

Omvang van het gebruik van radioactief jodium bij in-vivo diagnostiek

Citation for published version (APA):

Huyskens, C. J., & Hemelaar, J. T. G. M. (1984). *Omvang van het gebruik van radioactief jodium bij in-vivo diagnostiek*. (Technische Hogeschool Eindhoven. Stralingsbeschermingsdienst rapport; Vol. 4714). Technische Hogeschool Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 09/07/1984

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

OMVANG VAN HET GEBRUIK VAN RADIOACTIEF JODIUM BIJ IN-VIVO-DIAGNOSTIEK

Chr.J. Huyskens, J.Th.G.M. Hemelaar
Stralingsbeschermingsdienst, Technische Hogeschool Eindhoven

In dit bericht worden kenmerkende gegevens gerapporteerd over de omvang van het gebruik van drie jodiumisotopen (I-123, I-125 en I-131) bij in-vivo-diagnostiek. De Stralingsbeschermingsdienst van de Technische Hogeschool Eindhoven (SBD/THE) heeft middels een enquête geïnventariseerd in welke omvang radioactieve stoffen in de vorm van open bronnen worden toegepast*. De inventarisatie heeft betrekking op geheel Nederland en op het jaar 1982. Bij de verwerking van de gegevens is een onderverdeling gemaakt naar de verschillende toepassingsgebieden van de radionucliden. Bij de medische toepassingen gaat het om radiotherapie, in-vivo-diagnostiek en in-vitro-klinische chemie. De verzamelde gegevens hebben betrekking op alle zeven Academische Ziekenhuizen en circa negentig overige ziekenhuizen.

Hier wordt ingegaan op onder andere het aantal verrichtingen in samenhang met het aantal toegepaste hoeveelheden jodiumactiviteit.

Aangezien de grootte radioactiviteit als maat voor de hoeveelheid radioactieve stof op zichzelf onvoldoende informatie geeft over het mogelijk risico voor gezondheid en milieu is het gewenst om de hoeveelheden ook uit te drukken in termen van radiotoxiciteit. Een mogelijkheid daartoe is toepassing van de afgeleide grootte "Annual Limit on Intake" (ALI). Als eenheid voor radiotoxiciteit wordt hier gebruik gemaakt van de ALI voor ingestie.

In het jaar 1982 zijn in totaal ca. 200.000 in-vivo-patiënt-verrichtingen uitgevoerd met radioactieve stoffen in de vorm van open bronnen. Het betreft 20 verschillende radionucliden. Ongeveer 12% van alle in-vivo-onderzoeken gebeurde met gebruik van drie jodiumisotopen (I-123, I-125 en I-131). Binnen de Academische ziekenhuizen is dit percentage ruim groter dan in de overige ziekenhuizen namelijk 23% tegenover 9%.

Voor zover het de Academische Ziekenhuizen betreft, wordt bij ca. 30% van de in-vivo-onderzoeken met jodium gebruik gemaakt van I-123. In de overige ziekenhuizen wordt bij gemiddeld ruim de helft van de jodiumtoepassingen de isotoop I-123 gebruikt.

Het I-123 wordt in alle zeven Academische Ziekenhuizen en verder in een vijftigtal overige ziekenhuizen toegepast.

De gezamenlijke radioactiviteit** van alle open radioactieve stoffen die jaarlijks voor in-vivo-diagnostiek worden toegepast bedraagt ca. 1600 Curie. Hiervan is het overgrote deel (ca. 90%) toe te schrijven aan het gebruik van Tc-99m.

De gezamenlijke activiteit van de drie jodiumisotopen is ca. 0,5% van dat totaal.

*Onderzoek verricht in het kader van een opdracht van Directie Stralenbescherming van het Ministerie van VROM, voor een studie naar de mogelijkheden tot beperking van de hoeveelheid radioactief afval.

**Met radioactiviteit of radioactiviteitsomvang wordt bedoeld de hoeveelheid radioactieve stof, uitgedrukt in de klassieke eenheid Ci. 1 Curie komt overeen met $3.7 \cdot 10^{10}$ Bq.

Van deze 8 Ci jodiumactiviteit wordt ca. 30% in de Academische Ziekenhuizen toegepast en 70% in de overige ziekenhuizen.

Ongeveer 70% van de landelijk toegepaste jodiumactiviteit bij in vivo onderzoeken bestaat uit I-123 (ca. 6 Ci). Ongeveer 25% van de jodiumactiviteit is I-131 (ca. 2 Ci) en ca. 3% (\approx 0,25 Ci) is I-125.

De jaarlijks toegepaste radioactiviteit van alle radionucliden te zamen bij in-vivo toepassingen komt overeen met een radiotoxiciteitsomvang* van ca. 100.000 ALI-eenheden voor orale opname.

Het is opvallend dat ca. 85% van de totale hoeveelheid radiotoxiciteit op rekening komt van de drie jodiumisotopen, terwijl de gezamenlijke jodiumactiviteit "slechts" 0,5% van het totaal is.

Zoals eerder genoemd wordt jodium gebruikt bij ca. 12% van het totaal aantal in-vivo-onderzoeken.

Het overgrote deel van de radiotoxiciteitshoeveelheid aan jodium wordt bepaald door I-131 (bijna 90%) en I-125 (bijna 10%). De toegepaste hoeveelheid I-123 (ca. 6 Ci) correspondeert met 2100 ALI-eenheden hetgeen ongeveer 2% van het totaal is.

Uit het onderzoek blijkt dat ca. 5% van alle in-vivo-onderzoeken wordt uitgevoerd met I-131, terwijl de daarmee gepaard gaande radiotoxiciteitsomvang ruim 70% van het totaal is.

Hoewel het aantal in-vivo-onderzoeken met I-123 ongeveer gelijk is aan het aantal I-131 toepassingen, is de gehanteerde radiotoxiciteitsomvang van het kortlevende I-123 slechts 2% van de totale hoeveelheid radiotoxiciteit.

Het relatief geringe aantal in-vivo-onderzoeken met I-125 (ca. 1% van het totaal) correspondeert toch nog met ca. 10% van de totale radiotoxiciteitsomvang van alle nucliden te zamen.

Ter vergelijking wordt opgemerkt dat de totale I-131 activiteit die wordt toegepast bij radiotherapie correspondeert met ca. 1.300.000 ALI-eenheden. Het betreft jaarlijks 1400 patiëntbehandelingen met in totaal 36 Ci binnen 24 instellingen.

De geïnventariseerde radiotoxiciteitsomvang van het I-125 gebruik bij in-vitro-bepalingen ligt in de orde van 45.000 ALI-eenheden. In het jaar 1982 werden 2,3 miljoen in-vitro-bepalingen uitgevoerd, waarbij in totaal 1,2 Ci I-125 werd gebruikt. In-vitro-bepalingen vinden plaats in ca. 80 instellingen.

Geconcludeerd kan worden dat de omvang van het gebruik van I-125 en I-131 te zamen correspondeert met ruim 95% van de totale hoeveelheid radiotoxiciteit van alle open radioactieve stoffen die bij medische toepassingen worden gebruikt. Hieruit volgt overduidelijk dat uit oogpunt van stralingsbescherming van de betrokken (radiologische) medewerkers het accent dient te liggen op het voorkomen van en controleren op inwendige besmetting met I-125 en I-131.

Verder valt uit het voorgaande af te leiden dat het zinvol is I-131 of I-125, daar waar mogelijk, te vervangen door I-123. Zowel in het belang van de stralingsbescherming van de (radiologische) medewerker, alsook met het oog op de stralingsbelasting van de patiënt heeft I-123 duidelijke voordelen.

*Met radiotoxiciteit of radiotoxiciteitsomvang wordt bedoeld de hoeveelheid radioactieve stof, uitgedrukt in aantal ALI-eenheden.

Daarnaast heeft het gebruik van I-123 ook voordelen ten opzichte van het gebruik van I-131 met betrekking tot de beheersing van de afvalstroom.

Zo is uit het onderzoek gebleken dat voor het met I-131 besmet afval afkomstig uit in-vivo-diagnostiek gemiddeld wachttijden nodig zijn van 40 à 50 dagen voordat de activiteitsconcentratie beneden de grens van 2 nCi per gram gedaald is. Voor het in-vivo afval dat met I-123 besmet is, gelden gemiddelde wachttijden van 4 à 5 dagen om hetzelfde te bereiken.

Ook uit de enquête is de trend af te leiden die erop wijst dat I-131 steeds meer vervangen wordt door I-123.

Tot slot vermelden wij dat een uitgebreide publicatie in voorbereiding is betreffende de omvang van het gebruik van open radioactieve stoffen bij medische toepassingen.

OVERZICHT OMVANG VAN HET GEBRUIK VAN RADIOACTIEF JODIUM BIJ MEDISCHE TOEPASSINGEN

	toegepaste activiteit [Ci]	radio- toxiciteit [ALI-eeh]	omvang*	ALI-eenheden per eenheid van omvang (gemiddeld)
In-vivo diagnostiek				
I-123	5,6	2.100	11.000	0,2
I-125	0,24	8.900	2.200	4
I-131	2,1	77.000	10.500	7
Totaal (20 nucliden)	1450	107.400	194.500	0,6
Therapie				
I-131	36	1.330.000	1.400	2000
In-vitro				
I-125	1,16	42.500	2.240.000	0,02

*De eenheid van omvang is:

- voor in-vivo-diagnostiek: een patiënt-onderzoek
- voor therapie: een patiëntbehandeling
- voor in-vitro: een klinisch chemische bepaling