



Päivystystietokonetomografiatutkimukset vuosina 2010-2018

Jere Seppälä

OPINNÄYTETYÖ
Syyskuu 2019

Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Röntgenhoitajan tutkinto-ohjelma

SEPPÄLÄ, JERE:

Päivystystietokonetomografiatutkimukset vuosina 2010-2018

Opinnäytetyö 35 sivua, joista liitteitä 1 sivu
Syyskuu 2019

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten määrien muuttumista erään yliopistollisen sairaalaan kuvantamisen yksiköissä. Opinnäytetyön tavoitteena oli hankkia tietoa päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten määrällisestä muuttumisesta. Opinnäytetyö tarjosi yhteistyökumppanille informaatiota päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten määrällisestä muuttumisesta vuosina 2010 – 2018 sekä eri tutkimusten määrällisestä muuttumisesta. Yhteistyökumppani sai myös tietoa eri vastuualueiden päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten määrällisestä muuttumisesta.

Opinnäytetyö oli kvantitatiivinen tutkimus ja tutkimus toteutettiin eräälle yliopistolliselle sairaalalle. Aineisto kerättiin tilastointiohjelmasta ja se sisälsi vartalon, vatsan ja pään alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset sekä näiden yhteismäärät ja päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset vastuualueittain.

Tulokset osoittivat, että päivystykselliset tietokonetomografiatutkimusmäärät olivat kasvaneet kokonaismäärällisesti kahdeksassa vuodessa 92%. Pään alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset kasvoivat 64%, vatsan alueen 170% ja vartalon alueen 185%. Vuonna 2010 vastuualueelta A tehtiin 1009, vastuualueelta B 174, vastuualueelta C 134 ja yhteisvastuualueelta D 249 päivystyksellistä tietokonetomografiatutkimusta ja 21 päivystyksellistä tietokonetomografiatutkimusta jäi ilman vastuualuetta. Vuonna 2018 vastuualueelta A tehtiin 2228, vastuualueelta B 322, vastuualueelta C 155 ja yhteisvastuualueelta D 279 päivystyksellistä tietokonetomografiatutkimusta ja 63 päivystyksellistä tietokonetomografiatutkimusta jäi ilman vastuualuetta.

Tietokonetomografiatutkimusten määrälliseen kasvuun ovat voineet vaikuttaa kansainvälisten ja suomalaisten lähettämissuosituksen muutokset sekä mahdollisesti yhteistyökumppanin laitehankinnat. Jatkotutkimusehdotuksena yhteistyökumppanin sisäisen toiminnan vaikutukset tietokonetomografiatutkimusmääriin ja tulevaisuudessa tietokonetomografiatutkimusten määrät Suomessa.

Asiasanat: päivystys, tietokonetomografia, lähettämissuositukset, kvantitatiivinen

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Radiography and Radiotherapy

Jere Seppälä:
Emergency Computed Tomography scans in years 2010-2018

Bachelor's thesis 35 pages, appendices 1 page
September 2019

The aim of this study was to describe the change in the number of examinations of emergency computed tomography scans between the years 2010 - 2018.

The study was conducted with a quantitative approach and was carried out with collaboration of a certain university hospital. The data were collected from statistic software and it included computed tomography scans from three different areas: body, stomach and head. The data included summed up numbers from these three areas and it also included emergency tomography scans from different remits.

The results of the study showed that the number of emergency computed tomography scans have increased in numbers at all off the studied areas between years 2010-2018.

Overall, the study suggests that the change in international and Finnish referral guidelines have affected the numbers of emergency computed tomography scans. New computed tomography scanners, which were acquired between years the 2014 and 2017, also may have affected the computed tomography scans.

Key words: computed tomography, referral guidelines, emergency room, quantitative

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	TIETOKONETOMOGRAFIATUTKIMUKSET JA SÄTEILYSUOJELU...	6
2.1	Tietokonetomografia tutkimusmenetelmänä	6
2.2	Tietokonetomografiatutkimusten määrät	8
2.3	Säteilysuojelu tietokonetomografiatutkimuksissa	9
3	PÄIVYSTYSHOITO SUOMESSA	12
4	LÄHETTÄMISSUOSITUKSET JA HYVÄ LÄHETE	13
5	OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA ONGELMAT	17
6	MENETELMÄLLISET LÄHTÖKOHDAT	18
6.1	Kvantitatiivinen tutkimus.....	18
6.2	Aineistonkeruu	19
6.3	Aineiston analyysi	20
7	TUTKIMUSTULOKSET.....	22
7.1	Päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten kokonaismäärä.....	22
7.2	Pään alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset....	22
7.3	Vatsan alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset .	23
7.4	Vartalon alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset	24
7.5	Päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset vastuualueittain	25
8	POHDINTA	27
8.1	Opinnäytetyön tulosten tarkastelu	27
8.2	Eettisyys ja luotettavuus.....	29
8.3	Oma oppimiskokemus ja jatkotutkimusehdotukset.....	30
	LÄHTEET.....	31
	LIITTEET	35
	Liite 1. Tiedonkeruulomake ajalta 2010-2018.	35

1 JOHDANTO

Suomessa tehtiin vuonna 2000 tietokonetomografiatutkimuksia 204 678 kappaletta ja vuonna 2015 tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin 444 196 kappaletta (Hakanen 2002, 11; Suutari 2016, 17). Tietokonetomografiatutkimusten määrä Suomessa on siis yli kaksinkertaistunut 15 vuodessa.

Tietokonetomografialaitteiden nopea tekninen kehitys on johtanut siihen, että puhutaan laitesukupolvista (Jurvelin 2005, 40). Vuonna 2004 saatiin jo yhdellä tietokonetomografialaitteen röntgenputken pyörähdyksellä 64 leikettä, mutta uudemmat laitteet tarjoavat 80 - 640 leikemääriä yhdellä pyörähdyksellä (Hein, Kloeters & Rogalla 2009, 1-2; Fornell 2015). Päivystysten diagnostiikka perustuu nykypäivänä erityisesti tietokonetomografiaan ja sen nopeaan tekniseen kehitykseen (Koskinen 2017, 17).

Päivystyksiköt hoitavat vakavasti vammautuneita potilaita sekä samanaikaisesti lievästi vammautuneita potilaita. Erikoissairaanhoidon piirissä 70-80% potilaista tulee hoitoon päivystyksen kautta. Päivystykselliset palvelut tulee olla saatavilla ympäri vuorokauden ja päivystysyksiköiden käytössä tulee olla riittävät kuvantamismenetelmät hoidon tarpeen arviointiin ja hoitoon. (Sosiaali- ja terveysministeriö muistio 2014, 2-8; Valtioneuvoston asetus kiireellisen hoidon perusteista ja päivystyksen erikoisalakohtaisista edellytyksistä 24.8.2017/583.)

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on hankkia tietoa päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten määrällisestä muuttumisesta. Tarkoituksena on kuvata päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten määrien muuttumista eräässä yliopistollisessa sairaalassa kuvantamisen yksikössä. Tutkimusongelmia oli viisi kappaletta: Kuinka päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten kokonaismäärät ovat muuttuneet tutkittavassa röntgenyksikössä 2010-luvulla? Kuinka pään ja kallon alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimusmäärät ovat muuttuneet? Kuinka vatsan, ylävatsan ja alavatsan alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimusmäärät ovat muuttuneet? Kuinka vartalon alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimusmäärät ovat muuttuneet? Kuinka lähettävien vastuualueiden tutkimusmäärät ovat muuttuneet?

2 TIETOKONETOMOGRAFIATUTKIMUKSET JA SÄTEILYSUOJELU

2.1 Tietokonetomografia tutkimusmenetelmänä

Tietokonetomografiatutkimus on röntgenkuvantamismenetelmä, joka perustuu detektorille saapuvan vaimentuneen säteilyn mittaamiseen (Hofer 2010, 6). Vuonna 1972 insinööri Godfrey Hounsfield ja fyysikko Allan Cormack keksivät tietokonetomografian, josta he myöhemmin saivat Nobelin rauhan palkinnon. Ensimmäiset tietokonetomografialaitteet kliniseen käyttöön tulivat vuosien 1974-1976 välissä ja alun perin ne olivat vain pään kuvantamista varten, mutta myöhemmin vuonna 1976 tulivat kokovartalo tietokonetomografialaitteet saataville. (Imaginis 2019).

Tietokonetomografian avulla saadaan kuvattua potilaasta röntgensäteilyä käyttäen ohuita leikekuvia. Vierekkäisistä leikkeistä voidaan kuvadatan avulla luoda halutunlainen kolmiulotteinen kuva. (Pukkila 2004, 45.) Leikekuvat mahdollistavat sen, että elimet eivät kuvaudu päällekkäin. Tietokonetomografiassa saavutetaan suuri kontrasti, sillä sironnutta säteilyä syntyy vähän pienten säteilytettävien tilavuuksien vuoksi. (Jurvelin 2005, 39.) Tietokonetomografian suuri etu on se, että se tarjoaa yksityiskohtaista, sensitiivistä ja spesifistä tietoa samanaikaisesti suuresta elinjoukosta. Haittapuolena tietokonetomografiassa on sen tuoma sädeannos, joka on huomattavasti suurempi kuin tavanomaisessa röntgentutkimuksessa. Kuvanlaskentatekniikoiden ja automaattisen annossäätelyn ansiosta tietokonetomografiatutkimusten sädeannokset ovat kuitenkin pienenemässä. (Sequeiros 2017, 11.)

Tietokonetomografiatutkimuksessa käytetään ionisoivaa säteilyä. Ionisoiva säteily tarkoittaa sellaista säteilyä, jonka energia on riittävän suuri irrottaakseen elektroneja kohteena olevista atomeista. Ionisoivaa säteilyä syntyy säteilylähteistä, joita ovat esimerkiksi radioaktiiviset aineet ja röntgenlaitteet. Röntgenputkessa syntyvä säteily on sähkömagneettista säteilyä. (STUK 2015.) Röntgenputken generaattorin avulla tuotetaan suurjännite, jolla elektronit kiihdytetään röntgenputken sisällä. Käytettävä kiihdytysjännite vaihtelee 10 kilovoltista 150 kilovolttiin. Röntgenputkessa tuotettujen röntgensäteiden hyötysuhde on huono, vain

1 prosentti elektronisuihkun energiasta muuttuu röntgensäteiksi ja loppu energia muuttuu valoksi ja lämmöksi. (Nieminen 2017, 421.)

Yksi iso kehitysaste tietokonetomografialaitteiden kehityksessä on spiraali-TT-laitte, jossa potilas liikkuu sängyn mukana hitaasti kuvauksen aikana. (Jurvelin 2005, 40.) Tietokonetomografiatutkimuslaitteen prototyypin pyörähdysaika vuonna 1972 oli noin 300 sekuntia ja sen kuvamatriisin maksimikoko oli 80x80 pikseliä. Vuonna 2004 esiteltiin laite, jolla saatiin 64 leikettä yhdellä pyörähdyksellä ja jonka pyörähdysaika voi olla jopa 0,33 sekuntia ja sen kuvamatriisin maksimikoko 512x512 pikseliä. (Hein, Kloeters & Rogalla 2009, 1-2.) Siitä lähtien kun 64-leikkeinen tietokonetomografiatutkimus esiteltiin, laitteistojen tarjoajat ovat kehittäneet ja tarjonneet 80-, 128-, 256-, 320- ja jopa 640 leikkeen tietokonetomografiatutkimuslaitteistoja, joilla pyritään parantamaan kuvanlaatua, lyhentämään kuvausaikoja ja eliminoimaan vääristymiä eli artefaktoja (Fornell 2015).

Päivystysten parantunut diagnostiikka perustuu nykyään erityisesti tietokonetomografiaan ja sen nopeaan kehitykseen. Se on nopea kuvantamismenetelmä, joka on helposti omaksuttava. Tietokonetomografiatutkimus on tarkka, herkkä ja laajan kuva-alan mahdollistava. Tietokonetomografiatutkimuksesta hyötyvät erityisesti potilaat, jotka ovat vakavasti vammautuneita. (Koskinen 2017, 17.) Pään alueen vammoissa ja kasvomurtumissa tietokonetomografiatutkimus on ensisijainen kuvantamismenetelmä (Koskinen 2017, 20). Vatsan alueella tietokonetomografiatutkimus soveltuu hyvin tylppien ja lävistävien vammojen kuvantamiseen, mutta ultraääntä pidetään vatsan alueella ensisijaisena kuvantamismenetelmänä. Vatsan natiiviröntgenkuvaus on nykyään vähäistä. Tietokonetomografiatutkimus on vatsan alueella erityisen tärkeä akuutin vatsan ja maligniteettien kuvantamisessa. (Koskinen 2017, 32.) Tietokonetomografiatutkimuksen rooli korostuu erityisesti silloin kun potilas on ylipainoinen tai kun suolilama- tai kaasusuolella häiritsee ultraäänitutkimusta suorittamista (Lehtimäki & Paajanen 2018, 101-3).

2.2 Tietokonetomografiatutkimusten määrät

Vuonna 2000 tietokonetomografiatutkimusten kokonaismäärä Suomessa oli 204 678 kappaletta, joista pään tietokonetomografiatutkimuksia 94 965 kappaletta ja vartalon alueen varjoaine-tietokonetomografiatutkimuksia 5502. (Hakanen 2002, 11.) Vuonna 2008 tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin 325 163 kappaletta, joista pään tutkimuksia oli 112 376 ja vartalon laajoja tutkimuksia 26 509 kappaletta. (Tenkanen-Rautakoski 2010, 14). Vuonna 2015 tietokonetomografiatutkimusten kokonaismäärä Suomessa oli 444 196 kappaletta, joista pään tutkimuksia oli 139 134 ja vartalon laajoja tutkimuksia 56 817 kappaletta (Suutari 2016, 17). Säteilyturvakeskuksen raporttien mukaan tietokonetomografiatutkimusten kokonaismäärä Suomessa on kasvanut 15 vuodessa 239 518 kappaleella, eli 117 prosenttia.

Yhdysvalloissa vuonna 1980 tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin 3 miljoonaa kappaletta ja vuonna 2007 tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin jo 62 miljoonaa kappaletta (James ym. 2016, 903). Yhdysvalloissa päivystyksellisiä tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin 153 kappaletta 1000 päivystyshoidollista käyntiä kohti vuonna 2005. Vuonna 2013 tehtiin 245,1 kappaletta päivystyksellistä tietokonetomografiatutkimusta 1000 päivystyshoidollista käyntiä kohti. Päivystyshoidollisia käyntejä oli vuonna 2005 kokonaisuudessaan 3 079 601 kappaletta ja vuonna 2013 käyntejä oli 4 324 993. Päivystyshoidollisissa käynneissä tapahtui kahdeksassa vuodessa 40,4 prosentin kasvu ja päivystyksellisissä tietokonetomografiatutkimuksissa 59,9 prosentin kasvu. (Bellolio ym. 2017, 835.)

Kanadassa tietokonetomografiatutkimusmäärät ovat kasvaneet 44 prosenttia kahdeksassa vuodessa. Vuosien 2004-2005 välissä tehtiin 87,3 kappaletta tietokonetomografiatutkimuksia tuhatta henkilöä kohti ja vuosien 2011-2012 välissä tutkimuksia tehtiin 125,5 kappaletta tuhatta henkilöä kohti. (Health Canada 2016, 3.)

Slovakiassa tietokonetomografiatutkimusmäärät ovat nousseet seitsemässä vuodessa 89 prosenttia. Vuonna 2008 tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin 446 167 kappaletta ja vuonna 2015 tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin 847 209 kappaletta. (Statista 2018a.) Tanskassa tietokonetomografiatutkimusmäärät ovat

nousseet seitsemässä vuodessa 99 prosenttia. Vuonna 2008 tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin 461 948 kappaletta ja vuonna 2015 tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin 919 548 kappaletta. (Statista 2018b.)

2.3 Säteilysuojelu tietokonetomografiatutkimuksissa

Säteilysuojelulla on tavoitteena ihmisten, ympäristön, yhteiskunnan ja tulevien sukupolvien suojelu säteilyn haittavaikutuksilta. Säteilysuojelun kolme perusperiaatetta perustuvat kansainvälisen säteilysuojelutoimikunnan eli ICRP:n suositukseen. Nämä kolme perusperiaatetta ovat oikeutus-, optimointi- ja yksilönsuojaperiaate. (STUK n.d.)

Säteilylain 859/2018 mukaan, oikeutusperiaate tarkoittaa sitä, että kokonaisuhyödyn ollessa suurempi kuin aiheutuvat haitat, ovat säteilytoiminta ja suojelutoimet oikeutettuja. Säteilysuojelu on optimoitua, kun väestön altistus ja työperäinen altistus ionisoivalle säteilylle pidetään käytännön toimenpitein niin vähäisenä kuin mahdollista. Lisäksi lääketieteellinen altistus tulee rajoittaa vain välttämättömän tutkimustuloksen tai hoitotuloksen saavuttamiseen tai suorittamiseen. Näin noudatetaan optimointiperiaatetta. Yksilönsuojaperiaate tarkoittaa sitä, että väestön yksilön tai säteilytoiminnassa työntekijän sädeannos ei saa olla annosrajaa suurempi. (Säteilylaki 859/2018.)

Lääketieteellisen altistuksen oikeutusta arvioidessa, tulee arvioida altistavasta toimenpiteestä, tutkimuksesta tai hoidosta odotettavissa oleva hyöty, johon lue-taan mukaan potilaalle tai oireettomalle henkilölle suoraan koituva terveydellinen hyöty ja yhteiskunnalliset hyödyt. Lisäksi tulee arvioida altistuksesta edellä mainittuihin mahdollisesti aiheutuvat haitat. (Säteilylaki 859/2018.)

Toiminnan harjoittaja on vastuussa oikeutusarvioinnin varmistumisesta henkilön altistuessa säteilylle lääketieteessä ja tulee varmistua henkilön henkilöllisyydestä. Lisäksi täytyy varmistua tietojen riittävydestä, jotta oikeutusarviointi tutkimukselle, toimenpiteelle tai hoidolle toteutuu ja toiminnan harjoittajan täytyy varmistua oikeutusarvioinnista lähetteessä olevan tutkimuksen, hoidon tai toimenpiteen kohdistuksesta ja oikeellisuudesta. (STUK 2019.)

Hoitavalla lääkäriellä pitää olla perustiedot ionisoivasta säteilystä, erilaisista tutkimustoimenpiteistä ja tutkimustoimenpiteistä tyypillisesti aiheutuvista säteilyannoksista oikeutusarviointia varten. Mahdollisuuksien mukaan tulee lääkärin hankkia potilaan aikaisimmista tutkimuksista tarpeelliset tiedot. Lääkärin on hyvä käyttää apuna kansallisia tai kansainvälisiä lähettämissuosituksia, kun hän harkitsee tutkimuksen oikeutusta ja lääkäri voi tarvittaessa konsultoida kuvantamisyksikön lääkäriä. Pienemmän säteilyaltistuksen tutkimukset ja muut vaihtoehtoiset tutkimukset tulee huomioida. Tutkimusta pyydetessä ja harkittaessa hoitavan lääkärin täytyy miettiä, onko kyseisellä tutkimuksella roolia potilaan hoidossa, onko tutkimuksella siis vaikutusta potilaan hoitoon tai diagnoosiin. Lisäksi täytyy pohdita, onko tämä tutkimus tehty jo aikaisemmin toisen lääkärin toimesta ja toisessa paikassa. Lääkärin tulee miettiä, olisiko vaihtoehtoinen tutkimus tai tutkimus, josta tulisi pienempi säteilyaltistus mahdollinen ja soveltuuko potilas tiettyyn tutkimukseen, jos potilas on lapsi, fertiili-ikäinen nainen tai raskaana tai onko muita mahdollisia vasta-aiheita. Lopuksi lääkärin tulee miettiä, onko potilasta informoitu riittävästi tutkimuksen riskeistä ja merkityksestä ja ovatko lähetetiedot riittäviä. (STUK 2015, 14).

Ionisoivan säteilyn haittavaikutukset jaetaan kahteen ryhmään: deterministiset ja stokastiset haittavaikutukset, eli suorat haittavaikutukset, jotka aiheuttavat varmasti haittavaikutuksia ja satunnaiset haittavaikutukset, jotka aiheuttavat tilastollisia haittavaikutuksia. Deterministiset haittavaikutukset syntyvät suurista kertaannoksista, esimerkiksi sädehoidon tai vakavien säteilyonnettomuuksien johdosta. Sädeannoksen ylittäessä tietyn kynnsarvon syntyy haittavaikutuksia varmasti. Deterministisiä haittavaikutuksia ovat esimerkiksi sädepneumoniitti tai säteilypalovamma. (Paile 2002, 45.)

Satunnaisilla haittavaikutuksilla ei ole kynnsarvoa ja ne voivat saada alkunsa teoriassa, kuinka pienestä sädeannoksesta tahansa (Paile 2002, 45). Ionisoiva säteily ja sen fotonit tai hiukkanen voi katkaista kemiallisen sidoksen ja aiheuttaa DNA-molekyylin katkoksen. Yleensä keho korjaa tämän DNA-katkoksen, mutta epäonnistumisen mahdollisuus on aina olemassa, joten täysin vaaratonta säteilytystä ei ole olemassakaan. Tosin sädeannoksen ollessa pieni, DNA:n osumat ovat harvassa ja vakavan vaurion syntyminen on epätodennäköistä. (Paile 2005,

80.) Haittavaikutuksen todennäköisyys kasvaa annoksen kasvaessa, mutta haitta-aste ei riipu sädeannoksesta, jonka potilas saa. Elinaikana kertynyt kumulatiivinen annos määrittää kokonaisriskin. Isokin annos nostaa yksilön riskiä suhteellisen vähän, mutta väestötasolla haitat voivat olla merkittäviä pienilläkin yksilöannoksilla, jos säteilylle altistetaan suuri joukko väestöstä. (Paile 2002, 45.)

3 PÄIVYSTYSHOITO SUOMESSA

Suomessa päivystysyksiköt hoitavat nopeaan vaihtuvissa tilanteissa vakavasti vammautuneita tai sairastuneita potilaita ja samanaikaisesti myös paljon lievemmistä oireista kärsiviä potilaita. Suomen päivystystoiminnalla on suuri merkitys potilasturvallisuudelle, väestön terveydelle ja terveydenhuollon kokonaiskustannuksille. (Sosiaali- ja terveysministeriö muistio 2014, 2-8.) Päivystyshoidolla on kuusi tavoitetta: Ensimmäiseksi tulee tunnistaa päivystyshoidon tarve, toiseksi pitää yhdenvertaistaa hoito ja hoitoon pääsy, kolmanneksi pitää kohdentaa riittävä asiantuntemus päivystystoimintaan. Neljäntenä tavoitteena on päivystyshoidon korkealaatuisuus, oikea-aikaisuus ja vaikuttavuus. Viidentenä tavoitteena on voimavarojen riittävä varaaminen päivystykseen ja voimavarojen tarkoituksenmukainen kohdennus ja lopuksi pitäisi kehittää sosiaalitoimen, perusterveydenhuollon, erikoissairaanhoidon ja ensihoitopalveluiden yhteistyö saumattomaksi. (Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2010, 20.)

Päivystyshoidolla tarkoitetaan sellaista arviointia tai hoitoa, joka annetaan yleensä alle 24 tunnin kuluessa. Päivystystyyppistä kiireellistä hoitoa vaativat terveysongelmat ovat usein sellaisia, että niiden arviointia tai hoitoa ei voida siirtää vammautumisen tai oireiden pahenemisen vuoksi. Tämän vuoksi päivystykselliset palvelut tulee olla saatavilla ympäri vuorokauden. Erikoissairaanhoidon piirissä, jopa 70-80 prosenttia potilaista ovat tulleet hoitoon päivystyksen kautta. Tämän vuoksi päivystyksellä ja sen toiminnalla on suuri merkitys potilaan hoitoketjuun, hoidon kustannuksiin ja hoidon tuloksiin. (Sosiaali- ja terveysministeriö muistio 2014, 2-8.)

Päivystysyksiköiden käytössä tulee olla riittävät kuvantamis- ja laboratoriopalvelut potilaan tutkimiseen, hoidon tarpeen arviointiin ja hoitoon. Tarvittaessa päivystysyksikön pitää saada radiologian erikoislääkäriltä lausunto tai mahdollisesti radiologiaan perehtyneeltä lääkäriltä, joka on konsultoinut radiologia. Lisäksi päivystyksellistä leikkaustoimintaa järjestävissä sairaaloissa tulee olla nopeasti saatavilla myös radiologian erikoislääkäri tai radiologiaan perehtynyt lääkäri, joka voi konsultoida radiologia. (Valtioneuvoston asetus kiireellisen hoidon perusteista ja päivystyksen erikoisalakohtaisista edellytyksistä 24.8.2017/583.)

4 LÄHETTÄMISSUOSITUKSET JA HYVÄ LÄHETE

Kaikkiin kuvantamistutkimuksiin, lukuun ottamatta seulontatutkimuksia, tarvitaan lääkärin lähete. Hyvällä läheteellä ajetaan potilaan parasta. Läheteessä tulee olla selkeät, ymmärrettävät ja virheettömät merkinnät, sillä lähete on juridinen asiakirja. Läheteessä tulee olla kirjattuna kaikki oleelliset tiedot tutkimuksen kannalta, jotta tutkimus tehdään ja tulkitaan oikein. Tutkimuksen suorittaja tarvitsee oikeita lähetetietoja, sillä niiden perusteella saadaan selville oleelliset kliiniset tiedot, hahmotetaan kliininen kysymys, tiedetään potilaan mahdolliset erityispiirteet sekä voidaan tehdä tutkimussuunnitelma. Riski- ja hyötysuhde voidaan myös arvioida tutkimuksen suorittajan toimesta ja säteilytutkimus voidaan vaihtaa tarvittaessa säteettömäksi. (Nieminen & Oikarinen 2017, 476.)

Lähetämissuosituksen tarkoituksena on toimia lääkärien apuna, kun he pohtivat mikä kuvantamistutkimus on sopivin ongelman selvittämiseen potilaalla. Lähetämissuositukset kehitettiin 1980-luvun loppupuolella ja niiden huomattiin olevan tehokas työkalu radiologisten läheteiden vähentämiseen ja kliinisten radiologian osastojen tehokkaampaan hyödyntämiseen. (European commission 2014, 3.) Lähetämissuositukset kertovat tutkimusten asianmukaisesta käytöstä ja ne helpottavat oikeutusarviointia sekä ohjaavat tietyissä kliinisissä tilanteissa tutkimuksen valintaa. Suositukset sisältävät usein tietoa eri tutkimusten säteilyaltistuksista (STUK 2015, 14).

Suomessa voidaan käyttää vuonna 2000 julkaistuja Euroopan komission lähetämissuosituksia, jotka on päivitetty kerran vuonna 2003, mutta niitä pidetään jo vanhentuneina (European commission 2014, 3). Vuonna 2015 on ollut tekeillä uudet eurooppalaiset lähetämissuositukset, jotka valmistuttuaan tulevat käyttöön soveltuvilta osin Suomessa (STUK 2015, 14). Kansainvälisiä lähetämissuosituksia on julkaistu monien eri yhteisöjen taholta, kuten ACR eli American college of radiology tai RCR eli Royal college of radiologists (Canadian Association of Radiologists 2012; American College of Radiology 2018). Myös Ranskan radiologien yhdistys kehitti ja julkaisi lähetämissuositukset nimellä " Guide du bon usage des examens d'imagerie médicale" vuonna 2005, jotka on päivitetty vuonna 2012 (Ashford ym. 2013, 15).

Suomessa käypä hoito - suositukset tarjoavat tutkimusnäyttöön perustuvia ja riippumattomia hoitosuosituksia, joista löytyy myös kuvantamistutkimuksia koskevia suosituksia (Suositukset: Käypä hoito 2019). Käypä hoito - suositusten lisäksi Suomessa on tarjolla Vältä viisaasti - suositukset, joiden avulla voidaan luopua mahdollisesti haitallisista ja vanhentuneista käytännöistä. Vanhentuneista käytännöistä luopuminen parantaa turvallisuutta, tuottavuutta ja vaikuttavuutta. (Vältä viisaasti: Käypä hoito 2019.)

Lähetämissuosituksia tarvitaan, jotta jo tehtyjä tutkimuksia ei toistettaisi turhaan tai tehtäisi liian tiheästi. Liian tiheet tutkimuskerrat eivät paljasta mahdollista taudin leviämistä tai saatetaan tutkia ennen kuin tulokset ovat ehtineet vaikuttamaan potilaan hoitoon. Tutkimuksia ei myöskään kannata tehdä, jos tuloksilla ei ole merkitystä potilaan hoitoon eli tulos on merkityksetön, tutkimusta ei saa siis tehdä ilman oikeutusta. Esimerkiksi, jos potilaalla on degeneratiivinen selkärangan sairaus, jota voisi pitää yhtä "normaalina" kuin hiusten harmaantumista iän myötä. Kuvantamismenetelmien kehittyessä nopealla tahdilla, on syytä myös harkita, onko tietty tutkimus paras tiettyyn tilanteeseen. Potilaita ei myöskään saa tutkia liikaa. (Euroopan komissio 2000, 11-12).

Lähetämissuosituksset eivät ole tiukkoja rajoitteita, vaan hyvän hoitokäytännön käsitteitä, joiden avulla yksittäisten potilaiden tarpeita pystytään arvioimaan (Euroopan komissio 2000, 12.)

Eri tahot tarjoavat erilaisia lähetämissuosituksia tiettyihin kliinisiin ongelmiin. Esimerkiksi akuutin vatsakivun, perforaation tai obstruktion kuvantamiseen Euroopan komission kuvantamistutkimuksia koskevat lähetämissuosituksset (2000, 68) suosittaa thoraxröntgentutkimusta ja natiivivatsaröntgentutkimusta, mutta esimerkiksi uudemmat vuoden 2018 lähetämissuosituksset, jotka on tehnyt American College of Radiology, suosittaa akuutin ei-paikallistettavan vatsakivun kuvantamiseen vatsan ja lantion tietokonetomografiatutkimusta varjoaineen kanssa. (American College of Radiology 2018, 1.) Canadian Association of Radiologists on koonnut lähetämissuosituksia vuonna 2012 ja yhdistys suosittaa myös akuutin vatsakivun, perforaation tai obstruktion kuvantamiseen tietokonetomografiaa aikuisilla potilailla (Canadian Association of Radiologists 2012, 3).

Vuoden 2000 Euroopan komission lähettämissuosituksissa akuutin ja vaikean päänsäryn kuvantamiseen suositellaan tietokonetomografiaa, sillä se antaa useimmista lukinkalvonalaisista verenvuodoista ja mahdollisista muista kallonsisäisistä verenvuodoista tietoa ja niihin mahdollisesti liittyvästä hydrokefaluksesta (Euroopan komissio 2000, 35). Uudemmat kanadalaisten lähettämissuosituksukset vuodelta 2012 suosittelevat pikaista tietokonetomografiakuvausta, jos kyseessä on päänsärky, joka on akuutti, vakava tai ”räjähtävä” (Canadian Association of Radiologists 2012, 2). Uusimmat lähettämissuosituksukset vuodelta 2019, jotka on tehnyt ACR, suosittelee äkilliseen, vakavaan päänsärkyyn tai ”pahimpaan päänsärkyyn ikinä” tietokonetomografiakuvausta ilman varjoainetta (American College of Radiology 2019, 1). Suomessa Käypä - hoito suositukset suosittelevat välitöntä hoitoa vaativiin kallonsisäisiin verenvuotoihin ja murtumiin ensisijaisena kuvantamismenetelmänä tietokonetomografiatutkimusta ilman varjoainetta (Aivovammat: Käypä hoito - suositus 2017). Lisäksi Vältä viisaasti - suositukset suosittelevat myös tietokonetomografiatutkimusta ja kehottavat välttämään kallon natiiviröntgenkuvausta, sillä se ei ole tutkimuksena riittävä ja siksi tarpeeton. (Kallon röntgenkuvaus aivovammapotilaalla: Vältä viisaasti - suositus 2017.)

Lähetteen isotooppi- tai röntgentutkimukseen laatii aina tutkimuksen tarpeellisuuden arvioinut lääkäri. Lähetteen tulee sisältää oleellisten tietojen lisäksi oikeutusarviointiin vaikuttavat tiedot. Lähetteen tulee sisältää oleelliset tiedot tutkimuksen tekijän lisäksi lausuntoa antavalle lääkärille. Vastineen hyvästä lähetteestä on yleensä hyvä lausunto, jolla saadaan vastaus haluttuun kysymykseen. Jotta lähete olisi asianmukainen, tulee sen sisältää potilaan tunnistetiedot ja riittävät kliiniset tiedot, kuten esitiedot potilaasta, oleellinen potilaan nykyhetken terveydellinen tila ja tieto mahdollisesta raskaudesta. Lähetteessä tulee näkyä hoito- tai tutkimusindikaatio ja kysymyksenasettelu ja tarpeelliset erillisohjeet optimointia varten. Lähetteessä täytyy näkyä vasta-aiheet ja mahdolliset erityisvaatimukset potilas- tai tutkimuskohtaisesti. Lähetteessä on oltava lähettävän lääkärin nimi ja asema sekä lähettävä yksikkö ja päivämäärä. Potilasturvallisuus voi mahdollisesti vaarantua, jos lähete on puutteellinen ja se voi aiheuttaa tarpeetonta työtä

henkilökunnan eri toimijoille ja viivästyttää kuvausten toteutumista. Lisäksi riittämätön lähete voi johtaa väärän tutkimuksen tekemiseen ja potilaan turhaan säteilyaltistukseen. (STUK 2015, 19.)

5 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE, TARKOITUS JA ONGELMAT

Opinnäytetyön tavoitteena on hankkia tietoa päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten määrällisestä muuttumisesta. Opinnäytetyö tarjoaa yhteistyökumppanille informaatiota päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten määrällisestä muuttumisesta elokuussa ja syyskuussa vuosina 2010-2018 sekä eri tutkimusten määrällisestä muuttumisesta. Yhteistyökumppani saa myös tietoa eri vastuualueiden päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten määrällisestä muuttumisesta edellä mainitussa ajankohdassa.

Tarkoituksena on kuvata päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten määrien muuttumista eräässä yliopistollisessa sairaalassa kuvantamisen yksiköissä.

Tutkimusongelmat:

1. Kuinka päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten kokonaismäärät ovat muuttuneet tutkittavassa röntgenyksikössä 2010-luvulla?
2. Kuinka pään ja kallon alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimusmäärät ovat muuttuneet?
3. Kuinka vatsan, ylävatsan ja alavatsan alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimusmäärät ovat muuttuneet?
4. Kuinka vartalon alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimusmäärät ovat muuttuneet?
5. Kuinka lähettävien vastuualueiden tutkimusmäärät ovat muuttuneet?

6 MENETELMÄLLISET LÄHTÖKOHDAT

6.1 Kvantitatiivinen tutkimus

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä on kvantitatiivinen tutkimus. Kvantitatiivisen tutkimusmenetelmän avulla saadaan yleinen kuva muuttujien välisistä suhteista ja eroista. Tämän tutkimusmenetelmän avulla tietoa tarkastellaan numeerisesti. Saatu numeerinen tieto tulkitaan sanallisesti. Määrällisellä tutkimuksella saadaan vastaus kysymykseen, kuinka paljon, kuinka moni tai kuinka usein? (Vilkkä 2007, 14.) Kvantitatiiviseen tutkimukseen voidaan kerätä tietoja muiden keräämistä tilastoista, tietokannoista, rekistereistä tai tiedot voi kerätä itse (Heikkilä 2014, 16).

Keskeisiä piirteitä kvantitatiivisessa tutkimuksessa ovat johtopäätökset aikaisemmista tutkimuksista, käsitteiden määrittäminen, aineiston keruun suunnitelma siten, että aineisto soveltuu määrälliseen ja numeeriseen mittaamiseen. Kvantitatiiviseen tutkimukseen määritetään perusjoukko, johon tutkimustulosten tulee päteä ja tästä perusjoukosta otetaan otos. Muuttujat tulee muodostaa taulukkomuotoon ja aineisto pitää tehdä tilastollisesti käsiteltävään muotoon. Päätelemät tulee tehdä aineiston tilastolliseen analysointiin perustuen. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 140.)

Kvantitatiivisilla tutkimuksilla on erilaisia piirteitä. Kvantitatiivinen tutkimus voi olla joko kuvaileva, ennusta, selittävä tai kartoittava. Tietyissä tutkimuksissa voi olla useampia eri tarkoituksia ja tarkoitukset voivat muuttua tutkimuksen edetessä. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 138.) Tämä opinnäytetyö toteutettiin kvantitatiivisena tutkimuksena ja kuvailevana analyysinä. Vilkan (2007, 20) mukaan kuvailevan analyysin avulla saadaan vastaus kysymykseen "kuinka paljon?". Kuvailevan analyysin avulla luonnehditaan tai esitetään järjestelmällisesti ja tarkasti ilmiön, tilanteen, toiminnan, tapahtuman, henkilön tai asian keskeiset, kiinnostavimmat ja näkyvimmat piirteet (Vilkkä 2007, 20). Koska opinnäytetyön aineisto on numeerinen, kvantitatiivinen tutkimus on tutkimusaiheeseen sopivin. Lisäksi kuvaileva analyysi sopii tutkimusongelmiin.

6.2 Aineistonkeruu

Perusjoukon ollessa suuri, ei ole tarkoituksenmukaista tutkia koko perusjoukkoa, vaan otetaan perusjoukosta otanta (Heikkilä 2014, 31). Perusjoukkona olivat vuosien 2010-2018 aikana tehdyt päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset erään yliopistollisen sairaalan yksikön kaikilta tietokonetomografialaitteilta. Otokseen valittiin päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset, eli tietokonetomografiatutkimukset, jotka oltiin määritelty kiireellisyysasteeltaan päivystykseksi. Päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset valittiin vuosien 2010-2018 elokuulta ja syyskuulta, sillä kahden kuukauden otos koettiin mahdollisimman kuvaavaksi otokseksi perusjoukosta ja yhteistyökumppanin antamassa opinnäytetyöluvassa määriteltiin näiksi kuukausiksi elokuu ja syyskuu. Otokseen saatavat tiedot kerättiin tilastointiohjelman kautta heinäkuussa 2019. Opinnäytetyön tekijä keräsi aineiston yhteistyökumppanin avulla tiedot Excel - taulukointiohjelmiaan. Kerätyissä tiedoissa ei ollut potilastietoja.

Aineiston keruussa jaoteltiin tietokonetomografiatutkimukset tutkimuskoodittain päähän, vatsan ja vartalon alueen tietokonetomografiatutkimuksiin taulukon 1 mukaisesti, pois lukien tutkimuskoodit AA6AD ja AA6CD. Aineistonkeruuvaiheessa huomattiin, että tutkimuskoodilla AA6AD, kallon luiden tietokonetomografiatutkimus ja AA6CD, kallon luiden erittäin laaja tietokonetomografiatutkimus, ei oltu tehty yhtäkään päivystyksellistä tietokonetomografiatutkimusta vuosina 2010-2018, joten nämä tutkimuskoodit jäivät pois aineistosta. Yhteistyökumppanilta saatiin otokseen tiedonkeruulomakkeessa olevat tiedot. (liite 1.)

TAULUKKO 1. Tutkimuskoodit.

Vatsa tutkimuskoodit
JN1AD ylävatsan tietokonetomografiatutkimus
JN1BD ylävatsan laaja tietokonetomografiatutkimus
JN1CD ylävatsan erittäin laaja tietokonetomografiatutkimus
JN2AD alavatsan tietokonetomografiatutkimus
JN2BD alavatsan laaja tietokonetomografiatutkimus
JN3AD vatsan tietokonetomografiatutkimus
JN3BD vatsan laaja tietokonetomografiatutkimus
JN3CD vatsan erittäin laaja tietokonetomografiatutkimus
Pää tutkimuskoodit
AA1AD pään tietokonetomografiatutkimus
AA1BD pään laaja tietokonetomografiatutkimus
AA1CD pään erittäin laaja tietokonetomografiatutkimus
AA6AD kallon luiden tietokonetomografiatutkimus
AA6BD kallon luiden laaja tietokonetomografiatutkimus
AA6CD kallon luiden erittäin laaja tietokonetomografiatutkimus
Vartalo tutkimuskoodit
JN4AD vartalon tietokonetomografiatutkimus
JN4BD vartalon laaja tietokonetomografiatutkimus
JN4CD vartalon erittäin laaja tietokonetomografiatutkimus

6.3 Aineiston analyysi

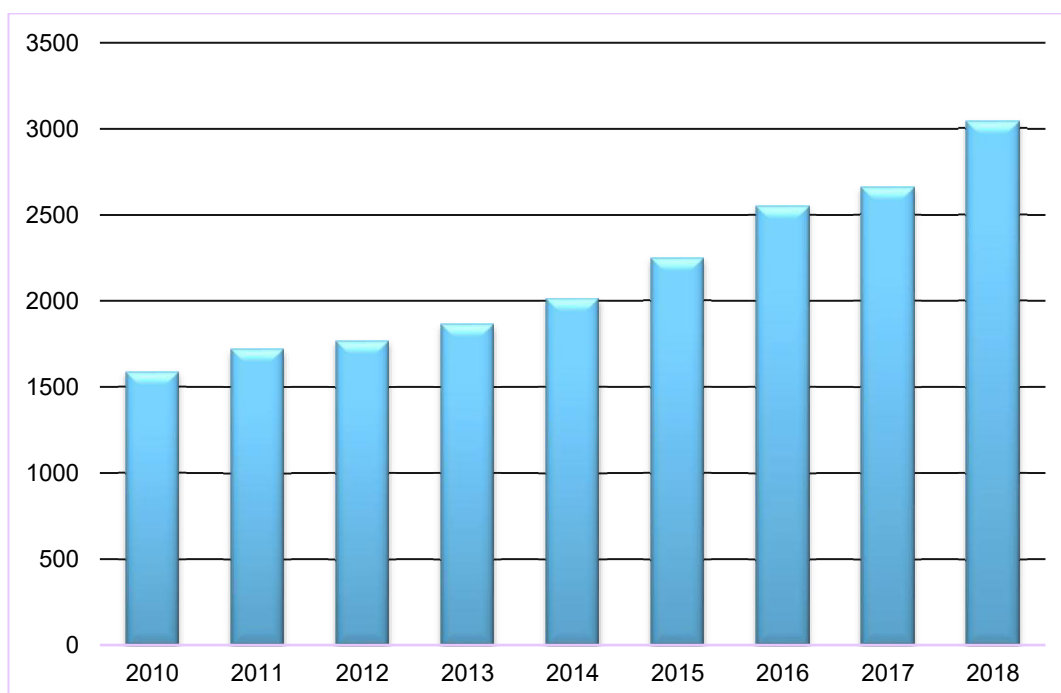
Tilastointiohjelmasta saatu data taulukoitiin Excel - taulukkolaskentaohjelmalla. Analyysitulokset esitettiin pylväskuvioiden avulla, joissa on eri väreillä kuvattu eri tutkimuskoodeja tai vastuualueita. Pylväskuvioissa on esitetty tutkimustulokset vuosittain, vuodesta 2010 vuoteen 2018. Analysointivaiheessa analysoitiin ensin päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten kokonaismäärällistä kasvua, jonka lisäksi analysoitiin erikseen vartalon, vatsan ja pään alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset. Lopuksi päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset analysoitiin vastuualueittain A, B, C ja D. Koska eniten lähetteitä päivystyksellisiin tietokonetomografiatutkimuksiin tehtiin vastuualueilta A, B ja C, on loput 13-17 vastuualuetta määritelty yhteisvastuualueeksi D, sillä muiden yksittäisten vastuualueiden tietokonetomografiatutkimusmäärät olivat alle sadan tutkimuksen luokkaa elokuussa ja syyskuussa vuosina 2010-2018. Osassa tietokonetomografiatutkimuksista ei ollut vastuualuetta ollenkaan määriteltynä tilastointiohjelmassa. Vastuualue saattoi puuttua siksi, että vastuualueen nimi ei ollut

tiedossa tai lähetteen tekijä oli jostain muusta sairaalasta kuin tutkittavasta yliopistollisesta sairaalasta (henkilökohtainen tiedonanto).

7 TUTKIMUSTULOKSET

7.1 Päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten kokonaismäärä

Vuonna 2010 päivystyksellisiä tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin elokuussa ja syyskuussa yhteensä 1587 kappaletta. Vuonna 2018 tämä määrä oli 3047 kappaletta. Kokonaismäärässä kasvua on tapahtunut 1460 kappaletta (92%). (KUVIO 1.)



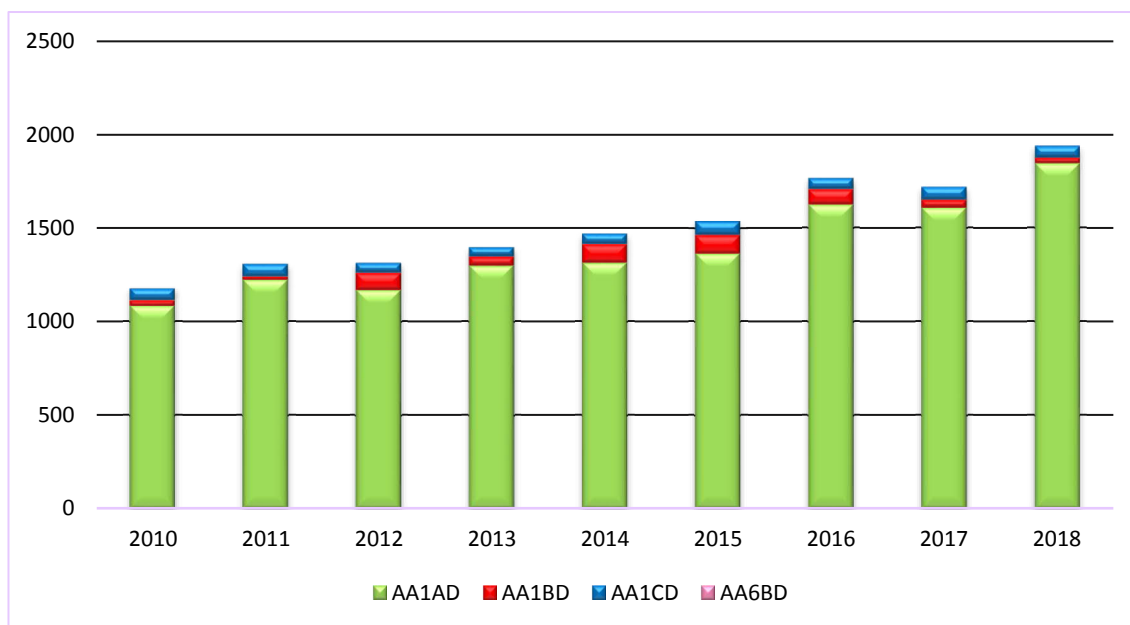
KUVIO 1. Päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten kokonaismäärät elokuussa ja syyskuussa vuosina 2010-2018.

7.2 Pään alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset

Vuonna 2010 yhteenlasketut pään alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimusmäärät elokuussa ja syyskuussa olivat 1181 kappaletta, joista 1088 kappaletta (92%) oli aivojen ja pään tietokonetomografiatutkimuksia (AA1AD) ja 93 kappaletta (8%) pään laajoja (AA1BD), pään erittäin laajoja (AA1CD) ja kallon luiden laajoja (AA6BD) päivystyksellisiä tietokonetomografiatutkimuksia. Vuonna 2018 yhteenlasketut pään alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimusmäärät elokuussa ja syyskuussa olivat 1938 kappaletta, joista 1846 kappaletta

(95%) olivat aivojen ja pään tietokonetomografiatutkimuksia (AA1AD) ja 92 kappaletta (5%) pään laajoja (AA1BD) ja pään erittäin laajoja (AA1CD) päivystyksellisiä tietokonetomografiatutkimuksia.

Kahdeksassa vuodessa pään alueen kokonaistutkimusmäärät kasvoivat 64%. Koko kahdeksan vuoden aikana tehtiin vain yksi kallon laaja tietokonetomografiatutkimus (AA6BD.) (KUVIO 2.)



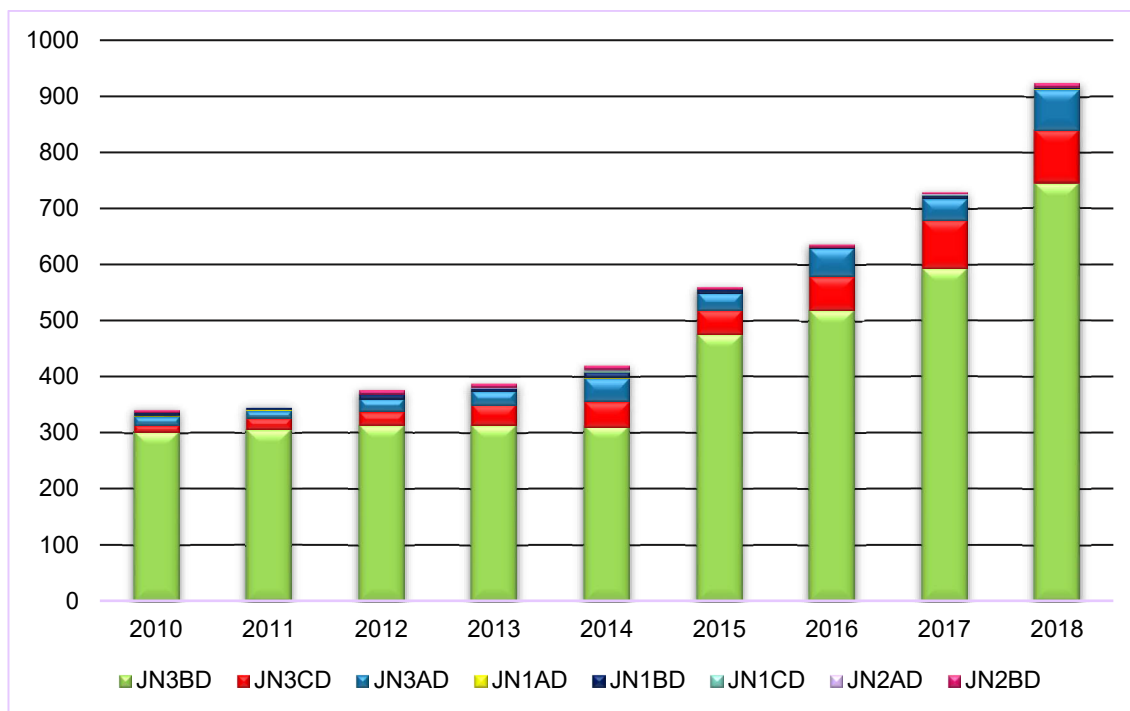
KUVIO 2. Pään alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset.

7.3 Vatsan alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset

Vuonna 2010 vatsan alueen päivystyksellisiä tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin elokuussa ja syyskuussa 341 kappaletta, joista 301 kappaletta (88%) oli vatsan laajoja tietokonetomografiatutkimuksia ja 40 kappaletta (12%) olivat muita vatsan alueen tietokonetomografiatutkimuksia.

Vuonna 2018 päivystyksellisiä vatsan alueen tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin elokuussa ja syyskuussa 924 kappaletta, joista vatsan laajoja tietokonetomografiatutkimuksia oli 744 kappaletta (81%) ja 180 kappaletta (19%) olivat muita vatsan alueen tietokonetomografiatutkimuksia.

Kahdeksassa vuodessa on tapahtunut vatsan alueen kokonaistutkimusmäärille 170% kasvu. (KUVIO 3.)



KUVIO 3. Vatsan alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset.

7.4 Vartalon alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset

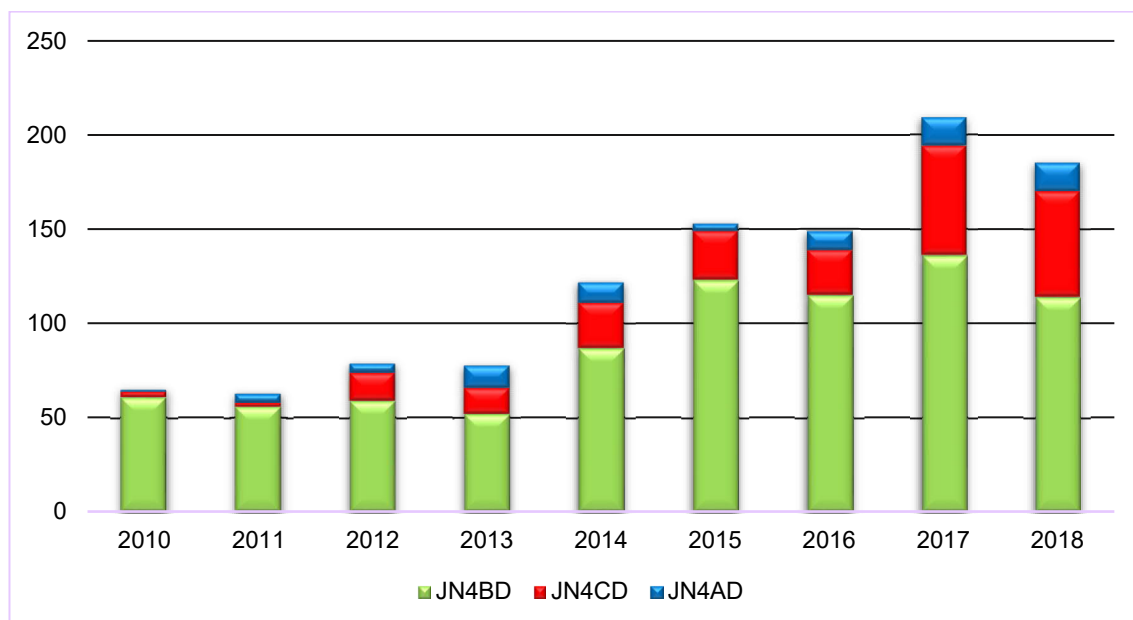
Vuonna 2010 vartalon alueen päivystyksellisiä tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin elokuussa ja syyskuussa 65 kappaletta, joista 61 kappaletta (94%) oli vartalon laajoja (JN4BD) tietokonetomografiatutkimuksia. Vartalon (JN4AD) tutkimuksia tehtiin yksi kappale ja vartalon erittäin laajoja tutkimuksia (JN4CD) kolme kappaletta. Vuonna 2011 vartalon alueen päivystyksellisiä tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin 63 kappaletta, joka on kaksi kappaletta vähemmän kuin vuonna 2010.

Vuonna 2017 vartalon alueen tutkimuksia tehtiin 209 kappaletta ja oli kahdeksan vuoden ajalta tutkimusmääriltään korkein.

Vuonna 2018 vartalon alueen päivystyksellisiä tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin elokuussa ja syyskuussa 185 kappaletta, joista 114 kappaletta (62%) oli

vartalon laajoja (JN4BD) tutkimuksia. Vartalon erittäin laajoja (JN4CD) tutkimuksia tehtiin 56 kappaletta (30%). Loput 14 kappaletta (8%) olivat vartalon (JN4AD) tutkimuksia.

Vuodesta 2010 vuoteen 2018 on tapahtunut vartalon alueen kokonaistutkimusmäärille 185% kasvu. (KUVIO 4.)



KUVIO 4. Vartalon alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset.

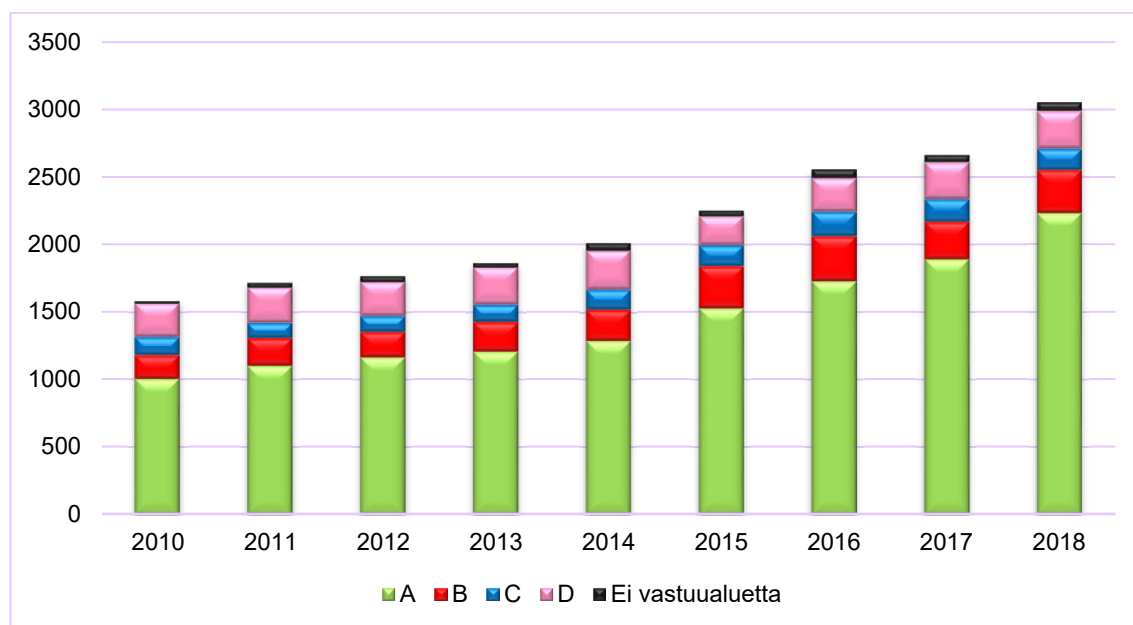
7.5 Päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset vastuualueittain

Päivystyksellisiä läheteitä tietokonetomografiatutkimuksiin tehtiin vuonna 2010 16:lta eri vastuualueelta ja vuonna 2018 vastuualueita oli 20 kappaletta. Päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset vastuualueittain käsittävät kaikki otantaan otetut tutkimuskoodit.

Vuonna 2010 päivystyksellisiä tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin elokuussa ja syyskuussa 1586 kappaletta, näistä 1009 kappaletta (64%) tehtiin vastuualueelta A. 174 kappaletta (11%) tehtiin vastuualueelta B ja 134 kappaletta (8%) tehtiin vastuualueelta C. Loput 249 kappaletta (16%) tehtiin muilta 13:sta eri vastuualueelta, eli yhteisvastuualueelta D. 21 tietokonetomografiatutkimusta (1%) jäi ilman vastuualuetta.

Vuonna 2018 päivystyksellisiä tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin elokuussa ja syyskuussa 3047 kappaletta, näistä 2228 kappaletta (73%) tehtiin vastuualueelta A. 322 kappaletta (11%) tehtiin vastuualueelta B ja 155 kappaletta (5%) tehtiin vastuualueelta C. Loput 279 kappaletta (9%) tehtiin muilta 17:sta eri vastuualueelta, eli yhteisvastuualueelta D. 63 tietokonetomografiatutkimusta (2%) jäi ilman vastuualuetta.

(KUVIO 5.)



KUVIO 5. Päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset vastuualueittain.

8 POHDINTA

8.1 Opinnäytetyön tulosten tarkastelu

Tietokonetomografiatutkimusmäärät ovat kasvaneet 15 vuodessa 239 518 kappaletta. Vuonna 2000 tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin 204 678 kappaletta. (Hakanen 2002, 11.) Vuonna 2015 tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin 444 196 kappaletta (Suutari 2016, 17). Slovakiassa tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin 446 167 kappaletta vuonna 2008 ja vuonna 2015 niitä tehtiin 847 209 kappaletta. Vuosien välissä on eroa 403 013 kappaletta. Tanskassa tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin 461 948 kappaletta vuonna 2008 ja vuonna 2015 tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin 919 548 kappaletta. Vuosien välissä on eroa 457 600 kappaletta. (Statista 2018.)

Yhdysvalloissa päivystystietokonetomografiatutkimusmäärät kasvoivat 153 kappaleesta 245,1 kappaleeseen tuhatta päivystyshoidollista käyntiä kohti vuodesta 2005 vuoteen 2013 (Bellolio ym. 2017, 835). Kanadassa päivystystietokonetomografiatutkimusmäärät kasvoivat 87,3 kappaleesta 125,5 kappaleeseen tuhatta potilasta kohti vuodesta 2004 vuoteen 2012 (Health Canada 2016, 3).

Suomen, Slovakian, Tanskan, Kanadan ja Yhdysvaltojen alueella tapahtunut tietokonetomografiatutkimusten määrällinen kasvu tukee opinnäytetyön tuloksia. Yhteistyökumppanin alueella päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten kokonaismäärä kasvoi 92% kahdeksassa vuodessa.

Pään alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimusmäärät ovat lisääntyneet vuosittain pois lukien vuosi 2017, jolloin tutkimuksia oli 47 kappaletta vähemmän kuin vuonna 2016. Pään alueelle päivystyksellisissä tietokonetomografiatutkimuksissa tapahtui 64 prosentin kasvu kahdeksassa vuodessa. Pään alueen kuvantamisessa on jo vuoden 2000 Euroopan komission lähettämissuosituksissa suositeltu tietokonetomografiaa (Euroopan komissio 2000, 35). Käypä hoito - suositukset ja välttä viisaasti - suositukset vuodelta 2017 suosittelivat myös tietokonetomografiatutkimusta ja kehottavat välttämään kallon röntgenkuvausta.

(Aivovammat: Käypä hoito - suositus 2017; Kallon röntgenkuvaus aivovammapotilaalla: Vältä viisaasti – suositus 2017).

Akuutin vatsakivun kuvantamisessa tietokonetomografiatutkimus on tärkeä kuvantamismenetelmä. Vatsan natiiviröntgenkuvauksen käyttäminen kuvantamismenetelmänä on nykyään harvinaista. (Koskinen 2017, 32.) Vanhat, vuoden 2000 Euroopan komission lähettämissuosituksot suosittelivat vielä akuutin vatsakivun kuvantamiseen thorax ja natiivivatsaröntgentutkimusta, mutta uudemmat lähettämissuosituksot vuosilta 2012 ja 2018 suosittelevat tietokonetomografiatutkimusta (Euroopan komissio 2000, 68; American College of Radiology 2018, 1; Canadian Association of Radiologists 2012, 3). Vatsan alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset ovat määrällisesti kasvaneet yli kaksinkertaisiksi kahdeksassa vuodessa. Lisäksi vuosien 2014 - 2015 ja 2017 - 2018 vatsan alueen päivystyksellisissä tietokonetomografiatutkimusmäärissä on tapahtunut selkeämpi kasvupiikki muiden vuosien tasaiseen kasvutahtiin.

Vartalon alueen päivystykselliset tietokonetomografiatutkimukset ovat lähes kolminkertaistuneet ja vartalon alueen päivystyksellisissä tietokonetomografiatutkimusmäärissä on tapahtunut vuosien 2016-2017 kasvupiikki. Vartalon ja vatsan tutkimusten alueen kasvupiikit vuosien 2014-2018 voivat osittain johtua yhteistyökumppani tietokonetomografialaitteiden uusimisesta. Uusien tietokonetomografialaitteiden hankintoja on tehty vuosina 2014, 2016 ja 2017. (Henkilökohtainen tiedonanto.)

Tutkittujen vastuualueiden päivystyksellisissä tietokonetomografiatutkimusmäärissä on tapahtunut selvä kasvu. Vastuualueella A päivystykselliset tietokonetomografiatutkimusmäärät ovat yli kaksinkertaistuneet ja määrät ovat kasvaneet 121 prosenttia kahdeksassa vuodessa. Vastuualueella B tutkimusmäärät ovat kasvaneet 85 prosentilla ja vastuualueella C kasvua on tullut 16 prosenttia. Yhteisvastuualueella D kasvua on tullut 12 prosenttia kahdeksassa vuodessa. Päivystystietokonetomografiatutkimukset, joilla ei ollut vastuualueita, kasvoivat 21 kappaleesta 63 kappaleeseen eli 200 prosenttia. Vastuualueettomat tutkimusmäärät pysyivät korkeasta prosentuaalisesta kasvusta huolimatta minimaalisina.

8.2 Eettisyys ja luotettavuus

Tutkimuksen tulee noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä poikkeuksetta, joka tarkoittaa sitä, että tutkimuksen kysymyksenasettelu, tavoitteet, aineiston keruu ja aineiston käsittely sekä tulosten esittäminen ja aineiston säilyttäminen eivät ole loukkaavia tutkimuskohderyhmää kohtaan tai tiedeyhteisöä kohtaan. (Vilkka 2007, 90.) Tärkeää on tutkittavien, kuten eri ryhmien tai yksilöiden, pysyminen tuntemattomina. Määrällisessä tutkimuksessa tutkimustulokset eivät ole yksilöityjä, joten tunnistamisen vaaraa ei ole. Numeeristen tietojen sanallista selittämistä tulee harkita tarkoin, jotta julkaistut tutkimustulokset eivät vahingoita tutkittavien elämää tietona tai ilmaisutyylinä. Tutkijan täytyy pitää mielessä, että hän kirjoittaa tutkijana ja, että kielteinen ilmaisutyyli voi leimata koko tutkittavan ryhmän tai ilmaisutyyli voi leimata tutkittavan aihepiirin. (Vilkka 2007, 164.)

Opinnäytetyössä käsiteltiin aineisto niin, että vastuualueita ei voi siitä tunnistaa. Lisäksi tietokonetomografiatutkimusaineistosta ei voida yksilöidä henkilöitä tai henkilöiden mitään tietoja. Vastuualueet nimettiin kirjaimin A, B, C ja D. Mitä vastuualueita kukin kirjain tarkoittaa, menee vain yhteistyökumppanin tietoon. Salassa pidettävä aineisto pidettiin salasanasuojauksen takana opinnäytetyöprosessin aikana ja aineisto hävitetään, kun opinnäytetyö on hyväksytty

Tutkimusaineiston luotettavuuteen vaikuttavia virheitä ovat esimerkiksi käsittely-, mittaus- tai otantavirheet (Heikkilä 2014, 176). Tutkimusaineisto saatiin yhteistyökumppanilta tilastointiohjelmasta, jota analysoitiin itse Excel-taulukkolaskentaohjelmalla. Analysoinnissa opinnäytetyön tekijä toimi mahdollisimman tarkasti ja kävi läpi numeeriset tiedot useampaan kertaan, jotta ne täsmäisivät varmasti.

Validiteetti ja reliabiliteetti kuvaavat määrällisen tutkimuksen kokonaisluotettavuutta. Tutkimus on validi, kun tutkimuksessa on mitattu sitä, mitä onkin tarkoitus mitata. (Vilkka 2007, 149-150.) Opinnäytetyön aineisto on saatu tilastointiohjelmasta, mikä varmistaa sen, että on mitattu juuri sitä, mitä onkin tarkoitus mitata. Tutkimuksen tulosten pysyvyyttä tutkimuksesta toiseen arvioitaessa puhutaan reliabiliteetista. Tutkimus on siis tarkka silloin, kun saadaan sama tutkimustulos, tutkijasta riippumatta. (Vilkka 2007, 149-150.) Opinnäytetyön aineisto on käsitelty

huolellisesti ja käyty läpi moneen kertaan ja opinnäytetyön tuloksista tulisi samat toisenkin tutkijana läpikäyminä.

8.3 Oma oppimiskokemus ja jatkotutkimusehdotukset

Opinnäytetyön tekeminen oli pitkä ja hidas prosessi. Opinnäytetyösuunnitelman valmistuttua alkoi itse opinnäytetyön kirjoittaminen. Opinnäytetyön lupa saatiin kesäkuussa 2019 ja tutkimusaineisto saatiin heinäkuussa. Opinnäytetyötä kirjoitettiin koko kesä työn ohella ja opinnäytetyö tehtiin yksin, joka toi omat haasteensa opinnäytetyön tekoon. Tästä huolimatta opinnäytetyö edistyi hyvin kesän aikana ja aiheen kiinnostavuus motivoi opinnäytetyön kirjoittamista.

Opinnäytetyön tekijä perehtyi lähettämissuosituksiin Suomessa ja ulkomailla, sekä tietokonetomografialaitteistojen tekniseen kehitykseen ja tietokonetomografiatutkimusmääriin Suomessa ja ulkomailla. Opinnäytetyön tekeminen syvensi ymmärrystä tietokonetomografiatutkimuksista, säteilysuojelusta, ionisoivasta säteilystä ja päivystystoiminnasta Suomessa. Opinnäytetyön tekeminen vaati tarkkaa tiedonhakua ja lähdekriittisyyttä ja opinnäytetyön teon aikana tekijä saikin kokemusta tiedonhakuprosessista ja tiedonhaku kehittyi sulavammaksi.

Jatkotutkimusehdotuksena opinnäytetyön tekijä ehdottaa yhteistyökumppanin sisäisen toiminnan muutoksien vaikutusta päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten määrälliseen muuttumiseen. Tulevaisuudessa voitaisiin myös tutkia, jatkuuko päivystyksellisten tietokonetomografiatutkimusten määrä yhä kasvuaan Suomessa.

LÄHTEET

Aivovammat. 2017. Käypä hoito – suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Anestesiologiyhdistyksen neuroanestesian jaoksen, Suomen Fysiatrriayhdistyksen, Suomen Neurokirurgisen Yhdistyksen, Suomen Neurologisen Yhdistyksen, Suomen Neuropsykologinen Yhdistys ry:n ja Suomen Vaikutuslääkärien Yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Luettu 3.9.2019.

<https://www.kaypahoito.fi/hoi18020#readmore>

American College of Radiology. 2018. ACR Appropriateness Criteria. Acute Nonlocalized Abdominal Pain.

<https://acsearch.acr.org/docs/69467/Narrative/>

American College of Radiology. 2019. ACR Appropriateness Criteria. Headache.

<https://acsearch.acr.org/docs/69482/Narrative/>

Ashford, N., Cavanagh, P., Grenier, P., Hierarth, M., Lloyd, C., Remedios, D., Simeonov, G., Simonnet, J. & Vilgrain. 2013. European survey on imaging referral guidelines.

<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs13244-013-0300-6.pdf>

Bellolio, M., Cabrera, D., Campbell, R., Heien, H., Hess, E., Jeffery, M., Sangarilingham, L. & Shah, N. 2017. Increased Computed Tomography Utilization in the Emergency Department and Its Association with Hospital Admission.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5576619/pdf/wjem-18-835.pdf>

Canadian Association of Radiologists. 2012. Referral Guidelines at a Glance. Section G: Gastrointestinal system.

<https://car.ca/wp-content/uploads/Gastrointestinal-system.pdf>

Euroopan komissio. 2000. Säteilysuojelu 118. Kuvantamistutkimuksia koskevat lähettämissuosituksset. Luettu 9.7.2019.

https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/118_fi.pdf

European commission. 2014. Radiation Protection 178. Referral Guidelines for Medical Imaging Availability and Use in the European Union. Luettu 10.7.2019.

<https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/178.pdf>

Säteilylaki. 859/2018.

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180859#Pidp447505120>

Fornell, D. 2015. Technology Improvements in Current Generation CT Systems.

<https://www.itnonline.com/article/technology-improvements-current-generation-ct-systems>

Hakanen, A. 2002. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2000. STUK-B-STO 49. Helsinki: Säteilyturvakeskus (STUK).

<https://docplayer.fi/33284565-Radiologisten-tutkimusten-ja-toimenpiteiden-maarat-vuonna-2000.html>

Health Canada 2016. Canadian Computed Tomography Survey. National Diagnostic Reference Levels. Health Canada, Ottawa.

<https://www.canada.ca/content/dam/canada/health-canada/migration/healthy-canadians/publications/security-securite/canadian-computed-tomography-survey-2016-sondage-canadien-tomodensitometrie/alt/cct-survey-sondage-ct-eng.pdf>

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Hein, P., Kloeters, C. & Rogalla P. 2009. CT Technology Overview: 64-Slice and Beyond. Department of Radiology, Campus ChariteMitte, Charite – Universitätsmedizin Berlin

<https://www.sciencedirect.com.libproxy.tuni.fi/science/article/pii/S0033838908001887>

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15.-16. Painos. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

Hofer, M. 2010. CT Teaching Manual. A Systematic Approach to CT Reading. Deiningen: Druckerei Steinmeier.

Imaginis 2019. BRIEF HISTORY OF CT.

<https://www.imaginis.com/ct-scan/brief-history-of-ct>

James, K., Maher, M., Moloney, F., O'Connor, O., Power, S. & Twowey, M. 2016 Computed tomography and patient risk: Facts, perceptions and uncertainties. World Journal of Radiology 12 (8), 903.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5183924/pdf/WJR-8-902.pdf>

Jurvelin, J. 2005. Röntgenkuvaus. Teoksessa Soimakallio, S., Kivisaari, L., Manninen, H., Svedström, E. & Tervonen, O. Radiologia. 1. painos. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Kallon röntgenkuvaus aivovammapotilaalla. 2017. Vältä viisaasti – suositus. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Luettu 3.9.2019.

<https://www.kaypahoito.fi/dnd00031>

Koskinen, S. 2017. Päivystysradiologian erityispiirteet ja kuvantamismenetelmät. Teoksessa Blanco, R., Koskinen, S., Aronen, H., Lundbom, N., Vanninen, R. & Tervonen, O. (toim.) Kliininen radiologia. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Koskinen, S. 2017. Pää. Teoksessa Blanco, R., Koskinen, S., Aronen, H., Lundbom, N., Vanninen, R. & Tervonen, O. (toim.) Kliininen radiologia. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Koskinen, S. 2017. Vatsan alue. Teoksessa Blanco, R., Koskinen, S., Aronen, H., Lundbom, N., Vanninen, R. & Tervonen, O. (toim.) Kliininen radiologia. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Lehtimäki & Paajanen. 2018. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Kaikille vatsakipuisilleko tietokonetomografia?
<https://www.duodecimlehti.fi/duo14138>

Nieminen, M. 2017. Röntgensäteilyyn perustuvat menetelmät. Teoksessa Blanco, R., Koskinen, S., Aronen, H., Lundbom, N., Vanninen, R. & Tervonen, O. (toim.) Kliininen radiologia. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Nieminen, M & Oikarinen, H. 2017. Säteilysuojelu ja optimointi. Teoksessa Blanco, R., Koskinen, S., Aronen, H., Lundbom, N., Vanninen, R. & Tervonen, O. (toim.) Kliininen radiologia. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Paile, W. 2002. Säteily- ja ydinturvallisuus. Säteilyn terveysvaikutukset. Hämeenlinna: Karisto Oy.

Paile, W. 2005. Säteilyn biologiset vaikutukset. Teoksessa Soimakallio, S., Kivisaari, L., Manninen, H., Svedström, E. & Tervonen, O. Radiologia. 1. painos. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Pukkila, O. 2004. Säteily- ja ydinturvallisuus. Säteilyn käyttö. Hämeenlinna: Karisto Oy.

Sequeiros, R. 2017. Tutkimusmenetelmien erityispiirteitä. Teoksessa Blanco, R., Koskinen, S., Aronen, H., Lundbom, N., Vanninen, R. & Tervonen, O. (toim.) Kliininen radiologia. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Sosiaali- ja terveysministeriö muistio. 2014. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus kiireellisen hoidon perusteista ja päivystyksen erikoisalakohtaisista edellytyksistä. Sosiaali- ja terveysministeriö.

<https://stm.fi/documents/1271139/1365218/Sosiaali-+ja+terveysministeri%C3%B6n+asetus+kiireellisen+hoidon+perusteista+ja+p%C3%A4ivystyksen+erikoisalakohtaisista+edellytyksist%C3%A4.pdf/3b00f921-0e30-4636-bb06-907e923a4221>

Sosiaali- ja terveysministeriö raportti. 2010. Yhtenäiset päivystyshoidon perusteet. Työryhmän raportti.

<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/72305/URN%3aNBN%3afi-fe201504226598.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Statista. 2018a. Number of computed tomography (CT) scan examinations in Slovakia from 2008 to 2015.

<https://www.statista.com/statistics/862473/computed-tomography-scan-examinations-in-slovakia/>

Statista. 2018b. Number of computed tomography (CT) scan examinations in Denmark from 2008 to 2015.

<https://www.statista.com/statistics/609088/computed-tomography-scan-examinations-in-denmark/>

STUK. n.d. Säteilysuojelun periaatteet. Luettu 2.7.2019

<https://www.stuk.fi/stuk-valvoo/sateilyn-kayttajalle/sateilytoiminnan-turvallisuus/sateilysuojelun-periaatteet>

STUK OPASTAA 2015. Oikeutus säteilylle altistavissa tutkimuksissa - opas hoitaville lääkäreille. Luettu 24.7.2019

<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/126288/STUK-opastaa-oikeutus-2015.pdf?sequence=1>

STUK S/4/2019 MÄÄRÄYS. Säteilyturvakeskuksen määräys oikeutusarvioinnista ja säteilysuojelun optimoinnista lääketieteellisessä altistuksessa. 4.4.2019.

<https://www.stuk.fi/documents/12547/103352/STUK-S-4-2019.pdf/99aec4a4-5b2e-06e8-8864-b4f844034269>

Suositukset: Käypä hoito. 2019.

<https://www.kaypahoito.fi/suositukset>

Suutari J (toim.) 2016. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2015. STUK-B 207. Helsinki: Säteilyturvakeskus (STUK).

<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131372/stuk-b207.pdf?sequence=3>

Tenkanen-Rautakoski P. (toim.) 2010. Radiologisten tutkimusten ja toimenpiteiden määrät vuonna 2008. STUK-B 121. Helsinki: Säteilyturvakeskus (STUK).

<http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124148/stukb121.pdf?sequence=1>

Valtioneuvoston asetus kiireellisen hoidon perusteista ja päivystyksen erikoisalakohtaisista edellytyksistä 24.8.2017/583

<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170583>

Vilkkä, H. 2007. Tutki ja mittaa: Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Tammi.

Vältä viisaasti: Käypä hoito. 2019.

<https://www.kaypahoito.fi/valta-viisaasti>

LIITTEET

Liite 1. Tiedonkeruulomake ajalta 2010-2018.

	vastuualue	tutkimuskoodi	tutkimuspäivämäärä	kiireellisyysaste
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
jne.				