

28.12.2005

26/310/05

**POTILAAN SÄTEILYALTISTUKSEN VERTAILUTASOT LASTEN
RÖNTGENTUTKIMUKSISSA**

Säteilyn lääketieteellisestä käytöstä annetussa sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa (423/2000; 2 §, 16 § ja 17 §) säädetään toiminnan harjoittajan velvollisuudesta ottaa käyttöön röntgentutkimuksia varten vertailutasot. Asetuksessa säädetään myös, että vertailutasot yleisimmille tutkimuksille antaa Säteilyturvakeskus (STUK).

Tällä päätöksellä annetaan vertailutasot lasten keuhkokuvauksia, nenän sivuonteloiden kuvauksia sekä virtsarakon toiminnan läpivalaisututkimuksia (miktiokystografioita) varten.

Taulukossa 1 on esitetty nenän sivuonteloiden kuvauksen (kuutamokuvan) vertailutasot pinta-annoksena (ESD) ja annoksen ja pinta-alan tulona (DAP) 7–15-vuotiaille lapsille; virtsarakon toiminnan läpivalaisututkimuksen (miktiokystografian) vertailutasot on esitetty annoksen ja pinta-alan tulona (DAP) erikseen alle 1-vuotiaille sekä 1–5-vuotiaille. Kuvissa 1–4 on esitetty keuhkokuvausten vertailutasot AP- (tai PA-) ja LAT-projektioissa pinta-annoksena (ESD) ja annoksen ja pinta-alan tulona (DAP) potilaan paksuuden funktiona.

Toiminnan harjoittajat voivat ottaa käyttöönsä joko STUKin antamat tai niitä tiukemmat vertailutasot. Niille tutkimuksille, joille ei ole annettu vertailutasoa, toiminnan harjoittajat voivat halutessaan määrittellä vertailutasoja omaan käyttöönsä.

Tämä päätös on voimassa 1.1.2006 alkaen.

Pääjohtaja

Jukka Laaksonen

Johtaja

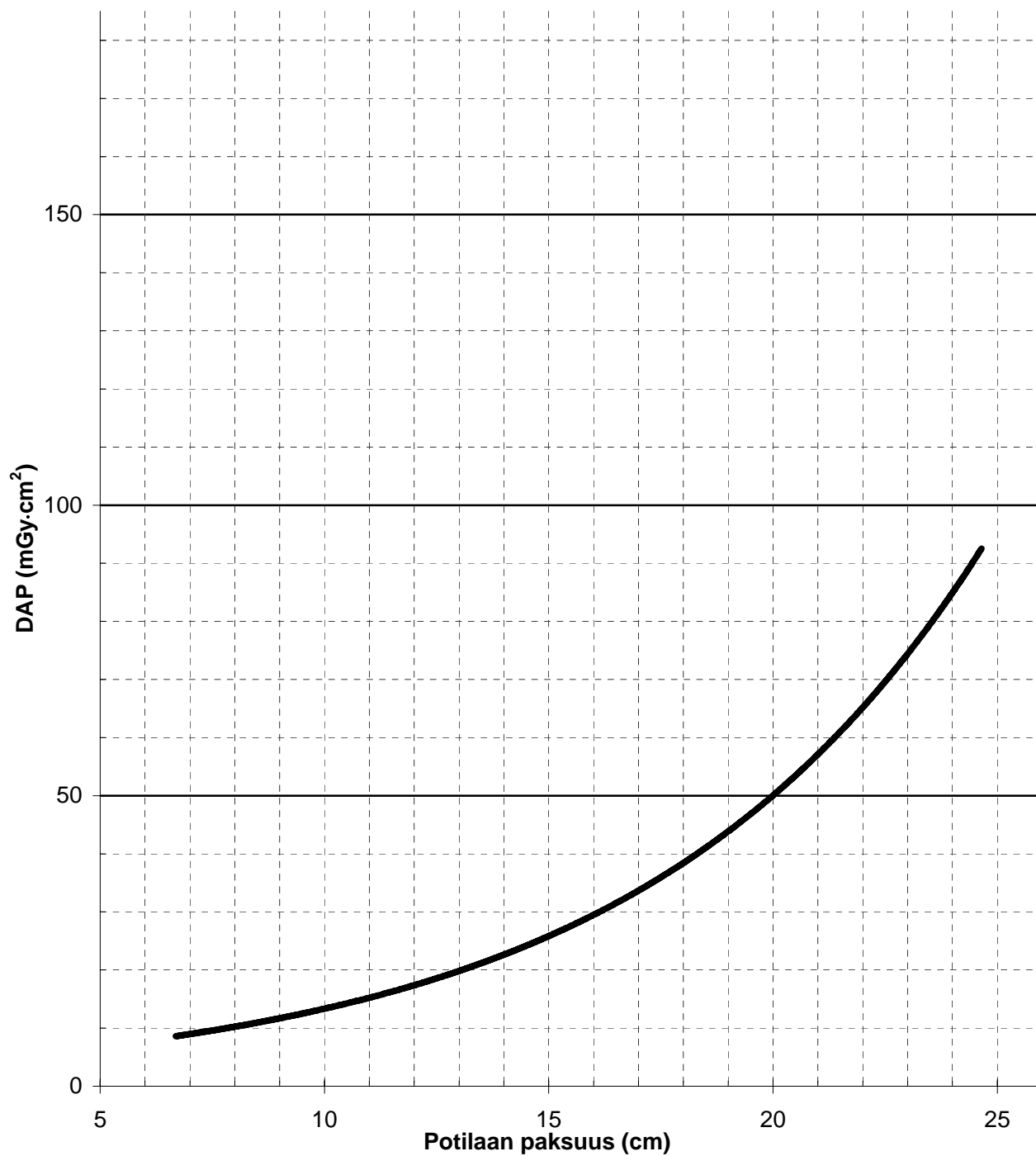
Eero Kettunen

LIITE

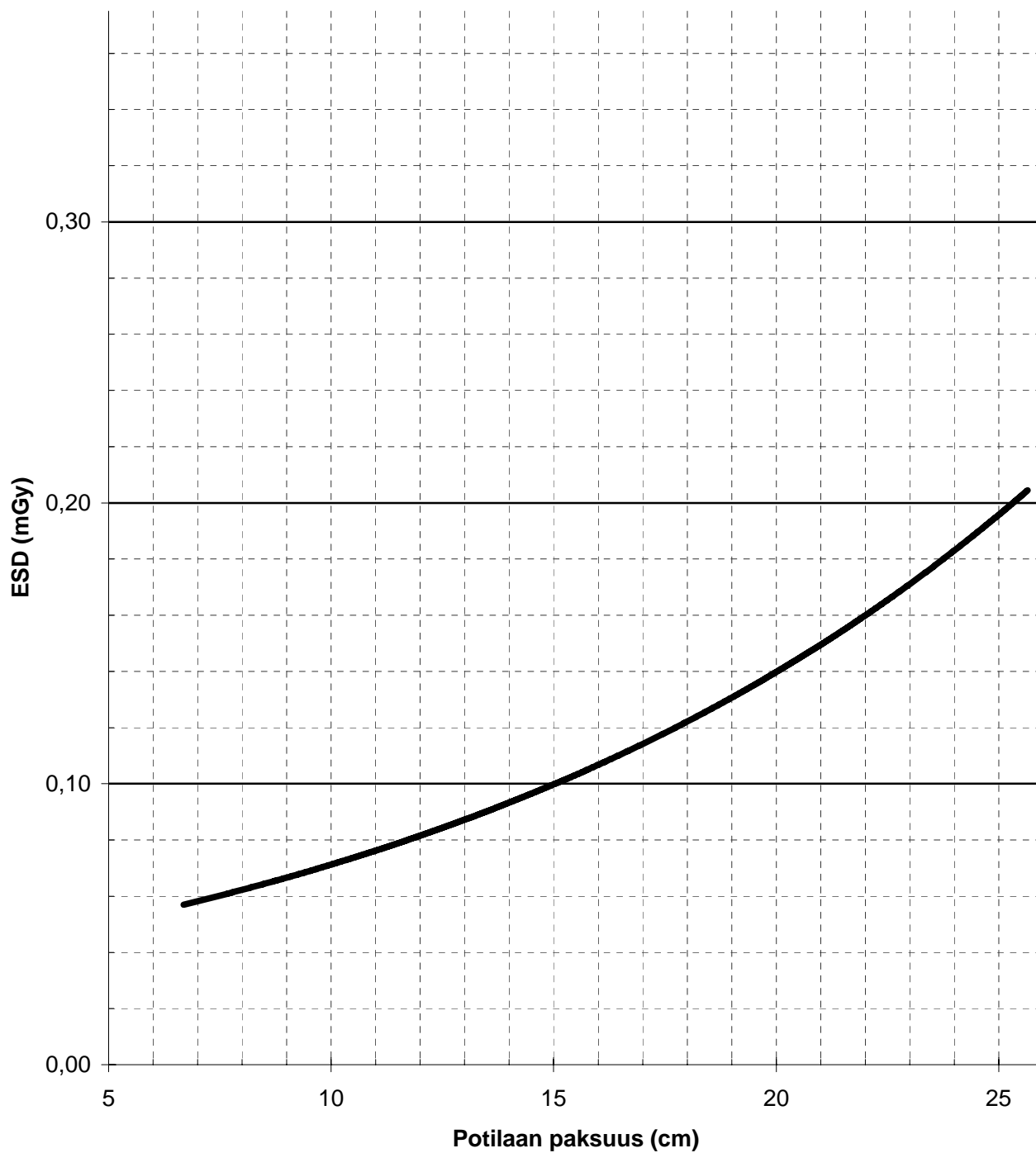
Ohje: Potilaan säteilyaltistuksen vertailutasot lasten röntgentutkimuksissa

Taulukko 1. Nenän sivuonteloiden kuvauksen ja virtsarakon toiminnan läpivalaisututkimuksen (miktiokystografian) vertailutasot lasten tutkimuksissa.

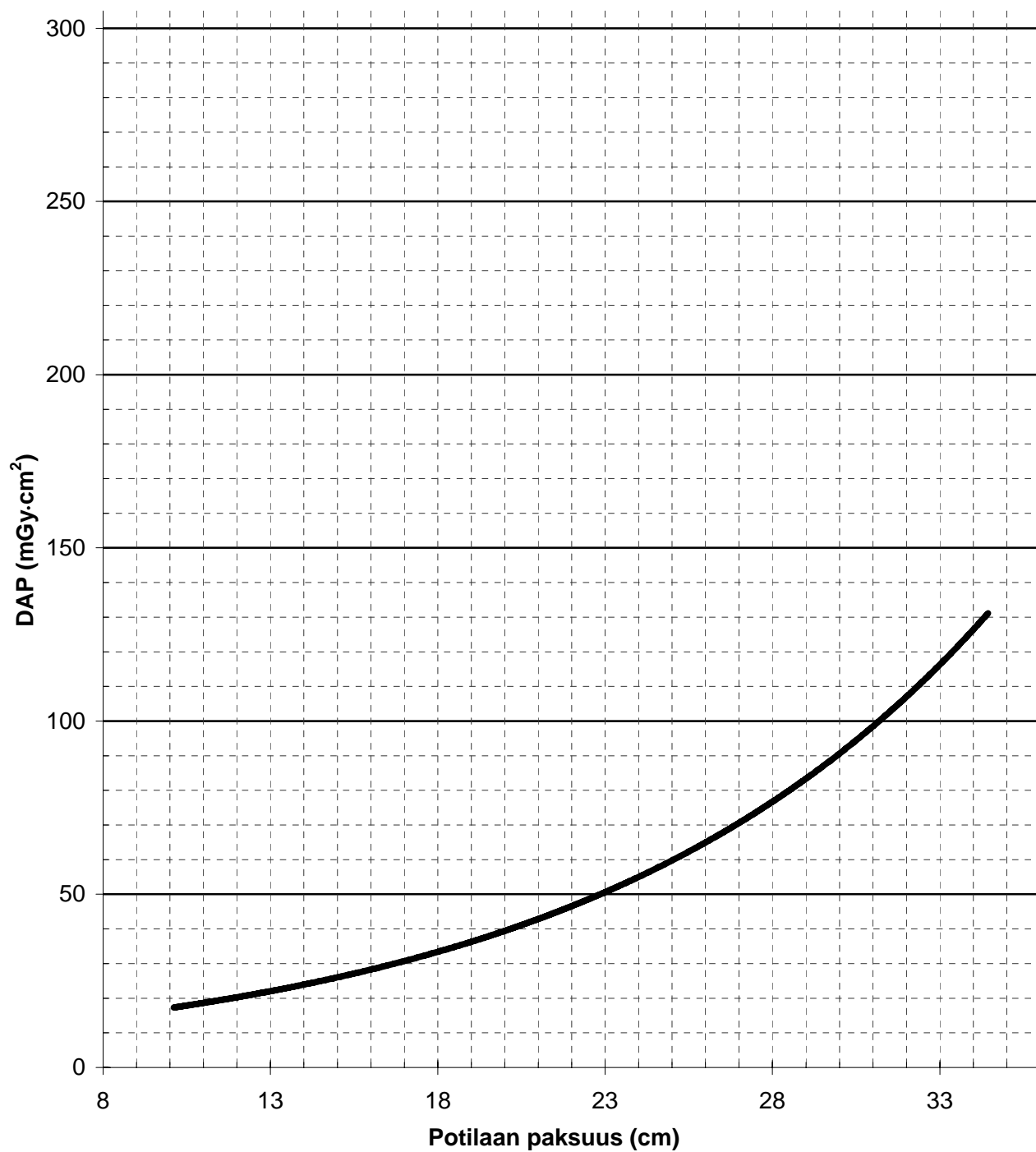
Tutkimus (ja kuvausprojektiio)	Ikäryhmä (vuotta)	Vertailutaso	
		DAP (mGy·cm ²)	ESD (mGy)
Nenän sivuonteloiden kuvaus (kuutamokuva)	7 - 15	250	2
Virtsarakon toiminnan läpivalaisututkimus	alle 1 1 - 5	300 900	- -



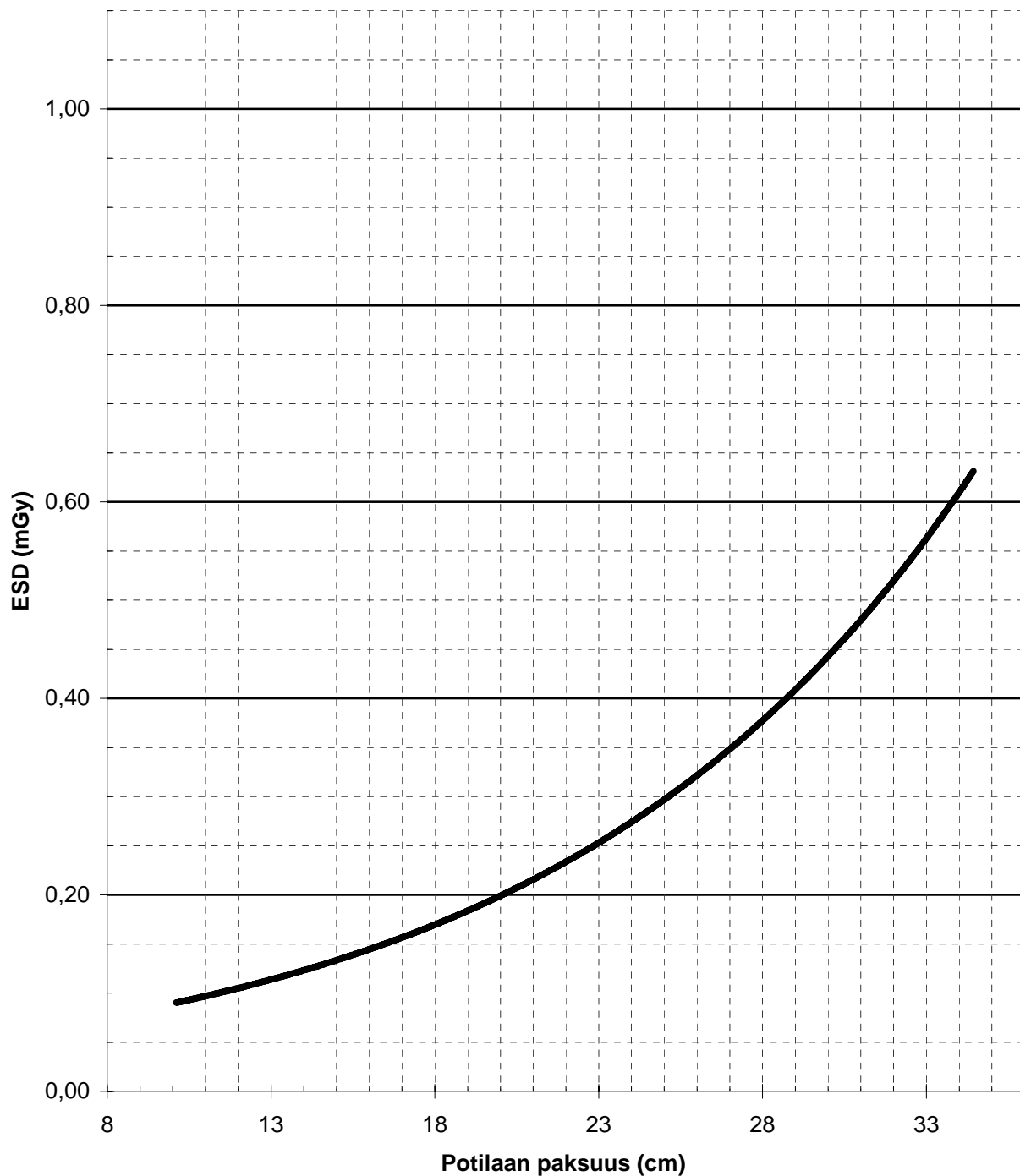
Kuva 1. Annoksen ja pinta-alan tulon (DAP) vertailutaso potilaan paksuuden funktiona lasten keuhkokuuvauksissa AP- tai PA-projektiossa. Vertailutason kuvaajan yhtälö on: $y = 3,556 \cdot e^{0,132x}$.



Kuva 2. Pinta-annoksen (ESD) vertailutaso potilaan paksuuden funktiona lasten keuhkokuvauksissa AP- tai PA-projektiossa. Vertailutason kuvaajan yhtälö on: $y = 0,036 \cdot e^{0,067x}$.



Kuva 3. Annoksen ja pinta-alan tulon (DAP) vertailutaso potilaan paksuuden funktiona lasten keuhkokuuvauksissa LAT-projektiossa. Vertailutason kuvaajan yhtälö on: $y = 7,469 \cdot e^{0,083x}$.



Kuva 4. Pinta-annoksen (ESD) vertailutaso potilaan paksuuden funktiona lasten keuhkojen röntgenkuvauksissa LAT-projektiossa. Vertailutason kuvaajan yhtälö on: $y = 0,040 \cdot e^{0,080x}$.

28.12.2005

POTILAAN SÄTEILYALTISTUKSEN VERTAILUTASOT LASTEN RÖNTGENTUTKIMUKSISSA

Vertailutason määrittely

Vertailutasolla tarkoitetaan etukäteen määriteltyä röntgentutkimuksen säteilyannostaso, jonka ei oleteta ylittävän normaalikokoiselle potilaalle hyvän käytännön mukaan tehtävässä toimenpiteessä.

Vertailutasojen käyttäminen

Vertailutasojen avulla voidaan havaita röntgenlaitteet ja toiminnot, joista aiheutuu tavanomaista suurempia säteilyaltistuksia. Vertailutasoja ei ole tarkoitettu käytettäväksi yksittäisten potilaiden säteilyaltistuksen rajoittamiseen, vaan jäljempänä mainitulla tavalla valitun potilasjoukon keskimääräisen säteilyaltistuksen vertaamiseksi hyvän käytännön mukaisesti suoritetusta tutkimuksesta tai toimenpiteestä aiheutuvaan säteilyaltistukseen. Vertailutasojen käyttöä on selostettu Euroopan unionin komission julkaisemassa oppaassa [1].

Se, että annostaso ylittää vertailutason, ei välttämättä tarkoita, että tutkimus olisi tehty huonosti. Vertailutasoa suurempien säteilyaltistusten käyttäminen voi olla perusteltua erityistapauksissa, esimerkiksi tarvittaessa tavallista parempaa kuvanlaatua. Toisaalta se, että vertailutasot eivät ylity, ei vielä merkitse, että tutkimus olisi säteilyturvallisuuden kannalta optimoitu; tällöinkin on harkittava, voidaanko säteilyaltistusta edelleen pienentää. Lasten röntgentutkimusten optimoinnissa voidaan käyttää apuna Säteilyturvakokeskuksen julkaisemaa opasta [2].

Säteilyaltistuksen määrittäminen

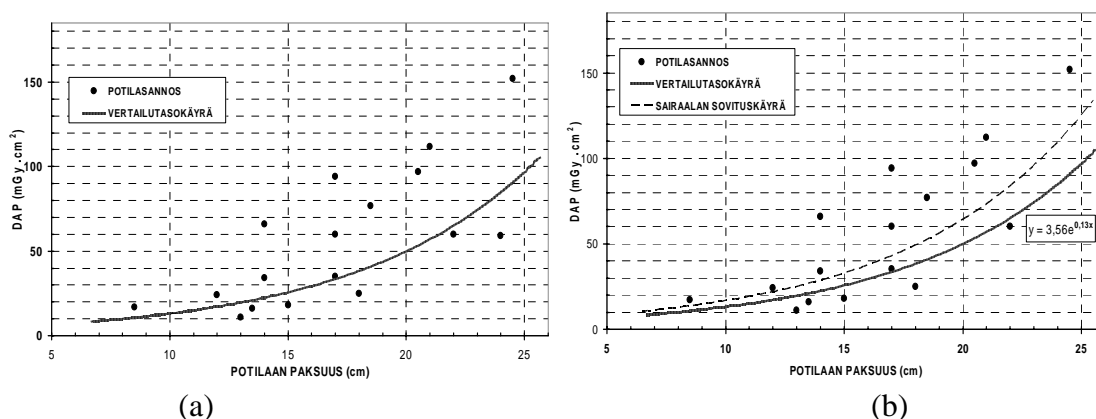
Säteilyaltistus mitataan tai arvioidaan laskennallisesti vähintään kerran kolmessa vuodessa. Röntgentutkimuksista aiheutuvan potilasaltistuksen määrittämisestä ja vertaamisesta vertailutasoihin on annettu ohjeita STUKin julkaisemassa oppaassa [3]. Altistus määritetään kullakin tutkimustelineellä tehtävissä tutkimustyypeissä, vähintään yhdessä kuvausprojektiossa ja vähintään yhdellä annossuureella (ESD, DAP), jolle hyvän käytännön mukainen lasten vertailutaso on annettu. Säteilyaltistus määritetään ja sitä verrataan vertailutasoon uudelleen, jos tutkimuskäytäntöön tai laitteistoon tehdään säteilyaltistukseen vaikuttavia muutoksia tai korjauksia. Säteilyaltistus pyritään määrittämään vähintään kymmenen potilaan joukolle kutakin vertailutasoa kohti.

Lisäksi vähintään kerran vuodessa varmistetaan, ettei säteilyaltistus ole oleellisesti muuttunut. Varmistus tehdään kullakin tutkimustelineellä ainakin yhden tutkimustyyppin yhdessä kuvausprojektiossa, jota kyseisellä tutkimustelineellä tehdään ja jolle vertailutaso on annettu. Varmistuksessa riittää esimerkiksi verrata kuvausarvoja aikaisempiin arvoihin ja käyttää teknisen laadunvarmistuksen tuloksia.

Keuhkokuvaukset

Lasten keuhkokuvausten vertailutaso on annettu kuvaajana (vertailutasokäyränä), jossa vertailutaso on esitetty potilaan paksuuden funktiona. Keuhkokuvauksissa määritetään potilaan säteilyaltistuksen lisäksi potilaan paksuus kuvausprojektiossa (AP, PA tai LAT) säteilykeilan keskiakselilla. Vertailutasokäyrää voidaan käyttää esimerkiksi tulostettuna kuvana siten, että säteilyannokset merkitään potilaan paksuuden mukaisesti kuvaan ja niitä verrataan vertailutasokäyrään. Jos vertailutasokäyrän yläpuolella on enemmän pisteitä kuin alapuolella, voidaan todeta vertailutason ylittyneen (Kuva 1a) ja poikkeamia vertailutasokäyrältä on tarkasteltava yksityiskohtaisemmin.

Vertailu vertailutasokäyrään voidaan tehdä myös laskennallisesti (esimerkiksi taulukkolaskennan avulla) siten, että toiminnan harjoittajan määrittämiin potilasannoksiin sovitettua käyrää (esimerkiksi eksponentiaalinen tai lineaarinen sovitus) verrataan vertailutasokäyrään (Kuva 1b). Jos sovitettu käyrä on vertailutasokäyrän yläpuolella, voidaan todeta vertailutason ylittyneen. Vertailutasokäyrän laskennalliseen käyttöön voidaan hyödyntää STUKin verkkosivuilta ladattavaa taulukkoa, jossa vertailutaso on annettu potilaan paksuuden funktiona.



Kuva 1. Esimerkki vertailutasokäyrän käytöstä keuhkokuvauksissa. Vertailutasokäyrä tulostetaan ja erikokoisten potilaiden säteilyannokset (mustat pisteet) merkitään kuvaan (kuva 1a). Vertailutason todetaan ylittyvän, sillä vertailutasokäyrän yläpuolella on enemmän pisteitä kuin alapuolella. Kuvassa 1(b) on esimerkki laskennallisesta menetelmästä, jossa sairaalan potilasannoksiin sovitetaan käyrä (katkoviiva). Koska sovitettu käyrä on vertailutasokäyrän yläpuolella, todetaan vertailutason ylittyneen.

Nenän sivuonteloiden kuvaus

Nenän sivuonteloiden kuvauksissa vertailutaso annetaan kuutamokuvassa yli 7 - 15-vuotiaille lapsille sekä pinta-annoksena (ESD) että annoksen ja pinta-alan tulona (DAP). Säteilyaltistus pyritään määrittämään vähintään kymmenen potilaan joukolla ikäryhmää kohti. Tälle joukolla lasketaan säteilyaltistuksen keskiarvo, jota verrataan ikäryhmälle annettuun vertailutasoon.

Virtsarakon toiminnan läpivalaisututkimus (miktiokystografia)

Virtsarakon toiminnan läpivalaisututkimuksissa vertailutaso annetaan erikseen alle 1-vuotiaille ja 1 - 5-vuotiaille lapsille. Virtsarakon toiminnan tutkimuksissa määritetään koko tutkimuksen annoksen ja pinta-alan tulo (DAP), joka sisältää sekä läpivalaisun käytöstä että erikseen otetuista röntgenkuvista aiheutuneen säteilyaltistuksen. Säteilyaltistus pyritään määrittämään vähintään kymmenen potilaan joukolle ikäryhmää kohti. Tälle joukolle lasketaan säteilyaltistuksen keskiarvo, jota verrataan ikäryhmälle annettuun vertailutasoon.

Tulosten arviointi ja korjaavat toimenpiteet

Säteilyaltistustiedot tallennetaan ja niitä verrataan järjestelmällisesti vertailutasoihin. Jos vertailutason todetaan ylittyvän, ylitysten syyt selvitetään ja tehdään tarvittaessa toimenpiteitä potilaiden säteilyaltistuksen pienentämiseksi.

Vertailutasoja koskevat päätökset ovat nähtävissä STUKin [www-sivuilla \(www.stuk.fi\)](http://www.stuk.fi)

KIRJALLISUUSVIITTEET

- [1] Euroopan komissio. Ohjeita lääketieteellisessä säteilyaltistuksessa sovellettavista diagnostisista vertailutasoista. Säteilysuojelu 109. Euroopan yhteisöt. Luxemburg, 1999.
- [2] STUK tiedottaa 1/2005. Lasten röntgentutkimusohjeisto. Helsinki, 2005.
- [3] STUK tiedottaa 1/2004. Röntgentutkimuksesta potilaalle aiheutuvan säteilyaltistuksen määrittäminen. Helsinki, 2004.