

Opinnäytetyö (AMK)  
Röntgenhoitajakoulutus  
2021

Essi Laitinen

# VARJOAINERUISKUN KAKSOISTARKASTUS

– TYKS KUVANTAMISEN TOIMIALUEELLA

OPINNÄYTETYÖ AMK | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Röntgenhoitajakoulutus

2021 | 22 sivua, 1 liitesivu

Essi Laitinen

# VARJOAINERUISKUN KAKSOISTARKASTUS

- Tyks Kuvantamisen toimialueella

Varjoaineruiskua käytetään varjoaineen injisoimisen apuna diagnostisissa kuvantamistutkimuksissa. Varjoaineet ovat aineita, jotka parantavat tutkimuksen spesifisyyttä ja sensitiivisyyttä. Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksen lääkehoitosuunnitelmassa varjoaineet on luokiteltu suuren riskin lääkkeiksi.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on lisätä turvallisuutta kuvantamistutkimuksissa, joissa käytetään varjoaineruiskua ja edistää kuvantamisen toimialueen turvallisten toimintakäytäntöjen kehittämistä ja helpottaa eri röntgenosastoja yhtenäistämään toimintatapojaan varjoaineruiskun kaksoistarkistamisesta. Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda toimintaohje varjoaineruiskun kaksoistarkistamiseen. Kaksoistarkastuksella tarkoitetaan menetelmää, jossa tarkastuksen suorittaa kaksi henkilöä tai, että yksi henkilö toteuttaa tarkastuksen kahteen kertaan kahdella eri keinolla tai menetelmällä.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Turun yliopistollisen keskussairaalan Kuvantamisen toimialueen radiologian vastuualue. Opinnäytetyö on toiminnallinen ja sen tuotoksena on laadittu toimintaohje röntgenhoitajille varjoaineruiskun täytön yhteydessä tehtävälle varjoaineruiskun kaksoistarkastukselle. Opinnäytetyön kirjallisuuskatsauksessa perehdytään varjoaineruiskuun, varjoaineisiin ja potilasturvallisuuteen. Toimintaohje perustuu kirjoitettuun tietoperustaan.

ASIASANAT:

varjoaineruisku, varjoaine, kaksoistarkastus

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in Radiography and radiotherapy

2021 | 22 pages, 1 appendice

Essi Laitinen

# DOUBLE-CHECK OF THE CONTRAST MEDIA INJECTOR

- in the Medical Imaging Department of TYKS

A contrast media injector is used to in contrast media injection in diagnostic imaging studies. Contrast agents are substances that enhance specificity and sensitivity of research. In the pharmacovigilance plan of the Imaging Centre of Southwest Finland, contrast agents are classified as high-risk medicine.

The aim of this thesis is to increase safety of imaging studies which are using a contrast media injector and to promote the development of safe operating practices in the territory of imaging and to facilitate different radiology departments to harmonize of double-checking practices for contrast media injectors. The purpose of the thesis is to create an instruction on how to do double-check of a contrast media injector. Double-check is a method where the check is performed either once by two persons or twice by one person by two different means or methods.

The principal in this thesis was Radiology area of Medical Imaging Department of Turku University Central Hospital. This is a practical thesis and output is an instruction on how to do double-check of a contrast media injector when the filling of a contrast media injector has been done. The focus in the literature review part of this thesis was on contrast media injector, contrast agents and patient safety. The instruction is for radiographers and is based on a written knowledge base.

KEYWORDS:

contrast media injector, contrast agent, double-check

# SISÄLTÖ

<b>KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO</b>	<b>5</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>6</b>
<b>2 TOIMINTAYMPÄRISTÖ</b>	<b>7</b>
<b>3 VARJOAINERUISKU JA VARJOAINE</b>	<b>8</b>
3.1 Varjoaineruisku	8
3.1.1 Varjoaineruiskun kokoaminen	8
3.2 Varjoaine	9
3.2.1 Varjoaineiden annostelu	9
3.2.2 Varjoaineen aiheuttamia haittoja	10
<b>4 POTILASTURVALLISUUS</b>	<b>12</b>
4.1 Vaaratapahtumien raportointi	12
4.2 Kaksoistarkastus	13
<b>5 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS</b>	<b>14</b>
<b>6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS</b>	<b>15</b>
6.1 Toimintaohjeen suunnittelu, toteutus ja arviointi	15
<b>7 POHDINTA</b>	<b>17</b>
7.1 Opinnäytetyöprosessin tarkastelu	17
7.2 Eettisyys ja luotettavuus	18
7.3 Jatkotutkimus- ja kehittämissuhteet	19
<b>LÄHTEET</b>	<b>20</b>

## LIITTEET

Liite 1. Toimintaohje varjoaineruiskun kaksoistarkastukseen.

## KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO

eGFR	Glomerular Filtration Rate. Glomerulusten suodatusnopeus. (Terveyskirjasto 2021.)
HaiPro	Sosiaali- ja terveydenhuollon vaaratapahtumien raportointijärjestelmä (Awanic 2016).
MRI	Magnetic Resonance Imaging. Magneettikuvaus. (Terveysportti 2021.)
PET	Positroniemissiotomografia (Terveysportti 2021).
P-krea	Kreatiniini (Terveyskirjasto 2021).
TT	Tietokonetomografia (Terveysportti 2021).
Tyks	Turun yliopistollinen keskussairaala (Tyks 2021).
VSKK	Varsinais-Suomen kuvantamiskeskus (Tyks 2021).
i.v.	Intravenosus. Laskimonsisäinen. (Terveysportti 2021.)

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on varjoaineruiskun kaksoistarkastus Tyksin radiologian vastuualueella ja sen tarkoituksena on luoda toimintamalli varjoaineruiskun kaksoistarkastukseen. Varjoaineruisku on laite, jota käytetään varjoaineen injisoimiseen (DAIC 2020), eli varjoaineen ruiskuttamiseen potilaaseen. Varjoaineruiskusta käytetään myös nimityksiä varjoaineinjektori ja varjoainepumppu. Tässä työssä on valittu käytettäväksi nimitystä varjoaineruisku. Varjoaineruiskua käytetään diagnostisissa kuvantamistutkimuksissa, kuten tietokonetomografiassa, magneettikuvauksissa ja erilaisissa hybridikuvantamisjärjestelmissä, joita muun muassa positroniemissiotomografian ja tietokonetomografian yhdistelmä PET-TT edustaa (Friebe 2016, 231).

Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä turvallisuutta kuvantamistutkimuksissa, joissa käytetään varjoaineruiskua ja radiologian vastualueen turvallisten toimintakäytäntöjen kehittäminen ja turvallisuuden edistäminen. Tavoitteena on myös, että toimintamalli helpottaa eri röntgenosastoja yhtenäistämään toimintatapojaan varjoaineruiskun kaksoistarkastamisesta. Kaksoistarkastus on menetelmä, jossa kaksi henkilöä toteuttaa tarkastuksen tai, että yksi henkilö toteuttaa tarkastuksen kahteen kertaan kahdella eri keinolla tai menetelmällä (Valvira 2015). Kyse on potilasturvallisuuden kehittämisestä ja ylläpitämisestä. Potilasturvallisuus rakentuu hoidon turvallisuudesta, lääkehoidon turvallisuudesta ja lääkinnällisten laitteiden laiteturvallisuudesta (THL 2021).

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Turun yliopistollisen keskussairaalan kuvantamisen toimialueen radiologian vastuualue. Opinnäytetyö on luonteeltaan toiminnallinen ja sen tuotoksena on laadittu toimintaohje varjoaineruiskun täytön yhteydessä tehtävälle varjoaineruiskun kaksoistarkastukselle (LIITE 1). Toimintaohje on tehty röntgenhoitajille. Toimintaohje perustuu kirjoitettuun tietoperustaan.

## 2 TOIMINTAYMPÄRISTÖ

Kuvantamisen toimialueeseen (T11) kuuluu neljä vastuualuetta. Vastuualueita ovat kliinisen fysiologian, isotooppi- ja PET-tutkimusten vastualue ja kliinisen neurofysiologian, lääketieteellinen fysiikan ja radiologian vastualueet. (VSSHP 2019a.) Radiologian vastuualueesta käytetään myös nimeä Varsinais-Suomen kuvantamiskeskus (VSKK).

Radiologian vastuualueella on kolmetoista toimipaikkaa. Tietokonetomografioita tehdään niistä kahdeksassa toimipaikassa: A-sairaalassa AD2-röntgenissä, T-sairaalassa TG2-päivystysröntgenissä, TC2-röntgenissä, TE4-röntgenissä, Tyks Kirurgisen sairaalan TKS-röntgenissä ja Loimaan, Salon ja Uudenkaupungin röntgeneissä. (VSSHP 2020.)

Vuonna 2019 tietokonetomografiatutkimuksia tehtiin radiologian vastuualueella 54 567 kappaletta. Vuonna 2020 tutkimuksia tehtiin vain hieman vähemmän, 53 338 kappaletta. (VSKK 2020.)

Radiologian toimipaikoissa tehdään tietokonetomografiakuvausten lisäksi natiivi-, mammografia-, magneetti- ja varjoainekuvauksia. Näiden lisäksi tehdään myös luuntiheysmittauksia, ultraäänitutkimuksia, verisuonten kuvantamista ja toimenpiteitä, joissa hyödynnetään eri kuvantamismenetelmiä. (VSSHP 2019b.)

## 3 VARJOAINERUISKU JA VARJOAINE

Varjoaineruisku on laite, jota käytetään varjoaineen injisoimiseen (DAIC 2020). Varjoaineruiskua käytetään diagnostisissa kuvantamistutkimuksissa, kuten tietokonetomografiassa (TT), magneettikuvauksissa (MRI) ja erilaisissa hybridikuvantamisjärjestelmissä, joita muun muassa positroniemissiotomografian ja tietokonetomografian yhdistelmä PET-TT edustaa (Friebe 2016, 231).

### 3.1 Varjoaineruisku

Varjoaineruisku koostuu varjoaineruiskun injektoripäästä, ruiskusta ja ohjaustietokonejärjestelmästä (Friebe 2016, 233). Varjoaineruiskun normaaleihin säädettäviin ominaisuuksiin kuuluvat virtausnopeuden valinta (*Flow rate selection*), ruiskutettavan varjoaineen ja natriumkloridi liuoksen määrän valinta (*Volume rate selection*) ja ruiskuun muodostuvan enimmäispaineen valinta (*Pressure selection*) (Maull 2020).

Varjoaineruiskun injektoripäähän voidaan kiinnittää yksi tai kaksi ruiskua. Toinen ruisku on varjoainetta varten ja toinen on Natriumkloridi (NaCl) liuosta varten. (Maull 2020.) Injektoripäässä on sähkömekaaniset tai hydrauliset männät, jotka työntävät varjoaineen ruiskusta painetta kestävään letkustoon, joka on yhdistettynä potilaaseen (Indrajit ym. 2015, 3; Friebe 2016, 231). Ruiskuun ja letkustoon muodostuvan paineen määrään vaikuttavat varjoaineen viskositeetti, valittu flow arvo ja käytettyjen letkujen pituus ja läpimitta. Ruiskuihin kiinnitettäviä ruiskunlämmittimiä käytetään, silloin kun halutaan esilämmitetyn varjoaineen pysyvän lämpimänä. (Maull 2020.)

#### 3.1.1 Varjoaineruiskun kokoaminen

Ruiskut kiinnitetään varjoaineruiskun ruiskupäähän. Kiinnityksessä käytetään bajonetti-liitäntää. (Imaxeon n.d., 15.) Ruiskujen kunnollinen kiinnittyminen ruiskupäähän on varmistettava (Medrad 2009, 27). Molempiin ruiskuihin kiinnitetään 3-porttinen täyttöletku. Letkun toisessa päässä on ”tuuletettu piikki”, jolla täyttöletku saadaan yhdistettyä varjoainepulloon ja (tai) keittosuolaliuospussiin. Täyttöletkustossa on kaksi takaiskuventtiiliä. Takaiskuventtiilit ohjaavat varjoaineen ja suolaliuoksen ruiskuihin ja



ruiskusta yhdistysletkuun. Täyttöletkut liitetään yhdistysletkuun, joka liitetään puolestaan potilasletkuun. (Agarwal & Romaniuk 2009, 2.) Kaikki käytetyt osat on tarkastettava vaurioiden varalta ennen niiden käyttöä (Medrad 2009, 25).

Varjoaineruiskua täyttäessä ruiskupää pitää olla suunnattuna ylöspäin ruiskun ja letkujen ilmaamiseksi. Ilmaamisessa ilma ja ilmakuplat poistetaan ruiskuista, letkuista ja letkujen liitoskohdista. Ilmaamisen jälkeen ruiskupää on käännettävä alaspäin. (Medrad 2009, 25; ACR 2021, 15.) Varjoaineruiskussa voi olla ns. tarkista ilma -nappi, joka muistuttaa tarkastamaan, että varjoaineruisku on ilmattu. Nappi pitää olla kuitattuna ennen varjoaineruiskutuksen aloittamista. (Medrad 2009, 16.)

### 3.2 Varjoaine

Kontrasti- eli varjoaineet ovat kuvantamistutkimuksissa käytettäviä aineita, jotka parantavat tutkimuksen spesifisyyttä ja sensitiivisyyttä (Aronen ym. 2017, 464). Magneettikontrastiaineiden ja röntgenkontrastiaineiden vaikutusmekanismit eroavat toisistaan. Röntgenkontrastiaineena käytetään usein jodia ja magneettikontrastiaineena käytetään gadoliniumia. (Koskinen 2018, 1117-1120.) Molemmat ovat itsekseen toksisia aineita, joten niitä käytetään kemiallisena yhdisteenä tai sidottuna kiinteästi suoja-kuoreen (Aronen ym. 2017, 464-466).

Jodipitoinen varjoaine lämmitetään ennen käyttöä 37 °C, jotta sen viskositeetti laskee, jolloin varjoainetta ruiskuttaessa sen virtausvastus on pienempi (ACR 2021, 29). Gadolinium- pohjaisia varjoaineita ei lämmitetä (ACR 2021, 32). Jodipitoinen varjoaine voi aiheuttaa väliaikaisen metallin maun suussa ja lämmöntunteituksen laskimon kautta annettaessa (Terveyskylä 2019).

#### 3.2.1 Varjoaineiden annostelu

Tietokonetomografian yhteydessä annetun varjoaineen määrä riippuu käytetystä kuvausprotokollasta ja potilaan painosta. Normaalisti annettu varjoaineannos on välillä 75-150 ml ja käytetty flow vaihtelee 3-5 ml/s käytettäessä 20G muovista kanyyliä. (Friebe 2016, 223; ACR 2021, 15.) Magneettitutkimuksissa käytetyn kontrastiaineen annos määräytyy puolestaan vain potilaan painon mukaan. Käytetty annos on 0,2 ml/kg ja flow:na käytetään 1-2 ml/s. (Friebe 2016, 234.)

Varjoaine annetaan yleensä laskimokanyylin kautta, mutta se voidaan annostella myös suun tai katetrin kautta riippuen tutkimuksesta (Terveyskylä 2019). Artrograffioissa puolestaan varjoaine ruiskutetaan nivelen sisään (RadiologyInfo.org 2019). Varjoaineet poistuvat virtsan mukana elimistöstä (Terveyskylä 2019).

### 3.2.2 Varjoaineen aiheuttamia haittoja

Jodipitoiset varjoaineet voivat aiheuttaa yliherkkyysoireita, mutta ne ovat usein lieviä (Terveyskylä 2019). Lieviä yliherkkyysoireita ovat mm. pahoinvointi, oksentelu, punastuminen, nokkosihottuma ja päänsärky. Vakavia yliherkkyysoireita puolestaan ovat hengityksen vaikeutuminen, kurkun tai muun kehonosan turpoaminen ja kouristukset. (RadiologyInfo.org 2018.)

Jodipitoisen varjoaineen haittavaikutuksiin kuuluu myös mahdollinen kontrastiainenefropatia (Aronen ym. 2017, 465), jolla tarkoitetaan munuaistoiminnan äkillistä heikkenemistä (ACR 2021, 33). Sen takia yli 70-vuotiailta potilailta tai potilailta, joilla on tyypin II diabetes, kihti, munuaissairaus, munuaisleikkauksen jälkitila, kohonnut verenpaine, proteiuria tai jotka saavat sytostaatteja, tarkistetaan munuaisten toiminta P-krea ja eGFR laboriotutkimuksilla (VSSH 2021a). P-krea ja eGFR –määritys on tehtävä 2-7 päivää ennen tutkimusta (VSSH 2021b).

Gadolinium -pohjainen varjoaine aiheuttaa jodipitoisia varjoaineita vähemmän yliherkkyysoireita, mutta aiheuttaa munuaisten vajaatoimintaa sairastaville potilaille riskin sairastua nefrogeeniseen systeemiseen fibroosiin (NSF) (RadiologyInfo.org 2018). Tautiin kuuluu pääasiassa ihon, mutta myös ihonalaiskudoksen ja elinten paksuuntuminen (ACR 2021, 83).

Muita mahdollisia vakavia varjoaineen aiheuttamia haittoja ovat mm. varjoaine ekstravasaatio ja ilmaembolia (ACR 2021, 15). Ekstravasaatiolla tarkoitetaan tapahtumaa, jossa laskimon ulkopuolella olevaan kudokseen on päässyt vuotamaan jotain ainetta. Ekstravasaatio aiheuttaa turvotusta ja kipua. (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 261.) Varjoaineen aiheuttamaan ekstravasaatioon ei tunneta tehokasta hoitoa, mutta turvotusta ja kipua voidaan lievittää (ACR 2021, 19). Turvotusta ja kipua voidaan hoitaa raajan ylös kohottamisella ja kylmäpakkauksen avulla. Yleensä konservatiivinen hoito riittää. (ESUR 2018, 26.) Ekstravasaatio voi myös aiheuttaa kudonvaurioita (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 261). Ekstravasaation riski on suurempi yli 50 vuotiailla

henkilöillä, joilla on hauraammat laskimot. Myös käytetyn i.v. kanyylin koko ja pistokohta vaikuttavat asiaan. (Wienbeck ym., 2010, 827-828.)

Ilmaembolialla puolestaan tarkoitetaan, että verisuonistoon on päässyt ilmakuplia, jotka aiheuttavat tukoksia (Duodecim 2020). Sen oireita ovat mm. hengenahdistus, verenpaineen lasku, rintakipu ja takykardia (ACR 2021, 16). Seurauksena voi olla myös tajuttomuus ja sydämenpysähdys, siksi ilmaemboliaa epäiltäessä on tärkeää pitää huolta potilaan hapen saannista ja asettaa potilas Trendelenburgin asentoon (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 266). Trendelenburgin asennossa potilas makaa selällään noin 14 asteen kallistuskulmaan kallistetulla tasolla, joka on kallistettu potilaan pääpuoli alaspäin (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 264).

Varjoaineen ekstravasaation tai ilmanembolian riskin minimoimiseksi on välttämätöntä varjoaineruiskun huolellinen valmistelu (ACR 2021, 15). Ilmaemboliaa voidaan ehkäistä varmistamalla, että annettava aine täyttää koko letkuston ja huolellisella letkuston letkujen ja korkkien liitosten tarkastuksella (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 262, 266).

## 4 POTILASTURVALLISUUS

Potilasturvallisuus rakentuu hoidon turvallisuudesta, lääkehoidon turvallisuudesta ja lääkinnällisten laitteiden laiteturvallisuudesta (THL 2019). Potilasturvallisuutta voidaan lisätä soveltamalla käytännössä potilasturvallisuutta lisäävää tietoa, jotka perustuvat kokemukseen ja tutkimuksiin, sekä turvallisuuskulttuuria vahvistamistamalla (Saano & Taam-Ukkonen 2018, 318).

Terveydenhuollon laitteiden valmistajien on minimoitava hyväksytylle tasolle laitteidensa käytön riskit. Riskit, joita he eivät voi sulkea pois, on tuotava esille laitteen käyttöohjeissa. Jos tapahtuu vaaratilanne terveydenhuollon laitteen tai tarvikkeen käytön yhteydessä tai jos laitteessa huomataan puutteita, on laitteen käyttäjän tehtävä vaaratilanneilmoitus Fimeaan ja laitteen valmistajille. (THL 2011, 25; Fimea 2020.)

### 4.1 Vaaratapahtumien raportointi

Vaaratapahtumalla tarkoitetaan tapahtumaa, joka on vaarantanut potilaan turvallisuuden ja joka olisi voinut aiheuttaa tai on aiheuttanut potilaalle haittaa (PVK 2021). Terveydenhuollon organisaatioissa vaaratapahtumien raportointi on vakiintunut tapa (Kuusisto ym., 2019, 21). Yli 200:ssa sosiaali- ja terveydenhuollon yksikössä vaaratapahtumien raportointijärjestelmän työkaluna käytetään HaiProa (Awanic 2016).

Radiologian vastuualueella HaiPro -ilmoituksista 17 prosenttia koskee varjo- tai merkkiaineita ja on siten kolmanneksi suurin ryhmä radiologian vastuualueen tapahtumatyypeistä (Huttunen 2021a). HaiPro-ilmoituksessa kuvataan tapahtunut tapahtuma, sen luonne ja tyyppi. Sen yksikön esimies, joka on ollut ilmoituksessa kohteena käsittelee ilmoituksen. Jos vaaratapahtuma luokitellaan vakavaksi erillinen työryhmä käy tapahtuman läpi ja esittää toimenpiteitä, joiden avulla voidaan estää vastaavanlaisen tapahtuman toistuminen. (Kuusisto ym., 2019, 21-22.) Vakavia vaaratapahtumia varjo-tai merkkiaineiden annon yhteydessä ei ole radiologian vastuualueella tapahtunut (Huttunen 2021b).

Radiologialla tehtiin vuonna 2019 varjo- tai merkkiaineeseen liittyviä HaiPro –ilmoituksia 41 kappaletta, joista neljä oli niin sanottuja läheltä piti -tilanteita. Vuonna 2020 HaiPro – ilmoituksia tehtiin puolestaan 48 kappaletta, joista kaksi oli läheltä piti -tilanteita.

(Huttunen 2021a.) Läheltä piti -tilanteella tarkoitetaan vaaratapahtumaa, josta olisi voinut seurata potilaalle haittaa, mutta haitalta vältyttiin joko huomaalla ja torjumalla se ajoissa tai sattumalta (Lääkelaitos 2007, 8).

Suurin osa vuosien 2019-2020 varjo- ja merkkiaineeseen liittyvistä vaaratapahtumista johtui ekstravasaatiosta eli potilaan suonen puhkeamisesta ja varjoaineen vuotamisesta kudokseen ja potilasletkun tai kanyylin pettämisestä tai rikkoutumisesta (Huttunen 2021a; Huttunen 2021b; Huttunen 2021c). Yksi vuoden 2020 läheltä piti -tilanteista liittyi varjoaineruiskun käyttökuntoon saattamiseen. Siinä huomattiin, että varjoaineruiskun varjoaineelle tarkoitettu sylinteri (ruisku) oli vedetty puolilleen täyteen ilmaa. (Huttunen 2021a.) Toimipaikassa ei ollut silloin käytössä varjoaineruiskun kaksoistarkastusta, mutta potilasturvallisuusilmoitus läheltä piti -tilanteesta johti kehittämistoimenpiteisiin (Huttunen 2021c). Puolestaan vuoden 2019 läheltä piti tai vaaratapahtumissa ei ollut sellaisia tilanteita, että tarkistamisella oltaisiin estetty tilanteen kehittyminen vaaratapahtumaksi. (Huttunen 2021a.)

#### 4.2 Kaksoistarkastus

Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksen lääkehoitosuunnitelmassa varjoaineet on luokiteltu suuren riskin lääkkeiksi, koska niiden käyttö on runsasta ja ne voivat aiheuttaa myös vakavia allergisia reaktioita (VSKK 2018,7). Suuren riskin lääkkeillä tarkoitetaan lääkkeitä, joiden annosteluun, käsittelyyn ja säilytykseen liittyy turvallisuuden kannalta oleellisia riskejä tai mahdollisuus väärinkäyttämiseen (Inkinen ym. 2015,17). Suuren riskin lääkkeiden aiheuttamat haitat potilaalle ovat todennäköisemmin vakavampia kuin muiden lääkkeiden (Schepel & Kuitunen 2020, 213). Turvallisen lääkehoito-oppaan mukaan suuren riskin lääkkeiden kanssa kuuluu käyttää kaksoistarkastusta lääkkeestä ja annoksesta (Inkinen ym. 2015,43). Kaksoistarkastus on menetelmä, jossa kaksi henkilöä toteuttaa tarkastuksen tai yksi henkilö toteuttaa tarkastuksen kahteen kertaan kahdella eri keinolla tai menetelmällä (Valvira 2015).

## 5 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää toimintaohje varjoaineruiskun kaksoistarkastukseen. Ohje keskittyy kaksoistarkistukseen, joka tehdään varjoaineruiskun täytön yhteydessä. Opinnäytetyön tavoitteena on edistää turvallisuutta kuvantamistutkimuksissa, joissa käytetään varjoaineruiskua ja kuvantamisen toimialueen turvallisten toimintakäytäntöjen kehittäminen. Pidempi aikaisena tavoitteena on, että toimintaohje helpottaa eri röntgenosastoja yhtenäistämään toimintatapojaan varjoaineruiskun kaksoistarkistamisesta.

## 6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyö on luonteeltaan toiminnallinen. Opinnäytetyön toimeksiantajana on Tyks Kuvantamisen toimialueen radiologian vastuualue. Toiminnallisessa opinnäytetyössä on tarkoitus luoda tuotos. Voidaan joko analysoida, kuvailla tai kehittää jokin prosessi tai ratkaista jokin ongelma. Käytännön toiminnan kautta kehitetään, kokeillaan ja rakennetaan tuote tai palvelu. (Metropolia 2020.)

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys koostuu kirjallisuuskatsauksesta. Tiedonhakuun käytettiin mm. PubMed, Cinahl ja google -hakukoneita. Hakusanoina käytettiin mm. varjoaineruisku, contrast media injector, automated contrast injectors, pressure injectors, varjoaine, kontras media ja double check. Hakutulokset rajattiin 2000-luvun jälkeisiin tuloksiin, jotta lähteet olisivat mahdollisimmat ajantasaisia ja luotettavia.

Opinnäytetyössä on käytetty kehittämisprosessin spiraalista mallia, koska työ on edennyt syklisesti. Työtä on myös aktiivisesti arvioitu ja täsmennetty sen edetessä. Spiraalisessa mallissa kehittämistyön vaiheet tavoitteen määrittelystä, suunnittelun ja toteutuksen kautta työn päättämiseen ja arviointiin etenevät useamman syklin läpi (Toikko & Rantanen 2009, 66).

Opinnäytetyön lopputuotoksena on toimintaohje varjoaineruiskun kaksoistarkistamisesta (LIITE 1). Ohjeessa kuvataan varjoaineruiskun kaksoistarkastus vaiheittain ja mitkä ovat asioita, joihin pitää kiinnittää huomiota kaksoistarkastusta tehtäessä, jotta potilaan turvallisuusriskit saataisiin minimoitua.

### 6.1 Toimintaohjeen suunnittelu, toteutus ja arviointi

Opinnäytetyöprosessi lähti käyntiin syksyllä 2019 opinnäytetyön aiheen valitsemisella ja toimeksiantajien tapaamisella. Tapaamisessa keskusteltiin mitä työltä haetaan ja mikä olisi lopputuotoksen muotona. Aiheen pohjustamisen aloitin perehtymällä VSKK:n lääkehoitosuunnitelmaan ja VSSHP:n potilasturvallisuussuunnitelmaan. Lisäksi olin tutustumassa Turun kaupungin sairaalan röntgeniin. Turun kaupungin sairaalan röntgenissä on 2017 tehty varjoaineruiskun käytöstä itsearviointi, jonka jälkeen on alettu suorittamaan kaksoistarkastuksia varjoaineruiskun täytön jälkeen. Myöhemmin tapa

todettiin hyväksi käytännöksi ja on pohdittu sen soveltuvuutta myös muiden osastojen käyttöön.

Tietoperustan ja opinnäytetyön suunnitelman kirjoittamisen aloitin varsinaisesti vasta syksyllä 2020, mutta olin jo kevään aikana kerännyt materiaalia ja pohtinut aiheen rajausta. Valmiin opinnäytetyösuunnitelman esitin joulukuussa 2020 ja opinnäytetyösopimuksen solmin vuoden 2021 alussa.

Toimintaohjeen suunnittelun ja työstämisen aloitin sopimuksen solmimisen jälkeen. Toimintaohje perustuu kirjoitettuun tietoperustaan. Kirjallisen ohjeen kuuluu olla esitystavaltaan selkeä ja helppolukuinen, jotta ohjeen sisältö tulee ymmärretyksi. Ohjeen tiedon on oltava ajantasaista. (Eloranta & Virkki 2011, 75-76.) Toimintaohjeen raakaversion valmistuttua se toimitettiin toimeksiantajille kommentoitavaksi ja arvioitavaksi. Kommenttien jälkeen toimintaohjeeseen lisättiin tieto kuittausnappulasta ja tarkastus varjoaineen ja keittosuolaliuoksen vetämisestä oikeisiin ruiskuihin. Lopullinen versio, joka valmistui huhtikuussa 2021, kävi myös toimeksiantajilla arvioitavana.



## 7 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda toimintaohje varjoaineruiskun kaksoistarkastusta varten. Työn tavoitteena oli edistää turvallisuutta kuvantamistutkimuksissa, joissa käytetään varjoaineruiskua, kuvantamisen toimialueen turvallisten toimintakäytäntöjen kehittäminen ja helpottaa eri röntgenosastoja yhtenäistämään toimintatapojaan varjoaineruiskun kaksoistarkistamisesta.

### 7.1 Opinnäytetyöprosessin tarkastelu

Työn lopputuotoksena oli toimintaohje varjoaineruiskun kaksoistarkastukseen (LIITE 1). Toimintaohje keskittyy kaksoistarkistukseen, joka tehdään varjoaineruiskun täytön yhteydessä. Varjoaineruiskuja on olemassa monenlaisia, myös eri kuvantamismodaliteeteille kohdennettuja, joten toimintaohjeen haluttiin soveltuvan erilaisille varjoaineruiskuille. Toimintaohjeesta onnistuttiin luomaan selkeä ja tiivis, minkä koetaan sujuvoittavan toimintaohjeen käyttöönottoa. Toimintaohjeesta tuli lopulta yhden sivun mittainen kokonaisuus. Toimintaohjeessa varjoaineruiskun kaksoistarkastaminen on jaettu kahteen vaiheeseen: varjoaineruiskun kokoamisen tarkastamiseen ja varjoaineruiskun ilmaamisen tarkistamiseen. Toimintaohje on kehitetty palvelemaan kaikkia radiologian vastuualueen röntgenosastoja, joissa varjoaineruiskua käytetään varjoaineen injisoimiseen.

Opinnäytetyötä toteutettiin pitkällä aikavälillä. Kansainvälisten artikkeleiden ja lähteiden kääntäminen haastoi erityisesti opinnäytetyöntekijän kielitaidon. Varjoaineruiskusta on käytössä monia eri nimiä niin suomenkielessä kuin englanninkielessä. Tiedonhakutaidot ja kielitaito kuitenkin kehittyivät työn edetessä, opittaessa käyttämään eri tietokantojen hakutoimintoja ja lukiessa artikkeleita ja lähteitä.

Ohjaavilta opettajilta ja toimeksiantajilta saadut palautteet auttoivat työn viemistä eteenpäin. Opinnäytetyölle asetettu tarkoitus ja tavoitteet täyttyivät. Opinnäytetyö pysyi aikataulussaan. Opinnäytetyöntekijä on tyytyväinen opinnäytetyön raporttiin ja tuotoksen sisältöön. Toimeksiantaja on antanut luvan toimintaohjeen (LIITE1) julkaisemiseen.

## 7.2 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyö on toteutettu toiminnallisen opinnäytetyön mallin mukaan. Opinnäytetyössä on noudatettu ammattikorkeakoulujen eettisiä suosituksia ja hyvää tieteellistä käytäntöä. Hyvän tieteellisen käytännön noudattaminen on edellytys työn luotettavuudelle ja eettisyydelle (TENK 2012, 6).

Ammattikorkeakoulun opinnäytetyön tekijän on hallittava suosituksen mukaan opinnäytetyöprosessissaan tieteellinen hyvä käytäntö, yleiset periaatteet tutkimuksesta, joka kohdistuu ihmisiin, vastuu tieteellisistä käytänteistä ja tarpeellisuus, ennakoarviointimenettely ja ennakoarvioinnin eettiset lähtökohdat. Suositukset perustuvat tiedeyhteisön kansallisiin ja kansainvälisiin linjauksiin, suosituksiin, tutkimuseettisiin periaatteisiin ja lakiin. (Arene 2020, 3-5.)

Opinnäytetyöstä laadittiin opinnäytetyösopimus, jonka opinnäytetyön tekijä, toimeksiantaja ja ohjaava opettaja allekirjoittivat. Opinnäytetyössä ei tarvittu tutkimuslupaa ja työssä ei kerätty henkilötietoja. Opinnäytetyön teosta noudatettiin laadittua opinnäytetyösuunnitelmaa. Toimeksiantajan kanssa sovittiin toimintaohjeen julkaisemisesta opinnäytetyöraportin liitteenä.

Lähteitä etsittiin käyttäen apuna useita tietokantoja ja kirjallisuutta. Lähteiden luotettavuutta arvioitaessa tarkastellaan tekstin sisältöä, kirjoittajan asiantuntijuutta ja julkaisuvuotta (Helmet 2017). Tiedon luotettavuuden varmistamiseksi työssä käytettiin useita eri lähteitä ja ajantasaisen tiedon varmistamiseksi pyrittiin käyttämään uusinta saatavilla olevaa tietoa. Lähteiden haussa hyödynnettiin hakusanoja ja hakutulokset rajattiin 2000-luvun jälkeisiin tuloksiin. Lähteiden hakemisen ja niiden kirjaamisen olisi voinut suorittaa huolellisemmin. Työssä hyödynnettyjen kansainvälisten lähteiden tekstien kääntämiseen kiinnitettiin huomiota, jotta lähteistä poimittu tieto välittyisi oikeanlaisena. Lähteiden kääntämisessä on kuitenkin voinut tapahtua virheitä, mikä voi heikentää luotettavuutta. Lähdeluettelo ja tekstiviitteet on tehty huolellisesti ja ohjeiden mukaisesti. Lähdeluettelo kertoo minkälaisia lähteitä työssä on käytetty ja ohjaa lukijan lähteiden luokse (Hirsijärvi ym. 2009, 367).

Toimintaohjeen sisällön ja toimivuuden varmistamiseksi ammattilaisia konsultoitiin sähköpostitse toimintaohjetta rakentaessa. Saatujen kommenttien avulla toimintaohjetta muokattiin ja kehitettiin eteenpäin, myös valmis toimintaohje arvioitiin ammattilaisten toimesta.

### 7.3 Jatkotutkimus- ja kehittämissuositukset

Jatkotutkimuksena voitaisiin tutkia kyselyn avulla kokevatko työntekijät toimintaohjeen hyödylliseksi ja auttaako toimintaohjeen mukainen kaksoistarkastaminen huomaamaan ja ehkäisemään vaaratapahtumia. Lisäksi voitaisiin luoda röntgenhoitajaopiskelijoille suunnattu opetussimulaatio tai -video varjoaineruiskun kaksoistarkastamisesta.

## LÄHTEET

Agarwal, M. & Romaniuk, S. 2009. United states: Patent application publication. Contrast media injector kit. 5.11.2009. Viitattu 29.3.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <https://patentimages.storage.googleapis.com/2f/e2/82/82e58c53c6b3aa/US20090275829A1.pdf>.

American college of radiology ACR. 2021. Manual on contrast media. Viitattu 3.2.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Contrast-Manual>.

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. Opinnäytetöiden eettiset suositukset. 2020. Viitattu 30.11.2020. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <http://www.arene.fi/julkaisut/raportit/opinnaytetoiden-eettiset-suositukset/>.

Aronen, H., Dean, P. & Niemi, P. 2017. Kuvantamisessa käytettävät kontrastiaineet. Teoksesta Kliininen radiologia, toimittajat Blanco, R., Koskinen, S., Aronen, H., Lundbom, N., Vanninen, R. & Tervonen, O. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Awanic 2016. HaiPro. Viitattu 19.2.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <https://awanic.fi/haipro/>.

DAIC 2020. Contrast Media Injectors. Viitattu 5.12.2019. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <https://www.dicardiology.com/channel/contrast-media-injectors>.

Duodecim. Terveyskirjasto. 2020. Lääketieteen sanasto: hakusana embolia. Viitattu 10.8.2020. Saatavilla sähköisesti osoitteessa [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=Ilt00670&p\\_teos=Ilt](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=Ilt00670&p_teos=Ilt).

Eloranta, T. & Virkki, S. 2011. Ohjaus hoitotyössä. Latvia: Livonia Print.

European Society of Urogenital Radiologyro. 2018. ESUR Guidelines on Contrast Agents. 10. versio. Viitattu 3.5.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <http://www.esur.org/esur-guidelines/>.

Fimea 2020. Lääkinnälliset laitteet. Ilmoituksen ja hakemukset. Viitattu 21.5. Saatavilla sähköisesti osoitteessa [https://www.fimea.fi/laakinnalliset\\_laitteet/ilmoitukset-ja-hakemukset](https://www.fimea.fi/laakinnalliset_laitteet/ilmoitukset-ja-hakemukset).

Friebe, M. 2016. Computed tomography and magnetic resonance imaging contrast media injectors: technical feature review – what is really needed? Medical Devices: Evidence and Research 9:231–239. Viitattu 5.12.2019. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4957683/>.

Helmet. 2017. Tunnista luotettava tieto. Viitattu 15.4.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa [https://www.helmet.fi/fi-FI/Lapset/Tiedonhaku/Tunnista\\_luotettava\\_tieto](https://www.helmet.fi/fi-FI/Lapset/Tiedonhaku/Tunnista_luotettava_tieto).

Hirsijärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15.painos. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.

Huttunen, R. 2021a. Opinnäytetyö. Sähköpostiviesti 16.4.2021. Vastaanottaja Essi Laitinen. Tyks radiologian toimialueen HaiProt 2019-2020.

Huttunen, R. 2021b. Opinnäytetyö. Sähköpostiviesti 7.5.2021. Vastaanottaja Essi Laitinen. Tarkennus Tyks radiologian toimialueen HaiProista 2019-2020.

Huttunen, R. 2021c. Opinnäytetyö. Sähköpostiviesti 21.5.2021. Vastaanottaja Essi Laitinen. Tarkennuksia Haiproista 2019-2020.

Imaxeon. n.d. Salient Contrast Injection System. Operation manual. Viitattu 29.3.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa

[http://omr.imaxeon.com.au/omr/online/Download/OM\\_Salient\\_Operation\\_Manual\\_English\\_MN040010.pdf](http://omr.imaxeon.com.au/omr/online/Download/OM_Salient_Operation_Manual_English_MN040010.pdf).

Indrajit, I. K., Sivasankar, R., D'Souza, J., Pant, R., Negi, R. S., Sahu, S. & Pi, H. 2015. Pressure injectors for radiologists: A review and what is new. *Indian Journal of Radiology and Imaging* 25 (1): 2–10. Viitattu 5.12.2019. Saatavilla sähköisesti osoitteessa [https://www.researchgate.net/publication/272843331\\_Pressure\\_injectors\\_for\\_radiologists\\_A\\_review\\_and\\_what\\_is\\_new](https://www.researchgate.net/publication/272843331_Pressure_injectors_for_radiologists_A_review_and_what_is_new).

Inkinen, R., Volmanen, P. & Hakoinen, S. 2015. Turvallinen lääkehoito-opas. Viitattu 5.12.2019. Saatavilla sähköisesti osoitteessa [http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/129969/URN\\_ISBN\\_978-952-302-577-6.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/129969/URN_ISBN_978-952-302-577-6.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Koskinen, S. K. 2018. Magneetti- ja röntgenkuvausvarjoaineet ja muut diagnostiset valmisteet. Teoksesta *Farmakologia ja toksikologia, toimittajat Koulu, M. & Mervaala, E.* 10. painos. Kuopio: Kustannusosakeyhtiö Medicina.

Kuusisto, M., Sneck, S., Sova, P. & Härkänen, M. 2019. Lääkehoidon vaaratilanteet – mitä voimme oppia HaiPro-ilmoituksista? Sic! *Lääketietoa Fimeasta* 1-2/2019, 21-23. Viitattu 11.2.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa [https://sic.fimea.fi/arkisto/2019/1-2\\_2019/riskilaakkeet-onko-niita-/laakehoidon-vaaratilanteet-mita-voimme-oppia-haipro-ilmoituksista-](https://sic.fimea.fi/arkisto/2019/1-2_2019/riskilaakkeet-onko-niita-/laakehoidon-vaaratilanteet-mita-voimme-oppia-haipro-ilmoituksista-).

Lääkelaitos. 2007. Terveysturvallisuuden vaaratapahtumien raportointi. Lääkelaitoksen julkaisusarja 1/2007 Terveysturvallisuuden laadunhallinta. Viitattu 21.4.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa [https://www.valvira.fi/documents/14444/50159/LH-2007-1\\_vaaratapahtumien\\_raportointi.pdf](https://www.valvira.fi/documents/14444/50159/LH-2007-1_vaaratapahtumien_raportointi.pdf).

Mauil, S. 2020. Introduction to Contrast Injectors. YouTube video, 1:07:47. Viitattu 1.3.2021. Saatavilla osoitteessa <https://www.youtube.com/watch?v=RyT6Y2GTIQc>.

Medrad. 2009. Stellant CT Injection system. Operation manual. Viitattu 29.3.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa [http://omr.imaxeon.com.au/omr/online/Download/OM\\_Stellant\\_201071.pdf](http://omr.imaxeon.com.au/omr/online/Download/OM_Stellant_201071.pdf).

Metropolia 2020. Toiminnallisen opinnäytetyön erityispiirteitä. Viitattu 7.4.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <https://wiki.metropolia.fi/pages/viewpage.action?pageId=57182852>.

Potilasvakuutuskeskus 2021. Potilasturvallisuusanasto. Viitattu 19.2.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <https://www.pvk.fi/terveydenhuolto/potilasturvallisuus/potilasturvallisuusanasto/>.

RadiologyInfo.org. 2018. Contrast Materials. Viitattu 25.3.2021. Saatavilla sähköisesti <https://www.radiologyinfo.org/en/info.cfm?pg=safety-contrast#safety-benefits-risks>.

RadiologyInfo.org. 2019. Direct Arthrography. Viitattu 24.3.2021. Saatavilla sähköisesti <https://www.radiologyinfo.org/en/info.cfm?pg=arthrog>.

Saanno, S. & Taam-Ukkonen, M. 2018. Lääkehoidon käsikirja. 7.painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Schepel, L. & Kuitunen, S. 2020. Lääkitysturvallisuus sairaalassa. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 136 (2):212-22. Viitattu 10.8.2020. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <https://www.duodecimlehti.fi/duo15348>.

Terveysturvallisuuden ja hyvinvoinnin laitos. 2011. Potilasturvallisuusopas. Viitattu 12.4.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <https://thl.fi/documents/10531/104871/Opas%202011%2015.pdf>.

Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. 2021. Potilasturvallisuus. Viitattu 12.4.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <https://thl.fi/fi/web/sote-uudistus/palvelujen-tuottaminen/potilasturvallisuus>.

Terveyskylä. 2019. Varjo- ja tehosteaineet. Viitattu 24.3.2021. Saatavilla sähköisesti <https://www.terveyskyla.fi/tutkimukseen/ennen-tutkimusta/varjo-ja-tehosteaineet>.

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. 3.painos. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print. Viitattu 14.4.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa [https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/100802/Toikko\\_Rantanen\\_Tutkimuksellinen\\_kehittamistoiminta.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/100802/Toikko_Rantanen_Tutkimuksellinen_kehittamistoiminta.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Viitattu 15.4.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa [https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf).

Valvira 2015. Lääkehoidon toteuttaminen. Kaksoistarkastus. Viitattu 5.12.2019. Saatavilla sähköisesti osoitteessa [https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/hyva-ammattinharjoittaminen/laakehoito/laakehoidon\\_toteuttaminen](https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/hyva-ammattinharjoittaminen/laakehoito/laakehoidon_toteuttaminen).

Varsinais-Suomen kuvantamiskeskus. 2018. Lääkehoitosuunnitelma.

Varsinais-Suomen kuvantamiskeskus. 2020. Talouden suoriteraportti.

Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri 2019a. Turun yliopistollinen keskussairaala. Kuvantamisen toimialue. Viitattu 18.2.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <https://www.vsshp.fi/fi/toimipaikat/tyks/t11/Sivut/default.aspx>.

Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri 2019b. Turun yliopistollinen keskussairaala. Tutkimuksemme ja toimipaikat, joissa niitä tehdään. Viitattu 18.2.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <https://www.vsshp.fi/fi/toimipaikat/tyks/t11/radiologia/Sivut/Tutkimukset.aspx>.

Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri 2020. Turun yliopistollinen keskussairaala. Tietokonetomografiat ja -toimenpiteet. Viitattu 18.2.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <https://www.vsshp.fi/fi/hoito-ja-tutkimukset/Sivut/tietokonetomografiat-ja-toimenpiteet.aspx>.

Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri 2021a. Hoito-ohjeet. Tietokonetomografiatutkimuksen ammattilaisohje. Viitattu 25.3.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <https://hoito-ohjeet.fi/OhjepankkiVSSHP/Tietokonetomografiatutkimuksen%20ammattilaisohje.pdf>.

Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri 2021b. Hoito-ohjeet. Potilaan valmistaminen jodivarjoainetutkimukseen – ohje lähettävälle yksiköille. Viitattu 14.4.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <https://hoito-ohjeet.fi/OhjepankkiVSSHP/Potilaan%20valmistaminen%20jodivarjoainetutkimukseen.pdf>.

Wienbeck, S., Fischbach, R., Kloska, S.P., Seidensticker, P., Osada, N., Heindel, W. & Juergens, K.U. 2010. "Prospective Study of Access Site Complications of Automated Contrast Injection With Peripheral Venous Access in MDCT." American Journal of Roentgenology 195 (4) 825-829. Viitattu 29.3.2021. Saatavilla sähköisesti osoitteessa <https://www.ajronline.org/doi/10.2214/AJR.09.3739>.

## Toimintaohje varjoaineruiskun kaksoistarkastukseen

Toimintaohje on tarkoitettu auttamaan kaksoistarkastuksen tekemisessä varjoaineruiskun täytön yhteydessä. Kaksoistarkastuksen tarkoituksena on edistää turvallisuutta ja ennaltaehkäistä ja vähentää varjoaineruiskun käytön yhteydessä tapahtuvia vaaratapahtumia.

Kaksoistarkastusta suorittaessa varjoaineruisku on suunnattuna ruiskut ylöspäin. Kaksoistarkastuksessa keskitytään varjoaineruiskun kokoamiseen ja ilmaamiseen.

Tarkastetaan varjoaineruiskun kokoaminen:

- Varjoaineruisku on oikein koottu
- Varjoaine ja keittosuolaliuos on vedetty oikeisiin ruiskuihin
- Ruiskut ovat kunnolla kiinni ruiskupäässä
- Ruiskut, täyttöletkut, yhdistysletku ja potilasletku ovat ehjiä ja niissä ei näy halkeamia tai taitoksia
- Letkujen kiinnitys- ja liitoskohdat ovat kunnolla kiinni

Tarkastetaan varjoaineruiskun ilmaus:

- Ruiskuissa ei ole ilmaa
- Letkuissa ja letkujen liitoskohdissa ei ole ilmaa eikä ilmakuplia

Kaksoistarkistamisen jälkeen varjoaineruisku käännetään ruiskut alaspäin, jolloin se on käyttöä varten oikein päin. Lopuksi kuitataan kuittausnappulasta varjoaineruiskun olevan valmis ruiskutusta varten.