

Gäller för: Verksamhet Klinisk fysiologi
Innehållsansvar: Anna Dudás, (anndu10), Överläkare
Granskad av: Johanna Dalmo, (johda6), Sjukhusfysiker
Godkänd av: Per Nivedahl, (perda7), Verksamhetschef

Giltig från: 2025-06-03

Giltig till: 2027-06-02

Lutetium-PSMA, bildtagning, metod- och arbetsbeskrivning

Innehållsförteckning

| | |
|---|---|
| Undersökningskoder..... | 2 |
| Medicinsk bakgrund..... | 3 |
| Indikationer..... | 3 |
| Kontraindikationer..... | 3 |
| Radiofarmakon och princip..... | 3 |
| Tillvägagångssätt..... | 3 |
| Bokning..... | 3 |
| Kallelse och strålskyddsinformation..... | 3 |
| Tidsschema..... | 3 |
| Förberedelser före undersökning..... | 3 |
| Bildtagningsserie..... | 4 |
| Patientförberedelser på kliniken..... | 4 |
| Administration av radiofarmakon..... | 4 |
| Bildtagning NM/DT 670 Pro..... | 4 |
| Utförande..... | 5 |
| Insamlingsparametrar..... | 6 |
| Bearbetning efter genomförd undersökning..... | 6 |
| Dokumentation..... | 7 |
| Tidsåtgång..... | 7 |
| Prioritering..... | 7 |
| Tolkning av undersökning..... | 7 |

| | |
|---|---|
| Felkällor..... | 7 |
| Medicinska komplikationer..... | 8 |
| Dosimetri..... | 8 |
| Arbetsgrupp..... | 8 |
| Bilagor..... | 8 |
| Referenser och relaterade dokument..... | 9 |

Förändringar sedan föregående version

2023-06-15: Uppdaterade undersökningskoder.

Syfte

Denna rutin beskriver bakgrundsinformation, genomförande och tolkning av bilder efter [¹⁷⁷Lu]Lu-PSMA-617 (¹⁷⁷Lu-PSMA) terapi.

Undersökningskoder

| | |
|---------------------|-----------------------------------|
| 7927041SERIE | NM Lu-PSMA, behandling 1 |
| 7927901 | NM Lu-PSMA, SPECT, dag 0, beh 1 |
| 792791 | NM Lu-PSMA, SPECT, dag 1 |
| 792792 | NM Lu-PSMA, SPECT, dag 2 |
| 792797 | NM Lu-PSMA, SPECT, dag 7 |
| 7927912SERIE | NM Lu-PSMA behandling 2-3 |
| 7927912 | NM Lu-PSMA, SPECT, dag 1, beh 2-3 |
| 7927044SERIE | NM Lu-PSMA behandling 4 |
| 7927904 | NM Lu-PSMA, SPECT, dag 0, beh 4 |
| 792791 | NM Lu-PSMA, SPECT, dag 1 |
| 792792 | NM Lu-PSMA, SPECT, dag 2 |
| 792797 | NM Lu-PSMA, SPECT, dag 7 |
| 7927915SERIE | NM Lu-PSMA behandling 5-6 |
| 7927915 | NM Lu-PSMA, SPECT, dag 1, beh 5-6 |

Medicinsk bakgrund

Behandling med [^{177}Lu]Lu-PSMA-617 (^{177}Lu -PSMA) (Prostate-specific membrane antigen) används för metastaserad prostatacancer som är positiv på [^{68}Ga]Ga-PSMA-11 PET/DT.

Indikationer

- Metastaserande PSMA-positiva tumörer.

Kontraindikationer

- PSMA-negativa tumörer.
- Försvagad njurfunktion och blodbild och/eller svåra hjärtproblem.
- Diffust skelett/benmärgengagemang (bild som vid ”superscan” på skelettscintigrafi)

Radiofarmakon och princip

- ^{177}Lu -PSMA-617, där ^{177}Lu är märkt via DOTA kelat till den PSMA-bindande liganden glutamate-urea-lysin.
- PSMA är ett transmembran protein. ^{177}Lu bundet till en PSMA-ligand (som t.ex. ^{177}Lu -PSMA-617) binder med hög affinitet till PSMA-proteinen på tumörer. ^{177}Lu -PSMA-liganden sedan internaliseras in i tumörcellerna.
- Ej prostatacancer-relaterade upptag kan ses i parasympatiska ganglier, benigna skelettförändringar (till exempel artrit/degenerativa förändringar, frakturer), i hemangiom (skelett och lever), inflammation och vissa övriga maligniteter.

Tillvägagångssätt

Bokning

- Se länk [Rutiner gammabokningen](#)

Kallelse och strålskyddsinformation

- Remiss skickas från onkologen i vilken behandlingstillfälle anges
- Ingen kallelse skickas, patienten får information om bildtagningstillfällen av personalen på avd. 52
- Strålsäkerhetsinformation erhåller patienten under behandlingstillfället på avd. 52

Tidsschema

- Patienten kommer för bildtagning från avd. 52 alternativt hemifrån
- Isotopmottagningens sjuksköterskor hör av sig senast en vecka innan till bokningsansvarig på Nuklearmedicin angående bildtagningstiderna

Förberedelser före undersökning

- Eric Andersson (031-342 67 93), forskningssjuksköterska på KPE onkologi, sköter alla förberedelser och samordnar med Isotopmottagningen/Isotopbehandlingen. Jon Kindblom och Claes Molin är ansvariga onkologer.

- Patienterna skrivs in på avd. 52 inför behandling och stannar där under hela behandlingsdagen/kvällen. Därefter kommer de hemifrån.
- Bildtagning utförs på K6 eller K7. Helst ska alla bilder i en behandlingsserie tas på samma kamera. Det är ok att byta, om det blir problem med kameran.
- Syftet är att utföra dosimetri på riskorgan och tumör. Därför måste spottkörtlarna vara med i den ena FOV och njure och lever i den andra FOV. En tredje FOV utförs för att få med hela bäckenet, där många tumörer kan befinna sig

Bildtagningsserie

Vid första och fjärde behandlingstillfället utförs bildtagningar vid fyra olika tillfällen, vid efterföljande behandlingstillfällen utförs endast en bildtagning 24 h efter behandlingen (D1)

Bildtagningstillfällen efter behandling (D0 är behandlingsdagen)

Efter behandling 1: D0, D1, D2, D7

Efter behandling 2: D1

Efter behandling 3: D1

Efter behandling 4: D0, D1, D2, D7

Efter behandling 5: D1

Efter behandling 6: D1

Patientförberedelser på kliniken

- **D0: Blåstömning** på avd. 52 direkt efter behandling, för att minska strålbeklastningen vid eventuell reflux.
- Om patienten måste tömma blåsan är det OK att använda patienttoaletten på Nuklearmedicin. Påminn om extra god hygien; sitt ner och kissa, spola extra gång och tvätta händerna väl

Administration av radiofarmakon

Patienten får på förmiddagen av D0 cirka 7400 MBq ¹⁷⁷Lu-PSMA, via infusion (under cirka 45 minuter).

Bildtagning NM/DT 670 Pro

Kollimator

MEGP

Protokoll

PSMA 1, PSMA 2, PSMA 3, PSMA 4, PSMA 5, PSMA 6

Utförande

OBS! Patienten ska positioneras på samma sätt vid alla bildtagningstillfällen under en behandlingsomgång.

Notera positionen i ”utförande personals kommentarer” i Enterprise Imaging

Positionering:

- 3 FOV SPECT/DT. Positionera så att hela spottkörtlarna är med i bild!
- Positionera så att bildfältet som tomograferas börjar under 160 cm på britslinjalen. Troligen behövs inte förlängningsbrädan.
- Patienten ska ligga på rygg med huvudet ut från kameran.
- Låt patienten lyfta upp rumpan ett par gånger så att njurarna hamnar i njurlogerna.
- Patienten ska ha armarna ovanför huvudet. Om det inte går ska armarna ligga bredvid varandra på magen med en liten kudde under.
- För att armarna inte ska glida eller patienten behöva spänna sig kan man spänna fast armarna med band eller trä in armarna i ett örngott. Det är viktigt att både över- och underarmar lyfts från britsen.
- Armarna placeras på samma sätt vid varje bildtagning.
- Eventuell kateterpåse placeras mellan patientens vader.

SPECT/DT:

- Bordshöjden ska vara samma vid SPECT och DT, kontrollera att patienten är placerad centralt i DT:n samt britsens läge innan start av bildtagningen.
- Tomografin är inställd så att du ställer in på emissionsbilden.

Insamlingsparametrar

[Länk till dokument med alla insamlingsparametrar](#)

| | | | |
|------------------------------|---|----------------------|---------------------------------------|
| Gammakamera | SPECT | DT-Protokoll | ADULT CHEST 5.2 Lagdos ASIR Lu-177 |
| | TOMO | Voltage (kV) | 120 |
| Kollimator | MEGP | Current (mA) | SmartmA (30-80 mA) |
| Detektorposition | H | Slice thickness (mm) | 5 |
| Aktiva detektorer | D1 och D2 | Speed | 27,5 |
| Number of View | 30 (15 /D, 12 grader per vinkel, CW) | Nosie index | 26 |
| Energifönster | Lu177 SC[113 and 208 and (187.2 228.8) and (101.7 124.3)].START | SFOV | Large |
| Window | EM1: 101.7–124.3 keV (113 keV) SC1: 96.6-101.7 och 124.3-130.5 keV EM2: 187.2–228.8 keV (208 keV) SC2: 177.8-187.2 och 228.8-240.2 keV | Recon 1 | Standard |
| Antal FOV | 3 | Type | Plus |
| Scanläge | Step and shoot | DFOV | 50 |
| Position | FFS | Matrix | 512x512 |
| Insamlingstid/ projektion | 30 | Use of AC | Ja |
| Matris | 128x128 | ASIR | SS50: Slice |
| Emission first | Ja | CTDI vol (mGy) | 1 |
| Zoom | 1.0 | | |
| Konturavkänning | Ja | | |
| DT-protokoll | ADULT CHEST 5.2 Lagdos ASIR Lu-177 | | |
| Xeleris rekonstruktion | Q.Volumetrix MI Evolution 177Lu och 99mTc | | |

Bearbetning efter genomförd undersökning

- Rekonstruktion utförs på bilder insamlade i 208 keV-toppen, av den personal som tagit bilderna
- Öppna serien TOMO DX* och markera bildserierna **TOMO DX*_EM2**, **TOMO DX*_SC2** och **CTSTD 2.5TOMO DX***.
*DX kan vara D0, D1, D2 eller D7.
- Använd programmet **Q Volumetrix MI Evolution 177Lu 99mTc**.
- Godkänn frågan i Xeleris att de olika FOV ska sättas ihop. Rörelsekorrigera vid behov

Dokumentation

- Kontrollera att alla bilder från bildtillfället är samlade i patientmappen
- Klicka på knappen ”AGFAVGR” i Xeleris. Studien skickas då automatiskt till granskning och till BFR för arkivering. Bildmaterialet ska skickas direkt efter utförd bildtagning/bildbearbetning även vid undersökningar som har flerdagars protokoll.
- Efter arkivering: Se till så ikonen ”CD-skivan” visas vid patientnamnet.
- Peter Bernhardt beräknar medelabsorberade doser till riskorgan och tumörer och skriver svar på dosberäkningarna, samt rapporterar dem till Jon Kindblom och/eller Claes Molin.
- Ansvarig läkare på Nuklearmedicin skriver svar på bilderna.

Tidsåtgång

SPECT/DT: Cirka 1 timme per patient, varav bildtagning cirka 35 min

Prioritering

Se rutinen ”[Remissprioritering Nuklearmedicin](#)”.

Prioriteringsgrad: Förbokad tid. Ange datum för första bildtagning enligt punktlistan nedan.

Undersökningen bokas som en serie från och med första bildtagningens datum. Behandlingsdagen (=D0) ska alltid finnas i remissen.

- Behandling 1: D0
- Behandling 4: D0
- Övriga behandlingar: D1

Undersökningsanmärkning: VGR-ID

Tolkning av undersökning

Man jämför upptagsmönstret mellan behandlingsbilderna för att se hur PSMA-upptaget förändras under behandlingens förlopp. Vid första behandlingen görs med fördel en jämförelse med tidigare utförd ⁶⁸Ga-PSMA PET/DT bilder. I dessa fall ska man ta hänsyn till att bildupplösningen av PET/DT är betydligt högre än SPECT/DT och man bör tolka bilderna med försiktighet.

Ansvarig läkare på Nuklearmedicin skriver svar på bilderna och Peter Bernhardt skriver svar från dosberäkningen. **OBS! Se till att markera rätt undersökningsrader i Enterprise Imaging.**

Svarsmall

FYND: *Beskrivning av upptagsmönster och jämförelse med tidigare bildtagningar.*

BEDÖMNING: *Kommentar om gott/adekvat upptag, progress/regress av kända PSMA-positiva metastaser.*

Felkällor

- Smycken, klädesplagg eller andra yttre attiraljer som ger kraftig attenuering av strålningen
- Patienten har rört sig under bildtagningen
- Annan nuklearmedicinsk undersökning

Medicinska komplikationer

Eventuella medicinska komplikationer i samband med ^{177}Lu -PSMA behandling hanteras av personal på avd. 52.

Dosimetri

Förväntade toxicitet på grund av strålskada efter ^{177}Lu -PSMA behandling kan vara till normal vävnad som uttrycker PSMA eller till normalvävnad som ligger nära tumörer.

Table 1 Absorbed dose estimates for critical organs under ^{177}Lu -PSMA-617 or ^{177}Lu -PSMA-I&T therapy. Only studies with mass correction for kidneys were included [1.]

| No. | Ligand | No. of patients | Methods | Kidney (Gy/GBq \pm SD) | Salivary Gl. (Gy/GBq \pm SD) | Reference |
|------|-----------------------------|-----------------|--|--------------------------|--------------------------------|--|
| 1 | ^{177}Lu -PSMA-617 | 15 | qSPECT at 1, 24, 48 and 72 h | 0.6 \pm 0.2 | 1.0 \pm 0.6 | Fendler et al. [6] and Delker et al. [7] |
| 2 | ^{177}Lu -PSMA-617 | 6 | Planar+SPECT/CT at 4, 24, 48 and 120 h | 0.8 \pm 0.3 | 1.9 \pm 1.2 | Kabasakal et al. [8] |
| 3 | ^{177}Lu -PSMA-617 | 10 | Planar at 0.5, 4, 24, 72 and 96 h | 0.6 \pm 0.4 | 0.56 \pm 0.25 | Scarpa et al. [9] |
| 4 | ^{177}Lu -PSMA I&T | 18 | Planar at 0.5, 2, 24, 144 h | 0.7 \pm 0.2 | 0.6 \pm 0.4 | Okamoto et al. [10] |
| 5 | ^{177}Lu -PSMA-617 | 30 | SPECT at 4, 24 and 96 h | 0.4 \pm 0.2 | 0.6 \pm 0.4 | Violet et al. [11] |
| Mean | | | | 0.5 \pm 0.2 | 0.8 \pm 0.5 | |

Ansvar

Linjechef ansvarar för att tillkännage rutinen och följa upp efterlevnad. Medarbetare ansvarar för att sätta sig in i och efterleva rutinen. Verksamhetschef ansvarar för ledningssystemet

Uppföljning, utvärdering och revision

Avsteg från rutinen av betydelse för journalföring dokumenteras i Agfa. Felhändelser eller risk för fel rapporteras i MedControlPRO

Dokumentation

Styrande dokument arkiveras i SOFIA STY. Redovisande dokument ska hanteras enligt sjukhusets gällande rutiner för arkivering av allmänna handlingar.

Arbetsgrupp

Rebecka Ardevik, Biomedicinsk analytiker

Johanna Eriksson, Biomedicinsk analytiker

Johanna Dalmo, Sjukhusfysiker

Anna Dudás, Vårdenhetsöverläkare

Bilagor

”Info till remittent vad gäller patienter som behandlas med Lu-177 inmärkta läkemedel” läggs till senare.

Referenser och relaterade dokument

[1.] Kratochwil C, et al. [EANM procedure guidelines for radionuclide therapy with ¹⁷⁷Lu-labelled PSMA-ligands \(¹⁷⁷Lu-PSMA-RLT\)](#). *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2019 Nov;46(12):2536-2544. doi: 10.1007/s00259-019-04485-3. Epub 2019 Aug 22. PMID: 31440799.

[2.] Sjögreen Gleisner, K., Chouin, N., Gabina, P.M. *et al.* EANM dosimetry committee recommendations for dosimetry of ¹⁷⁷Lu-labelled somatostatin-receptor- and PSMA-targeting ligands. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* (2022). <https://doi.org/10.1007/s00259-022-05727-7>

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet Klinisk fysiologi

Innehållsansvar: Anna Dudás, (anndu10), Överläkare

Granskad av: Johanna Dalmo, (johda6), Sjukhusfysiker

Godkänd av: Per Nivedahl, (perda7), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9800-1516193980-311

Version: 3.0

Giltig från: 2025-06-03

Giltig till: 2027-06-02