

| | | |
|--|--|--|
| | ARMONIZZAZIONE METODI DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE Dopamine Transporter Single Photon Emission Computed Tomography | |
| | Progetto Istituti Nazionali Virtuali | |

SOP (standard operating procedure) Dopamine Transporter (DaT) SPECT

| Documento redatto da: | Documento verificato da | Documento approvato da: |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Flavio Nobili | | |
| Silvia Morbelli | | |
| Pietro Tiraboschi | | |
| Daniela Perani | | |
| Riccardo Benti | | |
| Gianluca Poli | | |

Sommario

| | |
|--|----------|
| 1. SCOPO E APPLICAZIONE..... | 2 |
| 2. INFORMAZIONI CLINICHE..... | 2 |
| 3. SOSPENSIONE FARMACI INTERFERENTI..... | 2 |
| 4. PROTOCOLLO DI PREPARAZIONE ED INIEZIONE..... | 3 |
| 5. PROTOCOLLO DI ACQUISIZIONE..... | 3 |
| 6. PROTOCOLLO DI RICOSTRUZIONE..... | 4 |
| 7. VALUTAZIONE DELLE IMMAGINI E ARCHIVIAZIONE DATI..... | 5 |
| 8. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI..... | 5 |

| |
|--|
| ARMONIZZAZIONE METODI DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE Dopamine Transporter Single Photon Emission Computed Tomography |
| Progetto Istituti Nazionali Virtuali |

SCOPO E APPLICAZIONE

Lo scopo di tale procedura operativa è quello di fornire ai centri che afferiscono a tale progetto le modalità di esecuzione e analisi degli studi DAT SPECT cerebrali eseguiti mediante somministrazione di I-123 Ioflupano al fine di armonizzare e pertanto rendere equiparabili i risultati.

La presente procedura si deve applicare in tutti i centri e comporterà la compilazione di apposita documentazione allegata relativa al radiofarmaco somministrato, alle modalità di somministrazione e di acquisizione dei dati. La compilazione di tale modulistica richiede di definire il nominativo degli operatori che hanno preso parte al processo in tutti i suoi vari passaggi

Informazioni cliniche

La raccolta di una breve anamnesi relativa a comorbilità, patologie neurologiche e psichiatriche, eventuali interventi chirurgici e traumi cerebrali. Deve essere riportata la scolarità del paziente e la destrimania ed eventuali familiarità per patologie neurodegenerative. E' inoltre necessario riportare informazioni riguardanti studi morfologici recenti (TC – RM), neurofisiologici (EEG), valutazioni cognitive/neuropsicologiche, MMSE e UPDRS se disponibili.

Sospensione farmaci

All'atto della prenotazione viene consegnata la Tabella (mutuata dalle LG EANM/SNMMI) con specifica richiesta al medico curante (neurologo/psichiatra/geriatra) di considerare la possibilità di sospendere i farmaci come indicato. Raccolta dell'anamnesi farmacologica al momento dell'esame con indicazione dei dosaggi precisi dei farmaci assunti (eventuali farmaci riportati nella tabella e non sospesi andranno riportati nel referto dell'esame).

Il foglio informativo di accompagnamento alla tabella potrebbe recitare:

'Per l'esame scintigrafico che dovrà effettuare, vi sono alcuni farmaci che potrebbero interferire con la buona riuscita dell'esame. Se verificasse che lei sta assumendo uno o più di questi farmaci, la preghiamo di contattare chi glieli ha prescritti per considerare la possibilità di sospenderli prima dell'esame per il periodo di tempo indicato in tabella. Il farmaco potrà essere ripreso dalla sera stessa dell'esame nelle modalità e al dosaggio che il suo curante le indicherà.'

Farmaci e Sostanze di abuso potenzialmente interferenti con la semiquantificazione della SPECT con [¹²³I]FP-CIT

| Classe | Nome generico | Tempi consigliati di sospensione |
|----------------|-------------------------------------|--|
| Cocaina | | 2 giorni |
| Anfetamine | | 7 giorni |
| Stimolanti SNC | Efedrina | 1 giorno |
| Modafinil | | 3 giorni |
| Antidepressivi | Bupropione, Mazindolo | 3 giorni per Mazindolo. 8 giorni per Bupropione. |
| Oppioidi | Fentanil | 5 giorni |
| Anestetici | Chetamine, Fenciclidina, Isoflurano | 1 giorno |

| | |
|--|--|
| ARMONIZZAZIONE METODI DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE Dopamine Transporter Single Photon Emission Computed Tomography | |
| Progetto Istituti Nazionali Virtuali | |

Nota per il reparto di MN. La relazione tra assunzione di SSRI ed interferenza sul legame tra [¹²³I]-FP-CIT e DaT e' complessa e variegata (esistono probabilmente effetti di segno opposto) per cui non vi e' indicazione a sospendere gli SSRI.

L'impatto della terapia con Litio sull'imaging SPECT con [¹²³I]-FP-CIT e' mediato da un effetto sul DaT (non e' propriamente un' interferenza con l'uptake di [¹²³I]-FP-CIT). La tempistica di cessazione di questo effetto (che e' associata da un miglioramento della sintomatologia parkinsoniana) e' variabile e non completamente prevedibile. Necessario valutare caso per caso e considerare l'esecuzione di PET con [¹⁸F]Dopa.

Protocollo di preparazione ed iniezione

Blocco tiroideo

- Perclorato di Potassio 400 mg 1 ora prima della somministrazione del radiofarmaco oppure
- Soluzione di Lugol forte al 5%: 15 gtc (=100 mg di Ioduro) 1 ora prima della somministrazione del radiofarmaco

Dose di [¹²³I]FP-CIT Ioflupano da somministrare: 140-185 MBq. In ogni caso non inferiore a 111 MBq

Protocollo di acquisizione

Tempo di inizio della acquisizione: tra le 3 e le 4 ore dalla somministrazione del radiofarmaco.

Finestra energetica: finestra energetica del 20% ($\pm 10\%$) centrata sui 159 KeV, corrispondente quindi ad un range energetico da 143 a 175 keV.

Collimatori: LEHR*

* Nel caso di utilizzo di collimatori FAN-BEAM andrà verificata la difformità di risoluzione spaziale rispetto agli altri LEHR in uso.

Proiezioni: Una proiezione ogni 3° (120 proiezioni in totale). Tipicamente:

- con gammacamera a due teste, ciascun detettore acquisisce 60 proiezioni con copertura di 180°
- con gammacamera a tre teste, ciascun detettore acquisisce 40 proiezioni con copertura di 120°

(È consentita comunque la copertura dei 360° con ciascun detettore, purché lo step angolare sia di 3°).

Matrice di acquisizione e Zoom: matrice e zoom in acquisizione devono essere tali da assicurare una dimensione del pixel e dello spessore di strato ricostruito tra 3 e 4 mm (il più vicino possibile a 3,5 mm). In genere questa condizione può essere ottenuta con una matrice 128x128 e zoom variabile a seconda del modello della SPECT.

| | | |
|--|--|--|
| | ARMONIZZAZIONE METODI DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE Dopamine Transporter Single Photon Emission Computed Tomography | |
| | Progetto Istituti Nazionali Virtuali | |

È importante che lo zoom venga applicato in acquisizione e non in fase di ricostruzione.

Modalità di acquisizione: orbita circolare, modalità step-and-shoot ogni 3°

Raggio di rotazione: 15 cm e in ogni caso non oltre i 16 cm

Controllo qualità: con il paziente posizionato sul lettino, verificare la centratura del picco a 159 keV prima dell'acquisizione.

Conteggi totali: preferibilmente >2 milioni (somma delle proiezioni) e in ogni caso non inferiore a 1,5 milioni

Durata dell'acquisizione: 30-40 s per proiezione. Dovendo acquisire 120 proiezioni in totale, la durata dell'acquisizione è di circa 30-40 minuti con una gammacamera a due teste.

Protocollo di ricostruzione

Algoritmo di ricostruzione:

Iterativo: preferibile OSEM 10 iterazioni – 10 subset con 120 proiezioni; Post-filtering Gaussiano FWHM 5 mm (N.B. Il numero di iterazioni e subset qui indicato consente una ottimizzazione dell'immagine. E' essenziale conservare i file Dicom delle proiezioni in modo da poter ricostruire le immagini con parametri differenti nel caso la RIN decidesse di usare software di semi-quantificazione contenenti database di normalità ricostruiti con parametri differenti.

Correzione dell'attenuazione: Utilizzare il metodo Chang ordine 0 con il fattore di attenuazione lineare μ suggerito dalla ditta costruttrice (in genere compreso tra 0,1 e 0,12 cm^{-1}). Se è disponibile una SPECT/CT, la correzione per l'attenuazione basata sulle immagini della CT a bassa dose può essere utilizzata per la valutazione visiva (non per la semiquantificazione e confronto con database di normalità poiché nessuno, ad oggi, contiene immagini in cui la correzione per l'attenuazione è stata effettuata su base CT).

Matrice di Ricostruzione: 128x128

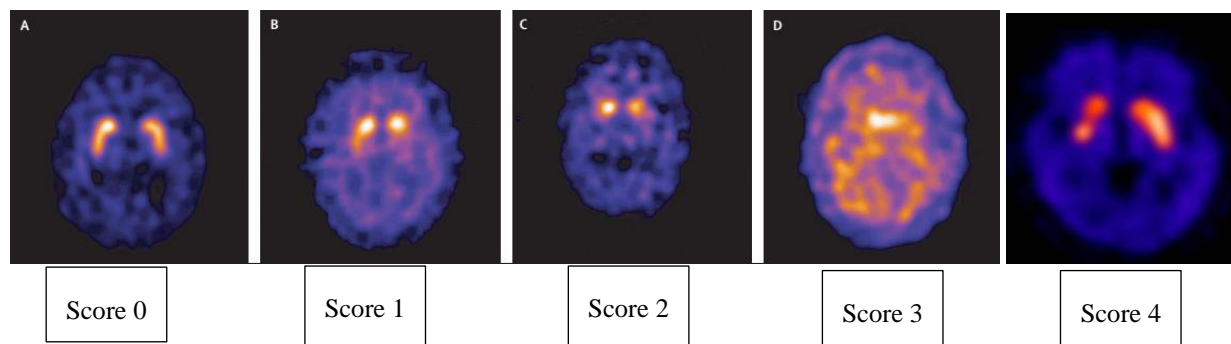
Correzione per lo scatter: no

Dimensione del pixel isotropico: tra 3 e 4 mm (il più vicino possibile a 3,5 mm)

| | | |
|--|--|--|
| | ARMONIZZAZIONE METODI DI ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE Dopamine Transporter Single Photon Emission Computed Tomography | |
| | Progetto Istituti Nazionali Virtuali | |

Valutazione delle immagini e archiviazione dei dati

Valutazione visiva: secondo la scala discreta modificata da McKeith e al 2007 (0=normale; 1=riduzione in 1 putamen; 2= riduzione nei 2 putamen; 3=riduzione diffusa, 4= riduzione dello striato di 1 lato).



Esportazione e conservazione dei raw data (proiezioni) e del file ricostruito in formato Dicom.

Le modalità di semi-quantificazione verranno stabilite in una fase successiva, basandosi sulla disponibilità di software gratuiti o commerciali a livello nazionale.

Riferimenti bibliografici

1. Morbelli S, Esposito G, Arbizu J, Barthel H, Boellaard R et al EANM practice guideline/SNMMI procedure standard for dopaminergic imaging in Parkinsonian syndromes 1.0. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2020 Jul;47(8):1885-1912
2. Cilia R, Marotta G, Belletti A, Siri C, Pezzoli G. Reversible dopamine transporter reduction in drug-induced Parkinsonism. *Mov Disord*. 2014 Apr;29(4):575-7.
3. Dickson JC, Tossici-Bolt L, Sera T, Erlandsson K, Varrone A, Tatsch K, Hutton BF. The impact of reconstruction method on the quantification of DaTSCAN images. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2010 Jan;37(1):23-35.
4. Morbelli S, Arnaldi D, Cella E, Raffa S, Donegani MI, Capitanio S, Massa F, Miceli A, Filippi L, Chincarini A, Nobili F. Striatal dopamine transporter SPECT quantification: head-to-head comparison between two three-dimensional automatic tools. *EJNMMI Res*. 2020 Nov 7;10(1):137.
5. McKeith I, O'Brien J, Walker Z, Tatsch K, Booij J, Darcourt J, Padovani A, Giubbini R, Bonuccelli U, Volterrani D, Holmes C, Kemp P, Tabet N, Meyer I, Reiningger C; DLB Study Group. Sensitivity and specificity of dopamine transporter imaging with 123I-FP-CIT SPECT in dementia with Lewy bodies: a phase III, multicentre study. *Lancet Neurol*. 2007 Apr;6(4):305-13.