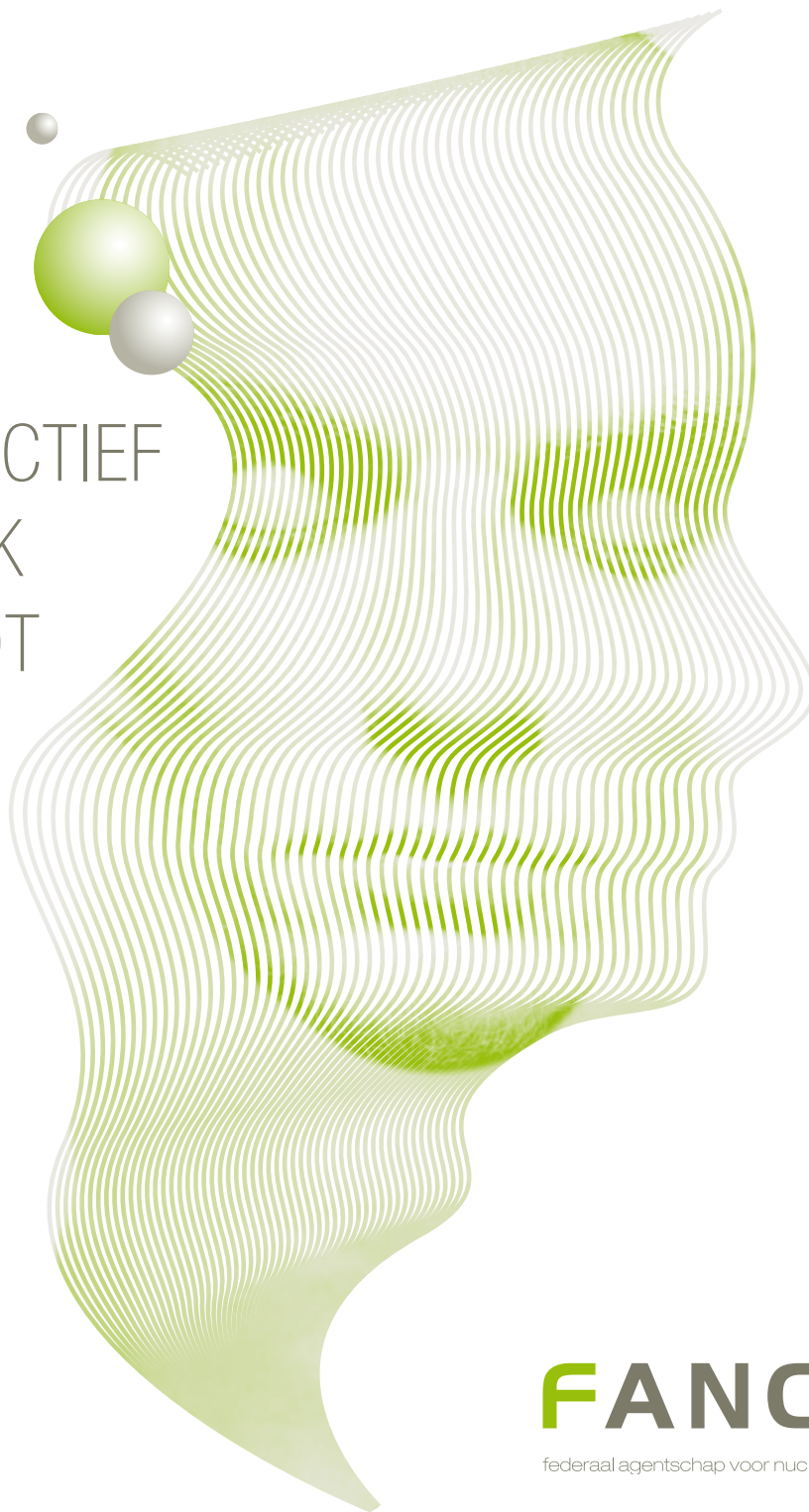


MEDISCH
HANDELEN
EN RADIOACTIEF
STOFFELIJK
OVERSCHOT





MEDISCH
HANDELEN
EN RADIOACTIEF
STOFFELIJK
OVERSCHOT



Toepassingen van radioactieve stoffen op patiënten

Het gebruik van radioactieve stoffen heeft zijn doeltreffendheid al in talrijke domeinen van de geneeskunde aangetoond en is daarmee uitgegroeid tot een gevestigde waarde binnen het medische arsenaal.

Naast diagnostische toepassingen in de nucleaire geneeskunde gaat onze aandacht in wat volgt vooral naar de twee types van therapeutische toepassingen waarbij radioactieve stoffen worden toegediend aan patiënten.

Eenzijds de permanente implantatie van ingekapselde radioactieve bronnen, met als voornaamste praktijktoepassing het inplanten van kleine “zaadjes” in de prostaat voor de behandeling van prostaatkanker, anderzijds de metabolische radiotherapie waarbij radioactieve geneesmiddelen aan de patiënt worden toegediend.

Mogelijke radiologische problemen bij het levenseinde

Beide types behandelingen met radioactieve stoffen worden in principe gereserveerd voor patiënten met een voldoende grote levensverwachting. Dit is zelfs het geval voor het gebruik van radiofarmaca in de palliatieve pijnbestrijding bij botmetastasen. Het gewenste therapeutische effect wordt immers pas bereikt na een zekere tijd.

Desalniettemin kan het gebeuren dat de patiënt onverwacht voortijdig overlijdt.

In dat geval kunnen specifieke risico's optreden bij diverse handelingen die met het stoffelijk overschot worden verricht. Het zijn vooral de personen die zich bevinden in de directe fysieke omgeving van het stoffelijk overschot die risico lopen op bestraling en besmetting met radioactieve stoffen. Voorbeelden hiervan zijn de rouwende familieleden, de ziekenhuismedewerkers die het stoffelijk overschot afleggen, de begrafenisondernemer, de lijkschouwer, de medewerker uit het crematorium, enzovoort.

Moeilijkheden bij de onderkenning van een probleemoverlijden

Teneinde passende voorzorgsmaatregelen te kunnen treffen in geval van overlijden van personen die kort voordien radioactieve stoffen toegediend kregen voor therapeutische of palliatieve doeleinden, dient eerst en vooral de problematiek van mogelijk radiologisch risico ervan te worden onderkend.

Bij overlijden van de patiënt op de afdeling waar de toepassing zelf is gebeurd, bijvoorbeeld tijdens het verblijf in de isolatiekamer, stelt dit meestal geen probleem. Vanaf het ogenblik dat de patiënt naar een andere hospitalisatie-afdeling verhuist is dit al minder evident en stelt het hoge eisen naar de kwaliteit en volledigheid van de interne communicatie binnen het ziekenhuis.

In ieder geval zal de arts onder wiens verantwoordelijkheid de toepassing is gebeurd (nuclearist of radiotherapeut) de radiologische risico's die kunnen optreden in de eventualiteit van vroegtijdig overlijden expliciet moeten behandelen in de instructies naar deze afdeling.

Datzelfde geldt a fortiori wanneer de patiënt het ziekenhuis verlaat: in de ontslagbrief aan de huisarts of verwijzend specialist en in het instructieblad, meegegeven aan de patiënt bij ontslag uit het ziekenhuis, moet een waarschuwing verwijzen naar de mogelijke risico's bij overlijden voordat een welbepaalde periode van voorzichtigheid is verstreken. Dit kan op zeer eenduidige wijze worden gedaan onder verwijzing naar een welbepaalde datum.

Ook de arts die het overlijden vaststelt draagt in deze een eigen verantwoordelijkheid. Hij kan, zeker indien hij minder vertrouwd is met de patiënt, best expliciet informeren naar het mogelijk bestaan van een problematiek van radioactief stoffelijk overschot. Het zou onrealistisch zijn te veronderstellen dat de familie van de overledene of bijvoorbeeld het verzorgende personeel van het rust- en verzorgingstehuis deze problematiek zelf spontaan ter sprake zou brengen. Vervolgens kan een correcte notificatie van de aanwezigheid van radionucliden in de patiënt door deze arts gebeuren en zal deze het daartoe voorziene vakje op het overlijdensattest aankruisen.

De arts-ambtenaar verbonden aan de Burgerlijke Stand die hierover via het overlijdensattest wordt geïnformeerd, zal dan contact opnemen met de federale gezondheidsinspecteur van het betrokken gebied. Deze laatste zal zich richten tot het FANC en eventueel ook contact opnemen met de behandelende arts(en).

Begrafenis en crematie

In België bestaan twee vormen van lijkbezorging: begraven of crematie.

Hoewel de eerste crematie in België al plaatsvond in 1933, heeft het tot diep in de jaren zeventig geduurd voor deze vorm van afscheid nemen echt is doorgebroken. Het aantal crematies is sindsdien fors toegenomen en kent nog steeds een stijgende trend. Anno 2008 wordt crematie uitgevoerd bij zowat de helft van de gevallen van overlijden.

Verzoek Hoge Gezondheidsraad

In 1997 heeft de Hoge Gezondheidsraad zich, op verzoek van de toenmalige stralingsbeschermingautoriteit, gebogen over de problematiek van de verspreiding van straling en radioactieve stoffen afkomstig van bronnen gebruikt voor medische doeleinden welke worden gedragen door overleden patiënten, in het bijzonder bij crematie. Deze oefening werd, ditmaal op vraag van het inmiddels opgerichte FANC, herhaald in 2003. In dit advies (HGR 5110/3 van 5 september 2003) worden alle handelingen verbonden aan lijkbezorging, inclusief crematie, zonder voorbehoud toegelaten voor patiënten bij wie een louter diagnostische toepassing van radiofarmaca heeft plaatsgevonden.

De zaak ligt ietwat anders voor therapeutische toepassingen. Voor elke radioactieve stof die courant gebruikt wordt in dat kader, werd een "periode van voorzichtigheid" bepaald (*zie bijlage 1, pag. 11*). Indien de patiënt overlijdt voor het verstrijken van deze periode, beveelt de Hoge Gezondheidsraad het nemen van gepaste beschermings- en voorzorgsmaatregelen aan. Deze praktische voorzorgsmaatregelen zijn meestal beperkt en zijn in ieder geval tijdelijk van karakter.

Indien wordt geopteerd voor begraving volstaan minimale maatregelen voor het beperken van de stralingsblootstelling van nabestaanden en personen uit de begrafenissector in de periode die voorafgaat aan de begraving of bijvoeging in een crypte.

In geval van crematie kunnen daarenboven voorzorgsmaatregelen nodig zijn voor de bescherming van de crematoriummedewerkers. In een aantal gevallen gelden ook tijdelijke beperkingen gelden met betrekking tot de as van de overledene, die nog resten van de radioactieve stoffen of bronnetjes kunnen bevatten.

De Hoge Gezondheidsraad kwam in 2003 ook tot de vaststelling dat gegevens met betrekking tot de reële sanitaire impact van radioactieve stoffelijke overschotten vrijwel niet terug te vinden zijn in de wereldliteratuur. Een der aanbevelingen, rechtstreeks gericht aan het FANC, was bij te dragen tot het opvullen van deze lacune.



EVALUATIE VAN DE RISICO'S



Bestralings- en besmettingsrisico's van crematoriumpersoneel

Gevolg gevend aan het verzoek van de Hoge Gezondheidsraad heeft het FANC een evaluatieprogramma opgestart in 2004. Daarbij werd prioriteit verleend aan het bepalen van de bestralings- en besmettingsrisico's van crematoriumpersoneel, die vanuit een theoretische inschatting de grootste risico's konden lopen. Zij kunnen aan uitwendige bestraling worden blootgesteld door het werken in het door het stoffelijk overschot gegenereerde stralingsveld en aan uitwendige besmettingen met radioactief besmet materiaal (vb. besmet stof) op de huid of op hun kledij. Bovendien kan het inademen of inslikken hiervan leiden tot een inwendige besmetting.

De potentiële impact op de omwonenden is orden van grootte kleiner, met volgens modelberekeningen volstrekt verwaarloosbare radiologische consequenties.

Oriënterend onderzoek

In het kader van dit programma werd er gestart met een verkennende rondgang in een aantal Belgische crematoria. Naast een kennisname van de "manier van werken" in de crematoria, werden er een groot aantal omgevings- en besmettingsmetingen uitgevoerd op plaatsen waarop een radiologisch risico kon worden verondersteld: in en rond de verbrandingsoven en in de omgeving van het crematorium, bijvoorbeeld op de strooiweiden en in enkele columbaria.

Tijdens deze rondgang, werd geen enkele radioactieve puntbron teruggevonden.

In enkele crematoria werd er een verhoging ten opzichte van de achtergrondstraling vastgesteld ter hoogte van de rookzuiveringsinstallatie en in de buurt van recipiënten met gebruikte actieve koolpellets. Dit wijst er op dat de verschillende filters en de in de rookgassen geïnjecteerde actieve koolpellets in staat zijn een deel van de radioactief besmette deeltjes te vangen en op die wijze de risico's naar de omgeving van het crematorium, die sowieso zeer gering zijn, verder te trivialisieren. Het is in dit kader belangrijk te vermelden dat actief werd gezocht naar eventueel detecteerbare restbesmettingen in het gebied gelegen in de overheersende windrichting vanaf de installaties, maar dat deze nooit konden worden aangetoond.

In de crematoria werden, ondanks de grote verschillen wat betreft zowel de technische installatie zelf als de manier van werken, nergens meetbare radioactieve besmettingen op de vloer en/of werkoppervlakken vastgesteld. Ook verkennende metingen uitgevoerd rechtstreeks op de medewerkers zelf waren overal negatief.

Opvolging van enkele casussen

Tijdens de afgelopen jaren waren er enkele sporadische meldingen van probleemoverlijdens, die allen van zeer nabij werden opgevolgd .

Eén zulke casus betrof een crematie, uitgevoerd tijdens de “periode van voorzichtigheid”, bij een overledene bij wie er ingekapselde jodium-125 bronnetjes waren ingeplant. De crematie werd uitvoerig omkaderd door deskundigen van FANC en AIB-Vincotte Controlatom, om de veiligheid van crematoriumpersoneel volstrekt te kunnen garanderen. Tegelijk werden heel wat metingen verricht.

De bekomen meetresultaten tonen aan dat de bescherming van de werknemers volledig kan worden gewaarborgd mits het respecteren van de klassieke regels van “goede praktijk” die in alle omstandigheden in de crematoria gelden. Naar de bekomen as waren wel specifieke maatregelen nodig.

Systematische studie

Een systematische studie werd, na gunning overeenkomstig de regels met betrekking tot overheidsopdrachten, uitbesteed aan AV Controlatom.

Het betrof een 6-maanden durende observatiestudie in en met de belangeloze medewerking van directie en personeel van het crematorium “Westlede” te Lochristi.

Deze studie had als doel het bepalen van de prevalentie van gevallen van stoffelijk overschot met een meetbaar, boven de natuurlijke achtergrond uitstekend niveau van radioactiviteit en het identificeren van het betrokken radio-isotopen. In elk geïdentificeerd geval werden metingen uitgevoerd om de risico's naar inwendige en uitwendige blootstelling van het personeel en de besmetting van de werkomgeving te bepalen.

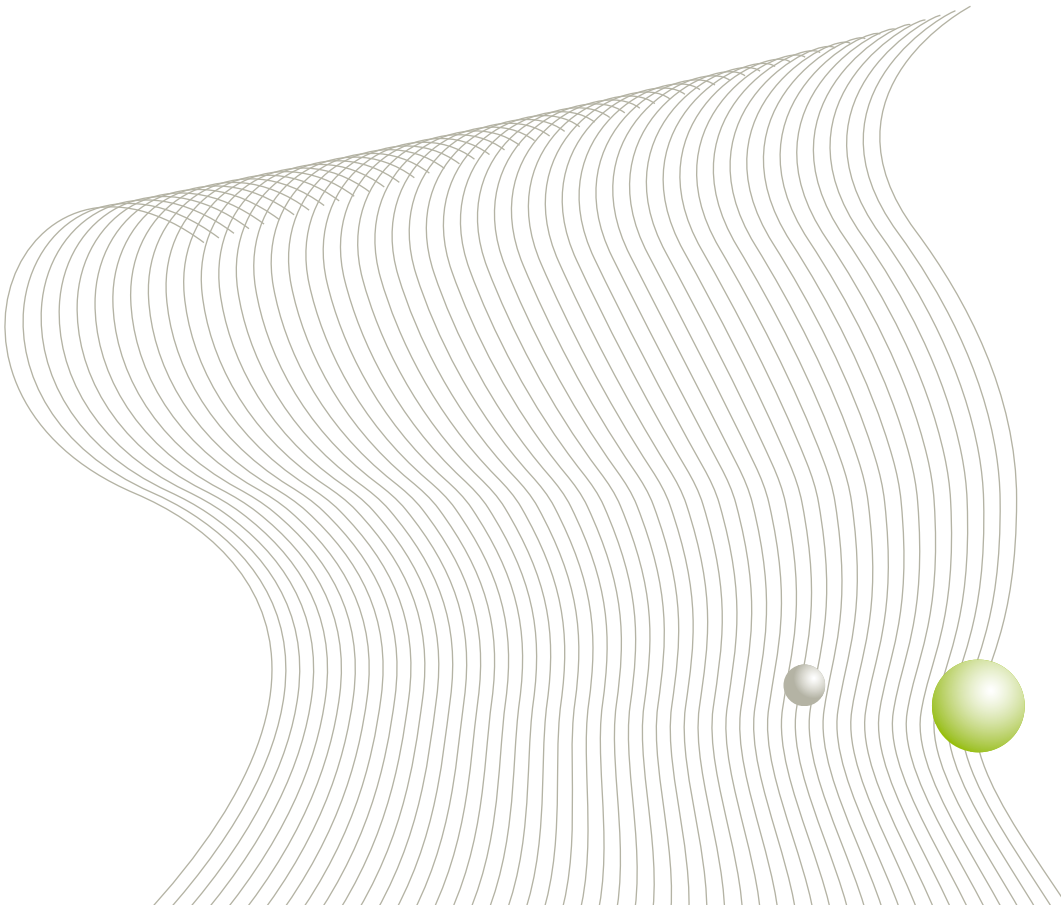
Slechts 1 op 500 stoffelijke overschotten vertoonde een aantoonbaar radioactiviteitsniveau boven de achtergrond. De gedetecteerde straling wees steeds op radionucliden van een zeer waarschijnlijke medische oorsprong uit diagnostische of therapeutische doeleinden.

Tijdens deze studie werd bij geen enkele werknemer een significante blootstelling ($> 10 \mu\text{Sv/h}$) vastgesteld.

Een meetbare besmetting werd evenmin in het licht gesteld, noch bij meting voor aanvang van de studie, noch bij controle nadien.

Uitgaande van de in deze studie bepaalde meetresultaten (werkpostanalyse, stofgehalte in de technische ruimte,...) werd voor de radionucliden I-131 en Ga-67, eveneens een theoretische berekening uitgevoerd voor de hypothetische situatie welke zou optreden bij aanbieden van een recent behandeld stoffelijk overschot en waarbij de standaard goede praktijkregels door het personeel onvoldoende of niet zouden worden nageleefd ("worst case scenario").

De resultaten van deze oefening zijn geruststellend in de zin dat zelfs in deze zeer strenge benadering de door de werknemers te verwachten opgelopen dosis bij eenmalige blootstelling lager zou zijn dan de dosislimiet voor personen van het publiek ($<1\text{mSv}$ per casus).



CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN



Voorzorgprincipe handhaven

Uit de resultaten van het evaluatieprogramma moet niettemin besloten worden dat voorzichtigheid gerechtvaardigd blijft ondanks het zeer lage radiologische risico voor de werknemers van crematoria, zeker bij naleving van regels van goede praktijk. Er werd vastgesteld dat deze niet altijd en overal worden gehanteerd. Het crematorium “Westlede”, waar deze studie werd uitgevoerd, vormde een uitzondering op deze vaststelling.

Deze oproep tot een voorzichtige aanpak geldt op dit ogenblik vooral voor de stoffelijke overschotten welke implanteerbare I-125 bevattende brachytherapiebronnen (zaadjes) bevatten waarvan de halfwaardetijd lang is. Ook moet rekening gehouden met de evolutie inzake technieken van lijkbezorging enerzijds en die van de geneeskundige handelingen anderzijds, met de vermoedelijke komst van nieuwe radionucliden (vb. alfa-stralers), nieuwe radiofarmaca en nieuwere types “bronnen” (vb. microsferen, nanotubes,...), zodat absoluut moet gepleit worden voor de handhaving van het voorzorgsprincipe.

In haar advies nummer 8416 van oktober 2008 komt de Hoge Gezondheidsraad, na kennis te hebben genomen van de resultaten van de systematische studie, tot een gelijkaardig besluit.

Melding van risico-overlijdens noodzakelijk

De medewerking van alle actoren is onontbeerlijk bij het beheersen van dit risico.

De medische wereld heeft daarin een zeer belangrijke verantwoordelijkheid omdat haar inbreng meestal als trigger fungeert voor de verdere voorzorgsmaatregelen en acties. Een systematische melding van alle risico-overlijdens, zelfs bij twijfel, is dus van het grootste belang voor een optimaal veilig beheer van dergelijke gevallen.

Notificatie biedt immers bijkomende garanties voor een zorgvuldig beheer van de beperkte restrisico's.

Dergelijke melding kan gebeuren zowel rechtstreeks aan het FANC dan wel via de federale gezondheidsinspecteur van het gebied waarin het stoffelijk overschot zich bevindt.

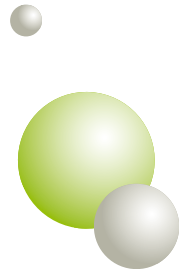
Ondersteuning door FANC

Voor alle risico-overlijdens waarvan het FANC op de hoogte wordt gebracht, treedt het op als raadgever.

Deze rol kan zich beperken tot het vaststellen dat nauwelijks of geen specifieke acties noodzakelijk zijn. Dit is vaak het geval indien wordt geopteerd voor begraving en wanneer de periode van voorzichtigheid verstreken is.

In het geval waarin de periode van voorzichtigheid nog niet voorbij is, kan het FANC bovenop haar functie als raadgever en waar nodig ook actieve bijstand verlenen, tot en met acties op het terrein. Deze acties gebeuren steeds discreet en met respect voor de delicate situatie waarin de nabestaanden zich bevinden. De te volgen procedure wordt uitgewerkt in overleg met de familie en in nauwe samenspraak met de beroepshalve betrokken personen, op maat van ieder individueel geval. Soms dienen kleine, tijdelijke beperkingen te worden opgelegd -bijvoorbeeld een tijdelijk verbod tot uitstrooien van de as- om redenen van stralingsbescherming.

Tenslotte is het belangrijk om te weten dat -indien de familie opteert voor crematie van een persoon die voordien radioactieve stoffen toegediend kreeg- deze in elk geval door kan gaan. Eventueel is er een korte wachttijd nodig om de nodige beschermings- en voorzorgsmaatregelen te kunnen ontplooiën in het crematorium, ten einde de veiligheid voor familie en personeel ten volle te kunnen waarborgen.



Periode tussen de toediening van de behandeling en het overlijden van de patiënt waarbinnen bijzondere voorzorgsmaatregelen noodzakelijk zijn bij crematie*

(1) Radionuclide	(2) Indicatie	(3) Gebruikelijke activiteit A_t (MBq) ¹	(4) Max. activiteit bij crematie A_c (MBq)	(5) Periode van voorzichtigheid (dagen) ²
Sm-153	Botmetastasen	2960	1	13
Y-90	Zevalin®	1110	0,1	15
I-131	Schildklier: kanker (min)	3700	1	16
I-131	Schildklier: kanker (max)	7400	1	18
I-131	Schildklier: goedaardige aandoeningen (min)	370	1	27
I-131	Schildklier: goedaardige aandoeningen (max)	555	1	29
Y-90	Synoviorthese	185	0,1	29
I-131	MIBG (min)	1800	1	39
I-131	MIBG (max)	7400	1	47
P-32	Vaquez	185	0,1	50
I-131	Lipiodol	2220	1	57
Pd-103	Prostaat	4440	100	93
Sr-89	Botmetastasen	148	1	303
I-125	Prostaat	1480	1	632

¹ Indien de activiteit die is toegediend de gebruikelijke activiteit overschrijdt met meer dan 20%, moet de periode van voorzichtigheid opnieuw berekend worden door de behandelende geneesheer-specialist voor nucleaire geneeskunde of radiotherapie, in overleg met de erkende instelling of de deskundige voor fysische controle.

² Indien de patiënt vroegtijdig overlijdt (ten opzichte van de periode aangegeven in kolom (5)), dan moet de periode van voorzichtigheid opnieuw berekend worden door de behandelende geneesheer-specialist voor nucleaire geneeskunde of radiotherapie, in overleg met de erkende instelling of de deskundige voor fysische controle.

*Om praktische redenen kunnen de waarden in deze tabel afgerond worden.

Ravensteinstraat 36 | B- 1000 Brussel
Tel. +32 2 289 21 11 | Fax + 32 2 289 21 12
info@fanc.fgov.be | www.fanc.fgov.be

Cette brochure est disponible en français



federaal agentschap voor nucleaire controle

CONTACT : mocht u vragen hebben, informatie doorgeven of wenst u een risico-overlijden aan te melden, dan kunt u terecht op het telefoonnummer +32 499 059 945 ten name van Alexandra Janssens, Deskundige Dienst Bescherming van de Gezondheid.