

PUBLICATIE VAN DE HOGE GEZONDHEIDSRAAD nr. 9275**Nucleaire ongevallen, leefmilieu en gezondheid in het
post-Fukushima tijdperk****Deel: Bescherming van de schildklier****Nuclear accidents, environment and health
in the post-Fukushima era: Iodine Thyroid Blocking**

4 maart 2015

1. INLEIDING EN VRAAGSTELLING

Het project van de HGR met als titel "Nucleaire ongevallen, leefmilieu en gezondheid in het post-Fukushima tijdperk" heeft als doel het kritisch analyseren van de maatregelen in de noodplannen. Hierbij worden er lessen getrokken uit het ongeval van Fukushima en andere ernstige ongevallen en wordt er rekening gehouden met de internationale werkzaamheden die recent over dit onderwerp hebben plaatsgevonden.

Dit advies moet dan ook gezien worden als deel uitmakend van een groter geheel, waarin ook andere aspecten worden onderzocht. Aanbevelingen zullen er worden verstrekt over bv. crisiscommunicatie, het laten schuilen van de bevolking, eventuele evacuatiemaatregelen, of nog de noodzaak van een strategie op lange termijn in het geval van een ongeval met mogelijk grote gevolgen voor het leefmilieu en de gezondheid.

In dit kader dient er een bijzondere aandacht besteed te worden aan de maatregelen om de schildklier te beschermen tegen radioactieve isotopen van jodium, hetgeen reeds het onderwerp uitmaakte van vorige adviezen van de HGR, in het bijzonder advies 8564 van juli 2009 (Herziening van de bijsluiters van jodiumtabletten voor gebruik in geval van nucleaire of radiologische noodsituaties).

De specifieke aandacht hiervoor is vandaag nog steeds nodig. Een van de redenen is de blijvende miskennen bij de diensten (met name medische) die in noodsituaties worden opgeroepen, van de relevantie en de praktische implicaties van deze noodzakelijke tegenmaatregel. Voorts is er onlangs op Europees niveau grote vooruitgang geboekt betreffende het harmoniseren van de toepassing van deze tegenmaatregel (HERCA WENRA 2014). Dit betekent een uitbreiding en aanvulling op het akkoord van enkele jaren geleden, na een Frans-Belgisch initiatief, tussen de autoriteiten voor stralingsbescherming en veiligheid van 5 buurlanden (FANC 2007). Deze akkoorden moeten in de praktijk worden omgezet.

In afwachting van het globale rapport in de loop van 2015 over het crisisbeheer bij een nucleair ongeval van grote omvang, neemt de HGR de gelegenheid van de 4e verjaardag van het ongeval van Fukushima te baat om al een deeladvies te publiceren over dit zeer belangrijke aspect voor de gezondheid, namelijk het beschermen van de schildklier (in het bijzonder van kinderen) tegen door straling opgewekte kankers.

De bescherming van de schildklier (hoofdzakelijk tegen schildklierkanker opgewekt door straling) is een van de belangrijkste te nemen tegenmaatregelen in het geval van een nucleair ongeval. In België berust de strategie, net als in de meeste andere landen, op de *snelle* toediening van stabiel jodium, d.w.z. niet-radioactief (ITB: Iodine Thyroid Blocking) in het geval van een nucleair ongeval om te voorkomen dat de schildklier de radio-isotopen van jodium, die zich in de radioactieve wolk bevinden, opneemt. Deze maatregel gaat doorgaans gepaard met een schuilmaatregel of, indien nodig, evacuatie. De doelgroepen onder de bevolking zijn meer bepaald kinderen, vooral kleine kinderen, en zwangere vrouwen, wegens de hoge gevoeligheid bij foetussen en kinderen voor schildklierkanker ten gevolge van straling. Uit het optreden van talrijke schildklierkankers bij deze gevoelige bevolkingsgroepen na het ongeval van Tsjernobyl, tijdens dewelke er geen distributie van stabiel jodium plaatsvond, blijkt duidelijk dat deze maatregel ter bescherming van de schildklier relevant is, hetgeen bovendien in praktisch heel de wereld erkend wordt.

2. CONCLUSIE en AANBEVELINGEN

De HGR heeft de verschillende aspecten behandeld rond de bescherming van de schildklier door het innemen van stabiel (d.w.z. niet-radioactief) jodium, zoals voorzien in het nucleair en radiologisch noodplan voor het Belgisch grondgebied (KB 2003) en verleent met het oog op het verbeteren van dit plan de volgende adviezen en aanbevelingen (die de voorgaande adviezen actualiseren of aanvullen).

Het nationale noodplan (KB 2003) voorziet in het op voorhand verdelen van stabiel jodium aan gezinnen en collectiviteiten in de zogenaamde planningszones, dit is in een straal van 20 km rond de grote nucleaire installaties in België of in de buurlanden, nabij onze grenzen en in een straal van 10 km voor de nucleaire installatie in Fleurus, alsook in de aanleg van gedecentraliseerde voorraden en de verplichte aanwezigheid van KI-poeder (500 g) in de apotheken voor de gebieden hierbuiten. Naar aanleiding van het ongeval in Fukushima hebben de Europese autoriteiten voor stralingsbescherming (via hun organisaties HERCA en WENRA) het aspect van de planningszones opnieuw beoordeeld en hebben ze eensgezind besloten dat de schuilmaatregel en de toediening van niet-radioactief jodium (ITB) noodzakelijk kunnen zijn voor personen die tot het prioritair doelpubliek behoren (kinderen, jongeren tot 18 jaar en zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven) tot op een afstand van 100 km of zelfs meer.

Aangezien de snelheid waarmee niet-radioactief jodium wordt ingenomen, een essentieel element is om het beschermend effect te garanderen, en gezien de tijd die nodig is voor de praktische moeilijkheden bij de bereiding door de apothekers van individuele dosissen van kaliumjodide uit opgeslagen poeder, beveelt de HGR de verplichte aanwezigheid aan, in alle apotheken, van grote verpakkingen met 65 mg kaliumjodidetabletten (bv. 1000 of 5000 tabletten), met een voorraad aan te verspreiden bijsluiters. Dit zou ook van toepassing moeten zijn in de ziekenhuisapotheken (in het bijzonder in de ziekenhuizen van het MASH-pan). Daarom zouden er contacten moeten worden gelegd met de verantwoordelijke diensten (Federaal Agentschap voor Geneesmiddelen en Gezondheidsproducten).

Gezien het belang van een snelle inname van niet-radioactief jodium, vormt een verdeling op grote schaal een ware uitdaging voor de verantwoordelijke diensten. De HGR adviseert bijgevolg om de effectiviteit en de efficiëntie van de strategie (welke ook) , gekozen voor de snelle verdeling op grote schaal van jodiumtabletten in een noodgeval, zorgvuldig te verifiëren en periodiek te testen.

Hoewel de bijsluiter in de verpakkingen van de kaliumjodidetabletten die op dit ogenblik in België verdeeld of bewaard worden, nog altijd globaal gezien als geschikt wordt beoordeeld, is het aangewezen dat er bepaalde punten verduidelijkt worden, vooral in het kader van informatieverstrekking aan het medisch en farmaceutisch korps.

Een eerste aandachtspunt is het risico op jodiumallergie, dat vaak vermeld wordt. De HGR heeft deze problematiek opnieuw bestudeerd en rekening houdend met de recentste bronnen komt de Raad tot het besluit dat de allergische reacties op kaliumjodide of jodium met ernstige gevolgen, hoewel niet volledig uit te sluiten, uiterst zeldzaam zijn. Overgevoelighedsreacties komen dan wel vaker voor, maar aangezien deze meestal niet ernstig zijn, wegen ze niet op tegenover het hoge risico op schildklierkanker door blootstelling aan radioactief jodium in de risicogroepen. Om verwarring te vermijden geniet de term "overgevoeligheid" de voorkeur op de term "allergie" voor de informerende documenten in de toekomst.

Een tweede punt betreft de personen ouder dan 40 jaar. Men weet dat het risico op schildklierkanker veroorzaakt door radio-actief jodium aanzienlijk daalt met de leeftijd. Men weet bovendien dat bij deze leeftijdsgroep er een toegenomen waarschijnlijkheid is op een ongedetecteerde schildklierziekte en dat het toedienen van hoge dosissen van niet-radioactief jodium in het geval van de ziekte van Graves-Basedow, latent of in remissie, of van een autonoom struma, aanleiding kan geven tot hyperthyroïdie, of zelfs (zeldzamer) tot een thyreotoxische crisis, wat op zijn beurt mogelijk ernstige hartcomplicaties met zich kan meebrengen. Dit risico is duidelijk groter in regio's met een jodiumtekort. Het wordt dus aanbevolen om voorzichtig te zijn bij deze leeftijdsgroep door een actieve opsporing van contra-indicaties in verband met schildklierproblemen. In de bijsluiter worden personen boven de 40 jaar dan ook verzocht om hun arts te raadplegen over eventuele contra-indicaties bij het nemen van de uitgedeelde niet-radioactieve jodiumtabletten. Bovendien werden de artsen in de planningszones rond de nucleaire sites op de hoogte gebracht van de noodzaak om risicopersonen actief op te sporen onder hun patiënten boven de 40 jaar.

De vraag die zich stelt is hoe de behandelende artsen in de zones rond de nucleaire sites deze situatie in de praktijk moeten aanpakken. Hoe moeten ze een systematische screening naar schildklierandoeningen uitvoeren bij alle personen boven de 40 jaar om er zeker van te zijn dat er geen onbekende gevallen over het hoofd worden gezien? Aangezien de ultrasonografische screening zeer gevoelig en vatbaar is voor grote aantallen vals positieven, beveelt de HGR aan om zich in de praktijk te beperken tot de systematische palpatie van de schildklier bij raadplegingen en in geval van een jaarlijkse check-up tot een TSH-controle.

De informatie over de "jodiumprofylaxe" in het geval van een nucleair ongeval, in het nummer van april 2011 (vol. 38 nummer 4) van de Folia Pharmacotherapeutica en op de specifieke website www.nucleairrisico.be en op die van het FANC, blijft echter zeer slecht gekend bij het artsencorps en de niet-gespecialiseerde eerstelijnsactoren, meer bepaald de spoeddiensten in het algemeen en de deelnemers van het MASH-plan in het bijzonder, en ook bij officina-apothekers als ziekenhuisapothekers. Deze informatie zou zichtbaarder en gemakkelijker terug te vinden moeten zijn. De HGR stelt voor om een recto verso informatiefiche op te stellen, met daarop de belangrijkste elementen samengevat (in een oogopslag) en die toe te voegen aan de Folia, waardoor ze aan alle geneesheren en apothekers bezorgd wordt. De fiche zou ook gemakkelijk beschikbaar moeten zijn op alle websites die in het geval van een nucleair of radiologisch ongeval mogelijk geraadpleegd worden. De HGR is van oordeel dat de FOD Volksgezondheid de informatie aan het artsencorps, en meer bepaald aan de meest blootgestelde actoren (bv. spoedartsen), zou moeten coördineren als evidente gesprekspartner bij uitstrek.

Zoals onlangs nog in het rapport 8913 van de HGR werd aangetoond (HGR 2014), blijft er ondanks de verbetering van de jodiumstatus in de Belgische bevolking een marginaal jodiumtekort bestaan, met een bijzonder risico op een tekort bij zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven. De noodzaak om preventief snel jodium (ITB) in te nemen in het geval van een nucleair ongeval is nog groter in het geval van een jodiumtekort, want door de aanzienlijke vraag naar jodium van de deficiënte schildklier bestaat het risico dat het radioactief jodium wordt opgenomen nog voordat men de tijd heeft gehad om de schildklier met stabiel jodium te verzadigen. De HGR beveelt dan ook aan om de programma's ter verbetering van de jodiuminname in België verder te zetten en er toezicht op te houden. Een dergelijke preventieve maatregel kan het risico op schildklierkanker

verlagen in het geval van een nucleair ongeval. Bovendien zou een dergelijke maatregel de prevalentie van schildklieraandoeningen doen dalen, die de oorzaak zijn van bijwerkingen na het innemen van hoge dosissen niet-radioactief jodium (ITB) door de volwassen bevolking. De specifieke aanbevelingen van de HGR voor een dergelijke optimalisering van de jodiuminname in België bevinden zich in het hierboven vermelde rapport 8913.

Tot slot spreekt het voor zich dat er in België geen enkele screeningsmaatregel gerechtvaardigd is in de nasleep van het ongeval in Fukushima, aangezien er op het Belgische grondgebied geen sprake is van een besmetting. De HGR benadrukt dat een screening op schildklieraandoeningen na een ongeval in het algemeen zorgvuldig overwogen en gerechtvaardigd moet worden. Deze screening kan immers leiden tot overdiagnose, waarvan de gunstige effecten niet zijn bewezen..

Sleutelwoorden

Keywords	Mesh terms*	Sleutelwoorden	Mots clés	Schlüsselwörter
Nuclear accident		Kernongeval, nucleair ongeval	Accident nucléaire	Nuklearunfall
Stable iodine		Stabiel jodium	Iode stable	stabiles Jod
Fukushima		Fukushima	Fukushima	Fukushima
Iodine Thyroid Blocking		Iodine Thyroid Blocking	Iodine Thyroid Blocking	Iodine Thyroid Blocking

* *MeSH (Medical Subject Headings) is the NLM controlled vocabulary thesaurus used for indexing articles for PubMed.*

3. UITWERKING EN ARGUMENTATIE

Lijst van afkortingen

FANC: Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle
 HERCA: *Heads of the European Radiological protection Competent Authorities*
 HGR: Hoge Gezondheidsraad
 IAEA: Internationaal Atoomenergieagentschap
 ICRP: *International Commission on Radiological Protection*
 ITB: *Iodine Thyroid Blocking*
 KB: Koninklijk besluit
 KI: Kaliumjodide
 MASH: *Mise en Alerte des Services Hospitaliers* (alarmfase voor ziekenhuisdiensten)
 TSH: *Thyroid Stimulating Hormone*
 WENRA: *Western European Nuclear Regulator's Association*
 WGO: Wereldgezondheidsorganisatie

3.1 Methodologie

Na analyse van de vraag hebben het College en de voorzitter van de werkgroep de nodige expertises bepaald. De experts van de werkgroep hebben een algemene belangenverklaring en een ad-hocverklaring ingevuld en de Commissie voor Deontologie heeft het potentieel risico op belangenconflicten beoordeeld.

Een subwerkgroep "Bescherming van de schildklier" bestaande uit experts met hoofdzakelijk medische en farmaceutische competenties, heeft de verschillende aspecten behandeld rond de bescherming van de schildklier door het innemen van stabiel jodium, zoals voorzien in het nucleair en radiologisch noodplan voor het Belgisch grondgebied van 17 oktober 2003 (KB 2003): relevantie van de tegenmaatregel, geschiktheid van de bijsluiters van kaliumjodidetabletten (KI-tabletten), contra-indicaties en bijwerkingen van kaliumjodide (in het bijzonder i.v.m. allergieën en ongedetecteerde schildklieraandoeningen), galenische of medicamenteuze alternatieven, toegang tot KI-tabletten of galenische en medicamenteuze alternatieven en distributie, informatieverstrekking aan professionelen in de gezondheidszorg en de bevolking, rol van jodiumtekort in de voeding, planningszones en interventieniveaus, ontwikkelingen op internationaal niveau en in de buurlanden, getrokken lessen uit Fukushima, met inbegrip van het probleem van opgelopen vertraging in of uitblijven van de distributie, veranderende weersomstandigheden, voor- en nadelen van schildklierscreening na het ongeval.

Het advies berust op het bestuderen van de wetenschappelijke documentatie, alsook op het oordeel van de experts en hun ervaring in het kader van nucleaire noodplannen in België en op rapporten van internationale organisaties bevoegd in de materie (WGO, ICRP, IAEA, EURATOM, HERCA, WENRA, enz.). De maatregelen die in de buurlanden werden genomen en besproken (Frankrijk, Duitsland, Nederland) werden ook in aanmerking genomen.

Op basis van het verslag van de subwerkgroep "Bescherming van de schildklier" heeft de werkgroep van het project "Nucleaire ongevallen, leefmilieu en gezondheid in het post-Fukushima tijdperk" dit advies uitgewerkt.

3.2 Het principe van schildklierbescherming door het innemen van stabiel jodium (ITB: Iodine Thyroid Blocking) in het geval van een nucleair ongeval en de bepalingen van het nucleair en radiologisch noodplan voor het Belgisch grondgebied van 17 oktober 2003 (KB 2003).

De bescherming van de schildklier (hoofdzakelijk tegen het ontstaan van door straling opgewekte schildklierkanker, maar ook, bij hoge stralingsdosisen, tegen andere schildklierschade), is een van de belangrijkste te nemen tegenmaatregelen in het geval van een nucleair ongeval. De besmetting door radioactieve isotopen van jodium is immers een van de constanten bij ongevallen in verband met nucleaire reactoren: de radio-isotopen van jodium maken deel uit van de splijtingsproducten in de bestraalde kernbrandstof en maken een groot percentage uit van de radioactieve inventaris van de kern. Bij besmetting stapelen de radioactieve isotopen van jodium zich snel op (enkele uren) in de schildklier die aldus selectief bestraald wordt. De duur van deze straling hangt enerzijds af van de fysische halveringstijd van de radionucliden (8 dagen voor jodium-131; enkele uren voor kortlevende radio-isotopen van jodium, zoals jodium-133, jodium-132 of jodium-135) en anderzijds van het metabolisme (gekenmerkt door een biologische halveringstijd die varieert volgens leeftijd: een veertiental dagen op de leeftijd van 1 jaar tot ongeveer 80 dagen bij volwassenen). De bevolking wordt tijdens de doortocht van een radioactieve wolk blootgesteld door inhalatie of in de daaropvolgende dagen en weken door de opname van besmet voedsel ten gevolge van het neerslaan van radioactieve deeltjes.

In België berust de strategie, net als in de meeste andere landen, op de *snelle* toediening van stabiel jodium (ITB), d.w.z. niet-radioactief, in het geval van een nucleair ongeval om te voorkomen dat de schildklier de radio-isotopen van jodium, die zich in de radioactieve wolk bevinden, opneemt. Deze maatregel gaat doorgaans gepaard met een schuilmaatregel of, indien nodig, evacuatie. De doelgroepen onder de bevolking zijn meer bepaald kinderen, vooral kleine kinderen, en zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven, wegens de hoge gevoeligheid bij foetussen en kinderen voor schildklierkanker ten gevolge van straling. Uit het optreden van talrijke schildklierkankers bij deze gevoelige bevolkingsgroepen na het ongeval van Tsjernobyl (toen er geen distributie van stabiel jodium plaatsvond) blijkt duidelijk dat deze maatregel ter bescherming van de schildklier relevant is, hetgeen bovendien in praktisch heel de wereld erkend wordt.

In België is kaliumjodide (KI), hoofdzakelijk in tabletvorm, de gekozen vector voor schildklierblokkering door stabiel jodium in het geval van een nucleair ongeval.

Er bestaan tabletten met 65 mg kaliumjodide (50 mg jodium) die geregistreerd zijn onder de naam Kaliumjodide Recip (bedrijf Qualiphar), maar deze worden niet meer gecommmercialiseerd.

Tabletten met 65 mg kaliumjodide (50 mg jodium) geproduceerd door het bedrijf Lannacher (doos met 10 tabletten), zijn in België beschikbaar voor de distributie in het geval van een nucleair ongeval. In het kader van de officiële campagnes van predistributie rond nucleaire sites, zijn deze tabletten gratis ter beschikking gesteld van de inwoners (een doos per gezin met tot 4 personen) in de planningszones (20 km rond de kerncentrales, 10 km rond het IRE). Tabletvoorraden zijn ook beschikbaar in de collectiviteiten (scholen, bedrijven, ziekenhuizen, enz.) van deze zelfde zones. Bovendien zijn de apotheken in deze zones verplicht om op elk moment over een reservevoorraad aan KI-tabletten te beschikken: ten minste 960 dozen (totaal voor de planningszones: 4,3 miljoen tabletten).

Tot slot beschikt België nog over een centrale voorraad aan tabletten (4 miljoen tabletten) en over een gedecentraliseerde opslag (5,6 miljoen tabletten) in onder andere eenheden van de Civiele Bescherming (Brasschaat, Liedekerke, Jabbeke, Crisnée, Libramont, Ghlin).

Hiernaast moet elke openbare apotheek en ziekenhuisapotheek over 500 g kaliumjodide in poedervorm beschikken, waarmee vlieg een groot aantal bereidingen van KI-oplossingen zouden kunnen worden verdeeld. De bereidingsinstructies zijn gecommuniceerd via omzendbrief nr. 578 van het Federaal Agentschap voor Geneesmiddelen en Gezondheidsproducten. We herinneren er tevens aan dat kaliumjodide een vergunde grondstof is en dus magistraal kan worden voorgeschreven.

3.3 Geschiktheid van de huidige bijsluiter

De bijsluiter in de verpakking van kaliumjodidetabletten die momenteel in België gedistribueerd of bewaard worden, werd goedgekeurd door de HGR (advies 8564 van juli 2009) en de Geneesmiddelencommissie en wordt nog altijd over het algemeen als geschikt beoordeeld. In het licht van de reacties van huisartsen tijdens de laatste informatiecampaagnes, is het echter aangewezen dat er bepaalde punten in verband met het risico op bijwerkingen (allergierisico) en de contra-indicaties (leeftijd en schildklierziekten) worden verduidelijkt in het kader van informatieverstrekking aan het medisch en farmaceutisch korps.

3.4 Bijwerkingen van KI en contra-indicaties: verduidelijkingen

Het verschijnsel van "jodiumallergie" is slecht omschreven en lijkt vaak te worden verward met het reële probleem van de allergie voor contrastproducten, die bij de medische beeldvorming worden gebruikt. Deze problematiek vormt het onderwerp van een "Practice Paper" van de "*American Academy of Allergy, Asthma and Immunology*" (Sicherer, 2004). Op basis van een literatuuroverzicht en het oordeel van experts besluit deze instelling dat de reacties op de contrastproducten (die organisch jodium bevatten) niet kunnen worden toegeschreven aan een specifieke immuunrespons (bv. IgE-antistoffen) tegen jodium en dat ze niet zouden mogen worden beschouwd als indicatoren voor een jodiumallergie.

De vermelde *Academy* merkt eveneens op dat patiënten met contactdermatitis of irritatiereacties na het aanbrengen van dermatologische ontsmettingsmiddelen die jodium bevatten (povidonjodium) eigenlijk op het bestanddeel povidonjodium reageren, maar in epicutane testen geen reactie op de kaliumjodideoplossing vertonen (patch test). Voorts zijn anafylactische reacties op deze bereidingen uiterst zeldzaam en is het niet bewezen dat ze door jodium worden veroorzaakt. Deze Amerikaanse expertgroep besluit dat contactdermatitis door plaatselijke ontsmettingsmiddelen met jodium niet wijst op een jodiumallergie.

Tot slot merkt ze op, wat betreft de IgE-gemedieerde allergie voor mariene producten, dat deze nooit is toegeschreven aan jodium, maar aan specifieke eiwitten in vis en schelpdieren (bv. tropomyosine), die bovendien geen jodium bevatten.

Hoewel er geen studies zijn die het bestaan aantonen van een IgE-gemedieerde allergie tegen kleine moleculen of zouten die jodium of jodide bevatten, wil dit niet zeggen dat er geen reacties van overgevoeligheid (abnormale of disproportionele respons) kunnen optreden. Deze laatste kunnen bovendien een immuunrespons met zich meebrengen (bv. IgG-gemedieerd). Zo is iododerma een zeldzame acneïforme of ulceroproliferatieve eruptie die geassocieerd wordt met jodiuminname. Deze reactie is omkeerbaar en lijkt vaker voor te komen bij personen met nierinsufficiëntie, multipel myeloom, polyarteriitis nodosa, en hypocomplementaire vasculitis. Het mechanisme van deze respons is onbekend, maar zou een immunitaire component kunnen hebben.

Er is geen enkel gelijkaardig voorval gerapporteerd na een jodiumprofylaxe (ITB) in Polen na het ongeval van Tsjernobyl, maar 1% van de kinderen en 1,25% van de volwassenen vertoonden een lichte vorm van uitslag. Twee oudere personen werden kort in het ziekenhuis verzorgd na ademhalingsproblemen (kortademigheid, piepende ademhaling): in beide gevallen was bekend dat de personen eerder al een overgevoeligheid voor jodium vertoonden (Nauman 1993).

De verklaringen in het kader van het farmacovigilantiesysteem werden ook door de HGR doorgenomen. Uit dit alles besluit de HGR dat allergische reacties op kaliumjodide of jodium met ernstige gevolgen, hoewel niet volledig uit te sluiten, uiterst zeldzaam zijn. Overgevoeligheidsreacties komen dan wel vaker voor, maar aangezien deze meestal niet ernstig zijn, wegen ze niet op tegenover het hoge risico op schildklierkanker door blootstelling aan radiojodium in de risicogroepen. De term "overgevoeligheid" zou de voorkeur moeten krijgen op de term "allergie" voor de informerende documenten in de toekomst.

Een tweede punt betreft de personen ouder dan 40 jaar. Men weet dat het risico op schildklierkanker veroorzaakt door radio-actief jodium aanzienlijk daalt met de leeftijd. Men weet bovendien dat bij deze leeftijdsgroep er een toegenomen waarschijnlijkheid is op een ongedetecteerde schildklierziekte en dat het toedienen van hoge dosissen van niet-radioactief jodium in het geval van de ziekte van Graves-Basedow, latent of in remissie, of van een autonoom struma, aanleiding kan geven tot hyperthyreoïdie, of zelfs (zeldener) tot een thyreotoxische crisis, wat op zijn beurt mogelijk ernstige hartcomplicaties met zich kan meebrengen. Dit risico is duidelijk groter in regio's met een jodiumtekort. Het wordt dus aanbevolen om voorzichtig te zijn bij deze leeftijdsgroep door een actieve opsporing van contra-indicaties in verband met schildklierproblemen. In de bijsluiter worden personen boven de 40 jaar dan ook verzocht om hun arts te raadplegen over de eventuele contra-indicaties bij het nemen van de uitgedeelde niet-radioactieve jodiumtabletten en de artsen in de planningszones rond de nucleaire sites werden op de hoogte gebracht van de noodzaak om risicopersonen actief op te sporen onder hun patiënten boven de 40 jaar.

De vraag die zich stelt is hoe de behandelende artsen in de zones rond de nucleaire sites deze situatie in de praktijk moeten aanpakken. Hoe moeten ze een systematische screening naar schildklieraandoeningen uitvoeren bij alle personen boven de 40 jaar om er zeker van te zijn dat er geen onbekende gevallen over het hoofd worden gezien? Aangezien de ultrasonografische screening zeer gevoelig en vatbaar is voor grote aantallen vals positieven, beveelt de HGR aan om zich in de praktijk te beperken tot de systematische palpatie van de schildklier bij raadplegingen en in geval van een jaarlijkse check-up tot een TSH-controle.

Wat betreft de spoeddiensten, die ertoe kunnen gebracht worden om snel en preventief, vóór een interventie, kaliumjodidetabletten in te nemen, beveelt de HGR aan om systematisch eventuele contra-indicaties voor het innemen van KI op te sporen tijdens de onderzoeken van de arbeidsgeneesheer.

3.5 Galenische en medicamenteuze alternatieven

In het geval er geen kaliumjodidetabletten beschikbaar zijn, kunnen de apothekers individuele dosissen bereiden van kaliumjodidepoeder om op te lossen, of zelfs al opgeloste dosissen. We wijzen erop dat er in alle apotheken (inclusief de ziekenhuisapotheken) van het land, een voorraad van 500 g KI-poeder moet aanwezig zijn.

Een ander alternatief bestaat uit het gebruik van Lugol (instabieler bewaring) in druppels, opgelost in een glas melk. Een milliliter Lugol (waterige oplossing), hetzij 20 druppels met een druppelteller, bevat een dosis van ongeveer 100 mg in totaal (jodium en kaliumjodide). Alle apothekers zijn op de hoogte gebracht door een omzendbrief (omzendbrief nr. 578 van het Federaal Agentschap voor Geneesmiddelen en Gezondheidsproducten) over de bereidingswijze en de doseringen van de te bereiden geïsoleerde oplossingen uit kaliumjodidepoeder. Een nieuwe, meer praktische, visuelere en gemakkelijk te bewaren omzendbrief zou naar hen moeten worden verstuurd.

Gezien de tijd die nodig is en de praktische aspecten van de bereiding van enkelvoudige dosissen die onmiddellijk bruikbaar zijn voor de bevolking, is het verplichten van alle apothekers om kaliumjodidepoeder in het bezit te hebben niet de ideale wijze om stabiel jodium ter beschikking te plaatsen in het geval van een dreigend of afgekondigd ongeluk.

Op termijn zou dit systeem moeten worden vervangen door de verplichte aanwezigheid in alle apotheken van grote verpakkingen (bv. 1000 of 5000 tabletten met 65 mg KI/tablet), met een voorraad aan te verspreiden bijsluiters. Hetzelfde zou moeten gelden in de ziekenhuisapotheken (ziekenhuizen van het MASH-pan). Daarom zouden er contacten moeten worden gelegd met de verantwoordelijke diensten (Federaal Agentschap voor Geneesmiddelen en Gezondheidsproducten).

Bovendien merkt de HGR op dat voor personen met een contra-indicatie voor jodiumgebruik, perchloraat een alternatief is, maar dat gezien de toxiciteit ervan, dit enkel in een gespecialiseerde omgeving te overwegen is.

3.6 Informatie voor gezondheidswerkers en nooddiensten

De informatie betreffende de "jodiumprofylaxe" in het geval van een nucleair ongeval, waarop nog eens wordt gewezen in het nummer van april 2011 (vol. 38 nummer 4) van de Folia Pharmacotherapeutica en op de specifieke website www.nucleairrisico.be en op die van het FANC, blijft echter zeer slecht gekend bij het artsenkorps en de niet-gespecialiseerde eerstelijnsactoren, meer bepaald de spoeddiensten in het algemeen en de deelnemers van het MASH-plan in het bijzonder, en ook bij officina-apothekers als ziekenhuisapothekers. Deze informatie zou zichtbaarder en gemakkelijker terug te vinden moeten zijn. De HGR stelt voor om een recto verso informatiefiche op te stellen, met daarop de belangrijkste elementen samengevat (in een oogopslag) en die toe te voegen aan de Folia, waardoor ze aan alle geneesheren en apothekers bezorgd wordt. De fiche zou ook gemakkelijk beschikbaar moeten zijn op alle websites die in het geval van een nucleair of radiologisch ongeval mogelijk geraadpleegd worden. De HGR is van oordeel dat informatie aan het artsenkorps en meer bepaald aan de meest blootgestelde actoren (bv. spoedartsen) door de FOD Volksgezondheid zou moeten worden gecoördineerd, de bij uitstek evidente gesprekspartner.

3.7 Langdurige uitstoot van radioactief jodium in de lucht

Zoals blijkt uit zowel het ongeval van Tsjernobyl als dat van Fukushima, kan de radioactieve uitstoot afkomstig van de reactoren waar het ongeval zich heeft voorgedaan gedurende meerdere dagen of zelfs weken blijven aanhouden. Bij een gelijkaardige situatie en indien het onontbeerlijk zou blijken om de blokkering van de schildklier te verlengen, rijst de vraag naar het bepalen van de posologie en het optimale toedieningsritme. Hiernaast moeten ook de mogelijke bijwerkingen voor de verschillende bevolkingscategorieën beoordeeld worden (zuigelingen, kinderen, volwassenen, zwangere vrouwen, enz.). Een dergelijk scenario van langdurige uitstoot en de gevolgen voor de bescherming van de schildklier wordt in de meeste noodplannen niet uitdrukkelijk besproken, ook niet in ons plan.

Een project genaamd PRIODAC (herhaalde profylaxe met stabiel jodium in een situatie van een ongeval) is in Frankrijk in maart 2014 gestart voor de duur van 5 jaar en wordt door het IRSN gecoördineerd. Het is de bedoeling om de toedieningsmodaliteiten van stabiel jodium te bepalen voor personen die zich in een zone bevinden met herhaalde of langdurige radioactieve uitstoot, zoals werd waargenomen in Fukushima. De resultaten van deze werkzaamheden zullen moeten worden opgevolgd en onze noodplannen in functie daarvan worden aangevuld. We merken op dat het hoge aantal dozen met jodiumtabletten, die in België aanwezig zijn, hoe dan ook toelaten om een langdurige blokkering op langere termijn van de schildklier te overwegen.

3.8 Planningszones en risicozones

In België voorziet het nationaal noodplan (KB 2003) in het op voorhand verdelen van stabiel jodium aan gezinnen en collectiviteiten in de zogenaamde planningszones, dit is in een straal van 20 km rond de grote nucleaire installaties in België of in de buurlanden, nabij onze grenzen en in een straal van 10 km voor de nucleaire installatie in Fleurus, alsook in de aanleg van gedecentraliseerde voorraden voor de gebieden hierbuiten.

De risicozones strekken zich echter veel verder uit dan deze stralen van 10 of 20 km. Het ongeval van Tsjernobyl heeft immers aangetoond dat men het risico van het verschijnen en de ernst van schildklierkankers door interne blootstelling aan radioactief jodium onderschat heeft, en dit in het bijzonder voor foetussen (tweede en derde trimester) en kinderen, en vooral jonge kinderen (tot 3 - 4 jaar). Daarom liggen de interventierichtwaarden voor de aanbeveling voor het preventief innemen van stabiel jodium (ITB) lager (en kunnen dus op verdere afstanden bereikt worden) voor kinderen, adolescenten en jongeren tot 18 jaar, alsook voor zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven.

We wijzen er hierbij ook op dat de interventierichtwaarden in België (FANC 2003) volledig in de lijn liggen van de aanbevelingen uit 2007 van de autoriteiten voor veiligheid en stralingsbescherming van vijf buurlanden, namelijk Frankrijk, Zwitserland, Duitsland, Luxemburg en België (FANC 2007).

Naar aanleiding van het ongeval in Fukushima hebben de Europese autoriteiten voor stralingsbescherming (via hun organisaties HERCA en WENRA) onlangs een document gepubliceerd met als titel "HERCA-WENRA aanpak voor een betere grensoverschrijdende coördinatie van beschermingsmaatregelen tijdens de eerste fase van een nucleair ongeval". Hierin kan men lezen dat Fukushima nog maar eens heeft aangetoond dat het niet mogelijk is om een ernstig nucleair ongeval in de wereld volledig uit te sluiten, met inbegrip van Europa en dat hoe onwaarschijnlijk een dergelijk ongeval ook mag lijken, toch de wijze van crisisbeheer moet worden voorbereid om het hoofd te kunnen bieden aan dergelijke situaties. Het document onderstreept dat volgens de meest recente studies en de internationale normen en methodes die gebruikt worden om noodsituaties voor te bereiden en te beheren, een nucleair ongeval als dat van Fukushima, beschermingsmaatregelen zou eisen zoals een evacuatie in een straal van 20 km en een schuilmaatregel tot ongeveer 100 km. Deze maatregelen zouden gepaard gaan met het toedienen van stabiel jodium (ITB).

De Duitse *Strahlenschutzkommission* (SKK) heeft recent de planningszones opnieuw beoordeeld. De commissie is, na haar berekeningen, van oordeel dat het zou kunnen noodzakelijk zijn om stabiel jodium aan kinderen, jongeren en zwangere vrouwen toe te dienen op afstanden tot 200 km van de getroffen installatie.

De studies naar de verspreiding van radioactiviteit uitgevoerd voor verschillende brontermen die in geval van een nucleair ongeval zouden kunnen ontstaan, tonen aan dat voor de lage interventierichtwaarden, zoals deze die heden worden aanbevolen, de toediening van stabiel jodium (ITB) nodig zou kunnen zijn voor de leden van de prioritaire doelgroep, en dit over een afstand tot ten minste 100 km of zelfs veel meer. De notie van risicovrije zone wordt dus zogoed als virtueel en de mogelijke interventiezones dekken in de praktijk quasi het hele grondgebied.

Verdeling van jodiumtabletten bij een noodgeval:

De snelheid van de inname is een essentieel element: ze wordt geïllustreerd door figuur 1 (nagetekend volgens Becker, 1988). In het geval van een acute blootstelling is het beschermend effect maximaal en bijna 100% wanneer stabiel jodium wordt ingenomen binnen de 6 uren die voorafgaan aan de besmetting of onmiddellijk erna. De bescherming daalt tot 50% wanneer de inname 5 uur na de besmetting plaatsvindt. In een typische ongevalssituatie gekenmerkt door de doortocht in enkele uren van een radioactieve wolk, gebeurt de besmetting en dus de opstapeling van radioactief jodium in de schildklier uiteraard zeer geleidelijk aan (uren), dit geldt nog meer als men zich schuilkoudt. De inname van stabiel jodium heeft daarom nog steeds een gunstig effect, ook al vindt ze pas meerdere uren na de aanvang van het ongeval plaats. Dit neemt niet weg dat bij een te late inname van jodiumtabletten de werkzaamheid hoe langer hoe meer afneemt. Als de tabletten meer dan 48 uur na het einde van de blootstelling aan radio-jodium worden ingenomen, kan dit zelfs een pervers effect hebben en kan dit de stralingsdosis in de schildklier aanzienlijk doen toenemen (Dietlein 2007).

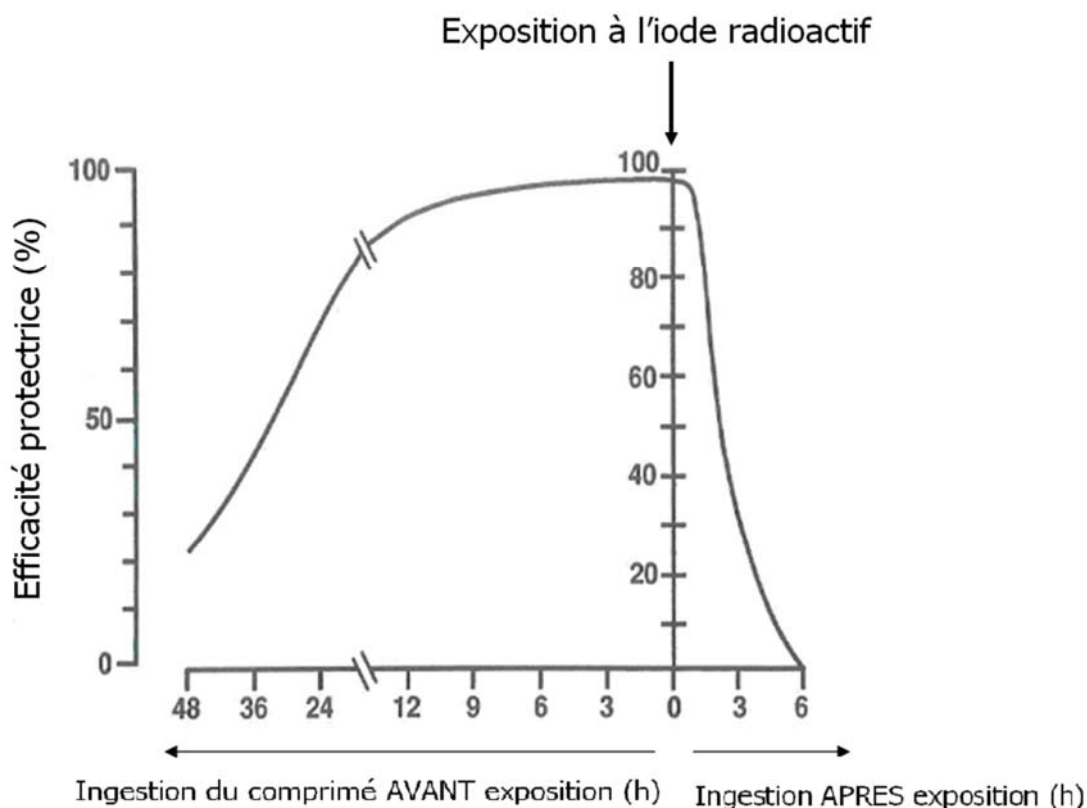


Fig 1. Deze figuur toont de doeltreffendheid van de inname van KI om radioactieve besmetting met jodium-131 te voorkomen. Hoe korter het tijdsinterval, hoe beter de doeltreffendheid is (idealiter minder dan ca. 10 uur). De doeltreffendheid van KI daalt daarentegen heel snel na de blootstelling en na enkel uren heeft KI helemaal geen effect meer.

Het is daarom van belang dat de jodiumtabletten zo snel mogelijk verdeeld worden, idealiter zelfs nog voordat de uitstoot aanvangt (en dus op basis van prognosemodellen). Wetende dat de interventiezones (niet te verwarren met de planningszones) voor jodiumprofylaxe zich over meerdere tientallen of zelfs honderden kilometers kunnen uitstrekken, zorgt dit ervoor dat een dergelijke verdeling een ware uitdaging voor de verantwoordelijke diensten vormt. De HGR

adviseert bijgevolg om de effectiviteit en de efficiëntie van de gekozen strategie (ongeacht welke) voor de snelle verdeling op grote schaal van jodiumtabletten in een noodgeval zorgvuldig te verifiëren en periodiek te testen.

In dit opzicht zou de verplichte aanwezigheid in alle apotheken buiten de planningszones van grote verpakkingen (met bv. 1000 of 5000 KI-tabletten), met een voorraad aan te verdelen bijsluiters, een verbetering betekenen tegenover het huidige systeem (voorraden aan KI-poeder om drinkbare oplossingen te bereiden).

Om het belang van een zorgvuldige *planning* van de toepassing van deze maatregel te illustreren herinneren we eraan dat tijdens het ongeval van Fukushima er uiteindelijk geen verdeling plaatsvond (voor de meerderheid van de betrokken bevolking), hoewel deze maatregel in bepaalde plaatsen noodzakelijk was, en dit was hoofdzakelijk te wijten aan communicatieproblemen. Zowel het ongeval van Tsjernobyl als dat van Fukushima hebben ook het belang aangetoond van mogelijk snel veranderende weersomstandigheden, het komt er dus op aan om vooruit te zien en te anticiperen vanaf de planningsfase.

3.9 De rol van jodiumtekorten

Zoals onlangs nog in het rapport 8913 van de HGR werd aangetoond (HGR 2014), blijft er ondanks de verbetering van de jodiumstatus in de Belgische bevolking een marginaal jodiumtekort bestaan, met een bijzonder risico op een tekort bij zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven. De noodzaak om preventief snel jodium (ITB) in te nemen in het geval van een nucleair ongeval is nog groter in het geval van een jodiumtekort, want door de aanzienlijke vraag naar jodium van de deficiënte schildklier bestaat het risico dat ze het radioactief jodium opneemt vooraleer men de tijd heeft om ze met niet-radioactief jodium te verzadigen. De HGR beveelt dan ook aan om de programma's ter verbetering van de jodiuminname in België verder de zetten en er toezicht op te houden. Een dergelijke preventieve maatregel kan het risico op schildklierkanker verlagen in het geval van een nucleair ongeval. Bovendien zou een dergelijke maatregel de prevalentie van schildklieraandoeningen doen dalen, die de oorzaak zijn van de bijwerkingen na het innemen van hoge dosissen niet-radioactief jodium (ITB) door de volwassen bevolking.

De specifieke aanbevelingen van de HGR voor een dergelijke optimalisering van de jodiuminname in België bevinden zich in het hierboven vermelde rapport 8913.

3.10 Systematische screening op schildklieraandoeningen na een ongeval

Gezien de hoge blootstelling van sommige werknemers in de prefectuur van Fukushima werd een plan op lange termijn (30 jaar) opgesteld voor de werknemers die instonden voor de noodoperaties op de TEPCO-sites. Wat betreft het risico op schildklierkanker is een echografie gepland bij alle werknemers die meer dan 100 mGy op dit orgaan ontvingen. Maar zelfs op dit niveau is het weinig waarschijnlijk dat er meer schildklierkankers opgespoord worden tegenover de natuurlijke incidentie (Dickmann, 2003; Furukawa, 2013).

De Japanse regering heeft vanaf juni 2011 een plan opgesteld voor een gezondheidstoezicht bij meer dan 2 miljoen personen (*Fukushima Health Management Survey*). Onder deze bevolking werden 360.000 personen jonger dan 18 geselecteerd (op het moment van het ongeluk) om bij hen in 2014 een echografisch onderzoek van de schildklier te verrichten, gevolgd door een onderzoek om de twee jaar tot aan de leeftijd van 20 jaar en daarna om de vijf jaar. Van de 177.000 personen onderzocht tussen 2011 en maart 2013 vertoende 0,5% een cyste van 20 mm of meer of een vlezige knobbel van 5 mm of meer. 18 gevallen van kanker werden uiteindelijk gediagnosticeerd. Over de periode van 2011 tot april 2012 betekent dit een incidentie in deze bevolking van 0,03%, wat hoger is dan de gewoonlijke waargenomen incidentie, maar het is ook een weerspiegeling van het *screeningseffect*. Immers

- i) in algemene autopsiereeksen kan men in tot 35% van de gevallen verborgen kankers waarnemen,

ii) de incidentie waargenomen in Oekraïne ten gevolge van Tsjernobyl en onafhankelijk van de blootstelling aan (verschillende soorten) radiojodium is op 0,09% geraamd, wat aanzienlijk meer is,

iii) waarschijnlijk nog belangrijker zijn de studies van gelijkaardige screeningen (gelijkaardig wat betreft de leeftijd - boven de 2 jaar -, maar niet wat betreft het aantal personen) die in drie andere Japanse prefecturen zijn uitgevoerd (Aomori, Yamanashi en Nagasaki). Deze studies hebben aangetoond dat de prevalentie van knobbels ongeveer 1% is en van cystes met een diameter van meer dan 5 mm bijna 5% (Hayashida, 2013). Als we de kleinere cystes in rekening brengen bedraagt de prevalentie bijna 50%, wat te verklaren valt door de hoge sensitiviteit van de huidige ultrasoonfoto's.

Een ander voorbeeld van het *screeningseffect* is de heel duidelijke stijging van de incidentie van schildklierkanker in de Republiek Korea (Jung et al.) zonder invloed, integendeel, op de mortaliteit ten gevolge van kanker; een epidemiologische analyse heeft duidelijk aangetoond dat er een lineair verband is (R van Spearman = 0,75; P < 0,001) tussen de waarschijnlijkheid van het vinden van een kanker en het ondergaan van een screening (Ahn et al., 2014).

Al deze gegevens samen wijzen op het belang van het screeningseffect, maar lopen niet vooruit op de resultaten van de follow-up studies. Overwegende de epidemiologische gegevens van Tsjernobyl en de overlevenden van de atoombommen, alsook metingen bij grote patiëntencohorten die medisch aan jodium-131 werden blootgesteld, lijkt het niet gerechtvaardigd om *systematisch* elke persoon te *screenen* waarvan de schildklier aan dosissen werd blootgesteld lager dan 100 mGy (of 50 mGy bij kinderen jonger dan 2 jaar). Het epidemiologisch model in de prefectuur van Fukushima is echter toch zinvol gezien de beschikbare middelen (en dit zeer vroeg na de ramp), de betere kennis van de ontvangen dosissen en de perspectieven op lange termijn.

Aangezien er op het Belgisch grondgebied geen sprake is van besmetting, spreekt het voor zich dat er in België geen enkele *screeningsmaatregel* gerechtvaardigd is ten gevolge van het ongeval in Fukushima. De HGR benadrukt dat een screening op schildklieraandoeningen na het ongeval in het algemeen zorgvuldig overwogen en gerechtvaardigd moet worden. Deze screening kan immers leiden tot overdiagnose, waarvan de gunstige effecten niet zijn bewezen.

4. REFERENTIES

- AFCN. Common report on trans-border harmonization of iodine prophylaxis and other linked protective actions in the first hours of an accident in Belgium, France, Germany, Luxembourg and Switzerland, unpublished document, 2007
- AFCN. Niveaux-guides d'intervention pour les situations d'urgence radiologique. Moniteur belge du 24 novembre 2003, 56476-56478 :
- Agence Fédérale des Médicaments et des Produits de Santé; La disponibilité des quantités d'iode exigées dans les officines ouvertes au public et dans les officines hospitalières. Bruxelles: 2011 mars 8. Circulaire n° 578 à l'attention des pharmaciens d'officine et des pharmaciens hospitaliers. Internet: http://www.fagg-afmps.be/fr/binaries/circulaire-578-corrected_tcm291-119034.pdf, accessed 03-03-2015
- Ahn HS et al. Korea's thyroid-cancer "epidemic"--screening and overdiagnosis. N Engl J Med. 2014 Nov 6;371(19):1765-7.
- AR 2003. Arrêté royal du 17 octobre 2003 portant fixation du plan d'urgence pour des risques nucléaires pour la territoire belge, Moniteur belge du 20 novembre 2003, 55874-55908
- Becker D.V., Accidents de réacteurs nucléaires. Les stratégies de santé publique et leurs implications. JAMA, 1988; 13: 33-40
- Cardis E, Kesminiene A, Ivanov V, et al. Risk of thyroid carcinoma after exposure to 131I in childhood. J Natl Cancer Inst 2005 ; 97:1-9
- CSS (Conseil supérieur de la santé). Stratégie visant à augmenter l'apport iodé en Belgique. Evaluation et recommandations. Avis n° 8913, Bruxelles, 2014
- CSS (Conseil supérieur de la santé). Révision de la notice des comprimés d'iode à utiliser en cas d'urgence nucléaire ou radiologique. Avis n° 8564, Bruxelles, 2009

- CSS (Conseil supérieur de la santé). Recommandations du CSH concernant le plan d'urgence nucléaire, Avis n° 7715, Bruxelles, 2003
- Delange F, Van Onderbergen A, Shabana W et al. Silent iodine prophylaxis in Western Europe only partly corrects iodine deficiency; the case of Belgium. *European Journal of Endocrinology* 2000; 143: 189-196.
- Demidchik Y, Saenko V, Yamashita S. Childhood thyroid cancer in Belarus, Russia and Ukraine after Chernobyl and at present *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007;51/5:748-762
- Dickman PW et al. Thyroid cancer risk after thyroid examination with 131I: a population-based cohort study in Sweden. *Int J Cancer*. 2003 Sep 10;106(4):580-7.
- Dietlein M, Moka D, Reinholz U et al. Administration of additional inactive iodide during radioiodine therapy for Graves' disease. *Nuklearmedizin*, 2007; 46 (3): 65-11
- Folia Pharmacotherapeutica. Jodiumprohylaxis in geval van een nucleair ongeval.; 2011 (april).
- Frühling J, Smeesters P, Van Bladel L, Wambersie A. Accidents nucléaires et prophylaxie par l'iode. 2ème partie: contamination accidentelle par l'iode radioactif et prophylaxie par les comprimés d'iode stable. *Louvain Med* 1998 ; 117 : 334-354.µ
- Furakawa et al. Long-term trend of thyroid cancer risk among Japanese atomic bomb survivors: 60 years after exposures. *Int J Cancer*. 2013 March 1; 132(5): 1222–1226.
- Fuzik M, Pryazhnyuk A, Shibata Y et al, Thyroid carcinoma incidence: trends with reference to the Chernobyl accident. *Radiat Environ Biophys* 2010, published online 10.11.2010
- Goulko et al, Dosisreduktion der Schilddrüse durch Applikation von stabilem Jod oder Perchlorat bei unterschiedlichen Isotopen, *Nuklearmedizin* 2004, Suppl. 2A111
- Hayashida N., Imaizumi M., Shimura H. et al. Thyroid Ultrasound Findings in Children from Three Japanese Prefectures: Aomori, Yamanashi and Nagasaki. *PLoS ONE*, 2013; 8 (12): e83220
- HERCA-WENRA Approach for a better cross-border coordination of protective actions during the early phase of a nuclear accident. Stockholm: Heads of the European Radiological protection Competent Authorities, Western European Nuclear Regulators' Association; 2014 October 22. Internet: <http://www.asn.fr/Informer/Actualites/HERCA-et-WENRA-proposent-une-approche-europeenne-pour-la-gestion-des-situations-d-urgence-nucleaire>, accessed 23-02-2015.
- Jung K. et al. Cancer Statistics in Korea: Incidence, Mortality, Survival and Prevalence in 2010. *Cancer Res Treat*. 2013;45(1):1-14
- Katelaris C., Smith W., Iodine allergy label is misleading. *Aust Prescr* 2009; 32:125–8
- Moreno-Reyes R, Van Oyen H., Vandevijvere S. Optimization of iodine intake in Belgium. *Ann Endocrinol (Paris)* 2011; 72:158-16
- Nauman J., Wolff J. Iodide prophylaxis in Poland after the Chernobyl reactor accident: benefits and risks. *The American Journal of Medicine*, 1993; 94, 524-532,.
- Reiners C et al Late application of iodine thyroid blocking and alternatives to potassium iodide ((communication at Würzburg Symposium, Publication in proceedings pending)
- Reiners C1, Schneider R. Potassium iodide (KI) to block the thyroid from exposure to I-131: current questions and answers to be discussed. *Radiat Environ Biophys*. 2013 May; 52(2):189-93. doi: 10.1007/s00411-013-0462-0. Epub 2013 Mar 9.
- Richardson DB. Exposure to ionizing radiation in adulthood and thyroid cancer incidence. *Epidemiology* 2009, 20 (2): 181-187
- Ron E, Lubin J, Shore R, et al.: Thyroid cancer after exposure to external radiation: A pooled analysis of seven studies. *Radiat Res*. 1995; 141, 259-277
- Ron E, Brenner A. Non-malignant thyroid diseases after a wide range of radiation exposures. *Radiat Res*. 2010 Dec; 174(6):877-88
- Shakhhtar VV, Tsyb AF, Stepanenko VF, Orlov MY, Kopecky KJ, Davis S. Iodine deficiency, radiation dose, and the risk of thyroid cancer among children and adolescents in the Bryansk region of Russia following the Chernobyl power station accident. *Int J Epidemiol* 2003; 32:584-591
- Sicherer S. Risk of severe allergic reactions from the use of potassium iodide for radiation

emergencies, J Allergy Clin Immunol, 2004; Dec, 114(6):1395-1397

- Strahlenschutzkommission. Planungsgebiete für den Notfallschutz in der Umgebung von Kernkraftwerken. Bonn: Strahlenschutzkommission; 2014 Februar 14. Empfehlung der Strahlenschutzkommission. Internet: http://www.ssk.de/SharedDocs/Beratungsergebnisse_PDF/2014/Planungsgebiete.pdf, accessed 11-08-2014. UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) 2013 Report, Levels and effects of radiation exposure due to the nuclear accident after the 2011 great east-Japan earthquake and tsunami, Volume I, Effects. New York, United Nations 2014
- Vandevijvere S, Annemans L, Van Oyen H et al, Projected reduction in healthcare costs in Belgium after optimisation of iodine intake: impact on costs related to thyroid nodular disease, Thyroid, Nov 2010, 20(11):1301-1306
- Verger P, Aurengo A, Geoffroy B et al, Iodine kinetics and effectiveness of stable iodine prophylaxis after intake of radioactive iodine: a review. Thyroid, 2001 Apr; 11(4):353-60
- World Health Organization, Guidelines for Iodine Prophylaxis following Nuclear Accidents, Update 1999, WHO, Geneva, 1999
- Yasumura S, Hosoya M, Yamashita S, Kamiya K, Abe M, Akashi M et al. Study protocol for the Fukushima Health Management Survey. J Epidemiol 2012;22(5):375-83.
- Yip L, Carty SE. , Systematic screening after Chernobyl: Insights on radiation-induced thyroid cancer. Cancer. 2014 Oct 28.

5. SAMENSTELLING VAN DE WERKGROEP

Al de deskundigen hebben **op persoonlijke titel** aan de werkgroep deelgenomen. De namen van de deskundigen van de HGR benoemd per KB, de leden van het Bureau en het College, en de algemene belangenverklaringen van de experts zijn beschikbaar op onze website www.hgr-css.be (link: [samenstelling en werking](#) - link: [Belangenconflicten](#)).

De volgende deskundigen hebben hun medewerking en goedkeuring verleend bij het opstellen van het advies. Het voorzitterschap van de ad hoc werkgroep werd verzekerd door de heer Patrick SMEESTERS en het wetenschappelijk secretariaat door de heer Eric JADOUL.:

BOGAERT Marc	Farmacotherapie	UGent
GOLDMAN Serge	Nucleaire geneeskunde	ULB
JAMAR François	Nucleaire geneeskunde	UCL
MORENO-REYES Rodrigo	Endocrinologie	ULB
POPPE Krist	Endocrinologie	UZ Brussel
SMEESTERS Patrick	Radiobiologie	UCL,ex- FANC
WAMBERSIE Andre	Nucleaire geneeskunde, arbeidsgeneeskunde	UCL

Het advies werd goedgekeurd door de werkgroep “Nucleaire ongevallen, leefmilieu en gezondheid in het post-Fukushima tijdperk”. Het voorzitterschap van werkgroep werd verzekerd door de heer Gilbert EGGERMONT en het wetenschappelijk secretariaat door de heer Eric JADOUL.

EGGERMONT Gilbert	Radioprotectie	VUB
DE GUCHT Véronique	Psychologie	Leiden University
JAMAR François	Nucleaire geneeskunde	UCL
PASSCHIER Wim	Risicoanalyse	Maastricht University
SAMAIN Jean-Paul	Radioprotectie	UMons
SMEESTERS Patrick	Radiobiologie	UCL,ex- FANC
VANMARCKE Hans	Radioprotectie	SCK-CEN

De administratie werd vertegenwoordigd door:

SONCK Michel
VAN BLADEL Lodewijk

FANC
FANC

Over de Hoge Gezondheidsraad (HGR)

De Hoge Gezondheidsraad is een federaal adviesorgaan waarvan de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu het secretariaat verzekert. Hij werd opgericht in 1849 en geeft wetenschappelijke adviezen i.v.m. de volksgezondheid aan de ministers van Volksgezondheid en van Leefmilieu, aan hun administraties en aan enkele agentschappen. Hij doet dit op vraag of op eigen initiatief. De HGR probeert het beleid inzake volksgezondheid de weg te wijzen op basis van de recentste wetenschappelijke kennis.

Naast een intern secretariaat van een 25-tal medewerkers, doet de Raad beroep op een uitgebreid netwerk van meer dan 500 experten (universiteitsprofessoren, medewerkers van wetenschappelijke instellingen, praktijkbeoefenaars, enz.), waarvan er 300 tot expert van de Raad zijn benoemd bij KB; de experts komen in multidisciplinaire werkgroepen samen om de adviezen uit te werken.

Als officieel orgaan vindt de Hoge Gezondheidsraad het van fundamenteel belang de neutraliteit en onpartijdigheid te garanderen van de wetenschappelijke adviezen die hij aflevert. Daartoe heeft hij zich voorzien van een structuur, regels en procedures die toelaten doeltreffend tegemoet te komen aan deze behoeften bij iedere stap van het tot stand komen van de adviezen. De sleutelmomenten hierin zijn de voorafgaande analyse van de aanvraag, de aanduiding van de deskundigen voor de werkgroepen, het instellen van een systeem van beheer van mogelijke belangenconflicten (gebaseerd op belangenverklaringen, onderzoek van mogelijke belangenconflicten en een Commissie voor Deontologie) en de uiteindelijke validatie van de adviezen door het College (eindbeslissingsorgaan van de HGR, samengesteld uit 40 leden van de pool van benoemde experten). Dit coherent geheel moet toelaten adviezen af te leveren die gesteund zijn op de hoogst mogelijke beschikbare wetenschappelijke expertise binnen de grootst mogelijke onpartijdigheid.

Na validatie door het College worden de adviezen overgemaakt aan de aanvrager en aan de minister van Volksgezondheid en worden ze gepubliceerd op de website (www.hgr-css.be). Daarnaast wordt een aantal onder hen gecommuniceerd naar de pers en naar bepaalde doelgroepen (beroepsbeoefenaars in de gezondheidssector, universiteiten, politiek, consumentenorganisaties, enz.).

Indien u op de hoogte wilt blijven van de activiteiten en publicaties van de HGR kunt u een mail sturen naar info.hgr-css@health.belgium.be.