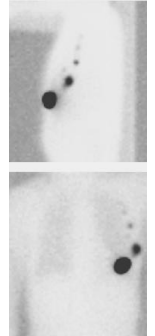


## Radioisotooppi-injektion saaneen vartijaimusolmukepotilaan aiheuttama säderasitus henkilökunnalle



Vartijasolmukkeen paikantamista varten potilas saa injektiona pienen määrän radioaktiivista merkkiainetta. Injektio annetaan joko ihon sisään tai tuumorin viereen, josta radioaktiivinen merkkiaine lähtee kulkeutumaan lähialueen imusolmukkeisiin. Imusolmukkeet voidaan sitten paikantaa gammakuvauksella.

- Vartijasolmuketutkimuksista aiheutuva sädeannos isotooppiyksikön ulkopuoliselle henkilökunnalle on vähäinen. Säteilyn monitorointi tai säteilysuojien käyttö ole tarpeellista eikä toimenpiteiden suorittamisen lukumäärää ole syytä rajoittaa.



### Gammasäteily ja säteily suojele

Vartijasolmuketutkimuksissa käytetty radionuklidi on teknetium-99m, joka lähettää gammasäteitä. Gammasäteily on röntgensäteilyn kaltaista säteilyä; erilainen nimitys johtuu siitä, että gammasäteily syntyy atomin ytimessä eikä elektronikuorella. Teknetium-99m-radionuklidin puoliintumisaika on 6 tuntia eli radioaktiivisuudesta on jäljellä 6 tunnin kuluttua injektioista enää puolet ja 24 tunnin kuluttua 1/16. Käytetty aktiivisuus on pieni (120 MBq), pienempi kuin useimmissa gammakuvauksissa.

Gammasäteily aiheuttaa säderasitusta joko ulkoisesti tai sisäisesti. Ulkoiselta säteilyltä suojaudutaan ajan, etäisyyden ja erilaisten suojien avulla - aivan kuten auringonotossa. Mitä lyhyemmän ajan säteilyn vaikutuspiirissä ollaan, sitä pienemmäksi altistus jää. Mitä kauempana säteilyn lähteestä pysytään, sitä pienemmäksi altistus jää. Mitä paksumpia suojavarustuksia käytetään, sitä pienemmäksi altistus jää. Suojat eivät kuitenkaan poista säteilyä täydellisesti. Jos käsittelyaika esimerkiksi injektioruiskun suojan kanssa on olennaisesti pitempi, työn voi tehdä myös ilman suojaa.

Radioaktiivisia aineita voi imeytyä elimistöön ihon tai haavojen kautta esimerkiksi vartijasolmuketutkimuksissa injektioinnon annossa roiskuneista pisaroista tai leikkaussalissa potilaan kudoksista. Tällaiselta *sisäiseltä* säteilyltä suojaudutaan helposti käyttämällä tavallisia suojakäsineitä. Sisäisen säteilyannoksen kertyminen jatkuu, kunnes radioaktiiviset aineet ovat erittyneet pois kehosta tai hävinneet radioaktiivisen hajoamisen seurauksena. Mikäli ainetta joutuu iholle, roiskeet tulee ensin imeyttää selluloosaan ja sitten huuhdella ihoa noin 10 minuutin ajan. Hankaamista ei suositella, ettei iho rikkoonnu.

### Henkilökunnan säderasitus röntgenyksikössä

Potilas saa injektioinnon joko isotooppiyksikössä tai röntgenyksikössä, jonne isotooppihoitaja tuo radiolääkkeen valmiina ruiskunsuojalla varustetussa injektioruiskussa lyijysuojatussa kantolaukussa. Kaikki injektioissa käytetyt tarvikkeet – ruiskut, neulat, sidetaitokset, suojakäsineet – palautetaan samassa laukussa isotooppiyksikköön.



Ennen radiolääkeinjektioinnon antamista injektioruiskua pitää käännettä, jotta siinä olevat partikkelit eivät jää ruiskun reunoille. Kääntelyssä on hyvä muistaa, että ruiskunsuoja on päästä auki eikä siis suojaa kuin sivusuuntaan. Syväinjektioinnon jälkeen injektiokohtaa hierotaan imunestekierron käynnistämiseksi noin minuutin ajan. Tässä vaiheessa hierojan sormet ovat alttiina säteilylle.

Useiden julkaisujen ja HYKSin naistensairaalassa vuonna 2008 tehtyjen annosnopeusmittausten mukaan ruiskun käsittelyssä ilman ruiskunsuojaa ja injektiokohtaa hierottaessa annosnopeudet sormien kohdalla ovat luokkaa 120–250  $\mu\text{Sv/h}$ , mistä aiheutuu 15 minuutissa noin 30–62  $\mu\text{Sv}$

## OHJE ISOTOOPPIYKSIKÖN ULKOPUOLISILLE YKSIKÖILLE

sormiannos. Jotta väestölle sallittu – ei siis säteilytyöntekijöille – ihon vuosiannosraja (50 mSv) ylitettäisiin, saman henkilön pitäisi käsitellä 800 potilasta vuosittain, jos käsittelyaika potilasta kohti olisi 15 minuuttia. Säteilytyöntekijöille sallitun sormiannoksen vuosiraja on kymmenen kertaa suurempi.

Käsittelijän saama syväannos jää etäisyyden takia sormiannosta pienemmäksi (alle 0,4  $\mu$ Sv/injektio). Jotta väestölle – ei siis säteilytyöntekijöille – sallittu syväannoksen vuosiansnosraja 1 mSv ylitettäisiin, saman henkilön pitäisi injisoida 2500 potilasta vuosittain. Säteilytyöntekijöille sallitun syväannoksen vuosikeskiarvoraja on 20 kertaa suurempi.

### Henkilökunnan säderasitus leikkaussalissa

- Vartijasolmukepotilaan käsittelystä aiheutuva säderasitus leikkaussalihenkilökunnalle on minimaalinen. Mitään erityisiä säteilymittauksia tai säteilysuojia ei leikkaussalissa tarvita.



Useat tutkimukset osoittavat, että leikkaussalihenkilökunnan sädeannokset ovat keskimäärin alle 1  $\mu$ Sv leikkausta kohti. Suurimmat annokset on mitattu leikkaavalta kirurgilta, mutta nekin ovat jääneet alle 2  $\mu$ Sv. Tutkimusten mukaan kirurgin sormiannoksen vaihteluväli on 5 – 94  $\mu$ Sv. Jotta väestölle sallittu – ei siis säteilytyöntekijöille – syväannosraja (1 mSv) tai ihon vuosiannosraja (50 mSv) ylitettäisiin, saman kirurgin pitäisi leikata yli 500 potilasta vuosittain.

Raskaana olevan sikiöannosraja on myös 1 mSv. Jos kirurgi leikkaa raskauden aikana alle 100 potilasta, hänen säderasituksensa jää huomattavasti pienemmäksi kuin raskaana olevien annosraja. Muu leikkaussalihenkilökunta saa keskimäärin puolta pienempiä sädeannoksia kuin kirurgi.

### Henkilökunnan säderasitus patologian yksikössä

Patologian henkilökunta viettää useimmiten lyhyemmän ajan radioaktiivisten kudoksetutkimusten läheisyydessä kuin leikkaussalihenkilökunta ja ajallisesti myöhemmin, jolloin näytteiden radioaktiivisuus on ehtinyt edelleen pienentyä. Vaikka yksi henkilö käsitelisi tavanomaista huomattavasti suuremman määrän kudoksetutkimuksia, niistä aiheutunut sädeannos jää tutkimusten mukaan paljon pienemmäksi kuin väestölle yleisesti sallittu annos.

- Vartijasolmukepotilaan käsittelystä aiheutuva säderasitus patologian yksikön henkilökunnalle on niin pieni, ettei missään olosuhteissa tarvita säteilymittauksia tai säteilysuojauksia.

### Radioaktiivisten kudoksetutkimusten kuljetus

Kuljetusta varten kudoksetutkimuksia ei tarvitse pakata säteilysuojaan eikä pakkausta tarvitse merkitä radioaktiiviseksi, koska vartijasolmukepotilaan näytteet eivät ylitä pakkauksen pinnalta mitattuna annosnopeusrajaa 5  $\mu$ Sv/h.

### Radioaktiiviset jätteet

Leikkaussalin ja patologian yksikön instrumenteista ei tutkimuksissa ole mitattu normaalia taustasäteilyä suurempia säteilyarvoja. Leikkaussalijätteestä taustasäteilytason ylittivät ainoastaan injektiokohdan kanssa kosketuksissa olleet sidetaitokset. Koska näiden sisältämä säteily kuitenkin häviää nopeasti puoliintumisen takia, ne voidaan hävittää tavalliseen tapaan. Koska sidetaitosten käsittelyaika on lyhyt ja käsittelijöillä on leikkaussalissa aina suojakäsineet, niistä ei aiheudu erityistä säteilyriskiä.

### Lähde

Annette H. Chakera & Birger Hesse et al: EANM-EORTC general recommendations for sentinel node diagnostics in melanoma (EANM = European Association of Nuclear Medicine, EORTC = European Organisation for Research and Treatment of Cancer)

[https://www.eanm.org/scientific\\_info/guidelines/gl\\_onco\\_eanm\\_eortc.pdf](https://www.eanm.org/scientific_info/guidelines/gl_onco_eanm_eortc.pdf)

Jakelu Yleisohjeet / Säättöhuone, intra