

Opinnäytetyö AMK

Ensihoitajakoulutus

2025

Enni Roth, Laura Suoninen

ACS-potilaan elvyttäen kuljetus ECMO-hoitoon sekä kandidaattien tunnistaminen ensihoidossa

– Koulutusmateriaali Varha:n pelastuspalveluiden
ensihoidohenkilökunnalle sekä Turun
ammattikorkeakoulun ensihoidon opiskelijoille

Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Ensihoitajakoulutus

2025 | 56 sivua

Enni Roth, Laura Suoninen

ACS-potilaan elvyttäen kuljetus ECMO-hoitoon sekä kandidaattien tunnistaminen ensihoidossa

- Koulutusmateriaali Varha:n ensihoitohenkilökunnalle sekä Turun ammattikorkeakoulun ensihoidon opiskelijoille

ECMO eli veren kehonulkoisen happeuttaminen mahdollistaa sydänpysähdyspotilaan sydänpysähdykseen johtaneen syyn hoitamisen samalla, kun potilaan verenkiertoa ylläpidetään laitteen avulla ilman mekaanista painelua. Hoito on resursseja kuluttavaa, joten potilasvalintaan on tarkat kriteerit. Hoitoon soveltuvat potilaat tulee tunnistaa nopeasti.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa koulutusmateriaali, joka opettaa tunnistamaan elvyttäen ECMO-hoitoon soveltuvan potilaan. Koulutusmateriaali sisältää teoriaosuuden ja videon. Materiaali suunnattiin ensihoitajille sekä ensihoitajaopiskelijoille.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä, tuotos luotiin ThingLink alustalle. Toimeksiantajana toimi Varsinais-Suomen hyvinvointialueen pelastuspalvelut. Tuotos toteutettiin vastaamaan toimeksiantajan määrittelemää tarvetta.

Asiasanat:

ECMO, elvytys, elottomuus, sydänpysähdys, sydäninfarkti

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Paramedic degree

2025 | 56 pages

Enni Roth, Laura Suoninen

Transportation of an ACS-patient to ECMO treatment during resuscitation and recognizing it's candidates in out-of-hospital situations

-- Educational material for the paramedics of the wellbeing services county of Southwest Finland and for Paramedic students in Turku university of applied sciences

ECMO or extracorporeal membrane oxygenation makes the treatment of the cause of the cardiac arrest possible during resuscitation without mechanical compressions. ECMO treatment spends a lot of resources so the criteria when choosing patients are precise. Suitable patients for the treatment should be recognized rapidly.

The purpose of The Bachelor's thesis was to produce an educational material which teaches how to recognize a suitable patient for extracorporeal cardiopulmonary resuscitation treatment. The educational material consists of a theoretical material and a video. The material was made for Paramedics and Paramedic students.

The Bachelor's thesis was produced as a practice-based thesis, the product was created on ThingLink platform. The work was commissioned by The Rescue services of The wellbeing services county of Southwest Finland. The material was produced by the needs of the commissioner.

Keywords:

ECMO, resuscitation, lifeless, cardiac arrest, cardiac infarction

Sisältö

Käytetyt lyhenteet tai sanasto	6
1 Johdanto	7
2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	9
3 Sydämen normaali toiminta	10
4 ACS	14
4.1 STEMI	15
4.1.1 EKG-muutokset	16
4.1.2 Muutokset sydämen sähköisessä toiminnassa	17
4.2 NSTEMI	18
4.3 UAP	18
4.4 Iskeemisten sydänsairauksien hoito	19
4.4.1 Lääkehoito	19
4.4.2 Ensihoidon jälkeinen hoito	22
5 ECMO avusteinen elvytys	23
5.1 Sydänpysähdys ja elottomuus	23
5.2 Elvytys	25
5.2.1 Peruselvytys	26
5.2.2 Hoitoelvytys	29
5.3 Elvyttäen kuljetus	33
5.4 ECMO	34
5.4.1 VA-ECMO	35
5.4.2 VV-ECMO	36
5.4.3 ECMO avusteinen elvytys	37
6 ECMO kandidaatti kriteerit	38
7 Toteutus	41
8 Tuotos	44

9 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus	51
10 Pohdinta	53
Lähteet	56

Liitteet

Liite 1. Videon käsikirjoitus kuvauksiin osallistujille

Liite 2. Suostumuslomake

Liite 3. Tietosuojalomake

Liite 4. Tiedote toiminnallisesta opinnäytetyöstä

Kuvat

Kuva 1. ECMOn toimintaperiaate.....	35
Kuva 2. VA-ECMO:n toimintaperiaate.....	36
Kuva 3. Oppimispolun aloitusteksti.....	44
Kuva 4. Lineaarisen ja haarautuvan polutuksen yhdistelmä.	45
Kuva 5. Oppimispolun dia sekä vilkkuva tagi, johon seuraavaksi edetään.	46
Kuva 6. Tagia klikkaamalla aukeava potilaan perustiedot -teoriapaketti.	46
Kuva 7. Teoriatietoa kertova teksti sekä havannollistava kuva ECMO-laitteesta sen ollessa potilaassa kiinni.	47
Kuva 8. ECMO-hoito potilaan monitori hoidon aikana.....	47
Kuva 9. Dia, josta pääsy kaikkiin potilasesimerkkeihin.	48
Kuva 10. Potilasesimerkin esitiedot.....	49
Kuva 11. Kysymys ECMO-kandiudesta.....	49
Kuva 12. Monivalintakysymys ECMO-kriteereistä.....	50

Käytetyt lyhenteet tai sanasto

ACS	Akuutti sepelvaltimo-oireyhtymä, sepelvaltimotautikohtaus (Lääketieteen termit: ACS)
ECMO	Extracorporeal membrane oxygenation, veren kehonulkoisen happeuttaminen (sydän-keuhkokoneella) (Salo ym. 2023)
eCPR	Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation, sydänpysähdyspotilaan elvytys, jonka aikana potilas kytketään kehon ulkopuolella verta happeuttavaan sydän-keuhkokoneeseen (Salo ym. 2023)
NSTEMI	Sydäninfarkti ilman ST-tason nousuja, sepelvaltimo osittain tukossa, sydänlihaskiinteinen troponiini koholla (Lääketieteen termit: ST-nousuton infarkti)
STEMI	Sydäninfarkti ST-nousuilla, sepelvaltimo täysin tukossa (Lääketieteen termit: ST-nousuinfarkti)
UAP	Epästabiili angina pectoris, sepelvaltimo vain osittain tukossa tai tukos liukenee nopeasti (Sepelvaltimotautikohtaus: Käypä hoidon potilasversiot 2022)

1 Johdanto

ECMO eli extracorporeal membrane oxygenation tarkoittaa kehonulkoista veren happeuttamista. ECMO-hoito on hyvin raskas ja resursseja vievä hoito, jonka vuoksi potilasmateriaalin valintaan on tarkat hyvinvointialuekohtaiset ohjeistukset. ECMO-hoitoa voidaan hyödyntää elottomaksi menneen potilaan hoitoketjussa potilasta yhä elvytettäessä. (Salo ym. 2023.)

Vuonna 2012 julkaistun tutkimuksen mukaan sairaalan ulkopuolella sydänpysähdyksen saa Suomessa kaupunkialueilla vuosittain noin 80 henkilöä 100 000:ta ihmistä kohden. Elvytystä yritetään noin 60 % kohdalla, joista hengissä kotiin selviää 13,4 %. (Hiltunen ym. 2012.)

ECMO-hoidon avulla voitaisiin huomattavasti parantaa potilaan selviytymistä tilanteesta, joka muuten johtaisi potilaan menehtymiseen. ECMO-hoidon käyttäminen elvytyksen yhteydessä antaa tilaisuuden ja aikaa hoitaa sydänpysähdykseen johtanut syy. (Salo ym. 2023.) TYKS:ssa ei toistaiseksi ole järjestäytyntä ECMO-avusteisen elvytyksen toimintaa, joten tilastoa ECMO-hoidon hyödyistä on etsitty ulkomaisista artikkeleista. Erään useista muista tutkimuksista tietoa koostaneen meta-analyysin mukaan ECMO-avusteisen elvytyksen tulokset ovat lupaavia: 24 % sen avulla elvytetyistä sydänpysähdyspotilaista pääsivät kotitutumaan sairaalasta ja 18 %:lla on hyvä neurologinen status. (Downing ym. 2022.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa materiaalia sekä Varsinais-Suomen hyvinvointialueen pelastuspalveluiden ensihoitajille että Turun ammattikorkeakoulun Ensihoidon erityisosaaminen 1-kurssia käyville ensihoitajaopiskelijoille. Materiaalin tarkoituksena on kehittää tietoisuutta ja osaamista liittyen ECMO-kandidaatin tunnistamiseen sekä elvyttäen ECMO-hoitoon –hoitoprotokollaan. Materiaali perustuu Varsinais-Suomen hyvinvointialueen ensihoidon toimintaohjeisiin ja TYKS sydänkeskuksen toimintaohjeisiin.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Varsinais-Suomen hyvinvointialueen pelastuspalvelut. Yhteistyökumppanina on TYKS TTOTEK:n osastohoitaja Toni Hentula.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa elvyttäen ECMO-hoitoon – koulutusmateriaalia Varsinais-Suomen hyvinvointialueen pelastuspalveluiden ensihoitajille sekä Turun ammattikorkeakoulun Ensihoidon erityisosaaminen 1-kurssia käyville hoitotason ensihoitajaopiskelijoille. Materiaalin sisältö suunnitellaan yhdessä toimeksiantajan kanssa vastaamaan tarvetta.

Opinnäytetyön tuotoksena syntyy koulutusmateriaali liittyen ECMO-potilaan valintakriteereihin sekä ECMO-elvytyspäättöksen jälkeiseen toimintaprotokollaan. Varsinais-Suomen hyvinvointialueella on ohjeistus potilasvalintaan ja toimintaprotokollaan sekä ensihoidossa että TYKS:n sydänkeskuksessa sepelvaltimotautikohtauksen vuoksi elottomaksi menneen potilaan elvyttäen kuljettamisesta. Tämän vuoksi opinnäytetyö on rajattu käsittelemään sepelvaltimotautikohtauksen vuoksi elottomaksi menneen potilaan kuljettamista ECMO-hoitoon.

Opinnäytetyön tuotoksena syntyvä koulutusmateriaali sisältää teoriamateriaalin ThingLink-sivustolla sekä teoriamateriaalia täydentävän videon, jossa nähdään mallisuoritus elvyttäen ECMO-hoitoon –hoitoketjusta. ThingLink –materiaali pitää sisällään teoriaosuuden, jossa kerrotaan potilasvalintaan liittyvät kriteerit sekä viisi potilasesimerkkiä, joissa monivalintakysymysten avulla vastaaja testaa, tunnistaako hän potilas elvyttäen ECMO-hoitoon potilasvalinnan kriteerit. ThingLink –materiaalin jälkeen näytetään video mallisuorituksesta, jossa potilasesimerkinä on yksi teoriamateriaalin potilasesimerkeistä.

Hoitoprotokolla sekä potilasvalintakriteerit potilaan elvyttäen kuljettamisesta ECMO-hoitoon ovat olemassa, mutta käytännön harjoittelua on tarjolla niukasti. Materiaalin avulla pyritään mahdollistamaan mahdollisimman monelle Varsinais-Suomen hyvinvointialueen ensihoidon ammattilaiselle sekä -opiskelijalle tämän elvytyksen erityistilanteen harjoittelu.

3 Sydämen normaali toiminta

Sydän jakaantuu vasempaan ja oikeaan puoliskoon. Molemmissa puoliskoissa on eteiset, joihin veri virtaa laskimoista sekä kammiot, joista veri lähtee valtimoita pitkin elimiin. Vasemmasta kammioista hapekas veri lähtee kehon suurinta valtimoa, aorttaa, pitkin muualle kehoon. Oikeasta kammioista lähtevä valtimo kuljettaa hiilidioksidipitoista verta keuhkovaltimorunkoa pitkin keuhkoihin kaasujen vaihtoa varten. Vasempaan eteiseen veri saapuu keuhkoverenkierrosta happeutuneena keuhkolaskimoita pitkin, hiilidioksidipitoinen veri saapuu oikeaan eteiseen ylä- ja alaonttolaskimoita pitkin. Molemmat sydämen puoliskot supistuvat samanaikaisesti, eteiset supistuvat hieman kammioita ennen. Sydämen toimintakierron vaiheet ovat supistumisvaihe eli systole ja veltostumisvaihe eli diastole. Diastolen aikana verta valuu ensin laskimoista eteisiin ja seuraavana eteisistä kammioihin. Systolen aikana veri työntyy eteenpäin, eteisistä kammioihin ja kammioista laskimoihin. (Nienstedt ym. 2020, 186–188, 194-195.)

Sydäntä ympäröi sydänpussi eli pericardium, joka on kaksikerroksinen kalvo. Sisempi kalvo on kiinni sydänlihaksessa ja ulompi kalvo on kiinnittynyt sydäntä ympäröiviin kudoksiin. Kalvojen välillä on umpinainen tila, jossa on vähän nestettä estämässä kitkaa kalvojen välillä sydämen supistuessa. Sydänpussin sisällä seuraavana kerroksena on sydänlihas eli myocardium, joka muodostaa valtaosan sydämen seinämästä. Vasemman kammion seinämä on paksumpi kuin oikean, sillä vasen kammi joutuu pumppaamaan verta suurempaa painetta vastaan. Sydämen sisin kerros on sisäkalvo eli endocardium, joka muodostuu sidekudoksesta ja levyepiteeleistä. Sydämen läpät ovat sisäkalvon poimuja. (Nienstedt ym. 2020, 188.)

Sydämen pinnalla on sepelvaltimoita eli koronaarivaltimoita, jotka lähtevät aortan tyvestä ja kuljettavat hapekasta verta sydämelle. Pääsepelvaltimoita on kaksi: oikea (RCA) ja vasen (LCA). Oikea sepelvaltimo suonittaa sydämen alaseinää ja takaseinää, sydämen oikeaa puolta sekä yleensä myös osittain vasenta puolta ja väliseinää. Vasen sepelvaltimo haarautuu vasempaan

kiertävään sepelvaltimeen (LCX), joka suonittaa sydämen sivuseinää, sekä vasempaan laskevaan sepelvaltimeen (LAD), joka suonittaa sydämen etuseinää ja suuren osan väliseinästä. Sydänlaskimot seuraavat sepelvaltimoita ja ne kuljettavat veren takaisin sydämen sisään. (Johns Hopkins Medicine n.d.; Nienstedt ym. 2020, 190–191.)

Sydämessä on yhteensä neljä läppää, kaksi eteisten ja kammioiden välillä ja kaksi kammioiden ja valtimoiden välillä. Vasemman eteisen ja kammion välillä on mitraaliläppä. Vasemmalla kammion ja aortan välillä on aorttaläppä. Oikealla eteisen ja kammion välillä on trikuspidaaliläppä. Oikealla kammion ja keuhkovaltimon välillä on keuhkovaltimoläppä. Sydämen vasemman puolen läpät sairastuvat helpommin suuremman työtaakan vuoksi. Läppien tehtävänä on estää veren virtaus takaisinpäin. (Nienstedt ym. 2020, 191–192.)

Sähköinen toiminta

Sydämen sähköinen toiminta perustuu natrium-, kalium- sekä kalsiumionien liikkeeseen solukalvon ionikanavien kautta. Natrium- ja kaliumionien liikehdintä solukalvon läpi saa aikaan solukalvojäännitteen syntymisen. Solukalvojäännitteen purkautuminen saa aikaan sähköisen impulssin, joka etenee joka puolelle sydäntä käynnistäen sydämen supistumisen. Kalsiumionin liike pitää yllä supistumista. Natrium-kaliumpumppu pumppaa kolme natriumionia solusta ulos kahta solun sisään pumpattua kaliumionia kohti. Tämän vuoksi sydänlihassolun sisäpuolella on kaliumia noin 30-kertaisesti verrattuna natriumin määrään ja sydänlihassolun ulkopuolella määrä on päinvastainen eli natriumia on 30-kertaisesti verrattuna kaliumin määrään. (Nienstedt ym 2020, 68–69.) Ionit pyrkivät diffuusion vaikutuksesta kulkeutumaan toiselle puolelle solukalvoa eli ne pyrkivät kulkemaan suuremmasta pitoisuudesta kohti pienempää pitoisuutta. Solukalvon sisäpuoli varautuu negatiivisesti kaliumionien liikkeen vuoksi. Positiivisesti varautuneet kaliumionit pyrkivät solusta ulos kaliumkanavien kautta, mutta sen negatiivinen ionipari ei mahdu kulkeutumaan ulos solusta. Tästä aiheutuu positiivisten ionien ylimäärä solukalvon ulkopuolella ja negatiivisten ionien ylimäärä solukalvon sisäpuolella. Vastakkaisten

sähkövarausten vetäessä toisiaan puoleensa, muodostuu solukalvon ulkopuolelle positiivisten varauksien muodostama ionikerros ja sisäpuolelle negatiivisten varauksien muodostama ionikerros. Tästä syystä solukalvon ulkopuoli on hetkellisesti positiivisesti varautunut sisäpuoleen nähden. (Bjälje ym. 2000, 47–49.)

Sydämen sinussolmukkeeseen solut kykenevät spontaanisti depolarisoitumaan eli purkamaan tämän kaliumionien liikkeen aiheuttaman jännitteen. Sähköimpulssi kulkee sinussolmukkeesta johtorataa pitkin sydämen läpi ja johtaa sydänlihaksen supistumiseen. Depolarisaatiossa solukalvon natriumkanavat aukeavat ja natriumioneja virtaa nopeasti solun sisään. Natriumpitoisuuden kasvu solun sisäpuolella aiheuttaa solunsisäisen varauksen kääntymisen negatiivisesta positiiviseksi. Solunsisäisen jännitteen muutosta päinvastaiseksi kutsutaan aktiopotentiaaliksi. Aktiopotentiaali etenee solusta toiseen ja samanaikaisesti edelliset solut palautuvat normaalitilaan ja jännite palautuu normaaliin lepotilaan. Lepopotentialissa solukalvon sisäpinta on varautunut negatiivisesti ja solukalvon ulkopinta on varautunut positiivisesti. Vain muutamia natrium-kaliumkanavia on auki. Impulssin kuljettua johtorataa pitkin ja sydänlihassolujen supistuessa alkaa repolarisaatio eli sydänlihassolut palautuvat takaisin normaaliin tilaan ja latautuvat uudelleen. Repolarisaatiossa natriumkanavat sulkeutuvat ja kaliumkanavat aukeavat, jonka seurauksena kaliumioneja poistuu solun sisältä. Solunsisäinen varaus palautuu negatiiviseksi. (Nienstedt ym. 2020, 68–70.)

Elektrokardiogrammi eli EKG kuvaa sydämen sähköistä toimintaa. Impulssit kulkevat sydämässä johtoratajärjestelmää pitkin, joka johtaa aktiopotentiaaleja muita sydänsoluja nopeammin. Johtoratajärjestelmä sisältää sinussolmukkeeseen, eteisradat, eteis-kammiosolmukkeeseen, Hisin kimpun, johtoradat sekä Purkinjen säikeen. EKG:ssä näkyy ensimmäisenä P-aalto, joka muodostuu eteisten sähköisestä aktivaatiosta. P-aalto voi näkyä kaksiosaisena, sillä oikea eteinen aktivoituu yleensä hieman vasenta eteistä aikaisemmassa vaikeessa. Molempien eteisten depolarisoiduttua EKG-käyrä palaa perusviivalle. Eteisten aktivaatiota ennen sinussolmuke lähettää impulssin eteisratoja pitkin, mutta

sinussolmukkeeseen aktivaatiota EKG:ssä ei näy pienen sähkövirran vuoksi. Eteisten jälkeen aktivoituu eteis-kammiosolmuke, josta impulssi etenee Hisin kimppuun ja siitä kahta päähaaraa pitkin sydämen kärkeä kohti. Purkinjen säikeet vievät impulssin kammioden seinämiin, jonka jälkeen impulssi palautuu takaisin eteisiä kohti sydämen ulkoseiniä pitkin. Kammioden depolarisaatio näkyy EKG:ssä QRS-kompleksina. Q-aalto näkyy negatiivisena, R-aalto näkyy positiivisena ja S-aalto näkyy negatiivisena. Kammioden repolarisaatio näkyy EKG:ssä T-aaltona. (Mäkijärvi 2019; Nienstedt ym. 2020, 192–193.)

4 ACS

Sepelvaltimotauti aiheutuu valtimotaudista, jossa valtimon seinämään kiinnittyy tulehdussoluja ja kolesterolia. Tulehdussoluista sekä kolesterolista muodostunutta kertymää kutsutaan plakiksi. Plakin pinnan kudokset on haurasta, jonka vuoksi se voi helposti revetä ja repeämisen kohdalle kertyä verihyytymä. Sepelvaltimon sisäläpimittaan voi kaventua tai jopa tukkiutua kokonaan pelkän plakkikertymän vuoksi tai plakin ja verihyytymän yhteisvaikutuksesta. (Sepelvaltimotauti: Käypä Hoito –suositus 2023.)

ACS tarkoittaa akuuttia koronaarisyndroomaa eli sepelvaltimotautikohtausta. Sepelvaltimokohtauksella tarkoitetaan äkillistä sepelvaltimoiden ahtautumisen tai tukkeutumisen aiheuttamaa sydänlihaksen iskemiaa eli hapenpuutetta ja siihen liittyviä oireita. Sepelvaltimotautikohtauksiksi luetaan UAP eli epästabili angina pectoris, NSTEMI eli sydäninfarkti ilman ST-nousuja sekä STEMI eli ST-nousuinfarkti. Sepelvaltimon tukkeutuessa vain osittain tai tukoksen liuetessa nopeasti, sydänsoluja ei välttämättä tuhoudu ja tällöin kyseessä on epästabili angina pectoris. Kun sepelvaltimon tukkeutuminen aiheuttaa sydänlihassolujen tuhoutumista, kyseessä on sydäninfarkti eli NSTEMI tai STEMI. Iskemia tarkoittaa hapenpuutetta ja infarkti tarkoittaa palautumatonta iskemian aiheuttamaa sydänlihaskudoksen vauriota. (Sepelvaltimotautikohtaus: Käypä Hoito –suositus 2022.) Vain kymmenissä sekunneissa iskemia aiheuttaa sydämen sähköisessä tilassa poikkeavuutta sekä sydämen mekaanisen supistumiskyvyn heikkenemistä (Nikus & Eskola 2019b).

Iskemia voi aiheuttaa muutoksia kahteen eri vaiheeseen sydämen sähköisessä toiminnassa. Muutokset repolarisaatiossa eli sähkövarauksen uudelleen latautumisessa voivat aiheuttaa hidastuneen tai epänormaalin varautumisen ja rytmihäiriöitä. Depolarisaatiovaiheen muutokset voivat aiheuttaa sähkövarauksen äkillisen purkautumisen heikkenemistä tai katoamista. Iskemia voi myös aiheuttaa jatkuvia paikallisia vauriovirtoja johtoratoihin. Iskemian laajuudesta ja asteesta riippuen kyseessä voi olla lievä iskemia, vauriotila tai sydänlihaksen kuolio. (Nikus & Eskola 2019b.)

Sydänlihaskemian oireina voi olla rintakipu tai –tuntemukset, pahoinvointi, oksentelu, hengitysvaikeus, tykyttely, kylmänhikisyys tai heikkovointisuus. Rintakipu voi tyypiltään olla puristavaa, painavaa tai polttavaa. Kipu usein alkaa rintakehästä ja se voi säteillä hartioihin, käsiin, ylävatsalle, selkään, niskaan tai leukaan. Oireet vaihtelevat potilaskohtaisesti riippuen etenkin potilaan iästä, sukupuolesta sekä perussairauksista. ACS:lle altistavia riskitekijöitä ovat korkea verenpaine, korkea kolesteroli, ikä, tupakointi, vähäinen liikunta, epäterveellinen ruokavalio, ylipaino, diabetes sekä sukurasitteet. (Mayo Clinic 2023.)

Sydämen pumppaushäiriö voi aiheuttaa minuuttivirtauksen vähenemisen, verenpaineen laskun sekä heikentyneen kudospesuusion seurauksena myös muiden elinten toimintahäiriöitä (Ångerman-Haasmaa 2021, 521).

Kudospesuusiolla tarkoitetaan kudosten läpi tapahtuvaa veren virtausta (Lääketieteen sanasto 2016). Nämä muutokset johtavat riittämättömään verenkiertoon, joka aiheuttaa kardiogeenisen sokin. Laaja vasemman kammion infarkti on yleisin kardiogeenisen sokin aiheuttaja, sillä iskemia-alueella lihastoiminta on lamaantunut ja pumppaustoiminta on heikentynyt. Infarktoituneella alueella sähköistä toimintaa ei ole lainkaan. Kardiogeeninen sokki voi myös aiheutua pelkästä pitkäkestoisesta laajasta iskemiasta. Akuutin sydäninfarktin yhteydessä 7 %:lle potilaista kehittyy kardiogeeninen sokki. Yli puolelle heistä tämä aiheutuu vasta vuorokauden kuluttua oireiden alkamisesta. (Ångerman-Haasmaa 2021, 521.)

4.1 STEMI

STEMI tarkoittaa sydäninfarktia, jossa yksi tai useampi sepelvaltimo on tukkeutunut ja sydänlihaksen hapenpuute eli iskemia aiheuttaa ST- tason nousuja (Akbar ym. 2024). Koko sydänlihaksen läpi ulottuvaa sydänlihaskemian vauriota kutsutaan transmuraaliseksi sydänlihaskemian vaurioksi (Holmström & Kuisma 2021, 413–414). EKG eli elektrokardiogrammi on oireiden ja haastattelun lisänä paras keino ST-nousuinfarktin tunnistamiseen (Akbar ym. 2024). EKG:llä saadaan tietoa hapenpuutteen aiheuttaman iskeemisen vaurion

sijainnista, laajuudesta, tapahtuman ajankohdasta sekä etenemisestä. Etenkin sydäninfarktin alkuvaiheilla korostuu EKG:n merkitys, sillä sydämen merkkiainepäästöt voivat vielä olla viitealueella. (Nikus & Eskola 2019a.) EKG tulisi rekisteröidä 10 minuutin kuluessa potilaan kohtaamisesta (Laine ym. 2025).

Verikokeilla voidaan mitata sydänmerkkiaine troponiinin pitoisuutta veressä, joka tukee STEMI diagnoosia. Troponiini on valkuaisaine, jota sijaitsee sydänlihassoluissa ja sitä vapautuu verenkiertoon lihassolujen vaurioitessa. Merkittävästi suurentuneen troponiinipitoisuuden taustalla on useimmiten sydäninfarkti, kun taas lievän suurentumisen taustalla on usein jokin muu krooninen tai äkillinen sairaus. Kohonnut troponiinipitoisuus voidaan havaita 2–4 tunnin kuluttua rintakivun alkamisesta. (Troponiini: Terveyskirjasto 2024.)

4.1.1 EKG-muutokset

Iskemian sydänlihaskudoksessa näkyy EKG:ssä ST-tason nousuna tai T-aaltomuutoksina. ST-tason nousut määritellään J-pisteestä, joka sijaitsee QRS-kompleksien jälkeen ennen ST-tasoa. ST-nousu tai T-inversio tulee havaita kahdessa samalla anatomisella alueella vierekkäin sijaitsevassa kytkennässä. Kytkennät V1-V2 kuvaavat sydämen väliseinää eli sydäntä septaalisesti. Kytkennät V3-V4 kuvaavat sydämen etuseinää eli sydäntä anteriorisesti. Kytkennät V5-V6, I ja aVL kuvaavat sydämen sivuseinää eli sydäntä lateraalisesti. Kytkennät II, III ja aVF kuvaavat sydämen alaseinää eli sydäntä inferiorisesti. Kytkennät V7-V9 kuvaavat sydämen takaseinää eli sydäntä posteriorisesti. Lisäksi voidaan rekisteröidä kytkentä V4R, joka kuvaa sydäntä oikealta puolelta. (Eskola 2022; Sekhon 2023.)

Samalla anatomisella alueella vierekkäisissä kytkennöissä havaittavien ST-nousujen tulee olla vähintään 1 mm. Poikkeuksellisesti ST-nousujen tulee olla kytkennöissä V2-V3 miehillä vähintään 2 mm ja naisilla vähintään 1,5 mm. Kytkennöissä V4R sekä V7-V9, ST-nousun rajaksi on määritelty 0,5 mm. ST-laskun tulee olla vähintään 0,5 mm tai T-aallon inversion vähintään 1 mm

(Sepelvaltimotautikohtaus: Käypä Hoito –suositus 2022.) Iskemian aiheuttamille ST-nousuille on havaittavissa resiprokaalimuutokset eli peilikuvamuutokset, jotka näkyvät sydämen toiselta puolelta kuvattuina päinvastaisina muutoksina. Etuseinäinfarktin peilikuvamuutokset näkyvät takaseinässä, joskus myös alaseinässä ja takaseinäinfarktin peilikuvamuutokset näkyvät etuseinässä. Alaseinäinfarktin peilikuvamuutokset näkyvät ylhäällä sivuseinässä kytkennöissä aVL ja I ja sivuseinäinfarktin peilikuvamuutokset näkyvät alaseinässä. (Sekhon 2023.)

4.1.2 Muutokset sydämen sähköisessä toiminnassa

Sydäninfarktin alkuvaiheessa sähköinen toiminta hidastuu iskeemisellä alueella, jonka seurauksena sähköimpulssi kulkee vauriosta kohti tervettä kudosta. Tämä näkyy T-aallon muutoksena. Tyypillisenä ensilöydöksenä lievässä iskemiassa voidaan siis nähdä T-aallon korostuminen tai kääntyminen. Muutos T-aallossa tapahtuu sekunneissa ja kestää muutamia minuutteja. Mikäli iskemia on endokardiaalista eli sijaitsee sydämen seinämän sisäreunassa, impulssi kulkee kohti kytkentää ja T-aalto on korostunut. Mikäli iskemia on epikardiaalista eli sijaitsee sydämen seinämän ulkoreunassa, sähköinen impulssi kulkee pois päin kytkennästä ja T-aalto on negatiivinen. (Nikus & Eskola 2019b.)

Vauriovirraksi kutsutaan tilannetta, jolloin sydänsolun latautumisaste jää pysyvästi vajaaksi ja solun depolarisaatio hidastuu ja siten aktiopotentiaali pitenee. Tämän vuoksi terveestä lihaksesta suuntautuu pysyvästi sähköinen vauriovirta iskemia-alueelle. Nämä muutokset näkyvät EKG:ssä ST-nousuna. (Nikus & Eskola 2019b.)

T-aallon kääntymistä alapäin eli T-inversiota voi esiintyä samanaikaisesti ST-nousujen kanssa tai se voi edeltää ST-nousua. Hapenpuutteen kestänyt tarpeeksi kauan, aiheutuu pysyvää sydänlihaskuoliota, joka ei ole enää korjattavissa. Kuoliosta voi jäädä EKG-muutos nähtäväksi pysyvästi, riippuen kuolion laajuudesta ja sijainnista. Tällainen muutos voi olla transmuraalisessa iskemiassa QS-aalto. Mikäli osa iskemia-alueen sydänlihaksesta on jäljellä,

muutoksena voi näkyä QR-aalto tai osittainen R-aallon madaltuma. Muutos johtuu siitä, että kuolioalueella ei ole sähköistä toimintaa ja EKG:iin heijastuu peilikuva sydämen vastakkaisen seinämän sähköisestä vektorista, joka kulkee pois päin elektrodista. (Nikus & Eskola 2019b.)

4.2 NSTEMI

Sydäninfarktissa ilman ST-nousuja oireet voivat olla samanlaiset kuin STEMI:ssa, mutta EKG:ssä ei näy ST-nousuja. NSTEMI:ssa joitain EKG muutoksia on havaittavissa, kuten ST-tason laskua tai T-aallon inversioita, mutta niistä ei voida diagnosoida sydäninfarktia. (Cleveland Clinic 2021.) Troponiini merkkiainepäästöissä voi olla suurentumista myös NSTEMI:ssa. Mikäli EKG muutoksia ei ole havaittavissa eikä troponiinipitoisuus ole suurentunut, pyritään NSTEMI potilaan sepelvaltimot kuvaamaan vuorokauden kuluessa. (Sepelvaltimotautikohtaus: Käypä hoito –suositus 2022.) NSTEMI:ssa suoni on tukkiutunut vain osittain, jolloin iskemiaa kutsutaan subendokardiaaliseksi eli se sijaitsee vain sisäkalvon alla sydänlihaseinämässä. Hapenpuute sijaitsee vain sisimmässä lihaskerroksessa, sillä sepelvaltimot suonittavat sydäntä ulkokerroksesta sisään päin. (Holmström & Kuisma 2021, 413–414.)

4.3 UAP

UAP:ssa eli epästabiiilissa angina pectoriksessa sydänlihassolut eivät ole vielä vaurioituneet eikä iskemiaa ole aiheutunut. UAP:ta voi kuitenkin myöhemmin seurata varsinainen sydäninfarkti. UAP:ssa oireet voivat olla hyvin samankaltaiset kuin STEMI:ssa tai NSTEMI:ssa, mutta levosta ja nitroglyseriinistä voi tässä tapauksessa olla apua kipuun. EKG:ssä voidaan havaita muutoksia T-aallossa, kuten T-inversiota, T-aallon ylikorostuneisuutta tai T-aallon pienenemistä tai ST-tason laskua. Näistä EKG muutoksista ei varsinaisesti voida diagnosoida UAP:ta, mutta löydöksillä voidaan poissulkea

STEMI. (Goyal ym. 2022.) NSTEMI ja UAP voidaan erottaa toisistaan sillä, että UAP:ssa troponiinipitoisuus ei ole kohonnut (Holmström & Kuisma 2021, 413).

4.4 Iskeemisten sydänsairauksien hoito

Suomessa hoidetaan vuosittain noin 22000 ihmistä sepelvaltimotautikohtauksen vuoksi. Yli puolet näistä tapauksista on miehiä. Elintapojen kohentuminen sekä hoidot ovat kehittyneet viime vuosikymmeninä, joka on vaikuttanut sepelvaltimotaudin vähenemiseen. (THL 2023.) Vuonna 2019 sydäninfarktiin kuoli 2267 ihmistä, 1276 miestä ja 991 naista. Vuonna 2023 lukemat olivat hieman matalammat, sydäninfarktiin kuoli 1781 ihmistä, joista miehiä oli 1118 ja naisia oli 663. Lähes kaikki kuolleet ovat olleet yli 40-vuotiaita miehiä tai yli 50-vuotiaita naisia, pois lukien yksittäistapaukset. Eniten kuolemia on ollut 70–94-vuotiailla. Vuonna 2019 Suomessa kuoli yhteensä 53949 ihmistä. Vuonna 2023 kokonaiskuolleisuus oli 61339 ihmistä. Vuonna 2019 sydäninfarkttien osuus kokonaiskuolemista oli 4 % ja vuonna 2023 tuo osuus oli 2,9 %. (Tilastokeskus 2019–2023.)

4.4.1 Lääkehoito

Sepelvaltimotautikohtauksessa on mahdollisuus vakavien rytmihäiriöiden kehittymiselle, jonka vuoksi potilas tulee asettaa lepoon ja hänen peruselintoimintojaan tulee seurata. Peruselintoimintojen seuraaminen sisältää kivun seurannan, verenpaineen mittauksen, sykkeen ja veren happikyllästeisyyden seurannan sekä EKG-monitoroinnin. Rytmihäiriöt ovat mahdollisia etenkin alkuvaiheessa, jonka vuoksi tulee myös varautua mahdolliseen elvytystilanteeseen. (Sepelvaltimotautikohtaus: Käypä hoito -suositus 2022.)

Ensivaiheen lääkkeet

Isosorbidinitraattia eli lyhytvaikutteista nitraattisuihketta voidaan antaa potilaan rintakivun hoitoon 2 annosta, mikäli potilaan systolinen verenpaine on yli 100 mmHg. Tarvittaessa voidaan antaa lisäannos viiden minuutin välein potilaan verenpainetta seuraten. Nitraatin antoa tulee harkita, mikäli potilaalla on oikean kammion infarkti, tuore elvytyksen jälkitila tai vaikea aorttastenoosi eli aorttaläpän ahtaus. Asetyylisalisyylihappo annetaan kaikille rintakipupotilaille, joilla ei ole allergiaa vaikuttavalle aineelle. Annos on 250 mg yleensä pureskellen, mahdollista antaa myös suonensisäisesti.

(Sepelvaltimotautikohtaus: Käypä hoito –suositus 2022.; Varsinais-Suomen hyvinvointialueen ensihoidon lääkehoito-ohjeet 2024.)

Kipulääkkeet

Kipua voidaan hoitaa antamalla morfiinia tai oksikodonia, aloitusannos on 2–4 mg suonensisäisesti potilaskohtaisesti arvioiden. Kivun hoito on tärkeää, jotta sydämen työmäärä, vasokonstriktio eli verisuonten supistuminen ja sympatikotonia eli sympaattisen hermoston yliaktiivisuus vähenevät.

(Sepelvaltimotautikohtaus: Käypä hoito –suositus 2022.; Varsinais-Suomen hyvinvointialueen ensihoidon lääkehoito-ohjeet 2024.)

Verta ohentavat lääkkeet

Ensivaiheessa annettavalla lääkkeellä asetyylisalisyylihapolla on verihiutaleiden aktivaatiota ja aggregaatiota eli toisiinsa takertumista ehkäisevä vaikutus. Tällä ehkäistään verisuonessa olevan tukoksen kasvua isommaksi. Konsultaation perusteella potilaille, joilla on akuutti sepelvaltimotautikohtaus, annetaan enoksapariinia eli pienimolekyylistä hepariinia 30 mg suonensisäisesti sekä tikagreloria 180 mg suun kautta. Näillä pyritään ehkäisemään veren hyytymistä ja siten suonessa olevan tukoksen kasvamista entisestään. (Ryödi 2022;

Sepelvaltimotautikohtaus: Käypä hoito –suositus 2022.; Varsinais-Suomen hyvinvointialueen ensihoidon lääkehoito-ohjeet 2024.)

Happi

Lisähappea tulee antaa vain, jos potilaalla on mitattu happisaturaatio alle 90 %, sokki tai selkeä hengitysvajaus. Lisähapen antamisesta ei ole todettu olevan hyötyä, mikäli potilaan happisaturaatio on yli 90 %. Mikäli lisähappea annetaan, happisaturaatiotavoitteena on 94–98 %, vaikeassa COPD:ssa 88–92 %. (Sepelvaltimotautikohtaus: Käypä hoito –suositus 2022.) Varsinais-Suomen hyvinvointialueen ensihoidon toimintaohjeet ohjeistavat antamaan potilaalle lisähappea, mikäli happisaturaatiotaso on alle 94 % (Varsinais-Suomen hyvinvointialueen ensihoidon hoito-ohjeet 2023).

Nestehoito

Potilaalle avataan suonihteyks lääkehoidon toteuttamista varten. Nestehoito toteutetaan suonihteyden auki pitävänä tiputuksena, ellei ole indikaatioita volyymikorvaukselle. Volyymikorvausta tarvitaan sokkisella potilaalla tai runsaasti nestettä menettäneellä esimerkiksi hikoilun tai oksentelun vuoksi. (Ensihoidon hoito-ohje kooste 2023.)

Pahoinvointilääkkeet

Pahoinvointiin ja sen ehkäisyyn potilaalle voidaan antaa ondansetronia 4 mg suonensisäisesti. Ondansetronin sijasta voidaan antaa droperidolia 1,25 mg suonensisäisesti. Varsinais-Suomen hyvinvointialueella ensihoidossa ensisijainen pahoinvointilääke on ondansetroni. (Sepelvaltimotautikohtaus: Käypä hoito –suositus 2022.; Varsinais-Suomen hyvinvointialueen ensihoidon lääkehoito-ohjeet 2024.)

Beetasalpaaja

Beetasalpaajan antoa voidaan harkita takykardisilla tai hypertensiivisillä potilailla, joilla on UAP tai NSTEMI ja peruselintoimintojen häiriöitä ei ole. Rutiininomaisesta beetasalpauksesta ei ole todettu parannusta ennusteeseen, jonka vuoksi sitä ei suositella. (Ensihoidon hoito-ohje kooste 2023; Sepelvaltimotautikohtaus: Käypä hoito –suositus 2022.)

4.4.2 Ensihoidon jälkeinen hoito

Ensisijaisena STEMI:n hoitona on primaari PCI eli pallolaajennus, mikäli potilas on mahdollista saada toimenpiteeseen 120 minuutin kuluttua hoitokontaktista. Pallolaajennus saattaa vähentää kuolleisuutta, riskiä infarktin uusimiseen sekä sydäninfarktin aiheuttamia sairaalajaksoja, jonka vuoksi se pyritään toteuttamaan. Mikäli potilasta ei saada toimenpiteeseen 120 minuutin kuluessa eli primaari PCI ei ole mahdollinen, harkitaan liuotushoidon antamista. Liuotushoito tulee aloittaa 10 minuutin kuluessa STEMI-diagnoosista. Liuotushoito voidaan toteuttaa 12 tunnin kuluessa oireiden alusta, mutta sen teho selvästi heikkenee kolmen tunnin kuluttua oireiden alkamisesta. Mikäli oireiden alusta on kulunut yli 12 tuntia, potilaalle voi koitua haittaa liuotushoidon toteuttamisesta. (Sepelvaltimotautikohtaus: Käypä hoito –suositus 2022.)

5 ECMO avusteinen elvytys

5.1 Sydänpysähdys ja elottomuus

Elottomuudella tarkoitetaan tilaa, jossa sydämen pumppaustoiminta on loppunut ja verenkierto pysähtynyt. Eloton ei reagoi ärsykkeisiin, ei hengitä normaalisti eikä syke kaulalta tai muista keskeisistä valtimoista ole tunnisteltavissa. (Salo & Kuisma 2021, 321.) Eloton voi tehdä haukkovia, harvoja, kuorsaavia hengitysliikkeitä, joita kutsutaan agonaalisiksi hengenvedoiksi. Näitä esiintyy jopa 40 % elottomista ensimmäisten minuuttien ajan ja niiden esiintyminen on yhdistetty parempaan selviytymisennusteeseen. Agonaaliset hengenvedot saavat alkuperänsä aivorungosta, joka jatkaa toimintaansa joitakin minutteja hapensaannin päättymisen jälkeen. Tämän lisäksi äkillisen sydänpysähdyksen saanut saattaa kouristella lyhytkestoisesti aivojen hapenpuutteen vuoksi. (Perkins ym. 2015.)

Sydänpysähdys tarkoittaa sydämen mekaanisen toiminnan loppumista tai tilannetta, jossa mekaanista toimintaa on, mutta kiertävää verta ei. Tällainen tilanne voi olla esimerkiksi massiivisessa keuhkoemboliassa, jossa sydän voi mekaanisesti toimia, mutta kiertävä verivolyymi hiipuu. Sydänlihas ei enää supistu ja hiljalleen verenkierto loppuu. Verenkierto perustuu suurten valtimoiden ja laskimoiden paine-eroon suuremman paineen ollessa valtimoissa. Valtimoissa vallitsevan korkeamman paineen vuoksi veri työntyy vastusta vastaan pienempiin valtimoihin, hiussuoniin sekä esimerkiksi munuaisten läpi. Veri palaa laskimoita pitkin sydämen oikealle puolelle rintaontelon sisäisen alipaineen tehostaessa sitä. Sydämen pumppaustoiminta ylläpitää tätä verenkiertoon vaadittavaa paine-eroa. (Nurmi 2022a.) Sydämen mekaanisen toiminnan loppuessa paine-ero tasaantuu muutaman minuutin kuluessa. Kun paine-ero tasaantuu, työntyy valtimoissa oleva veri laskimoihin täyttäen laskimot ja kohottaen laskimopaineen. Samalla sydämen oikea puoli täyttyy liikaa. Tämä voi näkyä elottomalla kaulalaskimoiden pullotuksena. (Salo & Kuisma 2021, 333.) Sepelvaltimokierto loppuu aortan ja sydämen eteisten eli

sepelvaltimokierron alkupään ja loppupään välisen paine-eron tasaantuessa ja sydän alkaa kärsiä hapenpuutteesta. Normaalitilanteessa sepelvaltimoihin virtaa hapekas veri sydämen diastolen eli lepovaiheen aikana, jolloin aortankaaren paine on suurimmillaan. (Salo & Kuisma 2021, 334.) Sitä sydänpysähdyksen vaihetta, kun paine-eroa vielä on, kutsutaan sydämen sähköiseksi vaiheeksi. Sen kesto on noin 3–4 minuuttia ja sen aikana voidaan ajatella defibrillaation riittävän pumppaustoiminnan käynnistämiseksi. (Nurmi 2022b.)

Lihassolu vaatii supistuakseen riittävän esivenytyksen. Sydämen oikean puolen kuormittuessa ja täytyessä verellä, sydämen vasen puoli alkaa mennä kasaan. Liiallinen sydämen oikean puolen pullotus aiheuttaa tilan, jossa vasemman kammion esivenytykselle ei ole tarpeeksi tilaa eikä sitä saada aikaiseksi. Esivenytykseen vaikuttaa vasempaan kammioon tulevan veren määrä. Elottomalla oikea kammiota ei pumpkaa verta eteenpäin, jolloin veri ei kulkeudu vasempaan kammioon ja esivenytystä aikaan saavaa täyttöä ei vasemmassa kammiossa tapahdu. Vaikka sydämen sähköinen toiminta saataisiinkin defibrillaatiolla järjestäytymään sinusrytmiksi, eli sydämen normaaliksi rytmiksi, ei pumppaustoiminta todennäköisesti ala. Pumppaustoiminta on estynyt oikean kammion ylivenyttyneisyyden vuoksi, eikä se pysty supistumaan ja pumppaamaan verta keuhkoverenkierron kautta vasempaan kammioon. (Nurmi 2022a; Salo & Kuisma 2021, 334.) Tämä on sydänpysähdyksen toinen vaihe, joka alkaa 3–4 minuutin kuluessa sydämen toiminnan lakkaamisesta. Tätä kutsutaan verenkierrolliseksi vaiheeksi ja tällöin pumppaustoiminnan käynnistymisen mahdollistamiseksi vaaditaan tehokasta paineluelvytystä, jolla aikaan saadaan oikean kammion ylivenyttyneisyyden purkautuminen ja näin vasemman kammion esitäyttö. Lisäksi aikaan saadaan valtimoiden ja laskimoiden välisen paine-eron muodostuminen. (Nurmi 2022b.)

Noin 10–15 minuutin kuluttua sydänpysähdyksestä alkaa metabolinen vaihe, jolloin sydänlihassolut ovat niin valtavassa hapenpuutteessa, että sydänlihassolujen toiminnalle ei ole enää edellytyksiä. Tässä vaiheessa myös solukalvoilla tapahtuu anaerobisten olosuhteiden vuoksi vaurioita. (Nurmi

2022b.) Elimistö on asidoottisessa eli happamassa tilassa johtuen laktaatin eli maitohapon sekä hiilidioksidin kertymisestä kudoksiin. Näiden kertyminen kudoksiin johtuu kudosten ja elimistön hapenpuutteesta. (Salo & Kuisma 2021, 333.)

Noin 2/3 osaa sydänpysähdyksistä johtuu sydänperäisestä syystä, suurin osa sydäninfarktista, eli sepelvaltimon täydellisestä tukkeutumisesta ja sen aiheuttamasta sydänlihaksen iskemiasta, joka esitunteinaan suurentaa kammiovärinärisiä huomattavasti (Salo & Kuisma 2021, 322). Sydänlihaksen iskemia aiheuttaa noin 17 % suomalaisten kuolemista vuosittain (Sepelvaltimotautikohtaus: Käypä hoito –suositus 2022). Muita mahdollisia sydänperäisiä sydänpysähdyksen syitä on muuhun iskemiaan liittyvä rytmihäiriö, kardiomyopatia, myokardiitti eli sydänlihastulehdus, pitkä QT-aika oireyhtymä, joka voi olla perinnöllinen tai hankittu (Salo & Kuisma 2021, 322). QT-aikaa voi pidentää lääkkeet kuten amiodaroni ja sitalopraami sekä elimistön elektrolyyttitasapainon muutokset kuten hypokalemia (Hekkala 2023). Ei-sydänperäisiä syitä sydänpysähdykselle ovat mm. trauma, myrkytys, keuhkoveritulppa, aivoverenvuoto ja septinen infektio (Salo & Kuisma 2021, 323).

5.2 Elvytys

Elvytyksen avulla on tarkoitus saada pysähtynyt sydän jälleen pumppaamaan, ja näin estää ennen aikainen kuolema. Elvytyksen tärkeimmät toimenpiteet ovat jatkuva, laadukas paineluelvytys sekä iskettävissä rytmeissä mahdollisimman aikainen defibrillaatio. Näiden kahden toimenpiteen viiveet elottomuuden alusta sekä sydämen alkurytmi ovat merkittävästi ennusteeseen vaikuttavia tekijöitä. Alkurytmit voidaan jakaa defibrilloitaviin eli iskettäviin sekä ei-defibrilloitaviin eli ei-iskettäviin. (Salo & Kuisma 2021, 321–324.)

Defibrilloitavat rytmit

Iskettäviä alkurytmejä ovat kammiovärinä ja pulssiton kammiotakykardia. Kammiovärinäessä sydämen sähköinen toiminta on sekaisin sähköisen aktivaation kulkiessa sydänlihassoluissa sattumanvaraisesti. Tällaisen sähköisen kaaoksen vuoksi sydänlihas ei kykene supistumaan ja kierrättämään verta. Pulssittomassa kammiotakykardiassa sydämessä on kammioista lähtöisin oleva nopea ja tasainen rytmi, joka on aiheuttanut verenkierron romahtamisen ja tätä kautta elottomuuden. (Salo & Kuisma 2021, 324–325.)

Ei-defibrilloitavat rytmit

Ei-defibrilloitavia alkurytmejä ovat asystole ja PEA eli pulseless electric activity. Asystolessa sydämessä ei ole enää ollenkaan sähköistä toimintaa ja sydänlihas ei supistu ollenkaan. PEA (pulseless electric activity) on sykkeetön rytmi, jossa sydämessä on vielä sähköistä toimintaa, mutta se ei riitä kierrättämään verta, jolloin pulssi ei ole tunnusteltavissa. (Salo & Kuisma 2021, 325–327.)

5.2.1 Peruselvytys

Painelu

Painelu on elvytyksessä ennusteen kannalta tärkein tekijä. Sekä pumpun toiminta että verisuoniston vastus vaikuttavat painelulla aikaan saatuun verenvirtaukseen. Pumpputoimintaan liittyy painelun suora vaikutus sydämeen ja painelun aiheuttama rintaontelon sisäisen paineen vaihtelu. Painelun suoralla vaikutuksella tarkoitetaan veren työntymistä kammioista keuhkoverenkiertoon ja systeemiverenkiertoon sekä paineen kohotessa edelleen muuta elimistöä kohti. Rintaontelon sisäisen paineen vaihtelu, joka painelulla luodaan, aiheuttaa negatiivisen paineen rintaonteloon, joka aiheuttaa veren virtauksen yläonttolaskimosta ja alaonttolaskimosta rintakehään rintaonteloon. (Salo & Kuisma 2021, 334.) Sen lisäksi, että paineltaessa vasemman puolen paine

nousee, pääsee vasen kammio täytyessään myös laajenemaan, joka mahdollistaa sydänlihassolun supistumiselle vaadittavan esivenytyksen. Paine nousee jokaisella painalluksella. (Nurmi 2022b.) Laadukkaallakin paineluelvytyksellä aikaansaatu minuuttitilavuus on korkeintaan 30 % normaalitilanteesta (Salo & Kuisma 2021, 334).

Systolinen paine, eli painantavaiheen paine, määrittelee sydämen kammioista eteenpäin työntyvän veren määrän. Diastolinen paine puolestaan määrittelee sepelvaltimoiden verenkierron, sillä veren työntyminen sepelvaltimoihin tapahtuu rintakehän vapauttamisen eli sydämen lepovaiheen eli diastolen aikana. Lisäksi diastolisen paineen tulee olla tarpeeksi suuri, jotta perfuusiopaine on riittävä. Riittävän diastolisen paineen aikaan saaminen onkin elvytyksen suurimpia haasteita (Salo & Kuisma 2021, 334.) Perfuusiopaineella tarkoitetaan vaadittavaa painetta, jolla veri virtaa sisäelinten läpi (Lääketieteen sanasto 2016). Perfuusiopaineen tulee olla riittävä aivojen ja sisäelinten hapensaannin takaamiseksi. Riittävän diastolisen paineen aikaansaamiseksi tulee laadukasta painelua jatkaa tauotta, sillä jo 10–15 sekunnin tauko riittää laskemaan aikaansaadun paineen ja vähentämään sepelvaltimokiertoa eli pienentämään sydämen pumppaustoiminnan käynnistymisen mahdollisuutta. Yli minuutin yhtäjaksoinen painelu aiheuttaa sydämen oikean puolen ja aortan välisen riittävän paine-eron, joka takaa riittävän sepelvaltimoverenkierron. Lisäksi yli minuutin yhtäjaksoinen tehokas painelu takaa riittävän aivoverenkierron. (Salo & Kuisma 2021, 334.)

Nykyisen hoitosuosituksen mukaan riittävä painelutaajuus on 100–120 kertaa minuutissa ja painelijaa olisi hyvä vaihtaa kahden minuutin välein. Oikea kohta painelulle aikuisella on rintalastan alaosa keskellä rintakehää. Tällöin painelu aiheuttaa veren siirtymisen sydämen oikealta puolelta vasemmalle. Painelusyvyys tulee olla 5–6 cm. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2021.) Laadukkaalla elvytyksellä, jossa painelun syvyys on 5–6 cm, on saatu aikaiseiksi jopa 138 mmHg systolinen paine (Sainio ym. 2010). Painelun riittävän syvyyden lisäksi rintakehä tulee täysin palautua paineluiden välissä, painelijan kuitenkin irrottamatta käsiään elvytettävän rintakehästä (Elvytys:

Käypä hoito -suositus 2021). Laadukkaan painelun ansiosta tulisi reisivaltimolla tuntua pulsaatio painelun tahdissa sekä elvytettävän kasvojen väri parantua. Tällaiset subjektiiviset mittarit painelun laadusta sisältävät paljon virhelähteitä, joten suositusten mukaisesti tulisi käyttää joko reaaliaikaista palautetta antavia defibrillaattoreita tai erillisiä anturilaitteita. Näissä painelukohtaan asetetaan anturi, jonka päällä painelu tapahtuu. Anturi arvioi painelun syvyyden ja taajuuden. (Salo & Kuisma 2021, 337.)

Ventilaatio

Toinen peruselvytyksen toimenpiteistä on ventilaatio. Ventilaatio toteutetaan elvyttäjän osaamistason mukaisesti joko suusta suuhun puhalluksella, maskipaljeventilaatiolla tai larynxmaskin, kuten I-gelin avulla. Suusta suuhun puhallus on maallikoiden toteuttama ventilaatiomuoto, jossa painallus-puhallussuhde on 30:2. Puhalluksia annetaan kaksi peräkkäin ja ne ovat kestoltaan noin yhden sekunnin mittaisia ja puhallusvoimakkuus sellainen, että rintakehä juuri nousee. Painelu tauotetaan puhallusten ajaksi, jotta puhallettava ilma ei mene vatsaan. Ennen puhalluksia hengitystiet avataan kohottamalla leukaa ylöspäin ja taivuttamalla päätä taaksepäin. (Salo & Kuisma 2021, 335–336.) Aikuisen peruselvytyksessä maallikko voi jättää puhallukset pois, jos ne eivät onnistu (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2021).

Terveystieteiden ammattilainen voi toteuttaa ventilaatiota maskin avulla. Panieluiden ja puhallusten suhde pysyy samana ja painelu tauotetaan puhallusten ajaksi. Elvytettävälle voidaan asettaa nieluputki pitämään hengitysteitä auki estämällä kielen painumista nieluun. Maski asetetaan tiiviisti kasvoille nostamalla alaleukaa kohti maskia ja paljetta puristetaan kevyesti yhden sekunnin ajan kahdesti. Painelu saa keskeytyä ventiloinnin vuoksi korkeintaan viideksi sekunniksi. Terveystieteiden ammattilainen voi asettaa elvytettävälle larynxmaskin. Larynxmaskia käytettäessä potilasta voidaan ventiloita 10 kertaa minuutissa eli kuuden sekunnin välein eikä painelua tarvitse keskeyttää, edellyttäen larynxmaskin tiivistymisen. Hengitystien hallinnan

vaikuttavuutta potilaan ennusteeseen ei ole pystytty todistamaan, tästä tietysti pois luetaan anoksian eli hapenpuutteen vuoksi elottomaksi menneet. (Salo & Kuisma 2021, 330–336.)

Defibrillaatio

Painelun lisäksi toinen elvytyksen kulmakivi on mahdollisimman aikainen defibrillaatio, sillä vaikka painelu olisi kuinka tehokasta, on defibrillaatio kuitenkin rytmihäiriötapauksissa ainoa sydämen sähköisen rytmin kääntävä hoito. Kansainvälisten elvytys-suositusten mukaan ensimmäinen defibrillaatio tulisi tapahtua alle viidessä minuutissa elottomuuden alusta. (Harve 2009.)

Kammiovärinäessä olevan potilaan mahdollisuus selviytyä elvytyksestä vähenee 7–10 % minuutissa ennen kuin ensimmäinen defibrillaatio on annettu.

Defibrillaatiolla pyritään depolarisoimaan sydänlihassolut sydämen ollessa verta kierrättämättömässä rytmihäiriössä. Jos sydänlihassolut depolarisoituvat samanaikaisesti, seuraa defibrillaatiota asystolia, jolloin sydämelle tarjoutuu mahdollisuus kääntää rytmi verta kierrättävään rytmiin. (Puolakka 2021, 251–252.) Defibrillaattoreita on automaattisia ja manuaalisia. Automaattinen defibrillaattori analysoi rytmiä itse kahden minuutin välein ja tunnistaa itse iskettävän rytmin sekä lataa tarvittavan energiamäärän jouleina. Käyttäjä itse määrittelee painamalla iskupainiketta, milloin isku annetaan. Manuaalisessa defibrillaattorissa käyttäjän tulee itse kahden minuutin välein analysoida rytmi defibrillaattorin näytöltä, ladata defibrillaattori sekä antaa isku. Riippumatta kumpaa defibrillointi muotoa käyttää, tapahtuu rytmin analysoinnin sekä mahdolliset defibrillaatiot kahden minuutin välein. Analysointien välissä oleva kaksi minuuttia painellaan tauotta. (Elvytys: Käypä hoito -suositus 2021.)

5.2.2 Hoitoelvytys

Hoitoelvytyksessä pätee samat säännöt painelun syvyyttä, taajuutta sekä defibrillointia koskien, kuin peruselvytyksessä, eli painelutaajuus on 100–120 kertaa minuutissa, painelusyvyys on 5–6 cm ja rytmin analysointi sekä

mahdollinen defibrillaatio tapahtuu kahden minuutin välein. Poikkeuksen defibrillaatioon tekee monitoroidun potilaan elottomuus, jolloin elvytettävää defibrilloidaan välittömästi kolmesti, tämä kuitenkin lasketaan yhdeksi defibrillaatioyritykseksi. Lisäksi nykysuosituksissa hoitoelvytyksessä tulisi käyttää defibrillaattorin manuaalilataa, sillä se lyhentää painelutaukoja huomattavasti. (Elvytys: Käypä hoito –suositus 2021.) On hyvä muistaa, että peruselvytyksen aikainen hoito, eli laadukas painelu ja defibrillaatio, on ainoa todistetusti potilaan ennustetta parantava hoito (Salo & Kuisma 2021, 330).

Ensisijainen hengitystien hallinnan väline on jokin supraglottinen hengitystieväline, kuten I-gel. Supraglottinen hengitystieväline tarkoittaa kurkunpään alueelle tiivistyvää hengitystienhallinnan välinettä. Intubaatiota voidaan harkita, jos paikalla on henkilö, jolta intubointi onnistuu 95 % todennäköisyydellä kahdella yrityksellä ja hän onnistuu siinä siten, että intubaation aikainen tauko painelusta olisi alle viisi sekuntia. Kun hengitystieväline on asennettu, yhdistetään siihen kapnografiaseuranta, jolla varmistetaan ventilaation onnistuminen. Kapnografialla mitataan uloshengityksen hiilidioksidipitoisuutta. Lisäksi kapnografialla seurataan elvytyksen laatua. (Elvytys: Käypä hoito- suositus, 2021.) Kapnografian lukeman tulisi näyttää yli 1,4 kPa. Mikäli lukema on alle sen, on painelulla aikaansaatu verenkierto riittämätöntä ja painelun laatua tulee parantaa. Jos laadukkaasta painelusta huolimatta kapnografian lukema ei nouse, viittaa se huonoon ennusteeseen. Tavoitelukemana voidaan pitää 2,7 kPa:ta, vaikkakin sen saavuttaminen on miltei mahdotonta, vaikka painelu olisi esimerkillistä. Painelua jatketaan tauotta ja ventilointi tapahtuu painelun kanssa saman aikaisesti 10 kertaa minuutissa. Potilaan ventiloimiseen tarvitaan palje, johon on yhdistetty varaajapussi. Tähän johdetaan happea 15 l/min. (Salo & Kuisma 2021, 338–341.)

Hoitoelvytyksessä elvytykseen otetaan mukaan suonensisäisesti annettavat nesteet sekä lääkkeet. Suoniyhteyden avaamiseen käytetään ensisijaisesti kyynärtaipeen suurta laskimoa tai ulompaa kaulalaskimoa. Jos perifeerisen suoniyhteyden avaaminen ei onnistu, tulee i.o. eli intraosseaalisyhteys eli

luuydinyhteys avata. Infuusionesteenä käytetään Ringerin liuosta tai NaCl 0,9 %. Glukoosipitoisia nesteitä ei tule käyttää. (Salo & Kuisma 2021, 342.)

Nestehoitoa ei varsinaisesti toteuteta, ellei elottomuuden syy ole hypovolemia, eli liian pieni verivolyymi. Nestettä käytetään huuhtelemaan lääkannokset.

(Elvytys: Käypä hoito- suositus 2021.)

Elvytyslääkkeet

Hoitoelvytyksessä käytettäviä lääkkeitä ovat pääasiassa adrenaliini ja amiodaroni. Adrenaliini on elvytyksen peruslääke ja sitä annetaan riippumatta lähtörytmistä. PEA sekä asystole tilanteissa adrenaliinia annetaan aikuiselle 1 mg heti kun mahdollista, defibrilloitavissa rytmeissä eli kammiovärinäessä tai sykkeettömässä kammiotakykardiassa kolmannen defibrillaation ja kolmen painelussyklin jälkeen. Riippumatta lähtörytmistä adrenaliinin antoa jatketaan 1 mg annoksilla joka toisella painelussykllillä eli 3–5 minuutin välein. (Elvytys: Käypä hoito –suositus 2021.) Adrenaliini on alfareseptoristimulantti ja se toimii elvytyksessä vasopressorina, eli sen tarkoitus on supistaa ääreisverenkierron suonia ja näin keskittää verenkierto torson sekä aivojen alueelle. Painelun avulla saavutettava verenpaine nousee helpommin sekä sen ylläpito on helpompaa. (Salo & Kuisma 2021, 342.) Lisäksi adrenaliinilla on beetareseptoreja stimuloivia vaikutuksia eli se lisää sydämen pumppausvoimaa sekä nostaa syketiheyttä (Skifvars 2019). Tämä lisää hapenkulutusta ja voi johtaa kammiovärinäkierteeseen. Tämän vuoksi adrenaliini tulee annostella paineluelvytysjakson alkuvaiheessa, jolloin lääkkeen pitoisuus ehtii laskea ennen rytmien defibrillointia. (Säämänen, henkilökohtainen tiedonanto 2025.) Eläinkokeissa adrenaliinin on todettu lisäävän sepelvaltimoiden verenkiertoa (Skrifvars 2019).

Amiodaroni on rytmihäiriölääke, jota käytetään elvytyksessä kammiovärinän sekä pulssittoman kammiotakykardian hoitoon. Amiodaronia annetaan suonensisäisesti tai intraosseaalisesti eli luuytimen sisäisesti 300 mg kolmannen defibrillaation jälkeen ja 150 mg viidennen defibrillaation jälkeen. Jos potilas “putoaa käsiin” eli menee elottomaksi monitoroituna defibrillaattorin

välittömässä läheisyydessä, isketään potilasta heti kolmesti, jolloin amiodaronin aloitusannos 300 mg annetaan heti näiden kolmen peräkkäisen iskun jälkeen. (Elvytys: Käypä hoito –suositus 2021.) Amiodaroni salpaa beeta- ja alfareseptoreita sekä kalium-, kalsium- ja natriumkanavia. Näillä sydämen sydänlihassolujen aktiopotentiaalia hidastavilla vaikutuksilla pyritään rauhoittamaan elottomuuden aiheuttanutta rytmihäiriötä. (Salo & Kuisma 2021, 343.)

Rytmihäiriölääkkeenä voidaan käyttää myös lidokaiinia, jos amiodaronia ei ole saatavilla. Lidokaiinin annostus on 100 mg kolmannen defibrillaation jälkeen ja jatkoannos on 50 mg viidennen defibrillaation jälkeen. (Elvytys: Käypä hoito –suositus 2021.) Muita lääkkeitä, joita elvytyksessä voidaan käyttää ovat puskuriliuokset sekä natriumbikarbonaatti, joilla pyritään hoitamaan jo elvytyksen aikana vaikeaa asidoosia eli happamuustilaa. Natriumbikarbonaatti toimii myös vastalääkkeenä trisyklisen masennuslääkkeiden ja hyperkalemian aiheuttamiin myrkytystiloihin. (Salo & Kuisma 2021, 344.)

Myös liuotuslääkkeiden käyttö on mahdollista, jos on vahva epäily, että elottomuus johtuu keuhkoemboliasta. Tässä tapauksessa elvytystä jatketaan 60–90 minuuttia liuotuslääkkeiden annon jälkeen. (Elvytys: Käypä hoito –suositus 2021.)

Olennainen osa hoitoelvytystä on elottomuuden mahdollisten syiden pohtiminen, sillä on tärkeää tunnistaa tai pyrkiä tunnistamaan hoidettavissa olevat syyt. Syytä arvioidaan elvytettävän perustietojen avulla; potilaan ikä, sairaudet, tapahtumatiedot, ennakko-oireet, alkurytmi sekä kliiniset havainnot potilaasta ennen elottomuutta. Syiden pohtimiseen on olemassa muistisääntö 4H ja 4T. H-kirjaimet tarkoittavat hypovolemiaa eli liian vähäistä kiertävää verivolyymia, hypoksiaa eli hapenpuutetta, hypo- tai hyperkalemiaa tai muita metabolisia syitä, hypo- tai hypertermiaa eli ali- tai yllämpöisyyttä. T-kirjaimet puolestaan tarkoittavat tensiopneumothoraxia eli jänniteilmarintaa, toksineja eli myrkytystilaa, tamponaatiota eli sydänpussiin kertynyttä verta, joka estää sydämen pumppaustoiminnan sekä tromboosia eli verihyytymän muodostamaa tukosta joko keuhko- tai sepelvaltimossa. (Salo & Kuisma 2021, 347–348.)

5.3 Elvyttäen kuljetus

Elvyttäen kuljettamisesta sairaalaan on tarkoin valikoiduissa tapauksissa kuvattu hyötyä (Lähde 2017). Jos elvytettävän elottomuuteen johtanut syy on tiedossa ja syyn lopullinen hoito on sairaalassa, eikä hoitotoimet potilaan sydämen rytmin kääntämiseksi nopeasti tehoa, voidaan päätös elvyttäen sairaalaan siirrosta tehdä. Päätökseen vaikuttavat myös etäisyys sairaalasta, viive elvytyksen aloittamisessa, elvytyksen laatu sekä potilaan perustiedot kuten ikä ja sairaudet. (Salo & Kuisma 2021, 352.) Valtakunnallisia ohjeita potilasvalintaan ei ole, mutta hyvinvointialueilla voi olla omat kriteerit (Wengenmayer ym. 2023).

Potilasryhmiä, jotka voivat hyötyä elvyttäen kuljetuksesta ovat sydäninfarktipotilaat, hypotermiset eli alilämpöiset potilaat, keuhkoembolia potilaat sekä valikoidut myrkytyspotilaat. Sydäninfarktipotilaat voivat mennä juuri hoidon aikana elottomaksi, jolloin elvytys päästään aloittamaan nopeasti ja iskettävää rytmiä päästään defibrilloimaan viiveettä. Potilas, joka menee toistuvaan kammiovärinään tai kammiovärinä ei käänny ja jonka esitiedot puoltavat elvyttäen kuljettamista, tulisi nopeasti kuljettaa sydänangiologian laboratorioon pallolaajennukseen. Hypotermisellä alle 30 asteisella ihmisellä vaste elvytyslääkkeisiin ja defibrillointiin on huonontunut. Tällöin on perusteltua kuljettaa elvyttäen sairaalaan ECMO-hoitoon tai sydänkeuhkokoneeseen lämmitettäväksi, jotta elvytystoimille voidaan saada vaste. Keuhkoemboliapotilaan elvytys liuotuslääkkeiden annon jälkeen voi jatkua jopa 90 minuuttia. Jos vastaanottavalla sairaalalla on trombektomiavalmius, on elvyttäen kuljettaminen perusteltua. (Lähde 2017.)

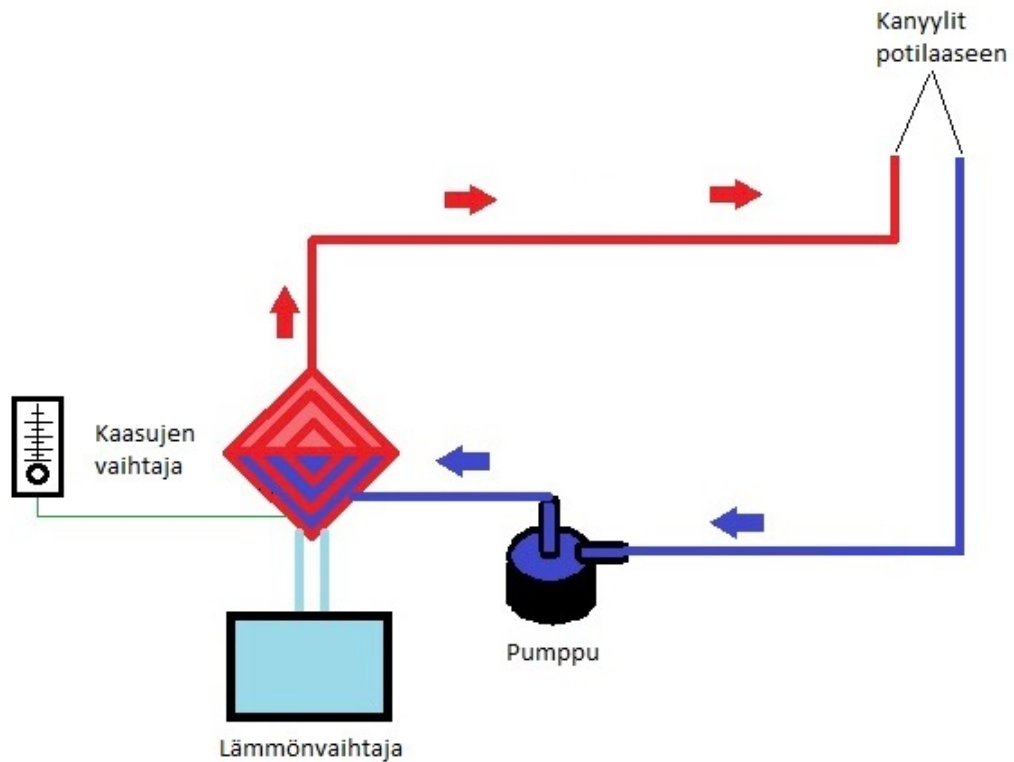
Elvyttäen ei voi kuljettaa ilman painantaelvytyslaitetta, sillä työturvallisuusriskin lisäksi laadukkaan painantaelvytyksen suorittaminen ambulanssissa on hyvin haastavaa. Vaikka kone suorittaa painantamisen itse, on konetta valvottava sen varalta, että se liikahtaa ja vaihtaa paikkaa tai painantasyvyys ei ole riittävä tai on liiallinen. Painantaelvytyslaitteita löytyy ensihoidon lääkäriyksiköiltä sekä

kenttäjohtoyksiköiltä. (Lähde 2017.) Lisäksi painantaelvytyslaitteen suuri hyöty on se, että sitä voidaan käyttää keskeytyksettä koko hoitavan toimenpiteen ajan sairaalassa. Tämä ei ihmisen suorittamalla painantaelvytyksellä onnistu. Ensimmäiset elvytyslaitteet on kehitetty jo 1960-luvulla. Laajin käyttökokemus ja kattavin tutkimusnäyttö on saatu Zollin AutoPulse-laitteesta sekä LUCAS-laitteesta. (Varpula ym. 2017.) Varsinais-Suomessa on käytössä Corpuls painantaelvytyslaite (Ensihoidon hoito-ohje kooste 2023).

5.4 ECMO

ECMO eli extracorporeal membrane oxygenation tarkoittaa kehonulkoista veren happeuttamista. ECMO-hoito on hyvin raskas sekä resursseja kuluttava hoitomuoto, joten potilasvalinnassa tulee olla kriittinen. Potilasvalinnan lisäksi riittävän ajoissa aloitettu elvytys on ECMO-hoidon onnistumisen kulmakiviä. ECMO-hoitoa tulee harkita, jos potilaalla on mahdollisesti kuolemaan johtava vakava verenkierron- tai hengityksen vajaus, eivätkä muut hoitokeinot tehoa tai ovat muuten potilaalle haitallisia. Suomessa ECMO-hoitoa tarjotaan yliopistollisissa sairaaloissa. (Mildh ym. 2011.)

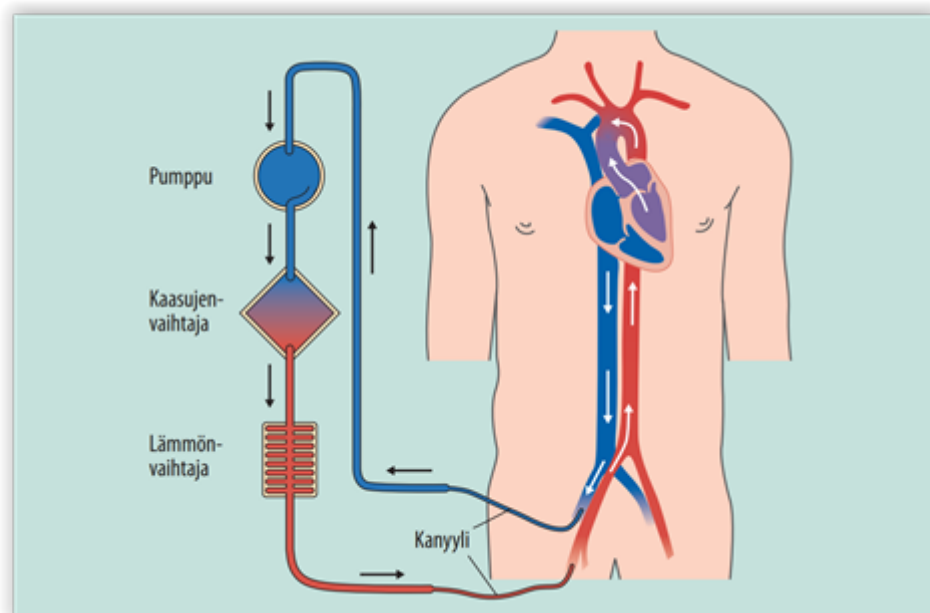
ECMO:n toimintaperiaate on sama riippumatta laitteen tyypistä. Potilaan verta otetaan laskimoista suuren kanyylin, kooltaan 15–31 fr, avulla ECMO-laitteistoon. Laitteistossa olevan pumpun avulla vähähappinen laskimoveri siirretään kaasujenvaihtajaan, jossa nimensä mukaisesti veri happeutuu. Tämän jälkeen veri kulkee laitteistossa lämmönvaihtajaan. Lämmönvaihtajan avulla potilaan kehonlämpöä voidaan kontrolloida määrittelemällä palaavan veren lämpötila. Lämmönvaihtajasta veri kulkeutuu takaisin potilaaseen suuren kanyylin kautta. ECMO-laitteistossa käytettävät kanyylit ovat hepariinipinnoitettuja. (Gaddikeri ym. 2021; kuva 1.) Hepariini on antikoagulantti eli se ehkäisee ja hoitaa verisuonitukoksia. Kanyylien hepariinipinnoitus estää ECMO-laitteistossa kiertävän veren hyytymisen. (Lääkeopas 2023.)



Kuva 1. ECMOn toimintaperiaate.

5.4.1 VA-ECMO

VA-ECMO, eli venoarteriaalinen ECMO, on toinen ECMO-hoidon päätyypeistä. Siinä veri otetaan tavallisesti potilaan nivuslaskimosta ja palautetaan happeutuneena potilaaseen nivusvaltimon kautta. (kuva 2.) Jos hoitoa hyödynnetään sydänleikkauksen jälkeen, voidaan nousevassa aortassa sekä oikeassa eteisessä sijaitsevia kanyyleitä käyttää ECMOn kytkemiseen. (Stark & Lemström 2021.) VA-ECMO:a käytetään vakavassa verenkiertovajauksessa. Näitä ovat mm. akuutti sydänlihastulehdus, akuutti sydäninfarkti, sydäntoksisien lääkkeiden tai huumeiden yliannostus sekä septinen sydänlihassairaus. (Guglin ym. 2019.) Myös elvyttäen sairaalaan kuljetetut ECMO-kandidaatit hoidetaan tällä ECMO-muodolla (Stark & Lemström 2021).



Kuva 2. VA-ECMO:n toimintaperiaate.

5.4.2 VV-ECMO

ECMO-hoidon toinen muoto, VV-ECMO eli venovenosinen ECMO, on huomattavasti vähemmän käytetty, kuin VA-ECMO. HYKS:ssa suoritetaan VV-ECMO hoitoja aikuisille 0–10 vuodessa VA-ECMO hoitojen määrän ollessa noin 42 vuodessa. VV-ECMO:n toiminta perustuu jo happensa luovuttaneen veren ottamiseen tavallisimmin alaonttolaskimosta, jonka jälkeen se happeutetaan ECMO-laitteistossa. Veri palautetaan happeutuneena yläonttolaskimoon, josta se kulkeutuu edelleen keuhkoverenkiertoon tarjoamaan happea kudoksille. (Stark & Lemström 2021.) Vaihtoehtoinen paikka kanyyleille on nivuslaskimo, josta hapeton veri otetaan sekä sisempi kaulalaskimo, josta ECMO:n avulla hapetettu veri kulkeutuu takaisin verenkiertoon. Toimintaperusteensa vuoksi VV-ECMO ei tarjoa tukea sydämen toiminnalle, joten potilaalla on oltava terve, toimiva sydän. (Gaddikeri ym. 2021.)

Venovenosista ECMOa käytetään vaikeissa keuhkojen kaasujenvaihtohäiriöissä, jotka aiheuttavat hypoksiaa kudoksissa (Mildh ym 2011). Tällaisia hengitysvajauksesta kärsiviä potilaita ovat muun muassa

äkillisestä hengitysvajaus oireyhtymästä, ARDS:tä, kärsivät potilaat sekä keuhkosiirrettä odottavat tai sen toimintahäiriöstä kärsivät potilaat. Myös koronaviruksen aiheuttaman hengitysvajauksen hoidossa on hyödynnetty VV-ECMOa. (Stark & Lemström 2021.) ECMOn avulla potilaan keuhkot saavat levätä sekä mahdollisen keuhkovaurion eteneminen pysähtyy (Mildh ym. 2011).

5.4.3 ECMO avusteinen elvytys

ECMO-laitetta voidaan käyttää hyödyksi sydänpysähdyspotilaan verenkierron ylläpitämisessä. Tällöin hoidosta puhutaan ECPR-hoitona. Lyhenne ECPR tulee sanoista extracorporeal cardiopulmonary resuscitation, eli verta kierrätetään ja happeutetaan mekaanisesti kehonulkoisesti. Sydänpysähdyspotilailla hoitomuoto on VA-ECMO. VA-ECMO antaa mahdollisuuden sydänpysähdysten aiheuttaneen syyn, kuten sepelvaltimon tukkeuman hoitoon. Laitteisto hoitaa verenkierron, veren happeuttamisen sekä riittävän perfuusion herkästi vaurioituihin kudoksiin sydämen ollessa kammiovärinässä tai pulssittomassa kammiotakykardiassa. (Salo ym. 2023.)

Tutkimuksia ja dataa ECPR-hoidon tuloksista on vähän ja Suomessa toiminta on vielä vähäistä. Ulkomailta tutkimuksia on kuitenkin jonkin verran ja tulokset ovat lupaavia. Erään muista tutkimuksista tietoa koostaneen tutkimuksen mukaan 24 % ECMO-hoidon avulla elvytetyistä on kotiutunut ja 18 %:lla elvytetyistä on ollut hyvä neurologinen toiminta. Kuukauden ja kolmen kuukauden päästä 18 % elvytetyistä on edelleen elossa hyvällä neurologisella toimintakyvyllä. (Downing ym. 2021.)

6 ECMO kandidaatti kriteerit

ECMO-hoitoon soveltuvien potilaiden kriteerien määrittäminen on haastavaa.

Kriteerit voivat hieman vaihdella alueittain. (Wengenmayer ym. 2023.)

Tutkimuksia potilaskriteereihin liittyen on tehty, mutta yksiselitteistä tietoa ei ole, ketkä ECMO-avusteisesta elvytyksestä hyötyvät. Kriteerejä on asetettu, jotta ne potilaat tunnistettaisiin, jotka todennäköisimmin selviytyvät toimenpiteestä ja joiden neurologinen tila on mieluisa toimenpiteen jälkeen. (Richardson ym. 2021.) Varsinais-Suomen hyvinvointialueen kriteerit ovat seuraavat:

- ikä alle 70 vuotta
- ei merkittäviä perussairauksia
- normaali toimintakyky
- nähty/kuultu elottomuus
- no-flow-time alle 5 minuuttia
- tehokas maallikko- ja hoitoelvytys
- alkurytmänä kammiovärinä tai kammiotakykardia, jotka ovat hoitoresistenttejä tai toistuvia
- mekaaninen painantalaite käytössä kuljetuksen aikana ja potilas intuboitu
- kuljetusmatka kohteesta alle 30 minuuttia
- mahdollisuus päästä alle 60 minuutissa ECMO-hoitoon elottomuuden alusta. (Ensihoidon hoito-ohje kooste 2023.)

ECMO-hoito tulee aloittaa 90 minuutin kuluessa sydänpysähdyksestä (TYKS Sydänkeskus toimintaohje 2023). TYKS:n sydänkeskuksen laatimassa sairaalan sisäisessä ohjeessa sekä ensihoitoon päivitettävässä ohjeessa kriteeriä potilaan ikään liittyen on laskettu alle 65 vuoteen, mutta ensihoidon ohjeistusta tähän ei ole vielä julkaistu (Hentula, T. keskustelu 2024). Intuboinnin sijasta voidaan käyttää hyvin tiivistynyttä ja toimivaa I-geliä (Heino, A. keskustelu 2024).

Ehdoton vasta-aihe ECPR protokollan käynnistämiseksi on elvytyskielto, muina vasta-aiheina on PEA tai asystole alkurytminä ja mikäli painantaelvytyslaitetta ei

ole mahdollista käyttää kuljetusmatkan aikana, ei potilasta voi myöskään elvyttää kuljettaa (Boudoulas ym. 2020). Muita määriteltyjä ehdottomia vasta-aiheita on seuraavat:

- vaikea korjaantumaton ennusteeseen vaikuttava ei sydänperäinen elinvaurio
- korjaantumaton sydänvaurio, ellei potilaalla ole mahdollisuutta elinsiirtoon tai apupumppuhoitoon
- vaikea aorttaläppävuoto
- aortan dissekaatio

Suhteellisia vasta-aiheita on seuraavat:

- laktaattipitoisuus yli 15 mmol/l
- pH arvo alle 6.8
- merkittävä hyytymishäiriö tai vasta-aihe veren hyytymiseen vaikuttaville lääkkeille
- vaikea perifeerinen valtimotauti
- vaikea obesiteetti (TYKS sydänkeskus toimintaohje 2023.)

Merkittäviä potilaskohtaisia muuttujia ECMO-avusteisesta elvytyksestä selviämiseen ovat ikä sekä perussairaudet. Iäkkäämmät potilaat sekä monisairaat potilaat eivät ole ECMO-kandidaatteja huonon selviämisen ennusteen vuoksi. (Wengenmayer ym. 2023.) Tutkimuksen mukaan potilailla, joilla alkurytmi ei ole ollut iskettävä rytmi eli kammiovärinä tai pulssiton kammiotakykardia, on ollut huonot ennusteet sekä selviytymisprosentit (Boudoulas ym. 2020). Potilaan elottomuuden alkamisen näkeminen sekä laadukas elvytys paransi potilaan ennustetta. Myös korjattavissa olevat sydänpysähdyksen syyt, kuten akuutisti tukkeutunut sepelvaltimo, paransivat selviämisen ennustetta ja ECMO-hoidon hyödyn todennäköisyyttä. (Richardson ym. 2021.) Kolme defibrillaatioyritystä on määritelty persistoivan eli jatkuvan kammiovärinän rajaksi. ECMO-kandidaatti kriteereihin on määritelty persistoiva kammiovärinä, jotta potilas ei joutuisi tarpeettomasti ECMO-hoitoon tilanteissa, joissa verta kierrättävä rytmi olisi voitu saavuttaa hoitoelvytyksellä. (Jayasekera

ym. 2018; Richardson ym. 2021.) Tutkimustulosten mukaan 10–25 %:lle sydänpysähdyspotilaista kehittyi hoitoresistentti kammiovärinä ja heistä 87–98 % menehtyy. (Jayasekera ym. 2018.)

Suurin osa ECMO-hoidosta selvinneistä potilaista, jotka eivät olleet hypotermisia, olivat kytkettynä ECMO-laitteeseen 60 minuutin kuluessa sydänpysähdyksen alusta. Eräässä tutkimuksessa potilaiden selviytymisprosentti oli 14 % kytkettäessä ECMO-laitteeseen 90 minuutin kuluessa. Tähän liittyvä tutkimusdata on vielä kuitenkin hyvin vähäistä verrattuna 60 minuutin kohdalla saavutettuun ECMO-hoidon aloitukseen. Kansainväliseen ELSO:n eli Extracorporeal Life Support Organizationin ylläpitämään tietokantaan ilmoitetuista aikuisista ECPR potilaista 29 % kotiutui sairaalasta. Pidempään kestävässä elvytyksessä riski hapenpuutteen aiheuttamaan vaurioon aivoissa ja muissa elimissä kasvaa merkittävästi sekä elvytykseen liittyen elimille aiheutuva vaurio ja veren hyytymiseen liittyvät toimintahäiriöt mahdollisesti lisääntyvät. Tutkimustulosten mukaan 15–20 minuuttia kestäneen elvytyksen jälkeen selviytymistodennäköisyys on keskimäärin 2 %. Low-flow-time eli paineluelvytyksellä aikaansaadun verenkierron kesto on tärkein neurologiseen toipumiseen vaikuttava tekijä. (Richardson ym. 2021; Wengenmayer ym. 2023.)

7 Toteutus

Tämä opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Toiminnallisen opinnäytetyön prosessi sisältää toimeksiantajan hankkimisen, tietoperustan rakentamisen, tavoitteiden määrittelyn tarpeen pohjalta, toteutuksen suunnittelun, toteuttamisen, tavoitteiden saavuttamisen ja toteutuksen arvioinnin sekä pohdinnan. Toiminnallinen opinnäytetyö pohjautuu kehittämistehtävän laatimiseen työyhteisölle, tämä opinnäytetyö tuotettiin Varsinais-Suomen hyvinvointialueen pelastuspalveluiden ensihoitohenkilökunnalle sekä Turun Ammattikorkeakoulun Ensihoidon erityisosaaminen 1 -kurssille osallistuville ensihoitajaopiskelijoille. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Varsinais-Suomen hyvinvointialue pelastuspalvelut. Yhteistyökumppanina opinnäytetyön tekemisessä toimi TYKS:n TTOTEK:n osastonhoitaja sekä henkilöstö. Opinnäytetyö koostuu suunnitelmavaiheesta, teoreettisesta viitekehyksestä sekä tuotoksesta, joka sisältää ThingLink materiaalin ja malliesimerkkivideon. Teoriatiedon perustana toimi luotettavissa lähteissä julkaistut artikkelit ja tutkimukset, Käypä Hoito -suositukset sekä alan oppikirjat. (Vanhanen 2021.) ThingLink alustalle koottu opetusmateriaali etenee vaiheittain teoriaosuudesta potilascaseihin, jonka jälkeen esitetään malliesimerkkivideo.

Tietoa aiheen aluekohtaisesta toimintaprotokollasta saatiin osallistumalla alan ammattilaisten toteuttamaan Elvyttäen ECMO-hoitoon -simulaatioon suunnitelmavaiheen aikana. Idea opinnäytetyölle syntyi kiinnostuksesta aihetta kohtaan sekä esiin tulleesta tarpeesta lisätä ensihoidon ja sairaalan sisäisen tiimin välistä yhtenäistä harjoittelua ja kehittää ensihoitajien ECMO-kandidaattien tunnistamista kentällä. Prosessin alussa tekijöiden ajatuksena oli tuottaa koulutuksia järjestämällä simulaatiotilaisuuksia. Resurssien ja ajanpuutteen vuoksi päädyttiin kuvaamaan opetusvideo, jotta mahdollisimman moni pääsee hoitopolun esimerkillisen etenemisen näkemään. Tuotantoprosessi aloitettiin teoreettisen viitekehyksen kirjoittamisella.

Toiminnallisten tuotosten suunnittelu toteutettiin teoreettisen viitekehyksen antaman tietoperustan perusteella. Selkeässä toimintasuunnitelmassa

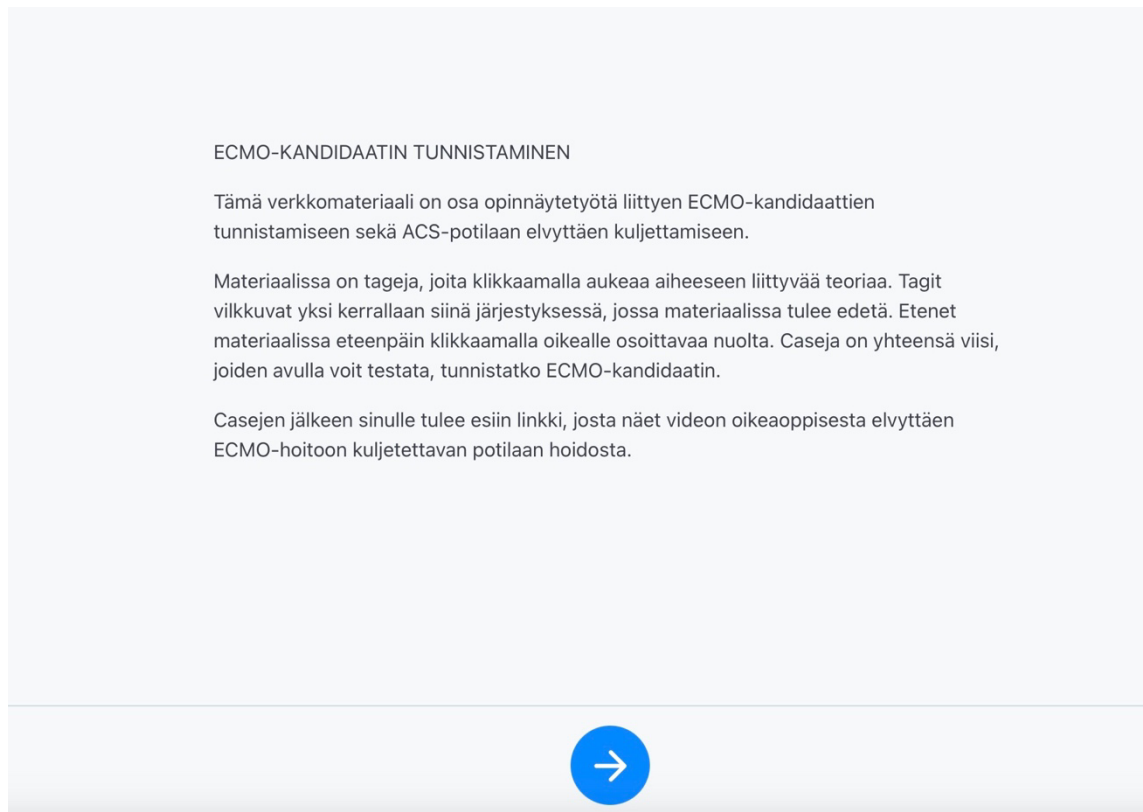
määriteltiin aikataulu toteutukselle sekä työn valmistumiselle. Aikataulut määriteltiin teoreettisen viitekehyksen valmistumiselle, malliesimerkkivideon kuvaamiselle ja editoinnille sekä ThingLink materiaalin tuottamiselle. Videolle suunniteltiin tarkka käsikirjoitus ja kuvaussuunnitelma. Ensimmäisessä käsikirjoituksen versiossa ei ollut vuorosanoja, vaan hoitopolun eteneminen oli kirjoitettu tekstinä. Tämän jälkeen laadittiin yksityiskohtaisempi ja lopullinen käsikirjoitus (Liite 1), joka sisälsi vuorosanat ja roolijaot. ThingLink-materiaaliin sisällytettiin kuvia havainnollistamaan teoriatekstiä ja tarvittavista kuvista tehtiin suunnitelma. Opinnäytetyötä toteutti kaksi tekijää ja aiheet jaettiin tasan opinnäytetyöntekijöiden kesken itsenäisesti työstettäviin sekä yhdessä työstettäviin. Työskentely oli sujuvaa ja tasavertaista sekä ajatukset työn laajuudesta ja aikatauluista oli yhtenevät.

Toteutusvaiheessa opinnäytetyön toimeksiantaja sekä malliesimerkkivideoon osallistuvat näyttelijät antoivat videon käsikirjoitukseen kehitysehdotuksia, joiden pohjalta käsikirjoitusta paranneltiin. Kehitysehdotuksilla pyrittiin yhdistämään esimerkkivideo käytännön toimintatapoihin sekä monitulkintaiset toimintatavat poistettiin videolta, jotta mallisuoritus tulee esiin selkeänä. Kaikkia ehdotuksia ei kuitenkaan toteutettu, sillä video haluttiin pitää mahdollisimman selkeänä. Toteutuneet muutokset olivat pieniä yksityiskohtia, jotka muokattiin käsikirjoitukseen yhteisymmärryksessä opinnäytetyön tekijöiden sekä näyttelijöiden kesken. Videon kuvaamisen ja editoinnin jälkeen se lähetettiin näyttelijöille sekä toimeksiantajille, jotka saivat mahdollisuuden kertoa kehitysehdotuksia tuotukseen. Tässä vaiheessa videoon ei kuitenkaan tullut enää muokausehdotuksia. Opinnäytetyön ohjaaja antoi kehitysehdotuksia teoreettiseen viitekehykseen, joiden mukaisesti työtä muokattiin ennen opinnäytetyöseminaaria. Malliesimerkkivideoon näyttelijöiksi osallistui toimeksiantajan sekä yhteistyökumppanin hankkimia alan ammattilaisia. Näyttelijät saivat kuvausta edeltävästi käsikirjoitukset ja olivat niihin perehtyneet, jonka ansiosta kuvaukset sujuivat mallikkaasti. Videon kuvaaminen ja editointi toteutettiin yhteistyössä Riina Korrin kanssa. Koulutusmateriaalia tuotettaessa hyödynnettiin ThingLink alustalta parhaiten suunnitelman mukaiseen toteutukseen soveltuvia tajeja ja polutuksia. Alustalla

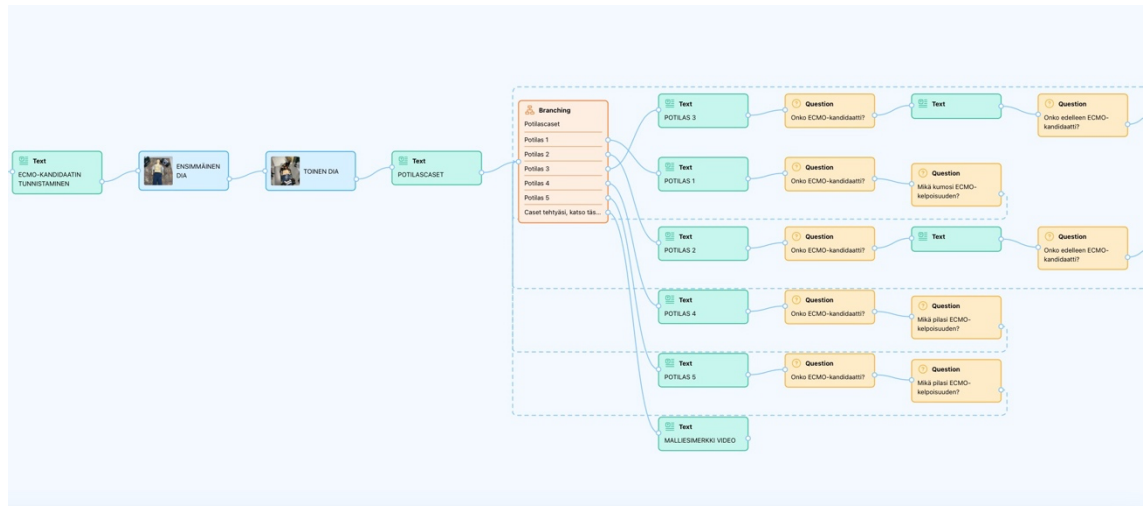
kokeiltiin vaihtoehtoisia toteutustapoja mielekkäimmän vaihtoehdon löytämiseksi. Valmis koulutusmateriaali ja malliesimerkkivideo hyväksyttiin opinnäytetyön toimeksiantajalla sekä ohjaajalla. Valmis työ esiteltiin opinnäytetyöseminaarissa, jonka jälkeen ohjaajan- ja vertaispalautteiden perusteella työtä korjattiin ennen sen julkaisua.

8 Tuotos

Opinnäytetyön lopullinen tuotos toteutettiin ThingLink alustalle lineaarisen sekä haarautuvan polutuksen yhdistelmänä. Oppimispolku alkaa materiaalin esittelytekstillä. (kuva 3; kuva 4.)



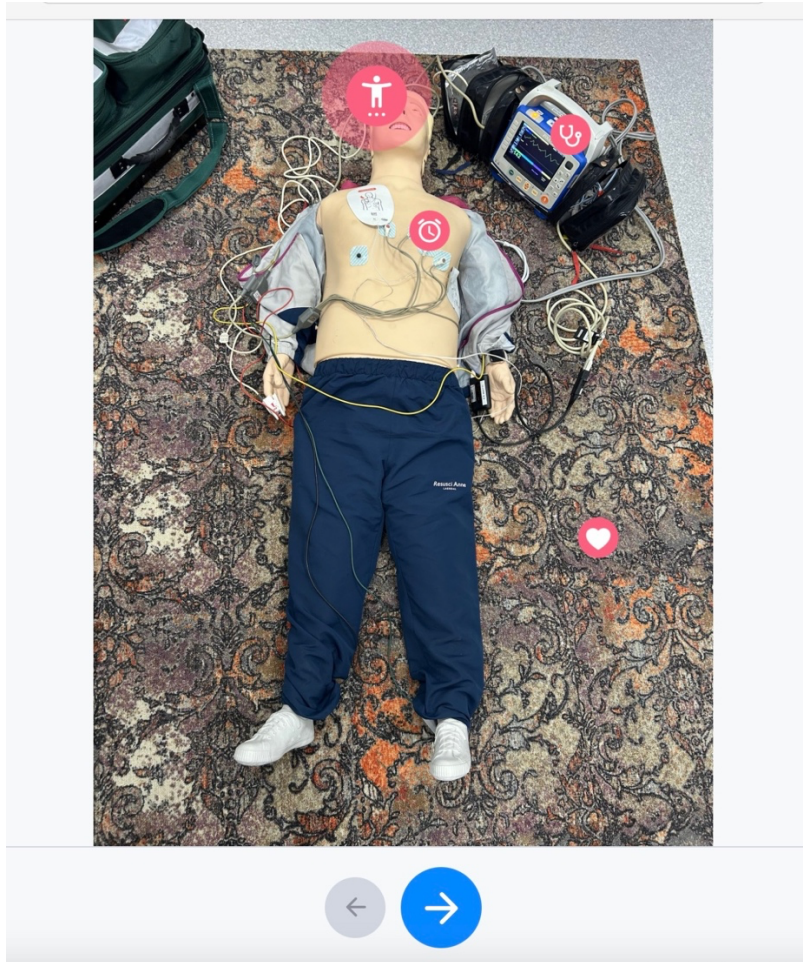
Kuva 3. Oppimispolun aloitusteksti.



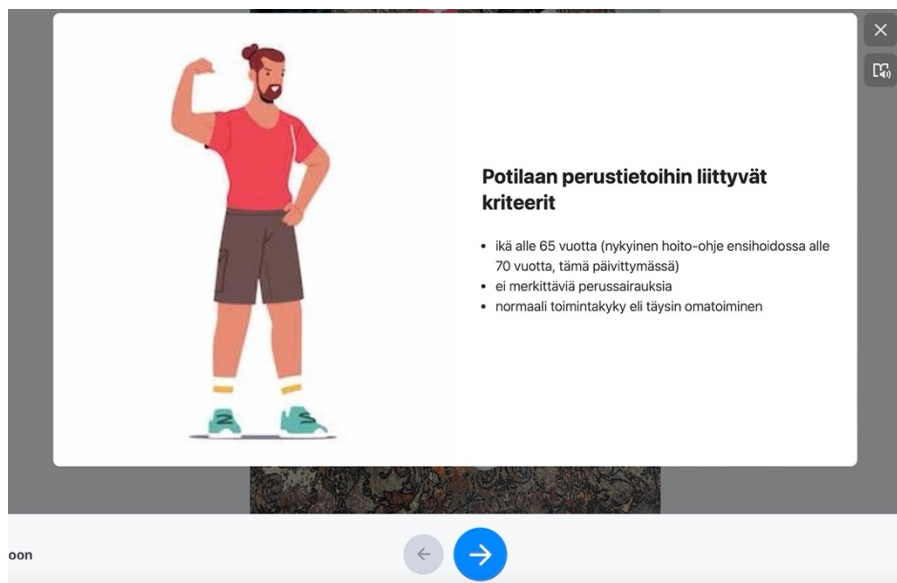
Kuva 4. Lineaarisen ja haarautuvan polutuksen yhdistelmä.

Oppimispolussa on kaksi diaa, joissa on kuva nukkena toimivasta potilaasta. Dioissa on tageja, joita klikkaamalla ensihoitaja tai ensihoidon opiskelija tutustuu aihealueittain elvyttäen ECMO-hoitoon soveltuvan potilaan kriteereihin. Aihealueita ovat potilaan perustiedot, aikaviiveet, alkurytmi sekä päätöksen puolesta puhuvat yksittäiset arvot tai elintoiminnot. (kuva 6.) Lisäksi tageja on toimenpiteistä, joita potilaalle ennen ECMO-hoitoa tulee tehdä.

Oppimispolussa eteneminen on helppoa. Dioissa olevat tagit vilkkuvat yksi kerrallaan siinä järjestyksessä, miten materiaalissa tulee edetä. Tämän ominaisuuden mahdollistaa ThingLinkin ohjattu tila -ominaisuus. Seuraavaan diaan siirrytään alareunassa olevan oikealle osoittavan nuolen avulla. Alareunassa on vasemmalle osoittava nuoli materiaalissa taakse päin palaamiseksi. (kuva 5.)

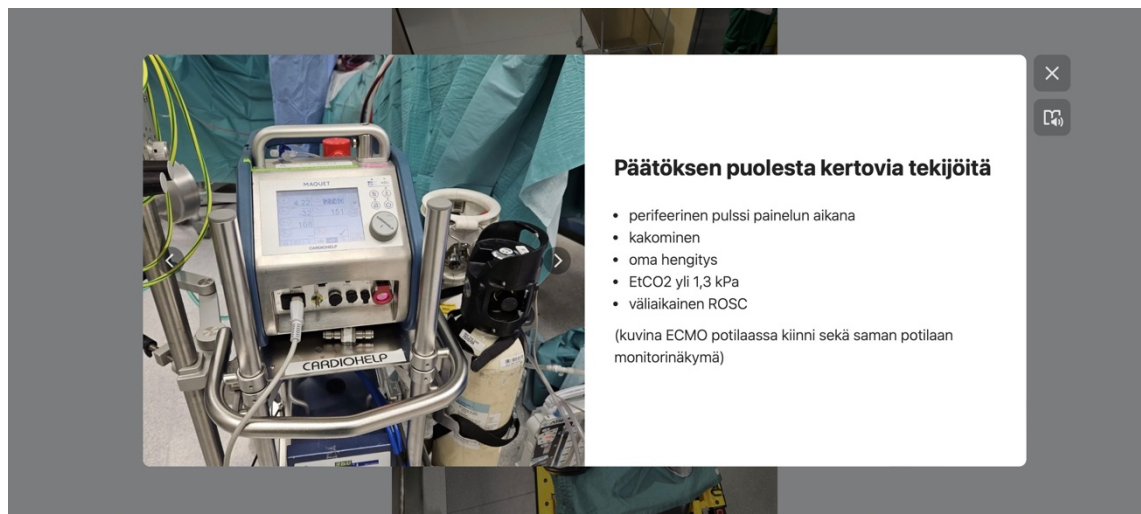


Kuva 5. Oppimispolun dia sekä vilkkuva tagi, johon seuraavaksi edetään.

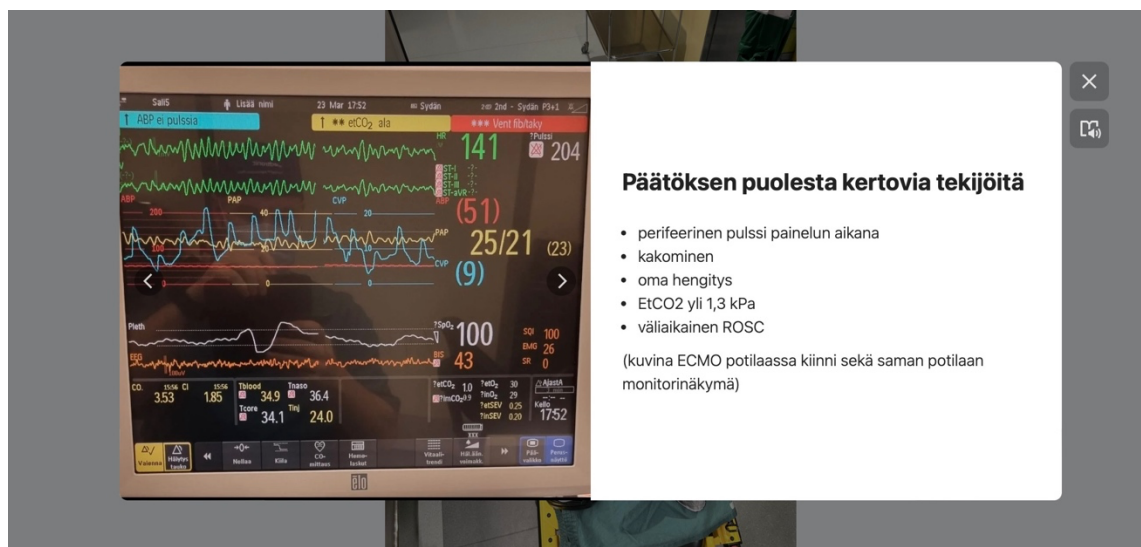


Kuva 6. Tagia klikkaamalla aukeava potilaan perustiedot -teoriapaketti.

Oppimispolussa on hyödynnetty monipuolisesti eri apukeinoja asioiden havainnollistamiseksi. Oppimispolussa on tekstimuotoisia teoriakappaleita, joissa osassa on teoriaa havainnollistavia kuvia, sekä videomuodossa toteutettuja teoriakappaleita. Teksteissä kerrotaan ECMO-hoito kandidaatin kriteerit ja kuvien avulla havainnollistetaan teoriatietoa. Oppimispolussa on käytetty oikeaa materiaalia sydänangiosalin tiloista sekä potilaassa kiinni olevasta ECMO-laitteesta. (kuva 7; kuva 8.)

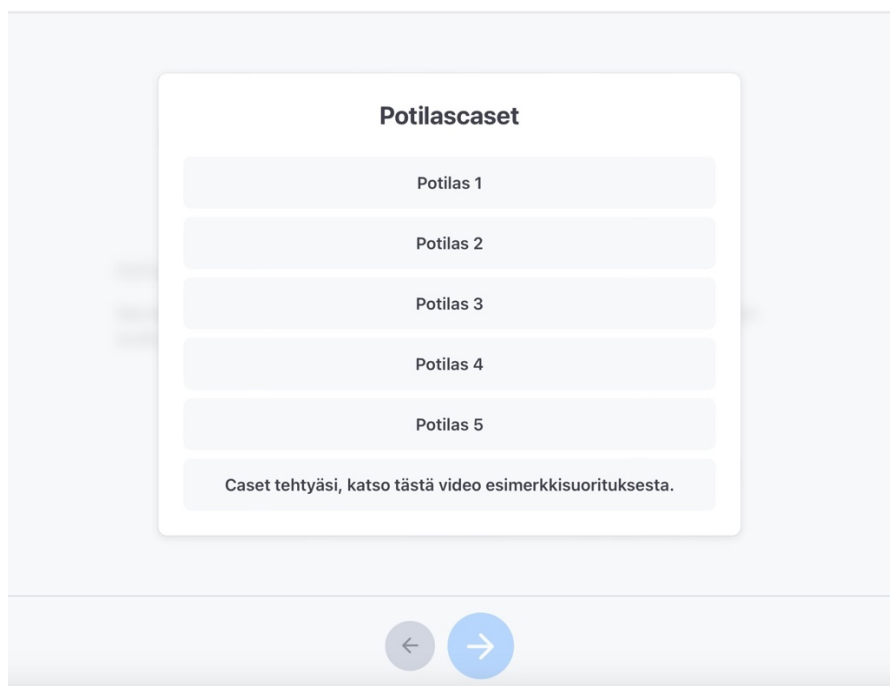


Kuva 7. Teoriatietoa kertova teksti sekä havainnollistava kuva ECMO-laitteesta sen ollessa potilaassa kiinni.



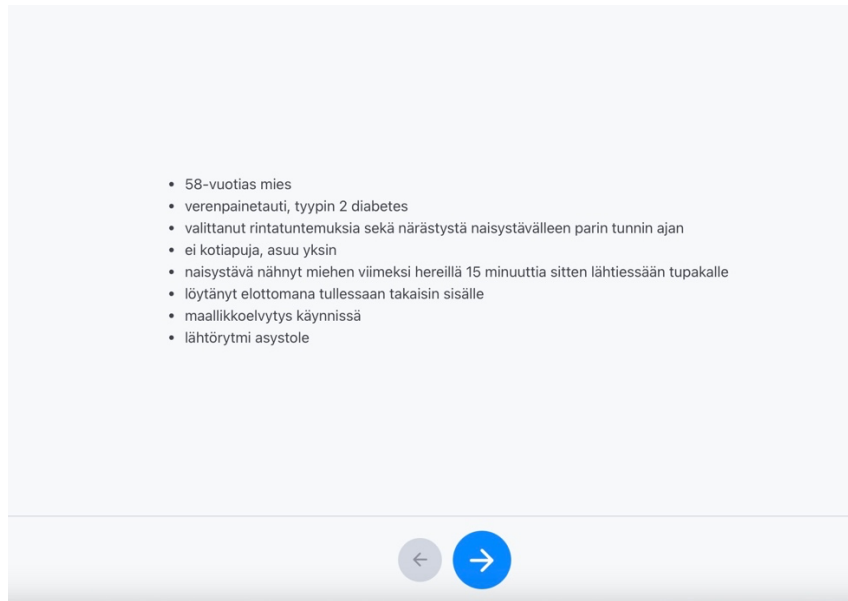
Kuva 8. ECMO-hoito potilaan monitori hoidon aikana.

Teoriatiedon kattavien diojen jälkeen oppimispolussa on viisi erilaista potilasesimerkkiä, joiden avulla ensihoitaja tai ensihoidon opiskelija pääsee testaamaan osaamistaan ECMO-hoitoon soveltuvuuden osalta (kuva 9). Potilasesimerkeissä käytetään haarautuvaa polutusta, jossa potilasesimerkin päätyttyä materiaalissa palaudutaan automaattisesti potilasesimerkkien valintadiaan.

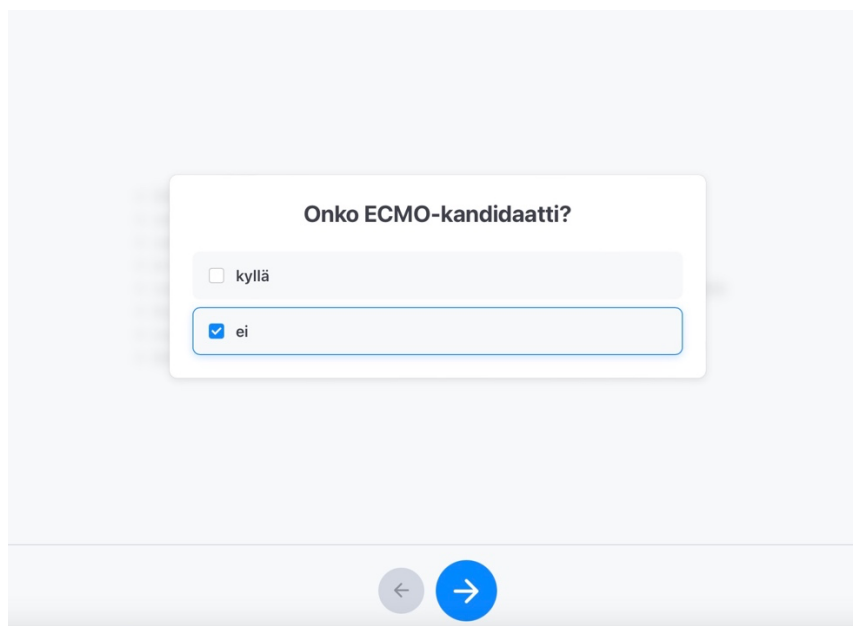


Kuva 9. Dia, josta pääsy kaikkiin potilasesimerkkeihin.

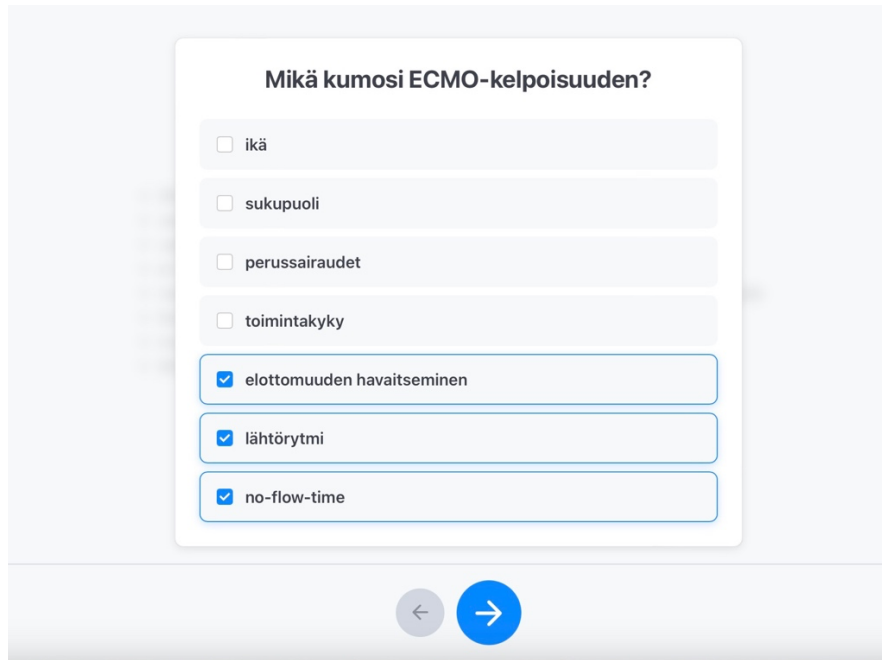
Kaikki viisi potilasesimerkkiä on koostettu samalla tavalla. Alkuun kerrotaan ECMO-hoidon kannalta merkittävät esitiedot, jonka jälkeen alareunassa olevan oikealle osoittavan nuolen avulla oppimispolussa siirrytään seuraavaan diaan. (kuva 10.) Diassa kysytään, onko potilas ECMO-kandidaatti (kuva 11). Jos vastaus on kyllä, jatkuu potilasesimerkki seuraavaan vaiheeseen, jossa tekstin avulla kerrotaan tilanne ensihoidon ollessa paikalla. Jos vastaus on ei, on seuraavassa diassa monivalintakysymys, jossa tulee tunnistaa ECMO-kelpoisuuden kumoavat tekijät. (kuva 12.) Esimerkit jatkuvat siihen asti, kun potilas menettää ECMO-kelpoisuutensa tai pääsee ECMO-hoitoon.



Kuva 10. Potilasesimerkin esitiedot.



Kuva 11. Kysymys ECMO-kandiudesta.



Mikä kumosi ECMO-kelpoisuuden?

- ikä
- sukupuoli
- perussairaudet
- toimintakyky
- elottomuuden havaitseminen
- lähtörytmi
- no-flow-time

← →

Kuva 12. Monivalintakysymys ECMO-kriteereistä.

Viimeisen potilasesimerkin jälkeen diasta aukeaa linkki videoon, jossa näytetään esimerkkisuoritus ECMO-potilaan tunnistamisesta ja nopeasta hoidosta. Videon tarkoitus on havainnollistaa kokonaisuudessaan juuri opeteltu teoriatieto.

9 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Turun ammattikorkeakoulu on sitoutunut noudattamaan Hyvä tieteellinen käytäntö loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa eli HTK-ohjetta. Tämä opinnäytetyö toteutetaan Turun ammattikorkeakoulun opiskelijoina, joten myös opinnäytetyössä sitoudutaan noudattamaan HTK-ohjetta. Hyvän tieteellisen käytännön peruseriaatteita ovat luotettavuus, rehellisyys, arvostus ja vastuunkanto. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2024.) HTK-ohjetta noudattamalla opinnäytetyön tekoprosessi sekä toiminnalliseen tuotokseen osallistuvien näyttelijöiden tietojen käsittely täyttävät Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry:n mukaiset opinnäytetöiden eettiset suositukset. (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2020).

Opinnäytetyön eettisyydestä ja luotettavuudesta pidettiin huolta käyttämällä mahdollisimman uusia lähteitä ja suhtautuen kriittisesti lähteiden luotettavuuteen. Lähteinä pyrittiin käyttämään alle 10 vuotta vanhoja lähteitä, mutta osa oli vanhempia vähäisen tiedon saatavuuden vuoksi. Tiedonhaussa hyödynnettiin Duodecimin Terveyskirjastoa, PubMediä sekä Turun Ammattikorkeakoulun kirjaston Finna -tiedonhakupalveluita. Työssä käytettiin ammattilaisten kirjoittamia artikkeleita sekä tuottamia tutkimuksia. Hankaluutta ECMO:a koskevien lähteiden valintaan tuotti vähäinen tutkimus ja käyttö Suomessa.

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (2023) HTK-ohjeen mukaisesti huolehdittiin tarvittavien lupien hankkimisesta sekä näyttelijöiden suostumuksista ennen malliesimerkkivideon kuvausta. Opinnäytetyölupa haettiin Varsinais-Suomen hyvinvointialueelta. Toimeksiantaja sekä TTOTEK:in yhteistyökumppani kartoittivat kiinnostuneet malliesimerkkivideon kuvaamiseen ja toimittivat opinnäytetyön tekijöille osallistuvien henkilöiden nimet. Ennen suostumuslomakkeiden (Liite 2) allekirjoittamista näyttelijöille kerrottiin aineiston omistus- ja käyttöoikeuksista, käsittelystä ja säilyttämisestä tietosuojaselosteella (Liite 3) sekä tiedotteella toiminnallisesta opinnäytetyöstä (Liite 4). Näyttelijöillä

oli oikeus kieltäytyä kuvaamiseen osallistumisesta tai videon jakamisesta missä kohtaa vain ennen opinnäytetyön julkaisua.

Henkilötietojen ja malliesimerkkivideon käsittelyssä noudatettiin tietosuojalainsäädäntöä sekä velvoitteita liittyen salassapitoon, luottamuksellisuuteen ja vaitioloon. Opinnäytetyön julkaisun jälkeen malliesimerkkivideo siirtyy osana koulutusmateriaalia Turun ammattikorkeakoulun ensihoidon opettajien käyttöön kurssimateriaaliksi Ensihoidon erityisosaaminen 1 –kurssille sekä Varsinais-Suomen hyvinvointialueen pelastuspalveluiden ensihoitajien käyttöön. Henkilörekisteri siirtyy toimeksiantajalle Varsinais-Suomen hyvinvointialueen pelastuspalveluiden edustajalle. Turun ammattikorkeakoulun ensihoidon opettajille ei välity henkilörekisterin tiedot. Koulutusmateriaalin ja malliesimerkkivideon tarkisti ja hyväksyi toimeksiantaja ennen sen julkaisua. Teoreettinen viitekehys tarkastutettiin opinnäytetyön ohjaajalla ennen sen julkaisua. Teoreettinen viitekehys julkaistaan Theseus-tietokannassa. Opinnäytetyön tekijöitä sekä opinnäytetyön toiminnalliseen toteutukseen osallistuvia osapuolia kohtaan osoitettiin arvostusta ja kunnioitusta. Rehellisyys opinnäytetyöprosessissa esiintyy hyvänä suunnitelmana, jonka pohjalta tuotos toteutettiin ja prosessista raportoidaan avoimesti, oikeudenmukaisesti, puolueettomasti ja yksityiskohtia salaamatta. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023.)

Vilpiksi luokitellaan kansainvälisen käytännön mukaisesti sepittäminen, vääristely ja plagiointi. Vilpillinen toiminta vääristää tutkittua tietoa, heikentää ja harhauttaa tieteellisen työn tulosten tai tuotosten arvoa ja aiheuttaa haittaa muille tieteellisen työn tekijöille. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023.)

Tässä opinnäytetyössä ei ole toteutettu vilpillistä toimintaa, alkuperäisten lähteiden ajatusta ja sanomaa ei ole muokattu ja lähdemerkintöjen ja –viitteiden asianmukaisuudesta ja oikeaoppisuudesta on huolehdittu. Ennen opinnäytetyön julkaisua opinnäytetyön ohjaaja tarkastuttaa työn plagioinnin osalta.

10 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa elvyttään ECMO-hoitoon kandidaattien tunnistamista helpottavaa opetusmateriaalia Varsinais-Suomen hyvinvointialueen pelastuspalveluiden ensihoitohenkilökunnalle sekä Turun ammattikorkeakoulun hoitotason ensihoitajaopiskelijoille. Tavoitteena oli lisätä tietoisuutta ECMO-hoidosta, sen hyödyntämisestä elvytettävällä potilaalla sekä elvyttään ECMO-hoitoon prosessista.

Opinnäytetyön aiheen ehdotus lähti opinnäytetyön tekijöiltä itseltään. Elvytys on jatkuvasti kehittyvä hoito, jonka suosituksia päivitetään usein. ECMO-hoito elvytyksen yhteydessä on Suomessa harvoin käytetty, mutta onnistuessaan etenkin neurologisen toipumisen kannalta tuloksia tuova hoitomuoto. Turun ammattikorkeakoulun opetuksessa aihetta sivutaan pikaisesti ja ammattihenkilöstön puolella mahdollisuudet harjoitella elvyttään ECMO-hoitoon protokollaa ovat miltei olemattomat. Varsinais-Suomen hyvinvointialueella protokolla tilanteeseen löytyy, mutta mahdollisuudet aiheen harjoitteluun ovat vähäiset. Tarve aiheen harjoittelulle ilmeni ja näin ollen aiheeksi valikoitui ECMO-kandidaattien tunnistaminen ja elvyttään ECMO-hoitoon protokolla.

Työ tehtiin toiminnallisena opinnäytetyönä ja tuotoksena syntyi Thinglink verkko-opetusmateriaali sekä sitä tukeva opetusvideo, jossa näytettiin esimerkillinen ECMO-kandidaatti sekä hoitoprotokolla. Aluksi opinnäytetyön tekijöiden ajatuksena oli järjestää simulaatiotilaisuuksia, mutta resurssien ja ajanpuutteen vuoksi päädyttiin opetusvideoon.

Kirjallisuuskatsauksen tekeminen aloitettiin lokakuussa 2024.

Kirjallisuuskatsauksen tekemiselle varattiin reilusti aikaa, sillä tiedossa oli, että aiheesta on etenkin suomeksi suppeasti lähteitä saatavilla ja luotettavien lähteiden etsimiseen menisi aikaa. Aikaisin aloittaminen mahdollisti realistisen aikataulun työn etenemiselle sekä tuki tekijöiden säännöllistä työskentelyä ilman kiireen tuntua. Kirjallisuuskatsaus saatiin valmiiksi helmikuussa 2025.

Kirjallisuuskatsauksen ohessa työstettiin videota ja Thinglink materiaalia varten käsikirjoitukset. Näistä oltiin jatkuvasti yhteydessä toimeksiantajan kanssa sekä

sähköposteilla että videopalavereilla. Näin varmistettiin materiaaleissa olevan tiedon oikeellisuus ja lisäksi materiaalista saatiin toimeksiantajan tarpeita vastaava. Video ja opetusmateriaali valmistuivat suunnitelman mukaisesti maaliskuussa 2025 ja ne hyväksyttiin toimeksiantajalla, materiaalia hyödyntävillä ensihoidon opettajilla sekä opinnäytetyön ohjaajalla.

Opinnäytetyön tekeminen kehitti tekijöitä ammatillisesti monella tapaa. Opinnäytetyön tekeminen ja aiheeseen syventyminen opetti tekijöille uutta sekä fysiologiasta että hoidon käytännön toteuttamisesta. Työn tekeminen kehitti kriittistä ajattelua hoitolinjan valinnan suhteen ja korosti elvytyksen laadun tärkeyttä. Tekijöiden taidot tehtävien hoitotoimenpiteiden, kuten kaksoisdefibrillaation, painantaelvytyslaitteen käytön ja ECMO-laitteeseen kiinnittämisen suhteen, kehittyivät paljon. Toimenpiteet ja hoitoprotokolla tuli tekijöiden osata itse, jotta kirjallisuuskatsauksesta ja materiaalista saatiin laadukas ja luotettava. Opinnäytetyön tekeminen kehitti yhteistyötaitoja. Opinnäytetyön materiaalista kerättiin toimeksiantajalta useassa eri vaiheessa palautetta ja aikatauluja tuli sovittaa videoon osallistuvien kanssa. Videoon osallistui useita alan ammattilaisia, joilla jokaisella oli oma pitkän kokemuksen tuoma näkemys. Yhteistyötaitojen lisäksi tekijöiden aikataulun hallinta, sen suunnittelu ja projektien organisointitaidot kehittyivät huomasti. Opinnäytetyö oli molempien tekijöiden ensimmäinen itse organisoitu suurempi projekti. Yhteistyötaidot kehittyivät siinäkin mielessä, että työn tekijöitä oli kaksi. Keskinäisten aikataulujen sopiminen tuotti välillä haasteita. Työn tekeminen parina mahdollisti näkemyksien jakamisen ja näin oman osaamisen ja näkökulmien laajan kehittämisen. Työmäärää saatiin hieman jaettua, mutta silti koko opinnäytetyössä saatiin näkymään yhteinen kädenjälki.

Opinnäytetyön tarkoituksessa onnistuttiin ja lopputuloksena oli opinnäytetyön tekijöitä, toimeksiantajaa, ensihoidon opettajia ja yhteistyökumppania miellyttävä opetusmateriaali. Materiaalin avulla ensihoitajien ja ensihoitajaopiskelijoiden on mahdollista harjoitella elvyttämisen ECMO-hoitokandidaatin tunnistamista ja oikeaoppista hoitoprotokollaa. Kandidaattien nopea tunnistaminen on tärkeää, sillä aikaviiveet ovat ECMO-hoitoon viettäessä

tiukkoja. On tärkeää, että mahdollisuus tähän hoitomuotoon olisi jokaisen ensihoitajan ajatuksissa. Lopullinen tuotos ja kirjallisuuskatsaus ovat selkeitä ja helppolukuisia. Molemmat on kirjoitettu kansankielellä, jotta jokainen opinnäytetyöstä kiinnostuva voi helposti sen lukea. Ammattisanastoa haluttiin käyttää, jotta kirjallisuuskatsausta voi hyödyntää uuden oppimiseen. Kaikki ammattisanat avattiin maallikkoystävällisesti tekstiin auki.

Työ täytti sille asetetut tavoitteet. Työn vaikuttavuus ja hyöty kuitenkin ilmenee myöhemmin. Jotta vaikuttavuutta voidaan arvioida, tulee materiaalin olla saatavilla opetuskäytössä jonkin aikaa. Lisäksi oikea käytännön harjoittelu jää ensihoitajille itselleen niille keikoille, joilla eloton potilas kohdataan.

Ensihoitajaopiskelijoiden käytännön harjoittelu materiaaliin tutustumisen jälkeen tapahtuu Turun ammattikorkeakoulun antamien mahdollisuuksien mukaan simulaatioiden ja työpajojen muodossa. Materiaali tarjoaa hyvän teoriapohjan hoidon käytäntöön tuomiselle. Jatkokehittämisehdotukseksi nousi aiheen käytännön harjoittelu teoriamateriaalin pohjalta sekä työelämässä että koulussa.

Lähteet

ACS. N.d. Lääketieteen termit. Duodecim Terveysportti. Viitattu 20.2.2025.
<https://www.terveysportti.fi/apps/sanakirjat/0/ite25559>

ACS – yleisohje. 2023. Ensihoidon hoito-ohje kooste. TYKS Akuutti. Viitattu 20.3.2025. Ei julkinen lähde.

Acute coronary syndrome. 2023. Mayo Clinic. Viitattu 15.10.2024.
<https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/acute-coronary-syndrome/symptoms-causes/syc-20352136>

Akbar, H.; Foth, C.; Kahloon, R. & Mountfort, S. 2024. Acute ST-Segment Elevation Myocardial Infarction (STEMI). MD Searchlight. Viitattu 27.10.2024.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532281/>

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Viitattu 20.2.2025. <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf? t=1578480382>

Anatomy and Function of the Coronary Arteries. N.d. Johns Hopkins Medicine. Viitattu 17.3.2025. <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/anatomy-and-function-of-the-coronary-arteries>

Bjålie, J.; Haug, E.; Sand, O.; Sjaastad, Ø. & Toverud, K. 1999. Ihminen; Fysiologia ja anatomia. 1.–3. painos. Helsinki: Werner Södesström osakeyhtiö.

Boudoulas, K. D.; Whitson, B. A.; Keseg, D. P.; Lilly, S.; Baker, C.; Atter, T.; Capers, Q.; Gumina, R. J.; Mast, D. W.; Satayapriya, S. V.; Davenport, D.; Hazlett, M.; Mokadam, N.; Magorien, R. & Mazzaferri, E. L. 2020. Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation (ECPR) for Out-Of-Hospital Cardiac Arrest due to Pulseless Ventricular Tachycardia/Fibrillation. Journal of Interventional Cardiology. Viitattu 19.2.2025.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2020/6939315>

Castrén, M. 2000. Defibrillaatio elvytyksessä. Aikauskirja Duodecim. Nro 10. 1127–1131. Viitattu 17.2.2025. <https://www.duodecimlehti.fi/duo91540>

Downing, J.; Al Falasi, R.; Cardona, S.; Fairchild, M.; Lowie, B.; Chan, C.; Powell, E.; Pourmand, A. & Tran, Q. 2022. How effective is extracorporeal cardiopulmonary reuscitation (ECPR) for out-of-hospital cardiac arrest? A systematic review and meta-analysis. PubMed. Viitattu 14.10.2024
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34735971/>

Elvyttäen angioon. 2023. Ensihoidon hoito-ohje kooste. TYKS akuutti. Viitattu 19.2.2025. Ei julkinen lähde.

Elvytys. Käypä hoito -suositus 2021. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 30.10.2024. <https://www.kaypahoito.fi/hoi17010#K1>

Eskola, M. 2022. EKG-esimerkkejä. Duodecim Terveysportti. Viitattu 15.3.2025.
<https://www.kaypahoito.fi/nix03005>

Gaddikeri, R.; Febbo, J. & Shah, P. 2021. Imaging adult ECMO. PubMed. Viitattu 23.10.2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33272724/>

Goyal, A. & Zeltser, R. 2022. Unstable Angina. National Library of Medicine. Viitattu 27.10.2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK442000/>

Guglin, M.; Zucker, M.; Bazan, V.; Bozkurt, B.; El Banayosy, A.; Estep, J.; Gurley, J.; Nelson, K.; Malyala, L.; Panjra, G.; Zwischenberger, J. & Pinney, S. 2019. Venoarterial ECMO for Adults: JACC Scientific Expert Panel. PubMed. Viitattu 26.10.2024. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30765037/>

Harve, H. 2009. Maallikon suorittama defibrillaatio sydänpysähdyspotilaan hoitoketjussa. Väitöskirjareferaatti. Suomen anestesiologiyhdistys. Helsinki: Helsingin yliopisto. Viitattu 17.2.2025. https://say.fi/files/harve_maallikon.pdf

Heino, A. 2024. Keskustelu. Ensihoitolääkäri Anssi Heinin kanssa keskusteli 4.11.2024 opinnäytetyön tekijä Enni Roth.

Hekkala, A-M. 2021. Mikä ihmeen QT-aika? Sydänliitto. Viitattu 14.2.2025.
<https://sydan.fi/artikkeli/mika-ihmeen-qt-aika/>

Hentula, T. 2024. Keskustelu. TTOTEK:in osastonhoitaja Toni Hentulan kanssa keskusteli 3.10.2024 opinnäytetyön tekijä Enni Roth.

Heparin Leo. 2023. Lääkeopas. Duodecim Terveyskirjasto. Viitattu 14.1.2025.
<https://www.terveyskirjasto.fi/far04710>

Hiltunen, P.; Kuisma, M.; Silfast, T.; Rutanen, J.; Vaahersalo, J.; Kurola, J. & the finnresusci prehospital study group. 2012. Regional variation and outcome of out-of-hospital cardiac arrest (ohca) in Finland – the finnresusci study. Biomedcentral.com. Viitattu 14.10.2024.
<https://sitrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/1757-7241-20-80>

Holmström, P. & Kuisma, M. 2021. Rintakipu. Teoksessa Kuisma, M.; Holmström, P.; Nurmi, J.; Porthan, K. & Puolakka, T. Ensihoito. 8., uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 412-413

Hoppu, S.; Huhtala, H.; Olkkola, KT.; Sainio, M. & Tenhunen, J. 2010. Painelussyvyys vaikuttaa verenpaineeseen – paina syvempään. Suomen anesthesiologiyhdistys. Viitattu 17.2.2025.
https://say.fi/files/sainio_painelussyvyys.pdf

Jaakkola, S. 2023. Päivystyksellinen ECMO-hoito persistoivassa kammioväriinässä. Toimintaohje. TYKS Sydänkeskus. Viitattu 19.2.2025. Ei julkinen lähde.

Jayasekera, P.; Kannangara, P.; Rajapaksha, A.; Malawisinghe, S. & Senevirathna, A. 2018. A case of persistent and recurrent ventricular fibrillation with successful resuscitation and good neurological outcome. Journal of emergency and critical care medicine. Viitattu 19.2.2025.
<https://jccm.amegroups.org/article/view/4760/html>

Kettunen, R. Sepelvaltimotauti. Käypä hoito -suositus 2023. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 16.11.2024
<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00077>

Laine, M.; Tierala, I. & Parry, M. 2025. ST-nousuton infarkti ja epävaka sepelvaltimotauti. Duodecim: akuuttihoito-opas. Viitattu 17.2.2025.
<https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho01743/search/nstemi>

Lähde, J. 2017. Elvyttäen sairaalaan. Suomen anesthesiologiyhdistys. Viitattu 19.2.2025. https://say.fi/files/lahde_elvyttaen_sairaalaan.pdf

Lääketieteen termit. N.d. ST-nousuinfarkti. Duodecim Terveysportti
Lääketieteen suomi-englanti –sanakirja. Viitattu 26.2.2025.

<https://www.terveysportti.fi/apps/sanakirjat/0/stemi>

Lääketieteen termit. N.d. ST-nousuton infarkti. Duodecim Terveysportti
Lääketieteen suomi-englanti –sanakirja. Viitattu 26.2.2025.

<https://www.terveysportti.fi/apps/sanakirjat/0/nstemi>

Mildh, L.; Lemström, K.; Jokinen, J.; Raivio, P.; Suojaranta-Ylinen, R. &
Hämmäinen, P. 2011. ECMO eli kehonulkoinen happeuttaminen aikuisten
vaikeassa hengitysvajauksessa. Aikakauskirja Duodecim. Viitattu 23.10.2024.

<https://www.duodecimlehti.fi/duo99805>

Mäkijärvi, M. 2019. Normaali EKG. Duodecim Terveysportti. Viitattu 16.3.2025.

<https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/ekg00007?toc=447600>

NSTEMI: Non-ST-Elevation Myocardial Infarction (Heart Attack). 2021.
Cleveland Clinic. Viitattu 27.10.2024.

<https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/22233-nstemi-heart-attack>

Nienstedt, W.; Hänninen, O.; Arstila, A. & Björkvist, S. 2020. Ihmisen fysiologia
ja anatomia. 18.-22. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 68-195.

Nikus, K. & Eskola, M. 2019a. EKG:n merkitys infarktin diagnostiikassa.
Duodecim Terveysportti. Viitattu 17.2.2025.

<https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/ekg00056/search/ekg?db=640>

Nikus, K. & Eskola, M. 2019b. Iskemia EKG:ssa. Duodecim Terveysportti.
Viitattu 17.2.2025.

<https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/ekg00057/search/ekg?db=640>

Nurmi, J. 2022a. Elimistö sydänpysähdyksen aikana. Ensihoitolääketiede.
Luento. Edufication. Viitattu 23.11.2024. Linkki vaatii käyttäjätunnuksen

Nurmi, J. 2022b. Paineet elvytyksen aikana. Ensihoitolääketiede. Luento.
Edufication. Viitattu 14.3.2025. Linkki vaatii käyttäjätunnuksen.

Perfuusio. 2016. Lääketieteen sanasto. Duodecim terveyskirjasto. Viitattu
17.2.2025. <https://www.terveyskirjasto.fi/ltt02560>

Puolakka, J. 2021. Defibrillointi ja ulkoinen tahdistus. Teoksessa Kuisma, M.; Holmström, P.; Nurmi, J.; Porthan, K. & Puolakka, T. Ensihoito. 8., uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 251–252

Richardson, A. C.; Tonna, J. E.; Nanjajya, V.; Nixon, P.; Abrams, D. C.; Raman, L.; Bernard, S.; Finney, S. J.; Grunau, B.; Youngquist, S. T.; Mckellar, S. H.; Shinar, Z.; Bartos, J. A.; Becker, L. B.; Yannopoulos, D.; Belohlávek, J.; Lamhaut, L. & Pellegrino, V. 2021. Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation in Adults. Interim Guideline Consensus Statement From the Extracorporeal Life Support Organization. Pubmed. Viitattu 19.2.2025.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7984716/>

Ryödi, E. 2022. Asetyyilisalisyylihapo sepelvaltimotautikohtauksen hoidossa. Duodecim Käypä hoito -suositus. Viitattu 26.3.2025. Saatavissa
<https://www.kaypahoito.fi/nak03856>

Salo, A. & Kuisma, M. 2021. Sydänpysähdys ja elvytys. Teoksessa Kuisma, M.; Holmström, P.; Nurmi, J.; Porthan, K. & Puolakka, T. Ensihoito. 8., uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 321–352

Salo, A.; Vuorinen, P.; Varpula, M.; Koivumäki, J.; Nurmi, J.; Wilkman, E. & Puolakka, T. 2023. Sairaalan ulkopuolisen sydänpysähdysten ECMO-avusteinen elvytys. Aikakauskirja Duodecim. Viitattu 14.10.2024.
<https://www.duodecimlehti.fi/duo17804>.

Sekhon, N. 2023. STEMI. Society for Academic Emergency Medicine. Viitattu 16.3.2025. [https://www.saem.org/about-saem/academies-interest-groups-affiliates2/cdem/for-students/online-education/m3-curriculum/group-electrocardiogram-\(ecg\)-rhythm-recognition/stemi](https://www.saem.org/about-saem/academies-interest-groups-affiliates2/cdem/for-students/online-education/m3-curriculum/group-electrocardiogram-(ecg)-rhythm-recognition/stemi)

Sepelvaltimotautikohtaus. Käypä hoito -suositus 2022. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 15.10.2024.
<https://www.kaypahoito.fi/hoi50130#s23>

Skrifvars, M. 2019. Onko adrenaliinista hyötyä elvytyksessä? Aikakauskirja Duodecim. Nro 6. 517–8. Viitattu 18.2.2025.
<https://www.duodecimlehti.fi/duo14826>

Skrifvars, M. 2007. Sydänpysähdyksen patofysiologia ja elvytyksen vaikutukset. Teoksessa Ikola, K. Elvytys ja elvytetyn hoito. Tampere: Kustannus Oy Duodecim, 160. Viitattu 17.2.2025

Stark, C. & Lemström, K. 2021. ECMO verenkierto- ja kaasujenvaihtovajauksen hoidossa. Aikakauskirja Duodecim. Viitattu 23.10.2024.

<https://www.duodecimlehti.fi/duo16369>

Sydän- ja verisuonitautien yleisyys. 2023. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos.

Viitattu 26.10.2024. [https://thl.fi/aiheet/kansantaudit/sydan-ja-](https://thl.fi/aiheet/kansantaudit/sydan-ja-verisuonitaudit/sydan-ja-verisuonitautien-yleisyys)

[verisuonitaudit/sydan-ja-verisuonitautien-yleisyys](https://thl.fi/aiheet/kansantaudit/sydan-ja-verisuonitaudit/sydan-ja-verisuonitautien-yleisyys)

Tarnanen, K. & Komulainen, J. Sepelvaltimotautikohtaus (sydäninfarkti, "sydänkohtaus"). Käyvän hoidon potilasversiot 2022. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 20.2.2025.

<https://www.terveyskirjasto.fi/khp00135>

Tavasti, J. 2025. Keskustelu. Ensihoitolääkäri Juhani Tavastin kanssa keskusteli 24.2.2025 opinnäytetyöntekijät Enni Roth ja Laura Suoninen.

Tilastokeskus 2019–2023. Kuolemansyyt-tilasto. Tilastokeskus, Helsinki. Viitattu 17.2.2025.

https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_ksyyt/statfin_ksyyt_pxt_11be.px/table/tableViewLayout1/

Tunturi, S. Troponiini (P-Tnl). 2024. Laboratoriotutkimusten tulkinta. Duodecim Terveyskirjasto. Viitattu 27.11.2024. <https://www.terveyskirjasto.fi/snk03142>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). 2024. HTK-ohjeeseen sitoutuneet organisaatiot. Viitattu 20.2.2025. <https://tenk.fi/fi/hyva-tieteellinen-kaytanto/htk-ohjeeseen-sitoutuneet-organisaatiot>

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK). 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Viitattu 20.2.2025.

https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf

Vanhanen, S. 2021. Toiminnallinen opinnäytetyö. Turun Ammattikorkeakoulu Intranet Messi. Viitattu 4.3.2025. [https://tuas365.sharepoint.com/sites/Messi-](https://tuas365.sharepoint.com/sites/Messi-Opiskelija/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2FMessi%2DOpiskelija%2FShared%20Documents%2FOpinnäytetyö%2FToiminnallinen)

[Opiskelija/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2FMessi%2DOpiskelija%2FShared%20Documents%2FOpinnäytetyö%2FToiminnallinen](https://tuas365.sharepoint.com/sites/Messi-Opiskelija/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?id=%2Fsites%2FMessi%2DOpiskelija%2FShared%20Documents%2FOpinnäytetyö%2FToiminnallinen)

[%20opinnäytetyö%2Epdf&parent=%2Fsites%2FMessi%2DOpiskelija%2FShare d%20Documents%2FOpinnäytetyö](#) Vaatii käyttäjätunnuksen

Varpula, M.; Simonen, P.; Nurmi, J.; Lehtonen, J. & Tierala, I. 2017. Mekaaniset elvytyslaitteet sydänpysähdystiltaan kuljetuksessa ja sepelvaltimotoimenpiteessä. Aikakauskirja Duodecim. Nro. 10. 945–50. Viitattu 19.2.2025. <https://www.duodecimlehti.fi/duo13728>

Varsinais-Suomen hyvinvointialueen ensihoidon lääkehoito-ohjeet. 2024. TYKS Akuutti. Viitattu 17.2.2025. Ei julkinen lähde.

Wengenmayer, T.; Tigges, E. & Staudacher, D. 2023. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in 2023. Intensive Care Medicine Experimental. Viitattu 23.11.2024. <https://icm-experimental.springeropen.com/articles/10.1186/s40635-023-00558-8>

Ångerman-Haasmaa, S. 2021. Sokki. Teoksessa Kuisma, M.; Holmström, P.; Nurmi, J.; Porthan, K. & Puolakka, T. Ensihoito. 8., uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 521

Videon käsikirjoitus kuvauksiin osallistujille

Videossa kaksi eri osaa: kentällä tapahtuva toiminta ja T-sairaalan angiossa tapahtuva toiminta.

Ensimmäinen osa: Kaksi ensihoitajaa (ht yksikkö), L4 ja L5 sekä ensihoitolääkäri.

Video alkaa tehtävän saapumisesta Virveen. "Tehtäväilmoitus ensihoito Varsinais-Suomi 1211, ensihoito Varsinais-Suomi 01, tehtävä 704A, Itäinen pitkäkatu Turku."

H1 mainitsee tehtävälle lähdöstä (mainitkaa niin kuin lähdetäessä puhuisitte) H2:lle.

Klo 12.10

H1 ja H2 istuvat jo ambulanssissa, L4 ja L5 vielä kävelemässä autolle.

- (Enni): Ensihoito Varsinais-Suomi 1211 sekä Ensihoito Varsinais-Suomi 01, Häke.
- (H1): 1211
- (Enni): Kohteessa 46- vuotias mies, jolla alkanut kesken ruokailun puristava rintakipu, joka säteilee vasempaan käteen, ottanut nitroja, joista ei apua, Häke.
- (H1): Kohteessa 46- vuotias mies, jolla puristavaa rintakipua, nitroista ei apua, 1211.
- (L4): L4 kuittaa lisätiedot

Klo 12.20

1211 ja 01 saapuvat kohteeseen. Mukana happireppu, hoitoreppu, parit ja defibrillaattori. Potilas käynyt avaamassa oven etukäteen, nyt makaamassa sängyllä.

- Kaikki tervehtivät omalla tavallaan potilasta.

H2 tekee ensiarvion. Löydökset: Rad +, puhuu lauseita, iho viileä ja hikinen. H2 kertoo tämän informaation. H1 CRM mukaisesti toistaa tiedon.

Liite 1

H1 haastattelee:

- (H1): Hetu?
- (Potilas): 120878-1234
- (H1): Täältä löytyy sen niminen kuin Pekka Montteenmäki.
- (Potilas): Juu kyllä
- (H1): Sairaudet?
- (Potilas): Minulla on sepelvaltimotauti.
- (H1): Lääkitykset?
- (Potilas): Simvastatiini ja nitrosuihke myös tarvittaessa
- (H1): Allergiat? Entä lääkeaineallergiat
- (Potilas): Ei ole kumpiakaan.

H1 jatkaa haastattelua oireista samalla H2 ottaa perusmittaukset: HT, saturaatio, RR, syke sekä ekg. Lisäksi hengitysäänät ekg:n jälkeen.

- (H1): Onko kipuja ja missä kipu tuntuu, miten kipu alkoi?
- (Potilas): Koko rinnan alueella painava ja puristava olo. Ruokaillessa alkoi kipu.
- (H1): Aäteileekö se johonkin?
- (Potilas): Joo säteilee vasempaan käteen.
- (H1): Olitko ottanut nitrosuihketta kipuun ja oliko apua?
- (Potilas): Otin kolme suihkausta ennen kuin soitin 112. Ei ollut mitään apua.
- (H1): Arvioisitko kipua asteikolla 0-10?
- (Potilas): 8.

Liite 1

- (H1): Onko muita oireita kuten huonovointisuutta tai hengitysvaikeutta?

- (Potilas): Huono olo minulla kyllä on.

H2 kertoo mittaustulokset: Saturaatio 94%, HT 22, syke 100, RR 150/85.

H2 laittaa ekg kytkennät ja ohjeistaa potilaan olemaan rauhassa ja paikallaan sydänfilmin ottamiseksi.

Katsoo itse filmiä, sanoo, että mielestään on stemi. Antaa tulostetun filmin L4.

- (L4): Otetaan takaseinäkytkennät myös.

- (H2): Selvä.

H2 ja L5 avustavat potilaan kyljelleen ja laittaa takaseinäkytkennät. Uudelleen ohjeistetaan ekg ottaminen.

Antaa tulostetun L4.

L4 tutkii filmiä. L4 lukee ääneen filmin löydökset.

- (L4): Onko kaikki kuulolla, otetaan pieni time out. Tässä ekg:ssa on nopea sinusrytmi, tasainen, ei lisälyöntejä. Kytkennöissä V2-V5 ST nousuja, peilikuvamuutokset kytkennöissä II, III ja aVf. Takaseinäkytkennöissä ST laskut. Ollaan varmaan samaa mieltä etuseinäinfarktista. H1, konsultoi FH20

- (H2 kertoo potilaalle): Sinulta löytyi ekg:sta sydäninfarkti ja nyt koitamme vain mahdollisimman nopeasti antaa sinulle asiaankuuluvaa hoitoa ja kuljetuksen sairaalaan.

- (Potilas): Hui kamala.

H2 laittaa kanyylin, L5 letkuttaa nesteen.

Kanyyli saadaan paikalleen sekä neste tippumaan. H2 ja L5 huomaa potilaan menevän elottomaksi. Kertovat sen muille.

- (H2): Potilas on kammiovärinässä.

- (L4): Suoritetaan turvallinen kolmen iskun defibrillaatiosarja, sitten hätäsiirto lattialle.

Klo 12.30

Liite 1

Potilas äkkiä lattialle. H1 aloittaa painelun, H2 asettaa defibrillaatiolätkät. L4 ottaa kellonaikoja ylös.

L4 pyytää FH20 lisäavuksi.

- (H2): Edelleen kammiovärinä.
- (L4): L5, annostele elvytyslääkkeet. Heti Amiodaroni 300 mg, Adrenaliini 1 mg vasta kahden syklin päästä. Hae toinen defibrillaattori tupladeffausta varten.
- L5 toistaa ohjeet.
- (L4): H2 laita sinä IGel sekä kapno, aloita ventilointi taajuudella 10 krt/ min. Minä sanon kun on 2 minuuttia painelua kulunut niin analysoi rytmi sekä iske tarvittaessa. Iskun jälkeen siirryt painelemaan ja H1 ventiloimaan ja käyttämään deffaa.
- H2 toistaa saamansa ohjeet ja tekee, miten pyydetään.
- (L5): Amiodaroni 300 mg annettu.

Tässä välissä tulisi uusi rytmin analysointi, L4 kertoo sen H2:lle, joka lataa deffan sekä iskee. Siirtyy painelemaan H1 tilalle ja H1 siirtyy ventiloimaan ja käyttämään deffaa.

- (L4): Meillähän olisi tässä ECMO kandidaatti. Ikä alle 65 vuotta, ei merkittäviä perussairauksia, samantien alkanut elvytys, alkurytminä kammiovärinä, joka ei kääntynyt, kuljetusmatka n 10 minuuttia.
- Muut komppaavat.

Klo 12.40.

- (L4): Potilas mennyt elottomaksi 10 minuuttia sitten, ennen elottomuutta puristava rintakipu, EKG:ssa etuseinä STEMI. Potilas on 46-vuotias mies, sepelvaltimotauti, omatoiminen, ei hoidonrajauksia.

Lähtörytminä kammiovärinä. Potilasta defibrilloitu kahdeksan kertaa, joista kolme peräkkäin heti elottomuuden alettua. Annettu yhteensä 2 mg adrenaliinia ja 450 mg amiodaronia. Eli low flow time nyt 10 minuuttia, EtCO2 lukema 2,5. Kuljetusmatkan arvio n. 10 minuuttia. Mietitty olisiko ECMO kandi.

Liite 1

- (FH20): Potilas on ECMO kandi, sillä välin konsultoin kardiologia.

klo 12.42

Kardiologin konsultaatio: KUVATAAN ERIKSEEN

- (FH20): Konsultoisin ECMOon elottoman kuljettamisesta. Potilas mennyt elottomaksi 10 minuuttia sitten, ennen elottomuutta puristava rintakipu, EKG:ssa etuseinä STEMI. Potilas on 46-vuotias mies, sepelvaltimotauti, omatoiminen, ei hoidonrajauksia. Potilas mennyt elottomaksi siis ensihoidon läsnä ollessa.

Lähtörytminä kammiovärinä. Eli low flow time nyt 10 minuuttia, EtCO2 lukema 2,5 kPa. Kuljetusmatkan arvio n. 10 minuuttia.

- (Kardiologi): Juu kuulostaisi ECMO kandilta, katson koneelta vielä nopeasti elottomuutta edeltäneen ekg:n. (hetken hiljaisuus). Etuseinä STEMI siellä selkeästi on. Käynnistän täällä meidän päässä ECMO hälytyksen. Antakaa potilaalle 250 mg ASAa i.v., Ghemaxan 30 mg i.v. Ei anneta briliqueta kentällä. Tulkaa suoraan angiosaliin. Jatkakaa ECMO-protokollan mukaisesti.
- (FH20): Toistaa annetut ohjeet. Meillä menee varmaan n. 20-25 minuuttia, että olemme siellä. Intuboin vielä potilaan.
- (Kardiologi): Selvä olemme valmiina.

Videolla näkyy tämä käynnissä oleva painelusykli sekä kolmas analysointi ja isku tupladeffaus menetelmällä, sekä sen jälkeinen adrenaliini 1 mg ja amiodaroni 150 mg

FH20 saapuu paikalle.

- (FH20): Viedään potilas elvyttäen ECMOon. Eli asetetaan painantaelvytyslaite, intuboin ensin.

Liite 1

- Muut vastaavat.

L4 avustaa intuboinnissa. Ottaa intubaatiovälineet esille. L5 ja H1 edelleen painelemassa ja käyttämässä deffaa. Intubaatioputken paikan tarkistaminen rytmin analysoinnin aikana.

H1 ottaa painantaelvytyslaitteen esille.

FH20 ilmasteissä.

H1 asettaa painanelvytyslaitteen. Pyytävät painelutauot tarvittaessa H2:lta. FH20 varmistaa intubaatioputken pysyvyyden.

Siirretään lattialta paareille. Ensimmäisen osan kuvaaminen päättyy 😊

Toinen osuus kuvataan T-sairaalan angiosalissa.

Klo 13.10

FH20 edelleen ilmasteissä, H2 työntää paareja, painantaelvytyslaite käytössä, deffa paareilla potilaan jalkojen päällä. Paarit angiopedin viereen. FH20 kertoo raportin ennen potilaan pedille siirtoa.

- (FH20): Potilaana 46-vuotias mies, jolla alkanut tänään rintakipu levossa. työssä käyvä omatoiminen mies. Mennyt ensihoidon läsnä ollessa elottomaksi. Protokollan mukainen elvytys. Ollut koko ajan kammiovärinässä. Meidän ECMO-kriteerit täyttyvät.

ECMO tarkistuslistan läpikäynti:

- ikä alle 65 vuotta?
- on
- alkurytmi kammiovärinä, ei käänny?
- kyllä
- nähty elottomuus?
- nähty, ensihoidon näkemä

Liite 1

- no-flow alle 5 min?
- kyllä, heti aloitettu elvytys
- tehokas elvytys käynnissä?
- on
- ECMO-hoito alkaa alle 90 min elottomuuden alusta?
- kyllä
- ei tiedossa olevia vakavia sairauksia?
- ei
- hyvä aiempi toimintakyky?
- kyllä

Raportin jälkeen lääkärit yhdessä tekevät päätöksen ECMO-hoidon aloituksesta. Potilas siirretään paareilta angiopedille. Siirron jälkeen vastuu potilaan hoidosta siirtyy sairaalan henkilökunnalle. MET-tiimi kytkee potilaan oxylog:iin. Lisäksi defibrillaattori vaihdetaan ensihoidon defibrillaattorista angiosalin defibrillaattoriin. Ensihoidon painantaelvytyslaite käytössä toimenpiteen ajan. ECMO tiimi ja angiotiimi aloittavat ECMO-hoidon sairaalan sisäisen protokollan mukaisesti.

VIDEO PÄÄTTY

Suostumuslomake

Suostumus osallistua toiminnallisen opinnäytetyön videomateriaalien kuvaamiseen "ACS-potilaan elvyttäen kuljettaminen ECMO:on sekä kandidaattien tunnistaminen ensihoidossa – koulutusmateriaali Varsinais-Suomen ensihoitohenkilökunnalle sekä Turun ammattikorkeakoulun ensihoidon opiskelijoille"

Olen saanut tiedot opinnäytetyönä tuotettavan videomateriaalin tavoitteista ja käytännön toteutuksesta (Tutkimustiedote). Minulle on annettu mahdollisuus esittää lisäkysymyksiä opinnäytetyöstä ja sen tuotoksesta.

Olen saanut tiedot henkilötietojen käsittelystä (Tietosuojaseloste). Minulle on luvattu, että henkilötietojani käsitellään huolellisesti ja tietoturvallisesti eikä niitä luovuteta ulkopuolisille.

Tiedän, että osallistumiseni on vapaaehtoista. Voin keskeyttää tai peruuttaa osallistumiseni milloin vain. Olen tietoinen siitä, että mikäli keskeytän osallistumisen tai peruutan suostumuksen, minusta keskeyttämiseen ja suostumuksen peruuttamiseen mennessä kuvattuja materiaaleja ei tulla käyttämään osana lopullista tuotosta.

Paikka ja päivämäärä

Osallistun opinnäytetyön videomateriaalin kuvaamiseen

Henkilön nimi

Suostumuksen vastaanottaja

Opinnäytetyön tekijän nimi

Tietosuojaseloste



TIETOSUOJASELOSTE EU:n yleinen tietosuoja-asetus 13 ja 14 artiklat

Tietoa henkilötietojen käsittelystä Turun ammattikorkeakoulun opinnäytetyössä. Opinnäytetyön nimi on "ACS-potilaan elvyttäen kuljetus ECMO-hoitoon sekä kandidaattien tunnistaminen ensihoidossa: Koulutusmateriaali Varsinais-Suomen pelastuspalveluiden ensihoitohenkilökunnalle sekä Turun ammattikorkeakoulun ensihoidon opiskelijoille".

TOIMINNALLISEN OPINNÄYTETYÖN VIDEOMATERIAALIEN KUVAAMISEEN OSALLISTUVALLE

Olet osallistumassa Turun ammattikorkeakoulussa toiminnallisena opinnäytetyönä tehtävään ECMO-protokollaa käsittelevään opetusvideomateriaalin kuvaamiseen. Tässä selosteessa kuvataan, miten henkilötietojasi käsitellään osana kuvausprosessia.

Videomateriaalin kuvaamiseen osallistuminen on vapaaehtoista. Sinuun ei kohdistu mitään negatiivista seuraamusta, jos et osallistu tutkimukseen tai jos keskeytät osallistumisesi tutkimukseen. Tämän ilmoituksen lopussa kerrotaan tarkemmin, mitä oikeuksia sinulla on.

1. Opinnäytetyön henkilötietorekisterin pitäjä

Nimi: Enni Roth
Osoite:
Puhelinnumero:
Sähköpostiosoite:

Yhteyshenkilö tutkimusta koskevissa asioissa:

Nimi: Laura Suoninen
Osoite:
Puhelinnumero:



Sähköpostiosoite:

2. Kuvaus toiminnallisesta opinnäytetyöstä ja henkilötietojen käsittelyn tarkoitus

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa Varsinais-Suomen hyvinvointialueen digitaaliseen oppimisympäristöön sekä Turun ammattikorkeakoululle ensihoitokoulutuksen ensihoidon erityisosaaminen -opintojaksolle ECMO-protokollaa ensihoidon osalta käsittelevä koulutusmateriaali, joka sisältää kirjallisen osuuden sekä opetusvideon.

Videoihin näyttelijöiksi suostuneet esiintyvät videoilla omilla kasvoillaan, jonka vuoksi henkilöiltä kerätään kuvausluvut ennen kuvauksiin osallistumista. Kuvaussuostumuksista kerätyt henkilötiedot ja kuvatut videomateriaalit muodostavat henkilörekisterin.

3. Ryhmätöinä tehtävän opinnäytetyön osapuolet ja vastuunjako

Ensihoitajaopiskelijat Enni Roth ja Laura Suoninen vastaavat opinnäytetyöstä ja sen edistämisestä yhdessä. Enni toimii opinnäytetyön henkilötietorekisterin pitäjänä ja vastaa siten henkilötietojen säilyttämisestä. Lauraan voi olla tarvittaessa yhteydessä videoiden kuvauksiin liittyvien kysymysten tiimoilta.

4. Opinnäytetyön ohjaajan yhteystiedot

Nimi:
Puhelinnumero:
Sähköpostiosoite:

5. Opinnäytetyön nimi, luonne ja tutkimuksen kestoaika

Opinnäytetyön nimi: ACS-potilaan elvyttäen kuljetus ECMO-hoitoon sekä kandidaattien tunnistaminen – koulutusmateriaali Varsinais-Suomen pelastuspalveluiden ensihoitohenkilökunnalle sekä Turun ammattikorkeakoulun ensihoidon opiskelijoille

Luonne ja toteutuksen ajankohta: ECMO-potilaan hoitopolkua kuvaava videomateriaali toteutetaan toiminnallisena opinnäytetyönä kevään 2025 aikana.

Henkilötietojen käsittelyn kesto: 12/24–05/25



6. Henkilötietojen käsittelyn oikeusperuste

Henkilötietoja käsitellään seuraavalla yleisen tietosuojasetuksen 6 artiklan 1 kohdan mukaisella perusteella:

tutkittavan suostumus

7. Mitä henkilötietoja kuvauksiin osallistujilta kerätään

Videokuvauksiin osallistuvilta kerätään nimi suostumuslomakkeeseen. Lisäksi osallistujat esiintyvät videolla omilla kasvoillaan, jolloin he ovat tunnistettavissa valmiista videomateriaaleista.

8. Mistä lähteistä henkilötietoja kerätään

Tallennettavat tiedot saadaan kuvattavilta itseltään.

9. Tietojen siirto tai luovuttaminen tutkimusryhmän ulkopuolelle

Henkilötietoja ei luovuteta tutkimusryhmän ulkopuolisille henkilöille.

10. Tietojen siirto tai luovuttaminen EU:n tai Euroopan talousalueen ulkopuolelle.

Henkilötietoja ei luovuteta EU:n tai Euroopan talousalueen ulkopuolelle.

11. Henkilötietojen suojauksen periaatteet

Koulutusmateriaalin videointiin osallistuvat henkilöt allekirjoittavat kuvausten yhteydessä paperisen suostumuslomakkeen, johon kirjataan osallistujan suorista tunnistetiedoista koko



nimi. Fyysisiä paperiaineistoja säilytetään opinnäytetyöprosessin ajan erillisessä kansiossa henkilötietorekisterin pitäjän kotona. Videomateriaali säilytetään henkilötietorekisterin pitäjän omalla salasanalla suojatulla tietokoneella omassa kansiossaan.

12. Henkilötietojen käsittely tutkimuksen päättymisen jälkeen

Videot ja suostumuslomakkeet siirtyvät opinnäytetyön toimeksiantajalle VARHAN pelastuspalveluille, joka toimii opinnäytetyön valmistumisen jälkeen rekisterinpitäjänä.

13. Mitä oikeuksia sinulla on ja oikeuksista poikkeaminen

Yhteyshenkilö tutkittavan oikeuksiin liittyvissä asioissa on tämän ilmoituksen kohdassa 1 mainittu henkilö.

Suostumuksen peruuttaminen (tietosuoja-asetuksen 7 artikla)

Sinulla on oikeus peruuttaa antamasi suostumus, mikäli henkilötietojen käsittely perustuu suostumukseen. Suostumuksen peruuttaminen ei vaikuta suostumuksen perusteella ennen sen peruuttamista suoritettujen käsittelyjen lainmukaisuuteen.

Oikeus saada pääsy tietoihin (tietosuoja-asetuksen 15 artikla)

Sinulla on oikeus saada tieto siitä, käsitelläänkö henkilötietojasi hankkeessa ja mitä henkilötietojasi hankkeessa käsitellään. Voit myös halutessasi pyytää jäljennöksen käsiteltävistä henkilötiedoista.

Oikeus tietojen oikaisemiseen (tietosuoja-asetuksen 16 artikla)

Jos käsiteltävissä henkilötiedoissasi on epätarkkuuksia tai virheitä, sinulla on oikeus pyytää niiden oikaisua tai täydennystä.

Oikeus tietojen poistamiseen (tietosuoja-asetuksen 17 artikla)



Sinulla on oikeus vaatia henkilötietojesi poistamista seuraavissa tapauksissa:

- a) henkilötietoja ei enää tarvita niihin tarkoituksiin, joita varten ne kerättiin tai joita varten niitä muutoin käsiteltiin
- b) peruutat suostumuksen, johon käsittely on perustunut, eikä käsittelyyn ole muuta laillista perustetta
- c) vastustat käsittelyä (kuvaus vastustamisoikeudesta on alempana) eikä käsittelyyn ole olemassa perusteltua syytä
- d) henkilötietoja on käsitelty lainvastaisesti; tai
- e) henkilötiedot on poistettava unionin oikeuteen tai jäsenvaltion lainsäädäntöön perustuvan rekisterinpitäjään sovellettavan lakisääteisen velvoitteen noudattamiseksi.

Oikeutta tietojen poistamiseen ei kuitenkaan ole, jos tietojen poistaminen estää tai vaikeuttaa suuresti käsittelyn tarkoituksen toteutumista tieteellisessä tutkimuksessa.

Oikeus käsittelyn rajoittamiseen (tietosuojalain 18 artikla)

Sinulla on oikeus henkilötietojesi käsittelyn rajoittamiseen, jos kyseessä on jokin seuraavista olosuhteista:

- a) kiistät henkilötietojen paikkansapitävyyden, jolloin käsittelyä rajoitetaan ajaksi, jonka kuluessa ammattikorkeakoulu voi varmistaa niiden paikkansapitävyyden
- b) käsittely on lainvastaista ja vastustat henkilötietojen poistamista ja vaadit sen sijaan niiden käytön rajoittamista
- c) ammattikorkeakoulu ei enää tarvitse kyseisiä henkilötietoja käsittelyn tarkoituksiin, mutta sinä tarvitset niitä oikeudellisen vaateen laatimiseksi, esittämiseksi tai puolustamiseksi
- d) olet vastustanut henkilötietojen käsittelyä (ks. tarkemmin alla) odotettaessa sen todentamista, syrjäyttävätkö rekisterinpitäjän oikeudet perusteet rekisteröidyn perusteet.



Oikeus siirtää tiedot järjestelmästä toiseen (tietosuoja-asetuksen 20 artikla)

Sinulla on oikeus saada ammattikorkeakoululle toimittamasi henkilötiedot jäsennellyssä, yleisesti käytetyssä ja koneellisesti luettavassa muodossa, ja oikeus siirtää kyseiset tiedot toiselle rekisterinpitäjälle ammattikorkeakoulun estämättä, jos käsittelyn oikeusperuste on suostumus tai sopimus, ja käsittely suoritetaan automaattisesti.

Kun käytät oikeuttasi siirtää tiedot järjestelmästä toiseen, sinulla on oikeus saada henkilötiedot siirrettyä suoraan rekisterinpitäjältä toiselle, jos se on teknisesti mahdollista.

Vastustamisoikeus (tietosuoja-asetuksen 21 artikla)

Sinulla on oikeus vastustaa henkilötietojesi käsittelyä, jos käsittely perustuu yleiseen etuun tai oikeutettuun etuun. Tällöin ammattikorkeakoulu ei voi käsitellä henkilötietojasi, paitsi jos se voi osoittaa, että käsittelyyn on olemassa huomattavan tärkeä ja perusteltu syy, joka syrjäyttää rekisteröidyn edut, oikeudet ja vapaudet tai jos se on tarpeen oikeusvaateen laatimiseksi, esittämiseksi tai puolustamiseksi. Ammattikorkeakoulu voi jatkaa henkilötietojesi käsittelyä myös silloin, kun sen on tarpeellista yleistä etua koskevan tehtävän suorittamiseksi.

Valitusoikeus

Sinulla on oikeus tehdä valitus tietosuojavaltuutetun toimistoon, mikäli katsot, että henkilötietojesi käsittelyssä on rikottu voimassa olevaa tietosuojalainsäädäntöä.

Yhteystiedot:

Tietosuojavaltuutetun toimisto

Käyntiosoite:

Postiosoite:

Vaihde:

Faksi:

Sähköposti:

Tiedote toiminnallisesta opinnäytetyöstä



Tiedote toiminnallisesta opinnäytetyöstä

Päiväys 15.11.2024

TIEDOTE TOIMINNALLISESTA OPINNÄYTETYÖSTÄ

ACS-potilaan elvyttäen kuljetus ECMO-hoitoon sekä kandidaattien tunnistaminen ensihoidossa – koulutusmateriaali Varsinais-Suomen pelastuspalveluiden ensihoitohenkilökunnalle sekä Turun ammattikorkeakoulun ensihoidon opiskelijoille.

1. Pyyntö osallistua videomateriaalin kuvaukseen

Teitä pyydetään näyttelijäksi toiminnalliseen opinnäytetyöhön, jonka tuotoksena valmistuu lavastetussa ympäristössä luotu opetusvideo, joka kuvaa potilaan hoitoketjua ensihoidon kohtaamisesta angiosaliin ECMO-hoitoon. Kuvauksiin osallistumalla olette mukana edistämässä ensihoitohenkilöstön osaamista ECMO-protokollaan liittyen. Tämä tiedote kuvaa tutkimusta ja teidän osuuttanne siinä.

2. Vapaaehtoisuus

Kuvauksiin osallistuminen on täysin vapaaehtoista. Kieltäytyminen ei vaikuta saamaanne kohteluun työyhteisön jäsenenä. Voitte myös keskeyttää kuvaamisen koska tahansa syytä ilmoittamatta.

3. Toiminnallisen tuotoksen tarkoitus

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on tuottaa Varsinais-Suomen ensihoitohenkilökunnalle sekä Turun ammattikorkeakoulun ensihoidon opiskelijoille ECMO-protokollaan liittyvää koulutusmateriaalia. Tuotettua videomateriaalia hyödynnetään yhdessä kirjallisen koulutusmateriaalin kanssa, jotka tulevat vain Varsinais-Suomen pelastuspalveluiden ensihoitajien käyttöön sekä Turun ammattikorkeakoulun ensihoidon tutkintolinjan Ensihoidon erityisosaamisen -opintojakson opiskelijoille. Tavoitteena on selkeyttää elvyttäen ECMO-hoitoon kuljetettavan potilaan protokollaa ensihoidon osalta sekä tehostaa ECMO-kandidaattien tunnistamista.

4. Toiminnallisen opinnäytetyön toteuttajat

Toiminnallinen opinnäytetyö on ensihoitajaopiskelijoiden, Enni Rothin ja Laura Suonisen, ensihoitajakoulutuksen lopputyö. Opinnäytetyön ja sen toiminnallisen tuotoksen toimeksiantajana toimii Varsinais-Suomen Hyvinvointialueen Pelastuspalvelut. Työn ohjaa Turun ammattikorkeakoulun yliopettaja. Opetusvideo toteutetaan yhteistyössä TTOTEK-palveluiden sekä Varsinais-Suomen hyvinvointialueen Pelastuspalveluiden kanssa.

5. Videomateriaalin kuvauksen toteuttaminen

Opetusvideon kuvaukset toteutetaan helmikuussa 2025 yhdessä TTOTEK-palveluiden henkilöstön sekä Varsinais-Suomen hyvinvointialueen Pelastuspalveluiden henkilöstön kanssa. Tarvittavat videomateriaalit on tarkoitus kuvata yhden päivän aikana. Kuvauksiin osallistujat ovat alan ammattilaisia, mutta videon toteutukseen on laadittu käsikirjoitus ideaalisen hoitopolun takaamiseksi.

6. Videomateriaalin antamat hyödyt osallistujalle

Videomateriaalin näyttelijäksi osallistumalla pääsette oppimaan potilaan hoitoprosessia elvyttäen ECMO-hoitoon kuljettamisesta sekä edistämään ECMO-prosessin kehittämistä Varsinais-Suomen hyvinvointialueella.

- 7. Videomateriaalin kuvauksesta mahdollisesti seuraavat haitat ja epämukavuudet osallistujalle**
Videomateriaalin kuvaukseen osallistumisesta ei ole odotettavissa haittoja näyttelijöille.

8. Kustannukset ja niiden korvaaminen osallistujalle

Toiminnalliseen tuotokseen osallistuminen ei maksa teille mitään. Osallistumisesta ei myöskään makseta erillistä korvausta.

9. Toiminta videomateriaalin valmistuttua

Näyttelijänä omilla kasvoillanne esiintyessä, saatte valmiit videomateriaalit katsottaviksenne ennen niiden julkaisemista, jolloin teillä on vielä oikeus pyytää korjauksia tai kieltäytyä videolla esiintymisestä. Hyväksyttämisen jälkeen valmiit videotuotokset sekä kirjallinen koulutusmateriaali julkaistaan Varsinais-Suomen hyvinvointialueen digitaalisessa oppimisympäristössä sekä Turun ammattikorkeakoulun ensihoidon erityisosaamisen - opintojakson ItsLearning alustalla. Opinnäytetyön kirjallinen osuus julkaistaan Theseus-tietokannassa.

10. Lisätiedot

Pyydämme teitä tarvittaessa esittämään opinnäytetyöhön tai sen toiminnalliseen tuotokseen liittyviä kysymyksiä opinnäytetyötä tekeville opiskelijoille ja/tai opinnäytetyön ohjaajalle, joiden yhteystiedot ovat alla.

11. Tutkijoiden yhteystiedot

Opinnäytetyötekijä
Nimi: Enni Roth
Puh.
Sähköposti:

Opinnäytetyötekijä
Nimi: Laura Suoninen
Puh.
Sähköposti:

Opinnäytetyön ohjaaja
Titteli: Yliopettaja, TtT
Nimi:
Sektor:
Sähköposti: