



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

PAINELUVELVYTYKSEN LAADUN KARTOITTAMINEN KAINUUN ENSIHOIDOSSA

TEKIJÄT:

Julia Titov
Nina Tolonen

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Tutkinto-ohjelma Ensihoitajan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijät Julia Titov, Nina Tolonen	
Työn nimi Paineluelvytyksen laadun kartoittaminen Kainuun ensihoidossa	
Päiväys	17.11.2021
Sivumäärä/Liitteet	33/1
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Kainuun soten ensihoito	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Lain mukaan potilaalla on oikeus laadultaan hyvään hoitoon. Kansainvälisissä tutkimuksissa on todettu, että paineluelvytyksen laadulla on yhteys potilaan selviytymiseen sairaalan ulkopuolisesta sydänpysähdyksestä. Reaaliaikainen audiovisuaalinen painelupalautte ja elvytyskoulutus parantavat paineluelvytyksen laatua. Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa paineluelvytyksen laatua Kainuun ensihoidossa. Tavoitteena oli verrata saatuja tuloksia kansallisiin hoitosuosituksiin ja tuoda esiin mahdollisia kehittämisen kohteita, joita Kainuun ensihoidon koulutustyöryhmä pystyisi hyödyntämään elvytyskoulutuksissaan.</p> <p>Työ toteutettiin kehittämistutkimuksena. Elvytyksiä (n=7) kerättiin kolmen kuukauden ajan keväällä 2021 tallentamalla elvytyksen aikainen data defibrillaattoreista USB-muistitikuille. Muistitikuille tallennetut tiedot käsiteltiin keräyksen päätyttyä RescueNet Code Review Standard Edition-ohjelmalla ja niistä analysoitiin seuraavat määreet: painelutaajuus, painelususyvyys, painelutaukojen keskiarvo sekä pisin yksittäinen painelutauko. Tulokset kerättiin Microsoft Excel-taulukkoon, missä niistä muodostettiin kuvaajia tekstissä käsiteltävien tulosten tueksi.</p> <p>Tuloksissa ilmeni puutteita erityisesti painelutaukojen pituudessa. Yksikään elvytys ei täyttänyt suosituksia maksimissaan viiden sekunnin mittaisista hands off-ajoista. Pisimmät yksittäiset tauot ylittivät suosituksen jopa nelinkertaisesti. Tämän lisäksi vain alle kolmannes (29%) elvytyksistä täytti suositukset niin painelutaajuuden kuin -syvyydenkin osalta. Liian syvät painelut, joiden on todettu aiheuttavan mm. kylkiluumurtumia ja rintalastan murtumia, olivat yleisiä. Tulosten perusteella elvytyskoulutuksissa tulee kiinnittää erityistä huomiota painelutaukojen minimointiin. Todellisissa elvytystilanteissa voisi nykyistä enemmän hyödyntää myös defibrillaattorin tarjoamaa reaaliaikaista audiovisuaalista palautetta, minkä avulla painelutaajuudet- ja syvyydet saataisiin vastaamaan suosituksia.</p>	
Avainsanat elvytys, paineluelvytys, laatu, ensihoito	

Field of Study Social Services, Health and Sports	
Degree Programme Degree Programme in Emergency Care	
Authors Julia Titov, Nina Tolonen	
Title of Thesis Evaluating the quality of cardiopulmonary resuscitation in emergency care in Kainuu district area in Northern Finland	
Date November 17, 2021	Pages/Appendices 33/1
Client Organisation /Partners Emergency care service of Kainuu Social and Health Care Joint Authority (Kainuun sote)	
<p>Abstract</p> <p>By law, a patient has the right to good quality care. According to international studies, the quality of cardiopulmonary resuscitation is related to the patient's survival from out-of-hospital cardiac arrest. Real-time audiovisual pressure feedback and resuscitation training improve the quality of cardiopulmonary resuscitation. The purpose of this study was to evaluate the quality of cardiopulmonary resuscitation in the emergency care in Kainuu Social and Health Care Joint Authority in Northern Finland. The aim was to compare the results obtained with national care recommendations and to highlight possible areas for development that the Kainuu emergency care training group could utilize in their resuscitation training.</p> <p>The work was carried out as a development study. Resuscitations (n = 7) were collected for three months in the spring of 2021 by storing data on resuscitations from defibrillators to USB memory sticks. The data stored on the memory sticks were processed with RescueNet Code Review Standard Edition -program, and in the analysis the following attributes were analyzed: compression frequency, compression depth, average compression breaks and the longest single compression break. The results were collected in a Microsoft Excel spreadsheet, where they were graphed to support the results processed in the text.</p> <p>The results showed shortcomings, especially in the length of compression breaks. None of the resuscitation met the recommendations for hands-off times of up to five seconds. The longest individual breaks even exceeded the recommendation fourfold. In addition, only less than a third (29%) of the resuscitations met the recommendations for pressure frequency as well as depth. Too deep compressions, which have been found to cause rib fractures and sternal fractures were common. Based on the results, resuscitation training will pay special attention to minimizing compression breaks. In real situations of resuscitation, in future the real-time audiovisual feedback provided by the defibrillator could be more used, helping to bring the compression frequencies and depths in line with the recommendations.</p>	
<p>Keywords resuscitation, cardiopulmonary resuscitation, quality, emergency care</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	ENSIHOITO	6
	2.1 Ensihoito Kainuussa	6
	2.2 Ensihoitopalvelun yksiköt	6
	2.3 Ensihoidon laatu	8
3	SYDÄNPYSÄHDYS	9
4	ELVYTYS	10
	4.1 Elottomuuden tunnistaminen ja päätös elvytyksen aloittamisesta	10
	4.2 Peruselvytys	11
	4.3 Hoitoelvytys	11
5	PAINELUELVYTYS	12
	5.1 Paineluelvytyksen patofysiologia	14
	5.2 Aiemmat tutkimukset ja niiden tulokset	14
	5.3 Mekaaniset paineluelvytyslaitteet	15
6	KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TARKOITUS JA TAVOITE	17
7	KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TOTEUTUS.....	18
	7.1 Aikataulu.....	18
	7.2 Aineiston keruu	18
	7.3 Aineiston analysointi	19
8	KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TULOKSET	20
	8.1 Painelutaajuus	20
	8.2 Painelusyvyys	21
	8.3 Painelutauot	22
	8.4 Yhteenveto.....	23
9	POHDINTA	24
	9.1 Tulosten tarkastelu	24
	9.2 Eettisyys ja luotettavuus	25
	9.3 Oppimiskokemukset.....	26
	LÄHTEET	29
	LIITE 1: SAATEKIRJE	33

1 JOHDANTO

Sydänpysähdys tapahtuu enemmän tai myöhemmin meistä jokaiselle ja on täten osa luonnollista kuolemaa. Äkkikuolemasta puhuttaessa sydän pysähtyy kuitenkin yllättäen ja odottamattomasti. (Virkkunen, Hoppu & Kämäräinen 2011.) Äkillinen, ennalta-arvaamaton sydänpysähdys on länsimaalaisten yleisin yksittäinen kuolinsyy. Suomessa sydänperäisen äkkikuoleman ilmaantuvuus on 5 000-10 000 henkilöä/vuosi. Noin puolella näistä sydänpysähdysten saaneista ei ole sydänperäistä perussairautta, vaan äkkikuolema on sepelvaltimotaudin ensimmäinen, ja valitettavasti myös viimeiseksi jäävä oire. (Kettunen 2020; Huikuri 2015.)

Elvytyksellä pyritään palauttamaan potilaan toimintakyky sille tasolle, missä se oli ennen sydänpysähdystä (Hoppu, Virkkunen, Kämäräinen & Yli-Hankala 2013). Elvytyksen onnistumisen kannalta merkittävin yksittäinen tekijä on aikaviive, joka kuuluu sydänpysähdyksestä elvytyksen aloittamiseen (Castrén, Korte & Myllyrinne 2017). Kuitenkin koko hoitoketjulla, joka etenee aina maallikon havaitsemasta elottomuudesta teho-osastolle saakka, on roolinsa sydänpysähdyspotilaan ennusteessa. Potilaan selviytymisen kannalta optimaalista on sydänpysähdysten nopea tunnistaminen, välitön avun hälyttäminen hätänumerosta 112, maallikkoelvytyksen aloittaminen, varhainen defibrillaatio sekä ammattitaitoinen hoitoelvytys. (Virkkunen 2008.)

Laadukkaan elvytyksen edellytyksiä ovat oikea painelutajuus, oikea painelussyvyys, rintakehän vapautuminen paineluiden välissä, painelutaukojen minimointi sekä liiallisen ventiloinnin välttäminen (Meaney ym. 2013). Ventilointia lukuun ottamatta kaikki edellä mainitut tekijät ovat suorassa yhteydessä paineluelvytykseen. On siis perusteltua sanoa, että paineluelvytyksen rooli laadukkaassa elvytyksessä ja täten potilaan selviytymisessä on merkittävä.

Elvytyksen laatua on mahdollista parantaa, mikäli siinä olevat puutteet havaitaan ja tiedostetaan (Virkkunen ym. 2011). Kansainvälisissä tutkimuksissa on todettu, että parantamalla elvytyksen laatua, esimerkiksi säännöllisellä koulutuksella, potilaan todennäköisyys selviytyä sairaalan ulkopuolisesta sydänpysähdyksestä kasvaa (Spearpoint ym. 2009). Myös Käypä hoito-suositukset korostavat paineluelvytyksen laadunhallintaa, palautteen antamista elvytystoimiin osallistuneille sekä ammattilaisten säännöllistä elvytyskoulutusta (Elvytys: Käypä hoito-suositus, 2016).

Opinnäytetyön tarkoituksena on kartoittaa ensihoitajien paineluelvytyksen laatua Kainuun ensihoidossa. Tavoitteena on elvytyksistä kerätyn datan avulla selvittää, vastaavatko toteutetut elvytykset kansallisia Käypä hoito-suosituksia sekä nostaa esille mahdollisia kehittämisen kohteita, joihin elvytyskoulutuksissa tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Opinnäytetyön tilaajana toimii Kainuun soten ensihoitopalvelu.

2 ENSIHOITO

Kuisma, Holmström, Nurmi, Porthan ja Taskinen (2017) kuvaavat kirjassaan Ensihoito ensihoidon tehtäväkirjoa seuraavasti:

Ensihoidon tehtäväkirjo on laaja. Se vaihtelee rintakivusta sydänpysähdykseen, vanhuksen kaatumisesta rajuun väkivaltaan, alkoholipäihtymyksestä hengenvaaralliseen lääkkeiden ja päihteiden yliannostukseen, sosiaalisesta häädystä ja yksinäisyydestä vaikeaan mielenterveyden häiriöön ja lievästä tapaturmasta henkeä uhkaavaan vammaan ja suuronnettomuuteen.

Sosiaali- ja terveysministeriön (2020) määritelmän mukaan ensihoito on äkillisesti sairastuneen tai loukkaantuneen potilaan hoidon tarpeen arviointia, kiireellistä hoitoa sekä tarvittaessa kuljettamista tarkoituksenmukaisimpaan hoitoyksikköön. Terveysministerilaki (30.12.2010/1326, 40 §) edellyttää ensihoitopalveluilta lisäksi ensihoitovalmiuden ylläpitoa, potilaan, potilaan omaisten ja/tai muiden tapahtumaan liittyvien osallisten ohjaamista psykososiaalisen tuen piiriin tilanteen sitä edellyttäessä, suuronnettomuuksien ja terveydenhuollon erityistilanteiden varautumis- ja valmiussuunnitelman laatimista yhdessä muiden viranomaisten kanssa sekä poliisin, pelastusviranomaisten, rajavartiolaitosviranomaisten ja meripelastusviranomaisten virka-avustamista tarpeen vaatiessa.

2.1 Ensihoito Kainuussa

Terveysministerilain (39 §) mukaan sairaanhoitopiirin kuntayhtymä on vastuussa alueensa ensihoitopalveluiden järjestämisestä. Täten Kainuun sosiaali- ja terveydenhuollon kuntayhtymä on vastuussa Kainuun soten ensihoitopalveluista. Tällä toiminta-alueella asui vuoden 2020 lopulla 71 664 asukasta, joista yli 65-vuotiaita oli 29% (Kainuun liitto 2021). Kainuun ensihoitojärjestelmässä toimii jatkuvassa hälytysvalmiudessa 14 ambulanssia ja 9 ensivasteyksikköä, yhteensä kahdeksassa kunnassa, joita ovat Hyyrynsalmi, Kajaani, Kuhmo, Paltamo, Puolanka, Ristijärvi, Sotkamo ja Suomussalmi. Ambulansseista viidessä on hoitotason valmius ja loput yhdeksän yksikköä ovat minimissään perustasoisia. Ambulansseja koordinoi, ja tarvittaessa tehtäville osallistuu, Kajaanista käsin toimiva kenttäjohtaja. (Kainuun sote 2017.)

2.2 Ensihoitopalvelun yksiköt

Ensivasteyksikkönä voivat toimia esimerkiksi puolivakinaisten tai sopimuspalokuntien yksiköt, SPR:n ryhmät, poliisipartiot, rajavartijat sekä meripelastushenkilöstö. Ensivasteyksikön tarkoituksena on olla hätätilapotilaan todennäköisesti nopeimmin tavoitettava yksikkö ja näin lyhentää viivettä henkeä pelastavien toimien aloitukseen. Ensivasteyksikössä toimii vähintään kaksi ensivastekoulutuksen saanutta ensiauttajaa, jotka ovat kykeneviä potilaan peruselintoimintojen arviointiin sekä hätäensiavun antamiseen. Elvytystilanteessa ensivasteyksiköllä on valmiudet aloittaa painelu-puhalluselvytys sekä käyttää neuvovaa defibrillaattoria. (Silfvast, Castrén, Kurola, Lund & Martikainen 2016.)

Perustason ensihoitajana voi työskennellä ensihoitoon suuntautunut terveydenhuollon ammattihenkilö tai pelastaja (Silfvast ym. 2016). Käytännössä tämä tarkoittaa ensihoitoon suuntautunutta lähihoitajaa, sairaanhoitajaa, pelastajaa, palomies-sairaankuljettajaa tai

lääkintävahtimestaria (Keski-Suomen pelastuslaitos julkaisuaika tuntematon). Kainuussa perustason yksiköt on ensisijaisesti miehitetty sairaanhoitaja-lähihoitaja työparein. Perustason yksikössä toimiakseen täytyy läpäistä ensihoitokeskuksen määrittelemä perustason testi. (Kainuun sote 2017.) Perustason ensihoitajan työnkuvaan kuuluu potilaan peruselintoiminnoista huolehtiminen ensihoitotoimenpiteiden ja yksinkertaisen lääkehoidon avulla, niin kohteessa kuin kuljetuksenkin aikana (Keski-Suomen pelastuslaitos julkaisuaika tuntematon). Elvytystilanteessa perustason ensihoitajalla on valmiudet kammiotakykardian tai kammiövärinän defibrillointiin, aikuisen potilaan hengitystien varmistamiseen supraglottisella välineellä, suonihteyden avaamiseen raajan pinnalliseen laskimoon sekä adrenaliinin ja lääkkeellisen hapen annosteluun (Silfvast ym. 2016).

Hoitotason ensihoitajana toimii joko ensihoitajan ammattikorkeakouluopinnoista valmistunut Ensihoitaja-AMK (240 op) tai Sairaanhoitaja-AMK (210 op), joka on täydennyskoulutuksena opiskellut hoitotason ensihoitajan pätevyyden (30 op) (Silfvast ym. 2016). Kainuun hoitotason yksiköissä toimivista työpareista vähintään toisen on oltava hoitotason ensihoitaja, mutta molempien tulee läpäistä hoitotason teorialtestaukset. Sairaanhoitajan tai ensihoitajan tulee tämän lisäksi saada hyväksytyt suoritus myös ensihoitokeskuksen käytännöntestauksesta. (Kainuun sote 2017.) Hoitotason ensihoitajalla on perustason ensihoitajaa laajemmat lääkeluvat sekä valmius hoitotason toimenpiteisiin ja tilannejohtajana toimimiseen (Keski-Suomen pelastuslaitos julkaisuaika tuntematon). Elvytystilanteessa hoitotason ensihoitaja voi perustason toimien lisäksi varmistaa potilaan ilmatien suun kautta intuboimalla, avata suonihteyden uloimpaan kaulalaskimoon tai intraossealisesti eli luuytimeen sekä annostella amiodaronia (Silfvast ym. 2016).

Ensihoidon kenttäjohtajana toimii hoitotason ensihoitaja, jonka operatiivinen ja hallinnollinen osaaminen sekä tehtävän edellyttämä kokemus on riittävää (Silfvast ym. 2016). Kainuussa tämä tarkoittaa vähintään kahden vuoden työkokemusta hoitotason ensihoidosta sekä perehdytystä Kainuun alueen kenttäjohtajan tehtäviin (Kainuun sote 2017). Kenttäjohtaja toimii sairaanhoitopiirin ensihoitopalvelun tilannejohtajana, koordinoi yksiköiden käytöstä usean yksikön tehtävillä ja moniviranomaistehtävillä sekä tukee hätäkeskusta tilanteissa, missä tehtävien määrä ylittää käytössä olevien ambulanssien määrän. Kenttäjohtaja voi tilanteen niin vaatiessa osallistua myös ensihoidotehtäville hoitotason ensihoitajan roolissa (Silfvast ym. 2016).

Lääkäriyksiköt, jotka tunnetaan myös FinnHEMS:inä, vastaavat yhdessä yliopistollisten sairaanhoitopiirien kanssa lääkärihelikopteritoiminnasta. Lääkäriyksiköt toimivat ympärivuorokautisessa hälytysvalmiudessa viidessä tukikohdassa, jotka sijaitsevat Vantaalla, Turussa, Tampereella, Kuopiossa ja Oulussa. Lääkäriyksikön miehistö koostuu ensihoitolääkäristä, lentoavustajasta, joka on tyypillisesti palomies, ensihoitaja tai sairaanhoitaja, sekä lentäjästä. Tämän lisäksi myös Rovaniemellä on lääkintähelikopteritoimintaa, mutta siellä henkilöstöön ei kuulu lääkäriä, vaan kaksi ensihoitajaa ja kaksi lentäjää (FinnHEMS 2020.)

Lääkäriyksiköiden pääasiallinen tehtävä on tuoda tapahtumapaikalle ensiluokkaisia ensihoitolääkärin palveluita kiireellisissä, henkeä uhkaavissa tilanteissa. Lähtökohtaisesti lääkäriyksikkö hälytetään A-kiireellisyysuokan tehtäville, kuten elottomuuteen, tajuttomuuteen tai onnettomuuteen, mutta

sairaanhoidopiirit ja kunnat voivat sovitusti täsmentää hälytysohjeita. Tehtäville voidaan sijainnista riippuen osallistua joko maayksiköllä (autolla) tai helikopteryksiköllä. Lääkärit ovat tehtäville osallistumisen lisäksi käytettävissä ensihoitajien puhelimen tai Virve-viranomaisverkon välityksellä suoritettaviin konsultointeihin. (FinnHEMS 2020; Silfvast ym. 2016.)

Sairaanhoidopiirin ensihoidon vastuulääkäri johtaa sairaanhoidopiirin ensihoitopalveluiden toimintaa. Ensihoidon vastuulääkärillä tulee olla tehtävään soveltuva lääketieteen koulutus sekä riittävä ymmärrys ensihoitolääketieteestä ja sairaalan ulkopuolisesta ensihoidosta. Vastuulääkäri vastaa ensihoitohenkilöstön aluekohtaista lääke- ja hoito-ohjeista sekä välineistä. (Silfvast ym. 2016.)

2.3 Ensihoidon laatu

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista (17.8.1992/785, 3 §) mukaan potilaalla on oikeus laadultaan hyvään terveyden- ja sairaanhoitoon. Myös Terveydenhuoltolaki (8 §) edellyttää, että terveydenhuollon toiminta, mukaan lukien ensihoito, on laadukasta, turvallista ja asianmukaisesti toteutettua.

Sosiaali- ja terveydenhuollossa laadulla tarkoitetaan asiakaslähtöisyyttä, ammattitaitoisuutta ja kustannustehokkuutta lait, asetukset ja määräykset huomioiden. Laatu on osa koko ensihoitoorganisaation, ja kaikkien siihen liittyvien toimijoiden, toimintaa. Ensihoidon laadukas toiminta on asiantuntijapalvelua, jossa asiakkaiden tarpeisiin vastataan ja hoidon vaikuttavuutta arvioidaan. Laadunhallinta mahdollistaa asiakaslähtöisempien palveluiden tuottamisen, hoidon tuloksien paranemisen, potilasturvallisuuden lisääntymisen, ylimääräisten kustannusten vähenemisen sekä työturvallisuuden ja -tyytyväisyyden kasvun. (Kuisma ym. 2017.)

Kuisma ym. (2017) lainaavat kirjassaan Suomen kuntaliiton julkaisua Terveydenhuollon laatuopas (2011), jossa laatu on jaettu seuraavasti:

1. Palvelun laatu (potilaskeskeisyys ja palvelun oikea-aikaisuus)
2. Kliininen laatu (osaaminen ja potilasturvallisuus)
3. Prosessien laatu (prosessien sujuvuus)
4. Vaikuttavuus

Kirjallisuudesta ei löydy yksiselitteistä määritelmää peruselvytyksen laadulle (Jäntti 2011). Terveydenhuollon laatuoppaan komponentteihin verraten elvytyksen laadussa potilaskeskeisyyttä voisi ajatella olevan se, ettei elvytykseen ryhdytä, mikäli potilaalla ei ole mahdollisuuksia selvittää, ja toisaalta taas aloitetussa elvytyksessä tehdään kaikki voitava potilaan eteen. Kliinistä laatua näyttelevät ensihoitajien ammattitaito ja ammattitaidon ylläpito koulutuksin, sekä varsinaisten elvytyksien laatu ja tasalaatuisuus, jota voidaan kartoittaa esimerkiksi elvytyksiä analysoimalla. Elvytysprotokollan, mitä muokataan kansallisten hoitosuosituksen mukaisesti, toimivuus on prosessien laatuun vaikuttava tekijä. Vaikuttavuutta voidaan seurata tilastoimalla sairaalan ulkopuolisten sydänpysähdysten ja aloitettujen elvytysten määrää sekä seuraamalla, kuinka moni elvytetty selviää sydänpysähdyksestä.

3 SYDÄNPYSÄHDYS

Käynnissä olevassa sydämessä paine-ero valtimoiden ja laskimoiden välillä kierrättää verta kudoksissa. Laskennallisesti paine-ero on aortan tyvessä vallitsevan paineen ja sydämen oikean kammion paineen erotus. Sydämen pysähtyessä elastiset valtimot työntävät edelleen verta laskimoihin, mutta paluu laskimoista valtimoihin heikentyy, ja näin paine-ero alkaa tasoittua. Sepelvaltimokierto päättyy, kun aortan tyven ja sydämen oikean kammion paineet ovat samalla tasolla. Paineiden tasaannuttua sydämen oikea puoli on voimakkaasti kuormittunut, eikä sydämellä ole mahdollisuuksia käynnistyä ilman paine-erojen palauttamista. (Kuisma ym. 2017.)

Sydänpysähdyksessä sydämen mekaaninen toiminta siis lakkaa, eikä siitä voi selviytyä elossa ilman elvytystä (Kettunen 2020; Kuisma ym. 2017). Suomessa 51/100 000 asukasta vuodessa saa sairaalan ulkopuolisen sydänpysähdysten (Hiltunen ym. 2012). Euroopassa vastaava luku on 67-170/100 000/v (ERC 2021). Väestön ikääntymisen seurauksena sairaalan ulkopuolisten sydänpysähdysten määrä on kuitenkin kasvussa (Druwé ym. 2019).

Sydänpysähdysten syyt voidaan jakaa sydänperäisiin ja ei-sydänperäisiin aiheuttajiin. Sydänperäisten syiden osuus kaikista sydänpysähdyksistä on noin kaksi kolmasosaa. Sydänperäisiä syitä ovat mm. sydäninfarkti, infarktia lievempään sydämen hapenpuutteeseen liittyvä rytmihäiriö, primaari rytmihäiriö, hypertrofinen (sydänlihasta paksuntava) tai dilatoiva (sydäntä laajentava) kardiomyopatia (sydänlihassairaus), myokardiitti, sydänläppien sairaudet sekä joko perinnöllinen tai hankittu pitkä QT-oireyhtymä. (Kuisma ym. 2017.)

Noin yksi kolmasosaa sydänpysähdyksistä on ei-sydänperäisten syiden aiheuttamia. Ei-sydänperäisiä syitä ovat mm. trauma, ei-traumaattinen verenvuoto, kuten aortan dissekaatio tai maha-suolikanavan verenvuoto, aivoverenvuoto, SAV eli lukinkalvon alainen verenvuoto, keuhkoembolia, keuhkohtaumatauti, astma, keuhkokuume, intoksikaatio eli myrkytys, hukkuminen, tukehtuminen ja hirttäytyminen. (Kuisma ym. 2017.)

Sydänpysähdysten etiologiassa on ikäryhmien välisiä eroja. Iäkkäillä merkittäviä riskitekijöitä ovat rakenteelliset sydänperäiset syyt, kuten kardiomyopatia ja sydänläppien sairaudet. Nuorten mahdollisia sydänpysähdysten aiheuttajia taas ovat perinnölliset sairaudet, sydänlihastulehdus eli myokardiitti sekä huumeet. Yksittäisenä aiheuttajana sepelvaltimotauti on yleisin sairaalan ulkopuolisen sydänpysähdysten aiheuttaja. (Elvytys: Käypä hoito-suositus 2016.) Tilastokeskuksen (2020) mukaan vuonna 2019 suomalaisten kuolemista 34% oli seurausta verenkiertoelinten sairauksista, joista yleisin oli sepelvaltimotauti. Sepelvaltimotauti aiheutti lähes joka kuudennen suomalaisen kuoleman.

4 ELVYTYS

Käypä hoito-suositukset ovat tutkimusnäyttöön pohjautuvia kansallisia hoitosuosituksia. Elvytyksen Käypä hoito-suositus pohjautuu Euroopan elvytysneuvoston (European Resuscitation Council, ERC) elvytys-suositukseen, joka päivittyy viiden vuoden välein. Viimeisin elvytys-suositus on julkaistu syksyllä 2021, mutta käytössä oleva Käypä hoito-suositus mukailee vielä lokakuussa 2015 julkaistuja suosituksia. (ERC 2021; Elvytys: Käypä hoito-suositus, 2016). Euroopan laajuisten, yhtenäisten elvytysohjeiden tavoitteena on, että elottomuuden tunnistaminen ja hoito olisi maiden välillä yhtenäistä ja tasalaatuista (Alanen, Jormakka, Kosonen & Saikko 2016).

4.1 Elottomuuden tunnistaminen ja päätös elvytyksen aloittamisesta

Eloton potilas ei reagoi käsittelyyn, esimerkiksi ravisteluun, eikä hengitä normaalisti hengitysteiden avaamisen jälkeen (kuva 1) (Elvytys: Käypä hoito-suositus, 2016). Agonaalisia, eli haukkovia, kuorsaavia tai katkonaisia hengenvetoja voi esiintyä jopa 40% sydänpysähdyksen saaneista. Nämä eivät kuitenkaan ole normaalia hengitystä. (Castrén ym. 2017.) Myös keskeisten valtimoiden (radialis, carotis) syke puuttuu, mutta pulssin tunnistelua ei vaadita elottomuuden tunnistamiseen. Kliinisesti elottoman potilaan sydämen oletetaan olevan pysähdyksissä. Elottomuuden toteaminen ja päätös elvytyksen aloittamisesta tulee tehdä kymmenessä sekunnissa potilaan kohtaamisesta. (Elvytys: Käypä hoito-suositus 2016.)



KUVA 1. Hengitysteiden avaaminen (Hengitysteiden avaus elvytystilanteessa: Käypä hoito-kuvat, 2016)

Elvytyspäätöstä tehdessä tulee ottaa huomioon potilaan elämänlaatu. Elvytystä ei tule aloittaa, mikäli potilaalla on DNR (Do Not Resuscitate)-päätös, eli päätös, että potilaan elvyttämisestä pidättäydytään sydänpysähdystilanteessa. Kuolema on tällöin odotettu, esimerkiksi pitkälle edennyt perussairaus. Elvytystä ei tule aloittaa myöskään silloin, kun potilaalla ei ole mahdollisuuksia selvitä sydänpysähdyksen syyn tai keston vuoksi. (Laine 2018.) Ilmiselviä kuoleman merkkejä ovat mätäneminen, keskeisen kehonosan puuttuminen tai murskautuminen sekä jäykkä tai kankea vainaja. Tällöinkin elvytyksestä pidättäydytään. (Silfvast ym. 2016.)

4.2 Peruselvytys

Elvytyksen tavoitteena on pysähtyneen sydämen käynnistäminen. Elvystoimet voidaan jakaa peruselvytykseen ja hoitoelvytykseen. Peruselvytykseen kuuluu painelu-puhalluselvytys ja defibrillointi tarvittaessa. Defibrilloitavia rytmejä ovat kammiotakykardia (ventricular tachycardia, VT) ja kammiovärinä (ventricular fibrillation, VF). Ei-defibrilloitavia rytmejä ovat PEA (pulseless electrical activity) ja ASY (asystole). (Kuisma ym. 2017). Peruselvytyksen voivat aloittaa myös maallikot. Painelu-puhalluselvytyksen lisäksi maallikkoelvytyksessä tulisi pyrkiä käyttämään neuvovaa defibrillaattoria, mikäli sellainen on saatavilla. Neuvova defibrillaattori tunnistaa defibrilloitavat rytmit ja suosittelee käyttäjäänsä defibrillointiin. Sen käyttö on tehokasta ja turvallista, vaikkei maallikolla olisikaan aiempaa kokemusta tai koulutusta defibrilloinnista. (Elvytys: Käypä hoito-suositus, 2016.)

Defibrillaatiossa pyritään sähköiskun avulla pysäyttämään sydämessä käynnissä oleva epätasainen, verenkiertoa ylläpitämätön rytmihäiriö, ja palauttamaan sydänlihaksen järjestäytynyt supistuminen ja täten normaali toiminta (Castrén 2000). Uudet defibrillaattorit, kuten Kainuun ensihoidossa käytössä oleva Zoll X-Series-defibrillaattori, mahdollistavat myös reaaliaikaisen, audiovisuaalisen elvytyspalautteen. Kiihtyvyyssanturilla varustellut elektrodit mittaavat painelutajuutta ja -syvyyttä, jonka perusteella laite antaa sekä sanallista että graafista palautetta ohjaten painelijaa optimaalisiin arvoihin. (Kuisma ym. 2017.)

4.3 Hoitoelvytys

Hoitoelvytys on terveydenhuollon ammattilaisten suorittama luontainen jatkumo aloitetulle peruselvytykselle. Hoitoelvytyksessä painelu-puhalluselvytyksen ja defibrillaation lisäksi potilaan ilmatie varmistetaan joko supraglottisella hengitystien varmistamisvälineellä tai intuboinnilla, ja potilaalle annetaan suonensisäistä lääkehoitoa, adrenaliinia, sekä defibrilloitavien rytmien yhteydessä myös amiodaronia. Hoitoelvytykseen kuuluu potilaan monitorointi, joista tärkein on uloshengitysilman hiilidioksidin osapainetta mittaava kapnografia, sekä sydänpysähdyksen aiheuttajan, mahdollisesti hoidettavissa olevan syyn hakeminen erotusdiagnoosiin avulla. (Elvytys: Käypä hoito-suositus, 2016.)

Hoidettavissa oleviin syihin voidaan hyödyntää neljän H:n ja neljän T:n muistisääntöä. Neljä H:tä ovat hypoksia (hapen puute), hypovolemia (veren epänormaali vähyyys, elottoman kohdalla lähtökohtaisesti massiivinen verenvuoto), hypotermia ja hypo- tai hyperkalemia (elektrolyyttihäiriö). Neljä T:tä taas ovat tensiopneumothorax (jänniteilmarinta), tamponaatio, toksinit (myrkytys) ja tromboosi (veritulppa joko keuhko- tai sepelvaltimossa). Sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa sydämen diagnosointi on kuitenkin haasteellista, etenkin jos potilas on löydetty elottomana, eikä ennakkoivista oireista ole näin tietoa. (Kuisma ym. 2017.)

Tutkimuksissa ei ole pystytty osoittamaan, että hengitystien varmistaminen tai lääkkeellinen elvytys parantaisivat potilaan ennustetta (AHA 2015; Jacobs ym. 2011; Dorian ym. 2002). Paineluelvytyksen laadulla sen sijaan on vaikutusta potilaan selviytymiseen. Tämän vuoksi keskeisintä onkin mahdollisimman tauoton ja tehokas paineluelvytys, joka ei saa häiriintyä hoitoelvytyksen aikaisista toimista (Elvytys: Käypä hoito-suositus, 2016).

5 PAINELUELVYTYS

”Painelun täytyisi tapahtua oikeasta paikasta rintakehällä, oikean syvyydenä, oikealla tahdilla toteutettuna, siten, että rintakehä päästetään vapautumaan kokonaan välillä ja ettei painelussa ole välillä taukoja ” (Jäntti 2011).

Painelualustan tulee olla kova. Mikäli näin ei ole, tulee potilas hätäsiirtää kovalle alustalle. Painelupaikkana toimii rintalastan keskiosa (kuva 2, kohta A). (Elvytys: Käypä hoito-suositus, 2016.) Painelijan käsivarret tulee olla ojennettuina kohtisuoraa rintakehää vasten, hallitsevan käden ollessa alempana (kuva 2, kohta C). Näin paineluenergia kohdistuu suoraan alaspäin. (Kuisma ym. 2017.) Vinosti suuntautuvan energian on todettu lisäävän todennäköisyyttä kylkiluiden murtumiseen (Buschmann & Tsokos 2009). Optimaalinen painelusyvyys on 5-6 cm (Elvytys: Käypä hoito-suositus, 2016). Mikäli potilas on pehmeällä alustalla, kuten paareilla, tulee painelusyvyudessa ottaa huomioon myös pehmeän alustan painuminen, ja painelusyvyyttä lisätä jopa 35-40% (Perkins ym. 2009). Painelusyvyuden ylittäessä 6 cm todennäköisyys vammojen syntymiseen kasvaa 27%:sta 49%:iin. Tyypillisiä paineluelvytyksen aiheuttamia vammoja ovat kylkiluumurtumat ja rintalastan murtumat. (Helleluo 2020.) Painelutaajuus eli painelun keskinopeus tulee olla 100-120 painallusta minuutissa (Elvytys: Käypä hoito-suositus, 2016). Painelun tulee olla mäntämäistä, jolloin painelu- ja vapautusvaihe vuorottelevat, ja kestävät toisiinsa nähden yhtä pitkään. Kädet eivät saa irrota rintakehästä vapautusvaiheen aikana, mutta rintakehään ei kuitenkaan tule nojata, jotta se pystyy palautumaan lepotilaansa. Painelua jatketaan kahden minuutin ajan, jonka jälkeen rytmi tarkastetaan ja paineluelvyttäjää vaihdetaan. (Kuisma ym. 2017.) Keskeytykset painelun aikana tulisi pyrkiä minimoimaan. Keskeytyksiä aiheuttavia tekijöitä ovat mm. rytmin analysointi, defibrillaatio, hengitystien varmistaminen, suonyhteyden avaaminen sekä painelijan vaihto. (Jäntti 2011.) Tavoitteena on, että painelutauot, eli hands-off-ajat kestäisivät alle viisi sekuntia (Elvytys: Käypä hoito-suositus, 2016).

A



B



C



© European Resuscitation Council 2015, www.erc.edu.
The translation is responsibility of Duodecim and the
Finnish Resuscitation Council.

KUVA 2. Paineluelvytyksen oikeaoppinen asento (Aikuisen paineluelvytys: Käypä hoito-kuvat, 2016)

5.1 Paineluelvytyksen patofysiologia

Paineluelvytyksellä pyritään mahdollistamaan sydämen pumppaustoiminnan palautuminen ja ehkäisemään hapenpuutteen seurauksena syntyvää aivovauriota (Virkkunen ym. 2011).

Mekaanisella painelulla aikaansaadaan veren työntymisen kammioista eteenpäin sydämen läppien estäessä takaisinvirtauksen. Painelun vaikutuksesta rintakehän sisään syntyy painetta, joka työntää verta rintakehän sisältä muualle elimistöön. Alipainetta rintakehän sisään muodostuu, kun rintakehä palautuu vapautusvaiheessa takaisin lepotilaansa. Alipaine purkautuu, kun ilma pääsee virtaamaan keuhkoihin ja veri pääsee virtaamaan rintakehän laskimoihin ja sydämeen. (Kuisma ym. 2017.) Laskimopaluun ja aivojen sekä sydämen verenkierron maksimoimiseksi rintakehän palautuminen painallusten välissä on tärkeää (Yannopoulos ym. 2005).

Sepelvaltimokierron aikaansaaminen on peruselvytyksen suurin haaste. Sepelvaltimokierron käynnistyminen vaatii minuutin tauottoman painelun sekä sen, että rintakehän palautuessa lepotilaan diastolinen paine aortassa on riittävä. Diastolisen paineen kasvattaminen edellyttää valtimopuuston täyttöä, mikä taas edellyttää mahdollisimman keskeytyksetöntä paineluelvytystä. Taudit painelussa aiheuttavat veren karkaamisen valtimoista takaisin ylivenyntyneisiin laskimoihin ja saavutetun paine-eron katoamisen. (Kuisma ym. 2017.)

Edellä mainitun diastolisen paineen kasvu parantaa myös aivojen verenvirtausta. Kuitenkaan hyvälläkään paineluelvytyksellä ei aikaansaada kuin maksimissaan 30% aivojen normaalista verenkierrosta. (Kuisma ym. 2017.)

5.2 Aiemmat tutkimukset ja niiden tulokset

Aiemmissa tutkimuksissa on todettu paineluelvytyksen olevan heikkolaatuista terveydenhuollon ammattilaistenkin suorittamana, eikä iso osa elvytyksistä täytä suosituksia painelusyvyvyydestä (Crowe ym. 2015; Wutzler ym. 2015). Korkeat painelutaajuudet ovat yleisiä, ja niiden on todettu olevan yhteydessä matalampiin painelusyvyvyyksiin (Talikowska 2015; Monsieurs ym. 2012). 133 elvytystä sisältäneessä tutkimuksessa todettiin, että 58%:ssa elvytyksistä matalat painelusyvyvyydet olivat yhteydessä korkeisiin, yli 120 krt/min, painelutaajuuksiin. Painelutaajuuden ollessa välillä 80-120 krt/min, oli painelusyvyvyyden keskiarvo 4.5 cm, kun taas painelutaajuuden ylittäessä yli 120 krt/min, laski painelusyvyvyyden keskiarvo 4.1 cm. (Monsieurs ym. 2012.)

Painelutaajuudella ja -syvyydellä sekä hands off-ajoilla on todettu olevan yhteys defibrilloinnin onnistumiseen sekä potilaan selviytymiseen (Talikowska ym. 2015; Bobrow ym. 2013; Monsieurs ym. 2012). Yhteensä 484 elvytystä sisältänyt tutkimus sisälsi kaksi osaa: ensimmäisessä osassa (n=232) reaaliaikainen audiovisuaalinen painelupalautte poistettiin käytöstä, kun taas toisessa osassa (n=252) tämä palautettiin, ja ensihoitajat saivat lisäksi elvytyskoulutusta. Ensimmäisen ja toisen otoksen välillä painelutaajuus laski 128 krt/min > 106 krt/min, painelusyvyvyys kasvoi 4,52 cm > 5,46 cm, rintakehä palautui 66.2% > 83,7% elvytyksistä ja painelutaukojen keskiarvo laski 29,6 sekunnista 15,5 sekuntiin. Ensihoitajien havaitsemien, eli niin sanottujen ”käsiin tippuneiden”, potilaiden selviytyminen kasvoi 26.3%:sta 55.6%:iin. (Bobrow ym. 2013.)

Elvytyskoulutuksella sekä reaaliaikaisella audiovisuaalisella painelupalautteella pystytään siis parantamaan elvytyksen laatua ja potilaiden selviytymistä sairaalan ulkopuolisesta sydänpysähdyksestä (Crowe ym. 2015; Wutzler ym. 2015; Bobrow ym. 2013). Vuonna 2015 toteutetussa tutkimuksessa paineluelvytyksen laatua mitattiin ennen ja jälkeen 60 minuutin elvytyskoulutuksen. Koulutuksen jälkeisissä elvytyksissä (n=49) painelut olivat keskimäärin syvempiä, ja yli 5.1cm painelusyvyyksien osuus kavoit 30.6% > 87.4%. Myös rintakehän vapautuminen oli ensimmäiseen otokseen (n=52) verrattuna parempaa. (Crowe ym. 2015.) Samansuuntaisia tuloksia saatiin myös toisessa tutkimuksessa, missä 63 terveydenhuollon ammattilaista suorittivat kaksi kahden minuutin paineluelvytysjaksoa, toisen ilman palautetta, ja toisen audiovisuaalisen palautteen kera. Ryhmät oli jaettu satunnaisesti siten, että puolet tutkittavista elvyttivät ensin palautteen kera, ja tämän jälkeen ilman, sekä päinvastoin. Tutkimuksessa todettiin syvyyden ja taajuuden kannalta optimaalisten paineluiden kasvavan 27.9%:sta 47.6%:iin audiovisuaalista painelupalautetta käytettäessä. (Wutzler ym. 2015.)

5.3 Mekaaniset paineluelvytyslaitteet

Yleisimmät kansainvälisesti käytössä olevat mekaaniset paineluelvytyslaitteet ovat Lucas ja ZollAutoPulse. Lucas-paineluelvytyslaitteessa hydraulisen männän päässä sijaitseva imukuppi kiinnittyy potilaan rintakehään. Mäntä painelee potilaan rintakehää 100 kertaa minuutissa, ja imukupin ansiosta huolehtii myös rintakehän aktiivisesta nostovaiheesta tehostaen näin elvytystä. ZollAutoPulse on laite, jossa potilaan rintakehän päälle kiinnitettävä vyö luo koneen avulla vaihtelevan paineen rintaonteloon puristamalla rintakehää sykleittäin kasaan 80 kertaa minuutissa. (Varpula, Simonen, Nurmi, Lehtonen & Tierala 2017.)

Mekaanisten paineluelvytyslaitteiden hyötyjä on mm. manuaalisen paineluelvytyksen inhimillisten tekijöiden, kuten väsymisen ja painelun laadun heikentymien, välttäminen. Mekaanista paineluelvytyslaitetta käyttäessä kone toimii ihmisen sijasta yhtenä resurssina, ja näin käsiä vapautuu muihin toimenpiteisiin, kuten suoni yhteyden avaamiseen. Mekaaninen paineluelvytyslaite mahdollistaa potilaan siirron ja kuljetuksen painelun aikana, ja lisää turvallisuutta erityisesti liikkuvassa ambulanssissa (Lampinen 2020.)

Haitat, joita on ilmennyt mekaanista paineluelvytyslaitetta käyttäessä, ovat itse elvytyksen johdosta syntyneet haitat, erilaiset tekniset haitat sekä paineluelvytyksen toteutukseen liittyvät ongelmat. Elvytyksen johdosta syntyneitä haittoja ovat mm. mustelmat ja haavaumat rintakehässä, kylkiluunmurtumat, ilmarinnat, verenvuodot hengitysteissä sekä vatsan pullistumat. Elvytyksen alussa saattaa lisäksi ilmetä viiveitä, mitkä aiheutuvat potilaan kytkemisestä mekaaniseen paineluelvytyslaitteeseen. (Lampinen 2020.)

Eläintutkimusten mukaan mekaanisella paineluelvytyksellä saavutetaan parempi aivojen ja sepelvaltimoiden verenkierto, mitä manuaalisella elvytyksellä. Tätä ei ole kuitenkaan pystytty todentamaan kliinisissä ennustetutkimuksissa. (Varpula ym. 2017.) Nykytutkimusten valossa rutiininomainen mekaanisten paineluelvytyslaitteiden käyttö ei siis paranna potilaan ennustetta, eikä paineluelvytyslaitteita tule käyttää automaationa, vaan ainoastaan erityistilanteissa, kuten

elvytyksessä kuljetuksen tai angiografian (verisuonten varjoainekuvaus) aikana, jolloin manuaalinen painelu on lähes mahdotonta (Elvytys: Käypä hoito-suositus 2016).

6 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TARKOITUS JA TAVOITE

Kehittämistehtävän tarkoituksena on kartoittaa Kainuun sotien ensihoidossa työskentelevien ensihoitajien paineluelvytyksen nykyistä laatua. Kehittämistehtävän tavoitteena on elvytyksistä kerätyn datan avulla selvittää, kuinka hyvin toteutetut elvytykset vastaavat Käypä hoito-suosituksia. Tavoitteena on tuoda esiin mahdollisia kehittämisen kohteita, joita Kainuun sotien ensihoidon koulutustyöryhmä pystyy hyödyntämään elvytyskoulutuksissaan.

Kehittämistehtävän aineiston analysoinnilla etsitään vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Millainen on suoritettujen painallusten taajuus?
2. Millainen on suoritettujen painallusten syvyys?
3. Kuinka pitkiä painelutaukoja painelujaksojen välissä tulee?
4. Kuinka monessa aineiston elvytyksistä saavutetaan spontaanin verenkierron palautuminen?

7 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TOTEUTUS

Opinnäytetyö on toteutettu kehittämistutkimuksena. Kehittämistutkimus on Kanasen (2012) mukaan yhdistelmä tutkijoiden valitsemia, tilanteeseen sopivia tutkimusmenetelmiä, eikä varsinaisesti oma erillinen tutkimusmenetelmänsä. Kehittämistutkimuksen tarkoituksena on kehittää muutoksen myötä jotain asiaa. Tutkimuksen pohjalta Kainuun ensihoito pystyy kehittämään omaa elvytyskoulutustaan kohdentamalla koulututusta niihin paineluelvytyksen osa-alueisiin, missä kehittämistehtävässä havaitaan puutteita. Elvytyskoulutuksella taas pystytään parantamaan elvytyksen laatua, eli kehittämään ensihoitajien elvytysosaamista todellisissa elvytystilanteissa.

7.1 Aikataulu

Opinnäytetyön aikataulu on kuvattuna taulukossa 1. Opinnäytetyön aihe on saatu kesällä 2020 Kainuun ensihoidossa työskentelevältä hoitotason ensihoitajalta, joka toimii myös ensihoidon koulutusvastaavana ja ERVA-koulutustyöryhmän Kainuun edustajana. Opinnäytetyö tullaan esittelemään tilaajalle sen valmistuttua.

TAULUKKO 1. Opinnäytetyön aikataulu

Työvaiheet	Aikataulu
Aihekuvaus	syyskuu 2020
Työsuunnitelma	joulukuu 2020
Tutkimusluvan anominen	tammikuu 2021
Elvytysten keräys	helmikuu – huhtikuu 2021
Elvytysten analysointi	syyskuu 2021
Opinnäytetyö	lokakuu 2021

7.2 Aineiston keruu

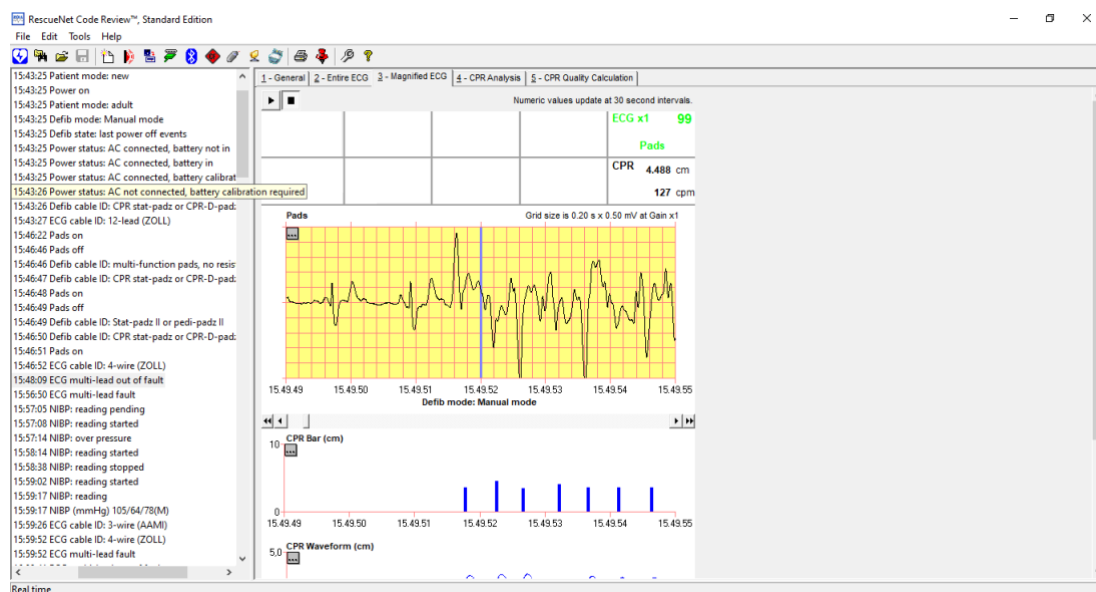
Analysoitava aineisto on kerätty 1.2.-30.4.2021 välillä Kainuun ensihoitoyksiköiden Zoll X-Series-defibrillaattoreihin tallentuneesta elvytyksenaikaisesta datasta. Elvytyksen aikaiset arvot tallentuivat defibrillaattoriin elvytyspäitsimissä olevasta kiihtyvyyssanturista. Aineiston keruuta varten ensihoitoyksiköihin hankittiin yksikkökohtaiset USB-muistitikut, mihin elvytyksen aikaiset tiedot tuli siirtää elvytyksen jälkeen. USB-muistitikujen yhteydessä oli saatekirje (Ilite 1), missä kerroimme tutkimuksestamme, sekä kuvalliset ja kirjalliset, vaihe vaiheelta etenevät ohjeet tiedonsiirtoa varten.

Tieto tutkimuksesta yksiköille kulki kenttäjohtajien kautta. Kenttäjohtajat ilmoittivat aamupalaverissa sekä viikkotiedotteessaan tiedonkeruun alkamisesta ja muistuttivat yksiköitä

elvytysten tallentamisesta. Toiveissa oli, että ensihoitajat tiedottaisivat tutkimuksesta myös seuraavaa vuoroa, jotta mahdollisimman moni olisi tietoinen asiasta, eikä yksikään elvytys jäisi taltioimatta.

7.3 Aineiston analysointi

Aineisto on analysoitu RescueNet Code Review Standard Edition-ohjelmalla. Tunnukset ohjelmaan on luonut Zoll-defibrillaattorin maahantuojaan edustaja, keneen olemme olleet tutkimuksen tiimoilta yhteydessä. RescueNet Code Review Standard Edition-ohjelmassa USB-muistitikulle tallennetut tiedot muuttuvat käsiteltävään muotoon ja elvytystä pystytään tarkastelemaan sekunti sekunnilta (kuva 3).



KUVA 3. Analysointiin käytetty RescueNet Code Review Standard Edition-ohjelma

Elvytyksistä analysoitiin seuraavat määreet: painelutaajuuden keskiarvo, painelususvyyden keskiarvo, painelutaukojen keskiarvo sekä suurin (=pisin) yksittäinen painelutauko. Tämän lisäksi tarkasteltiin, saavutettiin RO SC eli spontaanin verenkierron palautuminen. Tarkoituksena oli analysoida myös rintakehän vapautumista painallusten välillä, mutta se ei käytössä olevalla ohjelmalla ollut mahdollista. Saadut arvot taulukoitiin Microsoft Excelissä elvytyskohtaisesti siten, että vaakariveillä oli elvytykset, "Elvytys 1, Elvytys 2" jne. ja pystyriveillä tarkastelevat määreet, "painelutaajuus, painelususvyys" jne. (taulukko 2). Taulukoiden perusteella muodostettiin *8 Kehittämistehtävän tulokset*-kohdassa esitellyt kuvaajat.

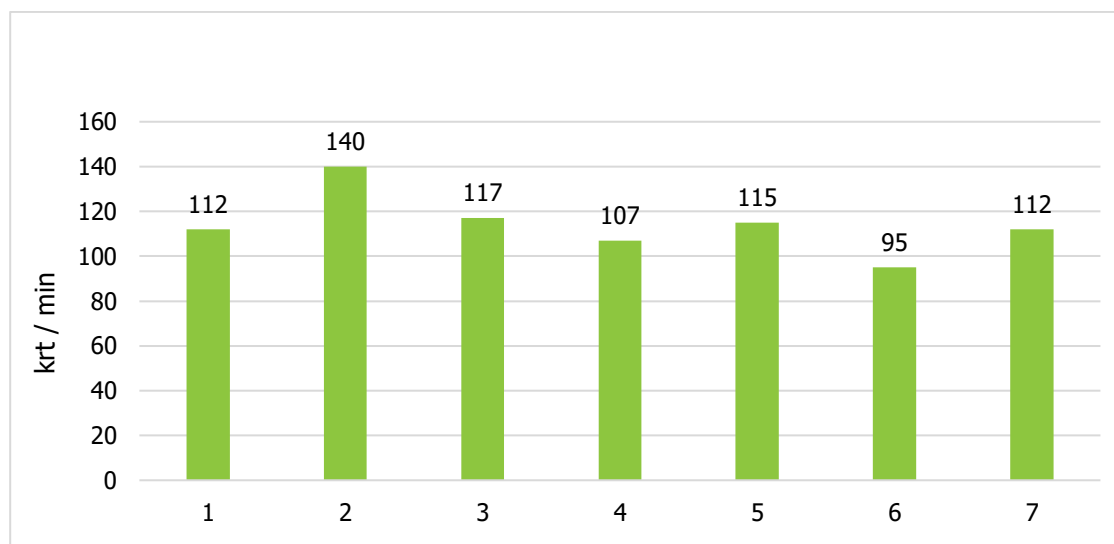
8 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TULOKSET

Elvytyksiä kerättiin aikavälillä 1.2.-30.4.2021 seitsemän kappaletta (n=7). Pieni otos on seurausta lyhyestä keräysvälistä. Kainuun alueella elvytyksiä tapahtuu vuodessa keskimäärin 20-30, joten kolme kuukautta ja seitsemän elvytystä ovat vuositason suhteutettuna realistinen määrä.

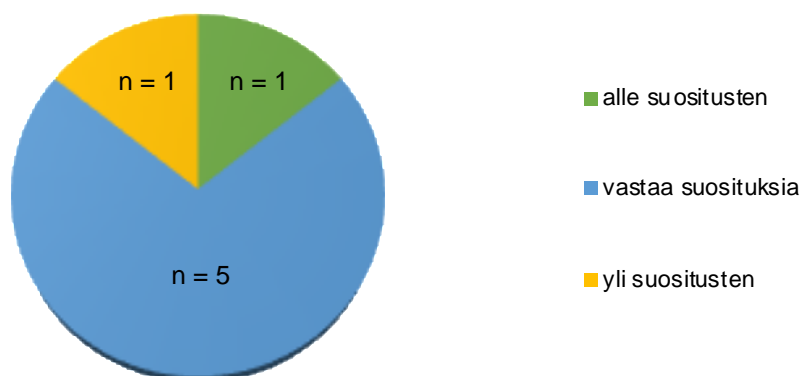
8.1 Painelutaajuus

Elvytyksen Käypä hoito-suosituksessa painelutaajuudeksi on asetettu 100-120 krt/min. Kuviossa 1 on eriteltyinä jokaisen elvytyksen painelutaajuuden keskiarvo. Elvytyksistä viidessä (71%) painelutaajuus vastasi suosituksia, yhdessä (14%) painelutaajuuden keskiarvo oli alle suositusten ja yhdessä (14%) yli suositusten (kuvio 2). Painelutaajuuksien yhteenlaskettu keskiarvo oli 114 krt/min.

KUVIO 1. Painelutaajuuden keskiarvo



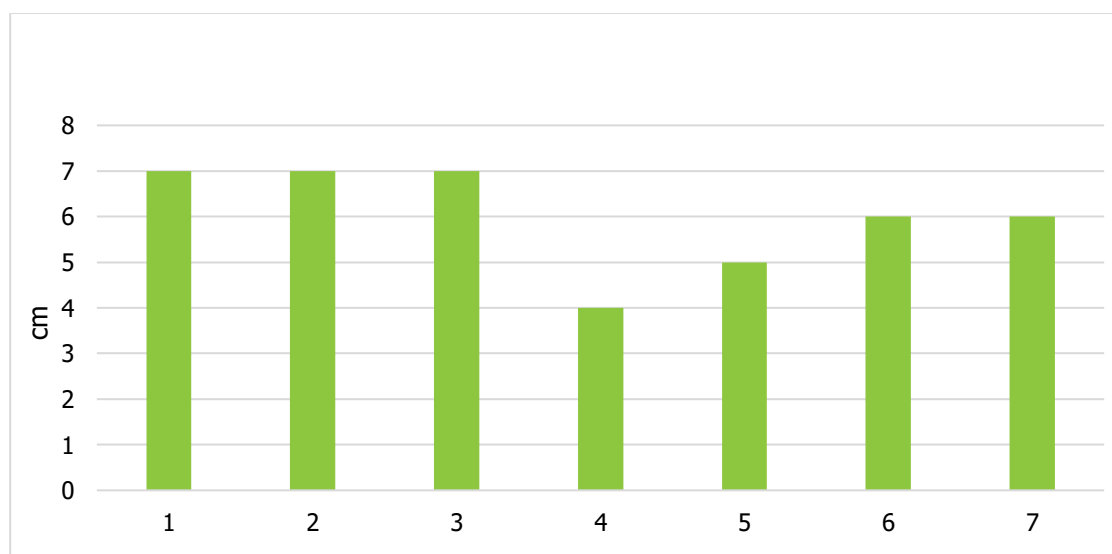
KUVIO 2. Painelutaajuudet suhteessa Elvytyksen Käypä hoito-suositukseen



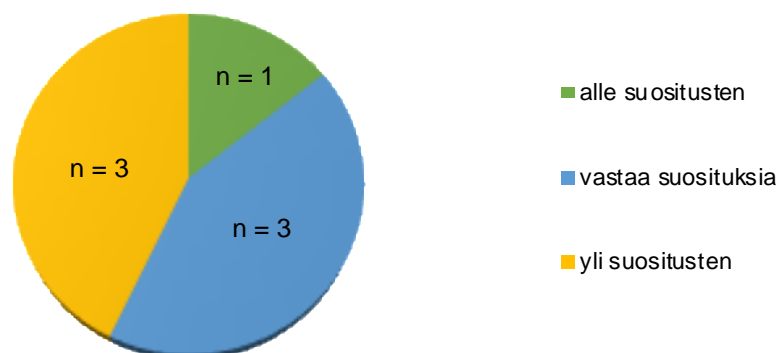
8.2 Painelusyvyys

Elvytyksen Käypä hoito-suosituksessa painelusyvyudeksi on asetettu 5-6 cm. Kuviossa 3 on eriteltyinä jokaisen elvytyksen painelusyvyiden keskiarvo. Elvytyksistä kolmessa (43%) painelusyvyys vastasi suosituksia, yhdessä (14%) painelusyvyiden keskiarvo oli alle suositusten ja kolmessa (43%) yli suositusten (kuvio 4). Painelusyvyysien yhteenlaskettu keskiarvo oli 6 cm.

KUVIO 3. Painelusyvyiden keskiarvo



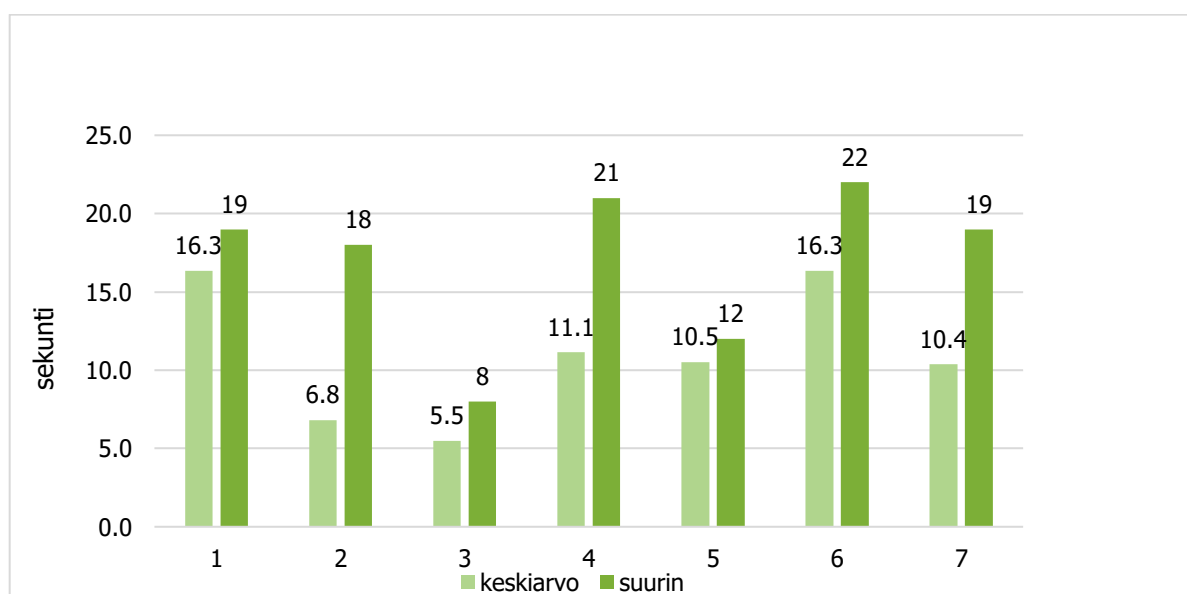
KUVIO 4. Painelusyvytydet suhteessa Elvytyksen Käypä hoito-suositukseen



8.3 Painelutauot

Elvytyksen Käypä hoito-suosituksessa yksittäisten painelutaukojen eli hands off-aikojen tavoitteeksi on asetettu maksimissaan 5 sekuntia/tauko. Yksikään elvytys ei täyttänyt näitä tavoitteita. Painelutaukojen keskiarvot vaihtelivat välillä 5,5-16,3 sekuntia/tauko. Pisimmät yksittäiset painelutauot kestivät 8-22 sekuntia. (Kuvio 5.) Painelutaukojen keskiarvojen yhteenlaskettu keskiarvo oli 10,1 sekuntia/tauko ja pisimpien yksittäisten painelutaukojen keskiarvo oli 17 sekuntia.

KUVIO 5. Painelutauon eli hands off-ajan keskiarvo sekä suurin yksittäinen arvo



8.4 Yhteenveto

Taulukossa 2 on esitetty yhteenvetoa painelutaajuuksista, painelussyvyyksistä, painelutauoista sekä spontaanin verenkierron palautumisesta (ROSC = return of spontaneous circulation). Suositukset sekä painelutaajuuden että -syvyyden osalta täyttivät kaksi (29%) elvytystä (Elvytys 5 ja Elvytys 7). Elvytyksessä 2 sekä painelutaajuus että -syvyys olivat liian suuria. Liian syviä painalluksia esiintyi myös Elvytyksessä 1 ja Elvytyksessä 3, sen sijaan Elvytyksessä 4 painelussyvyys ei täyttnyt. Elvytyksessä 6 painelutaajuus jäi alle suositusten. Painelutaukojen tavoiteaika ei täyttnyt yhdessäkään elvytyksessä. Spontaani verenkierto saatiin aikaiseksi Elvytyksessä 3 ja Elvytyksessä 6 (29%).

TAULUKKO 2. Tulosten yhteenveto

	Painelutaajuus KA	Painelussyvyys KA	Hands off-aika KA	ROSC
Elvytys 1	112	7	16,3	ei
Elvytys 2	140	7	6,8	ei
Elvytys 3	117	7	5,5	kyllä
Elvytys 4	107	4	11,1	ei
Elvytys 5	115	5	10,5	ei
Elvytys 6	95	6	16,3	kyllä
Elvytys 7	112	6	10,4	ei

9 POHDINTA

9.1 Tulosten tarkastelu

Aiemmissä tutkimuksissa oli todettu paineluelvytyksen olevan heikkolaatuista terveydenhuollon ammattilaistenkin suorittamana. Tämä näkyi myös nykyisessä otannassa, missä ainoastaan kahdessa elvytyksessä (29%) niin painelutaajuus kuin -syvyyskin olivat suositusten mukaisia, eikä yksikään elvytys päässyt alle viiden sekunnin painelutaukoihin.

Aiemmissä tutkimuksissa korkeiden painelutaajuuksien oli todettu olevan yleisiä, ja yhteydessä matalampiin painelusyvyyyksiin. Nyt elvytyksistä yhdessä (14%) painelutaajuus oli yli suositusten, eikä ollut yhteydessä matalampiin painelusyvyyyksiin, vaan painelut olivat myös liian syviä. Aiemmissä tutkimuksissa iso osa elvytyksistä ei täyttänyt suosituksia painelusyvydestä, nyt elvytyksistä neljä, eli yli puolet (57%) jäi suositusten ulkopuolelle.

Kainuussa käytössä olevat defibrillaattorit mahdollistavat paineluelvytyksen reaaliaikaisen audiovisuaalisen palautteen, minkä on todettu parantavan elvytyksen laatua. Miksi siitä huolimatta, että paineluelvyttäjällä itsellään, hänen työparillaan ja mahdollisesti myös konkreettiseen paineluelvytykseen täysin osallistumattomalla tilannejohtajalla on mahdollisuus reaaliaikaisesti seurata painelutaajuuksia ja -syvyyksiä, ja muokata, tai kehottaa painelijaa muokkaamaan, painelua niiden mukaisesti, eivät arvot ole suositusten sisällä?

Painelutaajuudella ja -syvyydellä sekä hands off-ajoilla on todettu olevan yhteys potilaiden selviytymiseen. Spontaani verenkierto saatiin palautumaan kahdessa elvytyksessä (Taulukko 2: Elvytys 3 ja Elvytys 6). Elvytyksessä 3 painelutauot olivat keskimäärin kaikista lyhyimpiä (5,5 sekuntia/tauko) ja vastasivat lähes viiden sekunnin tavoitetta. Elvytyksessä 6 hands off-ajat taas olivat kaikista elvytyksistä pisimpiä (16,3 sekuntia/tauko). Tämän tutkimuksen valossa painelutaukojen kestolla ei siis ollut vaikutusta potilaan selviytymiseen.

Kummassakaan elvytyksistä, missä niin painelutaajuus kuin -syvyyskin vastasivat suosituksia, potilaan spontaania verenkiertoa ei saatu palautettua. Tulee kuitenkin ottaa huomioon, että painelutaajuus ja -syvyys sekä hands off-ajat eivät ole ainoita potilaan ennusteeseen vaikuttavia tekijöitä. Muita, vielä merkittävämpiä, potilaan ennusteeseen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. potilaasta johtuvat tekijät, kuten ikä ja aiemmat perussairaudet, elottomuuden taustalla olevat syyt, aikaviive (mahdollisen maallikko)elvytyksen aloitukseen, lähtörytmi sekä elottomuuden kesto (Castrén ym. 2014; Kuisma ym. 2017).

Tulosten perusteella tulevissa elvytyskoulutuksissa tulee kiinnittää erityistä huomiota painelutaukojen minimointiin painelusykliä välissä. Tämän lisäksi todellisissa elvytystilanteissa voisi hyödyntää nykyistä enemmän defibrillaattorin antamaa reaaliaikaista audiovisuaalista palautetta, jonka avulla painelua pystytään taajuuden ja syvyyden osalta muokkaamaan suosituksia vastaavaksi.

Jatkotutkimusehdotuksena elvytyksen laatua voisi kartoittaa uudelleen elvytyskoulutuksen jälkeen. Pienenevätkö painelutauot, jos seuraavassa koulutuksessa keskitytään nimenomaan hands off-aikojen minimointiin? Onko ylipäättäen sillä, että ensihoitajat tiedostavat elvytyksen laatua

kartoitettavan, merkitystä siihen, kuinka laadukkaaseen paineluun tai lyhyisiin painelutaukoihin pyritään, verrattuna tilanteeseen, missä annetun paineluelvytyksen laatua ei voi jälkikäteen tarkastella?

Tietyillä Uudenmaan alueilla on käytössä tapa, jossa elvytykseen osallistuneille yksiköille lähetetään elvytyksen jälkeen kooste elvytyksen laadusta. Tiedonsiirto defibrillaattorista muistitikulle on yksinkertaista, eikä aineiston analysoiminen vie paljoa aikaa, joten tavan ottaminen käyttöön myös Kainuussa ei olisi mahdotonta. Tällöin paineluelvytyksen yleisestä laadusta saataisiin jatkuvaa näyttöä, mutta ensihoitajat saisivat myös henkilökohtaisempaa palautetta toiminnastaan, ja pystyisivät seuraavalla kerralla kiinnittämään erityistä huomiota niihin seikkoihin, jotka mahdollisesti eivät täyttäneet suosituksia.

9.2 Eettisyys ja luotettavuus

Jotta tutkimus olisi eettisesti hyväksyttävä ja luotettava, tulee tutkimuksessa noudattaa hyvän tieteellisen käytännön lähtökohtia. Keskeisiä lähtökohtia ovat mm. rehellisyys, yleinen huolellisuus ja tarkkuus, muiden tutkijoiden työn kunnioittaminen, tutkimuksesta raportointi asianmukaisella tavalla sekä tarvittavien tutkimuslupien hankkiminen (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012).

Työssä muiden tutkijoiden työhön on viitattu asiaankuuluvalla tavalla sekä lainauksissa että lähdemerkinnöissä, eikä muiden tekijöiden töitä ole plagioitu. Tämän varmistamiseksi opinnäytetyö on läpäissyt Turnitin-plagiaatintunnistusjärjestelmän. Kehittämistehtävä on raportoitu Savonia-ammattikorkeakoulun virallisella raporttipohjalla. Kehittämistyötä varten on hankittu tutkimuslupa Kainuun ensihoidon vastuulääkäriltä, ja sen ovat allekirjoittaneet opinnäytetyön tekijät, opinnäytetyön ohjaava opettaja sekä työn tilaaja.

Ennen kuin elvytyksiä on alettu keräämään, ensihoitajia on tiedotettu kehittämistehtävästä saatekirjeellä. Saatekirjeestä kävi ilmi kehittämistehtävän tarkoitus ja tavoite sekä työn tekijät. Ensihoitajilla oli myös mahdollisuus olla yhteydessä työn tekijöihin puhelimitse tai sähköpostitse, mikäli heillä ilmeni mitään kysyttävää.

Vaitiolovelvollisuutta on sitouduttu noudattamaan niin tutkimuksen teon aikana, kuin sen jälkeenkin (Valvira 2018). Tutkimuksesta ei käy ilmi elvytettyjen potilaiden henkilöllisyyttä, sukupuolta, ikää tai muitakaan tietoja, minkä avulla potilas olisi tunnistettavissa. Tutkimuksesta ei käy ilmi myöskään paineluelvyttäjien henkilöllisyyttä. Paineluelvyttäjien henkilöllisyydet eivät ole missään vaiheessa olleet työn tekijöiden tiedossa, sillä tarkoituksena oli kartoittaa paineluelvytyksen yleistä laatua, eikä etsiä yksittäisiä onnistujia tai epäonnistujia.

Tutkimuksen luotettavuuteen vaikuttaa elvytysten pieni otos. Suuremmalla otoksella, eli tässä tapauksessa pidentämällä ajanjaksoa, milloin elvytyksiä kerättiin, olisi saanut luotettavampia arvoja. Elvytysten keräys lopetettiin huhtikuussa, sillä työn tekijöiden alkuperäisenä tavoitteena oli valmistua keväällä 2021. Kun aikataulu valmistumisesta ei pitänyt, ei elvytysten keräystä ollut järkeä aloittaa uudelleen. Jälkikäteen ajateltuna olisi elvytysten keräystä kannattanut jatkaa mahdollisimman pitkään kehittämistehtävän luotettavuuden lisäämiseksi.

Pohdintaa pienestä otoksesta herättää se, onko kaikkia elvytyksiä todellisuudessa taltioitu. Mahdollisia syitä elvytyksen tallentamattomuudelle voivat olla mm. se, ettei ensihoitajat ole olleet tietoisia niiden keräyksestä, ensihoitajat eivät ole osanneet tehdä tiedonsiirtoa defibrillaattorista UBS-muistitikulle tai että ensihoitajat ovat yksinkertaisesti unohtaneet tehdä tämän. Elvytysten keräyksestä on tiedotettu kenttäjohtajien aamupalavereissa ja tämän lisäksi ensihoitajia on pyydetty välittämään tietoa keräyksestä myös seuraavalle vuorolle. Näiden toimien tavoitteena oli, että keräys olisi mahdollisimman monen ensihoitajan tiedossa, ja siten elvytystiimistä ainakin yksi olisi siitä tietoinen, ja pystyisi tarvittaessa tiedottamaan tai muistuttamaan muita osallisia. Tiedonsiirtoa varten jokaiselle yksikölle luotiin kuvalliset ja kirjalliset, vaihe vaiheelta etenevät ohjeet. Mikäli nämä ohjeet ovat olleet tallessa, olisi tiedonsiirron pitänyt onnistua myös sellaisilta henkilöiltä, jotka eivät olleet aiemmin sitä tehneet.

Yksi mahdollinen teoria on, että onko jokin elvytys, tai elvytyksiä, jätetty taltioimatta sen vuoksi, että elvyttäjät ovat tienneet, ettei se tulisi analysointivaiheessa vastaamaan suosituksia. Tämä toki on pelkkää spekulatiota, ja erittäin epätodennäköistä, mutta mikäli näin olisi, vähentäisi se myös tuloksien luotettavuutta, kun aineistosta olisi jätetty pois tuloksia merkittävästi huonontava elvytys. Elvytysten määrä kolmen kuukauden keräysvälistä kuitenkin vastaa sitä määrää, mitä se odotettavasti olisi vuositason verrattuna, eikä näin ollen ole todennäköistä, että useampi elvytys olisi jäänyt dokumentoimatta.

Käytössä ollut aineisto on pyritty analysoimaan mahdollisimman luotettavasti. Elvytysten analysoinnissa ei ole tulkinnanvaraisuutta, eikä siihen ole vaikuttanut esimerkiksi työn tekijän omat mielipiteet tai johtopäätökset. Kehittämistyötä ei ole myöskään johdateltu mihinkään suuntaan, eivätkä työn tekijät ole olleet elvytystilanteissa paikalla, vaan elvytykset on analysoitu jälkikäteen. Tulokset on taltioitu ja esitetty siten, kuin ne ovat todellisissa elvytystilanteissa olleet. Analysointivaiheessa ei ole jätetty huomioimatta arvoja, mitkä ovat suosituksiin nähden epäedullisia, eikä tuloksia ole muokattu esimerkiksi työn tilaajalle suotuisammiksi.

Opinnäytetyön lähteitä valitessa tulee kiinnittää huomiota julkaisuajankohtaan, sillä tutkimukset ja tiedot voivat muuttua nopeastikin (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2012). Tämän työn tekijät olisivat voineet tehdä paremminkin, eli etsiä uudempia lähteitä, kuin mitä nyt käytetyt lähteet olivat. Työssä käytetyt lähteet on kuitenkin pyritty valitsemaan huolellisesti ja vain luotettavista, tieteelliseen näyttöön perustuvista lähteistä.

9.3 Oppimiskokemukset

Ensihoitaja AMK-tutkinnon tavoitteena on kasvattaa opiskelijoista ammattitaitoisia, arvo-, tieto- ja taitopohjan sisäistäneitä ensihoidon ja hoitotyön asiantuntijoita, joilla on koulutuksen ansiosta mahdollisuudet tehdä päätöksiä muuttuvissa, toisinaan ennalta-arvaamattomissakin ensihoitotyön tilanteissa. Ensihoitaja AMK-tutkinto sisältää myös Sairaanhoidajan AMK-tutkinnon (Savonia-ammattikorkeakoulu 2021).

Valmistuvan ensihoitajan tulisi osata arvioida ja soveltaa ensihoito- ja hoitotyön osaamistaan. Ensihoitajan oman alan tietojen ja taitojen osaamisprofiili koostuu kuudesta osaamisalueesta: hoitotason ensihoidosta, ensihoitolääketieteestä ja farmakologiasta, ensihoidon teknologian

käytöstä, ensihoitotyön johtamisesta, ensihoitopalvelujärjestelmästä ja viranomaisyhteistyöstä sekä hoitotyöstä ja akuuttihoitosta (Savonia 2021).

Opinnäytetyön kirjoittaminen vahvisti ensihoitajan ammatti-identiteettiämme aiheen ollessa suoraan yhteydessä ensihoitajiin ja ensihoidolle tyypilliseen, joskin harvinaiseen tehtävään. Olemme hyödyntäneet opinnäytetyön teossa alan arvoperustaa ja ammattieettisiä perusteita. Elvytyksen toteuttaminen, ja erityisesti paineluelvytyksen eri komponenttien merkitys elvytyksen onnistumisen ja potilaan selviytymisen kannalta selkiytyi työtä tehdessä. Olemme tutustuneet teoriaosuutta laatiessa vaativiin hoitotason toimenpiteisiin, kuten intubaatioon ja intraosseaalilyhteyden avaamiseen sekä ensihoitoteknologiaan, kuten elvytyksen laatua analysoiviin kiihtyvyyssantureihin ja mekaanisiin paineluelvytyslaitteisiin.

Osaamisprofiilin vaatimukseen lukeutui mukaan ensihoidon kehittäminen ja ensihoitopalvelun toiminnan arviointi. Opinnäytetyömme tarkoituksena on ollut ensihoitopalvelun nykyisen toiminnan, paineluelvytyksen, arviointi ja saatujen tuloksien perusteella elvytyskoulutuksen, ja tätä kautta myös elvytyksen, kehittäminen. Opinnäytetyön kirjoittaminen on opettanut projekteissa toimimista ja vastuun kantoa niin omasta kuin ryhmänkin toiminnasta. Työ on vaatinut itsenäistä työskentelyä, mutta myös viestintä- ja vuorovaikutustaitoja työtehtäviä jaettaessa ja aikataulua suunniteltaessa. Olemme kehitystyötämme toteuttaessa hankkineet, käsitelleet ja arvioineet tietoa sekä omaa osaamistamme kriittisesti.

Käytännön tasolla opinnäytetyön kirjoittaminen opetti tiedon hakua, sillä meillä ei aiemmin ollut tietoa, mistä lähteä hakemaan luotettavia tutkimuksia. Tietoa ja tutkimuksia hakiessamme olemme kehittyneet sen arvioinnissa, millainen tieto on luotettavaa, olemme oppineet siis lähdekriittisyyttä. Opinnäytetyön teko on opettanut tieteellisen tekstin tuottamista ja lähdeviitteiden merkitsemistä. Ehkä tärkeimpänä oppina on kuitenkin jäänyt mieleen, etteivät suositukset painelutajuudesta ja -syvyydestä sekä painelutauoista ole pelkkiä numeroita, vaan niillä ihan oikeasti on merkitystä potilaan selviytymiseen. Laadukkaalla painelulla pystytään parantamaan potilaan mahdollisuuksia selviytyä, ja heikommalla suoriutumisella taas päinvastoin. Olemme aiemminkin pyrkineet mahdollisimman laadukkaaseen paineluun, mutta erityisesti painelutaukojen pituuteen kiinnitämme jatkossa vieläkin enemmän huomiota.

Mitä sitten olisimme voineet tehdä toisin? Teoriaosuuden rajaaminen tuotti alkuun haasteita. Lopulta päädyimme viitekehityksessämme avaamaan ensihoitohenkilöstöä, eli paineluelvytyksen toteuttajia, melko pintapuolisesti sydänpysähdystä ja elvytystä kokonaisuudessa sekä tarkemmin työn varsinaista kehityksen kohdetta, paineluelvytystä. Kokonaan käsittelemättä jätettiin toki tärkeitä, muttei työhön niin olennaisesti liittyviä aiheita, kuten elvytyksen erityistilanteet (alle murrosikäisen, traumapotilaan, hypotermisen, hukuksiin joutuneen sekä raskaana olevan elvytys) ja elvytyksen jälkeinen hoito.

Suurin epäonnistuminen työn suhteen on ollut aikataulu, joka venyi todella pitkäksi. Varsinainen opinnäytetyö valmistui melko ripeästi, noin kuukauden sisällä, mutta sitä ennen oli kulunut yli vuosi siitä, kun aihe oli saatu ja työn toteuttamisesta oli työn tilaajan kanssa sovittu. Jälkikäteen ajateltuna työn toteuttaminen ei ollutkaan niin vaikeaa, miltä se oli aluksi tuntunut. Kuten aiemmin jo mainittu,

olisimme voineet jatkaa myös elvytysten keräystä pidemmälle ja saada näin luotettavampia tuloksia. Tämän lisäksi työnjaosta olisi voinut sopia tarkemmin, jolloin osuudet olisivat jakautuneet tasapuolisemmin.

LÄHTEET

- Alanen, Pasi, Jormakka, Juha, Kosonen, Antti & Saikko, Simo 2016. Oireista työdiagnosiin. Ensihoitopotilaan tutkiminen ja arviointi. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- American Heart Association 2015. Intervention: SGAs Versus Tracheal Intubation. <https://volunteer.heart.org/apps/pico/Pages/PublicComment.aspx?q=714> Viitattu 1.10.2021.
- Bobrow, Bentley, Vadeboncoeur, Tyler, Stolz, Uwe, Silver, Annemarie, Tobin, John, Crawford, Scott, Mason, Terence, Schirmer, Jerome, Smith, Gary & Spaite, Daniel 2013. The influence of scenario-based training and real-time audiovisual feedback on out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation quality and survival from out-of-hospital cardiac arrest. *Annals of Emergency Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2012.12.020> Viitattu 18.10.2021.
- Buschmann, Claas & Tsokos, Michael 2008. Frequent and rare complications of resuscitation attempts. *Intensive Care Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s00134-008-1255-9> Viitattu 30.9.2021.
- Castrén, Maaret 2000. Defibrillaatio elvytyksessä. Lääketieteellinen aikakausikirja *Duodecim*. <https://www.duodecimlehti.fi/duo91540> Viitattu 25.10.2021.
- Castrén, Maaret, Helveranta, Kai, Kinnunen, Ari, Korte, Henna, Laurila, Kimmo, Paakkonen, Heikki, Pousi, Jouni & Väisänen, Olli 2014. *Ensihoidon perusteet*. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- Castrén, Maaret, Korte, Henna & Myllyrinne, Kristiina 2017. *Peruselvytys. Ensiapuopas*. <https://www.terveyskirjasto.fi/spr00006/peruselvytys> Viitattu 8.10.2021.
- Crowe, Cristopher, Bobrow, Bentley, Vadeboncoeur, Tyler, Dameff, Christian, Stolz, Uwe, Silver, Annemarie, Roosa, Jason, Page, Rianne, LoVecchio, Frank & Spaite, Daniel 2015. Measuring and improving cardiopulmonary resuscitation quality inside the emergency department. *Resuscitation*. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.04.031> Viitattu 18.10.2021.
- Dorian, Paul, Cass, Dan, Schwartz, Brian, Cooper, Richard, Gelaznikas, Robert & Barr, Aiala 2002. Amiodarone as compared with lidocaine for shock-resistant ventricular fibrillation. *The New England Journal of Medicine*. <https://doi.org/10.1056/nejmoa013029> Viitattu 1.10.2021.
- Druwé, Patrick, Benoit, Dominique, Monsieurs, Koenraad, Gagg, James, Nakahara, Shinji, Alpert, Evan Avraham, van Schuppen, Hans, Éló, Gábor, Huybrechts, Sofie, Mpotos, Nicolas, Joly, Luc-Marie, Xanthos, Theodoros, Roessler, Markus, Paal, Peter, Cocchi, Michael, Bjørshol, Conrad, Nurmi, Jouni, Salmeron, Pascual Piñera, Owczuk, Radoslaw, Svavarsdóttir, Hildigunnur, Cimpoesu, Diana, Raffay, Violetta, Pachys, Gal, De Paepe, Peter & Piers, Ruth 2019. Cardiopulmonary Resuscitation in Adults Over 80: Outcome and the Perception on Appropriateness by Clinicians. *Geriatrics Healthcare Professionals*. <https://doi.org/10.1111/jgs.16270> Viitattu 5.11.2021.
- Elvytys. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2016. <https://www.kaypahoito.fi/hoi17010>
- European Resuscitation Council 2021. The ERC Guidelines 2021. <https://cprguidelines.eu> Viitattu 7.10.2021.
- FinnHEMS 2020. Lääkärihelikopteripalvelua Suomessa. <https://finnhems.fi> Viitattu 4.11.2021.
- Hellevo, Heidi 2020. Studies on the Aetiology, Quality, and Outcome of Cardiopulmonary Resuscitation: With special reference to resuscitation-associated complications and quality of life after cardiac arrest. <https://trepo.tuni.fi/handle/10024/123439> Viitattu 28.10.2021.
- Hiltunen, Pamela, Kuisma, Markku, Silfast, Tom, Rutanen, Juha, Vaahersalo, Jukka, Kurola, Jouni & Finnresusci Prehospital Study Group, 2012. Regional variation and outcome of out-of-hospital

cardiac arrest (ohca) in Finland - the Finnresusci study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. <https://doi.org/10.1186/1757-7241-20-80> Viitattu 30.9.2021.

Hirsjärvi, Sirkka, Remes, Pirkko & Sajavaara, Paula 2012. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.

Hoppu, Sanna, Virkkunen, Ilkka, Kämäräinen, Antti & Yli-Hankala, Arvi 2013. Elvytetyn potilaan ennusteen parantaminen. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*. <https://www.duodecimlehti.fi/duo10900> Viitattu 5.11.2021.

Huikuri, Heikki 2015. Voidaanko äkillinen, odottamaton sydänpysähdys ennustaa ja estää? *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim*. <https://www.duodecimlehti.fi/duo12276> Viitattu 1.11.2021.

Jacobs, Ian, Finn, Judith, Jelinek, George, Oxer, Harry & Thompson, Peter 2011. Effect of adrenaline on survival in out-of-hospital cardiac arrest: A randomised double-blind placebo-controlled trial. *Resuscitation*. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2011.06.029> Viitattu 1.10.2021.

Jääntti, Helena 2011. Peruselvytyksen laatu – mitä, miksi ja miten? Suomen Anestesiologiyhdistyksen lehti FINNANNEST. http://finnannest.fi/files/jantti_peruselvytyksen.pdf Viitattu 30.9.2021

Kainuun liitto 2021. Väestö ja muuttoliike. Päivitetty 15.10.2021. <https://kainuunliitto.fi/tietopalvelut/tilastot/vaesto-ja-muuttoliike/> Viitattu 18.10.2021.

Kainuun sote 2017. Kainuun sosiaali- ja terveydenhuollon kuntayhtymän ensihoidon palvelutasopäätös ajalle 1.1.2018-31.12.2019. https://sote.kainuu.fi/sites/sote.kainuu.fi/files/documents/library/2018-09/Palvelutasopäätös%202018-2019_0.pdf Viitattu 8.10.2021.

Kananen, Jorma 2012. Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Keski-Suomen pelastuslaitos julkaisuaika tuntematon. Pelastuslaitoksen ammattilaiset: Ensihoitaja. <https://www.keskisuomenpelastuslaitos.fi/pelastuslaitos/pelastuslaitoksen-ammattilaiset/ensihoitaja> Viitattu 8.10.2021.

Kettunen, Raimo 2020. Sydänpysähdys ja äkkikuolema. *Lääkärikirja Duodecim*. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00085> Viitattu 5.11.2021.

Kuisma, Markku, Holmström, Peter, Nurmi, Jouni, Porthan, Kari & Taskinen, Tuomas 2017. Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Laine, Heikki 2018. DNR-päätös. *Lääkärikirja Duodecim*. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01180/dnr-paatos?q=heikki%20laine%20dnr> Viitattu 1.10.2021.

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8.1992/785 <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920785> Viitattu 19.10.2021.

Lampinen, Tuomas 2020. Pro Gradu-tutkielma. Mekaanisen paineluelvytyksen toteutuminen sairaalan ulkopuolisessa sydämenpysähdyksessä ja sen vaikutus selviytymiseen. <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/119027/LampinenTuomas.pdf?sequence=2&isAllowed=y> Viitattu 30.10.2021.

Meaney, Peter, Bobrow, Bentley, Mancini, Mary, Christenson, Jim, de Caen, Allan, Bhanji, Farhan, Abella, Benjamin, Kleinman, Monica, Edelson, Dana, Berg, Robert, Aufderheide, Tom, Menon, Venu & Leary, Marion 2013. Cardiopulmonary Resuscitation Quality: Improving Cardiac Resuscitation Outcomes Both Inside and Outside the Hospital. A Consensus Statement From the American Heart Association. <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/cir.0b013e31829d8654> Viitattu 5.11.2021.

- Monsieurs, Koenraad, De Regge, Melissa, Vansteelandt, Kristof, De Smet, Jeroen, Annaert, Emmanuel, Lemoyne, Sabine, Kalmar, Alain & Calle, Paul 2012. Excessive chest compression rate is associated with insufficient compression depth in prehospital cardiac arrest. *Resuscitation*. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2012.07.015> Viitattu 18.10.2021.
- Perkins, Gavin, Kocierz, Laura, Smith, Samuel, McCulloch, Robert & Davies, Robisn 2009. Compression feedback devices over estimate chest compression depth when performed on a bed. *Resuscitation*. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2008.08.011> Viitattu 1.10.2021.
- Savonia-ammattikorkeakoulu 2021. Ensihoitaja (AMK), päivätoteutus. <https://www.savonia.fi/opiskele-tutkinto/tutkinnot-ja-hakeminen/amk-ja-yamk-tutkinnot-tarjonta/ensihoitaja-amk-paivatoteutus/> Viitattu 29.10.2021.
- Savonia 2021. Opetussuunnitelmat. TE17SP Ensihoitajan tutkinto-ohjelma. <https://www.savonia.fi/opiskele-tutkinto/tutkinnot-ja-hakeminen/opetussuunnitelmat/?yks=KS&krtid=1095&tab=2> Viitattu 29.10.2021.
- Silfvast, Tom, Castrén, Maaret, Kurola, Jouni, Lund, Vesa & Martikainen, Matti 2016. Ensihoito-opas. Duodecim: Helsinki.
- Sosiaali- ja terveysministeriö 2020. Sosiaali- ja terveyspalvelut: Terveyspalvelut: Ensihoito. <https://stm.fi/ensihoito> Viitattu 18.10.2021.
- Spearpoint, KG, Gruber, PC & Brett, SJ 2009. Impact of the Immediate Life Support course on the incidence and outcome of in-hospital cardiac arrest calls: an observational study over 6 years. *Resuscitation*. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2009.03.002> Viitattu 20.10.2021.
- Suomen virallinen tilasto (SVT). Kuolemansyyt (verkkojulkaisu). ISSN=1799-5051. 2019, 1. Kuolemansyyt 2019. Helsinki: Tilastokeskus. https://www.stat.fi/til/ksyyt/2019/ksyyt_2019_2020-12-14_kat_001_fi.html Viitattu 5.11.2021.
- Talikowska, Milena, Tohira, Hideo & Finn, Judith 2015. Cardiopulmonary resuscitation quality and patient survival outcome in cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.07.036> Viitattu 18.10.2021.
- Terveystieteiden tutkimuskeskus 30.12.2010/1326. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101326> Viitattu 22.10.2021.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf Viitattu 29.10.2021.
- Valvira 2018. Salassapito- ja vaitiolo velvollisuus. https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/hyva-ammattinharjoittaminen/salassapito/salassapito-ja_vaitiolo velvollisuus Viitattu 29.10.2021.
- Varpula, Marjut, Simonen, Piia, Nurmi, Jouni, Lehtonen, Jukka & Tierala, Ilkka 2017. Mekaaniset elvytyslaitteet sydänpysähdyspotilaan kuljetuksessa ja sepelvaltimotoimenpiteessä. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim. <https://www.duodecimlehti.fi/duo13728> Viitattu 30.10.2021.
- Virkkunen, Ilkka 2008. Sairaalan ulkopuolinen sydänpysähdys. Tutkimuksia etiologiasta, hoidosta ja selviytymisestä. Väitöskirjareferaatti. http://www.finnanest.fi/files/virkkunen_sairaalan.pdf Viitattu 1.11.2021.
- Virkkunen, Ilkka, Hoppu, Sanna & Kämäräinen, Antti 2011. Katsaus: Sydämenpysähdys sairaalan ulkopuolella. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim. <https://www.duodecimlehti.fi/duo99876> Viitattu 2.10.2021.
- Wutzler, Alexander, Bannehr, Marwin, von Ulmenstein, Sophie, Loehr, Lena, Förster, Jana, Kühnle, York, Finn, Andre, Storm, Christian & Haverkamp, Wilhelm 2015. Performance of chest

compressions with the use of new audio-visual feedback device: a randomized manikin study in health care professionals. *Resuscitation*. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.10.004> Viitattu 18.10.2021.

Yannopoulos, Demetris, McKnite, Scott, Aufderheide, Tom, Sigurdsson, Gardar, Pirrallo, Ronald, Benditt, David & Lurie, Keith 2005. Effects of incomplete chest wall decompression during cardiopulmonary resuscitation on coronary and cerebral perfusion pressures in porcine model of cardiac arrest. *Resuscitation*. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2004.10.009> Viitattu 2.10.2021.

LIITE 1: SAATEKIRJE

Hei Kainuun alueen ensihoitajat!

Olemme kaksi viimeisen vuoden ensihoitajaopiskelijaa Savonia-ammattikorkeakoulusta. Teemme opinnäytetyönämme kehitystyötä Kainuun sotien ensihoidolle. Tarkoituksenamme on kartoittaa elvytysprotokollan nykyistä toteutumista Kainuun ensihoidossa Zoll -defibrillaattoreista saadun tiedon perusteella, ja verrata saatuja tietoja Käypä hoito -suositukseen. Saamiemme tulosten perusteella teemme yhteenvedon siitä, missä asioissa alueellanne onnistutaan, ja mitä asioita elvytyskoulutuksissa ja sitä kautta ensihoitajien osaamisessa voitaisiin kehittää.

Tutkimusmateriaalin kerääminen tapahtuu siirtämällä Zoll -defibrillaattoreista saatu elvytyksen aikainen tieto muistitikulle. Tarkoituksena on, että elvytystehtävällä H1-roolissa toiminut ensihoitaja hoitaisi tämän siirron. Liitteenä ohje, kuinka tiedonsiirto Zoll:in lokista ohessa olevalle muistitikulle tapahtuu. Olisi tärkeää, että jokainen elvytys siirrettäisiin muistitikulle ja täten taltioitaisiin, jotta saisimme mahdollisimman paljon dataa analysoitavaksi.

Materiaali tullaan käsittelemään ehdottoman luotettavasti. Elvytykseen osallistuneiden henkilöllisyys ei tule missään vaiheessa ilmi, vaan tarkastelemme ja käsittelemme ainoastaan elvytyksen aikaisia määreitä, kuten painelutaajuutta- ja syvyyttä, rintakehän vapautumista sekä hands off-aikoja.

Säilyttäkää nämä ohjeet sekä muistitikku yksikössänne sellaisessa paikassa, missä ne pysyvät tallessa, mutta ovat myös helposti saatavilla. Toivoisimme, että informoitte asiasta myös seuraavaa vuoroa, jotta kaikki ensihoitajat olisivat tietoisia tutkimuksestamme ja materiaalin keräämisestä. Mikäli teille tulee mitä tahansa kysyttävää, älkää epäröikö olla yhteydessä!

Ystävällisin terveisin,

Julia Titov
Puhelinnumero poistettu yksityisyydensuojaksi
julia.titov@edu.savonia.fi

Nina Tolonen
Puhelinnumero poistettu yksityisyydensuojaksi
nina.tolonen@edu.savonia.fi