

Opinnäytetyö (AMK)

Radiografia ja sädehoito

NRÖNKT14

2017

Maria Asplund, Inna Nieminen ja Niina Tantu

KLININEN RADIOGRAFIA JA AVH-HÄLYTYS

– Simulaation kehittäminen röntgenhoitajaopiskelijoille

Maria Asplund, Inna Nieminen ja Niina Tantu

KLIININEN RADIOGRAFIA JA AVH-HÄLYTYS

- Simulaation kehittäminen röntgenhoitajaopiskelijoille

Simulaatiolla tarkoitetaan käytännön harjoittelua turallisessa ympäristössä. Tämä päämäärä voi olla opitun asian parempi ymmärtäminen, havainnollistaminen ja opiskelijoiden työkyvyn testaaminen. Simulaatioharjoittelu koetaan turvalliseksi oppimistavaksi, sillä siinä opiskelijat saavat rauhassa miettiä valintojaan ja harjoitella tulevassa ammatissaan vaadittavia taitoja turallisessa ympäristössä.

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen ja sisältää kirjallisuuskatsauksen sekä erillisen esimateriaalin simulaatioon. Kirjallisuuskatsauksen lisäksi toiminnalliseen osuuteen kuuluu simulaation etenemissuunnitelma, tarkistuslista ja jälkipuintilomake. Näiden tehtävänä on auttaa ohjaajaa tarkkailemaan simulaation etenemistä ja toimia tukena jälkipuinnissa.

Turun ammattikorkeakoulun radiografian ja sädehoidon koulutusohjelmalla oli tarvetta mahdollisimman todenmukaiselle röntgenhoitajan toimintaa aivoverenkiertohäiriöpotilaan tietokonetomografiatutkimustilanteessa jäljittelevälle simulaatiolle. Simulaation toimivuus esitettiin röntgenhoitajaopiskelijoilla, jotka antoivat kirjallisen ja suullisen palautteen sekä esimateriaalista että harjoituksesta. Testauksen myötä teimme simulaation ja esimateriaaliin tarvittavat muutokset.

Esitestaukseen osallistuneet opiskelijat kokivat simulaation hyväksi ja hyödylliseksi tavaksi oppia oikeita toimintatapoja TT-kuvantamisesta AVH-tilanteissa. Osallistujien mielestä simulaation onnistumisen kannalta harjoitustilanteen tulisi olla mahdollisimman todentuntuinen. Tähän vaikuttavat ympäristö ja asianmukaiset välineet, jotka auttavat suhtautumaan tilanteeseen asiallisesti ja ohjaavat osallistujia toimimaan tarkemmin niin kuin he oikeassa tilanteessa toimisivat. Simulaatioon kaivattiin myös moniammatillisuutta, jolloin harjoituksesta tulisi entistä kattavampi kokonaisuus.

ASIASANAT:

Simulaatio, röntgenhoitaja, aivoverenkiertohäiriö

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme in radiography and radiotherapy | Radiographer

2017 | 49

[Click here to enter text.](#)

Maria Asplund, Inna Nieminen and Niina Tanttu

CLINICAL RADIOGRAPHY AND STROKE ALARM

- Creating a Simulation for Radiographer Students

Simulation refers to an adequate imitation of reality in order to achieve a certain goal. This goal can be improving the understanding of a learned matter, visualization and testing the working ability of students. Learning by simulation is considered as a safe way to learn as it gives students time to contemplate their choices peacefully and safely practice the abilities needed in their future profession.

This thesis is functional and includes a literature review which also serves as a preview for the simulation. In addition to the literature review the functional part contains a roadmap and a checklist for the simulation. The meaning of these is to help the instructor monitor the progress of the simulation and support the debriefing.

The Degree Programme in Radiography and Radiotherapy Turku University of Applied Sciences needed a simulation of how radiographer handles the CT-examination of a stroke patient. The simulation was pre-tested on radiographer students, who then gave written and oral feedback on the simulation and the literature review that serves as pre-material. The simulation and literature review were then edited per feedback.

The students partaking in the testing of the simulation considered it to be a good and beneficial way to learn how to handle CT-examination of a stroke patient. According to the participants the simulation can be carried out successfully in an environment as authentic as possible. Authenticity is effected by the surroundings and appropriate instruments, which help students relate to the situation properly and guide the participants to act as they would in a real situation. The lacking multi-professional approach was desired as it is needed to make the simulation more encompassing.

KEYWORDS:

Simulation, x-ray nurse, radiographer, stroke

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 SIMULAATIOHARJOITUS	7
2.1 Simulaation tasot	7
2.2 Oppimismenetelmät simulaatiossa	8
3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA KEHITTÄMISTEHTÄVÄ	9
4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	10
5 AIVOVERENKIERRON HÄIRIÖT	11
5.1 AVH-hälytys	13
5.2 Potilaan tarkkailu kuvauksen aikana	14
6 AVH-POTILAAN KUVANTAMINEN	15
6.1 Pään tietokonetomografia	15
6.2 Aivoverenvuodot tietokonetomografiassa	16
6.2.1 Intraserebraalihakematooma	16
6.2.2 Traumaattinen subaraknoidaalivuoto	16
6.2.3 Subduraalihakematooma	17
6.2.4 Epiduraalihakematooma	17
6.3 TT-perfuusio	17
6.4 TT-angio	18
6.5 Varjoaine	18
7 EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS	20
8 POHDINTA	22
LÄHTEET	24

LIITTEET

- Liite 1. Simulaatio-ohjaajan paketti
- Liite 2. Jälkipuintilomake
- Liite 3. Saatekirje esitestaukseen osallistujille.

- Liite 4. Jälkipuintilomake esitestaukseen
- Liite 5. Kuvia erilaisista aivoverenkierron häiriöistä
- Liite 6. Haastattelun kysymykset

1 JOHDANTO

Suomessa aivoverenkierron häiriöt (AVH) ovat neljänneksi yleisin kuolinsyy ja niihin sairastuu arviolta 82 000 suomalaista. Sairastuneista noin 20 % menehtyy kohtaukseen tai sen aiheuttamiin komplikaatioihin. Aivoverenkiertohäiriön riskitekijöitä ovat ikä, perintötekijät, huonot elintavat, verenpainetauti, ylipaino, diabetes, eteisvärinä ja dyslipidemia. (Aivoinfarti ja TIA: Käypä hoito- suositus 2016). Tärkein tavoite kiireellisen AVH-potilaan ensihoidossa on nopea pääsy lopulliseen hoitopaikkaan (Jäntti ja Roine 2013, 93). Jotta kaikki hoitomahdollisuudet olisivat käytettävissä potilas pitää saada päivystyspoliklinikalle kahdessa tunnissa oireiden alkamisesta (Roine ym. 2016, 367).

Suomi on ollut jo pitkään edelläkävijä liuotushoidosta puhuttaessa (Riikola 2008). Hoidon tehokkuus kuitenkin kärsii viiveen kasvaessa vaikkakin aikaikkunaa on pidennetty joissain tapauksissa kolmesta neljään ja puoleen tuntiin. Tämän ajan kuluttua hoidon laskennalliset hyödyt ovat selkeästi alittaneet haitat. Jokainen verenkierron palauttamisessa voitettu minuutti parantaa potilaan elämän laatua vähentäen aivojen solutuhoa. (Lindsberg ym. 2014, 383.) Tämän vuoksi ovat oikean diagnoosin nopea varmistuminen ja potilaan hoitoon pääsy ensisijaisen tärkeitä. Tämä puolestaan edellyttää ammattitaitoista hoitohenkilökuntaa.

Simulaatio on oppimisympäristönä turvallinen ja motivoiva. Opiskelija oppii toimimaan osana tiimiä ja huomaa omat vahvuutensa ja heikkoutensa. Simulaatiossa yhdistyy teoretieto sekä toiminnallisuus ja se tuottaa kokonaisvaltaisen ymmärryksen ja motivoi täydentämään osaamista harjoituksen jälkeen.

Simulaation tarkoituksena on lisätä tulevien röntgenhoitajien osaamista TT-kuvauksissa AVH-hälytystilanteessa. Hyvä osaaminen nopeuttaa oikean diagnoosin tekemistä ja potilaan asianmukaiseen hoitoon pääsyä. Näin kasvatetaan potilaan selviämismahdollisuuksia ja parannetaan tämän tulevaa elämänlaatua.

2 SIMULAATIOHARJOITUS

Simulaatiolla tarkoitetaan käytännön harjoittelua turvallisessa ympäristössä. Tämä päämäärä voi olla opitun asian parempi ymmärtäminen, havainnollistaminen ja opiskelijoiden työkyvyn testaaminen (Rall 2013, 9). Simulaatioharjoittelu on koettu turvalliseksi oppimistavaksi, sillä siinä opiskelijat saavat rauhassa miettiä valintojaan ja harjoitella tulevassa ammatissaan vaadittavia taitoja. Simulaatiossa opiskelijat oppivat ennakoimaan mahdollisia ongelmatilanteita ja kohtaamaan kriittisiä tilanteita potilastyössä. (Rall 2013, 11.)

AVH-hälytyssimulaatiossa käydään yhdessä ohjaajan kanssa läpi

- esivalmistelut kuvaushuoneessa ennen potilaan saapumista
- siirtotilanteiden huomiointi
- kuvattava alue
- asettelu
- suunnittelukuvat
- kuvasarjojen ottaminen
- mitä kuvista halutaan nähdä
- varjoaineen käyttö
- potilaan vitaalinelintoimintojen seuraaminen
- tietojen kirjaaminen

Opiskelijat tutustuvat tähän opinnäytetyöhön, joka toimii myös esimateriaalina simulaatioon. Opiskelijat jaetaan sopivan kokoisiin ryhmiin 3-4 henkilöä per ryhmä. Simulaatioharjoitus jakautuu kolmeen osaan: tehtävänanto (briefing), simulaatioharjoitus ja jälkipuinti (debriefing). Simulaatio aloitetaan tehtävänannolla, jonka jälkeen opiskelijat saavat tutustua harjoitustilaan ja välineistöön. Ryhmä toimii simulaatiossa tiiminä, jonka jäsenillä on omat roolinsa. Lopuksi on jälkipuinti, jossa käydään simulaatio läpi suullisesti ja opiskelijat antavat kirjallisen palautteen ja suorittavat itsearviointin. (Salakari 2010, 42.)

2.1 Simulaation tasot

Simulaatiot jaetaan kolmeen eri tasoon, jotka kertovat simulaation kyvystä jäljitellä todellisuutta. Low-fidelity-simulaatiossa käytetään nukkea, joka ei näytä oikealta potilaalta,

esim. nukkea ei ole kanyloitu, jolloin voitaisiin harjoitella i.v.- yhteyden laittoa. Intermediate-fidelity-simulaatiossa käytössä on nukke, jolla löytyy hengitysäänet, sydänäänet ja jolle voidaan kanyloida i.v.-yhteys. Nukelta tosin puuttuu oikean potilaan monimuotoisuus ja aitous. High-fidelity-simulaatiossa nukke muistuttaa erittäin paljon oikeaa ihmistä kokonsa puolesta ja lisäksi nukella on monimuotoinen kyky interaktiivisuuteen. (Yuan ym. 2012, 27.)

2.2 Oppimismenetelmät simulaatiossa

Simulaatiokoulutuksessa voidaan hyödyntää kolmea oppimisteoriaa, joita ovat behavioristinen, kognitiiviskonstruktiiivinen ja sosiaalinen oppimisteoria. (Eteläpelto ym. 2013, 24.) Tässä simulaatiossa keskitymme sosiaaliseen oppimisteoriaan. Yksi käytetty suunnittelu ja toteutus simulaatioharjoituksessa on Event-Based Approach to Training eli EBAT menetelmä. Menetelmässä simuloidaan haluttu oppimismenetelmä ennalta luodun käsikirjoituksen mukaan. EBAT menetelmä koostuu koulutuksen tavoitteista, harjoituksen toteutuksesta ja oppijan suorituksen arvioinnista. Menetelmä soveltuu hyvin peruskoulutuksen harjoitusten laadintaan toiminnasta, jossa on helppo määritellä oikeat toimenpiteet kyseisessä tilanteessa. (Salakari 2010, 68.)

Oppimisen keskeinen tapahtuma on oppimisen siirtovaikutus eli transfer. Transfer tapahtuu, kun henkilö käyttää jo oppimaansa tietoa ja taitoa uudessa tilanteessa. Positiivinen transfer tapahtuu, kun opittuja taitoja harjoitellaan todentuntuisessa ympäristössä ja oppija pystyy myöhemmin käyttämään opittua taitoa. Oppimisen siirtovaikutusta edistää opittujen taitojen harjoittelu mahdollisimman todellisessa ympäristössä ja vaihtelevissa olosuhteissa. (Salakari 2010, 84.)

3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA KEHITTÄMISTEHTÄVÄ

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää röntgenhoitajaopiskelijoiden ammatillista osaamista ja potilaan hoitoa. Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda oppimista tukeva ja kehittävä simulaatioharjoitus röntgenhoitajaopiskelijoille tietokonetomografiakuvantamisesta AVH-hälytystilanteissa. Simulaation oppimistavoitteena on, että röntgenhoitajaopiskelijat:

- Osaavat roolinsa osana AVH-hälytystä
- Osaavat tarkkailla potilaan tilaa ja sen muutoksia sekä vastata niihin perustellusti
- Osaavat järjestää potilaan jatkohoidon ja tietojen kirjaamisen
- Osaavat kertoa TT-kuvista anatomisia yksityiskohtia ja tunnistavat patologisia muutoksia
- Osaavat toimia osana tiimiä
- Osaavat ratkaista kuvaukseen ja potilaan hoitamiseen liittyviä ongelmia

Simulaatiota on mahdollisuus kehittää tulevaisuudessa moniammatillisemmaksi kokonaisuudeksi toteuttamalla simulaatio yhteistyössä sairaanhoitaja-, ensihoitaja- ja lääketieteen opiskelijoiden kanssa.

4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyö on laadultaan toiminnallinen eli sen tuloksena on tuotos, joka tässä tapauksessa on simulaatio röntgenhoitajan toiminnasta TT-tutkimuksessa AVH-hälytystilanteessa.

Opinnäytetyö toteutettiin neljässä eri vaiheessa:

- Ajankohtaisen materiaalin kokoaminen raportiksi
- Haastattelu
- Potilastapausten hankkiminen
- Esitestaus

Sisällöllisesti opinnäytetyö perustuu aihetta käsittelevään ajankohtaiseen kirjallisuuteen, jota on täydennetty asiantuntijaröntgenhoitajan haastattelulla. Materiaalia löydettiin kirjoista, artikkeleista ja verkosta. Haastattelun laadun ja luotettavuuden parantamiseksi lähetimme haastateltavalle röntgenhoitajalle haastattelukysymykset kolme viikkoa ennen haastattelua, jotta hänellä oli aikaa perehtyä kysymyksiin. Haastatteluun osallistunut asiantuntijaröntgenhoitaja oli käynyt kysymykset etukäteen läpi toisen kollegansa kanssa ja saanut näin laajemman kokemuspohjan haastattelua varten. Haastatteluun osallistui yhteensä neljä henkilöä, joista yksi oli haastateltava ja sen nauhoitettu osuus oli noin 30 minuuttia. Haastattelun litterointi on seitsemän sivua pitkä ja sen runko on opinnäytetyön liitteenä.

Opinnäytetyössä laadittiin käsikirjoitus simulaation toteuttamiseksi. Simulaation käsikirjoituksen valmistumisen jälkeen järjestettiin simulaation esitestaus vapaaehtoisille valmistuville röntgenhoitajaopiskelijoille ja opinnäytetyötä muokattiin esitestauksessa saadun palautteen mukaan.

5 AIVOVERENKIERRON HÄIRIÖT

Aivoverenkiertohäiriöllä (AVH) tarkoitetaan hetkellistä ohi menevää tai pitkäkestoisempaa vauriota, jonka aiheuttaa aivoinfarkti tai aivoverenvuoto. Aivoverenkierron häiriöt johtuvat aivojen jonkin suonon osittaisesta tai täydellisestä tukkeutumisesta tai re-peakmästä. Tällöin aivot eivät saa riittävästi tarvitsemaansa happea ja ravinteita, jolloin solut vaurioituvat tai kuolevat. (McIntosh 2015, 1.) Transient Ischemic Attack eli TIA on 24 tunnin sisällä ohimenevä aivoverenkiertohäiriö (Drake ym. 2015, 883). Se on aivojen tai verkkokalvon verenkiertohäiriöstä johtuva kohtausmainen, ohimenevä oirekuva, joka ei jätä pysyvää kudosaivuriota ja kestää yleensä alle tunnin, tyypillisimmin 2–15 minuuttia (Aivoinfarkti ja TIA: Käypä hoito- suositus 2016).

Aivoverenkiertohäiriön yleisimpiä oireita ovat Käypä hoito- suosituksen (2016) mukaan "toispuolinen raajahalvaus, kasvohermon alahaaran heikkous, toispuolinen tunnettomuus, puhehäiriö, yhden silmän näön ohimenevä hämärtyminen, näkökenttäpuutos, huimaus, pahoinvointi, oksentelu, molempien silmien näön hämärtyminen, nielemisvaikeudet ja kaksoiskuvat".

Noin 80% aivoverenkierron häiriöistä ovat iskemian eli vaillinaisen verenvirtauksen tai verenvirtauksen puuttumisen aiheuttaman hapenpuutteen aiheuttamia, loput johtuvat aivoverenvuodosta (Aivoinfarkti ja TIA: Käypä hoito- suositus 2016; Silvennoinen ym. 2010). Iskeemisistä aivohalvauksista noin puolet johtuvat valtimonkovettumistaudin aiheuttamasta veritulppaumasta, joista noin 20-30% aiheutuvat sisemmän kaulavaltimon valtimonkovettumistaudista. (Silvennoinen ym. 2010.)

Vakavassa hapenpuutteessa iskeemisen alueen kaikki solut kuolevat ja syntyy infarkti. Aivohalvauksista noin 80 % on infarkteja. Puolestaan n. 90 % infarkteista aiheutuu regionaalisesta eli alueellisesta iskemiasta ja n. 10 % globaalisesta eli yleistyneestä iske- miasta. (Roine & Kalimo 2012.)

Solujen kuolema aivojen iskeemisellä alueella alkaa jo 0,5 – 1 tuntia aivoiskemian alusta. Yksilöllisesti vaikuttavat tekijät, kuten tukoksen paikka, kollateraalkierron vahvuus, verisuonten tila ja mahdolliset muut sairaudet vaikeuttavat ennustetta solujen vaurioitumisesta. (Lindsberg ym. 2002, 2531.)

Suomessa aivoverenkierron häiriöt ovat neljänneksi yleisin kuolinsyy ja sitä sairastaa arviolta 82 000 suomalaista. Sairastuneista noin 20 % kuolee kohtaukseen tai sen aiheuttamiin komplikaatioihin. Aivoverenkiertohäiriön riskitekijöitä ovat ikä, perintötekijät, sukupuoli, etniset ominaisuudet, elintavat ja tietyt sairaudet. (Käypä hoito-indikaattori: Aivoinfarkti 2014). Tärkeimpiä tavoitteita kiireellisen AVH-potilaan ensihoidossa on nopea pääsy lopulliseen hoitopaikkaan (Jäntti & Roine 2013, 93). Jotta kaikki hoitomahdollisuudet olisivat käytettävissä, potilas pitää saada päivystyspoliklinikalle kahdessa tunnissa (Roine ym. 2016, 367). Tämän vuoksi oikean diagnoosin nopea varmistuminen ja potilaan hoitoon pääsy ovat ensisijaisen tärkeitä. Tämä puolestaan edellyttää ammattitaitoista hoitohenkilökuntaa.

Erityisesti TIA-potilaat tarvitsevat diagnoosin ja hoidon kiireellisesti, sillä heillä on merkittävä varhaisen aivohalvauksen riski, jonka todennäköisyys ensimmäisten 48 tunnin aikana on jopa 10 %. Myös lievän aivohalvauksen saaneilta potilailta on riskitekijät ja fysiologiset häiriötekijät, erityisesti mahdollinen kaulavaltimoahtauma sekä muut embolia-lähteet tunnistettava ripeästi suoritettavalla valtimokuvauksella. Välitön ehkäisevä hoito vähentää vammautuneisuutta, aivohalvauksia ja kuolemia. (Meretoja ym. 2008.)

Suomi on ollut jo pitkään edelläkävijä liuotushoidon kehittämisessä (Riikola, T. 2008). Hoidon tehokkuus kuitenkin kärsii viiveen kasvaessa vaikkakin aikaikkunaa on pidennetty joissain tapauksissa kolmesta neljään ja puoleen tuntiin. Tämän ajan kuluttua hoidon laskennalliset hyödyt ovat selkeästi alittaneet haitat. Jokainen verenkierron palauttamisessa voitettu minuutti parantaa potilaan elämänlaatua vähentäen aivojen solutuhoa. (Lindsberg ym. 2014, 383.)

Hermosolut vaurioituvat hapenpuutteesta herkimmin. Aivojen eri aivoalueiden iskemiaherkkyyteen vaikuttavat monet eri tekijät, esimerkiksi hermosolujen energiantarve. Herkin alue aivoissa iskemialle on hippokampus, seuraavana mm. isoainvojen kuori, pikkuaivot ja talamus. (Roine & Kalimo 2012.)

Liuotushoitoa on mahdollista antaa 3-4,5 tunnin sisällä infarktin alkuaireista ennestään omatoimisille potilaille, mikäli perfuusio-TT osoittaa merkittävän verenkierron vajauksen vielä infarktoitumattomassa aivokudosvyöhykkeessä. Potilaalla ei myöskään saa olla verenvuodon merkkejä tai verenvuotokomplikaatiota lisääviä riskitekijöitä. Liuotushoito soveltuu myös potilaille, joilla on havaittu kallonpohjavaltimon tukos silloin kun oireiden alusta on kulunut alle 12 tuntia tai vaikeaksi etenevässä oireistossa alle 48 tuntia. (Roine 2014, 1342).

5.1 AVH-hälytys

AVH-hälytyksen tekee ensiapupoliklinikan hoitaja joka informoi potilaasta päivystävää neurologia, röntgeniä ja laboratoriota. AVH-hälytyksen käynnistää ensihoidon tekemä ennakoilmoitus heti aivohalvausepäilyn herätessä. (VSSHP 2009.)

Hälytystilanteissa tietokonetomografiakuvaus tehdään ensiapupoliklinikalla aina välittömästi vitaalielintoimintojen varmistuksen ja neurologin arvion jälkeen (Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin alueelliset hoito- ja kuntoutusketjut 2009; Akuuttihoito-opas 2009). Se auttaa selvittämään infarktin laajuuden ja lokalisaation, verenvuodon, turvotuksen sekä erotusdiagnoosia (Roine ym. 2016, 368). Tarvittaessa natiivitietokonetomografian jälkeen suoritetaan lisäksi TT-perfuusio- ja TT-angiokuvaukset (Haastattelu, TYKS:n asiantuntijaröntgenhoitaja, 3.1.2017.). Epäiltäessä kaula- tai nikamavaltimon repeämää, basilaarivaltimon tukosta, aivovaltimon pullistumaa tai AV-epämuodostumaa tutkimusta voidaan täydentää TT-angiografialla (Roine ym. 2016, 368).

Hälytyksen saatuaan röntgenhoitajat varmistavat, että kuvaushuone, laitteet, välineet ja hoitohenkilökunta radiologi mukaan lukien ovat valmiina kuvaukseen potilaan saapuessa. He asettavat päätuen paikalleen ja suojaavat kuvauspöydän. He myös täyttävät ja tarkistavat varjoaineruiskun sekä varmistavat lisähapen ja imulaitteiston saatavuuden. Lisäksi he ottavat potilaan tiedot esille tietokoneelle ja tarvittaessa lämmittävät TT-laitteen. (Haastattelu, TYKS:n asiantuntijaröntgenhoitaja, 3.1.2017.)

Potilaan saapuessa röntgenhoitajat siirtävät potilaan kuvauspöydälle muun hoitohenkilökunnan avustuksella. On tärkeää varoa potilaalle asetettuja välineitä mm. intubaatioputkea. He poistavat potilaalle mahdollisesti jääneet vierasesineet kuten silmälasit, korut, hiuspinnit ja kuulolaitteen sekä asettelevat potilaan oikeaan kuvausasentoon selälleen, kädet vartalon vierelle, pää asetettuna ja tuettuna päätukeen leuka rintaan päin. Asettelussa käytetään apuna asettelulasereita, joiden avulla varmistetaan kuvauskohteen horisontaalinen ja vertikaalinen suoruus. Asettelulaserit asetetaan potilaalle oikeaan kohtaan kuvaussuunnan mukaisesti, tavallisesti pituussuunnassa rintalastan puoliväliin ja korkeussuunnassa korvakäytävän korkeudelle. Noin 90% tapauksista potilaalle on asetettu oikeanlainen kanyyli jo ambulanssissa. Röntgenhoitaja yhdistää varjoaineruiskun potilaan kanyyliin ja varmistavaa potilaaseen kytkettyjen letkujen ja johtojen riittävyyden, jotta kuvauspöytä pääsee liikkumaan vapaasti. Lopuksi he ohjaavat ylimääräisen henkilökunnan ulos kuvaushuoneesta kuvauksen ajaksi ja varmistavat ovien olevan

suljetut, jotta kuvaus voidaan toteuttaa turvallisesti. (Haastattelu, TYKS:n asiantuntija-röntgenhoitaja, 3.1.2017; Myllylä & Salonen, 2015.)

Kuvaus aloitetaan ottamalla suunnittelukuvat. Suunnittelukuvista katsotaan vielä potilaalle mahdollisesti jääneet vierasesineet ja käydään poistamassa ne. Kuvaus etenee rintalastasta pääläelle päin. Erityisesti perfuusiokuvauksessa pään suoruus ja liikkumattomuus on äärimmäisen tärkeää kuvauksen onnistumiseksi. Ensin potilaasta otetaan etu- ja sivusuunnan suunnittelukuvat, joissa kuvautuu potilaan pää rintalastan puolesta välistä pääläelle. Kuvista katsotaan, että keskiviiva on etusuunnassa kuvauskohteen keskellä ja sivusuunnassa kallonpohjan suuntaisesti. Suunnittelukuvien ottamisen jälkeen suoritetaan kuvaus neurologin ohjeistuksen mukaisesti. (Haastattelu, TYKS:n asiantuntijaröntgenhoitaja, 3.1.2017; Myllylä & Salonen, 2015.)

Natiivitietokonetomografiatutkimuksen aikana neurologi arvioi kuvat radiologin avustuksella ja päättää mahdollisista jatkotutkimuksista ja liuotushoidon kiireellisestä aloittamisesta. Liuotushoito voidaan aloittaa tarpeen mukaan jo TT-pöydällä. Mikäli neurologi katsoo kontrastiainekuvauksen aiheelliseksi, röntgenhoitajat varmistavat, ettei kontrastiaineen käytölle ole estettä, tarkistavat kanyylin sopivuuden ja toimivuuden tai tarvittaessa asettavat uuden kanyylin ja ottavat pyydytyt kontrastiainetehosteiset lisäsarjat. (Haastattelu, TYKS:n asiantuntijaröntgenhoitaja, 3.1.2017.)

Neurologin annettua luvan röntgenhoitajat irrottavat kontrastiaineruiskun potilaan kanyylista ja avustavat muuta hoitohenkilökuntaa potilaan siirtämisessä kuvauspöydältä sängylle ja alkavat valmistella huonetta seuraavaa potilasta varten. (Haastattelu, TYKS:n asiantuntijaröntgenhoitaja, 3.1.2017.)

5.2 Potilaan tarkkailu kuvauksen aikana

Röntgenhoitajan tulee tarkkailla potilasta kuvausten aikana, huomioida mahdolliset muutokset ja tiedottaa niistä muuta hoitohenkilökuntaa. Pääasiassa potilaan tilan tarkkailu hoidetaan kuitenkin ensihoitajien ja neurologin toimesta. Potilaaseen on kytketty laitteet EKG:n, pulssin ja verenpaineen tarkkailua varten. Potilas voi lisäksi olla intuboituna hengityskoneessa tai hengittää happilisää maskin kautta. Tajunnan tason tarkkailussa hoitohenkilökunta käyttää apuna kansainvälistä Glasgow Coma Scale -taulukkoa. (Koponen & Sillanpää 2005, 265.)

6 AVH-POTILAAN KUVANTAMINEN

Ensiapupoliklinikalla välittömästi tehty tietokonetomografiakuvaus auttaa selvittämään infarktin laajuuden ja lokalisaation, verenvuodon, turvotuksen sekä erotusdiagnoosia. Epäiltäessä kaula- tai nikamavaltimon repeämää, basilaarivaltimon tukosta, aivovaltimon pullistumaa tai AV-epämuodostumaa tutkimusta voidaan täydentää TT-angiografialla. (Roine ym. 2016, 368.)

Eryteisesti potilailla joilla infarkti on sattunut jo aiemmin, sen alkamisajankohta ei ole selvillä tai TT-kuvista ei havaita riittäviä löydöksiä, voidaan jatkotutkimuksena suorittaa magneettikuvaus. Tämä on hyödyllinen erityisesti paljastamaan aiemmin, yli kuusi tuntia sitten tapahtuneet aivoverenkierron vauriot. (Allen ym. 2012.) Magneettidiffuusio- ja magneettiperfuusio osoittavat herkästi myös akuutin aivoiskemian (Silvennoinen ym. 2010).

6.1 Pään tietokonetomografia

Tietokonetomografia eli TT tarkoittaa viipalekuvausta, jossa on yhdistetty röntgensäteet ja tietokone. Röntgenputki ja detektori pyörähtävät potilaan ympäri, jolloin saadaan poikileikekuvia halutusta kuvauskohteesta. Leikekuvat mahdollistavat yksityiskohtaisemman tarkastelun ilman, luun, kudosten, sisäelimiä ja verisuonten väillä. Tämä on mahdollista TT:n tarjoamilla eri kuvausohjelmilla ja kuvien jälkimuokkauksella. (Torres ym. 2010, 299.)

Pään TT on nopea, kivuton tutkimus ja se voidaan tehdä rauhattomalle potilaalle kevyessä sedaatiossa (Häppölä 2010). Pään kuvauksessa TT ja magneettitutkimukset ovat tärkeimmät tutkimusmenetelmät. Lisäksi AVH-hoidossa käytetään pään verisuonten kuvantamista eli aivoangiografiaa. Pään TT antaa informaatiota aivojen rakenteesta, poikkeamista, muutoksista ja näyttää aivoparenkyymin muutoksia, jotka puolestaan näkyvät kuvissa signaalimuutoksina. (Aspelin & Pettersson 2009, 15.) Tutkimuksessa selviää, onko kyseessä iskeeminen vai hemorraginen muutos, onko infarktialue suurten vai pienten verisuonien alueella ja mikä suonitusalue on kyseessä (Häppölä 2010).

6.2 Aivoverenvuodot tietokonetomografiassa

Jopa 15% aivohalvauksista johtuu aivoverenvuodosta. AVH:n eri muotoja ovat intraserebraalihakematooma eli ICH ja traumaattinen subaraknoidaalivuoto eli SAV. Myös kasvaimet voivat aiheuttaa aivoverenvuotoa, mutta TT- tutkimuksessa kasvaimet eivät usein näy akuutissa vaiheessa verenvuodon vuoksi. (Jousimaa ym. 2014, 1341.) Muita aivojen verenkiertoon vaikuttavia vammoja ovat subduraalihakematooma eli SDH ja epiduraalihakematooma eli EDH.

6.2.1 Intraserebraalihakematooma

ICH tarkoittaa verisuonen repeytymää aivokudoksessa. Verisuonen repeytymä voi aiheutua trauman lisäksi myös aivovaltimoaneurysman puhkeamisesta. Vuodon jälkeen aivovaltimo supistuu ja kallonsisäinen paine kasvaa, jonka seurauksena vuotokohta sulkeutuu. Oireita ovat tajunnantason aleneminen, pupillien kokoero ja puolioireet raajoissa. (Koponen & Sillanpää 2005, 259.) Kuten muutkin akuutit aivoverenvuodot myös intraserebraalihakematooma näyttäytyy TT-kuvauksessa vaaleana tiiviimmän kudoksen alueena johtuen aivokudokseen pakkautuneen veren korkeammasta HU-arvosta. On yleistä, että intraserebraalihakematooma ulottuu neljanteen ventrikkeliin tai lukinkalvonlaiseen tilaan. (Gaillard 2016.)

6.2.2 Traumaattinen subaraknoidaalivuoto

SAV tarkoittaa aivokalvon alaista verenvuotoa. Akuutti vuoto näkyy TT:ssa valkoisena likvoritiloissa sellan kohdalla, fissura sylviassa, hemisfäärien välissä tai takakuopassa. Lisäksi vuoto voi suuntautua aivokudokseen ja ulottua aivokammioihin. (Jousimaa ym. 2014, 1344.) Oireita ovat voimakas ja äkillinen päänsärky, pahoinvointi sekä oksentelu ja tajunnan menetys. Lisäksi potilaalla voi ilmetä vaihtelevaa raajaheikkoutta, dysfasiaa, pupillin laajenemista sekä valojäykkyyttä ja niskajäykkyyttä. (Koponen & Sillanpää 2005, 260.)

6.2.3 Subduraalihakematooma

SDH tarkoittaa verenkeruymistä kovan aivokalvon ja aivojen väliin. Usein potilaalla todetaan aivoruhje, johon yhdistetään subduraalihakematooma. TT-kuvissa tuore SDH näkyy sirppimäisenä muotona duuran ja aivojen välissä. Vanha vuoto puolestaan näkyy tummana sirppimäisenä muotona, jonka seurauksena aivojen keskilinjassa näkyy siirtymää. Oireita ovat tajunnantason laskeminen, vuodon puoleisen pupillin laajeneminen sekä valoäykyys. Vastaavasti aivoissa sijaitseva vuoto aiheuttaa raajaheikkoutta vastakkaiselle puolelle. (Koponen & Sillanpää 2005, 258.)

6.2.4 Epiduraalihakematooma

EDH tarkoittaa akuuttia verenkeruymää kovan aivokalvon ja kallon välissä. Epiduraalihakematooma on usein valtimovuoto, jonka seurauksena vuoto voi jo muutamassa tunnissa olla hengenvaarallinen ja potilaan tila voi romahtaa. Oireet ovat vastaavat kuin subduraalihakematoomassa. Pään TT-kuvissa näkyy kaksoiskupera ja linssimäinen verenvuoto. (Koponen & Sillanpää 2005, 259.)

6.3 TT-perfuusio

Perfuusiokuvauksesta ja aivoangiosta on tullut tärkeitä kuvantamismodaliteetteja iskemisten aivoverenkierron häiriöiden diagnosoinnissa natiivi-TT:n tukena (Di Muzio ym. 2015). Aivojen perfuusiokuvausta käytetään tarvittaessa natiivitetokonetomografian lisäksi selvittämään mahdollisen infarktin laajuutta ja sijaintia aivoverenkierrossa sekä erityisesti penumbran paikantamisessa (Birenbaum ym. 2011).

Penumbralla tarkoitetaan mahdollisesti pelastettavissa olevaa kudosaluetta, joka on vaarassa infarktoitua. Yleisimmin se ympäröi infarktin ydinaluetta jota ei enää voida pelastaa. (Di Muzio ym. 2015).

Perfuusiokuvauksessa potilaalle annetaan nopea suurehko suonensisäinen varjoainneannos, jonka jälkeen aivot kuvataan toistuvasti uudelleen. Tekniikka perustuu verenvirtauksen kokonaistilavuuteen ja nopeuteen aivojen verenkierron eri osissa paljastaen näin mahdolliset tukokset ja ahtaumat aivojen verenkierrossa. (Birenbaum ym. 2011.)

Perfuusiokuvauksella on tärkeä rooli erityisesti penumbran paikallistamisessa huolimatta magneettikuvausten yleisyydestä. TT-kuvaus on taloudellisempi, nopeampi ja helpommin saatavilla. Lisäksi potilaan tilan tarkkailu kuvauksen aikana on helpompaa kuin magneettikuvauksissa. Etenkin monileikedetektorien käyttöönoton jälkeen kuvausajat ovat lyhentyneet merkittävästi mahdollistaen tutkimukset akuuteissa aivoverenkierron häiriöissä. Kuvaus voidaan suorittaa matalilla sädeannoksilla ja kuvista saadaan rekonstruoitua hyödyllisiä perfuusiokarttoja tarkemman informaation saamiseksi. (Lui ym. 2010.)

6.4 TT-angio

Mikäli tukoksen epäillään olevan kaulavaltimoiden alueella, voidaan perfuusiokuvauksen jälkeen jatkaa TT-angiotutkimuksella. Tässä varjoainekuvauksessa kuvausalue ulottuu keuhkobifurkaatiosta pääläelle. (Haastattelu, TYKS:n asiantuntijaröntgenhoitaja, 3.1.2017.) Aivot kuvataan valtiomovaiheessa ohutleike-helikaali-tekniikalla. Aksiaalileikeistä saadaan rekonstruoitua kolmiulotteisia reformaatteja joissa kaulavaltimot erottuvat selvästi. Koko kallonsisäinen verenkierto alkaen aortan kaaresta saadaan nykytekniikalla kuvattua 60 sekunnissa. (Birenbaum ym. 2011.)

6.5 Varjoaine

Varjoainetta käytetään perfuusio- ja angiokuvauksissa täydentämään natiivikuvauksista saatavaa tietoa auttaen akuutin aivoverenvuodon arvioinnissa ja antamaan kokonaisvaltaista tietoa aivojen verisuonianatomiasta sekä paikallisesta hemodynamiikasta ja aivoverenkierrosta. (Johnson 2012.) VSSH::ssä tähän tarkoitukseen käytetään Omnipaque 350 mg I/ml. Se on jodipitoinen varjoaine joka sisältää Iohexolia 750mg:a vastaten 350ml orgaanista jodia 1 millilitrassa. (Valmisteyhteenveto 2016.)

Perfuusiokuvauksessa suonensisäisellä annoksella 50 ml, flow 6 ml/s, modernilla kuvantamislaitteella saadaan koko aivojen perfuusiokartta. Angiokuvauksessa käytettävä varjoainemäärä on 80 ml ja bolustrackingia käytettäessä flow 5 ml/s. Kuvauksissa käytettävä flow on runsas, joten on tärkeää, että kanyyli on riittävän suuri, mieluiten vihreä 18G, ja sen sijainti on käsivarsilaskimo. Perfuusiokuvauksessa ei käytetä apuna bolustrackingia, vaan kuvataan jatkuvasti varjoaineen kulkua. Näin saadaan aika varjoaineen kulusta kanyylista aivoihin ja aivojen riittävään täyttöasteeseen asti. Perfuusiossa kulunutta aikaa voidaan käyttää TT-angiokuvauksen kiinteänä viiveenä. Tällöin käytettävä

flow on sama kuin perfuusikuvauksessakin. Mikäli TT-angiokuvauksessa halutaan käyttää bolustrackingia, haistelijä asetetaan keuhkoputken bifurkaatioon. (Haastattelu, TYKS:n asiantuntijaröntgenhoitaja, 3.1.2017.)

7 EETTISYYS JA LUOTETTAVUUS

Opinnäytetyö on eettisesti perusteltu, sillä sen tavoitteena on kehittää tulevien röntgenhoitajien ammattitaitoa ja tällä tavalla edistää potilaan osaavaa ja hyvää hoitoa (Leino-Kilpi 2009, 365). Työssä on noudatettu hyvää tieteellistä käytäntöä ja käytetty vain luotettaviksi varmistettuja lähteitä ja vertaisarvioituja tutkimuksia. Tietoa on kerätty sekä aivoverenkiertohäiriöstä, että simulaatiosta oppimisympäristönä. Opinnäytetyössä on dokumentoitu teorianäytöjen lähteet asianmukaisella tavalla (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6). Lähteinä on toiminut monipuolisesti sekä painettu että sähköinen materiaali.

Hyvä tieteellinen käytäntö edellyttää tarvittavien tutkimuslupien hakemista ja tietyillä aloilla eettisen ennakoarvioinnin tekemistä (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6). Tutkimuslupa haettiin Turun kliiniseltä tutkimuskeskukselta eli Turku CRC:ltä. Lupa kattaa potilastapaukset ja haastattelun.

Sekä potilastapaukset että haastattelu anonymisoitiin ennen niiden käyttöä opinnäytetyössä. Anonymisoinnin tarkoituksena on poistaa kaikki tunnistetiedot aineistosta tai tehdä lopputulos niin karkeaksi, ettei aineistosta pysty tunnistamaan yksittäisiä henkilöitä (Kuula & Tiitinen 2010, 381).

Asiantuntijahaastattelusta saatu tieto koskee aivoverenkiertohäiriöhälytykseen liittyvää käytäntöä Turun yliopistollisessa keskussairaalassa eikä siten ole saatavilla muista luotettavista lähteistä. Haastattelua käytettiin täydentämään jo kerättyä teoreettista tietoa. Haastattelun laadun ja luotettavuuden parantamiseksi lähetimme haastateltavalle röntgenhoitajalle haastattelukysymykset kolme viikkoa ennen haastattelua, jotta hänellä oli aikaa perehtyä kysymyksiin. Haastattelu äänitettiin ja litteroitiin.

Opinnäytetyön luotettavuuden lisäämiseksi ja jotta saataisiin lisää tietoa simulaation todenmukaisuudesta ja käytännönläheisyydestä simulaation eteneminen testattiin ryhmällä valmistuvia röntgenhoitajaopiskelijoita. Simulaation esitestaukseen osallistuminen oli vapaaehtoista ja ennen testausta opiskelijat allekirjoittivat suostumuslomakkeet. Simulaation jälkeen opiskelijat täyttivät anonymisti jälkipuintilomakkeet, joilla testattiin röntgenhoitajaopiskelijoiden oppimista ja tiedusteltiin heidän mielipiteitään simulaation kulusta.

Haastattelusta saatu raaka-aineisto kaikissa muodoissaan ja simulaation esitestauksen täytetyt suostumus- ja palautekaavakkeet hävitettiin opinnäytetyön valmistuttua. Potilastapausten tiedot jäävät osana simulaatiota vain Turun ammattikorkeakoulun opetuskäyttöön eikä niitä julkaista osana tätä opinnäytetyötä.

8 POHDINTA

Simulaatiolla tarkoitetaan käytännön harjoittelua turvallisessa ympäristössä. Tämä päämäärä voi olla opitun asian parempi ymmärtäminen, havainnollistaminen ja opiskelijoiden työkyvyn testaaminen (Rall 2013, 9). Testiryhmä koki simulaation hyväksi ja hyödylliseksi tavaksi oppia oikeita toimintatapoja TT-kuvantamisesta AVH-tilanteissa. Kaikkien testaukseen osallistujien mielestä tärkeää simulaation onnistumisen kannalta on tilanteen mahdollisimman tarkka todentuntuisuus.

Todentuntuinen ympäristö ja asianmukaiset välineet auttavat suhtautumaan tilanteeseen asiallisesti ja ohjaavat osallistujia toimimaan tarkemmin, siten kuin he oikeassa tilanteessa toimisivat. Tämä edellyttää simulaatiossa käytettävän tilan muokkaamista mahdollisimman autenttiseksi sairaalan ensiapuosaston TT-kuvantamishuoneen mukaiseksi välineineen ja tarvikkeineen. Ehdotettiin myös, että esimateriaali sisältäisi kuvia Varsinais-Suomen kuvantamiskeskuksen päivystysröntgenosastosta (TG2) ja mahdollisesti myös viereisestä AKU-huoneesta.

Osallistajat eivät kokeneet esitestauksessa käytetyn ohjelmiston ja kuvien olevan riittävät simulaation todentuntuisuuden kannalta vaan oikeiden kuvien puuttuminen heikensi simulaation laatua huomattavasti. Lisäksi esimateriaaliin kaivattiin esimerkkikuvia erilaisten aivotapahtumien ulkonäöstä TT-kuvissa.

Tutkimusluvan saatuamme, saimme käyttöömmme simulaatioon kaksi potilastapausta. Tutkimuslupa kattoi sekä potilaiden läheteet sekä otetut kuvasarjat: pään natiivi, perfuusio sekä kaulasuonten ja aivojen TT-angiografian. Sekä läheteistä, että kuvasarjoista oli poistettu kaikki potilaaseen liittyvät tunnisteet. Kuvat ja läheteet tekevät simulaatiosta huomattavasti aidomman tuntuisen ja opiskelijat pääsevät näkemään aitoja potilastapauksia.

Simulaatioon osallistujien tulisi käyttää työasuja, sillä todettiin sen muokkaavan omaa käytöstä ammattimaisempaan suuntaan lisäten osaltaan tilanteen todenmukaisuutta ja parantaen siten oppimista. Myös välineiden ja tarvikkeiden sijoitteluun tulisi simulaatiota valmistellessa kiinnittää erityistä huomiota.

Lisäksi saimme palautteessa briefingiin hyviä toiminnan kehitysehdotuksia tehtävänannon ja roolituksen jaon selkeyttämiseksi, jotka huomioidaan simulaatioon tehdyissä muutoksissa.

Erityisen huomioitavaa on, että simulaation moniammatillistamista kaivattiin voimakkaasti. Osalla testaajista on jo käytännön kokemusta työskentelystä ensiapuosastolla ja nämä osallistujat kokivat muiden ammattiryhmien puuttumisen suuresti tilanteen epäaitoutta kasvattavana tekijänä.

Simulaatiosta saataisiin selkeästi kattavampi kokonaisuus, mikäli mukaan saataisiin muita terveydenhuollon ammattiryhmiä, kuten sairaanhoitajia, ensihoitajia ja lääketieteen opiskelijoita. Samoin simulaatiota voidaan kehittää suuremmaksi kokonaisuudeksi eri ammattialojen näkökulmasta, jolloin simulaatiosta saataisiin yksi iso kokonaisuus ja moniammatillinen tiimityöskentely olisi mahdollista.

Opinnäytetyötä tehdessä myös tekijöiden omat tiedot AVH-hälytyksestä ovat parantuneet ja kokonaiskuva tapahtumasta selkeytynyt. Haastattelimme myös päivystysröntgenissä työskentelevää röntgenhoitajaa AVH-hälytyksen kulusta ja vaiheista. Käytännön tieto tuki erittäin hyvin jo hankkimaamme ajankohtaista kirjallista tietoa ja lisäksi saimme parempaa käsitystä tilanteen kulusta, henkilökunnasta, asetteluista ja muista yksityiskohdista.

LÄHTEET

Allen, L., Hasso, A., Handwerker, J. & Farid, H. 2012. Sequence-specific MR Imaging Findings That Are Useful in Dating Ischemic Stroke. *RadioGraphics*. 32:1285–1297.

Aspelin P. & Pettersson H. 2009. *Radiologi. Studentlitteratur*. 2. painos.

Birenbaum, D., Bancroft, L.W. & Felsberg, G.J. 2011. Imaging in Acute Stroke. *Western Journal of Emergency Medicine*. Viitattu 18.8.2016. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3088377/>

Diagnostiset neurologiset tutkimukset. Häppölä, O. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2010. (viitattu 28.4.2016) Saatavilla Internetistä: www.käypähoito.fi

Di Muzio, B., Gaillard, F., Weerakkody Y., Rezaee, A. & Goel, A. 2015. Ischaemic penumbra. *Radiopaedia*. Viitattu 18.6.2016. <http://radiopaedia.org/articles/ischaemic-penumbra>

Drake, R., Wogl, A. & Mitchell, A. 2015. *Gray's Anatomy for students*. 3. Edition. Philadelphia. Elsevier.

Eteläpelto, A., Collin, K. & Silvennoinen, M. 2013. Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa. Simulaatiokoulutuksen pedagogiikka. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim.

Gaillard, F. 2016. Cerebellar haemorrhage. *Radiopaedia.org* Viitattu 26.11.2016 <https://radiopaedia.org/articles/cerebellar-haemorrhage>

Johnson, M. 2012. Stroke and CT Perfusion. *Radiologic Technology*. May/June. 467-486.

Jousimaa, J., Alenius, H., Atula, S., Berghem, N., Kattainen, A., Kunnamo, I., Pelttari, H. & Teikari, M. 2014. *Lääkärin käsikirja*. 11 painos. Porvoo. Duodecim. 1341

Jäntti, H. & Roine, R. 2013. Aivohalvaus. Teoksessa Silfvast, T; Castrén, M; Kurola, J; Lund, V. & Martikainen M. (toim.) *Ensihoito-opas*.

Koponen, L. & Sillanpää, K. 2005. *Potilaan hoito päivystyksessä*. 1. Painos. Helsinki. Tammi.

Kuula, A. & Tiitinen, S. 2010. Eettiset kysymykset ja haastattelun jatkokäyttö. Teoksessa Ruusu vuori, J., Nikander, P. & Hyvärinen, M. (toim.) Haastattelun analyysi. Tampere. Vastapaino.

Aivoinfarkti ja TIA. Käypä hoito- suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2016 (viitattu 15.5.2016) Saatavilla Internetistä: www.käypähoito.fi

Käypä hoito-indikaattorit. Pohjautuu Aivoinfarkti Käypä hoito-suositukseen 2014. Aivoin Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2016 (viitattu 29.4.2016) Saatavilla Internetistä: www.käypähoito.fi

Leino-Kilpi, H. 2009. Hoitotyöntekijä ja tutkimusetiikka. Teoksessa Leino-Kilpi, H. & Välimäki, M. (toim.) Etiikka hoitotyössä. 5. Painos. Helsinki. WSOY Oppimateriaalit Oy.

Lindsberg, P., Meretoja, A., Mattila, O. & Kuisma, M. 2014. Tunnistatko aivoinfarktin liuotushoitokandidaatin? Duodecim 2014; 130:383-9.

Lindsberg, P., Roine, R., Kuisma, M. & Kaste, M. 2002. Aivoinfarkti – ensimmäiset kuusi tuntia. Duodecim 2002; 118(24):2531-2539.

Lui, Y.W., Tang, E.R., Allmendinger, A.M. & Spektor V. 2010. Evaluation of CT Perfusion in the Setting of Cerebral Ischemia: Patterns and Pitfalls. American Journal of Neuro-radiology. Viitattu 18.9.2016. <http://www.ajnr.org/content/31/9/1552.full>

McIntosh, J. 2015. Medical News Today. Stroke: Causes, Symptoms, Diagnosis and Treatment. Viitattu 21.4.2016. <http://www.medicalnewstoday.com/articles/7624.php>

Meretoja, A., Tiina Sairanen, T., Tatlisumak, T. & Kaste, M. 2008. Aivoinfarktin ja TIA:n hoitosuositus 2008 – European Stroke Organisation suositustyöryhmän puolesta.

Myllylä, L. & Salonen, M. 2015. Monivammapotilaan akuuttihoito päivystyksessä -röntgenhoitajien toiminta simulaatioharjoituksena. Turun ammattikorkeakoulu.

Nurmi, E., Rovamo, L. & Jokela, J. 2013. Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa. Simulaatiotilanteiden suunnittelu.

Rall, M. 2013. Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa. Simulaatio- mitä, miksi, milloin ja miten? Keuruu. Otava.

Riikola, T. 2008. Uusi suositus yhtenäistää aivoinfarktin hoitoa Euroopassa. Suomen lääkäri-lehti. 23/2008, 3-4.

Roine, R. 2014. Aivoverenvuoto. Teoksessa Jousimaa, J., Alenius, H., Atula, S., Kattainen, A., Pelttari, H., Kunnamo, I. & Teikari, M. Lääkäriin käsikirja. Duodecim. 11 painos. Porvoo.

Roine, R., Lindsberg, P. & Kaste M. 2016. Aivoinfarktin ensihoito ja diagnostiikka. Teoksessa Mäkijärvi, M., Harjola, V-M., Päivä, H., Valli, J. & Vaula, E. (toim.) Akuuttihoitoparas. Helsinki. Kustannus Oy Duodecim. 19 painos.

Roine, S. & Kalimo, H. 2012. Aivojen iskemia ja infarktit. Viitattu 4.12.2016. <http://www.oppiporssi.fi/ezproxy.turkuamk.fi/op/pat00778/do#q=hapenpuute%20aivoissa>

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

Silvennoinen, H., Lindsberg, P. & Valanne, L. 2010. Perfuusiokuvaus aivoiskemian hoidossa. Duodecim 2010; 126:33-9

Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Neurologinen Yhdistys ry:n asettama työryhmä. 2011. Aivoinfarkti. Käypä hoito –suositus. Viitattu 29.4.2016. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukses/suositus?id=hoi50051>

Torres, L., Dutton, A. & Linn-Watson, T. 2010. Patient care in imaging technology. Seventh edition. Baltimore. Lippincott Williams & Wilkins.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Helsinki.

Valmisteyhteenveto. 2016. Viitattu 28.10.2016. <http://spc.nam.fi/indox/english/html/nam/humspc/1/14146501.pdf>

Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirin alueelliset hoito- ja kuntoutusketjut 2009. AVH:n hoitokäytäntö TYKS:ssä. Neurologian klinikka, TYKS. Viitattu 22.5.2016 http://hoitoreitit.vsshp.fi/html/AVH_tp.htm?userid=hoitoreitit&passwd=reitit08

Yuan, H.B. Williams, B.A. & Fang, J.B. 2012. The contribution of high-fidelity simulation to nursing students' confidence and competence: a systematic review. International Nursing Review 59, 27

Liite 1.

Simulaatio-ohjaajan paketti

Ei julkaista opinnäytetyön sähköisessä versiossa

Liite 2

Jälkipuintilomake

Ei julkaista opinnäytetyön sähköisessä versiossa

Liite 3.

Saatekirje esitestaukseen osallistujille

Ei julkaista opinnäytetyön sähköisessä versiossa

Liite 4.

Jälkipuintilomake esitestaukseen

Ei julkaista opinnäytetyön sähköisessä versiossa

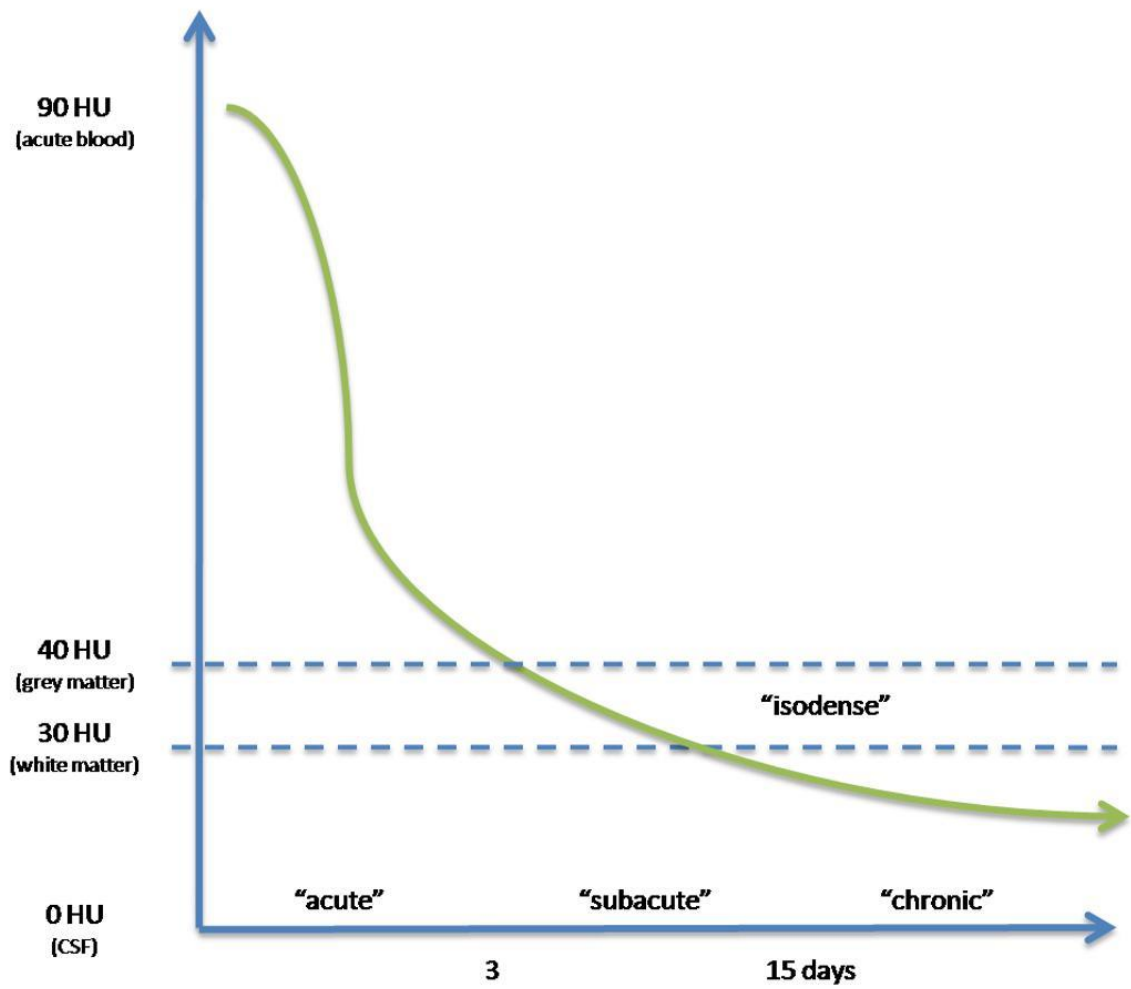
Liite 5.

Kuvia erilaisista aivoverenkierron häiriöistä



Kuva 1. Kuvassa pään natiivi-TT:n aksiaalileike, jossa näkyy vasemmalla linssitumakkeen pallossa sijaitseva tiiviimpänä kuvautuva alue. Löydös on luonteenomainen akuutille kallonsisäiselle, basaaliganglioiden, verenvuodolle.

Case courtesy of A.Prof Frank Gaillard, Radiopaedia.org, rID: 2764 <https://radiopaedia.org/cases/basal-ganglia-bleed>



Kuva 2. Vihreä käyrä esittää aivoverenvuodon tiiviyden kehitystä aivojen TT-kuvassa.

Case courtesy of A.Prof Frank Gaillard, Radiopaedia.org, rID: 36064 <https://radiopaedia.org/cases/evolution-of-ct-density-of-intracranial-haemorrhage-diagram>



Kuva 3. Vähäisestä tiivyydestä päätellen krooninen vasemmanpuoleinen subduraalihematooma facies superolateralis hemispherii cerebrin alueella.

Case courtesy of Dr Jeremy Jones, Radiopaedia.org, rID: 6136 <https://radiopaedia.org/cases/chronic-subdural-hematoma-3>

Liite 6.

Haastattelun kysymykset

Kaikki kysymykset liittyvät AVH-hälytyksen kulkuun ja röntgenhoitajan toimintaan AVH-hälytyspotilaan TT-tutkimuksessa.

1. Kuinka röntgenosasto saa tiedon AVH-hälytyksestä ja röntgenhoitaja valmistautuu hälytyksen saatuaan?
2. Kuinka TT-huone valmistellaan?
3. Mitä rooleja röntgenhoitajalla voi olla?
4. Kuinka roolit jaetaan?
5. Millaisia tehtäviä roolit sisältävät?
6. Keitä on läsnä tutkimuksen aikana?
7. Miten ja mitkä protokollat valitaan?
8. Mitä protokolliin kuuluu?
9. Mikä on radiologin rooli?
10. Mitä kuvista katsotaan?
11. Mitkä ovat ne poikkeavat asiat, jotka röntgenhoitajan tulisi katsoa kuvista?
12. Mistä ne tunnistetaan?
13. Millaisia poikkeustilanteita saattaa ilmetä ja kuinka ne selvitetään?
14. Mitkä ovat AVH-hälytyspotilaan kannalta tärkeimmät tekijät, jotka vaikuttavat TT-tutkimuksen kulkuun?