

TT:ssä käytetyt annossuureet, elinannosten määrittäminen ja vertailutasot

Atte Lajunen, Säteilyturvakeskus

Tietokonetomografiassa (TT) käytetään annossuureina annoksen tilavuuskeskiarvoa ($CTDI_{vol}$) ja painotettua annoksen ja tilavuuden tuloa (DLP_w). $CTDI_{vol}$ kuvaa kuvausalueelle tulevaa keskimääräistä säteilyannosta standardikokoisessa fantomissa. DLP_w lasketaan $CTDI_{vol}$:n ja kuvausalueen pituuden tulona. Standardifantomi on pleksistä valmistettu sylinteri, jonka halkaisija on pään tutkimuksissa 16 cm ja vartalon alueen tutkimuksissa 32 cm. Koska DLP_w ottaa huomioon kuvattun alueen pituuden, kuvaa se paremmin koko tutkimuksesta potilaalle aiheutunutta annosta. Koska annossuureet on määritelty standardikokoisissa pleksifantomeissa, eivät ne kuitenkaan kuvaa potilaan saamaa säteilyannosta kovinkaan tarkasti. Ne eivät muun muassa huomioi potilaan kokoa, sukupuolta tai muita eroavaisuuksia. Ne eivät myöskään huomioi annoksen epätasaista jakautumista potilaan sisällä.

Jotta potilaan saama efektiivinen annos voitaisiin määrittää tarkasti, on pyrittävä määrittämään tutkimuksesta potilaan eri elimille aiheutunut säteilyannos. Yksinkertaisin tapa elinannosten määrittämiseen on käyttää kirjallisuudesta löytyviä konversiokertoimia. Konversiokertoimet on määritetty standardipotilaalle, eivätkä näin huomioi potilaan kokoa. Menetelmä ei myöskään huomioi säteilyn laatua. Käyttämällä esimerkiksi termoloistedosimetreja, voidaan elinannoksia määrittää kokeellisesti potilasta simuloivassa fantomissa. Menetelmä on työläs ja siinä rajoitetaan ainoastaan kyseiseen fantomiin ja laitteistoon. Kätevämpi tapa elinannosten tarkempaan määrittämiseen ovat erilaiset simulaatiot. Joissakin tapauksissa nämäkin simulaatiot perustuvat standardifantomeihin, jotka voivat olla ikä- ja/tai sukupuoli-spesifejä. Joidenkin simulaatio-ohjelmien fantomin kokoa voidaan muuttaa. Ohjelma ei kuitenkaan välttämättä huomioi, että esimerkiksi sisäelinten sijainti ja koko eivät oikeasti muutu samassa suhteessa potilaan koon kanssa. Edistyneimpien ohjelmien avulla voidaan simulaatioissa käytettävä fantomi muodostaa todellisen TT-tutkimuksen kuvan perusteella. Tällöin tulee hyvin huomioiduksi jokaisen potilaan erityispiirteet. Kyseisten ohjelmien käyttäminen voi kuitenkin olla verrattain työlästä.

Koska elinannosten ja efektiivisen annoksen tarkka määrittäminen on usein vaikeaa ja työlästä, käytetään laitteistojen annostason seurantaan ja vertailuun todellisista tutkimuksista saatavia $CTDI_{vol}$ - ja DLP_w -arvoja. Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen 16 §:n mukaan röntgentutkimuksia varten on otettava käyttöön asianmukaisesti määritellyt vertailutasot, jotka yleisimmille tutkimuksille antaa Säteilyturvakeskus. Asetuksen 17 §:n mukaisesti tutkimuksista aiheutuvia säteilyannoksia tulee säännöllisesti mitata tai arvioida laskennallisesti (annosnäyttö) ja niitä on järjestelmällisesti vertailtava vertailutasoihin. Jos vertailutason todetaan toistuvasti ylittyvän, tulee selvittää ylitysten syyt ja tehdä tarpeelliset toimenpiteet säteilyaltistusten pienentämiseksi. Voimassa olevat Säteilyturvakeskuksen päätöksellä annetut vertailutasot aikuisten TT-tutkimuksissa ovat vuodelta 2007. Koska Suomessa käytettävä laitekanta on suurelta osin uudistunut vuodesta 2007, on Säteilyturvakeskus päivittämässä antamiaan vertailutasoja aikuisten TT-tutkimuksissa. Voimassa olevassa päätöksessä vertailutasot annetaan tiettyjen kehon alueiden tutkimuksille (esim. pää, keuhkot, vatsa). Koska eri TT-tutkimuksissa tarvittava kuvanlaatu ja siten myös sädeannos riippuu kuvattavan alueen lisäksi tutkimuksen indikaatiosta, on tulevista Säteilyturvakeskuksen antamista vertailutasoista tarkoitus tehdä ainakin osittain indikaatiopohjaiset. Kesällä 2012 tehtiin potilasannoskeräys, minkä perusteella vertailutasot tullaan määrittämään.