

Gäller för: Verksamhet Klinisk fysiologi

Giltig från: 2025-06-12

Innehållsansvar: Anna Dudás, (anndu10), Överläkare

Giltig till: 2027-06-10

Granskad av: Johanna Eriksson, (johher44), Biomedicinsk analytiker

Godkänd av: Per Nivedahl, (perda7), Verksamhetschef

Lutetium-DOTATOC/TATE bildtagning, metod- och arbetsbeskrivning

Innehållsförteckning

Undersökningskod.....	2
Medicinsk bakgrund.....	3
Indikationer	4
Kontraindikationer.....	4
Radiofarmakon och princip	4
Tillvägagångssätt.....	4
Bokning	4
Kallelse och strålskyddsinformation	4
Tidsschema.....	4
Förberedelser före undersökning.....	4
Bildtagningsserie Lu-DOTATATE, klinisk rutin	5
Bildtagningsserie Lu-PARP studie.....	5
Bildtagningsserie STARTNET studie	5
Patientförberedelser på kliniken.....	6
Administration av radiofarmakon	6
Bildtagning NM/DT 670 Pro.....	6
Insamlingsparametrar	7
Bearbetning efter genomförd undersökning.....	7
Dokumentation	7
Tidsåtgång	7
Prioritering.....	7

Tolkning av undersökning.....	8
Felkällor.....	8
Medicinska komplikationer.....	8
Dosimetri.....	8
Arbetsgrupp.....	9
Bilagor.....	9
Referenser och relaterade dokument.....	9

Förändringar sedan föregående version

2025-05-08 [Länk till insamlingsparametrar](#), Hermesmjukvaran används vid njurdosimetri, därav ändras bildtagningen från 30 till 60 projektioner.

Syfte

Denna rutin beskriver bakgrundsinformation, genomförande och tolkning av bilder efter terapi med Lutetiumbunden radiofarmaka [¹⁷⁷Lu]Lu-oxodotreotid (¹⁷⁷Lu-DOTATATE, Lutathera®) och [¹⁷⁷Lu]Lu-edotreotid (¹⁷⁷Lu-DOTATOC).

Undersökningskod

782704SERIE	NM Lu-DOTATOC/TATE, beh 1 start onsdag
7827911	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 1 beh 1
782792	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 2
782797	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 7
782781	NM Lu-DOTATOC/TATE, njurdos beh 1
782704SERIETORSdag	NM Lu-DOTATOC/TATE, beh 1 start torsdag
7827911	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 1 beh 1
782794	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 4
782797	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 7
782781	NM Lu-DOTATOC/TATE, njurdos beh 1
782704XSERIE	NM Lu-DOTATOC/TATE, beh 2-4
7827912	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 1 beh 2+
782782	NM Lu-DOTATOC/TATE, njurdos beh 2+
7827901SERIE	NM Lu-DOTATOC/TATE, START-NET beh 1 start torsdag

7827901	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 0 beh 1
782791	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 1
782794	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 4
782797	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 7
782781	NM Lu-DOTATOC/TATE, njurdos beh 1
7827942SERIE	NM Lu-DOTATOC/TATE, START-NET dag 4 beh 2-9
7827942	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 4 beh 2+
782782	NM Lu-DOTATOC/TATE, njurdos beh 2+
782704L1	NM Lu-DOTATOC/TATE, LuPARP behandling 1
7827909	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 0 beh 1 Lu-PARP
782791	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 1
782792	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 2
782797	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 7
782781	NM Lu-DOTATOC/TATE, njurdos beh 1
782704L2	NM Lu-DOTATOC/TATE, LuPARP behandling 2-3
7827902	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 0 beh 2-3
782791	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 1
782782	NM Lu-DOTATOC/TATE, njurdos beh 2+
782704L4	NM Lu-DOTATOC/TATE, LuPARP behandling 4
7827904	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 0 beh 4
782791	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 1
782792	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 2
782797	NM Lu-DOTATOC/TATE, SPECT, dag 7
782784	NM Lu-DOTATOC/TATE, njurdos beh 4

Medicinsk bakgrund

Behandling med ^{177}Lu -DOTATATE används för neuroendokrina tumörer (NET) som överuttrycker somatostatinreceptorer på sin cellyta. Den största gruppen patienter med neuroendokrina tumörer som blir aktuella för denna behandling har tumör som ursprungligen bildats i magtarmkanalen, s.k. GEPNET (gastroenteropankreatisk neuroendokrin tumör), men andra ursprung förekommer bl. a. vid inklusion i LuPARP-studien där även ett tillägg med PARP-hämmare ges. Det pågår även studie som använder ^{177}Lu -DOTATOC för behandling med samma indikationer.

Indikationer

- Metastaserande somatostatinreceptor-positiva tumörer som inte svarar på annan behandling.
- Recidiverande, kirurgiskt svåråtkomligt meningiom.

Kontraindikationer

- Somatostatinreceptor-negativa tumörer
- Försvagad njurfunktion och blodbild och/eller svåra hjärtproblem
- Graviditet, se Rutin [Gravida och ammande patienter vid nuklearmedicinska undersökningar](#)

Radiofarmakon och princip

- Lutathera® är en lutetium-177 (^{177}Lu) märkt somatostatinanalog [^{177}Lu]Lu-oxodotreotid och binds därför till somatostatinreceptor-positiva tumörer.
- Lutetium-177 (^{177}Lu) kan också användas för att märka andra somatostatinanaloger, som t. ex. [^{177}Lu]Lu-edotreotid vilket också binds till somatostatinreceptorpositiva tumörer.

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
- Koordinator på nuklearmedicin bevakar tidsbokningen i Elvis och bokar in patienterna på motsvarande tid. Senast måndag kl.14 ska tiderna vara inlagda i Elvis för kommande vecka.

Förberedelser före undersökning

- Sjuksköterskor på Isotopmottagningen sköter alla förberedelser. Vid frågor kontakta dem på telefon 26723. Andreas Hallqvist är ansvarig onkolog.
- Om extra SPECT/DT önskas måste remittenten tydligt ange detta i remissen, och ange vilket område som ska undersökas.
- Patienterna får sin behandling på avd. 52, oftast lämnar patienten avd. 52 samma dag som behandlingen och kommer därför hemifrån till bildtagningen. Men beroende på hälsotillstånd och resväg kan patienten behöva stanna en natt på avd. 52
- 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.

- Bildtagningsserien ser olika ut beroende på behandlingstillfälle och vilken dag behandlingen ges enligt Tabell 1.
- SPECT/DT utförs vid alla bildtagningstillfällen samt en helkroppsscan vid D1 eller D4 (START-NET).
- Bildtagning utförs efter varje behandlingsomgång. Om behandlingen inträffar innan helgdag (och om de inte har uppmärksammat att alla bildtagningar inte kan utföras), ska detta diskuteras med remitterande läkare och sjukhusfysiker.

Bildtagningsserie Lu-DOTATATE, klinisk rutin

Behandlingen kan ges på en onsdag eller torsdag och bildtagningstillfällena varierar beroende på vilken dag patienten behandlats på (se tabell). Vid första behandlingstillfället utförs bildtagningar vid tre olika tillfällen, vid efterföljande behandlingstillfällen utförs endast en bildtagning 24 h efter behandlingen (D1). SPECT/DT tas vid alla bildtagningstillfällen och en helkroppsscan tas alltid på dag 1.

	Behandling onsdagar	Behandling torsdagar
Efter behandling 1	D1, D2, D7	D1, D4, D7
Efter behandling 2–4	D1	D1

Bildtagningsserie Lu-PARP studie

OBS! Studien är avslutad, bildtagningsprotokollet är inte aktuellt i nuläget.

Behandlingen börjar på en onsdag. Vid första och fjärde behandlingstillfälle utförs bildtagningar vid fyra olika tillfällen. Vid övriga behandlingstillfällen utförs två bildtagningar (D0 och D1). SPECT/DT tas vid alla bildtagningstillfällen och en helkroppsscan tas alltid på dag 1.

	Behandling onsdagar
Efter behandling 1	D0, D1, D2, D7
Efter behandling 2–3	D0, D1
Efter behandling 4	D0, D1, D2, D7

Bildtagningsserie STARTNET studie

Behandlingen ges på torsdagar och kan ges vid upp till 9 tillfällen. Vid första behandlingstillfället utförs bildtagningar vid fyra olika tillfällen. Vid efterföljande behandlingstillfällen utförs endast en bildtagning, 4 dagar efter behandlingen (D4). SPECT/DT tas vid alla bildtagningstillfällen och en helkroppsscan tas alltid på dag 4.

	Behandling torsdagar
Efter behandling 1	D0, D1, D4, D7
Efter behandling 2–9	D4

Patientförberedelser på kliniken

Inga förberedelser behövs

Administration av radiofarmakon

Administration av [¹⁷⁷Lu]Lu-DOTATOC/TATE sker på avd. 52

Bildtagning NM/DT 670 Pro

Kollimator

MEGP

Protokoll

- Kliniska patienter: DOTA BEH 1, DOTA BEH 2-4
- STARTNET studie: STARTNET BEH 1, STARTNET BEH 2-9
- LuPARP studie (avslutad): LUPARP 1, LUPARP 2-3, LUPARP 4

Utförande

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

Notera positionen i ”utförande personals kommentarer” i Enterprise Imaging.

HELKROPPSSCAN (D1/D4)

- Be patienten avlägsna alla metallföremål från kroppen t.ex. BH och smycken, ta av byxor om det finns metall i t.ex. gylf och knapp
- Patienten ska ligga på rygg med fötterna in mot gantryt
- Använd en skjorta eller armstöd och låt patienten ligga med armarna ner längs med sidorna
- Eventuell kateterpåse placeras mellan patientens vader
- Ställ in FOV på britsens linjal så att hela kroppen kommer med i bilden och starta scan

SPECT/CT

- Markera höger sida med ¹³³Ba SPECT/DT (D0, D1, D2/D4, D7)
- Be patienten avlägsna alla metallföremål, t.ex. BH och smycken, och dra ner byxor med metall så att de är utanför bildfältet
- Patienten ska ligga på rygg med fötterna in mot gantryt
- Låt patienten lyfta upp rumpan 3 gånger så att njurarna hamnar i njurlogerna
- Patienten ska ha armarna ovanför huvudet. Om det inte går ska armarna ligga instoppade i ett örngott (ej korsade) på magen med en liten kudde under händerna. Det är viktigt att både över- och underarmar lyfts från britsen
- Positionera så att lever och njurar är med i FOV
- Positionera så att bildfältet som vi vill tomografera börjar under 160 cm på britslinjalen

- Bordshöjden ska vara samma vid SPECT och DT. Centrera med hjälp av lasrarna innan start av bildtagningen

Insamlingsparametrar

[Länk till dokument med alla insamlingsparametrar.](#)

Bearbetning efter genomförd undersökning

- Rekonstruktion utförs på bilder insamlade i 208 keV-toppen, av den personal som tagit bilderna.
- Öppna serien TOMO DX* och använd bildserierna TOMO DX*_EM2, TOMO DX*_SC2 och CTSTD 2.5TOMO DX*. *DX kan vara D0, D1, D2, D4 eller D7.
- Använd programmet Q Volumetrix MI Evolution 177Lu 99mTc.

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 flera dagars protokoll.
- Efter arkivering: Se till så ikonen ”CD-skivan” visas vid patientnamnet.
- MFT/DSF personal beräknar medelabsorberade doser till njurarna.
- Ansvarig läkare på Nuklearmedicin skriver svar på bilderna och MFT/DSF:s personal skriver svar från njurdosberäkningen.

Tidsåtgång

Behandlingstillfälle 1 (Helkroppsscan och SPECT/DT): 1 timme

Behandlingstillfälle 2-9 (SPECT/DT): 30 minuter

Prioritering

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

Prioriteringsgrad: **Förbokad tid**. Ange datum för första bildtagning enligt tabellen nedan. Resten av dagarna bokas som en serie enligt protokoll för given behandlingsomgång (se ovan).

Behandlingsdag (=D0) skall alltid finnas i remissen. Om behandlingsdag saknas skickar vi remissen tillbaka.

Behandlingstyp	Omgång	Första bildtagning
Klinisk rutin	alla	D1
STARTNET	behandling 1	D0
	behandling 2 – 9	D4
LuPARP (avslutad)	alla	D0

Undersökningsanmärkning: VGR-ID

Tolkning av undersökning

Man jämför upptagsmönstret mellan behandlingsbilderna för att se hur somatostatinreceptor-uttrycket förändras under behandlingens förlopp. Vid första behandlingen görs med fördel en jämförelse med tidigare utförd ^{68}Ga -DOTATOC/TATE 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 NMSF personal skriver svar från njurdosberäkningen. **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 somatostatinreceptor-positiva metastaser.*

Felkällor

- Smycken, klädesplagg eller andra yttre attiraljer som ger kraftig attenuering av strålningen
- Patienten har rört sig under bildtagningen
- Inflammation (aktiverade leukocyter) kan ge falskt positiva upptag
- Annan nuklearmedicinsk undersökning

Medicinska komplikationer

Eventuella medicinska komplikationer i samband med [^{177}Lu]Lu-DOTATOC/TATE behandling hanteras av personal på avd. 52.

Dosimetri

NMSF personal beräknar medelabsorberade doser till.

Följande slutsatser om behandling med Lutathera är baserade på bedömningar av absorberad dos och effektiv dos från kliniska studier [4]:

- Det kritiska målorganet är benmärgen. Med den rekommenderade kumulativa dosen Lutathera på 29 600 MBq (4 administreringar á 7 400 MBq) sågs dock ingen korrelation mellan hematologisk toxicitet och total administrerad radioaktivitet eller absorberad dos i benmärg varken i fas I/II-studien Erasmus eller i fas III-studien NETTER-1.
- Njuren är inte ett kritiskt målorgan, förutsatt att en samtidig infusion med en lämplig aminosyralösning ges.

Uppskattningarna av absorberad dos för [^{177}Lu]Lu-oxodotreotid från fas III-studien NETTER-1 [1.]

Organ	Absorberad dos (mGy/MBq) n=20	
	Medelvärde	SD

Lever	0,49	0,62
Mjälte	0,85	0,80
Njurar	0,65	0,29
Röd benmärg	0,03	0,03
Osteogena celler	0,15	0,27
Total kropp	0,05	0,03

Stråldosen för specifika organ, som kanske inte är målorgan för behandlingen, kan påverkas avsevärt av patofysiologiska förändringar till följd av sjukdomsförloppet. Detta ska beaktas när ovanstående information används.

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

[Bildtagning efter Lutetiumbehandling, info till remittent](#)

Rutin för [Behandling med 177-Lutetium på avd 52](#)

Referenser och relaterade dokument

[1.] Bodei L, et al. [The joint IAEA, EANM, and SNMMI practical guidance on peptide receptor radionuclide therapy \(PRRNT\) in neuroendocrine tumours](#). Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2013 May;40(5):800-16. doi: 10.1007/s00259-012-2330-6.

[2.] Ljungberg M, et al. MIRD Pamphlet No. 26: Joint EANM/MIRD Guidelines for Quantitative ¹⁷⁷Lu SPECT Applied for Dosimetry of Radiopharmaceutical Therapy, Journal of Nuclear Medicine January 2016, 57 (1) 151-162; DOI: <https://doi.org/10.2967/jnumed.115.159012>

[3.] 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>

[4.] EMA – Lutathera: https://www.ema.europa.eu/documents/product-information/lutathera-epar-product-information_en.pdf

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet Klinisk fysiologi

Innehållsansvar: Anna Dudás, (anndu10), Överläkare

Granskad av: Johanna Eriksson, (joher44), Biomedicinsk analytiker

Godkänd av: Per Nivedahl, (perda7), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9800-1516193980-310

Version: 3.0

Giltig från: 2025-06-12

Giltig till: 2027-06-10