

Jokinen Olivia  
Koskela Jenna  
Löllö Marjoriikka

**TRAUMAPOTILAAN ELVYTYS SAIRAALAN ULKOPUOLISESSA  
ENSIHOIDOSSA**

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

# **TRAUMAPOTILAAN ELVYTYKSEN SAIRAALAN ULKOPUOLISESSA ENSIHOIDOSSA**

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Jokinen Olivia  
Koskela Jenna  
Löllö Marjoriikka  
Opinnäytetyö  
Kevät 2023  
Ensihoidon tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Ensihoitaja AMK

---

Tekijät: Jokinen Olivia, Koskela Jenna ja Löllö Marjoriikka  
Opinnäytetyön nimi: Traumapotilaan elvytys sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa  
Työn ohjaajat: Ojala Anna-Maria ja Kotivesi Paula  
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2023  
Sivumäärä: 53 + 3 liitettä

---

Elottoman traumapotilaan kohtaaminen sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa koetaan alan ammattilaisten keskuudessa haastavaksi, ja traumapotilaan elvytyksen ennustetta pidetään hyvin mitättömänä. Viime vuosina keskusteluun on uusien elvytysalgoritmien myötä noussut elottomalle traumapotilaalle spesifioidut hoitotoimenpiteet, jotka kohdentuvat trauman aiheuttaman elottomuuden syyn hoitoon. Tämän myötä elottoman traumapotilaan hoito onkin muuttunut aktiivisemmaksi, ja ensihoidon suorittamat hoitotoimenpiteet ovat lisääntyneet.

Tämän kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tarkoituksena oli kuvailla aikuisen traumapotilaan elvytykseen liittyvää uutta tutkimustietoa kansainvälisiä tieteellisiä lähteitä hyödyntäen sekä kartoittaa erityisesti ERC:n laatiman elvytysprotokollan ja vammapotilaalle tehtävien hoitotoimenpiteiden toteutumista ja ennustetta sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Työn tavoitteena oli koota yhteen viimeaikaisinta kansainvälistä tutkimustietoa siitä, miten elottoman traumapotilaan hoito toteutuu sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa ja millainen ennuste näillä potilailla on.

Kirjallisuuskatsauksen aineiston valinnassa hyödynnettiin PICO-menetelmää ja sisällönanalyysi suoritettiin deduktiivista mallia mukailien. Hakujen tietokantoina käytettiin CINAHL-, PubMed- ja Medic-tietokantoja, joista CINAHL:sta valittiin lopulliset tutkimuskysymyksiin vastaavat artikkelit. Aineiston haku rajattiin aikavälille 2021–2023 sekä CINAHL:ssa vertaisarvioituihin artikkeleihin. Sisäänto- ja poissulkukriteerien sekä otsikoiden, tiivistelmien ja koko tekstin perusteella opinnäytetyön tutkimusaineistoon valikoitui 5 luotettavilla alustoilla julkaistua artikkelia.

Keskeisimpänä tuloksena voitiin todeta, että traumapotilaan elvytysohjeiden uudistuksen myötä ensihoitajat suorittivat elottomalle traumapotilaalle aiempaan verrattuna enemmän trauman aiheuttaman elottomuuden syyn hoitoon pyrkiviä hoitotoimenpiteitä muun elvytyksen ohella, mutta niillä ei havaittu olevan merkittävää vaikutusta potilaiden ennusteeseen. Ennusteeseen lukeutui spontaanin verenkierron (ROSC) saavuttaminen tilannepaikalla, potilaan kotiutuminen sairaalahoidosta sekä neurologinen toipuminen.

Jatkoselvityksenä tulisi kartoittaa, millaiset potilaat hyötyvät tilannepaikalla annetusta sairaalan ulkopuolisesta hoidosta ja millaiset potilaat taas edellyttävät nopeaa kuljetusta sairaalaan. Lisäksi olisi hyvä selvittää elottoman traumapotilaan hoidon jatkuvuuden sujuvuutta ja aikaviiveitä, sillä opinnäytetyön aineistossakin todetusti traumapotilaat ovat aikakriittisiä, ja lopulliseen hoitoon pääsyn tulisi olla mahdollisimman nopeaa.

---

Asiasanat: ensihoito, trauma, vammapotilas, sydänpysähdys, hoitotoimenpide, protokolla

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Programme in Prehospital Emergency Care

---

Authors: Jokinen Olivia, Koskela Jenna and Löllö Marjoriikka  
Title of thesis: Resuscitation of a traumapatient in out-of hospital emergency care  
Supervisors: Ojala Anna-Maria and Kotivesi Paula  
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2023  
Number of pages: 53 + 3 appendices

---

Traumatic out-of-hospital cardiac arrest (traumatic OHCA) is considered to have a low survival rate and the prehospital treatment of this group of patients is known to be challenging. In recent years due to new guidelines, the treatment of traumatic OHCA has gotten more active and there has been discussion and studies about the most adequate prehospital protocol concerning traumatic OHCA. Especially the treatment of the reversible causes of traumatic cardiac arrest before beginning the usual resuscitation-protocol has been brought up in the discussions.

This literature review was carried out for the bachelor thesis of the degree program for emergency care at Oulu University of Applied Sciences. In this thesis the aim was to describe the prehospital treatment and prognosis of traumatic OHCA in adult patients, using the latest international research. In particular with the word 'treatment' we imply to the trauma-patient-specified measures which are intended to manage the reversible causes of traumatic cardiac arrest (hypovolaemia, hypoxia, tension pneumothorax and cardiac tamponade). With 'prognosis' we imply to return of spontaneous circulation on scene, hospital discharge and later neurologic outcome.

Material selection for this literature review was carried out using the PICO method and the content analysis followed the principles of deductive content analysis. The knowledge base of this thesis was collected from well-known and reliable academic sources and databases. The interval of the material chosen to this work was years 2021–2023 and all of the studies chosen have been peer reviewed.

As a pivotal result according to our thesis, the updated guidelines and an increased frequency of paramedic-performed measures according to the treatment of traumatic-OHCA did not translate into better survival rates.

Future studies and development projects should include the factors in emergency care tactics which could increase the survival rates of patients undergoing traumatic OHCA, especially answering the question whether the patient should be treated on scene (stay & play) or transported to the nearest hospital or trauma center as soon as possible (scoop & drive). Also due to the time-criticalness of this group of patients, reports of emergency care time delays, on-scene-times and transport times should be performed.

---

Keywords: emergency care, traumatic out-of-hospital cardiac arrest, treatment, protocol

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	MEKAANINEN VAMMAUTUMINEN JA VAMMAMEKANISMI .....	7
2.1	Mekaaninen vammautuminen ja vammaenergia .....	7
2.2	Suorat ja epäsuorat sekä primaari- sekundaari ja tertiäärivammat .....	8
2.3	Lävistävä ja tylppä vamma .....	8
3	ELOTTOMUUDEN PATOFYSIOLOGIAA JA TRAUMAN AIHEUTTAMAT ELOTTOMUUDEN SYYT .....	11
3.1	Elottomuuden määritelmä ja elottomuuden hoidettavat syyt .....	11
3.2	Trauman aiheuttamat elottomuuden hoidettavat syyt .....	12
4	ELVYTYS JA ELOTTOMAN TRAUMAPOTILAAN HOITO .....	15
4.1	Peruselvytys .....	15
4.2	Hoitoelvytys .....	17
4.3	Traumapotilaan elvytys ja hoitotoimenpiteet .....	19
4.4	Traumapotilaan erityispiirteet .....	24
4.5	Elvytyksen lopettaminen ja siitä pidättäytyminen .....	26
5	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET .....	27
6	OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄT .....	28
6.1	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus .....	28
6.2	Aineiston hankkiminen ja valintakriteerit .....	29
6.3	Hakusanat ja –lausekkeet .....	31
6.4	Aineiston analyysi ja raportointi .....	33
7	TUTKIMUSTULOKSET .....	36
7.1	Ensihoidon taktiikanvalinta ja traumapotilaalle tehtävät hoitotoimenpiteet .....	36
7.2	Ennusteeseen vaikuttavat viitekehysten ulkopuoliset tekijät .....	38
8	TULOSTEN TARKASTELU .....	40
8.1	Johtopäätökset .....	40
8.2	Tutkimustulosten pohdinta .....	41
9	POHDINTA .....	43
9.1	Opinnäytetyön prosessin pohdinta .....	43
9.2	Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus .....	45
9.3	Jatkotutkimus- ja kehittämis ehdotukset .....	46
	LÄHTEET .....	47
	LIITTEET .....	54

# 1 JOHDANTO

Vammapotilaan sydänpysähdyksen hoito on viime vuosina muuttunut aiempaan verrattuna aktiivisemmaksi, ja myös Euroopan Elvytysneuvosto (ERC) on lisännyt hoitosuosituksiinsa vuonna 2015 uutena algoritmina vammapotilaan elvytyksen. Vuoden 2015 ohjeistuksessa korostetaan traumasta aiheutuvan elottomuuden syiden hoitoa, ja edes painelu ei saa viivästyttää elottomuuden syyhyn kohdistuvien hoitotoimien toteuttamista. Näitä hoitotoimenpiteitä ovat massiivisen verenvuodon tyrehdytys, ilmatien hallinta ja happeutumisen maksimointi, molemminpuolinen paineilmavirtauksen purku, sydänpussin tamponaation purku, aortan komprimointi ja kirurginen verenvuodon hallinta sekä massiivi verensiirto- ja nesteresuskitaatioprotokollan toteuttaminen. (Truhlar ym. 2015, 149, 161.) Viimeisimpään, eli vuoden 2021 traumapotilaan elvytysalgoritmiin on lisätty uusina toimenpiteinä REBOA eli aortan sulkupallo sekä lantiovyön kiinnittäminen hallitsemattoman verenvuodon kontrolloimiseksi (Lott ym. 2021, 155).

Trauman aiheuttamaan sydänpysähdykseen liitetään usein ajatus heikosta selviytymisestä, ja useat tahot ovatkin ilmaisseet kantansa siitä, että traumapotilaan kohdalla elvytystoimet ovat yleensä turhia tai toivottomia (Rickard, Smith & Wise 2015, 11). Kuitenkin traumapotilaat ovat usein nuoria ja perusterveitä, jolloin spontaanin verenkierron palautuminen ja sairaalahoiton jälkeinen kuntoutuminen voivat olla mahdollisia (Kuisma & Salo 2021, 355). Elottomat traumapotilaat ovat aikakriittisiä, minkä vuoksi ennusteen kannalta on tärkeää, että niin ensihoito kuin sairaalavaiheen hoito sujuu keskeytyksettä ja hoidettavat sydänpysähdyksen syyt poissuljetaan, sekä hoidetaan nopeasti ammattitaitoisen henkilökunnan toimesta (Lott ym. 2021, 153).

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvailla aikuisen traumapotilaan elvytykseen liittyvää uutta tutkimustietoa kansainvälisiä tieteellisiä lähteitä hyödyntäen sekä kartoittaa erityisesti ERC:n laatiman elvytysprotokollan ja vammapotilaalle tehtävien hoitotoimenpiteiden toteutumista ja ennustetta sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Opinnäytetyön tavoitteena on koota yhteen viimeaikaisinta kansainvälistä tutkimustietoa siitä, miten elottoman traumapotilaan hoito toteutuu sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa ja millainen ennuste näillä potilailla on. Työ tuotetaan kirjallisuuskatsauksena Oulun ammattikorkeakoululle, ensihoidon ammattilaisille ja kouluttajille sekä alan opiskelijoille.

## 2 MEKAANINEN VAMMAUTUMINEN JA VAMMAMEKANISMI

### 2.1 Mekaaninen vammautuminen ja vammaenergia

Tapahtumaketju, josta kudosisvaurio syntyy, tarkoittaa vammamekanismia. Vammamekanismi on riippuvainen tapaturman luonteesta. Vammamekanismi voi antaa viitteitä vammojen vakavuudesta ja niiden määrästä, eli tietyt vammamekanismit voivat aiheuttaa tietyntyyppisiä vammoja. Vammamekanismit voidaan jakaa tylppiin ja lävistäviin vammoihin. (Kröger & Lassus 2019, 23.) Suhteessa aikaan, kuolleisuuden esiintyvyyteen vammamekanismilla on selkeä vaikutus. Välittömästi tapahtuvat kuolemat ovat selkeästi yleisempiä lävistävien kuin tylppien vammojen jälkeen. (Azbel & Peräjoki 2021, 603.)

Mekaanista vammautumista on ulkoisen voiman aiheuttamat vammat, jotka ovat seurausta esimerkiksi kehon liikkeiden äkillisestä pysähtymisestä, kuten törmäyksestä suuressa nopeudessa tai ulkopuolelta tulevasta liikevoimasta. Mekaanisesta vammautumisesta aiheutuvien kudosisvurioiden laajuus ja laatu määräytyvät vaurioittavan voiman suuruudesta ja suunnasta, vammautuneiden kudosten rakenteesta ja niiden kestävydestä, sekä kosketusalueista. Kosketusalueella tarkoitetaan aluetta, johon vammaenergia on kosketuksessa. (Azbel & Peräjoki 2021, 605.)

Vammaenergialla tarkoitetaan tapaturmassa syntynyttä mekaanisen voiman suuruutta, joka vahingoittaa kudoksia. Väkivallan aiheuttamat vammat voidaan jakaa suuri- ja pienienergiisiin vammoihin. Suuri vammaenergia on seurausta suuresta liike-energiasta, jossa dominoi joko nopeus ja/tai massa. Tyypillisesti suurenerginen vamma aiheuttaa vaikeita ja laajoja kudosisvuriota useammassa kehon eri osassa, sekä myös peruselintoimintojen häiriöitä. Vauriot suurenergisissä vammoissa ulottuvat laajemmalle kuin kosketusalue. (Kröger & Lassus 2019, 23–24; Azbel & Peräjoki 2021, 605.)

Pieni vammaenergia on seurausta vähäisestä liike-energiasta. Pienienergisistä vammoista syntyvä kudostuho ei ole niin laajaa kuin suurenergisissä vammoissa, eivätkä ne yleensä aiheuta peruselintoimintojen häiriöitä. Pienienergiset vammat rajoittuvat usein kosketusalueelle, kuten esimerkiksi luodin tai terän kulkureitin alueelle. Pienienergistien vammojen vakavuus riippuu siitä,

mihin kohtaan isku tulee, eli mitä elimiä osuu kosketusalueelle ja miten syvälle isku ulottuu. (Kröger & Lassus 2019, 23–24; Azbel & Peräjoki 2021, 605, 608–609.)

## **2.2 Suorat ja epäsuorat sekä primaari- sekundaari ja tertiäärivammat**

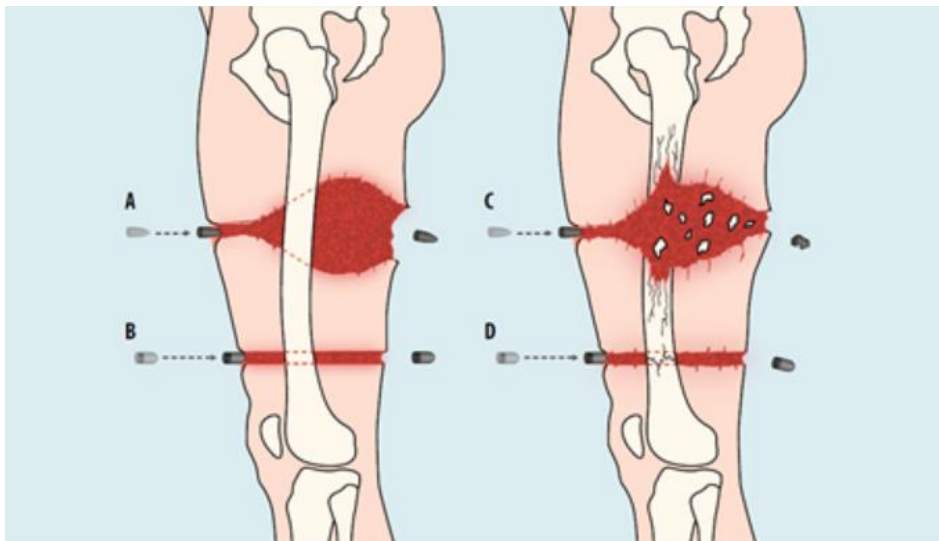
Vammat voidaan jaotella myös suoriin ja epäsuoriin vammoihin tuhovoiman suunnan perusteella. Vaurioittavan voiman osuessa sen tiellä oleviin kudoksiin syntyy suora vamma. Epäsuora vamma taas voi syntyä kauaskin voiman osumakohdasta. Esimerkiksi jalat edellä pudonnut saa pudotessaan suoria vammoja molempiin kantaluihin ja epäsuoria vammoja rinta-lannerankaan. Putoamiskorkeuden kasvaessa epäsuorien vammojen ja sisäelinten repeämisten mahdollisuus kasvaa. (Kröger & Lassus 2019, 24.)

Vammat voidaan jaotella myös tapahtumajärjestyksen mukaan primaari-, sekundaari- ja tertiäärivammoihin. Esimerkiksi matalan auton törmäyksen vuoksi jalankulkija saa primaari- ja sekundaarivammoja. Primaarivammat syntyvät auton osuessa kosketusalueelle, yleensä alaraajoihin ja lantioon. Sekundaarivammat syntyvät jalankulkijan lentäessä iskun seurauksena maahan tai osuvan auton tuulilasiin vammauttaen yleensä ylävartaloa ja päätä. Räjähdyksessä vammautuminen on myös monivaiheista. Siinä primaarivammat syntyvät paineaallon vaikutuksesta ja sekundaarivammat räjähdyksessä sinkoavien kappaleiden aiheuttamista lävistävistä vammoista. Tertiäärivammat syntyvät räjähdysten aiheuttaman uhrin kaatumisen tai sinkoamisen vuoksi. (Azbel & Peräjoki 2021, 608, 610.)

## **2.3 Lävistävä ja tylppä vamma**

Vammat jaetaan myös lävistäviin ja tylppiin vammoihin. Erilaiset ampuma-aseiden käyttöön liittyvät onnettomuudet, työtapaturmat tai teräaseilla tehdyt pahoinpitelyt ovat tyypillisimmät lävistävän vamman aiheuttajat. Lävistävässä vammassa iho rikkoutuu iskun tai luodin seurauksena ja se voi olla periaatteessa kahdenlainen: suuri- tai pienienerginen, riippuen käytettävästä välineestä tai ampuma-aseesta. Lävistävän vamman seurauksena tapahtuneet kuolemantapaukset ovat selkeästi yleisempiä kuin tylpän vamman kohdalla. Lävistävässä vammoissa yleisin kuolinsyy on kontrolloimaton verenvuoto. (Azbel & Peräjoki 2021, 603, 608–609.)

Kun käytössä on nopea- ja suurikaliiberinen ase, synnyttää se suurenergisen vamman. Lisäksi suurenergisessä lävistävissä vammoissa suuren paineaallon vuoksi primaarisen haavakanavan ulkopuolelle voi levitä ballistinen haavaontelo eli kavitaatio, joka voi olla 10–20 kertaa luodin läpimittaa suurempi. Kavitaation syntyyn vaikuttavat ammuksen paino, rakenne, nopeus, pirstaloituminen ja osumakohtaan kudosten ominaisuudet. Suurenergisissä lävistävissä vammoissa tavallista on verisuoni-, hermo- ja luuvaurioiden synty sekä suuri kontaminaatioaste. Suurenergisissä ampumavammoissa sisäänmenoaukko on usein pieni, mutta ulostuloaukko on suuri ja repaleinen. Pienenergisisissä lävistävissä vammoissa, vammat aiheutuvat tyypillisemmin teräaseesta tai hidas- ja pienikaliiberisestä ampuma-aseesta. Pienenergisisissä vammoissa ominaista on primaarisen haavakanavan ympärillä syntyvä vähäinen kudostuho, sekä pieni sisäänmeno- ja ulostuloaukko. (Böstman ym. 2019, 257; Azbel & Peräjoki 2021, 608–609.) Suur- ja pienenergisisissä ampumavammoissa syntynyttä kudostuhoa havainnollistetaan kuvassa 1.



*KUVA 1.* Luodin aiheuttama väliaikainen haavaontelo. Ampumavammassa syntyy haavaontelo, jossa suurenerginen luoti (A, C) aiheuttaa laajempaa kudostuhoa kuin pienenergisen luoti (B, D). Suurenerginen luoti usein myös pirstaloituu luuhun osuessaan (C). (Barner-Rasmussen ym. 2016.)

Tylpän vamman synnyttää voimakas isku, joka ei tyypillisesti läpäise ihoa. Iho voi kuitenkin rikkoutua, mikäli ihoon kohdistuva voima on suuri. Tyypillisimmät korkeaenergiset tylpän vamman aiheuttajat ovat korkealta putoamiset sekä liikenneonnettomuudet. Näissä kosketusalue on laaja, ja sen ulkopuolella esiintyy erilaisia epäsuoria vammoja, kuten sisäelinten repeämiä ja muita

huonosti ulkoista väkivaltaa kestävien elinten vammoja esimerkiksi aivoissa, suurissa verisuonissa, keuhkoissa, maksassa ja pernassa. (Azbel & Peräjoki 2021, 605.)

### 3 ELOTTOMUUDEN PATOFYSIOLOGIAA JA TRAUMAN AIHEUTTAMAT ELOTTOMUUDEN SYYT

#### 3.1 Elottomuuden määritelmä ja elottomuuden hoidettavat syyt

Potilaan voidaan sanoa olevan eloton, jos hän ei reagoi puhutteluun tai käsittelyyn, eikä hengitä normaalisti. Hengitys tai hengityслиike määritellään epänormaaliksi, jos se on epäsäännöllistä tai äänekästä, tai jos ne puuttuvat kokonaan. Sydänpysähdyspotilaalla ilmenevää epäsäännöllistä hengitystä kutsutaan agonaaliseksi hengitykseksi. Agonaaliset hengenvedot voivat vaikeuttaa elottomuuden toteamista, sillä ne saatetaan virheellisesti tulkita potilaan hengitykseksi. (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021.) Sydänpysähdysten yhteydessä myös aivojen verenvirtaus romahtaa, minkä seurauksena potilaalla voi esiintyä kouristusta muistuttavia liikkeitä (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021; Olasveengen ym. 2021).

Sydänpysähdysten seuraukset elimistössä riippuvat siitä, millainen patofysiologinen prosessi on sen aiheuttanut. Sydämen pumppaustoiminnan loppuminen johtaa nopeasti kudosten perfuusion vähenemiseen, mutta se jatkuu kuitenkin noin viiden minuutin ajan elottomuudesta. Veren virtauksen aikaansaa valtimoiden ja laskimoiden välinen paine-ero. Kun tämä paine-ero lopulta tasoittuu, loppuu myös verenvirtaus. Tässä vaiheessa suuri osa verestä on siirtynyt laskimopuolelle, mikä aiheuttaa sydämen oikean kammion ylivenyttymistä. Tämä estää sydämen vasemman kammion pumppaustoimintaa edellyttävän esivenytyksen muodostumisen. Painelueelvityksen tarkoituksena on siirtää verta laskimopuolelta aorttaan ja sieltä muihin valtimoihin, mikä vähentää oikean kammion ylivenyttymistä ja parantaa myös vasemman kammion pumppaustoimintaa. Kudos- ja solutasolla sydänpysähdysten ja verenvirtauksen loppumisen seurauksia ovat hapenpuute, solukalvojen välisen elektrolyyttien pitoisuuseron ylläpitoon tarvittavan adenosiinitrifosfaatin loppuminen sekä reperfuusiovaiheessa happiradikaalien aiheuttama solukalvojen epävakaumus ja solukuolemat. (Nurmi & Salo 2020.)

Elottomuuden aiheuttavat hoidettavissa olevat syyt jaetaan 4H- ja 4T-ryhmiin. 4H-ryhmään kuuluvia syitä ovat 1. hypoksia, 2. hypovolemia, 3. hypo- tai hyperkalemia, -kalsemia, -glykemia tai -magnesemia ja 4. hypo- tai hypertermia. 4T-ryhmän syyt ovat 1. tensiopneumothorax eli jänniteilmarinta, 2. sydänpussin tamponaatio, 3. tromboosi eli verisuonitukos ja 4. toksiniit eli myrkytys. (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021.) Sydänpysähdysten sydänperäisiä syitä ovat

sydäninfarkti ja siihen liittyvä alkutuntien kammiovärinä, sydänlihaskemiaan liittyvä rytmihäiriö, primaari rytmihäiriö, kardiomyopatia, myokardiitti, sydänlappien sairaudet, pitkä QT-aika tai muut harvinaiset syyt, esimerkiksi takotsubo-oireyhtymä. Sairaalan ulkopuolella tapahtuvista sydänpysähdyksistä yleisimmät ei-sydänperäiset syyt ovat trauma, ei-traumaattinen verenvuoto, intoksikaatio, hukkuminen, keuhkoembolia, aivoverenvuoto tai SAV, tukehtuminen, hirttyminen, keuhkotulehdus, septinen infektio, astma tai COPD, kouristelu, kätkytkuolema. (Kuisma & Salo 2021, 322–323.)

### **3.2 Trauman aiheuttamat elottomuuden hoidettavat syyt**

Hypoksia tarkoittaa kudosten hapenniukkuutta (Anestesiologian ja tehohoidon perusteet; Sanasto 2022). Hapenpuute voi olla seurausta esimerkiksi hengitystie-esteestä, kun kieli painuu nieluun. Hapenpuutteen aiheuttamassa sydänpysähdyksessä elimistön kudosten happeutuminen on heikentynyt jo ennen sydämen pysähtymistä, ja yleensä sydänpysähdyksestä edeltää bradykardia. Hapenpuute aiheuttaa häiriöitä solukalvoihin ja lisää sydänlihas- ja johtoratasolujen automaattisuutta. Hapenpuute aiheuttaa sydänlihaskemiaa, joka voi laukaista elottomuuden aiheuttavan rytmihäiriön. (Kuisma & Salo 2021, 323, 325.)

Hypovolemia voi tarkoittaa veren epänormaalia vähyyttä eli todellista hypovolemiaa. Hypovolemia voi olla myös suhteellista, jolloin on kyseessä tilanne, että veren tilavuus on epänormaalin pieni suhteessa verenkierron tilavuuteen. (Anestesiologian ja tehohoidon perusteet; Sanasto 2022.) Hypovolemisen sokin aiheuttaa suonensisäisen veritilavuuden pieneneminen. Kun kiertävä veritilavuus vähenee, sydämen esitäyttö pienenee. Tästä seuraa minuuttitilavuuden pieneneminen. Elimistö kompensoi sydämen minuuttitilavuuden pienenemistä aluksi syketaajuuden nousulla. Hypotensio seuraa, kun noin 30 % plasmatilavuudesta on menetetty. 40 %:n plasmamenetys johtaa korjaantumattomaan sokkiin ja kuolemaan, ellei tilannetta saada hoidettua nopeasti. (Julkunen & Varpula 2020.)

Hypovolemia voi aiheuttaa ei-sydänperäisen sydänpysähdyksen, jolloin alkurytminä on usein ASY tai PEA. Jos potilaalla on sepelvaltimotauti tai muu rytmihäiriöille altistava perussairaus, alkurytmi voi olla myös kammiovärinä tai pulssiton kammiotakykardia. (Kuisma & Salo 2021, 323). Alkurytmin ollessa ASY tai PEA hypovolemian aiheuttama elottomuus johtuu siitä, että sydämen vasen ja oikea kammio painuvat kasaan vähäisen verimäärän seurauksena. Tästä aiheutuu

sydänpysähdys, ellei verivolyymia saada lisättyä nestehoidolla ja verenvuotoa saada hallintaan. (Hoppu 2023.)

Tensiopneumothorax eli jänniteilmarinta voi aiheuttaa syvän sokkitilan. Jänniteilmarinta syntyy, kun vammaan takia ilmatiehyeen tai keuhkoon muodostuu venttiili, joka päästää ilmaa keuhkopussiin sisäänhengityksen aikana. Venttiili ei kuitenkaan päästä ilmaa takaisin keuhkopussista uloshengityksen aikana. (Ångerman 2021, 524.) Tästä johtuen ilmarintaontelo paineistuu, minkä seurauksena keuhko painuu kasaan ja välikarsina siirtyy vastakkaiselle puolelle (Ilonen & Sihvo 2017). Paine aiheuttaa lopulta myös sydämen ja terveen keuhkon kasaan painumisen. Kasvaneen rintaontelon paineen seurauksena ontolaskimo painuu kasaan, jolloin sydämeen palaavan veren määrä vähenee. Laskimopaluun vähenemisen myötä sydämen minuuttitulavuus pienenee, mistä seuraa sokin oirekuva. (Ångerman 2021, 524.) Jänniteilmarinnan aiheuttamat oireet ennen elottomuutta ovat hengitysvaikeus, matala verenpaine, epäsymmetrinen hengitysvaikeus, poikkeavat, esimerkiksi toispuoleisesti vaimeat, hengityssänet (Ångerman 2021, 524), kaulasuonten pullotus, takykardia, syanoosi ja subkutaaninen emfyseema (Ilonen & Sihvo 2017). Jänniteilmarinta hoitamattomana aiheuttaa nopeasti etenevän hengitysvaikeuden ja verenkierron romahtamisen seurauksena potilaan elottomuuden (Azbel & Peräjoki 2021, 621).

Sydänpussi muodostuu kahdesta lehdestä. Normaalisti sydänpussiontelossa on nestettä 5–50 millilitraa. Jos nestemäärä suurenee, sydänpussiin kehittyy nestekertymä eli effuusio. Effuusio johtaa tamponaatioon, jos sydänpussinesteen poistuminen on riittämätöntä suhteessa sen tuotantoon. Traumaperäisessä sydämen repeämässä sydänpussiin pääsevä neste on verta, jolloin tamponaatio kehittyy nopeasti. (Niemelä & Rissanen 2023.) Koska sydänpussi on joustamatonta sidekudoserakennetta, se ei anna periksi nopeissa muutoksissa (Ångerman 2021, 523).

Sydänpussiontelon paineen kasvaessa keskuslaskimopainetta suuremmaksi, sydämen täytyminen muuttuu riippuvaiseksi rintaontelon sisäisestä paineesta. Kun sydänpussiontelon paine nousee, ohutseinäiset ja matalapaineiset oikea kammio ja eteinen ovat herkkiä painumaan kasaan. Kun tamponaatio kehittyy vaikeaksi nopeasti, oikea eteinen täyttyy vain systolen aikana, mistä seuraa sydämen minuuttivirtauksen lasku. Lopulta sydänpussin paine ylittää pysyvästi oikean puolen täyttöpaineen, verenpaine alkaa laskea, sydäntä ravitsevien sepelvaltimoiden verenkierto käy riittämättömäksi ja sydämen pumppaustoiminta ehtyy. (Niemelä & Rissanen 2023.)

Trauman aiheuttama verenvuoto sydänontelosta sydänpussiin voi kehittyä muutamissa minuuteissa elottomuuden aiheuttavaksi sydänpussin tamponaatioksi. 100–200 ml verta riittää aiheuttamaan tamponaation. Oireita ovat hengenahdistus ja takykardia, ja tutkimuslöydöksiä ovat hypotensio, perifeerinen syanoosi ja kaulalaskimoiden pullotus jugulaarisen laskimopaineen nousun seurauksena. Potilaan sisäänhengityksessä voidaan havaita yli 10mmHG:n verenpaineen lasku. Tätä ilmiötä kutsutaan nimellä pulsus paradoxus – korostunut verenpaineenlasku sisäänhengityksessä. (Gunn & Sinisalo 2017, 4.)

## 4 ELVYTYS JA ELOTTOMAN TRAUMAPOTILAAN HOITO

### 4.1 Peruselvytys

Elvytyksessä käytettävät hoitotoimenpiteet voidaan jakaa peruselvytykseen ja hoitoelvytykseen. Toimenpiteet, jotka suoritetaan peruselvytyksessä ovat elvytystoimet, jotka varmasti parantavat elottoman potilaan ennustetta. Hoitoelvytyksessä käytettävien toimenpiteiden eli hengitystien hallinnan tai käytettävän lääkehoidon vaikutuksesta ei ole pystytty osoittamaan vaikutusta elottoman potilaan pitkäaikaisennustukseen. (Kuisma & Salo 2021, 330.) Keskeisintä elvytyksessä ovat peruselvytyksessä toteutettavat mahdollisimman yhtäjaksoinen ja laadukas painelu-puhalluselvytys, sekä varhainen defibrillointi (Hoikka & Kurola 2021).

Peruselvytyksen toimenpiteisiin kuuluu PPE eli painelu-puhalluselvytys, sekä defibrillaatio. Kohdattaessa eloton potilas on hänet siirrettävä selinmakuulle, avattava hengitystiet kääntämällä päätä taaksepäin, tarkistettava liikkuuko potilaan rintakehä tai tuntuuko ilmapirtausta. Hengityksen tarkistamiseen saa käyttää enintään 10 sekuntia aikaa. (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021; Olsveengen ym. 2021.) Mikäli potilas todetaan elottomaksi, on aloitettava välitön potilaan paineluelvytys. Paineltaessa potilaan rintalastaa painetaan 5–6 cm alaspäin 100–120 krt/min taajuudella. Potilasta painellaan rintalastan alaosaan, käsivarret suorana mäntämällä liikkeellä. Painelijan kädet eivät saa irrota rintakehästä, mutta rintakehän tulee antaa palautua painallusten välissä. Painelut jaksotetaan ventilaatioiden kanssa säännöllisiin 30:2 –sykleihin, joissa 30 painalluksen jälkeen seuraa kaksi ventilaatiota. 30:2 –jaksotusta toteutetaan aina potilaan hengitysteiden varmistamiseen saakka. Potilaan painelun saa keskeyttää vain rytmintarkastuksen, defibrilloinnin, sekä naamaripaljeventilaatioiden ajaksi. Rytmintarkastuksen yhteydessä on tunnusteltava potilaan syke kaula- ja/tai nivustaipeesta. Mikäli sykettä ei selvästi tunnu ja potilas on eloton, elvytystä jatketaan. Rytmintarkastuksen ja mahdollisen defibrilloinnin jälkeen paineluelvytystä tulee jatkaa välittömästi. Elvytyksessä painelijaa tulee vaihdella, jotta painelun teho pysyy laadukkaana. Painelijaa tulisi vaihtaa kahden minuutin syklin välein rytmintarkastuksen yhteydessä. (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021; Kuisma & Salo 2021, 332, 334–335.)

Elvytyksessä ventilaatio voidaan toteuttaa naamaripaljeventilaatiolla, joka aloitetaan avaamalla potilaan hengitystiet käsin nostamalla leuasta ja taivuttamalla potilaan päätä taakse päin.

Hengitystie voidaan pitää avoinna nieluputkella ja ventilaatio toteutetaan maskin sekä palkeen avulla. Hengitystien voidaan turvata myös supraglottisella hengitystievälineellä, johon saa kiinnitettyä palkeen ventilaatiota varten. (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021; Kuisma & Salo 2021, 335–336.) Maallikkoelvytyksessä ventilaatio toteutetaan suusta suuhun menetelmällä mutta mikäli auttaja on kykenemätön suorittamaan suusta suuhun ventilaatioita, tulee keskittyä keskeytyksettömään paineluun (Olasveengen ym. 2021). Naamaripaljeventilaatio toteutetaan aikuispotilaalle 30:n painalluksen ja kahden puhalluksen jaksoissa, jolloin kaksi puhallusta annetaan heti 30:n painalluksen jälkeen. Jotta painelu olisi mahdollisimman keskeytymätöntä, tulee painelua jatkaa toisen puhalluksen uloshengitysvaiheen aikana. Naamaripaljeventilaatiossa on huomioitava, että maski on painettu tiiviisti potilaan kasvoille ja paljetta painettaessa potilaan rintakehä nousee noin yhden sekunnin kestävän sisäänhengityksen ajaksi. Paljetta painetaan yhden käden sormilla niin, että sormet tuntuvat vastakkain. Mikäli potilaan hengitystie on varmistettu supraglottisella hengitystievälineellä, paineluelvitystä annetaan jatkuvana rytmintarkastukseen saakka ja potilasta ventiloidaan 10 krt/min. Mikäli ventilaatiossa ilmenee ilmavuotoa tai ventilaatiovastusta, tulee siirtyä takaisin 30:2 –jaksotukseen. (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021; Kuisma & Salo 2021, 335–336.)

Paineluelvityksen aloituksen jälkeen tulee potilaaseen kiinnittää defibrillointielektrodit ja asettaa defibrillaattori toimintavalmiuteen. Potilaan paljaalle rintakehälle asetetaan molemmin puolin kaksi defibrillaattorielektrodia, oikealle solisluun alle keskisolislinjaan, sekä vasemmalle mamillatason alapuolelle keskikainalolinjaan. Kun defibrillaattori on valmiudessa ja kiinnitettynä potilaaseen, tulee painelu-puhalluselvitys keskeyttää ja analysoida potilaan rytmi analysointinappia painamalla. Puoliautomaattiset eli neuvovat defibrillaattorit analysoivat rytmin ja valitsevat energiatason. Energiasoksi laite valitsee 120–200 J. Neuvova defibrillaattori tunnistaa kammiovärinän (VF) ja kammiotakykardian (VT) eli henkeä uhkaavat kammiorytmihäiriöt ja suosittelevat iskua. Laite latautuu automaattisesti ja ennen iskun suorittamista tulee varmistaa, ettei kukaan koske potilaaseen. Iskupainiketta painettaessa defibrillaattori suorittaa iskun, jonka jälkeen paineluelvitystä tulee jatkaa välittömästi. Mikäli potilaalla on ei-defibrilloitava rytmi eli asystole (ASY) tai sykkeetön rytmi (PEA), ei potilasta isketä vaan analysoinnin jälkeen jatketaan välitöntä paineluelvitystä. Neuvova defibrillaattori laskee aikaa ja kahden minuutin jälkeen kehottaa tauotta painelu-puhalluselvityksen ja suorittamaan uuden analysoinnin, rytmintarkastuksen yhteydessä on tunnusteltava potilaan syke kaula- ja/tai nivustaipeesta. (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021; Kuisma & Salo 2021, 324–325, 338–340.)

## 4.2 Hoitoelvytys

Hoitoelvytyksessä aikuispotilaalle PPE:n ja defibrilloinnin lisäksi toimenpiteisiin kuuluu hengitystien varmistaminen intubaatiolla tai supraglottisella hengitystievälineellä, sekä suonensisäinen neste- ja lääkehoito (Soar ym. 2021). Ensisijaisena hengitystievälineenä elvytyksessä tulee käyttää supraglottista hengitystievälinettä. Mikäli paikalla on kokenut tekijä, voidaan hengitystien varmistamisessa käyttää myös intubaatiota. Intubaatiossa etuna on, että tällä voidaan estää muun muassa potilaan ilman aspiraatio. Elvytyksessä intubaatio pitäisi pystyä suorittamaan paineluelvytyksen aikana, pieni tauko voidaan pitää juuri intubaatioputkea äänihuulten läpi vietäessä. Käytännössä hengitystien varmistaminen supraglottisella hengitystievälineellä tai intubaatio toteuttaminen tulee tehdä ensimmäisen defibrilloinnin jälkeisen PPE-jakson aikana. Mikäli henkilöstöllä ei ole osaamista intubaatiosta tai supraglottisen hengitystievälineen käytöstä tai niiden käyttö ei onnistu, tulee elvytyksessä toteuttaa naamariventilaatiota. (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021; Kuisma & Salo 2021, 340–341.)

Jos hengitystien varmistamista ei ole toteutettu peruselvytyksen aikana supraglottisella hengitystievälineellä, tulee se toteuttaa viimeistään siirtyessä hoitoelvytykseen (Kuisma & Salo 2021, 340). Hengitystien varmistamisen jälkeen potilaalla tulee olla jatkuva uloshengityksen hiilidioksidin (EtCO<sub>2</sub>) seuranta, jotta voidaan varmistaa PPE:n onnistuminen, hengitystievälineen oikea paikka, sekä todeta vertakierrättävän rytmien saavuttaminen (Hoikka & Kurola 2021). Mikäli potilaan hengitystie on varmistettu intubaatiolla tai supraglottisella hengitystievälineellä, paineluelvytys ja ventilaatio (10 krt/min) on jatkuvaa kahden minuutin sykleissä, joita seuraa analysointitauko. Mikäli hengitystievälinettä käyttäessä ilmenee ventilaatiovastusta tai merkittävää ilmapuotoa, tulee siirtyä takaisin 30:2 –jaksotukseen kuten naamaripaljeventilaatiossa. (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021; Kuisma & Salo 2021, 340–341.)

Kun paikalla on enemmän kuin kolme auttajaa, tulee potilaalle avata suoniyhteys, jonka avaus ei kuitenkaan saa keskeyttää painelu-puhalluselvytystä. Suoniyhteys avataan elottomalle potilaalle ensisijaisesti kyynärtaipeeseen tai ulompaan kaulalaskimoon. Mikäli potilaalle ei saada laskimoyhteyttä jo minuutin kuluttua, tulee avata intraosseaaliyhteys luuytimeen. Elvytyksessä infuusionesteenä potilaalle tulee käyttää Ringer-liuosta tai 0.9 prosentista keittosuolaliuosta, glukoosia sisältäviä nesteitä tulee välttää. (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021; Kuisma & Salo 2021, 341–342.) Ellei sydänpysähdyksen syynä epäillä hypovolemiaa, ei eloton potilas hyödy nestehoidosta (Elvytys: Käypä hoito -suositus, 2021; Soar ym. 2021). Jotta lääkkeet saadaan

keskeiseen verenkiertoon, tulee lääkkeenannon jälkeen antaa pieni nestebolus (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021; Kuisma & Salo 2021, 341–342).

Elvytyslääkkeet annostellaan boluksina, ei infuusioina elvytyksen aikana. Elvytyslääkkeet voidaan jakaa kahteen pääryhmään: rytmihäiriölääkkeisiin ja vasopressoreihin. Vasopressoreilla saadaan nostettua painelulla saatua verenpainetta lisäämällä perifeeristen verisuonten vastusta. Elvytyksen aikana voidaan annostella myös lääkkeitä, joilla hoidetaan erilaisia sydänpysähdyksen syitä. (Kuisma & Salo 2021, 342.)

Elvytyksen peruslääke on adrenaliini, jonka tärkein vaikutus on alfareseptoristimulaatio ja sitä kautta valtimoiden supistuminen. Adrenaliini vaikuttaa myös beetareseptoreihin. Sydäntä stimuloivat Beeta-1-vaikutukset ovat eduksi PEA:ssa ja ASY:ssa, koska näissä sydämen pumppausvaje on suurempi ongelma kuin rytmihäiriöt. Kammiovärinässä ja -takykardiassa nämä sydäntä stimuloivat Beeta-1-vaikutukset ovat haitallisia, koska sydämen käynnistymisen jälkeen, sydänlihaksen iskemia voi lisääntyä, sekä rytmihäiriöherkkyys kasvaa. Adrenaliini on elvytyksen ensisijainen vasopressori ja sitä käytetäänkin kaikissa elvytystilanteissa, jossa lääkehoito on tarpeen. Adrenaliinin annostelu elvytyksessä esitetään taulukossa 1. (Kuisma & Salo 2021, 342–343.)

TAULUKKO 1. Adrenaliinin annostelu elvytyksessä aikuispotilaalle (Bendel & Parviainen 2022, 10).

<b>ADRENALIINI 1MG / ML</b>	
Annos	1 mg
Mihin	Suonensisäisesti (IV) tai Intraosseaaliyhteyteen (IO)
Milloin	Ei-defibrilloitavissa rytmeissä (ASY/PEA): heti laskimoyhteyden saatua. Defibrilloitavissa rytmeissä (VT/VF): kolmannen defibrilloinnin jälkeen. Monitoroidussa sydänpysähdyksessä, jossa kolme peräkkäistä iskua: viidennen defibrillaation jälkeen.
Toisto	1 mg 3–5 minuutin välein, eli joka toisen kahden minuutin PPE-jakson jälkeen.
Vasta-aiheet	Ei vasta-aiheita hätätilanteissa.

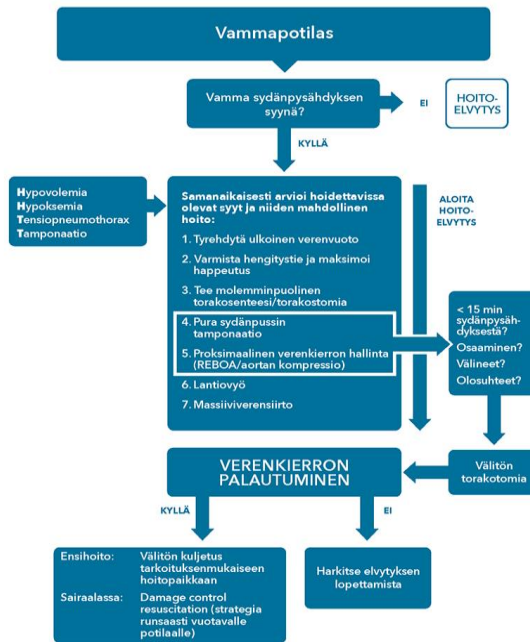
Elvytyksen ensisijainen rytmihäiriölääke on amiodaroni, joka vaikuttaa salpaamalla natrium- ja kalsiumkanavia, sekä alfa- ja beetareseptoreita. Tällöin aktiopotentiaalinen kesto ja refraktariaika pitenevät. Amiodaroni pidentää myös QT-aikaa, joten sen annosta kääntyvien kärkien kammiotakykardiassa tulee pidättäytyä. Sydämen käynnistyessä amiodaroni saattaa aiheuttaa potilaalle hypotensiota, joten siihen on varauduttava. Muita mahdollisesti käytettäviä rytmihäiriölääkkeitä ovat lidokaiini ja magnesium. (Kuisma & Salo 2021, 343–344.)

TAULUKKO 2. Amiodaronin käyttö elvytyksessä aikuispotilaalle (Kuisma & Salo 2021, 343).

<b>Amiodaroni 50 mg / ml</b>	
Annos	Alkuannos 300 mg boluksena
Reitti	Suonensisäisesti (IV) tai Intraosseaalilyhteyteen (IO)
Milloin	Kammiovärinäessä kolmannen iskun jälkeen
Toisto	Jatkoannos 150 mg 4–5 minuutin kuluttua alkuannoksesta
Huomioitavaa	Aiheuttaa laimentamattomana hypotensiota, joten annon jälkeen annettava nopea 200 ml bolus infuusionestettä

### 4.3 Traumapotilaan elvytys ja hoitotoimenpiteet

Elottoman traumapotilaan elvytystoimet aloitetaan, jos potilaalla ei todeta selviytymistä poissulkevia vammoja, kuten dekapitaatiota eli pään irtoamista tai kehon silpoutumista, potilas on tavoitettu lyhyellä viiveellä tai jos potilas menee elottomaksi ensihoidon paikalla ollessa. Elottoman traumapotilaan hoidossa korostuu hoidettavissa olevien sydänpysähdyksen syiden hakeminen ja hoitaminen (KUVA 2) muun hoitoelvytyksen ohella. On huomioitava, että trauma voi myös olla sydänpysähdyksen seuraus, jolloin elvytys hoidetaan hoitoelvytysprotokollan mukaisesti. Sairauskohtauksen aiheuttamaa sydänpysähdystä tulee epäillä, jos lähtörytminä on kammiovärinä ja vammaenergia on vähäinen. (Nurmi & Salo 2020.)



KUVA 2. Vammapotilaan elvytys (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021).

Massiivisesti vuotavan potilaan hoito aloitetaan tyrehtyttämällä vuoto mahdollisimman nopeasti (Halonen ym. 2018). Verenvuodon tyrehtyttäminen aloitetaan painamalla suoraan vuotokohtaa sormin tai kämmenillä. Tämän jälkeen vuotokohdan päälle asetetaan vuodon ja vuotavan kohdan mukaan joko paineside tai kiristysside. Painesiteessä vuotokohdan päälle laitetaan painoksi 1–2 siderullaa ja ne kiinnitetään pyörittämällä vuotavan raajan, torson tai pään ympärille joustosidettä. Kiristysside asennetaan 5–7 cm vammasta ylöspäin kohti vartalon keskilinjaa. Kiristysside vedetään niin kireälle, että vuoto lakkaa. Kiristyssiteen sauvaosa kiinnitetään käyttöohjeen mukaisesti ja siteeseen kirjataan kellonaika, jolloin kiristysside on asennettu. Vuodon tyrehtyttämiseen voidaan käyttää myös hemostaattisia sidoksia, joihin on lisätty veren hyytymistä edistäviä ainesosia. (Castrén ym. 2022.)

Verenvuodon tyrehtyttämisen ohella toteutetaan myös nestehoitoa. Nestehoidon tarkoituksena on menetetyn verivolyymin korvaaminen sekä kudospesuusion ja siten elinten toiminnan parantaminen. Nestehoitoa ohjaa verenpainetavoitteet, jotka on määritelty vammamekanismin

mukaan; lävistävissä vammoissa systolinen verenpaine 60–70 mmHg, tylopissa vammoissa 90 mmHg ja tylopissa vammoissa, johon liittyy myös aivovamma, 100–110 mmHg. Nestehoidon tulee olla selkeästi kontrolloitua ja tavoitteellista, sillä liiallinen kirkkaiden nesteiden tiputtaminen voi liuottaa jo muodostuneita hyytymiä sekä aiheuttaa koagulopatiaa. Nämä tekijät lisäävät traumapotilaan verenvuotoa ja siten kuolleisuutta. (Ramesh ym. 2019.) Nesteet tulee antaa potilaalle lämmitettynä, riittävän suurista laskimokanyyleista, jotka on asetettu palleatason yläpuolelle. Jos laskimoyhteyden avaaminen tuottaa haasteita, voidaan nestehoito ja tarvittaessa myös verensiirto toteuttaa intraosseali- eli luuydinyhteyden välityksellä. (Handolin ym 2018.)

Elottoman vammapotilaan hengitystie tulee turvata intubaatiolla tai supraglottisella hengitystievälineellä, yleisesti larynxmaskilla. Maskiventilaatio voi olla haastavaa, jos potilaalla on kasvojen tai kaulan alueen murskavammoja, hengitysteiden palovammoja tai kaulan alueen isoja sisäisiä verenvuotoja. Tällöin voidaan myös varautua siihen, että intubaation suorittaminen tai supraglottisen ilmatievälineen asettaminen on haastavaa, ja vaihtoehdoksi nousee kirurginen ilmatie. Kirurginen ilmatie voidaan toteuttaa kahdella tekniikalla; krikotyreotomialla tai trakeostomialla. Krikotyreotomiassa hengityspotki viedään henkitorveen kilpiruston ja sormusruston välistä veitsellä tehdystä avauksesta. Tämä on ensisijainen kirurgisesti varmistetun ilmatien menetelmä, sillä siihen liittyy trakeostomiaan nähden matalampi verenvuotoriski – trakeostomiassa kajotaan kilpirauhaslohkoja yhdistävään kannakseen, joka voi vuotaa. (Handolin & Jokela 2020.)

Jänniteilmarinnan poissulkemiseksi potilaalle toteutetaan molemmin puolin joko torakostomia tai neulatorakosenteesi eli pleuratilojen kanavointi. Torakostomiassa tehdään viilto neljänteen kylkiluuväliin nännitasolle kylkivälin suuntaisesti keskiaksillaarisesti molemmin puolin. Tämän jälkeen keuhkopussi lävistetään tylopällä instrumentilla ja sormella varmistetaan vapaa pääsy rintaonteloon. Dreeni, johon on kiinnitetty pihti valmiiksi sisäänvientä varten, viedään rintaonteloon posteriorisesti suunnaten, ja kiinnitetään ihoon paksulla punotulla langalla. (Handolin & Jokela 2020.)

Jos ensihoitolääkäri ei ole paikalla tai torakostomiaan ei muutoin ole riittäviä valmiuksia, suoritetaan samalla toimintaperiaatteella neulatorakosenteesi eli neulatorakostomia. Pistopaikkana on toisen ja kolmannen kylkiluun väli, tarkemmin kolmannen kylkiluun yläreuna, ja pisto tehdään keskisolislinjassa. Toimenpide suoritetaan paksulla laskimokanyyllillä, johon kiinnitetään ilman aspiroimista varten 10 millilitran ruisku. Koko kanyylin sisäänviennin ajan aspiroidaan ruiskuun

ilmaa, ja lopuksi ilman tai veren annetaan purkautua kanyyliin kautta. (Handolin & Jokela 2020; Kurola 2016.)

Hätätorakotomia eli rintakehän hätäavaaminen on äärimmäinen keino pyrkiä palauttamaan elottomaksi menneen potilaan syke. Lähtökohtaisesti hätätorakotomian tarkoituksena on sydänpussin tamponaation purku, joskin sen avulla voidaan myös suorittaa aortan kompressio hypovoleemiselle potilaalle verensiirron tueksi. Tällöin laskeva rinta-aortta suljetaan sormin painamalla tai pihdittämällä ja näin saadaan hillittyä palleen alapuolista valtimovuotoa sekä tuettua sepelvaltimoiden ja aivojen perfuusiota. Hätätorakotomia suoritetaan lähes poikkeuksetta vasemmalle puolelle, jolloin sydänpussin avaaminen ja tamponaation purku on mahdollista. Avaamisen jälkeen päästään käsiksi myös vasempaan keuhkoon, mikä mahdollistaa ilmaembolisaation lopettamisen tilanteessa, jossa se on lähtöisin vasemmasta keuhkosta. (Handolin & Jokela 2020.)

Toimenpide aloitetaan arvioimalla sen indikaatiot ja vasta-aiheet (*TAULUKKO 3*). Torakotomia suositellaan tehtäväksi, mikäli sydänpysähdyksestä on kulunut alle 10 minuuttia ja se on mahdollista olosuhteiden, välineiden ja henkilöstön osaamisen kannalta. Ennen toimenpiteen suorittamista potilaan vasenta kylkeä kohotetaan ja vasen käsi käännetään ylös. Iho puhdistetaan mahdollisuuksien mukaan. Ihoavaus tehdään neljänteen kylkiluuväliin ulottamalla viilto rintalastan ulkoreunasta leveään selkälihakseen etureunaan asti. Suunniteltu kylkiväli avataan työpästä saksilla kylkiluun yläreunasta, ja tästä avauksesta työnnetään sormi rintaonteloon, jotta varmistutaan vapaasta pääsystä rintaonteloon. Tämän jälkeen kylkiväli vapautetaan kylkiluun yläreunaa seuraten kärjestään avoimilla saksilla työntämällä ja avataan se kahva alaspäin asetetulla kylkivälilevittimellä. Riittävällä levittimisellä saadaan vapaa pääsy vasempaan rintaonteloon. Sydänpussin tamponaation purku alkaa sydänpussin paljastamisella nostamalla vasenta keuhkoa ylös, jonka jälkeen sydänpussiin tartutaan kirurgisella pinsetillä ja se nostetaan irti sydämen pinnasta. Sydänpussi avataan saksilla koko matkaltaan pitkittäin. Jos tamponaatio on jo täysin kehittynyt, eikä "pallomaisesta" sydänpussista saada pinsetillä otetta, tehdään sydänpussiin ensin viilto veitsellä. (Handolin & Jokela 2020.)

TAULUKKO 3. Hätätorakotomian indikaatiot vammatyypin mukaan sekä vasta-aiheet (Handolin & Jokela 2020).

<b>Lävistävä rintakehävamma</b>	<p>Alle 15 minuuttia sitten ensihoidon paikalla ollessa nähty menevän elottomaksi</p> <p>Reagoimattomuus maksimaaliseen elvytykseen (systolinen verenpaine alle 70 mmHg ja tajuttomuus)</p> <p>Ventilaation estävä massiivi-ilmavuoto (ennen tätä intubaatioputken työntäminen syvemmälle ohi vasemmasta pääbronkuksesta)</p>
<b>Tylppä rintakehävamma</b>	<p>Nähty menevän elottomaksi traumaresuskitaation aikana ja syyksi epäillään rintakehän sisäistä, kirurgisesti hoidettavaa tilaa (sydänpussin tamponaatio)</p> <p>Reagoimattomuus maksimaaliseen elvytykseen ja hemodynamiikan heikkeneminen (systolinen verenpaine alle 60 mmHg ja tajuttomuus)</p> <p>Ventilaation estävä massiivi-ilmavuoto</p>
<b>Tylppä muu vamma</b>	<p>Palleen alapuolisen massiivisen vuodon väliaikaiseksi hallitsemiseksi</p>
<b>Vasta-aiheet</b>	<p>PPE ilman intubaatiota yli 5 min tai intuboituna yli 10 min</p> <p>Tylppä rintakehävamma eikä merkkejä elintoiminnoista tavattaessa</p>

Aortan sulkupallo eli REBOA (resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta) on vatsaontelon tai lantion vuodon lyhytaikaiseen hallintaan kehitetty menetelmä, jolla voidaan myös tukea potilaan elvytystä ohjaamalla verenkiertoa palleen yläpuolella oleviin elimiin. Toimenpide aloitetaan kanyloimalla reisivaltimo, jota pitkin sulkupallo viedään aorttaan halutulle tasolle. Vatsaontelon vuodoissa suljetaan aortta vasemman solisvaltimon ja sisusvaltimorungon väliltä, ja lantiovuodoissa alemman munuaisvaltimon ja aortan haarautumiskohdan väliltä. Sulkupallon oikea sijainti määritetään ilman kuvantamista katetrin asetussyvyyden perusteella. (Halonen ym. 2018.)

Lantiomurtumiin liittyy merkittävä verenvuodon riski, ja suuri osa lantiomurtumapotilaiden kuolleisuudesta johtuu lantion alueen verenvuodosta. Lantiovyöllä saadaan pienennettyä

instabiiliin murtuneen ja dislokoituneen lantioarenkaan tilavuutta, jolloin etenkin laskimoperäisen vuodon hallittavuus paranee. Lantiovyöllä tukevoitetaan myös mahdollisesti hetkuvaa lantioengasta, mikä vähentää jo hyytyneiden vuotavien suonten uusintavuotoa. Suuria valtimovuotoja lantiovyöllä ei yksistään kuitenkaan saada hallittua. Lantiovyö asetetaan ison sarvennoisen yläreunan tasolle ja ennen sen kiristämistä varmistetaan, ettei vyön alle jää mitään ylimääräistä ja että distaaliset pulssit ovat palpoitavissa (3 P; penis, pockets, pulses). (Handolin & Jokela 2020.)

Massiiviverensiirtoprotokolla tarkoitetaan sitä, että protokollan aloittamisen jälkeen verituotteita annetaan automaattisesti ennalta määritellyssä tahdissa ja suhteissa. Tavoitteena veren komponenttien suhteissa on saavuttaa mahdollisimman paljon ”kokoveren” koostumusta muistuttava kokonaisuus. Tällöin punasoluja, plasmaa ja verihutaleita annetaan suhteessa 1:1:1 – erityisesti plasman ja verihutaleiden antamisen varhaisessa vaiheessa sekä plasman ja punasolujen riittävän siirtämisen on todettu tutkimuksissa pienentävän kuolleisuutta. (Halonen ym. 2018.)

#### **4.4 Traumapotilaan erityispiirteet**

Vammapotilaan ensihoitoon liittyy tiettyjä erityispiirteitä, jotka vaikuttavat potilaan hoitoon ja taktiseen päätöksentekoon. Ensihoitovaiheessa vaikeasti vammautuneen potilaan hoito on usein haastavaa, mutta tilanteen hallinta on kuitenkin mahdollista, kun asetetaan selkeät tavoitteet oikeaan tärkeysjärjestykseen. Monesti vammapotilaan kohtaamiseen ja hoitoon liittyy työturvallisuusriski, kuten väkivallanuhka tai tulipalo, minkä vuoksi ennen potilaan kohtaamista usein poliisin ja/tai pelastustoimen tulee taata ensihoidon työturvallisuus. Turvallisten työskentelyolosuhteiden varmistamisen jälkeen suoritetaan monipotilastilanteissa potilasluokittelu eli triage, jolloin potilaat saadaan hoidettua kiireellisyysjärjestyksessä ja saadaan hankittua tarvittavia lisäresursseja onnettomuuden laajuuden varmistuttua. (Kirves 2022a.)

Tärkeimpänä vammapotilaan hoidon tavoitteena on palauttaa kudosten riittävä hapensaanti sekä ylläpitää sitä. Etenkin verenvuotopotilaalla kudosten hapensaanti voi merkittävästi heikentyä johtuen vuodon aiheuttamasta hypovolemiasta ja siitä seuraavasta hypoperfuusiosta eli sokista. (Handolin 2018.) Heti ensiarviosta lähtien pyritään selvittämään, onko potilaan ilmäteiden avoimuus ja hengitys riittävää, sekä onko potilaalla henkeä uhkaavaa verenvuotoa. Ensiarviossa

todetaan mahdolliset merkittävät ulkoiset vuodot, arvioidaan tajunnan taso, ilmäteiden avoimuus, rintakehän liikkeet ja stabiliteetti, hengityssäniien symmetrisyys sekä lantion ja pitkien luiden stabiliteetti. Näin saadaan nopeasti tietoa siitä, vaatiiko potilas ilmäteihin kohdistuvan toimenpiteen tai ilma- tai veririnnan kanavointia sekä havaitaan merkittävät verenvuotoa aiheuttavat murtumat. (Handolin 2022.)

Jos potilas on vaikeasti vammautunut ja hemodynaamisesti epävakaana eli sokkinen, tulee hoito toteuttaa niin sanotulla damage control –toimintatavalla (Handolin 2018). Tähän toimintamalliin kuuluu nestehoitoprotokolla, jossa tavoitteena on permissiivistä hypotensiota eli annetaan potilaalle vain tarvittava nesteytys ja volyymi korjataan pääasiassa verituotteilla eli punasoluilla, jääplasmalla ja trombosyyteillä suhteessa 1:1:1. (Handolin, Hiippala & Reitala 2018). Lisäksi tähän toimintamalliin kuuluvat erilaiset sairaalassa suoritettavat kirurgiset toimenpiteet, joiden tavoitteena on verenvuodon tyrehtyttäminen, kontaminaation kontrollointi, vatsaontelon väliaikainen sulkeminen sekä murtumien tuenta ulkoisilla kiinnityslaitteilla (Handolin & Söderlund 2018). Damage control- eli vammahallintakirurgialla pyritään kaikin mahdollisin keinoin estämään hypotermian, koagulopatian ja asidoosin kehittyminen, jotka yhdessä voisivat aiheuttaa niin sanotun vammapotilaan ”kuoleman kehän” (Handolin 2018).

Kuoleman kehä -termillä tarkoitetaan tilannetta, jossa hypotermia, asidoosi ja koagulopatia voimistavat toisiaan, vaikeuttaen massiivisen vuodon tyrehtyttämistä (Halonen, Handolin & Maisniemi 2018). Hypoperfuusio johtaa kudosten anaerobiseen aineenvaihduntaan, mikä aiheuttaa laktaatin muodostumista ja siten asidoosin, joka heikentää sydämen minuuttitilavuutta sekä hyytymistekijöiden toimintaa. Lisäksi väärin toteutettu nesteresuskitaatio saa aikaan veren hyytymistekijöiden pitoisuuden laimenemista ja puolestaan runsas nestesiirto altistaa hypotermialle. Näiden tekijöiden yhteisvaikutus pahentaa koagulopatiaa eli hyytymishäiriötä, joka lisää vuotoa ja näin aiheuttaa hypoperfuusion pahenemista. Myös kudostrauma ja sokki itsessään aiheuttavat koagulopatiaa. (Handolin 2018.) Kuoleman kehä -tilanteen kehittymistä tulee ehkäistä huolehtimalla ulkoisen verenvuodon tyrehtyttämisestä, riittävästä nestetäytöstä, lämpötiloudesta sekä hyytymistä tukevasta neste- ja lääkehoidosta (Hietaranta, Lönn & Tasala 2017).

Vaikeasti vammautunut potilas on ensisijaisesti kuljetettava sairaalaan, jossa on ympärivuorokautisesti saatavilla kaikki traumatologisessa kirurgiassa tarvittavat palvelut sekä tehosasto. Tarvittavia palveluita ovat kuvantaminen, akuutti toimenpideradiologia, laboratoriotutkimukset ja veripalvelu. Kuljetuksen aloittamisen kiireellisyys määräytyy sen

perusteella, millaisia vammoja potilaalla on ja milloin ja missä toteutetusta hoidosta hän hyötyisi mahdollisimman paljon. Lävistävästi vammautuneen potilaan kohdalla on perusteltua valita taktiikaksi nopea kuljetus eli load & go, sillä potilaan hoidon päätavoitteena on nopea vuodon hallinta kirurgisesti. Tylpästi vammautuneen, erityisesti aivovammapotilaan, kohdalla vitaalielintoimintojen stabilointi ja aivojen sekundaarivammautumisen estoon tähtäävät toimenpiteet voivat parantaa potilaan ennustetta, vaikka ne suoritettaisiin jo kentällä ja näin ollen sairaalaan pääsy viivästyisi. Tällöin taktiikka on stay & play. Kuljetusetäisyyksien mukaan on syytä arvioida myös mahdollisuutta suorittaa joitain toimenpiteitä matkan aikana. (Kirves 2022b.)

#### **4.5 Elvytyksen lopettaminen ja siitä pidättäytyminen**

Elvytyksellä tulee tavoitella potilaalle selviytymisen mahdollistaminen hyvään, sekä elämänlaadultaan entiseen elämään (Hoikka & Kurola 2021). Elvytyksestä pidättäytymistä tai sen lopettamista koskevat periaatteet tulee olla määriteltynä ensihoidon ohjeistuksessa. Ensihoidossa elvytyksestä tulee pidättäytyä kokonaan tai se tulee keskeyttää, mikäli elvyttäjät joutuvat itse hengenvaaraan, potilaalla on elvytyksestä pidättäytymispäätös, potilaalla on ilmiselvä kuolemaan johtava vamma tai peruuttamattomat merkit kuolemasta. Elvytyksestä pidättäytymisessä tai sen keskeyttämisen päätöksenteossa ei tule käyttää yksittäisiä kriteerejä, joita ovat esimerkiksi mustuaisten koko ja valoreaktio, elvytyksen kesto, vammautuneen perussairaudet tai epäilty itsemurhayritys. (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021.)

Sairaalan ulkopuolella vammapotilaan sydänpysähdys on usein peruuttamaton tila. Mikäli potilaan lähtörytminä on ASY tai PEA, hengitystie on varmistettu, ventilaatio aloitettu ja neulorakosenteesi tehty onnistuneesti eikä sydän näistä toimenpiteistä huolimatta käynnisty, elvytyksen jatkaminen on yleensä turhaa. Mikäli ensihoito kohtaa vammapotilaan todistetusti lyhyellä viiveellä tai vammapotilas menee elottomaksi ensihoidon läsnä ollessa, kannattaa elvytystoimet aloittaa. Tällaisessa tilanteessa elvytystoimien aloittamista puoltaa myös se, että trauman aiheuttamasta sydänpysähdyksestä selviävät potilaat toipuvat yleensä vain vähäisillä neurologisilla vaurioilla. (Elvytys: Käypä hoito –suositus, 2021; Kuisma & Salo 2021, 355.)

## 5 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvailla aikuisen traumapotilaan elvytykseen liittyvää uutta tutkimustietoa kansainvälisiä tieteellisiä lähteitä hyödyntäen sekä kartoittaa erityisesti ERC:n laatiman elvytysprotokollan ja vammapotilaalle tehtävien hoitotoimenpiteiden toteutumista ja ennustetta sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa.

Opinnäytetyön tavoitteena on koota yhteen viimeaikaisinta kansainvälistä tutkimustietoa siitä, miten elottoman traumapotilaan hoito toteutuu sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa ja millainen ennuste näillä potilailla on viimeaikaisen kansainvälisen tutkimustiedon mukaan. Opinnäytetyön sisältö on suunnattu alan ammattilaisille, ensihoidon opettajille ja opiskelijoille sekä muille aiheesta kiinnostuneille. Opinnäytetyön tekijöiden omana tavoitteena on kehittää omaa asiantuntijuutta elottoman traumapotilaan ensihoidosta.

Opinnäytetyö tuotetaan Oulun ammattikorkeakoulun, ensihoidon opettajien ja kouluttajien, ensihoidon ammattilaisten sekä alan opiskelijoiden käyttöön.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset: Miten elvytetyt vammapotilaat selviytyvät viimeaikaisten tutkimusten valossa? Miten ERC:n viimeisimpään traumapotilaan elvytysohjeisiin lisätyillä hoitotoimenpiteillä voidaan vaikuttaa elottoman traumapotilaan ennusteeseen sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa?

## 6 OPINNÄYTETYÖN MENETELMÄT

### 6.1 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsauksen tarkoitus on muodostaa kokonaiskuva aikaisemmasta tutkimustiedosta. Sen tarkoituksena ei siis ole listata aikaisempaa olemassa olevaa tutkimustietoa, vaan arvioida olemassa olevaa tietoa ja tehdä aikaisemmasta tutkimuksesta synteesi. Hyvä kirjallisuuskatsaus koostaa keskeisemmän aiemmin julkaistun tiedon tutkittavasta ilmiöstä, tunnistaa jatkotutkimuksen tarpeita sekä luo perustan tutkimuksen tutkimusasetelmalle ja valittaville menetelmille. (Axelin, Stolt, & Suhonen 2016, 107.)

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus pyrkii kuvailemaan viimeisintä tai aiemmin tiettyyn aihealueeseen kohdistunutta tutkimusta. Tyypillisesti tämäntyyppinen kirjallisuuskatsaus tarkastelee tieteellisiä tutkimuksia keskittyen erityisesti vertaisarvioinnin läpikäyneiden tutkimusten tarkasteluun. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on ikään kuin yleiskatsaus aiheesta, mutta kuitenkin tutkittava ilmiö pystytään kuvaamaan laajasti ja tarvittaessa voidaan luokitella tutkittavan ilmiön ominaisuuksia. (Stolt ym. 2016, 9.) Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen tapauksessa aineiston valintaa eivät rajaa metodiset säännöt (Salminen 2012, 6), joten aineistoa valitessa emme rajanneet pois tietyn metodein toteutettuja tutkimuksia. Varsinaisessa tiedonhaun vaiheessa tulee kuitenkin huomioida, että valitut tutkimukset ovat otannaltaan tarpeeksi laajoja, jotta niiden sisällön ja tutkimustulosten yleistettävyyttä voidaan kriittisesti arvioida.

Valitsimme opinnäytetyöhömmme kirjallisuuskatsauksen tyypiksi kuvailevan katsauksen, koska se on katsaustyypeistä laaja-alaisin, sekä menetelmiltään väljin (Helsingin Yliopisto 2023). Tällä analyysillä voimme käyttää opinnäytetyössämme monipuolisia tarkastelunäkökulmia, sekä laajoja aineistoja. Opinnäytetyössä ei ole tarkkaan rajattua tutkimuskysymystä, eikä tarkoituksena ole tutkia tarkasti tiettyä määrällistä muuttujaa, joten kuvaileva katsaus tyyliiltään sopii parhaiten valitsemamme aiheen tarkasteluun.

## 6.2 Aineiston hankkiminen ja valintakriteerit

Systemaattinen tiedonhaku alkaa aina tutkimusaiheen määrittelyllä. Aiheen valinnan jälkeen tulee määrittellä tutkimussuunnitelman perusteella tutkimuskysymys tai –kysymykset, joihin tutkimuksella pyritään etsimään vastauksia. Hyvä tutkimuskysymys on täsmällinen, selkeästi rajattu ja tarpeeksi yksinkertainen. Tutkimuskysymysten määrittämisessä hyödynsimme PICO-taulukkoa (TAULUKKO 4), jonka avulla määritellään tutkimuskysymyksiin liittyvät osat; potilasryhmä (P), interventio tai mielenkiinnon kohde (I), vertailu tai konteksti (C) sekä lopputulosmuuttujat (O). (Oulun yliopisto 2022.)

TAULUKKO 4. PICO-menetelmä ja hakusanat.

<b>P</b>	<b>Population, patient</b> Kuka, mikä, tutkittava ilmiö, kohde tai ryhmä	Aikuinen, eloton traumapotilas, trauman aiheuttama sydänpysähdys	Adult, trauma patient, traumatic cardiac arrest
<b>I</b>	<b>Intervention</b> Mikä, kuka, toimenpide	Palautuvat trauman aiheuttamat elottomuuden syyt Hoidettavat trauman aiheuttamat elottomuuden syyt Ensihoidolliset hoitotoimenpiteet	Reversible causes in traumatic cardiac arrest Treatable causes of traumatic cardiac arrest Treatment protocol
<b>C</b>	<b>Context</b> Konteksti	Ensihoito, sairaalan ulkopuolinen ensihoito	Emergency service, paramedic, out of hospital
<b>O</b>	<b>Outcome measures</b> Lopputulosmuuttujat	Ennuste, selviytyminen, ROSC	Prognosis, survival, ROSC, hospital discharge

Liian laajan aineiston välttämiseksi laadimme sisäänotto- ja poissulkukriteerit, sekä rajasimme aihetta sopivan suppeaksi. Tutkimusten sisäänotto- ja poissulkukriteerit ovat kuvattuna taulukossa 5. Taulukossa kuvattu luotettava aineisto tarkoittaa hoitotyön tietokannoista löytyviä tieteellisiä artikkeleita. Harmaa kirjallisuus on kirjallisuutta, jota löytyy esimerkiksi julkaisemattomista tutkimuksista tai viranomaisten julkaisuista. Näitä aineistoja ei ole luokiteltu tieteellisiksi julkaisuiksi eikä niitä löydy tietokannoista, mutta ne ovat silti käyttökelpoisia, jos ne täyttävät hyvän metodologisen tutkimuksen vaatimukset. (Mäkelä, Teperi & Varonen 1996.) Epäluotettavaksi aineistoksi määritellään esimerkiksi julkaisut, joiden ulkoasu ja sisältö on puutteellinen tai virheellinen ja esimerkiksi kirjoittaja tai julkaisupaikka on epämääräinen tai kyseenalainen. Lisäksi julkaisuissa ei saa nousta esille kirjoittajan mielipiteitä, ennakkoluuloja tai puolueellisuutta asian suhteen. (University of Eastern Finland 2023.)

Rajasimme opinnäytetyössämme käsiteltävän potilasryhmän ulkopuolelle alle 16-vuotiaat potilaat. ERC on erikseen laatinut ohjeen lapsipotilaan elvytykseen, jossa lapsipotilaaksi määritellään 1–18-vuotiaat potilaat (Van de Voorde ym. 2021, 328). Kuitenkin testihakujen perusteella pääosassa aiheeseen liittyvistä uusista tutkimusartikkeleista käsitteli aikuispotilaiden lisäksi myös yli 16-vuotiaita potilaita, minkä vuoksi olemme ottaneet opinnäytetyössämme huomioon myös 16–18-vuotiaat potilaat. Lisäksi ERC:n (Van de Voorde ym. 2021, 328) ohjeen mukaan aikuiselta näyttävää lapsipotilasta hoidetaan aikuisen potilaan elvytysprotokollan mukaisesti. Tutkimuksesta on rajattu pois myös tutkimuksemme tavoitteen ja tarkoituksen kannalta epäolennaisia laajoja aihepiirejä, kuten muut kuin mekaaniset vammat, elvytyksen jälkeinen tutkiminen ja hoito sekä sekundaariselvytyminen, jotta tutkimamme aihe täsmentyy ja työmme laajuus pysyy opinnäytetyölle mielekkäänä.

TAULUKKO 5. Aineiston sisäänotto- ja poissulkukriteerit.

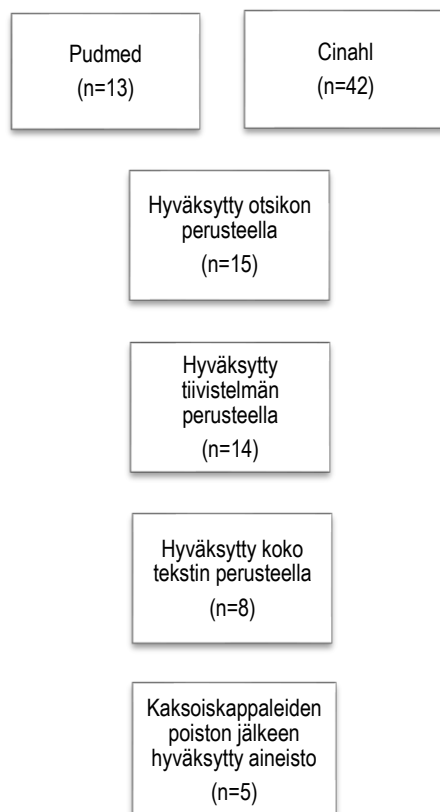
Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
Aineiston ikä: 2021–2023	Ennen 2021 julkaistut artikkelit
Kieli: suomi tai englanti	Muut kielet
Luotettavaksi määritelty lähdeaineisto, alan kirjallisuus ja tieteelliset julkaisut sekä harmaa kirjallisuus	Epäluotettavaksi määritelty lähdeaineisto
Ilmainen teksti OAMK tietokantojen kautta	Maksulliset julkaisut
Vastaa tutkimuskysymykseen	Ei vastaa tutkimuskysymykseen

### 6.3 Hakusanat ja –lausekkeet

Tutkimuskysymysten määrittämisen jälkeen niiden pohjalta luotiin keskeisiä käsitteitä ja vapaita hakusanoja, joita käytimme tiedonhaussa hakulausekkeina. Hyödynsimme suunnitelmavaiheessa Oulun ammattikorkeakoulun kirjaston informaattikkoa, joka auttoi meitä hakutermien suunnittelussa. Teimme näillä hakutermeillä testihakuja Medicissä, CINAHL:ssa ja PubMedissä. Tutkimuskysymysten muututtua muokkasimme informaattikon aikaisemmin tekemiä hakulausekkeita ja suoritimme testihakuja uudelleen. Jo testihakujen perusteella löysimme tutkimuskysymystemme näkökulmasta 55 mahdollisesti hyvää artikkelia CINAHL:sta ja PubMedistä. Medic-tietokanta on jätetty pois, sillä sieltä ei löytynyt testihakujen perusteella opinnäytetyöhömmme sopivia aineistoja halutulta aikaväliltä. Lopulliset valitsemamme hakusanat olivat: (emergency), (paramedic\* OR ems\* OR emergency medical service\* OR pre-hospital OR ambulance OR emergency medical technician OR emt\*), (traumatic cardiac arrest OR trauma arrest OR arrest of trauma) ja (outcomes OR benefits OR effects). Näillä hakutermeillä otsikoiden ja tiivistelmien perusteella CINAHL:ssa ja PubMedissä todettiin olevan riittävästi artikkeleita opinnäytetyön tekemistä varten. Tiedonhakuprosessi on kuvattu liitteessä 1.

Aloitimme varsinaisen tiedonhaun CINAHL-tietokannasta. Ennalta valikoiduin hakutermein suoritimme haun, jonka jälkeen rajasimme hakutuloksiin vain vertaisarvioidut artikkelit sekä aikavälillä 2021–2023 julkaistut artikkelit. Tämän jälkeen hakutuloksia oli 42. Otsikon perusteella tutkimuksemme kannalta olennaisia artikkeleita oli näistä 10. Useissa hakutuloksissa vastaan

tulleissa artikkeleissa käsiteltiin jo otsikon perusteella opinnäytetyön tarkoituksen kannalta irrelevantteja aihekokonaisuuksia, kuten lapsipotilaita, sairaalan sisällä tapahtuvia elvytystilanteita tai ei-traumaattisia sairaalan ulkopuolisia sydänpysähdyksiä. Tämän jälkeen kukin tutkijoista luki artikkeleiden tiivistelmät, ja kokoontuessamme valikoimme näistä kokonaan luettavaksi 9. Lopullinen aineistomäärä, joka CINAHL:sta valikoitiin koko tekstin perusteella opinnäytetyöhön, oli 5 artikkelia. Suoritimme tämän jälkeen vastaavilla hakutermeillä haun myös PubMed-tietokannasta. Julkaisuajan rajaamisen jälkeen hakutuloksia oli 13 ja näistä valikoimme otsikon perusteella 5. Koko tekstin perusteella valikoitui 3 artikkelia, jotka olivat kuitenkin samoja artikkeleita, mitkä olimme jo CINAHL:sta valikoineet aineistoksi. Hakuprosessin seulonta on havainnollistettu kuviossa 1. Sisältöanalyysiin valikoidut artikkelit, niiden kirjoittajat, julkaisuajat ja -paikat sekä keskeiset sisällöt on kuvattu liitteessä 2.



KUVIO 1. Aineiston valinnan eteneminen.

## 6.4 Aineiston analyysi ja raportointi

Artikkelia arvioitaessa on tärkeä kiinnittää huomiota artikkelin kirjoittajaan ja julkaisupaikkaan. Tekstistä tulee arvioida sen objektiivisuutta, kieliasua sekä artikkelissa käytettyjen lähteiden määrää ja laatua. Julkaisupaikan, esimerkiksi lehden, laatua parantaa vertaisarviointi- eli refereekäytäntö, jossa asiantuntija suorittaa julkaistavaksi tarjotulle artikkelille vertaisarvioinnin. Tämän avulla voidaan osoittaa, että tutkijat ovat noudattaneet omalla alallaan hyväksytyjä käytäntöjä, ja se myös estää perusteettomien väittämien esittämisen ja virheellisten tulkintojen päätyminen julkaisuun. (Oulun yliopisto 2023.)

Analyysin ensimmäinen vaihe on kuvata tutkimuksen tärkeä sisältö. Tähän kuuluvat kirjoittajat, julkaisuvuosi ja -maa, tutkimuksen asetelma, tarkoitus, aineistonkeruumenetelmät, tutkimuksen kohdejoukko, otos, vahvuudet ja heikkoudet sekä päätulos. Aineiston ymmärrettävyyden helpottamiseksi ja kokonaiskuvan luomiseksi tutkimuksen yhteenveto tehdään taulukkomuotoon (Stolt ym. 2016, 30.), kuten olemme koonneet liitteessä 2. Aineiston analyysissä aineistoa tutkitaan mahdollisimman avoimin kysymyksin, jonka jälkeen se puretaan osiin ja yhdistetään samankaltaiset osat yhteen (Kylmä ym. 2003). Aineiston analyysi aloitettiin siis perehtymällä huolellisesti opinnäytetyön aineistoksi valikoituihin artikkeleihin sekä arvioimalla tiedonhaussa löytyvien artikkeleiden luotettavuutta ja ajankohtaisuutta.

Toisessa vaiheessa aineiston analyysiä tutkija lukee aineistoa, tekee siihen merkintöjä ja muodostaa luokkia, kategorioita tai teemoja. Tutkimuksesta etsitään yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia, tehdään ryhmittelyä ja vertailua sekä tulkitaan aineistoa. Merkintöjen tarkoituksena on tiivistää tutkimuksen pääasiat. Merkinnoista muodostetaan yhdistelemällä ja vertailemalla luokat, kategoriat tai teemat, ja ne nimetään sisällön mukaan. (Stolt ym. 2016, 30; Kylmä ym. 2003.)

Aineiston käsittelymenetelmän valintaan vaikuttaa alkuperäistutkimusten menetelmät. Laadullisin menetelmin tehdyt alkuperäistutkimusaineistot voidaan käsitellä aineistoa yhdistelemällä, kuvailevalla luokittelulla, käsitteellistämällä tai metasynteeseillä. Määrällisin menetelmin tehdyt alkuperäistutkimusaineistot voidaan käsitellä joko kuvailevin tilastollisin menetelmin tai meta-analyysillä. Esimerkiksi kuvaileva luokittelu soveltuu käytettäväksi, jos alkuperäistutkimukset ovat tehty sekä laadullisin että määrällisin menetelmin. (Stolt ym. 2016, 82–83.) Aineiston käsittelymenetelmä valikoituu siis alkuperäisaineistossa käytettyjen menetelmien perusteella.

Aineiston analysoinnissa on käytetty deduktiivista sisällönanalyysiä. Tässä analyysimenetelmässä analyysirunko sisältää käsitteitä, ja tutkimustuloksena on näiden käsitteiden sisältö ja rakenne. Analyysirunko rakennetaan aikaisemman tiedon perusteella, ja tämän jälkeen aineistosta haetaan sisällöllisesti tähän sopivia asioita (Kyngäs ym. 2011.)

Artikkeleista nousseiden yhtäläisyyksien ja opinnäytetyön tutkimuskysymysten perusteella muodostimme kolme yläluokkaa: YL-1 Ensihoidon taktiikat, YL-2 Trauman aiheuttaman elottomuuden hoito sekä YL-3 Elottoman traumapotilaan ennuste. Näistä on annettu esimerkkejä taulukossa 6 ja koko analyysirunkotaulukko on esitetty liitteessä 3. Yhdistimme aineistoista poimitut samaa tarkoittavat lauseet ylä- ja alaluokkiin erillisellä Word-pohjalla ja siirsimme valmiit, suomennetut lauseet lopulliseen taulukkoon. Lisäksi artikkeleista poimittiin opinnäytetyön tutkimuskysymyksiä sivuavia mielenkiintoisia tuloksia tai pohdintoja, jotka on esitetty liitteessä 3 kohdassa: Muut huomiot viitekehysten ulkopuolelta, jotka nousseet esille aineistosta.

Kolmannessa vaiheessa muodostetaan vertailun kautta löytyneistä yhtäläisyyksistä ja eroavaisuuksista looginen kokonaisuus. Tätä kutsutaan synteetiksi. Synteetikä havainnollistetaan taulukoilla ja kuvioilla. Synteetin tarkoituksena on pyrkiä muodostamaan yksittäisistä tutkimustuloksista yleisempi kuva ja tuoda esille ristiriitaiset tulokset. (Stolt ym. 2016, 30.) Analyysin kolmas vaihe toteutettiin ylä- ja alaluokkien muodostamisen jälkeen vertailemalla eri tutkimustuloksia, joita yhdistelemällä muodostettiin kokoava synteetik. Myös tutkimustuloksissa ilmenneet ristiriidat olivat selkeästi havainnoitavissa liitteen 3 taulukosta.

Kirjallisuuskatsauksen viimeisessä vaiheessa eli raportointivaiheessa kirjoitetaan katsaus lopulliseen muotoonsa. Katsauksessa tulee raportoida kaikki työn vaiheet mahdollisimman tarkasti siten, että tutkimus olisi toistettavissa myös jonkun toisen tekemänä ja että lukija voi arvioida työn luotettavuutta raportin perusteella. Raportissa tulee olla ainakin tiivistelmä, tausta, tutkimuskysymykset, katsauksen menetelmät, hakuprosessi, tieto mukaan otetuista ja poissuljetuista tutkimuksista, tutkimuksen laadun arviointi, tulokset, pohdinta katsauksen mahdollisista heikkouksista, johtopäätökset, tulosten sovellettavuuden arviointi, jatkotutkimusehdotukset sekä lähdeluettelo. Tulokset voi raportoida muodostettujen luokkien, teemojen tai kategorioiden mukaisesti ja otsikoida tulososa näiden mukaisesti. (Stolt ym. 2016, 32.)

TAULUKKO 6. Esimerkkejä aineiston analyysirungosta.

Päälukot	Alaluokat	Aineistosta poimittu keino	Lähde
Ensihoidon taktiikat	Load & Go	Potilaat, joilla on lävistävä vamma ja erityisesti verenvuotosokki hyötyvät tästä taktiikasta.	Houwen ym. 2021
	Stay & Play	Jos elottomuuden hoidettavat syyt voidaan tehokkaasti hoitaa kohteessa, niin tulisi toimia.	Vianen ym. 2022
Trauman aiheuttaman elottomuuden hoito	Jänniteilmarinnan purku	Neulatorakosenteesi suoritettiin nopeammin potilaan kohtaamisesta traumakeskeisen protokollan julkaisun jälkeisellä aikavälillä.	Alqudah ym. 2021b
Elottoman traumapotilaan ennuste	Selviytyminen kokonaisuudessaan	Traumakeskeinen elvytysprotokolla ei lisännyt selviytymistä.	Alqudah ym. 2021 Alqudah ym. 2021b Alqudah ym. 2021a
Muut huomiot viitekehysten ulkopuolelta, jotka nousseet esille aineistosta	Aikaviiveet	Ensihoidon paikalla ollessa elottomaksi menneet traumapotilaat hyötyvät aggressiivisemmasta hoidosta.	Alqudah ym. 2021

## 7 TUTKIMUSTULOKSET

Tutkimusaineistomme koostui viidestä vertaisarvioidusta tieteellisestä artikkelista. Kolmen artikkelin tutkimukset oli tehty Australian Victoriassa. Näistä tutkimuksista kahdessa oli sama tutkijaryhmä. Toinen saman tutkijaryhmän tekemistä tutkimuksista oli retrospektiivinen tutkimus ja toinen oli keskeytetty aikasarja-analyysi. Kolmas Australiassa tehdyistä tutkimuksista oli myös retrospektiivinen tutkimus. Yksi tutkimusaineistomme artikkeleista oli systemaattinen katsaus ja meta-analyysi, johon oli hyväksytty ranskan-, saksan-, hollannin- ja englanninkielisiä artikkeleita. Viidennen artikkelin retrospektiivinen tutkimus oli tehty Alankomaissa.

### 7.1 Ensihoidon taktiikanvalinta ja traumapotilaalle tehtävät hoitotoimenpiteet

Tutkimusten mukaan uusiin elvytysohjeisiin lisätyt traumapotilaalle tehtävät hoitotoimenpiteet lisääntyivät selkeästi uuden traumapotilaan elvytysprotokollan jälkeisenä aikana (Alqudah ym. 2021; Alqudah ym. 2021b; Alqudah ym. 2021a) ja niiden suorittamiseen kulunut aika lyheni kontrolliaikaväliin verrattuna (Alqudah ym. 2021b). Kuitenkaan traumakeskeisellä protokollalla ei todettu olevan vaikutusta potilaiden selviytymiseen (Alqudah ym. 2021; Alqudah ym. 2021b; Alqudah ym. 2021a). Elottomuuden syyin hoito ennen painelupuhalluselvytyksen aloittamista ja defibrillaatiota on traumapotilaan kohdalla tärkeämpää (Houwen ym. 2021; Alqudah ym. 2021b), ja sen avulla potilaalle saavutetaan nopeammin ROSC, mikä osaltaan vähentää sydänpysähdyksen aiheuttaman hapenpuutteen aikaansaamaa kudospvauriota ja siten parantaa neurologista toipumista (Houwen ym. 2021).

**Load & Go vai Stay & Play.** Taktiikanvalintaan vaikuttavat vammamekanismi, vammojen luonne, aikaviiveet sekä etäisyydet lähimpään traumapotilaalle soveliaaseen hoitopaikkaan (Houwen ym. 2021). Jos elottomuuden hoidettavat syyt saadaan hoidettua tehokkaasti kohteessa (Vianen ym. 2022), potilaalla on lävistävä vamma sekä erityisesti jos todetaan tähän liittyvä verenvuotosokki, hyötävät tällaiset potilaat ensisijaisesti nopeasta kuljetuksesta (Houwen ym. 2021). Lisäksi jos ensihoitohenkilökunnalla ei ole riittävää osaamista hoitaa rintakehän lävistävän vamman aiheuttamaa hypovolemiaa ja elottomuutta, tulee potilas kuljettaa välittömästi sairaalaan (Vianen ym. 2022). Lävistävä vamma saaneet potilaat, joilla todetaan lähtörytmänä PEA sekä sydänpussin tamponaatio, hyötävät Stay & Play –taktiikasta. (Houwen ym. 2021).

**Ilmateiden varmistaminen ja jänniteilmarinnan purku.** Kentällä suoritettulla intubaatiolla ei todettu olevan yhteyttä potilaiden selviytymiseen (Houwen ym. 2021). Toisaalta supraglottisen hengitystievälineen käyttö oli lisääntynyt ja se on mahdollisesti voinut myötävaikuttaa sairaalan ulkopuolisen ensihoidon hyödyllisyyteen, mutta kuitenkin hengitysteiden varmistamisella ei tutkimuksissa todettu olevan yhteyttä potilaiden selviytymiseen. Jänniteilmarinnan purkuun tehtävä neulatorakosenteesi suoritettiin uuden protokollan jälkeisenä aikana nopeammin potilaan kohtaamisesta. (Alqudah ym. 2021b.)

**Verenvuodon tyrehtyttäminen ja tamponaation purku.** Vuonna 2021 uutena toimenpiteenä traumapotilaan elvytysprotokollaan lisättiin REBOA-toimenpide hallitsemattoman verenvuodon tyrehtyttämiseen, mutta tämän suorittaminen kentällä ei aiemman käytännön kokemuksen perusteella saanut tutkimuksissa kannatusta (Alqudah ym. 2021a). Tamponaation purkuun tarkoitettu torakotomia ei tylpissä vammoissa johtanut potilaiden selviytymiseen, mutta lävistävissä vammoissa sen avulla voidaan saavuttaa nopeammin potilaalle ROSC ja lisäksi tästä selvinneet potilaat toipuivat neurologisesti hyvin (Houwen ym. 2021).

**Nestehoito ja verensiirto.** Tutkimuksissa todettiin, että hypovoleemiselle potilaalle annettu nestetäyttö ennen painelu-puhalluselvytystä vaikuttaisi olevan hyödyllistä. Toisaalta myös verituotteiden annon todettiin olevan enemmän ennusteeseen positiivisesti vaikuttavaa, kuin runsaan kristalloidien annon. (Alqudah ym. 2021.)

**Tavanomaiset elvytystoimet.** Traumapotilaan elvytysprotokollan uudistumisen myötä adrenaliinin annon ja painelu-puhalluselvytyksen määrät vähenivät (Alqudah ym. 2021; Alqudah ym. 2021b) ja jos tehtävillä annettiin adrenaliinia, sen antoon kului pidempi aika aiempaan verrattuna (Alqudah ym. 2021). Tutkimuksissa todettiin, että jos elottoman traumapotilaan sydänpysähdyksen hoidettavaa syytä ei hoidettu, ja ROSC saavutettiin vain adrenaliinia antamalla sekä painelu-puhalluselvytyksellä, oli potilaiden selviäminen epätodennäköisempää (Alqudah ym. 2021). Myöskään maallikon toteuttamalla painelu-puhalluselvytyksellä ei todettu olevan parantavaa vaikutusta potilaiden ennusteeseen (Alqudah ym. 2021a).

## 7.2 Ennusteeseen vaikuttavat viitekehysten ulkopuoliset tekijät

Tutkimukset osoittivat, että elottoman traumapotilaan elvytysprotokollan mukainen hoito ei lisännyt traumapotilaiden kokonaisselviytymistä (Alqudah ym. 2021, Alqudah ym. 2021a & Alqudah ym. 2021b), mutta hoitoprotokollan myötä elottomille saatiin entistä paremmin ROSC jo tapahtumapaikalla (Alqudah ym. 2021a). Elottoman traumapotilaan nuori ikä paransi selviytymisennustetta (Alqudah ym. 2021a & Houwen ym. 2021). Elottomuudesta selvinneillä potilailla hyvä neurologinen toipuminen oli mahdollista (Houwen ym. 2021 & Vianen ym. 2022), ja tutkimuksessa tehdyn kyselyn mukaan potilas koki itse toipumisensa hyväksi tai kohtalaiseksi 12 kuukauden jälkeen traumasta (Alqudah ym. 2021a). Elottoman traumapotilaan hoitoprotokolla ei parantanut potilaiden kotiutumisenennustetta (Alqudah ym. 2021a), eikä potilaat, jotka kuljetettiin sairaalaan ilman ROSC:ia, kotiutuneet (Houwen ym. 2021).

Aikaviiveiden osalta ensihoidon paikallaollessa elottomaksi menneet potilaat hyötyivät aggressiivisemmasta hoidosta (Alqudah ym. 2021) ja heillä oli parempi selviämisenennuste (Alqudah ym. 2021b). Trauman aiheuttaman elottomuuden hoidettavat syyt tulisi hoitaa mahdollisimman pian elottomuudesta (Houwen ym. 2021). Lyhyemmät aikaviiveet ja nopea hoidon aloitus voisivat parantaa ennustetta (Alqudah ym. 2021) - massiiviverenvuodon tyrehtytys ja ilmatie-esteen hoidon kouluttaminen maallikoille ja ensiauttajille voisi lyhentää aikaviiveitä ja parantaa potilaiden ennustetta (Houwen ym. 2021).

Havaitsimme tutkimustuloksissa ristiriitaisuutta lääkäriyksikön kohteessa olon hyödyistä. Lääkärin paikallaolo laski kuolleisuutta ja vaikutti positiivisesti neurologiseen toipumiseen (Vianen ym. 2022) sekä tapahtumapaikalla selviytymiseen (Alqudah ym. 2021a). Lääkäriyksikön osallistumisella tehtäville ei ollut parantavaa vaikutusta traumapotilaan ennusteeseen (Alqudah ym. 2021b) tai sairaalasta kotiutumiseen (Alqudah ym. 2021a). Sydänlihaskäytöksen näkyminen ultraäänilaitteessa vaikutti laskevan kuolleisuutta (Vianen ym. 2022).

Defibrilloitava lähtörytmi yhdistettiin kuolleisuutta laskevaksi tekijäksi (Vianen ym. 2022), toisin sanoen ei-defibrilloitavalla lähtörytmillä oli yhteys huonontuneeseen kotiutumisenennusteeseen (Alqudah ym. 2021, Alqudah ym. 2021b, Alqudah ym. 2021a & Houwen ym. 2021). Tutkimuksen lävistävän vamman saaneet potilaat selvisivät tylpän vamman saaneita potilaita paremmin, tosin ero ei ollut merkittävä (Houwen ym. 2022). Liikenneonnettomuuden havaittiin olevan mahdollinen

ennustetta heikentävä tekijä. Vammapotilaalle aloitettu maallikkoelvytys lisäsi todennäköisyyttä sille, että ensihoitajat aloittivat elvytystoimet. (Alqudah ym. 2021a.)

Koulutuksen tärkeys nousi esiin useammassa tutkimuksessa. Vammojen ja tarvittavien hoitojen arviointi on sairaalan ulkopuolella haastavaa (Vianen ym. 2022 & Alqudah ym. 2021). Hoidettavien syiden nopea tunnistaminen voisi parantaa potilaan ennustetta (Alqudah ym. 2021). Traumapotilaan elvytysten aikaisten hoitotoimien suorittaminen vaatii kokemusta ja säännöllistä kouluttautumista - säännöllinen elvytyskoulutus ja traumatilanteiden läpikäynti ylläpitävät ja lisäävät ensihoitajien osaamista ja vähentävät virheitä (Alqudah ym. 2021). Ensihoitajien lisäkoulutuksella, jossa ensihoitajalla olisi luvat ja osaaminen torakostomiaan tai verituotteiden antoon, voisi parantaa potilaiden selviytymistä (Alqudah ym. 2021b).

## 8 TULOSTEN TARKASTELU

### 8.1 Johtopäätökset

ERC:n laatimasta traumapotilaan elvytysalgoritmista huolimatta traumapotilaiden selviytyminen sairaalasta kotiin vaihteli 2,3–6,4 prosentin välillä valituissa tutkimuksissa. Havaitimme kuitenkin, että tutkimuksissa potilaiden ennustetta paransi nuori ikä ja defibrilloitava alkurytmi. ASY ja PEA lähtörytminä huononsivat ennustetta. Kun tarkastellaan trauman aiheuttamia sydänpysähdyksiä ja lähtörytmejä, kammiovärinä lähtörytminä viittaa sairaskohtauksen aiheuttamaan elottomuuteen (Salo & Kuisma 2021, 355). Tarvitaan lisää tutkimuksia, jotta saadaan lisää näyttöön perustuvaa tietoa, kuka traumapotilaista hyötyy elvytysryityksistä ja trauman aiheuttamien elottomuuden palautuvien sydämen hoidosta. ERC:n viimeisin ohjeistus on vasta kaksi vuotta vanha, joten muutamien vuosien päästä on mahdollisesti jo tehty tutkimuksia tällä elvytysalgoritmilla hoidetuista traumapotilaista.

Tutkimuksista ilmeni, että pelkästään uusi elvytysalgoritmi, jossa keskitytään palautuvien sydänpysähdyksen sydämen hoitoon, ei riitä parantamaan traumapotilaiden selviytymisennustetta. Hoidettavien sydämen lisäksi ennusteeseen ja selviytymiseen vaikuttaa useat muuttujat. Elottomuuden varhainen tunnistaminen ja ehkäisy hoitotoimilla nousi tärkeäksi seikaksi (Alqudah ym. 2021). Koulutusta kehittämällä opittaisiin tunnistamaan ja hoitamaan trauman aiheuttamia elottomuuksia. Vasteajat ovat pitkiä, joten ensimmäisen kohteessa olevan yksikön tulisi osata tunnistaa ja hoitaa potilaita, jotta paikalle saataisiin mahdollisimman pian tarkoituksenmukaiset hoitoyksiköt. Koska sydänlihaskäytävien näkyminen ultraäänilaitteessa vaikutti laskevan kuolleisuutta (Vianen ym. 2022), lääkärin paikallaolosta voisi olla hyötyä, sillä ultraäänilaitte kuuluu lääkäriyksikön varusteluun.

Vaikka uudessa traumapotilaan elvytysohjeessa korostetaan hoidettavien sydämen tunnistamista ja hoitoa, ei näillä viimeaikaisissa tutkimuksissa todettu olevan vaikutusta potilaan ennusteeseen. Pikemminkin hoitotoimenpiteiden todettiin viivästyttävän muun elvytysshoidon, kuten painelupuhalluselvytyksen ja adrenaliinin annon aloittamista sekä näin ollen sairaalaan pääsyä. Kuitenkin esimerkiksi voimakkaasti vuotavan potilaan kohdalla paineluelvytyksen aloittaminen ennen

verivolyymien täyttöä on hyödyntä, jolloin verenvuodon tyrehtyttäminen ja nestetäyttö tulee priorisoida ennen elvytyksen aloittamista. (Alqudah ym. 2021.)

Ajan saatossa ensihoidon vasteajat ovat pidentyneet, mikä voi johtua maantieteellisesti pitkistä välimatkoista (Alqudah ym. 2021a). Tämä voi vaikuttaa negatiivisesti traumapotilaiden selviytymiseen. On mahdollista, että pidemmät vasteajat voivat vaikuttaa elottoman potilaan lähtörytmiin, sekä lisätä ja vaikeuttaa neurologisia vammoja selviytyneillä potilailla. Lisäksi traumapotilaalle tehtävien toimenpiteiden teko viivästyy. (Alqudah ym. 2021a.)

## 8.2 Tutkimustulosten pohdinta

Tutkimustulokset osittain yllättivät opinnäytetyön tekijöitä. Ennen tiedonhakuja ja opinnäytetyön tekoa työn tekijöillä oli käsitys, että uusi elvytysalgoritmi olisi enemmän parantanut elottomien traumapotilaiden ennustetta. Se yllätti, kuinka vähän trauman aiheuttaman elottomuuden hoidettavien syiden hoidolla loppupeleissä oli osuutta selviytymisennusteen parantumiseen. Analysoitavissa artikkeleissa korostui useaan kertaan, kuinka paljon ensihoidosta riippumattomilla tekijöillä, kuten aikaviiveillä ja maantieteellisellä sijainnilla, oli vaikutusta potilaan ennusteeseen. Suurimmassa osassa tapauksista siis ensihoidosta riippumattomat tekijät vaikuttivat merkittävämmiin potilaan ennusteeseen, jolloin ensihoidon tekemät hoitotoimenpiteet jäivät potilaan ennusteen kannalta vähemmän merkittäviksi.

Tutkimusten perusteella oli kuitenkin selvää, että hoidettavat syyt tulisi hoitaa mahdollisimman nopeasti ja traumapotilaidenkin selviytyminen on mahdollista matalasta selviytymisprosentista huolimatta. Tutkimuksissa korostettiin elottomuuden palautuvien syiden hoidon merkityksellisyyttä ennen paineluelvytyksen aloittamista. Tämä herätti opinnäytetyön tekijöiden kesken paljon keskustelua, sillä tuntuisi oudolta olla painelematta elotonta potilasta. Teoriaan perehtymisen ja keskusteluiden myötä tekijöiden ajatukset muuttuivat ja uudet ohjeistukset tuntuvat nyt ymmärrettäviltä ja potilasta hyödyttäviltä, vaikka aihe vaatiikin vielä laajempia tutkimuksia.

Opinnäytetyön aineistoksi valituista artikkeleista tulee huomioida tuloksia arvioitaessa niiden rajoitteet. On mahdollista, että ensihoitajat yrittivät traumapotilaan kohdalla elvytystä, vaikka ohjeellisesti elvytyksestä voitaisiin pidättäytyä – ohjeen mukaan elvytyksestä tulee pidättäytyä, jos potilaan lähtörytminä on ASY, ja elvytyksen aloittamiseen kuluu yli 10 minuuttia elottomuuden

alusta. Tämä on voinut vaikuttaa heikentävästi traumapotilaan elvytysprotokollan mukaisten elvytysten tuloksellisuutta arvioiviin tilastoihin. (Alqudah ym. 2021b.)

## 9 POHDINTA

Vaikeasti vammautuneen elottoman potilaan kohtaaminen ensihoidossa on verrattaen harvinaista – yksi ensihoitaja kohtaa Victorian alueella keskimäärin yhden traumaattisen sydänpysähdyspotilaan 9,5:den vuoden aikana (Alqudah ym. 2021). Opintojemme aikana olemme käsitelleet niin teoria- kuin simulaatio-opetuksen avulla traumapotilaan kohtaamista ja ensihoitoa, mutta käytännön kokemusta tästä potilasryhmästä tutkijoilla on vähän. Vähäinen käytännön kokemus lisäsi meidän kiinnostustamme aihetta kohtaan.

Opinnäytetyömme tarkoituksena oli kuvailla aikuisen traumapotilaan elvytykseen liittyvää uutta tutkimustietoa kansainvälisiä tieteellisiä lähteitä hyödyntäen sekä kartoittaa erityisesti ERC:n laatiman elvytysprotokollan ja vammautuneelle tehtävien hoitotoimenpiteiden toteutumista ja ennustetta sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Onnistuimme mielestämme tässä. Opinnäytetyön tavoitteena oli koota yhteen viimeaikaisinta kansainvälistä tutkimustietoa siitä, miten elottoman traumapotilaan hoito toteutuu sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa ja millainen ennuste näillä potilailla on. Näiden osalta pääsimme mielestämme tavoitteisiimme.

Tutkijoilla ei ollut opinnäytetyöprosessia aloittaessa kokemusta tieteellisestä kirjoittamisesta tai kirjallisuuskatsauksen tekemisestä ja sen eri vaiheista. Tämän vuoksi tutkimusteknillisiin asioihin kului paljon aikaa, ja esimerkiksi suunnitelmaa tehdessä jouduimme useaan kertaan tarkentamaan tutkimuskysymyksiämme ja aiheen rajausta, ettei työstä olisi tullut liian laaja. Koimme haasteena englanninkielisen tutkimusaineiston, sillä kokemus englanninkielisten tieteellisten artikkeleiden lukemisesta oli varsin vähäinen ennen opinnäytetyön tekemistä. Englanninkielisen aineiston myötä tutkijoiden englanninkielen taito kehittyi ja sanasto karttui.

### 9.1 Opinnäytetyön prosessin pohdinta

Opinnäytetyön prosessi alkoi keväällä 2022 aiheen valinnalla. Kun opinnäytetyön aihehakemus oli hyväksytty, aloimme työstämään opinnäytetyön suunnitelmaa. Opinnäytetyön tekijöiden kesätöiden ja hoitotason opintoihin kuuluvien viimeisten harjoitteluiden vuoksi opinnäytetyöprosessi jäi tauolle tammikuuhun 2023 asti. Tekijöiden tavoitteena oli valmistua

toukokuussa 2023, joten tammikuussa laadittiin opinnäytetyön tavoiteaikataulu, jossa huomioitiin ohjaavien opettajien tarkistusajat.

Suunnitelman työstäminen jatkui tammikuussa ja se valmistui helmikuussa 2023. Suunnitelma hyväksyttiin maaliskuussa 2023, minkä jälkeen aloimme kirjoittaa raporttia. Raportin oli tavoitteena olla valmis huhtikuun alussa, mutta suunnitellusta aikataulusta jouduttiin hieman joustamaan. Raportti saatiin huhtikuun 2023 aikana valmiiksi ja hyväksytyksi.

Opimme opinnäytetyöprosessin aikana työskentelemään suunnitelmallisesti, joustavasti, tavoitteellisesti ja tarkasti. Opinnäytetyöprosessi opetti tekijöilleen itsenäisen työskentelyn taitoa ja vastuun kantoa sekä ryhmätyöskentelytaitoja. Ohjaavien opettajien antama palaute auttoi meitä tarkastelemaan omaa työtämme kriittisesti ja saimme uusia näkökulmia raportin parantamiseksi. Pääsimme tutkimusaineistoon perehtymisen myötä syventymään itseämme kiinnostavaan harvinaisempaan ensihoidon potilasryhmään.

Aikaväliltä 2021–2023 löytyi paljon tutkimustietoa traumapotilaan elvytyksestä ja suoraan tutkimuskysymykseemme vastaavia artikkeleita löytyi 5 kappaletta. Tutkimuksissa nousi esille paljon samankaltaisuuksia, ja yleisenä lopputuloksena voidaan todeta, että traumapotilaalle tehdyistä hoitotoimenpiteistä ei ole ollut vaikutusta potilaiden selviämiseen mutta niiden oikea-aikaisuutta ja niiden tuomia hyötyjä tietyille potilasryhmille tulisi tutkia lisää. Lisäksi tulee punnita traumapotilaan hoitoketjun sujuvuutta, ensihoidon ammattilaisten teknistä ja teoreettista osaamista koskien traumapotilaan ensihoitoa sekä vasteaikoja, sillä traumapotilaat ovat yleisesti aikakriittisiä potilaita.

Kokonaisuudessaan opimme paljon uutta kirjallisuuskatsausta tehdessä. Tiedonhakuja tehdessä opimme käyttämään erilaisia hoitotyön tietokantoja ja Boolean operaattoreita sekä arvioimaan artikkelien luotettavuutta. Opimme analysoimaan aineistoa deduktiivista menetelmää hyödyntäen. Teimme opinnäytetyötä jaetuilla MS Word-tiedostoilla itsenäisesti ja ryhmänä etäyhteydellä Teams:ssa. Yhdessä tehdessä kokosimme yhteen, muokkasimme ja arvioimme toistemme kirjoittamaa sisältöä. Tällä tavoin opimme tuottamaan hyvää tieteellistä tekstiä ja arvioimaan kriittisesti sekä omaa että ryhmän jäsenten kirjoittamaa tekstiä.

## 9.2 Tutkimuksen eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyötä tehdessä työryhmän kaikki jäsenet noudattivat työn kaikissa vaiheissa opetus- ja kulttuuriministeriön asettamaa tutkimuseettisen neuvottelukunnan laatimaa ohjetta hyvästä tieteellisestä käytännöstä. Menetelminä hyvän tieteellisen käytännön mukaan ovat rehellisyys, tarkkuus, sekä huolellisuus. Lisäksi toteutimme yksityiskohtaisesti tutkimuksen suunnittelun, toteutuksen ja raportoinnin. Työssä käytetyt lähteet viittasimme asianmukaisesti, millä kunnioitamme muiden tutkijoiden tekemää työtä. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Laadun ja luotettavuuden arviointi tuli suorittaa kullekin artikkelille erikseen. Tämän tarkoituksena oli välttää kirjallisuuskatsauksen tulosten vinouma tai virheellisesti painottuneiden päätelmien tekeminen. Tutkimuksesta tuli arvioida sen tutkimusasetelma, tutkimusongelmat, kohdejoukot, otanta- ja mahdolliset satunnaistamismenetelmät, otoskoot ja aineistonkeruu- ja analyysimenetelmät. Lisäksi luotettavuuden arviointia tehtiin tutkimusartikkeleissa kirjoitetun luotettavuuden arvioinnin perusteella. Luotettavuuden arvioinnin jälkeen oli mahdollista ottaa kantaa siihen, mihin joukkoon tutkimustulokset olivat yleistettävissä. (Stolt ym. 2016, 28–29.)

Opinnäytetyöprosessissa yksi luotettavuutta lisäävä tekijä oli PICO-taulukon käyttö tutkimuskysymysten ja hakulausekkeiden pohdinnassa. Tämän avulla tiedonhaku on saatu tehtyä johdonmukaisesti, ja hakutermein on löydetty artikkeleita, jotka vastaavat tutkimuskysymyksiin. Lisäksi valikoimme aineistomme julkaisuajankohdaksi vuodet 2021–2023, jonka ansiosta työhömmme valikoitui vain ajankohtaista tutkimustietoa. Opinnäytetyön hakulausekkeet sekä valikoitu aineisto on esitetty avoimesti ja tarkasti (liite 1 ja liite 2), jolloin kaikki opinnäytetyön lukijat voivat perehtyä valikoitujen artikkeleiden pääpiirteisiin ja julkaisupaikkoihin sekä käyttöoikeuden omaavat lukijat voivat perehtyä koko julkaisuihin. Opinnäytetyöprosessi on kuvattu avoimesti ja selkeästi, joka lisää työn luotettavuutta. Tutkijat ovat käyneet aineistoa läpi niin yhdessä kuin erikseen, ja olemme aineistoa valitessa selkeästi sisäänotto- ja poissulkukriteerein rajanneet, millaista aineistoa haluamme sisällyttää työhön. Aineisto on luettu useaan kertaan huolellisesti ja lopullinen aineisto on arvioitu ajankohtaiseksi, luotettavaksi, riittävän laajaksi sekä tutkimuskysymyksiin vastaavaksi.

Opinnäytetyön luotettavuutta voi heikentää se, että kolme opinnäytetyön aineistoon valikoiduista artikkeleista oli julkaistu samana vuonna samalla alueella. Lisäksi kahdessa tutkimuksessa oli mukana sama tutkijaryhmä. Nämä lisäävät sen riskiä, että tutkimuksiin on käytetty pitkälti samaa

potilasaineistoa, jolloin käytetty lopullinen aineisto opinnäytetyössä suppenee. Koska myös suurin osa tutkimuksissa kuvatuista potilastilanteista sijoittuu samalle alueelle, on potilaiden hoitoon voinut vaikuttaa tietyt maantieteelliset erityispiirteet sekä ensihoidon alueelliset ohjeistukset. Tästä syystä tutkimustulokset eivät välttämättä ole yleistettävissä kansainvälisesti. Kuitenkin näissä artikkeleissa tutkimus pohjautui useamman vuoden potilasmateriaaleihin, ja aineistoa kertyi kussakin tutkimuksessa runsaasti. Lisäksi tarkastelimme Australian ohjeistusta elottoman traumapotilaan hoidosta sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa ja selvisi, että ohjeistus mukailee pääpiirteittäin ERC:n asettamaa uutta traumapotilaan elvytysalgoritmia (Australian Resuscitation Council 2016), mikä parantaa tutkimustulosten yleistettävyyttä. Kaikki opinnäytetyön aineistoon valitut artikkelit olivat englanninkielisiä – tämän osalta pyrimme parantamaan luotettavuutta lukemalla artikkeleita yksin ja yhdessä, jolloin kieliopillinen virhemarginaali on luultavimmin pienempi.

### **9.3 Jatkotutkimus- ja kehittämisehdotukset**

Koska elottomat traumapotilaat ovat usein aikakriittisiä, ja hoidon oikea-aikaisuudella ja sujuvuudella on merkitystä potilaan ennusteen kannalta, ehdotamme, että jatkossa tutkittaisiin traumapotilaan kohtaamiseen kuluvia aikaviiveitä, kuljetusmatkoja, elvytystoimissa tapahtuvia keskeytyksiä sekä yleisesti elottoman traumapotilaan hoidon sujuvuutta. Tutkimuksissa voitaisiin raportoida tarkkaan, missä vaiheessa potilaalle on suoritettu tiettyjä hoitotoimia, ja millaisia viiveitä on ollut potilaan tavoittamisessa, hoidon aloittamisessa ja sairaalaan pääsystä. Tämänkaltaisten tutkimusten jälkeen voitaisiin perusteellisesti kehittää sairaalan ulkopuolisen ensihoidon ja sairaalassa tapahtuvan traumapotilaan hoidon sujuvuutta. Tällöin myös saataisiin näyttöön perustuvaa tietoa siitä, mistä ja missä vaiheessa toteutetusta hoidosta elottomat traumapotilaat hyötyvät.

Lisäksi näiden tutkimushankkeiden ohella voitaisiin arvioida ensihoitajien kokemusta omasta osaamisestaan traumapotilaan hoitotoimenpiteistä ja elvytyksestä. Koska hoidettavissa olevan elottoman traumapotilaan kohtaaminen ensihoidossa on verrattaen harvinaista, tulisi tämän kaltaiset hankkeet ja tutkimukset toteuttaa pitkällä aikavälillä luotettavan aineiston aikaansaamiseksi.

## LÄHTEET

Alqudah, Zainab, Nehme, Ziad, Williams, Brett, Oteir, Alaa & Smith, Karen 2021. Survival outcomes in emergency medical services witnessed traumatic out-of-hospital cardiac arrest after the introduction of a trauma-based resuscitation protocol. *Resuscitation* 48, 65–75. Vaatii käyttöoikeuden. Hakupäivä 22.3.2023. <https://www.sciencedirect.com.ezp.oamk.fi:2047/science/article/pii/S0300957221003658?via%3Dihub>.

Alqudah, Zainab, Nehme, Ziad, Williams, Brett, Oteir, Alaa, Bernard, Stephen & Smith, Karen 2021b. Impact of a trauma-focused resuscitation protocol on survival outcomes after traumatic out-of-hospital cardiac arrest: An interrupted time series analysis. *Resuscitation* 162, 104–111. Vaatii käyttöoikeuden. Hakupäivä 22.3.2023. <https://www.sciencedirect.com.ezp.oamk.fi:2047/science/article/pii/S0300957221000848?via%3Dihub>.

Alqudah, Zainab, Nehme, Ziad, Williams, Brett, Oteir, Alaa, Bernard, Stephen & Smith, Karen 2021a. Impact of temporal changes in the epidemiology and management of traumatic out-of-hospital cardiac arrest on survival outcomes. *Resuscitation* 158, 79–87. Vaatii käyttöoikeuden. Hakupäivä 22.3.2023. <https://www.sciencedirect.com.ezp.oamk.fi:2047/science/article/pii/S0300957220305840?via%3Dihub>.

Anestesiologian ja tehohoidon perusteet; Sanasto 2022. Duodecim Oppiortti. Hakupäivä 10.3.2023. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppioortti.fi/op/atd00169/do#s8>.

Australian Resuscitation Council 2016. Management of Cardiac Arrest due to Trauma. Hakupäivä 20.4.2023. <https://www.resus.org.nz/assets/Uploads/ANZCOR-Guideline-11.10.1-Trauma-Apr16.pdf>.

Barner-Rasmussen, Ian, Frisk, Oskari, Handolin, Lauri & Tukiainen Erkki 2016. Valokuva. Ampumavammat. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 134 (22). Hakupäivä 18.4.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo13411>.

Bendel, Stepani, Grönlund, Juha, Hoppu, Sanna, Kaukonen, Maija, Kipinä, Piia, Koivula, Irma, Mononen, Jani & Sivula Mirka 2022. Sydän ja verenkierto. Teoksessa Akuuttihoiton lääkkeet (toim. Mirka Sivula). Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Böstman, Ole, Leppäniemi, Ari, Pihlajamäki, Harri & Tukiainen, Erkki, 2019. Ampumavammat. Teoksessa Traumatologia (toim. Eerika Flinkkilä). Helsinki: Kandidaattikustannus Oy ja toimituskunta, 257.

Castrén, Maaret, Korte, Henna & Myllyrinne, Kristiina 2022. Haavat ja verenvuodot. Ensiapuopas. Duodecim Terveyskirjasto. Hakupäivä 25.3.2023. <https://www.terveyskirjasto.fi/spr00007>.

Elvytys. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2021. Hakupäivä 6.3.2023. Saatavilla internetissä: [www.käypähoito.fi](http://www.käypähoito.fi).

Halonen, Lauri, Maisniemi, Kreu & Handolin, Lauri 2018. Traumapotilaan massiivisen verenvuodon tunnistaminen ja hoito. Lääketieteen aikakauskirja Duodecim 134 (1), 19–25. Hakupäivä 12.3.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo14097>.

Handolin, Lauri 2018. Koagulopatia ja damage control –toimintatapa. Päivystyskirurgian opas. Duodecim Terveysportti. Hakupäivä 12.3.2023. Vaatii käyttöoikeuden. [https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/kir00160?toc=798612\\_bc](https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/kir00160?toc=798612_bc).

Handolin, Lauri 2022. Vammapotilaan tilanarvio, alkuvaiheen hoito ja ensivaiheen tutkimukset. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Duodecim Oppiportti. Hakupäivä 12.3.2023. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/phh00054/do>.

Handolin, Lauri, Hiippala, Seppo & Reitala, Janne 2018. Massiivisen verenvuodon korvaaminen. Päivystyskirurgian opas. Duodecim Terveysportti. Hakupäivä 12.3.2023. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/kir00159>.

Helsingin yliopisto 2023. Kielijelppi. Katsauksen tyyppejä. Hakupäivä 25.2.2023. <https://blogs.helsinki.fi/kielijelppi/kirjallisuuskatsauksen-tyyppaja/>.

Hietaranta, Tiina, Lönn, Maarit & Tasala, Niko 2017. Vammaan liittyvä hyytymishäiriö. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Duodecim Terveysportti. Hakupäivä 12.3.2023. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/tvh00082/search/koagulopatia>.

Hoikka, Marko & Kurola, Jouni 2021. Mitä ensihoitolääkärin tulisi poimia uusista ERC:n elvytys suosituksista? Finnanest – lehti 54 (3), 213–216. Hakupäivä 22.3.2023. [http://www.finnanest.fi/files/hoikka\\_mita\\_\\_ensihoitola\\_a\\_ka\\_rin.pdf](http://www.finnanest.fi/files/hoikka_mita__ensihoitola_a_ka_rin.pdf).

Hoppu, Sanna 2023. Elvytystilanteita ohjaavat algoritmit. Teoksessa Kardiologia. Duodecim Oppiportti. Hakupäivä 10.3.2023. Vaatii käyttöoikeuden. [https://www.oppiportti.fi/op/kar01578/do?p\\_haku=hypovolemia#q=hypovolemia](https://www.oppiportti.fi/op/kar01578/do?p_haku=hypovolemia#q=hypovolemia).

Houwen, Thymen, Popal, Zar, De Bruijn, Marcel, Leemeyer, Anne-Marie, Pieters, Joost, Terra, Maartje, Van Lieshout, Esther, Verhofstad, Michael & Van Vledder, Mark 2021. Outcomes after Prehospital Traumatic Cardiac Arrest in the Netherlands: a Retrospective Cohort Study. Injury 52, 1117–1122. Vaatii käyttöoikeuden. Hakupäivä 22.3.2023. <https://www-sciencedirect-com.ezp.oamk.fi:2047/science/article/pii/S0020138321001911?via%3Dihub>.

Jokela, Mikko & Handolin, Lauri 2020. Traumapotilaan verenkierron turvaamiseksi tehtävät kirurgiset hätätoimenpiteet. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 136 (3), 298–306. Hakupäivä 12.3.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo15372>.

Julkunen, Niina & Varpula, Marjut 2020. Sokkityypit verenkiertovajauksessa. Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito. Duodecim Oppiportti. Hakupäivä 10.3.2023. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/ajt00575/do#s1>.

Kirves, Hetti 2022a. Vaikeasti vammautuneen potilaan hoidon tavoitteet ensihoidossa. Teoksessa Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito. Duodecim Oppiportti. Hakupäivä 12.3.2023. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppiportti.fi/op/ajt00892/do>.

Kirves, Hetti 2022b. Vaikeasti vammautuneen potilaan hoitopaikan ja hoitostrategian valinta. Teoksessa Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Duodecim Oppiportti. Hakupäivä 12.3.2023. Vaatii käyttöoikeuden. [https://www.oppoportti.fi/op/phh00055/do?p\\_haku=vammapotilas#q=vammapotilas](https://www.oppoportti.fi/op/phh00055/do?p_haku=vammapotilas#q=vammapotilas).

Kröger, Heikki & Lassus, Jan, 2019. Vammamekanismi. Teoksessa Traumatologia (toim. Eerika Flinkkilä). Helsinki: Kandidaattikustannus Oy ja toimituskunta, 23,24.

Kurola, Jouni 2016. Jänniteilmarinnan hätäkanavointi neulalla. Ensihoito-opas. Duodecim Terveysportti. Vaatii käyttöoikeuden. Hakupäivä 25.3.2023. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/eho00219?toc=4171>.

Kylmä, Jari, Vehviläinen-Julkunen, Katri & Lähdevirta, Juhani 2003. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. Raportti laadullinen terveystutkimus mitä, miten ja miksi. Hakupäivä 29.3.2021. <https://www.duodecimlehti.fi/duo93495> Vaatii käyttöoikeuden.

Kyngäs, Helvi, Elo, Satu, Pölkki, Tarja, Kääriäinen, Maria & Kanste, Outi 2011. Sisällönanalyysi suomalaisessa hoitotieteellisessä tutkimuksessa. Hoitotiede 23 (2): 138–148. <https://docplayer.fi/40235253-Sisallönanalyysi-suomalaisessa-hoitotieteellisessa-tutkimuksessa.html>.

Lott, Carsten, Truhla´r, Anatolij, Alfonso, Annette, Barelli, Alessandro, Gonza´lez-Salvado, Violeta, Hinkelbein, Jochen, Nolan, Jerry P., Paal, Peter, Perkins, Gavin D., Thies, Karl-Christian, Yeung, Joyce, Zideman, David A., Soar, Jasmeet & The ERC Special Circumstances Writing Group Collaborators 2021. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances. Resuscitation 161 (2021), 152–219. Hakupäivä 22.2.2023. <https://cprguidelines.eu/assets/guidelines/European-Resuscitation-Council-Guidelines-2021-Ca.pdf>.

Mäkelä, Marjukka, Varonen, Helena & Teperi, Juha 1996. Systemoitu kirjallisuuskatsaus tiedon tiivistäjänä. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim 112 (21). Hakupäivä 18.4.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo60413>.

Nurmi, Jouni & Salo, Ari 2020. Elvytyksen erityistilanteita. Teoksessa Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito. Duodecim Oppiportti. Hakupäivä 12.3.2023. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppoportti.fi/op/ajt00918/do>.

Nurmi, Jouni & Salo, Ari 2020. Sydänpysähdys hoitolaitoksen ulkopuolella. Teoksessa Anestesiologia, teho-, ensi- ja kivunhoito. Duodecim Oppiportti. Hakupäivä 12.3.2023. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.oppoportti.fi/op/ajt00913/do>.

Olasveengen, Theresa M., Semeraro, Federico, Ristagno, Giuseppe, Castren, Maaret, Handley, Anthony, Kuzovlev, Artem, Monsieurs, Koenraad G., Raffay, Violetta, Smyth, Michael, Soar, Jasmeet, Svavarsdottir, Hildigunnur & Perkins, Gavin D. 2021. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. Resuscitation 161 (2021), 98-114. Hakupäivä 18.4.2023. <https://www.cprguidelines.eu/assets/guidelines/European-Resuscitation-Council-Guidelines-2021-Ba.pdf>.

Oulun yliopisto 2022. Oulun yliopiston kirjasto. LibGuides. Systemaattinen tiedonhaku. Hakupäivä 25.1.2023. <https://libguides oulu.fi/c.php?g=689390&p=4939471>.

Oulun yliopisto 2023. Oulun yliopiston kirjasto. LibGuides. Tieteellisiin julkaisuihin pohjautuva arviointi. Hakupäivä 8.2.2023. <https://libguides oulu.fi/julkaisujenarviointi/artikkelit>.

Peräjoki, Katja & Azbel, Michael 2021. Vammamekaniikka. Teoksessa Ensihoito (toim. Leena Koskua). Helsinki: Sanoma Pro Oy, 605, 608, 609, 610, 621.

Ramesh, G. H., Uma, J. C. & Farhath, Sheerin 2019. Fluid resuscitation in trauma: what are the best strategies and fluids? International Journal of Emergency Medicine 38 (2019). Vaatii käyttöoikeuden. Hakupäivä 25.3.2023. <https://intjem.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12245-019-0253-8>.

Rissanen, Tuomas & Niemelä, Matti 2023. Sydäntamponaation fysiologia ja etiologia. Teoksessa Kardiologia. Duodecim Oppiportti. Hakupäivä 10.3.2023. [https://www.oppoportti.fi/op/kar01591/do?p\\_haku=tamponaatio#q=tamponaatio](https://www.oppoportti.fi/op/kar01591/do?p_haku=tamponaatio#q=tamponaatio). Vaatii käyttöoikeuden.

Salminen, Ari 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Vaasan Yliopisto. Hakupäivä 8.2.2023. [https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn\\_978-952-476-349-3.pdf](https://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf).

Salo, Ari & Kuisma, Markku 2021. Sydänpysähdys ja elvytys. Teoksessa Ensihoito (toim. Leena Koskua). Helsinki: Sanoma Pro Oy, 321, 323, 325, 331, 332, 335, 336, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 355.

Sinisalo, Juha & Gunn, Jarmo 2017. Sydänpussin dreneeraus ja näytteenotto. Numero 4. Lääketieteen aikakauskirja. Duodecim. Hakupäivä 10.3.2023. <https://www.duodecimlehti.fi/duo13561>.

Smith, Jason E., Richard, Annette & Wise, David 2015. Traumatic Cardiac Arrest. Journal of the Royal Society of Medicine 108 (1), 11–16. Hakupäivä 24.5.2021. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0141076814560837>. Vaatii käyttöoikeuden.

Soar, Jasmeet, Böttiger, Bernd W., Carli, Pierre, Couper, Keith, Deakin, Charles D., Djärv, Therese, Lott, Carsten, Olasveengen, Theresa, Paal, Peter, Pellis, Tommaso, Perkins, Gavin D., Sandroni, Claudio & Nolan, Jerry P. 2021. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. Resuscitation 161 (2021), 115–151. Hakupäivä 18.4.2023. <https://www.cprguidelines.eu/assets/guidelines/European-Resuscitation-Council-Guidelines-2021-Ad.pdf>.

Stolt, Minna, Axelin, Anna & Suhonen, Riikka 2016. Kirjallisuuskatsaus hoitotieteessä. 2. korjattu painos. Turku: Juvenes Print.

Truhlár, Anatolij, Deakin, Charles D., Soar, Jasmeet, Khalifa, Gamal ELdin Abbas, Alfonso, Annette, Bierens, Joost J.L.M., Brattebø, Guttorm, Brugger, Hermann, Dunning, Joel, Hunyadi-Antivecic, Koster, Rudolph W., Lockett, David J., Lott, Carsten, Paal, Peter, Perkins, Gavin D., Sandroni, Claudio, Thies, Karl-Christian, Zidemanu, David A. & Nolan, Jerry P 2015. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 4. Cardiac arrest in special circumstances. Resuscitation 95 (2015), 148–201. Hakupäivä 22.2.2023. <https://ercguidelines.elsevierresource.com/european-resuscitation-council-guidelines-resuscitation-2015-section-4-cardiac-arrest-special/fulltext>.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2021. Hyvä tieteellinen käytäntö. Hakupäivä 8.2.2023.  
<https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanta-htk>.

University of Eastern Finland 2023. Tiedonhaku – Sosiaali- ja terveysjohtaminen. Onko lähde luotettava? Hakupäivä 25.3.2023. <https://blogs.uef.fi/tiedonhaku-sosiaaliterveysjohtaminen/onko-lahde-luotettava/>.

Vammapotilaan elvytys. Valokuva. Artikkelissa Elvytys. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiayhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2021. Hakupäivä 6.3.2023. Saatavilla internetissä: [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi).

Van de Voorde, Patrick, Turner, Nigel M., Djakow, Jana, de Lucas, Nieves, Martinez-Mejias, Abel, Biarent, Dominique, Bingham, Robert, Brissaud, Oliver, Hoffmann, Florian, Johannesdottir, Groa Bjork, Lauritsen, Torsten, Maconochie, Ian 2021. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Pediatric Life Support. Resuscitation 161 (2021), 327–387. Hakupäivä 25.2.2023.  
<https://www.cprguidelines.eu/assets/guidelines/European-Resuscitation-Council-Guidelines-2021-Pa.pdf>.

Vianen, Niek, Van Lieshout, Esther, Maissan, Iscander, Bramer, Wictor, Hartog, Dennis, Verhofstad, Michael & Van Vledder, Mark 2022. Prehospital traumatic cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis. European Journal of Trauma and Emergency Surgery volume 48, 3357–3372. Vaatii käyttöoikeuden. Hakupäivä 22.3.2023.  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s00068-022-01941-y>.

Ångerman, Sanna 2021. Sokki. Teoksessa Ensihoito (toim. Leena Koskua). Helsinki: Sanoma Pro Oy, 523, 524.

## LIITTEET

LIITE 1. Hakulausekkeet

LIITE 2. Sisältöanalyysiin valitut artikkelit

LIITE 3. Analysointitaulukko

## HAKULAUSEKKEET

## LIITE 1

Tietokanta/ haku pvm.	Hakusanat/ hakulauseke	Rajaus	Hakutulokset	Valitut
Medic- tietokanta/ 22.3.2023	(ensihoito) AND (ensihoito OR ambulanssi OR sairaalan ulkopuolinen) AND (trauma OR elottomuus OR sydänpysähdys)	Kokoteksti, ilmaiseksi saatavilla, 2021–2023	5	0
Pudmed- tietokanta/ 22.3.2023	((emergency) AND (paramedic[Title/Abstract] OR ems[Title/Abstract] OR emergency medical service[Title/Abstract] OR prehospital[Title/Abstract] OR pre- hospital[Title/Abstract] OR ambulance[Title/Abstract] OR emergency medical technician[Title/Abstract] OR emt[Title/Abstract])) AND (traumatic cardiac arrest[Title/Abstract] OR trauma arrest[Title/Abstract] OR arrest of trauma[Title/Abstract])) AND (outcomes[Title/Abstract] OR benefits[Title/Abstract] OR effects[Title/Abstract])	Kokoteksti, ilmaiseksi saatavilla, vertaisarvioidut artikkelit, 2021–2023	13	0
Cinahl- tietokanta/ 22.3.2023	((emergency) AND (paramedic[Title/Abstract] OR ems[Title/Abstract] OR emergency medical service[Title/Abstract] OR prehospital[Title/Abstract] OR pre- hospital[Title/Abstract] OR ambulance[Title/Abstract] OR emergency medical technician[Title/Abstract] OR emt[Title/Abstract])) AND (traumatic cardiac arrest[Title/Abstract] OR trauma arrest[Title/Abstract] OR arrest of trauma[Title/Abstract])) AND (outcomes[Title/Abstract] OR benefits[Title/Abstract] OR effects[Title/Abstract])	Kokoteksti, ilmaiseksi saatavilla, vertaisarvioidut artikkelit, 2021–2023	42	5

## TUTKIMUSTAULUKKO

## LIITE 2

Aineiston nimi	Aineiston tekijä(t), vuosi, julkaisupaikka ja tietokanta	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimuksen keskeinen sisältö ja tulokset	Tutkimusaineisto ja -menetelmä
Impact of temporal changes in the epidemiology and management of traumatic out-of-hospital cardiac arrest on survival outcomes	Zainab Alqudah, Ziad Nehme, Brett Williams, Alaa Oteir, Stephen Bernard & Karen Smith 2021a, Resuscitation/CINAHL-tietokanta	Tutkia ajallisia muutoksia trauman aiheuttaman sairaalan ulkopuolisen sydänpysähdyksen epidemiologiassa ja hoidossa. Tutkimuksessa käsitellään ensihoidon suorittamia elvytysyrityksiä sekä selviytymistuloksia.	Aikavälillä maallikkoelvytysten sekä ensihoidon suorittamien traumatoimenpiteiden määrä nousivat, lääkärihelikopteri osallistui yhä useammalle tehtävälle ja potilaiden kuljetusmäärät nousivat mutta näistä huolimatta selviytymisluvut eivät nousseet.	Retrospektiivinen tutkimus Aineisto kerätty Victorian Ambulance Cardiac Arrest -rekisteristä (VACAR) aikavälillä tammikuu 2001 – joulukuu 2018 n = 5 631
Impact of a trauma-focused resuscitation protocol on survival outcomes after traumatic out-of-hospital cardiac arrest: An interrupted time series analysis	Zainab Alqudah, Ziad Nehme, Brett Williams, Alaa Oteir, Stephen Bernard & Karen Smith 2021b, Resuscitation/CINAHL-tietokanta	Tutkia traumakeskeisen elvytysprotokollan vaikutusta aikuispotilaille, joilla on sairaalan ulkopuolella todettu trauman aiheuttama sydänpysähdys. Keskeisenä vuoden 2016 traumapotilaan elvytysohjeistus, jossa korostetaan palautuvien trauman aiheuttamien sydänpysähdysten syiden hoitoa ennen tavanomaista painelu-puhalluselvytystä	Traumakeskeinen elvytysprotokolla, joka korostaa traumapotilaalle tehtävien toimenpiteiden priorisoimista, ei vaikuttanut potilaiden selviämiseen. Protokollan seurauksena ensihoitajien elvytysyritykset ja lääkäriyksiköiden osallistuminen tehtäville lisääntyivät ja traumatoimenpiteet suoritettiin nopeammin mutta nämäkään eivät vaikuttaneet ennusteeseen.	Keskeytetty aikasarja-analyysi Aineisto kerätty Victorian Ambulance Cardiac Arrest -rekisteristä (VACAR) aikavälillä tammikuu 2008 – joulukuu 2019 n = 3 958
Outcomes after Prehospital Traumatic	Thymen Houwen, Zar Popal, Marcel A.N. de	Tutkia traumaattisen sydänpysähdysten	Aineiston (n = 915) potilaista 3,9 % kotiutui	Retrospektiivinen joukkotutkimus

Cardiac Arrest in the Netherlands: a Retrospective Cohort Study	<p>Bruijn, Anna-Marie R. Leemeyer, Joost H. Peters, Maartje Ter ra, Esther M.M. van Lieshout, Michael H.J. Verhofstad &amp; Mar k G. van Vledder</p> <p>2021, Injury/ CINAHL- tietokanta</p>	<p>sairaalan ulkopuolella saaneiden potilaiden kotiutumista sairaalahoidosta. Potilaat saivat sairaalan ulkopuolista ensihoitoa lääkäriyksikön toimesta.</p>	<p>sairaalahoidosta. Potilaat saivat lääkärihelikopteryksikö n toteuttamaa hoitoa. Noin puolet kaikista selviytyjistä oli toipunut neurologisesti hyvin seurantajaksolla. Nuoremmat potilaat sekä potilaat, joilla lähtörytminä on defibrilloitava rytmi, selviytyvät todennäköisemmin traumaattisesta sydänpysähdyksestä</p>	<p>Yli 18-vuotiaat potilaat, jotka saivat traumaattisen sydänpysähdyksen sairaalan ulkopuolella aikavälillä tammikuu 2014 – joulukuu 2018. Aineisto kerätty kolmesta HEMS (Helicopter Emergency Medical Services) - tukikohdan tietokannasta. n = 915</p>
Prehospital traumatic cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis	<p>Niek Johannes Vianen, Esther Maria Maartje Van Lieshout, Iscander Michael Maissan, Wichor Matthijs Bramer, Dennis Den Hartog, Michael Herman Jacob Verhofstad &amp; Mark Gerrit Van Vledder</p> <p>2022, European Journal of Trauma and Emergency Surgery/ CINAHL-tietokanta</p>	<p>Päivittää sairaalan ulkopuolisen traumaattisen sydänpysähdyksen kuolleisuustilastoja, tutkia kentällä kuluneen ajan sekä traumapotilaan sairaalan ulkopuolisen hoitoketjun vaikutusta ennusteeseen ja neurologiseen toipumiseen sekä mitkä ennen sydänpysähdyistä ja sen aikana ilmenneet tekijät vaikuttavat potilaiden kuolleisuuteen.</p>	<p>51 722 potilaasta 96,2 % menehtyi ja selvinneistä 43,5 %:lla oli mielekäs neurologinen toipuminen. Jos lääkäri ei ollut paikalla, kuolleisuus oli 97,6 % ja lääkärin ollessa paikalla 93,9 %. Mielekäs neurologinen toipuminen oli lääkärin paikalla ollessa 57,0 % ja lääkärin ollessa pois 38,0 %. Tutkimuksessa ainoastaan ei- defibrilloitava rytmi yhdistettiin korkeampaan kuolleisuuteen.</p>	<p>Systemaattinen katsaus ja meta- analyysi Aineisto kerätty aikavälillä 1995–2020 tehdystä sairaalan ulkopuolista traumaattista sydänpysähdyistä koskevista tutkimuksista. n = 51 722</p>
Survival outcomes in emergency medical services witnessed traumatic out-of-hospital cardiac arrest after the introduction	<p>Zainab Alqudah, Ziad Nehme, Brett Williams , Alaa Oteir &amp; Karen Smith</p>	<p>Tutkia ensihoitohenkilökun nan paikalla ollessa elottomaksi menneiden traumapotilaiden</p>	<p>Kaikkia traumaperäisiä elottomuuden syitä hoidettiin enemmän, mutta se ei vaikuttanut ensihoidon läsnä ollessa elottomaksi</p>	<p>Retrospektiivinen tutkimus Aineisto kerätty Victorian Ambulance Cardiac Arrest -</p>

of a trauma-based resuscitation protocol	2021, Resuscitation/ CINAHL-tietokanta	selviytymistä, kun heitä hoidetaan traumaperäisen elvytysprotokollan mukaan.	menneiden traumasotilaiden selviämisenusteeseen	rekisteristä (VACAR) aikavälillä tammikuu 2008 – joulukuu 2019 n = 566
--	--	--	---	---

## ANALYSOINTITAUUKKO

## LIITE 3

Pääloukat	Alaluokat	Aineistosta poimittu keino	Lähde
Ensihoidon taktiikat	Load & Go	Potilaat, joilla on lävistävä vamma ja erityisesti verenvuotosokki hyötyvät tästä taktiikasta.	Houwen ym. 2021
		Jos ensihoitohenkilökunnalla ei ole osaamista hoitaa rintakehän lävistävän vamman aiheuttamaa hypovoleemiaa ja elottomuutta, potilas tulisi välittömästi kuljettaa sairaalaan.	Vianen ym. 2022
	Stay & Play	Lävistävän vamman saaneet potilaat, joilla on PEA ja sydänpussin tamponaatio, hyötyisivät tästä taktiikanvalinnasta.	Houwen ym. 2021
		Taktiikan valintaan vaikuttaa vammamekanismi, itse vammat, aikaviiveet ja maantieteellinen sijainti suhteessa lähimpään hoitolaitokseen.	Houwen ym. 2021
		Jos elottomuuden hoidettavat syyt voidaan tehokkaasti hoitaa kohteessa, niin tulisi toimia.	Vianen ym. 2022
Trauman aiheuttaman elottomuuden hoito	Verenvuodon tyrehtyttäminen	Uudessa traumaohjeessa on nostettu esille REBOA verenvuodon tyrehtyttämiseksi, mutta se ei ole saanut kannatusta käytännön kokemuksen perusteella.	Alqudah ym. 2021a
	Ilmatien varmistaminen ja hapen anto	Kentällä suoritettulla intubaatiolla ei todettu olevan yhteyttä selviytymiseen.	Houwen ym. 2021
		Monelta potilaalta hengitystiet varmistettiin mutta tällä ei todettu olevan yhteyttä selviytymiseen.	Houwen ym. 2021
		Supraglottisen ilmatievälineen käytön lisääntyminen on voinut myötävaikuttaa sairaalan ulkopuolisen hoidon hyödyllisyyteen.	Alqudah ym. 2021b
	Jänniteilmarinnan purku	Neulatorakosenteesi suoritettiin nopeammin potilaan kohtaamisesta traumakeskeisen protokollan julkaisun jälkeisellä aikavälillä.	Alqudah ym. 2021b
	Tamponaation purku	Kentällä torakotomian saaneet ja siitä selvinneet potilaat selvisivät neurologisesti hyvin.	Houwen ym. 2021
		Kentällä tehty torakotomia tylopissa vammoissa ei johtanut potilaiden selviytymiseen.	Houwen ym. 2021
		Kentällä tehty torakotomia sydänpussin tamponaation hoitoon mahdollistaa nopeamman ROSC:n saavuttamisen.	Houwen ym. 2021
	Nestehoito, verensiirto	Nestetäytön antaminen hypovoleemiselle potilaalle ennen PPE:tä vaikuttaisi olevan hyödyllistä.	Alqudah ym. 2021
		Verituotteiden anto verrattuna kristalloidien antoon näyttäisi vaikuttavan ennusteeseen positiivisesti.	Alqudah ym. 2021
	Kaikki hoitotoimet	Traumapotilaalle tehtävät hoitotoimet lisääntyivät.	Alqudah ym. 2021 Alqudah ym. 2021a Alqudah ym. 2021b
		Traumapotilaalle tehtävät hoitotoimet suoritettiin nopeammin potilaan kohtaamisesta.	Alqudah ym. 2021b
		Elottomuuden syyn hoito ennen PPE:tä ja defibrillaatiota on tärkeämpää traumapotilaan kohdalla.	Houwen ym. 2021 Alqudah ym. 2021b
Elottomuuden syyn hoito mahdollisimman nopeasti nopeuttaa ROSC:n saavuttamista, ja siten vähentää hapenpuutteen aiheuttamaa kudosvauriota ja parantaa neurologista palautumista.		Houwen ym. 2021	
Uuden traumapotilaan elvytysohjeen jälkeisellä ajanjaksolla potilaita elvytettiin aiempaan verrattuna useammin.		Alqudah ym. 2021b	
Elottoman traumapotilaan ennuste	ROSC	Potilaat, jotka kuljetettiin ilman ROSC:n saavuttamista, eivät kotiutuneet sairaalasta.	Houwen ym. 2021
		Elottoman traumapotilaan hoitoprotokolla paransi ROSC:n saavuttamisen todennäköisyyttä tapahtumapaikalla.	Alqudah ym. 2021a
	Kotiutuminen sairaalasta	Elottoman traumapotilaan hoitoprotokolla ei vaikuttanut potilaan kotiutumisenennusteeseen.	Alqudah ym. 2021a

	<b>Neurologinen toipuminen</b>	Hyvä neurologinen toipuminen trauman aiheuttaman sydänpysähdyksen jälkeen on mahdollista.	Houwen ym. 2021 Vianen ym. 2022
	<b>Selviytyminen kokonaisuudessaan</b>	Traumakeskeinen elvytysprotokolla ei lisännyt selviytymistä.	Alqudah ym. 2021 Alqudah ym. 2021a Alqudah ym. 2021b
		Nuori ikä parantaa kokonaiselviytymistä.	Alqudah ym. 2021a Houwen ym. 2021
		Elvytyksestä selviytyneiden toipuminen on ollut 12 kk:n kyselyssä hyvää tai kohtalaista.	Alqudah ym. 2021a
<b>Muut huomiot viitekehysten ulkopuolelta, jotka nousseet esille aineistosta</b>	<b>Adrenaliini ja painelu-puhalluselvytys</b>	Adrenaliinin annon ja PPE:n määrät vähenivät.	Alqudah ym. 2021
		PPE:n toteuttaminen väheni.	Alqudah ym. 2021b
		Adrenaliinin anto viivästyi uuden trauma-elvytysohjeen mukaan elvytettäessä.	Alqudah ym. 2021
		Potilaat, joilla saavutetaan ROSC vain adrenaliinilla eikä elottomuuden syytä hoideta, selviävät huonommalla todennäköisyydellä.	Alqudah ym. 2021
		Maallikon toteuttamalla PPE:llä ei todettu olevan parantavaa vaikutusta ennusteeseen.	Alqudah ym. 2021a
	<b>Aikaviiveet</b>	Ensihoidon paikalla ollessa elottomaksi menneet traumapotilaat hyötyvät aggressiivisemmasta hoidosta.	Alqudah ym. 2021
		Ensihoidon paikalla ollessa elottomaksi menneillä parempi ennuste	Alqudah ym. 2021b
		Aikaviiveet ja hoidon keskeytykset heikentävät potilaan ennustetta hoidon aggressiivisuudesta huolimatta.	Alqudah ym. 2021b
		Lyhyemmät aikaviiveet ja nopea hoitotoimien aloittaminen voisivat parantaa ennustetta	Alqudah ym. 2021
		Hypoksia, verenvuoto, sydänpussin tamponaatio ja jänniteilmarinta tulisi hoitaa mahdollisimman pian ja mielellään ennen kuljetuksen alkua	Houwen ym. 2021
		Massiiviverenvuodon tyrehtyttämisen ja ilmatie-esteen hoitamisen kouluttaminen ensivasteyksiköille ja maallikoille voisi pienentää aikaviiveitä ja parantaa selviytymistä.	Houwen ym. 2021
	<b>Lääkäriyksikön vaikutus ennusteeseen</b>	Lääkäriyksikön lisääntynyt osallistuminen tehtäville ei parantanut elottomien traumapotilaiden ennustetta.	Alqudah ym. 2021b
		Lääkäriyksikön läsnäololla voi olla positiivinen vaikutus tapahtumapaikalla selviytymiseen, mutta sillä ei ole havaittu olevan positiivista vaikutusta sairaalasta kotiutumisessa.	Alqudah ym. 2021a
		Lääkäriyksikön paikallaolo vaikutti laskevasti kuolleisuuteen.	Vianen ym. 2022
		Lääkäriyksikön paikallaolo vaikutti positiivisesti neurologiseen toipumiseen.	Vianen ym. 2022
		Sydänlihaksen liikkeiden näkyminen ultraäänilaitteessa vaikutti laskevan kuolleisuutta.	Vianen ym. 2022
	<b>Lähtörytmin vaikutus ennusteeseen</b>	Ei-defibrilloitava rytmi huononsi todennäköisyyttä kotiutumiseksi.	Alqudah ym. 2021 Alqudah ym. 2021a Alqudah ym. 2021b Houwen ym. 2021
		Defibrilloitava lähtörytmi yhdistettiin kuolleisuutta laskevaksi tekijäksi.	Vianen ym. 2022
	<b>Vammamekanismin vaikutus ennusteeseen</b>	Lävistävän vamman saaneet elottomat potilaat selvisivät paremmin kuin tylpän vamman saaneet, mutta ero ei ollut merkittävä.	Houwen ym. 2021
		Liikenneonnettomuudella voi olla ennustetta heikentävä vaikutus.	Alqudah ym. 2021a
	<b>Elvytyksen aloittamiseen tai toteuttamiseen vaikuttavat ulkoiset tekijät</b>	Aloitettu maallikkoelvytys lisäsi ensihoidon elvytysyritysten todennäköisyyttä.	Alqudah ym. 2021a
	<b>Koulutus</b>	Hoidettavien syiden nopea tunnistaminen voisi parantaa ennustetta.	Alqudah ym. 2021

		Vammojen ja tarvittavien hoitojen arviointi on haastavaa sairaalan ulkopuolella.	Alqudah ym. 2021 Vianen ym. 2022
		Traumapotilaan elvytyksen aikaisten toimenpiteiden suorittaminen vaatii kokemusta ja säännöllistä koulutusta.	Alqudah ym. 2021
		Säännöllinen elvytyskoulutus ja traumatehtävien läpikäynti jälkeenpäin lisäävät ensihoitajien osaamista ja vähentävät virheitä.	Alqudah ym. 2021
		Ensihoitajien lisäkoulutuksella (luvat esim. torakostomiaan ja verituotteiden antoon) voisi parantaa potilaiden selviytymistä.	Alqudah ym. 2021b