

## PET/CT billeddiagnostiske guidelines ved malignt lymfom

Skrivegruppe: Lars C. Gormsen (nuklearmedicin), Annika Loft (nuklearmedicin), Martin Hutchings (hæmatologi), Karen Juul-Jensen (hæmatologi), Kirsten Korsholm (nuklearmedicin), Bettina Bak (radiologi), Anne Kirkebjerg Due (radiologi)

### Indikationer:

PET/CT udført med sporstoffet [18F]fluorodeoxyglukose (FDG) er relevant som led i den primære stadietildeling (præterapeutisk), behandlingsmonitorering (iPET) og behandlingsopfølgning (EoTPET) af stort set alle lymfomtyper undtagen småcellet lymfocytært lymfom og kutane lymfomer.

Udover de ovenfor nævnte er der rutinemæssigt indikation for PET/CT ved følgende problemstillinger:

1. Ved mistanke om recidiv
2. Forud for behandling af relaps
3. Ved mistanke om Richters transformation
4. Ved mistanke om post-transplantations-lymfoproliferativ-sygdom (PTLD)
5. Ved mistanke om transformation fra lavmalignt follikulært lymfom til højmalignt lymfom
6. Til udpejning af mest egnede lymfeknude/lymfomlæsion til biopsi

### Udførelse:

*PET-skanningen* udføres efter de generelle guidelines for tumorskanninger som beskrevet af EANM[1]. På de enkelte nuklearmedicinske afdelinger vil rekonstruktionsprotokoller altid være optimeret efter lokale forhold og PET/CT-systemer med henblik på optimal afvejning af signal-støj forhold, og der gives derfor ikke anbefalinger vedrørende evt. anvendelse af PSF, filtrering og andre post-processeringsalgoritmer. Man kan tage hensyn til følgende forhold:

- Ved mediastinal sygdom hos patienter med Hodgkin lymfom kan FDG-PET udføres som deep inspiration breath hold (DIBH). Herved simplificeres senere indtegnning til stråleterapi.
- Ved planlægning af stråleterapi bør PET/CT-skanningen udføres på fladt leje.

Grundet risiko for ikke-lymfomrelaterede ændringer i tumormetabolismen gælder følgende generelle anbefalinger for tilingen af FDG PET-skanningerne:

- i PET bør udføres så sent som muligt efter sidste kemoterapi, idet man i de første dage efter behandling vil kunne observere enten falsk forøget FDG-optagelse i lymfomlæsionerne (flare) eller falsk for lav FDG-optagelse (stunning). I praksis tilstræbes et interval på minimum 7 dage.
- EoTPET bør ligge 3-4 uger efter sidste behandling
- Skanning efter stråleterapi bør først foretages 10 uger efter endt behandling.

CT-skanningen udføres ligeledes efter optimerede lokale forskrifter med anvendelse af den tilgængelige soft- og hardware (AI-assisteret rekonstruktion, tinfiltrer m.m.). Der gælder enkelte anbefalinger vedrørende anvendelsen af kontrast:

- Ved den præterapeutiske PET/CT udføres CT-skanningen som diagnostisk CT-skanning (fuld dosis) med i.v. og evt. peroral kontrast, hvis der ikke foreligger en nylig (<30 dage) CT i diagnostisk kvalitet.
- Diagnostisk CT foretages i portovenøs fase og bør som minimum dække fra basis cranii til midt på femur.
- Ved iPET kan CT-skanningen udføres som lavdosis (IdCT), hvis der ikke på den præterapeutiske PET/CT var massiv ekstranodal sygdom.
- Ved EoTPET bør CT-skanningen udføres som IdCT hos patienter med Deauville Score (DS) 1-3 på iPET og som diagnostisk CT hos patienter med DS4-5.
- CT-skanning ved protokolleret behandling udføres i henhold til protokol.

## Beskrivelse

### *Deauville kriterier og Lugano klassifikation*

Der er udviklet et sæt faste kriterier for gradering og tolkning af fund på PET/CT-skanningen, de såkaldte Deauville kriterier og Lugano-klassifikationen[2]. Deauville Score (DS) er en simpel 5-punkts skala, der karakteriserer *aktiviteten* i eventuelle lymfomlæsioner i forhold til aktiviteten i mediastinum og leveren

- DS1: ingen aktivitet, ingen læsion
- DS2: ingen forøget aktivitet, læsion
- DS3: aktivitet over mediastinum og under lever, læsion
- DS4: aktivitet over lever, læsion
- DS5: Aktivitet meget over lever, læsion.

Deauville scoren bruges sammen med CT-responset til en samlet vurdering af metabolisk respons som beskrevet i Lugano klassifikationen. Responset er enten komplet, partielt, stabilt eller progression. Enkelte punkter bør noteres:

- Aktiviteten i lymfomlæsionen er i udgangspunktet visuel og er derfor et udtryk for SUVmax
- Aktiviteten (og SUVmax) i leveren anses for at være relativt konstant hos den enkelte patient.
- SUVmax bestemmes i høj grad af rekonstruktionsparametre for PET-skanningen, som derfor bør derfor være ens for serielle skanninger i den samme patient.
- Den visuelle vurdering af leveraktiviteten kan suppleres og støttes af en semikvantitativ vurdering i form af måling af SUV-max i en bananformet ROI i tre på hinanden følgende aksiale snit.
- Semikvantitativ vurdering af aktiviteten i blodet måles centralt i aorta thoracalis.
- Den visuelle (og semikvantitative) vurdering af aktiviteten i lymfomlæsionen versus leveren er derfor altid SUVmax lymfom/SUVmax lever.

Besvarelsen indeholder en indikation, en separat PET-beskrivelse og en separat CT-beskrivelse samt en samlet konklusion.

- Indikationen bør indeholde oplysning om hvilken lymfomtype, konkret indikation, (præ-, interim- eller postterapeutisk skanning eller ad hos problemstilling) og sidste skanningssvar.
  - PET-beskrivelsen skal indeholde en beskrivelse af den *visuelle* FDG-aktivitet i lymfomsuspekterede lymfeknuder og evt. ekstranodale læsioner. FDG-aktiviteten graderes med udgangspunkt i Deauville kriterierne.
  - CT-skanningen kan indeholde opmålinger af op til seks tumormål i to dimensioner i forbindelse med evt. protokolleret behandling, alt efter den lokale aftale.
  - I konklusionen sammenfattes fund fra PET-skanningen og fra CT-skanningen, så både samstemmende malignitetssuspekterede fund, men også malignitetssuspekterede fund fra hver skanning nævnes og danner baggrund for den overordnede konklusion. Der sammenlignes med tidligere skanninger. Evt differentialdiagnostiske overvejelser beskrives.
  - Ved stadietildeling tilstræbes konklusionen bygget op således at svaret umiddelbart kan "oversættes" til et stadiet (nodale og ekstranodale forandringer, involverede lymfeknudestationer over og under diaphragma osv). Det er derfor ikke altid nødvendigt at opremse alle aktivitetsfoci, men i stedet nodale stationer og ekstranodal organinvolvering.
  - Ved iPET og EoTPET tilstræbes et klart svar på, om der er tale om komplet metabolisk respons (CMR), partielt metabolisk respons (PMR), stabil sygdom (SD) eller progression ud fra Lugano klassifikationen. Der eksisterer således ikke et blandet respons.
1. Boellaard, R., et al., *FDG PET/CT: EANM procedure guidelines for tumour imaging: version 2.0*. Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2015. **42**(2): p. 328-54.
  2. Cheson, B.D., et al., *Recommendations for initial evaluation, staging, and response assessment of Hodgkin and non-Hodgkin lymphoma: the Lugano classification*. J Clin Oncol, 2014. **32**(27): p. 3059-68.