



# Potilasaltistuksen vertailutasot

Aikuisten TT-tutkimukset

Aikuisten kardiologiset toimenpiteet

Terveydenhuollon verkkoseminaari

13.2.2025 Vernerin Ruonala

# Mikä on potilaan säteilyaltistuksen vertailutaso?

Vertailutason nykyinen määritelmä:

*”... is a form of investigation level used as a tool to aid in optimisation of protection in the medical exposure of patients for diagnostic and interventional procedures. It is used in medical imaging with ionising radiation to indicate whether, in routine conditions, the amount of radiation used for a specified procedure is unusually high or low for that procedure.”*

*ICRP135 (ja IAEA GSR Part 3)*

- Potilaan säteilyaltistuksen vertailutasot ovat osa säteilyaltistuksen optimointia.
- Vertailutaso ei ole annosraja, eikä sitä sovelleta yksittäisen potilaan altistukselle, vaan potilasjoukon keskimääräiselle säteilyaltistukselle.
- Vertailutason käyttäminen ei ole ainoa optimoinnin keino.

# Vertailutason määrittäminen

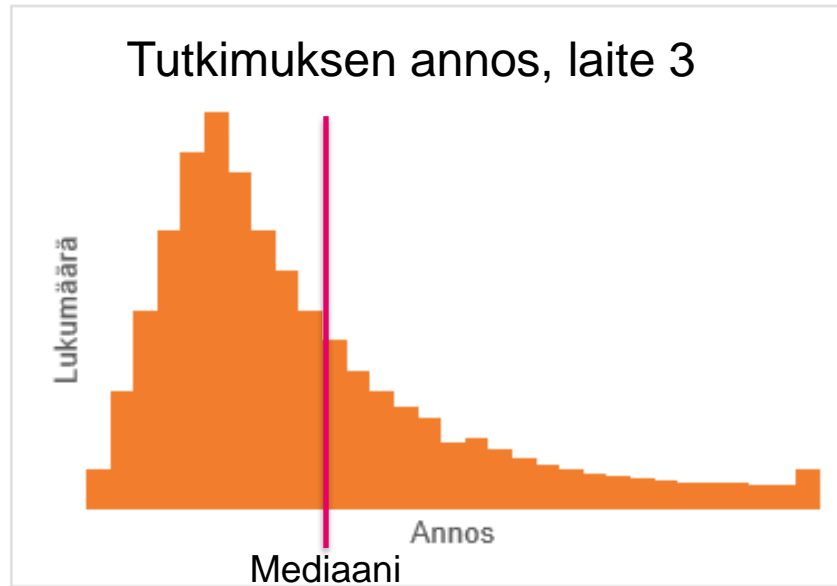
DAP (Gycm <sup>2</sup> )
...
30,9
28,6
23,9
22,9
<b>20,5</b>
18,0
16,8
15,5
8,0
...

DAP (Gycm <sup>2</sup> )
...
30,9
28,6
23,9
22,9
<b>20,5</b>
18,0
16,8
15,5
8,0
...

Tutkimuksen annos, laite 1

Tutkimuksen annos, laite 2

DAP (Gycm <sup>2</sup> )
...
30,9
28,6
23,9
22,9
<b>20,5</b>
18,0
16,8
15,5
8,0
...



mediaanit DAP (Gycm <sup>2</sup> )
...
24,5
23,2
23,1
23,0
22,6
22,6
22,1
20,4
18,1
17,9
17,4
17,3
16,8
...

75. % taso

20,5 Gycm<sup>2</sup> on vertailutasoa pienempi

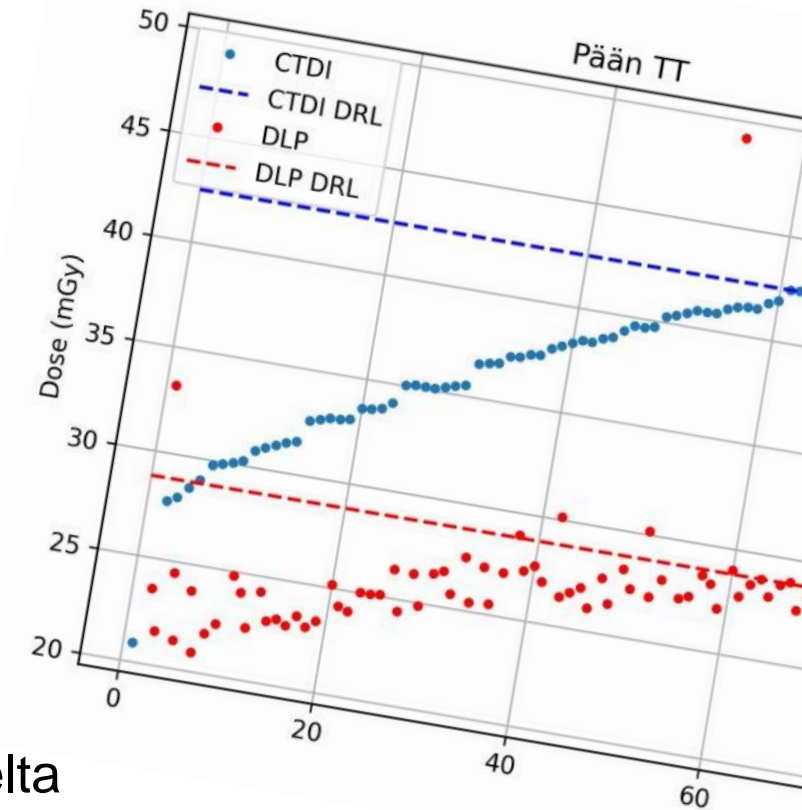
# Vertailutasot Suomessa

*Toiminnanharjoittajan on käytettävä potilaan säteilyaltistuksen vertailutasoja säteilysuojelun optimoimiseksi tutkimuksista ja toimenpiteistä aiheutuvassa lääketieteellisessä altistuksessa.*

- Säteilylaki 112 § 3 mom
- Säteilylaki antaa STUKille valtuudet määrittää kansalliset vertailutasot
- Miksi vertailutasot päivitetään juuri nyt?
- Tarvitaanko potilaan painoa vertailutason määrittämiseksi?
- Saavutettavissa oleva taso

# Vertailutasot aikuisten TT-tutkimuksissa

- Annoskeräys tehty keväällä 2024 yhteensä 14 tutkimustyyppistä
  - Kuvausohjelman nimi
  - Potilasaineiston koko
  - Mediaaniannokset (CTDIvol, DLP)
  - Iteratiivisen rekonstruktion tyyppi ja taso
  - SSDE ja paino, jos saatavilla
- Vastauksia yhteensä 85 laitteelta, tutkimustyypeittäin 10 – 81 laitteelta
  - Huomioitiin laitteet, joissa mediaani perustui vähintään 30 potilaan annokseen
- Yhdistelmä yleisiä (Pään TT), indikaatiopohjaisia (epäily keuhkoemboliasta) ja tutkimustyyppikohtaisia (keuhkojen HRTT-tutkimus)



# Luonnos vertailutasoiksi, TT-tutkimukset

TUTKIMUS	CTDI (75 %)	CTDI <sub>vol</sub> Vertailutaso	Vanha CTDI <sub>vol</sub>	DLP (75 %)	DLP Vertailutaso	Vanha DLP
Pään TT	42,9	45 (-18 %)	55	716,3	720 (-10 %)	800
Vatsan yleistutkimus (vena)	9,05	9 (-25 %)	12	457	460 (-18 %)	560
Vartalon yleistutkimus (vena)	8,08	8 (-33 %)	12	558	560 (-27 %)	770
Aortta (kuvausalue: kaula- nivuset)	6,27	6,5 (-35 %)	10	432,8	430 (- 32 %)	630
Pään ja kaulan TT-angiografia	8,61	9		373,34	380	
Sepelvaltimoiden varjoainetutkimus (angiovaihe)	8,96	9		142	140	
Keuhkoembolia (yksienergiakuvaus)	6,04	6 (-33 %)	9	197,6	200 (-31 %)	290
Keuhkotuumori	8,15	8 (-27 %)	11	393	390 (-9 %)	430
Virtsatiekivet	3,92	4 (-43 %)	7	174,4	180 (- 45 %)	330
Vartalon trauma-TT	14,6	15 (-12 %)	17	1150	1150 (- 12 %)	1300
Keuhkojen HRTT (volyyymi-TT, inspirium)	8,59	9 (+ 80 %)	5	294,1	300 (+ 114 %)	140

# Luonnos saavutettavista tasoista (TT-tutkimukset)

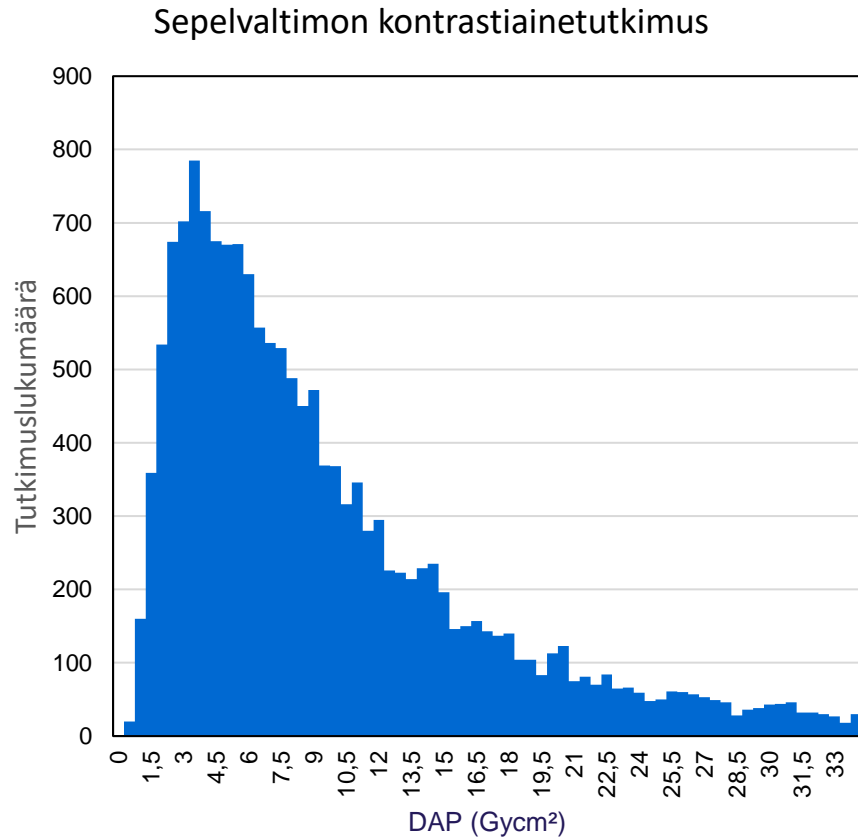
TUTKIMUS	CTDI <sub>vol</sub> (mGy)	DLP (mGy x cm)	SSDE (mGy)
Pään TT	38	650	44
Vatsan yleistutkimus (vena)	8	390	10
Vartalon yleistutkimus (vena)	7	460	9
Aortta (kuvausalue: kaula-nivuset)	5,5	390	7,5
Pään ja kaulan TT-angiografia	6	250	13
Sepelvaltimoiden varjoainetutkimus (angiovaihe)	7	100	10
Keuhkoembolia (yksienergiakuvaus)	4,5	150	6
Keuhkotuumori	6	280	8
Virtsatiekivet	3	130	4
Vartalon trauma-TT	10	900	13
Keuhkojen HRTT (volyyymi-TT, inspirium)	7	240	9

# Vertailutasot aikuisten kardiologisissa toimenpiteissä

- Vertailutasot kardiologiassa poikkeavat diagnostisen radiologian vastaavista:
  - Saman nimikkeen alla tehdään merkittävästi toisistaan poikkeavia toimenpiteitä
  - Toimenpiteen tekijällä on merkittävä rooli potilasannoksen optimoinnissa
  - Vertailutaso tulisi asettaa perustuen laajempaan potilaslukumäärään, kuin esim. diagnostisen radiologian vastaava
- Annoskeräys tehtiin syksyllä 2024 yhteensä 8 toimenpidenimikkeelle, lisäksi pyydettiin tarkennuksia liittyen esim. tahdistintyyppiin ja hoitotyyppiin
  - Toimenpidenimike
  - Potilasannos (DAP), läpivalaisuaika
  - Paino jos saatavilla
  - Toimenpidekohtaiset lisätiedot



# Vertailutasojen taustalla olevat tiedot



- Annoskysely lähetettiin 22 turvallisuusluvalle, kaikilta saatiin vastaus
- Potilasannoksia ilmoitettiin aikavälillä 11.1.2022-30.6.2024, tyypillisimmin n. 1,5 v ajanjaksolta
- Tutkimusnimikkeitä runsaasti – sovitettava pyydettyihin tutkimusnimikkeisiin
- Toimenpiteitä ilmoitettiin 57 läpivalaisulaitteelta yhteensä 35 700, joista mukaan analyysiin otettiin 35 200.
  - Tutkimukset muilla nimikkeillä (esim. tahdistimen pariston vaihto)
  - Selvästi virheelliset arvot
- Painotieto saatavilla vain n. 60 % tutkimuksista.

# Luonnos vertailutasoiksi (kardiologiset toimenpiteet)

Tutkimusnimike	Vertailu- taso (Gycm <sup>2</sup> )	Vanha vrt- taso (Gycm <sup>2</sup> )	Saavut. taso (Gycm <sup>2</sup> )	Laite lukum.
Sepelvaltimoiden kontrastiainetutkimus (CA)	<b>9</b>	30 (-70%)	7,0	37
Sepelvaltimon pallolaajennus (PCI, sis. stenttaukset ja mahd. angiografia)	<b>27</b>	75 (-64 %)	20,1	32
Tahdistimen asennus (sis. ICD, PM, pl. LBBP, S-ICD)	<b>3,8</b>	3,5 (+9 %)	2,7	26
Katetritekniikalla tehtävän aorttabioläpän asennus (TAVI)	<b>40</b>	90 (-56 %)	31,9	8
Elektrofysiologinen eteisvärinän hoito	<b>14</b>	25 (-44 %)	8,1	16
Elektrofysiologinen eteislepatuksen hoito	<b>11</b>	16* (-35 %)	4,8	10
Elektrofysiologinen eteis-kammiosolmukkeen kiertoaktivaatiotakykardian hoito (AVNRT)	<b>6,5</b>	6* (+8,3 %)	3,3	12
<i>Tahdistimen asennus (CRT)</i>	<b>14</b>	22* (-36 %)	12,2	8
<i>Sepelvaltimon kroonisen totaalitukoksen hoito (CTO)</i>	<b>105</b>	-	58,5	12

\*Annettu aiemmin ohjeellisina arvoina, \*\*

# Miten vertailutasoja käytetään?

- Määritetään toimenpiteelle mediaaniannos vähintään 30 potilaan otannalla
- Verrataan keskimääräistä annosta STUKin (tai omaan) vertailutasoon
- Mitä jos keskimääräinen potilasaltistus on STUKin asettamaa vertailutasoa suurempi?
  - Vertailutason ylitys ei vielä tarkoita sitä, että laite asetetaan käyttökieltoon
  - Ylityksen syy on selvitettävä ja mikäli potilasannos on liian korkea, on pyrittävä optimoimaan
  - Arvioitaessa ylityksen merkittävyyttä tulee ottaa huomioon tapauskohtaiset seikat



# Pohdintaa

- Kardiologisten vertailutasojen suhteen annokset ovat laskeneet, mutta myös läpivalaisuajat
- Vertailutason määritelmässä mainitaan myös erityisen matalat annokset – pitäisikö STUKin ottaa aktiivisempi ote alarajojen määrittelemiseen?
- Optimointiin liittyy säteilyaltistuksen suuruuden tarkastelun lisäksi kiinteänä osana kuvanlaadun arviointi: optimoinnin tuloksena voi olla myös altistusten kasvattaminen riittävän kuvanlaadun saamiseksi

# Mitä seuraavaksi?

- STUK edistää edellä mainittujen luonnoksien viemiseksi osaksi STUKin määräyksiä
- Vertailutasoja käyttöön otettaessa vain 25 %:ssa laitteista annos on vertailutasoa korkeampi
- STUK kannustaa klinikoita omien vertailutasojen asettamiseksi

