

Opinnäytetyö (AMK)

Röntgenhoitajakoulutus

2024

Henna Lännistö & Emmi Heinonen

**Traumasimulaation
valmistautumismateriaali
ThingLink -verkko-
oppimisympäristössä**



Opinnäytetyö (AMK / YAMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Röntgenhoitajakoulutus

2024 | 27 sivua

Henna Lännistö & Emmi Heinonen

Traumasimulaation valmistautumismateriaali ThingLink -verkko-oppimisympäristössä

Tapaturmia tapahtuu Suomessa arviolta noin 1,1 miljoonaa vuodessa. Kuvantamisen rooli on tärkeä potilaan hoidossa. Kuvantamisen avulla potilaalle saadaan oikea diagnoosi ja sen mukainen hoito, joka vähentää potilaiden kuolleisuutta. Ultraääni, röntgenkuvaus ja tietokonetomografia tutkimukset ovat traumahälytyksessä potilaan ensisijaisia kuvantamismenetelmiä. Turun ammattikorkeakoulussa röntgenhoitajaopintoihin sisältyy moniammatillinen simulaatio, jossa tarkoituksena on harjoittaa moniammatillista yhteistyötä sekä röntgenhoitajan ammatillista roolia traumahälytys tilanteessa.

Opinnäytetyö on laadultaan toiminnallinen. Opinnäytetyössä luotiin interaktiivinen oppimispolku ThingLink -verkko-oppimisympäristössä. Oppimispolku etenee potilaan hoitopolun mukaisesti. Näkökulma painottuu röntgenhoitajan ammatilliseen rooliin traumapotilaan hoidossa. Opinnäytetyön tavoitteena on parantaa traumasimulaatioon valmistautuvan opiskelijan oppimismahdollisuuksia sekä lisätä tietoa potilaan hoidosta. Opinnäytetyön raportti ja ThingLink -oppimispolku täydentävät toisiaan.

Asiasanat:

Traumahälytys, kuvantamismenetelmät, simulaatio, röntgenhoitaja

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Degree programme in radiography

2024 | 27 pages

Henna Lännistö & Emmi Heinonen

Preparation material for trauma simulation in ThingLink online learning environment

In Finland there are about 1.1 million accidents in a year. In patient care the role of imaging is important. Imaging helps the patient to get a right diagnose and treatment, which reduces mortality of patients. Ultrasound, radiograph and computed tomography examinations are the first-hand imaging methods in trauma alert. Radiographer studies includes multiprofessional simulation in Turku University of Applied Sciences. The purpose of simulation is to improve multiprofessional teamwork and personal professional role in trauma alert.

The quality of the thesis is functional. Output of the thesis is interactive learning path in online learning environment ThingLink. Learning path progresses according to trauma patient's treatment path. The thesis is based on radiographers perspective in trauma patient's care. The goal of the thesis is to improve students learning possibilities for trauma simulation and to increase knowledge of patient care. The thesis report and the ThingLink learning path complement each other.

Keywords:

Trauma alert, imaging methods, simulation, radiographer

Sisältö

1 Johdanto	5
2 Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus	7
3 Traumahälytys	8
3.1 Traumatiiimi ja potilaan hoito ensihoitohuoneessa	8
3.2 Röntgenhoitajan valmistautuminen ja rooli potilaan ensihoidossa	10
4 Ensivaiheen kuvantamismenetelmät traumahälytyksessä	12
4.1 FAST-ultraääni	12
4.2 Röntgentutkimukset	13
4.2.1 Keuhkojen röntgenkuvaus	14
4.2.2 Lantion alueen röntgenkuvaus	15
4.3 Traumatietokonetomografia	16
4.3.1 Potilaan asettelu ja kuva-alueet	16
4.3.2 Varjoaineen käyttö	18
5 ThingLink -verkko-oppimisympäristö	20
6 Opinnäytetyön toteutus	21
6.1 Eettisyys ja luotettavuus	21
6.2 Pohdinta ja kehittämissuhteet	22
Lähteet	24

1 Johdanto

Tapaturma eli kehon vammautumiseen johtava tapahtumasarja on ennalta odottamaton, tahdosta riippumaton ja äkillinen. Tapaturma on usein ulkoisen voiman tai energian aiheuttama. Suuria tapaturmaryhmiä ovat kaatumis- ja putoamisvammat ja liikennetapaturmat. Tapaturmia tapahtuu Suomessa arviolta noin 1,1 miljoonaa vuodessa. (Kröger ym. 2010, 15.) Vuonna 2022 Suomessa tapahtui henkilövahinkoihin johtaneita tieliikenneonnettomuuksia ennakkotietojen mukaan 3 073 kappaletta (Liikenneturva 2023).

Ensihoidon ennakoilmoituksen laukaisemaan traumahälytykseen riittää yksikin potilaan tilaa arvioivan kriteerin täytyminen, joita ovat vammamekanismi, elintoimintahäiriö tai todettu vamma (Kröger ym. 2010, 67). Traumahälytys käynnistyy ensihoidon ennakoilmoituksella sairaalaan, jonka jälkeen sairaalassa valmistaudutaan potilaan saapumiseen. Sairaalassa potilasta hoitaa traumatiimi. Potilaalle suoritetaan ensivaiheen tutkimukset ja hoito eli traumaresuskitaatio, joilla pyritään löytämään sekä hoitamaan henkeä uhkaavat vammat. (Handolin 2023.) Tässä opinnäytetyössä potilaalla tarkoitetaan traumapotilasta.

Potilaan henkeä uhkaavat vammat tarvitsevat välitöntä hoitoa. Moniammatillisen traumatiimin tulee olla tehokas ja jokaisen tulee tietää oma tehtävänkuvansa, jotta potilaan hoito on turvallista. Onnistunut kommunikaatio on edellytys tuloksekkaalle tiimityöskentelylle. Traumajohtajalla on tärkeä rooli potilaan hoidon ohjaamisessa. Potilaan vammojen tutkimisen ja hoidon tulee tapahtua potilaan selviämisen kannalta kiireellisyysjärjestyksessä. (Handolin 2023.) Potilaalle voidaan suorittaa kuvantamistutkimuksia, joista ensimmäisenä suoritetaan ultraäänitutkimus sekä keuhkojen ja lantion röntgenkuvaus, henkeä uhkaavien vammojen poissulkemiseksi (Kröger ym. 2010, 75). Tällaisia henkeä uhkaavia vammoja ovat sisäiset verenvuodot ja keuhkovammat (Rinta-Kiikka 2016). Välittömästi henkeä uhkaavien vammojen poissulkemisen jälkeen potilaalle voidaan tehdä tietokonetomografiatutkimus, jolla saadaan kokonaiskuva vammamuutoksista. Potilaalle on myös mahdollista suorittaa lisätutkimuksina angiografia- ja magneettitutkimus. (Kröger ym. 2010, 75.)

Turun ammattikorkeakoulun röntgenhoitajaopintoihin sisältyy simulaatioharjoituksia. Simulaatioon osallistuvat röntgenhoitaja opiskelijoiden lisäksi bioanalyttikko,

ensihoitaja ja lääketieteen opiskelijoita. Simulaation tarkoituksena on harjoittaa moniammatillista yhteistyötä sekä oman ammattiryhmän roolia traumahälytys tilanteessa. (Turku AMK 2023.) Opinnäytetyön tuotoksena syntynyt oppimateriaali luotiin ThingLink -verkko-oppimisympäristöön, jossa opiskelija voi kuvien, linkkien ja testien avulla oppia potilaan hoitopolun eri vaiheet traumahälytyksessä sekä siihen liittyvät kuvantamisen menetelmät.

2 Opinnäytetyön tavoite ja tarkoitus

Turun ammattikorkeakoulussa tarve oppimateriaalille, joka tarjoaa röntgenhoitajaopiskelijoille alakohtaisen näkökulman traumahälytystilanteessa toimimiseen. Opinnäytetyön tarkoitus on luoda ThingLink -verkkoympäristössä oleva oppimateriaali, jossa perehdytään traumahälytystilanteeseen röntgenhoitajan näkökulmasta. Materiaali antaa röntgenhoitaja opiskelijoille alakohtaiset valmistautumismahdollisuudet opintoihin kuuluvaan traumasimulaatioon. Oppimateriaaliin koottiin röntgenhoitajan työtehtävät sekä ammatillinen rooli moniammatillisessa yhteistyössä traumahälytyksen aikana. Opinnäytetyön tavoitteena on parantaa röntgenhoitaja opiskelijoiden oppimismahdollisuuksia simulaatiotilanteissa ja lisätä tietoa potilaan ensivaiheen hoidon tärkeydestä.

3 Traumahälytys

Traumahälytys käynnistyy ensihoidon ennakoilmoituksesta sairaalaan saapuvasta epävakasta potilaasta (Kröger ym. 2010, 63). Ennakoilmoitus tulee yleensä puhelimitse tai radiolla. Ennakoilmoituksen tulee olla rakenteeltaan ja sisällöltään oikea ja riittävä, josta esimerkkinä rakenteellinen raportointimalli ISBAR. (Kröger ym. 2010, 63.) ISBAR-menetelmä on lyhenne sanoista: tunnista (Identify), tilanne (Situation), tausta (Background), nykytilanne (Assessment) ja toimintaehdotus (Recommendation). Raportoija esittelee itsensä, potilaan henkilötiedot ja taustan, raportoinnin syyn, potilaan sairaudet, hoidot, allergiat, tartuntavaarat ja vitaalielintoiminnot sekä muut oleelliset tiedot potilaan tilasta. Lopuksi raportoija antaa oman ehdotuksensa potilaan tulevasta hoidosta ja toimenpiteistä. (Ervasti ym. 2020.)

Potilaan hoito alkaa jo onnettomuuspaikalla. Tämä vaatii moniammatillista erityisosaamista ja resursseja edellyttävää hoitoketjua. (Handolin 2023.) Tapaturmapaikalla oleville henkilöille suoritetaan aina potilasluokitus. Tämä auttaa monipotilastilanteissa ensihoitoa antamaan vakavimmin loukkaantuneille parhaat mahdolliset mahdollisuudet selviytyä. (Kröger ym. 2010, 45.) Kivunhoito on erityisen tärkeää ja tekee potilaan tutkimisesta ja hoidosta mahdollista. Tärkeää on huolehtia potilaan nopeasta ja turvallisesta kuljetuksesta sairaalaan. Matkan aikana tehdyt pysähdykset ja tutkimukset hidastavat hoitoa ja pienentävät potilaan selviytymismahdollisuuksia. (Kröger ym. 2010, 45.) Tarkempi raportointi potilaasta annetaan vasta ensihoituhuoneessa sairaalassa. Sujuva yhteistyö ja yhteinen näkemys potilaan hoitopolusta ensihoidon ja sairaalan välillä takaavat potilaalle turvallisen hoidon. (Kröger ym. 2010, 63.)

3.1 Traumatiimi ja potilaan hoito ensihoituhuoneessa

Ensihoituhuoneessa potilasta hoitava traumatiimi toimii värikoodatuissa liiveissä. Moniammatilliseen traumatiimiin kuuluvat tiimin johtaja eli traumajohtaja, kirjaava hoitaja eli traumahoitaja, anestesialääkäri, anestesiahoitaja, radiologi, röntgenhoitaja(t), laboratoriohoitaja(t), kirurgi sekä kirurgia avustava hoitaja. Huoneessa voi parhaimmillaan olla yli 10 henkilöä. Traumajohtaja on yleensä traumakirurgi tai kokenut päivystyspoliklinikan hoitaja. (Kröger ym. 2010, 67.)

Potilaan saapuessa sairaalaan traumajohtajan tehtävänä on tehdä ensiarvio potilaan yleisilasta. Hän arvioi potilaan ilmäteiden ja verenkierron tilan sekä käy läpi mahdolliset henkeä uhkaavat vammat. (Handolin 2023.) Tutkimisen tulee tapahtua ”suurin uhka” -periaatteella, johon apuna käytetään cABCDE- mallia. Lyhenne tulee sanoista: akuutti vuoto (**c**atastrophic **b**leeding), ilmatiet (**A**irway), hengitys (**B**reathing), verenkierto (**C**irculation), toimintakyky (**D**isability) ja raajat (**E**xtr^emities/exposure). Mallia noudattaen potilaan tutkiminen aloitetaan selvittämällä, onko potilaalla henkeä uhkaavaa verenvuotoa. Tämän jälkeen tutkiminen etenee potilaan ilmäteiden varmistamisella, johon kuuluu kaularangan tukeminen. Potilaalta varmistetaan hengityksen toimivuus sekä mahdollisen tekohengityksen tarve. Seuraavaksi selvitetään potilaan verenkierron tila ja hoidettavien vuotojen kohdat. Tästä tutkiminen jatkuu potilaan tajunnantason ja neurologisten puutoksien arvioinnilla. Lopuksi katsotaan mahdolliset näkyvät vammat. (cABCDE-malli 2021.) Useat eri traumatiimin jäsenet mahdollistavat samanaikaisen toiminnan usealla tutkimisen mallin osa-alueella (Kröger ym. 2010, 67).

Ensihoitohuoneessa ensihoidon tehtävä on samalla raportoida potilaan kunnosta tapahtumapaikalla sekä onnettomuuspaikalla tai kuljetuksessa tehdyistä hoitotoimenpiteistä. Hoidon etenemiseen vaikuttaa myös potilaan vammamekanismi, jonka ensihoito raportoi. (Lautala 2011.) Vammamekanismi tarkoittaa potilaaseen kohdistuneen mekaanisen voiman vaikutusta, joka mitataan vammaenergian suuruudella. Suuri vammaenergia on yhteydessä merkittäviin kudოსvaurioihin, vaikka potilaan ensiarvioinnissa tilanne näyttäisikin vakaalta. (Handolin 2023.)

Ensiarvion jälkeen potilas siirretään traumapatjalle. Potilaan vaatteet riisutaan ja valvontalaitteet kiinnitetään samalla kun anestesiahoitaja kertoo potilaalle annettavista nesteistä. (Lautala 2011.) Anestesia lääkäri huolehtii potilaan ilmäteistä, kaasujenvaihdosta ja nestehoidon ohjaamisesta yhdessä avustavan anestesiahoitajan kanssa. Röntgenlääkäri eli radiologi tekee potilaalle traumaultraäänitutkimuksen (eFAST/FAST), josta traumajohtaja tekee tarvittavat päätökset potilaan jatkohoitoon liittyen. Röntgenhoitajan tehtävä on ottaa potilaasta tarvittavat ensivaiheen röntgenkuvat. Bioanalytiikko ottaa potilaalta tarvittavat näytteet ja huolehtii verituotteiden saatavuudesta. (Kröger ym. 2010, 67.) Potilaan ollessa tajuissaan häneltä voidaan kysyä voinnista ja mahdollisista allergioista. Traumajohtaja kertoo ääneen havaitsemistaan löydöksistä, jotta koko traumatiimi saa informaation.

Järjestelmällisyys ja luottamus tiimiin ovat avainasemassa, vaikka paikalla tehtävät toiminnot tapahtuvat päällekkäin. (Lautala 2011.)

3.2 Röntgenhoitajan valmistautuminen ja rooli potilaan ensihoidossa

Traumahälytyksen saapuessa sairaalaan röntgenhoitajat vastaanottavat puhelun, jossa he saavat tiedon potilaan saapumisajasta ja potilaiden määrästä. Ensimmäisenä röntgenhoitajat kuljettavat tarvittavat kuvauslaitteet ensihoituhuoneeseen tai sen läheisyyteen. Ensihoituhuoneessa tulisi olla ultraäänilaitte FAST-ultraäänitutkimusta varten sekä liikuteltava röntgenkuvauslaite. Laitteet käynnistetään ja valmistellaan tarvittavia tutkimuksia varten. (Olkkonen 2016.) Ultraäänilaitteen on oltava valmiina virta kytkettynä, jottei käynnistämisessä aiheudu viivettä potilaan hoidossa. Laite tulee sijoittaa potilaan päätypuolelle, jottei se ole tiellä ja häiritse muita hoitotoimenpiteitä. (Rinta-Kiikka 2016.)

Röntgenhoitajat siirtyvät ensihoituhuoneeseen potilaan saavuttua ja osallistuvat ensihoitohenkilökunnan kertomaan raporttiin sekä odottavat traumajohtajan ohjeistusta. Ultraäänitutkimuksen jälkeen traumajohtaja kertoo, onko potilaasta tarpeellista ottaa keuhkojen tai lantion alueen röntgenkuvaa. Potilaalle suoritetaan ensihoituhuoneessa välittömät hoitotoimenpiteet. (Olkkonen 2016.)

Ensivaiheen hoidon jälkeen potilaalle voidaan tarvittaessa tehdä myös tietokonetomografiatutkimus (Olkkonen 2016). Tietokonetomografia eli TT tarkoittaa röntgensäteisiin perustuvaa kuvausmenetelmää, jossa rinkelin muotoinen laite ottaa kuvattavasta kohteesta monia eri suunnan kuvia, joista tietokone muodostaa poikkileikkauskuvia ja yhdistää ne yhdeksi kuvaksi. TT-tutkimusta kutsutaan myös nimellä viipalekuvaus. (Pudas ym. 2022.) TT-tutkimushuoneessa röntgenhoitajan tehtävänä on varmistaa, että laitteen röntgenputki on lämmitetty ennen kuvausta, jolloin laite on käyttövalmis. Röntgenhoitaja varmistaa myös varjoaineen määrän automaattisessa varjoaineruiskussa ja täyttää sen tarvittaessa ennen potilaan saapumista kuvaushuoneeseen. Kun laitteet ovat käyttövalmiita, röntgenhoitaja hälyttää radiologin tai päivystävän erikoistuvan radiologin paikalle. Röntgenhoitajien määrä traumahälytyksessä vaihtelee vuorokaudenajan mukaan. (Olkkonen 2016.)

TT-huoneessa röntgenhoitajat jakavat työtehtävänsä, jotta jokaisella on selkeä rooli tutkimuksen etenemisessä. Hoitajien työtehtävät jakautuvat yleensä potilashoitajaan ja kuvakonsolia käsittelevään hoitajaan. Mikäli huoneessa on kolmas hoitaja, hän kirjaa potilaan tiedot tutkimuksesta sekä hoitaa muuta aikataulutusta. Röntgenhoitajan on tärkeää saada suoritettua tutkimus ripeästi, mutta huolellisesti. (Olkkonen 2016.)

4 Ensivaiheen kuvantamismenetelmät traumahälytyksessä

Potilaan hoito on tiimityötä, johon sisältyy potilaan kuvantaminen. Kuvantaminen tulee toteuttaa niin, että kuvauksen ajoitus, kesto, samanaikaisuus, kuvausten järjestys ja tulosten valmistumiseen kohdistuvat vaatimukset on huomioitu. Tutkimukset tulee suorittaa nopeasti niin, että myös muu traumatiimi pystyy samanaikaisesti työskentelemään potilaan kanssa. FAST/eFAST -ultraäänitutkimus sekä keuhkojen ja lantion röntgenkuvat ovat potilaan ensivaiheen kuvauksia, jotka pyrkivät selvittämään tietoa akuuteista henkeä uhkaavista vammoista. (Kröger ym. 2010, 75.)

TT-kuvaushuoneessa potilaalle suoritetaan pään TT-tutkimus ilman varjoainetta sekä varjoainetehosteinen kaularangan ja vartalon TT-tutkimus. TT-tutkimusten tarkoituksena on saada luotettava kokonaiskuva potilaan vammamuutoksista. Lisä- ja kontrollikuvaukset ovat mahdollisia ensisijaisten tutkimusten jälkeen. Potilaan tilan stabiloitua tyypillisiä potilaalle suoritettavia lisätutkimuksia ovat angiografia eli verisuonten varjoainekuvaus sekä aivojen tai selkärangan magneettitutkimukset. Potilaalle on myös mahdollista suorittaa uusintatutkimuksia, esimerkiksi FAST-ultraäänitutkimus voidaan uusaa vuodon määrän tarkkailemiseksi tai vuodon poissulkemiseksi. (Kröger ym. 2010, 75.)

4.1 FAST-ultraääni

Ultraääni eli kaikukuvaus on radiologin suorittama kuvantamismenetelmä, jossa ei käytetä säteilyä. Ultraääni perustuu korkeataajuisiin ääniaaltoihin. Tutkimuksessa potilaan iholle laitetaan geeliä, jonka päälle lääkäri asettaa ultraäänianturin. Anturi lähettää ääniaaltoja, jotka läpäisevät pehmytkudoksen ja ääniaallot heijastuvat takaisin laitteelle. Ääniaallot kone muuttaa ultraäänikuvaksi. Ultraääntä voidaan käyttää lihasten, sisäelinten, nivelten ja jänteiden tutkimiseen. (Pudas 2022.)

FAST eli Focused Assessment with Sonography for Trauma on akuutti kaiku- eli ultraäänikuvaus, joka suoritetaan traumapotilaan ensiarviossa. FAST-ultraäänitutkimuksella pystytään seulomaan nopeasti kriittisen vatsaontelon, keuhkopussin ontelon ja sydänpuussin vapaan nesteen eli verenvuodon tila. Ultraäänellä havaitaan tarkemmin pienetkin nestekertymät kuin normaalilla keuhkojen

röntgenkuvalla. eFAST eli extended FAST-tutkimuksella voidaan havaita pleuranesteen lisäksi ilmarinnan kehittyminen, joka makuukeuhkokuvassa jää usein huomaamatta. (Rinta-Kiikka 2016.) Pleuranesteellä tarkoitetaan keuhkopussiin kertynyttä nestettä (Laitila 2015). FAST- ja eFAST-tutkimukset suoritetaan traumajohtajan käskystä (Rinta-Kiikka 2016).

Potilaalla saattaa olla esimerkiksi ulkoisesta vammasta aiheutunut sydänpussinvuoto, jota ei pystytä havaitsemaan kliinisessä tutkimuksessa. Vuoto saattaa kehittyä hengenvaaralliseksi minuuttien tai tuntien kuluessa, siksi se on tärkeää havaita ajoissa. Tutkimus on erityisen tärkeä, varsinkin jos potilaan tila on epävakaa, tällöin syy potilaan epävakaaseen tilaan voi löytyä tutkimuksen avulla. FAST-ultraäänitutkimus ei sovellu sisäelinvammojen arviointiin. Sisäelimen todennäköinen vuoto voidaan havaita FAST-tutkimuksessa, mutta tarkka vuotokohta tulee selvittää TT-tutkimuksella. (Rinta-Kiikka 2016.)

FAST-tutkimuksen etuna on se, että tutkimus on kajoamaton, eikä siinä käytetä säteilyä, joten sen voi suorittaa samaan aikaan muiden hoitotoimenpiteiden kanssa. Tutkimus on suoritettava osana muuta traumatiimiä, siksi selkeä tutkimusjärjestys hoidossa on erityisen tärkeää. Mahdolliset löydökset tulee ilmaista kuuluvalla äänellä, jotta koko traumatiimi tai vähintään traumajohtaja kuulee. FAST-tutkimus tulee suorittaa tehokkaasti, sillä aikaa siihen saa kulua vain noin minuutin verran. (Rinta-Kiikka 2016.)

4.2 Röntgentutkimukset

Röntgenkuvaus on nopea kuvantamisen muoto, joka ei vaadi potilaalle esivalmisteluja. Röntgenkuvassa ionisoiva säteily läpäisee potilaan kehon ja muodostaa kuvan digitaaliselle kuvalevyille. Röntgenkuvan avulla voidaan tarkastella kehon sisäisiä rakenteita. (Mehiläinen 2023.) Röntgenkuvaus on Suomen yleisin kuvantamisen muoto, se soveltuu luiden, nivelten sekä keuhkojen kuvantamiseen hyvin, sillä ne erottuvat kuvassa selkeästi. Pehmeät kudokset ja elimet, kuten vatsan elimet eivät erotu kuvassa selkeästi, siksi niiden kuvantamiseen röntgen ei ole soveltuva. Säteilyannos kuvauksissa on pieni eikä tehosteainetta käytetä. (Terveyskylä 2023.) Säteilyn käytössä noudatetaan säteilysuojelun periaatteita ja säteilyn käyttöä valvoo STUK eli säteilyturvakeskus. Säteilyä käyttäessä tutkimuksesta saatavan hyödyn tulee

olla suurempi kuin siitä koituva haitta. Säteilyn määrä tulee kuitenkin minimoida niin, että tutkimuksesta saadaan riittävä tieto. (Terveyskylä 2023.)

Potilaan ensivaiheen kuvaukset suoritetaan ilman potilaan siirtämistä tai nostamista. Potilaan hoitotason tulisi olla kaksoispohjarakenteinen ja säteilyä läpäisevä, jotta detektori eli kuvalevy saadaan asetettua hoitotasoon. Kuvat tulisi saada traumatiiimin tarkasteluun mahdollisimman automaattisesti ja kuvat tulisi tulkitä reaaliajassa. Traumatiiimin tulee toimia säteilylain mukaisesti ja noudattaa hyvää säteilysuojelua. Kuvaustilassa olevien tulee välttää säteilyä ottamalla etäisyyttä potilaaseen muutama metri tai jos mahdollista väistämällä säteilysuojaseinän taakse. (Kröger ym. 2010, 75.)

4.2.1 Keuhkojen röntgenkuvaus

Potilaan keuhkojen röntgenkuvaus on ensisijainen tutkimus, joka suoritetaan ensiapuhuoneessa. Keuhkoissa oleva vamma voi johtaa nopeasti verenkierron tai hengitystoiminnan heikkenemiseen, joka voi olla välittömästi potilaan henkeä uhkaava. Potilaan vähäinenkin vitaalielintoimintojen muutos tulee poissulkea keuhkojen röntgenkuvan avulla. (Kröger ym. 2010, 291.) Keuhkokuva otetaan potilaalta makuulla (Rinta-Kiikka 2016). Potilaan keuhkoista kuvataan AP eli etu-takasuunnan kuva (Handolin 2023). Keuhkojen röntgenkuvalla poissuljetaan välittömästi henkeä uhkaavia suuria vammoja, kuten vierasesineet keuhkossa, sarjakylkiluunmurtumat, keuhkokontuusio, isojen suonten vuodot, pneumo- tai hemothorax, suuret palleavammat (Kröger ym. 2010, 75). Yleisin keuhkovamma on kylkiluun murtuma. Tylpissä korkeaenergisissä sekä lävistävissä vammoissa TT-tutkimus on röntgenkuvaa tarkempi ja tärkeä jatkokuvaus potilaan tutkimisessa. (Kröger ym. 2010, 291.)

Keuhkokontuusio eli keuhkonsisäinen vamma aiheutuu epäsuorasta tai suorasta vammasta. Vamma voi olla välitön vaurio, kuten mustelma tai myöhäinen vaurio. Keuhkokontuusion oireita ovat veriyskä, saturaation lasku, hengenahdistus ja hengitysfrekvenssin nousu. Keuhkokontuusiot voivat johtaa ARDS-muutoksiin ja yleistyneeseen keuhkoreaktioon. (Kröger ym. 2010, 292.) ARDS eli aikuisten hengitysvaikeusoireyhtymä, jolle ominaisia muutoksia ovat veren hapettumisen vaikeutuminen, verenpaineen nouseminen, keuhkoverenkierron vastuksen kasvaminen, keuhkopöhö ja keuhkokudoksen vähittäinen tuhoutuminen. (Terveyskirjasto 2021.)

Hemothorax eli veririnta syntyy tylpästä tai lävistävästä keuhkovammasta. Vamman seurauksena rintaonteloon vuotaa verta rintaontelon seinämistä, suurista suonista tai keuhkoista. Hemothorax voi johtaa hengitysvaikeuksiin tai hypovolemiseen sokkiin. (Kröger ym. 2010, 292.) Hypovolemien sokki on tila, jossa elimistössä kiertävän veren määrä on vähentynyt (Terveyskirjasto 2016).

Pneumothorax tarkoittaa ilmarintaa, joka syntyy aina keuhkoa tai rintakehää lävistävissä vammoissa (Kröger ym. 2010, 292). Ilmarinnassa keuhkopussin sisään on kertynyt ilmaa, joka painaa keuhkoa kasaan aiheuttaen kipua ja hengenahdistusta potilaalle (Salomaa 2022). TT-tutkimus on varma tapa havaita ilmarinta. Keuhkojen röntgenkuvasta voidaan myös löytää ilmarinta, mutta kuvauksessa potilaan ollessa makuuasennossa saattaa ilmarinnan havaitseminen olla haasteellista. (Kröger ym. 2010, 292.)

4.2.2 Lantion alueen röntgenkuvaus

Potilaan toinen ensivaiheen röntgentutkimus on lantion alueen röntgenkuvaus. Lantio kuvataan AP-kuvana eli etu-takasuunnassa. Ensivaiheen tutkimuksista ei ole tarkoitus saada tarkkaa diagnoosia, vaan löytää syy potilaan verenkierron heikkenemiselle ja poissulkea henkeä uhkaavat vammat. Lantiorengaan murtumat voivat aiheuttaa lantion alueen verisuonivammoja sekä henkeä uhkaavia verenvuotoja. (Handolin 2023.) Lantion alueen murtumat ovat yleinen syy potilaan hemodynaamiseen epävakauteen (Thippeswamy ym. 2021). Hemodynaaminen tarkoittaa veren virtaukseen liittyvää (Terveyskirjasto 2016). Potilaan ollessa hemodynaamisesti vakaa ei lantion kuvalle usein ole tarvetta, sillä se ei tuo lisäarvoa potilaan hoidolle. TT-tutkimus on hemodynaamisesti vakaan potilaan ensisijainen tutkimus lantion alueen vammojen epäilyissä. (Thippeswamy ym. 2021.)

Lantiorengaan murtumassa sisempi lonkkavaltimo tai lonkkavaltimon haarojen repeäminen aiheuttavat henkeä uhkaavan verenvuodon. Lantiorengaan murtumat luokitellaan vamman vaikeusasteen mukaan A-, B- ja C-luokkiin, joista A-luokka on vakavin. Lantiorengas on vahvarakenteinen, joten murtuma vaatii nuorilla ihmisillä suurenergistä vammaa. Yleisimmät lantion alueen vamman aiheuttajat ovat liikenne- tai putoamistapaturmat. Iäkkäillä ihmisillä ilmenee lantion murtumia myös matalaenergisisä vammoissa, kuten kaatumistilanteissa. Vuoto vaatii nopeaa hoitoa,

kuten lantiorengaan tukevoittamista sekä vuodon tyrehtyttämistä. Lantiorengaan murtuma voidaan diagnosoida lantion röntgenkuvassa, mutta TT-tutkimus on huomattavasti tarkempi sekä välttämätön potilaan hoidon suunnittelussa. Jos potilaalla ei ole tarvetta välittömälle kirurgiselle hätätoimenpiteelle, voidaan kuvata suoraan trauma-TT ja jättää lantion röntgenkuva ottamatta ensihoituhuoneessa. (Kröger ym. 2010, 499.)

4.3 Traumatietokonetomografia

Potilaan tilan salliessa hänelle suoritetaan trauma-TT. Tutkimuksen avulla potilaan vammamuutoksista saadaan kattava kokonaiskuva. (Kröger ym. 2010, 75.) Tutkimus voidaan suorittaa monin eri tavoin. Protokollia on monia ja niiden erot perustuvat potilasmateriaaliin, tutkimuksen keston, diagnostiseen osuvuuteen ja potilaan säderasitukseen. Edellä mainittujen kohtien tunteminen on tärkeää, jotta potilaalle saadaan valittua paras mahdollinen menetelmä. (Koskinen ym. 2021.)

Koko vartalon trauma-TT pitää sisällään pään, kaularangan ja vartalon (torso) kuvaukset sekä tarvittaessa raajojen kuvauksen. Nämä ovat hemodynaamisesti stabiilin monivammapotilaan ensivaiheen kuvantamisen osat. Kuvaus tulee suorittaa nopeasti ja sen rutiininomainen käyttö edesauttaa potilaan oikeaa hoitoa ja vähentää kuolleisuutta. Vakavasti loukkaantuneilta ja lävistäviä vartalovammoja saaneilta potilailta kuvataan myös kaulavaltimot sekä valtimo- ja laskimovaiheessa vatsan ja lantion alue. (Koskinen ym. 2021.)

4.3.1 Potilaan asettelu ja kuva-alueet

Potilas asetellaan kuvauspöydälle jalat edellä kohti kuvauslaitetta. Asento helpottaa potilaan suoni yhteyden ja intubaatioletkujen saatavuutta. (Koskinen ym. 2021.) Röntgenhoitajan tehtävänä on huolehtia etteivät johdot, tippaletkut ja respiraattoriletkut osu kuvausalueelle tai kiristyessään irtoa tutkimuksen aikana (Oikkonen 2016). Pään kuvauksen jälkeen kuvataan vartalon trauma-TT, jolloin potilaan kädet nostetaan pään yläpuolelle. Jos potilaan käsiä ei ole mahdollista nostaa pois kuvausalueelta, vaan kädet jäävät vartalon sivuille, aiheuttavat ne artefaktoja eli kuvavirheitä maksan ja pernan alueelle, jotka vaikeuttavat kuvantulkintaa ja lisäävät potilaan sädeannosta

merkittävästi. Tällöin kädet voidaan asetella vatsan päälle ristiin niin, että käsien ja vatsan väliin saadaan asetettua tyyny. Tämä vähentää artefaktoja, muttei kuitenkaan vähennä käsistä aiheutuvaa sädeannosta. Uimariasentoa käytetään yläraajavammapotilailla, jolloin terve käsi nostetaan pään yläpuolelle. (Koskinen ym. 2021.)

Vartalon trauma-TT aloitetaan scout- eli kohdennekuvalla, johon varsinainen leikekuvaus suunnitellaan. Kohdennekuva ei ole pelkästään suunnittelua varten, vaan se antaa jo tärkeää tietoa mahdollisista vammoista, kuten ilmarinnasta, vierasesineistä tai lantion ja pitkien luiden virheasentoisista murtumista. (Koskinen ym. 2021.) Kohdennekuvien jälkeen aloitetaan varsinainen leikekuvaus, joka voidaan toteuttaa kahdella eri tavalla. Kuvaus voidaan toteuttaa tauottamalla (multipass) tai yhtenäisenä kuvauksena (single pass). (Koskinen ym. 2021.) Ennen vartalon kuvausta suoritetaan aina poikkeuksetta pään kuvaus ilman varjoainetta, sillä varjoaineen tehostuminen aivoissa häiritsee aivojen pinnallisten muutosten tulkintaa. Kuvauksessa saadaan näkyviin kallon sekä kallonsisäisten rakenteiden vauriot, kuten murtumat ja kallonsisäiset verenvuodot. Kuvantulkinnassa erityistä valppautta vaatii verenvuodon havaitseminen aivojen pinnassa lukinkalvonalaisesti. Pään kuvauksen yhteydessä voidaan suorittaa myös kasvojen luiden kuvaus, mikäli potilaalla epäillään olevan kasvojen murtuma. Kuvausta on kuitenkin harkittava potilaskohtaisesti silmille haitallisen säderasituksen vuoksi. (Kröger ym. 2010, 75.)

Potilaan tauotetussa (multipass) TT-tutkimuksessa pää (aivot) ja kaularanka kuvataan ilman varjoainetta, jonka jälkeen thorax sekä vatsa ja lantio kuvataan kahtena erillisenä kuvauksena. Keuhkojen alue kuvataan, kun aortassa on riittävästi varjoainetta eli noin 25 sekuntia varjoaineen antamisen jälkeen. Vatsan alue palleakaarien yläpuolelta nivusiin kuvataan vasta, kun sisäelinten kudokset tehostuvat riittävästi. Tätä kutsutaan laskimovaiheeksi, joka ajoitetaan noin 70 sekunnin kohdalle varjoaineen antamisen jälkeen. (Koskinen ym. 2021.)

Yhtenäisessä kuvaustekniikassa (single pass) thorax, vatsa ja lantio kuvataan yhdellä kuvauksella pään kuvauksen jälkeen. Kuvausalue ulottuu keuhkojen kärjistä nivusiin saakka. Tähän tekniikkaan on myös mahdollista sisällyttää pään ja kaularangan kuvaus, jolloin myös pään ja kaulan verisuonet tulevat kuvaan. Multipass ja single pass -tekniikat ovat yleensä käytössä suurienergisen tylpän vamman saaneiden, kuten kaatumisesta, liikenneonnettomuudesta tai puristuksiin joutumisesta aiheutuneen

vamman, diagnosoinnissa. (Koskinen ym. 2021.) Usean eri vaiheen käsittävistä kuvauksista on uusien laitteiden kehityttyä ollut mahdollista siirtyä kuvauksiin, jossa boluksen huolellinen ajoitus ja virtausnopeus saadaan säädettyä niin, että kaulan ja vartalon valtimopuusto sekä ylävatsan elimet tehostuvat samanaikaisesti. Tällöin kuvat ovat tasapainossa varjoaine- ja säteilyrasituksen suhteen. (Kröger ym. 2010, 75.)

4.3.2 Varjoaineen käyttö

TT-tutkimuksissa käytettävä varjoaine eli tehosteaine on yleensä jodipitoista. Tehosteaine annetaan potilaalle kyynärtaipeen laskimoon asetetun kanyylin kautta. (Terveyskylä 2023.) Jodivarjoaineet poistuvat elimistöstä munuaisten kautta rasittaen niitä (Kröger ym. 2010, 75), jolloin potilaan huono munuaisten toiminta tai mahdollinen allergia varjoaineelle voivat olla esteenä varjoaineen käytölle tutkimuksessa. (Terveyskylä 2023.) Munuaistoiminnan arvioinnissa käytettäviä laskentakaavoja ei akuuttitilanteissa kuitenkaan aina käytetä. Epäselvissä tilanteissa, kun oletetaan munuaisarvon (eGFR) olevan < 30 ml/min potilaalle ohjataan yleensä kuvauksen jälkeen nesteytys ja seuranta. (Sajanti ym. 2021.) Potilaan kuvauksessa varjoaineannos on pyrittävä pitämään maltillisena, jotta potilaalle jäisi riittävät resurssit mahdollisiin kuvauksen jälkeen suoritettaviin angiografiatoimenpiteisiin. (Kröger ym. 2010, 75.)

Trauma-TT tutkimuksessa varjoaineen käyttö edesauttaa mahdollisen sisäisen verenvuodon havaitsemista ajoissa. Halutun varjoainepitoisuuden saavuttamisessa on tärkeää valita riittävän jodipitoinen varjoaine, kuten 350 mg I/ml ja riittävän nopea ruiskutusnopeus eli 5 ml/s. Yksinään nämä eivät riitä, vaan kunnollinen suoniyhteys takaa onnistuneen kuvauksen. Potilaalle optimaalinen kanyylin koko tulisi olla vähintään 18 G (gauge), joka tulisi asettaa oikean kyynärtaipeen laskimoon. Varjoaine voidaan ruiskuttaa myös keskuslaskimokatetrin kautta, mikäli sen käyttö on osoitettu turvalliseksi. (Koskinen ym. 2021.)

Varjoaineannoksia voidaan antaa potilaalle yksi tai useampi. Yhden varjoaineannoksen (single bolus) ja yhden kuvausvaiheen (single pass) tekniikassa varjoaine ruiskutetaan 2,5 ml/s ja kuvaus ajoitetaan niin, että vatsan elimet tehostuvat hyvin, mutta aortassa on vielä riittävästi varjoainetta. Toinen tapa on antaa potilaalle yksi varjoaineannos (single bolus), mutta kuvaus jaetaan kahteen osaan (multipass). Tässä tekniikassa

kuvaus toteutetaan valtimo- ja laskimovaiheessa. Valtimovaiheen kuvaus alkaa kallonpohjasta ja päättyy suoliluun harjujen tasoon. Laskimovaihe taas alkaa palleankaarista ja loppuu nivusalueelle. Tarkoituksena on erottaa, onko kyseessä valtimo- vai laskimoperäinen vuoto. (Koskinen ym. 2021.)

TT-tutkimuksessa, jossa varjoaineannos on jaettu (split bolus) ja kuvausvaiheet ovat yhdessä (single pass), potilaalle annetaan varjoaine kahdessa osassa, jolloin aortta, vartalon valtimot ja parenkymielimet tehostuvat hyvin (Koskinen ym. 2021). Kuvauksessa saadaan näkyviin myöhäinen arteria- sekä venavaihe (Olkkonen 2016). Etuna tässä on potilaan saama pienempi sädeannos, mutta haasteena on aktiivisen vuodon ja valeaneurysman diagnosointi ja erottaminen toisistaan, sillä varjoainevaiheet kuvautuvat päällekkäin. Varjoaineen määrän ollessa maksassa suuri, kontrastierotuskyky huononee, jolloin esimerkiksi 400 mg/ml vahvuisia varjoaineita ei tässä kuvaustekniikassa tulisi käyttää. (Koskinen ym. 2021.)

5 ThingLink -verkko-oppimisympäristö

Vuonna 2011 perustettu ThingLink on suomalaisamerikkalainen verkko-oppimisympäristö, jossa oppiminen on interaktiivista (Laakso 2019). Interaktiivinen oppiminen on yksi monista eri oppimisen tekniikoista. Interaktiivisessa oppimisessa opiskelijaa pyritään osallistuttamaan aktiivisesti oppimiseen ja auttamaan materiaalien ymmärtämistä. Usein teknologian avulla pyritään aktivoimaan opiskelijaa, mutta esimerkiksi kysymysten esittäminen, ryhmätyöt sekä ryhmäkeskustelutilanteet ovat myös osa interaktiivista oppimista. Teknologian avulla on mahdollista luoda internetissä esimerkiksi erilaisia reaaliaikaisia kyselyitä, joihin opiskelija vastaa internetin välityksellä. Tämä mahdollistaa myös hiljaisten yksilöiden osallistamisen. Internetissä voidaan myös testata opiskelijoiden ymmärrystä erilaisin reaaliaikaisin testeillä tai kysyä mielipiteitä kyselyillä. (Echo360 2022.)

Interaktiivista sisältöä voidaan luoda myös kuvien, 3D-mallien, videoiden ja 360/VR (*Virtual Reality*) sisältöjen avulla. Sisältöihin on mahdollista lisätä interaktiivisia tajeja, linkkejä, ääniä ja luoda sisällöstä interaktiivinen skenaario. Tämä mahdollistaa opiskelijaa motivoivien oppimispolkujen luomisen. (ThingLink 2023.) Interaktiivisen oppimisen avulla opiskelijoiden keskittyminen ja osallistuminen kasvavat sekä keskinäinen yhteistyö ja keskustelu lisääntyvät. Interaktiivisen oppimisen vastakohta on passiivinen oppiminen, kuten luennon kuunteleminen. (Echo360 2022.)

ThingLink verkko-oppimisympäristöä käytetään yrityksissä, kouluissa, kirjastoissa sekä järjestöissä (Laakso 2019). ThingLink on käytössä 190 eri maassa yli 10 miljoonalla sisällöntuottajalla (ThingLink 2023).

6 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyö on laadultaan toiminnallinen. Opinnäytetyön tuotoksena luotiin ThingLink-verkko-oppimisympäristöön traumasimulaatioon valmistava oppimismateriaali. Verkko-oppimateriaali sekä opinnäytetyön raportti täydentävät toisiaan ja toimivat teoriapohjana traumapotilaan kuvantamisessa ja moniammatillisessa yhteistyössä opiskelijoiden valmistautuessa traumasimulaatioon. Opinnäytetyö tehtiin lineaarisen kehittämistyön mallin mukaan, jossa työ etenee vaiheittain. Lineaarinen malli koostuu tavoitteen määrittelystä, suunnittelusta, toteutuksesta, työn päättämisestä sekä työn arvioinnista. (Salonen 2013, 15.)

Työn tavoitteen määrittely aloitettiin syksyllä 2023. Aikaisempi samankaltainen työ AVH-simulaatiosta (Iso-Kouvola & Koivu 2023) synnytti ajatuksen röntgenhoitajaopiskelijoita valmistavasta oppimateriaalista traumasimulaatioon. Suunnittelu aloitettiin määrittelemällä työn tarkoitus ja aikataulu. Suunnittelussa keskityttiin oikeiden aihealueiden rajaamiseen. Suunnitteluvaihetta seurasi toteutusvaihe, johon sisältyi materiaalin tuottaminen. Työ eteni teoreettisen viitekehyksen kokoamisella, jonka jälkeen siirryttiin rakentamaan ThingLink-verkkomateriaalia. Valmis raportti ja tuotos esitettiin keväällä 2024.

Tuotettu Thinglink-verkko-oppimismateriaali on interaktiivinen oppimispolku, johon on sisällytetty linkkejä, tekstiä ja kuvia. Näkökulmana tuotoksessa on röntgenhoitajan tehtävät traumapotilaan hoidossa. Oppimispolku etenee traumapotilaan hoitopolun mukaisesti jo onnettomuuspaikalta alkaen. Tuotos keskittyy potilaan ensivaiheen kuvantamiseen, jossa pureudutaan ultraääni-, röntgen- ja TT- tutkimusten vaiheisiin. Tuotos havainnollistaa röntgenhoitajan työtehtäviä ja potilaan hoidon eri vaihteita.

6.1 Eettisyys ja luotettavuus

Rehellisyys, yleinen huolellisuus ja tarkkuus ovat tärkeitä tutkimustyössä. Nämä ovat tiedeyhteisön tunnustamat toimintatavat hyvään tieteelliseen käytäntöön. (TENK 2023.) Tätä opinnäytetyötä tehdessä on noudatettu näitä hyvän tieteellisen käytännön toimintatapoja. Opinnäytetyössä hyödynnettyjen lähteiden luotettavuus arvioitiin ennen niiden käyttämistä. Työn luotettavuuden lisäämiseksi on käytetty niin kotimaisia kuin kansainvälisiä lähteitä sekä verkko- ja kirjallisuuslähteitä. Kuvantamismenetelmät on

esitelty käyttäen Kandidaattikustannuksen Traumatologia 7. painosta lähteenä. Tätä painosta todennettiin luotettavien verkkojulkaisuiden avulla. Lähteisiin viitattiin asianmukaisesti Turun ammattikorkeakoulun opinnäytetyöohjeiden mukaisesti (Turku AMK 2024). Työ on rajattu röntgenhoitajan näkökulmaan traumapotilaan hoidossa. Runsas materiaali mahdollistaa kattavan ja tiiviin työn.

Opinnäytetyö eteni koko prosessin ajan alussa määritellyn aikataulun ja suunnitelman mukaisesti. Opinnäytetyön raporttia ja oppimismateriaalia on arvioitu ulkoisten arvioijien toimesta prosessin edetessä ja tuotoksia on muokattu arvioinnin perusteella. Väliarvioinnit saatiin ohjaavalta opettajalta ja opponoijilta. Työn luotettavuutta kuitenkin heikentää se, ettei kehittämistyötä ole testattu opetuksessa (Grove 2013). Henkilötietoja, rahoitusta tai luvanvaraista materiaalia ei ole opinnäytetyössä käytetty. Opinnäytetyön tuotoksena luotu ThingLink -verkko-oppimismateriaali jää Turun ammattikorkeakoulun yksityiseen käyttöön.

6.2 Pohdinta ja kehittämissuhteet

Traumahälytyksessä potilaan hoito on tiimityötä ja tutkimukset tulee suorittaa nopeasti. Potilaan alkuvaiheen kuvaukset pyrkivät selvittämään tietoa akuuteista henkeä uhkaavista vammoista. (Kröger ym. 2010, 75.) Turun ammattikorkeakoulussa röntgenhoitajaopiskelijat osallistuvat moniammatilliseen traumasimulaatioon. Simulaation tarkoituksena parantaa moniammatillista yhteistyötä ja osaamista traumahälytys tilanteessa. (Turku AMK 2023.) Opinnäytetyö antaa pohjatiedot traumahälytyksestä ja potilaan hoitopolusta keskittyen kuvantamiseen, joiden avulla opiskelijat voivat valmistautua traumasimulaatioon. Alakohtainen valmistautumismateriaali edistää simulaatiosta saatavaa hyötyä.

Tavoitteena oli luoda opinnäytetyön kehittämismateriaali miellyttäväksi sekä selkeäksi kokonaisuudeksi. Oppimateriaalin toteutuksessa päädyttiin käyttämään ThingLink-verkko-oppimisympäristöä materiaalin alustana. Idea lähti (Iso-Kouvola & Koivu 2023) opinnäytetyöstä, jossa ThingLink toimi kehittämismateriaalin alustana. ThingLink -oppimisympäristö sopi tähän työhön hyvin, sillä sen avulla saimme luotua materiaalista selkeän sekä mielenkiintoisen erinäisten linkkien, kuvien ja tietoskujujen avulla. Materiaali on interaktiivinen oppimispolku, joka etenee traumapotilaan hoitopolun mukaisesti. ThingLink-oppimisympäristön käyttö oli täysin uutta, mutta pääsimme nopeasti vauhtiin, jonka jälkeen eteneminen oli miellyttävää ja vaivatonta.

Pääsimme syksyllä 2023 osallistumaan Turun ammattikorkeakoulun traumasimulaatioon. Traumasimulaatio oli aiheena mielenkiintoinen ja opimme paljon uutta opinnäytetyötä tehdessä. Opimme opinnäytetyöprosessin aikana teoretietoa traumahälytyksestä, ensivaiheen kuvantamismenetelmistä sekä potilaan hoitopolusta. Koimme saamamme tiedon olevan asianmukaista ja hyödyllistä simulaatiotilanteessa. Opimme myös lähdekriittisyyttä sekä tiedonhakua. Pysyimme aikataulussa koko opinnäytetyöprosessin ajan ja yhteistyö toimi hyvin. Aikataulussa pysymiseen edesauttoi hyvä suunnitelma työnjaosta. Toimimme tasavertaisesti koko prosessin ajan.

Kehittämisehdotuksena Thinglink-materiaalia hyödynnettäisiin myös muiden traumahälytykseen liittyvien ammattiryhmien kuten ensihoitajien opetuksessa. Näin kuvantamisen ja röntgenhoitajien rooli traumapotilaan hoitopolussa selviäisi paremmin myös muille ammattiryhmille. Tämä lisäisi eri ammattiryhmien kokonaistietämystä potilaan hoitopolusta traumahälytys tilanteessa.

Lähteet

cABCDE-malli. 2021. Terveyskirjasto Duodecim. Lääketieteen sanasto. Viitattu 12.11.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt03973>

Echo360. 2022. What is interactive learning? Viitattu 14.10.2023. <https://echo360.com/what-is-interactive-learning/>

Ervasti M; Hackzell T; Päätaalo K. & Saarnio R. 2020. Potilasturvallisuus ja ISBAR-menetelmä puhelimesta käytävän viestinnän ytimessä. ePooki 30/2020. Viitattu 1.10.2023. <https://www.oamk.fi/epooki/2020/potilasturvallisuus-ja-isbar/>.

Grove,S.; Burns,N.; Gray,J. 2013. The practice of nursing research : appraisal, synthesis, and generation of evidence. 7painos. Elsevier/Saunders cop.

Handolin L. 2023. Tietopankki > Traumapotilaan hoito. Suomen Traumatologiyhdistys. Viitattu 27.9.2023. <https://www.traumasurgery.fi/tietopankki/traumaresuskitaatio/>

Kivioja A. 1995. Monivammapotilaan ensihoito. Aikakauskirja Duodecim. Viitattu 1.10.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo50206>

Koskinen S; Tuominen E; Nummela M. 2021. Monivammapotilaan tietokonetomografia – miten kuvataan? Aikakauskirja Duodecim. Viitattu 30.9.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo16287>

Kröger, H.; Aro, H.; Böstman, O.; Lassus, J.; Salo, J. & Mustaniemi, M. 2010. Traumatologia 7, Helsinki: Kandidaattikustannus.

Laakso, M. 2019. ThingLinkin esittely ja ohjeet. Viitattu 8.10.2023. <https://www.thinglink.com/scene/1222112724608090118>

Laitila R. 2015. Pleuraneste. Omalääkäri Yle. Viitattu 28.9.2023. <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2011/09/20/pleuraneste>

Lautala T. 2011. Traumahoito sujuu tiimityönä. Lääkärilehti 21/2011 vsk 66. Viitattu 27.9.2023. <https://www.laakarilehti.fi/ajassa/ajankohtaista/traumahoito-sujuu-tiimityona-10817/>

Liikenneturva. Tutkimukset > Ajankohtaiset tilastot. Viitattu 22.10.2023. <https://www.liikenneturva.fi/tutkimukset/ajankohtaiset-tilastot/#d90e27e0>

Mehiläinen. 2023. Röntgenkuvaus. Viitattu 26.9.2023. <https://www.mehilainen.fi/kuvantamistutkimukset/rontgenkuvaus>

Oikkonen H. 2016. Traumahälytys Töölön sairaalan röntgenissä. Verkkolehti. Suomen Traumatologiayhdistys ry. Viitattu 27.9.2023. https://issuu.com/strhyypaatoimittaja/docs/trauma_lehti_1_2016_final

Pudas T. 2022. Ultraäänitutkimus. Terveystalo. Viitattu 24.9.2023. <https://www.terveystalo.com/fi/tietopaketit/ultraaanitutkimus>

Pudas T. & Koskinen S. 2022. TT-kuvaus eli tietokonetomografia on nopea ja tarkka kuvausmenetelmä. Terveystalo. Viitattu 30.9.2023. <https://www.terveystalo.com/fi/tietopaketit/tt-kuvaus-tietokonetomografia#Mikä+on+TT-kuvaus%3F>

Rinta-Kiikka I. 2016. FAST-kaikukuvaus. Aikakauskirja Duodecim. Viitattu 24.9.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo13087>

Sajanti A. & Laine K. 2021 Varjoaineiden käyttö riskiryhmissä. Sata Diag. Hoito-ohjeet.fi. Viitattu 27.2.2024. <https://hoito-ohjeet.fi/fi/Ohjepankki/SATSHP/Varjoaineiden%20käyttö%20riskiryhmissä.pdf>

Salomaa E. 2022. Ilmarinta. Terveyskirjasto. Viitattu 28.9.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00816>

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Turun Ammattikorkeakoulu oppimateriaaleja. Viitattu 7.11.2023. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>

TENK. 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). Viitattu 4.12.2023. <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanta-htk>

Terveyskirjasto. 2021. ARDS. Viitattu 28.9.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt03938/ards?q=ards>

Terveyskirjasto. 2016. Hemodynaaminen. Viitattu 8.4.2024. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt01086>

Terveyskirjasto. 2016. Hypovoleeminen sokki. Viitattu 28.9.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt01257>

Terveyskylä. 2023. Röntgentutkimus. Viitattu 26.9.2023. <https://www.terveyskyla.fi/tutkimukseen/kuvantamistutkimuksia/rontgentutkimus>

Terveyskylä. 2023. Säteilyn käyttö turvallisesti tutkimuksissa. Viitattu 26.9.2021. <https://www.terveyskyla.fi/tutkimukseen/ennen-tutkimusta/tietoa-sateilysta/sateilyn-kayttö-turvallisesti>

Terveyskylä. 2023. Varjo- ja tehosteaineet tutkimuksissa. Viitattu 30.9.2023. <https://www.terveyskyla.fi/tutkimukseen/ennen-tutkimusta/varjo-ja-tehosteaineet>

ThingLink. 2023. Hinnoittelu, verkko-oppiminen ja -koulutus. Viitattu 8.10.2023. <https://www.thinglink.com/signup?buttonSource=fpPricing>

ThingLink. 2023. Kuusi syytä ottaa ThingLink käyttöön. Viitattu 8.10.2023. <https://www.thinglink.com>

Thippeswamy, P; Rajasekaran, R. 2021. J Clin Orthop Trauma. Imaging in polytrauma – Principles and current concepts. Viitattu 11.12.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7920130/>

Turku AMK. 2023. Opinto-opas. Röntgenhoitajakoulutus. Viitattu 1.11.2023. <https://opinto-opas.turkuamk.fi/fi/21632/fi/21705>

Turku AMK 2024. Turun AMK:n oma lähdemerkintäohje. Viitattu 8.4.2024.

https://tuas365.sharepoint.com/sites/Messi-Opiskelija/Shared%20Documents/Opinnäytetyö/Lähdemerkintäohjeet_TurkuAMK.pdf?cid=a0dfc02b-6d98-41a7-85bf-3128cb2ec02e