

Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2015

Juha Suutari (toim.)

Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2015

Juha Suutari (toim.)

Tämän raportin laadintaan ovat osallistuneet
Maarit Qvist
Timo Helasvuo
Markus Kangasniemi

ISBN 978-952-309-340-9 (pdf)
ISSN 2243-1896

SUUTARI Juha (toim.). Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2015. STUK-B 207. Helsinki 2016. 39 s. + liitteet 1 s.

Avainsanat: radiologiset tutkimukset, röntgentutkimukset, verisuonitutkimukset, tietokonetomografiat, ultraäänitutkimukset, magneettitutkimukset, radiologiset toimenpiteet

Tiivistelmä

Säteilyturvakeskus kokosi vuoden 2015 radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden lukumäärät aikuis- ja lapsipotilaiden osalta. Keräyksessä noudatettiin Suomen Kuntaliiton luokitusta radiologisille tutkimuksille ja toimenpiteille.

Suomessa tehtiin vuonna 2015 noin 3,9 miljoonaa röntgentutkimusta. Tämän lisäksi tavanomaisessa hammasröntgentoiminnassa tehtiin noin 1,9 miljoonaa hammasröntgentutkimusta. Röntgentutkimusten määrää on aiemmin selvitetty vuosina 1984, 1995, 2000, 2005, 2008 ja 2011. Tänä aikana röntgentutkimusten kokonaismäärä on laskenut yli 15 %. Perinteisellä tekniikalla otettujen natiiviröntgentutkimusten ja varjoaineröntgentutkimusten yhteenlaskettu suhteellinen osuus kaikista röntgentutkimuksista oli vuonna 2015 noin 86 %, TT-tutkimusten 11 %, läpivalaisu- tai TT-ohjattujen toimenpiteiden 1 %, angiografoiden 1 % ja KKTT-tutkimusten 1 %. Vuonna 2015 Suomessa tehtiin noin 714 röntgentutkimusta tuhatta asukasta kohti. Näistä TT-tutkimuksia oli 81 kpl, verisuonten varjoainetutkimuksia 6 kpl ja läpivalaisu- tai TT-ohjattuja toimenpiteitä 9 kpl tuhatta asukasta kohti. Edellä mainitut luvut eivät sisällä tavanomaisen hammasröntgentoiminnan tutkimuksia. Ultraäänitutkimuksia raportoitiin hieman alle 640 000 ja magneettitutkimuksia hieman alle 390 000 kappaletta. Raportoidut tutkimusmäärät eivät ole ultraääni- ja magneettitutkimusten osalta täysin kattavia.

Vuonna 2015 raportoiduista röntgentutkimuksista lasten tutkimuksia oli 6,9 % kokonaismäärästä. Tämän keräyksen yhteydessä lapsiksi katsottiin kaikki 0–16-vuotiaat. Tehdyistä natiiviröntgen- ja varjoaineröntgentutkimuksista noin 7,8 % on tehty lapsille. TT-tutkimuksista lasten osuus oli 1,2 % ja verisuonten varjoainetutkimuksista 0,9 %.

SUUTARI Juha (ed.). Number of radiological examinations in Finland in 2015. STUK-B 207. Helsinki 2016. 39 pp. + apps. 1 pp.

Key words: radiological examinations, x-ray examinations, angiography, computed tomography, ultrasound examinations, MRI examinations, radiological interventional procedures

Abstract

Radiation and Nuclear Safety Authority in Finland (STUK) collected the number of radiological examinations classified to those made to adult and child patients in Finland in 2015. Classification of radiological examinations and procedures published by the Association of Finnish Local and Regional Authorities was used in this work.

In 2015, approximately 3.9 million x-ray examinations were made in Finland. In addition 1.9 million dental x-ray examinations were reported. Earlier, the number of x-ray examinations has been investigated in 1984, 1995, 2000, 2005, 2008 and 2011. During this time the total number of x-ray examinations has decreased approximately 15%. The proportions of conventional x-ray examinations, computed tomography examinations, angiographic CBCT and interventional procedures were ca. 86%, 11%, 1%, 1% and 1% respectively. In proportion to the Finnish population about 714 x-ray examinations per 1000 inhabitants were performed in 2015. Dental examinations are excluded from this number, but CT examinations (ca. 81 per 1000 inhabitants), angiographies (ca. 6 per 1000 inhabitants) and interventional x-ray procedures (ca. 9 per 1000 inhabitants) are included. Slightly less than 640 000 ultrasound examinations and 390 000 MRI examinations were reported. Total numbers for ultrasound and MRI examinations are not complete.

From all the reported x-ray examinations 6,9% was done to children. During the time of collecting term *children* is defined as persons within the age range from 0 to 16 years. From all the reported conventional x-ray and x-ray examinations done using contrast media about 7,8% were done to children. Then again 1,2% and 0,9% of CT and angiogram examinations were done to children respectively.

Sisällysluettelo

| | |
|---|----|
| TIIVISTELMÄ | 3 |
| ABSTRACT | 4 |
| 1 JOHDANTO | 7 |
| 2 MENETELMÄ | 8 |
| 2.1 Tutkimusmääräkysely | 8 |
| 2.2 Tietojen tallennus | 8 |
| 2.3 Tutkimusmäärien ryhmittely | 9 |
| 3 TULOKSET | 10 |
| 3.1 Hammasröntgentutkimukset | 10 |
| 3.2 Tavanomaiset natiiviröntgentutkimukset | 13 |
| 3.3 Tavanomaiset varjoaineröntgentutkimukset | 13 |
| 3.4 Verisuonten varjoaineröntgentutkimukset | 16 |
| 3.5 Tietokonetomografiatutkimukset | 16 |
| 3.6 Kartiokeilatietokonetomografiatutkimukset | 16 |
| 3.7 Ultraäänitutkimukset | 19 |
| 3.8 Magneettitutkimukset | 19 |
| 3.9 Radiologiset toimenpiteet | 21 |
| 3.10 Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden jakautuminen sairaanhoitopiireittäin | 21 |
| 3.11 Kansainvälinen vertailu | 27 |
| 4 LASTEN TUTKIMUKSET | 28 |
| 4.1 Tavanomaiset natiiviröntgentutkimukset | 29 |
| 4.2 Tavanomaiset varjoaineröntgentutkimukset | 31 |
| 4.3 Verisuonten varjoaineröntgentutkimukset | 31 |
| 4.4 Tietokonetomografiatutkimukset | 31 |
| 4.5 Lasten radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden jakautuminen sairaanhoitopiireittäin | 35 |
| 5 YHTEENVETO | 36 |
| KIRJALLISUUSVIITTEET | 39 |
| LIITE | 40 |

1 Johdanto

Säteilyturvakeskus (STUK) teki vuoden 2016 aikana tutkimusmääräkyselyn, jossa selvitettiin Suomessa vuonna 2015 tehtyjen radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät erikseen aikuis- ja lapsipotilaiden osalta. Vertaamalla kerätyjä tutkimusmäärätietoja vuoden 2011 ja aiempiin vastaaviin tilastoihin saadaan tietoa radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrissä tapahtuneista muutoksista viimeisten vuosien ja vuosikymmenten aikana.

Säteilyn lääketieteellistä käyttöä koskeva EU:n direktiivi, 97/43/Euratom eli niin sanottu MED-direktiivi, edellyttää radiologisissa tutkimuksissa ja toimenpiteissä potilaille aiheutuvien säteilyannosten ja edelleen niistä väestölle aiheutuvan säteilyannoksen määrittämistä. Suomessa direktiivi on pantu täytäntöön säteilylain muutoksella (1142/1998) ja sosiaali- ja terveysministeriön (STM) asetuksella säteilyn lääketieteellisestä käytöstä (423/2000) (jatkossa STM:n asetus).

STM:n asetus velvoittaa toiminnan harjoittajaa tallentamaan tiedot, joiden avulla tutkittavan tai hoidettavan henkilön säteilyannos voidaan määrittää. STUK arvioi kerättyjen tutkimusmäärätietojen perusteella röntgentutkimuksista väestölle aiheutuvaa säteilyaltistusta. Nämä arviot raportoidaan erikseen.

Tässä raportissa esitetään STUKin kokoama yhteenveto radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden lukumääristä vuodelta 2015. Raportissa tutkimusmäärät on esitetty sekä absoluuttisina lukumäärinä että väestöön suhteutettuina tuhatta asukasta kohti laskettuina lukuina. Väkilukuun suhteutettuja tutkimusmääriä laskettaessa Suomen väkilukuna on käytetty 5,472 miljoonaa asukasta. Raportoitavat tutkimukset ja toimenpiteet on määritelty Radiologisen tutkimus- ja toimenpideluokituksen 2015 [5] mukaisesti.

2 Menetelmä

Vuoden 2016 alussa käynnistetyn tutkimusmääräkyselyn tavoitteena oli selvittää Suomessa vuonna 2015 tehtyjen radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden lukumäärät.

2.1 Tutkimusmääräkysely

Vuoden 2015 radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät kerättiin sähköisellä kyselylomakkeella. Kysely lähetettiin kaikille niille 292 terveydenhuollon toiminnan harjoittajalle, joilla oli vuonna 2015 vähintään yksi turvallisuusluvan alainen lääketieteellinen röntgenlaite. Tämän lisäksi kysely lähetettiin sädehoitoyksiköihin sekä magneettikuvausyksiköille. Sädehoitoyksiköiden osalta kyselyssä pyydettiin raportoimaan annosuunnittelun TT-simulaatioiden lukumäärät. Tässä kyselyssä ei selvitetty isotooppitutkimusten tai niihin liittyvien TT-tutkimusten lukumääriä, sillä nämä kerättiin erikseen ja tullaan julkaisemaan vuoden 2015 osalta myöhemmin.

Tutkimusmääräkyselyn kanssa samaan aikaan lähetettiin myös vain tavanomaista hammasröntgentoimintaa harjoittaville luvanhaltijoille nettisivupohjainen kysely hammasröntgentutkimusmääristä. Tällaisia toiminnan harjoittajia oli 1 557. Tavanomaisen hammasröntgentoiminnan tutkimusmääriä selvitettiin nyt toista kertaa.

Kyselyn vastauksia kerättiin vuoden 2016 tammi-kuusta kesäkuuhun. Yksi vastaajista ilmoitti kyselyn aikana luvan lakkautuksesta ja toiminnan siirtämisestä osaksi isompaa kokonaisuutta. Kolme luvanhaltijaa taas ilmoitti, että heillä ei tehty radiologisia tutkimuksia vuoden 2015 aikana. Loput 288 vastaajaa vastasivat kyselyyn, joten vastausprosentiksi röntgentoiminnan osalta saatiin 100 %. Muutamia yksittäisiä laitteita jäi kuitenkin raportoinnin ulkopuolelle erilaisten kirjanpito- ja potilastietojärjestelmäongelmien vuoksi. Tavanomaisista hammaslääkäriklinikoista 1 348 (87 % vastaajista) vastasi kyselyyn. Sädehoitoklinikoiden vastausprosentti oli 69 %

ja magneettikuvausyksiköillä 55 %. Raportissa esitetään STUKille raportoidut luvut, ilman että niitä olisi yritetty korjata puuttumaan jääneillä tutkimusmäärillä.

Tutkimusmäärät kerättiin erikseen aikuisille ja lapsille. Lapset jaoteltiin neljään ikäryhmään: 0–1-, 2–6-, 7–12- ja 13–16-vuotiaat. Ikäluokittelu tuotti hankaluuksia osalle vastaajista erityisesti leikkaussalien läpivalaisutoiminnan osalta. Muutama yksittäinen toiminnan harjoittaja ei pystynyt erittelemään röntgenosaston ulkopuolella tehtyjä lasten tutkimuksia aikuisista. Näissä paikoissa lasten tutkimuksia ei kuitenkaan tehdä ollenkaan tai niitä tehdään harvoin. Näin ollen myös lasten tutkimusmäärien osalta kyselyn voidaan olettaa olevan riittävän kattava. Jotta tutkimusmäärät ovat vertailukelpoiset ennen vuotta 2008 kerättyjen tutkimusmäärien kanssa, tässä yhteenvedossa raportoidaan tutkimusten kokonaisuudet ja lapsille tehdyt tutkimukset erikseen.

2.2 Tietojen tallennus

STUKin perustamassa tietorekisterissä tietokantana on Microsoft SQL Server ja käyttöliittymänä Microsoft Office Access. Tietorekisterin pohjana on Radiologinen tutkimus- ja toimenpideluokitus 2015, jossa kukin tutkimusnimike koostuu viisimerkkisestä koodista sekä suomen- tai ruotsinkielisestä selitteestä. Viisimerkkisen koodin kaksi ensimmäistä merkkiä (kirjainta) vastaavat Stakesin toimenpideluokituksen anatomista jaottelua (ks. www.thl.fi). Kolmas merkki on numero, joka on anatominen tarkennin. Neljäntenä merkkinä on kirjain, joka on tutkimuksen tai toimenpiteen tarkennin. Viimeinen kirjainmerkki kertoo taas tutkimusryhmän. Luokituksen lisäksi kerättiin tieto toimipaikasta ja sairaanhoitopiiristä.

Aiemmat, vuosien 2000, 2005, 2008 ja 2011 tutkimusmäärätiedot pohjautuvat vastaavasti Radiologisiin tutkimus- ja toimenpideluokituksiin 1999, 2003, 2007 ja 2011, jotka poikkeavat hieman

nyt käytössä olevasta luokituksesta. Luokituksen rakenne on kuitenkin säilynyt samana, mikä helpottaa tutkimustulosten keskinäistä vertailua. Vuoden 2015 tutkimusmäärätiedot ovat suoraan vertailukelpoisia vanhempiin tutkimusmääräykselyihin niiltä osin kuin koodistot ovat yhteneviä. Vuonna 2011 uutena ryhmänä tuli ryhmä I, joka sisältää kartiokeilatietokonetomografiatutkimukset.

2.3 Tutkimusmäärien ryhmittely

Vuoden 2015 tutkimusmäärien yhteenvedoissa on käytetty Radiologisessa tutkimus- ja toimenpide-luokituksessa mainittuja ryhmiä:

- A = tavanomaiset natiiviröntgentutkimukset
- B = tavanomaiset varjoaineröntgentutkimukset
- C = verisuonten varjoaineröntgentutkimukset (angiografiat)
- D = tietokonetomografiatutkimukset (TT)
- E = ultraäänitutkimukset
- F, G, M ja K = magneettikuvaustutkimukset (MK)
- I = kartiokeilatietokonetomografiatutkimukset (KKT)
- T = radiologiset toimenpiteet.

Ryhmä K, spektroskooppiset magneettitutkimukset mainitaan samassa alaluvussa kuin muutkin magneettitutkimukset. Ryhmän L magnetografioita ei raportoitu lainkaan vuonna 2015, joten ne on jätetty pois yhteenvedosta. Lisäksi tässä raportissa ei käsitellä luokkia N, P, Q ja R, jotka sisältävät isotooppitutkimuksissa käytetyt tutkimuskoodit.

Tutkimusmäärien raportoinnissa on eritelty tarkemmin ryhmät A–D, I ja T, jotka sisältävät röntgensäteilylle altistavat radiologiset tutkimukset ja toimenpiteet. Tässä raportissa näistä käytetään lyhyesti termiä *röntgentutkimukset*. Mukana ovat myös tutkimukset, joista ei aiheudu väestölle säteilyaltistusta. Tällaisia tutkimuksia ovat *rintarauhaspreparaatin röntgentutkimus*, *kuoleman jälkeinen koko kehon TT*, *kuolleen sikiön tai vastasyntyneen kokovartalon natiiviröntgen* sekä *kuolleen sikiön TT*.

3 Tulokset

Suomessa tehtiin vuonna 2015 noin 3,9 miljoonaa röntgentutkimusta. Röntgentutkimusten määrä kasvoi 6,8 % vuoteen 2011 verrattuna. Lisäksi tavanomaisessa hammasröntgentoiminnassa tehtiin noin 1,9 miljoonaa hammasröntgentutkimusta. Vuosittain tehtävien röntgentutkimusten määrä väheni 1980-luvun tasosta 2000-luvun alkuun saakka, kuten taulukosta 1 on nähtävissä. 2000-luvulla raportoitujen tutkimusten määrä on säilynyt vuosittain hieman alle neljässä miljoonassa. Taulukossa vuosien 2011 ja 2015 kohdalla suluisa esitetyt luvut (5,0 ja 5,8 miljoonaa) sisältävät myös näinä vuosina erikseen kysytyt tavanomaisen hammasröntgentoiminnan tutkimusmäärät. Vuosien 2011 ja 2015 hammasröntgentutkimusmäärien ero selittyy suurimmaksi osaksi vuoden 2015 kyselyn selvästi suuremmalla kyselyn vastausprosentilla (vastausprosentti 87 % vuonna 2015 ja 58 % vuonna 2011).

Tavanomaisten natiiviröntgentutkimusten ja varjoaineröntgentutkimusten yhteenlaskettu suhteellinen osuus kaikista röntgentutkimuksista oli vuonna 2015 noin 86 %, TT-tutkimusten 11 %, läpivalaisu- tai TT-ohjattujen toimenpiteiden noin 1 %, angiografioiden noin 1 % ja KKTT-tutkimusten noin 1 %. Edellä mainitut luvut eivät sisällä tavanomaisen hammasröntgentoiminnan tutkimuksia. Ultraäänitutkimuksia ja -toimenpiteitä raportoitiin hieman yli 702 000 kappaletta ja magneettitutkimuksia ja -toimenpiteitä noin 386 000 kappaletta. Kuvan 1 prosenttiosuudet on laskettu niin, että myös tavanomainen hammasröntgentoiminta ja ei-ionisoivaa säteilyä käyttävät kuvantamismenetelmät ovat mukana tutkimusmäärissä.

Taulukko 1. Suomessa tehtyjen röntgentutkimusten määrät vuosina 1984–2015. [1, 3, 6, 7, 8, 9]

| Vuosi | Röntgentutkimusten lukumäärä (miljoonaa) |
|-------|--|
| 1984 | 4,6 |
| 1995 | 4,2 |
| 2000 | 4,1 |
| 2005 | 3,9 |
| 2008 | 3,9 |
| 2011 | 3,7 (5,0) |
| 2015 | 3,9 (5,8) |

3.1 Hammasröntgentutkimukset

Vuoden 2015 tutkimusmääräkyselyn aikaan tehtiin erillinen kysely tavanomaista hammasröntgentoimintaa harjoittaville toiminnanharjoittajille. Näitä tuloksia ei kuitenkaan yhdistetty muihin röntgentoiminnan tuloksiin, vaan ne esitetään tässä raportissa omana osa-alueenaan. Lisäksi kaikki hammasröntgentutkimukset on ilmoitettu myös yhteen laskettuna. Tällä tavoin vuoden 2015 muiden tulosten vertailu aikaisempien vuosien tuloksiin on suoraviivaisempaa.

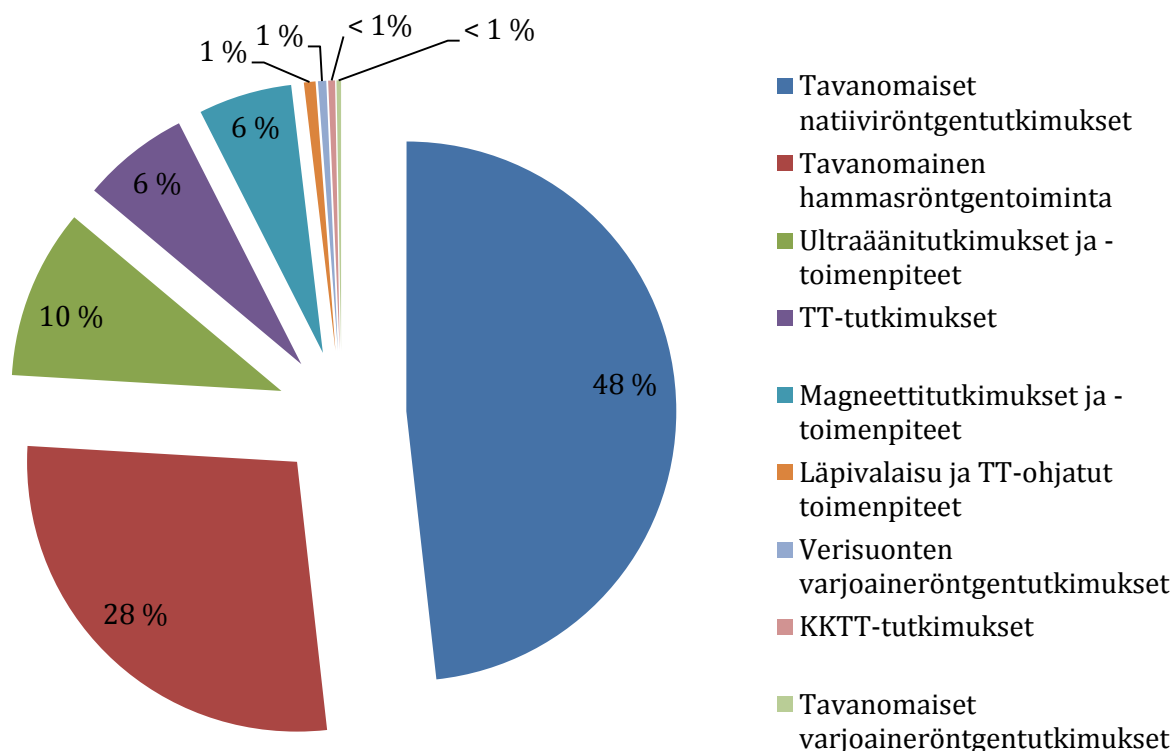
Suomessa tavanomainen hammasröntgentoiminta on ollut STUKin tekemän päätöksen 5/3020/2014 perusteella 1.9.2014 alkaen turvallisuusluvan alaista toimintaa. Tätä aikaisemmin tavanomaisessa hammasröntgentoiminnassa käytettävät hammasröntgenlaitteet oli vapautettu turvallisuusluvasta, mutta laitteet oli ilmoitettava rekisteröitäväksi STUKille. Vuoden 2014 päätöksen voimaantulon jälkeen jako tavanomaiseen ja muuhun hammasröntgentoimintaan ei ole enää tutkimusmäärien raportoinnin osalta yksiselitteistä. Vuoden 2011 tutkimusmääräkyselyssä määrittelykriteerinä pidettiin turvallisuuslupaa.

Rekisteröidyt laitteet luokiteltiin tavanomaiseen hammasröntgentoimintaan ja turvallisuusluvan alaiset laitteet muuhun hammasröntgentoimintaan. Muuhun hammasröntgentoimintaan luokitelluilla hammasröntgenlaitteilla voidaan kuitenkin esimerkiksi traumakuvausten lisäksi tehdä myös tavanomaisia hammasröntgentutkimuksia.

Tavanomaisen hammasröntgentoiminnan tutkimuksia raportoitiin vuodelta 2015 yhteensä 1 915 271 kappaletta. Suomen väkilukuun suhteutettuna tämä vastaa 350 tutkimusta tuhatta asukasta kohti. Tutkimuksia raportoitiin 34,1 % enemmän kuin vuonna 2011. Kasvu selittyy kuitenkin aikaisempaa huomattavasti suuremmalla kyselyn vastausprosentilla, eikä niinkään kuvausmäärien todellisella kasvulla. Yleisimpiä rapor-

toituja tutkimuksia olivat *hammasröntgen*, *hammasröntgen Bite-Wing-kuva*, sekä *hampaiston ja leuan panoraamatografia*. Yleisimmät yksittäiset tutkimukset olivat samoja kuin vuonna 2011 ja niiden raportoidut määrät kasvoivat noin 20–40 % vuoteen 2011 verrattuna. Taulukossa 2a on esitetty tarkemmin kyselystä saatuja tuloksia.

Taulukossa 2b on puolestaan esitetty tavanomaisen ja muun hammasröntgentoiminnan yhteenlasketut tutkimusmäärät vuodelta 2015. Yhteensä tutkimuksia raportoitiin 2 061 863 kappaletta. Näin ollen muun hammasröntgentoiminnan osuus kaikista tutkimuksista on noin 7 %. Kuvassa 2 on vertailtu yleisimpien yksittäisten tutkimusten osuuksia tavanomaisessa ja muussa hammasröntgentoiminnassa.



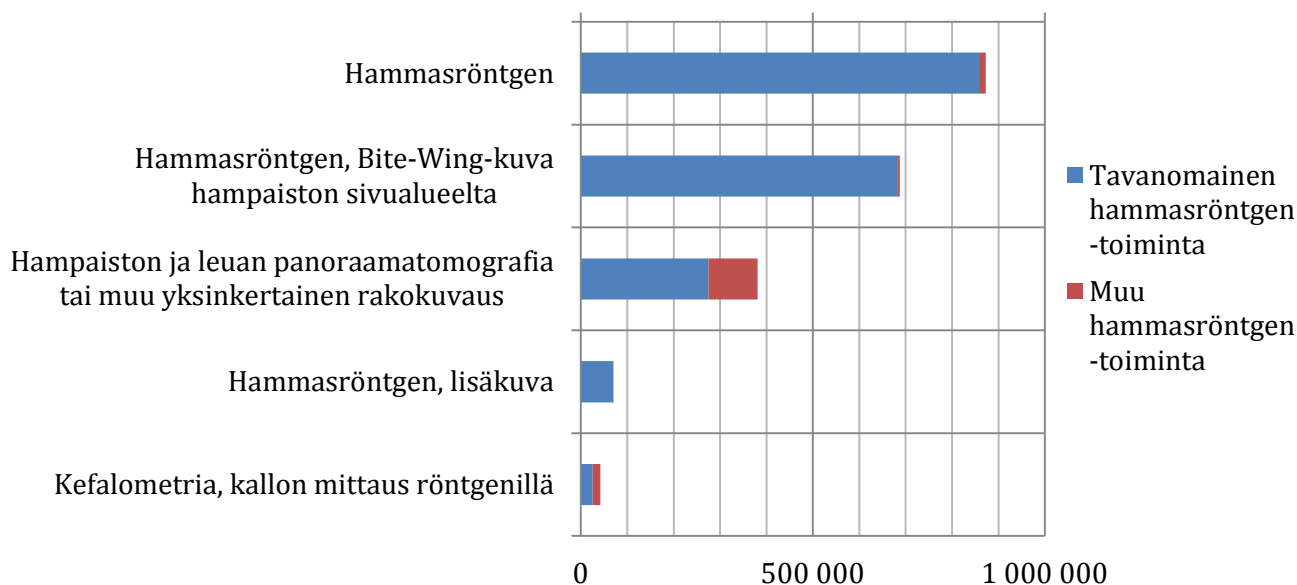
Kuva 1. Lääketieteellisen kuvantamisen eri osa-alueiden suhteelliset osuudet vuonna 2015.

Taulukko 2a. Tavanomaisen hammasröntgentoiminnan ilmoitetut tutkimusmäärät vuonna 2015.

| Tutkimusnimike | Aikuiset | 0-1-vuotiaat | 2-6-vuotiaat | 7-12-vuotiaat | 13-16-vuotiaat | Kaikki ikäryhmät yhteensä |
|---|----------|--------------|--------------|---------------|----------------|---------------------------|
| Hammasröntgen | 812 516 | 96 | 4 482 | 24 139 | 17 205 | 858 438 |
| Hammasröntgen, lisäkuva | 66 973 | 4 | 108 | 983 | 1 668 | 69 736 |
| Hampaiston ja leuan panoraamatografia tai muu yksinkertainen rakokuvaus | 229 910 | 6 | 2 831 | 32 887 | 9 212 | 274 846 |
| Hampaiston ja leuan kaksoispanoraamatografia tai muu vaativa rakokuvaus | 301 | 0 | 0 | 13 | 5 | 319 |
| Hampaiston tai leuan osittainen (rajoitetun alueen) ortopantomografia | 1 674 | 0 | 10 | 1 367 | 239 | 3 290 |
| Kefalometria, kallon mittaus röntgenillä | 2 115 | 0 | 1 394 | 18 343 | 3 315 | 25 167 |
| Hammasröntgen, Bite-Wing-kuva hampaiston sivualueelta | 619 491 | 10 | 1 292 | 10 106 | 51 157 | 682 056 |
| Leuan tomografia tai implanttikuvauus (yksi leukapuolisko) | 909 | 0 | 0 | 1 | 33 | 943 |
| Leuan tomografia tai implanttikuvauus, laaja (kaksi leukapuolisko) | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 |
| Leuan tomografia tai implanttikuvauus, erittäin laaja (3-4 leukapuolisko) | 138 | 0 | 1 | 0 | 0 | 139 |
| Leukanivelten natiiviröntgen | 243 | 0 | 0 | 13 | 38 | 294 |

Taulukko 2b. Tavanomaisen ja muun hammasröntgentoiminnan yhteenlasketut tutkimusmäärät vuonna 2015.

| Tutkimusnimike | Aikuiset | 0-1-vuotiaat | 2-6-vuotiaat | 7-12-vuotiaat | 13-16-vuotiaat | Kaikki ikäryhmät yhteensä |
|---|----------|--------------|--------------|---------------|----------------|---------------------------|
| Hammasröntgen | 825 829 | 100 | 4 616 | 24 611 | 17 570 | 872 726 |
| Hammasröntgen, lisäkuva | 67 253 | 4 | 108 | 984 | 1 668 | 70 017 |
| Hampaiston ja leuan panoraamatografia tai muu yksinkertainen rakokuvaus | 309 870 | 6 | 4 417 | 52 360 | 13 908 | 380 561 |
| Hampaiston ja leuan kaksoispanoraamatografia tai muu vaativa rakokuvaus | 1 159 | 0 | 26 | 365 | 100 | 1 650 |
| Hampaiston tai leuan osittainen (rajoitetun alueen) ortopantomografia | 2 748 | 0 | 19 | 2 039 | 391 | 5197 |
| Kefalometria, kallon mittaus röntgenillä | 5 328 | 0 | 2 096 | 29 518 | 4 975 | 41 917 |
| Hammasröntgen, Bite-Wing-kuva hampaiston sivualueelta | 624 441 | 13 | 1 368 | 10 214 | 51 501 | 687 537 |
| Leuan tomografia tai implanttikuvauus (yksi leukapuolisko) | 909 | 0 | 0 | 1 | 33 | 943 |
| Leuan tomografia tai implanttikuvauus, laaja (kaksi leukapuolisko) | 43 | 0 | 0 | 0 | 0 | 43 |
| Leuan tomografia tai implanttikuvauus, erittäin laaja (3-4 leukapuolisko) | 138 | 0 | 1 | 0 | 0 | 139 |
| Leukanivelten natiiviröntgen | 984 | 0 | 6 | 51 | 92 | 1 133 |



Kuva 2. Yleisimpien hammasröntgentutkimusten lukumäärät Suomessa vuonna 2015.

3.2 Tavanomaiset natiiviröntgentutkimukset

Tavanomaisia natiiviröntgentutkimuksia raportoitiin yhteensä 3 333 710 kappaletta, mikä vastaa 85,3 % kaikista röntgentutkimuksista. Lukumäärä sisältää myös tutkimukset, joista ei aiheudu väestölle säteilyannosta (3 202 rintarauhaspreparaatin röntgentutkimusta ja 26 kuolleen sikiön tai vastasyntyneen kokovartalon natiiviröntgentutkimusta). Suomen väkilukuun suhteutettuna natiiviröntgentutkimuksia raportoitiin 609 tutkimusta tuhatta asukasta kohti. Tavanomaisten röntgentutkimusten lukumäärä kasvoi 2,7 % vuodesta 2011. Kasvu selittyy pääosin lisääntyneistä mammografiaseulonnoista. Seulontamammografioiden kasvu selittyy osin uusilla seulonnan piiriin tulleilla ikäryhmillä. Mammografiaseulontoja tehdään Valtioneuvoston seulonta-asetuksen mukaisesti kahden vuoden välein vuonna 1947 tai myöhemmin syntyneille 50–69-vuotiaille naisille. Näin ollen vuonna 2015 seulontoihin kutsuttiin kaksi ikäluokkaa vuotta 2011 enemmän (1963 ja 1965 syntyneet).

Taulukossa 3 on esitettyinä yleisimmät natiiviröntgentutkimukset. Lisäksi taulukossa on tarkasteltu muutamaa muuta kiinnostavaa tutkimustyyppiä. Tavallisimmat yksittäiset tutkimukset olivat keuhkojen natiiviröntgen (*thorax*), rintarau-

hasten seulonta (*mammografiaseulonta*), polven natiiviröntgen sekä käden ja sormien röntgen. Keuhkojen natiiviröntgen on edelleen selvästi yleisin raportoitu röntgentutkimus, vaikka keuhkokuvausten määrä onkin jatkanut laskua edellisvuosiin verrattuna. Keuhkokuvien lukumäärä väheni 3,4 % vuosien 2011 ja 2015 välisenä aikana ja viime vuonna thoraxin natiiviröntgentutkimuksia tehtiin yli 20 % vähemmän kuin vielä vuonna 2000 (ks. kuva 3). Seulontamammografiat ovat lisääntyneet neljässä vuodessa 29,2 %, kliiniset mammografiat 17,0 % ja laajat mammografiatutkimukset 7,1 %. Nenän sivuonteloiden natiiviröntgentutkimus taas on vähentynyt 58,0 % vuodesta 2011 vuoteen 2015. Nenän sivuonteloiden yhden projektion tutkimusten määrät sen sijaan kasvoi 31,0 %. Natiiviröntgentutkimusten kirjo on laaja, eikä keuhkojen natiiviröntgentutkimusta ja mammografiaseulontoja lukuun ottamatta minkään yksittäisen tutkimuksen suhteellinen osuus nouse kovinkaan suureksi.

3.3 Tavanomaiset varjoaineröntgentutkimukset

Muita kuin verisuoniin kohdistuvia tavanomaisia varjoaineröntgentutkimuksia tehtiin vuonna 2015 yhteensä 18 851 kappaletta, joka vastaa noin 3,4 tutkimusta tuhatta asukasta kohti. Verisuonten var-

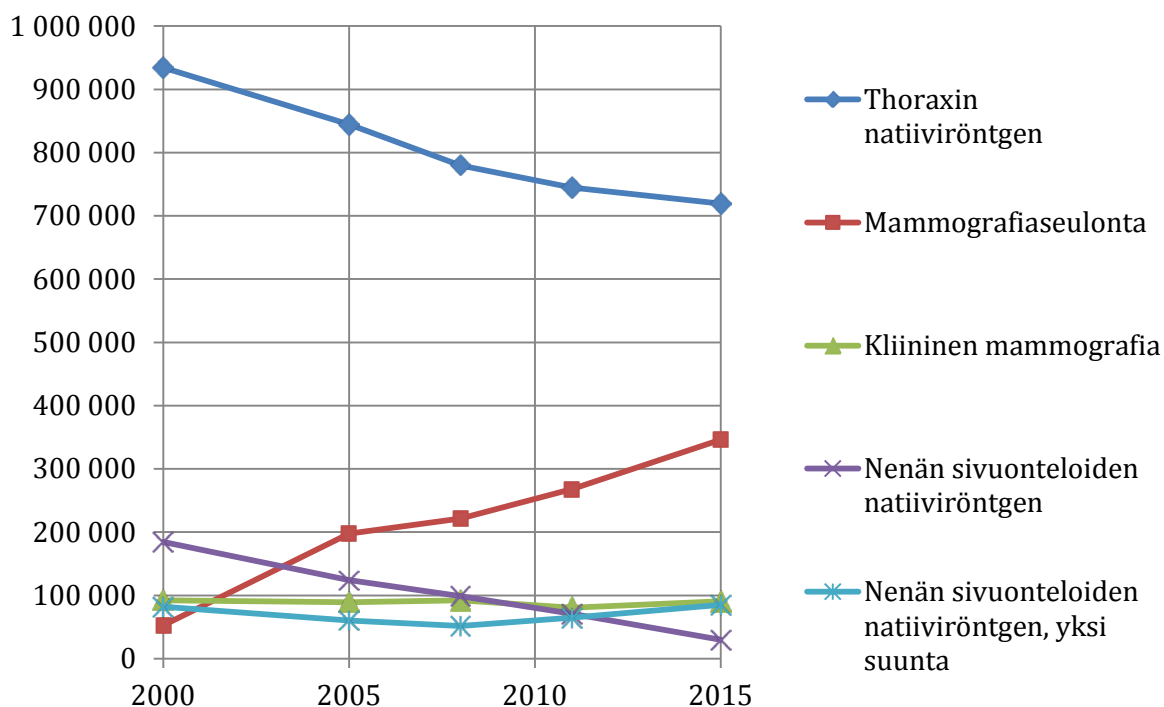
joaineröntgentutkimukset on raportoitu erikseen kohdassa 3.4. Varjoaineröntgentutkimusten osuus röntgentutkimusten kokonaismäärästä on pieni, vain noin 0,5 %. Varjoaineröntgentutkimusten määrä kasvoi 11,3 % vuodesta 2011 vuoteen 2015.

Taulukossa 4 on esitetty tavallisimmat yksittäiset varjoaineröntgentutkimukset, joita olivat *ohutsuolen varjoainetutkimus, sappiteiden ja haimatiehyeen varjoainetutkimus mahasuolikanavan tähytyksessä, ruokatorven varjoainetutkimus, sappiteiden varjoainetutkimus mahasuolikanavan*

tähytyksessä sekä nielemisen funktiotutkimus. Huomattavin muutos on, että *sappiteiden varjoainetutkimukset mahasuolikanavan tähytyksessä* lisääntyivät lähes 250 % vuoteen 2011 verrattuna. Lisäksi vielä vuonna 2008 yleisimpien tutkimusten joukossa olleet *virtsaiteiden varjoainetutkimus (urografia)* ja *paksusuolen kaksoiskontrastitutkimus* on lähes kokonaan korvattu muilla tutkimusmenetelmillä. Näitä raportoitiin vuodelta 2015 yhteensä alle 50 tutkimusta.

Taulukko 3. Yleisimpien natiiviröntgentutkimusten, mammografiatutkimusten ja nenän sivuonteloiden röntgenkuvausten kehitys vuodesta 2011 vuoteen 2015.

| Tutkimusnimike | Lukumäärä 2015 | Muutos vuodesta 2011 vuoteen 2015 | Suhteellinen osuus natiiviröntgentutkimuksista | Lukumäärä tuhatta asukasta kohti 2015 |
|--|----------------|-----------------------------------|--|---------------------------------------|
| | (kpl) | (%) | (%) | (kpl) |
| Thoraxin natiiviröntgen (thorax) | 719 556 | -3,4 | 21,6 | 131,5 |
| Rintarauhasten seulonta, natiiviröntgen (mammografiaseulonta) | 346 244 | 29,2 | 10,4 | 63,3 |
| Polven natiiviröntgen | 186 944 | 12,6 | 5,6 | 34,2 |
| Käden ja sormien röntgen | 148 523 | 4,9 | 4,5 | 27,1 |
| Jalkaterän ja varpaiden natiiviröntgen | 131 227 | 1,5 | 3,9 | 24,0 |
| Rintarauhasen natiiviröntgen (mammografia) | 50 709 | 17,0 | 1,5 | 9,3 |
| Rintarauhasen laaja natiiviröntgen (mammografia) | 39 895 | 7,1 | 1,2 | 7,3 |
| Nenän sivuonteloiden natiiviröntgen | 29 789 | -58,0 | 0,9 | 5,4 |
| Nenän sivuonteloiden natiiviröntgen, yksi suunta (esimerkiksi kuutamokuva) | 84 885 | 31,0 | 2,5 | 15,5 |



Kuva 3. Thoraxin, rintarauhasten ja nenän sivuonteloiden natiiviröntgentutkimusten lukumäärät Suomessa 2000-luvulla. Tiedot vuoden 2000 mammografiaseulontojen lukumäärästä ovat puutteellisia. Datapisteiden välissä näkyvät viivat eivät kuvaa todellisia tutkimusmääriä, vaan ne on piirretty kuvaan selkeyden vuoksi.

Taulukko 4. Yleisimpien varjoaineröntgentutkimusten kehitys vuodesta 2011 vuoteen 2015.

| Tutkimusnimike | Lukumäärä vuonna 2015 | Muutos vuodesta 2011 vuoteen 2015 | Suhteellinen osuus varjoaineröntgentutkimuksista | Lukumäärä tuhatta asukasta kohti 2015 |
|---|-----------------------|-----------------------------------|--|---------------------------------------|
| | (kpl) | (%) | (%) | (kpl) |
| Ohutsuolen varjoainetutkimus | 2 973 | 2,0 | 15,8 | 0,5 |
| Sappiteiden ja haimatiehyeen varjoainetutkimus maha-suolikanavan tähytyksessä | 2 449 | 13,1 | 13,0 | 0,4 |
| Ruokatorven varjoainetutkimus | 2 072 | -9,4 | 11,0 | 0,4 |
| Sappiteiden varjoainetutkimus maha-suolikanavan tähytyksessä | 1 417 | 248,2 | 7,5 | 0,3 |
| Nielemisen funktiotutkimus | 1 254 | 38,7 | 6,7 | 0,2 |

3.4 Verisuonten varjoaineröntgentutkimukset

Verisuonten varjoaineröntgentutkimuksia raportoitiin 34 083 kappaletta, mikä vastaa noin 0,9 % kaikista röntgentutkimuksista. Väkilukuun suhteutettuna verisuonten varjoaineröntgentutkimuksia tehtiin Suomessa 6,2 tutkimusta tuhatta asukasta kohti. Verisuonten varjoaineröntgentutkimusten määrä kasvoi 24 % vuodesta 2011 vuoteen 2015.

Taulukossa 5 on esitetty tavallisimmat yksittäiset tutkimukset, joita olivat *sydämen ja/tai sepelvaltimoiden varjoainetutkimus*, *sydämen ja/tai sepelvaltimoiden laaja varjoainetutkimus*, *alaraajan valtimoiden laaja varjoainetutkimus*, *alaraajan valtimoiden varjoainetutkimus* ja *sydämen ja/tai sepelvaltimoiden erittäin laaja varjoainetutkimus*. Viisi yleisintä verisuonten varjoaineröntgentutkimusta kattoivat yli 84 % kaikista vuonna 2015 tehdyistä verisuonten varjoaineröntgentutkimuksista. Suurimpana muutoksena vuoteen 2011 verrattuna *sydämen ja/tai sepelvaltimoiden varjoainetutkimukset* lisääntyivät 57 % ja vastaavasti erittäin laajojen tutkimusten määrä väheni yhteensä yli 30 %. Samanlaista mahdollisesti muuttuneista kirjaustavoista johtuvaa muutosta on nähtävissä myös muissa angiografiatutkimuksissa.

3.5 Tietokonetomografiatutkimukset

Röntgentietokonetomografiatutkimuksia (TT-tutkimuksia) raportoitiin 444 196 kappaletta. TT-tutkimusten osuus röntgentutkimusten kokonaismäärästä on noin 11,4 %. Suomen väkilukuun suhteutettuna TT-tutkimuksia raportoitiin 81 tutkimusta tuhatta asukasta kohti. Vuodelta 2015 raportoitujen tietokonetomografiatutkimusten määrä kasvoi 35,1 % vuoteen 2011 verrattuna.

Taulukossa 6 ja kuvassa 4 on esitetty yleisimmät TT-tutkimukset. Lisäksi taulukossa on tarkasteltu muutamaa muuta kiinnostavaa tutkimustyyppiä. Yleisimpiä yksittäisiä tutkimuksia olivat *pään TT*, *vartalon laaja TT*, *vatsan laaja TT*, *thoraxin laaja TT*, *keuhkovaltimoiden laaja TT-angio*, *pään laaja TT*, *kaularangan TT*, *virtsaelinten TT*, *kaulavaltimoiden laaja TT* ja *keuhkokudok-*

sen HR-TT. Edellä luetellut kymmenen yleisintä TT-tutkimusta edustavat lähes 70 %:n osuutta kaikista raportoiduista TT-tutkimuksista. Yleisimmät TT-tutkimukset ovat myös lisääntyneet kappalemäärällisesti eniten. *Pään TT*, *vartalon laaja TT* ja *vatsan laaja TT* selittävät puolet TT-tutkimusten kokonaiskasvusta. Toisaalta TT-tutkimusten kasvu on ollut laaja-alaista. Raportoiduissa tutkimusnimikkeissä yli 70 %:ssa tutkimusmäärät kasvoivat vuoteen 2011 verrattuna.

Huomattava muutos on myös TT-angiografioiden kasvu vuoteen 2011 verrattuna. *Pään ja kaulan verisuonten TT-angiografioiden* määrä yli nelinkertaistui neljässä vuodessa ja *aortan laajojen TT-angiografioiden* määrä kaksinkertaistui samassa ajassa. Tämä selittyy luultavimmin laitekannan ja kuvaustekniikoiden kehittymisellä.

3.6 Kartiokeilatietokonetomografiatutkimukset

Kartiokeilatietokonetomografiatutkimuksia (KKTT-tutkimuksia) raportoitiin yhteensä 28 417 kappaletta. Tämä on lähes yhdeksän kertaa enemmän kuin vuonna 2011. Väkilukuun suhteutettuna KKTT-tutkimuksia tehtiin Suomessa 5,2 tutkimusta tuhatta asukasta kohti. KKTT-tutkimuksia raportoitiin vuoden 2015 kyselyssä toista kertaa. Vuonna 2011 ensimmäiset KKTT-laitteet olivat vasta tulleet Suomeen ja niiden käyttö oli vielä vähäistä. Neljässä vuodessa KKTT-laitteiden määrä Suomessa on kasvanut noin 40 laitteesta lähes 100 laitteeseen. Laitekannan kasvu ja lisääntyneet käyttötarkoitukset varmasti selittävät osaltaan tutkimusmäärien nopeaa kasvua.

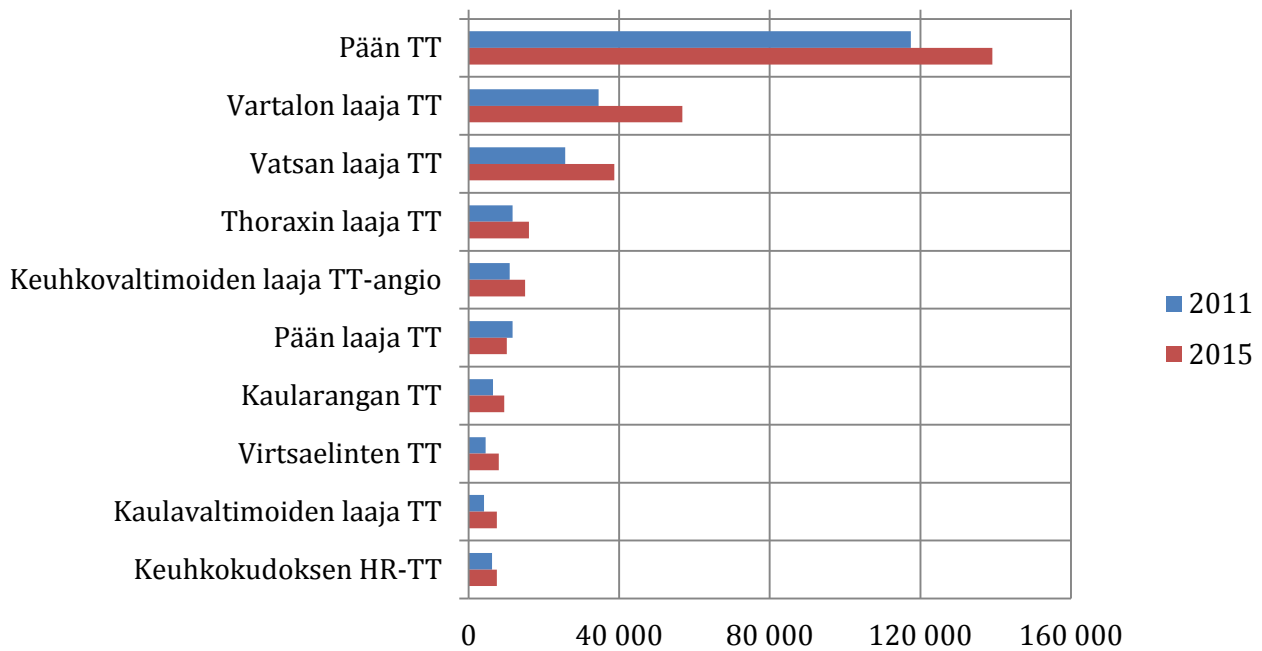
Taulukossa 7 on esitetty yleisimmät raportoidut KKTT-tutkimukset, joita olivat *hampaiston- ja leukojen kartiokeila-TT* (yksi leukapuolisko), *sinuksen kartiokeila-TT*, *sinuksen kartiokeila-TT erittäin laaja*, *hampaiston- ja leukojen kartiokeila-TT laaja* (kaksi leukapuoliskoa) sekä *ranteen kartiokeila-TT*. Viisi yleisintä KKTT-tutkimusta kattoivat 80 % kaikista vuonna 2015 tehdyistä kartiokeilatutkimuksista.

Taulukko 5. Yleisimpien verisuonten varjoaineröntgentutkimusten kehitys vuodesta 2011 vuoteen 2015.

| Tutkimusnimike | Lukumäärä vuonna 2015 | Muutos vuodesta 2011 vuoteen 2015 | Suhteellinen osuus verisuonten varjoaineröntgentutkimuksista | Lukumäärä tuhatta asukasta kohti vuonna 2015 |
|--|-----------------------|-----------------------------------|--|--|
| | (kpl) | (%) | (%) | (kpl) |
| Sydämen ja/tai sepelvaltimoiden varjoainetutkimus | 19 256 | 57,0 | 56,5 | 3,5 |
| Sydämen ja/tai sepelvaltimoiden laaja varjoainetutkimus | 4 358 | 7,6 | 12,8 | 0,8 |
| Alaraajan valtimoiden laaja varjoainetutkimus | 2 379 | -7,9 | 7,0 | 0,4 |
| Alaraajan valtimoiden varjoainetutkimus | 1 560 | 32,2 | 4,6 | 0,3 |
| Sydämen ja/tai sepelvaltimoiden erittäin laaja varjoainetutkimus | 1 147 | -31,8 | 3,4 | 0,2 |

Taulukko 6. Kymmenen yleisimmän TT-tutkimuksen sekä aortan laajan TT-angiografian ja pään ja kaulan verisuonten TT-angiografian kehitys vuodesta 2011 vuoteen 2015.

| Tutkimusnimike | Lukumäärä vuonna 2015 | Muutos vuodesta 2011 vuoteen 2015 | Suhteellinen osuus TT-tutkimuksista | Lukumäärä tuhatta asukasta kohti vuonna 2015 |
|---|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|
| | (kpl) | (%) | (%) | (kpl) |
| Pään TT | 139 134 | 18,5 | 31,3 | 25,4 |
| Vartalon laaja TT | 56 817 | 64,7 | 12,8 | 10,4 |
| Vatsan laaja TT | 38 664 | 50,9 | 8,7 | 7,1 |
| Thoraxin laaja TT | 16 063 | 37,9 | 3,6 | 2,9 |
| Keuhkovaltimoiden laaja TT-angio | 14 981 | 37,6 | 3,4 | 2,7 |
| Pään laaja TT | 10 109 | -13,3 | 2,3 | 1,8 |
| Kaularangan TT | 9 475 | 45,6 | 2,1 | 1,7 |
| Virtsaelinten TT | 7 983 | 75,1 | 1,8 | 1,5 |
| Kaulavaltimoiden laaja TT | 7 507 | 84,4 | 1,7 | 1,4 |
| Keuhkokudoksen HR-TT | 7 482 | 20,2 | 1,7 | 1,4 |
| Aortan laaja TT-angiografia | 4 736 | 102,5 | 1,1 | 0,9 |
| Pään ja kaulan verisuonten TT-angiografia | 2 459 | 341,5 | 0,6 | 0,4 |



Kuva 4. Kymmenen yleisimmän TT-tutkimuksen lukumäärät Suomessa vuosina 2011 ja 2015.

Taulukko 7. Yleisimmät KKTT-tutkimukset Suomessa vuonna 2015.

| Tutkimusnimike | Lukumäärä vuonna 2015 | Muutos vuodesta 2011 vuoteen 2015 | Suhteellinen osuus KKTT-tutkimuksista | Lukumäärä tuhatta asukasta kohti vuonna 2015 |
|---|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--|
| | (kpl) | (%) | (%) | (kpl) |
| Hampaiston- ja leukojen kartiokeila-TT (yksi leukapuolisko) | 10 593 | 695,3 | 37,3 | 1,9 |
| Sinuksen kartiokeila-TT | 4 366 | 1 742,2 | 15,4 | 0,8 |
| Sinuksen kartiokeila-TT, erittäin laaja | 3 675 | 713,1 | 12,9 | 0,7 |
| Hampaiston- ja leukojen kartiokeila-TT, laaja (kaksi leukapuolisko) | 2 979 | 314,9 | 10,5 | 0,5 |
| Ranteen kartiokeila-TT | 1 123 | 3 910,7 | 4,0 | 0,2 |

3.7 Ultraäänitutkimukset

Ultraäänitutkimuksia (UÄ) tehtiin kyselyn mukaan 638 392 kappaletta. Väkilukuun suhteutettuna ultraäänitutkimuksia tehtiin Suomessa 117 tutkimusta tuhatta asukasta kohti. Tavallisimmat yksittäiset tutkimukset olivat *vatsan UÄ*, *ylävatsan UÄ*, *rintarauhasten UÄ*, *alaraajalaskimoiden UÄ* ja *olkanivelen UÄ*, joiden määrät on esitetty taulukossa 8. Raportoinnin perusteella viisi yleisintä ultraäänitutkimusta kattaa yli puolet kaikista tehdyistä ultraäänitutkimuksista. Ultraäänitutkimuksia raportoitiin 3,5 % enemmän vuonna 2015 kuin vuonna 2011. Yleisimmät yksittäiset tutkimukset ovat lähes samoja kuin vuonna 2011. Suurimpana muutoksena *rintarauhasten UÄ:n* määrä kasvoi yli 45 % ohittaen tutkimusmäärissä näin *alaraajalaskimoiden UÄ:n* ja *olkanivelen UÄ:n*.

Kuten aiemmin kohdassa 2.1 on kerrottu, lähetettiin kysely niille toiminnan harjoittajille, joilla oli vuoden 2015 aikana vähintään yksi turvallisuusluvassa oleva lääketieteellinen röntgenlaite. Näin ollen tutkimusmäärät ultraäänitutkimusten osalta eivät ole kattavia. Esimerkiksi *varhaisraskeuden UÄ-tutkimuksia* ja *raskauden tilan UÄ-tutkimuksia* tehtiin kyselyn mukaan 383 ja 314 kappaletta, eli vain noin 1,3 %:lle kaikista vuonna 2015 synnyttäneistä. Todellisuudessa nämä ovat kuitenkin rutiininomaisia tutkimuksia kaikille odottaville äideille.

3.8 Magneettitutkimukset

Radiologisessa tutkimus- ja toimenpideluokituksessa ovat mukana myös magneettitutkimukset. Kysely lähetettiin turvallisuusluvan haltijoiden lisäksi myös niille tiedossa oleville magneettitutkimuksia tekeville yksiköille, joil-

la ei ole turvallisuusluvan alaista röntgentoimintaa. Magneettikuvausyksiköiden osalta kyselyn vastausprosentti oli 55 %, joten magneettitutkimusten määrät eivät myöskään ole täysin kattavia.

Magneettitutkimukset on jaoteltu radiologisessa tutkimus- ja toimenpideluokituksessa kolmeen tutkimusryhmään kuvauslaitteen magneettivuon tiheyden mukaan jaotellen: vuontiheys alle 1,5 T (ryhmä F), vuontiheys 1,5 T (ryhmä G) ja vuontiheys yli 1,5 T (ryhmä M). Magneettitutkimuksia raportoitiin vuodelta 2015 yhteensä 386 678 kappaletta, joka on noin 47 % enemmän kuin vuonna 2011. Väkilukuun suhteutettuna magneettitutkimuksia raportoitiin tehtävän Suomessa noin 71 tutkimusta tuhatta asukasta kohti. Alle 1,5 Teslan laitteilla tehtyjä magneettitutkimuksia raportoitiin 1 371 (muutos -89 % vuoteen 2011 verrattuna), 1,5 Teslan laitteilla 306 149 (muutos 40,5 %) ja yli 1,5 Teslan laitteilla 78 670 (muutos 147,6 %). Lisäksi raportoitiin 488 spektroskopiitutkimusta.

Taulukossa 9 on esitetty tavallisimmat yksittäiset magneettitutkimukset, joita olivat *lannerangan magneettitutkimus (1,5 T)*, *pään magneettitutkimus (1,5 T)*, *pään laaja magneettitutkimus (1,5 T)*, *polven ja/tai säären magneettitutkimus (1,5 T)* ja *polven ja/tai säären laaja magneettitutkimus (1,5 T)*. Magneettitutkimusten osalta huomattavaa on yli 1,5 T:n laitteilla tehtävien tutkimusten yleistyminen ja samalla alle 1,5 T:n laitteilla tehtävien tutkimusten väheneminen. Yli 1,5 T:n kuvauslaitteilla tehtävien *pään laajojen magneettitutkimuksien* lukumäärä yli kaksinkertaistui vuosien 2011 ja 2015 välisenä aikana ja vastaavasti alle 1,5 T:n laitteilla tehtävien *pään magneettitutkimuksien* lukumäärä väheni 57,9 %.

Taulukko 8. Yleisimmät ultraäänitutkimukset Suomessa vuonna 2015.

| Tutkimusnimike | Lukumäärä vuonna 2015 | Muutos vuodesta 2011 vuoteen 2015 | Suhteellinen osuus UÄ-tutkimuksista | Lukumäärä tuhatta asukasta kohti vuonna 2015 |
|------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|
| | (kpl) | (%) | (%) | (kpl) |
| Vatsan UÄ | 114 420 | 18,7 | 17,9 | 20,9 |
| Ylävatsan UÄ | 62 885 | -5,9 | 9,9 | 11,5 |
| Rintarauhasten UÄ | 57 119 | 45,6 | 8,9 | 10,4 |
| Alaraajalaskimoiden UÄ | 49 148 | 12,4 | 7,7 | 9,0 |
| Olkanivelen UÄ | 45 536 | -28,7 | 7,1 | 8,3 |

Taulukko 9. Yleisimpien magneettitutkimuksien sekä pään magneettitutkimuksien kehitys vuodesta 2011 vuoteen 2015.

| Tutkimusnimike | Lukumäärä vuonna 2015 | Muutos vuodesta 2011 vuoteen 2015 | Suhteellinen osuus magneettitutkimuksista | Lukumäärä tuhatta asukasta kohti vuonna 2015 |
|---|-----------------------|-----------------------------------|---|--|
| | (kpl) | (%) | (%) | (kpl) |
| Lannerangan magneettitutkimus (1,5T) | 44 277 | 59,2 | 11,5 | 8,1 |
| Pään magneettitutkimus (1,5T) | 32 237 | 35,6 | 8,3 | 5,9 |
| Pään laaja magneettitutkimus (1,5T) | 26 212 | 25,2 | 6,8 | 4,8 |
| Polven ja/tai säären magneettitutkimus (1,5T) | 20 903 | 9,1 | 5,4 | 3,8 |
| Polven ja/tai säären laaja magneettitutkimus (1,5T) | 18 058 | 58,5 | 4,7 | 3,3 |
| Pään laaja magneettitutkimus (yli 1,5T) | 10 359 | 123,3 | 2,7 | 1,9 |
| Pään magneettitutkimus (alle 1,5T) | 315 | -57,9 | 0,08 | 0,06 |

3.9 Radiologiset toimenpiteet

Radiologiset toimenpiteet voidaan ryhmitellä sepelvaltimoiden, aivoverisuonten ja muiden verisuonten toimenpiteisiin, sekä muihin toimenpiteisiin, jotka voidaan vielä jakaa ohjausmodaliteetin mukaan (verisuonten toimenpiteissä ohjausmodaliteetti on läpivalaisu) [5]. Näin ryhmiteltynä muut toimenpiteet jakautuvat ultraääni-, läpivalaisu-, TT- ja magneettikuvausohjattuihin (MK) toimenpiteisiin. Erityisesti kardiologisten toimenpiteiden luokituksessa ja sen soveltamisessa tai sairaaloiden raportoinnissa on erilaisia tulkintoja. Esimerkiksi toimenpiteiden laajuus voidaan kirjata eri yksiköissä eri tavoin. Yleisesti sairaanhoitopiirien sisäisesti nämä kirjaamiskäytännöt kohtaavat, mutta eri sairaanhoitopiirien välisistä eroista ei ole tarkkaa tietoa.

Radiologisia toimenpiteitä raportoitiin yhteensä 112 494. Kokonaismäärästä UÄ-ohjattuja toimenpiteitä oli 64 446 ja MK-ohjattuja toimenpiteitä 70. Läpivalaisu- tai TT-ohjattujen toimenpiteiden kokonaislukumäärä oli siis 47 978, joista 3 736 oli TT-ohjattuja toimenpiteitä. Läpivalaisu- tai TT-ohjattujen toimenpiteiden osuus röntgen-tutkimusten kokonaismäärästä on noin 1,2 %. Vuodesta 2011 vuoteen 2015 raportoitujen toimenpiteiden lukumäärä kasvoi yhteensä 27,5 %. UÄ- tai MK-ohjatut toimenpiteet lisääntyivät 25 %, TT-toimenpiteet 45 % ja läpivalaisuohjatut toimenpiteet 30 %.

Kardiologisia läpivalaisuohjattuja toimenpiteitä raportoitiin vuodelta 2015 yhteensä 18 782 kappaletta. Vuoteen 2011 verrattuna toimenpiteiden määrä kasvoi 12,5 %. Muiden kuin sydämen verisuonten läpivalaisuohjattuja toimenpiteitä raportoitiin yhteensä 12 898, joista aivoverisuonten toimenpiteitä oli 1 048 ja muiden verisuonten toimenpiteitä 11 850 kappaletta (kasvua yhteensä 60 % vuoteen 2011 verrattuna).

Taulukossa 10 on esitetty yleisimmät toimenpiteet. Yleisimmät toimenpiteet olivat *rintarauhasen kudoksenäytteen otto UÄ-ohjauksessa*, *keuhkopussin punktio UÄ-ohjauksessa*, *sepelvaltimon stenttaus*, *kilpirauhasen solunäytteen otto UÄ-ohjauksessa* ja *sepelvaltimon laajennushoito (PTCA)*. Yleisimmät toimenpiteet säilyivät samoina kuin vuonna 2011.

Kuvassa 5 on koottuna eri radiologisten toimenpiteiden lukumäärien kehitys 2000-luvulla ohjausmodaliteeteittain jaoteltuna. Lisäksi kardiologiset läpivalaisuohjatut toimenpiteet on eritelty muista läpivalaisuohjatuista toimenpiteistä. Kuvassa on myös vertailun vuoksi esitetty diagnostisten kardiologisten tutkimusten lukumäärät (vrt. kohta 3.4). Vuonna 2008 ei kardiologisilta yksiköiltä saatu kaikkia tietoja ja osa toimenpiteistä jäi kirjausteknisistä syistä pois. Muuten pitkän ajan trendinä toimenpiteiden määrät ovat olleet kasvussa tällä vuosituuhannella.

3.10 Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden jakautuminen sairaanhoitopiireittäin

Raportoituja tutkimus- ja toimenpidemääriä vuodelta 2015 voidaan lisäksi tarkastella sairaanhoitopiireittäin, kuten on tehty myös aiempien vuosien 2005, 2008 ja 2011 tutkimusmääräraporteissa. Kuvassa 6 on esitetty radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrien jakautuminen Suomessa sairaanhoitopiireittäin vuonna 2015. Lisäksi taulukossa 11 ja kuvassa 7 on vertailtu eri sairaanhoitopiirien suhteellisia osuuksia vuosina 2000, 2005, 2008, 2011 ja 2015. Kuvassa 8 on puolestaan suhteutettuna tutkimusmäärät sairaanhoitopiirien asukaslukeihin. Liitteen taulukossa 1 on esitetty vielä sairaanhoitopiirikohtaiset tarkat tutkimusmäärät modaliteeteittain.

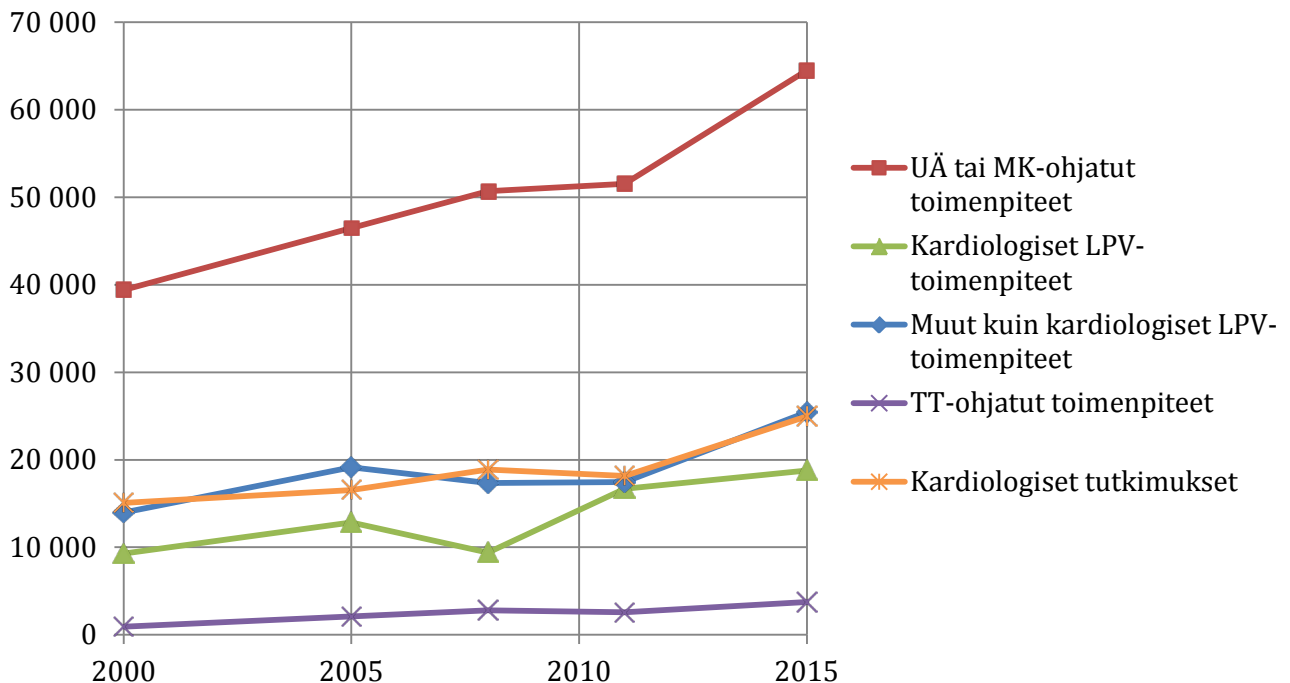
Vuonna 2015 noin 31,8 % kaikista radiologisista tutkimuksista ja toimenpiteistä tehtiin Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin (HUS) alueella. HUSin alueella tehtyjen tutkimusten suhteellinen osuus kasvoi 2,4 prosenttiyksikköä vuodesta 2011 vuoteen 2015. HUSin osuus koko maan tutkimuksista on lähellä vuoden 2008 tasoa. Pirkanmaan sairaanhoitopiirin alueella tehtävien tutkimusten määrä väheni 0,6 prosenttiyksikköä, kun taas Päijät-Hämeen alueella tutkimusmäärät kasvoivat 0,6 prosenttiyksikköä. Myös Pohjois-Karjalassa tutkimusmäärät vähenivät 0,5 prosenttiyksikköä. Muiden sairaanhoitopiirien alueella tehtyjen tutkimusten ja toimenpiteiden suhteelliset osuudet säilyivät lähes ennallaan.

Väkilukuun suhteutettuna eniten radiologisia tutkimuksia ja toimenpiteitä (sisältäen myös magneetti- ja ultraäänitutkimukset) tehtiin Kainuun sairaanhoitopiirin alueella, josta raportoitiin noin 1 273 tutkimusta tuhatta asukasta kohti. Vaasan sairaanhoitopiirissä ja Ahvenanmaalla puolestaan tutkimuksia tehtiin vähemmän kuin muualla

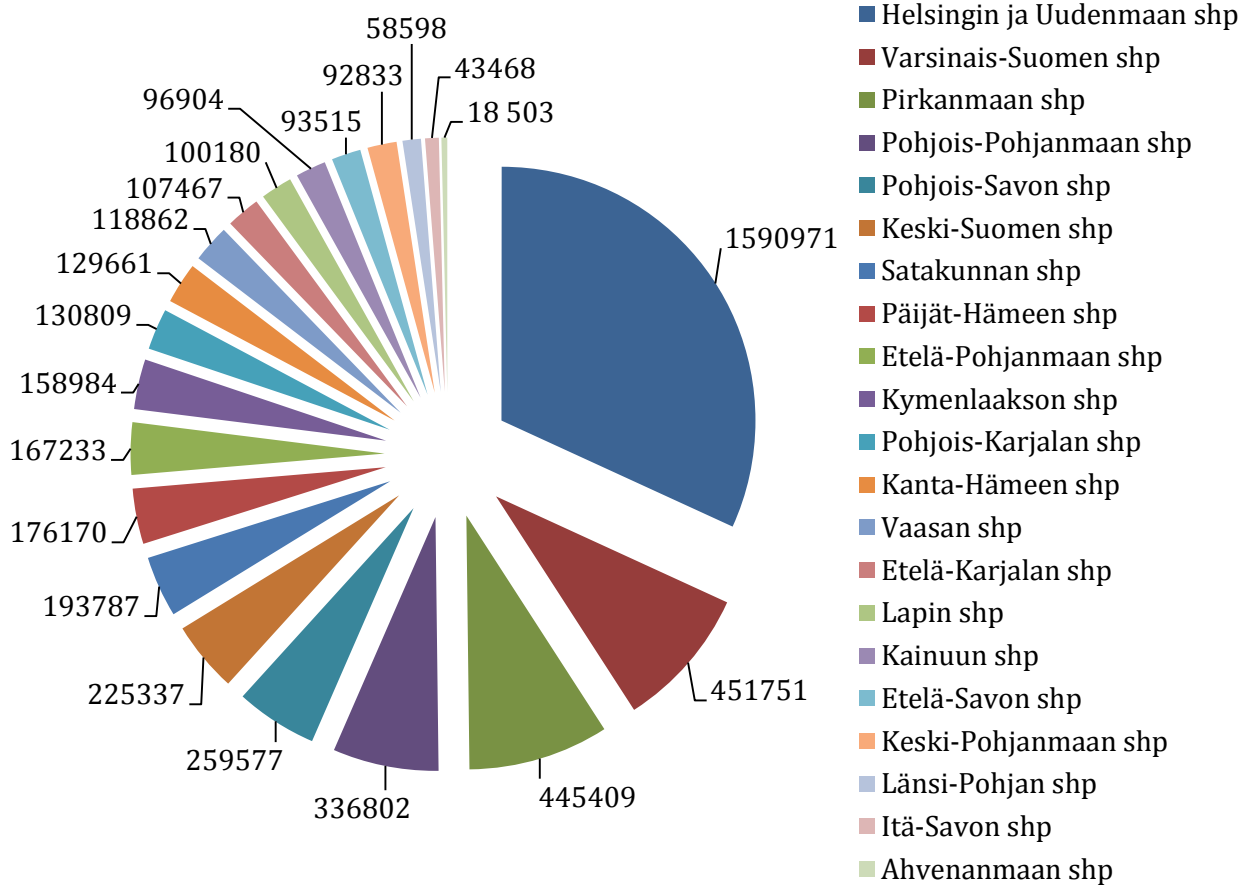
Suomessa, noin 701 ja 640 tutkimusta tuhatta asukasta kohti. Tutkimusmäärällisesti suurimmat sairaanhoitopiirit HUS, Varsinais-Suomi ja Pirkanmaa sijoittuvat asukaslukuihin suhteutettuna noin $\pm 10\%$:n sisälle koko maan keskiarvosta 895 tutkimusta tuhatta asukasta kohti.

Taulukko 10. Yleisimmät radiologiset toimenpiteet Suomessa vuonna 2015.

| Tutkimusnimike | Lukumäärä vuonna 2015 | Muutos vuodesta 2011 vuoteen 2015 | Suhteellinen osuus toimenpiteistä | Lukumäärä tuhatta asukasta kohti vuonna 2015 |
|---|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| | (kpl) | (%) | (%) | (kpl) |
| Rintarauhasen kudoksenäytteen otto UÄ-ohjauksessa | 9 246 | 27,5 | 8,2 | 1,7 |
| Keuhkopussin punktio UÄ-ohjauksessa | 6 016 | 18,3 | 5,3 | 1,1 |
| Sepelvaltimon stenttaus | 5 986 | 26,2 | 5,3 | 1,1 |
| Kilpirauhasen solunäytteen otto UÄ-ohjauksessa | 5 738 | 24,0 | 5,1 | 1,0 |
| Sepelvaltimon laajennushoito (PTCA) | 5 348 | 18,3 | 4,8 | 1,0 |



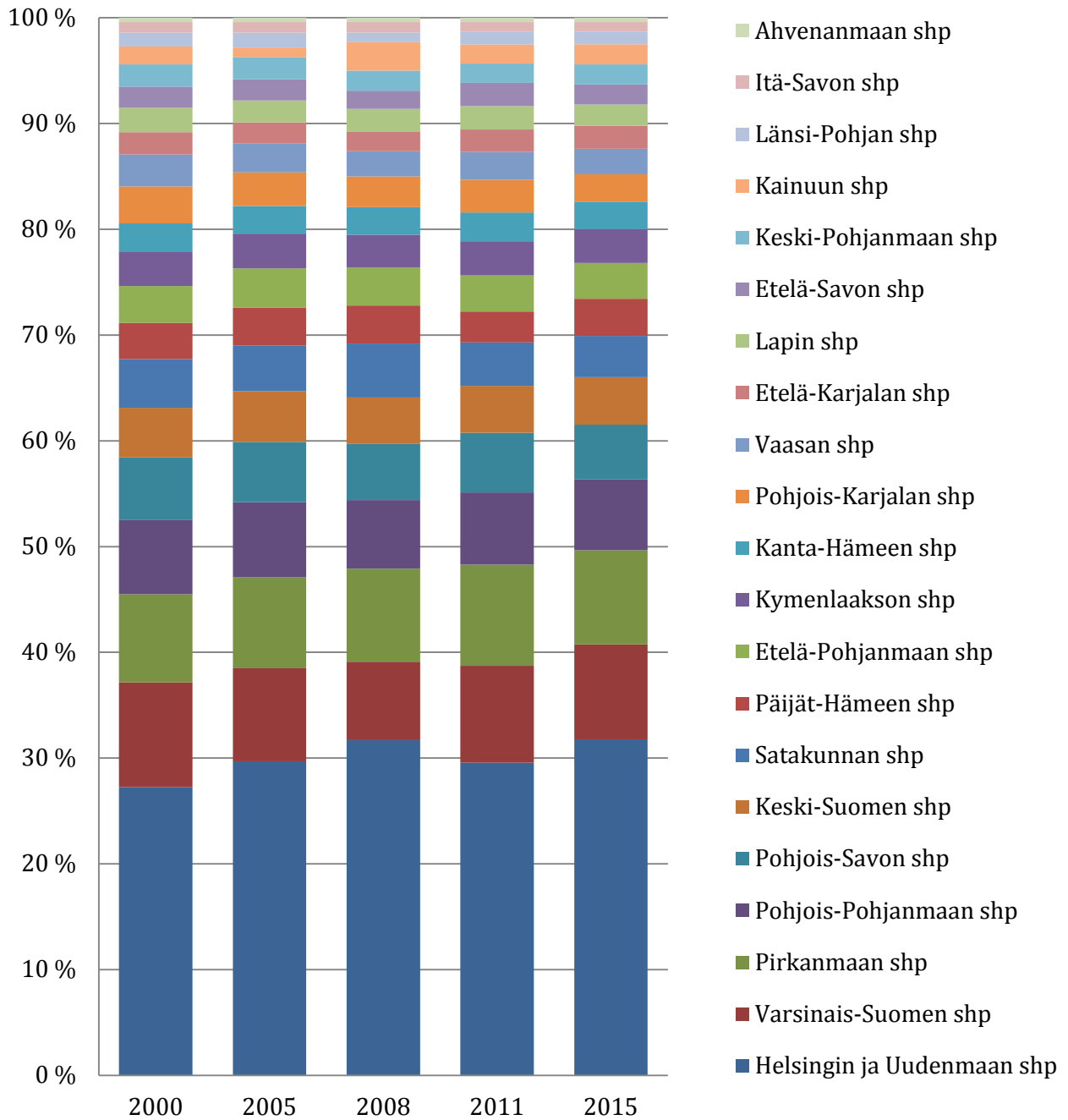
Kuva 5. Radiologisten toimenpiteiden tutkimusmäärien kehitys 2000-luvulla ohjausmodaliteeteittain jaoteltuna. Lisäksi kardiologiset läpivalaisuohjatut (LPV) toimenpiteet on eritelty muista läpivalaisuohjatuista toimenpiteistä. Kuvaajassa myös vertailuksi diagnostiset kardiologiset tutkimukset (vrt. kohta 3.4). Tiedot vuoden 2008 kardiologisista toimenpiteistä ovat puutteelliset. Datapisteiden välissä näkyvät viivat eivät kuvaa todellisia tutkimusmääriä, vaan ne on piirretty kuvaan selkeyden vuoksi.



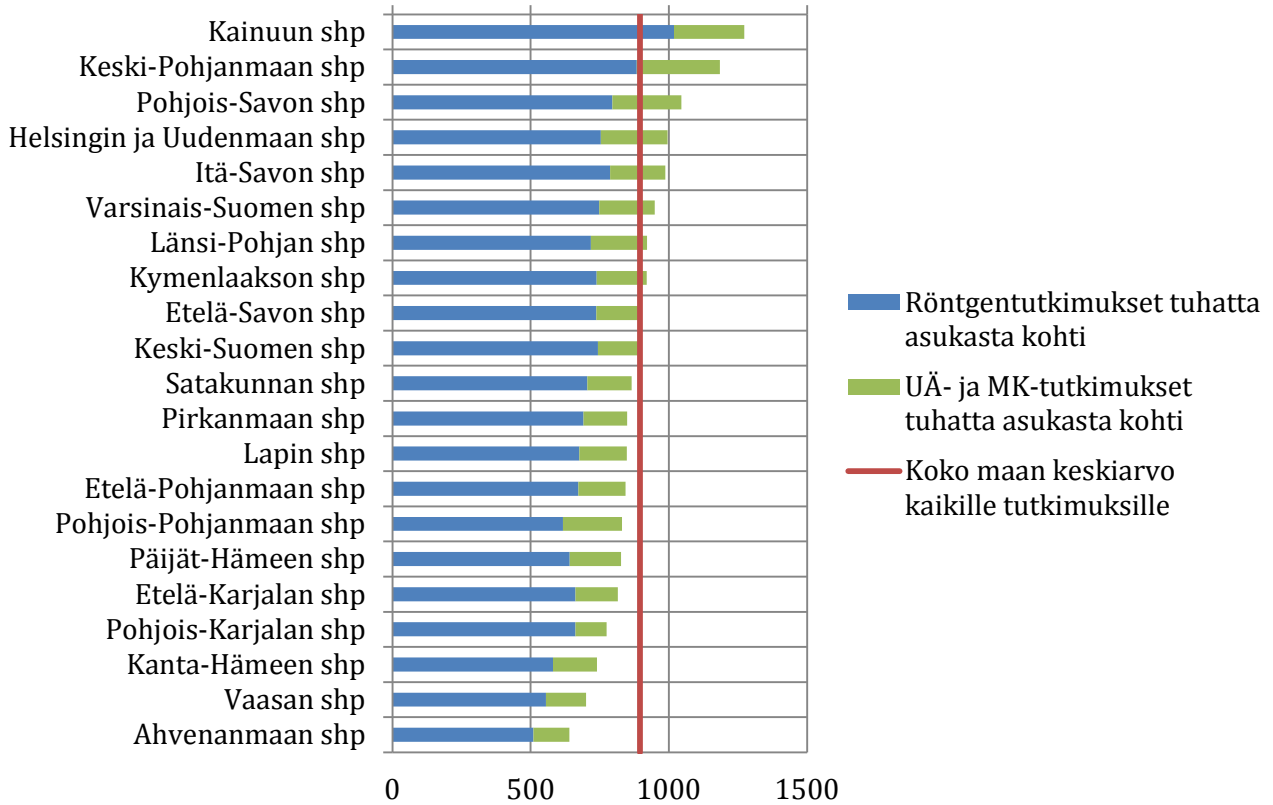
Kuva 6. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden jakautuminen Suomessa sairaanhoitopiireittäin vuonna 2015. Kuvassa esitetyt luvut pitävät sisällään kaikki raportoidut radiologiset tutkimukset ja toimenpiteet vuodelta 2015 (myös ultraääni- ja magneettitutkimukset). Luvut eivät sisällä tavanomaisen hammasröntgentoiminnan tutkimusmääriä.

Taulukko 11. Eri sairaanhoitopiirien alueilla tehtyjen radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden suhteelliset osuudet (%) vuosina 2000, 2005, 2008, 2011 ja 2015.

| | Vuosi 2000 | Vuosi 2005 | Vuosi 2008 | Vuosi 2011 | Vuosi 2015 |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | (%) | (%) | (%) | (%) | (%) |
| Helsingin ja Uudenmaan shp | 27,2 | 29,7 | 31,7 | 29,4 | 31,8 |
| Varsinais-Suomen shp | 9,9 | 8,8 | 7,4 | 9,1 | 9,0 |
| Pirkanmaan shp | 8,3 | 8,6 | 8,8 | 9,5 | 8,9 |
| Pohjois-Pohjanmaan shp | 7,0 | 7,1 | 6,5 | 6,8 | 6,7 |
| Pohjois-Savon shp | 5,9 | 5,7 | 5,3 | 5,6 | 5,2 |
| Keski-Suomen shp | 4,7 | 4,8 | 4,4 | 4,4 | 4,5 |
| Satakunnan shp | 4,6 | 4,3 | 5,1 | 4,1 | 3,9 |
| Päijät-Hämeen shp | 3,4 | 3,6 | 3,6 | 2,9 | 3,5 |
| Etelä-Pohjanmaan shp | 3,5 | 3,7 | 3,6 | 3,4 | 3,4 |
| Kymenlaakson shp | 3,2 | 3,3 | 3,1 | 3,2 | 3,2 |
| Kanta-Hämeen shp | 2,7 | 2,6 | 2,6 | 2,7 | 2,6 |
| Pohjois-Karjalan shp | 3,5 | 3,2 | 2,9 | 3,1 | 2,6 |
| Vaasan shp | 3,0 | 2,7 | 2,4 | 2,6 | 2,4 |
| Etelä-Karjalan shp | 2,1 | 2,0 | 1,8 | 2,1 | 2,2 |
| Lapin shp | 2,3 | 2,1 | 2,2 | 2,2 | 2,0 |
| Etelä-Savon shp | 2,0 | 2,0 | 1,7 | 2,2 | 1,9 |
| Keski-Pohjanmaan shp | 2,1 | 2,1 | 1,9 | 1,8 | 1,9 |
| Kainuun shp | 1,7 | 0,9 | 2,7 | 1,8 | 1,9 |
| Länsi-Pohjan shp | 1,3 | 1,4 | 0,9 | 1,2 | 1,2 |
| Itä-Savon shp | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,9 | 0,9 |
| Ahvenanmaan shp | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |



Kuva 7. Eri sairaanhoitopiirien alueilla tehtyjen radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden (myös ultraääni- ja magneettitutkimukset) suhteelliset osuudet (%) vuosina 2000, 2005, 2008, 2011 ja 2015.



Kuva 8. Eri sairaanhoitopiirien alueilla tehtyjen radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2015 sairaanhoitopiirien tuhatta asukasta kohti. Röntgentutkimukset sisältävät kaikki ionisoivaa säteilyä käyttävät modalityetit.

3.11 Kansainvälinen vertailu

Taulukossa 12 on vertailtu Suomessa vuonna 2000, 2005, 2008, 2011 ja 2015 tehtyjä tutkimusmääriä tuhatta asukasta kohti vastaaviin viime vuosina raportoituihin tutkimusmääriin muutamissa muissa Euroopan maissa. Tämän raportin kansainvälisessä vertailussa on käytetty DDM2-raportista [2] saatuja tietoja, jotka perustuvat varmistettuihin lukuihin vuosilta 2005–2010.

Vuonna 2015 Suomessa tehtiin 37 röntgentutkimusta enemmän tuhatta asukasta kohti kuin vuonna 2011. Tavanomaiset hammasröntgentutkimukset huomioiden tutkimuksia raportoitiin 122 enemmän. Varsinkin TT-tutkimusten osuus kasvoi vuonna 2015. DDM2-raportissa esiintyvissä tutkimusmääräluvuissa on mukana kaikki hammasröntgentutkimukset. Suomessa on vuodesta 2011 lähtien tutkimusmääräkyselyyn sisällytetty myös tavanomaisen hammasröntgentoiminnan tutkimukset. Jotta tämä raportti on suoraan vertailukelpoinen aiempiin vastaaviin raportteihin,

on tutkimusmäärätiedot päätetty raportoida myös ilman tavanomaisia hammasröntgentutkimuksia. Taulukossa 12 suluissa ilmoitetut luvut sisältävät myös tavanomaisen hammasröntgentoiminnan tutkimusmäärät.

Verrokkimaiksi DDM2-selvitykseen vastanneista 36 maasta on valittu Islanti, Romania, Saksa ja Iso-Britannia. Islannissa tehdään raportin tulosten perusteella radiologisia tutkimuksia Euroopassa eniten väkilukuun suhteutettuna. Romaniassa on taas DDM2-raportin mukaan Euroopan pienimmät tutkimusmäärät asukasta kohden. Saksa ja Iso-Britannia edustavat suuria länsimaita, joissa asukasmääriin suhteutettuna tutkimusmäärät ovat vastaavasti eurooppalaisista keskitasoa hieman korkeammat ja matalammat. Kokonaisuudessaan Suomi on melko lähellä Euroopan keskiarvoa, kun tarkastellaan tehtyjen radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määriä suhteutettuna asukasluukuun.

Taulukko 12. Tutkimuslukumääriä eri Euroopan maissa: varmistetut tulokset DDM2-selvityksestä. Lukumäärät on annettu tuhatta asukasta kohti. Verrokkimaiden lukumäärät sekä Suomen 2011 ja 2015 suluissa ilmoitetut tulokset sisältävät myös tavanomaisen hammasröntgentoiminnan tutkimusmäärät.

| | Suomi | Suomi | Suomi | Suomi | Suomi | Islanti | Romania | Saksa | Iso-Britannia | Euroopan ka. |
|---|-------|-------|-------|--------------|----------------|---------|---------|-------|---------------|--------------|
| | 2000 | 2005 | 2008 | 2011 | 2015 | | | | | |
| Yhteensä | 775 | 733 | 717 | 677 (942) | 714 (1 064) | 2 129 | 297 | 1 437 | 746 | 1 070 |
| Röntgentutkimukset (ei TT/toimenpiteet) | 732 | 676 | 652 | 609 (874) | 624 (974) | 1977 | 269 | 1 294 | 686 | 974 |
| TT-tutkimukset | 39 | 50 | 60 | 61 | 81 | 147 | 28 | 132 | 55 | 90 |
| Toimenpiteet (läpivalaisu/TT) | 4,6 | 6,5 | 5,4 | 6,7 | 8,8 | 5,1 | 0,2 | 11,1 | 5,1 | 6,4 |

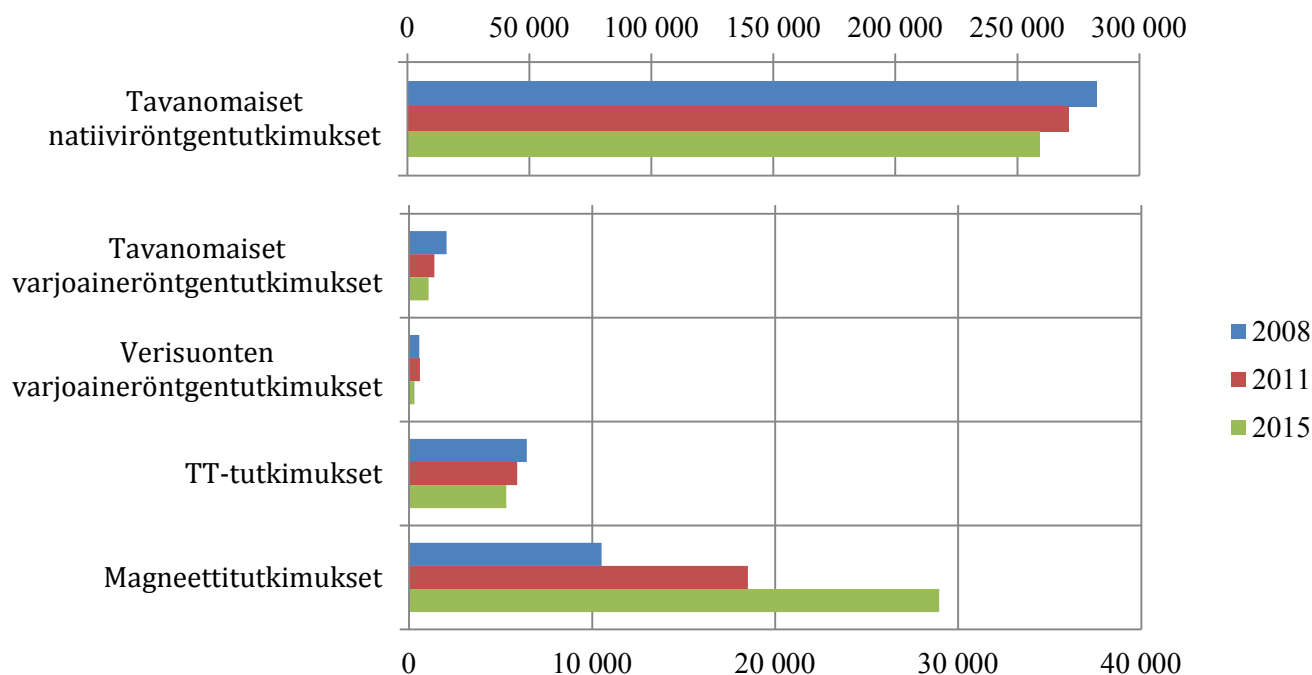
4 Lasten tutkimukset

Vuoden 2015 kaikista raportoiduista röntgentutkimuksista 268 716 tehtiin lapsille (6,9 % kokonaismäärästä). Tavanomaisista natiiviröntgentutkimuksista noin 7,8 % ja varjoaineröntgentutkimuksista noin 5,6 % tehtiin lapsille. TT-tutkimuksista lapsille tehtiin 1,2 %, verisuonten varjoainetutkimuksista 0,9 % ja läpivalaisu ja TT-ohjatuista toimenpiteistä 0,6 %. Magneettitutkimuksista lasten osuus oli 7,5 %.

Taulukossa 13 ja kuvassa 9 on esitetty lasten tutkimusmäärien kehitys modalityteittain vuosina 2008–2015. Yleisenä trendinä on nähtävissä ionisoivaa säteilyä käyttävien kuvantamismenetelmien tutkimusmäärien lasku ja magneettitutkimusten selvä lisääntyminen.

Taulukko 13. Lasten radiologisten tutkimusten määrät Suomessa vuosina 2008, 2011 ja 2015.

| | Vuosi 2008 | Vuosi 2011 | Vuosi 2015 |
|--|------------|------------|------------|
| | (kpl) | (kpl) | (kpl) |
| Tavanomaiset natiiviröntgentutkimukset | 282 498 | 270 986 | 259 283 |
| Tavanomaiset varjoaineröntgentutkimukset | 2 048 | 1 386 | 1 057 |
| Verisuonten varjoaineröntgentutkimukset | 551 | 772 | 301 |
| TT-tutkimukset | 6 428 | 5 904 | 5 311 |
| Magneettitutkimukset | 10 508 | 18 515 | 28 957 |



Kuva 9. Lasten radiologisten tutkimusten määriä modaaliteeteittäin Suomessa vuosina 2008, 2011 ja 2015. Huom. tavanomaisten natiiviröntgentutkimusten muista poikkeava asteikko.

4.1 Tavanomaiset natiiviröntgentutkimukset

Kyselyn vastauksissa raportoitiin yhteensä 259 283 lasten tavanomaista natiiviröntgentutkimusta. Tämä on noin 4,3 % vähemmän kuin vuonna 2011. Yleisimmät raportoidut lapsille tehdyt tavanomaiset natiiviröntgentutkimukset on esitetty taulukossa 14. Kaikkien ikäluokkien tutkimusmäärät yhteenlaskettuna yleisin tutkimus oli *Hampaiston ja leuan panoraamatomografia tai muu yksinkertainen rakokuvaus*, joita tehtiin lapsille yhteensä 25 775 kappaletta (24 % kokonaismäärästä). Toiseksi yleisin lasten tutkimus oli *Thoraxin natiiviröntgen (thorax)*, joita raportoitiin yhteensä 21 939 (3,0 % kaikista thorax-tutkimuksista). Lasten thorax-tutkimusten määrä on vähentynyt yli 25 % vuoteen 2011 verrattuna, sillä tuolloin tutkimuksia raportoitiin vielä 29 546 kappaletta. Muut lapsille tehdyt natiiviröntgentutkimukset painottuvat raajakuvauksiin sekä kefalometrioihin.

0–1-vuotiaille lapsille on yleisimmin tehty thorax-tutkimuksia. Erityisesti radiologian yksikön ulkopuolella tehdyt thorax-tutkimukset ovat yleisempiä verrattuna muihin ikäluokkiin, sillä näistä tutkimuksista yli 78 % tehtiin 0–1-vuotiaille. 2–6-vuotiailla, lisäyksenä 0–1-vuotiaisiin, yleisimpien tutkimusten joukkoon tulee mukaan raajatutkimuksia ja lisäksi *hampaiston ja leuan panoraamatomografia tai muu yksinkertainen rakokuvaus*.

7–12- ja 13–16-vuotiailla yleisimpien tutkimusten joukossa on paljon samoja raajojen tutkimuksia ja thorax-tutkimuksia. Huomattavana erona 7–12-vuotiailla yleisin tutkimus on *hampaiston ja leuan panoraamatomografia tai muu yksinkertainen rakokuvaus* ja toiseksi yleisin *kefalometria*, kun taas 13–16-vuotiailla yleisin tutkimus on *käden ja sormien röntgen* ja panoraamatomografioita tehdään vain noin neljännes 7–12-vuotiaiden tutkimusmäärästä.

Taulukko 14. Vuonna 2015 yleisimmät lapsille tehdyt tavanomaiset röntgentutkimukset ikäluokittain.

| Yleisimmät tutkimukset | 0-1-vuotiaat | | 2-6-vuotiaat | | 7-12-vuotiaat | | 13-16-vuotiaat | |
|---|-----------------|--|-----------------|---|-----------------|---|-----------------|--|
| | Lukumäärä (kpl) | Yleisimmät tutkimukset | Lukumäärä (kpl) | Yleisimmät tutkimukset | Lukumäärä (kpl) | Yleisimmät tutkimukset | Lukumäärä (kpl) | Yleisimmät tutkimukset |
| Hampaiston ja leuan panoraamatografia tai muu yksinkertainen rakuvaus | 25 755 | Thoraxin natiiviröntgen radiologian yksikön ulkopuolella | 10 379 | Thoraxin natiiviröntgen, yksi projektiio | 6 842 | Hampaiston ja leuan panoraamatografia tai muu yksinkertainen rakuvaus | 19 473 | Käden ja sormien röntgen |
| Thoraxin natiiviröntgen (thorax) | 21 939 | Thoraxin natiiviröntgen, yksi projektiio | 3 444 | Thoraxin natiiviröntgen (thorax) | 5 250 | Kallonmittaus röntgenillä (kefalometria) | 11 175 | Polven natiiviröntgen |
| Käden ja sormien röntgen | 21 242 | Thoraxin natiiviröntgen (thorax) | 3 426 | Kyynärnivelen natiiviröntgen | 3 168 | Ranteen natiiviröntgen | 10 046 | Thoraxin natiiviröntgen (thorax) |
| Ranteen natiiviröntgen | 20 493 | Thoraxin natiiviröntgen makuuasennossa | 944 | Ranteen natiiviröntgen | 2 392 | Käden ja sormien röntgen | 9 384 | Ranteen natiiviröntgen |
| Thoraxin natiiviröntgen, yksi projektiio | 18 239 | Vatsan natiiviröntgen | 564 | Jalkaterän ja varpaiden natiiviröntgen | 2 288 | Jalkaterän ja varpaiden natiiviröntgen | 8 315 | Niikan natiiviröntgen |
| Jalkaterän ja varpaiden natiiviröntgen | 17 660 | Käden ja sormien röntgen | 322 | Käden ja sormien röntgen | 2 202 | Niikan natiiviröntgen | 6 928 | Jalkaterän ja varpaiden natiiviröntgen |
| Niikan natiiviröntgen | 16 296 | Säären natiiviröntgen | 310 | Niikan natiiviröntgen | 1 748 | Thoraxin natiiviröntgen (thorax) | 5 288 | Hampaiston ja leuan panoraamatografia tai muu yksinkertainen rakuvaus |
| Polven natiiviröntgen | 14 822 | Jalkaterän ja varpaiden natiiviröntgen | 294 | Kyynärvarren röntgen | 1 645 | Thoraxin natiiviröntgen, yksi projektiio | 4 652 | Thoraxin natiiviröntgen, yksi projektiio |
| Kallonmittaus röntgenillä (kefalometria) | 13 537 | Lantion natiiviröntgen | 253 | Hampaiston ja leuan panoraamatografia tai muu yksinkertainen rakuvaus | 1 586 | Polven natiiviröntgen | 4 585 | Skolioosin tutkimus, natiiviröntgen |
| Thoraxin natiiviröntgen radiologian yksikön ulkopuolella | 13 215 | Kallon natiiviröntgen | 222 | Säären natiiviröntgen | 1 558 | Kyynärnivelen natiiviröntgen | 3 877 | Nenän sivuonteloiden natiiviröntgen, yksi suunta (esimerkiksi kuutamokuva) |

4.2 Tavanomaiset varjoaineröntgentutkimukset

Lapsille tehtyjä tavanomaisia varjoaineröntgentutkimuksia raportoitiin yhteensä 1 057 kappaletta. Tutkimusmäärät vähenivät vuoden 2011 tasosta noin 24 %. Taulukossa 15 on esitetty yleisimmät lapsille tehdyt varjoaineröntgentutkimukset sekä niiden jakautuminen ikäryhmittäin. Yleisimmät lapsille tehtävät varjoaineröntgentutkimukset ovat *ohutsuolen varjoainetutkimus*, *virtсарakon toiminnan varjoainetutkimus (miktiokystografia)*, *peräsuolen varjoainetutkimus (anografia)*, *paksusuolen varjoainetutkimus (kolongrafia)* ja *ruokatorven varjoainetutkimus*. Peräsuolen varjoaineröntgentutkimuksista 97 % tehdään lapsille ja miktiokystografiatutkimuksista 88 %. Valtaosa edellä mainituista tutkimuksista tehdään 0–1-vuotiaille. Myös muut yleisimmistä varjoaineröntgentutkimuksista tehdään pääosin nuorille lapsipotilaille.

4.3 Verisuonten varjoaineröntgentutkimukset

Lasten verisuonten varjoaineröntgentutkimuksia raportoitiin vuodelta 2015 yhteensä 301 kappaletta, joka on noin 49 % vähemmän kuin vuonna 2011. Yleisimpiä Suomessa lapsille tehtyjä verisuonten varjoaineröntgentutkimuksia on esitetty taulukossa 16. Verisuonten varjoaineröntgentutkimuksia tehdään Suomessa lapsille varsin vähän ja ne on pääosin keskitetty suuriin yliopistosairaaloihin. Lasten kardiologisia tutkimuksia tehdään käytännössä vain yhdessä sairaalassa Suomessa. Yleisimmin tehtyjä tutkimuksia ovat sydämen ja/

tai sepelvaltimoiden eri laajuiset varjoaineröntgentutkimukset sekä aivovaltimoiden tutkimukset.

4.4 Tietokonetomografiatutkimukset

Lasten TT-tutkimuksia raportoitiin vuodelta 2015 yhteensä 5 311 kappaletta. Tämä on noin 10 % vähemmän kuin vuonna 2011. Yleisin lapsille tehty TT-tutkimus oli *pään TT* (taulukko 17 ja kuva 10). Kaiken kaikkiaan tehdyistä pään TT-tutkimuksista lapsille tehtiin kuitenkin vain 0,9 %. *Pään TT*-tutkimukset vähenivät lapsilla 16 % ja *Pään laaja TT* jopa 86 %.

Kuvasta 11 on nähtävissä, että TT-tutkimukset yleistyvät huomattavasti lapsen iän mukana. Toisaalta vanhimman lasten ikäryhmän (13–16-vuotiaat) osalta voidaan havaita yleisimpien tutkimusten painottuvan vartaloalueen tutkimusten sijaan raajatutkimuksiin. Tämä poikkeaa aiemmin kohdassa 3.4 esitetyistä TT-tutkimusten kokonaismääristä. Esimerkiksi kokonaismäärissä hyvin yleisistä *vartalon TT*-tutkimuksista vain 0,2 % ja *vatsan laaja TT*-tutkimuksista vain 0,3 % tehtiin alle 16-vuotiaille.

0–1- ja 2–6-vuotiaille lapsille on tehty pään TT-tutkimuksen jälkeen yleisimmin *kallon luiden TT* ja *thoraxin laaja TT* ja *kaularangan TT*. 7–12-vuotiailla lapsilla pään TT-tutkimuksen jälkeen yleisimpiä TT-tutkimuksia ovat *kaularangan TT*, *nilkan ja jalkaterän TT* ja *thoraxin laaja TT*. 13–16-vuotiaille vastaavasti yleisimpiä tutkimuksia pään TT-tutkimuksen jälkeen ovat *kaularangan TT*, *nilkan ja jalkaterän TT* ja *nenän sivuonteloiden TT*.

Taulukko 15. Vuonna 2015 yleisimmät lapsille tehdyt varjoaineröntgentutkimukset.

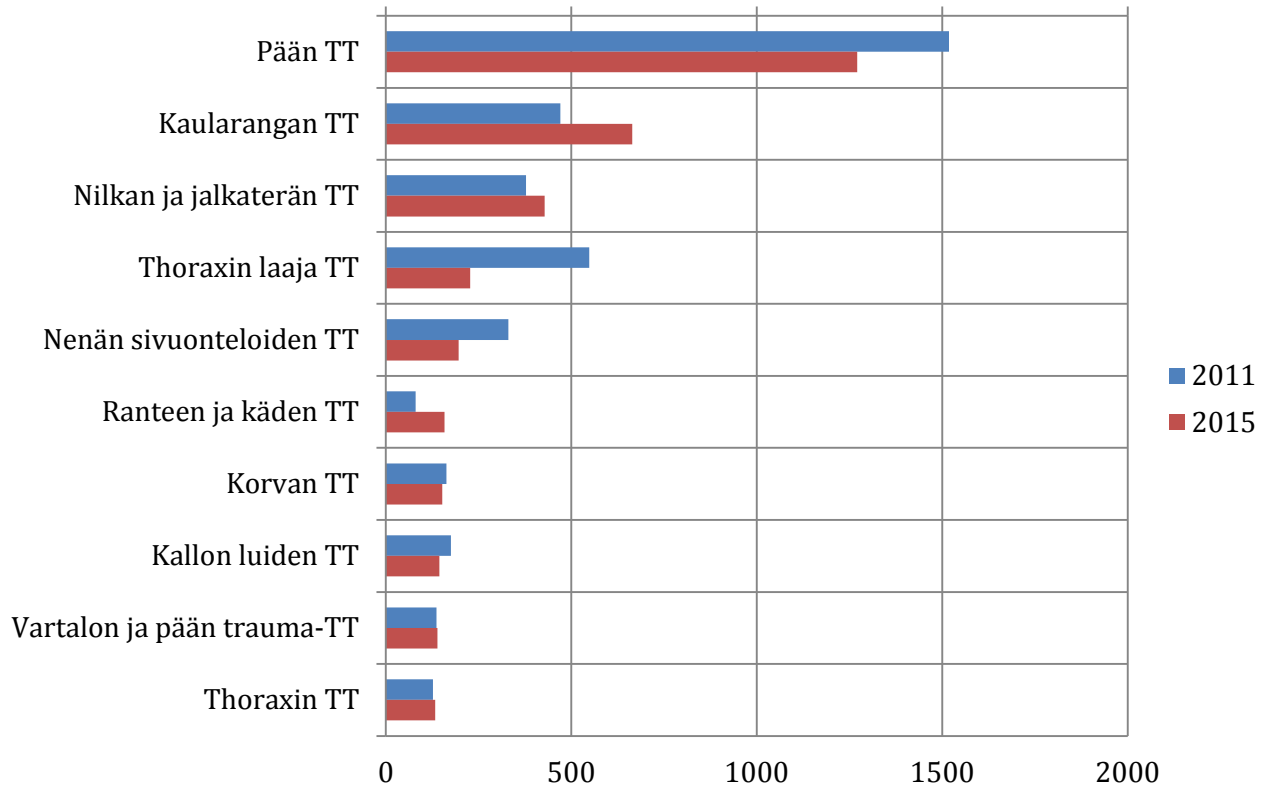
| Tutkimusnimeke | Kaikki ikäluokat | 0–1-vuotiaat | 2–6-vuotiaat | 7–12-vuotiaat | 13–16-vuotiaat |
|---|------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|
| | (kpl) | (kpl) | (kpl) | (kpl) | (kpl) |
| Ohutsuolen varjoainetutkimus | 299 | 156 | 66 | 54 | 23 |
| Virtsarakon toiminnan varjoainetutkimus (miktiokystografia) | 290 | 202 | 63 | 20 | 5 |
| Peräsuolen varjoainetutkimus (anografia) | 133 | 66 | 41 | 22 | 4 |
| Paksusuolen varjoainetutkimus (kolongrafia) | 72 | 50 | 8 | 8 | 6 |
| Ruokatorven varjoainetutkimus | 65 | 36 | 12 | 8 | 9 |

Taulukko 16. Vuonna 2015 yleisimmät lapsille tehdyt verisuonten varjoaineröntgentutkimukset.

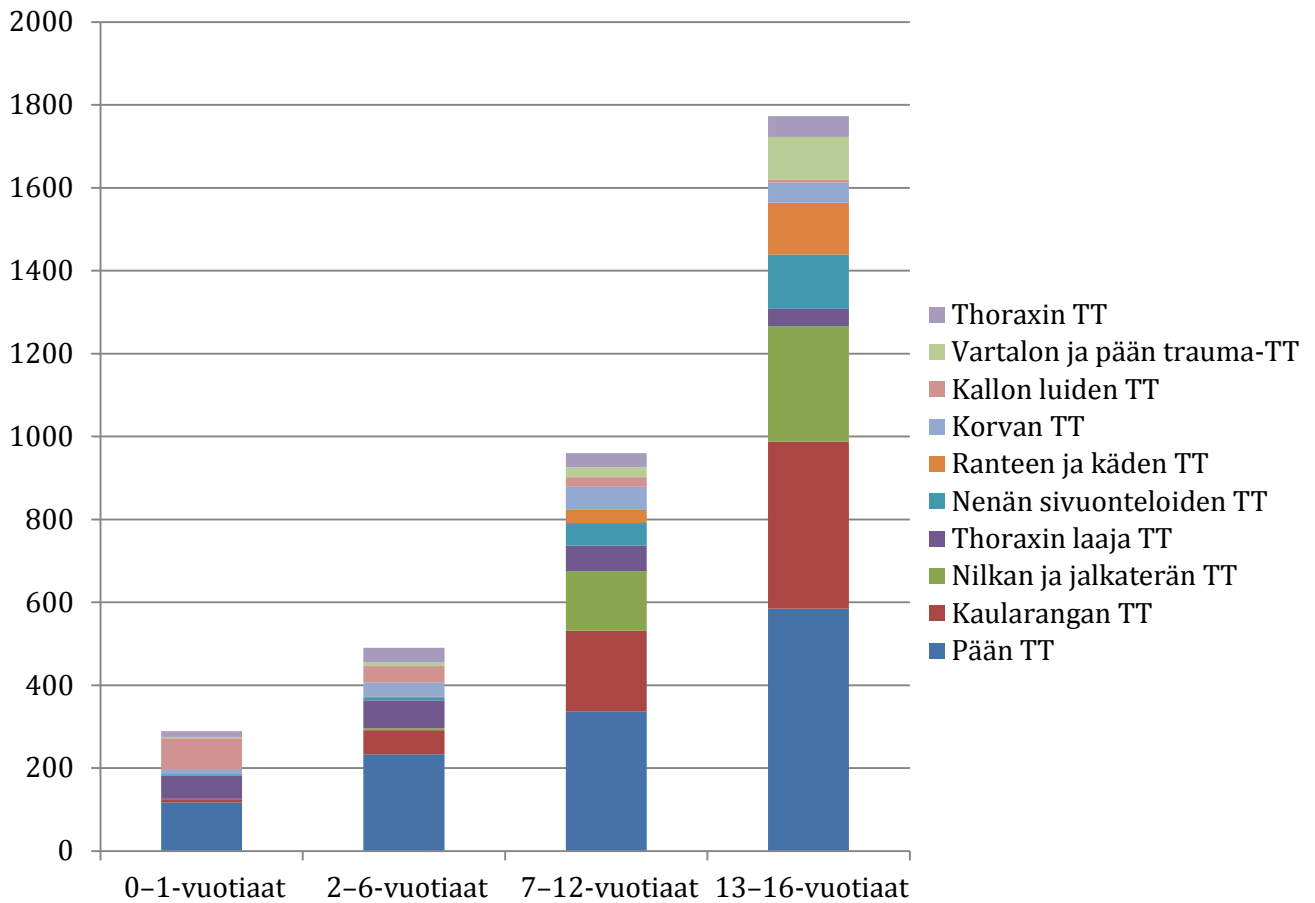
| Tutkimusnimeke | Kaikki ikäluokat | 0–1-vuotiaat | 2–6-vuotiaat | 7–12-vuotiaat | 13–16-vuotiaat |
|---|------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|
| | (kpl) | (kpl) | (kpl) | (kpl) | (kpl) |
| Sydämen ja/tai sepelvaltimoiden laaja varjoainetutkimus | 179 | 49 | 74 | 31 | 25 |
| Sydämen ja/tai sepelvaltimoiden varjoainetutkimus | 24 | 6 | 4 | 8 | 6 |
| Aivovaltimoiden laaja varjoainetutkimus | 15 | 1 | 2 | 4 | 8 |
| Karotisvaltimoiden selektiivinen varjoainetutkimus | 14 | 0 | 5 | 5 | 4 |
| Aivovaltimoiden erittäin laaja varjoainetutkimus | 9 | 1 | 1 | 3 | 4 |

Taulukko 17. Vuonna 2015 yleisimmät lapsille tehdyt TT-tutkimukset.

| Tutkimusnimeke | Kaikki ikäluokat | 0–1-vuotiaat | 2–6-vuotiaat | 7–12-vuotiaat | 13–16-vuotiaat |
|----------------------------|------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|
| | (kpl) | (kpl) | (kpl) | (kpl) | (kpl) |
| Pään TT | 1 271 | 117 | 233 | 336 | 585 |
| Kaularangan TT | 664 | 8 | 58 | 195 | 403 |
| Nilkan ja jalkaterän TT | 428 | 1 | 5 | 144 | 278 |
| Thoraxin laaja TT | 227 | 56 | 67 | 62 | 42 |
| Nenän sivuonteloiden TT | 196 | 3 | 8 | 54 | 131 |
| Ranteen ja käden TT | 158 | 0 | 1 | 32 | 125 |
| Korvan TT | 152 | 13 | 34 | 56 | 49 |
| Kallon luiden TT | 144 | 74 | 40 | 23 | 7 |
| Vartalon ja pään trauma-TT | 139 | 3 | 9 | 24 | 103 |
| Thoraxin TT | 133 | 14 | 35 | 34 | 50 |
| Vatsan laaja TT | 130 | 5 | 19 | 43 | 63 |
| Vartalon laaja TT | 124 | 2 | 8 | 26 | 88 |
| Kyynärpään TT | 117 | 0 | 16 | 55 | 46 |
| Leukanivelten TT | 108 | 0 | 2 | 59 | 47 |



Kuva 10. Yleisimmät lapsille tehdyt TT-tutkimukset vuosina 2011 ja 2015.



Kuva 11. Lasten yleisimpien TT-tutkimusten jakautuminen ikäluokittain.

4.5 Lasten radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden jakautuminen sairaanhoitopiireittäin

Taulukossa 18 on esitetty eri sairaanhoitopiirien alueilla tehtyjen lasten radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden (myös ultraääni- ja magneettitutkimukset) suhteelliset osuudet koko maassa tehdyistä lasten tutkimuksista vuosina 2008, 2011 ja 2015. Lisäksi taulukossa on laskettu kunkin sairaanhoitopiirin lasten tutkimusten osuus sairaanhoitopiirin kaikista tutkimuksista.

Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin alueella tehtiin 32,2 % kaikista lasten tutkimuksista Suomessa vuonna 2015. Määrä laski noin kaksi prosenttiyksikköä vuodesta 2011. Suhteessa HUSin alueen kokonaistutkimusmääriin lasten osuus oli kuitenkin vain 6,9 %, mikä on hyvin lähellä maan keskitasoa. Seuraavaksi eniten las-

ten tutkimuksia tehtiin Pohjois-Pohjanmaan ja Varsinais-Suomen sairaanhoitopiireissä (osuudet 9,5 % ja 9,3 % koko maan lasten tutkimusmääristä). Pohjois-Pohjanmaalla tehtiin myös selvästi keskimääräistä enemmän lasten tutkimuksia suhteessa sairaanhoitopiirin kokonaistutkimusmääriin, lasten osuuden ollessa 9,6 % kaikista tutkimuksista. Pohjois-Pohjanmaalla lasten tutkimusten suhteellinen osuus myös kasvoi 2,2 prosenttiyksikköä vuodesta 2011. Kolme lasten tutkimusmäärällisesti suurinta sairaanhoitopiiriä vastasivat yli puolesta lasten tutkimuksista. Vaasan sairaanhoitopiirissä lasten tutkimusten suhteellinen osuus kaikista tutkimuksista väheni vuoteen 2011 verrattuna 2,8 prosenttiyksikköä sekä Päijät-Hämeessä ja Etelä-Savossa 2,0 prosenttiyksikköä. Muiden sairaanhoitopiirien osalta muutokset edelisiin vuosiin verrattuna olivat pienempiä.

Taulukko 18. Eri sairaanhoitopiirien alueilla tehtyjen lasten radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden (myös ultraääni- ja magneettitutkimukset) suhteelliset osuudet koko maassa tehdyistä lasten tutkimuksista (%) vuosina 2008, 2011 ja 2015 sekä lapsille tehtyjen tutkimusten osuus alueella tehdyistä kaikista tutkimuksista.

| | Osuudet vuonna 2008 | Osuudet vuonna 2011 | Osuudet vuonna 2015 |
|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | (%) | (%) | (%) |
| Helsingin ja Uudenmaan shp | 32,2/ 7,4 | 34,3/ 8,8 | 32,2/ 6,9 |
| Pohjois-Pohjanmaan shp | 9,1/ 10,2 | 6,6/ 7,4 | 9,5/ 9,6 |
| Varsinais-Suomen shp | 7,4/ 7,2 | 8,0/ 6,7 | 9,3/ 7,1 |
| Pirkanmaan shp | 10,6/ 8,7 | 8,7/ 6,9 | 8,7/ 6,7 |
| Keski-Suomen shp | 5,0/ 8,2 | 4,5/ 7,8 | 5,8/ 8,8 |
| Pohjois-Savon shp | 6,0/ 8,2 | 5,3/ 7,4 | 5,2/ 6,9 |
| Etelä-Pohjanmaan shp | 3,1/ 6,3 | 3,4/ 7,4 | 3,8/ 7,8 |
| Satakunnan shp | 3,5/ 4,9 | 3,7/ 7,0 | 3,2/ 5,7 |
| Päijät-Hämeen shp | 3,1/ 6,3 | 2,8/ 7,5 | 2,8/ 5,5 |
| Keski-Pohjanmaan shp | 2,1/ 8,0 | 2,2/ 9,0 | 2,5/ 9,3 |
| Kanta-Hämeen shp | 2,7/ 7,5 | 2,7/ 7,8 | 2,4/ 6,4 |
| Kymenlaakson shp | 2,4/ 5,6 | 2,4/ 5,7 | 2,3/ 5,1 |
| Vaasan shp | 2,9/ 8,9 | 3,3/ 9,6 | 2,3/ 6,8 |
| Pohjois-Karjalan shp | 2,2/ 5,5 | 2,2/ 5,5 | 1,9/ 5,0 |
| Kainuun shp | 1,1/ 3,0 | 1,7/ 7,4 | 1,8/ 6,4 |
| Etelä-Karjalan shp | 1,4/ 5,7 | 1,9/ 6,7 | 1,8/ 5,7 |
| Lapin shp | 2,0/ 6,6 | 1,8/ 6,1 | 1,5/ 5,2 |
| Etelä-Savon shp | 1,2/ 5,2 | 1,8/ 6,1 | 1,1/ 4,1 |
| Länsi-Pohjan shp | 0,5/ 4,5 | 1,0/ 6,3 | 1,0/ 5,6 |
| Itä-Savon shp | 1,0/ 7,0 | 0,6/ 5,6 | 0,5/ 4,0 |
| Ahvenanmaan shp | 0,3/ 5,6 | 0,3/ 5,7 | 0,3/ 5,1 |

5 Yhteenveto

STM:n asetuksessa on säädetty STUKin tehtäväksi koota ja julkaista valtakunnalliset arviot säteilyn lääketieteellisestä käytöstä aiheutuvista säteilyaltistuksista ja niiden kehittymisestä. Radiologista tutkimus- ja toimenpideluokitusta käyttäen kerätyistä tutkimusmääristä on tehty yhteenvedot, joita tarvitaan laadittaessa valtakunnalliset arviot tutkimuksista aiheutuneista säteilyaltistuksista ja niiden muutoksista.

Tehdyn selvityksen perusteella röntgentutkimusten kokonaismäärä vuonna 2015 (noin 3,9 miljoonaa) on noussut noin 6,8 % vuodesta 2011 (noin 3,7 miljoonaa). Taulukossa 19 ja kuvassa 12 on esitetty kunkin tutkimustyyppin tutkimusmäärät 2000-luvulla. Tavanomaisten natiiviröntgentutkimusten määrä kasvoi noin 2,7 % vuodesta 2011, mutta pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna tutkimusten määrä on ollut laskussa. TT-tutkimusten lukumäärä kasvoi 35,1 % ja niiden määrä näyttäisi kasvavan jälleen 2000-luvun alun vauhdilla. Radiologiset toimenpiteet kasvoivat vuodesta 2011 vuoteen 2015 yhteensä 27,5 %. UÄ- tai MK-ohjatut toimenpiteet lisääntyivät 25 %, TT-ohjatut toimenpiteet 43 % ja läpivalaisuohjatut toimenpiteet 30 %. Myös tavanomaisten varjoainetutkimusten määrä kasvoi noin 11 % ja verisuonten varjoainetutkimukset 24 %. Erityisesti sydämen ja sepelvaltimoiden diagnostiset varjoainetutkimukset ja toimenpiteet kasvoivat vuoteen 2011 verrattuna. Erilajuisia diagnostisia sepelvaltimoiden varjoainetutkimuksia tehtiin yhteensä 37 % enemmän kuin vuonna 2011 ja kardiologisia toimenpiteitä 13 % enemmän.

Vuonna 2015 Suomessa tehdyistä röntgentutkimuksista on tehty lapsille 6,9 %. Lapsille tehtyjen tutkimusten määrä väheni 3,8 % vuoteen 2011 verrattuna. Tehdyistä natiiviröntgen- ja varjoaineröntgentutkimuksista 7,8 %, TT-tutkimuksista 1,2 % ja verisuonten varjoainetutkimuksista 0,9 % on tehty lapsille.

Taulukossa 20 on esitetty kunkin tutkimustyyppin suhteelliset osuudet röntgentutkimuksista 2000-luvulla. Tavanomaisten natiiviröntgentutkimusten suhteellinen osuus tehdyistä röntgen-

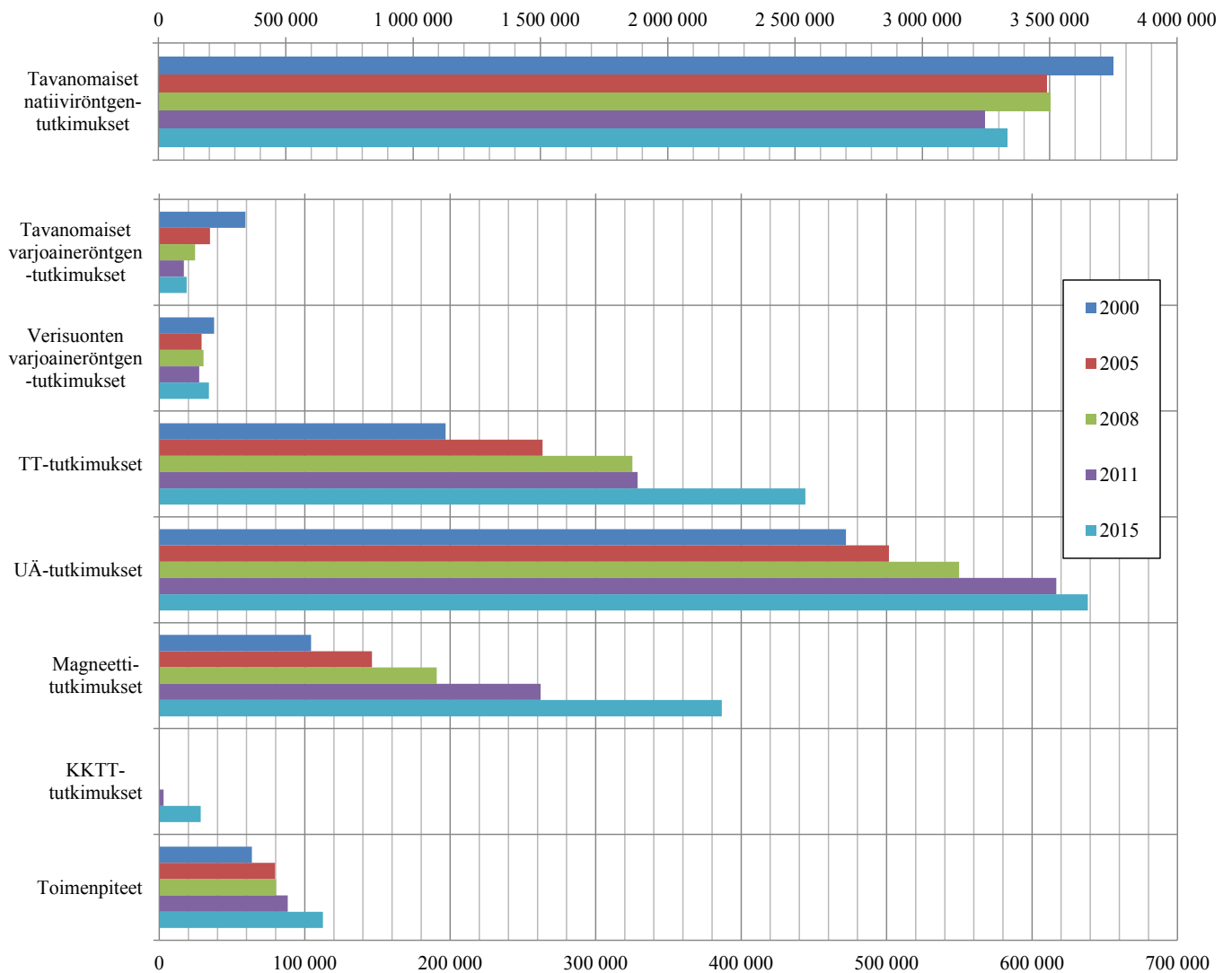
tutkimuksista on pienentynyt lähes seitsemän prosenttiyksikköä vuodesta 2000 vuoteen 2015 mennessä. TT-tutkimusten suhteellinen osuus taas on kasvanut 4,8 prosentista 11,4 prosenttiin. Tavanomaisten sekä verisuonten varjoaineröntgentutkimusten sekä läpivalaisu- tai TT-ohjauksessa tehtyjen toimenpiteiden suhteelliset osuudet ovat pysyneet viime vuosina lähes muuttumattomina.

Tässä raportissa tutkimusmääräkyselyn tulokset on ilmoitettu pyöristämättöminä sillä tarkkuudella kun ne raportoitiin vastauksissa. Tuloksiin liittyy kuitenkin epävarmuuksia. Suurin epävarmuus on ilmoitetuissa ultraääni- ja magneettitutkimusten lukumäärissä. Nämä luvut eivät sisällä kaikkia Suomessa vuonna 2015 tehtyjä tutkimuksia, sillä tämä kysely ei tavoittanut kaikkia näitä tutkimuksia tekeviä toimijoita Suomessa. Lisäksi raportoinnin ulkopuolelle jäi muutamia yksittäisiä röntgenlaitteita. Näiden osuus röntgentutkimusten kokonaismäärästä on kuitenkin erittäin pieni. Yksittäisten tutkimusten lukumääriin vaikuttaa lisäksi erilaiset kirjauskäytännöt. Tulkinnat laajoista ja erittäin laajoista tutkimuksista voivat vaihdella eri toiminnanharjoittajien välillä ja joskus esimerkiksi diagnostinen tutkimus ja sitä seurannut toimenpide voidaan kirjata yhdelle toimenpidekoodille.

Suomalaisten keskimääräinen efektiivinen annos röntgentutkimuksista on viimeisimmän vuodelta 2012 tehdyn selvityksen mukaan 0,45 mSv kansalaista kohti. [4] Tämä arvio perustuu vuoden 2011 tutkimusmääriin. Suurimmat muutokset tähän myöhemmin päivitettävään väestön efektiiviseen annokseen aiheutuvat röntgentutkimusten kokonaismäärän 6,8 % kasvusta ja erityisesti TT-tutkimusten suhteellisen osuuden 2,4 prosenttiyksikön kasvusta. TT-tutkimusten lisääntyminen ei todennäköisesti kuitenkaan näy suoraan vastaavana väestöannoksen kasvuna, sillä vuoden 2011 jälkeen TT-laitteiden tekninen kehitys ja tutkimusten annosoptimointi on vähentänyt keskimääräisiä annoksia.

Taulukko 19. Radiologisten tutkimus ja toimenpidemäärien kehitys Suomessa 2000-luvulla.

| | Vuosi 2000 (kpl) | Vuosi 2005 (kpl) | Vuosi 2008 (kpl) | Vuosi 2011 (kpl) | Vuosi 2015 (kpl) |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Tavanomaiset natiiviröntgentutkimukset | 3 749 882 | 3 489 042 | 3 504 753 | 3 245 467 | 3 333 710 |
| Tavanomaiset varjoaineröntgentutkimukset | 59 186 | 34 886 | 24 662 | 16 940 | 18 851 |
| Verisuonten varjoaineröntgentutkimukset | 37 667 | 28 988 | 30 334 | 27 486 | 34 083 |
| TT-tutkimukset | 196 874 | 263 407 | 325 163 | 328 874 | 444 196 |
| Ultraäänitutkimukset | 472 023 | 501 645 | 549 838 | 616 603 | 638 392 |
| Magneettitutkimukset | 104 349 | 146 248 | 190 786 | 262 186 | 386 678 |
| KKTT-tutkimukset | 0 | 0 | 0 | 2 916 | 28 417 |
| Toimenpiteet (sis. magneetti- ja ultraäänitoimenpiteet) | 63 595 | 79 521 | 80 253 | 88 255 | 112 494 |

**Kuva 12.** Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät Suomessa 2000-luvulla modaliteeteittain. Huom. tavanomaisten natiiviröntgentutkimusten muista poikkeava asteikko.

Taulukko 20. Kunkin tutkimustyyppin suhteellinen osuus (%) röntgentutkimusten kokonaismäärästä (toimenpiteistä mukana ainoastaan läpivalaisu- ja TT-ohjatut toimenpiteet).

| | Vuosi 2000 | Vuosi 2005 | Vuosi 2008 | Vuosi 2011 | Vuosi 2015 |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Tavanomaiset natiiviröntgentutkimukset | 92,2 | 90,6 | 89,5 | 88,7 | 85,3 |
| Tavanomaiset varjoaineröntgentutkimukset | 1,5 | 0,9 | 0,6 | 0,5 | 0,5 |
| Verisuonten varjoaineröntgentutkimukset | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,9 |
| TT-tutkimukset | 4,8 | 6,9 | 8,3 | 9,0 | 11,4 |
| KKTT-tutkimukset | - | - | - | < 0,1 | 0,7 |
| Läpivalaisu- tai TT-ohjatut toimenpiteet | 0,6 | 0,9 | 0,8 | 1,0 | 1,2 |

Kirjallisuusviitteet

1. Hakanen A. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2000. STUK-B-STO 49. Helsinki: Säteilyturvakeskus; 2002.
2. European Commission. Medical radiation exposure of the European population. Radiation Protection No 180. Part 1/2. Luxembourg: Publications office of the European Union; 2014.
3. Parviainen T, Heikkilä M. Radiologisten tutkimusmäärät ja tunnusluvut. Raportissa: Servomaa A. (toim.). Säteilyturvallisuus ja laatu röntgendiagnostiikassa 1998. STUK-A152. Helsinki: Säteilyturvakeskus; 1998.
4. Muikku M, Bly R, Kurttio P, Lahtinen J, Lehtinen M, Siiskonen T, Turtiainen T, Valmari T, Vesterbacka K. Suomalaisten keskimääräinen efektiivinen annos. STUK-A259. Helsinki: Säteilyturvakeskus; 2014.
5. Radiologinen tutkimus- ja toimenpideluokitus 2015. Helsinki: Suomen Kuntaliitto; 2015.
6. Tenkanen-Rautakoski P. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2005. STUK-B-STO 62. Helsinki: Säteilyturvakeskus; 2006.
7. Tenkanen-Rautakoski P. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2008. STUK-B 121. Helsinki: Säteilyturvakeskus; 2010.
8. Helasvuo T. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2011 STUK-B 161. Helsinki: Säteilyturvakeskus; 2013.
9. Parviainen T. Röntgenosastojen tila- ja toimintaselvitys. Lääkintöhallituksen julkaisuja nro 90. Helsinki: Valtion painatuskeskus; 1986.

LIITE

Taulukossa käytetyt lyhenteet

A = Tavanomaiset natiiviröntgentutkimukset

B = Tavanomaiset varjoaineröntgentutkimukset

C = Verisuonten varjoaineröntgentutkimukset

D = Tietokonetomografiatutkimukset

E = Ultraäänitutkimukset

F = Magneettitutkimukset alle 1,5 Teslan laitteilla

G = Magneettitutkimukset 1,5 Teslan laitteilla

I= Kartiokeilatietokonetomografiatutkimukset

K = Spektrometriat

M = Magneettitutkimukset yli 1,5 Teslan laitteilla

T = Radiologiset toimenpiteet

Taulukko 1. Kunkin sairaanhoitopiirin alueella tehtyjen radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden lukumäärät vuonna 2015.

| Sairanhoitopiiri | A | B | C | D | E | F | G | I | K | M | T | Yhteensä |
|----------------------------|-----------|--------|--------|---------|---------|-------|---------|--------|-----|--------|---------|-----------|
| Helsingin ja Uudenmaan shp | 1 042 197 | 5 540 | 6 093 | 127 022 | 213 033 | 22 | 103 756 | 12 765 | 166 | 40 768 | 39 609 | 1 590 971 |
| Varsinais-Suomen shp | 301 619 | 1 143 | 3 279 | 45 222 | 46 953 | 0 | 26 226 | 1 707 | 225 | 19 344 | 60 33 | 451 751 |
| Pirkanmaan shp | 305 278 | 2 288 | 4 288 | 39 691 | 47 790 | 618 | 21 540 | 4 723 | 27 | 9 280 | 9 886 | 445 409 |
| Pohjois-Pohjanmaan shp | 205 577 | 1 096 | 3 297 | 31 275 | 53 559 | 723 | 23 733 | 4 337 | 0 | 3 323 | 9 882 | 336 802 |
| Pohjois-Savon shp | 164 163 | 737 | 3 067 | 23 782 | 35 317 | 0 | 19 633 | 1 695 | 70 | 3 237 | 7 876 | 259 577 |
| Keski-Suomen shp | 159 441 | 1 907 | 1 820 | 21 643 | 23 812 | 0 | 13 401 | 508 | 0 | 0 | 2 805 | 225 337 |
| Satakunnan shp | 137 007 | 716 | 404 | 18 357 | 23 891 | 0 | 10 433 | 120 | 0 | 0 | 2 859 | 193 787 |
| Päijät-Hämeen shp | 113 719 | 683 | 1 411 | 17 876 | 26 627 | 0 | 10 352 | 684 | 0 | 33 | 4 785 | 176 170 |
| Etelä-Pohjanmaan shp | 118 145 | 711 | 360 | 12 880 | 22 516 | 0 | 9 199 | 188 | 0 | 0 | 3 234 | 167 233 |
| Kymenlaakson shp | 108 503 | 535 | 1 194 | 16 360 | 18 680 | 0 | 11 125 | 105 | 0 | 0 | 2 482 | 158 984 |
| Pohjois-Karjalan shp | 94 279 | 549 | 1 783 | 13 425 | 10 689 | 0 | 6 943 | 400 | 0 | 0 | 2 741 | 130 809 |
| Kanta-Hämeen shp | 87 897 | 609 | 976 | 11 360 | 17 802 | 8 | 5 772 | 0 | 0 | 2 684 | 2 553 | 129 661 |
| Vaasan shp | 78 165 | 712 | 1 780 | 11 501 | 17 162 | 0 | 6 310 | 288 | 0 | 0 | 2 944 | 118 862 |
| Etelä-Karjalan shp | 74 914 | 446 | 404 | 10 721 | 11 992 | 0 | 6 877 | 70 | 0 | 0 | 2 043 | 107 467 |
| Lapin shp | 69 003 | 246 | 234 | 8 959 | 12 365 | 0 | 6 457 | 572 | 0 | 1 | 2 343 | 100 180 |
| Kainuun shp | 68 240 | 83 | 973 | 6 772 | 13 459 | 0 | 4 848 | 0 | 0 | 0 | 2 529 | 96 904 |
| Etelä-Savon shp | 65 307 | 237 | 1 110 | 7 953 | 11 069 | 0 | 4 753 | 255 | 0 | 0 | 2 831 | 93 515 |
| Keski-Pohjanmaan shp | 60 169 | 280 | 857 | 6 976 | 15 372 | 0 | 7 194 | 0 | 0 | 0 | 1 985 | 92 833 |
| Länsi-Pohjan shp | 38 802 | 163 | 336 | 5 342 | 7 871 | 0 | 4 302 | 0 | 0 | 0 | 1 782 | 58 598 |
| Itä-Savon shp | 30 113 | 67 | 417 | 3 723 | 5 780 | 0 | 2 560 | 0 | 0 | 0 | 808 | 43 468 |
| Ahvenanmaan shp | 11 172 | 103 | 0 | 3 356 | 2 653 | 0 | 735 | 0 | 0 | 0 | 484 | 18 503 |
| Yhteensä | 3 333 710 | 18 851 | 34 083 | 444 196 | 638 392 | 1 371 | 306 149 | 28 417 | 488 | 78 670 | 112 494 | 4 996 821 |

STUK-B sarjan julkaisuja

STUK-B 207 Suutari J (toim.). Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2015.

STUK-B 206 Pastila R (ed.). Radiation practices. Annual report 2015.

STUK-B 205 Finnish report on nuclear safety. Finnish 7th national report as referred to in Article 5 of the Convention on Nuclear Safety.

STUK-B 204 Vesterbacka P (toim.). Ympäristön säteilyvalvonta Suomessa. Vuosiraportti 2015. – Strålningsövervakning av miljön i Finland. Årsrapport 2015. – Surveillance of Environmental Radiation in Finland. Annual Report 2015.

STUK-B 203 Kainulainen E (ed.). Regulatory oversight of nuclear safety in Finland. Annual report 2015.

STUK-B 202 Pastila R (toim.). Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta. Vuosiraportti 2015.

STUK-B 201 Kainulainen E (toim.). Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta. Vuosiraportti 2015.

STUK-B 200 Okko O (ed.). Implementing nuclear non-proliferation in Finland. Regulatory control, international cooperation and the Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty. Annual report 2015.

STUK-B 199 Julin S (toim.). Varautuminen säteilytilanteisiin ja poikkeavat tapahtumat. Kolmannesvuosiraportti 3/2015.

STUK-B 198 Julin S (toim.). Varautuminen säteilytilanteisiin ja poikkeavat tapahtumat. Kolmannesvuosiraportti 2/2015.

STUK-B 197 STUK's review on the construction license stage post closure safety case of the spent nuclear fuel disposal in Olkiluoto.

STUK-B 196 STUK's statement and safety assessment on the construction of the Olkiluoto encapsulation plant and disposal facility for spent nuclear fuel.

STUK-B 195 Säteilyturvakeskuksen lausunto ja turvallisuusarvio Olkiluodon käytetyn ydinpoltoaineen kapselointi- ja loppusijoituslaitoksen rakentamisesta.

STUK-B 194 Pastila R (ed.). Radiation practices. Annual report 2014.

STUK-B 193 Järvinen V, Kaivola M, Ojanperä A, Tala M, Tarkkonen T. Kyselytutkimus toiminnanharjoittajille säteilylainsäädännön uudistustarpeista.

STUK-B 192 Julin S (toim.). Varautuminen säteilytilanteisiin ja poikkeavat tapahtumat. Kolmannesvuosiraportti 1/2015

STUK-B 191 Kainulainen E (ed.). Regulatory oversight of nuclear safety in Finland. Annual report 2014.

STUK-B 190 Vesterbacka P (toim.). Ympäristön säteilyvalvonta Suomessa. Vuosiraportti 2014. – Strålningsövervakning av miljön i Finland. Årsrapport 2014. – Surveillance of Environmental Radiation in Finland. Annual Report 2014.

STUK-B 189 Pastila R (toim.). Säteilyn käyttö ja muu säteilylle altistava toiminta. Vuosiraportti 2014.

STUK-B 188 Julin S (toim.). Varautuminen säteilytilanteisiin ja poikkeavat tapahtumat. Kolmannesvuosiraportti 3/2014.

STUK-B-raportit STUKin verkkosivuilla:
www.stuk.fi/julkaisut_maaraykset/fi_FI/valvontaraportit



Laippatie 4, 00880 Helsinki
Puh. (09) 759 881, fax (09) 759 88 500
www.stuk.fi

ISBN 978-952-309-340-9 (pdf)
ISSN 2243-1896
Helsinki 2016