

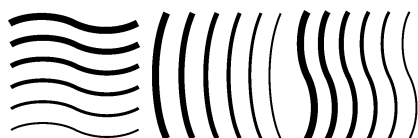
Leefregels na I-125 Therapie

Patiëntinformatiebrief

NEDERLANDSE COMMISSIE VOOR STRALINGSDOSIMETRIE

NCS Communicatie

Oktober 2022



Netherlands Commission on Radiation Dosimetry

Leefregels I-125 therapie

Oktober 2022

Preface

The Netherlands Commission on Radiation Dosimetry (Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie, NCS) was officially established on September 3rd, 1982 with the aim of promoting the appropriate use of dosimetry of ionising radiation both for scientific research and for practical applications. The NCS is chaired by a board of scientists, installed upon the suggestion of the supporting societies, including the Netherlands Society for Radiotherapy and Oncology (Nederlandse Vereniging voor Radiotherapie en Oncologie), the Dutch Society of Nuclear Medicine (Nederlandse Vereniging voor Nucleaire Geneeskunde), the Dutch Society for Medical Physics (Nederlandse Vereniging voor Klinische Fysica), the Netherlands Radiobiological Society (Nederlandse Vereniging voor Radiobiologie), the Netherlands Society for Radiological Protection (Nederlandse Vereniging voor Stralingshygiëne), the Dutch Society for Medical Imaging and Radiotherapy (Nederlandse Vereniging Medische Beeldvorming en Radiotherapie), the Radiological Society of The Netherlands (Nederlandse Vereniging voor Radiologie), the Dutch Society for Medical Physics Engineers (Nederlandse Vereniging van Klinisch Fysisch Medewerkers) and the Belgian Hospital Physicists Association (Belgische Vereniging voor Ziekenhuisfysici / Société Belge des Physiciens des Hôpitaux).

To pursue its aims, the NCS accomplishes the following tasks: participation in dosimetry standardisation and promotion of dosimetry inter-comparisons, drafting of dosimetry protocols, collection and evaluation of physical data related to dosimetry. Furthermore, the commission shall maintain or establish links with national and international organizations concerned with ionising radiation and promulgate information on new developments in the field of radiation dosimetry.

Current members of the board of the NCS

J.B. van de Kamer, Chairman
T.W.M. Grimbergen, Vice-Chairman
J.A. de Pooter, Secretary
J.M.J. Hermans, Treasurer
G. Pittomvils
N. De Graaf
P. van der Tol
R. van der Veen
M. van der Vlies
F. Dekkers

Leefregels na I-125 Therapie

Patiëntinformatiebrief

Auteurs:

Jeroen van de Kamer,
Marja Harbers,
Marcel Steggerda,
Rien Moerland

Leescommissie:

NVKF
LPRU van de NVRO

NCS, Delft, The Netherlands

Meer informatie over de NCS is te vinden op <http://radiationdosimetry.org>

Inhoud

1	Introductie.....	5
2	Achtergrond.....	5
3	Bijzondere situaties.....	6
3.1	Blootstelling in huiselijke kring	7
3.1.1	Situatie	7
3.1.2	Berekening	8
3.2	Poortdetectie	9
3.3	Crematie	9
4	Informatiebrieven.....	9
4.1	Leeswijzer.....	9
4.2	Patiëntinformatiebrief I-125	10
4.3	Informatie brief voor de patiënt met betrekking tot reizen en stralingsveiligheid.....	12
4.4	Informatiebrief voor crematoria.....	14
5	Literatuurlijst	16

1 Introductie

Patiënten met prostaatkanker kunnen behandeld worden door het implanteren van radioactieve jodium-125 (I-125) zaadjes. De zaadjes, met een halfwaardetijd voor I-125 van 60 dagen, blijven permanent in de prostaat achter en daarom zijn enkele leefregels nodig om ervoor te zorgen dat de blootstelling van derden en het milieu onder de wettelijk limieten blijft. Dit document doet een voorstel voor een patiëntinformatiebrief waarin deze leefregels zijn opgenomen.

Een speciaal geval is de crematie van een patiënt die met I-125 zaadjes is behandeld. De as van de overledene kan radioactief besmet zijn met radioactieve overblijfselen van de I-125 zaadjes en tijdens de crematie kunnen de rookkanalen besmet raken. Daarnaast is het mogelijk dat de as van overledenen die later in dezelfde oven gecremeerd worden ook besmet raakt. Ook hiervoor zijn richtlijnen en een informatiebrief opgesteld. Daarnaast is een voorbeeldbrief opgesteld voor patiënten die, als ze op reis gaan, mogelijk gedetecteerd kunnen worden, bijvoorbeeld bij een douane op een (lucht)haven, trein- of busstation.

Deze NCS communicatie is mede in nauwe samenspraak met RIVM en ANVS tot stand gekomen.

2 Achtergrond

Patiënten die I-125 implantatie ondergaan blijven na de implantatie gedurende de dag in het ziekenhuis op een afdeling waar het personeel geïnstrueerd is hoe om te gaan met patiënten met radioactieve bronnen. In sommige ziekenhuizen blijft de patiënt ook gedurende de nacht in het ziekenhuis maar in de regel heeft de patiënt binnen 24 uur na implantatie het ziekenhuis weer verlaten. Bij ontslag krijgt de patiënt instructies mee waarna hij het ziekenhuis kan verlaten. Voor de omgeving vormt de patiënt geen risico wat betreft blootstelling omdat afstand tot de patiënt over het algemeen betrekkelijk groot is (meer dan twee meter), terwijl in situaties met kleine afstand tot de patiënt (minder dan 2 meter) de verblijftijd doorgaans kort is (minder dan enkele uren per week). Situaties waarin de duur langer (meerdere uren) is en de afstand relatief kort (1 meter), zoals bijvoorbeeld in een vliegtuig, zijn meestal eenmalig en vormen daarom ook geen risico.

Een mogelijke uitzondering is de directe leefomgeving van de patiënt zoals huisgenoten en mensen die (vrijwel) dagelijks met de patiënt in aanraking komen. Om ervoor te zorgen dat ook voor deze groep wordt voldaan aan de wettelijke blootstellingslimiet van 1 mSv/jaar voor leden van de bevolking, zijn leefregels nodig. In de literatuur zijn verschillende rapporten verschenen die leefregels voorstellen [1–4] maar de basis van de aannames is niet altijd even duidelijk geweest. Meer recent is een artikel van Dauer verschenen [5] en een nieuw rapport van de ICRP [2] waarin de aannames meer herleidbaar zijn onderbouwd.

Formeel zijn er voor geplande, medische blootstellingen van verzorgers geen limieten opgenomen in de Nederlandse regelgeving. ICRP rapport 94 [6] beveelt aan om voor “verzorgers” van patiënten een ruimere dosisbeperking te laten gelden, namelijk 5 mSv. Daarnaast stelt de Europese Commissie [7] voor om voor familie en vrienden van de patiënt leeftijdsafhankelijke dosisbeperkingen te hanteren:

- Voor kinderen (tot en met 10 jaar): 1 mSv per behandeling (van de patiënt).
- Voor kinderen (ouder dan 10 jaar) en volwassenen (jonger dan 60 jaar): 3 mSv per behandeling.
- Voor volwassenen (ouder dan 60 jaar): 15 mSv per behandeling.

Uit praktisch oogpunt is bij onderstaande bijzondere situaties uitgegaan van de strengste limiet, namelijk die voor leden van de bevolking van 1 mSv per jaar.

3 Bijzondere situaties

Er zijn verschillende situaties mogelijk die van belang zijn:

1. Blootstelling in huiselijke kring. De praktische situatie is bijvoorbeeld een (klein)kind op schoot of slapen met een zwangere partner;
2. Poortdetectie. Op sommige plekken, zoals (lucht)havens, staan stralingsdetectoren opgesteld die af zouden kunnen gaan als een patiënt langsloopt;
3. Crematie. Als een patiënt komt te overlijden en crematie gewenst is.

3.1 Blootstelling in huiselijke kring

3.1.1 Situatie

Voor de blootstelling in huiselijke kring maken we een onderscheid in twee periodes en in twee afstanden. Na een periode van 8 weken (56 dagen) is de activiteit van de bron vrijwel gehalveerd. Vandaar dat er onderscheid is gemaakt in leefregels voor de eerste 8 weken en de periode daarna. Hetzelfde geldt voor de afstand, hier is gekozen voor direct contact zoals bij op schoot zitten of wat meer afstandelijk contact zoals samen spelen of op de bank zitten.

Analoog aan de aannames in Dauer *et al* [5] is voor de situatie waarbij iemand op schoot zit bij de patiënt, gekozen voor een afstand van bron tot de blootgestelde persoon van 40 cm. Deze afstand is ook gekozen voor samen slapen in bed, wat alleen voorkomt bij het zogeheten lepeltje-lepeltje liggen. Omdat dit laatste vrijwel nooit de hele nacht de situatie is, laat staan elke nacht en de blootstelling beperkt is (zie 3.1.2), is ervoor gekozen geen leefregels te formuleren voor niet-zwangere bedpartners. Hoewel voor zwangere vrouwen dezelfde wettelijke regels gelden qua blootstelling, is er uit voorzorg voor gekozen voor deze groep wel leefregels op te stellen. Voor spelen, inclusief een knuffel af en toe, en samen op de bank zitten is een afstand van 1.0 m gebruikt in de berekeningen.

De berekeningen gaan uit van een prostaatimplantatie met 100 zaadjes radioactief I-125 met een initiële activiteit van $0.60 \mu\text{Gy}/(\text{h m}^2)$. Dit zijn ruime aannames.

3.1.2 Berekening

In het begeleidende spreadsheet¹ is de berekening te herhalen. De aannames zijn de volgende:

Tabel 1. Parameters en hun waarden die nodig zijn om de blootstelling ten gevolge van I-125 patiënten te bepalen.

Parameter	Waarde	Eenheid	Opmerking
Halfwaardetijd	60	Dagen	
Halfwaardedikte weefsel	2	cm	
Conversie Gy è Sv	0.174	Sv/Gy	Lineair geïnterpoleerd uit ICRP 116 [8] [9], strenger dan het TNO rapport [3]
Aantal zaadjes	100	-	Typisch maximum
Bronsterkte per zaadje	0.60	$\mu\text{Gy m}^2/\text{h}$	Hoge kant voor typische waarde
Afstand centrum prostaat tot huid van de patiënt	10	cm	Typische waarde, uit [5]

Een kind dat gedurende de eerste 8 weken elke dag 1.5 uur op schoot van de patiënt zit wordt blootgesteld aan 0.13 mSv in die periode. Als in de rest van het jaar ($52 - 8 = 44$ weken) het kind elke dag 4 uur op schoot zit dan levert dat een extra blootstelling op van 0.36 mSv. Tel daarbij op dat het kind 10 uur per dag voor het hele jaar op 1 meter afstand van de patiënt zou zijn, dan levert dit een extra blootstelling op van 0.28 mSv. Alles bij elkaar opgeteld is dat 0.76 mSv. Het is redelijk te veronderstellen dat dagelijks 4 uur op schoot zitten en dagelijks 10 uur spelen veel te ruime verblijfsduren zijn die in de praktijk niet gehaald zullen worden. Die gelden dan ook niet als praktische beperkingen. Vandaar dat een beperking van 1.5 uur per dag op schoot gedurende de eerste 8 weken ruim voldoende is om onder de wettelijke limiet van 1 mSv/jaar te blijven. Hetzelfde geldt voor het lepelkje-lepelkje liggen in bed met een zwangere vrouw.

De berekeningen gaan er uitdrukkelijk vanuit dat het kind (de blootgestelde) zich elke dag 1.5 uur op 30 cm van de patiënt bevindt, bijvoorbeeld door op schoot te zitten. Als het kind op schoot zit, bevindt de bron zich op 10 cm van de huid, zodat de totale afstand 40 cm is. In alle redelijkheid kan gesteld worden dat een langer verblijf op een bepaalde dag gecompenseerd kan worden door een korter verblijf een volgende dag.

¹ <https://radiationdosimetry.org/ncs/documents/leefregels-na-i-125-therapie>

3.2 Poortdetectie

Bij sommige (lucht)havens of internationale trein- en busstations staan stralingsdetectoren die af kunnen gaan als een patiënt er binnen een jaar na implantatie langsloopt. Om eventuele zorgen bij het personeel weg te nemen kan een zogeheten reisbrief meegegeven worden (zie paragraaf 4.3). De blootstelling aan medepassagiers en het cabinepersoneel is ruim binnen de normen.

3.3 Crematie

Het kan gebeuren dat een patiënt binnen een halfjaar na implantatie overlijdt, door welke oorzaak dan ook. De restactiviteit van de I-125 zaadjes kan er toe leiden dat de ovens en afvoerkanalen radioactief besmet raken. Ook de as van overledenen die na de overleden patiënt in dezelfde oven gecremeerd worden kan besmet raken. Vandaar dat een crematorium kan weigeren het stoffelijk overschot te cremeren.

In de rapporten van de ICRP [10] en het RIVM [11] staat dat een jaar na implantatie het risico voor deze kruisbesmetting onder de wettelijke grenzen ligt. De ANVS heeft een [handreiking](#) geschreven voor crematoria waarin staat dat crematie na een half jaar na implantatie mogelijk is.

Het ICRP rapport adviseert de as van de overledene pas na 20 maanden na implantatie uit te strooien; de wettelijke vrijstelling zoals berekend door het RIVM wordt gehaald na 48 maanden [11]. De ANVS heeft in de eerder genoemde [handreiking](#) gesteld dat uitstrooiing over zee anderhalf jaar na implantatie toegestaan is en uitstrooiing over land na vijf jaar.

4 Informatiebrieven

4.1 Leeswijzer

De teksten van deze brieven zijn bedoeld als inspiratiebron, niet als verplicht template. Omdat patiënten elkaar kunnen spreken is het wel wenselijk om de kentallen die in de brief vermeld staan aan te houden. Onderstaande teksten zijn ook in MS Word format verkrijgbaar².

² <https://radiationdosimetry.org/ncs/documents/leefregels-na-i-125-therapie>

Onderstaande brieven zijn tot stand gekomen in samenspraak met diverse collega's, de NVKF en het landelijk platform radiotherapie bij urologische tumoren (LPRU) van de NVRO. Ze zijn ook inhoudelijk voorgelegd aan het RIVM en akkoord bevonden.

4.2 *Patiëntinformatiebrief I-125*

De zaadjes die bij u worden ingebracht (geïmplant), bevatten het radioactieve materiaal jodium-125. Deze zaadjes, die zo groot zijn als een rijstkorrel, blijven na inbrenging in de prostaat. De radioactiviteit van het jodium-125, en daarmee de intensiteit van de straling, neemt in de tijd af. Daarnaast dringt de straling niet diep door in het lichaam, het beperkt zich vrijwel geheel tot de prostaat, waardoor er weinig straling buiten het lichaam komt.

In het dagelijks leven is er een minimaal risico voor uw omgeving maar we vragen wel uw aandacht voor het volgende. Het aantal weken/keren dat hieronder genoemd wordt, is gerekend vanaf het moment van implantatie:

- Spelen of knuffelen met jonge kinderen kan geen kwaad maar het wordt geadviseerd om gedurende de eerste acht weken niet langer dan anderhalf uur per dag het kind op schoot te nemen.
- Contact met zwangere vrouwen is geen bezwaar, samen in één bed slapen ook niet maar het is onwenselijk om in de eerste acht weken (na implantatie) de hele nacht tegen elkaar aan te liggen.
- Het gebeurt maar heel zelden dat een radioactief zaadje wordt uitgeplast. Dit kan geen kwaad, u mag het gewoon doorspoelen. Als u merkt dat u een zaadje heeft uitgeplast, dient u dit tijdens uw volgende controle te melden aan uw behandelend radiotherapeut-oncoloog of de brachylaboranten.
- Om te voorkomen dat een zaadje in het lichaam van uw partner komt, raden wij u aan bij de eerste twee orgasmen bij geslachtsgemeenschap een condoom te gebruiken. De gebruikte condooms kunt u op de gebruikelijke wijze weggooien.
- Indien u binnen een jaar onder behandeling van een arts komt, moet u deze op de hoogte brengen van de aanwezigheid van het radioactieve materiaal.

- Indien u binnen een half jaar - door welke oorzaak dan ook - zou komen te overlijden, kan het zijn dat een crematie geweigerd wordt door het crematorium. Indien een crematie desondanks gewenst is, of als uw lichaam ter beschikking van de wetenschap wordt gesteld, dient eerst contact opgenomen te worden met uw behandelend radiotherapeut-oncoloog.

Mocht u binnen een jaar per vliegtuig, per bus, per trein of per boot naar het buitenland reizen dan zou het kunnen dat bij u een verhoogd stralingsniveau wordt gemeten door het (douane)personeel. De kans hierop is overigens klein omdat het maar om een zeer geringe hoeveelheid straling gaat. Indien gewenst maken wij een reisbrief voor u om eventuele zorgen bij personeel weg te nemen.

4.3 Informatie brief voor de patiënt met betrekking tot reizen en stralingsveiligheid

Voorbeeld van een reisbrief:

Geachte mijnheer **NAAM VAN DE PATIËNT**,

U bent recentelijk behandeld met behulp van jodium-125 bronnetjes. Deze radioactieve bronnetjes zijn geplaatst in het lichaam en blijven daar ook zitten . Met deze brief willen wij u informeren over de stralingsbelasting voor uw omgeving.

Naam:	Dhr. NAAM VAN DE PATIËNT
Geboortedatum:	GEBOORTEDATUM PATIËNT
Implantatiedatum:	IMPLANTATIEDATUM
Ingebrachte nuclide:	I-125
Halfwaardetijd:	60 dagen

De wettelijke maximale toegestane stralingsbelasting voor de omgeving is gesteld op 1 mSv per jaar. Voor uw situatie valt dit ruim onder deze wettelijke grens, ook als u 24 uur achter elkaar continu naast dezelfde persoon zou zitten. Daarom zijn er dan ook geen beperkingen voor uw omgeving als u bijvoorbeeld op reis gaat. Naarmate de tijd verstrijkt zullen de radioactieve bronnetjes afnemen in activiteit. Het kan wel zijn dat gevoelige detectieapparatuur straling meet en vragen kan oproepen bij bijvoorbeeld een douanebeambte. U kunt die persoon dan deze brief overhandigen.

Mocht u zelf verder nog vragen hebben over stralingshygiënische aspecten dan kunt u contact opnemen met uw behandelend radiotherapeut-oncoloog.

Met vriendelijke groet,

P. Puk

Algemeen stralingsdeskundige

NAAM EN ADRES VAN HET ZIEKENHUIS

Tel. +31 TELEFOONNUMMER

MET HANDTEKENING

Voorbeeld van een internationale reisbrief:

Radiation safety certificate

The bearer of this certificate has recently undergone radionuclide therapy using sealed sources, also called seeds, containing radioactive 125-Iodine. This document is to certify that the radiation dose to any neighbouring passenger from the remaining radioactivity in the person named below is well within internationally accepted limits and will in no case cause harm to a passenger sitting next to this person. Despite this, some radiation may be detected by detection devices, for instance at airports. If you need more information, feel free to contact us at the phone number given below.

Name:	NAAM VAN DE PATIËNT
Date of birth:	GEBOORTEDATUM PATIËNT
Date of treatment:	IMPLANTATIEDATUM
Isotope:	I-125
Half-life of isotope:	60 days

Yours sincerely,

P. Puk
Radiation Protection Expert
NAAM ZIEKENHUIS
The Netherlands
Tel. +31 TELEFOONNUMMER
MET HANDTEKENING

4.4 Informatiebrief voor crematoria

Voorbeeld van een brief voor een crematorium:

Geachte medewerker van de uitvaartonderneming,

In verband met de uitvaart van onderstaande patiënt verstrekken we de volgende gegevens:

Dhr. **GEGEVENS VAN DE OVERLEDEN PATIËNT**

Geboortedatum: **GEBOORTEDATUM PATIËNT**

Datum I-125 therapie: **IMPLANTATIEDATUM**

Datum geplande crematie: **DATUM GEPLANDE CREMATIE**

Zowel de internationale richtlijn van ICRP-rapport 98 uit 2005 als het rapport van het RIVM uit 2019 stellen dat crematie van patiënten die I-125 therapie hebben ondergaan onder voorwaarden mogelijk is. In het [handelingsperspectief uitvaartcentra van de ANVS](#) staat dat crematie voor patiënten die behandeld zijn met I-125 kan, mits de implantatie een half jaar of langer geleden heeft plaatsgevonden. Het uitstrooien van de as van de overledene over zee kan anderhalf jaar na de implantatiedatum, uitstrooiing over land na vijf jaar.

Overige referenties:

ICRP, 2005. Radiation Safety Aspects of Brachytherapy for Prostate Cancer using Permanently Implanted Sources. ICRP 98.

Siegersma, D., 2019. Potentiële stralingsbelasting na het overlijden van patiënten behandeld met radioactieve stoffen, RIVM. <https://doi.org/10.21945/RIVM-2019-0165>

Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Straling, Juli 2022. Handelingsperspectief uitvaartbedrijven.

Hopende u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben.

Met vriendelijke groet,

BEHANDELEND RADIOTHERAPEUT ONCOLOOG OF IEMAND ANDERS

Met Handtekening

5 Literatuurlijst

- [1] Aalbers AHL, De Brabandere M, Koedooder C, Moerland MA, Rijnders A, Schaeken B, et al. NCS Report 20: Dosimetry and quality control of brachytherapy with low-energy photon sources (I-125). Delft: 2012. doi:10.25030/ncs-020.
- [2] Petoussi-Henss N, Schlattl H, Zankl M, Endo A, Saito K. Organ doses from environmental exposures calculated using voxel phantoms of adults and children. *Phys Med Biol* 2012;57:5679–713. doi:10.1088/0031-9155/57/18/5679.
- [3] Battermann JJ, Broerse JJ, Van Kleffens HJ, Koedooder C, Mijnheer BJ, van't Riet A, et al. Stralingsbelasting van leden van de bevolking als gevolg van permanent geïmplaneerde gesloten radioactieve bronnen voor radiotherapie. TNO 1993.
- [4] Thomas RH, Dietze G, Brackenbush LW, Drexler G, Chartier J-L, Menzel HG, et al. Conversion Coefficients for use in Radiological Protection against External Radiation (Report 57). ICRU 1998;57.
- [5] Dauer LT, Kollmeier MA, Williamson MJ, St. Germain J, Altamirano J, Yamada Y, et al. Less-restrictive, patient-specific radiation safety precautions can be safely prescribed after permanent seed implantation. *Brachytherapy* 2010;9:101–11. doi:10.1016/j.brachy.2009.06.006.
- [6] ICRP. ICRP report 94 Release of patients after therapy with unsealed radionuclides. *Ann ICRP* 2004;34:v–vi. doi:10.1016/j.icrp.2004.08.001.
- [7] European Commission. Stralingsbescherming na jodium-131-therapie (blootstelling door poliklinische patiënten of ontslagen klinische patiënten) 1998. https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/097_nl.pdf.
- [8] Petoussi-Henss N, Bolch WE, Eckerman KF, Endo A, Hertel N, Hunt J, et al. Conversion Coefficients for Radiological Protection Quantities for External Radiation Exposures. *Ann ICRP* 2010;40:1–257. doi:10.1016/j.icrp.2011.10.001.
- [9] Petoussi-Henss N, Bolch WE, Eckerman KF, Endo A, Hertel N, Hunt J, et al. Editorial Board. *Ann ICRP* 1981;6:IFC-IFC. doi:10.1016/0146-6453(81)90127-5.
- [10] ICRP. Radiation Safety Aspects of Brachytherapy for Prostate Cancer using Permanently Implanted Sources. ICRP 2005;98.
- [11] Siegersma D. Potentiële stralingsbelasting na het overlijden van patiënten behandeld met radioactieve stoffen. 2019. doi:10.21945/RIVM-2019-0165.