

Nuova PET-CT digitale: riduzione della dose somministrata al paziente e ottimizzazione dei protocolli di acquisizione

Authors:

Palmieri Alfredo

Publication Date: 2019-10

Printed on: Volume 1, Special Issue - I
Congresso FNO TSRM PSTRP

INTRODUZIONE

La PET-CT (Positron Emission Tomography - Computed Tomography) è una moderna apparecchiatura di Medicina Nucleare, che permette l'acquisizione di un imaging funzionale (PET) basato sulla misurazione "in vivo" della concentrazione locale di radiofarmaci, associato ad un imaging anatomico-morfologico CT. Il continuo e sempre più rapido progresso tecnologico degli ultimi anni, ha portato le ditte costruttrici alla messa in produzione e alla successiva commercializzazione di tomografi PET cosiddetti "digitali". Questa innovativa tecnologia di rilevazione PET assicura notevoli miglioramenti rispetto alla tecnologia analogica in termini di migliore sensibilità e aumentata risoluzione spaziale e di contrasto.

OBIETTIVI

Lo scopo di questo studio è quello di

valutare le reali potenzialità di un tomografo PET digitale perfezionando i protocolli di acquisizione in termini di: riduzione della dose somministrata al paziente e ottimizzazione dei tempi di acquisizione.

MATERIALI E METODI

Presso il nostro centro di Medicina Nucleare è stato installato nel giugno 2018 il tomografo PET-CT Discovery MI (General Electric). Il rivelatore digitale combina una griglia di piccoli cristalli scintillatori a base di Lutezio (LBS) con un blocco di fotomoltiplicatori in Silicene SiPM (Silicon Photomultiplier) per una sensibilità NEMA elevata pari a 14 cps/kBq.

Il nostro protocollo di base per un'indagine Whole Body PET-FDG prevedeva la somministrazione di 3.7 MBq/kg, uptake 60 min e tempo di acquisizione per lettino PET di 2 min (2.5 min per pazienti con BMI superiore a 35 kg/m²). Con l'intento di abbassare la dose al paziente, nel nuovo protocollo, abbiamo diminuito la dose somministrata a 3 MBq/kg.

Per valutare i tempi di acquisizione ottimizzati ed utili ad ottenere la stessa qualità di immagine abbiamo acquisito i dati PET in modalità *list-mode* per un periodo di circa 2 settimane (circa 100 pazienti analizzati), con tempo di 3 min per FOV, e ricostruzioni a 2 - 2.5 - 3 min/lettino.

Le immagini sono state quindi esaminate, confrontate e valutate qualitativamente da medici nucleari esperti per definire il tempo di acquisizione per lettino più favorevole che garantisca qualità d'imaging PET ed affidabilità diagnostica.

RISULTATI E CONCLUSIONI

La valutazione delle immagini, secondo le modalità diagnostiche e di refertazione convenzionali, ha definito i seguenti tempi di acquisizione per lettino PET, ottimizzati in base al BMI del paziente:

- BMI < 29: 2 min/lettino;
- 29 < BMI < 35: 2.5 min/lettino;
- BMI > 35: 3 min/lettino.

Per quanto riguarda la dose efficace al paziente per il contributo emissivo PET, riducendo la quantità di 18F-FDG

somministrato al paziente da 3.7 MBq/kg a 3 MBq/kg, si è passati da 4.92 mSv a 3.99 mSv (paziente 70 kg di peso) con una riduzione di dose efficace del 18.92%.

I nuovi sistemi PET-CT digitali, grazie alle loro performance tecniche in termini di sensibilità e qualità d'imaging, permettono di diminuire la dose somministrata al paziente mantenendo comunque tempi di acquisizione molto contenuti. Con la definizione del nuovo protocollo WB PET FDG abbiamo portato una riduzione di dose al paziente (per la componente FDG) di circa il 20% mantenendo comunque tempi di acquisizione bassi e qualità diagnostica elevata. Il nostro intento futuro è quello di diminuire ulteriormente la dose pro kg rivalutando nuovamente i tempi di acquisizione e sfruttando maggiormente le potenzialità dei nuovi algoritmi iterativi di ricostruzione PET (es: Q.Clear, GE HealthCare).