球規模數一數二的歐洲核醫學年會。參加EANM'18年會不但能夠擴展自己的眼界，能夠同時了解全世界各地在核子醫學、分子影像、精準醫療等領域的最新技術、發展現況及未來研究方向，收穫十分豐碩。

一、目的

核能研究所的其中一個與民眾生活及健康有關的研究領域就是研發新的核子醫學中的診斷、治療藥物及輻射醫療應用相關技術，造福廣大民眾。為了瞭解全球各地在核子醫學新藥開發與分子影像技術之最新發展，核能研究所同位素組于鴻文副工程師奉派參加 2018 年第 31 屆歐洲核子醫學學會年會 EANM'18，發表相關研究論文，並同時蒐集國際最新核子醫學研究與分子影像技術之發展現況。

歐洲核子醫學學會年會是全世界規模最盛大的核子醫學及分子影像相關會議之一，每一年皆有來自全球各地之研發及臨床人員參與此年會。2018 年 EANM 大會在德國杜塞道夫會議中心舉行，會議共計 5 天（自 2018/10/13 - 2018/10/17）。今年年會會議與會人數超過 6,200 人，打破歷年來記錄，成為歷史上參加人數最多的一年。EANM'2018 大會論文包口頭論文及壁報論文共有 2,042 篇。EANM'2018 年會會議主席為 Francesco Giammarile 教授，他是法國里昂大學附設醫院(Centre Hospitalier Universitaire de Lyon)核子醫學部(Médecine Nucléaire)的主任。2018 年 EANM 會議有超過 150 個議程，參加會議的廠商也超過 160 家，展示場地超過 3,500 平方公尺。在本次 EANM 年會的會議研究主題的範圍非常廣泛，包括新藥物、分子的研發，臨床疾病診療研究及相關核子醫學醫療設備之現況。以疾病的類型來分類，本次 EANM 年會的會議討論重點包括有最大宗的惡性腫瘤及腦神經退化性疾病，甲狀腺、心血管系統、肺臟肝臟、腸胃道、骨骼肌肉系統等。另外，本次 EANM 年會會議採用了 e-poster（電子壁報）的呈現方式，這個方法是論文發表者不需要印製實體海報，而是先製作好簡報電子檔，再上傳至大會的網站伺服器系統，在會議期間時，參加會議人員可以在 e-poster 專區利用電腦自行瀏覽，這個做法不但能夠減少使得印製實體海報的紙張及會場展示實體海報所需要的空間，也讓論文發表者省去攜帶實體海報的不便。

二、過 程

(一) 行程

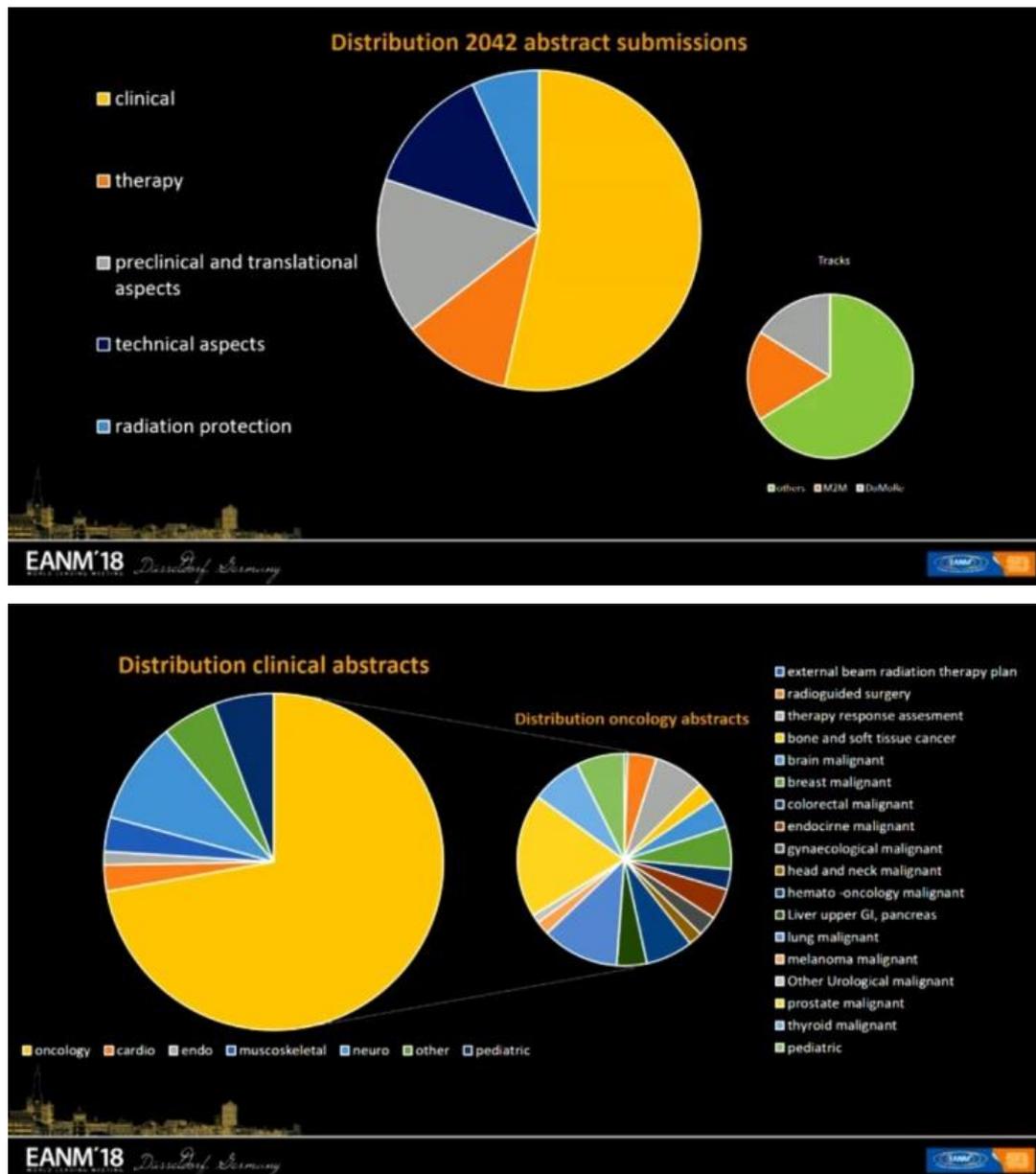
本次公差行程如下:

月	日	星期	地 點	工作紀要
10	11	四	桃園	去程，前往德國杜塞道夫
	12	五	德國杜塞道夫	去程，前往德國杜塞道夫
	13	六	德國杜塞道夫	參加「第 31 屆歐洲核醫學會」國際研 討會
	14	日	德國杜塞道夫	
	15	一	德國杜塞道夫	
	16	二	德國杜塞道夫	
	17	三	德國杜塞道夫	
	18	四	桃園	回程，前往桃園國際機場

(二) 2018 歐洲核醫學會年會紀實

2018年歐洲核醫學年會（2018' EANM）在德國杜塞道夫市舉行，根據大會的統計，本屆EANM年會參加的人數有超過6,200人，已經打破歷年來的紀錄，成為歷史上參加人數最多的一屆EANM歐洲核醫學年會。2018' EANM大會收到投稿論文共有2,042篇（圖一），超過百分之五十是屬於臨床相關研究（clinical），其次是臨床前及轉譯醫學（preclinical and translational aspects）、治療（therapy）、技術相關（technical aspects）、輻射防護（radiation protection）。而在臨床相關的投稿論文中，數量最多的是惡性腫瘤（oncology），佔約70%，其次是腦神經退化性疾病（neurology）、小兒科（pediatric）、骨骼肌肉系統（muscoskeletal）、心臟血管系統（cardiovascular）、內分泌系統（endocrine）。而在惡性腫瘤相關的投稿論文中，數量最多的是攝護腺癌（prostate malignant），佔超過20%，其次是肺癌（lung malignant）、血液癌症

(hemato-oncology malignant)、乳癌 (breast malignant) 甲狀腺癌 (thyroid malignant) 及小兒科。從以上統計資料分析可以看出，惡性腫瘤中以攝護腺癌的研究數量最多，主要是由於近年來以放射性標誌PSMA進行攝護腺癌診療顯示十分有效，PSMA是對攝護腺癌有高度專一性的藥物，標誌上適當的放射性核種可以進行SPECT/PET診斷造影，或標靶核種治療 (targeted radionuclide therapy, TRT)，這些都是屬於精準醫療的其中一部分，同時也顯示標靶藥物是目前核子醫學及精準醫療中不可或缺的的關鍵因素。



圖一、2018 EANM投稿分類資料(圖片來源：<https://nedus.netkey.at/eanm/index.php>)。

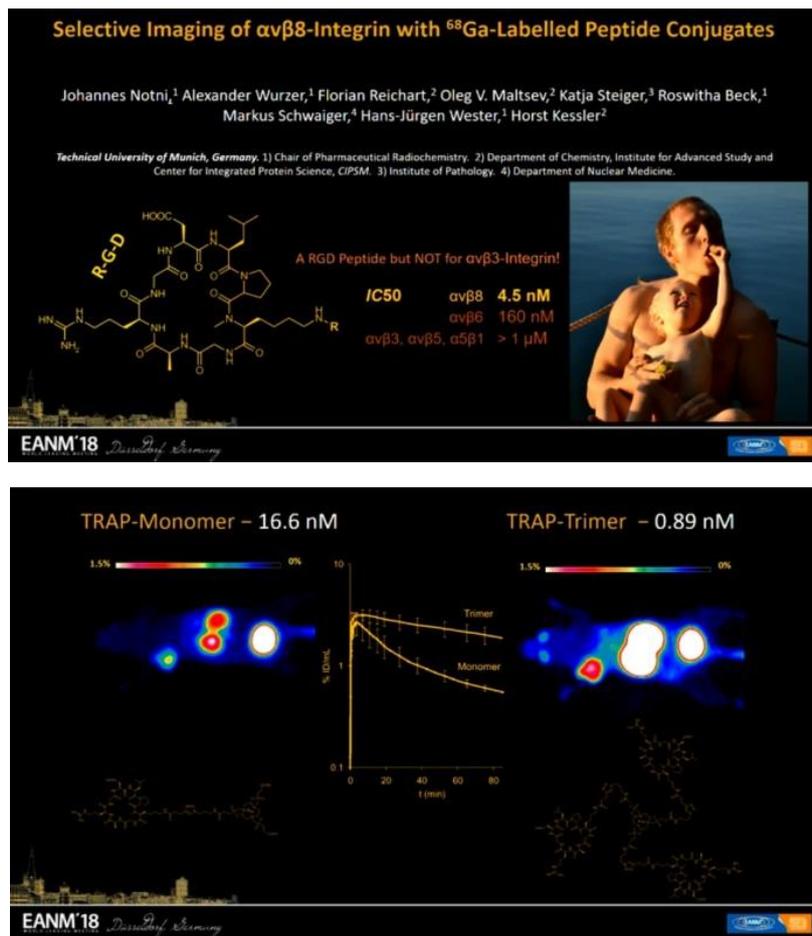
在今年EANM年會開幕當天的早上及下午，大會有安排一系列的pre-symposium課程，主題

包括臨床試驗法規Clinical Trial Regulations、Nuclear Medicine Management of Bone Metastases in the Era of Targeted Treatments、The Role of Molecular Imaging in Radiation Oncology、Radiomics – Image Derived Parameters in Multimodality Imaging、Imaging Neuroinflammation in Neurodegeneration、Recent Imaging Guidelines on Myocardial Amyloidosis, Sarcoidosis and Large Vessel Vasculitis、Radiomics, AI and Machine Learning in Hybrid Imaging、Alpha- Endoradiotherapy in Solid Tumours、Dosimetry in Thyroid Cancer、Towards New Radiopharmaceuticals for Psychiatry。今年EANM大會內容依據目前熱門的各個核子醫學及分子影像研究領域，規劃成九個分類，分別為Plenary Sessions、CME Sessions、Technologist Sessions、M2M (Molecule to Man)、Do.MoRe (Dosimetry and Molecular Radiotherapy)、Pitfalls & Artefacts、Clinical Oncology、Thyroid、Cardiovascular Sessions、Neuroimaging Sessions、Bone & Joint Sessions、Pediatric Sessions。今年EANM大會的開幕式、閉幕式、Plenary Sessions、CME Sessions、Highlights Lecture及頒獎典禮都是安排在大禮堂舉行。Plenary Sessions部分共計有3場，CME Sessions繼續醫學教育講座共計有14場，CTE Sessions繼續技術教育課程講座共計有7場，Joint Symposia聯合座談會共計有28場，Special Symposia特別座談會共計有4場。今年EANM年會內容範圍涵蓋藥物分子開發、癌症診療、腦神經退化性疾病、心臟血管造影、分子影像技術及相關設備等議題。本屆EANM核子醫學年會之會議重點詳述如下。

1. ^{68}Ga 標誌之RGD胜肽造影於癌症診斷的應用

整合素 (integrin) 是一種介於細胞和細胞外基質之間的跨膜受體。在信號轉導中，整合素將細胞外基質的環境狀態等有關信息傳入細胞，並參與了細胞訊息傳遞、細胞週期之調節等活動。整合素是由 α 和 β 兩亞基組成的專性異二聚體，通過許多種不同的 α 和 β 亞基組合，能產生多種整合素。整合素於多種癌症都有過度表現 (overexpression)，因此整合素成為治療藥物的標靶之一。其中被研究最多及最深入的就是整合素 $\alpha_v\beta_3$ 及可以與它進行專一性結合的RGD胜肽。而另一個整合素 $\alpha_v\beta_8$ ，它也對腫瘤細胞的發展、分化及轉移扮演重要的角色。針對整合素 $\alpha_v\beta_8$ ，來自德國Technical University of Munich, Garching的J. Notni的團隊發表了第一個能夠對整合素 $\alpha_v\beta_8$ 有專一性結合能力的Ga-68標誌的正子探針 (圖二)。這個探針是一個含有8個胺基酸的環狀胜肽，對整合素 $\alpha_v\beta_8$

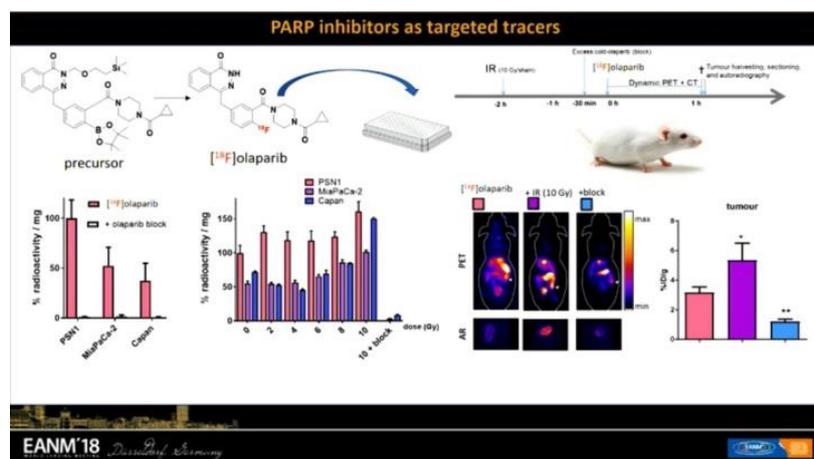
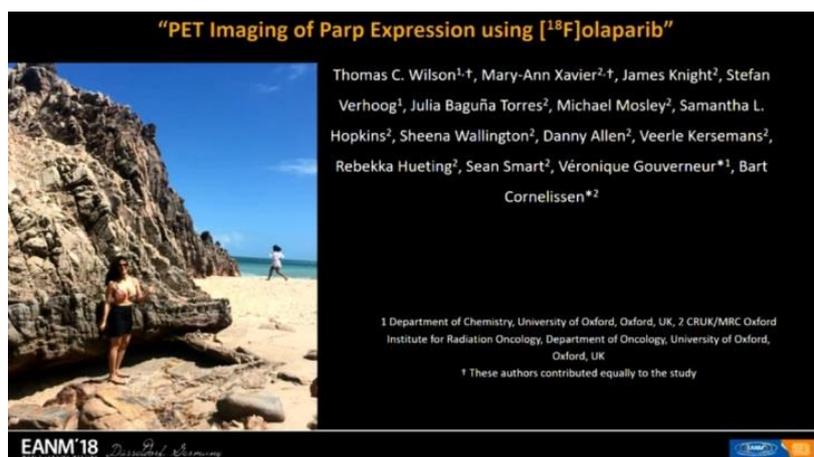
的專一性是 $IC_{50} = 0.93 \text{ nM}$ ，對其他的RGD整合素是 $IC_{50} > 210 \text{ nM}$ 。他們利用 click-chemistry合成了單鏈（monomeric）及三鏈（trimeric）的TRAP chelator conjugates。他們利用具有皮下MeWo腫瘤（有表現整合素 $\alpha v \beta 8$ 的人類黑色素腫）SCID小鼠進行Ga-68 標誌藥物的體內外特性研究，包括microPET imaging及ex-vivo biodistribution。研究結果顯示三鏈藥物對整合素 $\alpha v \beta 8$ 的親和力高於單鏈藥物37倍（ $IC_{50} = 0.89 \text{ nM}$ vs. 33 nM ），在 ex-vivo biodistribution也有較高的腫瘤攝取（ $1.9 \pm 0.3 \text{ \%ID/g}$ vs. $1.0 \pm 0.3 \text{ \%ID/g}$ ），而在 blocking抑制試驗中，兩個藥物的腫瘤攝取都是相同的低（ $0.25 \pm 0.16 \text{ \%ID/g}$ 及 $0.25 \pm 0.09 \text{ \%ID/g}$ ）。PET造影結果顯示兩個藥物都是由腎臟排泄。三鏈及單鏈藥物的腫瘤/組織比分別為：血液：6.7及5.5；肝臟：6.8 and 6.6；肌肉：29 and 24。因此三鏈及單鏈藥物都具有理想的藥物動力學及適合配合PET造影進行整合素 $\alpha v \beta 8$ 表現的評估，尤其是三鏈藥物更為適合，因為它有較高的敏感度及較高的標靶組織攝取值。



圖二、 ^{68}Ga 標誌 RGD 胜肽造影之癌症診斷應用（圖片來源：<https://nedus.netkey.at/eanm/index.php>）。

2. [¹⁸F]olaparib於poly(adenosine diphosphate [ADP]-ribose) (PARP) DNA修復酶表現的PET造影應用

PARP在DNA缺損的修復方面扮演著十分重要的角色。多項研究發現，若對於有BRCA1/BRCA2基因缺陷的腫瘤細胞將其PARP的功能加以抑制，能夠使DNA缺損無法被修復而導致腫瘤細胞死亡，因此PARP成為治療藥物的標靶之一。但是目前臨床上的癌症治療往往都無法達到令人滿意的療效。這個主要是由於無法有效將病人分類的結果。目前臨床上病人腫瘤的biomarker的表現狀態主要是以biopsy組織切片來進行確認，但由於同一個病人的腫瘤及不同腫瘤內的受體表現程度都可能會有不均勻的情況出現，因此就會造成治療效果不理想的情況。針對這個問題，來自英國University of Oxford, Oxford的T. C. Wilson的團隊認為PARP標靶造影是一個能夠量測腫瘤受體表現狀態及監測治療中腫瘤受體改變的重要工具（圖三）。於是他們以PARP抑制劑-奧拉帕尼（olaparib）作為標靶藥物，將氟-18（F-18）標誌於olaparib，並且利用具有不同PARP表現量的胰臟管腺癌pancreatic ductal adenocarcinoma (PDAC)(Panc-1、MiaPaCa-2及Capan-1)進行Western blot、體外細胞攝取試驗、腫瘤動物生物分佈及PET造影的實驗，評估¹⁸F]olaparib的專一性及造影表現。實現結果顯示PDAC細胞有不同的攝取：Panc-1 > MiaPaCa-2 > Capan-1，並與細胞的PARP1表現程度有相關性。三種細胞的¹⁸F]olaparib攝取都能夠透過加入非放射性的PARP抑制劑降低99%以上，而在照射加馬射線後48小時，三種細胞的¹⁸F]olaparib攝取都有增加。在腫瘤動物實驗中，腫瘤的¹⁸F]olaparib攝取與細胞的PARP1表現程度有相關性。生物分佈試驗結果顯示Panc-1腫瘤的¹⁸F]olaparib攝取為 3.16 ± 0.36 %ID/g。而在照射加馬射線（10 Gy）後2小時，Panc-1腫瘤的¹⁸F]olaparib攝取增加70%。Western blot分析顯示Panc-1腫瘤的PARP1表現在照射加馬射線後也有增加。在blocking實驗中，腫瘤的¹⁸F]olaparib攝取有明顯的下降（ 1.20 ± 0.17 %ID/g; $P = 0.0016$ ）。因此T. C. Wilson的團隊認為¹⁸F]olaparib能夠量測體內外PARP的不同表現程度及有潛力用於治療中病人的腫瘤的藥物攝取評估。

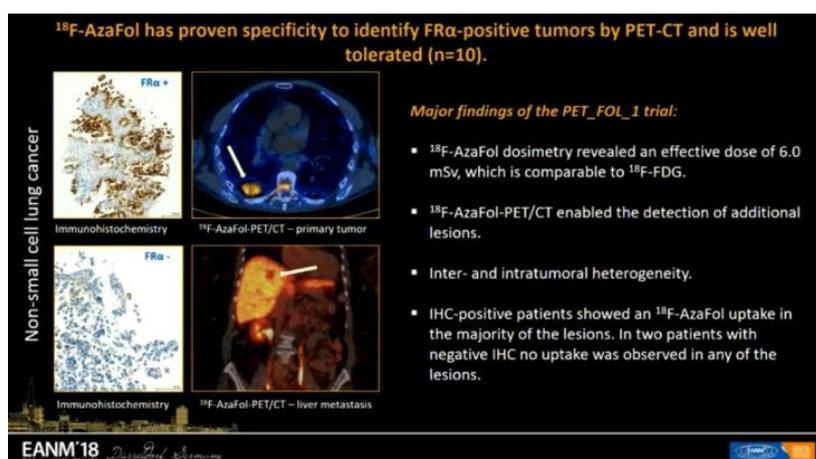


圖三、 $[^{18}\text{F}]$ olaparib於PARP DNA修復酶表現的PET造影應用（圖片來源：<https://nedus.netkey.at/eanm/index.php>）。

3. $[^{18}\text{F}]$ Azafol 於葉酸受體正子造影的首次人類第一期臨床試驗

葉酸受體 α (folate receptor α , FR α) 在許多不同的癌症中都有過度表現的情況，並已成為腫瘤治療中很有價值的標靶。儘管在早期臨床開發階段具有很好的治療效果，但其中一些藥物最終在第三期臨床試驗中失敗，這是由於腫瘤的FR α 有不同的表現程度。針對這個問題，來自於瑞士University Hospital of Zurich, Zurich的A. Meisel團隊利用 ^{18}F -AzaFol（一種新型FR α 靶向PET示踪劑）的特異性，用於檢測腫瘤FR α 受體的表現，以促進更有效的病患篩選（圖四）。這是一項針對卵巢癌（ovarian cancer）及非小細胞肺癌（non-small cell lung cancer, NSCLC）的多中心臨床第一期人體試驗。研究結果顯示所有IHC陽性的病患的腫瘤都有 $[^{18}\text{F}]$ AzaFol的攝取。同時 ^{18}F -AzaFol也能夠偵測出比一般例行造影檢查更多的病灶，例如在幾位非小細胞肺癌病患發現了新的骨骼及皮下轉移的腫瘤。

而體內輻射劑量評估顯示¹⁸F-AzaFol影像檢查的平均輻射劑量為6.0 mSv，與[¹⁸F]FDG的數值相似，同時並沒有副作用事件發生。因此A. Meisel的團隊認為這項首次臨床人體試驗證明[¹⁸F]AzaFol具有專一性及能夠利用PET/CT偵測FR α 陽性的腫瘤。¹⁸F]AzaFol的耐受性很高及很安全，有潛力成為有效的FR α 陽性腫瘤探針。



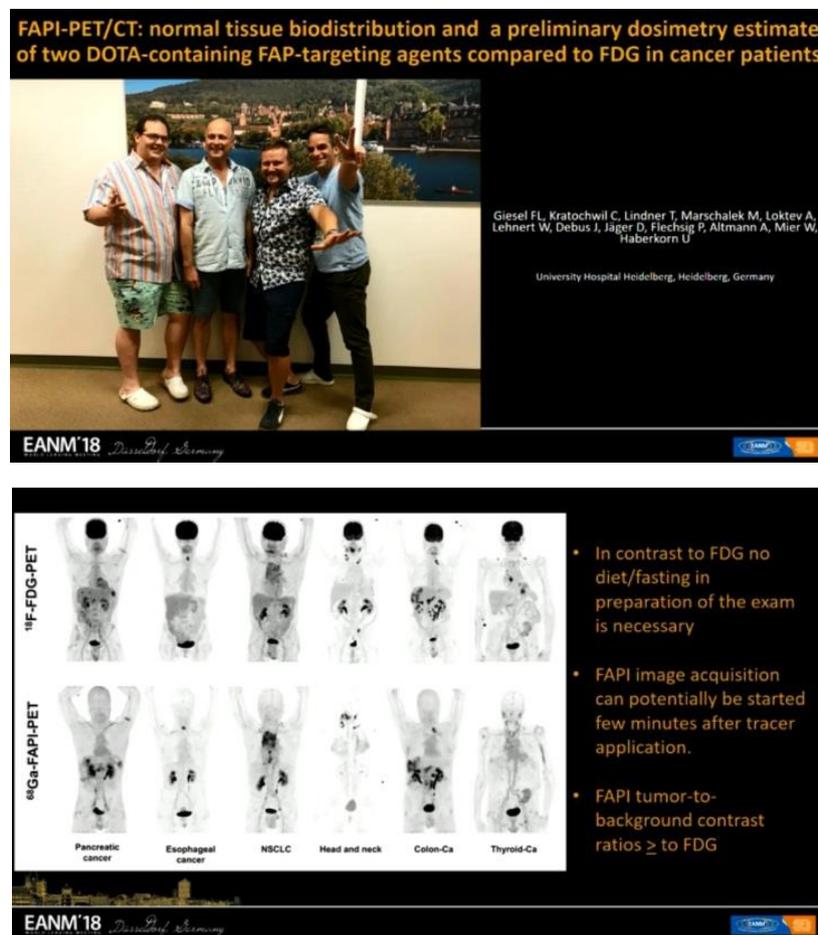
圖四、[¹⁸F]Azafol 於葉酸受體正子造影的第一期臨床試驗結果（圖片來源：<https://nedus.netkey.at/eanm/index.php>）。

4. 纖維細胞活化蛋白抑制劑（fibroblast activation protein inhibitor，FAPI）於臨床癌症診療之應用

腫瘤相關纖維母細胞（Cancer associated fibroblasts，CAFs）是一種重要的基質細胞，並且存在於超過90%的上皮癌中（如胰臟癌、大腸癌及乳癌）。由於腫瘤相關纖維母細胞與細胞外基質（extracellular matrix）的重組、血管新生（angiogenesis）、免疫抑制

<https://nedus.netkey.at/eanm/index.php>) 。

另一方面，University Hospital Heidelberg團隊進行了 ^{68}Ga Ga-FAPI與 ^{18}F FDG在臨床癌症病患的造影效果比較及輻射劑量評估(圖六)。200 MBq的 ^{68}Ga Ga-FAPI的輻射劑量為6-7 mSv。 ^{18}F FDG及 ^{68}Ga Ga-FAPI的腫瘤攝取 SUV_{max} 分別為7.41及7.37，腦部(11.01 vs 0.32)、肝臟、(2.77 vs 1.69)及口腔黏膜(4.88 vs 2.57)，顯示 ^{68}Ga Ga-FAPI的正常組織攝取遠低於 ^{18}F FDG。因此他們的結論認為FAPI-PET/CT不需要空腹就能夠進行造影。 ^{68}Ga Ga-FAPI相對於 ^{18}F FDG有相同或更高的腫瘤對比度，而且 ^{68}Ga Ga-FAPI較快的藥物動力特性能夠在藥物注射後1小時內進行造影。



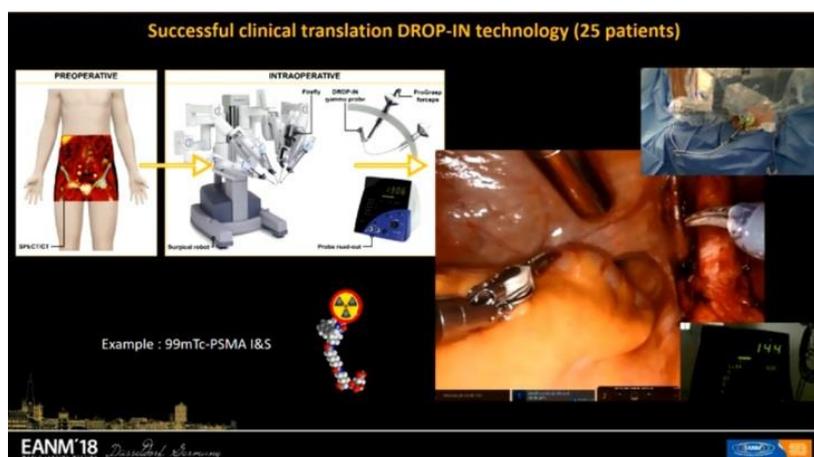
圖六、 ^{68}Ga Ga-FAPI與 ^{18}F FDG在臨床癌症病患的造影效果比較及輻射劑量評估

(圖片來源：<https://nedus.netkey.at/eanm/index.php>) 。

5. 放射引導微創機器人輔助手術於臨床診療的應用

隨著科技不斷的進步，機器人技術應用於輔助臨床診療的情況也越來越多。另一方面，隨著前列腺特定膜抗原（prostate membrane antigen, PSMA）的標靶診療在近年來的研究越來越熱門，利用PSMA作為標靶應用於介入性醫療的需求也越來越高。已經有一些研究利用PSMA示蹤劑進行手術引導，尤其是^{99m}Tc-PSMA-I&S已經證明在切除淋巴結手術中是一個有價值的工具。微創機器人輔助腹腔鏡手術Minimal-invasive robot-assisted laparoscopic surgery已經在攝護腺癌治療中越來越普遍，但是直到目前為止，都沒有能夠搭配的放射引導手術的概念出現。來自於荷蘭Interventional Molecular Imaging Laboratory, Department of Radiology, Leiden University Medical Center, Leiden的F. W. B. van Leeuwen團隊利用機器手臂操控的DROP-IN加馬偵測探頭偵測^{99m}Tc-PSMA-I&S陽性的淋巴結，並利用達文西機器人手術系統（da Vinci X robot）進行切除（圖七）。研究結果顯示^{99m}Tc-PSMA-I&S SPECT/CT能夠準確的確認^{99m}Tc-PSMA-I&S陽性的淋巴結的位置，靈活的機器手臂和加馬偵測探頭的組合能夠於淋巴結追蹤時在下骨盆腔內獲得很好的旋轉自由度。雖然在低訊號及狹窄的空間情況下進行手術，DROP-IN加馬偵測探頭仍然能夠被精準的操控，而使得^{99m}Tc-PSMA-I&S陽性的淋巴結能夠被精準的辨識及切除。這些結果確認了^{99m}Tc-PSMA-I&S與DROP-IN加馬偵測探頭於微創機器人輔助腹腔鏡手術的價值。因此他們的結論認為DROP-IN加馬偵測探頭的導入，放射引導手術能夠轉譯至機器輔助手術的領域，將有可能能夠降低病患死亡率。

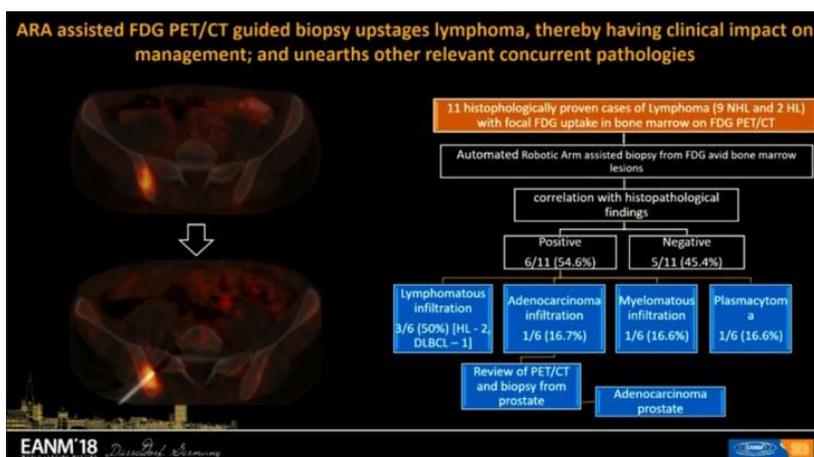
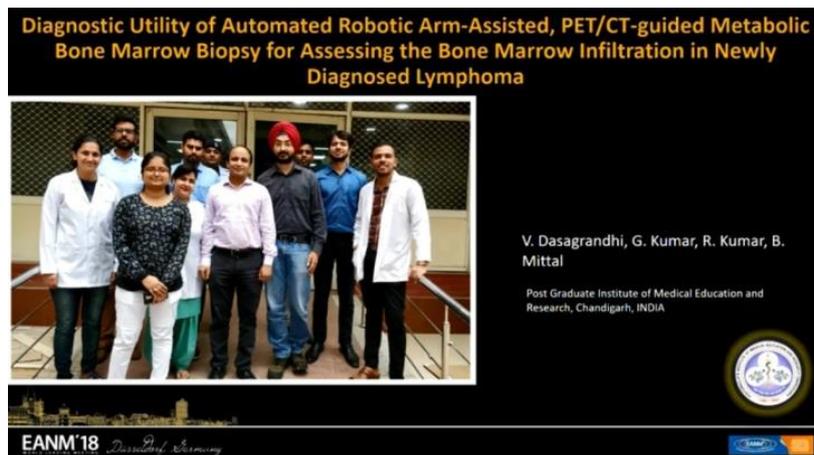




圖七、放射引導微創機器人輔助手術（圖片來源：<https://nedus.netkey.at/eanm/index.php>）。

6. PET/CT引導自動化機器手臂輔助組織取樣於臨床診療的應用

除了使用放射性藥物引導進行機器手臂輔助手術外，利用核醫影像也是另外一種創新方法來提升手術的準確度。來自於印度Post Graduate Institute of Medical Education and Research, Chandigarh的V. Dasagrndhi團隊利用 ^{18}F FDG-PET/CT影像引導自動化機器手臂（automated robotic arm, ARA）輔助進行骨髓組織取樣（圖八）。此研究共有20位淋巴瘤病患（包括何杰金氏淋巴瘤及非何杰金氏淋巴瘤）參與。每個病患首先進行 ^{18}F FDG-PET/CT全身造影，然後以自動化機器手臂輔助針對有 ^{18}F FDG吸收的病灶進行骨髓組織取樣。研究結果顯示在11位被招募的病患中，9位病患經病理組織學確診為非何杰金氏淋巴瘤，兩位病患確診為何杰金氏淋巴瘤。機器手臂輔助骨髓組織取樣顯示6位病患有腫瘤及轉移的陽性結果。因此他們的結論認為PET/CT影像引導自動化機器手臂輔助骨髓組織取樣能夠有效的及精準的確認骨髓中病灶的位置，提升淋巴瘤的診斷準確度。



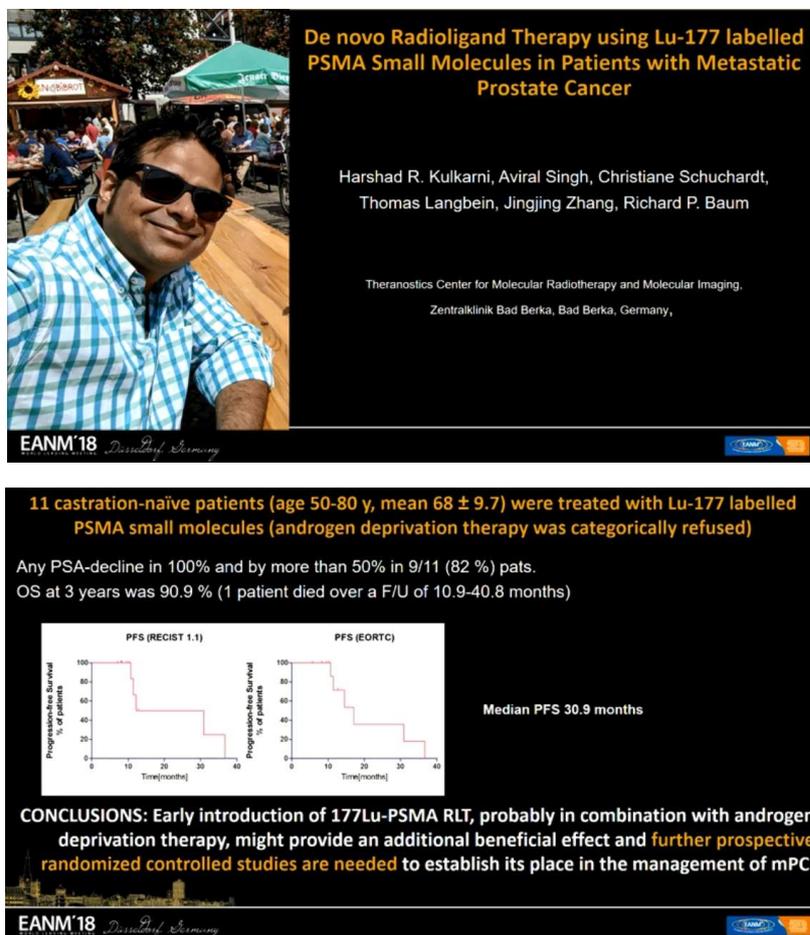
圖八、PET/CT引導自動化機器手臂輔助組織取樣（圖片來源：<https://nedus.netkey.at/eanm/index.php>）。

7. 前列腺特定膜抗原（prostate-specific membrane antigen, PSMA）的標靶造影與治療

隨著近年來有越來越多前列腺特定膜抗原的研究，在今年的歐洲核醫年會中，前列腺特定膜抗原的標靶診療是其中一個受到高度關注的題目。今年年會有多篇論文討論到PSMA標靶藥物進行人體試驗的初步結果，同時也有一些新的標靶藥物正在進行臨床前研究。目前PSMA標靶藥物已經有標誌上各種不同的放射性同位素，例如標誌上銅-64 (Cu-64)、鎵-68 (Ga-68) 能夠進行PET造影，標誌上銾-111 (In-111)、鎝-99m (Tc-99m) 能夠進行SPECT造影，標誌上銩-177 (Lu-177)、銦-225 (Ac-225) 能夠進行核種標靶治療。

來自於德國THERANOSTICS Center for Molecular Radiotherapy and Molecular Imaging, Bad Berka的H. R. Kulkarni團隊進行了利用Lu-177-PSMA small molecules治療早期前列腺癌

轉移無去勢病人的單一中心臨床試驗（圖九）。本次臨床試驗總共有11個確診病人參與，在進行治療前會先進行Ga-68 PSMA PET/CT評估藥物攝取情形。臨床試驗研究結果顯示Lu-177-PSMA治療的三個月的疾病控制率（Disease Control Rate、DCR）有90.9%，無惡化存活時間（Progression Free Survival, PFS）中位數為30.9個月。所有11個病人的PSA都有下降，下降超過50%的有9個病人（82%）。PSA-PFS中位數為20.0個月。病人有很好的耐受性，而且並沒有常見不良事件評價標準（Common Terminology Criteria for Adverse Events, CTCAE）3-4級毒性的出現。因此H. R. Kulkarni團隊認為使用Lu-177-PSMA標靶藥物對前列腺癌轉移病患是一個可行、安全及有效的治療方法。如早期治療合併雄激素剝奪療法（androgen deprivation therapy, ADT）將有可能提升治療效果。

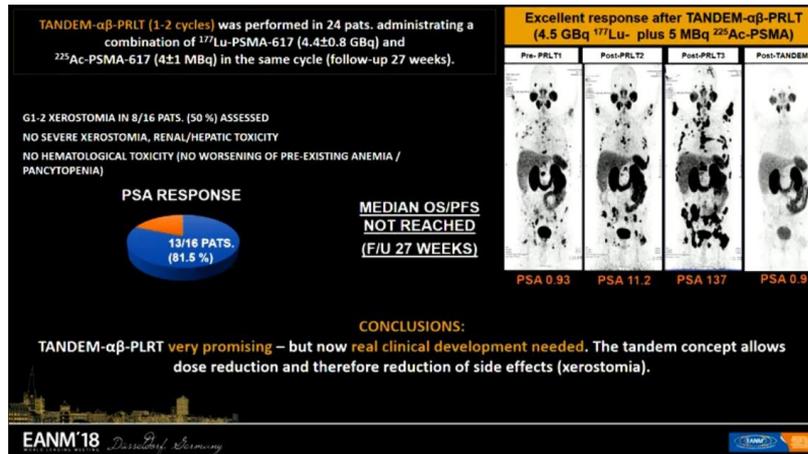


圖九、¹⁷⁷Lu-PSMA 的標靶治療效果（圖片來源：<https://nedus.netkey.at/eanm/index.php>）。

另外，來自於德國同一個團隊進行了第一個利用串聯阿爾法-貝他前列腺特定膜抗原

放射藥物治療（Tandem Alpha-Beta PSMA Radioligand Therapy，TABPRLT）治療前列腺癌轉移末期病人的臨床試驗（圖十）。這項試驗中有6位病患參與，其中4位病患（P1、P2、P4、P5）接受5 MBq的Ac-225-PSMA-617及6 - 7.5 GBq的Lu-177-PSMA-617；2位病患（P3、P6）接受8 - 10 MBq的Ac-225-PSMA-617。為了評估治療的安全性，他們使用OLINDA軟體計算Ac-225-PSMA-617對腎臟造成的輻射吸收劑量。研究結果顯示有兩位病患（P1、P2）在TABPRLT後得到完全緩解的極佳治療反應，PSA指數下降超過99%。病患P3接受Ac-225-PSMA-617治療獲得部分緩解的治療反應，其PSA指數從1080 ng/mL 下降至 173 ng/mL。病患P1及P4由Ac-225-PSMA-617造成的平均腎臟輻射吸收劑量分別為0.5 Sv(RBE5)/MBq及1.7 Sv(RBE5)/MBq，而Lu-177-PSMA-617則為0.6 mSV/MBq及1.52 mSV/MBq。病患P4有較高的腎臟輻射吸收劑量是由於該病患只有一顆有功能的腎臟。沒有任何病患出現口乾的情況，也沒有紅血球下降及器官毒性的現象發生。因此H. R. Kulkarni團隊認為TABPRLT合併使用Ac-225-PSMA-617及Lu-177-PSMA-617對前列腺癌末期轉移病患是一個可行、安全及有效的治療方法，而Ac-225-PSMA-617較低的使用劑量有可能能夠減少副作用的發生機率，合併使用兩種具有不同特性放射核種可能會產生協同增效作用。



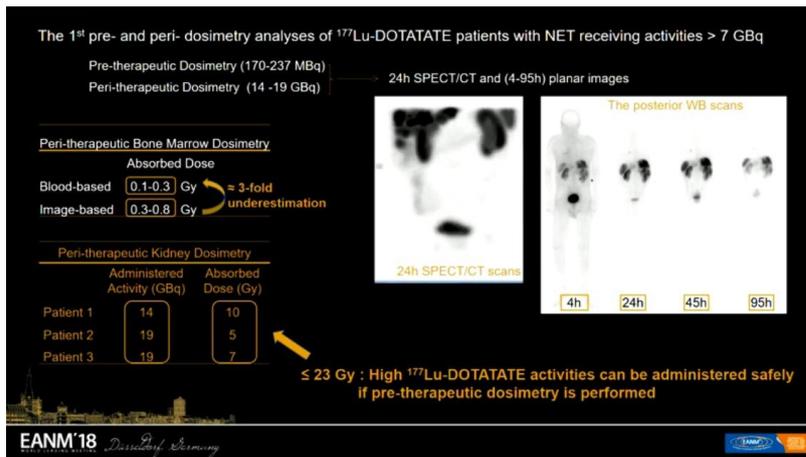
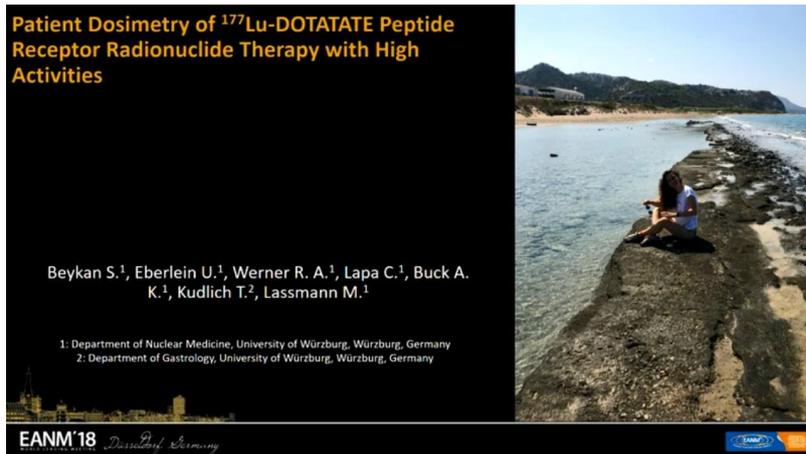


圖十、Lu-177/Ac-225-PSMA-617串聯阿爾法-貝他PSMA治療效果（圖片來源：<https://nedus.netkey.at/eanm/index.php>）。

8. 生長激素釋放抑制因子接受器（somatostatin receptor，SSTR）的標靶治療

隨著近年來有越來越多生長激素釋放抑制因子接受器標靶治療的研究，在今年的歐洲核醫年會中，SSTR的放射標靶治療也是其中一個獲得大家關注的題目。本屆年會的論文顯示有多個醫學中心的Lu-177-DOTATATE肽類標靶藥物已經發表了多項人體試驗的結果，其中由於涉及到正常器官的毒性，標靶藥物治療對病患造成的劑量計算尤其受到重視。針對生長激素釋放抑制因子接受器的肽類接受器核種治療（Peptide Receptor Radionuclide Therapy，PRRT）可以說是目前研究時間最長的體內標靶核種治療，有一些醫學中心已經進行了超過十年的臨床人體試驗研究。

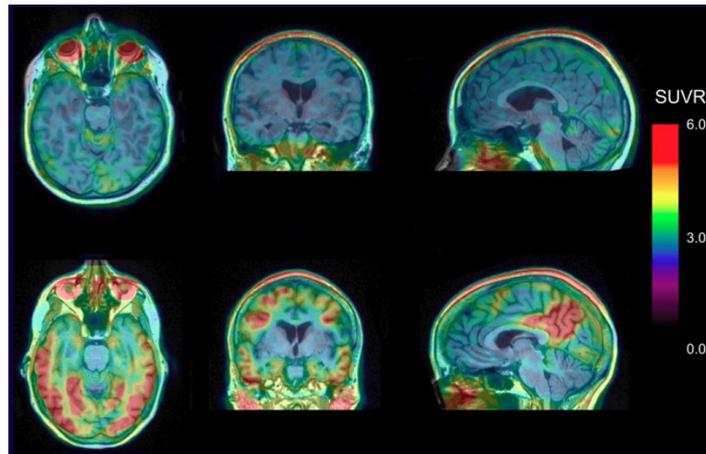
來自於德國Department of Nuclear Medicine, University of Würzburg, Würzburg的S. Beykan團隊進行了神經內分泌腫瘤（neuroendocrine tumors，NETs）病人的高劑量Lu-177-DOTATATE治療對腎臟及骨髓的劑量計算（圖十一）。這項試驗中有3位病患參與，病患接受了14.4 - 19.3 GBq的Lu-177-DOTATATE後，進行抽血、SPECT/CT及全身平面造影。研究結果顯示Lu-177-DOTATATE高劑量及標準（7.4 GBq）治療中血液的平均吸收劑量分別為186 ± 54 mGy及79 ± 16 mGy。骨髓吸收劑量為0.1 - 0.8 Gy，腎臟吸收劑量為4.8 - 9.6 Gy（皆低於他們設定的限值23 Gy）。因此他們認為高劑量Lu-177-DOTATATE的治療對於正常器官吸收劑量是安全的。



圖十一、¹⁷⁷Lu-DOTATATE 對 NET 腫瘤的標靶治療效果（圖片來源：<https://nedus.netkey.at/eanm/index.php>）。

9. ¹⁸F-PI-2620 - 第二代 Tau 正子造影劑

細胞內tau沉積是阿茲海默症（Alzheimer's Disease, AD）和其他神經退化性疾病的關鍵病理特徵。¹⁸F-PI-2620是一種新型tau正子示踪劑，對tau具有高結合親和力。在臨床前研究中，¹⁸F-PI-2620能夠與3R和4R tau同種型（isoform）結合，因此能夠分辨出來自不同Braak階段的AD腦切片中的tau沉積物，以及進行性上眼神經核麻痺症（progressive supranuclear palsy, PSP）中的tau沉積物。AD組和控制組（nondemented control, NDC）的PET數據顯示¹⁸F-PI-2620有高等異性（圖十二），在NDC和AD受試者之間提供顯著的區分，證實了PI-2620在評估tau沉積變化的效用。

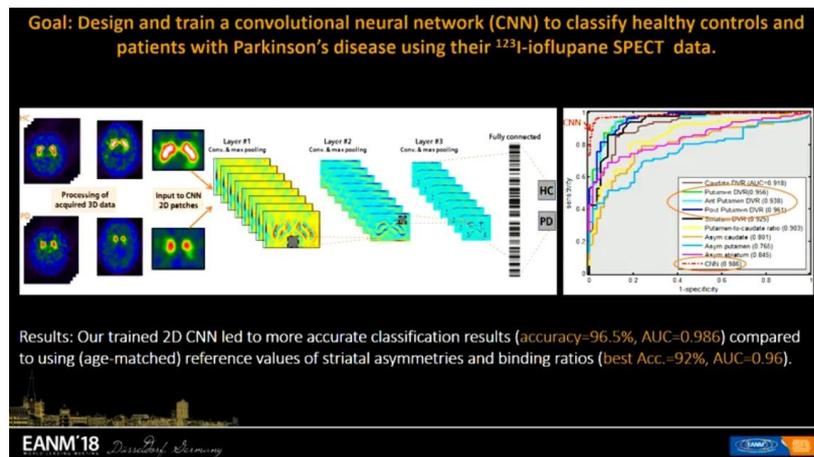


圖十二、 ^{18}F -PI-2620腦部正子造影。上列：正常受試者（MMSE：29）；
 下列：AD受試者（MMSE：23）（圖片來源：J Nucl Med 2018
 59:11N-17N）。

10. 利用深度學習方法解讀I-123-Ioflupane影像以提升帕金森氏症之診斷正確率

來自於美國Siemens Medical Solutions, USA, Inc., Knoxville, TN的R. Fahmi團隊進行了利用深度學習方法解讀I-123-Ioflupane影像的研究（圖十三）。他們利用176位正常人及390位帕金森氏症病患的I-123-Ioflupane影像作為資料庫，並使用卷積神經網路(Convolutional Neural Network, CNN) 深度學習方法進行影像分析評估。研究結果顯示利用深度學習方法解讀I-123-Ioflupane影像有較高的診斷準確度，顯示電腦判讀有助於提升疾病診斷準確度。

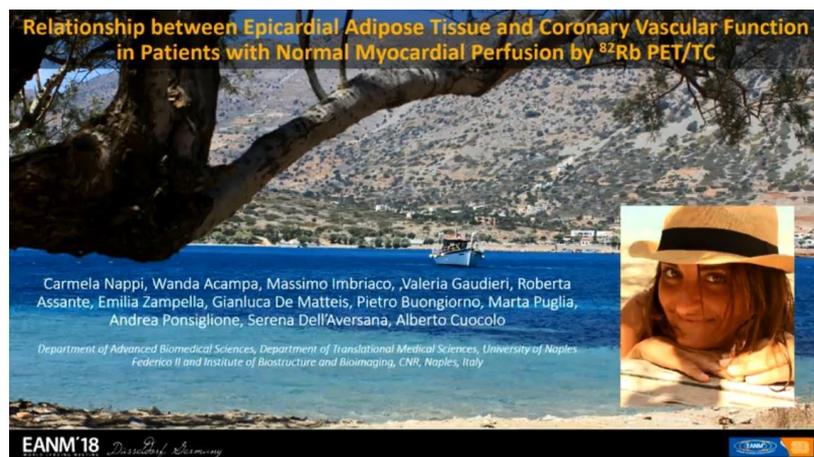


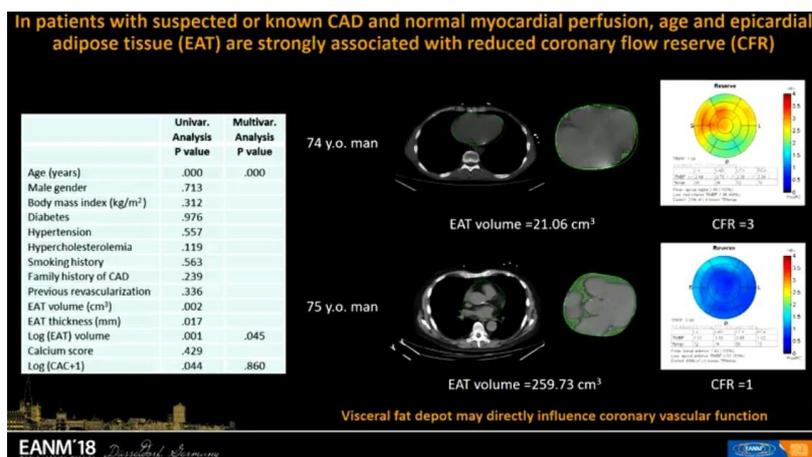


圖十三、利用深度學習方法解讀 I-123-Ioflupane 影像（圖片來源：<https://nedus.netkey.at/eanm/index.php>）。

11. Rb-82 PET/CT影像中心外膜脂肪與冠狀動脈功能的關係

來自於意大利 Department of Advanced Biomedical Sciences, University Federico II, Naples 的 C. Nappi 團隊進行了利用 Rb-82 PET/CT 影像評估心外膜脂肪 (Epicardial Adipose Tissue, EAT) 與冠狀動脈功能的關係的研究 (圖十四)。他們利用 272 位冠心病病患的 Rb-82 PET/CT 影像進行分析，計算出 EAT 體積及冠狀動脈血流保存量 (coronary flow reserve, CFR)。研究結果顯示心外膜脂肪與 CFR 的下降有強烈相關性，並可能直接影響冠狀動脈功能。

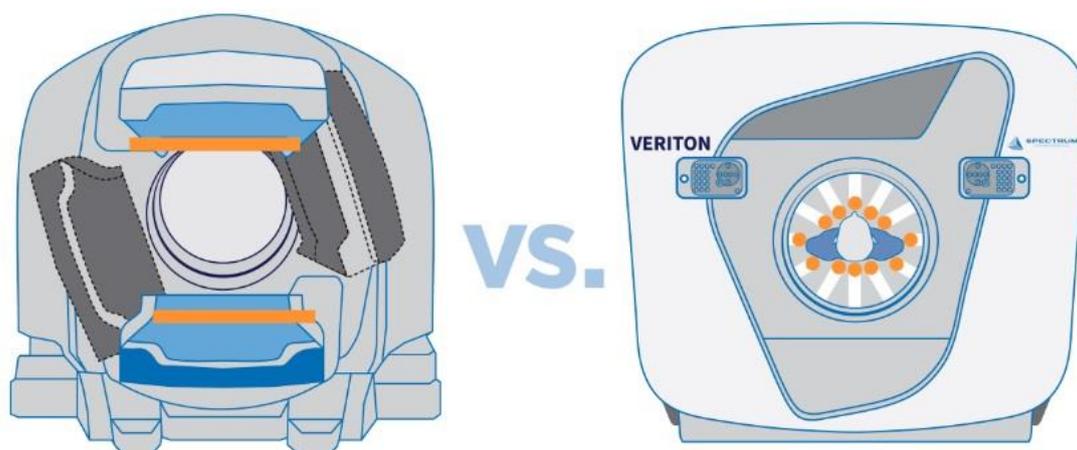




圖十四、以Rb-82 PET/CT影像評估心外膜脂肪與冠狀動脈功能的關係（圖片來源：<https://nedus.netkey.at/eanm/index.php>）。

12. 新型SPECT/CT造影儀 - VERITON™ (Spectrum Dynamics Medical)

由Spectrum Dynamics Medical公司所研發的新型SPECT/CT造影儀 - VERITON™是全球第一部能夠根據360°身體輪廓（360° body contour）進行掃瞄的造影儀（圖十五）。它的特點是12個獨立的偵測器手臂，能夠根據360°身體的輪廓靠近體表進行造影。優點是光子偵測最大化、使用CZT偵測器、敏感度增加3倍、縮短造影時間、增強影像對比度等。目前已有一些醫院使用VERITON™進行臨床檢查。





圖十五、新型 SPECT/CT 造影儀 - VERITON™ 結構及運作示意圖（圖片來源：<https://www.spectrum-dynamics.com>）。

三、心得

歐洲核醫年會與美國核醫年舉辦的會皆為每年核醫界的盛會。在今年的歐洲核醫年會中，與會人數已超過 6200 人，並且打破歷年來的記錄。每年有很多來自世界各地之研發及臨床人員參與此重要的核子醫學年會，投稿論文大多以歐美國家為主，另外亞洲國家則以澳洲、印度、大陸、日本、南韓的投稿論文最多。



圖十六、會議中心外觀及大會資料領取處（圖片來源：本文作者）。

每一年的歐洲核醫年都會有很多研究主題會在不同的會議室進行，規模十分盛大。今年歐洲核醫年會的大會並沒有明訂特定的主題，而是著重於各研究主題都有均衡的討論。從今年大會的投稿論文類型分析，大約有 70%的摘要都是屬於惡性腫瘤 (oncology)，顯示癌症仍然是目前全世界最重視，也是最難對付的疾病。隨著醫療科技的不斷進步，人類的壽命越來越長，人口老化率及癌症發生率也越來越高。對於無法降低的癌症死亡率，人類往往是束手無策，這是由於癌症的多變性及無規則性所至。而由於癌症這種難以預測的特性，往往會造成標準化的治療程序無法達到理想的效果。由於每個人的基因都是獨一無二的，即使患有同樣的癌症，腫瘤細胞的基因表現及行為特性也並不會一樣；而同樣的治療方法使用於不同的病患身上的效果也會不一樣，因此醫學界都體認到傳統標準化的治療程序已經不能有效的控制癌症，因此個人化醫療 (personalized medicine) 成為近年來世界各國很熱門及很重要的醫學研究主題。個人化醫療對未來的醫學技術進化十分重要，針對每一位病患要找出各別最適合他們的治療方法，才能夠有效的運用有限的醫療資源，達到理想的治療效果。在個人化醫療中，核子醫學的功能十分重要，核醫影像能夠非侵入性的進行分子級的精準評估腫瘤的各種表現及特性，提供臨床中對治

療策略及方法極為重要的資訊。



圖十七、會場內休息及用餐區（圖片來源：本文作者）。

精準醫療 (precision medicine) 是個人化醫療中一個很重要的部分，在精準醫療中，核醫分子影像的角色十分重要。在醫療過程中，分子影像可以提供極有價值的資訊，在治療前，分子影像能夠評估治療策略的有效性及適當性；在進行治療中，分子影像能夠評估早期的治療效果；而在治療結束後，分子影像可以幫助瞭解最終的治療結果及追蹤評估。在今年的歐洲核醫年會中，已經能夠看到有核醫標靶治療藥物在精準醫療方面的臨床應用，目前臨床的體內標靶核種放射治療中，研究最多的就是攝護腺癌及神經內分泌腫瘤 NETs 的治療。在進行治療前，可以利用 Ga-68 或 Cu-64 標誌的 PSMA 或 DOTATATE 來進行分子影像評估，分析標靶藥物的攝取程度及分佈情形，經過評估選擇適合的治療療程後，進行 Lu-177/Ac-225-PSMA 或 Lu-177/Ac-225-DOTATATE 的體內標靶核種放射治療。同時，隨著有越來越多的標靶藥物的研發出現，相信核醫分子影像的於精準醫療的應用，未來將會有越來越關鍵的功能及角色。



圖十八、會議議程及地點資料看板（圖片來源：本文作者）。

綜合以上的核子醫學的最新發展，可以瞭解到分子影像技術已經往個人化及精準醫療的方向大步前進。另一方面，核子醫學及分子影像技術若能夠與其他醫學技術產生互補的作用，將能提供病患最完善及有效的處置。



圖十九、Plenary session 會議場地情形（圖片來源：本文作者）。

四、建議事項

本次國外公差參加在德國舉行的 2018 年第 31 屆歐洲核子醫學學會年會，不但能夠瞭解到目前全球各國在核子醫學及分子影像領域中的最新研究結果，同時也能夠觀察到未來的發展方向及趨勢。綜合本次會議的內容，對國內核子醫學及分子影像發展有以下建議：

- (一) 癌症、心血管及腦神經都是重大的主題，顯示這類疾病仍然是核子醫學及分子影像的重點研究方向。建議延續本所研發能量，持續發展癌症及腦神經領域的核子醫學的標靶藥物，以配合未來核子醫學的發展重點。
- (二) 目前核子醫學中無論是診斷或治療藥物，絕大多數都是標靶藥物，顯示精準醫學的趨勢及重要性。而且無論是哪一類藥物，其標靶性及特異性尤其重要，並且藥物的體內動力學特性及副作用都是同樣要重視的。建議發展標靶性藥物時，先篩選出高特異性先導藥物 (lead compound) 後，再進行結構修飾改善體內動力學特性，以降低正常組織攝取量。
- (三) 在癌症診療藥物方面，肽及抗體是研究最多的主題。在診斷標靶藥物方面，由於有越來越多的 Ge-68/Ga-68 發生器產品出現，Ga-68 標靶藥物研發也是未來發展重點。在治療標靶藥物方面，Y-90、Lu-177 及 Ac-225 是目前使用較多的放射性治療核種，藥物的藥動特性及吸收劑量都是大家所重視的。建議發展癌症標靶診療 (theranostic) 藥物，使用適當及容易取得的放射性核種，進行藥物合併治療研究，以提升癌症控制率。
- (四) 在介入性醫療方面，利用 PET/SPECT 影像或放射性藥物引導的輔助進行手術有越來越多的應用，配合適當的偵測器或自動化手術裝置，期盼能夠使手術更為精準。建議利用癌症標靶藥物，並標註上低能量加馬射線核種，能夠使用於引導微量病灶切除之手術，降低癌症復發機率及提升控制率。

五、附 錄

2018 EANM 議程表及相關資料

SCIENTIFIC PROGRAMME						SCIENTIFIC PROGRAMME					
PROGRAMME OVERVIEW											
Saturday, October 13, 2018											
08:00											08:00
08:30											08:30
09:00											09:00
09:30											09:30
10:00											10:00
10:30	EANM Advisory Council Meeting										10:30
11:00											11:00
11:30											11:30
12:00											12:00
12:30											12:30
13:00											13:00
13:30											13:30
14:00		EANM Delegates Assembly									14:00
14:30											14:30
15:00											15:00
15:30											15:30
16:00											16:00
16:30											16:30
17:00											17:00
17:30		EANM Members Assembly									17:30
18:00											18:00
18:30											18:30
19:00											19:00
20:30	Opening Ceremony										
<p>**Official approval of joint society pending as per date of printing</p>											
10	OCTOBER 13 - 17, 2018 DÜSSELDORF, GERMANY					OCTOBER 13 - 17, 2018 DÜSSELDORF, GERMANY					11

PROGRAMME OVERVIEW

Sunday, October 14, 2018

EANN 18 WORLD LEADING MEETING

EANN 18 WORLD LEADING MEETING

08:00-08:30	CME 1 Inflammation & Infection Frontier of Unknown Origin	Joint Symposium 1 Paediatrics / ESPM** The Role of Nuclear Medicine in Paediatric Hepatic UTIs	Joint Symposium 2 Oncology / EAU** Testicular Cancer	Technologists' Opening (08:00-08:15) CTE 1 Technologists/ SNMMI Prostate Cancer Imaging and Therapy: Tech Guide Launch	M2M	Do.MoRe	Pitfalls & Artefacts 1 - ICC* Bone & Joint / Paediatrics Multimodality Imaging in Sports Medicine	Clinical Oncology	Featured Session / Rapid Fire Session	Featured Session / Rapid Fire Session	e-Poster Walk	08:00-08:30
08:30-09:00												08:30-09:00
09:00-09:30												09:00-09:30
09:30-10:00												09:30-10:00
10:00-10:30	Plenary 1 Incl. Marie Curie Lecture In Vivo Molecular Diagnosis of Cognitive Disorders: A Paradigm Change			Plenary 1 Incl. Marie Curie Lecture In Vivo Molecular Diagnosis of Cognitive Disorders: A Paradigm Change								10:00-10:30
10:30-11:00												10:30-11:00
11:00-11:30												11:00-11:30
11:30-12:00	CME 2 Thyroid New Guidelines in Nuclear Thyroidology	Joint Symposium 3 - Interactive Paediatrics / SDPEN Interactive Session on Neuroblastoma	Joint Symposium 4 Cardiovascular / ESM New Approaches for Atherosclerosis Imaging	CTE 2 - Interactive Technologists Interactive Session in Hybrid Therapy - A Multidisciplinary Approach	M2M	Do.MoRe	Pitfalls & Artefacts 2 - ICC* Oncology / Physics Artefacts in Hybrid Imaging	Clinical Oncology	Featured Session / Rapid Fire Session	Featured Session / Rapid Fire Session	e-Poster Walk	11:30-12:00
12:00-12:30												12:00-12:30
12:30-13:00												12:30-13:00
13:00-14:30					Lunch Symposium	Lunch Symposium	EANN Young Daily Forum		Lunch Symposium	Lunch Symposium		13:00-14:30
14:30-15:00	CME 3 Cardiovascular SPECT or PET?	Joint Symposium 5 Inflammation & Infection / Cardiovascular / EULAR** Guidelines on Vasculitis	Joint Symposium 6 Oncology / SNS / EHS What is Changing in the Sentinel Node Procedure?	Mini Course 1 (14:30-15:30) Non-Imaging Nuclear Medicine Diagnostic: Rastrosuicide Therapy - A Multidisciplinary Approach	M2M	Do.MoRe	Teaching Session 1 - ICC* Neuroimaging Basics of Neuroimaging	Clinical Oncology	Featured Session / Rapid Fire Session	Featured Session / Rapid Fire Session	e-Poster Walk	14:30-15:00
15:00-15:30				Mini Course 2 (15:45-16:45) Lymphoscintigraphy and Sentinel Node								15:00-15:30
15:30-16:00												15:30-16:00
16:00-16:30												16:00-16:30
16:30-17:00	CME 4 Paediatrics PET/MRI in Paediatrics - Sharing Experiences	Joint Symposium 7 Neuroimaging / EAN / SNMMI Clinical Trials in Dementia: Expectations on Molecular Imaging	Joint Symposium 8 Oncology / IASLC New Techniques for Diagnosis and Prognostication of Lung Cancer Patients	Mini Course 3 - Interactive (17:00-18:00) PET Patient Preparation: Pitfalls & Artefacts	M2M	Do.MoRe	Teaching Session 2 - ICC*	Clinical Oncology	Featured Session / Rapid Fire Session	Featured Session / Rapid Fire Session	e-Poster Walk	16:30-17:00
17:00-17:30												17:00-17:30
17:30-18:00												17:30-18:00

*ICC = interactive Clinical Cases **Official approval of joint society pending as per date of printing

PROGRAMME OVERVIEW

Monday, October 15, 2018

EANN 18 WORLD LEADING MEETING

EANN 18 WORLD LEADING MEETING

08:00-08:30	CME 5 Radiopharmacy / EDQM Validation of Radioanalytical Methods	Joint Symposium 9 Inflammation & Infection / ESM** Inside the Aorta: Vascular Inflammation, Infection and Atherosclerosis	Joint Symposium 10 Oncology / ESMO** Radioisotope Therapies in Prostate Cancer and Position in Oncological Treatment Paradigms	Technologists Oral Presentations 1	M2M	Do.MoIle	Pitfalls & Artefacts 3 - ICC* Dosimetry Advantages and Limitations of Voelzard Dosimetry for Intra-Arterial Liver Therapy	Clinical Oncology	Featured Session / Rapid Fire Session	Featured Session / Rapid Fire Session	e-Poster Walk	08:00-08:30
08:30-09:00												08:30-09:00
09:00-09:30												09:00-09:30
09:30-10:00												09:30-10:00
10:00-10:30	Plenary 2 To Do, or Not to Do Dosimetry, that is the Question			Plenary 2 To Do, or Not to Do Dosimetry, that is the Question								10:00-10:30
10:30-11:00												10:30-11:00
11:00-11:30												11:00-11:30
11:30-12:00	CME 6 Dosimetry Alpha Particle Dosimetry - When, Why and How?	Joint Symposium 11 Radiopharmacy / Dosimetry / Radiation Protection / tbc. tbc.	Joint Symposium 12 Oncology / EORTC** Introducing PET into RECIST	Technologists Technologist e-Poster Walks 1-4	M2M	Do.MoIle	Pitfalls & Artefacts 4 - ICC* Neuroimaging / Physics Amyloid Imaging	Clinical Oncology	Featured Session / Rapid Fire Session	Featured Session / Rapid Fire Session	e-Poster Walk 4 e-Poster Walks Technologists	11:30-12:00
12:00-12:30												12:00-12:30
12:30-13:00												12:30-13:00
13:00-14:30					Lunch Symposium	Lunch Symposium	EANN Young Daily Forum		Lunch Symposium	Lunch Symposium		13:00-14:30
14:30-15:00	CME 7 Radiation Protection / Paediatrics Optimization of Diagnostic Reference Levels in Hybrid Imaging in Pediatric Nuclear Medicine	Joint Symposium 13 Neuroimaging / Drug Development / ECIU** Imaging Phosphodiesterases (PDE) in the CNS: Targets for Drug Development	Joint Symposium 14 Oncology / EHA PET/CT Guided Treatment in Hodgkin Lymphoma	CTE 3 Technologists / Neuroimaging Imaging in Dementia	M2M	Do.MoIle	Teaching Session 3 - ICC* Modern Insight in Medical Education	Clinical Oncology	Featured Session / Rapid Fire Session	Featured Session / Rapid Fire Session	e-Poster Walk	14:30-15:00
15:00-15:30												15:00-15:30
15:30-16:00												15:30-16:00
16:00-16:30												16:00-16:30
16:30-17:00	CME 8 Oncology Different Strategies in the Management of Hepatic Metastases in NEN	Joint Symposium 15 Cardiovascular / ASNC Detecting Cardiac Microvascular Disease with PET	Joint Symposium 16 Physics / EFOOMP** / ESP** Dedicated and Low Dose Molecular Imaging	CTE 4 Technologists Latest Development in PET/MR	M2M	Do.MoIle	Teaching Session 4 - ICC*	Clinical Oncology	Featured Session / Rapid Fire Session	Featured Session / Rapid Fire Session	e-Poster Walk	16:30-17:00
17:00-17:30												17:00-17:30
17:30-18:00												17:30-18:00

*ICC - interactive Clinical Cases **Official approval of joint society pending as per date of printing

PROGRAMME OVERVIEW

Tuesday, October 16, 2018

EANN 18 WORLD LEADING MEETING

EANN 18 WORLD LEADING MEETING

08:00-08:30	JSE CME 9 Translational Molecular Imaging & Therapy / Oncology Imaging Targets for Cancer Immunotherapy	JSE Joint Symposium 17 Inflammation & Infection / ESW** Vascular Inflammation: Aortic, Mycotic Aneurysms and Atherosclerosis	JSE Joint Symposium 18 Oncology / JSNM Targeted Alpha Therapy - Prospect of Networking, Partnership, and Logistics	JSE Technologists Oral Presentations 2	JSE M2M	JSE Do.MoIte	JSE Pitfalls & Artefacts 5 - ICC* Thyroid Pitfalls in Parathyroid Detection with Nuclear Medicine Imaging	JSE Clinical Oncology	JSE Featured Session / Rapid Fire Session	JSE Featured Session / Rapid Fire Session	JSE e-Poster Walk	08:00-08:30
08:30-09:30												08:30-09:30
09:00-09:30												09:00-09:30
09:30-10:00												09:30-10:00
10:00-10:30	JSE Plenary 3 The Fascinating World of Molecules			JSE Plenary 3 The Fascinating World of Molecules								10:00-10:30
10:30-11:00												10:30-11:00
11:00-11:30												11:00-11:30
11:30-12:00	JSE CME 10 - Interactive Bone & Joint How Much Technology Do We Need in Bone and Joint Multi-Modality Imaging?	JSE Joint Symposium 19 Neuroimaging / EANO Meningioma	JSE Joint Symposium 20 Cardiovascular / EACV Quantification of Myocardial Blood Flow	JSE Technologists Oral Presentations 3	JSE M2M	JSE Do.MoIte	JSE Pitfalls & Artefacts 6 - ICC* Translational Molecular Imaging & Therapy Is this Uptake Pathological or is it Due to Excretion?	JSE Clinical Oncology	JSE Featured Session / Rapid Fire Session	JSE Featured Session / Rapid Fire Session	JSE e-Poster Walk	11:30-12:00
12:00-12:30												12:00-12:30
12:30-13:00												12:30-13:00
13:00-13:30					Lunch Symposium	Lunch Symposium			Lunch Symposium	Lunch Symposium		13:00-13:30
13:30-14:00												13:30-14:00
14:00-14:30	JSE CME 11 Oncology Update on PET/MR in Oncology	JSE Joint Symposium 21 Translational Molecular Imaging & Therapy / AHA** The Role of Cardiovascular Imaging in Predicting and Preventing the Onset of a Disease - From Pre-Clinical to Clinical	JSE Joint Symposium 22 Thyroid / ETA / EUSOGO PET/CT Radiotherapy Planning in Head & Neck Malignancies	JSE CTE 5 Technologists / ESTRO PET/CT Radiotherapy	JSE M2M	JSE Do.MoIte	JSE Teaching Session 5 - ICC* Radiopharmacy Nanomedicine and Radiopharmaceutical?	JSE Clinical Oncology	JSE Featured Session / Rapid Fire Session	JSE Featured Session / Rapid Fire Session	JSE e-Poster Walk	14:00-14:30
14:30-15:00												14:30-15:00
15:00-15:30												15:00-15:30
15:30-16:00												15:30-16:00
16:00-16:30												16:00-16:30
16:30-17:00	JSE CME 12 Oncology PET Guided Biopsy	JSE Joint Symposium 23 EANN-EARL New Developments of EANN Oncology PET/CT Guidelines and Update of the EARL Accreditation Standards	JSE Joint Symposium 24 Thyroid / ETA-CRN Molecular Mechanism of Iodine Resistance and Their Clinical Implications	JSE CTE 6 - Interactive Technologists Renal Imaging	JSE M2M	JSE Do.MoIte	JSE Teaching Session 6 - ICC*	JSE Clinical Oncology	JSE Featured Session / Rapid Fire Session	JSE Featured Session / Rapid Fire Session	JSE e-Poster Walk	16:30-17:00
17:00-17:30												17:00-17:30
17:30-18:00												17:30-18:00

*ICC - interactive Clinical Cases **Official approval of joint society pending as per date of printing

PROGRAMME OVERVIEW

Wednesday, October 17, 2018

EAM 18 WORLD LEADING MEETING

EAM 18 WORLD LEADING MEETING

08:00-08:30	CME 13 Neuroimaging / Cardiovascular Myocardial 123-mIBG Imaging in Neurology - Is it Ready for Prime Time?	Joint Symposium 25 Radiation Protection / Dosimetry / Thyroid / ICRP Risk Estimates for Patients Undergoing Molecular Radionuclide Therapy	Joint Symposium 26 Translational Molecular Imaging & Therapy / CABS** Computer Assisted Radioguided Intervention in Surgery and Radiology		M2M	Do.MoRe	Pitfalls & Artefacts 7 - ICC* Oncology PSMA Therapy	Clinical Oncology	Featured Session / Rapid Fire Session	Featured Session / Rapid Fire Session	e-Poster Walk	08:00-08:30
08:30-09:00												08:30-09:00
09:00-09:30												09:00-09:30
09:30-10:00												09:30-10:00
10:00-10:30	CME 14 Physics / Dosimetry Quantitative Multimodality Imaging	Joint Symposium 27 Cardiovascular / EACW The Potential of Dual Isotope Imaging in Nuclear Cardiology	Joint Symposium 28 Oncology / ESTRO** IP/DICI for Radiotherapy Planning	CTE 7 - Interactive Technologists / Thyroid Thyroid Imaging and Therapy	M2M	Do.MoRe		Clinical Oncology	Featured Session / Rapid Fire Session	Featured Session / Rapid Fire Session	e-Poster Walk	10:00-10:30
10:30-11:00												10:30-11:00
11:00-11:30												11:00-11:30
11:30-12:00	Awards Ceremony (11:45 - 12:15)			Awards Ceremony (11:45 - 12:15)								11:30-12:00
12:00-12:30	Plenary 4 - Highlights Lecture (12:15 - 12:35)			Plenary 4 - Highlights Lecture (12:15 - 12:35)								12:00-12:30
12:30-13:00	Closing Ceremony (12:35 - 13:00)			Closing Ceremony (12:35 - 13:00)								12:30-13:00
13:00-13:30												13:00-13:30
13:30-14:00												13:30-14:00
14:00-14:30												14:00-14:30
14:30-15:00												14:30-15:00
15:00-15:30												15:00-15:30
15:30-16:00												15:30-16:00
16:00-16:30												16:00-16:30
16:30-17:00												16:30-17:00

*ICC - Interactive Clinical Cases **Official approval of joint society pending as per date of printing



PLENARY SESSIONS

1 SUNDAY, OCTOBER 14, 10:00 – 11:15
In Vivo Molecular Diagnosis of Cognitive Disorders: A Paradigm Change
 (incl. Marie Curie Lecture)

Chairpersons: Roberto Delgado Bolton / Wim Oyen

- » **Alzheimer's Disease Criteria: The Role of Markers of Pathology**
 Prof. Bruno Dubois (FR)
- » **AmyPad: A Randomized Clinical Trial to Validate the Impact of Amyloid PET**
 Prof. Frederik Barkhof (NL)
- » **Marie Curie Lecture: Tau PET Imaging: A History of Challenges and Success**
 Prof. Victor Villemagne (AU)

2 MONDAY, OCTOBER 15, 10:00 – 11:15
To Do, or Not to Do Dosimetry, that is the Question

Chairpersons: Francesco Giammarile / Kristoff Muylle

- » **Personalized Therapies in Oncology: Pro and Cons**
 Prof. Silke Gillissen (CH)
- » **Need of Careful Personalized Dosimetric Evaluation in Radionuclide Therapy**
 Dr. Glenn Flux (UK)
- » **Dosimetry in Clinical Radionuclide Therapy: The Devil is in the Detail**
 Prof. Lisa Bodei (US)

3 TUESDAY, OCTOBER 16, 10:00 – 11:15
The Fascinating World of Molecules

Chairpersons: Jan Pruim / Jolanta Kunikowska

- » **The Fascinating World of Molecules**
 Prof. Bernard L. Feringa (NL) – Nobel Prize Winner
- » **Coronary Flow for Assessment of Myocardial Ischemia - The 'Hot' Topic in Cardiology**
 Prof. Jan Piek (NL)
- » **PET to Evaluate Response to Therapy - Theranostic and Beyond**
 Prof. Nicolas Aide (FR)

4 WEDNESDAY, OCTOBER 17, 12:15 – 13:15
Highlights Lecture

Chairpersons: Francesco Giammarile / Kristoff Muylle

- » Prof. Ken Herrmann (DE)
- » Dr. Fijs van Leeuwen (NL)

JOINT SYMPOSIA

EANM/AHA**	The Role of Cardiovascular Imaging in Predicting and Preventing the Onset of a Disease - From Pre-Clinical to Clinical
EANM/ASNC**	Imaging the Coronary Vulnerable Plaque: A Multidisciplinary Approach from Bench to Bedside
EANM/EACVI**	Quantification of Myocardial Blood Flow
EANM/EACVI**	The Potential of Dual Isotope Imaging in Nuclear Cardiology
EANM/EAN/SNMMI	Clinical Trials in Dementia: Expectations on Molecular Imaging
EANM/EANO	Meningioma
EANM/EARL	New Developments of EANM Oncology PET/CT Guidelines and Update of the EARL Accreditation Standards
EANM/EAU**	Testicular Cancer
EANM/ECNP**	Imaging Phosphodiesterases (PDEs) in the CNS: Targets for Drug Development
EANM/EFOMP/ESR**	Dedicated and Low Dose Molecular Imaging
EANM/EHA	PET/CT Guided Treatment in Hodgkin Lymphoma
EANM/EORTC**	Introducing PET into RECIST
EANM/ESMI**	New Approaches for Carotid Plaque Imaging
EANM/ESMO**	Radioisotope Therapies in Prostate Cancer and Position in Oncological Treatment Paradigms
EANM/ESPN	The Role of Nuclear Medicine in Paediatric Febrile UTIs
EANM/ESTRO**	PET/CT for Radiotherapy Planning
EANM/ESVS	Inside the Aorta: Vascular Inflammation, Infection and Atherosclerosis
EANM/ETA-CRN	Molecular Mechanism of Iodine Resistance and Their Clinical Implications
EANM/ETA/EUGOGO**	Treatment of Graves' Disease (GD) in the Presence of Graves' Ophthalmopathy (GO)
EANM/EULAR**	Guidelines on Vasculitis
EANM/IASLC	New Techniques for Diagnosis and Prognostication of Lung Cancer Patients
EANM/ICRP**	Risk Estimates for Patients Undergoing Molecular Radionuclide Therapy
EANM/ICRU**	Target Practice: Conditions for Optimal Treatment Planning in Radionuclide Therapy
EANM/IFCARS**	International Foundation for Computer Assisted Radiology and Surgery
EANM/ISNS/EHNS	What is Changing in the Sentinel Node Procedure?
EANM/JSNM	Targeted Alpha Therapy - Prospect of Networking, Partnership, and Logistics
EANM/SIOPEN	Interactive Session on Neuroblastoma

Titles are subject to change. Visit eanm18.eanm.org for updated information.

**Official approval of joint society pending as per date of printing

Continuing Medical Education will span all four days of the EANM Congress 2018. As in the past years, EANM will seek accreditation from the European Accreditation Council for Continuing Medical Education (EACCME). A request for accreditation has already been filed – number of points pending.

1	SUNDAY, OCTOBER 14, 08:00 – 09:30 Fever of Unknown Origin Inflammation & Infection	2	SUNDAY, OCTOBER 14, 11:30 – 13:00 New Guidelines in Nuclear Thyroidology Thyroid
3	SUNDAY, OCTOBER 14, 14:30 – 16:00 SPECT or PET? Cardiovascular	4	SUNDAY, OCTOBER 14, 16:30 – 18:00 PET/MRI in Paediatrics – Sharing Experiences Paediatrics
5	MONDAY, OCTOBER 15, 08:00 – 09:30 Validation of Radioanalytical Methods Radlpharmacy / EDQM	6	MONDAY, OCTOBER 15, 11:30 – 13:00 Alpha Particle Dosimetry - When, Why and How Dosimetry
7	MONDAY, OCTOBER 15, 14:30 – 16:00 Optimization of Diagnostic Reference Levels in Hybrid Imaging in Paediatric Nuclear Medicine Radiation Protection / Paediatrics	8	MONDAY, OCTOBER 15, 16:30 – 18:00 Different Strategies in the Management of Hepatic Metastases in NEN Oncology
9	TUESDAY, OCTOBER 16, 08:00 – 09:30 Imaging Targets for Cancer Immunotherapy Translational Molecular Imaging & Therapy / Oncology	10	TUESDAY, OCTOBER 16, 11:30 – 13:00 Interactive: How Much Radiology Do We Need in Bone and Joint Multi-Modality Imaging? Bone & Joint
11	TUESDAY, OCTOBER 16, 14:30 – 16:00 Update on PET/MR in Oncology Oncology	12	TUESDAY, OCTOBER 16, 16:30 – 18:00 PET Guided Biopsy Oncology
13	WEDNESDAY, OCTOBER 17, 08:00 – 09:30 Myocardial 123-mIBG Imaging in Neurology – Is it Ready for Prime Time? NeuroImaging / Cardiovascular	14	WEDNESDAY, OCTOBER 17, 10:00 – 11:30 Quantitative Multimodality Imaging Physics / Dosimetry

The above list shows the Intended CME programme as per date of publication and is subject to change.

PRE-CONGRESS SYMPOSIA

EANM'18 will feature 10 half-day pre-congress symposia – 5 in the morning and 5 in the afternoon. Topics and speakers are currently being finalised.

1 SATURDAY, OCTOBER 13, 09:00 – 12:00
Clinical Trial Regulations
Radiopharmacy/Drug Development

3 SATURDAY, OCTOBER 13, 09:00 – 12:00
The Role of Molecular Imaging in
Radiation Oncology
Translational Molecular Imaging & Therapy

5 SATURDAY, OCTOBER 13, 09:00 – 12:00
Imaging Neuroinflammation in
Neurodegeneration
Neuroimaging / INMIND**

7 SATURDAY, OCTOBER 13, 13:00 – 16:00
Radiomics, AI and Machine Learning in
Hybrid Imaging
Oncology / Physics

9 SATURDAY, OCTOBER 13, 13:00 – 16:00
Dosimetry in Thyroid Cancer
Thyroid / Dosimetry

2 SATURDAY, OCTOBER 13, 09:00 – 12:00
Bone Metastases in the Era of Targeted
Treatments
Bone & Joint / GEMO**

4 SATURDAY, OCTOBER 13, 09:00 – 12:00
Radiomics - Image Derived Parameters
in Multimodality Imaging
Physics / AAPM / ESTRO**

6 SATURDAY, OCTOBER 13, 13:00 – 16:00
Recent Imaging Guidelines on
Cardiac Amyloidosis, Sarcoidosis
and Large Vessel Vasculitis
Cardiovascular / ASNC**

8 SATURDAY, OCTOBER 13, 13:00 – 16:00
Alpha-Endoradiotherapy
in Solid Tumours
Oncology

10 SATURDAY, OCTOBER 13, 13:00 – 16:00
Towards New Radiopharmaceuticals
for Psychiatry
Drug Development / Neuroimaging

**Official approval of joint society pending as per date of printing

EANM YOUNG DAILY FORUM

The EANM Young Daily Forum is the ideal platform for all young talents attending the EANM congress. The Young Daily Forum consists of a series of lunch-time sessions open to all participants, particularly those who are at the beginning of their career. Each 1.5 hours' time slot (Sunday-Tuesday, 13.00-14.30) will focus on a different topic, moderated in an interactive way by the professional facilitator Roy Sheppard. Participants will not only benefit from Roy's vast experience as moderator and professional speaker, but will also have the opportunity to get to know new people in a relaxed atmosphere.

SUNDAY, OCTOBER 14, 13:00 – 14:30
Workshop 1

MONDAY, OCTOBER 15, 13:00 – 14:30
Workshop 2

TUESDAY, OCTOBER 16, 13:00 – 14:30
Workshop 3



EANM RESEARCH LTD(EARL)



INTERACTIVE PITFALLS & ARTEFACTS SESSIONS



Take the opportunity and meet the EANM Research Ltd (EARL) at EANM'18 in Düsseldorf.

EARL is a 100% subsidiary of the EANM, which aims to enhance the quality of nuclear medicine practice for the benefit of public health.

EARL FDG-PET/CT Accreditation: enables comparable scanner performance across multiple sites through harmonisation of the acquisition and interpretation of PET/CT scans: results can be compared, exchanged and combined, which is essential in multicentre trials as well as in clinical practice. Accurate, reproducible and quantitative assessment is ensured through standardisation of methodology, including patient preparation, scan acquisition, and image processing.

This year's 7 sessions will span all four days of the congress. Each morning renowned specialists will present interesting cases and will guide you interactively from patients' history through diagnosis to treatment options.

Topics and speakers are currently being finalised. Visit eanm18.eanm.org for further information



Do.MoRe

9th International Symposium on DOsimetry and MOlecular Radiotherapy

The 9th International Symposium on DOsimetry and MOlecular Radiotherapy (Do.MoRe) will take place during the 31st Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine in Düsseldorf, Germany, October 13–17, 2018.

The format of the dosimetry and therapy meeting has evolved from a series of interesting and important radiopharmaceutical and dosimetry symposia held approximately every 5 years since 1970. This series was continued at the EANM Congress 2004 (Helsinki) and the SNM Congress 2009 (Toronto). These symposia were formerly known as ISTARD: "International Symposium on Targeted Radiotherapy and Radiopharmaceutical Dosimetry". Since 2015 the symposia have been organised annually in parallel with the EANM Congress and the name has been changed to Do.MoRe, emphasising both the importance of dosimetry and the more regular organisation.

As a separate track within the EANM Congress, Do.MoRe will aim to bring together all disciplines concerned with radiopharmaceutical dosimetry, physics, radiobiology and molecular radiotherapy, stimulating interdisciplinary scientific discussion. Dosimetry is acquiring a more prominent role with respect to not only nuclear medicine therapy

but also radiation protection in nuclear medicine procedures. This is reflected in this year's EANM programme, which features a plenary lecture on "To do, or not to do dosimetry? That is the question."

As a prelude to Do.MoRe, a pre-symposium is being organised on radiomics, artificial intelligence and machine learning techniques in hybrid imaging. Another pre-symposium will present and discuss the methods and value of dosimetry in thyroid cancer therapy. Within the framework of Do.MoRe, several symposia will be organised, one of which will outline the latest ideas from the ICRP and ICRU on treatment planning options for radionuclide therapies.

The EANM Dosimetry, Radiation Protection, Physics and Thyroid Committees will coordinate the scientific programme for the meeting jointly. All organisational matters will be handled by the EANM Executive Office.

A call for abstracts will go out in the coming months. The deadline for abstract submission is April 25, and authors will be notified about abstract acceptance on June 19, 2018.

We look forward to welcoming you in Düsseldorf in October 2018!

Mark Konijnenberg
Dosimetry Committee,
EANM

Michael Lassmann
Radiation Protection
Committee, EANM

Cecilia Hindorf
Physics Committee,
EANM

Markus Luster
Thyroid Committee,
EANM

M2M

The 5th "From Molecule to Man" Track, covering translational developments in Imaging and Therapy

The 5th M2M Track will take place during the 31st Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine in Düsseldorf, Germany, October 13–17, 2018.

Since 2014, the M2M sessions have constituted a successful track in the programme of the annual EANM Congress. By addressing a wide range of scientific aspects, these sessions have succeeded in attracting scientists, industry representatives and clinicians. A successful stepping stone for translational science has thereby been established. The M2M track actively stimulates multidisciplinary interplay between the various scientific disciplines concerned with molecular imaging and therapy, namely chemistry, engineering, physics, biology and medicine.

The M2M track comprises a series of plenary lectures, CME sessions, symposia and focused scientific sessions, all of which have the aim of connecting fundamental research with unmet medical needs and vice versa.

The EANM Committees for Translational Molecular Imaging and Therapy, Drug Development, and Radiopharmacy jointly coordinate the scientific programme of the M2M track, while the EANM Executive Office handles organisational matters.

We look forward to receiving your stimulating scientific abstracts and hope to welcome you at the M2M Track in Düsseldorf in October 2018!

Fijs van Leeuwen

Translational Molecular Imaging and Therapy Committee, EANM

Marianne Patt

Radiopharmacy Committee, EANM

Johnny Vercoullie

Drug Development Committee, EANM



AWARDS



The following prizes/awards and certificates will be bestowed during the annual congress:

- » EANM Marie Curie Award
- » EANM Offspring Abstract Award
- » EANM Honorary Membership and Corresponding Honorary Membership
- » European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging (EJNMMI) Prizes
 - Most Cited Paper
 - 3 Best Papers
 - Best Research Paper
 - Best Physics Paper
 - Best Radiopharmacy and Chemistry Paper
- » EANM Technologist Awards
 - 2 Best Oral Presentations
 - 2 Best e-Poster Presentations
- » EANM AIPES Press & Media Award
- » FEBNM Fellowship Exam Certificates

Further information and guidelines: <http://www.eanm.org/congresses-events/awards-grants/>

EXHIBITION & AWARDS

INDUSTRY EXHIBITION

The Industry Exhibition will be located on the ground floor in Hall 4. It will give you an extensive overview of the latest achievements concerning pharmaceuticals and radiopharmaceuticals, as well as state-of-the-art technical equipment. Booksellers and publishers will display the most recent publications in the field of Nuclear Medicine and related sciences.

SUNDAY, OCTOBER 14, 2018
09:00 – 17:00

MONDAY, OCTOBER 15, 2018
09:00 – 17:00

TUESDAY, OCTOBER 16, 2018
09:00 – 17:00

EA NM 18 WORLD LEADING MEETING



38

OCTOBER 13 – 17, 2018 | DÜSSELDORF, GERMANY