

Kilpirauhasen jodimittaukset valmiustilanteissa

Vakavan ydinonnettomuuden tai tahallisen levityksen seurauksena ympäristöön voi vapautua radioaktiivisia aineita. Radioaktiivisen jodin vahingollisten vaikutusten kannalta kilpirauhanen on herkin elin. Kilpirauhasessa olevan jodin määrä voidaan mitata tarkoitukseen suunnitelluilla ilmaisimilla. Säteilyturvakeskus (STUK) on hankkinut helppokäyttöisiä, kannettavia kilpirauhasmonitoreja, joista osa jaetaan yliopistollisiin sairaaloihin ja keskussairaaloihin eri puolille Suomea. Näin paikallinen mittaustoiminta voidaan valmiustilanteessa käynnistää nopeasti.

Radioaktiivinen jodi ja kilpirauhanen

Vakavan ydinonnettomuuden seurauksena voi ilmaan vapautua radioaktiivisia jodin isotooppeja. Käytännössä säteilyturvallisuuden kannalta merkittävä on jodi-isotoppi, ¹³¹I, jonka puoliintumisaika on kahdeksan vuorokautta. Ihminen saa kehoonsa radioaktiivista jodia suoraan hengitysilman mukana tai syödessään vihanneksia ja kasviksia, joiden pinnalle on laskeutunut jodia. Lisäksi ympäristöön joutunut jodi kulkeutuu ravintoketjussa rehun mukana maitoon ja sitä kautta ihmiseen.

Kilpirauhanen on herkin elin radioaktiivisen jodin vahingollisten vaikutusten kannalta. Kolmasosa ihmiskehoon joutuneesta jodista kertyy kilpirauhaseen. Radioaktiivisen jodin osalta säteilysuojelussa kiinnitetään erityistä huomiota lasten kilpirauhasen saaman säteilyannoksen pienentämiseen. Radioaktiivisesta jodista aiheutuu suurin annos pienen lapsen kilpirauhaselle, koska sen massa on pieni aikuisen kilpirauhasen massa verrattuna. Lisäksi lapset yleensä juovat maitoa kokoonsa nähden enemmän kuin aikuiset, jolloin heidän saamansa radioaktiivisen jodin määrä on myös suhteellisesti suurempi kuin aikuisten.

Tshernobylin voimalaitoksen ympäristössä mitattiin onnettomuuden jälkeen merkittäviä jodipitoisuuksia sekä ilmassa että elintarvikkeissa, erityisesti maidossa. Tästä aiheutui lasten kilpirauhasille huomattavia annoksia. Lasten kilpirauhaspöytäpausten määrän on todettu lisääntyneen voimalaitoksen ympäristössä. Suomessa mitään lisääntymistä ei ole todettu.



Kilpirauhasmittaus.

Kilpirauhasmittaukset

Kilpirauhasmittaukset perustuvat ihmiskehossa olevien radioaktiivisten jodi-isotoppien hajotessaan lähettämän gammasäteilyn havaitsemiseen. STUK on hankkinut 25 kappaletta helppokäyttöisiä, kannettavia RKG-AT1320A-kilpirauhasmonitoreja. Monitorit ovat gammaspektrometrejä ja ne koostuvat 1"x1" NaI(Tl)-tukeilmaisimesta, ohjauksyksiköstä sekä kevyehköstä, käsin kannateltavasta liijysuojasta.

Laskeumatilanteissa pyritään lyhyessä ajassa mitaamaan mahdollisimman monta henkilöä. Tällöin kilpirauhasmittaukset eivät voi kestää muutamaa minuuttia pidempään. Mittaustehokkuus riippuu ilmaisimen ja kilpirauhasen välisestä etäisyydestä. Mikäli liijysuojassa oleva ilmaisim asetetaan hyvin lähelle kaulaa, vaarana on, että ilmaisim sijoitetaan kilpirauhasen viereen. Jos ilmaisim viedään kauemmaksi, kilpirauhasen täsmällisen paikan tietäminen ei ole niin olennaista. RKG-AT1320A-

kilpirauhasmonitorit on kalibroitu käyttäen kahta mittaus-etäisyyttä, 7 cm ja 20 cm. Lisäksi laitteet on kalibroitu ottaen huomioon erikokoiset henkilöt: aikuiset, teini-ikäiset (noin 14-vuotiaat) sekä lapset (noin 6-vuotiaat). Kun laboratorio-oloissa mitataan sadan sekunnin ajan, pienin kilpirauhasesta havaittava aktiivisuus on noin 2000 Bq 20 cm mittausetäisyydellä ja 330 Bq 7 cm etäisyydellä.

Laskeumatilanteessa ympäristössä on myös jodia ja mahdollisesti muita radioaktiivisia aineita, jotka häiritsevät mittausta. Tällöin ei kilpirauhasesta pystytä havaitsemaan yhtä alhaisia määriä jodia kuin laboratorio-olosuhteissa. Ympäröivässä taustassa esiintyvien aktiivisuuksien häiritsevää vaikutusta voidaan pienentää mittaamalla ensin niin sanottu tausta esimerkiksi reidestä ja vähentämällä se kilpirauhasmittauksen tuloksesta.

Joditableteilla suojataan kilpirauhasta

Radioaktiivisen jodin kertymistä kilpirauhaseen voidaan merkittävästi vähentää antamalla ei-radioaktiivista (stabiili-

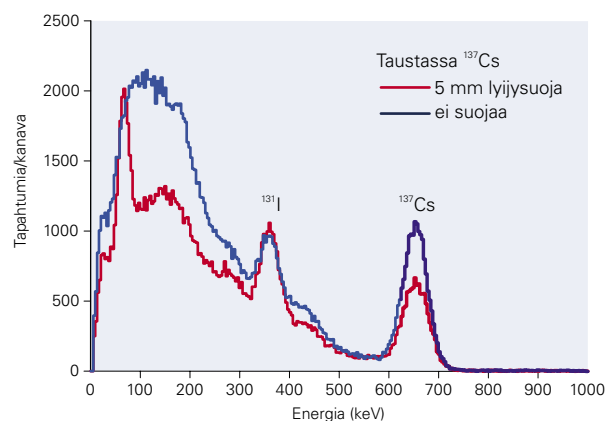
lia) jodia sisältävää kaliumjodidia (KI). Stabiili kaliumjodidi kyllästää kilpirauhasen, jolloin radioaktiivinen jodi ei imeydy rauhaseseen. Joditablettien ottaminen on erityisen tärkeää lapsille ja odottaville äideille. Yli 40-vuotiaalle tablettien merkitys on vähäinen.

Laskeumatilanteessa joditabletti tulisi ottaa 1–6 tuntia ennen altistumista radioaktiiviselle jodille. Joditablettien suojavaikutus heikkenee, jos annos otetaan liian aikaisin tai liian myöhään. Kun radioaktiivisen jodin saannista on kulunut yli puoli vuorokautta, ei joditablettien nauttiminen enää vähennä kilpirauhasen saamaa säteilyannosta. Tablettien nauttimisessa on noudatettava viranomaisten antamia ohjeita.

Vaikka joditabletti vähentää tehokkaasti radioaktiivisesta jodista kilpirauhaselle aiheutuvaa annosta, se ei ole mikään ihmelääke, joka suojaa ihmisen elimistöä yleensä säteilyn haitallisilta vaikutuksilta.



Kilpirauhasmonitori RKG-AT1320A kantosalkussaan.



Kilpirauhasmonitorilla mitattu gammaenergiaskaani. Henkilössä on myös radioaktiivista cesiumia (^{137}Cs).