

Please note! This is a self-archived version of the original article.

Huom! Tämä on rinnakkaistalenne.

To cite this Article / Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Hakkarainen, S., Hirsimäki, K., Taatila, T., Vilpas, H. & Säilä, T. (2021) Pienetkin teot vaikuttavat säteilyannokseen. *Radiografia*, 2021:2, s. 24 - 25.

Pienetkin teot vaikuttavat säteilyannokseen

Isotooppiyksikön röntgenhoitaja voi pienentää työperäistä säteilyaltistustaan merkittävästi omalla toiminnallaan

Säteilysuojelu on tärkeä osa röntgenhoitajien työtä. Säteilytyöntekijät tietävät, että säteilylle altistuminen aiheuttaa geneettisen muutoksen riskin. Riski on sitä suurempi, mitä enemmän säteilyannosta kertyy.

Isotooppiyksikössä röntgenhoitaja saa säteilyaltistusta pääasiassa, kun hän saattaa käyttökuntoon radioaktiivisia lääkkeitä ja on tekemisissä radioaktiivista lääkettä saaneiden potilaiden kanssa. Erityisesti kädet voivat altistua suurille säteilyannoksille, vaikka työstä aiheutuva efektiivinen annos olisi pieni.

Röntgenhoitajan saamaan annokseen vaikuttaa muun muassa käsiteltävä isotooppi, sen aktiivisuus, altistuksen kesto sekä hoitajan etäisyys säteilylähteestä. Annosta voi pienentää pitämällä altistusajan mahdollisimman lyhyenä ja etäisyyden säteilylähteeseen mahdollisimman suurena. Käsien annokseen voi vaikuttaa käyttämällä asianmukaisia suojia radioaktiivista ainetta sisältävissä ruiskuissa ja pulloissa.

Etäisyyden ja väliaineen vaikutus säteilyn annosnopeuteen

Aika, etäisyys ja väliaine ovat yleisesti tunnettuja keinoja suojautua ulkoiselta säteilyltä. Vuosina 2019-2020 toteutetussa opinnäytetyössä tutkittiin etäisyyden ja väliaineen vaikutusta säteilyn annosnopeuteen ja säteilytyöntekijöille asetettujen annosrajojen täyttymiseen. Tutkittavaksi isotoopiksi valittiin Tc-99m.

Tutkimusaineisto koostui kahdesta erillisestä aineistosta: kuvantamistilanteisiin liittyvästä mittausaineistosta ja ruiskumittausaineistosta. Ensimmäisen

aineiston tarkoituksena oli selvittää, kuinka paljon etäisyys vaikuttaa annosnopeuteen, kun tehdään tutkimusta radioaktiivista lääkettä saaneelle potilaalle. Mittauksia tehtiin luuston (n=24) ja sydänlihasperfuusion (n=12) gammakuvaustutkimusten yhteydessä. Aineisto kerättiin mittaamalla annosnopeutta neljällä eri etäisyydellä (2 m, 1 m, 50 cm, 25 cm) potilaasta.

Toisen aineiston tarkoituksena oli selvittää, kuinka paljon etäisyys ja ruiskunsuoja vaikuttavat annosnopeuteen, kun työntekijä käsittelee Tc-99m-eluaattia sisältävää ruiskua. Aineisto kerättiin mittaamalla annosnopeutta ruiskunsuojan (2 mm volframia) kanssa ja ilman kahdella eri etäisyydellä (1 cm ja 20 cm) ruiskusta. Etäisyyden 1 cm tarkoituksena oli havainnollistaa sitä tilannetta, kun röntgenhoitaja pitelee radioaktiivista ainetta sisältävää ruiskua kädessään ja 20 cm etäisyyden tilannetta, kun röntgenhoitaja käyttää ruiskun käsittelyyn pihtejä tai laskee ruiskun käsistään pöydälle. Mittaukset toistettiin viidellä eri aktiivisuudella (311,8–805,1 MBq).

Säteilyn annosnopeus on yhdessä altistumiseen kuluvan ajan kanssa suoraan verrannollinen kertyvään säteilyannokseen. Niinpä mitattujen annosnopeuksien perusteella pystyttiin havainnollistamaan, kuinka kauan säteilytyöntekijän annosrajojen täyttymiseen kuluu aikaa eri etäisyyksillä sekä ruiskumittausaineiston osalta ruiskunsuojan kanssa ja ilman.

Ruiskunsuoja on merkittävä suojauskeino. Annosnopeus suojan kanssa oli keskimäärin vain noin 1 % ilman suojaa mitatusta annosnopeudesta (kuviot 1). Jos paljasta ruiskua, jonka aktiivisuus on noin 800 MBq, pidettäisiin kädessä 24 tuntia vuorokau-

dessä, 500 mSv:n annosraja tulisi täyteen vähän yli kahdessa viikossa. Suojaa käytettäessä annosrajan täyttymiseen kuluisi lähes viisi vuotta.

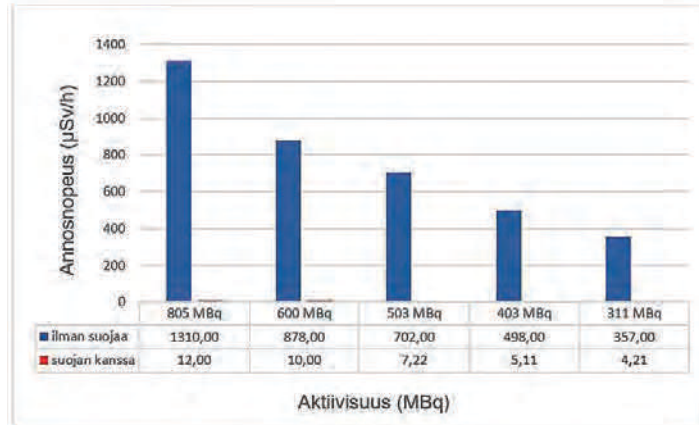
Etäisyys ruiskuun vaikutti selkeästi annosnopeuteen riippumatta siitä, oliko ruiskussa suoja vai ei. Suojan kanssa (kuvio 2) annosnopeus pieni keskimäärin noin 60 %, kun etäisyyttä kasvatettiin (1 cm -> 20 cm). Ilman suojaa annosnopeus 20 cm:n etäisyydellä oli vain noin kolmasosa verrattuna suojan välittömässä läheisyydessä mitattuun annosnopeuteen.

Kuvantamistilanteissa pienikin muutos etäisyydessä vaikutti selvästi annosnopeuteen (kuvio 3). Etäisyyden kaksinkertaistaminen (25 cm -> 50 cm) pienensi annosnopeutta noin 50 %. Kahden metrin etäisyydellä annosnopeus oli noin 90 % pienempi. Yhden ja kahden metrin välillä ero annosnopeudessa oli noin 60 %.

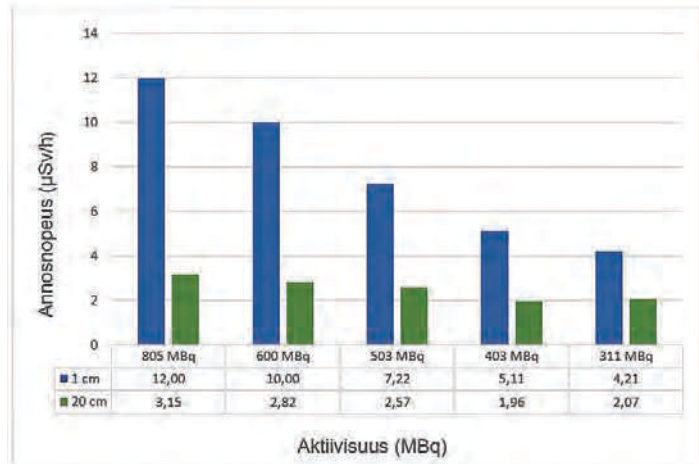
Ruiskunsuojan käyttäminen on paras tapa suojata käsiä säteilyltä

Työstä aiheutuva säteilyannos on mahdollista pitää alhaisena, kun säteilysuojelumenetelmien käyttö on säännöllinen ja luonnollinen osa jokapäiväisiä työtehtäviä. Isotooppiyksikössä se tarkoittaa muun muassa etäisyyden kasvattamista potilaaseen aina kun se on mahdollista. Voisiko potilasta ohjeistaa metrin sijaan kahden metrin päästä, tai olisiko asetelutilanteissa mahdollista ottaa askel taaksepäin? Pienillä muutoksilla voi pitkällä aikavälillä olla suuri vaikutus kertyvään säteilyannokseen.

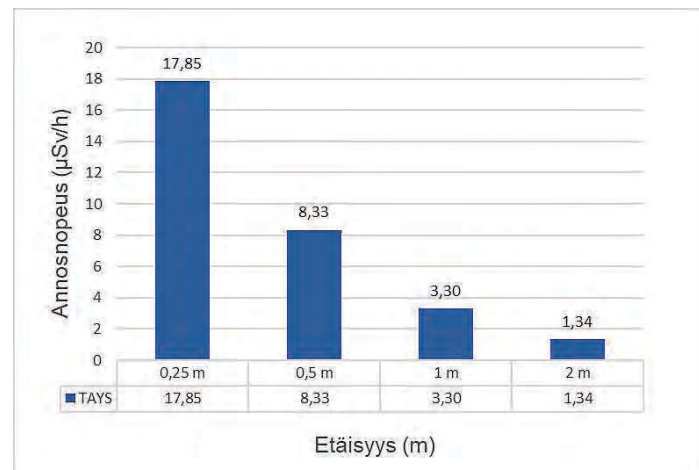
Ruiskunsuojan käyttöä pidetään tehokkaimpana keinona vähentää käsiin kohdistuvaa annosta. Ruiskujen käsittely voi viedä suojan kanssa enemmän aikaa, mutta annosnopeus, jolle kädet altistuvat, on minimaalinen verrattuna annosnopeuteen ilman suojaa. Toisaalta suojankin kanssa ruisku kannattaa muistaa laskea kädestä aina kun mahdollista. Tässäkin tilanteessa pienet muutokset etäisyydessä vähentävät annosnopeutta ja vaikuttavat kertyvään annokseen pitkällä aikavälillä. Etäisyyteen kannattaa luonnollisesti kiinnittää vielä enemmän huomiota silloin, kun suoja on poistettava, esimerkiksi aktiivisuuden mittaamisen ajaksi. Tällöin pitkät pihdit suojelevat käsiä altistumasta suurimmille annosnopeuksille.



KUVIO 1. Ruiskunsuojan vaikutus annosnopeuteen etäisyydellä 1 cm



KUVIO 2. Etäisyyden vaikutus annosnopeuteen ruiskunsuojan kanssa



KUVIO 3. Etäisyyden vaikutus annosnopeuteen sydänlihaskäsiin gamma-kuvauksessa