

Säteilyannokset ja säteilyannoksen hallinta toimenpideradiologiassa

*Ylitarkastaja Markku Pirinen ja toimistopäällikkö
Petra Tenkanen-Rautakoski, Säteilyturvakeskus*

Ennen kuin potilaalle päätetään tehdä radiologinen toimenpide, hän on tyypillisesti käynyt läpi monivaiheisen tutkimusketjun. Tutkimusketjun eri vaiheissa on harkittu vaihtoehtoisten tutkimusmenetelmien käyttömahdollisuus ja kyseisen toimenpiteen tarve sekä oikeutus. Näin ollen yksi säteilyn käytön peruseriaatteista – oikeutus – toteutuu toimenpideradiologiassa yleisesti ja tehtävät tutkimukset ovat perusteltuja ja niiden tarve sekä potilaan saama hyöty on harkittu ennakkoon.

Radiologisia toimenpiteitä tehdään yleensä työryhmissä, joihin kuuluu usean eri alan ammattilaisia. Työryhmän jäsenet sekä jäsenten lukumäärä vaihtelee suuresti riippuen tehtävästä toimenpiteestä. Kun toimenpidettä tehtäessä käytetään ionisoivaa säteilyä tuottavaa laitetta, on työryhmässä oltava tietämystä ja osaamista säteilyturvallisista työtavoista.

Tarkasteltaessa Säteilyturvakeskuksen tilastoja työperäisestä säteilyaltistuksesta, voidaan havaita, että terveydenhuollon röntgentoiminnassa toimivista henkilökohtaisista säteilyannosmittaria käyttävistä työntekijöistä noin 5 % on kardiologeja ja noin 1 % toimenpideradiologeja. Vastaavat osuudet vuosittain henkilöannosrekisteriin talletetuista annostiedoista ovat noin 45 % ja 15 %. Tämän vuoksi toimenpideradiologia onkin yksi Säteilyturvakeskuksen mielenkiintoalueista ja myös kansainvälisesti yleisesti tunnustettu merkittäväksi säteilyn käytön osa-alueeksi.

Sekä potilaan että henkilökunnan säteilyturvallisuus edellyttävät, että toimenpiteen suorittavalla työryhmällä on muun ammatillisen osaamisen lisäksi kokemusta ja osaamista säteilyturvallisista työtavoista. Oikeiden työtapojen hallitseminen edellyttää saatua koulutusta säteilyn käyttöön sekä jatkuvaa täydennyskoulutusta esim. laitetekniikkaan.

Henkilökunnan säteilyturvallisten työtapojen yhtenä lähtökohtana voidaan pitää etäisyyslain sisäistämistä: siirtymistä aina pois läheltä säteilykeilaa ja sirottavaa kohdetta (potilasta), kun työtilanne sen sallii. Lähtökohta säteilyä käytettäessä on, että säteilyn käytön aikana potilaan lähellä läsnä ovat vain ne henkilöt, joita tilanteessa tarvitaan. Tarvittavien henkilöiden määrää joudutaan usein harkitsemaan erityisesti opetustilanteissa esimerkiksi yliopistollisissa sairaaloissa.

Jotta henkilökunnalle aiheutuvaa säteilyaltistusta voidaan vähentää käyttämällä etäisyyslakia, on koko työryhmän jokaisen jäsenen aktiivisesti seurattava tutkimuksen kulkua ja toimittava vallitsevien olosuhteiden mukaisesti. Toimenpidettä suorittava lääkäri ei monissa tapauksissa pysty poistumaan potilaan viereltä säteilyä käytettäessä. Tällöin melko helppo säteilysuojautumismenetelmä on erilaisten suojavälineiden huolellinen käyttö. Toimenpideradiologiassa toimenpiteeseen osallistuva henkilökunta käyttää koko säteilyn käytön ajan henkilökohtaisia suojavälineitä, kuten lyijykumisia esiliinoja ja kilpirauhassuojia. Lisäksi tilanteen mukaan tulee käyttää mm. kattoon kiinnitettyjä suojalaseja, liikuteltavia suojia, pöydän laitaan kiinnitettyjä suojia sekä lyijylasisia silmälasia. Lisäksi varmistamalla, että ilmaisin on mah-

dollisimman lähellä potilasta, voidaan merkittävästi pienentää kohteesta aiheutuvaa sirontaa.

Yksi tärkeä tekijä potilaan ja henkilökunnan säteilyaltistuksessa on laitetekniikan tuntemus, joka mahdollistaa laitteen teknisten mahdollisuuksien optimaalisen käytön. Monilla valinnoilla voidaan vaikuttaa sekä potilaan että henkilökunnan säteilyaltistukseen. Nykyisin laitteen ovat huomattavasti tehokkaampia kuin jokin aika sitten. Nykyisin käytössä olevilla laitteilla on näin ollen realistinen mahdollisuus aiheuttaa potilaalle liiallisesta säteilyn käytöstä johtuvia vaurioita tai haittoja. Toimenpiteen suorittaja voi vaikuttaa esimerkiksi siihen, käyttääkö hän kuvausta vai läpivalaisua toimenpidettä tehtäessä. Lisäksi edelleen esimerkiksi läpivalaisun pulssitaajuudella sekä käytettävän reseptorin kenttäkoolla ja mahdollisilla kuvasuurennoksilla on merkittävä vaikutus käytettävän säteilyn annosnopeuteen. Toisaalta laitetekniikan kehittymisen myötä on tullut myös useita sekä potilaan että henkilökunnan säteilyaltistusta vähentäviä ominaisuuksia, muun muassa magneettiohjatut laitteistot, joilla voidaan tehdä radiologisia toimenpiteitä käyttäen huomattavasti aiempaa vähemmän ionisoivaa säteilyä ja niin, että tutkimuksen suorittaja ei ole potilaan välittömässä läheisyydessä.

Toimenpidettä tekemässä olevan työryhmän jäsenten kokemus ja osaaminen vaikuttaa osaltaan aiheutuvaan säteilyaltistukseen. Kokematon toimenpiteen suorittaja saattaa toimenpidettä tehdessään käyttää enemmän säteilyä kuin henkilö, jolla on rutiinia vastaavatyypisistä toimenpiteistä. Esimerkiksi potilaan asettelulla voidaan merkittävästi vaikuttaa toimenpiteen kestoon ja toimenpiteen suorittajan säteilyaltistukseen. Toisaalta toimenpideradiologissa tapahtuu koko ajan muutoksia ja tulee uusia toimenpidetyyppejä ja -tekniikoita, joita myös kokeneempien toimenpiteen suorittajien on aluksi opeteltava, jolloin säteilyaltistukset saattavat hetkellisesti olla aiempaa suurempia. Myös

Seuraamalla ja analysoimalla sekä henkilökunnan henkilöannosmittarien lukemia että laitteen pinta-ala-annosmittareiden lukemia ja säteilyn käyttöaikoja voidaan saada tietoa henkilökunnan työtavoista ja niiden vaikutuksista aiheutuviin annoksiin. Joillakin käyttöpaikoilla on käytössä erillinen säteilyannosten seuraamiseen kehitetty ohjelmisto, jolla voidaan melko helposti seurata ja rinnastaa toisiinsa radiologisista toimenpiteistä aiheutuvia annoksia. Annostietoja vertailtaessa on kuitenkin otettava huomioon esimerkiksi tehtyjen toimenpiteiden sisältö ja vaikeusaste sekä työryhmän toiminta toimenpiteen aikana. Toisaalta esimerkiksi mahdolliset puutteet säteilyturvallisissa työtavoissa saattavat tulla esiin seuraamalla annostietoja. Joissakin tilanteissa saatetaan dosimetriatulosten perusteella päätyä pohdiskelemaan rajoituksia yksittäisen henkilön säteilyn käyttöön. Potilaalle radiologisista toimenpiteistä aiheutuvia säteilyaltistuksia on velvoite määrittää ja vertailla niitä asetettuihin vertailutasoihin.

Yhteenvedona voidaan todeta, että säteilyaltistuksen hallintaan toimenpideradiologiasa tarvitaan oikeat työtavat osaava henkilökunta, joka käyttää tilanteen sallimissa rajoissa suojavälineitä ja tuntee käyttämänsä laitteen tekniset mahdollisuudet ja osaa niitä käyttää.