

Jukka Lehtola

# ELVYTYSPROTOKOLLAN OSAAMI- NEN JA PAINELUELVYTYKSEN LAATU VUODEN SEURANNASSA ITÄ-UUDEN- MAAN PELASTUSLAITOKSEN ENSI- HOIDOSSA

Opinnäytetyö

Ensihoidon kehittäminen ja johtaminen, YAMK

2020



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

<b>Tekijä</b>	<b>Tutkintonimike</b>	<b>Aika</b>
Jukka Lehtola	Ensihoitaja (YAMK)	Toukokuu 2020
<b>Opinnäytetyön nimi</b>		61 sivua 11 liitesivua
Elvytysprotokollan osaaminen ja paineluelvytyksen laatu vuoden seurannassa Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa		
<b>Toimeksiantaja</b>		
Itä-Uudenmaan pelastuslaitos, Ensihoito		
<b>Ohjaaja</b>		
Yliopettaja, Hilla Sumanen		
<b>Tiivistelmä</b>		
<p>Euroopan elvytysneuvoston (ERC) voimassa olevat elvytys-suositukset painottavat varhaisen defibrillaation sekä laadukkaan ja keskeytyksettömän paineluelvytyksen merkitystä sydänpysähdyspotilaan ennusteen parantamisessa. Sydänpysähdyspotilaan ennusteeseen vaikuttaa koko hoitoketjun optimaalinen toiminta.</p> <p>Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksella siirryttiin käyttämään LP (LifePak®) 15- defibrillaattorin manuaalililaa sydänpysähdyspotilaiden kohdalla maaliskuussa 2019. Tätä edelsi pitkä moduulikoulutuspaketti sekä useita elvytys-simulaatioharjoitteita ensihoitajille. Defibrillaattorin manuaalililan käyttämisen ja elvytysprotokollan muutoksen tavoitteena on parantaa elvytyspotilaiden selviytymistä sekä toteuttaa laadukkaammin elvytys-suositusten mukainen näyttöön perustuva toiminta sydänpysähdyspotilaiden kohdalla Porvoon sairaanhoitoalueen ensihoidossa.</p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata implementoituun uuteen elvytysprotokollaan ja laadukkaaseen paineluelvytykseen liittyvän osaamisen säilyminen vuoden seurannassa Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa. Tutkimusmetodina käytettiin systemaattista havainnointia. Havainnoinnin kohteena oli tammikuussa 2019 (n = 73) ja 2020 (n = 53) toteutetut identtiset elvytyksen simulaatioskenaariot, jotka toteutettiin ensihoitajille työpareittain. Havainnoinnin apuvälineenä toimi tarkoitukseen luotu tarkistuslista sekä Am-buMan®- simulaationuken antama palaute paineluelvytyksen laadusta.</p> <p>Tulosten ja vertailun perusteella voitiin tehdä havainto, että elvytysprotokollaan liittyvä osaaminen heikkeni protokollan mukaisessa elottomuuden tunnistamisessa (look-listen-feel-tekniikka), muistinvaraisissa vaiheissa (kello, metronomi, painelussykkeen tunnistelu) sekä turvalliseen defibrillaatioon liittyvässä strukturoidussa kommunikaatiossa. Painelun laatu parani ja painelutaukojen kesto lyheni vertailujakson aikana.</p> <p>Tulosten avulla Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen elvytyskouluttajat pystyvät paremmin kohdentamaan elvytyskoulutuksen painopisteitä tulevaisuudessa. Osaamisen varmentamista ja seuranta on tarkoitus jatkaa vuosittain.</p>		
<b>Asiasanat</b>		
elvytys, paineluelvytys, simulaatioharjoittelu, osaamisen arviointi		

Author (authors)	Degree	Time
Jukka Lehtola	Master of Health Care	May 2020
<b>Thesis title</b> Competence of the resuscitation protocol and the quality of chest compressions in the follow-up year in the emergency care of Eastern Uusimaa Rescue Department		61 pages 11 pages of appendices
<b>Commissioned by</b> Eastern Uusimaa Rescue Department, Emergency Medical Services		
<b>Supervisor</b> Hilla Sumanen		
<p data-bbox="164 869 1437 1016"><b>Abstract</b></p> <p data-bbox="164 869 1437 1016">Current resuscitation guidelines of European Resuscitation Council (ERC) emphasize the importance of early defibrillation and high-quality and uninterrupted CPR in improving the prognosis of a cardiac arrest patient. The prognosis of a cardiac arrest patient is affected by the optimal functioning of the entire treatment chain.</p> <p data-bbox="164 1055 1465 1272">Eastern Uusimaa Rescue Department changed the protocol for use of the manual mode of the LP (LifePak®) 15 defibrillator for cardiac arrest patients in March 2019. This was preceded by an extended modular training package and several resuscitation simulation exercises for paramedics. The aim of using the manual mode of the defibrillator and changing the resuscitation protocol is to improve the survival of patients with cardiac arrest and to implement higher-quality evidence-based action in emergency care in Porvoo Hospital area.</p> <p data-bbox="164 1310 1458 1603">The purpose of this thesis is to describe the retention of competence, related to the implemented new resuscitation protocol and high-quality cardiopulmonary resuscitation in the follow-up year in the emergency care of Eastern Uusimaa Rescue Department. Systematic observation was used as the research method. The object of the observation was identical resuscitation simulation scenarios which were executed in January 2019 (n = 73) and 2020 (n = 53). Paramedics were executing the scenarios as a work pair. The observation tool was a checklist created for the purpose, as well as feedback from the AmbuMan® simulation manikin on the quality of cardiopulmonary resuscitation.</p> <p data-bbox="164 1641 1461 1823">Based on the results and comparison, it could be concluded that there was a slight decrease in resuscitation protocol expertise in terms of protocol-based inexperience detection (look-listen-feel technique), memory phases (clock, metronome, heart rate sensing), and structured communication related to safe defibrillation. On the other hand, in terms of chest compression quality and interruptions, the results improved during the comparison period.</p> <p data-bbox="164 1861 1442 1966">With the help of the results, the resuscitation trainers of Eastern Uusimaa Rescue Department will be able to target the priorities of resuscitation training in the future. The certification and monitoring of competence are planned to continue annually.</p>		
<p data-bbox="164 1973 320 2007"><b>Keywords</b></p> <p data-bbox="164 2045 1318 2078">resuscitation, chest compression, simulation training, assessment of competence</p>		

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	KESKEISET KÄSITTEET .....	7
2.1	Hoitoelvytys ja paineluelvytyksen laatu.....	7
2.2	Laadunhallinta .....	9
2.3	Simulaatioharjoittelu .....	10
3	ELVYTYSPROTOKOLLAN OSAAMISEN JA PAINELUELVYTYKSEN LAADUN SEURANTA .....	11
3.1	Tiedonhaku.....	11
3.2	Tiedonhaun tulokset .....	14
3.2.1	Elvytysharjoittelun merkitys.....	14
3.2.2	Elvytystaitojen optimaalinen harjoitteluväli.....	17
4	TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	20
5	AINEISTO JA MENETELMÄT .....	21
5.1	Aineiston keruu.....	21
5.1.1	Systemaattinen havainnointi tarkistuslistan avulla .....	21
5.1.2	AmbuMan® – simulaationuuden data .....	23
5.1.3	Simulaatiotilanne .....	23
6	TULOKSET.....	25
6.1	Elvytysprotokollan osaamisen säilyminen.....	25
6.1.1	Osaaminen vuonna 2019.....	25
6.1.2	Osaaminen vuonna 2020.....	30
6.1.3	2019 ja 2020 tulosten vertailu .....	33
6.2	Paineluelvytyksen laatu vuoden seurannassa .....	39
6.2.1	Paineluelvytyksen laatu vuonna 2019.....	39
6.2.2	Paineluelvytyksen laatu vuonna 2020.....	41
6.2.3	2019 ja 2020 tulosten vertailu .....	42
7	POHDINTA.....	46

7.1 Eettisyys ja luotettavuus .....	51
7.2 Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset .....	55
LÄHTEET.....	56
KUVALUETTELO .....	59
TAULUKKOLUETTELO.....	61

## LIITTEET

Liite 1. Tutkimustaulukko

Liite 2. Simulaation tarkistuslista ja ohjeet

Liite 3. Simulaation harjoitussuunnitelmat

## 1 JOHDANTO

Sydänpysähdystilaan hoitoelvytys on keskeinen sairaalan ulkopuolisen ensihoidon avainprosessi (STM 2019, 68). Elvytyksen laadukasta toteuttamista ohjataan ILCORin (International Liaison Committee on Resuscitation) hallinnoimien näytönastekatsausten perusteella pitkän, vuosia kestävänsä prosessin aikana. Eri maanosien elvytysneuvostot kokoavat yhteen tutkimustietoa, josta syntyy lopulta yhteinen niin sanottu konsensuslausuma. (Skrifvars 2016, 24.) Tämän perusteella Euroopan elvytysneuvosto (European Resuscitation Council, ERC), samanaikaisesti muiden järjestöjen kanssa, antaa hoitosuosituksensa, joiden pohjalta Suomen elvytysneuvosto laatii kansalliset elvytyksen Käypä Hoito -suositukset.

Viimeisimmät ERC:n elvytys-suositukset ovat vuodelta 2015, joiden pohjalta kansallinen elvytyksen Käypä hoito- suositus päivitettiin helmikuussa 2016. Eurooppalaisten elvytys-suositusten päivitykset on tarkoitus julkaista syksyllä 2020. Suositus ja hoitoelvytyskaavio korostavat muun muassa varhaisen defibrillaation ja laadukkaan paineluelvytyksen merkitystä sekä kehottavat mimi-moimaan elvytyksen aikaiset painelun keskeytykset eli ns. ”hands-off”-ajat. (Elvytys 2016.) Ensihoitopalvelun toiminnassa on pyritty huomioimaan ja noudattamaan eurooppalaisen, standardoidun, ALS -kurssin (Advanced Life Support) mukaisia toimintaperiaatteita, jotka pohjaavat ERC:n suosituksiin. (Lott ym. 2015)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää vuoden seurannassa päivitetyn elvytysprotokollan osaamisen hallinta ja paineluelvytyksen laatu Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa simulaatioharjoitteiden ja systemaattisen havainnoinnin avulla. Tavoitteena oli saada käsitys siitä, miten uusi elvytysprotokolla on omaksuttu koulutuksen jälkeen sekä saada käsitys elvytysprotokollan ja paineluelvytyksen laadun nykytilasta ja trendistä vuoden seurannassa. Lisäksi tavoitteena oli kehittää ensihoitajien CRM-taitoja osana turvallista hoitoelvytystä ja defibrillaatiota sekä kartoittaa elvytykseen liittyvän jatkokoulutuksen painopisteitä.

CRM on lyhenne sanasta Crisis Resource Management ja on levinnyt terveydenhuoltoon ilmailusta, aluksi erilaisten tarkistuslistojen muodossa. CRM tarkoittaa käytännössä viestintärutiineja, joiden avulla tietoa ja työvoimaa käytetään tehokkaasti tehtävän suorittamiseen. Rutiineja voivat olla mm. toiminnan ennakointi ja suunnittelu, päätöksenteko, tehtävien jakaminen, toiminnan seuranta ja varmistus sekä tilannetietoisuus. (Helovuo ym. 2011, 183 – 185.)

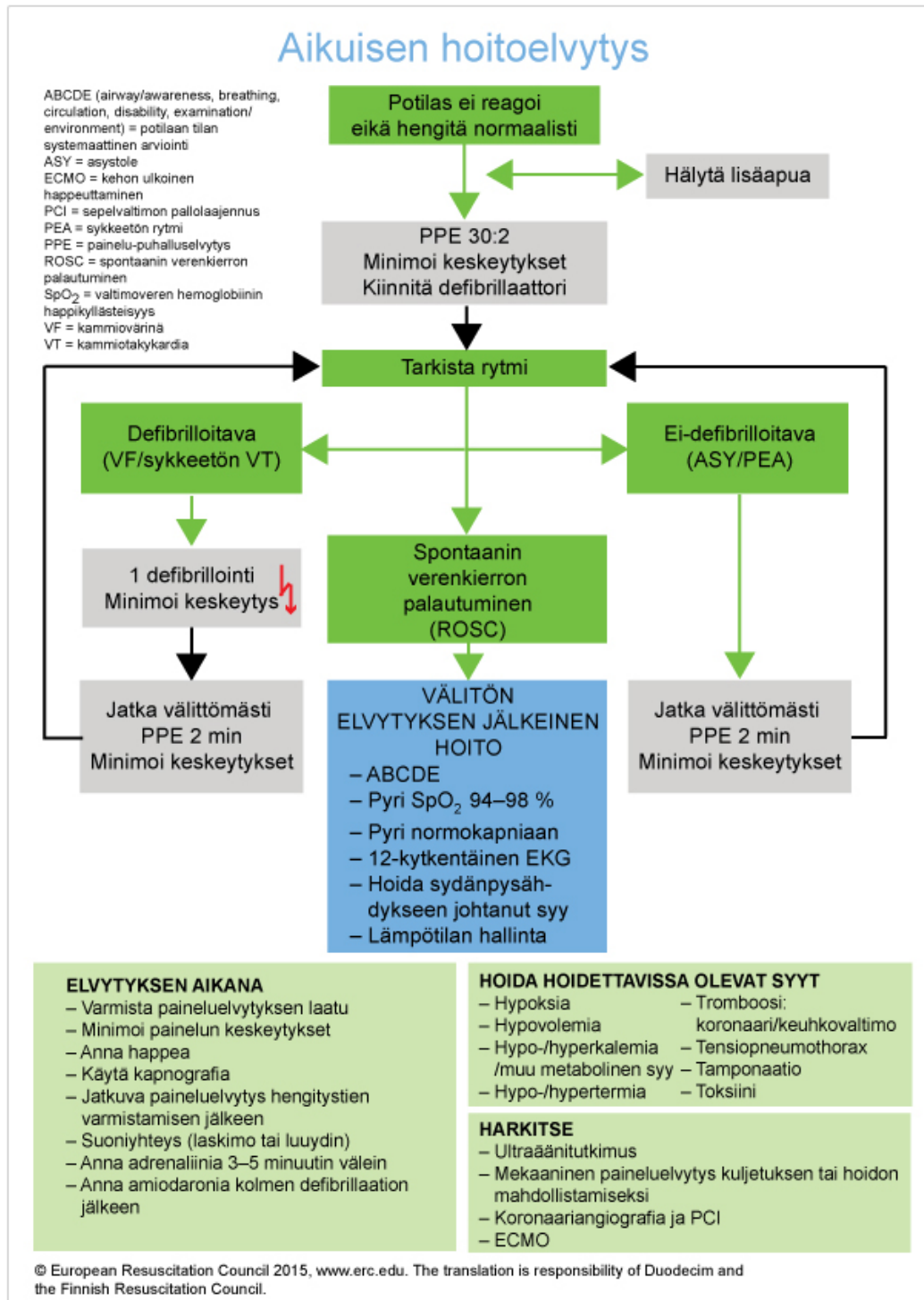
Tässä tutkimuksessa seurattiin sitä, miten työpari tukee tilannetietoisuutta omalla kommunikaatiollaan sekä käyttää hyväksi ns. suljetun ympyrän viestintää, *closed loop communication*, jonka hyödyistä elvytystilanteissa on tutkimusnäyttöä. Muun muassa vuonna 2018 julkaistussa saksalaistutkimuksessa todettiin, että elvytystiimin hyödyntäessä suljetun ympyrän viestintää, ei ainoastaan vähennetä hoitovirheiden riskiä, vaan myös potentiaalisesti lisätään nopeutta ja tarkkuutta lapsen traumaelvytykseen liittyvien tehtävien ja vaiheiden hoitamisessa (El-Shafy ym. 2018, 58). Suljetun ympyrän viestintä ("closed-loop communication"), ei-tekniset taidot ("non-technical skills") ja tehokas verbaalinen ja non-verbaalinen viestintä on keskeisessä roolissa eurooppalaisen, standardoidun, ALS -kurssin (Advanced Life Support) sisällössä ja opetuksen periaatteissa (Lott ym. 2015, 18–20).

## **2 KESKEISET KÄSITTEET**

### **2.1 Hoitoelvytys ja paineluelvytyksen laatu**

Hoitoelvytys on luontainen jatkumo peruselvytykselle, johon siirtyminen tulisi olla vaivatonta. Kuten peruselvytyksessä, myös hoitoelvytyksessä, paineluelvytyksen laatu on merkittävä potilaan ennusteeseen vaikuttava tekijä ja hoitoelvytyksen tärkein asia. (Elvytys 2016.)

Hoitoelvytykseen kuuluu lääkehoito, hengitystien varmistaminen sekä elvytyksen aikainen erotusdiagnostiikka ja monitorointi. Tutkimusnäyttö lääkehoidon sekä hengitystien varmistamisen suhteen on epäselvä. Nykysuosituksissa onkin korostettu hyvälaatuista keskeytyksetöntä painelua, jota edellä mainitut eivät saisi häiritä. Aikuisen hoitoelvytyksen voimassa oleva elvytysalgoritmi esitellään kuvassa 1. (Elvytys 2016.)



Kuva 1. Aikuisen hoitoelvytysalgoritmi (Elvytys 2016)

Elvytyksen aikaisen painelun laadun merkittävimmät osatekijät ovat taukojen minimointi, riittävä syvyys (5-6 cm) sekä kunnollinen rintakehän vapauttaminen paineluiden välissä (Jäntti 2011, 112-114; Elvytys 2016). Painelutaukojen minimointi alle 5 sekuntiin (Elvytys 2016; Lott ym. 2015, 156) korostuu viimeisimmässä hoitoelvytys-suosituksessa ja on keskeinen syy sille, miksi päivitettyä elvytysprotokollaa ja defibrillaattorin manuaalitilan käyttöä elvytyksen aikana on lähdetty implementoimaan Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa.



Jopa 5–10 sekunnin viive defibrillaatiota edeltävästi voi vähentää mahdollisuuksia onnistuneeseen defibrillaatioon (Soar ym. 2015, 107).

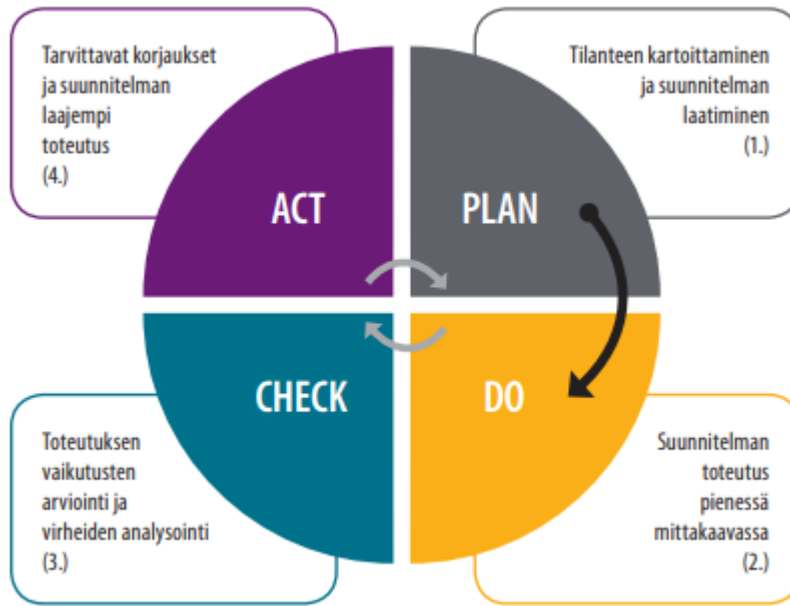
Nykysuositusten valossa optimaalisena painelutaajuutena pidetään 100–120 kertaa minuutissa (Elvytys 2016). Eläimillä tehdyissä tutkimuksissa painelutahdilla 100 kertaa minuutissa aikaansaatiin parempi hemodynaamikka (Jänntti 2011, 113).

## **2.2 Laadunhallinta**

Laatu on käsite, jota tarkastellaan usein toiminnan tai organisaation rakenteiden, prosessien ja lopputuloksen kautta. Myös laadun arvioinnissa käytettävät mittarit voidaan luokitella samaa jäsentelyä käyttäen. Terveysthuollossa laatua on ohjattu kansallisesti erilaisilla laatusuosituksilla. (STM 2019, 10-11.)

Laatusuositusten mukaan laadunhallinta on jokapäiväistä työtä, jossa on tärkeää sekä henkilöstön että johdon vastuu. Laadunhallinnan voidaan ajatella olevan osa johtamistoimintaa, jossa määritellään laatu politiikka ja siitä lähtöisin olevat laatu tavoitteet sekä laatuun liittyvät vastuut, jotka toteutetaan ennalta määritellyin keinoin. (STM 2019, 11.)

Laatutyö tulisi integroida osaksi organisaation päivittäistä toimintaa, jotta siitä muodostuisi jatkuva käytäntö. Laatutyössä korostuu systemaattisuus ja pitkäjänteisyys, jonka logiikkaa tukee esimerkiksi terveydenhuollossa laajasti käytetty PDCA -malli (Plan-Do-Check-Act) eli ns. Demingin sykli. (STM 2019, 20-36) PDCA -mallin (kuva 2) mukaisissa laadunparannushankkeissa tulisi vaikuttavuuden parantamiseksi pyrkiä aina siihen, että henkilökuntaa on mukana parannettavan prosessin joka tasolta (Lincoln ym. 2019).



Kuva 2. Demingin laatusykli (STM 2019)

Yhtenä ensihoidon laadunhallinnan menetelmänä voidaan pitää esimerkiksi sisäisesti suoritettua omavalvontaa. Ensihoidolle on myös määritelty omat keskeiset avainprosessinsa, joista yhtenä sydänpysähdyspotilas. Muita ovat rintakipu, hengitysvaikeus, aivohalvaus, kouristelu, myrkytys, hypoglykemia sekä korkeaenerginen trauma. Näille kaikille on määritelty omat kansallisen tason mittarinsa, joita palveluntuottajat voivat hyödyntää ja seurata osana toiminnan ja laadun kehittämistä. (STM 2019, 68.)

Elvytykseen liittyvän suorituskyvyn mittaamisella ja laadunparannushankkeiden toteuttamisella pystytään edelleen parantamaan järjestelmiä optimaalisten elvytystulosten saavuttamiseksi (Greif ym. 2015, 293). Ensihoitojärjestelmän laadunparannushankkeissa tavoitteiden tulisi olla mahdollisimman selkeitä ja tarkkoja, pohjautua tieteelliseen näyttöön ja keskittyä potilaskeskeisiin tuloksiin (Lincoln ym. 2019).

### 2.3 Simulaatioharjoittelu

Simulaatiolla tarkoitetaan todellisuuden jäljittelyä. Samalla oppijalle tarjoutuu mahdollisuus turvalliseen oppimisympäristöön. Ne on ensimmäisenä otettu käyttöön sotilaiden keskuudessa ja ilmailussa. 60-luvulla kehitettiin ensimmäiset simulaationuket terveydenhuollon käyttöön. (Ahlmen-Laiho ym. 2019, 217.)

Simulaatiolla voidaan ajatella, ensi- ja akuuttihoidon näkökulmasta, olevan kaksi merkitystä. Siihen voidaan viitata mekanismina, jolloin sitä käytetään esimerkiksi potilaskohtaamisen jäljittelyyn tai skenaariona, jolloin tarkoitetaan kokonaisvaltaista oppimistilannetta, joka on suunniteltu tietyn tehtävän tai ongelman ympärille. (Toivanen 2011, 13.)

Terveystieteiden alalla simulaatioharjoittelu on oppimisen arvioinnin perusteella tehokas metodi. Uusia mahdollisuuksia ja menetelmiä hyödyntää simulaatiota syntyä ja kehitetään jatkuvasti lisää. Tärkein syy simulaatio-opetuksen käyttämiseen ja kehittämiseen on potilasturvallisuus. Simulaatiolla saadaan aikaan paljon muutakin kuin teknisten taitojen oppimista, sillä se on luotettava, näyttöön perustuva menetelmä, joka vahvistaa oppimiskokemusten kautta kriittistä ajattelua ja päätöksentekoa. (Tieranta ym. 2016, 22, 55.)

Simulaatio tarjoaa mahdollisuuden jäljitellä todennukaisia hätätilanteita toistettavasti ja potilasturvallisuutta vaarantamatta. Se on paljon käytetty menetelmä kriittisten potilasryhmien hoidon harjoittelemisessa. Sitä voidaan käyttää myös arviointimenetelmänä, jolloin pystytään yhdistämään tiedollinen ja tekninen osaaminen ei-teknisten taitojen hallintaan, joka on keskeinen edellytys hätätilanteiden, kuten elvytys, menestyksekkääseen hoitamiseen. (Rantanen 2019, 227.)

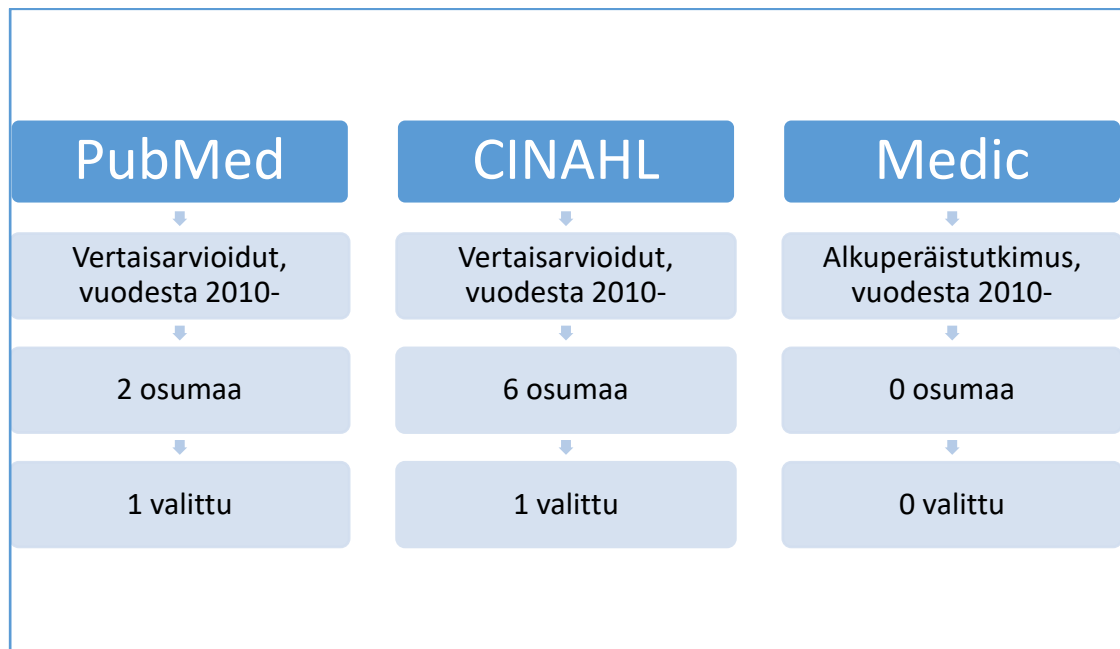
### **3 ELVYTYSPROTOKOLLAN OSAAMISEN JA PAINELUELVYTYKSEN LAADUN SEURANTA**

#### **3.1 Tiedonhaku**

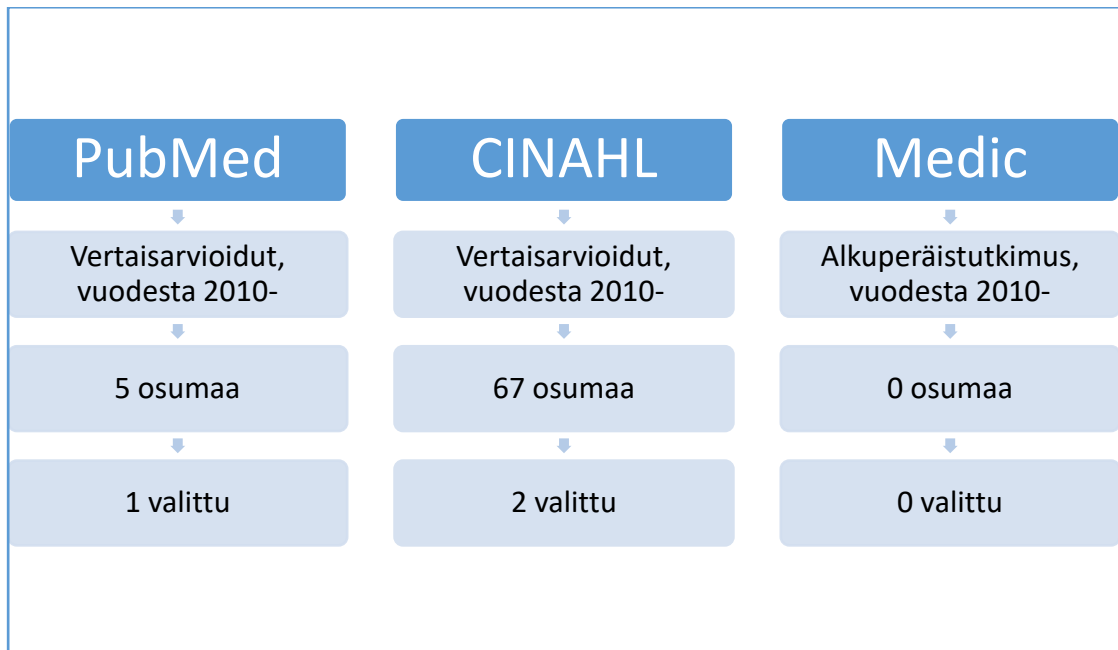
Tässä opinnäytetyössä tiedonhaku suoritettiin käyttämällä laajoja kansainvälisiä terveydenhuollon ja lääketieteen tietokantoja PubMed ja CINAHL sekä kotimaista Medic-tietokantaa. Tiedonhaualla pyrittiin löytämään vertaisarvioituja tutkimuksia, joiden aiheena oli harjoittelun merkitys elvytyksen laadun näkökulmasta sekä optimaalinen elvytystaitojen harjoitteluväli, *training frequency*, ja joissa oli käytetty simulaatio-opetuksen metodeja asian selvittämiseksi. Taitojen säilymisen ja optimaalisen harjoitteluvälin selvittämiseksi pystytään peilaamaan tässä opinnäytetyössä käytettyä 12 kuukauden jaksoa ja siitä saatuja tuloksia muuhun olemassa olevaan tutkimustietoon.

Tiedonhaku rajattiin valitsemalla tarkasti aihe, josta tutkimuksia haluttiin löytää. Vaikka tässä opinnäytetyössä tutkittiin ensihoitajien paineluevityksen laatua, ei ollut relevanttia tai tarkoituksenmukaista rajata tutkimuksia koskemaan ainoastaan ensihoitojärjestelmää *emergency medical services OR ems* tai ensihoitajia, esim. *paramedic OR emt*. Myös tähän ryhmään kohdistettiin hakuja mutta puhtaasti ensihoitajien elvytysosaamisen säilymistä, *skill retention*, koskevaa vertaisarvioitua tutkimustietoa ei ollut saatavilla. Tiedonhakuun sisällytettiin synonyymi sanalle *cpr* eli *cardiopulmonary resuscitation*.

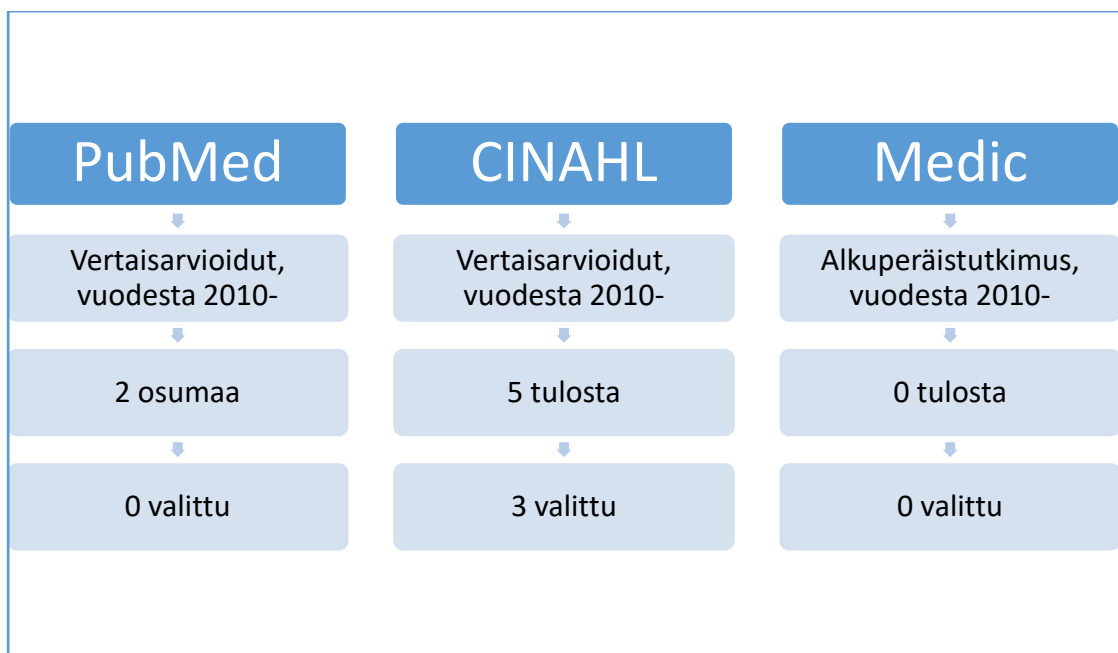
Tiedonhaku hakusanoittain esitellään kuvissa 3, 4 ja 5:



Kuva 3. Tiedonhaku hakusanoilla *simulation AND training frequency AND cpr*



Kuva 4. Tiedonhaku hakusanoilla *training AND skill retention AND cpr*



Kuva 5. Tiedonhaku hakusanoilla *training frequency AND retention AND cpr*

Lisäksi manuaalisella haulla löydettiin yksi suomalaisen FinnAnest-lehden elvytys suosituksia ja näiden opetusmetodeja käsittelevä artikkeli. Taustaineistona käytettiin myös ERC:n elvytys suosituksia, laajoine taustamateriaaleineen.

Hakujen perusteella valikoitiin lähdemateriaaliksi seuraavat artikkelit:

- Simulation AND training frequency AND cpr

- Seethala ym. Approaches to improving cardiac arrest resuscitation performance. 2010. USA.
- Ciurzynski S. ym. Impact of Training Frequency on Nurses' Pediatric Resuscitation Skills. 2017. USA.
- Training AND skill retention AND cpr
  - Sullivan N. An Integrative Review: Instructional Strategies to Improve Nurses' Retention of Cardiopulmonary Resuscitation Priorities. 2015. USA.
  - Riggs M. ym. Associations between cardiopulmonary resuscitation (CPR) knowledge, self-efficacy, training history and willingness to perform CPR and CPR psychomotor skills: A systematic review. 2019. Australia.
  - Bukiran ym. Retention of nurses' knowledge after basic life support and advanced cardiac life support training at immediate, 6-month, and 12-month post-training intervals: a longitudinal study of nurses in Turkey. 2014. Turkki.
- Training frequency AND retention AND cpr
  - Anderson R. ym. Optimal training frequency for acquisition and retention of high-quality CPR skills: A randomized trial. 2018. Canada.
  - Sullivan N. ym. Simulation exercise to improve retention of cardiopulmonary resuscitation priorities for in-hospital cardiac arrests: A randomized controlled trial. 2015. USA.
  - Panchal A. ym. Low dose- high frequency, case based psychomotor CPR training improves compression fraction for patients with in-hospital cardiac arrest. 2020. USA

### 3.2 Tiedonhaun tulokset

Painantaelvytyksen laatua yhdessä varhaisen defibrillaation kanssa voidaan pitää tärkeimpänä elvytykseen liittyvänä toimena. ERC:n viimeisimmät suositukset, ja tarkemmin määriteltynä niiden koulutusta käsittelevä osio, kehottavatkin korostamaan sitä kaikessa opetuksessa. Konsensus on siitä, että peruselvytystaidot huononevat 3–6 kuukaudessa koulutuksesta. (Hallikainen 2016, 40-41.)

#### 3.2.1 Elvytysharjoittelun merkitys

Tuorein valikoiduista tutkimuksista oli vuonna 2020 julkaistu yhdysvaltalais tutkimus, joka selvitti PPE-harjoittelun merkitystä paineluelvytyksen laatuun. Tutkimuskohteena oli kaksi 30-paikkaista sairaalaosastoa. Hoitohenkilökunnalle järjestettiin neljä peräkkäistä 3 kuukauden mittaista elvytysharjoittelujaksoa. Harjoittelu oli psykomotorista peruselvytysharjoittelua, joka tapahtui oman työn ohessa niin sanotusti pienin annoksin ja suurella frekvenssillä. (Panchal ym. 2020, 26-27)

Tuloksista havaittiin, että painelun laadussa tapahtui muutos parempaan rintakehän palautumisessa (pre 83%, post 93%,  $p < 0.001$ ) sekä optimaalisessa painelutaajuudessa (pre 109, post 120,  $p = 0.008$ ). Painelusyvyiden vertailussa ei havaittu merkittävää muutosta. Tutkijat toteavat, että paljon toistoja sisältävällä harjoittelumetodilla saadaan ylläpidettyä elvytystaitoja ja parannettua peruselvytyksen laatua sairaalan sisällä. (Mts.28-31).

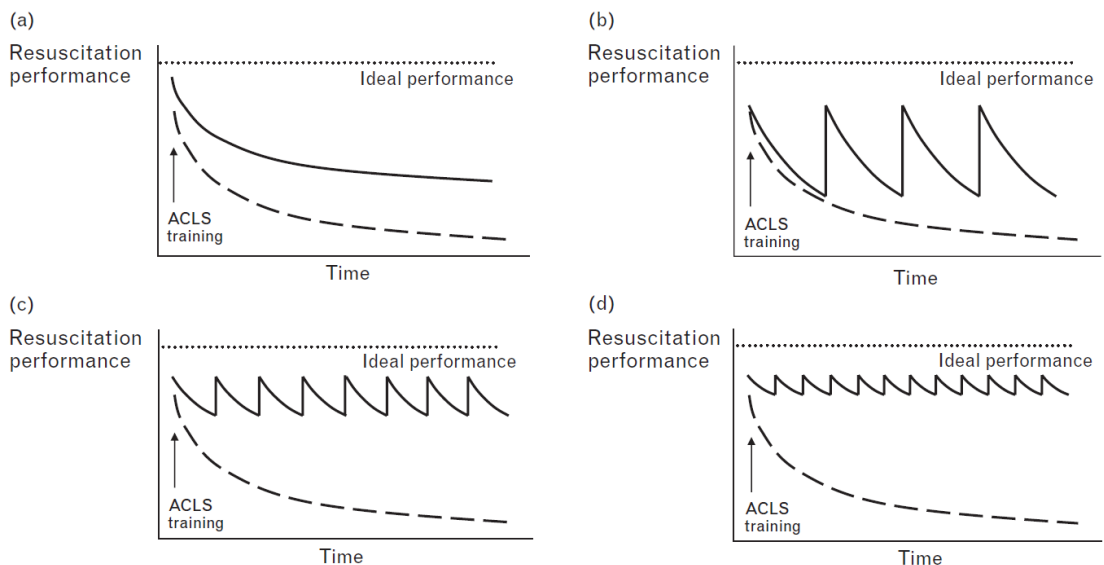
Yhdysvaltalainen lääketieteen tohtori Nancy Sullivan julkaisi vuonna 2015 integroivan kirjallisuuskatsauksen otsikolla *Instructional Strategies to Improve Nurses`Retention of Cardiopulmonary Resuscitation Priorities*. Tarkoituksena oli siis tarkastella koulutusstrategioita, jotka tähtäävät hoitajien elvytysprioriteettien ja -osaamisen säilymiseen ja parantamiseen. Katsauksessa haettiin vastausta seuraavaan tutkimuskysymykseen: onko olemassa vaikuttavampaa harjoittelumetodia hoitajien elvytysosaamisen parantamiseen verrattuna American Heart Associationin (AHA) perinteiseen harjoitteluun sairaalan sisäisissä elvytystilanteissa? (Sullivan 2015, 1–2.)

Katsaukseen valikoitui lopulta 13 tutkimusta 183:sta. Tutkimusten tulokset osoittivat, että elvytystaitojen ja elvytystilanteiden aikaisten asioiden priorisoinnin kohdalla ongelmana on taitojen heikko säilyminen. Video ja e-oppiminen olivat tehokkaita välittömien taitojen saavuttamisessa. Useat tason 1, vahvan näytön tutkimukset osoittivat lyhyet ja tiheästi toistuvat ”muistinvirkistäjät” vaikuttaviksi elvytystaitojen ja elvytystilanteiden oikeanlaisen priorisoinnin säilymisessä. (Mts. 5.)

Vahvinta näyttöä elvytystaitojen säilymisestä saatiin matalan (esim. torso-nukke, rooliharjoittelu, pelkkä peruselvytys) tai korkean (simulaatiokeskus tai vastaava, tietokoneohjattava simulaationukke) tason simulaatiosessioista yhdistettynä säännöllisesti toistuvaan harjoitteluun. Suunnitelmalliset ja tositilanteita jäljittelevät simulaatiot, jotka oli mahdollisuus suorittaa toistetusti, todettiin vaikuttaviksi heti harjoittelun jälkeen. Parantuneita suorituksia voitiin todeta, jos tämäntyyppisiä harjoituksia päästiin tekemään ajan mittaan uudelleen. (Mts. 5-6.)

Amerikkalaistutkijat Seethala ym. kiinnittivät jo vuonna 2010 huomionsa elvytyksen aikaisten painelutaukojen minimoimiseen omassa katsauksessaan *Approaches to improving cardiac arrest resuscitation performance*. Muita heidän esiin nostamia tekniikoita elvytyksen laadun parantamiseen olivat automatisoitu elvytyksen aikainen palaute, harjoittelun toistuvuus, elvytyksen jälkeiset palaute- tai läpikäyntikeskustelut sekä simulaatioharjoittelun, josta onkin tullut kymmenessä vuodessa varsin vakiintunut ja perinteinen tapa elvytystaitojen parantamisessa ja ylläpitämisessä. (Seethala ym. 2010,196.)

He esittelevät katsauksessaan mielenkiintoisen kaavion (kuva 6), joka kuvaa ajan ja taitojen säilymisen suhdetta eri skenaarioissa Advanced Cardiovascular Life Support -sertifikaattiin (ACLS) sisältyvän kurssimuotoisen harjoittelun jälkeen. Kyseinen sertifikaatti vaaditaan henkilökunnalta useimmissa USA:n sairaaloissa. Se on terveydenhuollon ammattilaisille suunnattu American Heart Associationin (AHA) elvytysprotokollia mukaileva, käytännön harjoittelua sisältävä kurssimuotoinen koulutus, jonka lähin vastine eurooppalaisittain on Advanced Life Support -sertifikaatti (ALS). (Mts.197-198.)



Kuva 6. Seethalan ym. (2010) kaavio elvytystaitojen säilymisestä ajan funktiona eri harjoittelutekniikoilla

Ylin, suora katkoviiva kuvaa elvytysosaamisen ideaalitasoa. Alin katkoviiva kuvaa osaamista kahden vuoden ajanjaksolla, jos harjoitellaan ainoastaan ACLS-standardin mukaisesti kahden vuoden välein. Lähtöpiste yhtäjaksoi-



nessa viivassa kuvaa aina osaamista heti ACLS-sertifikaatin suorittamisen jälkeen. Elvytysosaaminen on korkeimmalla tasolla heti kurssin suorittamisen jälkeen ja laskee sitten ajan mittaan uuden sertifikaatin suorittamiseen asti. (Mts. 198.)

Kaavion osa A) kuvaa korkeatasoisen simulaation lisäämistä perinteiseen ACLS-koulutusmoduuliin. Tämä optimoi välittömän oppimisen mutta ei estä suorituksen heikkenemistä ajan mittaan. Osa B) kuvaa määräajoin tapahtuvaa, kattavaa kertauskoulutusta kahden vuoden jaksolla, C) kuvaa reaaliaikaisen jäsennellyn palautteen ja usein toistettujen, lyhyiden kertauskoulutusten lisäämistä jaksolle ja D) kuvaa simulaatio-opetuksen, automaattisen elvytysharjoittelun aikaisen peruselvytyksen palautteen, tiheän kertauksen ja jälkipuinnin yhdistelmää, jota tutkijat nimittävät ns. ”elvytyskimpuksi”. (Mts. 198.)

### **3.2.2 Elvytystaitojen optimaalinen harjoitteluväli**

Elvytystaitojen optimaalinen harjoitteluväli on kiinnostanut kanadalaistutkijoita, jotka julkaisivat aiheetta käsittelevän randomoidun tutkimuksensa vuonna 2018. Tutkimuskohteena oli Health Sciences North Hospital- nimisen sairaalan henkilökuntaa eri osastoilta Ontariossa, Kanadassa. (Anderson ym. 2019, 153.)

Elvytysharjoittelu tapahtui oman työn ohessa työpaikalla. Tutkittava joukko jaettiin satunnaistetusti neljään eri harjoitteluintervalliin, 1, 3, 6 ja 12 kuukautta. Tutkimusjakson pituus oli yksi vuosi. Harjoittelusessiot koostuivat toistetuista kahden minuutin pituisista PPE-harjoituksista, jotka sisälsivät visuaalisen palautteen sekä verbaalisen valmennuksen kunnes saavutettiin erinomainen taso painelun laadussa (painelussyvyys 5–6 cm >90 %, painelutaajuus 100–120, rintakehän täydellinen palautuminen), maksimissaan kolmella suorituksella. (Mts.154.)

Yhteensä 167 osallistujaa sisällytettiin tulosten analysointiin. Elvytysosaamisen lähtötasossa ei ollut eroja ryhmien välillä. Osallistujat, jotka harjoittelivat elvytystä kuukausittain ylsivät erinomaisiin suorituksiin (58 %) huomattavasti muita paremmin (26 % 3 kk, 21 % 6 kk, 15 % 12 kk). Johtopäätöksenä tutkijat

perustellusti toteavat, että lyhytkestoinen, hajautettu PPE-harjoittelu on vaikuttavampaa kuukausittain toteutettuna kuin 3:n, 6:n tai 12 kuukauden välein tapahtuva harjoittelu. (Mts.155-157.)

Pääprioriteettina ei ollut valikoida tutkimuksia, jotka koskivat ensiauttajia tai maallikoita, mutta näitä ei myöskään rajattu pois hakutuloksista. James Cookin Yliopistossa Australiassa tutkijat julkaisivat vuonna 2019 laajan systemaattisen katsauksen maallikkoauttajia koskien. Se sisälsi yhteensä 35 421 osallista. Tarkoituksena oli selvittää yhtymäkohtia puhallus-paineluelvytykseen liittyvien tietojen, kyvykkyyden, harjoitteluhistorian sekä puhallus-paineluelvytykseen ryhtymishalukkuuden sekä - psykomotoristen taitojen välillä. (Riggs ym. 2019, 259.)

Opetuksesta ja opetusmetodeista tutkijat tekivät erilaisia johtopäätöksiä aineiston perusteella. Opinnäytetyötä koskien tutkimustuloksissa mielenkiinto kohdistui optimaalisen harjoitteluvälin pituuteen. Vaikka aineistoa ja läpikäytyjä tutkimuksia oli paljon, tästä löytyi vain pieni määrä tutkimusta ja vielä vähemmän tuloksia, jotka olisivat olleet tilastollisesti merkittäviä. Laajin systemaattiseen katsaukseen valittu elvytystaitojen säilymistä koskeva tutkimus osoitti, että taidot heikkenevät jos harjoittelemattomuus kestää yli 3 kuukautta jonka jälkeen laskeva käyrä tasaantuu. Silti osassa pienempiä tutkimuksia havaittiin taitojen säilyneen 6 kuukauden kohdalla. Tutkijat toteavat, että tarvitaan lisää laajoja, korkealaatuisia pitkittäistutkimuksia, jotta voidaan vahvistaa ja validoida optimaalinen harjoitteluväli. (Mts. 268.)

Turkkilaissairaalassa tutkittiin, vuonna 2013 julkaistussa tutkimuksessa, hoitajia joille järjestettiin elvytykseen liittyvää BLS-koulutusta (basic life support) ja ALS-koulutusta (advanced life support), johon kuului sekä teoria- että käytännön opetusta. Heidän tietämystään arvioitiin kyselyn avulla. Kaikki vaiheet kävi 149 osallistujaa. Kysely tehtiin ennen opetusta, opetuksen jälkeen sekä 6:n ja 12 kuukauden kuluttua. Ennen kurssia tehdyssä kyselyssä korkeammat pisteet saivat ne, joilla oli pitkä työkokemus, aiempi osallistuminen samantyyppiselle kurssille ja taustaa työskentelystä päivystyksessä tai teho-osastolla. (Bukiran ym. 2014, 146-147.)

Hoitajien kohdalla tehtiin havainto, että yhden päivän elvytyskoulutuksella saatiin osaaminen paranemaan sekä välittömästi, että 6:n ja 12 kuukauden ajanjaksolla, verrattuna lähtötasoon. Tutkijat tekivät havainnoin, että jo kuuden kuukauden kohdalla osaamisen tasossa tapahtui laskua. Työntekijät, joilla oli pitkä työkokemus sekä työntekijät, jotka olivat saaneet aiempaa koulutusta tai työskentelivät työpisteissä, joissa oletetaan tulevan vastaan useammin elvytystilanteita (päivystys ja teho-osasto), osaamisessa havaittiin vähemmän heikkenemistä 12 kuukauden ajanjaksolla. (Mts. 147-148.)

Turkkilaistutkimus antaa näkökulmaa siihen, millä tavalla voidaan arvioida ensihoidossa työskentelevän henkilöstön osaamisen säilymistä vuoden ajanjaksolla verrattuna esimerkiksi maallikoiden harjoittelufrekvenssiin ja taitojen säilymiseen. Havainto sairaalan sisällä työskentelevän henkilöstön erilaisista valmiuksista ja taitojen säilymisestä tukee ajatusta, että akuuttiympäristössä työskentelevä henkilöstö ja ALS-tasoiseen hoitoon (Advanced Life Support) koulutetut ja kykenevät ensihoitajat pystyvät paremmin ylläpitämään osaamisen myös ilman tiheää harjoittelua.

Yhdysvaltaistutkijat selvittivät sairaanhoitajien elvytystaitoja ja optimaalista harjoittelutiheyttä pediatrien elvytystilanteiden kohdalla vuonna 2017 julkaisussa tutkimuksessa. He toteavat, että perinteisesti yhdysvaltalainen lasten sairaanhoitajien elvytyskoulutus on ollut kahden vuoden välein järjestettyä BLS-sertifiointiin (Basic Life Support) ja ALS-sertifiointiin (Advanced Life Support) liittyvää koulutusta. He viittaavat Mduma ym. (2015) tutkimukseen, jossa ei havaittu eroja vastasyntyneiden kuolleisuudessa sen jälkeen kun hoitohenkilöstö oli suorittanut päivän mittaisen, simulaatio-opetukseen perustuvan, ”Helping Babies Breathe” -koulutuksen. (Ciurzynski ym. 2017. E1-E2.)

Sen sijaan, kun hoitohenkilöstöä koulutettiin kuukausittain 40 minuutin kestoilla harjoittelusessioilla sekä viikottaisilla, täydentävillä, 3 minuutin harjoitteilla, laski vastasyntyneiden kuolleisuus 40 %:lla vuoden seurannassa. He viittaavat oman tutkimuksensa taustaksi myös useisiin muihin tutkimuksiin, joissa on selvitetty optimaalista harjoittelutiheyttä liittyen elvytystaitojen säilymiseen. Tutkijat toteavat yhteenvetona, että koska selkeää linjausta optimaali-

sesta harjoitteluvälistä ei aiempien tutkimusten pohjalta ole voitu luoda, on viimeisimpiin kansainvälisiin elvytys suosituksiin vuonna 2015 kirjattu, että harjoittelun tulisi olla tiheämpää kuin 1-2 vuoden välein tapahtuvaa. (Mts. E1.)

Tutkimukseen osallistui 21 lastensairaanhoidajaa New Yorkin osavaltiossa sijaitsevan lastensairaalan akuuttiosastolta. He osallistuivat pareittain 30 minuutin "hands-on"-harjoittelusessioon, jonka päähuomio oli kolmessa muuttujassa: a) peruselvytyksen laatu, b) varhainen defibrillaatio, c) ensimmäisen painonmukaisen adrenaliiniannoksen annostelu. Puoli vuotta myöhemmin samat sairaanhoitajaparit osallistuivat samanlaiseen uuteen harjoittelusessioon. (Mts. E2.)

Elvytyksen teoriaosaamista mitattiin lyhyellä kyselykaavakkeella. Ennen ja jälkeen ensimmäisen harjoittelun, osaaminen parani 20 % (77 % → 97 %). Kuuden kuukauden päästä osaaminen oli tasolla 85% ja harjoittelun jälkeen 97 %. Elvytyksen laatu parani ensimmäisen harjoittelusession avulla 89 %:sta 94 %:iin. Kuuden kuukauden päästä laatu oli samalla tasolla 94 % ennen ja jälkeen harjoittelun. Tutkijat hakivat selitystä tähän lihasmuistista, jonka avulla suoritus säilyisi harjoittelun jälkeen muistissa. Pienen otannan takia tässä tutkimuksessa päädyttiin suosittamaan kuuden kuukauden harjoitteluväliä, mutta samalla todettiin, että lisää tutkimusta kaivataan harjoitteluvälin validoimista varten. (Mts. E4-E6.)

Loput tutkimuksen kohteena olleet asiat liittyivät hoitajien omaan tyytyväisyyden tai varmuuden tunteeseen liittyen defibrillaatioon, lääkityksen valmisteluun ja elvytykseen yleisesti. Ensimmäinen harjoittelusessio paransi tuloksia näissä kaikissa. (Mts. E5.)

#### **4 TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUTKIMUSKYSYMYKSET**

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää vuoden seurannassa päivitetyn elvytysprotokollan osaamisen hallinta ja paineluelvytyksen laatu Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa simulaatioharjoitteiden ja systemaattisen havainnoinnin avulla.

Tavoitteena oli saada käsitys siitä, miten uusi elvytysprotokolla on omaksuttu koulutuksen jälkeen sekä saada käsitys elvytysprotokollan ja paineluelvytyksen laadun nykytilasta ja trendistä vuoden seurannassa. Lisäksi tavoitteena oli kehittää ensihoitajien CRM-taitoja osana turvallista hoitoelvytystä ja -defibrillaatiota sekä kartoittaa elvytykseen liittyvän jatkokoulutuksen painopisteitä.

Tutkimuskysymykset:

- 1) Miten elvytysprotokollan osaaminen säilyy vuoden seurannassa?
- 2) Miten painantaelvytyksen laatu säilyy vuoden seurannassa?

## **5 AINEISTO JA MENETELMÄT**

### **5.1 Aineiston keruu**

Aineisto kerättiin osaamisen varmentamisen takia järjestettyjen simulaatioharjoitusten yhteydessä Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksella 2019 ja 2020. Harjoituksiin oli kumpanakin vuonna varattu neljä kokonaista päivää ja ne oli etukäteen resursoitu ja suunniteltu.

Tutkimuksen kohderyhmänä olivat Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksella ensihoidossa työskentelevät hoito- ja perustason ensihoitajat ( $n \approx 65$ ). Tässä tutkimuksessa ei ollut lähtökohtaisesti merkitystä sillä, millä tasolla ensihoitaja työskentelee, koska vaatimukset ja elvytyksen aikaiset työparin suorittamat toimenpiteet ovat molemmilla identtiset. Tarkoitus ei myöskään ollut vertailla sitä, onko hoito- ja perustason ensihoitajien osaamisen välillä eroavaisuuksia.

#### **5.1.1 Systemaattinen havainnointi tarkistuslistan avulla**

Kvantitatiivisessa tutkimuksessa mielenkiinto kohdistuu muuttujien mittaamiseen. Tutkimusta voidaan kutsua pitkittäistutkimukseksi silloin, kun aineistoa kerätään useammin kuin kerran ja tutkittava ilmiö säilyy samana (Kankkunen ym. 2013, 55-57).

Havainnointi on eräs tieteellisen tutkimuksen perusmetodeista. Erilaisia havainnointitapoja käytetään pääasiassa laadullisen tutkimuksen tiedonkeruumenetelminä. (Vilkka 2006, luku 2.) Määrällisessä tutkimuksessa voidaan

käyttää tiedonkeruumenetelmänä systemaattista havainnointia, jossa aineisto kerätään käyttämällä tarkoitukseen suunniteltua strukturoitua lomaketta (Vilkkä 2007, 27). Tässä opinnäytetyössä elvytysprotokollan osaamisen arviointiin käytettiin systemaattista havainnointitapaa siten, että toisella simulaatio-ohjaajalla oli käytössään tarkoitukseen luotu simulaation tarkistuslista (ks. liite 2), jonka avulla hän havainnoi elvytysprotokollaan liittyvien eri vaiheiden ja kommunikaation toteutumista. Systemaattista havainnointia voidaan hyödyntää esimerkiksi laatimalla havainnointitilannetta varten muistilista asioista, joita tarkkaillaan. Havainnoinnissa keskitytään vain ennalta määrättyihin asioihin, muihin tapahtumiin ei kiinnitetä huomiota. (Burns & Grove 2009, 402-403.)

Tarkistuslistan luomisessa painotettiin uuden elvytysprotokollan mukaisia toimintamalleja, jotka muuttuivat aikaisemmasta protokollasta. Lisäksi haluttiin selvittää, miten työpari kommunikoi keskenään, ylläpitää tilannetietoisuutta, suorittaa turvallisen defibrillaation ja kommunikoi elvytyssyklin ajan kulumista ääneen.

Henkilöiden toiminnan tutkiminen määrällisellä tutkimuksella vaatii tutkittavien asioiden muuttamista rakenteellisesti. Tämä tarkoittaa, että tutkittavat asiat *operationalisoidaan* ja *strukturoidaan*. *Operationalisoinnissa* käsitteelliset ja teoreettiset asiat muutetaan muotoon, jossa ne on mahdollista ymmärtää arkiymmärryksellään. Strukturointi taas tarkoittaa sitä, että tutkittavat asiat ja niiden ominaisuudet vakioidaan ja suunnitellaan ennalta. (Vilkkä 2007, 14-15) Tarkistuslistan operationalisointi ja strukturointi tehtiin siten, että tarkistuslistasta tehtiin luonnos, jota lähdettiin käymään läpi ja muokkaamaan yhdessä Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen simulaatio-ohjaajien kanssa. Operationalisointia auttoi tässä yhteydessä elvytysprotokollan selkeä struktuuri ja toiminnan etenemisen järjestys. Sanamuodot pyrittiin valikoimaan siten, että ne ovat helposti ymmärrettävissä. Osana strukturointia käytiin arviointi vaihe vaiheelta läpi simulaatio-ohjaajien kanssa, sen määrittelemiseksi onko jokin tietty asia arvioinnissa toteutunut vai ei. Lisäksi kirjoitettiin erillinen ohje niistä kohdista, joissa saattaisi tulla tulkinnallisia eroavaisuuksia.

### 5.1.2 AmbuMan® – simulaationuken data

Kvantitatiivisena eli määrällisenä aineiston keruumenetelmänä voidaan käyttää numeraalista tietoa. Tutkija saa siis määrällisen tiedon numeroina.

(Vilkkä,2007) Suoran numeraalisen tiedon lähteenä käytettiin tässä tutkimuksessa Ambu® Man Advanced -simulaationukesta Ambu Manikin Management Module -moduuliohjelmiston kautta saatavaa dataa painelun syvyydestä, painelutaajuudesta ja painelutauoista. Lisäksi ohjelmisto antaa tietoja muun muassa nojaamisesta ja väärästä painelupaikasta. Näiden suhdelukua kokonaispaineluiden määrään ei kuitenkaan voitu luotettavasti tilastoida.

Simulaatio-ohjaajat koulutettiin simulaationuken ja siihen liittyvän ohjelmiston käyttöön etukäteen. Heidän kanssaan käytiin läpi tarkistuslistan loppuun kerättävä numeraalinen data.

### 5.1.3 Simulaatiotilanne

Simulaatioharjoitteisiin ja osaamisen arviointiin varattiin kaksi simulaatio-ohjaajaa. Toisen tehtävänä oli ohjata ohjelmiston avulla simulaationukkea, toimia hätäkeskuksena ja ohjeistaa tarvittaessa suorittajia. Toisen ohjaajan tehtävänä oli suorituksen aikana ainoastaan havainnoida tarkistuslistan mukaisesti suoritusta.

Osaamisen arviointia varten suorittavan ensihoitoyksikön työpari korvattiin siihen varatulla ylimääräisellä henkilöstöllä, jotta simulaatioharjoitusten suorittaminen ja siihen liittyvä oppimis- & arviointikeskustelu saatiin vietyä läpi ilman häiriötekijöitä. Suorittajat saivat tutustua käytettävään välineistöön sekä simulaationukkeen etukäteen. Suoritukset tehtiin joka kerta samassa järjestyksessä niin, että ensin simuloitiin elvytystilanne, jossa lähtörytminä oli kamiovärinä (VF) ja toisena tehtävä, jossa lähtörytminä oli pulssiton rytmi (PEA).

Vaikka protokolla on defibrillaatiota lukuun ottamatta samanlainen, on syytä huomioida se, että simulaatioharjoitusten suorittamisjärjestyksellä voi olla vaikutusta tuloksiin. Tästä johtuen tulokset ja vertailu on tarkoituksenmukaista myös eriteltynä.

Suorittajia informoitiin tarkistuslistan käytöstä ja heille kerrottiin ennen suoritusta simulaatioharjoitteen tekniset sekä ei-tekniset tavoitteet. Tämän opinnäytetyön liitteestä 2 löytyvät simulaatioiden harjoitussuunnitelmat.

Suorittajille kerrotut tavoitteet olivat seuraavat:

Tekniset tavoitteet:

- toteaa oikeaoppisesti potilaan elottomuuden
- hälyttää lisääpua kohteeseen
- hallitsee defibrillaattorin manuaalitilan käytön elvytyksessä
- käyttää ajanhallinnassa ja painelussykliin mittaamisessa tarkoitukseen hankittua kelloa
- hyödyntää ja käyttää defibrillaattorin metronomia elvytyksen aikana
- tuottaa laadukasta paineluelvytystä potilaalle
- palpoo painelussykkeen syklin lopussa
- suorittaa painelijan vaihdon oikeaoppisesti rytmintarkistuksen jälkeen
- pyrkii toiminnassaan minimoimaan elvytyksen aikaiset painelutauot
- muistaa kiinnittää kapnometrin i-Geliin
- hengitystien varmistamisen jälkeen ventiloii oikeaoppisesti ja metronomia hyödyntäen elvytettävää potilasta

Ei-tekniset tavoitteet:

- kommunikoi ja ylläpitää tilannetietoisuutta yhdessä työparin/tiimin kanssa
- pystyy strukturoidusti toteuttamaan kriittisten vaiheiden kommunikation sovitun mallin mukaisesti
- kommunikoi ääneen painelussykliin aikana ajan kulumista
- hyödyntää ns. ”suljetun ympyrän viestintää” toiminnassaan

Osaamisen arviointia tarkistuslistan avulla seurattiin siten, että molemmille suorittajille tuli yksi 2 minuutin painelussykli.

Osaamisen varmentamisen simulaatioharjoitteiden jälkeen suorittajien kanssa käytiin läpi lyhyt palautekeskustelu, jossa tarkasteltiin paineludataa ja toiminnasta tarkistuslistan avulla tehtyjä huomioita. Muun muassa paineluelvytyksen laatuun liittyvä nojaaminen painelun aikana sekä merkinnät virheellisestä painelupaikasta käytiin läpi suullisesti. Näitä ei kirjattu osaksi kvantitatiivista tiedonkeruuta, koska niistä ei saatu muodostettua luotettavaa suhdelukua.

Tarkistuslistat syötettiin Webropol-ohjelmaan ja elvytysnukesta kirjattu data siirrettiin Excel-taulukkoon. Kun tarkistuslistat oli syötetty Webropoliin, saatiin



ryhmätason raporttikooste. Excelissä laskettiin numeraalisesta tiedosta keskihajonta, minimi- ja maksimiluvut sekä keskiarvot.

Vuonna 2019 toteutettuja osaamisen varmentamisen simulaatioharjoitteita edelsi moduulikoulutus, joka sisälsi useita eritasoisia, vaiheittain eteneviä, simulaatioharjoituksia. Moduulikoulutukset sekä erilliset simulaatioharjoitteet (minimi 3) piti olla jokaisella ensihoitajalla suoritettuna edeltävästi. Vastaavaa kertauskoulutusta ei järjestetty ennen vuoden 2020 osaamisen varmentamisen simulaatioharjoitteita. Ensihoitajia ainoastaan muistutettiin noin kuukautta aiemmin ja kehoitettiin kertaamaan ja harjoittelemaan omatoimisesti työparin toimintaa elvytyksessä.

Defibrillaattorin manuaalitalan käyttö elvytyksessä otettiin elvytysprotokollana käyttöön Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa 1.3.2019. Vuoden 2019 aikana pelastuslaitoksella oli yhden kuukauden ajan vuorokoulutuksen aiheena elvytys. Lisäksi vuoden aikana hankittiin kaikille kolmelle jatkuvassa valmiudessa olevalle pelastusasemalle samanlaiset Ambu® Man -simulaationuket. Nuket sijoitettiin niin sanottuihin ”elvytyspisteisiin”, joihin varattiin hengitystien varmistamiseen liittyvä harjoitteluvälineistö sekä pikaohjeet nuken ja siihen liittyvän ohjelmiston käyttöön.

Työparin sekä nelihenkisen hoitotiimin toiminnasta elvytyksessä tehtiin ja julkaistiin opetusvideo elvytyskouluttajien toimesta syksyllä 2019. Pääosin harjoittelu ja asioiden kertaaminen jäi kuitenkin jokaisen ensihoitajan omalle vastuulle, eikä harjoittelukerroista tms. pidetty kirjaa. Vuoden seurannassa ei siis voida tarkasti arvioida sitä, kuinka aktiivisesti ensihoitajat ovat omatoimisesti pitäneet yllä elvytystaitojaan.

## **6 TULOKSET**

### **6.1 Elvytysprotokollan osaamisen säilyminen**

#### **6.1.1 Osaaminen vuonna 2019**

##### **Kammiovärinä (VF) – 2019**

Osaamisen varmentamisen ensimmäisenä suoritteena oli elottoman kam-miovärinäpotilaan kohtaaminen ja elvytystoimet uuden protokollan mukaisesti. Alla olevassa kuvauksessa vaiheiden onnistumisen prosenttiluvut on sijoitettu tekstiin, sulkumerkkien sisään. Suoritteita kertyi yhteensä 40 (n = 40). Protokollassa mukaillaan ALS-kurssin sisällön periaatteita, joihin myös arvioinnin kohdat osin painottuivat.

Elottomuus tulee protokollan mukaan todeta ns. look-listen-feel-tekniikalla (100 %). Lisäapu/ tehtäväkoodin varmistaminen muille hälytetyille yksiköille tehdään tämän jälkeen (97,5 %). Lähtörytmi tulee tarkistaa ja tunnistaa yhdessä työparina (97,5 %). Tätä seuraa oikea-aikainen painelijanvaihto, joka tulee suorittaa rytmintarkistuksen jälkeen (95 %).

Turvallisessa defibrillaatiossa kiinnitettiin huomiota kommunikaatioon, joka oli koulutettu yhdenmukaisesti kaikille. Kommunikaatiossa oli sovittu strukturoidut lauseet "lataan, en iske" (100 %) kun defibrillaattorin käyttäjä lataa iskuenergian sekä "irti potilaasta" (97,4 %) ennen varsinaista defibrillaatiota. Lisäksi suorittajille painotettiin ns. "closed loop" -kommunikaatiota eli suljetun ympyrän viestintää, jossa vastaanottaja toistaa viestit ääneen ja näin varmistutaan siitä, että viesti on mennyt perille (56,4 % ja 69,2 %).

Protokollaan kuuluu 2 minuutin painelusyklin mittaaminen defibrillaattoriin asennetun erillisen kellon avulla, joka käyttäjien pitää itse muistaa painaa päälle jokaisen painelusyklin alussa (97,5 %). Myös defibrillaattorin metronomi tulee muistaa käynnistää ensimmäisen painelusyklin alussa (95 %). Työparin keskinäistä kommunikaatiota ja tilannetietoisuuden ylläpitämistä mitattiin havainnoimalla sitä, kommunikoivatko he ääneen painelusykliin käytettyä aikaa (87,2 %) ja toteutuiko "closed loop" -kommunikaatio (76,9 %) eli toistiko työpari hänelle ilmoitetun ajan ääneen.

Hengitystie tulee varmistaa I-Gelilla ensimmäisen painelusyklin aikana (100 %) sekä liittää I-Geliin kapnometri (87,2 %). 2 minuutin painelusyklissä pyritään keskeytyksettömään paineluun (100 %). Painelusyklin lopussa protokollaan kuuluu, että ventilaatiosta huolehtiva ensihoitaja tunnustelee potilaalta painelupulssin palpoimalla kaulavaltimon. Tunnustelua jatketaan painelun lop-

pumisen jälkeen (80 %), työparina suoritettavan rytmintarkistuksen (95 %) aikana. Rytmintarkistuksen jälkeen on vuorossa painelijan vaihto (92,3 %). Tämän jälkeen seuraa 2. defibrillaatio. ”Lataan, en iske” (100 %), joka toistetaan ääneen (57,5 %), sekä käsky ”irti potilaasta” (100 %), joka myös toistetaan ääneen (65 %).

Tämän jälkeen siirrytään 2. painelusykhin, jossa jälleen tulee muistaa käynnistää painelusykhin aikaa mittaava kello (95 %), puhua ääneen painelusykhin kulunutta aikaa (100%) sekä hyödyntää ”closed loop” -kommunikaatiota (69,2 %). Painelun tulee olla keskeytyksetöntä (100 %) ja sykhin lopussa tunnustellaan painelupulssi palpoimalla kaulavaltimo (85 %). Rytmintarkistus suoritetaan työparina (97,5 %) ja painelijaa vaihdetaan rytmintarkistuksen jälkeen (92,3 %). Tätä seuraa 3. defibrillaatio. ”Lataan, en iske” (96,7%), joka toistetaan ääneen (50%) sekä käsky ”irti potilaasta” (100%), joka myös toistetaan ääneen (63,3%).

Näiden vaiheiden jälkeen harjoitus päätettiin ja käytiin suorittajien kanssa läpi palautekeskustelu. Taulukossa 1 ovat kuvattuina osaamisen varmentamisen tulokset. Lyhenteet H1 ja H2 tarkoittavat ensihoitoyksikön työparina toimivien ensihoitajien työnjakoa (hoitaja 1 ja hoitaja 2). Kaikissa tämän kappaleen taulukoissa on esitetty vihreällä värillä  $\geq 90$  % toteutuneet arviointikohdat, keltaisella värillä  $\geq 80-90$  % toteutuneet arviointikohdat ja punaisella värillä  $< 80$  % toteutuneet arviointikohdat.

Taulukko 1. Kammiovärinäpotilaan elvytysprotokollan osaaminen simuloitussa tilanteessa Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa 2019

<b>Alkutoimet</b>	
H1: Elottomuuden toteaminen	100 %
H2: Lisäapu/ koodin varmistaminen	97,5 %
H1+H2: Lähtörytmin tunnistaminen	97,5 %
Painelijan vaihto (rytmintarkistuksen jälkeen)	95 %
<b>1.defibrillaatio</b>	
Kommunikaatio: ”Lataan, en iske”	100 %
”Closed loop”	56,4 %
Kommunikaatio: ”Irti potilaasta”	97,4 %
”Closed loop”	69,2 %

<b>1.painelusykli</b>	
H1: Kello	97,5 %
H1: Metronomi (aikuinen: ilmatie)	95 %
Työparin kommunikointi (ajan kuluminen)	87,2 %
"Closed loop"	76,9 %
H1: Hengitystien varmistaminen I-Gelilla	100 %
H1: Kapnometrin kiinnitys	87,2 %
H1: Kapnometri/EtCO2 kommunikoitu	38,5 %
H1: Carotiksen tunnustelu painelusyklin lopussa	80 %
H2: Tauoton 2min painelujakso	100 %
H1+H2: Rytmintarkistus	95 %
Painelijan vaihto (rytmintarkistuksen jälkeen)	92,3 %
<b>2.defibrillaatio</b>	
Kommunikaatio: "Lataan, en iske"	100 %
"Closed-loop"	57,5 %
Kommunikaatio: "Irti potilaasta"	100 %
"Closed-loop"	65 %
<b>2.painelusykli</b>	
H2: Kello	95 %
Työparin kommunikointi (ajan kuluminen)	100 %
"Closed-loop"	69,2 %
H2: Carotiksen tunnustelu syklin lopussa	85 %
H1: Tauoton 2 min painelujakso	100 %
H1+H2: Rytmintarkistus	97,5 %
Painelijan vaihto (rytmintarkistuksen jälkeen)	92,3 %
<b>3.defibrillaatio</b>	
Kommunikaatio: "Lataan, en iske"	96,7 %
"Closed-loop"	50 %
Kommunikaatio: "Irti potilaasta"	100 %
"Closed-loop"	63,3 %

Protokollaan liittyvä osaaminen toteutui yli 90 % tarkkuudella lukuunottamatta oikeaoppista painelupulssin tunnustelua painelusyklin lopussa. Suurimmat haasteet liittyivät työparin väliseen suljetun ympyrän viestintään ja keskinäiseen kommunikaatioon, joka näkyy taulukossa selkeästi.

## Pulssiton rytmi (PEA) – 2019

Toisena suoritteena oli simulaatioharjoitus, jossa työpari kohtasi elottoman potilaan. Lähtörytminä oli tällä kertaa pulssiton rytmi (PEA), joka kuuluu ns. ei-iskettäviin rytmeihin. Tilastoituja suoritteita kertyi yhteensä 33 (n = 33).

Protokolla poikkeaa edellä kuvatusta siten, että defibrillaatiota ei suoriteta. Rytmintarkistuksen jälkeen jatketaan uudella 2 minuutin painelussyklillä. Muilta osin protokolla on täsmälleen sama. Taulukossa 2 ovat kuvattuina tulokset toisesta vuoden 2019 osaamisen varmentamisen simulaatioharjoituksesta.

Taulukko 2. Kammiovärinäpotilaan elvytysprotokollan osaaminen simuloidussa tilanteessa Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa 2019

<b>Alkutoimet</b>	
H1: Elottomuuden toteaminen	100 %
H2: Lisäapu/ koodin varmistaminen	100 %
H1+H2: Lähtörytmin tunnistaminen	100 %
Painelijan vaihto (rytmintarkistuksen jälkeen)	97 %
<b>1.painelussykli</b>	
H1: Kello	100 %
H1: Metronomi (aikuinen: ilmatie)	100 %
Työparin kommunikointi (ajan kuluminen)	100 %
"Closed loop"	78,8 %
H1: Hengitystien varmistaminen I-Gelilla	100 %
H1: Kapnometrin kiinnitys	87,9 %
<i>H1: Kapnometri/EtCO2 kommunikoitu</i>	45,5 %
H1: Carotiksen tunnustelu painelussyklin lopussa	93,9 %
H2: Tauoton 2min painelujakso	100 %
H1+H2: Rytmintarkistus	100 %
Painelijan vaihto (rytmintarkistuksen jälkeen)	100 %
<b>2.painelussykli</b>	
H2: Kello	100 %
Työparin kommunikointi (ajan kuluminen)	100 %
"Closed-loop"	69,7 %
H2: Carotiksen tunnustelu syklin lopussa	100 %

H1: Tauoton 2 min painelujakso	100 %
H1+H2: Rytmintarkistus	100 %
Painelijan vaihto (rytmintarkistuksen jälkeen)	100 %

Protokollaan liittyvä osaaminen parani toisen simulaatioharjoituksen kohdalla, toteutuen pääosin 100 % tarkkuudella. Jälleen tuloksista on nähtävissä kommunikaatioon ja suljetun ympyrän viestintään liittyvien arviointikohtien kohdalla heikompia tuloksia (taulukko 2.).

## 6.1.2 Osaaminen vuonna 2020

### Kammiovärinä (VF) – 2020

Vuoden päästä tammikuussa 2020 uusittiin edellisen vuoden harjoitteet, käyttäen täsmälleen samoja tarkistuslistoja sekä samaa Ambu®Man Advanced -simulaationukkea sekä samoja harjoitussuunnitelmia. Ensimmäisenä simulaatioharjoituksena oli jälleen kammiovärinäpotilaan elvytys. Suoritteita kertyi tällä kertaa yhteensä 27 (n = 27). Tarkoituksena oli siis selvittää, miten osaaminen on säilynyt vuoden aikana verrattuna 2019 vastaaviin tuloksiin. Vertailu tehdään luvussa *6.1.3 2019 ja 2020 tulosten vertailu*.

Taulukossa 3 ovat kuvattuina kammiovärinäpotilaaseen liittyvän elvytysprotokollaosaamisen tulokset:

Taulukko 3. Kammiovärinäpotilaan elvytysprotokollan osaaminen simuloidussa tilanteessa Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa 2020

<b>Alkutoimet</b>	
H1: Elottomuuden toteaminen	85 %
H2: Lisäapu/ koodin varmistaminen	96 %
H1+H2: Lähtörytmin tunnistaminen	96 %
Painelijan vaihto (rytmintarkistuksen jälkeen)	93 %
<b>1.defibrillaatio</b>	
Kommunikaatio: "Lataan, en iske"	80,8 %
"Closed loop"	46,2 %
Kommunikaatio: "Irti potilaasta"	100 %
"Closed loop"	92,3 %

<b>1.painelusykli</b>	
H1: Kello	96,3 %
H1: Metronomi (aikuinen: ilmatie)	88,9 %
Työparin kommunikointi (ajan kuluminen)	96,2 %
"Closed loop"	84,6 %
H1: Hengitystien varmistaminen I-Gelilla	100 %
H1: Kapnometrin kiinnitys	96,3 %
<i>H1: Kapnometri/EtCO2 kommunikoitu</i>	25,9 %
H1: Carotiksen tunnustelu painelusyklin lopussa	81,5 %
H2: Tauoton 2min painelujakso	100 %
H1+H2: Rytmintarkistus	96,3 %
Painelijan vaihto (rytmintarkistuksen jälkeen)	92,6 %
<b>2.defibrillaatio</b>	
Kommunikaatio: "Lataan, en iske"	61,5 %
"Closed-loop"	42,3 %
Kommunikaatio: "Irti potilaasta"	88,5 %
"Closed-loop"	80,8 %
<b>2.painelusykli</b>	
H2: Kello	92,6 %
Työparin kommunikointi (ajan kuluminen)	92,3 %
"Closed-loop"	65,4 %
H2: Carotiksen tunnustelu syklin lopussa	74 %
H1: Tauoton 2 min painelujakso	100 %
H1+H2: Rytmintarkistus	96,3 %
Painelijan vaihto (rytmintarkistuksen jälkeen)	100 %
<b>3.defibrillaatio</b>	
Kommunikaatio: "Lataan, en iske"	76,9 %
"Closed-loop"	42,3 %
Kommunikaatio: "Irti potilaasta"	96,2 %
"Closed-loop"	88,5 %

Elottomuuden toteaminen ALS-protokollan mukaisesti look-listen-feel- tekniikalla toteutui 85 %:sti. Muilta osin protokollan mukaiset alkutoimet toteutuivat yli 90 % tarkkuudella. Turvalliseen defibrillaatioon liittyvä strukturoitu, suljetun ympyrän viestintä oli arviointikonaisuuden heikoimmin onnistunut osa-alue,

joka korostui erityisesti toisen defibrillaation kohdalla. Metronomin käynnistämässä ja syklin lopussa tapahtuvan painelupulssin tunnustelun hyväksytysti suorittamisessa jäätin osaamisen arvioinnissa <90 % tasolle.

### Pulssiton rytmi (PEA) - 2020

Toisena suoritteena oli jälleen simulaatioharjoitus, jossa työpari kohtasi elottoman potilaan. Lähtörytminä oli pulssiton rytmi (PEA). Tilastoituja suoritteita kertyi yhteensä 26 (n = 26). Taulukossa 4 ovat kuvattuina tulokset liittyen elvytysprotokollan osaamiseen.

Taulukko 4. PEA- elvytysprotokollan osaaminen simuloitussa tilanteessa Itä-Uudenmaan pe- lastuslaitoksen ensihoidossa 2020

<b>Alkutoimet</b>	
H1: Elottomuuden toteaminen	88,5 %
H2: Lisäapu/ koodin varmistaminen	100 %
H1+H2: Lähtörytmin tunnistaminen	100 %
Painelijan vaihto (rytmintarkistuksen jälkeen)	96,2 %
<b>1.painelusykli</b>	
H1: Kello	92,3 %
H1: Metronomi (aikuinen: ilmatie)	92,3 %
Työparin kommunikointi (ajan kuluminen)	100 %
"Closed loop"	76,9 %
H1: Hengitystien varmistaminen I-Gelilla	100 %
H1: Kapnometrin kiinnitys	92,3 %
H1: Kapnometri/EtCO2 kommunikoitu	46,2 %
H1: Carotiksen tunnustelu painelusyklin lopussa	65,4 %
H2: Tauoton 2min painelujakso	100 %
H1+H2: Rytmintarkistus	100 %
Painelijan vaihto (rytmintarkistuksen jälkeen)	100 %
<b>2.painelusykli</b>	
H2: Kello	96,2 %
Työparin kommunikointi (ajan kuluminen)	100 %
"Closed-loop"	80,8 %
H2: Carotiksen tunnustelu syklin lopussa	84,6 %

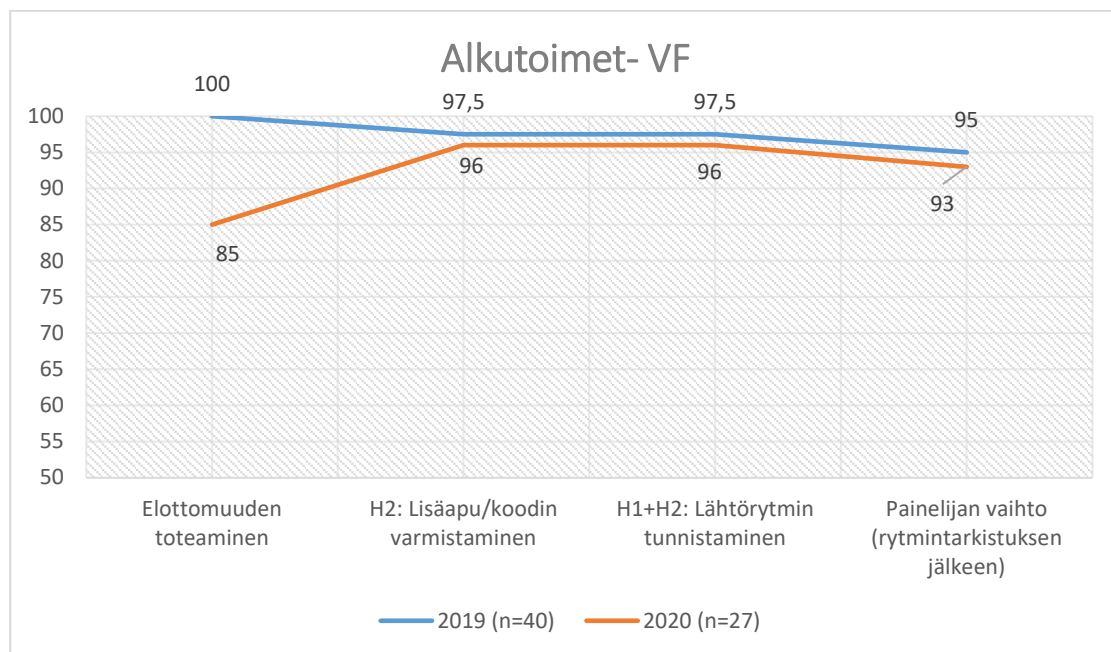


H1: Tauoton 2 min painelujakso	100 %
H1+H2: Rytmintarkistus	92,3 %
Painelijan vaihto (rytmintarkistuksen jälkeen)	100 %

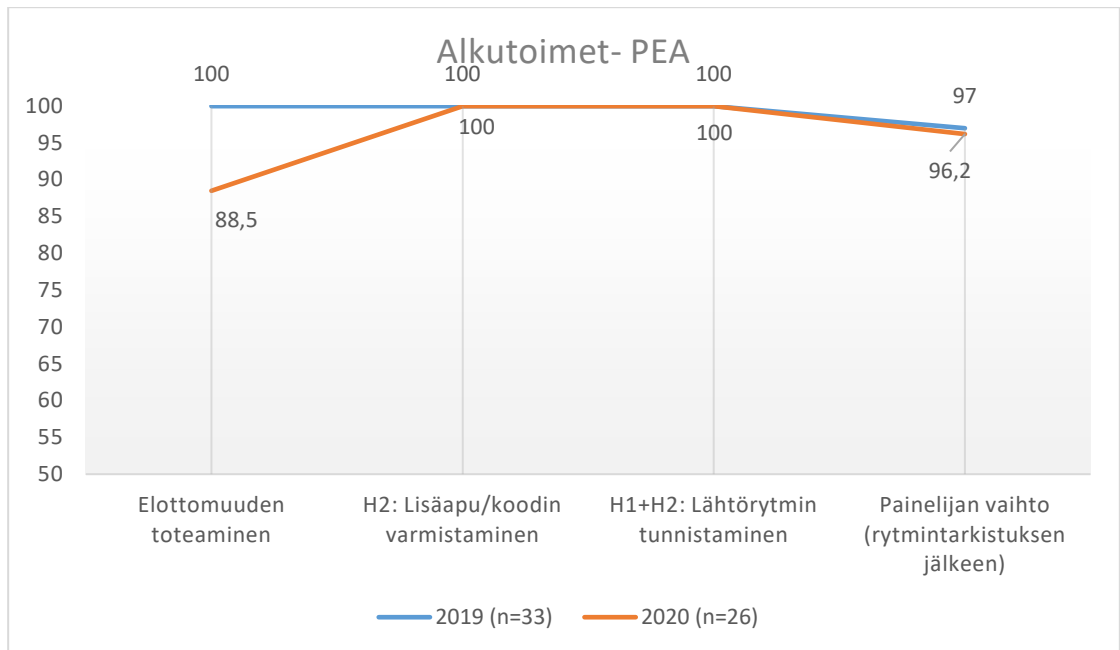
Toisena simulaatioharjoitteena suoritettu PEA-potilaan elvytyksen tulokset olivat ensimmäistä suoritusta korkeammalla tasolla. <90 % tasolle jäädään kuitenkin samoilla osaamisalueilla kuin ensimmäisessä suorituksessa. Kommunikaation ”closed loop” -osio sekä syklin lopussa tapahtuva painelupulssin tunnistelu olivat haasteena tässäkin harjoitteessa, samoin elottomuuden protokollan mukainen toteaminen. Muilta osin osaamisen arvioinnin osa-alueet toteutuivat >90 %.

### 6.1.3 2019 ja 2020 tulosten vertailu

Kuvissa 7 ja 8 kuvataan osaamisen varmentamisen tulokset elvytyksen alkutoimien eri vaiheista vuosien 2019 ja 2020 välillä simulaatioharjoituksissa 1 (VF) ja 2 (PEA).

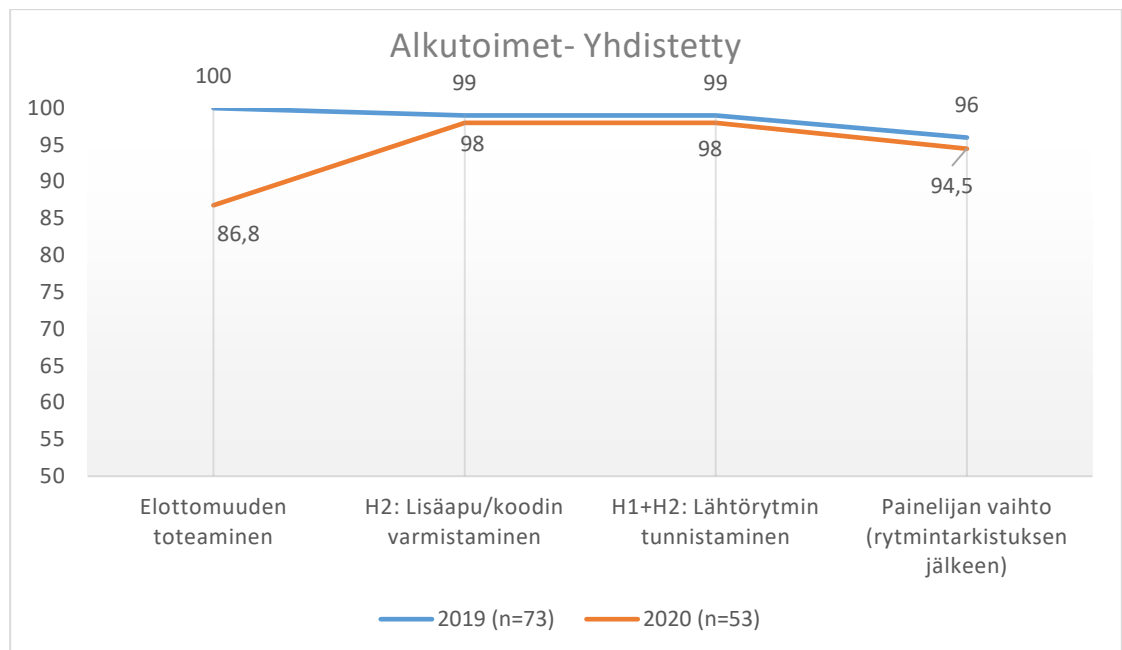


Kuva 7. Lähtörytmi kammiovärinä, elvytyksen protokollaosaaminen. Tulosten vertailu, elvytyksen alkutoimet, vuosilta 2019 ja 2020.



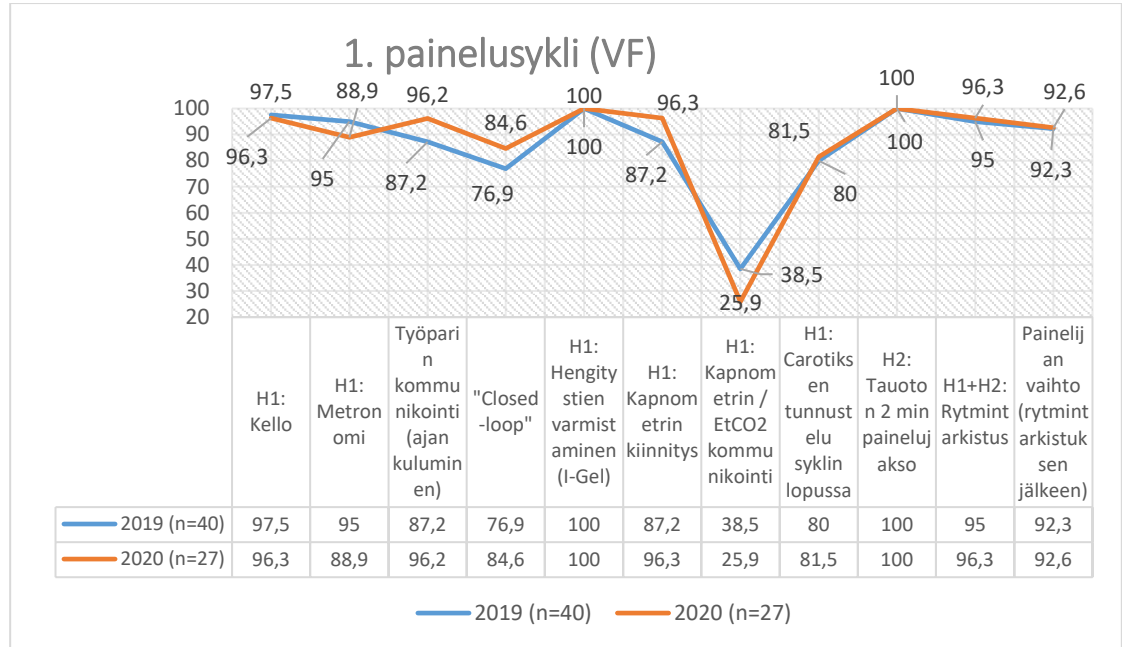
Kuva 8. Lähtörytmi PEA, elvytyksen protokollaosaaminen. Tulosten vertailu, elvytyksen alkutoimet, vuosilta 2019 ja 2020.

Kokonaisvertailussa (kuva 9) vaiheen ”elottomuuden toteaminen” tulokset heikkenevät (86,8 % vs. 100 %). Muilta osin tulokset ovat hyvin lähellä toisiinsa, kuitenkin niin, että tulokset ovat 1–1,5 % heikommat vertailujakson lopussa.

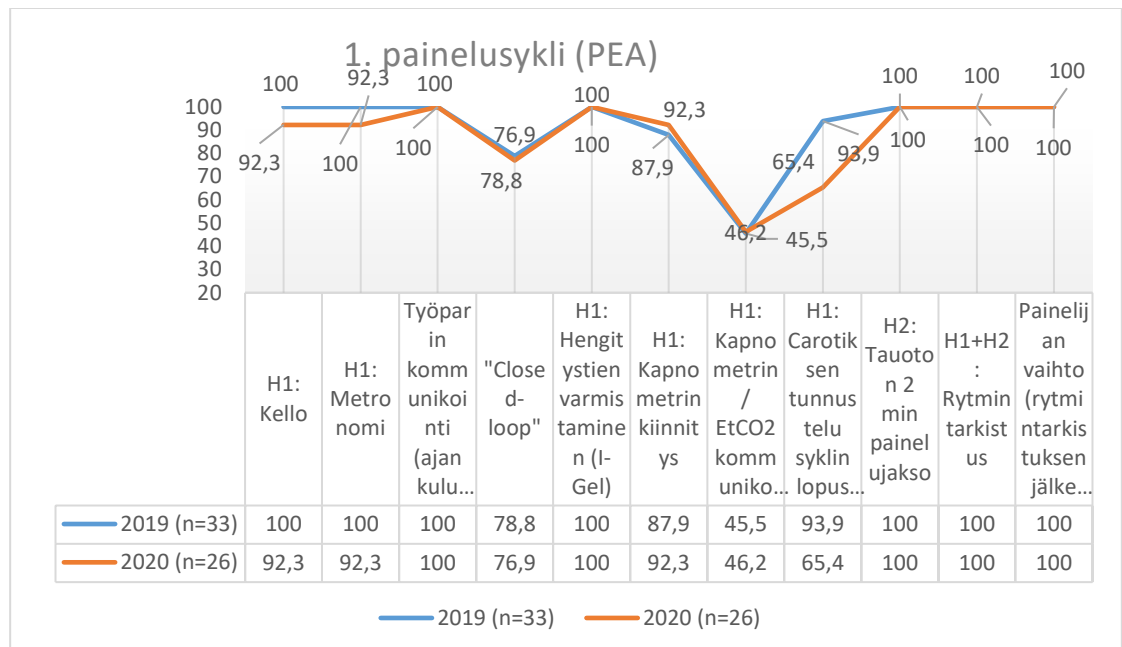


Kuva 9. Elvytyksen protokollaosaaminen. Elvytyksen alkutoimet, tulosten kokonaisvertailu vuosilta 2019 ja 2020.

Kuvissa 10 ja 11 kuvataan osaamisen varmentamisen tulokset 1.painelussyklin eri vaiheista vuosien 2019 ja 2020 välillä simulaatioharjoituksista 1 (VF) ja 2 (PEA).

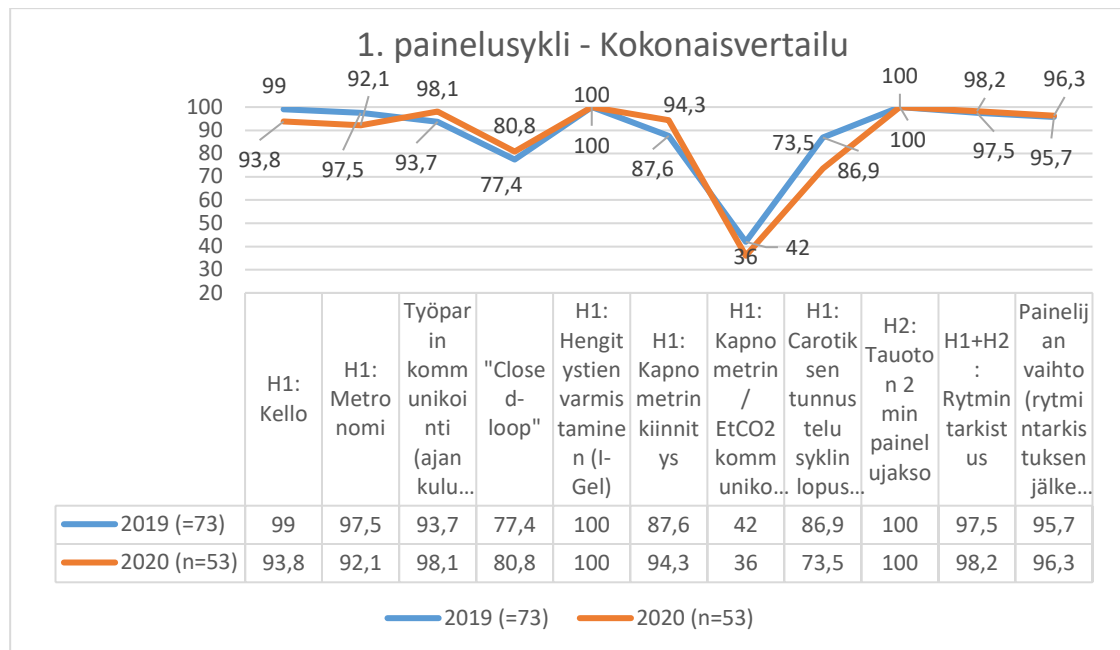


Kuva 10. Lähtörytmi kammiovärinä, elvytyksen protokollaosaaminen. 1.painelussykli, tulosten vertailu vuosilta 2019 ja 2020.



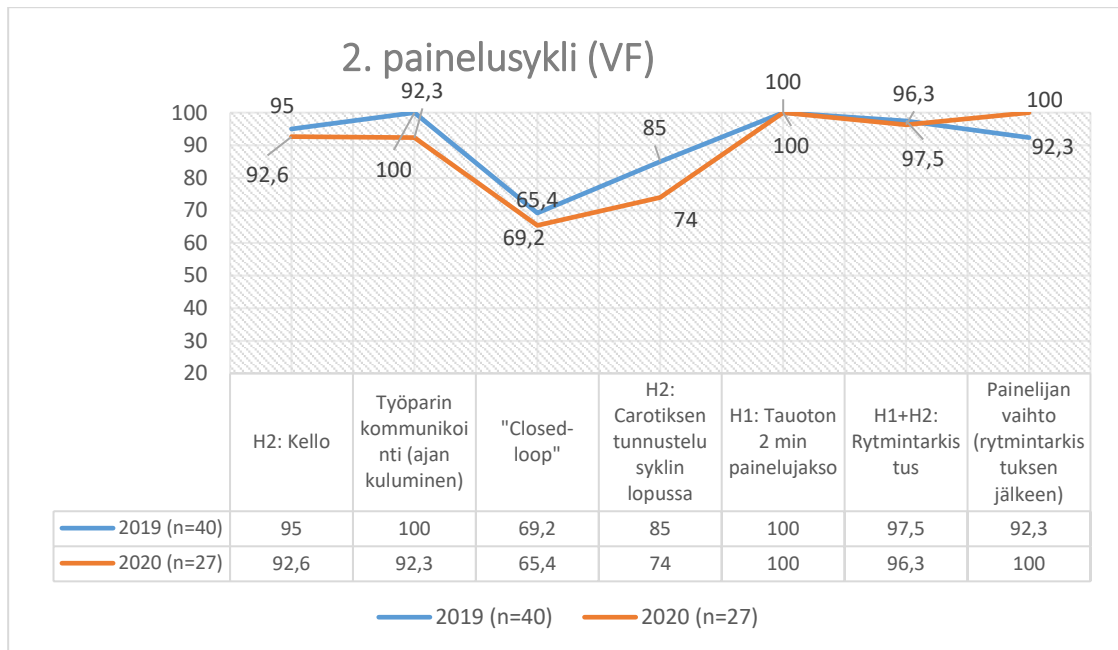
Kuva 11. Lähtörytmi PEA, elvytyksen protokollaosaaminen. 1.painelussykli, tulosten vertailu vuosilta 2019 ja 2020.

1. painelusyklin kokonaisvertailusta (kuva 12) nähdään, että protokollaosaaminen on pääosin säilynyt vuoden seurannassa. Ensimmäisen painelusyklin alkuun kuuluvaa kellon ja metronomin käynnistystä (jotka työparin tulee muistinvapaisesti tehdä) koskien tuloksissa nähdään 4–5 % heikkeneminen verrattuna vertailujakson alkuun. Tulokset paranivat vertailujaksolla 3–5 % ajan kulumisen kommunikoinnissa sekä tähän liittyvässä suljetun ympyrän viestinnässä. Kapnometrin kiinnityksessä tulokset paranivat noin 7 %:lla. Painelusykkeen tunnusteluvaiheen tulokset heikkenivät noin 3 %.

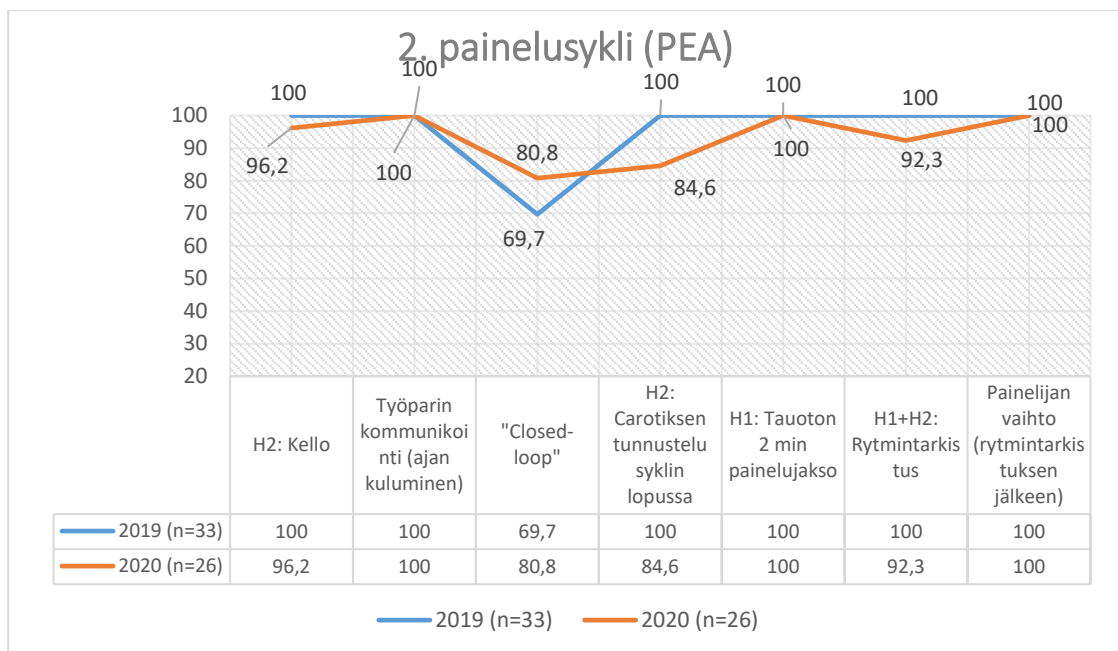


Kuva 12. Elvytyksen protokollaosaaminen. 1.painelusykli, tulosten kokonaisvertailu vuosilta 2019 ja 2020.

Kuvissa 13 ja 14 kuvataan osaamisen varmentamisen tulokset 2.painelusyklin eri vaiheista vuosien 2019 ja 2020 välillä simulaatioharjoituksista 1 (VF) ja 2 (PEA).



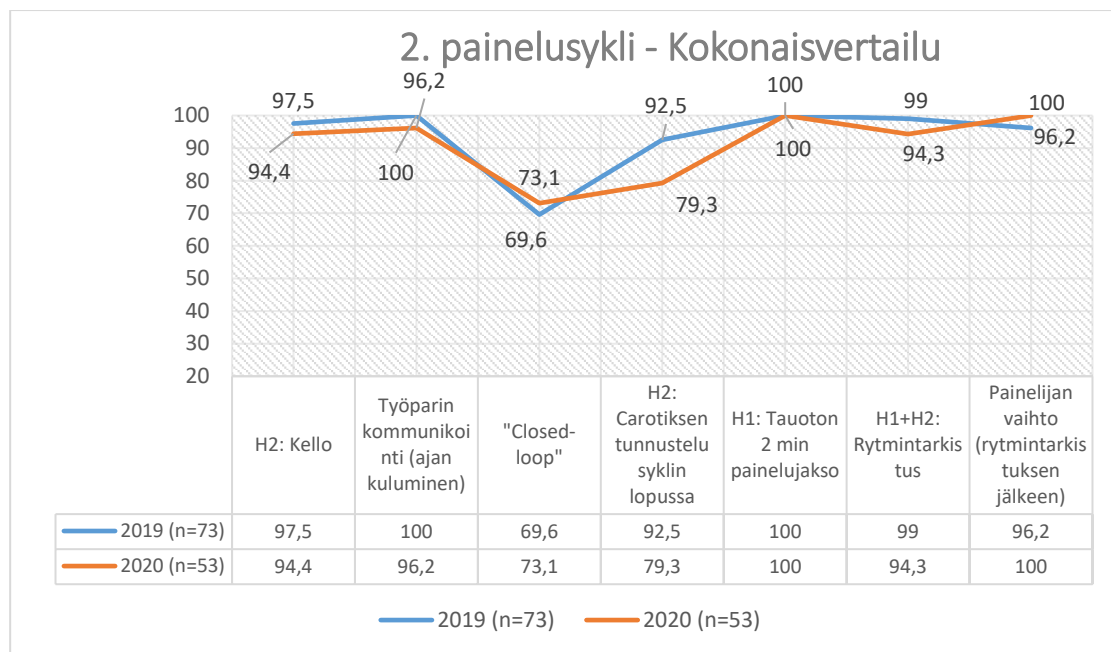
Kuva 13. Lähtörytmi kammiovärinä, elvytyksen protokollaosaaminen. 2.painelusykli, tulosten vertailu vuosilta 2019 ja 2020.



Kuva 14. Lähtörytmi PEA, elvytyksen protokollaosaaminen. 2.painelusykli, tulosten vertailu vuosilta 2019 ja 2020.

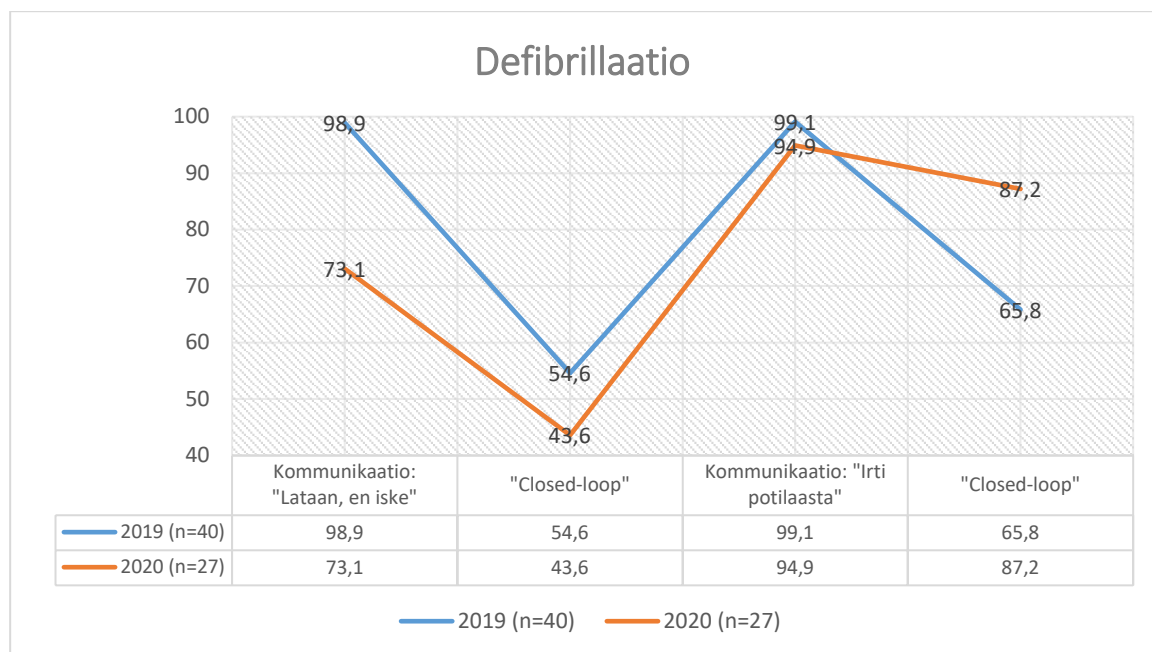
Osaaminen säilyi vuoden seurannassa pääosin hyvänä 2. painelusyklin eri vaiheissa (kuva 15). Syklin lopussa tapahtuvan painelupulssin tunnustelun kohdalla oli kuitenkin selvä, noin 13 %, heikkeneminen vertailujakson vuoden seurannassa. Painelusykliä mittaavan kellon käynnistämisessä sekä työparin

ajan kulumisen kommunikoinnissa tulokset heikkenevät 3–4 %. Myös työparina tehtävän rytmintarkistuksen tulokset heikkenevät noin 5 %:lla. Oikea-aikainen painelijan vaihto toteutui vertailujakson lopussa 100 % (vs. 96,2 %).



Kuva 15. Elvytyksen protokollaosaaminen. 2.painelusykli, tulosten kokonaisvertailu vuosilta 2019 ja 2020.

Kuvassa 16 on esitetty osaamisen varmentamisen tulosten vertailu turvallisen defibrillaation kommunikoinnin eri vaiheista vuosien 2019 ja 2020 välillä. Turvalliseen defibrillaatioon liittyvän strukturoidun kommunikaation ja suljetun ympyrän "closed loop" -kommunikaation tuloksissa nähdään vaiheessa "lataan, en iske" lähes 26 % heikkeneminen tuloksissa verrattuna vertailujakson alkuun. Tähän liittyvässä "closed loop" -kommunikaatiossa heikkenemistä on 11 %. "Irti potilaasta" -komennon kohdalla heikkeneminen tasoittuu selvästi, n. 4 %:iin. Tähän liittyvän "closed loop" -kommunikaation tulokset taas paranivat yli 21 %:lla.



Kuva 16. 1.,2. ja 3. turvallisen defibrillaation kommunikaatioon liittyvät vertailutulokset vuosilta 2019 ja 2020.

## 6.2 Paineluelvytyksen laatu vuoden seurannassa

Paineluelvytyksestä kerättiin dataa koskien painelusyvyvyyttä (ERC:n suositus 5–6 cm), painelutaajuutta (ERC:n suositus 100–120 krt/min), painelutaukojen pituutta (ERC:n suositus <5 s) sekä näistä muodostuvaa sydämen minuuttitilavuutta (cardiac output, l/min). Kerätyt tiedot koskivat aina työparia. Yksilötason vertailua ei tehty suoritteiden aikana.

Paineluelvytyksen laatua ja vertailua seurantajaksolla on arvioitu myöhemmin kappaleessa *6.2.3 2019 ja 2020 tulosten vertailu*, niitä havainnollistavien kaavioiden yhteydessä. Alla olevissa taulukoissa suositusalueella olevat keskiarvot on korostettu vihreällä ja suositusalueen ulkopuolella olevat keltaisella värillä.

### 6.2.1 Paineluelvytyksen laatu vuonna 2019

#### Kammiovärinä (VF) – 2019

Suorituksissa (n = 28) painelutaajuus säilyi keskimäärin suositusalueella. Sekä painelusyvytydessä, että painelutaukojen keskimääräisessä kestossa, jäätii hieman suositusalueen ulkopuolelle (ks. taulukko 5).

Taulukko 5. Kammiovärinäpotilaan paineluelvytyksen laatu simuloitussa tilanteessa Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa 2019.

Mittari	Keskiarvo (n = 28)	Minimi	Maksimi	Keskiha- jonta	Suositus
Painelu- syvyys	49 mm	28 mm	62 mm	8 mm	50–60 mm
Painelutau- kojen kesto, sek.	5,7 s	3,4 s	10,8 s	2,0 s	< 5 s
Painelu- taajuus, krt/min	101	90	111	5	100–120
Sydämen minuuttitila- vuus (CO) l/min	1,8	0,8	2,8	0,64	-

### Pulssiton rytmi (PEA) – 2019

Suorituksissa (n = 23) painelutaajuus ja painelussyvyys säilyivät keskimäärin suositusalueella. Painelutaukojen keston suositusalueen yläraja ylittyi kahdella sekunnilla (ks. taulukko 6).

Taulukko 6. PEA-potilaan paineluelvytyksen laatu simuloitussa tilanteessa Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa 2019.

Mittari	Keskiarvo (n = 23)	Minimi	Maksimi	Keskiha- jonta	Suositus
Painelu- syvyys	52 mm	28 mm	62 mm	8 mm	50–60 mm
Painelutau- kojen kesto, sek.	7 s	3,4 s	10,8 s	2,0 s	< 5 s
Painelu- taajuus, krt/min	104	90	111	5	100–120



<b>Sydämen minuuttitilavuus (CO) l/min</b>	2,1	1	3,1	0,51	-
--	-----	---	-----	------	---

## 6.2.2 Paineluelvytyksen laatu vuonna 2020

### Kammiovärinä (VF) – 2020

Suorituksissa (n = 23) oltiin keskimäärin suositusalueella painelussyvyyden, painelutaukojen kestossa ja painelutaajuudessa (ks. taulukko 7).

Taulukko 7. Kammiovärinäpotilaan paineluelvytyksen laatu simuloitussa tilanteessa Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa 2020.

<b>Mittari</b>	<b>Keskiarvo (n = 23)</b>	<b>Minimi</b>	<b>Maksimi</b>	<b>Keskihajonta</b>	<b>Suositus</b>
<b>Painelussyvyys</b>	53 mm	32 mm	69 mm	10 mm	50–60 mm
<b>Painelutaukojen kesto, sek.</b>	4,6 s	3,3 s	7,9 s	1,0 s	< 5 s
<b>Painelutaajuus, krt/min</b>	101	97	105	3	100–120
<b>Sydämen minuuttitilavuus (CO) l/min</b>	2,0	0,7	2,9	0,7	-

### Pulssiton rytmi (PEA) – 2020

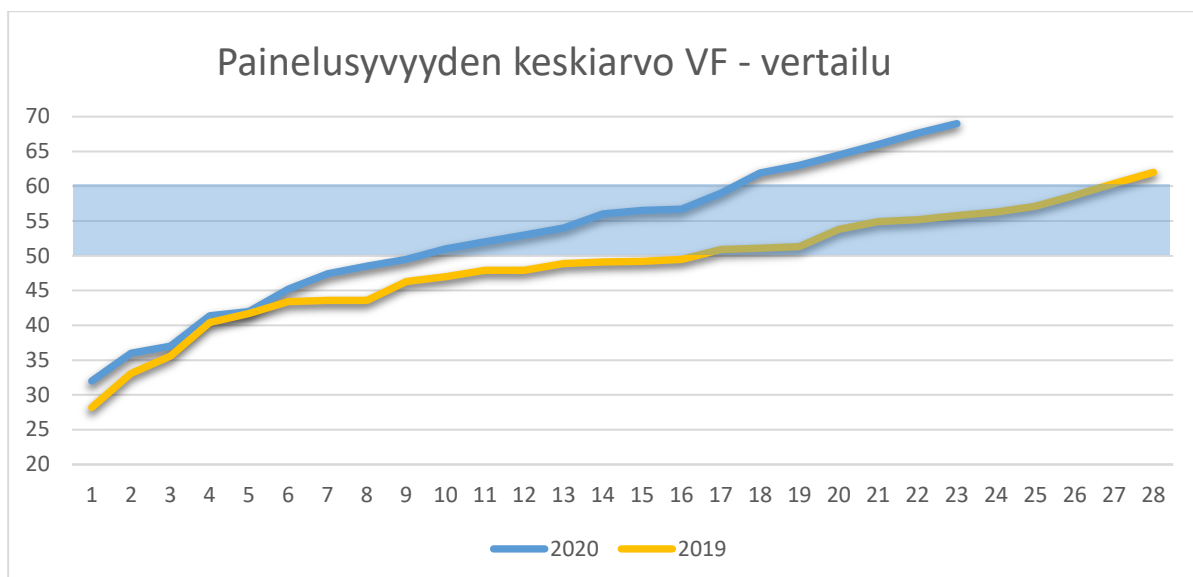
Suorituksissa (n = 25) oltiin keskimäärin suositusalueella painelussyvyydessä ja painelutaajuudessa. Painelutaukojen keston suositusalueen yläraja ylittyi kahdella sekunnilla (ks. taulukko 8).

Taulukko 8. PEA-potilaan paineluevyyksen laatu simuloidussa tilanteessa Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa 2020.

Mittari	Keskiarvo (n = 25)	Minimi	Maksimi	Keskiha- jonta	Suositus
Painelu- syvyys	57 mm	47 mm	67 mm	6 mm	50–60 mm
Painelutau- kojen kesto, sek.	7 s	4,3 s	11 s	1,8 s	< 5 s
Painelu- taajuus, krt/min	101	94	106	3	100–120
Sydämen minuuttitila- vuus (CO) l/min	2,4	1,5	3,0	0,5	-

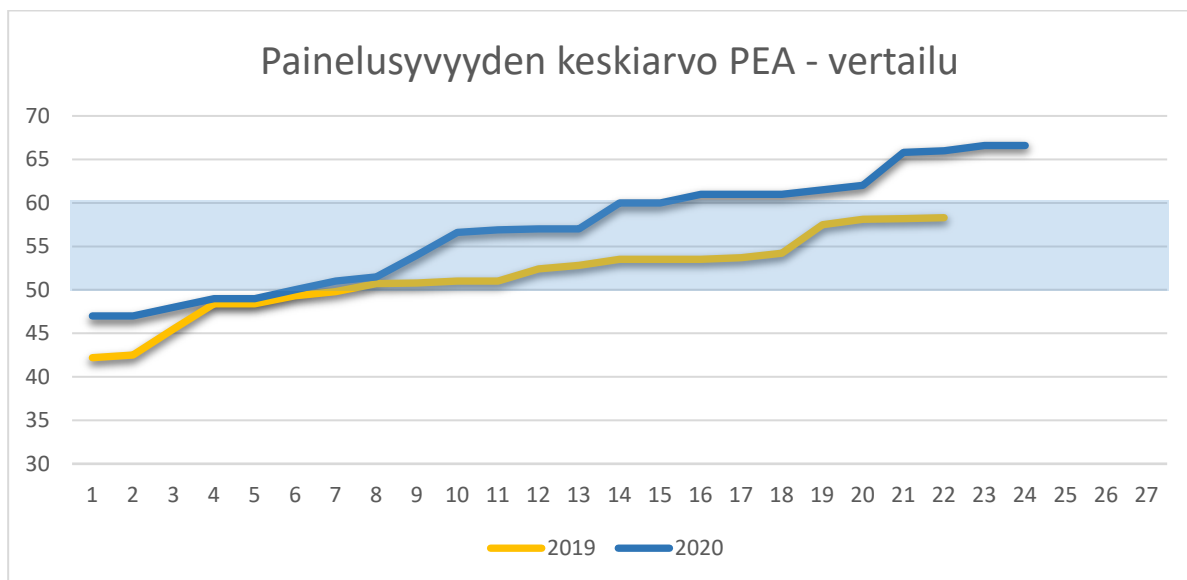
### 6.2.3 2019 ja 2020 tulosten vertailu

Vuonna 2019 painelussyvyyden keskiarvo VF-tehtävällä oli 49 mm, keskihajonta 8 mm ja suositusalueella 39,3 % suorituksista. Vuonna 2020 keskiarvo oli 53 mm ja keskihajonta 10 mm, suositusalueella 39,1 % suorituksista (kuva 17).



Kuva 17. Painelussyvyyden keskiarvojen vertailukaavio (VF). Suositus 50–60 mm on korostettu kaaviossa.

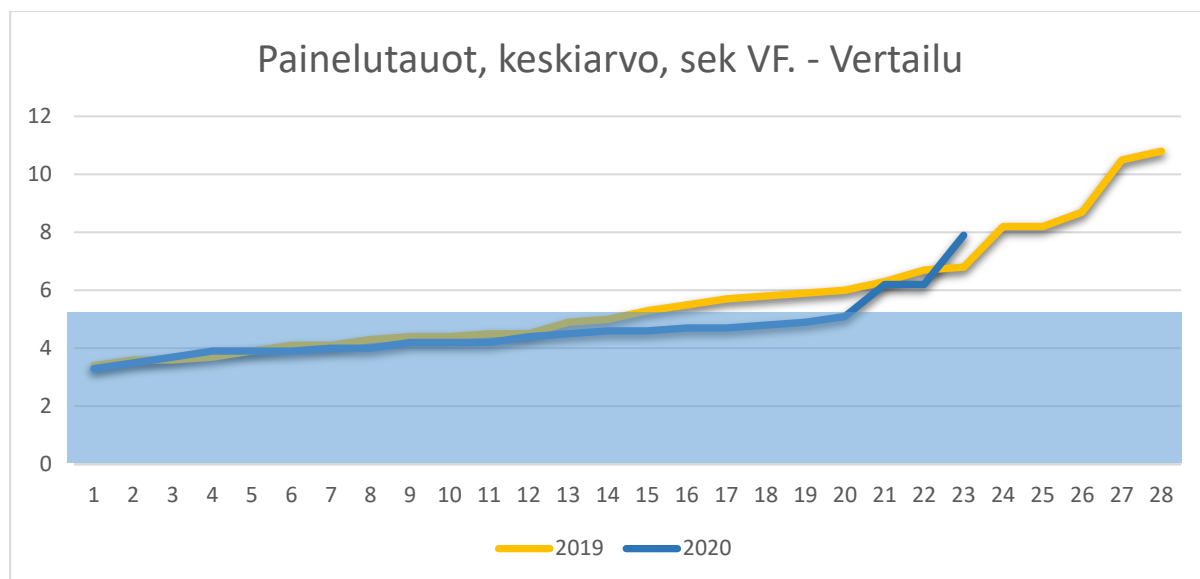
Vuonna 2019 painelussyvyyden keskiarvo oli PEA-tehtävällä 52 mm, keskihajonta 5 mm ja suositusalueella 72,7 % suorituksista. Vuonna 2020 keskiarvo oli 57 mm ja keskihajonta 6 mm, suositusalueella 41,7 % suorituksista (kuva 18).



Kuva 18. Painelussyvyyden keskiarvojen vertailukaavio (PEA). Suositus 50–60 mm on korostettu kaaviossa.

Vuonna 2019 painelutaukojen keskiarvo oli 5,7 s, keskihajonta 2 s ja suositusalueella oli 50 % suorituksista. Vuonna 2020 painelutaukojen keskiarvo oli 4,6 s, keskihajonta 1 s ja suositusalueella oli 78,3 % suorituksista. (kuva 19).

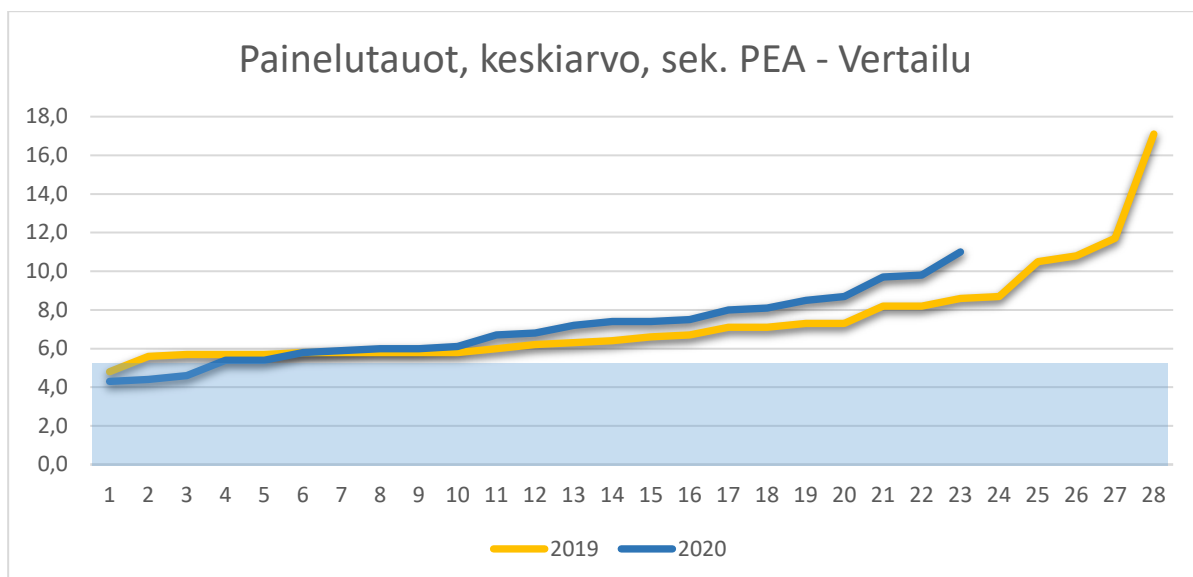
Painelutauoissa tulisi pyrkiä aikuisen hoitoelvytyksessä alle viiden sekunnin keston (Soar ym. 2015) etenkin defibrilloitavissa rytmeissä (VF, VT). Kammiovärinäpotilaan (VF) elvytyksen simulaatioharjoitteessa huomataan, että tulokset paranivat vuoden seurannassa suositusalueelle jäävien suoritusten prosentuaalisessa osuudessa (50 % vs. 78,3 %), painelutaukojen keskimääräisessä kestossa (5,7 s vs. 4,6 s) sekä keskihajonnassa (2 s vs. 1 s) mitattuna. Viimeisin kertoo suoritusten tasalaatuisuuden parantumisesta (kuva 19).



Kuva 19. Painelutaukojen (sek) keskiarvojen vertailukaavio. Suositus >5 s korostettu kaavi-oon.

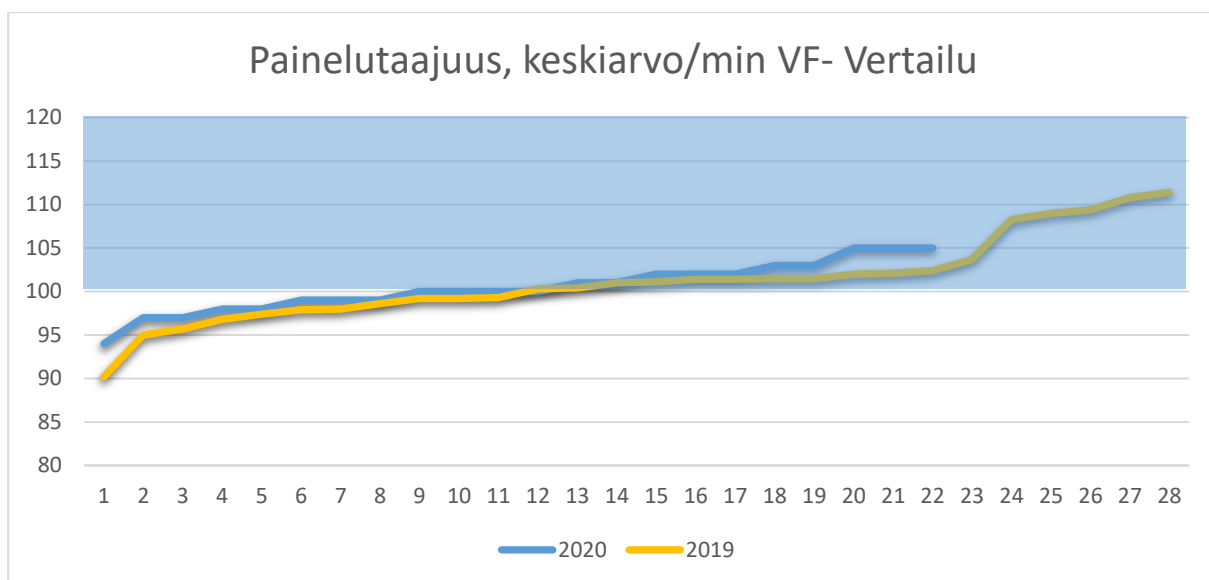
Vuonna 2019 painelutaukojen keskiarvo oli 7 s, keskihajonta 2,6 s ja suositus-alueella oli 3,6% suorituksista. Vuonna 2020 painelutaukojen ka. oli 7 s, keski-hajonta 1,8 s ja suositusalueella oli 13 % suorituksista (kuva 20).

Simulaatioskenaariossa, jossa potilaan lähtörytminä on pulssiton rytmi, huomattiin painelutaukojen pidentyvän molemmilla mittauskerroilla verrattuna kammiovärinäskenaarioon. Pulssiton rytmi itsessään pidentää rytmintarkistukseen tai -tunnistamiseen kuluvaa aikaa, koska monitorilla näkyvä sähköinen toiminta ja johtuminen on hidasta. Tämä selittää ilmiötä ainakin osittain. Suositus-alueelle jäävien suoritusten määrässä (3,6 % vs. 13 %) ja keskihajonnassa (2,6 s vs. 1,8 s) tulokset paranivat vuoden seurannassa. Painelutaukojen keskimääräinen pituus pysyi muuttumattomana, 7 sekunnissa (kuva 20).



Kuva 20. Painelutaukojen (sek) keskiarvojen vertailukaavio. Suositus >5 s korostettu kaavi-oon.

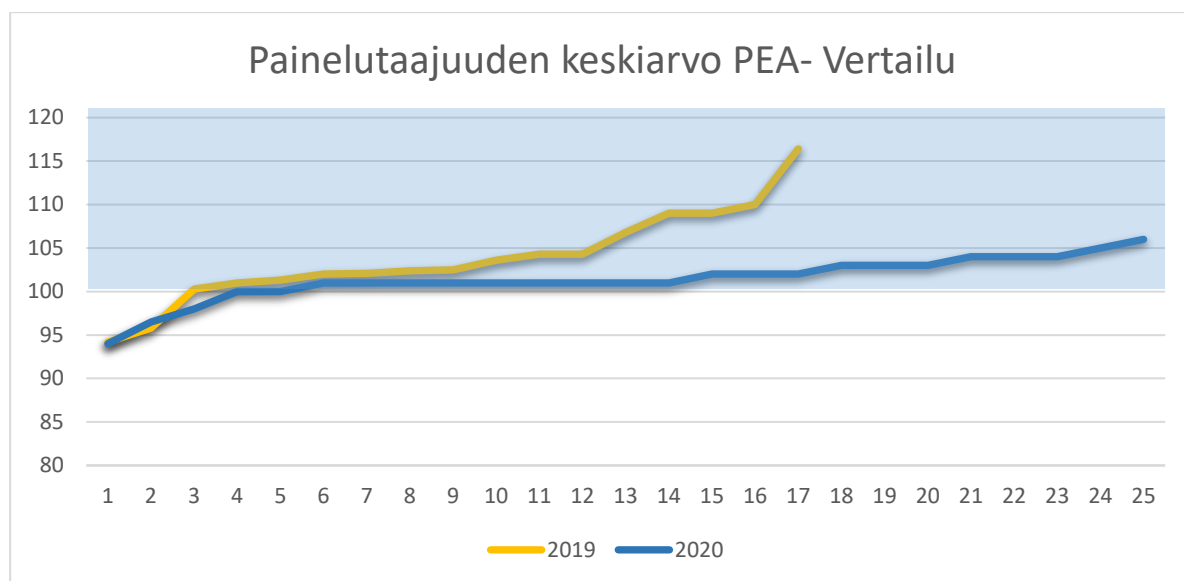
Vuonna 2019 painelutaajuuden keskiarvo VF-tehtävällä oli 101, keskihajonta 5, suositusalueella oli 60,7 % suorituksista. Vuonna 2020 keskiarvo oli sama, 101, ja keskihajonta laski lukemaan 3, suositusalueella oli 63,6 % suorituksista (kuva 21).



Kuva 21. Painelutaajuuden (krt/min) keskiarvojen vertailukaavio. Suositus 100–120 krt/min korostettu kaavi-oon.

Vuonna 2019 painelutaajuuden keskiarvo PEA-tehtävällä oli 104, keskihajonta 5 ja suositusalueella 88,2 % suorituksista. Vuonna 2020 keskiarvo oli 101, keskihajonta pieneni lukemaan 3, suositusalueella oli 88 % suorituksista (kuva 22).

Painelutaajuudessa ei havaittu merkittäviä muutoksia vuoden seurannassa. Keskiahajonta pieneni molemmissa suoritteissa (5 vs. 3) Oikeassa painelutaajuudessa pysymisen apuvälineenä käytettiin mittaustilanteessa defibrillaattorin metronomia. Metronomi on luonnollisesti käytössä myös ensihoidon ”tosielämän” elvytystehtävien hoidossa. Mittausdata laskee mukaan myös painelutauot, jolloin tarkkaa mittaustietoa painelun aikaisesta painelutaajuudesta (krt/min) ei saada tällä mittaamenetelmällä (kuva 22).



Kuva 22. Painelutaajuuden (krt/min) keskiarvojen vertailukaavio. Suositus 100–120 krt/min korostettu kaavioon.

## 7 POHDINTA

Tässä opinnäytetyössä seurattiin toiminnan laatuun ja elvytyksen aikaisen hoitoprosessin parantamiseen tähtäävää, uuden elvytysprotokollan implementoinnin aikaista, sekä sen jälkeistä osaamista, simulaatiomenetelmää hyödyntäen. Sosiaali- ja terveysministeriö (2019) on määritellyt sydänpysähdyspotilaan yhdeksi kahdeksasta ensihoidon ydinprosessista. Prosessikohtaisiksi mittareiksi on asetettu aika, joka kuluu ensimmäisellä yksiköllä (ja hoitotason yksiköllä) hälytyksestä potilaan luokse sekä Utsteinin tiedonkeräyssuositusten mukaisten tietojen keräämisen ja tilastoinnin. (STM 2019, 68.) Elottoman potilaan laadukas elvytystapahtuma vaatii ensihoidon palveluntuottajilta panostuksia koulutukseen ja koko hoitavalta tiimiltä riittävää osaamista. Koko hoitoketjun tulee toimia saumattomasti ensiauttajasta lähtien.

Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoitopalvelussa toteutetun elvytyspotilaan protokollamuutoksen taustalla oleva hypoteesi on, että sydänpysähdyspotilaiden selviytyvyys paranee minimoimalla elvytyksen aikaiset painelutauot. Tähän myös voimassa olevat elvytys-suositukset (European Resuscitation Council 2015) sekä Advanced Life Support -kurssin (ALS) periaatteet kehoittavat (Lott ym. 2015). Tämän hypoteesin paikkansa pitävyyttä voidaan seurata keräämällä jatkuvasti tietoa sydänpysähdyspotilaista ja heidän selviytymisestään, kuten HUS- alueen ensihoidossa tehdään.

Elvytyksen hoitoprosessin parantamisen yhteydessä tuli varmistua siitä, että siihen liittyvä osaaminen ja erilaiset protokollan mukaiset työvaiheet osataan riittävällä tasolla, jotta muutoksesta ei aiheutuisi haittoja sydänpysähdyspotilaille. Prosessin parantamisen lähtökohtana oli ERC:n (2015) voimassa olevien suositusten optimaalisempi toteuttaminen ensihoitopalvelun toiminnassa.

Elvytys itsessään on osittain ristiriitainen aihe tiedeyhteisön parissa. Siihen liittyy paljon eettisiä näkökulmia, joiden käsittelyyn on varattu ERC:n suosituksissa oma osionsa, elvytyksen etiikka ja elämän loppuvaiheen päätökset. (Bossaert ym. 2015). Osa elvytyksen hoitosuosituksista perustuu tiedeyhteisön konsensukseen ja yhdessä sovittuun toimintamalliin. Muun muassa 2 minuutin painelusykli on asia, jonka keston määrittelyyn ei ole olemassa yksiselitteistä tieteellistä näyttöä. Tuoreimpana esimerkkinä, Etelä-Koreassa tehdyssä eläintutkimuksessa todettiin, että yhden minuutin intervalli defibrillaatioiden välillä saattaisi olla kahta minuuttia tehokkaampi. (Roh ym. 2019) Elvytystä ohjaavien algoritmien ja hoitosuosituksien taustalla on kuitenkin valtava määrä kansainvälistä tutkimusta ja koordinoitua työtä. Näihin ja niiden kotimaisiin Käypä hoito -suositukseen nojaten, ensihoitopalveluilla ympäri Suomen on mahdollisuus kehittää omaa toimintansa mahdollisimman hyvin vastaamaan kansainvälisiä standardeja.

Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksella siirtyminen defibrillaattorin manuaalitalan käyttöön perustui painelutaukojen minimoimiseen. Käytössä olevasta laitetekniikasta (Lifepak 15®) johtuen, tuli protokolla rakentaa siten, että se sisältää manuaalisen defibrillaation lisäksi myös painelusyklien manuaalisen, eli käyttäjien itsensä suorittaman, kellottamisen. Myös elvytyksen painelu- ja ventilaatiotaajuutta ohjaava metronomi tuli käynnistää manuaalisesti. Elvytyspotilaan

sydämen sähköisen toiminnan tunnistaminen monitorilta oli myös uusi vaihe verrattuna puoliautomaattisen defibrillaattorin suorittamaan rytmintunnistukseen, ja edellytti ensihoitopalvelun kouluttamista. Samassa yhteydessä haluttiin korostaa myös ei-teknisten taitojen sekä kommunikaation merkitystä, aivan kuten ALS-kurssi ja ERC:n elvytys-suosituksetkin tekevät. Elvytyksen protokollaosaamisella tarkoitetaan tämän opinnäytetyön yhteydessä työparityöskentelyä eli kahden henkilön suorittamaa elvytystilanteen hoitamista.

Seethala ym. (2010) kuvaavat elvytystaitojen säilymistä ajan funktiona eri skenaarioissa. Nämä kuvaajat on esitelty tarkemmin luvussa 3.2 *Tiedonhaun tulokset*. Tähän opinnäytetyöhön liittyvän osaamisen säilymisen seurannan yhteydessä emme tunne kaikkia kohderyhmän taustamuuttujia. Emme esimerkiksi tiedä sitä, miten monta kertaa kukin suorittajista on kuluneella vuoden jaksolla kohdannut elvytettävän potilaan tai hyödyntänyt elvytysharjoitteluun luotuja mahdollisuuksia työvuorojensa aikana. Nämä taustatiedot olisi mahdollista kerätä esimerkiksi luomalla ja ylläpitämällä itsenäisen harjoittelun seurantalistaa ja hakemalla valitulta ajanjaksolta elvytystehtävät sekä mukana olleet henkilöt.

Myös ensihoitajan työnkuvalla, taustalla olevalla koulutuksella sekä osaamisen varmentamiseen varautumisella on oma merkityksensä tuloksiin. Seethalan ym. (2010) tutkimusasetelmassa kohderyhmä on juuri suorittanut yhdysvaltalaisen ACLS-sertifikaatin. Kaavion mukaan osaaminen laskisi jo vuodessa merkittävästi ilman tiheästi toistuvaa harjoittelua. Elvytystä harjoiteltiin arviointikertojen välillä ainoastaan kerran koordinoitusti, työvuorossa tapahtuvan kuukausikoulutuksen yhteydessä. Muilta osin elvytysprotokollan käytännön harjoittelu jäi työelämässä vastaan tulevien elvytystilanteiden sekä omaehtoisen harjoittelun ja kertaamisen varaan.

Seethalan ym. (2010) esittämä kaavio osaamisen tason laskusta ei täysin korreloi Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksella ensihoitajille suoritetun osaamisen arvioinnin tulosten ja seurannan kanssa. Tässä yhteydessä tulee kuitenkin muistaa, että Seethalan ym. tutkimuksessa esitetyllä kohderyhmällä (hoitohenkilöstö) voi olla vaikutusta asiaan. Sairaalan sisällä työskentelevältä hoitohenkilökunnalta ei vaadita useinkaan samanlaista orientaatiota jokapäiväisessä



työskentelyssä sydänpysähdyspotilaiden hoitamiseen kuin sairaalan ulkopuolella työskenteleviltä ensihoitajilta.

Turkkilaistutkimuksessa 2013 (Bukhiraan ym.) tehtiin havainto, että korkeammalla koulutustasolla, pitkällä työkokemuksella sekä työskentelyllä työpisteissä, joissa todennäköisyys kohdata elvytystilanteita on suurempi, oli vaikutusta elvytystietojen ja -taitojen tasoon niin, että osaaminen heikkeni vähemmän vuoden seurannassa. Tässä opinnäytetyössä tutkimusosio ei sisältänyt kohderyhmän taustatietojen tai työkokemuksen analysointia. Tulokset kuitenkin osoittavat, että protokollaan liittyvien kriittisten taitojen kohdalla heikkenemistä ei tapahtunut tai se oli hyvin lievää. Ensihoitajien koulutustasolla, rutineilla työparityöskentelyyn ja korkealla orientaatiolla hätätilanteiden hoitamiseen on varmasti oma merkityksensä siinä, että osaaminen säilyi näinkin hyvin ilman systemaattista, toistuvaa harjoittelua.

Anderson ym. (2019) tutkimuksessa selvitettiin elvytysharjoittelun merkitystä oman työn ohessa tapahtuvana harjoitteluna (1:n, 3:n, 6:n ja 12 kk välein). Lopputulos oli kiistatta se, että mitä tiheämmin harjoittelu tapahtuu, sitä parempia tuloksia saavutettiin. Myös Panchal ym. (2020) päätyivät samaan lopputulokseen. Johtopäätös on oikeutettua tehdä myös tämän tutkimuksen tuloksista. Paineluelvytyksen tasalaatuisuudessa ja sijoittumisessa suositusten mukaiselle alueelle on parannettavaa sekä tutkimuksen alku- että loppuasetelmassa. Tämä havaittiin siitä huolimatta, että tulokset tutkimuksessa osittain paranivat paineluelvytyksen laadun mittareissa seurannan aikana. Suomalaisessa ensihoitojärjestelmässä laatuvaatimuksista ja pyrkimyksestä tasalaatuisuuteen ei ole syytä tinkiä tässäkään asiassa.

Pääosin lievää heikkenemistä vuoden seurannassa tapahtui uuden elvytysprotokollan muistinvaraisissa vaiheissa sekä ei-teknisissä taidoissa. Myös suurelle osalle uutena asiana koulutetussa strukturoidussa elottomuuden toteutamisessa sekä oikeaoppisen painelupulssin tunnustelussa havaittiin taitojen heikkenemistä. Aiempaan tutkimusnäyttöön peilaten ja lähtötaso huomioiden, tämä olisi korjattavissa erinomaiselle tasolle (>90%) tiheästi toistuvalla harjoittelulla.

Ensihoitajille tarjottiin vuoden 2019 aikana lähes yhdenmukaiset harjoitteluolosuhteet (pl. kaksi ensihoitoasemaa), joihin sisältyi elvytyspisteet sekä AmbuMan- simulaationukke käyttöohjeineen. Elvytyksen työparityöskentelystä tehtiin Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen elvytyskouluttajien toimesta opetusvideo, jossa kerrattiin toiminta vaihe vaiheelta. Sullivanin laajassa (2015) kirjallisuuskatsauksessa video-opetus mainitaan tehokkaaksi metodiksi välittömien taitojen saavuttamisessa. Tulevaisuudessa tulisi pyrkiä siihen, että elvytysharjoitusten olosuhteet olisivat 100 %:n tasapuoliset kaikille ensihoitajille, asemapaikasta riippumatta.

Optimaalisen elvytystaitojen harjoittelun aikaväliä ei ole pystytty aiemmissä tutkimuksissa täysin selvittämään eikä tämä tutkimus tuo siihen vastausta. Aiemman näytön perusteella on kuitenkin selvää, että kuten Ciurzynski ym. (2017) omassa tutkimuksessaan toteavat, harjoittelun tulisi olla tiheämpää kuin 1–2 vuoden välein tapahtuvaa harjoittelua.

Suljetun ympyrän viestintä, ”closed loop communication”, on yksi monista potilasturvallisuuden parantamisen ja yhteisen tilannetietoisuuden ylläpitämisen työkaluista (Suomen Potilasturvallisuusyhdistys, 2014). Ei-tekniisten taitojen hyödyntämisellä ja suljetun ympyrän viestinnän avulla ei pelkästään vältetä virheitä, vaan voidaan nopeuttaa ja tehostaa elvytysprotokollan eri vaiheista suoriutumista (El-Shafy ym. 2018), joista aikakriittisimpiä ovat elvytyksen aikaiset painelutauot. ”Closed loop” -kommunikaation arvioinnissa ja vertailussa tulokset olivat tässä tutkimuksessa ristiriitaiset. Näissä arviointikohtissa nähtiin osaamisessa sekä heikkenemistä että paranemista.

Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoitajien työssä on korostettu viime vuosina kommunikaation merkitystä. Muun muassa lääkkeiden tuplatarkistuskäytännöt on implementoitu ja kaikessa simulaatioharjoittelussa ei-tekniiset taidot ovat olleet keskeisenä osana tavoitteita. ”Closed loop” -kommunikaation toteutumisen osalta tulokset vaihtelivat tässä tutkimuksessa välillä 42,3 %–83,6 %. Panostamalla kommunikaatioon ja ei-tekniisiin taitoihin osana työtapoja ja -kulttuuria sekä osana ensihoitajien täydennyskoulutuksia, saadaan näitä tuloksia parannettua tulevaisuudessa. Lähtökohdat eivät ole huonot, sillä esimerkiksi El-Shafyn ym. (2018) tutkimuksessa ”closed-loop”-kommunikaatio toteutui vain 26,1%:sti.

Käyttöön otettuun elvytysprotokollaan liittyvä osaaminen oli Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa pääosin vahvaa ja mittareiksi valikoitui myös asioita, joiden validiteetti voidaan perustellusti kyseenalaistaa. Protokollalla tarkoitetaan tämän tutkimuksen yhteydessä paikallista toimintamallia. Elvytysalgoritmi itsessään on ollut ensihoidon käytössä jo vuodesta 2016, joten moni asia säilyi muutoksessa ennallaan.

## 7.1 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyössä hyödynnettiin simulaatiomenetelmää ja tarkoitukseen soveltuvaa simulaationukkea. Tiedonkeruussa ei käytetty oikeita potilastapauksia tai hyödynnetty dataa ensihoitotehtävistä. Kankkusen (2013) mukaan tutkijan on aina kunnioitettava ja huomioitava osallistujien anonymiteetti. Simulaatioharjoitteissa, tai käytössä olleissa tarkistuslistoissa, ei kerätty mitään identifioivia tietoja osallistujista. Tutkija itse syötti ja käsitteli kaiken tutkimusaineiston. Paineluelvytyksen laadun tulokset on kuvattu kaavioissa yksittäisinä suorituksina, joiden järjestys on kuitenkin täysin sattumanvarainen ja kuvaamisen helpottamiseksi järjestetty siten, että jana etenee pienimmästä arvosta suurimpaan.

Tutkimusasetelma ei täyttänyt Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2019) ihmistieteiden eettisen ennakoarvioinnin ohjeiden kriteerejä siitä, että tutkimukselle olisi tarvinnut hakea eettisen toimikunnan lausunto. Tiedonkeruusta ja arvioinnista tiedotettiin osallisia etukäteen, kerätyt tiedot olivat anonyymeja ja havainnointi kohdistui ainoastaan hoitohenkilöstön toimintaan. Potilastietoja ei käsitelty. Tutkittavien osallistuminen on normaalisti vapaaehtoista. Koska tutkimus oli osana PDCA-mallin mukaista uuden elvytysprotokollan implementointia ja ensihoidon vastuulääkäri halusi varmistua riittävästä osaamisesta, oli tässä yhteydessä osallistuminen pakollista. Tutkimuslupa saatiin Itä-Uudenmaan pelastuslaitokselta.

Elvytysosaamisen ja -taitojen sekä -ymmärryksen ylläpitäminen on terveydenhuollon ammattilaisten velvollisuus, jota ohjaavat potilaan hoidon eettisistä periaatteista erityisesti hyvän tekeminen, haitan välttäminen sekä potilaskeskeys. Elämän suojaaminen on keskeinen lääkintäetiikan periaate (Elvytys

2016). Voidaan siis katsoa olevan myös eettisestä näkökulmasta perusteltua tutkia ja kehittää toimintaa, jolla edistetään näiden periaatteiden toteutumista vaarantamatta potilaita tai muita ihmisiä.

Peilaamalla kvantitatiivisen tutkimuksen ominaispiirteisiin, voidaan arvioida sitä, kuinka hyvin ne toteutuivat tämän tutkimuksen yhteydessä. *Perusjoukko* oli sama, Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoitajat. *Otoksen koossa* vaihtelua tuli jonkin verran vuosien 2019 ja 2020 välillä. Tutkimuksessa kaikki tieto ja data muutettiin *numeerisiksi mittareiksi*. Muuttujien välisiä yhteyksiä on pyritty tarkastelemaan ja hakemaan selityksiä niissä tapahtuville muutoksille seurantajakson ajalta. Varsinaisia *tutkimushypoteeseja* ei laadittu, mutta tutkimuksen lähtökohtana toimivat asetetut tutkimuskysymykset. Vaikka tutkija työskentelikin itse samassa organisaatiossa, oli tutkimusaineisto anonymoitua ja kvantitatiivisen luonteensa takia *objektiivista*. Myöhemmin kuvattuja *johdopäätöksiä* on pyritty vertaamaan tiedonhaun kautta hankittuihin aiempiin tutkimuksiin elvytysosaamisesta.

Kohdeorganisaation kutsuessa osallistujat tutkimukseen on Kankkusen ym. (2017, 195–196) mukaan huomioitava valikoitumisen uhka, joka vaarantaisi tutkimuksen luotettavuuden. Tässä yhteydessä kohdejoukkoa ei rajattu tai valikoitu, vaan valikoituminen kohdistui kaikkiin työvuoroissa toimineisiin ensihoitajiin.

Tutkimuksen validiteetilla eli pätevyydellä tarkoitetaan sitä, miten hyvin tutkimus mittaa sitä, mitä tutkimuksessa oli tarkoituskin mitata (Vilka 2007) eli tämän tutkimuksen yhteydessä elvytysprotokollaan liittyvää osaamista ja paineluelvytyksen laatua. Tässä tutkimuksessa esimerkiksi käytetyn havainnointilomakkeen validointi tapahtui näennäisvaliditeetin (*face validity*) tasolla (Kankkunen ym. 2017, 192) eli perustui tutkijan itsensä ja muiden havainnointiin ja arviointiin osallistuneiden tekemään arvioon mittarin luotettavuudesta. Sitä pidetään validiteetin heikoimpana muotona. Näennäisvaliditeettia oltaisiin voitu parantaa testaamalla havainnointilomaketta etukäteen tutkittavan ja tutkijan välillä.

Sisältövaliditeetin arviointiin kuuluu muun muassa tarkastelu siitä, mittaako mittari oikeata ilmiötä ja onko mittari riittävän kattava, eli jääkö jokin tutkimusilmiön osa-alue mittaamatta (Kankkunen 2017, 190). Havainnointikaavakkeeseen pyrittiin selkeästi kuvaamaan kaikki kriittiset työvaiheet sekä ne uuden elvytysprotokollan vaiheet, jotka muuttuivat verrattuna edelliseen ja joihin liittyvän osaamisen voitiin katsoa olevan keskeistä. Onnistuneen hoitoelvytyksen kannalta keskeinen varhainen defibrillaatio jäi tässä yhteydessä kokonaan arvioimatta, joten näiltä osin sisältövaliditeetti on puutteellinen.

Sisäistä validiteettia (*internal validity*) arvioitaessa tulee kiinnittää huomiota siihen, että tulokset johtuvat vain asetelmasta eivätkä muista sekoittavista tekijöistä. Näitä voivat olla esimerkiksi historia, kypsyminen, testauksen vaikutus, poistumat ja kontaminaatio. Tässä tutkimuksessa keskeisimpinä uhkina sisäiselle validiteetille olivat historia, testauksen vaikutus ja kontaminaatio. (Kankkunen ym. 2017, 195–196.)

Molemmilla osaamisen arviointikerroilla tutkimuksen kohderyhmällä oli etukäteen tiedossa tuleva tutkimustilanne ja aikaa valmistautua. Lisäksi koulutusta ja kertausta oli etenkin vertailujakson alussa runsaasti edeltävästi. Voidaan siis katsoa, että tutkittavat ovat sekä ”kontaminoituneet” eli altistuneet tutkimusilmiölle, että heidän viimeaikaisella historiallaan on vaikutusta tutkimustuloksiin. Tämän voi katsoa heikentävän sisäistä validiteettia mutta olevan yleisesti ensihoitopalvelun laadun kannalta hyvä asia. Myös testauksen vaikutus tulee huomioida, vaikka ensihoitajat ovatkin tottuneet harjoittelemaan tosielämää jäljittelevissä simulaatiotilanteissa ja -ympäristöissä.

Valiitun arviointimenetelmän validiteetilla tarkoitetaan sitä, miten hyvin arviointimenetelmän avulla saadut tulokset vastaavat suoriutumista todellisessa tilanteessa. Skenaario, jossa on hoitosuosituksiin tai paikalliseen toimintaohjeeseen perustuva toimintamalli ja suoritusta voidaan verrata esimerkiksi tarkistuslistaan, parantaa arviointimenetelmän validiteettia sekä toistettavuutta. (Rantanen 2019, 227-228.) Tässä tutkimuksessa simulaatiomenetelmän teknisen osaamisen arviointi perustui paikalliseen elvytysprotokollaan. Kommunikaation arviointi perustui protokollaan defibrillaatiovaiheen ”lataan, en iske” ja ”irti potilaasta” -komentoissa. Muita käytettävän arviointimenetelmän ominaisuuksia ovat herkkyys, jolla tarkoitetaan menetelmän kykyä erottaa riittävän

hyvin eritasoiset suoritukset toisistaan sekä luotettavuus (Rantanen 2019, 228).

Tutkimuksen reliabiliteetti eli luotettavuus ilmaisee sen, miten toistettavasti ja luotettavasti käytetty tutkimus- tai mittausmenetelmä mittaa haluttua ilmiötä (Hiltunen 2009). Tutkimusta voidaan pitää luotettavana ja tarkkana, kun toistettavissa mittauksissa saadaan täsmälleen sama tulos tutkijasta riippumatta. Reliabiliteetin näkökulmasta arvioinnin kohteena tulee olla mm. se, miten onnistuneesti otos edustaa perusjoukkoa. (Vilkkä 2007, 149–150.) Kohdeorganisaatio oli tässä tutkimuksessa kattavasti edustettuna. Vuonna 2009 otoskoko oli koko ensihoitopalvelun työntekijöistä lähes 100 %.

Tarkasteluun liittyy myös sen arviointi, miten huolellisesti havaintoyksikköjen kaikkia muuttujia koskevat tiedot on syötetty ja millaisia mittausvirheitä sisältyy tutkimukseen (Vilkkä 2007, 150). Reliabiliteettia heikentää tässä tutkimuksessa se, että vaikka havainnointilomakkeena toiminut tarkistuslista oli vakioidu ja käyty simulaatioharjoitteita ohjaavien henkilöiden kanssa läpi, ei tutkija voi olla täysin varma siitä, että kaikki havainnointilomakkeen täyttäjät ovat arvioineet suorituksia samoilla kriteereillä. Mittarin vastaavuus (*equivalent*) eli se, saako kaksi eri mittaajaa saman tuloksen (Kankkunen ym. 2017, 195), jää epäselväksi, eikä tätä testattu etukäteen. Reliabiliteettiin vaikuttaa myös se, että vaikka käytetty simulaationukke oli kummallakin tutkimuskerralla sama, ei voida olla täysin vakuuttuneita siitä, ettei simulaationuken tuottama data sisältänyt mittausvirheitä, jotka eivät olleet tutkijan tiedossa.

Rantasen (2019, 229) mukaan käytettävä arvosteluasteikko voi vaikuttaa arviointeihin niin sanotun keskittämistäipumuksen kautta. Yksi arvioija voi olla taipuvainen antamaan keskimääräistä huonompia arvosanoja, kun taas toinen voi olla anteliaampi. Tässä tutkimuksessa arviointikohtien toteutuminen arviointiin ”kyllä-ei” -asteikolla. Arvioijien välisten erojen kontrolloimiseksi tarkistulistan arviointikriteerit olisi tullut kirjoittaa auki kaikista arviointikohdista selkeästi ja yksiselitteisesti.

## 7.2 Johtopäätökset ja jatkotutkimusehdotukset

Säännöllisellä osaamisen seurannalla ja luomalla olosuhteet lyhytkestoisille, työn ohessa tapahtuville elvytyksen kertauskoulutuksille saadaan varmistettua henkilöstön riittävä ja laadukas elvytysosaaminen sekä suunnattua koulutusta tarpeiden mukaisesti. Potilasturvallisuutta ja tilannetietoisuutta parantava kommunikaatio ja ei-tekniset taidot on syytä ottaa osaksi ensihoitajien täydennyskoulutusten tavoitteita nyt ja tulevaisuudessa.

Elvytys ja sen onnistuminen protokollan ja algoritmin mukaisesti on tositilanteessa monien muuttujien summa. Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa maaliskuussa 2019 käyttöönotettuun elvytysprotokollaan liittyvä kriittinen osaaminen oli arvioinnin ja seurannan perusteella riittävää.

Jatkotutkimusehdotuksia:

- 1) Mikä on optimaalinen elvytystaitojen harjoitteluväli ensihoitopalvelun työntekijöillä?
- 2) Randomoitu tutkimus paineluelvytyksen laadusta eri harjoitteluväleillä ensihoitajien keskuudessa

## LÄHTEET

Anderson, R. Sebaldt, A. Lin, Y., Cheng A. 2019. Optimal training frequency for acquisition and retention of high-quality CPR skills: A randomized trial. *Resuscitation* 135, 153–161.

Ahlmen-Laiho, Ulla & Ylikauma, Laura. 2019. Simulaatiot- roolileikkiä vai oikeaa oppimista? *Finnanest* 52, 217.

Bossaert, L., Perkins, G., Askitopoulou, H., Raffay, V., Greif, R., Haywood, K., Metzelopoulos, S., Nolan, J., Van der Voorde, P. & Xanthos, T. 2015. Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 11. The Ethics of resuscitation and end-of-life decisions. *Resuscitation* 95, 302–311.

Bukiran, A., Erdur, B. & Ozen, M. 2014. Bozkurt A. Retention of nurses' knowledge after basic life support and advanced cardiac life support training at immediate, 6-month, and 12-month post-training intervals: a longitudinal study of nurses in Turkey. *Journal of Emergency Nursing* 40, 146–152.

Burns, N. & Grove, S. 2009. *The Practice of Nursing Research: Appraisal, Synthesis and Generation of Evidence*. 6. painos. St. Louis, Missouri, USA: Saunders Elsevier.

El-Shafy, I., Delgado, J., Akerman, M., Bullaro, F., Christopherson, N. & Prince, J. 2018. Closed-loop Communication Improves Task Completion in Pediatric Trauma Resuscitation. *Journal of Surgical Education* 75, 58–62.

Elvytys. 2016. Käypä hoito -suositus. WWW-dokumentti. Päivitetty 03.02.2016. Saatavissa: [www.kaypahoito.fi/hoi17010](http://www.kaypahoito.fi/hoi17010) [viitattu 12.5.2020].

European Resuscitation Council. 2015. ERC GUIDELINES – Summary of the main changes in the Resuscitation Guidelines. Verkkojulkaisu. Saatavissa: [https://cprguidelines.eu/stes/573c777f5e61585a053d7ba5/assets/573c77d75e61585a083d7ba8/ERC\\_summary\\_booklet\\_HRES.pdf](https://cprguidelines.eu/stes/573c777f5e61585a053d7ba5/assets/573c77d75e61585a083d7ba8/ERC_summary_booklet_HRES.pdf) [viitattu 8.5.2020]

Greif, R., Lockey, A., Conaghan, P., Lippert, A., De Vries, W. & Monsieurs, K. 2015. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 10. Education and implementation of resuscitation. *Resuscitation* 95, 288–301.

Hallikainen, J. 2016. Uudet suositukset elvytyksen opettamisesta. *Finnanest* 49, 40–41.

Helovuori, A., Kinnunen, M., Peltomaa, K. & Pennanen, P. 2011. Potilasturvallisuus. Kustannuspaikka: Fioca Oy.

Hiltunen, L. 2009. Validiteetti ja reliabiliteetti. Jyväskylän yliopisto. PDF-dokumentti. Saatavissa: [http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/Graduryhma/PDFt/validius\\_ja\\_reliabiliteetti.pdf](http://www.mit.jyu.fi/ope/kurssit/Graduryhma/PDFt/validius_ja_reliabiliteetti.pdf) [viitattu 7.5.2020]

Jäntti, H. 2011. Peruselvytyksen laatu – mitä, miksi ja miten? *Finnanest* 44, 112–115.



Lincoln, E., Reed-Schader, E. & Jarvis, J. 2019. EMS, Quality Improvement Programs. WWW-dokumentti. Päivitetty: 28.07.2019. Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536982/> [viitattu 8.5.2019]

Lott, C., Khalifa, G., Balance, J., Domanovits, H., Lockey, A., Perkins, G. Schlieber, J., Soar, J., Truhlar, A. & Xanthos, T. 2015. Advanced Life Support Course Manual – ERC Guidelines Edition. European Resuscitation Council.

Kankkunen, P. & Vehviläinen-Julkunen, K. 2017. Tutkimus hoitotieteessä. Sanoma Pro Oy. Helsinki.

Panchal, A., Norton, G., Gibbons, E., Buehler, J. & Kurz, M. 2020. Low dose-high frequency, case based psychomotor CPR training improves compression fraction for patients with in-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 146, 26–31.

Rantanen, M. 2019. Simulaatio osaamisen arvioinnissa. *Finnanest*. 52, 226–229.

Riggs, M., Franklin, R. & Saylany, L. 2019. Associations between cardiopulmonary resuscitation (CPR) knowledge, self-efficacy, training history and willingness to perform CPR and CPR psychomotor skills: A systematic review. *Resuscitation* 138, 259–272.

Seethala, R., Esposito, E. & Abella, B. 2010. Approaches to improving cardiac arrest resuscitation performance. *Current Opinion in Critical Care* 16, 196–202.

Skrifvars, M. 2016. Uudet elvytysuositukset 2015- Miten tieteellisestä näytöstä muotoillaan hoitosuositus?. *Finnanest* 49, 24–28.

STM. 2019. Laatu ja potilasturvallisuus ensihoidossa ja päivystyksessä – suunnittelusta toteutukseen ja arviointiin. WWW-dokumentti. Saatavissa: [http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161737/STM\\_2019\\_23\\_Laatu- ja\\_potilasturvallisuus\\_ensihoidossa\\_ja\\_paivystyksessa.pdf](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161737/STM_2019_23_Laatu- ja_potilasturvallisuus_ensihoidossa_ja_paivystyksessa.pdf) [viitattu 13.3.2020]

Soar, J., Nolan, J., Böttiger, B., Perkins, G., Lott, C., Carli, P., Pellis, T. Sandroni, C., Skrifvars, M., Smith, G., Sunde & K., Deakin, C. 2015. European Resuscitation Guidelines for Resuscitation 2015 Section 3. Adult Advanced Life Support. *Resuscitation* 95, 100–147.

Sullivan, N. 2015. An Integrative Review: Instructional Strategies to Improve Nurses' Retention of Cardiopulmonary Resuscitation Priorities. *International Journal of Nursing Education Scholarship* 12, 1–7.

Suomen Potilasturvallisuusyhdistys. 2014. Potilasturvallisuuden työkaluja. PDF-dokumentti. Saatavissa: [http://www.potilasturvallisuusyhdistys.fi/documents/Potilasturvallisuuden%20ty%C3%B6kalut\\_2014.pdf](http://www.potilasturvallisuusyhdistys.fi/documents/Potilasturvallisuuden%20ty%C3%B6kalut_2014.pdf) [viitattu 29.05.2020]

Tieranta, O. & Poikela, P. (toim.) 2016. Helmiä hoitotyön simulaatioissa. Rovaniemi: Lapin ammattikorkeakoulu.

Toivanen, S. 2011. Simulaatio opetusmenetelmänä hoitotyön täydennyskoulutuksessa – ryhmähaastattelu psykiatrisille sairaanhoitajille. Itä-Suomen yliopisto. Hoitotieteen laitos. Pro gradu -tutkielma.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2019. Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarviointi Suomessa. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/Ihmistieteiden\\_eettisen\\_ennakoarvioinnin\\_ohje\\_2019.pdf](https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/Ihmistieteiden_eettisen_ennakoarvioinnin_ohje_2019.pdf) [lainattu 11.5.2020]

Vilka, H. 2006. Tutki ja havainnoi. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://hanna.vilka.fi/wp-content/uploads/2014/02/Tutki-ja-havainnoi.pdf> [viitattu 7.5.2020]

Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://hanna.vilka.fi/wp-content/uploads/2014/02/Tutki-ja-mittaa.pdf> [viitattu 7.5.2020]

## KUVALUETTELO

Kuva 1. Aikuisen hoitoelvytysalgoritmi (Elvytys 2016).....	8
Kuva 2. Demingin laatusykli (STM 2019).....	10
Kuva 3. Tiedonhaku hakusanoilla <i>simulation AND training frequency AND cpr</i> .....	12
Kuva 4. Tiedonhaku hakusanoilla <i>training AND skill retention AND cpr</i> .....	13
Kuva 5. Tiedonhaku hakusanoilla <i>training frequency AND retention AND cpr</i>	13
Kuva 6. Seethalan ym. (2010) kaavio elvytystaitojen säilymisestä ajan funktiona eri harjoittelutekniikoilla.....	16
Kuva 7. Lähtörytmi kammiovärinä, elvytyksen protokollaosaaminen. Tulosten vertailu, elvytyksen alkutoimet, vuosilta 2019 ja 2020.....	33
Kuva 8. Lähtörytmi PEA, elvytyksen protokollaosaaminen. Tulosten vertailu, elvytyksen alkutoimet, vuosilta 2019 ja 2020.....	34
Kuva 9. Elvytyksen protokollaosaaminen. Elvytyksen alkutoimet, tulosten kokonaisvertailu vuosilta 2019 ja 2020.....	34
Kuva 10. Lähtörytmi kammiovärinä, elvytyksen protokollaosaaminen. 1.painelusykli, tulosten vertailu vuosilta 2019 ja 2020.....	35
Kuva 11. Lähtörytmi PEA, elvytyksen protokollaosaaminen. 1.painelusykli, tulosten vertailu vuosilta 2019 ja 2020.....	35
Kuva 12. Elvytyksen protokollaosaaminen. 1.painelusyylki, tulosten kokonaisvertailu vuosilta 2019 ja 2020.....	36
Kuva 13. Lähtörytmi kammiovärinä, elvytyksen protokollaosaaminen. 2.painelusykli, tulosten vertailu vuosilta 2019 ja 2020.....	37
Kuva 14. Lähtörytmi PEA, elvytyksen protokollaosaaminen. 2.painelusykli, tulosten vertailu vuosilta 2019 ja 2020.....	37
Kuva 15. Elvytyksen protokollaosaaminen. 2.painelusyikli, tulosten kokonaisvertailu vuosilta 2019 ja 2020.....	38
Kuva 16. 1.,2. ja 3. turvallisen defibrillaation kommunikaatioon liittyvät vertailutulokset vuosilta 2019 ja 2020.....	39
Kuva 17. Painelusyvyiden keskiarvojen vertailukaavio (VF). Suositus 50–60 mm on korostettu kaaviossa.....	43
Kuva 18. Painelusyvyiden keskiarvojen vertailukaavio (PEA). Suositus 50–60 mm on korostettu kaaviossa.....	43
Kuva 19. Painelutaukojen (sek) keskiarvojen vertailukaavio. Suositus >5 s korostettu kaavioon.....	44

Kuva 20. Painelutaukojen (sek) keskiarvojen vertailukaavio. Suositus >5 s korostettu kaavioon. ....	45
Kuva 21. Painelutaajuuden (krt/min) keskiarvojen vertailukaavio. Suositus 100–120 krt/min korostettu kaavioon.....	45
Kuva 22. Painelutaajuuden (krt/min) keskiarvojen vertailukaavio. Suositus 100–120 krt/min korostettu kaavioon.....	46

## TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Kammiovärinäpotilaan elvytysprotokollan osaaminen simuloidussa tilanteessa Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa 2019 .....	27
Taulukko 2. Kammiovärinäpotilaan elvytysprotokollan osaaminen simuloidussa tilanteessa Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa 2019 .....	29
Taulukko 3. Kammiovärinäpotilaan elvytysprotokollan osaaminen simuloidussa tilanteessa Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa 2020 .....	30
Taulukko 4. PEA- elvytysprotokollan osaaminen simuloidussa tilanteessa Itä- Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa 2020.....	32
Taulukko 5. Kammiovärinäpotilaan paineluelvytyksen laatu simuloidussa tilanteessa Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa 2019. ....	40
Taulukko 6. PEA-potilaan paineluelvytyksen laatu simuloidussa tilanteessa Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa 2019. ....	40
Taulukko 7. Kammiovärinäpotilaan paineluelvytyksen laatu simuloidussa tilanteessa Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa 2020. ....	41
Taulukko 8. PEA-potilaan paineluelvytyksen laatu simuloidussa tilanteessa Itä-Uudenmaan pelastuslaitoksen ensihoidossa 2020. ....	42

## Tutkimustaulukko

Tutkimuksen/tutkimusartikkelin tekijä(t), nimi, vuosi, maa	Tutkimuskysymykset	Aineisto ja menetelmät	Keskeiset tutkimustulokset
Approaches to improving cardiac arrest resuscitation performance. Seethala, Raghu R. Esposito, Emily C., Abella, Benjamin S. USA. 2010	Millaisilla metodeilla ja lähestymisellä voidaan parantaa elvytys-suorituksia?	Vertaisarvioitu katsausartikkeli	Käyttöönottamalla simulaatiomenetelmät, automatisoidun elvytyspalautteen, muistia virkistävät lyhyet harjoitteet, välittömän palautteen ja debriefing-käytännöt ja minimoimalla painelutauot, voidaan parantaa elvytyksen laatua.
Impact of Training Frequency on Nurses` Pediatric Resuscitation Skills. Ciurzynski, Susan. Albright Gottfried, Julie. Pietrazewski, Julie. Zalewski M.USA. 2017	Mikä on elvytystaitojen optimaalinen harjoitteluväli pediatriisilla sairaanhoitajilla?	Seurantatutkimus (6 kk) hoitajille (n = 21) kyselyn ja simulaatioharjoittelun datan avulla.	Elvytystaidot säilyivät 6 kk seurannassa mutta teoriatiedoissa tapahtui laskua. 1–2 vuoden harjoitteluväli on liian pitkä elvytystaitojen ylläpitämisessä etenkin työpisteissä, joissa elvytystilanteita osuu harvoin kohdalle.
An Integrative Review: Instructional Strategies to Improve Nurses` Sullivan, Nancy. USA. 2015.	Onko olemassa vaikuttavampia harjoittelumetodeja hoitajien elvytystaitojen ylläpitämiseen kuin perinteinen American Heart Associationin (AHA) tarjoama harjoittelu?	Integratiivinen kirjallisuuskatsaus. 6 tason 1 tutkimusta (randomoitu, kontrolloitu), 2 tason 2 tutkimusta sekä viisi tason 3 tutkimusta. Otoksissa diversiteettia (joissain n= 60–70 ja joissain n = 600).	Vahvaa näyttöä siitä, että lyhyillä ja säännöllisesti toistetuilla simulaatioharjoitteilla, joihin sisältyy välitön palaute ja mahdollisuus korjaavaan harjoitteeseen, on elvytysosaamisen säilymiseen positiivinen vaikutus.

<p>Associations between cardiopulmonary resuscitation (CPR) knowledge, self-efficacy, training history and willingness to perform CPR and CPR psychomotor skills: A systematic review. Riggs, Mathew. Franklin, Richard. Saylany, Lua. Australia. 2019.</p>	<p>Onko harjoitteluhistorialla, tiedoilla, luottamuksella omiin kykyihin tai auttamishalukkuudella assosiaatio elvytyksen psykomotorisiin taitoihin?</p>	<p>Systemaattinen katsaus. 43 artikkelia, 35 421 osallistujaa. Kohderyhmänä maallikot.</p>	<p>Elvytysharjoittelu paransi psykomotorisia elvytystaitoja verrattuna harjoittelemattomuuteen. Samoin kaikki henkilöiden aiempi harjoittelu. Taidot laskivat 3 kk kulussa harjoittelusta, jonka jälkeen lasku tasaantui 3–6 kuukauden välillä. Luottamuksella omiin kykyihin, eli "minäpystyvyydellä" oli heikko yhteys taitotasoon, tietämyksellä ei lainkaan. Auttamishalukkuuden ja psykomotoristen taitojen välillä ei ollut assosiaatiota.</p>
<p>Retention of nurses` knowledge after basic life support and advanced cardiac life support training at immediate, 6-month and 12-month post-training intervals: A longitudinal study of nurses in Turkey. Bukiran, Aytac. Erdur, Bulent. Ozen, Mert. Bozkurt, Ali. Turkki. 2014</p>	<p>Mikä on BLS ja ACLS- koulutuksen ja harjoittelun vaikutus hoitajien elvytystaitojen säilymiseen välittömästi harjoittelun jälkeen sekä 6 kk ja 12 kk jälkeen harjoittelun?</p>	<p>Pitkittäistutkimus. N = 225 hoitajaa.</p>	<p>Yhden päivän harjoittelulla oli positiivinen vaikutus elvytystaitoihin koko vuoden seurannan ajan, verrattuna osallisten lähtötasoon. Osallisten tiedoissa tapahtui laskua kuuden kuukauden jälkeen etenkin niissä yksiköissä, joissa elvytystilanteita kohdataan käytännön työssä vähemmän.</p>
<p>Optimal training frequency for acquisition and retention of high-quality CPR skills: A randomized trial. Anderson, Robert. Sebaldt, Alexandre. Lin, Yiqun. Cheng, Adam. Kanada. 2019.</p>	<p>Mikä on optimaalinen harjoitteluväli elvytystaitojen parantamiseen ja ylläpitämiseen?</p>	<p>Randomoitu tutkimus. N=167. Osallistujat jaettiin randomoidusti neljään ryhmään, joissa harjoitettiin 1, 3, 6, ja 12 kk välein elvytystä.</p>	<p>Osallistujien lähtötasossa ei havaittu eroja. Osallistujat jotka harjoittelivat kuukausittain ylsivät erinomaisiin elvytysasuorituksiin (58 %) selvästi muita paremmin (26 % 3kk, 21 % 6 kk ja 15 % 12kk).</p>

<p>Simulation exercise to improve retention of cardiopulmonary resuscitation priorities for in-hospital cardiac arrests: A randomized controlled trial. Sullivan, Nancy. Duval-Arnould, Jordan. Twilley, Marida. Smith, Sarah. Aksamit, Deborah. Boone-Guercio, Pam. Jeffries, Pamela. Hunt, Elizabeth. USA. 2014.</p>	<p>Simulaatioharjoittelun vaikuttavuus ja ideaali harjoitteluväli sairaalan-sisäisessä elvytystilanteessa?</p>	<p>Randomoitu vertailututkimus. N=66. Osallistujat olivat hoitajia, jotka jaettiin randomoidusti neljään ryhmään. Harjoittelu tapahtui simulaatiotilanteissa 2-, 3- tai 6 kuukauden välein. Neljäs ryhmä kävi alussa läpi perinteisen American Heart Association (AHA) elvytysharjoittelun.</p>	<p>Tiheästi toistuvalla harjoittelulla oli positiivinen vaikutus. Kun vertailtiin tuloksia ydinprioriteeteissa (painelvelvytyksen aloitus 20s kuluessa, defibrilaatio 180 s aikana ja selkälävyn käyttö) oli tiheämmin harjoittelevilla selvästi paremmat tulokset (AHA-ryhmä 5 %, 6 kk, 23 %, 3kk 56 %, 2kk, 73 %).</p>
<p>Low dose- high frequency, case based psychomotor CPR training improves compression fraction for patients with in-hospital cardiac arrest. Panchal, Ashish. Norton, Gregory. Gibbons, Emily. Buehler, Jeri. Kurz, Michael. USA. 2020.</p>	<p>Pieniannoksisen ja tiheästi toistuvan psykomotorisen elvytysharjoittelun vaikutus peruselvytyksen laatuun.</p>	<p>Prospektiivinen ennen-jälkeen interventiotutkimus. Tutkimukseen osallistui (n = 155)hoitajaa. Interventiona toteutettiin elvytysharjoittelua ja elvytyksen laadun seurantaan työn ohessa kvartaaleittain (3 kk) vuoden ajan.</p>	<p>Psykomotorisella elvytysharjoittelulla 3 kuukauden välein toistettuna saatiin painelun laadun suhteen tasaisesti paranevat tulokset kummallakin mitatulla osalla (nojaaminen, painelutaajuus).</p>



Simulaation tarkistuslista v.1.5

Tehtäväkoodi: \_\_\_\_\_

Suoritenumero : 1  2 Ruksi tähän, jos suoritus aloitettu uudelleen selkeän puutteen tai protokollavirheen takia 

	Kyllä	Ei	Huomioita:
H1: Elottomuuden toteaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
H2: Lisäapu / koodin varmistaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
H1+H2: Rytmien tunnistaminen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Painelijan vaihto (rytmintarkistuksen jälkeen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

Jos VF:

Kommunikaatio: Lataan, en iske   \_\_\_\_\_  
 "Closed-loop"

Kommunikaatio: Irti potilaasta   \_\_\_\_\_  
 "Closed-loop"

H1: Kello   \_\_\_\_\_

H1: Metronomi   \_\_\_\_\_

Kommunikointi (ajan kuluminen)   \_\_\_\_\_  
 "Closed-loop"

I-Gel 1. painelusyklin aikana   \_\_\_\_\_  
 Kiinnitys

Kapnometri kiinnitetty   \_\_\_\_\_  
 Kommunikoitu

H1: Carotiksen tunnustelu syklin lopussa   \_\_\_\_\_

H2: Tauoton 2 min PPE (1. sykli)   \_\_\_\_\_

H1+H2: Rytmintarkistus   \_\_\_\_\_

Painelijan vaihto (rytmintarkistuksen jälkeen)   \_\_\_\_\_

Kyllä Ei

Jos VF:*Kommunikaatio: Lataan, en iske*  \_\_\_\_\_"Closed-loop" *Kommunikaatio: Irti potilaasta*  \_\_\_\_\_"Closed-loop" 

H2: Kello

  \_\_\_\_\_

Kommunikointi (ajan kuluminen)

  \_\_\_\_\_"Closed-loop" *(I-Gel 2. painelusyklin aikana)*  \_\_\_\_\_Kiinnitys *(Kapnometri 2.painelusyklin aikana)*  \_\_\_\_\_

H2: Carotiksen tunnustelu syklin lopussa

  \_\_\_\_\_

H1: Tauoton 2 min PPE (2. sykli)

  \_\_\_\_\_

H1+H2: Rytmintarkistus

  \_\_\_\_\_

Painelijan vaihto (rytmintarkistuksen jälkeen)

  \_\_\_\_\_Jos VF:*Kommunikaatio: Lataan, en iske*  \_\_\_\_\_"Closed-loop" *Kommunikaatio: Irti potilaasta*  \_\_\_\_\_"Closed-loop" 

H1: Kello

  \_\_\_\_\_

Kommunikointi (ajan kuluminen)

  \_\_\_\_\_"Closed-loop"

## Ennen simulaatioharjoitetta:

- kerro osallistujille tarkistuslistan käyttämisestä simulaatioharjoituksessa. Kyseessä ei ole testaus vaan mittausmenetelmä. Tiedot kerätään anonyymisti ja simulaatioharjoitus on luottamuksellinen oppimistapahtuma.
- muistuta defibrillaattorin harjoituselektrodien kunnollisesta kiinnityksestä

## Simulaatioharjoituksen aikana:

- jos harjoitteen aikana ilmaantuu teknisiä ongelmia niin a) korjaa ongelma suorituksen aikana, jos se on mahdollista. Jos suoritus häiriintyy, niin jatka listan täyttämistä, mutta merkitse listan etusivulle, että tarkistuslistaa ei voi käyttää tilastoinnissa, b) jos ongelma ei ole korjattavissa harjoitteen aikana niin päättää kesken, korjaa ongelma ja aloita alusta
- jos huomaat selkeitä puutteita heti simulaatioharjoituksen alussa (aikajana: elottomuuden toteaminen- 1. painelusyklin alkuosa), niin keskeytä tarvittaessa harjoitus ja käy toimintamalli suorittajien kanssa tiivistettynä läpi
- näitä poikkeuksia lukuunottamatta harjoitus viedään aina loppuun asti eikä suorittajien toimintaa ohjata harjoituksen aikana (pl. simulaatiotekninen ohjaaminen)

Täsmäntäviä ohjeita täyttämiseen:

## Elottomuuden toteaminen

Kyllä, jos H1 toteaa elottomuuden toimintamallin mukaisesti ja kommunikoi ääneen työparille

Ei, jos em. ei toteudu. Lisätiedot huomioihin

## Lisäapu/- info saapuville yksiköille

Kyllä, jos tapahtuu oikeaoppisesti elottomuuden toteamisen jälkeen tai ennen 1. painelusyklin alkua. Poikkeava aika huomioihin.

Ei, jos ei tehdä tai tapahtuu myöhemmin. Merkitse jälkimmäinen huomioihin.

## Rytmin tunnistaminen

Kyllä, jos tehdään yhdessä ja rytmi tunnistetaan oikein.

Ei, jos tunnistetaan virheellisesti tai ei tehdä yhdessä. Huomioihin lisätiedot (esim. ei yhdessä).

## Painelijan vaihto

Kyllä, jos painelija vaihtuu rytmintarkistuksen jälkeen

Ei, jos painelijaa ei vaihdeta tai vaihto tapahtuu eri vaiheessa. Lisätiedot huomioihin.

## Kommunikaatio: Lataan, en iske + Irti potilaasta

*Kyllä tai Ei (rastita closed-loop, jos työpari toistaa tai kuittaa ääneen)*

**Carotiksen tunnustelu syklin lopussa**

Kirjaa huomioihin, jos ei siirrytä potilaan vierelle painelijan vaihtoa varten



**ITÄ-UUDENMAAN PELASTUSLAITOS • RÄDDNINGSVÄRKET I ÖSTRA NYLAND**  
**SIMULAATIOHARJOITUS**  
 Harjoitussuunnitelma

(Koodi)	A 703		klo 10.30
Osallistajat ja roolit	Yhden yksikön tehtävä 2 simulaatio-ohjaajaa Ohjaaja 1: ohjeistaa suorittajat, ohjaa nukkea, toimii soittajana ja häkenä Ohjaaja 2: havainnoi ja täyttää liitteenä olevan tarkistuslistan		
Tarvittava varustus	AmbuMan- nukke LP 15 –defibrillaattori manuaalitalan asetuksilla Happireppu Simulaation tarkistuslista Nuken ohjaamiseen tarkoitettu tietokone/tabletti → IP 192.168.1.1		
Tarvittavat valmistelut	Tarkista nuken toiminta ja riittävä akun varaus Tarkista, että happirepussa palje, liukastusgeeli, I-Gel koko 4, kanttinauha ja kapnometri Tarkista defibrillaattorin asetukset		
Harjoituksen tavoitteet	Tekniset tavoitteet: <ul style="list-style-type: none"> <li>- toteaa oikeaoppisesti potilaan elottomuuden</li> <li>- hälyttää lisäapua kohteeseen</li> <li>- hallitsee defibrillaattorin manuaalitalan käytön elvytyksessä</li> <li>- käyttää ajanhallinnassa ja painelussyklin mittaamisessa tarkoitukseen hankittua kelloa</li> <li>- hyödyntää ja käyttää defibrillaattorin metronomia elvytyksen aikana</li> <li>- tuottaa laadukasta paineluelvitystä potilaalle</li> <li>- palpoo painelussyklien syklin lopussa</li> <li>- suorittaa painelijan vaihdon oikeaoppisesti rytmintarkistuksen jälkeen</li> <li>- pyrkii toiminnassaan minimoimaan elvytyksen aikaiset painelutauot</li> <li>- muistaa kiinnittää kapnometrin i-Geliin</li> <li>- hengitystien varmistamisen jälkeen ventiloii oikeaoppisesti ja metronomia hyödyntäen elvytettävää potilasta</li> </ul>		
	Ei-tekniset tavoitteet:		



ITÄ-UUDENMAAN PELASTUSLAITOS • RÄDDNINGSVÄRKET I ÖSTRA NYLAND

SIMULAATIOHARJOITUS

Harjoitussuunnitelma

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kommunikoi ja ylläpitää tilannetietoisuutta yhdessä työparin/tiimin kanssa</li> <li>- pystyy strukturoidusti toteuttamaan kriittisten vaiheiden kommunikaation sovitun mallin mukaisesti</li> <li>- kommunikoi ääneen painelussykliä aikana ajan kulumista</li> <li>- hyödyntää ns. ”suljetun ympyrän viestintää” toiminnassaan</li> </ul>
Tapahtumakuvaus ja suorittajien ohjeistus	<p><b>50-vuotias perusterve nainen, jolla äkisti aamupalalla alkanut hengenahdistus ja kylkikipu.</b> Eilen Aasian lennolta palannut kotiin. <b>Mies soittaa 112.</b> Tavattaessa <b>agonaalisia</b> hengenvetoja, ilmavirta ei tunnu, <b>car</b> -. Vielä juuri hetki sitten miehelle lyhyesti vastailut. Ei maallikkoelvytystä käynnissä. Lisäapu A700.</p> <p>Suorittajien ohjeistus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kerro suullisesti kaikki kirjatut tavoitteet suorittajille</li> <li>- Muistuta lisäavun pyytämisestä/elottomuuden varmistamisesta radioteitse</li> <li>-</li> </ul> <p>EIU 81 Loviisasta hälytettynä tehtävään. LISÄHÄLYTYS A700: FH 10 kiinni toisella tehtävällä. RIU 101 vapaa ja hälytetään lisäavuksi.</p> <p><b>Suorittajille annettavat lisätiedot tummennettu!</b></p>
Tapahtumien kulku ja hoitotoimet	<p>Elottomuuden toteamisen jälkeen alkaa protokollan mukainen toiminta defibrillaattorin manuaalilaitaa hyödyntäen. Lähtörytmi PEA, joka jatkuu 3 täyttä sykliä. Tämän jälkeen ROSC, <b>sinustakykardia</b> taajuudella 130.</p> <p>Havainnot kirjataan tarkistuslistaan.</p> <p>HUOM OHJAAJA 1! Aloita nuken skenaario elottomuuden toteamisvaiheessa. Muista päättää/tauottaa skenaario ennen 3. painelussyklin loppua.</p>
Harjoituksen päättäminen	Harjoitus päättyy kolmannen painelussyklin jälkeen, kun ROSC todettu.
Huomioita ja palautekeskustelun runko	Ei käydä läpi perinteistä palautekeskustelua vaan puretaan suoritettu simulaatioharjoitus tarkistuslistan havaintojen pohjalta. Nostetaan esiin onnistumiset ja annetaan korjaavaa palautetta.



**ITÄ-UUDENMAAN PELASTUSLAITOS • RÄDDNINGSVÄRKET I ÖSTRA NYLAND**  
**SIMULAATIOHARJOITUS**  
 Harjoitussuunnitelma

(Koodi)	A 700		klo 13.30
Osallistajat ja roolit	Yhden yksikön tehtävä 2 simulaatio-ohjaajaa Ohjaaja 1: ohjeistaa suorittajat, ohjaa nukkea, toimii soittajana ja häkenä Ohjaaja 2: havainnoi ja täyttää liitteenä olevan tarkistuslistan		
Tarvittava varustus	AmbuMan- nukke LP 15 –defibrillaattori manuaalitilan asetuksilla Happireppu Simulaation tarkistuslista Nuken ohjaamiseen tarkoitettu tietokone/tabletti → IP 192.168.1.1		
Tarvittavat valmistelut	Tarkista nuken toiminta ja riittävä akun varaus Tarkista, että happirepussa palje, liukastusgeeli, I-Gel koko 4, kanttinauha ja kapnometri Tarkista defibrillaattorin asetukset		
Harjoituksen tavoitteet	Tekniset tavoitteet: <ul style="list-style-type: none"> <li>- toteaa oikeaoppisesti potilaan elottomuuden</li> <li>- hälyttää lisäapua kohteeseen</li> <li>- hallitsee defibrillaattorin manuaalitilan käytön elvytyksessä</li> <li>- käyttää ajanhallinnassa ja painelusyklin mittaamisessa tarkoitukseen hankittua kelloa</li> <li>- hyödyntää ja käyttää defibrillaattorin metronomia elvytyksen aikana</li> <li>- tuottaa laadukasta paineluelvytystä potilaalle</li> <li>- palpoo painelusykkeen syklin lopussa</li> <li>- suorittaa painelijan vaihdon oikeaoppisesti rytmintarkistuksen jälkeen</li> <li>- pyrkii toiminnassaan minimoimaan elvytyksen aikaiset painelutauot</li> <li>- muistaa kiinnittää kapnometrin i-Geliin</li> <li>- hengitystien varmistamisen jälkeen ventiloii oikeaoppisesti ja metronomia hyödyntäen elvytettävää potilasta</li> </ul> Ei-tekniset tavoitteet:		



**ITÄ-UUDENMAAN PELASTUSLAITOS • RÄDDNINGSVÄRKET I ÖSTRA NYLAND**  
**SIMULAATIOHARJOITUS**  
 Harjoitussuunnitelma

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kommunikoi ja ylläpitää tilannetietoisuutta yhdessä työparin/tiimin kanssa</li> <li>- pystyy strukturoidusti toteuttamaan kriittisten vaiheiden kommunikaation sovitun mallin mukaisesti</li> <li>- kommunikoi ääneen painelussykliä aikana ajan kulumista</li> <li>- hyödyntää ns. ”suljetun ympyrän viestintää” toiminnassaan</li> </ul>
Tapahtumakuvaus ja suorittajien ohjeistus	<p>Mies äkkielottomaksi kesken lounaan Kulloon Kotituvassa. Arviolta n. 50 vuotias, valittanut edeltävästi puristavaa rintakipua. Kanssaruoikailija soittaa 112, maallikkoelvytys käynnissä.</p> <p>Suorittajien ohjeistus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kerro suullisesti kaikki kirjatut tavoitteet suorittajille</li> <li>- Muistuta lisäavun pyytämisestä/elottomuuden varmistamisesta radioteitse</li> <li>-</li> </ul> <p>FH 10 Raaseporista hälytetty, 81 Loviisassa tehtävällä, Porvoossa ei vapaita yksiköitä, pelastusyksikkö tulipalossa Askolassa.</p> <p><b>Suorittajille annettavat lisätiedot tummennettu!</b></p>
Tapahtumien kulku ja hoitotoimet	<p>Ohjaaja 1 suorittaa maallikkoelvytystä yksikön tullessa paikalle. Elottomuuden toteamisen jälkeen alkaa protokollan mukainen toiminta defibrillaattorin manuaalilataa käyttäen. Kaksi täyttä painelussykliä rytmillä kammiovärinä, jonka jälkeen kääntyy asystoleen. Harjoitus päätetään kolmannen painelussyklin jälkeen.</p> <p>Havainnot kirjataan tarkistuslistaan.</p> <p><b>HUOM OHJAAJA 1!</b> Aloita nuken skenaario vasta lopetettuasi painelun, elottomuuden toteamisvaiheessa. Muista päättää/tauottaa skenaario ennen 3. painelussyklin loppua.</p>
Harjoituksen päättäminen	Harjoitus päättyy kolmannen painelussyklin jälkeen.