



Landelijk NVNG protocol ^{177}Lu -PSMA radioligand therapie (^{177}Lu -PSMA RLT)

versie 2 – juli 2024 – aangepast 13 sept 2024

J.M.H. de Klerk¹, F.A. Verburg², W. Vogel³

¹ Meander Medisch Centrum Amersfoort

² Erasmus Medisch Centrum Rotterdam

³ Nederlands Kanker Instituut Amsterdam

Op basis van inbreng vanuit:

- Regio midden Nederland: (Jan Paul Esser, John de Klerk, Marnix Lam, Jules Lavalaye)
- AVL (Wouter Vogel)
- LUMC (Linda Heijmen)
- Radboud UMC (Marcel Janssen)
- Erasmus MC (Erik Verburg)

Update Versie 2 juli 2024

J. Lavalaye, L. Weijs, S. Jap a Joe en anderen

Deze update volgt de nieuwste ontwikkelingen, maar biedt op bepaalde punten ruimte voor variatie omdat er over meerdere items discussie is zonder sluitende wetenschappelijke onderbouwing.

De belangrijkste richtlijn welke in deze update gevolgd is, is de recente Joint EANM/SNMMI procedure guideline for the use of ^{177}Lu -labeled PSMA-targeted radioligand-therapy (^{177}Lu -PSMA-RLT). Kratochwil, C. et al. Eur J Nucl Med Mol Imaging 50, 2830–2845 (2023).

Introductie

Bij de meeste patiënten met prostaatkanker (> 90%) komt in de tumor het Prostaat-Specifiek Membraan Antigeen (PSMA) in verhoogde mate tot expressie. De mate van PSMA-expressie lijkt verder toe te nemen met het vorderen van het ziektestadium en met het toenemen van de tumoragressiviteit. Door middel van PSMA-ligand beeldvorming (Gallium-68 [^{68}Ga]-PSMA / Fluor-18 [^{18}F]-PSMA PET imaging) kan worden bepaald of een tumor deze verhoogde expressie van dit antigeen heeft. Ook andere tumoren kunnen verhoogde expressie van dit antigeen hebben. Dit antigeen is ook bekend als glutamaat carboxypeptidase II (GCPII).

Bij radioligand therapie (RLT) wordt een ligand (stof met verhoogde affiniteit voor een antigeen) gekoppeld aan een radionuclide (dat straling afgeeft). Het hier gebruikte PSMA-ligand wordt gekoppeld aan lutetium-177 [^{177}Lu]. Dit ligand bindt na toediening selectief aan de PSMA-receptor. Vervolgens wordt het complex geïncorporeerd in de prostaatkankercel, alwaar het ^{177}Lu haar β -stralen afgeeft. Deze straling geeft DNA-schade en leidt uiteindelijk tot gereguleerde celdood (apoptose). Lutetium-177 is een β - en γ -emitter ($T_{1/2} = 162$ uur (6.73 dagen)). Het zendt β -deeltjes uit met een maximale en gemiddelde energie van respectievelijk 0.498 MeV en 0.133 MeV, en een maximale en gemiddelde weefselpenetratiediepte van respectievelijk 1.7 mm en 0.23 mm. Het zendt ook γ -deeltjes

uit, van 113 keV (6%) en 208 keV (11%), en daardoor is dit radiofarmacon behalve voor behandeling tevens geschikt voor post-therapie imaging.

Resultaten van de fase III Vision trial laten voor de behandeling met ¹⁷⁷Lu-PSMA-617 een radiografische progressie vrije overleving zien van 8,7 maanden ten opzichte van standard of care 3.4 maanden. Ook de overleving was significant verbeterd in de ¹⁷⁷Lu-PSMA-617 arm, met een mediaan van 15,3 versus 11,3 maanden. Deze cijfers rechtvaardigen een inzet van de Lu-PSMA therapie voor patiënten met gemetastaseerd castratie resistent prostaatcarcinoom, die progressieve ziekte hebben na conventionele behandelingen.

Doel

Het doel van deze palliatieve behandeling:

- Overlevingswinst door stabilisatie of reductie van het tumorvolume, en behoud van kwaliteit van leven door symptoomvermindering.

Indicatie/patiënt selectie in principe tijdens MDO.

1. Histopathologisch bewezen prostaatcarcinoom, gemetastaseerd en castratieresistent (testosteron levels < 1,7 nmol/l)
2. Indicatie voor behandeling op medische gronden (klachten, progressie).
3. chemotherapie (docetaxel en of cabazitaxel) en 1 lijn nieuwe antihormonale therapie (ARTA NAAD) gehad in de castratieresistente setting, tenzij dit medisch gecontra-indiceerd is
4. Levensverwachting minimaal 6 maanden.
5. Hoge Expressie op recente (binnen 2 maanden) PSMA PET scan (⁶⁸Ga-PSMA, ¹⁸F-DCFPyl, ¹⁸F-JK-7 of ¹⁸F-PSMA-1007)
Activiteit in tumor (SUVmax) > normale lever (SUVmean) is een voorspeller voor goede respons, alternatief is meerdere "hoog" actieve laesies, breed gedefinieerd als SUV > 10,
6. Overweeg een FDG PET-CT vooraf. FDG positieve / PSMA negatieve laesies (mismatch) hebben bewezen suboptimale respons
7. CECT thorax-abdomen (voor o.a. detectie evt levermeta's)
8. Ter besluitvorming in MDO
9. Patiënt akkoord met Lu-PSMA-behandeling
10. ECOG 0-2, zelfredzaam tijdens opname. De behandeling is in principe dagbehandeling

Relatieve contra indicaties

- Beenmergsuppressie:
 - Hb < 5,5 mmol/l.
 - Leucocyten < 2,0 x 10⁹/l.
 - Neutrofiele granulocyten < 1.5 x 10⁹/l.
 - Trombocyten < 75 x 10⁹/l.
 - Laboratorium niet ouder dan 4 weken.
- Bedreigende metastasen, zoals:
 - Dreigende myelumcompressie (eerst lokale behandeling).
 - Dreigende pathologische fractuur (eerst lokale behandeling).
- Onvoldoende zelfredzaamheid gedurende opname.
 - Co-morbiditeit.
 - Ernstige, niet controleerbare psychische stoornis.
- Levensverwachting < 6 maanden.
- ECOG ≥ 3
- Nierfunctie stoornis:

- GFR < 30 ml/min/ 1,73 m² (overweeg nierscintigrafie of echografie ter evaluatie oorzaak post-renale problematiek).
- Recente (< 4 weken) myelotoxische therapie met chemotherapie.
- Radionuclidentherapie of groot-veld radiotherapie < 6 weken geleden
- Ernstige / langdurige toxiciteit van eerdere ¹⁷⁷Lu-PSMA therapie.
- Ernstige incontinentie voor urine. Zie tevens opmerking op pagina 4.

Radiofarmacon

Tracer:	¹⁷⁷ Lu-PSMA (PSMA I&T of PSMA-617)
Radionuclide:	Lutetium-177, T _{1/2} = 6,73 dagen, E _{β,max} = 0,498 MeV, E _{β,gem} = 0,133MeV, weefselpenetratie resp. 1,7 en 0,23 mm, E _γ = 133KeV (6,4%) en 208 (11%).
Activiteit:	7,4 GBq. Standaard dosering. Aanpassing van dosering met 20% gedurende de behandeling is mogelijk maar niet gebruikelijk
Frequentie:	in principe 4-6 cycli met interval van 6 weken conform het protocol van de VISION-trial. Het valt te overwegen te staken al voor de 4 ^{de} cyclus in geval van een ("near") complete respons of bij progressie waarbij geen toegevoegde waarde van additionele therapie cycli wordt verwacht. Conform de expanded LuPSMA trial (Violet et al 2020)
Toediening:	Intraveneus
Effectieve dosis:	De lichaamsdosis bij een gift van 7,4 GBq is gemiddeld 0,44 ± 0.22 Sv (0.06 ± 0.03 Sv/GBq)

Werkwijze

Vorbereiding voorafgaand aan poliklinisch bezoekerpatiënt

Logistiek:

- Controle van uitgevoerde screeningsonderzoeken.
 - o Recent bloedonderzoek (< 1 maand oud).
 - o Recente beeldvorming PSMA PET/CT en CT-thorax/abdomen (beide < 2 maanden oud)
- Globale controle van indicatiestelling en contra-indicaties.
- Inplannen datum en tijd van het polibezoek.
- Opsturen afspraak polibezoek en patiënten informatie en leefregels na behandeling
- Aanmelden patiënt voor MDO Radionuclidentherapie voorafgaand aan het polibezoek.

MDO uro-oncologie en eventueel MDO (regionaal) Radionuclidentherapie:

Inhoudelijke controle:

- Controle indicatiestelling en contra-indicaties, volgens:
 - o Recent bloedonderzoek (< 1 maand oud).
 - o Recente beeldvorming PSMA PET/CT en contrast CT-thorax/abdomen (beide < 2 maanden oud).
- NB: bij twijfel of verdenking op snelle progressie wordt herhaling van de beeldvorming als baseline voor behandeling zo kort mogelijk voorafgaande aan de therapie geadviseerd.

Polikliniek bezoek Nucleaire Geneeskunde

Nucleair geneeskundige:

Bespreken met patiënt:

- Indicaties en contra-indicaties van de behandeling.

- Werking van de behandeling:
 - o Remmen progressie, met effect het hoogst bij hoge PSMA-expressie.
 - o Vermindering symptomen (pijn, vermoeidheid).
 - o Mogelijke overlevingswinst in de orde van maanden.

- Bijwerkingen van de behandeling:
 - o Acuut (gedurende of vlak na de therapie)
 - Vermoeidheid, hoofdpijn (regelmatig).
 - Misselijkheid en braken (zeldzaam, hiervoor preventieve medicatie tijdens opname).
 - Beenmergfunctieverlies (graad 2 mogelijk, graad 3-4 zeldzaam)

 - o Langere termijn:
 - Beenmergfunctieverlies (zeldzaam)
 - Nierfunctieverlies (let op nierstenen, plasklachten).
 - Leverfunctieverlies (alleen bij uitgebreide levermetastasen).
 - Speekselklierschade (droge mond, regelmatig beperkt en tijdelijk, zeldzaam ernstig en blijvend).

- Leefregels en adviezen (Leefregels na behandeling met Lutetium, zie tevens richtlijn "Werken met therapeutische doses radionucliden" op www.richtlijndatabase.nl), de duur wordt berekend vanaf het moment van toediening:
 - o Afstand houden en (toilet)hygiëne: gedurende 3 dagen
 - o Verblijf elders (gasthuis/hotel etc): niet toegestaan gedurende 3 dagen
 - o Reisbrief als reizen < 3 maanden
 - o Bezoek zorgverlener of opname elders binnen 2 weken: aldaar melden dat RNT heeft plaats gevonden zodat evt contact met lokale stralingsdeskundige opgenomen kan worden.
 - o Indien overlijden binnen bepaalde termijn (zie leefregels); dan mogelijk consequenties voor uitvaart/crematie.

- Incontinentie: Indien incontinentiemateriaal niet voldoet om besmetting te voorkomen, is een urinekatheter nodig. N.B. In de praktijk blijkt dit regelmatig problemen te geven met plaatsing en lekkage. Derhalve is dit hiervoor toegevoegd aan de relatieve contra-indicaties.
 - o Indien katheter op dag van therapie geplaatst wordt, blijft patiënt een nacht opgenomen (catheter hoeft dan max 3 dagen te blijven zitten).
 - o Indien patiënt bekend is met een katheter, dan in principe op dezelfde dag met ontslag.

- Uitleg over logistiek en 'stralingskamers'

- Controles:
 - o labcontroles en responsevaluatie inclusief PSA in week 3 weken na elke behandeling + te continueren beleid op basis hiervan.
 - o Intercyclische policonroles (na gift 1/2 en evt 3/4): bij nucleair geneeskundige of medisch oncoloog / oncologie verpleegkundige.
 - o Bespreken van post-therapiescans door nucleair geneeskundige.
 - o responsevaluatie onderzoeken eventueel middels CECT-thorax/abdomen en PSMA-PET/CT na iedere twee behandelingen.

Acties na polikliniek bezoek Nucleaire Geneeskunde

Nucleair geneeskundige: Voorbereidingen voor therapie:

- Notitie van bevindingen en beleid in EPD.
- Voor elke behandeling:
 - Datum behandeling doorgeven aan planner therapie, die vervolgens opname op klinische afdeling en post therapie scans plant. Lutetium PSMA medicatie opdracht schrijven en doorgeven aan degene die verantwoordelijk is voor de bestelling van Lutetium PSMA.

Secretariaat: In opdracht van nucleair geneeskundige:

- Inplannen van de behandelingen, dit doorgeven aan de lokale hoofdbehandelaar, die vervolgens policonroles en lab controles regelt.

Opname en voorbereiding

Algemeen: Doel is het controleren en optimaliseren van alle voorwaarden voor een veilige en effectieve therapie.

Verpleegkundige therapie afdeling Nucleaire Geneeskunde:

- Controleer de zelfredzaamheid van patiënt voor opname in isolatie
 - o De meeste patiënten worden behandeld in dagopname en zullen eind van de dag naar huis gaan.
 - o Een minderheid zal de nacht blijven (bv indien noodzaak katheterplaatsing ivm incontinentie en besmettingsgevaar), dit wordt in principe vooraf bepaald.
- Geef uitleg over verpleging op afstand.
- Geef uitleg over toiletgang: zitten plassen, frequent-plassen.
- In geval van incontinentie; zet een bak klaar op het toilet van de patiënt en instrueer de patiënt het incontinentiemateriaal hierin te doen en daarna goed de handen te wassen.
- Indien een urinekatheter geïndiceerd is, zal deze geplaatst worden door de verpleegkundige of verpleegkundig specialist van de urologie.
- Plaats infuus.
- Overweeg ondansetron 8 mg oraal (minimaal 1 uur voor start therapie)

Nucleair geneeskundige:

- Controleer de voorwaarden voor behandeling:
 - o Medische conditie geschikt voor therapie.
 - o Patiënt is goed geïnformeerd over behandeling, bijwerkingen en leefregels.
 - o Wordt de patiënt voldoende gehydrateerd?
- Maak voor zover van toepassing het toediensysteem klaar.

Zaalartsen en andere betrokken dokters (algemeen):

Beschrijf, indien van toepassing in uw lokale situatie, de rol van de eventuele zaalarts, dienstdoende arts (assistent), hoe te handelen in acute situaties, etc.

Uitvoering therapie

Algemeen: Doel is het geven van een veilige en effectieve therapie.

De dosis kan intraveneus worden toegediend als een injectie met een wegwerpspuit voorzien van een spuitbescherming (met of zonder een injectiepomp) of als een infusie met behulp van de zwaartekrachtmethode (met of zonder een infuuspomp) of als een infusie met behulp van de injectieflacon (met een peristaltische infuuspomp).

Nucleair geneeskundige:

- Aanvang van de therapie:
 - o Controleer de patiënt (naam, geboortedatum) en dosis Lu-PSMA.

- o Controleer met NaCL-spuitje of het infuus goed loopt.
 - o Sluit de infuusslang aan op het driewegkraantje van de patiënt
 - o Start de infusie van Lu-PSMA,
 - o Blijf in de buurt gedurende de infusie van Lu-PSMA.
 - o De tensie wordt alleen gemeten op indicatie (als de patiënt zich niet goed voelt).
 - o Bij misselijkheid overweeg ondansetron/granisetron (oraal) of 10mg metoclopramide iv.
- Na beëindigen van de therapie:
 - Afkoppelen en afvalverwerking:
 - o Het toediensysteem mag in de afvalruimte in een speciale afval ton.
 - o Na toediening kan de venflon verwijderd worden en in de naaldcontainer voor besmet afval gedaan worden
 - o Medewerker van NG zorgt voor afvoer van de container.
 - In geval van incontinentie:
 - o Wordt het incontinentiemateriaal/ lege katheterzak/ urinaal in een speciale bak gedaan (bak ETIKETTEREN: 'Incontinentiemateriaal Lu177-PSMA'). Deze bak wordt op de daarvoor aangewezen plaats gezet. In geval van een katheter wordt de patiënt geacht deze zelf te legen op het toilet (met handschoenen). De deksel wordt pas gesloten nadat de kamer nagemeten/gecontroleerd is zodat er eventueel nog besmette materialen aan deze zak toegevoegd kunnen worden. Deze bak wordt door degene die kamer nameet/controleert in de radioactief afvalruimte gezet.
 - Documentatie:
 - o Noteer in het EPD de toediening en toegediende dosis en het verloop van de behandeling en bijzonderheden,
 - o Maak een verslag van de behandeling conform lokale afspraken.

Verpleegkundige van de therapiekamer:

- Na toediening Lu177-PSMA:
 - o Eventueel vastleggen gestandaardiseerde Quality of Life en pijnscore.
 - o Bied patiënt de rest van de opname veel drinken aan (streven 2 liter per 24 uur).
- Na 4 uur
 - o Help de patiënt herinneren aan de post-therapie scan.

Ontslag

Algemeen:

- Patiënt blijft opgenomen na toediening van het radiofarmacon. De patiënt mag na 6 uur met ontslag als er geen medische, of andere redenen zijn die verdere opname noodzakelijk maken. Ontslag is niet afhankelijk van het dosistempo.
- De duur van de leefregels na behandeling met Lutetium betreft een standaard periode gerekend vanaf het moment van toediening.
- Na iedere gift Lu-PSMA volgt een post-therapie verificatiescan. Zie hoofdstuk 'Post-therapiescan'

Nucleair geneeskundige:

- Controle ontslagcriteria op 6 uur na de therapie (of de volgende ochtend)
- Beoordeel patiënt op medische geschiktheid voor ontslag.

- Controleer of leefregels na behandeling met Lutetium bekend zijn, deze heeft patiënt bij intake meegekregen en hebben een standaard duur welke niet afhankelijk is van het dosistempo.
- Notitie van eventuele aanvullende bevindingen en beleid

Verpleegkundige van de therapiekamer:

- Na toestemming door nucleair geneeskundige:
 - o Regel ontslag patiënt
 - o Na vertrek patiënt: controleer de kamer op radioactieve besmetting voor vrijgave. Bij constatering besmettingen neem contact op met de stralingsdeskundige

Post-therapie scan

Algemeen:

Na iedere gift Lu-PSMA wordt een post therapie scan geadviseerd ter documentatie van de biodistributie (verificatiescan), 6 uur of 24-48 uur na toediening. In geval van dosimetrie (zie hoofdstuk Dosimetrie), is SPECT/CT beeldvorming noodzakelijk, volgens landelijk dosimetrie protocol.

MNW'er:

- Posttherapiescan(s):
 - o Scanmomenten op 6 of 24 uur en 5-7 dagen (eventueel aan te passen aan mogelijkheden afhankelijk van de beschikbare dagen).
 - o Total body na 6 of 24 uur. SPECT/CT 2 of 3 bedposities van bovenbenen tot schedeltop volgens lokaal acquisitieprotocol. Zie ook Dosimetrie hoofdstuk.

Nucleair geneeskundige:

- Scans beoordelen en verslaan.
 - Bij afwijkende / ongunstige biodistributie overweeg multidisciplinair overleg over consequenties.
- Na afloop van de behandeling neemt de medisch oncoloog de zorg en begeleiding weer over.

Dosimetrie

De huidige geaccepteerde drempel doses voor risico organen zijn voor de nieren van 28-40 Gy (afhankelijk van risicofactoren) (ICRP 118 en Wessels et al. JNM 2008), voor de speekselklieren 25 Gy (ICRP118 en Deasy et al. IJROB 2010) en voor het beenmerg 2 Gy (ICRP118). De cumulatieve dosis voor deze organen mag de drempel dosis niet overschrijven als de levensverwachting langer dan 1 jaar is. Wel geldt dat het risico en nadeel van een dosis (tegen of over deze limiet) per patiënt dienen te worden afgewogen. De limiet moet het liefst over de langste klinisch realistische periode gegeven worden, soms moet de-escalatie of discontinuering van therapie overwogen worden om eventueel de therapie bij progressie weer te continueren. Dit kan zich voordoen bij bijvoorbeeld (niet uitputtend):

- Behandeling in een vroeg stadium en/of curatieve behandeling
- Herbehandeling na (een andere) radionuclide therapie
- Behandeling in combinatie met EBRT en/of systemische therapieën (b.v. chemo) die invloed hebben op reserves risico-organen
- Afwijkende orgaan-anatomie (b.v. mononier).
- Mogelijke overschrijding van de bovengenoemde orgaandoses bij niet-standaard therapieën, bijvoorbeeld bij gebruik van een ander PSMA ligand dan PSMA-617.

In dergelijke situaties moet monitoring van cumulatieve geabsorbeerde dosis op de risico-organen plaatsvinden. Daarom moet dosimetrie worden uitgevoerd, waarvoor post-therapie beeldvorming vereist is. Uitvoering volgens landelijk dosimetrie protocol.

Follow-up

- Klinische evaluatie via poli controle 4-5 weken na laatste toediening bij nucleair geneeskundige, oncoloog of oncologie verpleegkundige
- Laboratorium controle na 4 weken (Hb, Ht, Leucocyten met differentiatie, Trombocyten, GFR, Kreatinine, AF, gamma GT, ASAT, ALAT, LD, Albumine, PSA).
- Eventueel vastleggen gestandaardiseerde Quality of life en pijnscore.
- Bij beenmergdepressie kan therapie worden uitgesteld tot er een hematologisch herstel is
- Tussentijdse PSMA-PET/CT scan met CE-CT ter evaluatie van therapie respons kan overwogen worden. Volgens Vision protocol is geen beeldvorming nodig zonder specifieke indicatie. (verdenking progressie)
- Bij progressie van klachten of sterke stijging psa staken behandelingen (na tenminste eerst twee behandelingen). (Zie ook expanded LuPSMA trial (Violet et al 2020))
- Bij partiele respons volgende behandeling continueren.
- Bij (bijna) complete respons stoppen en bij progressie in toekomst hervatten van de behandeling overwegen. (Zie ook expanded LuPSMA trial (Violet et al 2020))

Bijwerking

- | | |
|-----------------------------|------|
| - Droge mond | 39%. |
| - Vermoeidheid | 49%. |
| - Hematologische toxiciteit | 47%. |
| - Misselijkheid | 35% |
| - Nier problemen | 9% |
| - Secundaire maligniteit | 2% |
| - Intracranieële bloeding | 1% |

Opmerkingen

Extravasatie: Handel snel. Stop direct infusie. Leg infusieplek hoog. Probeer extravasaat op te zuigen in lege spuit. Markeer de plek. Appliceer hotpacks 4d.d. 20 minuten voor duur 3-5 dagen. Dien restant toe via een nieuw infuus. Registreer de complicatie.

Verder valt in geval van extravasatie te overwegen het extravasaat te verdunnen / uit te spoelen middels subcutane infusie van 0,9% NaCl oplossing. En eventueel een (plastisch) chirurg te consulteren. (Deze methode is in het verleden toegepast in het UMCU, destijds AZU, bij Rhenium-186 therapie.)

Dexamethason: Bij metastasen in het spinale kanaal, de hersenen of andere locaties die pijnlijke zwelling kunnen geven is te overwegen; 4 mg dexamethason (2d.d. per os) te beginnen 1 dag voor therapie tot 2 dagen posttherapie, ter preventie van oedeemvorming.

Flare skeletpijn: Adequate pijnmedicatie (bv zo nodig 5 mg oxynorm).

Blaaskatheter: Voorkom lekken. Ledig katheterzak in toilet, mag patiënt zelf doen als hij dit kan. Gebruik handschoenen. Let op afvalstroom.

Droge mond: Er is geen wetenschappelijk bewijs dat er een methode (zoals cold-packs gedurende de bloodpool fase) is om deze klachten te verminderen.

Excretie: Zorg voor goede hydratatie toestand ter bevordering van de excretie van overtollige activiteit.

Vrij ¹⁷⁷Lu: Indien er per abuis vrij ¹⁷⁷Lu is toegediend, kan de radiotoxiciteit verminderd worden door het toedienen van de chelator Ca-EDTA. Dit versnelt de eliminatie van ¹⁷⁷Lu. Ca-EDTA-ampullen kunnen via de apotheek verkregen worden bij het NVIC in het UMCU (030-2748888). Toediening dient indien mogelijk binnen 1 uur plaats te vinden, maar in ieder geval binnen 2 uur. Los 1 gram Ca-EDTA op in 100 mL glucose 5% of NaCl 0,9% en dien via een langzame intraveneuze injectie gedurende 3-4 minuten toe.

Stralingshygiënische maatregelen na ontslag

- Stel je op de hoogte van de laatste updates in de landelijke richtlijn "Werken met therapeutische doses radionucliden" op www.richtlijndatabase.nl en overige wet en regelgeving zoals gespecificeerd in het "Besluit basisveiligheidsnormen stralingsbescherming" (zie <https://www.autoriteitnvs.nl/onderwerpen/besluit-stralingsbescherming>).
- Bespreek de leefregels met de patiënt en geef de leefregels voor Lu-177 PSMA therapie mee;
 - o Voor de duur van 3 dagen na ontslag
 - o Waarbij de leefregels ten aanzien van de toilethygiëne gelden voor de duur van 6 dagen na ontslag.
- Geef de patiënt de instructie dat bij bezoek aan een zorgverlener binnen 18 dagen na toediening moet worden aangegeven dat de patiënt therapie met radiofarmaca heeft ondergaan en dat de zorgverlener voor verdere informatie contact kan opnemen met de behandelend arts, i.v.m. radioactief afval/besmettingsrisico. Heropname in deze periode bij voorkeur in de therapiekamer, anders met passende maatregelen.
- Bij ontslag, geef een stralings "vliegbrief" mee mocht de patiënt binnen drie maanden na therapie een vliegreis gaan maken. Gebruik de rekensheet om de dosisbelasting te bepalen voor de medepassagiers.
- Bij overlijden binnen 13 dagen na toediening is maatwerk met betrekking tot stralingshygiënische aspecten benodigd. Het verdient aanbeveling bij uitleg over de therapie de patiënt en eventuele verzorgers erop te wijzen dat mogelijk beperkingen met betrekking tot crematie zullen gelden. Hierbij wordt verwezen naar "Handelingsperspectief uitvaartbedrijven", via www.autoriteitnvs.nl

Referenties

- EANM procedure guidelines for radionuclide therapy with ¹⁷⁷Lu-labelled PSMA-ligands (¹⁷⁷Lu-PSMA-RLT), C. Kratochwil et al. , Eur J Nucl Med Mol Imaging (2019) 46:2536-44.
- Lutetium-177–PSMA-617 for Metastatic Castration-Resistant Prostate Cancer. O. Sartor, J. de Bono, K.N. Chi, et al. N Engl J Med 2021; 385:1091-1103
- Radiation Dosimetry for ¹⁷⁷Lu-PSMA I&T in Metastatic Castration-Resistant Prostate Cancer: Absorbed Dose in Normal Organs and Tumor Lesions. S. Okamoto, A. Thieme, J. Allmann, et al. Journal of Nuclear Medicine March 2017, 58 (3) 445-450.
- Evaluation of radiation safety in ¹⁷⁷Lu-PSMA therapy and development of outpatient treatment protocol. M. Demir, M.Abuqbeitah, L. Uslu-Besli et al. J Radio Prot. 2016 Jun; 36(2):269-78
- Richtlijn "Werken met therapeutische doses radionucliden", werkgroep NVNG, NVKF, NVS en ANVS, Richtlijnen database FMS; april 202. www.richtlijndatabase.nl
- Lutetium-177 prostate-specific membrane antigen (PSMA) theranostics: practical nuances and intricacies..Amir Iravani, John Violet, Arun Azad, Michael S. Hofman. Prostate Cancer and Prostatic Diseases (2020) 23:38–52

- Joint EANM/SNMIMI procedure guideline for the use of ¹⁷⁷Lu-labeled PSMA-targeted radioligand-therapy (¹⁷⁷Lu-PSMA-RLT). Kratochwil, C., Fendler, W.P., Eiber, M. et al. Eur J Nucl Med Mol Imaging 50, 2830–2845 (2023).

- Long-Term Follow-up and Outcomes of Retreatment in an Expanded 50-Patient Single-Center Phase II Prospective Trial of ¹⁷⁷Lu-PSMA-617 Theranostics in Metastatic Castration-Resistant Prostate Cancer. Violet J, et al. J Nucl Med. 2020 Jun;61(6):857-865. doi: 10.2967/jnumed.119.236414.

- MIRD Pamphlet No. 20: The effect of model assumptions on kidney dosimetry and response – Implications for radionuclide therapy. Barry W. Wessels et al., Journal of Nuclear Medicine (2008); 49:1884-1899

- Radiotherapy Dose-volume effects on salivary gland function. Joseph O. Deasy et al. Int J Radiat Oncol Biol Phys (2010), 76(30):S58-S63

- ICRP publication 118: ICRP statement on tissue reactions and early and late effects of radiation in normal tissues and organs – Threshold doses for tissue reactions in a radiation protection context (2012).