

Opinnäytetyö (AMK)

Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma

Röntgenhoitaja

2015

Esa Herranen

AKUUTIT VARJOAINEREAKTIOT JA NIIDEN HOITO TIETOKONETO- MOGRAFIKUVANTAMISESSA

– simulaatioharjoituksen kehittäminen
röntgenhoitajaopiskelijoille



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma | Röntgenhoitaja

2015 | 33+3

Esa Herranen

AKUUTIT VARJOAINEREAKTIOT JA NIIDEN HOITO TIETOKONETOMOGRAFIAKUVANTAMISESSA – SIMULAATIOHARJOITUKSEN KEHITTÄMINEN RÖNTGENHOITAJAOPISELJOILLE

Tietokonetomografiakuvausissa käytettävistä varjoaineista johtuvat haitalliset reaktiot ovat harvinaisia, mutta pahimmillaan hengenvaarallisia tilanteita. Röntgenhoitajien valmiudet hoitaa varjoainereaktioita ovat rajallisia tilanteiden harvinaisuuden vuoksi. Myös aiheeseen liittyvässä lisäkoulutuksessa on tutkitusti puutteita.

Simulaatioharjoitukset ovat terveydenhoitoalalle hyvin soveltuva ja käytännönläheinen opetusmuoto. Lisäksi simulaatioharjoitukset ovat turvallisia. Niiden avulla hoitajaopiskelijat tai valmiit hoitajat voivat päästä harjoittelemaan vaikeiksi tai pelottaviksi koettujen hoitotoimenpiteiden, kuten adrenaliinin annostelun toteuttamista, ilman että kohteena on oikea potilas. Simulaatioharjoitusten sisällyttäminen myös röntgenhoitajien tutkintokoulutukseen on lisääntynyt viime vuosina.

Tässä työssä esitetään simulaatioharjoitus, jonka tarkoituksena on parantaa hoitajien taitoja varjoainereaktioiden tunnistamisessa ja hoidossa. Harjoitusta voidaan käyttää sekä tutkinto-että lisäkoulutuksessa. Simulaatioharjoituksen lisäksi työssä esitetään teoriapaketti varjoainereaktioista, niiden tunnistamisesta, luokittelusta sekä hoidosta.

ASIASANAT:

koulutus, ensiapu, ABCDE-malli, lääkehoito

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Radiography and Radiotherapy | Radiographer

2015 | 33+3

Esa Herranen

MANAGING ACUTE REACTIONS TO CONTRAST MEDIA IN COMPUTED TOMOGRAPHY – SIMULATION SCENARIO FOR RADIOGRAPHER STUDENTS

Iodinated contrast media is widely used in computed tomography. Although rare, acute reactions to contrast media can be life-threatening situations. Due to the rarity of these events, as well as deficiencies in in-service training, the knowledge of radiographers in managing such events is limited.

Simulation-based learning scenarios are practical and suite well to education in the health care field. They are also a safe way to practice measures considered troublesome or frightening by radiographers, such as administering epinephrine to a patient. Including this kind of scenarios into radiographer education has become more common in the past years.

In this thesis, a simulation-based learning scenario is presented. This scenario aims in developing the skills of radiographers in recognizing and managing contrast media reactions. In addition, theoretic material regarding recognizing, classifying and treating contrast media reactions is presented.

KEYWORDS:

simulation-based learning, first aid, ABCDE method, pharmacological treatment

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS	8
3 VARJOAINEREAKTIOT	9
3.1 Renaaliset varjoainereaktiot ja niiden ehkäisy	9
3.2 Ei-renaaliset varjoainereaktiot ja niiden ehkäisy	10
4 AKUUTTIIEN VARJOAINEREAKTIOIDEN HOITO	13
4.1 ABCDE-malli	13
4.2 Lääkehoito	16
5 SIMULAATIOHARJOITUS	19
5.1 Harjoituksen toteutus ja kulku	19
5.2 Harjoituksen jälkipuinti ja arviointi	20
5.3 Harjoituksen oppimisympäristö	21
6 TESTAAMINEN	25
7 YHTEENVETO	28
LÄHTEET	31

LIITTEET

Liite 1. Suostumuslomake testaukseen osallistujille.

Liite 2. Palautelomake simulaatioharjoituksen testaukseen osallistuneelle.

Liite 3. Ohje simulaatioharjoituksen ohjaajalle.

KUVAT

Kuva 1. Testauksessa käytetty hoitovälinekärri.

Kuva 2. Simulaattorinukke ja testauksessa käytetyt välineet.

25

27

TAULUKOT

Taulukko 1. Varjoainereaktioiden luokittelu vakavuuden mukaan (ESUR 2015).	11
Taulukko 2. Kehitys- ja jatkotutkimusaiheita.	29

1 JOHDANTO

Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksen alueella toteutettiin vuonna 2014 yli 300 000 kuvantamistutkimusta, joista useampi kuin joka kymmenes oli tietokonetomografiatutkimus (Varsinais-Suomen kuvantamiskeskus 2015). Tietokonetomografiatutkimuksista (TT-tutkimuksista) huomattavan suuri osuus toteutetaan varjoainetehostettuna. Varjoaineiden ruiskuttaminen ja kanylointi ovat siirtyneet osaksi röntgenhoitajien työnkuvaa sairaalakohtaisten IV-lupien myötä (Kärnä 2006, 8; 32). Nämä tehtävänsiirrot tuovat mukanaan myös veloitteen osata tunnistaa ja hoitaa varjoaineista mahdollisesti aiheutuvia reaktioita (American College of Radiology 2015, 21). Tehtävänsiirtojen tuomiin lisävastuisiin on vastattu lääkehoitokoulutuksella, josta tärkein on LOVE-koulutus eli Lääkehoidon osaaminen verkossa (Kuopion yliopistollisen sairaalan sairaala-apteekki, Pohjois-Karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä 2014).

TT-varjoaineista johtuvat varjoainereaktiot ovat harvinaisia, mutta pahimmillaan potilaan henkeä uhkaavia tilanteita (Sampson ym. 2006, 392; Iyer ym. 2013, 193–194). Tämän vuoksi reaktioiden hoitoon liittyvän osaamisen ylläpito on haastavaa, mutta erittäin tarpeellista. Varjoainereaktioiden hoidossa ensiaputaidot ovat merkittävässä asemassa (Iyer ym. 2013, 195; American College of Radiology 2015, 113–120). Röntgenhoitajien ensiaputaidoissa on kuitenkin huomattavia puutteita (O'Neill & McBride 2000, 322; Rachapalli ym. 2009, 645–647). Myöskään röntgenhoitajien luottamus omiin ensiaputaitoihinsa tai kykyihinsä varjoainereaktioihin liittyvissä hoitotoimenpiteissä ei ole kiitettävällä tasolla (Pawsey 2012, 56; Remes & Vilpas 2012, 25–41). Kärnä (2006) mukaan 83 % tietokonetomografiassa työskentelevistä röntgenhoitajista toivookin lisää ensiapukoulutusta.

Täydennyskoulutus parantaa tutkitusti hoitohenkilökunnan taitoja tunnistaa ja hoitaa akuutteja varjoainereaktioita sekä lisää henkilökunnan luottamusta omiin taitoihinsa (Niell ym. 2014; Petscavage-Thomas ym. 2014). Samalla on kuitenkin havaittu, että varjoainereaktioiden hoidossa esiintyy epävarmuutta vielä perinteisen luento-opetuksen jälkeen. Luento-opetusta täydentämään on tämän

vuoksi esitetty käytännönläheisiä simulaatioharjoituksia, joissa radiologit ja röntgenhoitajat harjoittelevat toimimista aidontuntuisissa potilastilanteissa. Simulaatioharjoitusten on havaittu olevan oppimistuloksiltaan luento-opetusta parempia. (Tubbs ym. 2009; Tofil ym. 2010; Wang ym. 2011). Olen myös itse havainnut opintojeni aikana, että simulaatioharjoitukset koetaan röntgenhoitajaopiskelijoiden keskuudessa motivoiviksi ja opettavaisiksi. Näistä syistä tässä opinnäytetyössä kehitettävä harjoitus perustuu nimenomaan simulaatiotoimintaan.

Tässä opinnäytetyössä esitettävän simulaatioharjoituksen avulla voidaan parantaa röntgenhoitajaopiskelijoiden osaamista koskien varjoainereaktioiden tunnistamista ja hoitoa. Valmistuessaan opiskelijat vievät opiskeluaikana kartuttamansa tiedot ja käytännön taidot mukanaan työelämään (Salakari 2010, 16). Tällöin simulaatioharjoituksessa opitut asiat toivottavasti palaavat mieleen varjoainereaktioita kohdattaessa. Näin tulevat hoitajat osaavat paremmin tunnistaa ja hoitaa potilaan reaktioita, mikä taas parantaa potilasturvallisuutta.

Tässä työssä käytetty varjoainereaktioiden vakavuusasteen luokittelu perustuu euroopalaisen urogenitaalaradiologian yhdistyksen (ESUR) ohjeistukseen, jonka uusimman version (European Society of Urogenital Radiology 2015) luokittelu on hyvin samankaltainen vaihtoehtoisen ohjeistuksen (American College of Radiology 2015) kanssa. ESUR:n luokitus on valittu tähän työhön, sillä se on käytössä Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirissä.

2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa simulaatioharjoitus, jossa harjoitukseen osallistuvat henkilöt opettelevat tunnistamaan ja hoitamaan tietokone-tomografiatutkimusten yhteydessä syntyviä akuutteja varjoainereaktioita. Harjoituksessa simuloidaan tilanne, jossa potilas saa äkillisen ja vakavan varjoainereaktion kuvauksen aikana. Osallistujien tehtävänä on tunnistaa potilaan oireet sekä hoitaa potilasta oireiden vaatimalla tavalla ripeästi ja turvallisesti. Potilasta kuvaa tässä harjoituksessa simulaattorinukke.

Harjoitukseen osallistumisen tavoitteena on se, että osallistujat kertaavat oppimiansa teorialietoja, kykenevät yhdistelemään TT:n ja ensiavun opintojaksoilla oppimiansa tietoja sekä pääsevät harjoittelemaan hoitotoimenpiteitä käytännössä. Simulaatioharjoituksen kehittämisen lisäksi tässä työssä esitetään varjoainereaktioihin sekä niiden hoitoon liittyvää teorialietoa. Tarkoituksena on, että tämän työn teorialuvut toimivat tiiviinä ja selkeänä esimateriaalipakettina harjoitukseen osallistujille.

3 VARJOAINEREAKTIOT

Tietokonetomografiakuvantamisessa käytetään jodia sisältäviä varjoaineita antamaan lisäinformaatiota kuvauskohteen anatomiasta tai kudosten toiminnasta. Varjoaineet annostellaan potilaalle useimmiten laskimokanyylin kautta. Varjoaineiden aiheuttamat haitalliset reaktiot ovat harvinaisia tilanteita. Nykyään käytössä olevat varjoaineet ovat pääasiassa non-ionisia ja matalaosmolaalisia. Ne aiheuttavat huomattavasti vähemmän haitallisia reaktioita verrattuna aiemmin käytössä olleisiin, ionisiin ja korkeaosmolaalisiin varjoaineisiin. (Iyer ym. 2013, 193–194; American College of Radiology 2015, 21.) Varjoaineen osmolaalisuus tarkoittaa aineen liuotessa muodostuvien osmoottisesti aktiivisten hiukkasten määrää. Ioninen aine taas ionisoituu liuoksessa. Yksinkertaistetusti voidaan siis sanoa, että nykyaikaiset varjoaineet muistuttavat väkevyydeltään ihmiskehon omia nesteitä, eivätkä ne muodosta sähköisesti varautuneita kemiallisia yhdisteitä kehossa.

Varjoainereaktiot jaetaan kahteen pääryhmään: renaalisiin, eli munuaisten toimintaan liittyviin, sekä ei-renaalisiin, eli munuaisten toimintaan liittymättömiin varjoainereaktioihin. Tässä työssä keskitytään ei-renaalisiin reaktioihin, sillä ne voivat aiheuttaa potilaalle akuutteja, hoitoa vaativia oireita jo kuvaustilanteen aikana tai välittömästi sen jälkeen. Seuraavassa kuitenkin esitellään lyhyesti myös renaaliset varjoainereaktiot.

3.1 Renaaliset varjoainereaktiot ja niiden ehkäisy

Renaalisista reaktioista käytetään nimitystä varjoaineen aiheuttama akuutti munuaisvaurio (Contrast-Induced Acute Kidney Injury, CI-AKI). Varjoaineen aiheuttama akuutti munuaisvaurio on tilanne, jossa munuaisten toiminta heikkenee varjoaineen antamisen jälkeen eikä munuaisvauriolle kyetä antamaan muuta selitystä (Mehran & Nikolsky 2006, 11). Akuutteja munuaisvaurioita ei voida hoitaa lääkkeellisesti, joten riskiryhmien tunnistaminen ja munuaisvaurioiden ehkäisy riittävällä nesteytyksellä on erittäin tärkeää. Varjoaineesta johtuvan munu-

aisvaurion merkittävimmät riskitekijät ovat diabetes, sydämen tai munuaisten vajaatoiminta sekä korkea ikä. (Munuaisvaurio (akuutti): Käypä hoito -suositus, 2014.)

Röntgenhoitajien tehtäviin munuaisvaurioiden ehkäisyssä kuuluu potilaan munuaisten toimintakyvyn arviointi tarkistamalla potilaan laboratoriotuloksista kreatiniiniarvo sekä laskemalla tarvittaessa potilaan eGFR-arvo (estimoitu glomerulusuodosnopeus). Mikäli eGFR-arvo on alle 60 ml/min/1.73 m², niin potilaan riski saada munuaisvaurio on kohonnut (Mehran & Nikolsky 2006, 12). Tällaisessa tapauksessa röntgenhoitajan tulee konsultoida radiologia siitä, voidaanko tutkimus tehdä ilman varjoainetta tai kokonaan muilla kuvantamismenetelmillä. Mikäli varjoaineen käyttö on tutkimusindikaation ja potilaan diagnoosin kannalta välttämätöntä, niin kuvauksen onnistuminen voi ajaa munuaisvaurioriskin edelle. Tällöin potilasta nesteytetään huolellisesti ennen ja jälkeen tutkimuksen munuaisvaurioriskin pienentämiseksi. Hätätilanteissa, kuten traumapotilaiden kuvantamisessa varjoaineen käyttö on oikeutettua (Säteilylaki 27.3.1991/592), vaikka potilaan kreatiniiniarvoa ei olisi vielä ehditty mitata. Mahdollisten henkeä uhkaavien vammojen, kuten laajojen sisäisten verenvuotojen löytäminen on tärkeämpää kuin munuaisvaurioriskin välttäminen.

3.2 Ei-renaaliset varjoainereaktiot ja niiden ehkäisy

Ei-renaalisia varjoainereaktioita voi esiintyä joko akuutisti, heti varjoaineen annon jälkeen tai viiveellä, eli myöhäisreaktioina. Myöhäisreaktioita ovat reaktiot, jotka ilmaantuvat tunnista viikkoon varjoaineen annon jälkeen (European Society of Urogenital Radiology 2015). Suurin osa vakavista reaktioista tapahtuu 20 minuutin kuluessa varjoaineen annosta (American College of Radiology 2015, 21). Tämän vuoksi suositellaan, että potilaita tulisi tarkkailla röntgenosastolla puoli tuntia varjoaineen ruiskutuksen jälkeen (European Society of Urogenital Radiology 2015, 9).

Akuutit, ei-renaaliset varjoainereaktiot luokitellaan niiden syntymekanismin perusteella yliherkkyyssyypisiin sekä kemo toksisiin reaktioihin. Lisäksi reaktiot

luokitellaan niiden vakavuuden perusteella lieviin (mild), keskivaikeisiin (moderate) sekä vakaviin (severe). Reaktioiden luokittelu on esitetty taulukossa 1. Lievät reaktiot, joita suurin osa kaikista reaktioista on, rauhoittuvat usein itseseen ja potilas tarvitsee ainoastaan oloaan helpottavaa hoitoa. Keskivaikeat reaktiot taas vaativat usein perusteellisempaa lääketieteellistä hoitoa. Lisäksi ne voivat muuttua vakaviksi reaktioiksi puutteellisesti hoidettuna. Vakavat reaktiot ovat jopa hengenvaarallisia, joten ne vaativat välitöntä ja tehokasta hoitoa. (American College of Radiology 2015, 21; 103–104.)

Taulukko 1. Varjoainereaktioiden luokittelu vakavuuden mukaan (ESUR 2015).

lievät	lievä urtikaria
	kutina
	pahoinvointi
keskivaikeat	raju oksentelu
	voimakas urtikaria
	kasvojen turpoaminen
	kurkunpään turpoaminen
	keuhkoputkikouristus
	vasovagaalinen kohtaus (verenpaineen lasku ja bradykardia)
vakavat	hypotensiivinen shokki
	hengityspysähdys
	sydänpysähdys
	kouristelu

Useat potilaisiin liittyvät tekijät kasvattavat varjoainereaktion riskiä. Hoitotasapainoton astma nostaa riskin kymmenkertaiseksi ja lääkehoitoa vaativat allergiat kolminkertaiseksi. Lisäksi aiempi varjoainereaktio kasvattaa riskiä 2,5–44 %. (Bottinor ym. 2013, 150; European Society of Urogenital Radiology 2015, 9.) Muita merkittäviä riskitekijöitä ovat sydän- ja munuaissairaudet sekä nestevajaus (Iyer ym. 2013, 194).

Varjoainereaktioita voidaan pyrkiä ehkäisemään esilääkityksellä, joka koostuu kortikosteroideista sekä H1- tai H2-estäjistä. Esilääkitystä suositellaan annettavaksi riskiryhmien potilaille, erityisesti niille, jotka ovat aiemmin saaneet keskivaikean tai vakavan varjoainereaktion. Esilääkitys tehoaa kuitenkin lähinnä lieviin ja keskivaikeisiin reaktioihin. Niinpä varjoainereaktioita, ja erityisesti vakavia sellaisia, voi esiintyä esilääkityksestä huolimatta. Tämän vuoksi röntgenhoitajien on aina varauduttava varjoainereaktioiden hoitoon riippumatta siitä, onko potilas saanut esilääkityksen. (Kim ym. 2011, 365–366; American College of Radiology 2015, 7–9; European Society of Urogenital Radiology 2015, 9.)

Opiskeluaikaisten kokemusteni perusteella TT-tutkimuksissa selvitetään riskitekijöitä kysymällä potilaalta mahdollisista aikaisemmista varjoainetutkimuksista, lääkeaineallergioista sekä metformiinilääkityksestä ennen varjoaineen antoa. Tunnettujen riskitekijöiden perusteella vaikuttaisi siltä, että potilaalta olisi viisasta kysyä myös sairastaako hän astmaa, sillä hoitotasapainoton astma on suurin yksittäinen riskitekijä reaktiolle, eikä tietoa potilaan astmasta välttämättä löydy lähetteestä.

4 AKUUTTIIEN VARJOAINEREAKTIOIDEN HOITO

Varjoainereaktioiden hoidossa oleellista on oireiden nopea havaitseminen, reaktiotyyppin tunnistaminen sekä oikeanlaisen hoidon ripeä aloittaminen tämän jälkeen (Iyer ym. 2013, 195). Mahdollisten oireiden havaitsemiseksi röntgenhoitajien tuleekin tarkkailla potilasta tutkimuksen aikana sekä järjestää potilaan jälki-seuranta tutkimuksen jälkeen. Tutkimuksen aikana potilasta tarkkaillaan sekä näkö- että kuuloyhteyden avulla.

Akuuttien varjoainereaktioiden hoito perustuu samoihin periaatteisiin kuin mikä tahansa hätäensiapu. Potilaan tilan arviointiin ja hoidon aloittamiseen voidaan soveltaa niin sanottua ABCDE-mallia (Thim ym. 2012). Ensisijaisina hoitomenetelminä kaikissa keskivaikeissa ja vakavissa reaktioissa ovat potilaan elintoimintojen tarkkaileminen sekä suonyhteyden varmistaminen (American College of Radiology 2015, 113–120). Varjoaineen annosteluun käytetty kanyyli tulee siis jättää paikalleen, vaikka potilas irrotettaisiin varjoaineruiskusta. Ripeän tilanearvion jälkeen paikalle tulee tarvittaessa hälyttää lisäavuksi elvytysryhmä tai soittaa hätänumeroon (Iyer ym. 2013, 195). Mikäli potilas ei herää eikä hengitä, tulee välittömästi aloittaa peruselvytys (PPE-D) voimassaolevien suositusten mukaisesti (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2011).

Röntgenosastoilla tulee valmistautua akuuttien varjoainereaktioiden hoitoon varustamalla kuvaushuoneet tarvittavalla hoitovälineistöllä. Välineet on tarkastettava säännöllisesti ja niiden tulee olla helposti saatavilla. Tärkeimpiä välineitä akuuttien varjoainereaktioiden hoidossa ovat nesteensiirtovälineet, hapenantovälineet sekä potilasmonitorit (American College of Radiology 2015, 121; European Society of Urogenital Radiology 2015, 11). Lääkkeistä tärkein on adrenaliini.

4.1 ABCDE-malli

ABCDE (Thim ym. 2012) on potilaiden tilan arviointia ja hoidon nopeaa aloittamista varten kehitetty hoitomalli. Jokainen viidestä kirjaimesta vastaa tiettyä

hoitotoimenpidettä. Näin mallin nimi toimii muistisääntönä ja ohjenuorana oikeanlaiselle toiminnalle äkillisessä hoitotilanteessa.

A = Airway (ilmatie)

Tajuissaan olevan potilaan ilmatien arviointi onnistuu potilasta puhuttamalla. Mikäli potilas pystyy puhumaan normaalilla äänellä ja vaivattomasti, niin ilmatie on kunnossa. Tajuttomalta potilaalta ilmatien esteettömyys selvitetään hengityksen ääntä kuuntelemalla. Mikäli ilmatie ei ole kunnossa, niin se tulee avata kallistamalla potilaan päätä taaksepäin kääntämällä otsasta ja nostamalla leuasta (head tilt/chin lift manouver). (Thim ym. 2012, 119.) Ilmatie voidaan tämän jälkeen varmistaa käyttämällä imua tai apuvälineitä kuten nieluputkea tai kurkunpäämaskia (Iyer ym. 2013, 195).

B = Breathing (hengitys)

Ilmatien varmistamisen jälkeen on ryhdyttävä tarkemmin arvioimaan potilaan hengitystä ja sen riittävyyttä. Hengitystä tutkitaan tarkkailemalla hengitystaajuutta ja rintakehän liikkeitä. Potilas tulee myös kytkeä pulssioksimetriin happisaturoation tarkkailemiseksi. (Thim ym. 2012, 120.) Tarvittaessa potilaan riittävä hapensaanti on turvattava lisähapen avulla. Iyer ym. (2013, 195) sekä Bottinor ym. (2013, 151) suosittelevat lisähapen antamista kaikille keskivaikean tai vakavan varjoainereaktion saaneille potilaille. Lisähapen antamiseen tulee käyttää happimaskia. Riittävä hapen virtausnopeus on 6–10 litraa minuutissa.

C = Circulation (verenkierto)

Hoidon kolmantena vaiheena on potilaan verenkierron turvaaminen. Verenkierron riittävyys arvioidaan mittaamalla potilaan pulssi ja verenpaine. Useisiin vakaviin varjoainereaktioihin liittyy verenpaineen laskua, jota hoidetaan tehokkaimmin antamalla potilaalle nopeasti suonensisäistä nesteytystä. Nesteiden

antoon suositellaan käytettäväksi kahta suurikokoista kanyyliä samanaikaisesti. (Thim ym. 2012, 120; Iyer ym. 2013, 195–196; European Society of Urogenital Radiology 2015, 11–13.) Mikäli potilaan verenpaine romahtaa hyvin matalaksi, voidaan nestettä joutua antamaan jopa litran kokoisina, nopeina paineinfuusioina (Brown ym. 2004, 150). Nesteytyksen lisäksi verenpaineen laskua hoidetaan kohottamalla potilaan jalat vartaloa ylemmäs.

D = Disability (tajunnan taso)

Neljäntenä vaiheena arvioidaan potilaan tajunnan tasoa. Tajunnan tasoa voidaan arvioida esimerkiksi seuraavalla neliportaisella asteikolla:

- virkeä
- reagoi puheelle
- reagoi kivulle
- ei vastetta.

Mikäli potilas ei ole täysin tajuissaan, niin ilmatien auki pysymiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. (Thim ym. 2012, 120.)

E = Exposure (riisuminen)

Peruselintoimintojen turvaamisen jälkeen potilaan vaatteita tulee avata tai riisua, jotta potilasta voidaan tutkia tarkemmin. Varjoainereaktioiden tapauksessa lähempi tarkastelu voi paljastaa monia oireita, kuten ihottumaa, urtikariaa tai kaulan alueen turpoamista. (Thim ym. 2012, 120; Iyer ym. 2013, 196). Iholla havaittava urtikaria voi olla merkki alkavasta, vakavammasta anafylaktisesta reaktiosta. Tällaisissa tapauksissa potilaan voinnin tarkkailu on erityisen tärkeää. (European Society of Urogenital Radiology 2015, 11.)

4.2 Lääkehoito

Lääkehoito aloitetaan sen jälkeen, kun potilaan tila on tarkastettu ja peruselintoiminnot turvattu ABCDE-mallia hyödyntäen. Adrenaliini on tärkein lääke akuuttien varjoainereaktioiden hoidossa.

Adrenaliini

Adrenaliinia tulee antaa, jos potilaan reaktiotyypinä on kurkunpään turpoaminen, keuhkoputkikouristus tai eryteema yhdistettynä verenpaineen laskuun. Lisäksi adrenaliinia käytetään, mikäli potilaalla todetaan anafylaktistyyppinen reaktio, eli verenpaineen lasku yhdistettynä takykardiaan. Adrenaliinin anto tulee aloittaa 0.3 mg annoksella i.m. (American College of Radiology 2015, 113–117.) Tämä annostus ei kuitenkaan ole riittävä vakaviin oireisiin. Adrenaliini-injektio voidaankin tarvittaessa toistaa viidestä viiteentoista minuutin välein (Sampson ym. 2006, 393).

Lihakseen annettavan injektion tulisi aina olla ensisijainen annostelureitti adrenaliinille, sillä se on turvallisempaa kuin adrenaliinin annostelu laskimoon. Laskimonsisäiseen annostelureittiin liittyy jopa hengenvaarallisten rytmihäiriöiden vaara. Tämän vuoksi adrenaliinia tulisi antaa suonensisäisesti vasta mikäli i.m-injektiolla ei saavuteta haluttua vastetta esimerkiksi potilaan verenkierron romahtamisen vuoksi. Tällöinkin potilas tulee olla kytkettynä sydänmonitoriin mahdollisten haitallisten sivuvaikutusten havaitsemiseksi. (Sampson ym. 2006, 393; Paparella 2013, 152.) Laskimoon annosteltuna adrenaliini ruiskutetaan hitaasti sellaisen kanyylin kautta, jossa virtaa samanaikaisesti suonensisäinen nesteytys. Adrenaliinin i.m-annostus on 0,1 mg kerrallaan maksimiannoksen ollessa 1 mg. (American College of Radiology 2015, 114–117.)

Kuvaushuoneiden välineistössä tulisi olla vain yhden vahvuista adrenaliiniliuosta. Näin vältetään merkittävä virheellisen annostelun mahdollisuutta kasvattava turvallisuusriski (Paparella 2013, 151). Hoitosuositusten perusteella ainoa käytettävä valmiste tulisi olla Adrenalin 1 mg/ml –injektioneste (Elvytys: Käypä hoito

-suositus, 2011; Anafylaksian hoito-ohje: Käypä hoito –suositus, 2014; Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea 2014a).

Kohdattaessa vakavia varjoainereaktiota oleellista on sekä taito että rohkeus annostella potilaalle adrenaliinia. Adrenaliini-injektiokynän, kuten EpiPen® (Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea 2003), sisällyttäminen TT-huoneiden varusteluun helpottaa adrenaliinin annostelua reaktiotilanteessa, sillä potilas saa injektiokynästä aina saman annoksen. Injektiokynällä lihakseen annettava 0,3 mg annos soveltuu kaikkiin adrenaliinin käyttöä edellyttäviin reaktioihin. Lisäksi injektiokynät ovat suunniteltu maallikkokäyttöön eivätkä näin vaadi röntgenhoitajilta erityisosaamista. Huomionarvoista on myös tiedostaa, että käytettäessä adrenaliinia hengenvaarallisten tilanteiden hoidossa, sen käytölle ei ole absoluuttisia vasta-aiheita (Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea 2014a).

Atropiini

Mikäli potilaalla esiintyy verenpaineen laskua yhdistettynä bradykardiaan, eli vagaalinen reaktio, niin ensisijainen lääke ei ole adrenaliini vaan atropiini (European Society of Urogenital Radiology 2015, 12). Atropiini kiihdyttää potilaan matalaa sykettä, mikä mahdollistaa verenpaineen nostamisen esimerkiksi suonensisäisellä nesteytyksellä. Atropiinin aloitusannos bradykardian hoidossa on 0,5 mg i.v, ja annos voidaan toistaa 3–5 min välein aina 3 mg annokseen asti (Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea 2014b). Mikäli potilaan oireet vaativat atropiinin käyttöä, niin röntgenhoitajien tulee hoitaa potilasta ABC-DE-mallin mukaisesti, ja odottaa elvytyslääkkeiden käyttöön koulutetun lisäavun saapumista paikalle.

Muut lääkkeet

Potilaalle voidaan antaa oireista riippuen myös muita lääkkeitä, kuten β -2-agonistia eli astmalääkettä keuhkoputkikouristuksen hoitoon tai suonensisäi-

seen annosteluun sopivaa antihistamiinia urtikarian hoitoon (American College of Radiology 2015, 113–116; European Society of Urogenital Radiology 2015, 11–12). Röntgenhoitajan kannalta tärkeintä kuitenkin on tunnistaa adrenaliinin käytön sekä lisäävun hälyttämisen tarve.

5 SIMULAATIOHARJOITUS

Simulaatioharjoitus sopii menetelmänä erityisen hyvin hoitotyön opiskeluun, sillä simulaatiossa voidaan harjoitella hoitotoimenpiteitä turvallisesti ilman, että kohteena on oikea potilas (Salakari 2010, 16). Tämä harjoitus toteutetaan 2–3 hengen ryhmissä, koska kokemukseni mukaan tietokonetomografiatutkimuksia suorittaa yhdessä kaksi tai kolme röntgenhoitajaa. Ryhmässä toimimisen etuna on myös se, että käytännön hoitotoimenpiteiden lisäksi osallistujien on mahdollista oppia ryhmätyöskentely- ja kommunikaatiotaitoja (Salakari 2010, 18).

5.1 Harjoituksen toteutus ja kulku

Tämä simulaatioharjoitus on suunniteltu toteutettavaksi lähtökohtaisesti terveydenhuoltoalan oppilaitosten harjoitusluokissa. Harjoitus voidaan järjestää myös muissa tiloissa hyödyntäen liitteenä olevaa listaa tarvittavista laitteista ja välineistä. Listan laatimisessa on hyödynnetty olemassa olevia suosituksia varjoainereaktioiden hoidosta (American College of Radiology 2015; European Society of Urogenital Radiology 2015) sekä omia kokemuksiani kuvaushuoneiden varustelusta.

Simulaatioharjoituksen kulku jakaantuu kolmeen vaiheeseen: valmistautumiseen eli alkupuhutteluun (prebrief), itse harjoitukseen sekä jälkipuintiin (debriefing) (Fanning & Gaba 2007, 116). Tässä simulaatioharjoituksessa ohjaajan tehtävinä ovat osallistujien ohjeistaminen alkupuhuttelussa, potilaan tilan kuvaaminen tarvittavilta osin harjoituksen aikana, simulaationuken elintoimintojen päivittäminen sekä harjoituksen jälkipuinnin ohjaaminen. Ennen simulaation alkua osallistujia ohjeistetaan harjoituksesta ja sen kulusta. Ohjeistuksen yhteydessä tulee myös esittää realistiset ja konkreettiset tavoitteet simulaatiolle. Osallistujille kerrotaan, että heidän tulee hoitaa simulaatiossa käytettävää nukkea kuin oikeaa potilasta. Lisäksi osallistujia informoidaan siitä, miten simulaattorinukke toimii, sekä kuinka sitä tulee käsitellä hoitotoimenpiteiden yhteydessä.

Ennen harjoitukseen osallistumista osallistujien tulee kerrata tietojaan koskien varjoainereaktioiden tunnistamista ja hoitoa. Kertausmateriaalina voi hyödyntää tämän opinnäytetyön lukuja 2 ja 3. Lisäksi on järkevää tutustua varjoaineiden käytöstä annettuihin ohjeistuksiin (European Society of Urogenital Radiology 2015; American College of Radiology 2015).

Ohjeistuksen jälkeen osallistujat saavat keskenään tutustua harjoitustilaan ja sen varusteluun sekä ryhmittäin heille annettavaan läheteeseen, joka arvotaan kahdesta mahdollisesta potilastapauksesta. Tämän jälkeen harjoitus alkaa kuvitteellisen TT-kuvauksen ollessa käynnissä. Osallistujien tehtävänä on hoitaa kuvauksen aikana potilaalle ilmaantuvia oireita. Osallistujat saavat tiedot potilaan oireista ja hoitotoimenpiteiden tuloksista simulaattorinuden välityksellä sekä ohjaajan kuvailemana.

Kaikki simulaatioharjoituksen järjestämiseksi tarvittava kirjallinen materiaali esitetään simulaatioharjoituksen ohjaajan ohjeessa (liite 3). Ohje sisältää tarvikelistan, läheteet ja potilastapaukset sekä ohjeistukset alkupuhuttelulle ja jälkipuinnille.

5.2 Harjoituksen jälkipuinti ja arviointi

Simulaatiosuorituksen jälkeen ohjaaja ja osallistujat käyvät harjoituksen tapahtumat läpi jälkipuinnissa. Jälkipuinti on osa käytännönläheiseen oppimistyyliin perustuvaa oppimissykliä, jossa konkreettinen toiminta, toiminnan analysointi ja liittäminen teoriapohjaan sekä toiminnan kehittäminen vuorottelevat (Paige ym. 2015, 127). Jälkipuinnin juuret ovat sotilastoiminnassa, missä tätä menetelmää on käytetty toisaalta tiedon saamiseksi tehtävästä palaavilta sotilailta (operatiivinen käyttötapa), ja toisaalta traumaattisten tapahtumien läpikäymiseen (psykologinen käyttötapa) (Fanning & Gaba 2007, 116).

Operatiivisessa käyttötavassa tavoitteena oli analysoida, mitä oli tapahtunut ja mitä tapahtuneesta voitaisiin oppia, sekä kehittää tällä tavoin uusia toimintastrategioita. Psykologisessa tavassa taas pyrittiin prosessoimaan traumaattisia kokemuksia painottamalla tapahtumien läpikäyntiä kerronnallisesti. Tämä toteutet-

tiin ryhmissä, jotta osallistujat voisivat saada samaistumisen ja yhteisen merkityksellisyyden kokemuksia. Näin voitaisiin kehittää tulevaa toimintaa yhdessä. (Fanning & Gaba 2007, 116) Nämä molemmat taustalla olevat käytötävät näkyvät käytettäessä jälkipuintia osana simulaatioihin perustuvaa opetusta. Tarkoituksena on, että osallistujat arvioivat yksilöinä ja ryhmänä omaa toimintaansa sekä kehittämiskohteitaan.

Jälkipuinti on tärkeä, jopa kaikkein tärkein osa simulaatioharjoituksia. Jälkipuintia ohjaavan henkilön kyvykkyys vaikuttaa tutkitusti eniten osallistujien kokemukseen simulaatioharjoituksen onnistumisesta. Ohjaajan tulisi kyetä luomaan turvallinen, kannustava ja oppimismyönteinen ympäristö, jotta osallistujat kykenevät ja uskaltavat avoimesti analysoida omaa toimintaansa. (Fanning & Gaba 2007, 115–116.) Onnistuneessa jälkipuinnissa oman toiminnan arvioinnin parina on ohjaajalta saatu palaute. Palautteen avulla osallistuja varmistuu siitä, mikä hänen toiminnassaan oli hyvää ja mikä kehitettävää. Samalla ohjaaja voi oikaista mahdollisia väärinkäsityksiä tai vääränlaisia toimintatapoja, sekä vastata osallistujien kysymyksiin. (Salakari 2010, 59–60.)

Lisähaastetta ohjaamiseen tuo taito arvioida, kuinka paljon ohjausta simulaatioon osallistujat tarvitsevat jälkipuintitilanteessa. Ideaalitilanteessa ohjaaja ainoastaan kevyesti johdattelee keskustelun kulkua, jolloin osallistujat saavat itse reflektoida omaa toimintaansa. Huonoimmillaan ohjaajan on vietävä tilannetta aktiivisesti eteenpäin kohta kohdalta läpikäyden ja jopa omiin kysymyksiinsä vastaten. Jälkipuinnin ja koko simulaatioharjoituksen onnistumisen todennäköisyyttä voidaan kasvattaa hyvin suunnitellulla alkupuhuttelulla. (Fanning & Gaba 2007, 118; Paige ym. 2015, 128.)

5.3 Harjoituksen oppimisympäristö

Simulaatioharjoituksen onnistumiseksi harjoitustilanteen on oltava mahdollisimman aidon tuntuinen. Tähän pyritään osaltaan luomalla harjoitusta varten oikeaa TT-kuvaushuonetta muistuttava harjoitusympäristö.

Oppimisen siirtovaikutus (transfer) ja harjoituksen autenttisuus (fidelity)

Simulaatioharjoituksen tavoitteena on osallistujien kyky soveltaa opittuja toimintamalleja käytännössä. Oppimisen siirtovaikutuksen käsite kuvaa tätä kykyä käyttää opittuja taitoja erilaisessa ympäristössä (Salakari 2010, 50). Tämän oppinäytetyön tapauksessa tavoitteena on, että simulaatioon osallistujat osaisivat hoitaa akuutteja varjoainereaktioita kohdatessaan niitä työelämässä. Positiivisen siirtovaikutuksen aikaansaamiseksi simulaatiosta on tehtävä mahdollisimman tarkasti reaalimaailman tilannetta muistuttava. Lisäksi mahdolliset erot aitoon tilanteeseen tulisi tunnistaa ja ottaa esille jälkipuintilanteessa.

Harjoituksen todentuntuisuutta kuvaa termi autenttisuus. Autenttisuudella voidaan tarkoittaa kokonaisvaltaisesti sitä, kuinka hyvin simulaatiotilanne vastaa todellista tapahtumaa. Reaalimaailman täydellinen jäljitteleminen simulaatioolosuhteissa on lähes mahdotonta, tai ainakin hyvin paljon resursseja vievää. Oleellista onkin se, että osallistujien päätöksenteon kannalta oleelliset elementit ovat mahdollisimman todentuntuiset. (Salakari 2010, 72–73.)

Tässä harjoituksessa osallistujien päätöksentekoa tulisi ohjata potilaalta mitattavat vitaalielintoiminnot sekä potilaan oireet. Potilaan vitaalielintoimintojen kuvaaminen toteutetaan hyvin autenttisesti, sillä käytössä ovat oikeat potilasmonitorit sekä simulaattorinukke, jonka vitaalielintoiminnot muuttuvat varjoainereaktion sekä hoitotoimenpiteiden seurauksena. Potilaan oireiden kuvaaminen taas ei ole yhtä autenttista, sillä simulaattorinukke ei voi esimerkiksi saada iho-oireita, vääntelehtiä tai valittaa oireitaan. Tämän vuoksi harjoituksen ohjaajan on kuvailtava potilaan oireita simulaation alkupuolella. Näitä rajoitteita oireiden kuvaamisessa voidaan kompensoida jälkipuinnin aikana esimerkiksi siten, että ohjaaja näyttää osallistujille kuvia eryteemasta sekä anafylaktistyyppisestä reaktiosta johtuvasta kasvojen alueen turpoamisesta.

Yleisvaikutelmaan tämän harjoituksen autenttisuudesta pyritään aitojen hoitovälineiden käytöllä, todentuntuisilla potilastapauksilla ja lähetteillä sekä pukemalla osallistujat hoitajan suojavaatteisiin. Lisäksi simulaatiotila tulee pyrkiä varustelemaan oikean kuvaushuoneen kaltaiseksi mahdollisuuksien mukaan.

Tämän harjoituksen autenttisuusluokitus on keskitason (intermediate-fidelity) sekä korkean autenttisuustason (high-fidelity) välimaastossa. Nuken muuttuvat vitaaliarvot sekä aidot hoitovälineet tuovat autenttisuutta, mutta harjoituksella on tällaisenaan kuitenkin todentuntua laskevia puutteita. Tässä harjoituksessa hoitotoimenpiteitä ja niiden aikaansaamia muutoksia on rajallinen määrä. Mikäli käytössä olisi edistyneempi simulaattorinukke, joka esimerkiksi tunnistaa toteutetut hoitotoimenpiteet ja annetut lääkeaineet ja -määrät ja reagoi niiden mukaan, niin simulaation luokitus lähestyisi korkean autenttisuuden harjoitusta.

Tietokonetomografia toimintaympäristönä

Tietokonetomografiatutkimukset toteutetaan tiloissa, jotka jakaantuvat kuvaus- ja ohjaushuoneeseen. Kuvaushuoneessa sijaitsee itse tietokonetomografialaite, kun taas ohjaushuoneen puolella kuvauksen suorittamiseen tarvittavat ohjauspäätteet ja tietokoneet. Kuvaushuone ja ohjaushuone ovat erotettu toisistaan erikoisrakenteisilla seinillä henkilökunnan suojaamiseksi röntgensäteilyltä. Huoneiden välissä on myös säteilysuojattu ikkuna sekä ovi.

TT-kuvausten aikana koko hoitohenkilökunta poistuu kuvaushuoneesta ohjaushuoneen puolelle. Tämä aiheuttaa haasteita potilaan voinnin tarkkailulle kuvauksen aikana. Ikkunan kautta tapahtuva havainnointi on haastavaa, sillä potilas on kuvauspöydällä makuuasennossa ja kuvauksen aikana osittain TT-laitteen sisällä. Tämän vuoksi kuvaushuoneeseen on yleensä sijoitettu potilaaseen kohdistettu videokamera, jonka kuvaa voi tarkkailla ohjaushuoneessa sijaitsevalta näytöltä.

Näköyhteyden lisäksi huoneiden välillä on puhe- ja kuuloyhteys molempiin suuntiin. Yhteys on toteutettu mikrofoniin ja kaiuttimien avulla. Tämä mahdollistaa potilaan ohjeistamisen sekä voinnin kyselyn kuvausten aikana. Lisäksi potilaan mahdollinen yskintä tai muu ääntely kuuluu ohjaushuoneen puolelle.

Avustavista laitteista huolimatta potilaan tarkkailun onnistuminen riippuu täysin röntgenhoitajien toiminnasta. Potilaan tarkkailu ikkunan tai näytön kautta voi unohtua esimerkiksi käyntien kirjaamisen tai seuraavaan kuvaukseen valmis-

tautumisen myötä. Lisäksi ohjaushuoneen puolella olevan kaiuttimen äänen-voimakkuus tulisi säätää riittävän kovaksi, jotta potilaan mahdollinen ääntely huomataan.

Potilaan vointia ja mahdollisten oireiden ilmaantumista tulee seurata myös tutkimuksen päättymisen jälkeen. Käytännön toteutus voi vaihdella potilaan lähettämisestä suoraan hoitoyksikköön potilaan tarkkailuun röntgenosastolla. Oleellista kuitenkin on, että tutkimuksenkin jälkeen hoitohenkilökunnalla on näkö- ja kuuloyhteys potilaaseen. Jos näin ei ole, niin varjoainetutkimuksessa olleen potilaan vointi olisi hyvä käydä tarkistamassa, mikäli potilas esimerkiksi odottaa yksin käytävällä kuljetusta takaisin hoitoyksikköön.

6 TESTAAMINEN

Tässä opinnäytetyössä esitetty simulaatioharjoitus testattiin harjoituksen kehittämisen aikana. Testaamisella oli tarkoitus pyrkiä arvioimaan simulaation toteuttavuutta käytännössä, sekä kartoittamaan kehitettäviä kohteita ennen työn julkaisemista. Aikatauluongelmien vuoksi sekä testihenkilöiden jouduttua perumaan osallistumisensa viime tingassa, jouduttiin testaus suorittamaan pikaisena läpikäyntinä perusteellisen testauksen sijaan. Tämän läpikäynnin puitteissa olikin mahdollista vain pyrkiä etsimään suuria puutteita käytännön toteutuksessa, ja näin mahdollistaa tämän opinnäytetyön julkaiseminen. Mikäli tätä simulaatioharjoitusta käytetään tutkinto- tai täydennyskoulutuksessa, niin harjoituksen perusteellinen testaaminen ja sen jälkeiset muutokset jäävät harjoitusta järjestävän tahon vastuulle.



Kuva 1. Testauksessa käytetty hoitovälinekärry.

Testauksen kuvaus

Testiryhmänä toimi kaksi vuosikurssin 2014 opiskelijaa. Äkillisestä testiryhmän vaihtumisesta johtuen heille ei ehditty toimittaa suostumus- ja palautelomakkei-

ta eikä esimateriaalia etukäteen luettavaksi. Testauksessa osallistujat suorittivat harjoituksen potilastapauksen 1. Toiminta aloitettiin keräämällä harjoitukseen vaadittava materiaali (Kuva 1) sekä valmistelemalla harjoitustila ja simulaattorinukke (Kuva 2). Tämän jälkeen osallistujille pidettiin tiivis perehdytys harjoitukseen, sen kulkuun ja tavoitteisiin. Harjoituksen aikana opinnäytetyön tekijä vastasi simulaattorinuken vitaaliarvojen muuttamisesta sekä potilaan oireiden kuvaamisesta. Opinnäytetyön ohjaaja taas hoiti osallistujien ohjaamisen, tarkkailun ja arvioinnin sekä elvytysryhmän kuvaamisen.

Testauksen tarkoituksena oli saada vastaukset seuraaviin kysymyksiin:

- Onko harjoitukseen varattu aika sopivan pituinen?
- Onko harjoitukseen varattu välineistö riittävä ja tarkoituksenmukainen?
- Onko ohjaajalle laadittu ohjeistus ymmärrettävä?
- Onko harjoituksen kulku ymmärrettävä osallistujille?

Testauksen arviointi

Testauskerta osoitti tällaisenaan alustavasti simulaatioharjoituksen toteutettavuuden. Varatut välineet olivat sopivia ja tarkoituksenmukaisia. Harjoitukseen varattava aikataulu täsmentyi. Harjoituksen kokonaiseen suorituskertaan, sisältäen välineistön valmistelun ja purun, on varattava aikaa noin kaksi tuntia. Tästä varsinainen harjoitussuoritus kestää noin 10–15 minuuttia, ja jälkipuinti noin puoli tuntia. Harjoituksen alkupuhuttelu ja jälkipuinti etenivät sujuvasti pohjautuen tässä työssä esitettyyn ohjeeseen.



Kuva 2. Simulaattorinukke ja testauksessa käytetyt välineet.

Testaukseen osallistuneet opiskelijat kokivat harjoituksen mielenkiintoiseksi ja opettavaiseksi. Osallistuminen sekä opetti heille asioita, että osoitti asioita joita heidän tulisi vielä kerrata tai harjoitella itse lisää. Testaus toi esiin uusia sekä vahvasti aiemmin havaittuja kehitys- ja jatkotutkimusideoita.

7 YHTEENVETO

Röntgenhoitajien kyvyt tunnistaa ja hoitaa akuutteja varjoainereaktioita perustuvat tutkintokoulutukseen sekä työpaikoilla annettavaan koulutukseen. Varjoainereaktioiden kannalta merkittävin röntgenhoitajien suorittama täydennyskoulutuksen osa-alue on lääkehoito. Tärkein osa röntgenhoitajien työssään saamaa lääkehoitokoulutusta on LOVE-koulutus eli Lääkehoidon osaaminen verkossa (Kuopion yliopistollisen sairaalan sairaala-apteekki, Pohjois-Karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä 2014). LOVE on verkkokoulutus, joka koostuu verkko-opetuksesta ja -tenteistä. Röntgenhoitajien kokemuksia ja mielipiteitä LOVE-koulutuksesta on tutkittu viime vuosina kahdessa opinnäytetyössä (Aalto & Pasanen 2012; Pitkänen & Hyppönen 2012). Näissä töissä röntgenhoitajat ovat kritisoineet LOVE-koulutusta voimakkaasti.

Röntgenhoitajien mielestä LOVE-koulutus on laadittu liaksi sairaanhoitajien näkökulmasta ja tämän vuoksi sisältää paljon sellaista tietoa, jota röntgenhoitajat eivät koe tarvitsevansa omassa työssään. Koulutukseen kaivattaisiin erityisesti lisää tietoa varjoaineista. (Aalto & Pasanen 2012; Pitkänen & Hyppönen 2012.) Olen keskustellut varjoainekuvauksia työssään tekevien röntgenhoitajien kanssa opinnäytetyöstäni, ja saamani palaute on ollut positiivista. Kokemuksieni mukaan varjoainereaktioiden hoitoon liittyvien taitojen kehittäminen harjoitusten avulla koettaisiin tarpeelliseksi.

Varjoainereaktioiden hoitoa tulee kerrata riittävän usein, jotta niihin liittyvät tiedot ja taidot pysyvät tuoreessa muistissa. Trout ym. (2012) selvittivät tutkimuksessaan sitä, kuinka pitkään radiologien osaaminen pysyi yllä varjoainereaktioiden hoitoa käsittelevien kurssien jälkeen. He havaitsivat, että koulutettujen osaamisen taso oli lähtötilannetta korkeammalla vielä kuusi kuukautta kurssin jälkeen, mutta yhdeksän kuukauden kohdalla saavutettu hyöty oli jo kadonnut. Tämän vuoksi kertauskursseja tulisikin järjestää vähintään kaksi kertaa vuodessa. Samaan tulokseen päätyivät tutkimuksessaan myös Petscavage-Thomas ym. (2014).

Tässä työssä esitettyä harjoitusta on mahdollista muokata ja soveltaa käytettäväksi tietokonetomografian lisäksi myös esimerkiksi angiografiatutkimuksiin liittyen. Tämän opinnäytteen puitteissa on luotu pohja simulaatioharjoitukselle. Harjoituksen laajentaminen sekä integroiminen osaksi opetusta jäävät kehitysaiheiksi. Työstä nousevia jatkotutkimusaiheita ovat potilaiden jälkiseurannan toteutumisen selvittäminen sekä simulaatioharjoituksen vaikuttavuuden mittaaminen. Kehitys- ja jatkotutkimusaiheet esitetään taulukossa 2.

Taulukko 2. Kehitys- ja jatkotutkimusaiheita.

Simulaatioharjoituksen kehitysaieheet	Harjoituksen pidentäminen käsittämään koko TT-tutkimuksen alusta loppuun ja yhdistäminen olemassa oleviin TT-kuvausten simulaatioharjoituksiin
	Harjoituksen laajentaminen moniammatilliseksi – esimerkiksi ensihoitajaopiskelijat mukaan elvytysryhmäksi
	Uusien potilastapausten laatiminen - esimerkiksi sydänpysähdys odotusaulassa
	Potilastapausten ohjelmointi valmiiksi ohjelmiksi SimPad®-simulaatiojärjestelmään
Jatkotutkimusaiheet	Miten jälkiseuranta toteutuu röntgenosastoilla varjoainekuvausten jälkeen?
	Parantaako ja missä määrin tässä esitetty simulaatioharjoitus osallistujien osaamista?

Röntgenhoitajien osaamisen kehittäminen vaatii resursseja. Tämän harjoituksen testausvaiheessakin kävi ilmi se, että pienissä ryhmissä toteutettavat harjoitukset vaativat paljon aikaa ja henkilöresursseja järjestävältä taholta. Tässä opinnäytetyössä esitetyn kaltaisten harjoitusten integroiminen osaksi röntgenhoitajaopiskelijoiden tutkintokoulutusta sekä röntgenhoitajien täydennyskoulutusta

onkin suuri haaste sekä ammattikorkeakouluille että terveydenhuollon organisaatioille.

LÄHTEET

Aalto, E. & Pasanen, N. 2012. Röntgenhoitajien kokemuksia LOVE – koulutuksen suorittamisesta. Opinnäytetyö. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu.

Anafylaksian hoito-ohje: Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2014. Viitattu 28.10.2015. Saatavilla Internetissä: www.käypähoito.fi

American College of Radiology 2015. ACR Manual on Contrast Media. Version 10. Viitattu 12.09.2015. http://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PDF/QualitySafety/Resources/Contrast%20Manual/2015_Contrast_Media.pdf.

Brown, S. G. A.; Blackman, K. E.; Stenlake, V. & Heddle, R. J. 2004. Insect sting anaphylaxis; prospective evaluation of treatment with intravenous adrenaline and volume resuscitation. *Emergency Medicine Journal*. Vol. 21, No 2, 149–154.

Bottinor, W.; Polkampally P. & Jovin, I. 2013. Adverse Reactions to Iodinated Contrast Media. *International Journal of Angiology*. Vol. 22, No 3, 149–153.

Elvytys. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2011. Viitattu 28.10.2015. Saatavilla Internetissä: www.käypähoito.fi

European Society of Urogenital Radiology 2015. Guidelines of European Society of Urogenital Radiology (ESUR) on Contrast Media 9.0.

Fanning, R. M. & Gaba, D. M. 2007. The Role of Debriefing in Simulation-Based Learning. *Simulation in Healthcare*. Vol. 2, No 2, 115–125.

Iyer, R. S.; Schopp, J. G.; Swanson, J. O.; Thapa, M. M. & Phillips, G. S. 2013. Safety Essentials: Acute Reactions to Iodinated Contrast Media. *Canadian Association of Radiologists Journal*. Vol. 64, No 3, 193–199.

Kim, S.; Lee, S.; Lee, S.; Kang, H.; Park, H.; Kim, S.; Cho, S.; Min, K.; Kim, Y. & Chang, Y. 2011. Outcomes of premedication for non-ionic radio-contrast media hypersensitivity reactions in Korea. *European Journal of Radiology*. Vol. 80, No 2, 363–367.

Kuopion yliopistollisen sairaalan sairaala-apteekki, Pohjois-Karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä 2014. LOVE - lääkehoidon osaaminen verkossa. Viitattu 29.11.2014. <http://www.laakeosaaminen.fi/>.

Kärnä, N. 2006. Radiografia-alan tehtävänsiirtojen onnistuminen röntgenhoitajan näkökulmasta – laskimonsisäisten jodivarjoaineiden injisointi tietokonetomografiatutkimusten yhteydessä. Opinnäytetyö. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.

Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea 2003. Valmisteyhteenveto. EpiPen® Auto-Injector 0,3 mg/annos injektioneste, liuos. Viitattu 27.10.2015. <http://spc.fimea.fi/indox/nam/html/nam/humspc/3/579383.pdf>.

Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea 2014a. Valmisteyhteenveto. ADRENALIN 1 mg/ml -injektioneste, liuos. Viitattu 28.10.2015. <http://spc.fimea.fi/indox/nam/html/nam/humspc/8/40458.pdf>

Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea 2014b. Valmisteyhteenveto. ATROPIN 1 mg/ml -injektioeste, liuos. Viitattu 27.10.2015. <http://spc.fimea.fi/indox/nam/html/nam/humspc/5/94005.pdf>.

Mehran, R. & Nikolsky, E. 2006. Contrast-induced nephropathy: Definition, epidemiology, and patients at risk. *Kidney International*. Vol. 69, No S100, S11–S15.

Munuaisvaurio (akuutti). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2014. Viitattu 25.11.2014. Saatavilla Internetissä: www.kaypahoito.fi

Niell, B. L.; Vartanians, V. M. & Halpern, E. P. 2014. Improving Education for the Management of Contrast Reactions: An Online Didactic Model. *Journal of the American College of Radiology*. Vol. 11, No 2, 185–192.

O'Neill, J. M. & McBride, K. D. 2001. Cardiopulmonary resuscitation and contrast media reactions in a radiology department. *Clinical Radiology*. Vol. 56, No 4, 321–325.

Paige, J. T.; Arora, S.; Fernandez, G. & Seymour, N. 2015. Debriefing 101: training faculty to promote learning in simulation-based training. *The American Journal of Surgery*. Vol. 209, No 1, 126–131.

Paparella, S. F. 2013. Epinephrine: A Potpourri of Potential Medication Safety Risks. *Journal of Emergency Nursing*. Vol. 39, No 2, 151–153.

Pawsey, M. 2012. Perehtyvän röntgenhoitajan osaamisen kriteerit tietokonetomografiatyössä – Itsearviointimittarin kehittäminen HUS-Kuvantamisen tietokonetomografiyksiköihin. Opinnäytetyö. Kliininen asiantuntija. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulu.

Petscavage-Thomas, J. M.; Kaneda, H. & Bruno, M. A. 2014. The Value of Training Technologists for Adverse Reactions to Contrast. *Radiologic Technology*. Vol. 85, No 3, 256–260.

Pitkänen, S. & Hyppänen, T. 2012. Röntgenhoitajien lääkehoitokoulutus. Valtakunnallinen kartoitus täydennyskoulutuksesta. Opinnäytetyö. Radiografia ja sädehoito. Helsinki: Metropolia Ammattikorkeakoulu.

Rachapalli, V.; Goyal, N.; Smith, R. & Hourihan, M. D. 2009. Adult resuscitation: are we up to date? A study of staff resuscitation skills in the radiology department of a tertiary referral centre. *The British Journal of Radiology*. Vol. 82, No 980, 645–648.

Remes, J. & Vilpas, H. 2012. Röntgenhoitajien ensihoidolliset valmiudet ensihoitotilanteissa. Opinnäytetyö. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma. Tampere: Tampereen ammattikorkeakoulu.

Salakari, H. 2010. Simulaattorikouluttajan käsikirja. Ylöjärvi: Eduskills Consulting.

Sampson, H. A.; Munõz-Furlong, A.; Campbell, R. L.; Adkinson, N. F.; Bock, S. A.; Branum, A.; Brown, S. G. A.; Camargo, C. A.; Cudyka, R.; Galli, S. J.; Gidudu, J.; Gruchalla, R. S.; Harlor, A. D.; Hepner, D. L.; Lewis, L. M.; Lieberman, P. L.; Metcalfe, D. D.; O'Connor, R.; Muraro, A.; Rudman, A.; Schmitt, C.; Scherrer, D.; Simons, F. E. R.; Thomas, S.; Wood, J. P. & Decker, W. W. 2006. Second symposium on the definition and management of anaphylaxis: Summary report—Second National Institute of Allergy and Infectious Disease/Food Allergy and Anaphylaxis Network symposium. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. Vol. 117, No 2, 391–397.

Säteilylaki 27.3.1991/592.

Thim, T.; Krarup, N. H. V.; Rohde, C. V. & Løfgren, B. 2012. Initial assessment and treatment with the Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure (ABCDE) approach. *International Journal of General Medicine*. Vol. 5, 117–121.

Tofil, N. M.; White, M. L.; Grant, M.; Zinkan, J. L.; Patel, B.; Jenkins, L.; Youngblood, A. Q. & Royal, S. A. 2010. Severe Contrast Reaction Emergencies. High-fidelity Simulation Training for Radiology Residents and Technologists in a Children's Hospital. *Academic Radiology*. Vol. 17, No 7, 934–940.

Trout, A. T.; Cohan, R. H.; Ellis, J. H. & Khalatbari, S. 2012. Teaching Management of Contrast Reactions. Does It Work and How Often Do We Need to Refresh? *Academic Radiology*. Vol. 19, No 4, 498–504.

Tubbs, R. J.; Murphy, B.; Mainiero, M. B.; Shapiro, M.; Kobayashi, L.; Lindquist, D.; Smith, J.L. & Siegel, N. 2009. High-Fidelity Medical Simulation as an Assessment Tool for Radiology Residents' Acute Contrast Reaction Management Skills. *Journal of the American College of Radiology*. Vol. 6, No 8, 582–587.

Varsinais-Suomen kuvantamiskeskus 2015. Missä tutkimukset tehdään? Viitattu 30.10.2015. <http://www.vsshp.fi/fi/sairaanhoitopiiri/media-tiedotteet-viestinta/luentoaineistot/Documents/Kuvantamistutkimus%20osana%20potilaan%20hoitoketjua/Miss%C3%A4%20tutkimukset%20tehd%C3%A4nC3%A4n.pdf>

Wang, G. L.; Schopp, J. G.; Petscavage, J. M.; Paladin, A. M.; Richardson, M. L. & Bush, W. H. 2010. Prospective Randomized Comparison of Standard Didactic Lecture Versus High-Fidelity Simulation for Radiology Resident Contrast Reaction Management Training. *American Journal of Roentgenology*. Vol. 196, No 6, 1288–1295.

Suostumuslomake testaukseen osallistujille

Ei julkaista opinnäytetyön sähköisessä versiossa.

Palautelomake simulaatioharjoituksen testaukseen osallistuneelle

Ei julkaista opinnäytetyön sähköisessä versiossa.

Ohje simulaatioharjoituksen ohjaajalle

Ei julkaista opinnäytetyön sähköisessä versiossa.