

MEMÒRIA JUSTIFICATIVA PER L'ADQUISICIÓ D'UN PET-TC (797) PER A L'HOSPITAL UNIVERSITARI DE LA VALL D'HEBRON DE BARCELONA

Lot 2 AM2021/085

Antecedents

A la Unitat PET del l'IDI Vall d'Hebron situat a l'Hospital Universitari Vall d'Hebron, disposem de PET/TC des d'octubre de 2012, i tot i que es realitzen 5500 estudis per any, és clarament insuficient per a donar cobertura les necessitats assistencials del mateix Hospital. Des de inici del 2021, la llista d'espera de PET/TC s'ha anat incrementant, fins a arribar a tenir uns 1000 estudis pendents de dur a terme, amb una cobertura temporal inadequada per a la majoria de diagnòstics, i que demora l'estadiatge de les malalties oncològiques i el seu tractament.

La incorporació d'un nou equip PET/TC digital d'altres prestacions, permetrà fer 6500 estudis més a l'any (en plena capacitat operativa), cosa que alleugerà la llista d'espera de les proves PET/TC, així com el desenvolupament de les noves línies teragnòstiques emergents, com els estudis PET 68Ga-PSMA pel C. de pròstata amb tractament amb 177Lu-PSMA, i d'altres en els anys vinents.

Necessitats assistencials

Major camp axial del detector PET: superior a 25 cm

Justificació:

L'augment del camp de visió axial del PET és un dels criteris més valorats d'aquesta modalitat, existint una tendència creixent cap a equips amb un major camp de visió.

Proporciona:

- Impacte directe de la productivitat de l'equip, ja que permet l'adquisició amb un menor nombre de camps de detecció, i obtenint una major sensibilitat, cosa que permet disminuir el temps d'adquisició per camp de detecció i total, això té efecte sobre l'augment del flux de pacients, amb una major tolerància i confort d'aquests. Això és important a causa de la complexitat dels pacients de HUVH, molts d'ells oncològics i de difícil maneig per la seva situació crítica i comorbiditats.
- Permet la captura d'un òrgan en un sol camp de visió, la qual cosa té algunes aplicacions en estudis avançats. Per exemple, en el cas de la radioembolització amb Y-90 on s'ha de realitzar un PET per al fetge i pulmó d'entre 10 i 20 min per camp. També en estudis cardiopulmonars, ja que en un sol camp de detecció poden incloure ambdós òrgans, facilitant l'adquisició d'estudis PET/TC per al diagnòstic d'infeccions de dispositius intracardíacs a cavitats dretes.

- A més, genera un impacte directe en la detectabilitat de lesions petites o de baixa intensitat de captació per l'augment de la sensibilitat. A la vegada, més sensibilitat permet la reducció de la dosi de radiació al pacient, que comporta una menor despesa de radiofàrmac, i una disminució de l'exposició a radiacions ionitzants al pacient i al personal tècnic que treballa a la Unitat PET HUVH.
- Permet la realització de PET/TC en inspiració profunda, tal com es realitzen en un TC diagnòstic. Aquest protocol d'adquisició sofisticat de la imatge PET, malgrat que mostra avantatges, no ha pogut ser aplicat clínicament de manera comuna per la baixa sensibilitat i cobertura dels PET actuals. Aquest sistema, ens permetrà realitzar un PET i un TC diagnòstic d'alta qualitat millorant la detectabilitat de lesions i evitant la repetició de proves.

A manera de resum, els avantatges clínics serien:

- Augment del nombre de pacients i reducció dels temps d'adquisició que comporta una millor tolerància i confort per part d'ells, totes dues de crucial importància en el HUVH a causa de l'elevada demanda assistencial, i de la complexitat dels pacients molts d'ells que inclouen TC amb contrast iodat i/o angio-TC, o pel difícil maneig degut a la situació crítica i les comorbiditats dels pacients.
- Reducció de dosi de radiofàrmac i un augment generalitzat de la qualitat d'imatge.
- Permet optimitzar aplicacions avançades d'òrgans sencers i/o el PET en inspiració mantinguda.

Major resolució espacial i sensibilitat dels detectors: Sensibilitat NEMA superior a 20 cps/kBq

Justificació:

La sensibilitat és la capacitat del sistema per a recollir esdeveniments (senyal) i indica l'eficiència i rendiment del detector. Depèn fonamentalment del FOV axial i del volum total de cristall de centelleig que tingui l'equip. La sensibilitat és el paràmetre fonamental a l'hora d'avaluar un PET. A causa del baix nombre d'esdeveniments, la qualitat en la imatge PET està limitada per el nombre de comptes detectades, que fa que hi hagi poca senyal (pocs esdeveniments) i molt soroll, conformant una baixa resolució de contrast senyal/fons.

Aspectes tècnics de major sensibilitat dels detectors:

- Elevada sensibilitat NEMA i una sensibilitat efectiva. Quanta major sigui la sensibilitat, major capacitat de recollir informació i, per tant, major capacitat de la detecció de lesions petites i/o poc captants i major capacitat de reducció de temps d'adquisició i dosi.

A manera de resum, els avantatges clínics serien:

- Major sensibilitat diagnòstica a causa d'una major detectabilitat de lesions petites i d'escassa captació pel que permet un diagnòstic més precoç i agilitar l'estratègia terapèutica.

Valor màxim taxa NECR: superior a 90 kcps a 2,4 kBq/ml

Justificació:

En la pràctica clínica ordinària cap procediment amb cap isòtop aprovat fins al moment es realitza amb injeccions que suposin concentracions de més de 30 kBq/ml. En concret, els procediments amb FDG, que sumen fins a un 94% típicament dels procediments PET que es realitzen, suposen una concentració d'activitat entorn de 2,4 kBq/ml (obtingut partint de 10 mCi de FDG injectat a un adult de 70 kg, suposant una densitat de 1,08 g/cm³ i una evacuació del 20% de la dosi per l'orina pre-examen). Diem valor NECR clínic al valor de la mètrica NECR d'aquesta concentració, i que dona realment una idea útil a l'hora de comparar sistemes de la potència i rendiment d'un tomògraf PET, especialment del potencial per a implementar protocols amb reducció de temps per l'lit, temps totals i dosis injectades en Oncologia.

Aspectes tècnics de valor màxim taxa NECR:

- Permet millor relació senyal/soroll que es tradueix en una millor qualitat de la imatge.
- Permet combinar la reducció de la dosi i/o reducció del temps adquisició i/o més qualitat, combinació). En casos seleccionats com joves, embarassades o pacients pediàtrics es baixa al màxim la dosi sense perdre qualitat.

A manera de resum, els avantatges clínics serien:

- Millor qualitat de la imatge a causa del millor senyal/soroll.
- Reducció de la dosi i/o del temps d'adquisició amb menor irradiació en els pacients i millor tolerància per part d'ells.

Sistema de reconstrucció PET iteratiu convergent (BPL): inclusió de BLP

Justificació:

L'algoritme de reconstrucció BPL (Bayesian Penalized Likelihood) permet convergir a una imatge quantitativament molt més acurada sense augmentar el soroll ni utilitzar post filtrat. A més, és totalment compatible amb les correccions avançades PSF i TOF. El control intel·ligent del soroll de l'algoritme BPL permet una millora fins a un factor 2 en la qualitat d'imatge (SNR) i en la precisió quantitativa del SUV. Addicionalment, permet disminucions en temps d'adquisició i de la dosi administrada al pacient. Per tant, és una eina de millora diagnòstica, de productivitat i estalvi de dosi al pacient.

Paràmetres del TC:

Major cobertura física del detector per rotació de 360°: cobertura del detector per rotació de 360° sense desplaçament de la llitera igual o superior a 40 mm

Justificació:

Una major cobertura física del detector per rotació ens permet realitzar el major nombre d'estudis en el menor temps possible, una major qualitat d'imatge i un menor temps d'espera

per al pacient. D'aquesta manera, s'aconsegueix que un major confort del mateix i reduir la llista d'espera.

Major cobertura d'adquisició en mm/s amb FOV complet: igual o superior a 175 mm/s amb FOV de 50 cm

Justificació:

Una major cobertura d'adquisició amb el FOV complet, fa que l'equip sigui més ràpid, tingui major qualitat d'imatge i augmenti el flux de treball i el nombre de proves.

Sistemes de reducció i control de dosi: incloure sistemes de reducció i control de dosi

Justificació:

Es requereix que es disposi de sistemes de reducció i control de dosi amb la finalitat d'aplicar la menor dosi al pacient, millorant la seguretat, aconseguint que les proves siguin òptimes i amb una major qualitat de diagnòstic.

Modulació de feix de RX per a reducció de dosi en òrgans

Justificació:

La reducció de la dosi és molt important per a la seguretat del pacient i per això es requereix que en el feix de RX es disposi de la modulació. Ja que s'aplicarà menys dosi al pacient i es generarà una prova més segura i amb la qualitat d'imatge requerida.

Nivell d'integració dels equips en els Servei de destí:

- **Programari ofert: incloure software per a Cardio-TC**

Justificació:

Disposar de programari de cardio-TC permetrà realitzar estudis de PET/TC cardíacs, processar-los, valorar-los i quantificar-los.

*Santiago Aguadé Bruix
Cap del Servei de Medicina Nuclear
Cap d'Àrea de PET
IDI Vall d'Hebron – Hospital Universitari Vall d'Hebron*