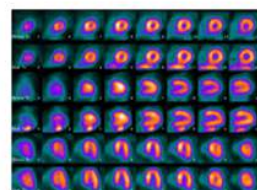
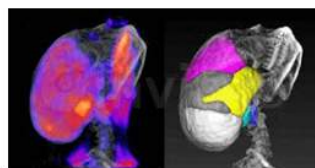
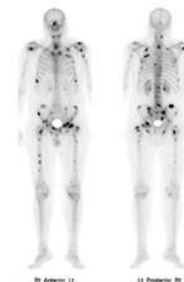
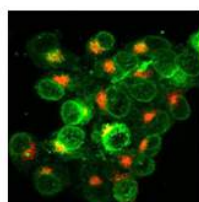
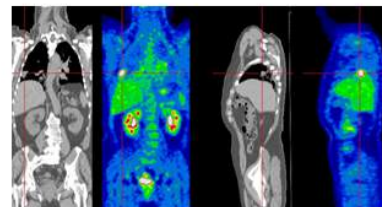
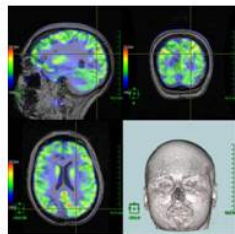


2016

Vol. 7

Numero 1



Supplemento del NOTIZIARIO  
Periodico elettronico dell'Associazione Italiana di Medicina  
Nucleare e Imaging Molecolare  
Iscritto al n.813/05 del registro stampa del tribunale di Milano  
Direttore: Prof. Luigi Mansi

A cura di  
AIMN GIOVANI



## **AIMNinfo**

Gennaio 2016

## **Editorial Board**

### Caporedattore

**Pierpaolo Alongi**

### Vice-caporedattore

**Demetrio Familiari**

### Redattori

**Salvatore Annunziata**

**Ambra Buschiazzi**

**Angelo Castello**

**Agostino Chiaravalloti**

**Mariapaola Cucinotta**

**Marco Cuzzocrea**

**Federico Caobelli**

**Vincenzo De Biasi**

**Laura Evangelista**

**Vincenzo Gangemi**

**Margarita Kirienko**

**Paola Mapelli**

**Maria Vittoria Mattoli**

**Laura Olivari**

**Natale Quartuccio**

**Federica Scalorbi**

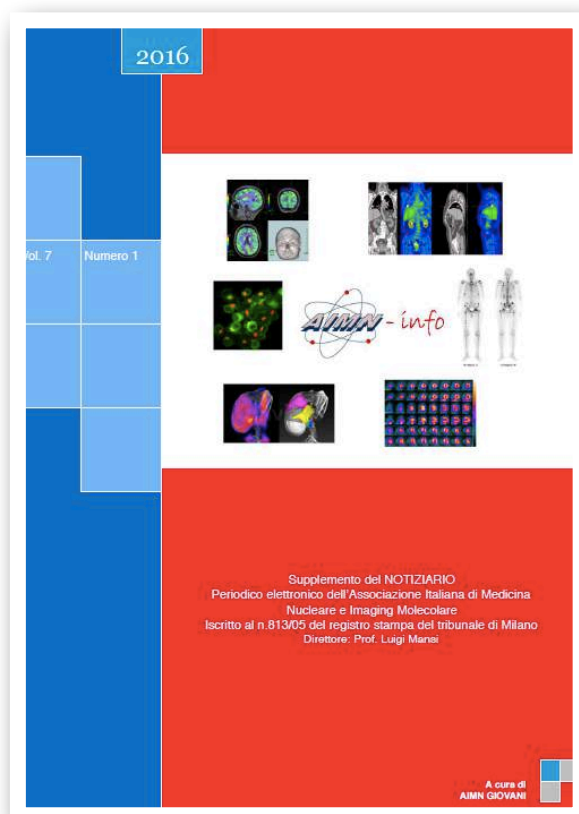
### Direttore Notiziario AIMN

**Luigi Mansi**

### Referente del CD AIMN per AIMN

giovani

**Michele Boero**



## **Consiglio Direttivo AIMN**

### Presidente

**Onelio Geatti**

### Consiglieri

**Oreste Bagni**

**Michele Boero**

**Luigi Mansi**

**Elisa Milan**

**Sergio Modoni**

**Concetto Scuderi**

### Membri Tecnici

**Franco Bui**

**Teresio Varetto**



## Pierpaolo Alongi

*Dirigente Medico*

*Fondazione Istituto San Raffaele Giglio Cefalù (PA)*

*Capo-Redattore AIMN-info*

Cari soci,

Questo numero ha un significato importante per me. Non voglio tediare con i personalismi, tranquilli! Permettetevi invece letteralmente di gioire per l'apertura del nuovo anno all'insegna della nostra amata società che ha deciso tra le tante iniziative, di puntare ancora di più sui giovani e sull'aggiornamento dei soci. Vi spiego subito perchè....

E' di questi giorni infatti, l'approvazione di un nuovo Gruppo di Studio, fortemente voluto dai giovani per dare seguito alle tante iniziative portate avanti da AIMN-Giovani negli ultimi due anni. Il nuovo GdS che prenderà il nome del noto gruppo, avrà come tema principale "La promozione e la diffusione della disciplina". Soltanto per citarvi alcuni degli interessi dichiarati dal gruppo: 1) promuovere la conoscenza globale della disciplina e favorirne la sua diffusione; 2) favorire la partecipazione dei giovani, specializzandi e neospecialisti nelle attività societarie; 3) collaborare alla stesura di iniziative editoriali da rendere pubbliche su riviste dell'Associazione o simili (es.AIMN-info; Notiziario AIMN); 4) promuovere la collaborazione con le altre discipline, creando relazioni operose con i gruppi di riferimento per i giovani delle altre società.

Nel numero che sto per presentarvi troverete un contributo del nostro Segretario Nazionale che elencherà tutti i buoni motivi per dire ancora di SI ad AIMN. L'iscrizione gratuita in un solo colpo a 3 riviste scientifiche e la disponibilità di diversi corsi FAD gratuiti al fine di garantire una quasi totale copertura dei crediti annuali, rappresentano già da soli degli ottimi motivi per scegliere AIMN.

Non mancheranno come sempre su AIMN-info gli aggiornamenti delle nostre rubriche con gli articoli su alcuni dei tanti corsi/congressi che meritano di essere raccontati e le tabelle dei congressi futuri. In evidenza, le novità da ESR con la nuova sottosocietà sull'imaging ibrido e una nuova iniziativa del GdS di Neurologia per la raccolta dati della PET-Amiloide.

La rubrica "Italians do it better" grazie al grande lavoro della redazione, continua a proporre diversi contributi molto interessanti. Potrete apprezzare quindi la recensione di un articolo pubblicato da un giovane italiano su riviste internazionali, i racconti di esperienze formative all'estero (questo mese...a Londra per la PET/MRI) e l'esperienza di un centro d'eccellenza italiano sull'utilizzo di un device "homemade" per l'acquisizione PET in posizione prona nelle pazienti con carcinoma mammario, con risultati molto promettenti.

Buona lettura

## 01. MONDO AIMN

- L'AIMN sei tu (nessuno può darti di più)      Pagina 5
- Eventi FAD attivi      Pagina 7
- Quale futuro per l'imaging Ibrido?      Pagina 8
- Novità dal GdS Neurologia      Pagina 10

## 02. DAI CORSI

- Messina, AIMN e NET: update 2015      Pagina 12

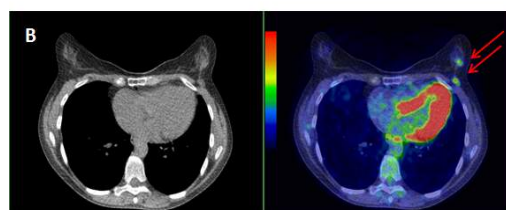
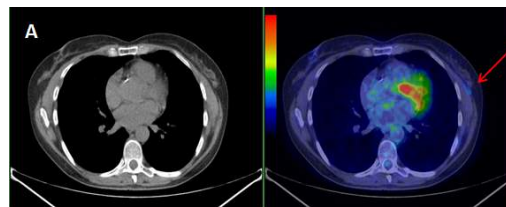


## 03. ITALIANS DO IT BETTER

- Cosa c'è di nuovo su Pubmed?      Pagina 16
- Device per l'acquisizione della mammella in posizione prona      Pagina 18
- PET/MR: l'esperienza di 2 giovani in formazione a Londra      Pagina 21

## 04. CORSI E CONGRESSI ATTIVI

Pagina 26



# L'AIMN sei tu! (Nessuno puo darti di più)



## Michele Boero

*Segretario Nazionale AIMN*

*Dirigente Medico*

*SC. Medicina Nucleare - Ospedale SS Trinità,*

### **(Re)iscriversi all'AIMN conviene per molti buoni motivi :**

1. **possibilità di accedere a prezzo facilitato ed estremamente competitivo ad una polizza assicurativa sulla RC professionale specifica per i medici dell'area radiologica**, i cui punti maggiormente qualificanti sono:
  - tutela sia in caso di colpa lieve che di colpa grave dall'inizio del procedimento civile
  - copertura “a primo rischio” per tutte i rischi non garantiti da eventuali polizze della Struttura Sanitaria dove si opera o in caso di nullità, invalidità od inefficacia della stessa
  - periodo di retroattività pari a 7 (sette) anni precedenti la data di inizio del Periodo di Assicurazione; per i dipendenti o convenzionati di struttura, clinica o Istituto facente capo al SSN tale periodo è elevato ad anni 10 (dieci)
  - estensione gratuita della polizza per 5 (cinque) anni in caso di cessazione dell'attività per libera volontà, pensionamento, invalidità o morte, (non per altra ragione imposta come ad esempio la sospensione o la cancellazione dall'Albo professionale per motivi disciplinari o licenziamento per giusta causa connessa all'espletamento delle sue attività professionali). L'estensione va richiesta entro 30 (trenta) giorni successivi la data di scadenza del periodo di Assicurazione in corso all'atto della cessazione della attività professionale.
2. **abbonamento gratuito on-line a tre riviste** di elevato profilo scientifico:
  - Clinical Translational Imaging
  - European Journal of Nuclear Medicine (quest'ultimo grazie ad un accordo di reciprocità con EANM)
  - The Quarterly Journal of Nuclear Medicine
3. **possibilità di ottenere gratuitamente un elevato numero di crediti ECM on-line**; in particolare per il 2016 saranno disponibili per gli associati 43 crediti, di cui 16 (8+8) relativi ad articoli pubblicati sulla rivista Clinical Translational Imaging e 27 tramite due FAD già on line e validi sino a giugno (Malattia ossea nel k prostata) e agosto (Quantificazione PET) 2016; in più, per i partecipanti al Congresso Nazionale di Rimini 2015, è previsto l'accesso gratuito a due FAD per ulteriori 18 crediti formativi;

- 4. iscrizione a tariffa ridotta agli eventi organizzati da AIMN;**
- 5. perché l'AIMN sei tu: difende e fa crescere la tua disciplina.**

**PER (RE) ISCRIVERSI :**

Per i soci in regola con i pagamenti del 2015, è sufficiente pagare la quota di iscrizione di 160,00 euro entro il 31 gennaio c.a., seguendo le indicazioni disponibili sul sito ([www.aimn.it](http://www.aimn.it)).

I soci morosi per il 2015 (ultima quota pagata nel 2014) devono saldare anche la quota relativa a quell'anno.

La domanda di iscrizione a Socio ordinario, corredata dalla presentazione di due Soci in regola con i pagamenti, deve essere inoltrata compilando la scheda disponibile sul sito *web* dell'Associazione ([www.aimn.it](http://www.aimn.it)).

I Soci ordinari di età inferiore a 34 anni (fino all'anno solare in cui compiono 33 anni) e quelli che hanno compiuto i 69 anni (dall'anno solare in cui li compiono) usufruiscono di una riduzione della quota di associazione, che in questi casi risulta pari a 110,00 euro.

Gli iscritti al 1° e al 2° anno della Scuola di Specializzazione in Medicina Nucleare se aderiscono all'AIMN come nuovi Soci, sono esentati dal pagamento della quota associativa, ma devono comunque iscriversi seguendo le indicazioni che si trovano sul sito AIMN.



## EVENTI FAD ATTIVI

*a cura di Michele Boero e Teresio Varetto*

Il CD AIMN si sta impegnando per garantire, in un futuro non troppo lontano, la quasi completa gratuità dei corsi FAD e il raggiungimento dei crediti annuali attraverso l'offerta AIMN per tutti i soci.

In particolare per il 2016 saranno disponibili per gli associati 43 crediti, di cui 16 (8+8) relativi ad articoli pubblicati sulla rivista Clinical Translational Imaging e 27 tramite due FAD già on line e validi sino a giugno (Malattia ossea nel k prostata) e agosto (Quantificazione PET) 2016; in più, per i partecipanti al Congresso Nazionale di Rimini 2015, è previsto l'accesso gratuito a due FAD per ulteriori 18 crediti formativi;

Sono quindi attualmente attivi gratuitamente sul sito i seguenti corsi FAD:

**-L'APPROCCIO MULTIDISCIPLINARE NELLA MALATTIA OSSEA DEL TUMORE DELLA PROSTATA: DIAGNOSI, TRATTAMENTI INTEGRATI E VALUTAZIONE DELLA RISPOSTA**

(15 crediti ECM - scadenza 17/06/16)

**- LA VIA DELLA QUANTIFICAZIONE: DIFFICILE, MA DA PERCORRERE**

(12 crediti ECM - scadenza 31/08/2016)

E' inoltre disponibile il seguente corso FAD non accreditato ECM:

**-Piramal Imaging, corso e-learning on NeuraCeq reading methodology**

Per svolgere i corsi basterà, come sempre, entrare nella sezione ECM/FAD tramite il seguente link <http://www.aimn.it> e procedere con l'acquisto dell'evento all'interno della propria area personale.

E' online anche il nuovo corso di formazione:

**"La PET nel linfoma"** (<https://training.widen.it/courses.php>)

Il corso, pur sfruttando come metodologia di apprendimento la piattaforma FAD al fine di evitare i disagi logistici dei corsi residenziali, si distingue per la grossa componente di formazione sul campo, che consente la refertazione assistita di casi clinici sulla propria workstation. Tale approccio formativo, basato sul confronto con l'eccellenza nel campo, consente di incrementare le proprie competenze in ambito di refertazione PET nel linfoma grazie all'assistenza da parte di tutori e insegnanti riconosciuti a livello internazionale.

Il corso prevede 6 ore di lezioni frontali, seguite dalla refertazione assistita di 6 casi. Al termine è richiesta la refertazione di 6 nuovi casi, con il confronto con il tutor. Ogni caso è corredato dalle informazioni cliniche raccolte durante l'anamnesi, dalle immagini PET basali, interim e a fine terapia. Il superamento del corso garantisce l'acquisizione di 28.5 crediti ECM

Il costo del corso è di EUR 300 per chi non è socio AIMN. Per i soci AIMN in regola con la quota d'iscrizione il costo è di EUR 240.

Per eventuali domande ed ulteriori informazioni, potete rivolgervi al provider ECM STAFF [info@staff-formazione.net](mailto:info@staff-formazione.net) 0171.339971.

## Quale futuro per l'imaging ibrido?



### Margarita Kirienko

*Scuola di Specializzazione in Medicina Nucleare  
Università Milano-Bicocca, Milano*

Concorderanno tutti sul fatto che la combinazione delle metodiche funzionali di medicina nucleare con le metodologie morfologiche radiologiche offrano, quando appropriate, la migliore soluzione ai quesiti clinici per un'ottimale gestione del paziente. Tuttavia a qualcuno la domanda potrebbe far venire in mente la dualità, più o meno latente, tra i medici nucleari e i radiologi, recentemente rinvigorita dall'annuncio da parte della società europea di radiologia (ESR) della creazione di una sottosocietà dedicata all'imaging ibrido (European Society for Hybrid Medical Imaging – ESHI). Questa nuova entità, come da dichiarazione di ESR, ha lo scopo di migliorare ed ampliare l'educazione relativa all'imaging ibrido per un migliore uso delle metodiche morfofunzionali, in particolare PET/CT e PET/MR. Durante il prossimo congresso europeo di radiologia che si terrà come di consueto a marzo nella città di Vienna, la società sarà ufficialmente inaugurata, e sarà aperta sia ai radiologi sia ai medici nucleari.

In un'intervista rilasciata ad AuntMinnie Europe, il Presidente dell'Associazione Europea di Medicina Nucleare (EANM), ha risposto dichiarando che giudica l'iniziativa dell'ESR una replica ed un raddoppio delle spese e risorse per un'attività che l'EANM sta già portando avanti da alcuni anni con sessioni dedicate durante il congresso annuale e corsi in sede e disponibili on-line. Ha sottolineato, inoltre, la centralità del radiofarmaco, il vero perno della nostra disciplina e non parte del bagaglio culturale della radiologia.

L'unione delle due specialità su scala europea non appare percorribile per la disomogeneità delle realtà nazionali. In alcuni paesi la specialità è unica, in altri è possibile scegliere dopo un percorso comune con la radiologia una formazione medico-nucleare, in altri ancora non è nemmeno ipotizzabile un avvicinamento. In Italia è possibile? Credo che possa dipendere dalla capacità dei dirigenti di immaginare quale ruolo riserverà all'imaging il futuro della medicina e quale ruolo riserverà agli specialisti in imaging.

In un quadro di scarsità di risorse economiche stanziare per la formazione degli specialisti e per il rimborso della refertazione delle indagini, il legislatore potrebbe preferire ottimizzare le risorse per la creazione di uno specialista unico?



Con l'esponenziale innalzamento della qualità delle immagini ci sarà bisogno di uno specialista in imaging per la loro interpretazione? Ormai i cardiologi, gli ortopedici, i neurochirurghi, i radioterapisti, solo per fare qualche esempio, analizzano le immagini senza il bisogno di interpretazione da parte del radiologo.

L'avanzamento della biologia molecolare con l'emergere di nuovi marcatori circolanti lascerà spazio all'imaging?

La superspecializzazione per patologia che richiede attualmente la pratica della medicina è acquisibile con l'attuale percorso formativo durante la specialità?

Gli specialisti "ibridi" formati nei paesi con il percorso unificato saranno più appetibili sul mercato del lavoro italiano?

L'imaging ibrido è di chi sa interpretare correttamente le immagini, pertanto di chi ha motivazione e possibilità di formarsi nella loro lettura, integrando le conoscenze di clinica e di biologia molecolare. La modalità di apprendimento, in questo momento, è scelta del singolo medico e si basa sui testi, letteratura o corsi offerti dalle società scientifiche. Percorsi formativi universitari/master/ecc. non sono ancora all'orizzonte. Come plasmarli per conservare il valore delle metodiche di medicina nucleare ed imaging molecolare in diagnostica e terapia? Ci sono molti interrogativi aperti. Dobbiamo cercare di fornire le risposte negli anni a venire.

Le ricadute, ovviamente, sono in primis di interesse per le giovani generazioni di specialisti, ed infine per il paziente.

# Una nuova iniziativa del GdS Neurologia: le schede per la raccolta dati PET-AMILOIDE

*Matteo Bauckneht, Silvia Morbelli, Flavio Mariano Nobili, Ugo Paolo Guerra.*



## Matteo Bauckneht

*Scuola di Specializzazione in Medicina Nucleare  
IRCSS AUO San Martino IST, Genova*

Premessa: la necessità di una sempre maggiore appropriatezza delle indagini è evidente a tutti noi (vedi anche le relativamente recenti disposizioni in materia da parte del Ministero della salute. Anche per questo è sembrato importante al gruppo di studio Neurologia fornire uno strumento utile in tal senso approfittando della recente messa in commercio dei traccianti per amiloide marcati con  $^{18}\text{F}$ ).

Il GdS Neuro ha quindi avanzato la proposta di raccogliere in modo sistematico le informazioni cliniche e medico-nucleari dei pazienti sottoposti a questa indagine. Le schede informative sono state emanate dal GdS in collaborazione con altre società scientifiche (SINDEM e AIP) sono state inviate a tutti i soci tramite la mailing list AIMN e saranno presto caricate sul sito AIMN nella sezione gruppi di studio, previa l'autorizzazione del Direttivo AIMN.

Le schede dovrebbero essere compilate sia dallo specialista inviante che dal medico nucleare.

Attraverso la compilazione della **scheda clinica** richiediamo al medico inviante, oltre ai dati anagrafici ed al recapito del paziente, una sintetica descrizione del quadro clinico per ottimizzare la comprensione del quesito diagnostico e la verifica dell'appropriatezza della richiesta.

La scheda permette al medico inviante sia di esprimere direttamente il proprio sospetto diagnostico sindromico (MCI amnestico o non amnestico, singolo- o multi-dominio, AD probabile o possibile, FTD, VaD, DLB o demenza atipica) sia di descrivere in modo più completo il quadro clinico indicando la sintomatologia d'esordio (deficit di memoria, linguaggio, visuospatiale, esecutivo, prassico, attentivo, alterazione del comportamento), il punteggio del più recente MMSE (grezzo ed eventualmente corretto per scolarità ed età), le comorbidità note e la eventuale terapia farmacologica psicoattiva in atto. Ampio spazio è stato dedicato nella preparazione della scheda agli esami strumentali. In particolare chiediamo allo specialista inviante di indicarci il risultato dell'eventuale imaging anatomico TC o RM (atrofia corticale o paraippocampale, leucoaraiosi, lesione infartuale o allargamento ventricolare), imaging funzionale FDG-PET o SPECT di perfusione e di eventuali altri esami diagnostici ritenuti rilevanti per il caso (SPECT con marcatore del DAT, scintigrafia cardiaca con MIBG, esame citochimico del liquor ed eventuali biomarcatori, EEG, test di laboratorio come emocromo, profilo chimica, B12 ed ormoni tiroidei).

Il clinico deve infine esprimere il motivo per cui ha ritenuto necessario aggiungere la PET amiloide all'iter diagnostico e la probabilità pretest della causa sottostante il deterioramento cognitivo associata (AD, DLB) o meno (FTD, VaD o altro) ad amiloidosi cerebrale, da esprimere in percentuale.

La **scheda medico-nucleare** deve essere compilata dal medico nucleare al termine dell'esame. Le informazioni richieste riguardano aspetti tecnici di esecuzione dell'esame (radiofarmaco iniettato, dose espressa in MBq, tomografo utilizzato, tempo di volo, durata dell'acquisizione, tempo trascorso tra iniezione ed acquisizione, matrice utilizzata, protocollo di ricostruzione e di correzione dell'attenuazione) e viene richiesta al medico nucleare una valutazione della qualità delle immagini. Nella sezione sottostante della scheda il medico nucleare deve inserire il risultato della analisi visiva qualitativa delle immagini, espressa in ordine numerico tra 1 (negativo) e 5 (positivo). Il risultato dell'analisi semiquantitativa, se effettuata, può essere espresso, specificando il metodo di analisi delle immagini. Il medico nucleare può infine indicare le conclusioni diagnostiche finali sul caso, eventualmente concordate con lo specialista inviante, esprimendosi in termini di presenza/assenza di amiloidosi cerebrale.

La costruzione di queste schede risponde all'esigenza clinico-scientifica di creare un Registro Nazionale sull'utilizzo della PET amiloide, quantomeno nei primi anni del suo utilizzo, così come auspicato dalle raccomandazioni italiane pubblicate quest'anno su *Neurological Science* il cui estratto è stato pubblicato anche sul notiziario AIMN online. Esse rappresentano un aiuto per il nostro lavoro quotidiano al fine di valutare l'appropriatezza della prescrizione dell'esame, ma al tempo stesso sono un possibile strumento di ricerca "epidemiologica" nazionale una volta che un numero congruo di schede sarà raccolto e potrebbero porre le basi per la realizzazione di uno studio multicentrico promosso dal GdS Neuro.

La loro compilazione richiede un tempo molto limitato e stimola la collaborazione tra neurologo-geriatra e medico-nucleare.

Ci auguriamo quindi una larga partecipazione a questa iniziativa.

## AIMN E NET: update 2015



### Mariapaola Cucinotta

*Medico Nucleare  
Casa di Cura Villa Salus, Messina*

Il 27 Novembre u.s. si è tenuto presso il Palacongressi del Policlinico “Gaetano Martino” di Messina il corso teorico-pratico dal titolo “Le Nuove Strategie nella Diagnosi e nella Terapia dei Tumori Neuroendocrini - UPDATE 2015”.

L’evento, patrocinato da AIMN e organizzato dal Centro di Eccellenza AIMN di Messina per i tumori neuroendocrini (NET), diretto dal Prof. Sergio Baldari (Prof. Ordinario di Medicina Nucleare dell’Università di Messina), costituisce ormai un consueto appuntamento per i membri della nostra Associazione e non solo, rappresentando un’importante occasione di aggiornamento sulle novità nel campo delle neoplasie neuroendocrine.

Il corso è stato indirizzato a studenti e specialisti di Medicina Nucleare, ma anche di Gastroenterologia, Oncologia e Chirurgia generale e toracica, in quanto pensato come percorso multidisciplinare che ha visto coinvolti esperti locali e nazionali dei vari ambiti, impegnati nella cura dei tumori neuroendocrini.

Il convegno si è svolto in due parti, la prima incentrata sulla diagnosi e la seconda sulla terapia dei NET, ciascuna suddivisa in due sessioni, e si è concluso con la presentazione di alcuni casi clinici ed una tavola rotonda in cui sono state espresse le considerazioni finali sulla giornata.

La prima sessione mattutina, moderata dai Professori Salvatore Cannavò (Prof. Associato di Endocrinologia dell’Università di Messina) e Giovanni Tuccari (Prof. Ordinario di Anatomia Patologica dell’Università di Messina), è iniziata con l’intervento del Dott. Dario Giuffrida (Direttore del Dipartimento Oncologico dell’Istituto Oncologico del Mediterraneo di Viagrande - CT), che ha introdotto il tema del convegno riuscendo ad assolvere al difficile compito di riassumere, seppur in un ampio e completo excursus, le principali caratteristiche cliniche delle varie sindromi associate ai NET, nonché i markers bioumorali e le metodiche più o meno frequentemente impiegate per la diagnosi di laboratorio di queste neoplasie.



Dopo di lui la Dott.ssa Valeria Barresi (Ricercatrice di Anatomia Patologica dell'Università di Messina) ha spiegato quali sono le tecniche, in particolare di immunoistochimica, che portano il patologo a fare diagnosi di NET, nonché le numerose difficoltà interpretative inerenti soprattutto la determinazione su materiale bioptico dell'indice proliferativo Ki-67, parametro su cui, tuttavia, si basa la più attuale classificazione WHO dei NET gastroenteropancreatici.

Dalla diagnostica laboratoristica ed istopatologica si è passati a discutere delle novità in campo radiologico. Il Prof. Fabio Minutoli (Prof. Associato di Diagnostica per Immagini dell'Università di Messina), infatti, ha chiarito il ruolo delle attuali metodiche di imaging morfologico impiegate nella diagnostica strumentale dei NET, senza fermarsi al solo stato dell'arte ma introducendo - in maniera del tutto comprensibile anche per i "non addetti ai lavori" - le nuove tecniche disponibili come l'IVIM MRI (Intravoxel Incoherent Motion Magnetic Resonance Imaging). Il Prof. Minutoli ha, peraltro, sottolineato due dei messaggi più significativi emersi da questo convegno, ovvero il bisogno di integrare le informazioni derivanti dalle multiple tecniche diagnostiche, nonché la ancor più pressante necessità di «standardizzare» e «validare» le più moderne metodiche radiologiche, che potrebbero fornire un grande contributo soprattutto per la valutazione della risposta di malattia alle "nuove" target therapies.

Nella seconda sessione mattutina, moderata dal Prof. Vincenzo Adamo (Prof. Ordinario di Oncologia dell'Università di Messina) e dal Dott. Gaspare Arnone (Direttore dell'U.O. di Medicina Nucleare dell'Ospedale "Civico" di Palermo), si è dato largo spazio alla diagnostica medico-nucleare dei NET, grazie alla relazione del Dott. Massimo Ippolito (Direttore dell'U.O.C. di Medicina Nucleare dell'Ospedale "Cannizzaro" di Catania) sui radiofarmaci PET più utilizzati nell'imaging funzionale di queste patologie e sui relativi campi di applicazione, ed agli aggiornamenti forniti, in collegamento via Skype dall'Istituto Europeo di Oncologia di Milano, dalla Dott. Lisa Bodei. Quest'ultima ha mostrato, in particolare, i risultati ottenuti con nuovi markers biochimici (i trascritti circolanti) e nuovi radiofarmaci, come gli analoghi del GLP-1 (Glucagon Like Peptide-1) per gli insulinomi o addirittura gli "antagonisti" della somatostatina che, grazie al loro più prolungato legame ai recettori specifici e ad una minore ritenzione in sede epatica e renale, garantiscono un miglior tumor to background ratio rispetto alla loro controparte agonista e rappresentano verosimilmente il futuro sia della diagnostica che della terapia medico-nucleare dei NET.



E' stato il Prof. Gianfranco Delle Fave (Prof. Ordinario di Gastroenterologia dell'Università "La Sapienza" di Roma), altro coordinatore del corso insieme al Prof. S. Baldari, a chiudere la prima parte del convegno con un intervento tramite cui ha chiarito il ruolo dei principali fattori prognostici, ha fornito aggiornamenti sulle linee guida europee riguardanti il management terapeutico dei NET, ma ha soprattutto ribadito l'importanza del dialogo e della collaborazione multidisciplinare e multicentrica, basi su cui peraltro si fonda It.a.net (Associazione Italiana per i Tumori Neuroendocrini).



Quest'ultima ha l'obiettivo di riunire le eccellenze nazionali nel campo dei NET al fine di garantire un servizio realmente utile per i pazienti affetti da queste relativamente infrequenti patologie neoplastiche.

Le sessioni pomeridiane, moderate dal Dott. Livio Blasi (Direttore dell'U.O.C. di Oncologia Medica dell'Ospedale "Civico" di Palermo), dal Prof. Maurizio Monaco (Prof. Ordinario di Chirurgia Toracica dell'Università di Messina) e dal Prof. G. Delle Fave, sono state estesamente dedicate alle innovazioni nell'ambito della gestione terapeutica dei NET, a cominciare dalle strategie chirurgiche addominali e toraciche, magistralmente illustrate rispettivamente dal Prof. Giuseppe Navarra (Prof. Ordinario di Chirurgia Generale dell'Università di Messina) e dal Prof. M. Monaco. Si è, poi, passati a parlare di terapia farmacologica e del ruolo attualmente rivestito, singolarmente ed in combinazione, non solo dai tradizionali analoghi della somatostatina, di cui ha parlato la Dott. Maria

Picciotto (Ricercatrice in Oncologia dell'Università di Messina), e dai chemioterapici, su cui ha relazionato il Dott. Roberto Bordonaro (Direttore dell'U.O.C. di Oncologia Medica dell'Ospedale

"Garibaldi-Nesima" di Catania), ma anche dai nuovi farmaci alla base della target therapy e della terapia radiorecettoriale (relatori: Dott. D. Giuffrida e Prof. S. Baldari). Sono stati illustrati i risultati dei principali trials registrativi sia degli analoghi che dei farmaci biologici come l'Everolimus e si è parlato dei nuovi studi clinici in corso, tra i quali particolare interesse per noi medici nucleari riveste il NETTER I, ovvero il primo studio prospettico multicentrico randomizzato di fase III sulla terapia radiorecettoriale dei NET con il  $^{177}\text{Lu}$ -Dotatate (<https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT01578239?term=netter+I&rank=1>).

A rendere ancora più interessante quest'evento è stato lo spazio affidato ai giovani specializzandi/neospecialisti che si

sono occupati dei risvolti più pratici tramite la presentazione di alcuni emblematici casi clinici. La Dott. Chiara Tomasello (Oncologa della Casa di Cura Villa Salus di Messina) ha parlato di un paziente affetto da metastasi epatiche da NET a primitività ignota, la Dott. Erika Messina (specializzanda in Endocrinologia dell'Università di Messina) ha illustrato un caso di feocromocitoma metastatico trattato con terapia radiometabolica con  $^{131}\text{I}$ -MIBG e, infine, il Dott. Salvatore Pignata (specializzando in Medicina Nucleare dell'Università di Messina) ha esposto il caso di un voluminoso NET polmonare responsivo alla terapia radiorecettoriale con  $^{177}\text{Lu}$ -Dotatate (moderatori: Prof. S. Baldari e Prof. Walter Fries, Prof. Associato di Gastroenterologia dell'Università di Messina).



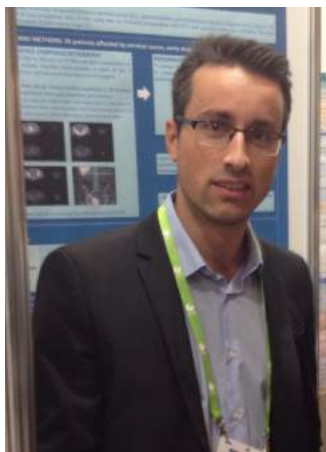


Si è trattato di una lunga e proficua giornata didattica, durante la quale sono stati ampiamente approfonditi e discussi tutti i principali aspetti riguardanti la diagnosi e la terapia dei NET. L'obiettivo del corso, ovvero diffondere la cultura sui NET ed incrementare le competenze tecnico-professionali del personale sanitario al fine di migliorare le cure dei pazienti affetti da queste patologie, ritengo sia stato pienamente raggiunto.

Le neoplasie neuroendocrine non possono essere più considerate così rare come si pensava in passato, grazie all'aumento delle conoscenze in proposito ed al miglioramento delle tecniche diagnostiche a tutti i livelli: laboratoristico, istopatologico, radiologico e medico-nucleare. Sempre più numerose sono le armi terapeutiche a disposizione per la cura di questi pazienti. Tuttavia, molto ancora dev'essere fatto per la standardizzazione delle metodiche diagnostiche ed il miglioramento dei risultati terapeutici. Gli esperti in questo settore sono in numero contenuto e sparsi su tutto il territorio nazionale. La promozione di una rete che consenta un frequente dialogo tra i diversi specialisti, una sempre più stretta collaborazione e la realizzazione di linee guida continuamente aggiornate è una delle vie da intraprendere per migliorare i risultati finora raggiunti.



# Detection of local recurrence of prostate cancer after radical prostatectomy: is there a role for early $^{18}\text{F}$ -FCH PET/CT?



## Marco Cuzzocrea

*Scuola di Specializzazione in Medicina Nucleare  
Università degli Studi Milano - Bicocca  
Ospedale San Gerardo - Monza*

Questo mese per la rubrica Italians do it better abbiamo scelto il lavoro del dott. Daniele Di Biagio, del Dipartimento di Medicina Nucleare dell'Università di Tor Vergata (Roma).

Lo scopo di questo studio retrospettivo è stato quello di valutare la performance diagnostica della PET/TC acquisita dopo la somministrazione di  $^{18}\text{F}$ -Fluorocolina ( $^{18}\text{F}$ -FCH) in aggiunta all'acquisizione tardiva (a 40 min) nella diagnosi di recidiva locale di tumore della prostata dopo prostatectomia radicale (PR).

Questo lavoro è uno dei pochi studi pubblicati in letteratura il cui obiettivo è quello di valutare il valore aggiunto dell'acquisizione PET precoce alla PET/TC total body tardiva in pazienti con PR, attualmente argomento molto dibattuto.

Infatti ad oggi la risonanza magnetica (RM) ha dimostrato di identificare meglio della PET/TC con  $^{18}\text{F}$ -FCH una recidiva locale (sensibilità 92 vs. 62%) soprattutto per i pazienti con bassi livelli sierici di PSA ( $< 0 = 1.4$ ) e un diametro di recidiva locale  $< 0 = 8$  mm. Diversi report suggeriscono che la PET/TC potrebbe essere efficace nella identificazione di recidiva a distanza piuttosto che locale di tumore prostatico.

Le ragioni di una così scarsa sensibilità nell'identificazione di recidiva locale si trovano nei limiti di risoluzione spaziale della PET nel valutare l'estensione microscopica di malattia, nell'escrezione urinaria di  $^{18}\text{F}$ -FCH che limita fortemente le prestazioni diagnostiche lungo le vie urinarie, in particolare nel bacino, e infine nella presenza di captazioni patologiche di  $^{18}\text{F}$ -FCH dovute a diverse altre malattie e captazioni non-specifiche dovute a diverse condizioni parafisiologiche come l'infiammazione.

L'acquisizione PET precoce dinamica del bacino è stata utilizzata per evitare alcune delle limitazioni sopraelencate.

In questo studio sono stati arruolati 99 pazienti precedentemente sottoposti a prostatectomia radicale per tumore prostatico, con recidiva biochimica di malattia.

Tutti i soggetti hanno effettuato un'acquisizione PET/TC dinamica precoce a livello del bacino e una PET/TC total body tardiva nella stessa sessione d'esame.

Nessuno dei pazienti è stato sottoposto a radioterapia per recidiva locale o a distanza prima dell'esame PET/TC. Al momento dell'esame e nei 6 mesi precedenti, nessuno dei pazienti è stato sottoposto ad alcuna terapia ormonale.

Le immagini PET/TC sono state valutate visivamente da due medici di medicina nucleare che dovevano segnalare la presenza o l'assenza di recidiva loco regionale classificando i pazienti come positivi o negativi alla acquisizione precoce, early (PE, NE, rispettivamente) o positivi o negativi nell'acquisizione tardiva, late (PL, NL, rispettivamente).

I pazienti sono stati valutati con RM e ultrasonografia transrettale (USTR) per la diagnosi di recidiva e per il follow up.

Dai risultati emerge che 58 soggetti (58,6%) non hanno mostrato recidiva locale sia alla acquisizione precoce che alla tardiva (NE e NL), mentre 22 (22,4%) sono risultati positivi in entrambe le modalità (PE e PL); 10 (10,2%) hanno mostrato un'acquisizione precoce positiva e una acquisizione tardiva negativa (PE e NL): di questi 9 su 10 (90%) hanno mostrato una recidiva locale, mentre 1 (10%) è risultato falsamente positivo all'acquisizione precoce (senza recidiva locale alla USTR); 9 (9,2%) hanno mostrato un'acquisizione precoce negativa e un'acquisizione tardiva positiva (NE e PL). La maggior parte di loro (77,7%, 7/9) sono risultati falsi negativi alla acquisizione precoce.

Se considerati separatamente, sensibilità, specificità, valore predittivo positivo e predittivo negativo sono risultati rispettivamente: 78,9, 96,7, 93,8 e 88,1% per l'acquisizione precoce e 73,7, 95,1, 90,3 e 85,3% per la acquisizione tardiva. Quando l'acquisizione precoce e tardiva sono state considerate insieme, i valori sono stati rispettivamente 97,4, 93,4, 90,2 e 98,3%.

Ciò che emerge dallo studio è un aumento significativo sia della sensibilità e della specificità nell'uso congiunto dell'acquisizione PET/TC precoce e tardiva nella identificazione di recidiva locale di PC.

Inoltre gli autori affermano che l'utilizzo di una acquisizione precoce in aggiunta all'acquisizione tardiva ed eventualmente ad altre modalità di imaging come MRI potrebbe aiutare, nella selezione dei pazienti che possono essere sottoposti a radioterapia della loggia prostatica, con un riduzione della tossicità a causa di un trattamento inappropriato .

Un altro risultato dello studio è che il rilevamento di recidiva locale per mezzo di una acquisizione <sup>18</sup>F-FCH PET precoce sembra essere correlato a livelli sierici di PSA, in analogia a quanto accade per le metastasi a distanza.

I limiti dello studio che sono stati evidenziati dagli autori sono la mancanza di un confronto con la risonanza magnetica effettuata contestualmente alla scansione PET/TC.

Questo limita fortemente qualsiasi conclusione in merito alle possibili cause di reperti PET falsamente positivi o negativi .

Come ultimo aspetto, la valutazione di recidiva mostra diversi limiti. In particolare, la sensibilità della biopsia nella loggia prostatica è stata riportata essere 21-26% per i livelli di PSA < 0 = 1 ng/mL e 49-77% per PSA > 1 ng/mL; con un risultato negativo della biopsia non può escludersi la recidiva locale, a causa del potenziale errore di campionamento.

In conclusione gli autori affermano che l'acquisizione precoce appare in grado di migliorare le prestazioni della PET/TC e potrebbe essere considerata in aggiunta al protocollo standard di PET/CT per l'identificazione di recidiva locale di tumore prostatico.

**Reference: Ann Nucl Med. 2015 Dec;29(10):861-9. doi: 10.1007/s12149-015-1015-1.**

# Progettazione e realizzazione di un nuovo device per l'acquisizione della mammella in posizione prona

*"Collaborazione aperta" tra CNR e Ospedale San Raffaele nel settore delle tecnologie avanzate al servizio della medicina.*



**Carla Canevari**

*Dirigente Medico  
Ospedale San Raffaele Milano*

**Francesca Gallivanone**

*Ricercatore  
Istituto di Bioimmagini e Fisiologia Molecolare-CNR*

Il ruolo dell'imaging ibrido PET/TC con 18F-FDG nella valutazione del carcinoma della mammella non è ancora pienamente stabilito anche in relazione al fatto che la sensibilità e specificità della metodica nella neoplasia primitiva risulta limitata (sensibilità tra il 64% e il 96% e specificità tra il 73% e il 100%) in dipendenza del maggior effetto di volume parziale nelle lesioni mammarie di piccole dimensioni (pT1-2), alla diversa attività metabolica in relazione all'istotipo tumorale (duttale verso lobulare) ed al diverso grado di differenziazione ed attività proliferativa (ki-679). La PET/TC dimostra inoltre, per le analoghe ragioni, una bassa sensibilità (circa il 37%) nell'identificazione delle metastasi linfonodali ascellari con una specificità attorno all'88%.

Tuttavia la PET/TC nella neoplasia mammaria trova attualmente impiego nella valutazione delle pazienti con malattia metastatica, nella valutazione iniziale dell'estensione di malattia localmente avanzata e nelle pazienti con indagini strumentali negative e rialzo del marcatore, presentando, in queste condizioni, una elevata accuratezza (> 90%).

Molti studi hanno dimostrato inoltre che la PET/TC può avere un ruolo nella valutazione precoce della risposta al trattamento, già dopo i primi cicli di chemioterapia, con una sensibilità del 100% e specificità del 85%. Altri studi hanno infine dimostrato un ruolo prognostico della PET nelle pazienti con tumore della mammella in stadio avanzato dopo trattamento chemioterapico evidenziando come l'assenza di captazione dopo trattamento sia correlata con una migliore sopravvivenza.

Al fine di ampliare l'impiego clinico della PET/TC nella neoplasia mammaria, abbiamo pensato di impiegare in clinica una diversa modalità di acquisizione che ci consentisse di avere una maggiore distensione della ghiandola ed una minor suscettibilità della stessa agli atti respiratori ed al movimento degli arti superiori. Per ottenere questo abbiamo realizzato un device per le acquisizioni PET/TC del distretto mammario in posizione prona a mammella pendula che abbiamo progettato sull'esempio di dispositivi analoghi disponibili per la risonanza magnetica mammaria. Il materiale scelto per la costruzione del device è stato il poliuretano espanso, materiale di facile lavorazione, che non determina fenomeni di attenuazione e, più in generale, non crea artefatti nelle immagini acquisite sia in modalità PET che TC.



Figura 1: Device posizionato sul tomografo PET/TC ed ancorato a flat table sottostante. A Vista laterale delle tre componenti torace-addome, viso e appoggio mani; B Vista dall'alto ove si evidenziano le due aperture coniche dove il parenchima mammario viene posizionato; C Esempio di posizionamento di una paziente.

Più specificatamente, dal blocco di poliuretano espanso, abbiamo ricavato tre strutture distinte, destinate a tre diversi distretti corporei. Una parte più estesa in dimensione è stata creata con una forma rettangolare a pendenza graduata per il distretto toraco-addominale. All'estremità prossimale di tale blocco sono state realizzate due cavità per il contenimento delle mammelle.

Nel secondo blocco di poliuretano è stata ricavata una cavità circolare utilizzabile per appoggiare il viso, mentre un terzo dispositivo è stato realizzato per l'ancoraggio delle braccia (figura 1). L'ancoraggio del device è stato previsto su flat table.

L'impiego del device è stato proposto alle pazienti con diagnosi istologica di neoplasia mammaria, cui era stata prescritta indagine PET/TC total-body (TB) di stadiazione, come completamento dello studio convenzionale.

Al termine dell'esame TB è effettuata una seconda acquisizione del solo distretto mammario, senza re-iniezione del tracciante, utilizzando il device per l'acquisizione prona.

Le immagini PET sono state valutate sia qualitativamente sia quantitativamente.

A livello qualitativo è stato effettuato un confronto tra le immagini del parenchima mammario ottenute in posizione prona e supina ed è stata valutata la numerosità delle lesioni identificate nelle due acquisizioni. A livello quantitativo è stato calcolato il valore di SUV corretto per l'effetto di volume parziale (PVC-SUV) [Gallivanone F. IEEE Trans Nucl Sci. 2011]. L'analisi qualitativa delle immagini PET in posizione prona, rispetto alla posizione supina, ha portato ad un incremento della identificazione delle lesioni del 26%.



Nell'analisi quantitativa le differenze percentuali nei valori di PVC-SUV per le lesioni correttamente identificate sia nell'acquisizione prona che nell'acquisizione supina, evidenzia un incremento del SUV nelle prone tra 0,1% e 147% con un valore medio di  $38\% \pm 36\%$ . La nostra esperienza ha quindi dimostrato che l'impiego di un'acquisizione mirata in posizione prona ottenuta con device dedicato consente una distensione del parenchima ghiandolare mammario e questo permette una più accurata identificazione anatomica dell'uptake patologico con conseguente migliore valutazione dell'estensione locale della malattia e comparazione con altre indagini morfologiche (vedi RMN mammaria). L'immobilizzazione degli arti superiori inoltre, resa possibile dal device, garantisce un incremento dell'accuratezza anche nella valutazione qualitativa della regione ascellare, limitando i fenomeni artefattuali legati al respiro libero.

Globalmente questi risultati portano ad un aumento della lesion detectability (+26%) e ad una migliore caratterizzazione metabolica delle singole lesioni.

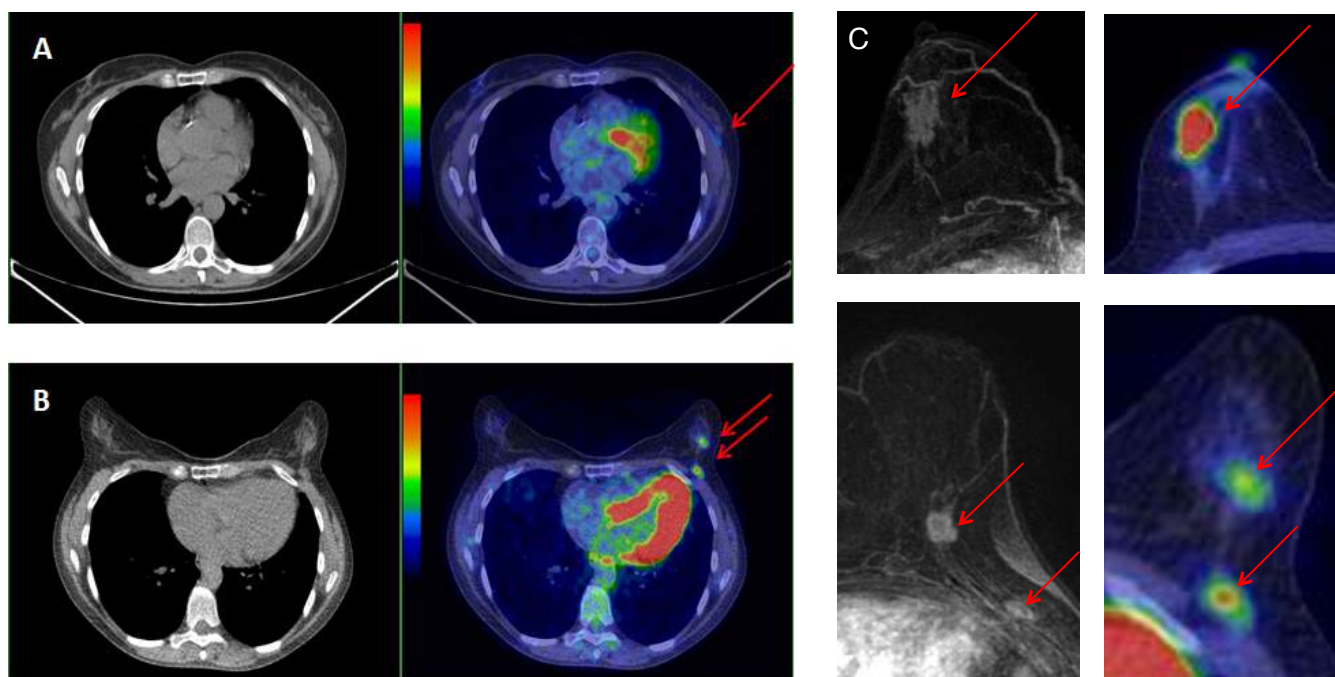
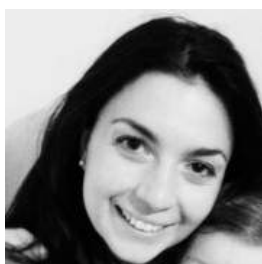


Figure 2: A Scarsa evidenza di nota lesione al passaggio quadranti esterni della mammella sinistra; B Chiara evidenza di due lesioni mammarie a sinistra; C Correlazione tra imaging PET/TC e RMN mammaria.



## PET/MR: l'esperienza di due giovani in formazione a Londra



**Maria Vittoria Mattoli**  
*Università Cattolica Sacro Cuore, Roma*



**Pierpaolo Alongi**  
*Dirigente Medico*  
*Fondazione Istituto San Raffaele Giglio Cefalù (PA)*  
*Capo-Redattore AIMN-info*

Per un giovane Medico Nucleare in formazione, la nuova macchina ibrida PET/MR rappresenta senza dubbio un elemento di grande interesse, curiosità ed attrattiva. Se questa nuova macchina, poi, viene installata nella meravigliosa Londra, l'idea di poter svolgere parte della formazione specialistica all'estero diviene un desiderio molto forte, tanto da aver portato qualche tempo fa prima della specializzazione (in quel periodo specializzandi rispettivamente presso Università Cattolica, Roma e Univ.Milano-Bicocca), due di noi a realizzarlo, frequentando per un periodo più o meno lungo (dai 6 mesi ad un anno) l'Institute of Nuclear Medicine (INM) dello University College London Hospital, diretto dal Dott. Bomanji e dal Prof. Groves, eredi del Prof. Peter Ell.

Nel 2012, infatti, l'INM ha completato il corollario dei suoi devices, costituiti già da quattro SPECT/CT, una gammacamera dedicata cardiologica (D-SPECTRUM) e da due PET/CT, con la (allora) unica macchina integrata PET/MR in commercio, capace di eseguire acquisizioni simultanee PET e MR: la Biograph mMR della Siemens, installata nel nuovo Centro Oncologico "McMillan Cancer Center", a pochi metri dall' University College London Hospital.

Negli ultimi anni, con la maggiore diffusione dei tomografi ibridi PET/MR in Europa e nel mondo, le pubblicazioni scientifiche riguardo il ruolo e le applicazioni nella pratica clinica della nuova macchina ibrida sono aumentate progressivamente nel tempo. Dopo i primi sforzi nel comprendere vantaggi e svantaggi dal punto di vista tecnico e fisico (nuovi detettori PET e possibili interferenze PET vs MR e viceversa), con grande coscienza professionale e anche per fornire un input alla comunità scientifica, il gruppo dell'INM ha cercato di delineare/scoprire le applicazioni cliniche e di ricerca chiavi che potessero permettere di giustificare l'acquisto di una delle macchine tecnologicamente più all'avanguardia, dotata di grandi potenzialità, ma anche "ingombrante" da un punto di vista economico, logistico nonché delle competenze, mediche e ingegneristiche, richieste.

Per questo motivo il personale dell'INM diretto dal Dott. Bomanji è composto da fisici, ingegneri, medici nucleari e radiologi con competenze mirate all'utilizzo della MR oltre che della PET.

L'approccio alla gestione della macchina da parte dell'INM si è modificata gradualmente nel tempo. Inizialmente l'obiettivo principale dell'INM è stato quello di validare la macchina e prendere confidenza con le immagini PET e MR, di verificare la qualità delle immagini e valutare quanto la diversa correzione per l'attenuazione fotonica fornita dalla MR potesse influire sulla valutazione semi- e quantitativa della PET. Per questo, si sono eseguiti molti studi "cross-over", nei quali il paziente che aveva indicazione a eseguire la PET, dopo essere stato acquisito in PET/CT, eseguiva anche la PET/MR, senza esporre il paziente a



ulteriori radiazioni ionizzanti. Questo approccio prevedeva sicuramente gli studi cerebrali (epilessia, tumori e demenze), studi cardiologici ma, prevalentemente, patologie oncologiche, quali mammella, testa-collo, pelvi, addome, sindromi paraneoplastiche, ma anche tumori polmonari.

Una volta "validata" la macchina dal punto di vista tecnico, due differenti strade si sono delineate nell'approcciarsi clinicamente alla PET/MR.

La prima è stata quella di eseguire esami altamente performanti e diagnostici, sfruttando il 100% di ciò che le due metodiche, PET e MR, possono simultaneamente fornire al medico refertante. Partendo dal presupposto che la PET è sempre diagnostica, questo approccio prevede l'acquisizione total-body delle sequenze MR di Dixon (3D Dixon-VIBE T1w) che permettono di creare la mappa di correzione dell'attenuazione fotonica PET, e quindi l'acquisizione di sequenze MR diagnostiche del segmento oggetto di studio (brain, addome, pelvi, ecc), che comprende non solo le sequenze morfologiche, ma anche sequenze dopo iniezione di mezzo di contrasto (Gadolinio), e le cosiddette sequenze "funzionali", quali la DWI (diffusion-weighted imaging) e ADC (apparent diffusion coefficient), ASL (arterial spin labelling), la fMR (functional MR), la spettroscopia e la trattografia. In questo modo si ha a disposizione



l'informazione morfologica della MR e la doppia informazione funzionale delle due metodiche, PET e MR, che possono essere diverse e/o complementari. Questa modalità di utilizzo della PET/MR, però, necessita di tempi di acquisizione più lunghi, dai 45 minuti fino a più di un'ora, in base a quante e quali sequenze MR vengono acquisite. D'altra parte, è possibile acquisire immagini PET caratterizzate da una così elevata statistica di conteggio (un lettino può durare anche 15 minuti) da poter ridurre l'attività di radiofarmaco iniettata, riducendo così ulteriormente la dose assorbita dal paziente. Questo approccio, intuitivamente, sembra essere indicato nei pazienti il quale percorso diagnostico prevede di eseguire necessariamente entrambe le metodiche, con evidente risparmio di tempo e, quindi, di costi. Sicuramente un importante campo di applicazione di questo approccio, soprattutto nell'ambito della ricerca scientifica, sono gli studi funzionali e di attivazione, nei quali l'acquisizione simultanea di dati funzionali è di fondamentale importanza.

Infatti, quando si vogliono valutare e comparare più parametri funzionali, la simultaneità di acquisizione dei dati permette un confronto più accurato, perché sicuri che il fenomeno è stato studiato acquisendo immagini del paziente nelle stesse condizioni cliniche ed ambientali, oltre ad avere una migliore fusione delle immagini. Ciò è ancor più importante nello studio di processi fisiopatologici che possono mutare rapidamente nel tempo, come ad esempio nello studio dei pazienti epilettici, acquisendo immagini dinamiche sia PET che MR (es: perfusione con ASL e metabolismo con  $^{18}\text{F}$ -FDG), o negli studi cardiologici.

La seconda modalità di utilizzo della PET/MR invece si basa sul presupposto che il “driver” più potente tra PET e MR è la PET. Se, infatti, la CT della PET/CT integrata è utilizzata soltanto per la correzione per la attenuazione fotonica e per la localizzazione anatomica, perché lo stesso concetto non può essere applicato anche alla PET/MR? Questo secondo approccio, infatti, prevede l'acquisizione delle immagini PET e delle sole sequenze MR di Dixon per l'attenuazione fotonica PET, con conseguente e consistente riduzione dei tempi di acquisizione. Rispetto alla CT low-dose, avere una MR integrata alla PET comporta il vantaggio di ridurre l'esposizione alle radiazioni ionizzanti (importante soprattutto in pazienti pediatrici, donne giovani e pazienti che eseguono numerose PET) e di poter fondere le immagini PET con immagini morfologiche caratterizzate da una miglior risoluzione di contrasto, anche con le “sole” sequenze MR Dixon per la correzione dell'attenuazione. Questo risulta particolarmente vantaggioso in particolari distretti corporei quali cervello, addome, pelvi e testa-collo, in cui la risoluzione di contrasto TC non è eccellente. D'altra parte, è necessario prendere confidenza con immagini MR che, a primo impatto, possono risultare più “difficili” per il medico nucleare rispetto alle immagini TC.

E' importante, inoltre, sottolineare che l'integrazione tra le due tecnologie può risultare ulteriormente vantaggioso, in quanto la MR può essere usata per migliorare la performance della PET. E' infatti possibile migliorarne la qualità delle immagini sfruttando alcune informazioni fornite dalla MR, eseguendo la correzione per il movimento (importante per pazienti pediatrici o per pazienti dementi) e la correzione dell'effetto volume parziale (importante per l'atrofia cerebrale) basate sulla MR, oppure avere informazioni MR sull'arterial input function in modo non invasivo, fondamentale per gli studi di quantificazione assoluta. D'altra parte, un limite riconosciuto, ma forse sopravvalutato, dalla comunità scientifica è quello rappresentato dallo studio MR del parenchima polmonare. Infatti, la maggior parte dei pazienti oncologici che eseguono uno studio PET/MR total-body attualmente necessitano di una TC torace a completamento diagnostico. Tale limite, tuttavia, si sta cercando di superare sviluppando specifiche sequenze MR diagnostiche capaci di studiare adeguatamente il parenchima polmonare. A tal proposito, il gruppo di ricerca dell'INM ha recentemente esposto addirittura i vantaggi della PET/MR nella stadiazione preoperativa delle neoplasie polmonari, dimostrando la robustezza della metodica nella determinazione della reseccabilità tumorale (Fraiole et al. EJNMMI; 2015 Jan;42(1):49-55).

Un sicuro svantaggio rispetto alla PET/CT è rappresentato, invece, dall'incremento delle controindicazioni: pazienti con controindicazione ad eseguire uno studio MR (devices metallici in primis) automaticamente non possono eseguire lo studio PET/MR.



Nella nostra esperienza, le principali indicazioni cliniche all'esame PET/MR sono: studio del parenchima cerebrale, sfruttando la miglior risoluzione MR rispetto alla TC e la possibile integrazione di informazioni funzionali PET e MR, il planning radioterapico, la guida alla biopsia, gli studi di attivazione, gli studi cardiologici e delle infiammazioni. Un punto di forza della PET/MR nelle patologie oncologiche potrebbe essere la più accurata valutazione del parametro T, integrando l'informazione derivata dalla miglior accuratezza della MR, e conferendo alla PET, il cui valore diagnostico è riconosciuto soprattutto nella stadiazione per la valutazione dei parametri N ed M, un valore aggiunto che potrebbe incrementare l'utilizzo delle metodiche nucleari anche nella fase diagnostica e di stadiazione, in particolare per le patologie del testa/collo, addomino-pelviche e dei tessuti molli. Le potenzialità della PET/MR potrebbero inoltre favorire lo sviluppo dei traccianti non-FDG che stanno emergendo nella pratica clinica. L'esempio chiave con cui abbiamo avuto modo di approcciarci è sicuramente quello dello studio delle patologie neuroendocrine con Ga68-DOTA-TOC/NOC/TATE, dove il dettaglio della caratterizzazione morfologica dei tessuti molli permette una più sicura ed accurata valutazione della distribuzione del radiofarmaco valutata dalla PET (Al-Nabhani et al. J Nucl Med. 2014 Jan). Simile approccio riguarda anche la Colina nelle patologie primitive cerebrali, dove l'unione delle metodiche in pazienti pediatrici con astrocitoma, ha dimostrato dei vantaggi enormi rispetto alla sola PET/TC, nel risparmio di dose, nella valutazione del primitivo e nella valutazione dopo terapie (Fraiooli et al. Clin Nucl Med. 2015 Jan).

La domanda che tutti, comunità scientifica e non, ci poniamo adesso è: esistono dei reali vantaggi della PET/MR rispetto alla PET/TC? La PET/MR sostituirà la PET/CT? L'impressione da noi avuta è che esistono diversi vantaggi nell'utilizzo della PET/MR ma attualmente non sembrano sufficienti da supportare l'impegno economico e non solo nella routine clinica di tale metodica. Diverso il discorso in ambito di ricerca, dove invece la PET/MR potrà certamente avere degli sviluppi importanti. A nostro parere, quindi, la PET/MR potrebbe inserirsi positivamente nelle applicazioni "mancanti" (staging, traccianti non-FDG, ecc..) della PET/TC, che rimarrà tuttavia sicuramente il gold standard per la gran parte delle applicazioni attualmente in uso in ambito clinico oncologico.



## Laura Olivari

*Scuola di Specializzazione in Medicina Nucleare  
Università degli studi di Milano*

### Corsi di aggiornamento accreditati (patrocinio AIMN)

TITOLO/TOPIC	Data	Luogo	informazioni
CLINICAL SHARING Incontri Interdisciplinari di Imaging Molecolare	4-5/2/2016	Napoli	<a href="http://www.aimn.it/wp-content/uploads/2013/11/CLINICAL-SHARING-Programma-Scientifico.pdf">http://www.aimn.it/wp-content/uploads/2013/11/CLINICAL-SHARING-Programma-Scientifico.pdf</a>
9° congresso nazionale AIFM fare e innovare	25-28/2/2016	Perugia	<a href="http://web.aimgroupinternational.com/2016/aifm/">http://web.aimgroupinternational.com/2016/aifm/</a>
Corso Nazionale AIMN	7- 9/4/2016	Lecce	<a href="http://www.aimn.it/wp-content/uploads/2013/11/Programma-Preliminare_Lecce_FINALE.pdf">http://www.aimn.it/wp-content/uploads/2013/11/Programma-Preliminare_Lecce_FINALE.pdf</a>
7th International Symposium on Sentinel Node Biopsy in Head and Neck Cancer	8-9/4/2016	Roma	<a href="http://www.seventhsnb.com/">http://www.seventhsnb.com/</a>
Percorso multidisciplinare integrato del paziente con carcinoma della prostata	17-18/6/2016	Cagliari	A breve maggiori informazioni sulle modalità di partecipazione

### Altri corsi di aggiornamento

TITOLO/TOPIC	Data	Luogo	informazioni	
35° Congresso ESTRO	29/4-3/5/2016	Torino	<a href="http://www.estro.org/congresses-meetings/items/estro-35">http://www.estro.org/congresses-meetings/items/estro-35</a>	iscrizione a pagamento, deadline Abstract 31.01.2016
47°Congresso SIRM	15 -16/9/2016	Napoli	<a href="https://www.sirm.org/congresso/">https://www.sirm.org/congresso/</a>	deadline abstract 29.02.2016
17° Congress of the European Neuroendocrine Association	19-22/10/2016	Milano	<a href="http://www.eneassoc.org/ene-congress.html">http://www.eneassoc.org/ene-congress.html</a>	Info disponibili nel link

**Per gli approfondimenti delle notizie visita regolarmente il sito WEB AIMN**

AIMN-info è approvata dal Consiglio Direttivo dell'AIMN e la redazione è a cura del Delegato alla informazione, del Segretario AIMN e Webmaster AIMN.

AIMN-info viene inviata a tutti i soci AIMN.

**AIMN - Associazione Italiana di Medicina Nucleare e Imaging Molecolare**

Segreteria Amministrativa: Via Carlo Farini, 81 - 20159 Milano

Tel: +39 02-66823668 — Fax: 02-6686699

e-mail: [segreteria@aimn.it](mailto:segreteria@aimn.it)— web: <http://www.aimn.it>