

Melisa Kilpi & Eerika Kujala

# 4H4T ELOTTOMUUTEEN JOHTAVINA SYINÄ

Itseopiskelumateriaalin tuottaminen  
ensihoidon koulutukseen

Opinnäytetyö

Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto

Ensihoitajakoulutus

2023



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Ensihoitaja (AMK)
Tekijät	Melisa Kilpi & Eerika Kujala
Työn nimi	4H4T elottomuuteen johtavina syinä – Itseopiskelumateriaalin tuottaminen ensihoidon koulutukseen
Toimeksiantaja	Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu, Xamk
Vuosi	2023
Sivut	50 sivua, liitteitä 15 sivua
Työn ohjaaja	Hannu Salonen

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutukseen itseopiskelumateriaali 4H4T-säännön hyödyntämisestä elottomuuteen johtavien syiden tunnistamisessa ja hoidossa, osana hoitoelvytyksen toteutumista. Tavoitteena oli, että tuotettu itseopiskelumateriaali täydentää Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon hoitoelvytysopetusta ja tukee opiskelijoiden oppimista elottomuuteen johtavien syiden tunnistamisesta ja hoidosta. Työssä vastattiin tutkimuskysymyksiin ”Millainen aikuisen hoitoelvytyskaavion itseopiskelumateriaalin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelmassa tulisi olla?” ja ”Miten aikuisen hoitoelvytyskaavion itseopiskelumateriaalia tulisi ensihoidon koulutuksessa hyödyntää?”.

Opinnäytetyö toteutettiin kehittämistutkimuksena. Tutkimus toteutettiin teema-haastatteluna. Työtä varten haastateltiin elvytyskoulutuksesta vastaavia Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon lehtoreita. Työn teoreettisessa viitekehyksessä käsitellään hoitoelvytys ja mahdollisesti hoidettavissa olevat elottomuuteen johtavat syyt, niiden tunnistaminen ja hoito. Lisäksi toteutettiin kirjallisuushaku verkko- ja itseopiskelusta sekä hoitoelvytyksen oppimisesta.

Haastattelututkimuksen perusteella itseopiskelumateriaalin tulee olla digitaalinen tiivistelmä, joka koskee mahdollisesti hoidettavissa olevia elottomuuteen johtavia syitä, niiden tunnistamista ja hoitoa. Materiaalin tulee olla ensihoitajan näkökulmasta hyvin konkreettinen ja ottaa kantaa tilanteissa tarvittaviin yksittäisiin hoitotoimiin. Itseopiskelumateriaalin käyttö tulisi sijoittaa hoitotason ensihoidon opintojen alkuun osaksi hoitoelvytyksen opiskelua ja sitä tulisi hyödyntää kertaamisessa ennen aiheen simulaatioita.

Haastattelun tuloksiin perustuen tuotettiin itseopiskelumateriaali, jonka aihe rajattiin koko hoitoelvytyskaavion sijasta koskemaan vain 4H:ta ja 4T:tä, eli mahdollisesti hoidettavissa olevia elottomuuteen johtavia syitä. Itseopiskelumateriaali on digitaalinen tiivistelmä, jossa avataan ja konkretisoidaan hoidettavissa olevia aikuisen elottomuuteen johtavia syitä, niiden tunnistamista ja hoitoa 4H4T-säännön mukaisesti. Materiaali julkaistaan Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoiden käyttöön.

**Asiasanat:** elvytys, ensihoito, hoitotyö, itseopiskelu

Degree title	Bachelor of Health Care
Authors	Melisa Kilpi & Eerika Kujala
Thesis title	4H4T causes leading to cardiac arrest – Producing self-study material for emergency care education
Commissioned by	South-Eastern Finland University of Applied Sciences, Xamk
Time	2023
Pages	50 pages, 15 pages of appendices
Supervisor	Hannu Salonen

## ABSTRACT

The objective of the thesis was to produce self-study material for the emergency care education of the South-Eastern Finland University of Applied Sciences (XAMK) on the use of the 4H4T-rule in the identification and treatment of the causes of cardiac arrest, as part of advanced life support (ALS). The aim was that the self-study material would complement the ALS education of XAMK, and help students learn about the identification and treatment of causes leading to cardiac arrest. The thesis answered the questions “What should the ALS self-study material be like in the XAMK emergency care degree programme?” and “How should the ALS self-study material be utilised in emergency care education?”.

The thesis was implemented as design-based research. The research method was qualitative, and it was carried out as semi-structured interview in which emergency care lecturers of XAMK responsible for ALS education were interviewed. The theoretical framework of the work handles ALS and potentially reversible causes leading to cardiac arrest, their identification and treatment. In addition, a literature search was carried out concerning online and self-study and learning about ALS.

Based on the interview research, the self-study material must be a digital summary of the causes of cardiac arrest, their identification and treatment. The material must be concrete from the paramedic's point of view and take a stand on the individual treatment measures needed in the situations. The self-study material should be used at the beginning of advanced level emergency treatment studies as part of the teaching of ALS. Likewise, it should be utilised as revising material before the simulations of ALS.

Based on the interview results, the topic of the self-study material was outlined to concern only 4H and 4T i.e. reversible causes leading to cardiac arrest instead of the entire ALS chart. The self-study material is a digital overview which clarifies and demonstrates the reversible causes of adult cardiac arrest, their identification and treatment in accordance with the 4H4T-rule. The material will be available to emergency care students of XAMK.

**Keywords:** resuscitation, emergency treatment, adult advanced life support, independent study

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	ELOTTOMUUS ENSIHOIDOSSA.....	7
2.1	Hoitoelvytys .....	8
2.2	Aikuisen hoitoelvytyskaavio .....	10
3	ELOTTOMUUTEEN JOHTAVAT SYYT 4H4T .....	11
3.1	Hypoksia.....	12
3.2	Hypovolemia .....	14
3.3	Hypo- ja hyperkalemia tai muut metaboliset syyt.....	15
3.4	Hypo- tai hypertermia .....	17
3.5	Tromboosi.....	19
3.6	Tensiopneumothorax .....	21
3.7	Tamponaatio.....	22
3.8	Toksiinit .....	24
4	ITSEOPISKELUMATERIAALI .....	25
4.1	Itsenäinen verkko-opiskelu .....	25
4.2	Hoitoelvytyksen oppiminen .....	27
5	TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	27
6	TUTKIMUSMENETELMÄ .....	28
6.1	Kirjallisuuteen tutustuminen .....	28
6.2	Haastattelututkimus .....	30
6.3	Aineiston keruu .....	31
6.4	Aineiston analyysi .....	32
7	TULOKSET.....	33
7.1	Itseopiskelumateriaalin sisältö ja muoto .....	33
7.2	Itseopiskelumateriaalin hyödyntäminen .....	34
7.3	Keskeiset tulokset.....	34
8	ITSEOPISKELUMATERIAALIN TUOTTAMINEN .....	35

8.1	Tuotantoprosessin esittely .....	36
8.2	Valmiin materiaalin tarkastelu .....	38
9	POHDINTA .....	39
9.1	Tulosten tarkastelu .....	39
9.2	Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus.....	41
9.3	Hyödynnettävyys ja jatkotutkimusehdotukset .....	44
LÄHTEET .....		45

## LIITTEET

Liite 1. Kirjallisuushakusanataulukko

Liite 2. Tutkimustaulukko

Liite 3. Saatekirje haastattelututkimukseen osallistuneille

Liite 4. Esimerkkejä aineiston analyysin prosessista

Liite 5. Itseopiskelumateriaalin sisältö

## 1 JOHDANTO

Euroopan elvytysneuvosto ERC (European Resuscitation Council) julkaisi päivitetyn hoitoelvytyskaavion vuoden 2021 alkupuolella. Kyseisen julkaisun pohjalta myös hoitoelvytyksen Käypä hoito -suositusta päivitettiin. Hoitoelvytyksessä oleellisia ovat laadukas ja keskeytyksetön painelu-puhalluselvytys, varhainen defibrillaatio sekä mahdollisesti hoidettavissa olevien syiden tunnistaminen ja hoito. Elottomuuteen johtavien syiden arvioinnissa voidaan hyödyntää 4H4T-muistisääntöä. Neljä H-kirjainta tulevat sanoista hypoksia, hypovolemia, hypo-/hyperkalemia tai muut metaboliset syyt sekä hypo-/hypertermia. Neljä T-kirjainta tulevat sanoista tromboosi, tensiopneumothorax, tamponaatio ja toksiinit. Edellä mainittujen mahdollisesti hoidettavissa olevien syiden hoito sydänpysähdyksen aikana perustuu niiden tavanomaisiin hoito-ohjeisiin henkeä uhkaavassa tilanteessa. Elottomuuteen johtaneen syyn varhainen tunnistaminen ja hoito parantaa potilaan selviytymistä sydänpysähdyksestä. (Elvytys 2021.)

Kehittämistehtävä opinnäytetyönä tarkoittaa kehittämistutkimusta. Kehittämistutkimus ei ole oma tutkimusmenetelmänsä, vaan kyse on tutkimusotteesta, jossa voidaan yhdistellä erilaisia tutkimusmenetelmiä. Kvantitatiivinen- eli määrällinen- tai kvalitatiivinen- eli laadullinen tutkimusmenetelmä valitaan sen mukaan, mikä palvelee parhaiten tutkittavaa kohdetta. Kvalitatiivisen tutkimusotteen käyttö on yleistä silloin, kun tutkittavasta asiasta tai ilmiöstä tiedetään ennestään vain vähän. Kehittämistutkimuksen tarkoituksena on parantaa tai kehittää jotain jo olemassa olevaa asiaa tai ilmiötä. Osana opinnäytetyötä on siis oleellista tuottaa jokin konkreettinen käytännössä toimiva ratkaisu. (Kananen 2012, 13, 19, 29, 42.)

Tämän opinnäytetyön yhteistyötahona toimii Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Xamk. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu toimii neljässä eri toimipisteessä Kaakkois-Suomen alueella, ja ensihoitajaksi Xamkissa voi opiskella Kotkan kampuksella. Ensihoitajakoulutuksen laajuus on 240 opintopistettä ja opintojen suunniteltu kesto on noin 4 vuotta. (Opintopolku s.a.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutukseen itseopiskelumateriaali 4H4T-säännön

hyödyntämisestä elottomuuteen johtavien syiden tunnistamisessa ja hoidossa, osana hoitoelvytyksen toteutumista. Opinnäytetyön tavoitteena on, että tuotettu itseopiskelumateriaali täydentää Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon hoitoelvytysopetusta ja siten tukee opiskelijoiden oppimista elottomuuteen johtavien syiden tunnistamisesta ja hoidosta. Tässä opinnäytetyössä vastataan tutkimuskysymyksiin ”Millainen aikuisen hoitoelvytyskaavion itseopiskelumateriaalin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelmassa tulisi olla?” ja ”Miten aikuisen hoitoelvytyskaavion itseopiskelumateriaalia tulisi ensihoidon koulutuksessa hyödyntää?”.

Tämän opinnäytetyön toteutuksessa päädyttiin teemahaastatteluun. Työtä varten haastateltiin elvytyskoulutuksesta vastaavia Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon lehtoreita. Opinnäytetyön osana valmistunut itseopiskelumateriaali haluttiin vastaamaan Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelman tarpeita. Itseopiskelumateriaalissa avataan ja konkretisoidaan aikuisen elottomuuteen johtavia syitä, niiden tunnistamista ja hoitoa. Itseopiskelumateriaalin tuottamisen tueksi haettiin tietoa verkko- ja itseopiskelusta sekä hoitoelvytyksen oppimisesta. Tässä opinnäytetyössä hoitotyötä koskeviin osuuksiin tietoa haettiin erityisesti suomenkielisistä lähteistä, sillä oppimateriaali tulee hyödynnettäväksi suomalaiseseen koulutukseen. Elottomuuteen johtavat syyt on rajattu koskemaan mahdollisesti hoidettavissa olevia elottomuuteen johtavia syitä. Teoriasta on rajattu pois maallikoelvytys, lapsen elvytys sekä pidemmälle ulottuva elvytyksen jälkihoito.

## **2 ELOTTOMUUS ENSIHOIDOSSA**

Elottomaksi määritellään henkilö, joka ei reagoi eikä hengitä, tai ei hengitä normaalisti. Sydänpysähdysten aikana elintoimintoja ylläpitävä verenkierto loppuu tai se ei ole riittävää. Sairaalan ulkopuolella elottomuuden syy on useimmiten sydänperäinen. (Kuisma ym. 2021, 321.)

Sairaalan ulkopuolella tapahtuva sydänpysähdys voidaan jaotella kolmeen eri luokkaan perustuen sen havaitsemiseen. Nämä luokat ovat: maallikon havaitsemat (nähty tai kuultu), löydetyt ja ensihoitohenkilöstön havaitsemat sydänpysähdykset. Maallikon ilmoittamasta elottomuustilanteesta hätäkeskus tekee

riskinarvion soittajan antamiin tietoihin perustuen, sen mukaan, onko kyseessä äkkielottomuus (A-riski) vai elottomuus (B-riski). Äkkielottomuudella tarkoitetaan tilannetta, jossa potilaan on nähty menevän elottomaksi tai elottomuus on kestänyt alle 20 minuuttia. Elottomuus määritellään tilanteeksi, jossa sydänpysähdyksen kestosta ei ole tietoa tai se on kestänyt yli 20 minuuttia. Riskinarvion mukaan tapahtumapaikalle hälytetään tilanteen vaatima määrä hoitavia yksiköitä. (Kuisma ym. 2021, 327, 363.)

## 2.1 Hoitoelvytys

Hoitoelvytys tarkoittaa terveydenhuollon ammattilaisen suorittamaa elvytystä. Hoitoelvytys pitää sisällään peruselvytyksen toimenpiteet, eli painelu-puhalluselvytyksen (PPE) rytmillä 30:2 (30 painallusta ja kaksi puhallusta) sekä defibrilloinnin. Lisäksi hoitoelvytykseen kuuluvat hengitystien hallinta siihen soveltuvalla välineellä sekä suonensisäisen lääke- ja nestehoidon toteuttaminen. Tehokkaalla PPE:llä pyritään pitämään sydämen käynnistyminen mahdollisena sekä minimoimaan elottomuuden aikaisen aivovaurion kehittymistä, tuottamalla elintoimintoja ylläpitämään verenkiertoa. Mikäli potilas todetaan kliinisesti elottomaksi, eli potilas ei reagoi eikä hengitä normaalisti, aloitetaan hoitoelvytys välittömästi. (Kuisma ym. 2021, 321, 332.) Hoitoelvytyksessä oleellisinta ovat laadukas ja keskeytyksetön PPE, varhainen defibrillaatio sekä mahdollisesti hoidettavissa olevien syiden tunnistaminen ja hoito (Elvytys 2021).

Elottomuuden havaittaessa tulee hälyttää lisäapua, aloittaa keskeytyksetön PPE rytmillä 30:2 ja kiinnittää defibrillaattori. Paineluelvytys tapahtuu taajuudella 100–120 kertaa minuutissa, painelusyvytyden ollessa 5–6 cm. Rintakehän tulee palautua täysin painallusten välissä. Elvytettävän ilmatie avataan nostamalla leukaperistä. Maski-paljeventilointi sekä lisähapen antaminen aloitetaan ja sitä jatketaan, kunnes potilaan ilmatie on varmistettu. Oikea kerta-hengitystilavuus saadaan painamalla paljetta niin, että peukalo ja keskisormi kohtaavat. Elvytystilanteessa käytetään käyränäytöllistä kapnografia, joka mittaa hengitysteistä ulos tulevaa hiilidioksidia ( $\text{EtCO}_2$ ). Sen avulla voidaan seurata paineluelvytyksen laatua sekä varmistaa, että intubaatioputki on henkitorvessa. Kapnografin laskeva trendi viittaa huonoon ennusteeseen. Nouseva trendi puolestaan antaa viitteitä spontaanin verenkierron palautumisesta eli



ROSC:stä (return of spontaneous circulation), mutta sitä ei tule käyttää yksinomaan, kun arvioidaan verenkierron palautumista. Ensisijaisesti hengitystien varmistamiseen käytetään supraglottista hengitystienhallintavälinettä, kuten iGeliä. Intubaatio voidaan suorittaa, mikäli sen suorittaja on kokenut ja todennäköisyys sen onnistumiselle korkea. Huomioitavaa on, että hengitystien varmistamisen vuoksi painelu saa keskeytyä korkeintaan vain 5 sekunnin ajaksi. (Elvytys 2021.)

Defibrillaattorin ollessa kiinni potilaan alkurytmi on tunnistettava. Alkurytmi tarkoittaa ensimmäistä sydäimestä rekisteröityä rytmiä elottomuuden havaitsemisen jälkeen. Defibrilloitavia rytmejä ovat VF eli kammiovärinä ja VT eli kammiotakykardia. Defibrillointi suoritetaan heti, kun sydämen rytmi on iskettävä, ja tehokasta painelua jatketaan aina välittömästi iskun jälkeen. Tästä poikkeuksena ovat vain tilanteet, joissa potilaan verenkierron palautumisesta nähdään useita merkkejä esimerkiksi potilas herää tai päätös elvytyksen lopettamisesta tehdään. (Elvytys 2021.) Potilaan selviytymiseen vaikuttaa merkittävästi varhainen defibrillaatio, mikäli lähtörytminä on kammiovärinä tai pulssiton kammiotakykardia (Lyyra 2019).

Ei-defibrilloitavia rytmejä ovat PEA eli sykkeetön rytmi ja asystole. Asystole johtuu useimmiten pitkästä viiveestä hoidon aloituksessa, sillä kammiovärinä hiipuu asystoleen noin kymmenessä minuutissa. Mikäli elvytys aloitetaan viiveellä, ei-defibrilloitavissa rytmeissä ennuste on hyvin huono. (Hoppu & Silfvast 2022.) Ei-defibrilloitavissa rytmeissä painelua ja säännöllistä rytmin analysointia jatketaan siihen asti, että rytmi muuttuu defibrilloitavaksi tai päätös elvytyksen lopettamisesta tehdään (Elvytys 2021).

Elvytettävälle potilaalle avataan suoniyhteys ensisijaisesti laskimoon i.v. (intravenoosinen) tai tarvittaessa luuytimeen i.o. (intraosseaalinen) elvytyslääkkeiden antoa varten. Elvytystilanteessa aikuisella adrenaliinia annostellaan iskettävissä rytmeissä kolmannen iskun jälkeen 1 milligramma kerrallaan 3–5 minuutin välein. (Elvytys 2021.) Kuitenkin, mikäli elottomana löydetyn potilaan alkurytmi ei ole defibrilloitava (PEA tai asystole), adrenaliinin antamisesta on konsultoitava ensihoitolääkärinä (Kurola 2022). Amiodaroni on elvytystilanteessa käytettävä rytmihäiriölääke, jota annetaan potilaalle iskettävissä rytmeissä kolmen defibrillaation jälkeen. Aloitusannos aikuisilla on 300 mg i.v. tai

i.o., jonka jälkeen voidaan jatkaa 150 mg:n annoksella viidennen defibrillaation tai rytmin analysoinnin jälkeen. (Elvytys 2021.)

Elvytyksen aikaisten toimenpiteiden ja lääkehoidon lisäksi tilanteessa tulisi pyrkiä löytämään elottomuuteen johtanut syy ja aloittaa sen hoito mahdollisimman nopeasti. Samanaikaisesti on muistettava, että mikään edellä mainitusta toiminnasta ei saa keskeyttää laadukasta paineluelvytystä. Elottomuuden syyn etsiminen ja sen tunnistaminen sekä hoito ovat oleellista jo elottomuuden alkuvaiheessa. (Elvytys 2021.)

Postresuskitaatiohoito eli välitön elvytyksen jälkeinen hoito tarkoittaa potilaan peruselintoimintoja tukevaa hoitoa heti spontaanin verenkierron palautumisen jälkeen. Riippuen siitä, onko elottomuuteen johtanutta syytä tunnistettu, hoitoon kuuluu joko elottomuuden syyn aktiivinen hoitaminen tai sen etsiminen. Kuitenkin kaikessa toiminnassa oleellisinta on potilaan hengityksen, verenkierron ja lämpötilan hallinta. (Kuisma ym. 2021, 348.) Elvytetyn potilaan hoidossa on aina varauduttava myös uuteen sydänpysähdykseen (Kurola 2022).

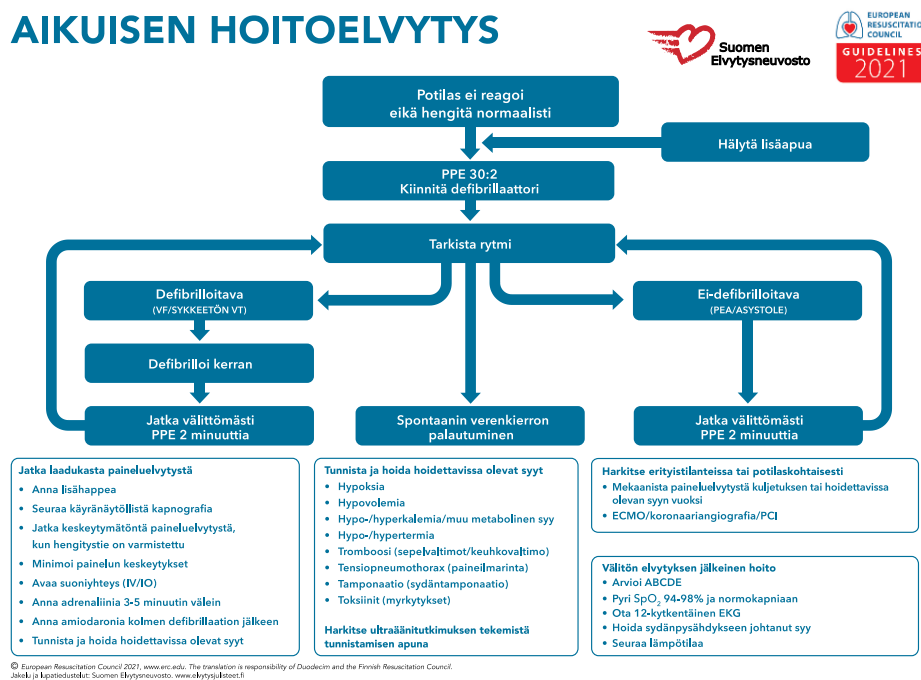
## **2.2 Aikuisen hoitoelvytyskaavio**

Euroopan Elvytysneuvosto ERC (European Resuscitation Council) julkaisee päivitetyn hoitoelvytyskaavion viiden vuoden välein. Viimeisin versio hoitoelvytyskaaviosta on julkaistu vuonna 2021. ERC:n tavoitteena on parantaa Euroopan elvytysstandardeja, ja hoitoelvytyskaavioita ERC on julkaissut vuodesta 1992 lähtien. Ohjeet perustuvat Maailman Elvytysneuvoston ILCOR:n (International Liaison Committee on Resuscitation) ohjeisiin. Euroopan Elvytysneuvoston ohjeet on hyväksytty suurimmassa osassa Euroopan maita hoidon standarina ja kliinisen käytännön viitteinä. (Bossaert & Chamberlain 2013, 1292–1293.)

Suomessa elvytyksen Käypä hoito -työryhmä muokkaa ja yhdistää ERC:n hoitosuosituksen suomalaisen terveydenhuollon ympäristöön sopivaksi ja julkaisee keskeiset osat, kuten hoitoelvytyskaavion suomeksi (Elvytys 2021). Kuvassa 1 on esitetty aikuisen hoitoelvytyskaavio. Kaaviossa on esitetty hoitoelvytyksen keskeiset tapahtumat. Hoitoelvytyskaavio muodostuu kahdesta erilli-

sestä kokonaisuudesta. Yläosassa tummansiniset laatikot kuvaavat hoitoelvytyksen konkreettista toimintaa kronologisessa järjestyksessä. Alaosassa valkoiset laatikot kuvaavat hoitoelvytyksen aikana ja välittömästi ROSC:n jälkeen huomioon otettavia toimintoja ja tapahtumia.

## AIKUISEN HOITOELVYTYS



Kuva 1. Aikuisen hoitoelvytyskaavio (Elvytys 2021)

### 3 ELOTTOMUUTEEN JOHTAVAT SYYT 4H4T

Hoitoelvytyksen aikana tulisi etsiä mahdollisesti hoidettavissa olevaa elottomuuteen johtanutta syytä tai syitä. Sydänpysähdyksen syyn tunnistaminen ja sen asianmukainen hoitaminen on edellytys onnistuneelle elvytykselle ja parantaa potilaan selviytymistä. (Elvytys 2021; Kuisma ym. 2021, 346.) Elottomuuden syyn tunnistamisessa voidaan hyödyntää 4H4T-muistisääntä. Muistisääntö muodostuu sanoista, jotka tarkoittavat mahdollisesti hoidettavissa olevia elottomuuteen johtavia syitä. Neljä h-kirjainta tulevat sanoista hypoksia, hypovolemia, hypo-/hyperkalemia tai muut metaboliset syyt sekä hypo-/hypertermia. Neljä t-kirjainta tulevat sanoista tromboosi, tensiopneumothorax, tamponaatio ja toksiinit. Edellä mainittujen tilojen hoito sydänpysähdyksen aikana perustuu niiden tavanomaisiin hoito-ohjeisiin henkeä uhkaavassa tilanteessa. (Elvytys 2021.)

Useimmiten sydänpysähdyspotilaalla on ennakko-oireita ennen elottomuutta, jotka voivat ohjata sydänpysähdysten syyn selvittämistä. Elottomuuteen johtaneen syyn tunnistaminen sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa voi olla kuitenkin haastavaa. Erityisesti niissä tilanteissa, joissa potilas on kohdattaessa eloton, eikä sydänpysähdystä edeltävistä oireista ole tietoa. (Kuisma ym. 2021, 323, 348.)

Potilaan selviytymisen kannalta kriittisintä on tunnistaa elottomuuteen johtanut syy ja aloittaa sen hoito nopeasti (Wilkman & Varpula 2018). Elottomuuden syyn diagnosoimisessa voidaan hyödyntää erilaisia apuvälineitä, kuten sydämen ultraäänitutkimusta, mutta tilanteessa on aina muistettava tehokkaan painelun mahdollisimman pienet keskeytykset (Elvytys 2021). Sydänpysähdysten taustalla olevan syyn mukainen hoito pitäisi päästä aloittamaan 10 minuutin kuluessa elvytyksen aloittamisesta (Kurola 2022). Seuraavissa alaluvuissa (3.1–3.8) esitellään mahdollisesti elottomuuteen johtavat syyt tarkemmin.

### **3.1 Hypoksia**

Hypoksialla tarkoitetaan hapen niukkuutta kudoksissa. Hypoksia johtuu useimmiten sekä kaasujenvaihtohäiriöstä että heikosta keuhkotuuleuksesta eli ventilaatiosta. Kaasujenvaihtohäiriö johtaa veren hapen niukkuuteen. Puolestaan heikko keuhkotuuletus johtaa hyperkapniaan eli hiilidioksidin kertymään elimistössä. (Anttalainen 2020.)

Hypoksiasta johtuvan elottomuuden taustalla on monia syitä. Sen voi aiheuttaa esimerkiksi ilmateiden tukkeutuminen, riittämätön keuhkoverenkierto, veren huonontunut hapenkuljetuskyky tai jatkuva kouristelu. Hypoksiaan voivat johtaa myös tajuttomuus, selkäydinvamma tai rintakehän murskavammat. Näiden taustalla on hengityskeskuksen lamaantuminen, hermoimpulssin estynyt siirtyminen hengityslihakseen ja huonontunut hengitysmekaniikka. (Anttalainen 2020; Castrén ym. 2022.) Hypoksiaan voi myös johtaa hukuksiin joutuminen tai häämyrkytys. Tällöin hoitokäytännöt voivat poiketa tavanomaisesta. (Lund 2023a.)

Ennen elottomuutta ilmeneviä akuutteja oireita ovat hengitysvaikeus, hengitystyön lisääntyminen, apuhengityslihasten käyttö, hengitystaajuuden kasvu, sekavuus, levottomuus ja tajunnantason lasku (Anttalainen 2020). Hengitystapa voi olla pinnallinen, haukkova, nopeutunut tai hidastunut. Hengitys voi olla äänekästä esimerkiksi korisevaa tai vinkuvaa. Potilaan kasvot voivat olla hapenpuutteen vuoksi syanoottiset eli harmaat tai sinertävät. (Castrén ym. 2022.) Mikäli tilanne jatkuu, se johtaa pahenevaan hengitysvaikeuteen, syvenevään tajuttomuuteen ja lopulta sydänpysähdykseen (Kurola 2021b).

Avoin hengitystie on edellytys kaikkien hoitokeinojen toteuttamiselle. Potilaan hoidossa oleellisinta on avata hengitystiet ja aloittaa tehokas ventilaatio ja happeuttaminen ripeästi. (Varpula ym. 2018.) Hoitotavoite on potilaskohtainen, mutta tärkeimpinä tavoitteina on turvata kudosten riittävä hapensaanti, sydämen minuuttitulavuuden parantaminen ja hiilidioksidikertymän poisto sekä hengitystyön helpottaminen. Syyn mukainen hoito aloitetaan välittömästi sen mukaan, mitä epäillään olevan hypoksian taustalla. (Anttalainen 2020; Varpula ym. 2018.) Hengitystien avoimuudesta voidaan huolehtia avaamalla se käsin. Kun elottomuus on todettu, hengityksen avustaminen alkuvaiheessa voidaan hoitaa nieluputkella ja lisähapellisella maski-paljeventilaatiolla. Hengitystie varmistetaan kentällä ensisijaisesti supraglottisilla välineillä, kuten iGelillä. Hengitystien varmistamiseen suositellaan intubointia, mikäli sitä on suorittamassa kokenut henkilö ja intubaatio onnistuu korkealla todennäköisyydellä. Tarvittaessa tehdään hätätrakeostomia, jos sellaiseen on tarvetta esimerkiksi obstruktion vuoksi, mutta sen suorittavan henkilön on oltava toimenpiteen osaava. (Kurola 2021b.)

Elvytyksessä aikuisella kertahengitystilavuus on 6–8 ml/kg eli noin 500 ml ja ventilointitaajuus normoventilaatio eli 10 kertaa minuutissa, hengitystien varmistamisen jälkeen (Elvytys 2021). Ventiloidessa on tärkeää seurata, että potilaan rintakehä nousee, ventilaatio on laadukasta sekä ensisijaisesti seurata EtCO<sub>2</sub>-arvoa (Kurola 2021b). Valtimoverikaasuanalyysilla voidaan saada tarkempaa arviota happeutumisesta ja havaita ventilaatiovajauksen syytä (Anttalainen 2020). Tavoitteet potilaan happeutumiselle ja ventilaatiolle ovat EtCO<sub>2</sub> 4,5–6,0 kPa, SpO<sub>2</sub> > 94 % ja kertahengitystilavuus 6–8 ml/kg ideaalipainon mukaan (Elvytys 2021; Kurola 2022). Myös spontaanisti hengittävän potilaan hengitystä tulee arvioida ja hoitaa aktiivisesti (Kuisma ym. 2021, 348).

### 3.2 Hypovolemia

Hypovolemia tarkoittaa verenkiertovajasta, joka yleisimmin johtuu ulkoisesta tai sisäisestä verenvuodosta esimerkiksi traumapotilaalla (Kuisma ym. 2021, 225). Hypovolemiaan eli verenkiertovajaukseen liittyy suuri kuolleisuus sen aiheuttaman vaikeahoitoisen sokkitilan ja monielinvaurion vuoksi. Siinä elimistö menee sokkiin, kun verenkierto ei ole riittävää suhteessa kudosten hapen tarpeeseen. (Wilkman & Varpula 2018.)

Ennen elottomuutta vaikeaan hypovolemiaan viittaavat esimerkiksi perifeerisen pulssin heikkous tai sen puuttuminen, raajojen viileneminen ja virtsanerityksen loppuminen (Kuisma ym. 2021, 263). Muita ilmeneviä oireita voivat olla takykardia, tihentynyt hengitystaajuus ja hypotensio. Näiden lisäksi potilaalla voi olla marmoroitunut tai syanoottinen iho, tajunnantaso on yleensä alentunut tai potilas on sekava. (Wilkman & Varpula 2018.) Kuitenkin hyväkuntoisella nuorella potilaalla jopa 30 prosentin veritilavuuden menetys voi peittyä kehon kompensoitumismekanismien alle, jolloin oireita voi olla vaikea havaita. Pitkittyessään vaikea hypovolemia voi johtaa hypovoleemiseen sokkiin ja sen myötä elottomuuteen. (Kuisma ym. 2021, 263.) Hypovolemian tunnistamisessa voidaan hyödyntää ultraäänitutkimusta (Elvytys 2021).

Ensihoidon tärkein tehtävä perustuu tilan nopeaan tunnistamiseen sekä peruselintoimintojen ylläpitämiseen, erityisesti riittävän verenkierron ylläpitämiseen ja hengityksen varmistamiseen. Lisäksi tulisi tarkkailla periferian lämpöä, tajunnantasoja ja sydämen rytmiä. (Wilkman & Varpula 2018.) Etenkin traumaattisesti loukkaantunut potilas riisutaan ja tutkitaan tarkasti, jotta kaikki mahdolliset vammat tulee huomioitua ja miettiä tilanteeseen sopiva vammanhallintatoimenpide (Halonen ym. 2018, 21, 23). Sisäistä vuotoa on epäiltävä, mikäli vammapotilaalla potilaalla on vuotosokin oireita, vatsan aritusta tai muuten ulkoinen verenvuoto ei ole runsasta suhteessa oireistoon (Kuisma ym. 2021, 623). Massiivivuodoissa ensisijainen hoitotoimenpide on nopea vuodon tyrehtyttäminen esimerkiksi raajassa kiristysiteellä tai lantion vammaa epäiltäessä lantiovyöllä. Lisäksi vuotoa voidaan hallita hetkuraajojen reponoinnilla eli oikaisulla, joka tulee suorittaa kentällä vain, jos raajan elinkelpoisuus on

uhattuna tai virheasentoon liittyy voimakas verenvuoto. (Kuisma ym. 2021, 624, 628.)

Hypovoleemisella potilaalla sydämen laskimopaluuta voidaan edistää esimerkiksi nostamalla jalkoja ylös (Kuisma ym. 2021, 224). Hypovolemiaa epäiltäessä on syytä huomioida hypotermian, asidoosin ja koagulopatian eli hyytymishäiriön riskit, sillä ne voivat johtaa vuodon mahdollittomaan hallitsemiseen (Halonen ym. 2018, 21). Myös traneksaamihappoa voidaan annostella potilaalle, sillä sen on huomattu vähentävän kuolleisuutta. Annostus on 1 g ensimmäisten kolmen tunnin kuluessa traumasta. (Elvytys 2021; Halonen ym. 2018, 22.)

Nopealla nestetäytöllä voidaan korjata hypovolemiaa. Yleensä käytetään kristalloideja, kuten ringerin liuosta, infusoimalla tai boluksina. (Wilkman & Varpula 2018.) Vuotavalla potilaalla on kuitenkin huomioitava permissiivinen hypotensio eli se, ettei verenpainetasoa nosteta keinotekoisesti liikaa ennen vuodon hallintaa. Akuutissa verenvuodossa alkuvaiheen nesteytyksessä sallitaan kohtuullinen hypotensio. Liian korkealle nostettu verenpainetaso ja runsaan nesteytyksen aiheuttama veren laimeneminen lisää vuodon mahdollittoman hallinnan ja hyytymistekijöiden menetyksen riskiä. Sopiva systolisen verenpaineen taso vuotopotilaalla on noin 70–80 mmHg, ellei epäillä aivovammaa. (Halonen ym. 2018, 21, 23; Kuisma ym. 2021, 269.) Etenkin vuotavalla vammapotilaalla pyritään nesteytyksessä siirtymään verituotteisiin mahdollisimman nopeasti (Kuisma ym. 2021, 614). Syynmukainen alkuhoito aloitetaan nopeasti, mikäli ensihoidossa se on mahdollista. Potilas on kuljetettava nopeasti asianmukaiseen hoitopaikkaan. (Wilkman & Varpula 2018.)

### **3.3 Hypo- ja hyperkalemia tai muut metaboliset syyt**

Hypokalemia on tila, jossa veren plasman kaliumpitoisuus on alle 3,3 mmol/l. Tila on vaikea, mikäli kaliumarvo laskee alle 2,5 mmol/l. Tavallisimmin hypokalemiaa aiheuttaa liiallinen diureettien käyttö tai kaliumin hukka ruuansulatuskanavasta esimerkiksi ripuloinnin tai kroonisen oksentelun vuoksi. Sitä voivat aiheuttaa myös esimerkiksi voimakas hikoilu tai laajat palovammat. Usein hypokalemian taustalla on monen eri mekanismin yhdistelmä. (Matikainen

2018.) Hypo- tai hyperkalemiaa epäiltäessä ja diagnosoitaessa elvytyksen aikana voidaan hyödyntää vierianalytiikkaa (Elvytys 2021; Karihuhta 2023).

Vaikea hypokalemia lisää sydämen erilaisia rytmihäiriöitä, erityisesti sepelvaltimotautia tai sydämen vajaatoimintaa sairastavilla. Näitä ovat erilaiset johtumishäiriöt, lisälyönnit ja nopeat rytmihäiriöt. EKG:ssa eli sydämen sähköistä toimintaa kuvaavassa elektrokardiogrammissa näkyy T-aaltojen madaltumista sekä inversiota eli T-aallon kääntymistä, ST-tason laskua ja U-aaltojen ilmentymistä. Ennen elottomuutta potilaalla voi olla voimattomuutta, ruokahaluttomuutta, ummetusta ja lihasheikkoutta. Tilan edetessä henkeä uhkaavien rytmihäiriöiden vuoksi vaikeaoireisen hypokalemian hoito aloitetaan infusoimalla kaliumia liuksena suureen perifeeriseen laskimoon. (Matikainen 2018.)

Vakavassa hyperkalemiassa veren plasman kaliumpitoisuus on yli 6,5 mmol/l (Elvytys 2021). Hyperkalemiaan voivat johtaa muun muassa akuutti munuaisten vajaatoiminta, asidoosi ja erilaiset kudostuhot kuten traumat, ruuansulatuskanavan verenvuoto tai akuutti rabdomyolyyysi eli lihaskudoksen äkillinen vaurio (Karihuhta 2023). Hyperkalemian oireistoon kuuluvat lihasheikkoudet ja halvaukset sekä lisääntyvä väsymys (Mustajoki 2022). Vaikeutuessaan hyperkalemia aiheuttaa EKG:hen muutoksia, jotka riippuvat kaliumin tasosta. Näitä ovat muun muassa piikkimäinen T-aalto, sydämen sähköisen johtumisen häiriöt, kuten leventynyt QRS-kompleksi ja PR-välin pidentyminen. Lisäksi hyperkalemia aiheuttaa II:n ja III:n asteen AV-katkoksia sekä haarakatkoksia, P-aallon häviämistä sekä kammioperäisiä rytmihäiriöitä. Edetessään hyperkalemia voi johtaa sydänpysähdykseen. Sydäntoksisien eli sydämelle myrkyllisten vaikutusten pahentuminen tulee ottaa huomioon, mikäli epäillä asidoosia, hypokalsemiaa tai hyponatremiaa. (Karihuhta 2023.)

Hyperkalemiassa sydäntä pyritään suojaamaan sydäntoksisilta vaikutuksilta. Hoidon aikana natriumbikarbonaattia on käytettävä vain asidoottisilla potilailla. Kaliumin sydäntoksisuutta voidaan helpottaa annostelemalla nopeasti kalsiumglukonaattia. Annostelussa on huomioitava, että kalsiumia ei voi annostella samaa reittiä natriumbikarbonaatin kanssa saostumisen takia. (Elvytys 2021.) Hoidossa on huomioitava asidoosin pahentuminen, etenkin jos keuhkotuuletus on vähentynyt (Karihuhta 2023; Matikainen 2018). Muita metabolisia



syitä, jotka harvemmin johtavat elottomuuteen, voivat olla hypo- tai hyperkalsemia, -magnesiumemia tai -glykemia (Elvytys 2021). Edellä mainitut tilat tarkoittavat kalsiumin, magnesiumin ja sokerin liian pientä tai suurta pitoisuutta veressä (Kuisma ym. 2021, 205, 578–579).

### 3.4 Hypo- tai hypertermia

Hypotermiassa normaali ruumiinlämpö laskee yleensä jonkin ulkoisen tekijän vaikutuksesta, kuten henkilön jouduttua hukuksiin kylmään veteen, tuupertuessa lumihankeen tai kyseessä voi olla maastoon eksynyt huonokuntoinen vanhus (Saarelma 2022a). Hypotermiassa kehon lämmöntuottamismekanismit eivät pysty palauttamaan normaalia ruumiinlämpöä ja elimistön ydinlämpö laskee alle 35 °C. Hypotermia voidaan jakaa kolmeen kategoriaan kliinisen kuvan perusteella, lievässä tilassa ruumiinlämpö on 33–35 °C, keskivaikeassa 30–32 °C ja vaikeassa alle 30 °C. (Lund 2023b.)

Edeltävästi ennen elottomuutta, potilaan ruumiinlämmön laskiessa alle 34 °C:seen, voi esiintyä tajunnan häiriöitä, voimakasta lihasvärinää ja arvostelukyvyn heikkenemistä, joka voi näkyä muun muassa potilaan alkaessa vähentää vaatetustaan. Mikäli lämpö laskee alle 30 °C:seen, tajuttomuus syvenee, lihakset jäykistyvät, keskeiset vartalon osat ovat kylmiä ja elottomuuden riski kasvaa. (Saarelma 2022a; Lund 2023b.) Hypotermiaa epäiltäessä on varmistuttava elottomuudesta. Potilaalta tarkistetaan viitteitä verenkierrosta pidempään kuin normaalilämpöisellä. Näitä ovat monitorirytmintarkistus, hengityksen arviointi ja kaulavaltimon pulssin tunnustelu yhden minuutin ajan. (Kurola 2021a.)

Vaikeaan hypotermiaan ajautuneen potilaan kammiovärinäriski suurenee ja sydän reagoi hyvin huonosti defibrillointiyrityksiin (Lund 2023b). Hypotermisen potilaan hoitoelvytys etenee tavanomaisen protokollan mukaan, muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. Erona voidaan pitää potilaan selviytymistä pitkästäkin elottomuudesta. Elvytyksen aikaisessa lääkehoidossa vältetään adrenaliinin käyttöä, mikäli ydinlämpötila on alle 30 °C. Myös uusista defibrillointiyrityksistä pidättäydytään, jos kammiovärinä jatkuu kolmannen iskun jälkeen ja potilaan ydinlämpötilan on alle 30 °C. (Kurola 2021a; Elvytys 2021, Kuisma

ym. 2021, 712.) Spontaanin verenkierron omaavaa potilasta liikuteltaessa tulee välttää äkkinäisiä liikkeitä rytmihäiriöriskin vuoksi (Pietarinen & Kärkkäinen 2017). Samoin potilaan hengitysteiden hallintaan liittyvässä hoidossa vältetään nielun ärsyttämistä. Jos hengitysteiden auki pysymisestä voidaan varmistua muuten, pidättäydytään nieluputken asentamisesta tai hengitysteiden ime- misestä. (Kuisma ym. 2021, 711.)

Tärkeintä potilaan selviytymisen kannalta on lisäjäähtymisen estäminen, potilaan lämmittäminen maltillisesti aivoja suojaavan mekanismin vuoksi ja nopea kuljetus sairaalaan, jossa on ECMO-mahdollisuus, mahdollisesti mekaanisella painelulaitella elvyttäen (Elvytys 2021; Lund 2023b; Kuisma ym. 2021, 714). ECMO-hoidolla tarkoitetaan laitetta, joka toimii eräänlaisena sydän-keuhkoko- neena. ECMO-hoitoa on saatavilla vain sydänkirurgisissa sairaaloissa. (Kuisma ym. 2021, 714.)

Hypertermian aikana ruumiinlämpö kohoaa liiallisesti, jonkin ulkoisen tekijän vuoksi, kuten oleskeltaessa liian pitkään kuumassa (Saarelma 2022b). Tyypil- lisesti potilaana on humalatilan tai sairauskohtauksen vuoksi saunaan jäänyt henkilö (Lindholm 2021). Lämmönsäätelytoiminnoissa hypertermia johtaa sii- hen, että lämmönhukkamekanismit eivät ehdi poistaa tarpeetonta lämpöä eli- mistöstä riittävän nopeasti (Rissanen & Mänttari 2021, 171). Vakavin hyperter- mian muoto on lämpöhalvaus. Lämpöhalvauksessa elimistön kuivuessa tila johtaa elektrolyyttihäiriöihin, rytmihäiriöihin sekä aivoturvotukseen. Pitkittyes- sään tila aiheuttaa soluvauriota ja elottomuuden riski lisääntyy. (Kuisma ym. 2021, 716.)

Yli 39 °C:n ydinlämpötila voi aiheuttaa potilaalla yleistilan laskua, pahoinvoin- tia ja tajunnan menetystä. Fyysisen rasituksen myötä, akuutissa hypertermian vaiheessa, potilaalla ei välttämättä ole ennen tajunnan menettämistä mitään edeltäviä oireita. Mikäli kuitenkin ennen elottomuutta potilaan iho nousee ka- nanlihalle tai tällä on kylmänpuistatuksia, on se vakava merkki elimistön läm- pötasapainon pettämisestä. Hypertermisen potilaan EKG:ssa voidaan havaita ST-tason muutoksia, johtumishäiriöitä tai T-inversioita eli T-aallon käänty- mistä. Hypertermisen potilaan hoidossa nopea lämpöaltistuksen lopettaminen ja jäähdyttämisen aloitus vaikuttaa oleellisesti potilaan selviytymiseen ja se tu-

lisi aloittaa jo tapahtumapaikalla. Peruselintoiminnoista huolehditaan hapenannolla ja nesteyttämällä isotonisella suolaliuoksella. Mahdollisesti potilaan kouristellessa lihasaktivaation myötä lämmöntuotto lisääntyy, jolloin lääkehoitona tulisi käyttää ensisijaisesti diatsepaamia. (Lindholm 2021.)

### 3.5 Tromboosi

Elottomuuteen johtavia trombooseja eli verisuonitukoksia ovat sydämen sepelvaltimoiden ja keuhkovaltimon tukokset (Elvytys 2021). Sepelvaltimon tukos syntyy, kun suonon sisäseinämään tulee repeämä ja sen päälle alkaa muodostua hyytymä, joka tukkii suonon verenvirtaukselta (Kuisma ym. 2021, 419). Sepelvaltimoiden tukokset eli sydäninfarktit ovat yleisin aikuisten elottomuuteen johtava syy sairaalan ulkopuolella (Elvytys 2021). Onkin huomattavaa, että 80 prosentilla kammioväriinapotilaista kuolinsyyksi todetaan merkittävä sepelvaltimotapahtuma (Varpula ym. 2017, 945). Sydäninfarktia epäillään, mikäli potilaalla on ilmennyt ennen elottomuutta akuuttia rintakipua, hänen tiedetään sairastavan sepelvaltimotautia ja elvytyksen lähtörytminä on VF tai pulssiton VT. Sydäninfarktia epäiltäessä, spontaanin verenkierron palautumisen jälkeen, tulee ottaa 15 kytkentäinen EKG sydämen iskemiantilanteen selvittämiseksi. (Kuisma 2021, 165; Kurola 2022.)

ROSCin jälkeisessä EKG:ssä näkyvät ST-nousuinfarktin merkit viittaavat sepelvaltimoiden tukkeutumiseen (Elvytys 2021). ROSCin jälkeen otettu EKG on diagnoosin kannalta luotettava vasta noin 20 min spontaanin verenkierron palautumisen jälkeen. Sydänpysähdyksen jäljiltä sydänlihas kärsii hapenpuutteesta ja siinä voi esiintyä johtumishäiriöitä, jotka vaikeuttavat EKG:n tulkintaa. Kuitenkin sydäninfarktia epäiltäessä potilaalla, jonka lähtörytminä on VF, kymmenen minuutin kuluttua ROSCin jälkeen otetussa EKG:ssä tietyille sydämen alueelle sijoittuvat ST-nousut viittaavat sydäninfarktiin. (Kuisma ym. 2021, 351.)

Sydäninfarktin hoitona elottomalla potilaalla käytetään ensisijaisesti pallolaajennusta (PCI) tai tarvittaessa liuottamista (Elvytys 2021). PCI:ssä eli sepelvaltimon pallolaajennuksessa tukkeutunut sepelvaltimo avataan mekaanisesti suoneen vietävällä vaijerilla ja stentillä (Kuisma ym. 2021, 433). Elvytystilanteessa, sydämen käynnistyessä, PCI-toimenpide tehdään vähintään kahden

tunnin sisällä elottomuuden syyn toteamisesta. Jos sydän ei käynnisty tai puolestaan ROSC saavutetaan aina vain hetkellisesti, hyväennusteiselle potilaalle PCI voidaan tehdä myös elvytettäessä. Tällaisessa tilanteessa mekaanisen elvytyslaitteen (esimerkiksi Lucas, AutoPulse) käyttö on perusteltua, jotta potilaan kuljettaminen ja toimenpiteen tekeminen laadukkaasti elvyttäen onnistuu. (Elvytys 2021.) Kuljetettavaan sairaalaan tulee kiinnittää huomiota, sillä Suomessa päivystysaikana toimenpidettä tehdään vain yliopistosairaaloissa ja tietyissä keskussairaaloissa. Mikäli PCI:tä ei ole saatavilla, hoitomuodoksi valitaan liuottaminen. (Kuisma ym. 2021, 433.)

ST-nousuinfarktissa PCI:tä pidetään ensisijaisena hoitomuotona, liuottamiseen ja elvytyksen jälkitilaan liittyvän verenvuotoriskin vuoksi (Sepelvaltimotautikohtaus 2022). Elvytettävälle potilaalle voidaan toteuttaa liuotushoito, mikäli ST-nousuinfarkti on todettu ennen elottomuutta. Harkinnanvaraisesti liuotushoito voidaan antaa myös elottomana tavatulle potilaalle, jonka lähtörytminä on VF ja ennen elottomuutta on ilmennyt sydänperäistä rintakipua. (Kuisma ym. 2021, 345.) ROSCin jälkeen noudatetaan tavanomaisia sepelvaltimotautikohtauksen hoitokäytäntöjä (Sepelvaltimotautikohtaus 2022).

Keuhkoemboliassa keuhkovaltimo tai sen haara tukkeutuu (Kuisma ym. 2021, 402). Keuhkoembolia saa usein alkunsa syvästä alaraajojen laskimotukoksesta ja se on harvinaista henkilöillä, joilla ei ole sille altistavia tekijöitä (Harjola & Kumpulainen 2020). Syville laskimotukoksille altistavia tekijöitä ovat esimerkiksi aiemmin sairastettu syvä laskimotukos, pitkä paikallaan olo, kuten lentomatka, raskaus, vaikea infektio sekä perinnöllinen alttius tukoksille (Harjola 2020). Ennen elottomuutta havaittavia keuhkoemboliaan viittaavia oireita ovat muun muassa hengenahdistus, kohonnut hengitystaaajuus, rintakipu, verisykä ja kollapsi, sekä myöhemmässä henkeä uhkaavassa vaiheessa hypotensio, sokki ja sydänpysähdys (Harjola & Kumpulainen 2021). Keuhkoemboliaan viittaavia EKG-löydöksiä ovat muun muassa  $> 100/\text{min}$  syke, etuseinäkytkennöissä (V1–V3) näkyvät T-inversiot, III-kytkennässä näkyvä Q-aalto ja I-kytkennässä näkyvä S-aalto (Kuisma ym. 2021, 403).

Elvytystilanteessa keuhkoembolian diagnosoiminen on haastavaa ja selviäminen sen aiheuttamasta elottomuudesta on harvinaista. Usein keuhkoemboliassa elvytyksen lähtörytminä on PEA eli sykkeetön rytmi. Keuhkoemboliaan

viittaava löydös elvytyksen aikana voi olla matala ulos tuleva hiilidioksidi eli EtCO<sub>2</sub>-arvo (< 1,7 kPa) tehokkaasta painelusta huolimatta. Tilan diagnosoimisessa voidaan käyttää apuna ultraäänitutkimusta, joka tehdään tauotta elvytettäessä. (Elvytys 2021.)

Elvytyksen aikana keuhkoembolian hoitona käytetään liuottamista (Harjola & Kumpulainen 2021). Päätöksen liuotushoidosta tekee lääkäri, perustuen vahvaan epäilykseen keuhkoemboliasta (Kuisma ym. 2021, 345, 404). Mikäli elvytyksen aikaiseen liuotushoittoon päädytään, tehokasta elvytystä jatketaan vielä 60–90 minuuttia liuotushoidon jälkeen, jotta liuotuksella on aikaa tehot (Elvytys 2021).

### 3.6 Tensiopneumothorax

Tensiopneumothorax eli paineilmarinta on tila, jossa esimerkiksi vamman seurauksena, keuhkopussiin eli pleuraan on muodostunut yksisuuntainen venttiili, jonka kautta keuhkossa oleva ilma päätyy pleuraonteloon. Venttiili estää ilman poistumisen keuhkopussiontelosta takaisin keuhkoon, mutta päästää sinne lisää ilmaa jokaisella sisäänhengityksellä. Tällöin lisääntyvän ilman seurauksena paine keuhkopussissa kasvaa ja vammautunut keuhko alkaa painua kasaan. Samalla rintaontelon elimet painautuvat vamman vastakkaiselle puolelle. Paineilmarinta kehittyy nopeasti hengenvaaralliseksi, kun laskimopaluu sydämeen estyy ja sydämen työmäärä kasvaa nousseen rintaontelon sisäisen paineen vuoksi. Hoitamaton paineilmarinta johtaa vakavaan nopeasti etenevään hengitysvaikeuteen sekä verenkierron romahtamiseen ja näiden myötä elottomuuteen. (Kuisma ym. 2021, 621.)

Paineilmarinnan mahdollisuutta on epäiltävä aina potilailla, joilla on rintakehän vammoja ja verenkierto romahtaa. Paineilmarintaan liittyviä löydöksiä ovat muun muassa äkillinen hengitysvaikeus, hypotensio, matala happisaturaatio, pullottavat kaulalaskimot, syanoosi ja ventiloitavalla potilaalla äkisti kasvava hengitysvastus. (Kuisma ym. 2021, 621.) Myös epäsymmetrinen rintakehän hengitysliike ja vamma puolelta vaimenneet hengitysäänet viittaavat ilmarintaan. Trauman aiheuttamassa paineilmarinnassa voidaan rintakehällä, kyljissä tai selässä havaita ulospäin näkyviä muutoksia, kuten kylkiluiden murtumat, mustelmat tai rintakehän läpäisevä vamma, jolloin voidaan puhua avoimesta

ilmarinnasta. (Ilmarinta 2020.) Kuitenkin yleensä nopeasti etenevässä tilanteessa, potilaan verenkierron romahtaminen on ensimmäinen paineilmarinnasta havaittava merkki (Kuisma ym. 2021, 621). Tilan tunnistamisessa voidaan hyödyntää ultraäänitutkimusta (Elvytys 2021). Hoitotyössä huomioitavaa on, että paineilmarinta voi kehittyä myös paineluelvytyksen ja mekaanisen ventilaation seurauksena (Ilmarinta 2020).

Paineilmarinta on aina hengenvaarallinen tila, joka vaatii välitöntä hoitoa (Ilmarinta 2020). Paineilmarinta tulee purkaa välittömästi jo pieneenkin epäilykseen perustuen (Meinberg & Mänttari 2021, 33). Ensihoitona paineilmarinta puretaan punktoimalla (neulatorakosenteesi) tähän tarkoitukseen valmistetulla kanyyllillä tai esimerkiksi mahdollisimman suurella laskimokanyyllillä. Laskimokanyyllillä punktoitaessa kanyylin tippakammio on poistettava ennen pistämistä. (Kuisma ym. 2021, 524.) Toinen vaihtoehto paineilmarinnan purkamiselle on bilateraalin torakostomia, jossa yhteys keuhkopussiin avataan veitsellä (Lund 2023c).

Punktio tehdään sille puolelle, josta hengitysäänet ovat kadonneet. Neulatorakosenteesi tehdään ensisijaisesti keskisolisinjassa, toisen ja kolmannen kylkiluun välistä, kolmannen kylkiluun yläreunaa pitkin. Punktion tarkoituksena on avata yhteys pleuraonteloon, jotta siellä oleva paine purkautuu. (Kuisma ym. 2021, 524, 621, 632–633.) Trauma- ja elvytettävälle potilaalle punktio tehdään nopeasti kliiniseen kuvan perusteella (Ilmarinta 2020). Negatiivinen löydös punktiossa ei poissulje paineilmarinnan mahdollisuutta, sillä se voi epäonnistua monista syistä, kuten potilaan obesiteetista tai punktioneulan tukkeutumisesta verellä (Meinberg & Mänttari 2021, 33–34). Onnistuneen paineilmarinnan purkamisen jälkeen punktiokohta peitetään ilmatiiviisti. Potilas on saatava sairaalaan pleuradreenin asettamiseen ja pleuraimuun mahdollisimman nopeasti. (Ilmarinta 2020; Meinberg & Mänttari 2021, 33.)

### **3.7 Tamponaatio**

Tamponaatio (sydänpussin tamponaatio) tarkoittaa tilaa, jossa sydänpussiin kertyy runsas määrä (100–200 ml) nestettä, useimmiten verta. Joustamattomaan sydänpussiin kertynyt neste estää sydäntä pumppaamasta normaaliin tapaan. Yleisimpiä sydäntamponaation aiheuttajia ovat muun muassa terävät

rintakehän vammat, sydänoperaation jälkitila, infektiot ja kasvaimet. Sydäntamponaatio voi ilmetä äkillisesti tai hitaasti. Puolestaan kroonistuneessa tilassa nestettä voi kertyä sydänpussiin jopa litran verran, mutta tiettyssä vaiheessa sydämen toiminta romahtaa äkisti. Nopeasti kertyneenä jo alle 200 ml verta sydänpussissa voi johtaa elottomuuteen. Sydänpysähdyksen syynä tamponaatio on melko havinainen. Sen mahdollisuus tulee kuitenkin muistaa, mikäli potilaan sydämen toiminta pettää tuntemattomasta syystä. (Kuisma ym. 2021, 348, 523; Meinberg & Mänttari 2021, 35; Vento 2018.)

Ennen elottomuutta potilaalla ilmeneviä sydäntamponaation oireita voivat olla huonovointisuus, rytmihäiriötuntemukset, hengenahdistus, joka helpottaa pystyasennossa, yleistilan lasku ja tajunnan menetys (Turpeinen & Hedman 2017, 409). Kliinisinä löydöksinä ennen elottomuutta tamponaatiossa voidaan havaita hiljentyneet sydänäänet, takykardia, hypovolemia, rytmihäiriöitä ja pulloittavat kaulalaskimot. Lisäksi potilaan yläruumis voi olla sinertävän värinen ja periferia viileä. (Vento 2018.) Tamponaatiossa oirekuva vastaa lähes paineilmarinnan löydöksiä, mutta potilaan hengitysäänet ovat normaalit (Kuisma ym. 2021, 622). Tilan toteamisessa voidaan edellä mainitun kliinisen kuvan lisäksi käyttää kuvantamistutkimuksia ja EKG:tä (Vento 2023). Tamponaatioon viittaavia EKG-löydöksiä ovat muun muassa QRS-kompleksien madaltuminen ja niiden koon vaihtelu. Elottomalla potilaalla tamponaation diagnosoiminen on haastavaa ilman sydämen ultraäänitutkimusta. Sairaalan ulkopuolella ultraäänien hyödyntäminen on mahdollista, mikäli käytettävissä on sellaisen omaava lääkäriyksikkö. (Kuisma ym. 2021, 170, 348, 622.) Sydäntamponaation seurauksena elottomalla potilaalla alkurytminä tavataan usein PEA (Hoppu & Silfvast 2022).

Tamponaation hoidossa tärkeintä on tilanteen purkaminen nopeasti. Toimenpiteet määräytyvät tilanteen mukaan, riippuen potilaan verenkierrillisestä tilasta ja sydäntamponaation taustalla olevasta syystä sekä kehitysjajasta. (Vento 2023.) Tamponaation diagnosointiin ja purkamiseen tarvittavat välineet ja henkilöstö vaatii paikalle aina asianmukaisen lääkäriyksikön (Kuisma ym. 2021, 622). Tamponaation purkamiseksi voidaan tehdä perikardiosenteesi eli sydänpussin punktio neulalla. Punktiota käytetään tamponaation hoitoon ensisijaisesti muille kuin elottomille tai vammapotilaille. Vamma- tai elottomalla po-

tilaalla tamponaatio voidaan purkaa torakotomialla, jossa rintakehä avataan kirurgisesti. (Vento 2023.) Kentällä suoritettavat toimenpiteet ovat kuitenkin harvinaisia, sillä valmius toimenpiteen tekemiseen on vain harvoissa lääkäriyksiköissä. Tärkeämpää on saada potilas lopulliseen hoitopaikkaansa nopeasti. (Kuisma ym. 2021, 622, 636.)

### 3.8 Toksiinit

Intoksikaatio- eli myrkytyspotilas on hyvin yleinen näky ensihoidon kentällä, mutta itse myrkytys on harvemmin sydänpysähdyksen aiheuttaja (Lund & Kratz 2022). Intoksikaatio ajatukseen päästään yleensä kiinni saatavilla olevien taustatietojen tai tyhjien lääkepakkauksien perusteella (Kuisma ym. 2021, 348). Edeltävästi ennen elottomuutta, myrkytyksen aiheuttaneen aineen mukaan, potilaalla voi esiintyä esimerkiksi pahoinvointia, keskushermosto-oireita, rytmihäiriöitä ja hengityslamaa. Pupillien kokoero verrattuna normaaliin voi antaa viitteitä myrkytyksen aiheuttamasta aineesta, esimerkiksi opioidimyrkytyksissä pupillit ovat pistemäiset. Myrkytyspotilaan hoidossa voidaan hyödyntää myrkytystietokeskuksen apua. (Kratz 2021b; Kuisma ym. 2021, 664, 666.)

Kaikissa myrkytystapauksissa muut elottomuuteen vaikuttavat tekijät on suljettava pois. Muita mahdollisia syitä elottomuudelle voivat olla esimerkiksi elektrolyyttien häiriö, hypertermia, hypovolemia ja hypoksia. Yleisimmin myrkytys johtaa tilaan, jossa elottomuuden aiheuttaa peruselintoimintojen häiriö, joita on kuvattu edellä. (Lund & Kratz 2022.) Yleisin elottomuuteen johtava syy intoksikaatiopotilailla on myrkytyksestä johtuva hengitysvajaus. Näitä aiheuttavat muun muassa opioidit, erilaiset rauhoittavat ja psyykelääkkeet, yleensä sekamyrkytyksinä. (Kratz & Lilius 2022, 1235.) Myrkytyspotilaalla hoitotavoitteina ovat SpO<sub>2</sub> yli 95 %, normokapnia ja aspiraation esto (Kratz 2021a). Poikkeuksena normokapnian tavoittelusta voi olla epäily salisylaattimyrkytyksestä (esimerkiksi asetyylisalisyylihappo). Asidoottisella potilaalla salisylaatin aiheuttama toksisuus voi lisääntyä. Tällöin alemman EtCO<sub>2</sub>-arvon tavoittelu hyperventilaatiolla suojaa elimistöä asidoosilta. (Kratz & Lilius 2022, 1236.)

Intoksikaatiopotilaan hoidossa voidaan käyttää lääkehiiltä, joka sitoo myrkytyksen aiheuttamaa ainetta itseensä, estäen sen imeytymistä ruuansulatuskana-



vasta. Lääkehiiltä annostellaan suun kautta tai intuboidulla potilaalla nenämahaletkuun, jos siihen ei ole vasta-aiheita. Vasta-aiheina lääkehiilen antamiselle ovat alkoholimyrkytys, potilas on niellyt syövyttävää ainetta tai on epäily suoniston perforaatiosta tai sisäisestä verenvuodosta. (Kratz & Lilius 2022, 1239; Kuisma ym. 2021, 679.) Mikäli myrkytyksen aiheuttamasta aineesta voidaan varmistua, potilas hyötyy antidootin annostelusta, ellei kyseessä ole sekamyrkytys. Esimerkiksi opioidien aiheuttamissa myrkytyksissä käytetään naloksonia ja bentsodiatsepiini myrkytyksissä flumatseniilia. (Lyyra 2019.) Mikäli epäillään trisyklisten lääkkeiden aiheuttamaa intoksikaatiota, natriumbikarbonaattia suositellaan käytettäväksi. Kalsiumia ja glukagonia käytetään, kun epäillään beeta- tai kalsiumkanavansalpaajien aiheuttamia intoksikaatioita. (Kratz & Lilius 2022, 1236.)

## 4 ITSEOPISKELUMATERIAALI

Itseopiskelu määritellään erikseen järjestetyn muodollisen koulutuksen ulkopuolella tapahtuvaa uuden taidon tai tiedon oppimista (Tilastokeskus s.a). Digitaalisella oppimisympäristöllä tarkoitetaan järjestelmää, jonka avulla koulutustoimintaa voidaan järjestää verkon välityksellä oppijaystävällisesti ja kustannustehokkaasti (Kotakorpi 2021). Yhteisöllisellä digitaalisella oppimisympäristöllä kehitetään laajasti hoitotyön opiskelijoiden osaamista. Opiskelijaan, oppimisryhmään, opettajan rooliin ja digitaaliseen oppimisympäristöön liittyvät tekijät vaikuttavat oppimiseen. Yhteisölliseen oppimiseen vaikuttaa paljon opiskelijoiden motivaatio. Lisäksi yksilölliset tekijät kuten käsitys opiskelijan itsensä käsityksestä oppimisesta sekä tieto- ja vuorovaikutustaidot. Hoitotyön koulutuksessa tulee arvioida ja kehittää digitaalisen yhteisöllisen oppimisen toteutusta. (Männistö 2020, 30, 36, 39, 68.)

### 4.1 Itsenäinen verkko-opiskelu

Itseopiskelumateriaalia suunniteltaessa tulisi huomioida, että opiskelumateriaali tukee opiskelijan itsesääätelyä opiskelussa (Auvinen 2015, 12). Laadukas verkko-opiskelumateriaali tiivistää opittavan aiheen kannalta tärkeimmät ydinasiat (Ilomäki 2012, 11). Samalla se mahdollistaa opiskelijan käyttämään materiaalia joustavasti omien tarpeidensa, osaamistasonsa ja kiinnostuksen mukaan (Ilomäki 2012, 11; Männistö 2020, 60, 75). Hyvin toimiva verkko-opiskelumateriaali on teknisesti toimiva, opittavaa sisältöä tukeva, opiskelijan omia

ajatuksia herättävä ja helppokäyttöinen (Ilomäki 2012, 11). Digitaalisessa oppimisympäristössä opiskelijoiden keskuudessa voidaan kokea opettajan roolin toteutuvan huomattavasti paremmin (Männistö 2020, 62). Onkin huomattu, että parhaimpia oppimistuloksia saadaan, kun yhdistetään sekä verkkopainotteista että kasvotusten tapahtuvaa opiskelua (Huhtanen 2019, 4; Moon & Hyun 2019 2, 5; Männistö 2020, 31, 75).

Opiskelijälähtöisyys on huomioitava suunniteltaessa ja toteuttaessa hoitotyön koulutuksia (Männistö 2020, 33, 77). Jotta oppimateriaali palvelisi mahdollisimman hyvin opiskelijoita, on huomioitava sen käyttöön positiivisesti vaikuttavat tekijät. Sähköisessä opiskelumateriaalissa korostuvat muun muassa kurssin sisällön mukauttaminen opintoihin, sisällön selkeys ymmärtämisen helpottamiseksi sekä ajankäyttö. Verkko-opiskeluun käytettävän alustan käyttökävyys, interaktiivisuus ja visuaalisuus parantavat oppimateriaalin laatua. (Tabatabaeichehr ym. 2022.) Jotta verkko-oppimista voidaan kehittää, toteuttaa ja käyttää tehokkaasti, verkko-oppimateriaalin hyödyistä ja haasteista ja niihin liittyvistä tekijöistä tulisi olla tietoisia. Lisäksi oppilaitosten, kouluttajien ja opettajien on perehdyttävä riittävästi opetettavaan aiheeseen. (O'Doherty ym. 2018, 10; Männistö 2020, 34–35, 37, 71.)

Itseopiskelun järjestäminen verkossa on kustannustehokkaampaa ja opettajien työtaakkaa vähentävää. Lisäksi opiskelijat voivat itsenäisesti opiskella ja kerrata niitä asioita, jotka tuntuvat hankalimmilta. (Thorne ym. 2015.) Digitaalisella kurssilla voidaan saada lähes vastaavia oppimistuloksia kuin kasvotusten tapahtuvasta kouluttamisesta, yleensä opiskelijat suoriutuivat lähiopetuksella olevia opiskelijoita paremmin (Thorne ym. 2015; Männistö 2020, 63–64). Asioiden kertaaminen on olennaista, joten verkossa oleva materiaali tarjoaisi opiskelijoille mahdollisuuden kerrata asioita oikea-aikaisesti (Taplin & McConigley 2015).

Verkko-oppimateriaalin haasteisiin lukeutuvat suurien ryhmäkokojen myötä yksilöiden erilaiset oppimistavat ja -kyvyt. Yksittäisen opiskelijan kohdalla esimerkiksi opintojen edistymisen seuranta voi hankaloitua, kun verkko-opinnoissa opettaja ei pysty huomioimaan yhtä hyvin yksilöllisiä suorituksia kuin kasvotusten tapahtuvassa opettamisessa. Lisäksi verkko-opiskelun ongelmiin lukeutuvat huono verkkoyhteys, erilaiset tekniset ongelmat ja laiteongelmat ja

videoiden tai äänen huono laatu. (Fong ym. 2022, 155, 158, 160–161.) Laskevia tekijöitä ovat myös teknisten taitojen, resurssien, ajan ja digitaalisen infrastruktuurin puutteet ja erilaiset asenteet (O’Doherty ym. 2018, 3–4, 8–9). Tutkittaessa itseopiskelua opiskelijoiden itsesääätelytaidoissa on havaittu puutteita. Yleisesti opiskelijoilla on tapana arvioida omat taitonsa todellista paremmiksi, jolloin itsenäisesti opiskeltaessa opiskeluun käytetään herkästi liian vähän aikaa. (Auvinen 2015, 11–12.)

## **4.2 Hoitoelvytyksen oppiminen**

Elvytyksen Käypä hoito -suosituksen mukaan laadukas elvytyskoulutus pitää sisällään simulaatioharjoittelua, johtamis- ja tiimityöskentelyn harjoittelua sekä harjoitustilanteiden jälkipuinnin. Näiden lisäksi harjoittelua tukemaan suositellaan käytettävän erilaisia muistilistoja ja kaavioita. Hoitoelvytysopetuksen keskeisiin tavoitteisiin lukeutuu muun muassa mahdollisesti hoidettavissa olevien syiden tunnistaminen ja hoito sekä välitön elvytyksen jälkeinen hoito. (Elvytys 2021.)

On huomattu, että elvytyskoulutuksessa parhaimpiin tuloksiin päästään, kun opetuksessa yhdistetään aiheen verkko-opiskelua sekä kasvokkain tapahtuvaa simulaatiokoulutusta (Koskela 2019, 11; Moon & Hyun 2019, 2, 5). ERC suosittaa simulaatioiden ryhmäkokoa pieneksi ja jäseniä neljästä kahdeksaan per ryhmä, jotta voidaan taata mahdollisuus kaikkien kannalta hyödyllisimpään oppimiseen simulaation kannalta (Mäkinen 2010, 26).

## **5 TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET**

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutukseen itseopiskelumateriaali 4H4T-säännön hyödyntämisestä elottomuuteen johtavien syiden tunnistamisessa ja hoidossa, osana hoitoelvytyksen toteutumista.

Opinnäytetyön tavoitteena on, että tuotettu itseopiskelumateriaali täydentää Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon hoitoelvytysopetusta, ja siten tukee opiskelijoiden oppimista elottomuuteen johtavien syiden tunnistamisesta ja hoidosta.

Tutkimuskysymykset:

1. Millainen aikuisen hoitoelvytyskaavion itseopiskelumateriaalin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelmassa tulisi olla?
2. Miten aikuisen hoitoelvytyskaavion itseopiskelumateriaalia tulisi ensihoidon koulutuksessa hyödyntää?

## 6 TUTKIMUSMENETELMÄ

Tämän opinnäytetyön toteutuksessa päädyttiin teemahaastatteluun, joka on laadullinen tutkimusmenetelmä. Haastattelun ajateltiin palvelevan parhaiten tutkittavaa ilmiötä ja antavan tutkijoille syvällisen kuvan haastateltavien näkemyksistä tutkittavasta aiheesta. Lisäksi tutkittava aihe oli uusi, sillä Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoululla ei ollut ennestään vastaavaa opetusmateriaalia eikä ilmiötä ollut tutkittu tämän opinnäytetyön toteuttamiseen tarvittavalla tavalla.

Laadullinen tutkimus sopii käytettäväksi erityisesti silloin, jos tutkittavasta aiheesta tiedetään ennestään vain vähän tai siitä halutaan saada syvällisempi näkemys. Laadullisen aineiston analysointi etenee sykleissä, jolloin tutkimusaineistoon ja tutkimuksen aikaisempiin vaiheisiin voidaan palata yhä uudelleen. Laadullisen tutkimuksen toteuttamiseen ja aineiston analysointiin ei ole olemassa tiukkaa kaavaa, vaan tutkija itse toteuttaa prosessia aiheen vaati-malla tavalla. (Kananen 2012, 29–30.)

### 6.1 Kirjallisuuteen tutustuminen

Laadullisen tutkimuksen tueksi tutkija voi toteuttaa kirjallisuuskatsauksen. Sen avulla tutkimuksen tekijä voi perustella aiheen rajausta sekä tutkimusmenetelmää, esimerkiksi miksi aihetta tulee lähestyä laadullisen tutkimuksen näkökulmasta. Samanaikaisesti kirjallisuuskatsaus auttaa tutkimuksen tekijää ymmärtämään ja hyödyntämään tutkimuksessaan jo aiemmin tutkittua tietoa. (Kylmä & Juvakka 2007, 45–46.)

Aiheen taustalla olevaan teorian tietoon perehtyminen on tärkeä osa opiskelumateriaalin tuottamista, sillä on olennaista, että opiskelumateriaalin sisältö vastaa aiheen ammattikirjallisuutta sekä Käypä hoito -suositusta. Hoidollisiin, itseopiskelumateriaalin sisältöä koskeviin kokonaisuuksiin käytettiin suomalaisia lähteitä, sillä oppimateriaali on tarkoitettu suomalaiseen koulutukseen, ja hoitokäytännöissä voi olla eroja eri maiden välillä. Tiedonhaku ei myöskään painottunut yksittäisten tutkimusten löytämiseen, sillä elvytys aiheena on jo valmiiksi paljon tutkittu ja koostettu aihe.

Elvytys suosituksissa esiin tuleva, vakioitunut toiminta elvytystilanteessa perustuu Maailman elvytysneuvoston ILCORin (International Liaison Committee on Resuscitation) tekemiin, vertaisarvioituihin systemaattisiin tieteellisiin tutkimuksiin. Euroopan elvytysneuvosto ERC on koonnut näistä Euroopassa käytettävän hoitoelvytys suosituksen ja -kaavion. Näiden lisäksi elvytyksen käypä hoitosuosituksessa tieto on koostettu ja muokattu jo valmiiksi suomalaiseen terveydenhuollon toimintaympäristöön sopivaksi. (Elvytys 2021.) Tietoa hoitoelvytyksestä ja mahdollisesti hoidettavissa olevista elottomuuteen johtavista syistä etsittiin pitkälle jalostetuista hoitosuosituksista ja muusta ammattikirjallisuudesta. Tiedonhakua suoritettiin esimerkiksi Terveysportti- ja Medic-tietokannoista sekä ammattikirjallisuudesta.

Itseopiskelumateriaalin tuottamisen tueksi toteutettiin kirjallisuushaku verkko- ja itseopiskelusta sekä elvytyksen opiskelusta ja oppimisesta. Edellä mainituista aiheista etsittiin tutkimuksia PubMed- ja Medic-tietokannoista sekä suomalaisten yliopistojen sivustoilta. Hakusanoina käytettiin muun muassa termejä e-learning, self-learning resuscitation ja ALS e-learning. Tietokannat sekä tutkimusten hakuprosessit esitellään tarkemmin kirjallisuushakusanataulukossa (liite 1). Lopulta työhön valittiin 11 tutkimusta. Käytetyistä tutkimuksista yhdeksän oli englanniksi ja kaksi suomeksi. Työssä käytetyt tutkimukset tietoineen esitellään liitteessä 2 (tutkimustaulukko). Taulukossa 1 on kuvattuna aineistojen sisäänotto- ja poissulkukriteerit. Tässä opinnäytetyössä käytettävien tutkimuksien tuli sisäännottokriteerien mukaan olla julkaistu vuosina 2010–2023, tutkimuksen kielen tuli olla suomi tai englanti. Lisäksi julkaisujen tuli olla ilmaisia. Poissulkukriteereinä toimivat aikarajausta vanhemmat julkaisut ja muut kuin suomen- tai englanninkieliset julkaisut. Opinnäytetyöstä jätettiin pois myös maksulliset julkaisut ja tutkimukset.

Taulukko 1. Tutkimuksien sisäänotto- ja poissulkukriteerit

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Julkaisuvuodet 2010–2023	Vanhemmat julkaisut
Kielet: suomi ja englanti	Muut kielet
Ilmaiset julkaisut	Maksulliset julkaisut

## 6.2 Haastattelututkimus

Haastattelu voidaan toteuttaa ryhmähaastatteluna. Yleisesti ryhmähaastattelutilanteeseen suositellaan osallistumaan kerrallaan 3–12 henkilöä. Haastattelutilanteen luonne voi vaihdella hyvin rajatusta haastattelusta vapaamuotoisempaan keskusteluun. Ryhmähaastattelun avulla on mahdollisuus saada moniulotteinen kuva tutkittavasta ilmiöstä, erityisesti jos haastateltavan ryhmän keskinäinen vuorovaikutus on hyvää ja avointa. Parhaimmillaan haastateltavat voivat keskenään tukea tai haastaa toistensa ajatuksia luoden haastattelusta moniulotteisen. Toisaalta ryhmähaastattelun haasteena voi olla esimerkiksi yksittäisten haastateltavien yhtyminen enemmistön mielipiteisiin. (Kylmä & Juvakka 2007, 84–85.)

Tässä opinnäytetyössä haastattelututkimus toteutettiin ryhmähaastatteluna, jonka otannaksi valittiin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelman päätoimiset lehtorit. Kyseisellä joukolla ajateltiin olevan tarkinta tietoa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelman hoitoelvytysopetuksesta ja tämän opinnäytetyön osana valmistuvan itseopiskelumateriaalin tarpeesta. Tämän tutkimuksen toteutuksessa haastattelu haluttiin pitää rentona keskustelun omaisena tilanteena, jossa voi tuoda vapaasti esille omia ajatuksia ja ideoita aiheesta. Ryhmähaastattelun ajateltiin palvelevan tutkittavaa ilmiötä yksilöhaastattelua paremmin, sillä ryhmähaastattelutilanne mahdollistaa myös haastateltavien välisen kanssakäymisen.

Haastattelu voidaan toteuttaa teemahaastatteluna eli puolistrukturoituna haastatteluna. Teemahaastattelua tehtäessä pääpaino ei ole tarkoissa kysymysmuotoiluissa tai kysymysjärjestyksessä, vaan keskustelu etenee haastattelun kannalta keskeisen teeman varassa. Teemahaastattelussa haastattelukysymysten sisältö on kaikille sama, mutta vastausvaihtoehtoja ei ole. Tällöin

haastateltavat voivat itse muotoilla vastauksensa, ja näin vastaajien omat näkemykset saadaan paremmin esille. (Hirsjärvi & Hurme 2010, 47–48.)

Tämän opinnäytetyön toteutuksessa päädyttiin teemahaastatteluun, sillä tutkittava ilmiö oli uusi ja sen vuoksi tarkasti muotoiltujen kysymysten muodostaminen haastavaa. Lisäksi olisi ollut mahdollista, että tarkasti muotoillut kysymykset tai tiukka strukturoitu haastattelurunko eivät olisi saaneet haastateltavien ääntä riittävästi kuuluviin. Teemahaastattelun avulla haastateltavat pystyivät avoimesti kertomaan ajatuksiaan ja ideoitaan aiheesta, jonka ajateltiin antavan tutkimuksen kannalta eniten tärkeää informaatiota opiskelumateriaalin tuottamisen tueksi.

Laadullinen aineisto voidaan analysoida induktiivisella- eli aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä. Induktiivisen sisällönanalyysin päävaiheet ovat yleiskuvan hahmottaminen aineistosta, alkuperäisten ilmausten pelkistäminen, pelkistettyjen ilmaisujen ryhmittely luokiksi ja vähitellen abstrahointi eli tutkimuksen kannalta oleellisen tiedon tunnistaminen ja yhdistely. Induktiivisessä sisällönanalyysissä tutkija aloittaa analyysin luokittelemalla materiaalia haastatteluaineistossa esille tulevien termien mukaan, avoimesti ja ilman ennako-oletuksia. Analyysimenetelmä perustuu induktiiviseen päättelyyn, eli tutkijan on tunnistettava, mitkä aineistossa esille tulevat väittämät ovat oleellisia tutkittavan ilmiön kannalta. Laadullista aineistoa analysoitaessa on mahdollista, että tutkimusaihe rajautuu vielä analyysin aikana. (Kylmä & Juvakka 2007, 112–120.)

Tässä opinnäytetyössä analyysimenetelmäksi valittiin induktiivinen sisällönanalyysi. Kyseiseen tutkimusmenetelmään päädyttiin, sillä tutkittava ilmiö oli uusi ja aineisto haluttiin analysoida ilman ennako-olettamuksia. Induktiivisen sisällönanalyysin ajateltiin tuovan esille haastateltavista lähtöisin olevia ajatuksia ja ideoita, ja siten palvelevan parhaiten tämän opinnäytetyön toteutusta.

### **6.3 Aineiston keruu**

Haastattelun teemat muotoiltiin tukemaan tutkimuksen tarkoitusta ja tavoitetta sekä tutkimuskysymyksiin vastaamista. Tietoa haluttiin kerätä itseopiskelumateriaalista.

teriaalinen tarpeesta, sen muodosta ja sisällöstä sekä Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun tämänhetkisestä hoitoelvytysopetuksesta. Haastatteluun lähdettiin avoimesti, tavoitteena kerätä materiaalia itseopiskelumateriaalin tuottamisen tueksi. Teemahaastattelua varten luotiin haastattelun runko, jonka avulla voitiin varmistua, että kaikki tarvittavat aiheet käsitellään haastattelun aikana. Teemahaastattelun runko oli sama kuin haastattelun saatekirjeessä esille tuodut haastattelun teemat (liite 3).

Haastattelututkimusta varten haettiin hyvissä ajoin tutkimuslupa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ohjeistuksen mukaisesti. Haastatteluun kutsuttiin neljä henkilöä, joista kaikki osallistuivat haastatteluun. Haastattelututkimukseen osallistuneille lähetettiin saatekirje (liite 3), jossa kerrottiin opinnäytetyön tarkoituksesta ja toteutuksesta, sekä haastattelun teemoista. Tällä tavoin mahdollistettiin tutkimukseen osallistuvien valmistautuminen haastattelutilanteeseen. Haastateltavaa ryhmää tiedotettiin opinnäytetyön prosessista sekä aineiston käsittelystä ja heiltä pyydettiin kirjallinen suostumus tutkimukseen, ennen aineiston keruun aloittamista.

Haastattelu pidettiin ryhmähaastatteluna keväällä 2023 Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun luokkatilassa ja keskustelu tallennettiin haastateltavien suostumuksella. Haastattelutilaisuus haluttiin pitää rentona keskustelun omaisena tilanteena, jossa kaikki osallistujat saivat kertoa ajatuksiaan teemoihin liittyen. Kysymykset eivät olleet tarkkaan muotoiltuja eivätkä tutkijat säädelleet vastausvuoroja. Haastattelutilanne eteni hyvin omalla painollaan, ja tutkijat varmistuivat siitä, että jokainen tutkimukseen osallistunut sai äänensä kuuluviin. Teemahaastattelun runkoa ei ollut tarvetta noudattaa pilkuntarkasti, sillä useisiin kysymyksiin saatiin vastaus jo ennen niiden esittämistä.

#### **6.4 Aineiston analyysi**

Haastatteluaineiston käsittely aloitettiin sen litteroinnilla. Haastattelutilanteen noin tunnin mittainen tallenne litteroitiin eli saatettiin kirjalliseen muotoon. Litterointitapana käytettiin peruslitterointia, jossa kirjalliseen muotoon saatettavasta aineistosta voidaan jättää pois täytesanoja, toistoja tai kesken jääneitä



tavuja. Peruslitterointi sopii käytettäväksi, mikäli aineistosta halutaan analysoida pääasiassa vain sen asiasisältöä. (Ks. Kvalitatiivisen datan käsittely s.a.)

Haastatteluaineiston analysointi aloitettiin lukemalla ja kuuntelemalla haastatteluaineistoa, jonka aikana tunnistettiin haastattelussa toistuvia teemoja. Aineistolähtöisen yleiskuvan hahmottamisen jälkeen luotiin haastatteluaineiston analyysitaulukko. Taulukkoon tuotiin teemoittain aiheen kannalta oleellisia alkuperäisilmaisuja. Taulukkoon tuodut alkuperäisilmaisut kirjoitettiin pelkistetyiksi ilmaisuiksi, jonka jälkeen ne jaoteltiin ja yhdisteltiin alaluokkiin. Alaluokat yhdisteltiin edelleen teemoittain yläluokkiin. Esimerkkejä aineiston analyysiprosessista esitetään liitteessä 4 (Esimerkkejä aineiston analyysin prosessista).

## **7 TULOKSET**

### **7.1 Itseopiskelumateriaalin sisältö ja muoto**

Teemahaastattelun ensimmäinen ennakkoteema oli ”Millainen aikuisen hoitoelvytyskaavion itseopiskelumateriaalin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelmassa tulisi olla?”. Vastauksia saatiin monipuolisesti niin materiaalin sisällöstä kuin muodostakin. Haastateltavat olivat pääsääntöisesti yksimielisiä esille tulleista seikoista, joita seuraavaksi käsitellään.

Teemahaastattelun vastauksissa toistui tarve teoriaosuuden tuottamisesta osaksi hoitoelvytyksen itseopiskelua ja kertaamista. Kaikki haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, että itseopiskelumateriaalin tulee koskea nimenomaan elottomuuteen johtavia syitä, niiden tunnistamista ja hoitoa. Aiheet, 4H4T, eli mahdollisesti hoidettavissa olevat elottomuuteen johtavat syyt on käsiteltävä osana hoitoelvytyksen toteutumista. Kaikista edellä mainituista syistä haluttiin käsiteltävän sen patofysiologinen tila, syyn tunnistaminen sekä sen hoito. Kaikissa vastauksissa toistui materiaalin konkreettisuus eli konkreettisten esimerkkien ja hoitotoimien sisällyttäminen osaksi materiaalia. Vastaajat toivoivat, että materiaalissa kerrotaisiin esimerkiksi, mitä käytännön toimia ensihoitaja voi mahdollisesti hoidettavissa olevien syiden kohdalla tehdä. Kaikki kahdeksan mahdollisesti hoidettavissa olevaa elottomuuteen johtavaa syytä tulee

käsitellä samalla tavalla. Vastauksissa toivottiin elottomuuteen johtavien syiden patofysiologian sisällyttämistä materiaaliin, jotta opiskelijat ymmärtäisivät hoidettavan ongelman taustalla olevan ilmiön, samalla auttaen sydänpysähdyksen syyn erotusdiagnostiikassa.

Haastateltavien mukaan hoitoelvytysopetuksen osaksi tuotettavan materiaalin tulisi olla digitaalisessa muodossa ja sen olisi oltava itsenäisesti opiskeltava. Vastauksissa tuotiin esille itseopiskelumateriaalin toistettavuutta opintojen eri aikana. Materiaalia tulee pystyä hyödyntämään aiheen opiskelussa alkuluentojen jälkeen sekä kertaamisessa ennen saman aiheen simulaatio-oppimista. Haastattelun perusteella materiaalista haluttiin selkeä ja yksinkertainen, jotta sitä olisi helppo hyödyntää. Useissa vastauksissa toistui ajatus siitä, että yksinkertainen on kaunista, sekä siitä, että yksinkertaista materiaalia on helppo hyödyntää.

## **7.2 Itseopiskelumateriaalin hyödyntäminen**

Teemahaastattelun toisena ennakoteemana oli ”Miten hoitoelvytyskaavion itseopiskelumateriaalia tulisi ensihoidon koulutuksessa hyödyntää?”. Haastateltavilla oli selkeä kuva siitä, miten tuotettavaa itseopiskelumateriaalia voidaan Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelman opetuksessa hyödyntää.

Haastateltavien mukaan itseopiskelumateriaalin hyödyntämiseen tulee valita oikea ajankohta. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa itseopiskelumateriaalin hyödyntäminen tulisi ajallisesti sijoittaa hoitotason ensihoidon opintojen alkuun, jolloin hoitoelvytystä käsitellään niin teoriaopinnoissa, kuin simulaatio-oppimisessakin. Haastateltavat toivat esille materiaalin toistettavuuden opintojen eri aikoina. Haastateltavien mukaan materiaali tulisi tehdä käytettäväksi tukemaan aiheen alkuluentoja sekä hyödynnettäväksi ennen kyseisen aiheen simulaatioita.

## **7.3 Keskeiset tulokset**

Sisällönanalyysissä päädyttiin neljään yläluokkaan, joita olivat ”konkreettisen teoriaosuuden tuottaminen aiheesta 4H4T”, ”sydänpysähdyksen syyn ja ero-

tusdiagnostiikan sisällyttäminen materiaaliin”, ”digitaalisen ja yksinkertaisen itseopiskelumateriaalin tuottaminen” ja ”valittu käytettäväksi oikeana ajankoh-  
tana, muun oppimisen tueksi ja kertaamiseksi”. Alla kuvattuna tutkimuksen  
keskeiset tulokset tutkimusongelmittain.



Kuva 2. Keskeiset tulokset

## 8 ITSEOPISKELUMATERIAALIN TUOTTAMINEN

Tämän opinnäytetyön osana tuotettiin itseopiskelumateriaali osaksi hoitoelvytysopetusta. Kyseisen materiaalin tuottamis- ja kehittämistyö mukailee tuotekehityksen prosessimallia. Tuotekehityksellä tarkoitetaan prosessia, jonka tarkoituksena on parantaa olemassa olevaa tuotetta teknisesti paremmaksi, valmistuskustannuksiltaan halvemmaksi tai luoda kokonaan uusi. Tuotekehitys jaetaan yleensä neljään vaiheeseen, jotka ovat käynnistäminen, luonnostelu, kehittäminen ja viimeistely. Tuotekehitysprojekti käynnistetään, kun tuotteelle on olemassa tarve ja mielikuva sen toteuttamismahdollisuuksista. On kuitenkin huomioitava, ettei pelkkä tarve ole riittävä syy tuotekehitysprojektin käynnistämiseksi, vaan on oltava idea sen toteuttamismahdollisuuksista. Tuotekehi-

tystoiminnan on oltava joustavaa, jotta aiemmin asetettuja tavoitteita pystytään muuttamaan, vaikeuksien tai mahdollisuuksien ilmetessä, mutta sattumien varaan sitä ei tule perustaa. (Jokinen 2010, 9–10, 14, 17–19.)

## **8.1 Tuotantoprosessin esittely**

Tämän opinnäytetyön aihe-ehdotus tuli ensihoidon lehtorilta ja opinnäytetyön ohjaavalta opettajalta. Ensihoidon koulutusohjelmassa oli tarve jonkinlaiselle oppimateriaalille 4H4T-aiheesta osana hoitoelvytyskoulutusta. Selkeämpi kuva itseopiskelumateriaalista ja ideoita sen toteuttamiselle saatiin haastattelututkimuksen tuloksista. Itseopiskelumateriaalin tuottamisen tueksi tutustuttiin tutkimuksiin verkko- ja itseopiskelusta sekä hoitoelvytyksen oppimisesta. Ensihoitotyötä koskeviin osuuksiin eli itseopiskelumateriaalin sisältöön tietoa haettiin suomenkielisistä lähteistä, kuten hoitosuosituksista ja ammattikirjallisuudesta. Suomalaisten lähteiden käyttö koettiin tärkeäksi, sillä materiaali tulee hyödynnettäväksi suomalaiseen koulutukseen.

Opinnäytetyön osana valmistunut itseopiskelumateriaali tehtiin haastattelun tulosten mukaisesti vastaamaan Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelman tarpeita. Materiaali tuotettiin siis perustuen hoitoelvytyskaavion sekä elottomuuteen johtavien syiden teorial tietoon ja haastattelussa esille tulleisiin tarpeisiin. Itseopiskelumateriaalista pyrittiin tekemään yksinkertaistettu ja sisällöltään konkreettinen haastattelun tulosten mukaisesti. Sisällöltään itseopiskelumateriaali vastaa opinnäytetyön teoriaosuutta. Haastattelututkimukseen perustuen itseopiskelumateriaalin aihe päädyttiin rajamaan koskemaan koko hoitoelvytyskaavion sijasta vain 4H4T:tä, eli mahdollisesti hoidettavissa olevia elottomuuteen johtavia syitä. Materiaalissa avataan ja konkretisoidaan aikuisen elottomuuteen johtavia syitä, niiden tunnistamista ja hoitoa 4H4T-muistisäännön mukaisesti.

Haastattelun tulosten mukaan materiaalista haluttiin yksinkertainen ja helppokäyttöinen. Materiaali luotiin Microsoft Word -ohjelmalla, joka valittiin sen selkeyden ja helppokäyttöisyyden vuoksi. Valmis Word-tiedosto muutettiin PDF-dokumentiksi. Itseopiskelumateriaalin toteutuksessa päädyttiin PDF-dokumenttiin, sillä se on yksinkertainen, selkeä sekä helppokäyttöinen eri päätelait-

teilla. PDF-dokumenttia on mahdollista tarkastella myös paikkaan ja aikaan sitoutumattomasti, sillä sen tarkasteluun ei tarvitse internet yhteyttä, mikäli opiskelija on ladannut sen omalle laitteelleen. Lisäksi PDF-dokumentissa sen sisältö ja ulkomuoto pysyy samanlaisena kaikilla käyttäjillä. Myös muita vaihtoehtoja itseopiskelumateriaalin tuottamiseen harkittiin.

Ennen itseopiskelumateriaalin lopullista julkaisua, se testattiin opiskelijaryhmällä. Opiskelijat olivat testauksen aikana juuri hoitotason ensihoidon opintojen alussa, jolloin vastaukset saatiin sen hyödynnettävyyden kannalta tarkoituksenmukaiselta kohderyhmältä. Vastaukset materiaalin käyttökokemuksista kerättiin verkossa täytettävällä Webropol kyselyllä. Kyselyssä oli kaksi suljettua- ja kaksi avointa kysymystä. Kysymykset koskivat materiaalin ulkomuotoa sekä toimivuutta. Halutessaan opiskelija sai antaa käyttökokemuksestaan myös vapaan palautteen tai kehitysideoita. Kyselyyn vastaaminen oli vapaaehtoista ja anonyymiä.

Testattava itseopiskelumateriaali lähetettiin 33 opiskelijalle, ja lopulta palautekyselyyn vastasi 11 opiskelijaa. Opiskelijat toivat vastauksissaan ilmi, että materiaali koettiin yksinkertaiseksi, selkeäksi ja helppokäyttöiseksi. Kolmella vastaajalla materiaalin navigointiominaisuus ei toiminut tarkoitetulla tavalla tai sen kanssa oli ongelmia. Kuitenkin kaikki testaajat totesivat vastauksissaan, ettei kokenut toimintoa välttämättömäksi, sillä sivuja tiedostossa oli riittävän vähän sen selaamiseen. Navigoinnin toimimattomuus voi johtua esimerkiksi testaajan laitteesta tai sovelluksesta, jolla tiedostoa tarkastelee. Tietokoneen selaimella sekä suurimmalla osalla mobiililaitteella testattuna navigointi tiedostossa toimi tarkoitetulla tavalla. Eräs opiskelija toi kyselyn palautteessa esille, että paljon tekstiä sisältävien sivujen väliotsikoita suurentamalla materiaalista tulisi selkeämpi. Kokonaisuudessaan palaute itseopiskelumateriaalin käyttäjäkokemuksista oli hyvin positiivista ja materiaali koettiin jo testivaiheessa hyödylliseksi.

Kyselyn vastauksiin perustuen materiaalia muokattiin suurentamalla materiaalin väliotsikoita, tehden siitä selkeämmin seurattavan. Muita korjauksia materiaaliin ei palautteen perusteella tehty. Ongelmat navigointitoiminnon käytössä huomioitiin, mutta työn toteutusta ei sen perusteella muutettu. Todettiin, että tietokoneella tarkasteltuna sekä suurimmalla osalla mobiililaitteella materiaalia

käyttäneistä toiminto toimi odotetulla tavalla. Lisäksi testaajien mukaan materiaali on sopivan pituinen ja selkeä sen selaamiseen sivu kerrallaan. Lisäksi ennen julkaisua itseopiskelumateriaali lähetettiin tarkastettavaksi ensihoitolääketieteen asiantuntijalle, joka tarkasti materiaalin sisällöllisen oikeellisuuden. Palautteeseen perustuen materiaalin sisältöön tehtiin tarvittavat muokkaukset. Valmis itseopiskelumateriaali tullaan lisäämään Kaakkois-Suomen ammatti-korkeakoulun hoitotason ensihoidon opintojen verkko-oppimisalustalle.

## 8.2 Valmiin materiaalin tarkastelu

Lopullisesta itseopiskelumateriaalista tuli kymmenen sivua pitkä digitaalinen tiivistelmä. Se sisältää kansisivun, jossa on otsikoittain hoitoelvytyskaavio sekä aiheet 4H4T omina otsikoinaan (Hoitoelvytyskaavio, Hypoksia, Hypovolemia, Hypo-/hyperkalemia tai muut metaboliset syyt, Hypo-/hypertermia, Tromboosi, Tensiopneumothorax, Tamponaatio, Toksiinit). Materiaalin toisella sivulla on liitettynä hoitoelvytyskaavio. Teoriatietoa aiheista 4H4T on yhteensä kahdeksan sivua eli yksi sivu jokaisesta 4H4T-säännön aiheesta.

Elottomuuteen johtavat syyt ovat esitelty materiaalissa aihe kerrallaan. Jokainen elottomuuteen johtava syy käsitellään alaotsikoittain "Mikä on/mistä johtuu/patofysiologia", "Miten tunnistetaan/oireet", "Miten hoidetaan/mistä potilas hyötyy". Itseopiskelumateriaalin sisältö on esitetty liitteessä 5 (Itseopiskelumateriaalin sisältö). Jokaisen sivun lopussa on viittaus sivunumeroihin Kuisman ym. (2021) Ensihoito -teoksen kohtaan, jossa käsitellään lisää kyseisen sivun aihetta. Näin opiskelija voi halutessaan syventää tietämystään oppikirjaan tukeutuen.

Lopputuotoksena syntyneessä materiaalissa navigointi haluttiin mahdollisimman helppokäyttöiseksi. PDF-dokumentissa navigointi valittuun asiakirjan kohtaan onnistuu ristiviite-toiminnolla. Kansilehdellä painamalla valitsemaansa otsikkoa materiaali siirtyy suoraan vastaavaa sisältöä koskevalle sivulle. Samalla toiminnolla jokaisen sivun lopusta pääsee suoraan kansilehdelle klikkaamalla "Takaisin alkuun". Tämän avulla opiskelijat pystyvät käyttämään materiaalia halutessaan myös simulaatioissa päätöksenteon tukena, sillä ristiviitteen hyödyntäminen tekee materiaalin selaamisesta helppoa ja nopeaa.

## 9 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutukseen itseopiskelumateriaali 4H4T-säännön hyödyntämisestä elottomuuteen johtavien syiden tunnistamisessa ja hoidossa, osana hoitoelvytyksen toteutumista. Opinnäytetyön tavoitteena oli, että tuotettu itseopiskelumateriaali täydentää Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon hoitoelvytysopetusta, ja siten tukee opiskelijoiden oppimista elottomuuteen johtavien syiden tunnistamisesta ja hoidosta.

Työssä vastattiin kahteen tutkimuskysymykseen, jotka luotiin opinnäytetyöprosessin alussa. Tutkimuskysymyksiä kuitenkin muokattiin prosessin edetessä, työn todellisen tarkoituksen ja tavoitteen selkiytyessä. Haastattelussa pohdittiin millainen olisi sopiva hoitoelvytyksen itseopiskelumateriaali Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun tarpeisiin ja miten sitä tulisi hyödyntää. Haastattelun tulosten perusteella vastattiin tutkimuskysymyksiin, jotka esitellään luvussa 7. Opinnäytetyön alkuperäinen tarkoitus oli tuottaa materiaalia koko hoitoelvytyskaavion sisällöstä. Opinnäytetyön aihe kuitenkin rajautui ja tarkentui opinnäytetyöprosessin aikana, sillä haastattelusta nousi esille selkeä tarve nimenomaan 4H4T-aiheesta, ei koko hoitoelvytyskaaviosta, joka oli työn alkuperäinen idea. Tämän vuoksi opinnäytetyön osana valmistunut itseopiskelumateriaali rajattiin koskemaan vain elottomuuteen johtavia syitä, niiden tunnistamista ja hoitoa. Itseopiskelumateriaalilla vastattiin haastattelussa esiin tulleisiin tarpeisiin ja sisällöltään se vastaa suomalaisia hoitosuosituksia sekä ammattikirkallisuutta.

### 9.1 Tulosten tarkastelu

Elvytyksen Käypä hoito -suositus suosittaa hoitoelvytysopetuksen sisältävän simulaatioharjoittelua, johtamis- ja tiimityöskentelyn harjoittelua sekä harjoitus-tilanteiden jälkipuinnin. Näiden lisäksi harjoittelua tukemaan suositellaan käytettävän erilaisia muistilistoja ja kaavioita. Myös Koskelan (2019), sekä Moonin ja Hyunin (2019) tutkimuksissa todettiin, että parhaisiin oppimistuloksiin elvytyksen osaamisen suhteen päästään, kun yhdistetään teoriaa, esimerkiksi itseopiskelumateriaalin pohjalta ja simulaatio-oppimista. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa elvytysopetuksessa yhdistetään aiheen teoriaopetusta ja

useampia simulaatioita (Opintopolku s.a). Haastateltavien mukaan hoitoelvytysopetuksessa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulussa on ennestään ole-massa tarpeelliset ensihoitolääketieteen oppitunnit. Lisäksi opetuksessa hyö-dynnetään simulaatioita, joita pidetään useampia ensihoidon opintojen aikana. Sen sijaan hyvin konkreettisia ensihoitoon liittyviä aiheen hoitotoimia tiivistä-vää materiaalia ei ennestään Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoululla ole haastateltavien mukaan ollut käytössä. Opinnäytetyön osana valmistunut itse-opiskelumateriaali haluttiin tukemaan tätä prosessia muun muassa aiheen it-seopiskelussa ja kertaamisen apuna.

Haastattelun tuloksissa toistuivat materiaalin hyödyntämisen oikea-aikaisuus ja toistettavuus. Itseopiskelumateriaalin sisältöä koskeviin kysymyksiin saatiin hyvin yksiselitteinen vastaus siitä, että materiaalin tulee olla hyvin konkreetti-nen ja koskea nimenomaan elottomuuteen johtavia syitä, niiden tunnistamista ja hoitoa. Lisäksi siihen haluttiin sisällyttää mahdollisesti hoidettavissa olevien elottomuuteen johtavien syiden patofysiologiaa ja sydänpysähdyksen erotus-diagnostiikkaa. Tuotetulla materiaalilla pyrittiin vastaamaan haastattelussa esille tulleisiin tarpeisiin.

Haastattelun tuloksiin perustuen itseopiskelumateriaali haluttiin digitaalisessa muodossa ja itsenäisesti opiskeltavana. Lisäksi materiaalin käytön tuli olla yk-sinkertaista. Materiaali luotiin PDF-dokumentiksi, eli itsenäisesti tarkastelta-vaksi digitaaliseksi tiedostoksi. Opiskelija pystyy halutessaan lataamaan tie-doston esimerkiksi omalle mobiililaitteelleen tai tietokoneelleen. Omalle lait-teelle ladatun PDF-dokumentin tarkasteluun ei tarvitse verkkoyhteyttä, joten se on helposti saatavilla paikasta ja ajasta riippumatta. Fongin ym. (2022) tut-kimuksen mukaan mobiiliversiona olevan verkko-oppimateriaalin hyödyiksi lu-keutuvat juuri käytännöllisyys, kun materiaali on saatavilla aikaan ja paikkaan sitoutumattomasti.

Fong ym. (2022) toivat tutkimuksessaan esille, että verkko-opiskelun haastei-siin lukeutuvat puolestaan huono verkkoyhteys, erilaiset laite- ja tekniset on-gelmat sekä videoiden tai äänen huono laatu. Tämän opinnäytetyön osana tuotetussa itseopiskelumateriaalissa ei ole videoita, joissa osa ongelmista voisi esiintyä. Lisäksi materiaali luotiin PDF-tiedostoksi, jolloin omalle laitteelle



ladatun tiedoston tarkastelemiseen tarvita nettiyhteyttä. Lisäksi PDF-tiedostoa voi tarkastella helposti tietokoneella sekä mobiililaitteella.

Verkko-oppimisympäristöissä tapahtuvaa opiskelua pidetään monipuolisena ja moniulotteisena, mutta se on myös haastavaa osaamisen kehittymisen kannalta (Männistö 2020, 23). Haastattelussa kävi ilmi, että tutkittava ryhmä toivoisi myös osaamisen varmistamista osaksi itseopiskelumateriaalia, jotta voidaan seurata opiskelijoiden osaamista materiaalin läpikäymisen jälkeen. Tabatabaeichehr ym. (2022) toivat tutkimuksessaan esille, että opintojen tasolla on myös merkitystä. Haastattelussa kävi ilmi, että tutkittava ryhmä sijoittaisi opiskelumateriaalin käytön hoitotason opintojen alkuun.

Valmis materiaali täydentää osaltaan Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun hoitoelvytysopetusta. Sitä voidaan hyödyntää osana aiheen itseopiskelua ja kertaamista. Eräs materiaalin testaamiseen osallistunut opiskelija toi palautekyselyn vastauksessaan esille, että ”Voisi harkita käyttöä jopa elvytykselle mennessä (tarkistaa syitä ja seurauksia).” Opiskelijat voisivat siis halutessaan hyödyntää itseopiskelumateriaalia myös osana simulaatiotilanteita, miettiesään elottomuuteen johtanutta syytä sekä sen hoitoa.

## **9.2 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus**

Tämän opinnäytetyön eettisyyttä ohjaavat Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun tutkimuseettiset ohjeet sekä Tutkimuseettisen neuvottelukunnan hyvän tieteellisen käytännön ohjeet. Hyviin tieteellisiin tutkimusetiikan käytäntöihin kuuluvat muun muassa rehellisyyden, luotettavuuden sekä yleisen huolellisuuden ja tarkkuuden toteuttaminen tutkimustyössä (Hirvonen s.a; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023, 11). Tutkimuseettisen neuvottelukunnan mukaan tieteellisen työn suunnittelun, toteutuksen ja dokumentoinnin tulee olla tehty huolellisesti ja avoimesti. Opinnäytetyön toteuttajan on itse oltava sitoutunut toimimaan hyvien tieteellisten käytäntöjen mukaisesti. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023, 9, 13.) Tutkimustyöhön tarvittavat luvat ja sopimukset on hankittava ja tutkimus tulee suunnitella, toteuttaa sekä siitä on raportoitava asiaan kuuluvalla tavalla (Hirvonen s.a). Tämä opinnäytetyö toteutettiin noudattaen hyviä tieteellisen tutkimusetiikan käytäntöjä, rehellisyyttä ja luotetta-

vuotta. Tutkimuslupa haastattelututkimusta varten haettiin oppilaitoksen ohjeen mukaan asiaankuuluvalla tavalla, sillä tutkimuksen kohteena olivat Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun lehtorit.

Tutkimukseen osallistuvilla henkilöillä on oikeuksia, joita tutkimuksen tekijöiden on kunnioitettava. Tutkimukseen osallistumisen on oltava vapaaehtoista, ja osallistujalla täytyy olla mahdollista keskeyttää osallistumisensa missä tahansa vaiheessa, ilman erillistä syytä. Tutkittavalla on myös oltava mahdollisuus saada lisää tietoa tutkimuksesta, sen sisällöstä tai esimerkiksi henkilötietojen käsittelystä. Tutkijan on varmistuttava, että tutkittava on halukas tutkimukseen sekä tietoinen oikeuksistaan. (Korhonen ym. 2019, 8.) Ennen tutkimusaineiston keruuta tutkijalla tulee olla tutkimuslupa sekä tarvittaessa tehdä eettinen ennakoarvio tutkimuksesta. Tutkimukseen osallistuvilta on oltava suostumus tutkimukseen osallistumisesta ennen aineiston keruun aloittamista. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2023, 13.) Haastatteluaineisto kaikkine henkilötietoineen kannattaa tuhota tietoturvallisesti heti tutkimuksen valmistuttua (Metropolia s.a).

Tämän opinnäytetyön toteutuksessa tutkimushaastattelu toteutettiin hyvien eettisten käytäntöjen mukaan. Tutkittavaa ryhmää tiedotettiin heidän oikeuksistaan, tutkimuksen tarkoituksesta sekä toteutuksesta, ja tutkimukseen osallistumisen oli vapaaehtoisuudesta. Tutkittavien halukkuus osallistua haastattelututkimukseen varmennettiin allekirjoituksin ennen aineiston keruun aloittamista. Tutkimukseen osallistuneiden henkilöiden tietoja tai kertomaa ei jaettu opinnäytetyöprosessin ulkopuolisten tietoon. Haastattelussa esille tulleet nimetiedot muutettiin koodeiksi sen litterointivaiheessa, sillä nimi- ja henkilötiedot eivät olleet tutkimuksen kannalta oleellisia. Aineistoa ja sen litteroitua versiota säilytettiin ja käsiteltiin tietoturvallisesti. Haastatteluaineistoihin oli pääsy vain salasanalla. Opinnäytetyön valmistuttua kaikki haastatteluaineistot ja niihin liittyvä materiaali tuhottiin asianmukaisesti tietoturva huomioiden.

Haastattelututkimuksen tulosten luotettavuuteen vaikuttavat muun muassa haastateltavien määrä eli otanta ja haastatteluaineiston analyysin toteutus. Tässä opinnäytetyössä tutkittiin, millaisen itseopiskelumateriaalin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelma tarvitsee ja miten

sitä tulisi hyödyntää. Pienestä otannasta huolimatta tutkittavasta ilmiöstä saatiin varsin kattava ja luotettava kuva, sillä tutkittava ryhmä oli aiheen kannalta tarkoituksenmukainen. Haastatteluaineisto analysoitiin induktiivisesti eli sisälähtöisesti eikä olettamuksia sen tuloksista tehty. Analyysi toteutettiin huolellisesti, sen prosessia tarkasteltiin kriittisesti ja sisällönanalyysiin palattiin uudelleen työn edetessä tulosten luotettavuuden parantamiseksi. Tuotetun itseopiskelumateriaalin luotettavuutta ja sisällön oikeellisuutta parantaa sen tarkastuttaminen ensihoitolääketieteen asiantuntijalla ennen lopullista julkaisua.

Tekijänoikeuslakiin sekä hyvään tieteelliseen käytäntöön perustuen aiempien tutkimusten tutkimusmenetelmiin ja -tuloksiin viitattaessa tulee aina kertoa alkuperäinen julkaisija ja julkaisu (Arene 2018, 12). Tässä opinnäytetyössä aiempiin tutkimuksiin ja kirjallisuuteen on viitattu hyvien eettisten käytäntöjen mukaisesti. Aiempien tutkimuksien tulokset on esitetty rehellisesti, niin kuin alkuperäinen tutkija on ne esille tuonut. Lähdeluettelossa ovat kaikki työssä käytetyt lähteet ja tekstissä niihin viitataan. Lisäksi työn toteutuksessa hyödynnettiin Turnit-plagiaatintunnistusjärjestelmää, jolla työ tarkastettiin sen eri vaiheissa ennen lopullista julkaisua.

Tämän opinnäytetyön toteutuksessa itseopiskelua tarkasteltiin eri näkökulmista kriittisesti. Mitkä ovat sen hyödyt ja millaisia ongelmia itseopiskeluun voi liittyä. Käytetyt tutkimukset olivat tuoreita ja niissä käsiteltiin itse- ja verkko-opiskelua sekä elvytyksen oppimista eri näkökulmista. Tämän opinnäytetyön osana valmistuneessa itseopiskelumateriaalissa pyrittiin vastaamaan hyödynnetyissä tutkimuksissa esiin tulleisiin mahdollisiin haasteisiin ja siten parantamaan materiaalin laatua. Jatkossa itseopiskelumateriaalin luotettavuutta lisää sen tarkastelu päivitettyjen hoitoelvytyskaavioiden ja aiheiden hoitosuosittelusten osalta.

Opinnäytetyöprosessin aikana hyödynnettiin useasti ohjausta, joka kannusti tarkastelemaan omaa tutkimustyötä kriittisesti eri näkökulmista. Koko tutkimuksen ajan toimittiin hyvien tutkimuseettisten käytänteiden mukaisesti. Opinnäytetyön toteuttamiseen ei tarvittu rahoitusta, eikä tutkimuksen toteutus vaatinut erillistä eettistä ennakkoarviointia. Opinnäytetyön tekijät eivät olleet sidonnaisia tai esteellisiä tutkittuun ilmiöön.

### 9.3 Hyödynnettävyys ja jatkotutkimusehdotukset

Tämän opinnäytetyön osana tuotettua itseopiskelumateriaalia tullaan hyödyntämään osana Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun hoitotason ensihoidon opintoja. Materiaali tullaan julkaisemaan opiskelijoiden käyttöön, jolloin sitä voidaan hyödyntää aiheen itseopiskelussa ja kertaamisessa sekä mahdollisesti osana opetuksessa käytettäviä simulaatiotilanteita. Haastattelun tuloksista nousi esille, että materiaali todennäköisesti hyödyntää ensihoitajaopiskelijoita muiltakin osa-alueilta kuin vain elvytyksen kannalta. 4H4T-tilojen hoito perustuu niiden tavanomaisiin hoito-ohjeisiin henkeä uhkaavassa tilanteessa, ei vain sydänpysähdyksen aikana (ks. Elvytys 2021), joten materiaalia voidaan hyödyntää myös muiden kuin elottoman potilaan hoidon opiskelussa.

Tulevaisuuteen sopiva jatkotutkimus- tai kehittämisaihe olisi itseopiskelumateriaalin käyttäjien osaamisen seuraaminen ja testaaminen. Haastateltava ryhmä toi esille osaamisen testaamisen tuomisen osaksi itseopiskelumateriaalia ja sen hyödyntämistä. Fongin ym. (2022) tutkimuksen mukaan verkko-oppimateriaalin haasteena on esimerkiksi seurata opintojen edistymistä yksittäisen opiskelijan kohdalla. Osaamisen testaaminen osana materiaalin hyödyntämistä vastaisi tähän haasteeseen. Haastateltava ryhmän mukaan osaamisen testaamisessa voisi hyödyntää pelillistämistä. Walsh (2018) esitteli tutkimuksessaan potilastapauksien hyödyntämistä oppimisessa. Potilastapauksia voisi hyödyntää ja yhdistää haastattelussa esiin tulleeseen pelillistämiseen, osana osaamisen testaamista. Osaamisen testaamiseksi voisi esimerkiksi kehittää pelin, jossa opiskelija käy läpi pelin muodossa olevan potilastapauksen 4H4T-muistisäännön mukaisesti. Oikealla tilan tunnistamisella ja hoidolla opiskelija pääsee pelissään eteenpäin. Tämän opinnäytetyön osana valmistuneesta itseopiskelumateriaalista jätettiin osaamisen testaaminen pois käytössä olevien resurssien vuoksi.

## LÄHTEET

- Anttalainen, U. 2020. Hengitysvajaus. Lääkärin käsikirja, ykt00164. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 10.1.2023. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt00164> [viitattu 15.11.2022].
- Arene. 2018. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. PDF-dokumentti. Päivitetty 9.1.2020. Saatavissa: <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULU-JEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?t=1578480382> [viitattu 6.9.2023].
- Auvinen, T. 2015. Educational Technologies for Supporting Self-Regulated Learning in Online Learning Environments. Aalto-yliopisto. Tietokäsittelytieteiden laitos. Väitöskirja. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-6281-5> [viitattu 18.1.2023].
- Bossaert, L. & Chamberlain, D. 2013. The European Resuscitation Council: Its history and development. *Resuscitation* 84, 1292–1293. Verkkolehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2013.07.025> [viitattu 17.12.2022].
- Castrén, M., Korte, H. & Myllyrinne, K. 2022. Hengityksen, verenkierron ja tajunnan häiriöt. Teoksessa Ensiapuopas. Helsinki: Duodecim. WWW-dokumentti. Päivitetty 15.3.2022. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/spr00005#s2> [viitattu 5.1.2023].
- Elvytys. 2021. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 25.11.2021. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/hoi17010#s6> [viitattu 8.7.2022].
- Fong, J., Tsang, L., Tan, N., Salcedo, D. & Tan, K. 2022. Effective online large-group teaching in health professions education. *Korean Journal of Medical Education* 2, 155–166. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://doi.org/10.3946/kjme.2022.227> [viitattu 24.7.2023].
- Halonen, L., Maisniemi, K. & Handolin, L. 2018. Traumatapotilaan massiivisen verenvuodon tunnistaminen ja hoito. *Aikakauskirja Duodecim* 134, 19–25. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo14097> [viitattu 14.8.2023].
- Harjola, V.-P. & Kumpulainen, S. 2020. Keuhkoembolian diagnostiikka. Akuuttihoito-opas, aho00185. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 29.12.2020. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho00185/search/keuhkoembolia> [viitattu 8.9.2022].
- Harjola, V.-P. 2021. Syvän laskimotromboosin diagnostiikka. Akuuttihoito-opas, aho00182. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 4.1.2021. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho00182/search/keuhkoembolia> [viitattu 8.9.2022].

Harjola, V.-P. & Kumpulainen, S. 2021. Keuhkoembolian hoito. Akuuttihoito-opas, aho00186. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 4.1.2021. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho00186/search/keuhkoembolia> [viitattu 8.9.2022].

Hirvonen, J. s.a. Tutkimusetiikka. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ksamk.sharepoint.com/sites/Tutkimusjakehitys/SitePages/Tutkimusetiikka.aspx?OR=Teams-HL&CT=1629884532705> [viitattu 31.12.2022].

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2010. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus.

Hoppu, S. & Silfvast, T. 2022. Elvyttävän selviytymiseen vaikuttavat tekijät. Akuuttihoito-opas, aho 00101. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 28.1.2022. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho00101> [viitattu 15.9.2022].

Huhtanen, A. 2019. Verkko-oppimisen muotoilukirja: Käytännön työkaluja laadukkaaseen verkko-oppimisen muotoiluun. Espoo: Aalto yliopisto. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://fitech.io/app/uploads/2019/09/Verkko-oppimisen-muotoilukirja-v-1.4.1-web.pdf> [viitattu 15.1.2023].

Ilmarinta. 2020. Lääkärin käsikirja, ykt00189. Duodecim terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 12.5.2020. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt00189> [viitattu 15.6.2022].

Ilomäki, L. 2012. Laatu e-oppimateriaaleihin: E-oppimateriaalit opetuksessa ja oppimisessa. Opetushallitus. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.oph.fi/fi/tilastot-ja-julkaisut/julkaisut/laatu-e-oppimateriaaleihin-e-oppimateriaalit-opetuksessa-ja> [viitattu 14.1.2022].

Jokinen, T. 2010. Tuotekehitys. Aalto-yliopisto, Teknillinen korkeakoulu. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-3320-4> [viitattu 16.9.2023].

Kananen, J. 2012. Kehittämistutkimus opinnäytetyönä: kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja -sarja. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Karihuhta, J. 2023. Hyperkalemia. Akuuttihoito-opas, aho01065. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho01065?toc=56070\\_bc](https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho01065?toc=56070_bc) [viitattu 21.9.2023].

Kohonen, I., Kuula, A. & Spoof, S. 2019. Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakkoarviointi Suomessa: Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje 2019. Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelukunta. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://tenk.fi/sites/default/files/2021-01/Ihmistieteiden\\_eettisen\\_ennakkoarvioinnin\\_ohje\\_2020.pdf](https://tenk.fi/sites/default/files/2021-01/Ihmistieteiden_eettisen_ennakkoarvioinnin_ohje_2020.pdf) [viitattu 31.12.2022].

Koskela, J. 2019. Sairaanhoidon, ensihoidon ja lääketieteen opiskelijoiden arvio omasta elvytysosaamisestaan simuloidussa hoitoelvytystilanteessa. Turun

yliopisto. Hoitotieteen tiedekunta. Pro gradu -tutkielma. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2019041512461> [viitattu 15.1.2023].

Kotakorpi, A. 2021. Digitaalinen oppimisympäristö, verkko-oppimisalusta, LMS – tästä on kyse. Mediamaisteri. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.mediamaisteri.com/blog/digitaalinen-oppimisymparisto-verkko-oppimisalusta-lms?utm\\_term=oppimisymparisto&utm\\_campaign=Fokuster-mit+SEOn+tukena&utm\\_source=adwords&utm\\_medium=ppc&hsa\\_acc=6282786505&hsa\\_cam=19542223601&hsa\\_grp=145617027592&hsa\\_ad=644390111908&hsa\\_src=g&hsa\\_tgt=kwd-332795375920&hsa\\_kw=oppimisymparisto&hsa\\_mt=p&hsa\\_net=adwords&hsa\\_ver=3&qclid=Cj0KCQjw3JanBhCPARIsAJ-pXTx5HQR3fG1EYkFC9hYSAOt3riW1wsYtq8luUIDJEJDSvDbil-bzrAWMgaApN2EALw\\_wcB](https://www.mediamaisteri.com/blog/digitaalinen-oppimisymparisto-verkko-oppimisalusta-lms?utm_term=oppimisymparisto&utm_campaign=Fokuster-mit+SEOn+tukena&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=6282786505&hsa_cam=19542223601&hsa_grp=145617027592&hsa_ad=644390111908&hsa_src=g&hsa_tgt=kwd-332795375920&hsa_kw=oppimisymparisto&hsa_mt=p&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&qclid=Cj0KCQjw3JanBhCPARIsAJ-pXTx5HQR3fG1EYkFC9hYSAOt3riW1wsYtq8luUIDJEJDSvDbil-bzrAWMgaApN2EALw_wcB) [viitattu 23.9.2023].

Kratz, M. 2021a. Myrkytyspotilaan hoito. Lääkärin käsikirja, ykt00407. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 20.4.2021. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt00407> [viitattu 23.6.2022].

Kratz, M. 2021b. Tyypillisesti myrkytyksiä aiheuttavat lääkkeet. Lääkärin käsikirja, ykt00408. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 20.4.2021. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt00408> [viitattu 5.8.2023].

Kratz, M. & Lilius, T. 2022. Akuuttien myrkytysten diagnoosi ja hoito. *Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim* 13, 1233–1242. Verkko-lehti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo16910> [viitattu 8.7.2022].

Kuisma M., Holmström P., Nurmi J., Porthan K. & Puolakka T. 2021. Ensihoito. 8. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kurola, J. 2021a. Alilämpöisen elvytys. Lääkärin käsikirja, ykt00443. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Tarkastettu 7.4.2022. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt00443> [viitattu 15.6.2022].

Kurola, J. 2021b. Hengitystien hallinta ja hengityksen avustaminen hätätilanteessa. Lääkärin käsikirja, ykt 01966. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Tarkastettu 7.4.2022. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt01966> [viitattu 9.12.2022].

Kurola, J. 2022. Aikuisen ja lapsen elvytys. Ensihoito-opas, eho00001. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 15.3.2022. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/eho00001?toc=1113141> [viitattu 27.11.2022].

Kvalitatiivisen datan käsittely s.a. Tietoarkisto. Tampereen yliopisto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/aineistonhallinta/kvalitatiivisen-datan-kasittely/> [viitattu 2.6.2023].

Kylmä, J. & Juvakka, T. 2007. Laadullinen terveystutkimus. 1. painos. Helsinki: Edita Prima Oy.

- Lindholm, H. 2021. Äkilliset lämpösairaudet. Lääkärin käsikirja, ykt00452. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 19.2.2021. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt00452> [viitattu 23.6.2022].
- Lund, V. 2023a. Hukkuneen hoito. Akuuttihoito-opas, aho01540. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 4.7.2023. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho01540> [viitattu 20.8.2023].
- Lund, V. 2023b. Hypotermia. Akuuttihoito-opas, aho01550. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 4.7.2023. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho01550> [viitattu 20.8.2023].
- Lund, V. 2023c. Paineilmarinnan hätäkanavointi. Ensihoito-opas, eho00219. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 30.5.2023. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/eho00219/search/Paineilmarinta?db=1172> [viitattu 19.9.2023].
- Lund, V. & Kratz, M. 2022. Myrkytyspotilaan yleiset hoitoperiaatteet. Akuuttihoito-opas, myh00003. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 8.6.2022. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/myh00003/search/myrkytys> [viitattu 23.6.2022].
- Lyyra, M. 2019. Ensihoito tapahtumapaikalla. Lääkärin käsikirja, ykt00404. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 8.1.2019. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt00404> [viitattu 8.7.2022].
- Matikainen, N. 2022. Hypokalemia. Lääkärin käsikirja, ykt00574. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 11.2.2022. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/ykt00574> [viitattu 8.9.2022].
- Meinberg, M & Mänttari, M. 2021. Thoraxvammapotilas anestesiologin näkökulmasta. *Finnanest* 1, 32–36. Verkkojlehti. Saatavissa: [https://say.fi/finnanest-lehtifiles/meinberg\\_thoraxvammapotilas.pdf](https://say.fi/finnanest-lehtifiles/meinberg_thoraxvammapotilas.pdf) [viitattu: 8.9.2022].
- Metropolia s.a. Mitä tapahtuu aineistolle kun opinnäytetyö valmistuu?. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://libguides.metropolia.fi/hankepalvelut/ont-valmistuu> [viitattu: 24.9.2023].
- Moon, H. & Hyun, H. S. 2019. Nursing students' knowledge, attitude, self-efficacy in blended learning of cardiopulmonary resuscitation: a randomized controlled trial. *BMC Medical Education* 414, 1–8. Saatavissa: <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1848-8> [viitattu 18.1.2023].
- Mustajoki, P. 2022. Hyperkalemia (kohonnut veren kalium). Teoksessa Lääkärikirja Duodecim. Helsinki: Duodecim. Päivitetty 13.6.2022. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00855> [viitattu 21.8.2023].
- Mäkinen, M. 2010. Current care guidelines for cardiopulmonary resuscitation: Implementation, skills and attitudes. Helsingin yliopisto. Lääketieteellinen tiedekunta. Väitöskirja. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-10-6721-1> [viitattu: 18.1.2023].



Männistö, M. 2020. Hoitotyön opiskelijoiden yhteisöllinen oppiminen ja sosi-aali- ja terveysalan opettajien osaaminen digitaalisessa oppimisympäristössä. Oulun yliopisto. Lääketieteellinen tiedekunta. Väitöskirja. Acta universitatis ou-luensis D Medica 1554. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/urn:isbn:9789526225081> [viitattu 11.12.2022].

O'Doherty, D., Dromey, M., Loughed, J., Hannigan, A., Last, J. & McGrath, D. 2018. Barriers and solutions to online learning in medical education - an in-tegrative review. *BMC Medical Education* 130, 1–11. PDF-dokumentti. Saata-vissa: <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1240-0> [viitattu 5.8.2023].

Opintopolku s.a. Ensihoitaja (AMK), monimuotototeutus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://opintopolku.fi/konfo/fi/toteu-tus/1.2.246.562.17.000000000000000003217> [viitattu 24.7.2023].

Pietarinen, M. & Kärkkäinen, J. 2017. Alilämpöisen potilaan elvytys. Teho- ja valvontahoitotyön opas, tvh00323. Duodecim Terveysportti. WWW-doku-mentti. Päivitetty 2.10.2017. Saatavissa: <https://www.ter-veysportti.fi/apps/dtk/aho/article/tvh00323/search/hypotermia%20elvy-tys?db=1366> [viitattu 15.6.2022].

Rissanen, S. & Mänttari, S. 2021. Mikä on normaali kehon lämpötila? *Lääke-tieteellinen aikakausikirja Duodecim* 2, 165–172. Verkkoletti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo16026> [viitattu 12.6.2022].

Saarelma, O. 2022a. Hypotermia (ruumiinlämmön lasku). Teoksessa Lääkäri-kirja Duodecim. Helsinki: Duodecim. WWW-dokumentti. Päivitetty 21.2.1022. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00223#s2> [viitattu 15.6.2022].

Saarelma, O. 2022b. Lämpöhalvaus ja auringonpistos (hypertermia). Teok- sessa Lääkärikirja Duodecim. Helsinki: Duodecim. WWW-dokumentti. Päivi- tetty 4.4.2022. Saatavissa: <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00298> [viitattu 12.6.2022].

Sepelvaltimotautikohtaus. 2022. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäri-seuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen seuran asettama työryhmä. Hel- sinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. WWW-dokumentti. Julkaistu 23.03.2022. Saatavissa: <https://www.kaypahoito.fi/hoi50130#s14> [viitattu 9.9.2022].

Tabatabaeichehr, M., Babaei, S., Dartomi, M., Alesheikh, P., Tabatabaee, A., Mortazavi, H. & Khoshgoftar, Z. 2022. Medical students' satisfaction level with e-learning during the COVID-19 pandemic and its related factors: a systematic review. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions* 19, 1–8. Verkkoletti. Saatavissa: <https://doi.org/10.3352/jeehp.2022.19.37> [viitattu 10.7.2023].

Taplin, J. & McConigley R. 2015. Advanced life support (ALS) instructors ex- perience of ALS education in Western Australia: A qualitative exploratory re- search study. *Nurse Education Today* 4, 556–561. Verkkoletti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2014.12.017> [viitattu 6.1.2023].

Thorne, C. J., Lockey A. S., Bullock, I., Hampshire S., Begum-Ali, S. & Perkins G. D. 2015. E-Learning in advanced life support – An evaluation by the Resuscitation Council (UK). *Resuscitation* 90, 79–84. Verkko-lehti. Saatavissa: <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2015.02.026> [viitattu 4.1.2023].

Tilastokeskuksen käsitteet: itseopiskelu s.a. Tilastokeskus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.stat.fi/meta/kas/itseopiskelu.html> [viitattu 15.8.2023].

Turpeinen, A. & Hedman, M. 2017. Sydänpussissa on nestettä – mitä arvioin, mitä tutkin? *Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim* 4, 403–410. Verkko-lehti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo13583> [viitattu 15.6.2022].

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje\\_2023.pdf](https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf) [viitattu 6.9.2023]

Varpula, M., Simonen, P., Nurmi, J., Lehtonen, J. & Ilkka, Tiera I. 2017. Mekaaniset elvytyslaitteet sydänpysähdyspotilaan kuljetuksessa ja sepelvaltimotoimenpiteessä. *Aikakausikirja Duodecim* 10, 945–950. Verkko-lehti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo13728> [viitattu 14.11.2022].

Varpula, T., Halme, J. & Maasilta, P. 2018. Hengitysvajauksen ventilaatiohoito. Akuuttihoito-opas, aho00311. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 23.5.2018. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho00311> [viitattu 3.11.2022].

Vento, A. 2023. Sydäntamponaatio. Akuuttihoito-opas, aho00190. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 4.7.2023. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho00190> [viitattu 23.6.2022].

Walsh, K. 2018. e-Learning for medical education: Reflections of learners on patients. *The Ulster Medical Journal* 1, 46–48. Verkko-lehti. Saatavissa: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc5849955/> [viitattu 4.1.2023].

Wilkman, E. & Kuitunen, A. 2018. Verenkiertovajauksen monitorointi ja hoito. *Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim* 2, 173–181. Verkko-lehti. Saatavissa: <https://www.duodecimlehti.fi/duo14122> [viitattu 8.12.2022].

Wilkman, E. & Varpula, M. 2018. Verenkiertovajaus. Akuuttihoito-opas, aho01831. Duodecim Terveysportti. WWW-dokumentti. Päivitetty 23.5.2018. Saatavissa: <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho01831> [viitattu 13.9.2022].

## Kirjallisuushakusanataulukko

Tietokanta	Hakusanat	Osumat	Valitut	Käytetyt
Aalto-yliopisto	online learning AND self-regulated learning	89	1	Educational Technologies for Supporting Self-Regulated Learning in Online Learning Environments
Helsingin yliopisto	cardiopulmonary resuscitation AND learning	151	1	Current care guidelines for cardiopulmonary resuscitation implementation, skills and attitudes
Medic	hoitoelv*	4	1	Sairaanhoidon, ensihoidon ja lääketieteen opiskelijoiden arvio omasta elvytysosaamisestaan simuloidussa hoitoelvytystilanteessa
Oulun yliopisto	oppiminen digitaalinen	5	1	Hoitotyön opiskelijoiden yhteisöllinen oppiminen ja sosiaali- ja terveysalan opettajien osaaminen digitaalisessa oppimisympäristössä
Pubmed	als e-learning	12	2	E-Learning in advanced life support – An evaluation by the Resuscitation Council (UK)  Advanced life support (ALS) instructors experience of ALS education in Western Australia: A qualitative exploratory research study
Pubmed	E-learning reflections of patients	87	1	E-Learning for medical education: reflections of learners on patients
Pubmed	Self-learning resuscitation	21	1	Nursing students' knowledge, attitude, self-efficacy in blended learning of cardiopulmonary resuscitation: a randomized controlled trial
Pubmed	medical students e-learning satisfaction	184	1	Medical students' satisfaction level with e-learning during the COVID-19 pandemic and its related factors: a systematic review
Pubmed	Effective online large-group teaching	36	1	Effective online large-group teaching in health professions education
Pubmed	online learning barriers and solutions medical education	61	1	Barriers and solutions to online learning in medical education - an integrative review.

## Tutkimustaulukko

Tutkimuksen bibliografiset tiedot	Tutkimuksen tarkoitus, tavoitteet ja tutkimusmenetelmä	Tutkimuksen keskeisimmät tulokset
<p>Auvinen, T. 2015. Educational Technologies for Supporting Self-Regulated Learning in Online Learning Environments.</p> <p>Väitöskirja, Aalto-yliopisto</p>	<p>Tutkimus oli kaksiosainen. Siinä tutkittiin opiskelijoiden opintojen suunnittelun tukemista sekä itse-tarkkailun tukemista.</p> <p>Tutkimuksen osana luotiin verkko-opiskelu työkalu, jonka avulla opiskelija pystyi suunnittelemaan opintojaan tarpeidensa mukaan, sekä seuraamaan niiden etenemistä ja yhteyttä eri kursien välillä.</p> <p>Toisessa osassa kehitettiin kaksi erilaista automatisoitua menetelmää opiskelijan itsetarkkailun tukemiseksi. Menetelmillä oli kaksi arvottua testiryhmää ja niiden vaikuttavuutta vertailtiin.</p>	<p>Joillakin opiskelijoilla huomattiin</p> <p>Sekä suorituseroitteet että visualisaatiot paransivat joitakin opiskelijoiden toiminnan osa-alueita. Molemmilla oli kuitenkin suurin vaikutus opiskelijoihin, jotka suoriutuivat jo ennestään hyvin. Työssä tutkittiin myös tavoiteorientaation yhteyttä siihen, kuinka opiskelijat reagoivat menetelmiin. Opiskelijat, joilla oli suorituslähestymisorientaatio, osoittivat eniten kiinnostusta suoritusmerkkeihin, kun taas suoritusvälttämisorientoituneet osoittivat eniten kiinnostusta visualisaatioihin.</p>
<p>Fong, J., Tsang, L., Tan, N., Salcedo, D. &amp; Tan, K. 2022. Effective online large-group teaching in health professions education.</p> <p>Laadullinen tutkimus</p>	<p>Tutkimuksessa selvitettiin millainen verkkopainoinen opettaminen suurille terveydenhuoltoalan ryhmille on tehokkainta. Tutkimuksessa kuvataan strategioita tehokkaaseen verkko-opetukseen suurille ryhmille terveydenhuollon ammattikoulutuksessa kolmella keskeisellä osa-alueella:</p> <p>1) alustan huomiointi, miten sisällyttää strategioita oppilaiden huomion ylläpitämiseksi ja eri kykyisten oppijoiden mukauttamiseen</p> <p>2) verkkopainoiteisen opetuksen pitää fokusoida oppimisen kognitiivisia näkökohtia, mutta myös rakentaa käytännön yhteisöä, vaalia digitaalista ammattimaisuutta ja ammatillista identiteettiä</p> <p>3) välttää niin sanottuja ”sudenkuoppia”</p>	<p>Tutkimuksessa yhdistettiin erilaisia strategioita, jotta saadaan mahdollisimman tehokasta oppimista. Havaittiin, että laskevat tekijät liittyvät ohjaajien ja opiskelijoiden kognitiivisen ylikuormitukseen, opiskelijoiden motivaatioon ja huomion ylläpitoon, teknisiin ongelmiin ja turvallisuusriskeihin ja opiskelijoiden eriarvoisuuteen ja -tasoon. Tasoa voidaan arvioida esim. testeillä verkkokurssin aikana. Ohjelman käyttöä on jatkuvasti arvioitava osana parannusten suunnittelua.</p>
<p>Koskela, J. 2019. Sairaanhoidon, ensihoidon ja lääketieteen</p>	<p>Tutkimuksessa tarkoituksena oli verrata ja kuvata sairaanhoitaja-,</p>	<p>Kummassakin vertailtavassa ryhmässä opiskelijat arvioivat elvytysosaamisensa hyväksi, eikä</p>

<p>opiskelijoiden arvio omasta elvytysosaamisestaan simuloidussa hoitoelvytystilanteessa.</p> <p>Pro gradu -tutkielma, Turun yliopisto</p>	<p>ensihoitaja- ja lääkäriopiskelijoiden arvioita omasta elvytysosaamisestaan hoitoelvytyksen simulatiotilanteesta. Tutkittava ryhmä oli jaettu kahteen erilaista hoitoelvytyskoulutusta saaneeseen ryhmään. Tutkimus toteutettiin kuvailevana ja vertailevana poikkileikkaustutkimuksena. Tutkimukseen osallistui yhteensä 60 opiskelijaa, jotka olivat osallistuneet elvytystutkimuksen tarjoamaan koulutukseen syksyn 2017 aikana.</p>	<p>selkeää eroa vertailtavien ryhmien välille tullut. Opiskelijat kummassakin ryhmässä arvioivat osaamisensa hoitoelvytys-simulaatiossa paremmaksi kuin ulkopuoliset asiantuntijat, jotka tekivät oman osaamisen arvi- onsa opiskelijoiden toiminnasta simulatiotilanteissa. Kyseisessä tutkimuksessa tutkit-tava joukko siis arvioi elvytys- osaamisensa todellista parem- maksi. Elvytyksen tekniset taidot hallittiin ja osattiin arvioida ei- teknisiä taitoja paremmin.</p>
<p>Moon, H. &amp; Hyun, H. S. 2019. Nursing students' knowledge, attitude, self-efficacy in blended learning of cardiopulmonary resuscitation: a randomized controlled trial.</p> <p>Satunnaistettu kontrolloitu tutkimus.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko kasvokkain tapahtuvan koulutuksen ja verkko-oppi-misen yhdistäminen elvytyskoulu-tuksesta tehokas tapa parantaa sairaanhoitajaopiskelijoiden tietä-mystä, asennetta ja itsetehok-kuutta. Tutkimuksessa käytettiin satun-naistettua kontrolloitua tutkimus menetelmää. Tutkimukseen osal-listui 120 hoitotyön opiskelijaa, jotka jaettiin satunnaisesti yhtä suuriin ryhmiin (60 opiskelijaa in-terventioryhmään ja 60 opiskeli-jaa vertailuryhmään). Interven-tioryhmä opiskeli elvytystä sekä kasvokkain että verkossa. Opis-kelijoiden tietoa, itsetuntoa ja itse-tehokkuutta testattiin itsearviointi-lomakkeilla sekä ennen että jäl-keen opetuksen</p>	<p>Koulutuksen jälkeen interven-tioryhmän tietopisteet olivat sel-keästi vertailuryhmää korkeam-mat elvytyksen tiedoista ja asen-teista. Muuten tutkittavien ryh-mien tulokset eivät eronneet toi-sistaan.</p> <p>Tutkimus osoitti, että parhaisiin oppimistuloksiin päästään, kun opetuksessa hyödynnetään sekä kasvokkain tapahtuvaa si-mulaatio-opetusta, että itseopis-kelumateriaalia verkossa.</p>
<p>Mäkinen, M. 2010. Current care guidelines for cardiopulmonary resuscitation: Implementation, skills and attitudes.</p>	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia sairaanhoitajien ja -opiskelijoi-den asenteita elvytysohjeiden käytäntöönpanoa kohtaan, sekä kykyä toimia elvytysohjeiden mu-kaisesti kliinisessä hoitotyössä suomalaisissa terveyskeskuk-sissa.</p> <p>Väitöskirjassa mitattiin yhteensä kuudella eri tutkimustavalla elvy-tysohjeiden käytäntöönpanoa, eri-laisten defibrillaattorien vaatimaa elvytysosaamista Suomessa ja Ruotsissa. Tutkittiin myös hoita-</p>	<p>Tutkimuksen mukaan lähes puo-lessa suomalaisissa terveyskes-kuksissa toimittiin ilman selkeitä elvytysohjeita. Kuitenkin ter-veyskeskuksien hoitajien defib-rillaatiokyky ilman lääkärin läs-näoloa oli kasvanut edelliseen (2001) tutkimukseen verrattuna.</p> <p>Elvytysosaaminen sisältäen de-fibrilloinnin oli Suomessa huo-nommalla tasolla Ruotsiin ver-rattuna, niin sairaanhoitajilla kuin -opiskelijoillakin.</p>

<p>Väitöskirja, Helsingin yliopisto</p>	<p>jien, sairaanhoidon- ja lääketieteen opiskelijoiden asenteita elvytysohjeita kohtaan, sekä verrattiin erilaista elvytyskoulutusta saaneiden henkilöiden elvytysosaimista. Elvytystä opiskeltiin joko verkkokurssilla tai pienryhmäohjauksessa.</p>	<p>Kahta erilaista elvytysopetusta saaduista ryhmistä, pienryhmäohjausta saaneiden lääketieteen ja hoitotyön opiskelijat menestyivät simuloitussa elvytystilanteessa paremmin kuin verkkokurssille osallistuneet opiskelijat. Kuitenkaan kumpikaan ryhmä ei yltänyt tavoitteeseen eli defibrillaation suorittamiseen 60 sekunnissa.</p>
<p>Männistö, M. 2020. Hoitotyön opiskelijoiden ja sosiaali- ja terveysalan opettajien osaaminen digitaalisessa oppimisympäristössä</p> <p>Väitöskirja, Oulun yliopisto</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli tuottaa digitaalisesta yhteisöllisestä oppimisesta uutta tietoa. Tämän avulla kehitettiin opettajien pedagogista osaamista sosiaali- ja terveysalalla sekä hoitotyön koulutusta. Tarkoituksena oli kuvailla ja arvioida miten koulutusinterventio vaikuttaa hoitotyön opiskelijoiden yhteisölliseen oppimiseen digitaalisessa oppimisympäristössä. Lisäksi tuoda tietoon sosiaali- ja terveysalan opettajien keskuuteen digitaalisen yhteisöllisen oppimisen osaamista.</p> <p>Kolme osatutkimusta: systemaattinen kirjallisuuskatsaus, poikkeileikkaustutkimus ja kvasikokeellinen tutkimus.</p>	<p>Tutkimuksessa hoitotyön opiskelijat jaettiin koe- ja kontrolliryhmään ja kummatkin ryhmät osallistuivat samalle opintojaksolle. Toinen ryhmä suoritti opintojakson verkossa ja toinen lähiopetuksessa. Merkittäviä eroja ei ilmennyt yleisessä opiskelutyytyväisyydessä tai oppimisympäristöön liittyvässä tyytyväisyydessä. Verkkokurssin suorittanut ryhmä koki opettajan roolin toteutuneen huonommin. Kuitenkin verkossa opiskelleet suoriutuivat ja menestyivät huomattavasti paremmin tenteissä ja kokivat yhteisöllisen ryhmätyöskentelyn paremmaksi kuin lähiopetuksessa opiskelleet opiskelijat. Yhteisölliseen oppimiseen vaikuttaa myös opiskelijoiden motivaatio, yksilölliset tekijät, ja tieto- ja vuorovaikutustaidot. Hoitotyön koulutuksessa on arvioitava ja kehitettävä digitaalisen yhteisöllisen oppimisen toteutusta.</p>
<p>O'Doherty, D., Dromey, M., Loughheed, J., Hannigan, A., Last, J. &amp; McGrath, D. 2018. Barriers and solutions to online learning in medical education - an integrative review.</p> <p>Määrällinen tutkimus</p>	<p>Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää millaisia esteitä ja ratkaisuja liittyy verkko-oppimisen kehittämiseen lääketieteen opiskelijoiden keskuudessa. Tutkimusryhmä suoritti kolmen kuukauden pituisen arvioinnin integroivasti. Tutkimuksessa hyödynnettiin ScienceDirect, Scopus, BioMedical, PubMed, ERIC, LISA, EBSCO Medline (EBSCO &amp; Ovid), Google Scholar, ProQuest A&amp;I, ProQuest UK &amp; Ireland, UL Institutional Repository (IR), UCDIR and the All Aboard Report</p>	<p>Keskeisimmät esteet verkko-oppimateriaalin kehittämisen ja toteuttamisen suhteen olivat ajanpuute, riittämätön infrasturktuuri, puutteelliset tekniset taidot, kielteiset asenteet sekä instituutioiden tuki ja strategioiden puute.</p>

	tietokannoista löytyneitä tutkimuksia	
Tabatabaeichehr, M., Babaei, S., Dartomi, M., Alesheikh, P., Tabatabaee, A., Mortazavi, H. & Khoshgoftar, Z. 2022. Medical students' satisfaction level with e-learning during the COVID-19 pandemic and its related factors: a systematic review	Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää lääketieteen opiskelijoiden tyytyväisyyttä verkko-oppimiseen COVID-19 pandemian aikana ja siihen liittyviä tekijöitä. Tutkimusta varten tehtiin systemaattinen haku kansainvälisistä kirjallisuuden tietokannoista, mukaan lukien Scopus, PubMed, Web of Science ja persialaiset tietokannat, kuten Iranmedex ja Scientific Information Database käyttämällä avainsanoja, jotka on poimittu lääketieteellisistä aiheutuksista, kuten "Etäopetus", "Etäopetus", "Verkko-oppiminen", "Verkkokoulutus" ja "COVID-19" aikaisintaan 10.7.2022 asti. Tutkimukseen mukaan otettujen tutkimuksien laatua arvioitiin poikkeileikkaustutkimusten arviointityökalulla (AXIS-työkalu).	Tutkimukseen osallistui yhteensä 15 473 lääketieteen opiskelijaa, jotka ilmoittautuivat 24 tutkimukseen. Lääketieteen opiskelijoiden tyytyväisyys sähköiseen oppimiseen COVID-19-pandemian aikana oli 51,8 %. Tekijät, kuten ikä, sukupuoli, klininen vuosi, kokemus verkko-oppimisesta ennen COVID-19-pandemiaa, opintojen taso, kurssimateriaalien mukautussäilytys, interaktiivisuus, sisällön ymmärtäminen, ohjaajan aktiivinen osallistuminen keskusteluun, multimedian käyttö opetuksessa istunnoissa, riittävästi verkko-oppimiseen omistettu aika, stressin havaitseminen ja käyttömukavuus liittyivät merkittävästi lääketieteen opiskelijoiden tyytyväisyyteen sähköiseen oppimiseen COVID-19-pandemian aikana.
Systemaattinen tutkimus		
Taplin, J. & McConigley R. 2015. Advanced life support (ALS) instructors experience of ALS education in Western Australia: A qualitative exploratory research study.	Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia millaisia menetelmiä ALS-koulutuksien suhteen työpaikat Länsi-Australiassa tarjoavat, miten niitä ylläpidetään sekä havaita missä sairaanhoitajilla on hankaluuksia. Näiden pohjalta kehitettiin suosituksia ALS-täydennyskoulutuksia varten.  Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä. Puolistrukturoidut haastattelut. Haastattelussa oli ennalta määritetyt kysymykset. Osallistujia haastateltiin kasvokkain ja puhelimitse. Sairaanhoitajien ammatillista asiantuntemusta käytettiin hyödyksi, kun haluttiin puolueettomia mielipiteitä.	Suurin haaste on tarjota ALS-täydennyskoulutusta oikea-aikaisesti ja kustannustehokkaasti. Tutkimuksessa huomattiin, että verkko-opiskelu saattaisi olla ratkaisu, jolla ALS-tiedotusta saataisiin enemmän sairaanhoitajien keskuuteen. Se mahdollistaisi oikea-aikaisen opettamisen ja tavoittaisi sairaanhoitajia enemmän ympäri maan mahdollisesti kustannustehokkaasti. Lisäksi useammin kuin vuosittain pidettävä verkko-kurssi mahdollistaisi taitojen keräämisen, joka on ALS-taidoissa olennaista. Lisätutkimuksia olisi syytä olla sen osalta, millainen verkko-opiskelumalli olisi sopivin.
Määrällinen tutkimus		
Thorne, C.J., Lockey A.S., Bullock, I., Hampshire S., Begum-Ali, S. & Perkins G.D. 2015. E-Learning in advanced life support – An evaluation by the Resuscitation Council (UK).	Iso-Britanniassa julkaistun tutkimuksen tarkoituksena oli vertailla, millaisia tuloksia saadaan verkko-opetuksella ja paikan päällä tapahtuvalla opetuksella, jotka tes-	Tutkimuksessa osoitettiin, että verkossa suoritettavalla kurssilla voidaan saada lähes vastaavia oppimistuloksia kuin kasvotusten tapahtuvasta kouluttamisesta, hoitoelvytyksen taustalla olevista ilmiöistä. Verkkokurssin

Vertaileva tutkimus	<p>tasivat osallistuneiden ALS-tietoutta (advanced life support, hoitoelvytys).</p> <p>Tutkimukseen valittiin vuosien 2013 ja 2014 (1.1.2013–30.7.2014) ALS-kursseille osallistuneet henkilöt, joita oli yhteensä 27 170. Kurssi suoritettiin joko verkossa 6–8 tunnin mittaisena tai paikan päällä 2 päivän koulutuksena. Verkossa suoritettavalle kurssille osallistui 8218 henkilöä ja paikan päällä olevaan osallistui 18 952 henkilöä. Tietämystä testattiin (sekä ennen, että jälkeen opetuksen) sekä monivalintakokeella että sydänpysähdys simulaatiolla.</p>	<p>käyneillä oli korkeampi onnistumisprosentti (87,9 %) tietämystä testaavaan monivalintakokeeseen kuin kurssipäiviin osallistuneilla (87,4 %). Verkkokurssin käyneillä oli myös korkeampi onnistumisprosentti hyväksytyyn suoritukseen simuloidussa potilastapauksessa ensimmäisellä yrityksellä (84,6 % ja 83,6 %). Verkkokurssin hyötyjä olivat muun muassa opiskelijoiden itsenäisyys, opettajien työtaakan vähentyminen, kustannustehokkuus sekä kurssimateriaalin standardisointi.</p>
Laadullinen tutkimus	<p>Walsh, K. 2018. e-Learning for medical education: reflections of learners on patients.</p> <p>Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, miten terveydenhuollon ammattilaiset oppivat verkossa.</p> <p>Tutkimus analysoi miten BMJ:n (British Medical Journal) tarjoaman täydennyskoulutuspalvelun verkkokursseilla esitetty teoria-tieto heijastui erilaisiin potilastapauksiin käytännön työssä tai harjoittelussa. Vuoden aikana (1.7.2016–1.7.2017) verkkokursseille osallistuneita kannustettiin pohtimaan oppimistaan ja jakamaan ajatuksiaan. Ohjelmisto jaotteli ajatukset teemoittain sen perusteella, että tekstissä mainittiin vähintään kertaalleen potilas/potilastapaus.</p>	<p>Ohjelmisto keräsi yhteensä 1461 pohdintaa, joista kursseille osallistuneet olivat maininneet. Ajatukset jaoteltiin kuuteen pääteemaan: potilaiden tausta sairauden yhteydessä, opitun asian toteuttaminen käytännössä, opitun tiedon välittäminen potilaalle tämän sairaudesta, potilaiden näkökulmien osallistaminen oppimateriaaliin, potilastapaukset, opiskelijoiden mielenkiinto oppia uutta kursseilla.</p> <p>Kokonaisuudessaan monet opiskelijat ymmärsivät verkkokursseilla käyneensä asiat käytännössä ja siten, että eri sairauksien ja potilastapauksien kautta teorian tieto eläytyi vahvasti mieleen. Opiskelijat olivat halukkaita käyttämään oppimaansa hyödyksi erilaisten potilastapauksien yhteydessä. Opiskelijoiden ajatukset osoittivat, että mahdollisimman potilaskeskeinen teorian tieto on kiinnostavinta.</p>



Saatekirje haastattelututkimukseen osallistuneille

## Hyvä ensihoidon lehtori!

Olemme kolmannen vuoden ensihoitajaopiskelijat Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulusta. Teemme opinnäytetyöhömme haastattelututkimusta hoitoelvytyskaavion itseopiskelumateriaalin tuottamisen tueksi. Opinnäytetyön tilaajana toimii Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu ja tutkimusta varten on myönnetty tutkimuslupa.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutukseen aikuisen hoitoelvytyskaavion itseopiskelumateriaali. Tavoitteena on, että tuotettu itseopiskelumateriaali tukee Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijoiden hoitoelvytyksen itseopiskelua, edistäen aiheen oppimista.

Teemahaastattelu tapahtuu ryhmähaastattelutilanteessa ja siihen osallistuminen on vapaaehtoista. Haastattelu tehdään helmikuun 9. päivänä 2023, kello 13:00–15:00, tilana toimii ambulanssisimulaattori (XXXXXX). Haastattelu tallennetaan ja sen aikana voidaan tehdä muistiinpanoja. Haastattelun vastaukset käsitellään luottamuksellisesti ja haastateltavat pysyvät työssä anonyymeinä. Aineisto hävitetään työn valmistuttua.

Alla esiteltynä haastattelun teemoja valmistautumista varten.

Teema 1. Millainen aikuisen hoitoelvytyskaavion itseopiskelumateriaalin Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutusohjelmassa tulisi olla?

- sisällön laajuudeltaan
- toiminnallisuudeltaan
- visuaaliselta ilmeeltään

Teema 2. Miten hoitoelvytyskaavion itseopiskelumateriaalia tulisi ensihoidon koulutuksessa hyödyntää?

- missä vaiheessa opintoja
- kuinka usein
- kuinka laajasti

Haastattelun aikana on tarkoitus keskustella teemoista avoimesti ja rennossa ilmapiirissä. Kiitos osallistumisesta.

Ystävällisin terveisin,

Opinnäytetyöryhmä:

Eerika Kujala, xxxxxxxx@edu.xamk.fi, p. 050xxxxxxx  
Melisa Kilpi, xxxxxxxx@edu.xamk.fi, p. 044xxxxxxx

## Esimerkkejä aineiston analyysin prosessista

Alkuperäinen ilmaisu	Pelkistetty ilmaisu	Alaluokka	Yläluokka
Teoriaosuudessa vois olla kehitettävää.	Teoriaosuutta voisi kehittää	Teoriaosuuden tuottaminen	Konkreettisen teoriaosuuden tuottaminen aiheesta 4H4T
Et mikä tällä hetkellä se akuutein tarve, niin mä allekirjotan sen alkuperäsen keskustelun 4H:ta 4T:tä. Sinne prosessiin me tarvittas tukea, ni tän itseopiskelu, kaikki muut unohdetaan. Meil on tuo (4H4T) se mihin te pureudutte, ja rajaisitte kylmästi siihen, koska ei me olla nostettu mitään muita täältä.	Itseopiskelumateriaalin kehittäminen osaksi hoitoelvytysopetusta. Aiheen rajaaminen 4H4T.	Aiheen rajaaminen 4H4T	
Nyt ollaa se lista kädessä 4H:ta 4T:tä. Hypoksia: ja sit se lähtee avaamaa siitä. Jos te sanotte sen sanan, mitä se tarkoittaa, miten se havainnoidaan, miten se tulkitaan, mikä ois löydös, mitkä meidän keinot ja menetelmät on vaikuttaa siihen asiaan. Sit meille tulee seuraava kohta. Hypovolemia: taas sama asia, ta ta ta. Tavalla se menee ihan strukturoidusti. Ilmiö, mitä se tarkoittaa, oirekuva, miten sä havainnoit sitä. Sitte se ongelmanratkaisu, miten sä voit siihen vaikuttaa tässä tilanteessa.	Jokainen 4H4T aiheen avaaminen yksi kerrallaan. Mitä tarkoittaa, miten havainnoidaan, miten tutkitaan, mikä löydös, miten vaikutetaan. Jokainen kohta käydään läpi strukturoidusti samalla tavalla.		
Ja mä näkisin, esimerkkinä sen et siin noita (4H4T) avattas niinku konkeretian tasolle.	4H4T komponenttien avaaminen konkeretian tasolle.	Materiaalin sisällön avaaminen konkretiin	
Hyvin konkreettinen, ja ottais kantaa just niihin mitä tavallaa noi kaaviot ja ne ei ota. Et mitä oikeasti tehdään, et tavallaa jos sä seuraat materiaalia ja tapahtuu näin, ni mitä mä teen, tai miten mun pitää hoitaa. Et sitähän vaikka nyt tossa käypähoidossa, ni eihän se ota kantaa, et minkä tempun mä nyt sit kaivan sieltä laarista. Kaikilta osin jotai kohtia.	Itseopiskelumateriaalin tulisi olla ensihoidon näkökulmasta konkreettinen. Ottaa kantaa konkreettisiin toimiin ensihoitotilanteessa, miten kuuluu toimia, mitkä temput tehdään.		
Nii ja se sieltä sit tavallaa linkittäminen siihen konkretiin. Mitä se tarkoittaa meidän yksittäisen ensihoitajan tai sen tiimin toiminnassa.	Mitä ovat yksittäisen ensihoitajan ja tiimin konkreettiset toimet?		
keskeiset asiat sydänpysähyksee, ja sitte mitä siellä erotusdiagnostisesti voitais tehdä ainaki	Keskeiset ilmiöt sydänpysähdyksessä ja sydänpysähdysten erotusdiagnostiikkaa	Sydänpysähdysten erotusdiagnostiikka	Sydänpysähdysten syyn ja erotusdiagnostiikan sisällyttäminen materiaaliin
Mut voihan siinä avata jollai tapaa sen koko kaavionki siin ja sit miten toi istuu mihinki kohtaa et jotenki senki avata siinä sit. Ja täs työs keskitytää vaa siihen erotusdiagnostiikkaa.	Koko hoitoelvytyskaavion voi avata, mutta tässä työssä käsitellään erotusdiagnostiikkaa		

Niin se joo olis oikeen hyvä ku se menis sen patofysiologia pieninä osina siellä kaiken, koska siihenhän se perustuu. Sen takiahan me hoidetaan niitä.	Patofysiologian tuominen osaksi itseopiskelumateriaalia, sillä sitä ollaan hoitamassa.	Patofysiologian sisällyttäminen teoriaosuuteen	
Joo yksinkertanen on kaunista ja sitte se auttaa jäsentää niinku.	Yksinkertainen auttaa jäsentelyssä.		Digitaalisen ja yksinkertaisen itseopiskelumateriaalin tuottaminen
Ja just niinku tuolta tuli et toimiva, yksinkertanen on paljo järkevämpi ku sellanen mis on vähä kaikkee mitä ei pystytä hyödyntää missää.	Yksinkertainen on toimiva	Yksinkertaisen opiskelumateriaalin tuottaminen	
Sit vielä siihen, ku kyse oli et minkälainen. Tietysti digitaalinen sehän on varmaan ilmiselvää.	Lopullisen tuotoksen tulee olla tietysti digitaalinen	Digitaalisen teoriaosuuden tuottaminen	
Et olis joku itseopiskelu, missä olis nää mitä on ne keskeiset asiat sydänpäsyhyksee, ja sitte mitä siellä erotusdiagnostisesti voitais tehdä ainaki.	Itseopiskelumateriaali, jossa käsitellään sydänpäsyhdys ja sen erotusdiagnostiikkaa.	Itsenäisesti opiskeltavan teoriaosuuden tuottaminen	
Itseopiskelu vois olla, et pystyy ominee tekemää.	Itsenäisesti opiskeltava materiaali voisi olla toimiva		Valittu käytettäväksi oikeana ajankohtana, muun oppimisen tueksi ja kertaukseksi.
Kyl sen jonne hoitotason opintojen alkuun, vähä ennenku on, tai siel on se elottomuus osion johonkii sinne paikoille, tai sitte ku hoietaa ensimmäinen tehtävä mikä liittyy elottomuuteen, ni johonki sinne. Eli alkupuolelle hoitotason opintoja, jossai siin.	Itseopiskelumateriaalin käymiseen sopiva aika sijoittuu hoitotason opintojen alkuun.	Hyödyntämiseen valittava sopiva ajankohta	
Mut just nimenomaan niin et se on ennen sitä hetkeä, ku me tiedämme, että me simuloimme sitä samaa asiaa.	Itseopiskelumateriaalin käyminen ajallisesti sijoittuisi ennen samaa asiaa käsitteleviä simulaatiotunteja.	Oppimista tukevana materiaalia ennen saman aiheen harjoitteita	
Sellast ytimekästä teoriaosuutta, vaikka me käytäiski siellä alussa niiku varmaa kaikki. Mut olis edelleen sellanen mihin voitais palata, vaikka sit opintojen varrella, eli tukemaan sitä alkuluentoo.	Ytimekäs teoriaosuus, johon voi palata myöhemmin opintojen aikana.	Toistettavuus opintojen eri ajankohtina	

## Itseopiskelumateriaalin sisältö

**HYPOKSIA****Mikä on/mistä johtuu/patofysiologia**

- Hapen niukkuus kudoksissa/hiilidioksidin kertymä elimistössä
- Johtuu kaasujenvaihtohäiriöstä tai heikosta keuhkotuuletuksesta (ventilaatio), usein molemmista
- Syinä esim. ilmatestien tukkeutuminen (esim. tajuttomuus), riittämätön keuhkoverenkierto (esim. keuhkoembolia) ja huonontunut hapenkuljetuskyky (esim. sydämen toimintahäiriöt)
- Poikkeavat hoitokäytännöt jos syynä hukkuminen tai häämyrkytys

**Miten tunnistetaan/oireet**

- Ennen elottomuutta: hengitysvaikeus, hengitystyön lisääntyminen, apuhengityslihasten käyttö, nopea hengitystaajuus, levottomuus/sekavuus, tajunnantason lasku, ihon värin muuttuminen harmaankalpeaksi/syanoottiseksi, vaikeutunut hengitystapa (esim. pinnallinen, haukkova)

**Miten hoidetaan/mistä potilas hyötyy**

- Avoin hengitystie kaiken edellytys! Hengitysteiden avaaminen käsin, tehokkaan ventilaation aloitus
- Tavoitteina turvata kudosten riittävä hapensaanti, sydämen minuuttitilavuuden parantaminen, hengitystyön helpottaminen, hiilidioksidikertymän poisto
- Hengitystien varmistaminen ensisijaisesti supraglottisilla välineillä, esim. iGel
- Intubaatio tai tarv. hätätrakeostomia vain, jos paikalla kokenut ja osaava henkilö
- Kun hengitystie on varmistettu aikuisen kertahengitystilavuus 6–8 ml/kg (ideaalipainon mukaan), eli noin 500 ml, ventiloitintaajuus 10 kertaa minuutissa (normoventilaatio).
- Ventiloinnin aikana huomioitava, että rintakehä nousee, ventilaatio on laadukasta ja seurata EtCO<sub>2</sub>-arvoa
- Tavoitteet potilaan happeutumiselle ja ventilaatiolle, EtCO<sub>2</sub> 4,5–6,0 kPa ja SpO<sub>2</sub> > 94 %
- ROSC:in jälkeen spontaanisti hengittävän potilaan hengitystä tulee arvioida ja hoitaa aktiivisesti!

**HYPOVOLEMIA****Mikä on/mistä johtuu/patofysiologia**

- Hypovolemia eli verenkiertovajaus
- Pitkälle edenneessä hypovolemiassa elimistö menee sokkiin, kun verenkierto ei ole riittävää suhteessa kudosten hapen tarpeeseen
- Hypovolemian aiheuttaa muun muassa massiivinen verenvuoto ja kuivuminen

**Miten tunnistetaan/oireet**

- Massiivinen ulkoinen verenvuoto tai epäily sisäisestä verenvuodosta esim. vatsan pinkeys ja aristus vammapotilaalla ja muut vuotosokin oireet vaikkei ulkoinen verenvuoto ole runsasta suhteessa oireistoon
- Ennen elottomuutta: perifeerisen pulssin heikkous/sen puuttuminen, raajojen viileneminen, takykardia, hypotensio, hengitystaajuuden tihentyminen, alentunut tajunnantaso, syanoottinen tai marmoroitunut iho
- Huom. nuorilla kompensatiomekanismit voivat peittää jopa 30 % veritilavuuden menetyksen.

**Miten hoidetaan/mistä potilas hyötyy**

- Syynmukainen alkuhoito ja load and go, tilanteen mukaan.

- Tärkeimpänä vuodon nopea tyrehtyttäminen! Etenkin traumapotilaalla kehon paljastaminen, jotta kaikki vammaanmerkit tulee huomioitua.
- vuodon mekaaninen hallinta: kiristyside, lantiovyö, hetkuraajojen oikaisu (vain jos virheasentoon liittyy voimakas verenvuoto)
- Huomioi hypotermia, asidoosi ja koagulopatia, jotka hankaloittavat vuodon hallintaa.
- ROSC:in jälkeen peruselintoimintojen ylläpito, etenkin B+C tärkeässä roolissa, sydämenrytmin, periferian lämmön, tajunnantason seuranta.
- Laskimopaluun helpottaminen mm. jalkoja kohottamalla, nesteytys. Huomioi vuotopotilaalla permissiivinen hypotensio (RR-tasoa ei nosteta keinotekoisesti liikaa ennen vuodon hallintaa, sillä se lisää vuodon ja hyytymistekijöiden menetyksen riskiä).
- Vuotopotilaalla (ellei epäillä aivovammaa) alkuvaiheen nesteytyksessä sallitaan kohtuullinen hypotensio. Systolinen RR riittää 70–80 mmHg tasolle.
- Vuotavalla vammapotilaalla mahdollisimman nopea siirtyminen verituotteisiin
- Vuoto potilaan hoidossa voidaan hyödyntää traneksaamihappoa. Annostus 1 g, 3 h kuluessa traumasta.

## HYPO- JA HYPERKALEMIA /MUUT METABOLISET SYYT

### **Mikä on/mistä johtuu/patofysiologia**

- Hypokalemia: veren kaliumpitoisuus  $< 3,3 \text{ mmol/l}$  (vaikea mikäli  $< 2,5 \text{ mmol/l}$ ).
- Taustalla esim. liiallinen diureettien käyttö, kaliumin hukka esim. ripuloinnin tai kroonisen oksentelun vuoksi, laajat palovammat, hyvin voimakas hikoilu
- Hyperkalemia: veren kaliumpitoisuus  $> 6,5 \text{ mmol/l}$ .
- Taustalla esim. munuaisten vt, asidoosi, traumat, akuutti rhabdomyolyyysi, GI-kanavan verenvuoto

### **Miten tunnistetaan/oireet**

- Tiedossa ko. tiloille altistavia tekijöitä.
- Vieritutkimuksien hyödyntäminen diagnosoimisessa.
- Hypokalemiassa
- Ennen elottomuutta: voimattomuus, lihasheikkous, EKG:ssa nopeat rytmihäiriöt, lisälyönnit, johtumishäiriöt, T-aallon madaltuminen/inversiot, ST-tason lasku, U-aalto erityisesti sydänsairailla
- Hyperkalemiassa
- Ennen elottomuutta: lihasheikkoudet/-halvaukset, jännerefleksin heikkeneminen, EKG:ssa piikkimäinen T-aalto, leveä QRS, AV- ja haarakatkokset, P-aallon häviäminen, kammioperäiset rytmihäiriöt

### **Miten hoidetaan/mistä potilas hyötyy**

- Hypokalemiassa
- Kalium liuksena infusoimalla (suureen laskimoon).
- Hyperkalemiassa
- Sydäntoksisien vaikutuksien minimointi, natriumbikarbonaatti asidoottisilla, nopea annostelu kalsiumglukonaattia (huom. saostuu natriumbikarbonaatin kanssa!).
- Huomioi hoidossa asidoosin pahentumisen riski, jos keuhkotuuletus on vähäistä.

## HYPO- TAI HYPERTERMIA

### **Mikä on/mistä johtuu/patofysiologia**

- Eliminoinnin lämpötasapaino pettää, yleensä ulkoisen tekijän vaikutuksesta, esim. tuupertuminen lumihankeen/saunaan.

- Hypotermiassa lämmöntuottamismekanismit eivät pysty palauttamaan normaalia ruumiinlämpöä ja ruumiinlämpö laskee.
- Hypertermiassa lämmönsäätelytoiminnoissa elimistön lämmönhukkamekanismit eivät ehdi poistaa tarpeetonta lämpöä riittävän nopeasti.

#### **Miten tunnistetaan/oireet**

- Lämmön mittaaminen tärykalvosta
- Hypotermiassa
- Varmuus elottomuudesta, 1 min kaulavaltimopulssin tunnustelu, monitori-rytmi, hengityksen arviointi.
- Ruumiinlämpö laskee alle 35°C, kammiovärinärisä suurentuu, sydän reagoi huonosti defibrillointiin.
- Ennen elottomuutta: tajunnan häiriöt, voimakkaat lihasvärinät, arvostelukykyyn heikkeneminen (potilas voi alkaa vähentää vaatetustaan)
- Hypertermiassa
- Ruumiinlämpö kohoaa yli 39°C
- Ennen elottomuutta: yleistilan lasku, pahoinvointi, tajunnanmenetys, rytmi-häiriöt (esim. ST-tason muutokset, johtumishäiriöt, T-inversiot), elektrolyytti-häiriöt ja aivoturvotus
- Akuutissa vaiheessa ei välttämättä ilmene mitään oireita edeltävästi.

#### **Miten hoidetaan/mistä potilas hyötyy**

- Hypotermiassa
- Kylmäaltistuksen katkaiseminen, maltillinen lämmitys (aivoja suojaava mekanismi)
- Ennen elottomuutta/ROSC:in jälkeen varovainen liikuttelu, pidättäytyminen nielun ärsytyksestä (rytmihäiriöriski)
- Nopea kuljetus elvyttäen sairaalaan, jossa ECMO mahdollisuus.
- Elvytyksessä pidättäydytään adrenaliinista ja jatkuvassa kammiovärinässä uusista defibrillointi yrityksistä kolmannen iskun jälkeen, jos potilaan ydinlämpötila on alle 30 °C.
- Hypertermiassa
- Lämpöaltistuksen lopettaminen, nopea viilennyksen aloitus.
- ROSC:in jälkeen peruselintoiminnoista huolehtiminen (mm. nesteytys, happi), mahd. kouristelun hoito.

### **TROMBOOSI**

#### **Mikä on/mistä johtuu/patofysiologia**

- Tromboosi eli verisuonen tukos.
- Elottomuuteen johtavia trombooseja ovat sepelvaltimon ja keuhkovaltimon tukokset.
- Sepelvaltimon tukos; sydäninfarkti
- Yleisin elottomuuteen johtava syy sairaalan ulkopuolella, 80 % kammiovärinäpotilailla syynä sydäninfarkti.
- Keuhkovaltimon tukos; keuhkoembolia
- Saa alkunsa usein alaraajojen syvästä laskimotukoksesta.
- Altistavat tekijät: aiemmin sairastettu syvä laskimotukos, immobilisaatio, vaikea infektio, perinnöllinen alttius tukoksille, raskaus

#### **Miten tunnistetaan/oireet**

- Sydäninfarktissa
- Lähtörytminä usein VT tai VF
- EKG:ssä sydäninfarktin merkit (ST-nousut/laskut), huom. ota EKG vasta 10–20 min ROSC:in jälkeen.
- Ennen elottomuutta: puristava rintakipu, hengenahdistus
- Keuhkoemboliassa

- Lähtörytminä usein PEA
- Matala EtCO<sub>2</sub>-arvo laadukkaasta painelusta huolimatta, EKG muutokset (T-inversiot etuseinäkytkennöissä, Q-aalto III kytkennässä, S-aalto I kytkennässä)
- Ennen elottomuutta: hengenahdistus, kohonnut hengitystaaajuus, veriyskä, rintakipu, takykardia, hypotensio, sokki ja kollapsi.

#### **Miten hoidetaan/mistä potilas hyötyy**

- Sydäninfarktissa
- Tavanomaiset sydäninfarktin hoitokäytännöt.
- Kuljettaminen sairaalaan PCI:hin. Liuottaminen konsultaatioon perustuen, mikäli PCI:tä ei ole saatavilla.
- Keuhkoemboliassa
- Liuottaminen lääkärin konsultaatioon perustuen, jos vahva epäily keuhkoemboliasta (altistavat tekijät, oireet ennen elottomuutta, lähtörytminä PEA).
- Elvyttämisen jatkaminen jopa 60–90 min liuotushoidon jälkeen, jotta lääke ehtii vaikuttaa tromboosiin.
- Mahdollisesti elvyttäen kuljettaminen sairaalaan, jossa ECMO-mahdollisuus

### **TENSIOPNEUMOTHORAX**

#### **Mikä on/mistä johtuu/patofysiologia**

- Tensipneumothorax eli paineilmarinta (hemothorax/veririnta)
- Syntyy esim. rintakehän vamman seurauksena, kun kylkiluu tai jokin vierasesine puhkaisee keuhkon.
- Keuhkopussissa yksisuuntainen venttiili -> Keuhkossa oleva ilma päätyy keuhkopussionteloon -> Venttiili estää ilman poistumisen keuhkopussiontelosta -> Ilma lisääntyy joka sisäänhengityksellä -> Lisääntyvän ilman seurauksena paine keuhkopussissa kasvaa -> Vammutunut keuhko painuu kasaan -> Rintaontelon elimet painautuvat vastakkaiselle puolelle.
- Paineilmarinta kehittyy nopeasti hengenvaaralliseksi, kun laskimopaluu sydämeen estyy ja sydämen työmäärä kasvaa nousseen rintaontelon sisäisen paineen vuoksi.
- Johtaa hoitamattomana äkilliseen hengitysvaikeuteen, verenkierron romahtamiseen ja elottomuuteen.
- Voi aiheutua myös paineluelvytyksen ja mekaanisen ventilaation seurauksena.

#### **Miten tunnistetaan/oireet**

- Edeltävästi rintakehän vamma (lävistävä, tylppä)
- Ulkoiset vamman merkit rintakehällä, kyljissä ja selässä, epästabiili rintakehä (kylkiluiden sarjamurtumat)
- Vammapuolella vaimentuneet hengityssänet, henkitorven siirtyminen vammapuolelta pois
- Ventiloidessa/hengittäessä rintakehän epäsymmetrinen liike, suuri ventilaatiiovastus
- Ennen elottomuutta: äkillinen hengitysvaikeus, hypotensio, matala happisaturaatio, pullottavat kaulalaskimot, syanoosi ja ventiloitavalla potilaalla äkisti kasvava hengitysvastus

#### **Miten hoidetaan/mistä potilas hyötyy**

- Kliiniseen kuvaan perustuen pleuran punktio neulatorakosenteesilla.
- Punktoidaan siltä puolelta, jossa vaimenneet hengityssänet, keskisolislinjassa, 2. ja 3. kylkiluun välistä kolmannen kylkiluun yläreunaa pitkin, ilmarinta-punktioneulalla esim. T-Pack, tai isolla laskimokanyylillä (laskimokanyylistä tippakammio pois).
- Punktio avaa yhteyden pleuraonteloon, josta paine pääsee purkautumaan.

- Epäonnistuu helposti esim. obeesi potilas, kanyyli täyttyy verestä ym., tarvittaessa punktio uusitaan.
- Negatiivinen löydös punktiossa ei poissulje ilmarintaa.
- Onnistuneen punktion jälkeen pistokohdan peittäminen ilmatiiviisti.
- Potilaan nopea kuljettaminen sairaalaan, jossa pleuraimuun.
- Vaihtoehtoisesti tilan purkaminen torakostomialla, vaatii paikalle asianmukaiset välineet ja lääkäriyksikön

## TAMPONAATIO

### **Mikä on/mistä johtuu/patofysiologia**

- Sydänpuussissa sinne kuulumatonta nestettä, useimmiten verta.
- Joustamattomassa sydänpuussissa oleva neste estää sydämen normaalin pumppaustoiminnan.
- Neste sydänpuussiin kertyy äkillisesti tai pitkän ajan kuluessa.
- Äkillisesti kertyneenä jo alle 200 ml nestettä sydänpuussissa voi johtaa sydänpysähdykseen.
- Aiheuttajia: Terävät ja tylpät rintakehän vammat, sydänoperaation jälkitila, infektiot ja kasvaimet
- Melko harvinainen syy sydänpysähdykselle.

### **Miten tunnistetaan/oireet**

- Lähtörytminä usein PEA
- Ultraäänen hyödyntäminen tunnistamisessa, ultraääni on käytössä useissa lääkäriyksiköissä.
- Potilaalla edeltävästi rintakehän terävä/tylppä vamma tai tiedettävästi sydänoperaation jälkitila.
- Lähes vastaavat oireet kuin paineilmarinnassa, mutta symmetriset hengitysäänet.
- EKG muutokset (madaltuneet QRS-kompleksit, QRS kompleksien koon vaihtelu).
- Ennen elottomuutta: huonovointisuus, rytmihäiriötuntemukset, hengenahdistus, joka helpottaa pystyasennossa, yleistilan lasku ja tajunnan menetys
- Löydöksiä ennen elottomuutta: hiljentyneet sydänäänet, takykardia, hypovolemia, rytmihäiriöitä ja pullottavat kaulalaskimot, syanoosi, viileä periferia

### **Miten hoidetaan/mistä potilas hyötyy**

- Tilan purkaminen torakotomialla (rintakehän avaaminen kirurgisesti) vamma- ja elvytettävälle potilaalle.
- Vaihtoehtoisesti perikardiosenteesi (perikardiumin punktio neulalla), joka tehdään ensisijaisesti jonkun muun kuin vamman aiheuttamalle tamponaatiolle.
- Kentällä suoritettava toimenpide on harvinainen, vaatii paikalle asianmukaiset välineet ja lääkäriyksikön.
- Potilas nopeasti lopulliseen hoitopaikkaan.

## TOKSIINIT

### **Mikä on/mistä johtuu/patofysiologia**

- Harvemmin vain myrkytys aiheuttaa elottomuutta, taustalla usein peruselintoimintojen pettäminen.
- Myrkytyspotilailla useimmiten kuolemaan johtaa hengityslama.
- Myrkytyksen aineesta, määrästä ja ottoajankohdasta riippuen oireiden kehittyminen ja hoito.

### **Miten tunnistetaan/oireet**

- Taustatiedot mahdollisesta myrkytyksestä, ympäristön havainnointi esim. tyhjät lääkepurkit.



- Muut elottomuuteen johtaneet syyt poissuljetaan, esim. hypoksia, hypovolemia, hypertermia, elektrolyyttien häiriö.
- Ennen elottomuutta: keskushermosto-oireet, rytmihäiriöt, hengityslama, myrkytyksen aiheuttaman aineen mukaan pupillien kokoero verrattuna normaaliin (esim. opioidimyrkytyksissä pienet ja pistemäiset).

### **Miten hoidetaan/mistä potilas hyötyy**

- Myrkytyksen aiheuttamasta aineesta on varmistuttava etenkin, jos harkitaan antidootin antamista.
- Hoito riippuen myrkytyksen aiheuttamasta aineesta. Huomioi vasta-aiheet esim. sekamyrkytykset.
- Antidootit: Bentsodiatsepiinit -> flumatseniili. Opiaatit -> naloksoni. Beeta- tai kalsiumkanavansalpaajat -> kalsium ja glukagoni. Trisykliset -> natriumbikarbonaatti
- Lääkehiili ei sovellu, jos potilas ottanut syövyttäviä aineita tai epäily sisäisestä verenvuorosta, ei tepsä alkoholin aiheuttamissa myrkytyksissä.
- Lääkehiiltä käytettäessä ilmatien pitää olla hallittu, anto intuboidulla nenämahaletkuun
- ROSC:in jälkeen peruselintoimintojen ylläpitäminen etenkin A+B.
- Salisylaattimyrkytyksessä (esim. ASA) alemman EtCO<sub>2</sub> arvon tavoittelu hyperventilaatiolla suojaa elimistöä asidoosilta.
- Tarvittaessa myrkytystietokeskuksen konsultointi.