

TT:ssä käytetyt annossuureet, elinannosten määrittäminen ja vertailutasot

Tarkastaja Elina Hallinen, Säteilyturvakeskus

Tietokonetomografiassa (TT) käytetään annosnäytön suureina annoksen tilavuuskeskiarvoa (CTDIvol) ja painotettua annoksen ja pituuden tuloa (DLPw). CTDIvol kuvaa kuvausalueelle tulevaa keskimääräistä säteilyannosta standardikokoisessa fantomissa. DLPw lasketaan CTDIvol:n ja kuvausalueen pituuden tulona.

Koska DLPw ottaa huomioon kuvatun alueen pituuden, kuvaa se paremmin koko tutkimuksesta potilaalle aiheutunutta annosta. Koska annossuureet on määritelty standardikokoisissa sylinterin muotoisissa pleksifantomeissa (pää: Ø 16 cm, vartalo: Ø 32 cm), eivät ne kuvaa potilaan saamaa säteilyannosta kovin hyvin. Ne eivät muun muassa huomioi potilaan kokoa ja sukupuolta tai annoksen epätasaista jakautumista potilaassa. Kyseiset annossuureet ovat hyödyllisiä arvioitaessa parametrimuutosten vaikutuksia annokseen sekä verrattaessa protokollia eri laitteiden välillä.

CTDIvol- ja DLPw -suureiden lisäksi tilavuuskeskiarvosta voidaan johtaa hieman paremmin todellisen potilasannoksen kanssa korreloiva suure SSDE (size specific dose estimate). SSDE saadaan kertomalla CTDIvol konversiokertoimella, jossa huomioidaan tutkimuksesta määritettävä potilaan efektiivinen halkaisija.

Jotta potilaan saama efektiivinen annos voitaisiin määrittää tarkasti, on ensiksi pyrittävä määrittämään tutkimuksesta potilaan eri elimille aiheutuneet säteilyannokset. Menetelmiä elinannosten määrittämiseksi ovat mm. konversiokerrointen käyttö, termoloistedosimetreillä mittaaminen ja erilaiset laskennalliset simulaatiot. Menetelmän valintaan vaikuttavat haluttujen tulosten tarkkuus ja käytettävissä olevat resurssit.

Yksinkertaisin tapa elinannosten määrittämiseen on käyttää kirjallisuudesta löytyviä konversiokertoimia. Konversiokertoimet on määritetty standardipotilaille, eivätkä näin huomioi potilaan kokoa. Menetelmä ei myöskään huomioi säteilyn laatua. Käyttämällä esimerkiksi termoloistedosimetrejä, 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. Simulaatio voi perustua standardifantomeihin, jotka voivat olla ikä- ja/tai sukupuoli-spesifejä. Sen lisäksi 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. Yksittäisen potilaan erityispiirteiden huomioiminen annosmäärityksessä onnistuu edistyneimmässä simulaatio-ohjelmissa, joissa simuloinnissa hyödynnetään todellista potilaasta otettua TT-kuvaa. Simulaatio-ohjelmien käyttäminen voi olla verrattain työlästä.

Koska elinannosten ja efektiivisen annoksen tarkka määrittäminen on usein vaikeaa ja työlästä, käytetään laitteistojen annostason seurantaan ja vertailuun todellisista tutkimuksista saatavia CTDIvol- ja DLPw-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 yleisimmistä 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.

Uudet Säteilyturvakeskuksen päätöksellä annetut vertailutasot aikuisten TT-tutkimuksissa ovat tulleet voimaan 1.6.2013. Uusia vertailutasoja on annettu perinteiseen tapaan eri kehon alueille. Lisäksi on annettu muutamia tutkimustyyppi- tai kuvausindikaatiokohtaisia vertailutasoja.