



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Oona Honkanen, Mikko Niemi, Mika Ryhänen

## Traumapotilaan elottomuuteen johtavat yleisimmät hoidettavissa olevat syyt ja niiden hoito sairaalan ulkopuolella

Itseopiskelumateriaalin kehittäminen ensihoitajaopiskelijoille

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Ensihoitaja AMK

Ensihoidon tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

17.05.2020

Tekijä(t) Otsikko	Oona Honkanen, Mikko Niemi, Mika Ryhänen Traumapotilaan elottomuuteen johtavat yleisimmät hoidettavissa olevat syyt ja niiden hoito sairaalan ulkopuolella
Sivumäärä Aika	36 sivua + 2 liitettä 17.05.2020
Tutkinto	Ensihoitaja AMK
Tutkinto-ohjelma	Ensihoidon tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Ensihoito
Ohjaaja(t)	Lehtori, Pasi Miettinen
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa itseopiskelumateriaali Metropolian ensihoitajaopiskelijoille ja työ on osa Metropolian ammattikorkeakoulun hanketta ”itseopiskelumateriaalin kehittäminen ensihoitaja opiskelijoille”. Tavoitteena oli tuoda esille traumapotilaan elottomuuteen johtavat yleisimmät hoidettavissa olevat syyt ja niiden hoito sairaalan ulkopuolella sekä ajan käytön ja kuoleman kolmion merkitys traumapotilaan hoidossa. Edellä mainituista aiheista on myös muodostunut opinnäytetyömme teoreettinen viitekehys.</p> <p>Traumapotilaan elottomuuteen johtavia yleisimpiä hoidettavissa olevia syitä on neljä, hypoksia, hypovolemia, jänniteilmariinta sekä sydämentamponaatio. Sydämentamponaatiota käsitellään tässä opinnäytetyössä pinta-puolisesti, koska se on lääkäritasoinen hoitotoimenpide. Opinnäytetyössä tuotettiin muistilistat hypoksiaan, hypotensioon ja jänniteilmariintaan sekä powerpoint – koulutuspaketti muistilistoihin liittyen. Muistilistojen tavoitteena oli tuoda ensihoitajaopiskelijoille työelämä valmiuksia sekä materiaalia traumapotilaan elottomuuteen johtavien yleisimpien hoidettavissa olevien syiden hoitoon.</p> <p>Tämän opinnäytetyön aihe on rajattu hoitotason ensihoito yksikön valmiuksiin ja resursseihin. Opinnäytetyön tutkimuskysymykset olivat traumapotilaan elottomuuteen johtavat yleisimmät hoidettavissa olevat syyt, niiden tunnistaminen ja hoito hoitotason ensihoitoyksikössä sekä mitä hyötyä itseopiskelumateriaalista on. Tämä opinnäytetyö on toteutettu kirjallisuuskatsauksena ja työn teoriapohja on etsitty suomalaisesta ensihoito- sekä akuuttihoitotyön kirjallisuudesta. Olemme hyödyntäneet suomalaisia ja ulkomaalaisia tietokantoja, joista olemme löytäneet kirjallisuutta tukevaa tietoa.</p>	
Avainsanat	Ensihoito, traumapotilas, itseopiskelumateriaali

Author(s) Title	Oona Honkanen, Mikko Niemi, Mika Ryhänen The most common causes of inactivity of a trauma patient and their possible treatment outside the hospital.
Number of Pages Date	36 pages + 2 appendices 17.5.2020
Degree	Bachelor of Emergency Care
Degree Programme	Emergency care
Specialisation option	Emergency care
Instructor(s)	Lecturer, Pasi Miettinen
<p>The purpose of this thesis is to produce self-study material for Metropolia paramedic students and this work is part of the Metropolia University of Applied Sciences project "Developing self-study material for paramedic students". Our purpose was to highlight the most common causes of trauma patient inactivity and their out of hospital care and the importance of time use and death triad in treating a trauma patient. The issues have also formed the theoretical framework of our Thesis.</p> <p>The four most common causes of trauma patient inactivity are four hypoxia, hypovolemia, tension pneumothorax and cardiac tamponation, however we left the treatment of the cardiac tamponation secondary as this is a medical treatment. In this thesis, we produced checklists for hypoxia, hypotension and tension, and powerpoint training pack checklists. Our goal was to provide the paramedic students with work related skills and materials for the treatment of trauma patient causes.</p> <p>We limited the subject of this thesis to the capacity and resources of the emergency care unit. The research questions of our work were the causes of the trauma patient`s inactivity, their identification and treatment in pre-hospital environment and the benefits of self-study material. This thesis has been carried out as a literature review. The theoretical basis of the thesis has been sought from the Finnish literature on emergency care and acute care. We have utilized Finnish and foreign databases, where we have found information that`s supports literature.</p>	
Keywords	emergency care, trauma-patient, self-study material

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Keskeiset käsitteet	1
2.1	Muita käsitteitä	3
3	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet	3
3.1	Viitekehys	5
4	Traumapotilas ensihoidossa	5
4.1	Traumapotilas	5
4.2	Aika ja sen merkitys	7
5	Hoitotason ensihoitoyksikkö	9
5.1.1	Hoitotason ensihoitoyksikkö ja sen valmiudet	9
6	Traumapotilaan elottomuuteen johtavat hoidettavat syyt	10
6.1	Elottomuuteen johtavien hoidettavissa olevien syiden hoito hoitotason ensihoitoyksikössä	10
6.2	Hypoksia	10
6.2.1	Aivovamma trauman yhteydessä	12
6.3	Jänniteilmarinta	13
6.4	Hypovolemia	14
6.5	Sydämen tamponaatio	15
7	Traumapotilaan elottomuuteen johtavien yleisimpien hoidettavissa olevien syiden hoito	16
7.1	Traumapotilaan elottomuuteen johtavien yleisimpien hoidettavissa olevien syiden hoito ensihoidossa	16
7.2	Hypoksia	16
7.3	Jänniteilmarinta	17
7.4	Sydänpussin tamponaatio	18
7.5	Hypovoleeminen sokki	19
7.5.1	Traneksaamihappo	21
7.5.2	Noradrenaliini	22
7.5.3	Infuusiot ambulanssissa	22
8	Kuoleman kolmio	23

8.1	Traumapotilaan hypotermia	23
8.2	Traumapotilaan asidoosi	24
8.2.1	Traumapotilaan metabolinen asidoosi	24
8.2.2	Traumapotilaan respiratorinen asidoosi	24
8.3	Traumapotilaan koagulopatia	25
9	Opinnäytetyöprosessi	26
10	Opinnäytetyön toteutus	26
10.1	Opinnäytetyön tuotos – muistilista	27
10.2	Muistilistan koulutusmateriaali	27
10.3	Arviointi ja luotettavuus	28
11	Tiedonhaku prosessi	29
12	Pohdinta	30
	Lähteet	32
	Liitteet	
	Liite 1. Muistilistat	
	Liite 2. Muistilistan koulutusmateriaali powerpoint diat	

## 1 Johdanto

Traumapotilaan kohtaaminen ensihoidossa on yksi vaikeimmista ensihoidontehtävistä. Tällä hetkellä ensihoidossa on mahdollista antaa lopullinen hoito muun muassa sydäninfarktin liuotushoidossa sekä hypoglykemian glukosihoidossa, mutta traumapotilaan lopullinen hoito tapahtuu aina sairaalaympäristössä. Ensihoidolla on merkittävä rooli traumapotilaan hoidossa, koska sen tehtävänä on valita oikea hoitopaikka sekä oikeat hoitotoimenpiteet, jotta pystyttäisiin ehkäisemään potilaan lisävammautumisen sekä säästättäisiin aikaa ennen sairaalahoitoon pääsyä (Kuisma 2017;544). Selkeä ja laadukas traumapotilaan tutkiminen, kipulääkitys, elintoimintojen vakauttaminen, potilaan rangon ja raajojen tukemien sekä muut välttämättömät toimenpiteet yhdessä turvallisen kuljetuksen kanssa takaavat traumapotilaan ensihoidon keskiön (Ångerman 2017).

Tässä opinnäytetyössä perehdyttiin traumapotilaan elottomuuteen johtaviin yleisimpiin hoidettavissa oleviin syihin sekä niiden hoitoon sairaalan ulkopuolella. Nämä yleisimmät syyt elottomuuteen ovat hypoksia, hypovolemia, jänniteilmarinta sekä sydänpussin tamponaatio. Tässä työssä keskityttiin näistä kolmeen ensimmäiseen, koska näihin syihin hoitotason ensihoitajana pystyy vaikuttamaan, kun taas sydänpussin tamponaation kohdalla hoito on ainoastaan lääkäritason hoitotoimenpide. Traumapotilaan ensihoito on laajakäsite, jonka vuoksi työ rajattiin hoitotason ensihoitoyksikön valmiuksiin ja resursseihin. Keskiöön tässä kirjallisuuskatsauksessa nousi ajankäyttö ja sen merkitys traumapotilaan hoidossa sairaalan ulkopuolella. Miltei jokaisesta käytetystä lähteestä löytyi painotus ajankäyttöön ja sen merkitykseen, kuin myös siihen, että ensihoidossa ei ole tarpeen pyrkiä samoihin toimenpiteisiin, kun sairaalaympäristössä.

Tämä opinnäytetyö on toteutettu kolmen ensihoitajaopiskelijan yhteistyössä kevät lukukauden 2020 aikana. Työ on osa Metropolian Ammattikorkeakoulun opinnäytetyöohjelmasta ”itseopiskelumateriaalin kehittäminen ensihoidon koulutusohjelmaan”. Yhteistyökumppanina ja tilaajana opinnäytetyölle on Metropolian Ammattikorkeakoulu.

## 2 Keskeiset käsitteet

Tähän taulukkoon on kerätty työn keskeisimmät käsitteet ja avattu niiden tarkoitukset.

Taulukko 1. Käsitetaulukko.

Käsite	Selite
<b>Ensihoitopalvelu</b>	Ensihoitopalvelulla tarkoitetaan terveydenhuollon toimintaa, jonka tehtävänä on vastata ensisijaisesti hoitolaitosten ulkopuolella olevien potilaiden kiireellisestä hoidon tarpeen arvioinnista, hoidosta ja tarvittaessa kuljetuksesta. (Castren ym. 2014:14).
<b>Hoitotason yksikkö</b>	Hoitotason yksiköllä tarkoitetaan ensihoitopalvelussa, että ainakin toisella ensihoitajalla tulee olla ensihoitaja AMK-tutkinto, tai hänen tulee olla laillistettu sairaanhoitaja, jolla on erikseen määritelty ensihoidon lisäkoulutus. Hänen työparinaan voi hoitotason yksikössä toimia muu terveydenhuollon ammattihenkilö tai pelastaja. (Castren ym. 2014:20).
<b>Trauma</b>	Ulkoisen voiman aiheuttama kudonvaurio. (Terveysportti 2020)
<b>Itseopiskelumateriaali</b>	Itseopiskelu on erikseen järjestettyä muodollisen koulutuksen ulkopuolella tapahtuvaa uuden tiedon tai taidon opiskelua. Itseopiskelulle on tyypillistä se, että henkilö itse vastaa opetusjärjestelyistään ja että opiskelu tapahtuu ilman opettajaa. Itseopiskelulle ei ole asetettu mitään vähimmäis kestoja (Tilastokeskus d.n.).
<b>Hypoksia</b>	Hypoksialla tarkoitetaan kudosten hapenpuutetta. (Sand ym. 2016:376.)
<b>Jänniteilmarinta</b>	Jänniteilmarinta, aiheutuu pääsääntöisesti vammautumisen yhteydessä. Tilanne syntyy keuhkokudoksen vaurioituessa, jolloin ilmaa alkaa vuotaa sisäänhengityksen aikana keuhkopussin läppämäisestä reiästä keuhkopussiin. (Alanen ym. 2017:83.)
<b>Sydänpussin tamponaatio</b>	Tamponaatioksi kutsutaan tilaa, jossa sydänpussiin kertyy nestettä ja tätä seuraa sydämen täyttymisen heikkeneminen seuraavaa lyöntiä varten. (Duodecim 2014).
<b>Hypovolemia</b>	Hypovolemialla tarkoitetaan riittämätöntä verivolyymia elimistössä. (Kuisma 2017:460.)
<b>Asidoosi</b>	Asidoosilla tarkoitetaan vaikeata kehon happamuustilaa. (Kuisma ym.2017:186-187).
<b>Hypotermia</b>	Hypotermialla tarkoitetaan kehon alilämpöisyyttä. (Kuisma ym 2017:633).
<b>Koagulopatia</b>	Koagulopatiolla tarkoitetaan hyytymistekijöiden häiriötä. (WeiWang ym. 2016).

## 2.1 Muita käsitteitä

Käsitteet	
<b>Endoteeli</b>	Verisuonien, imusuonien ja sydämen sisäpintoja verhoava ohut solukerros (Terveyskirjasto 2020).
<b>Ataktinen</b>	hapuilu, haparointi ja tahdonalaisten lihasten keskushermostoperäinen yhteistoimintahäiriö ilman halvausta (Terveyskirjasto 2020).
<b>Hypoperfuusio</b>	Tavallista vähäisempi. Mahdollisesti riittämättömän verenvirtaus elimistön läpi esim. sokin aikana (Terveyskirjasto 2020).
<b>Ventilaatio-perfuusioepäsuhta</b>	Keuhkotuuletuksen ja verenvirtauksen epätasainen jakauma keuhkojen eri osissa (Terveyskirjasto 2020).
<b>Fibrinogeeni</b>	Veriplasman proteiini, joka aiheuttaa veren hyytymisen pilkkoutumalla fibriniiksi (Terveyskirjasto 2020).
<b>Fibriini</b>	Verihyytymän tukirankona toimiva säikeinen proteiini, jota syntyy fibrinogeenista trombiinin vaikutuksesta (Terveyskirjasto 2020).
<b>Plasminogeeni</b>	Plasmiinin epäaktiivinen esiaste, josta syntyy plasmiinia erilaisten aktivaattorien vaikutuksesta (Terveyskirjasto 2020).
<b>Protrombiini</b>	Mm. veressä esiintyvä proteiini, josta muodostuu pilkkoutumalla trombiinia (Terveyskirjasto 2020)

## 3 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoitus on tuoda esille traumapotilaan elottomuuteen johtavat yleisimmät hoidettavissa olevat syyt, niiden hoito sekä ajankäytön tärkeys traumapotilaan hoidossa. Näistä aiheista tuotettiin itseopiskelumateriaaliksi muistilista ensihoidon opiskelijoille traumapotilaan elottomuuteen johtavien hoidettavissa olevien syiden hoidosta.

Opinnäytetyön tavoitteena on tuoda ensihoitajaopiskelijoille työelämän valmiuksia ja materiaalia traumapotilaan elottomuuteen johtavien hoidettavien syiden hoitoon.

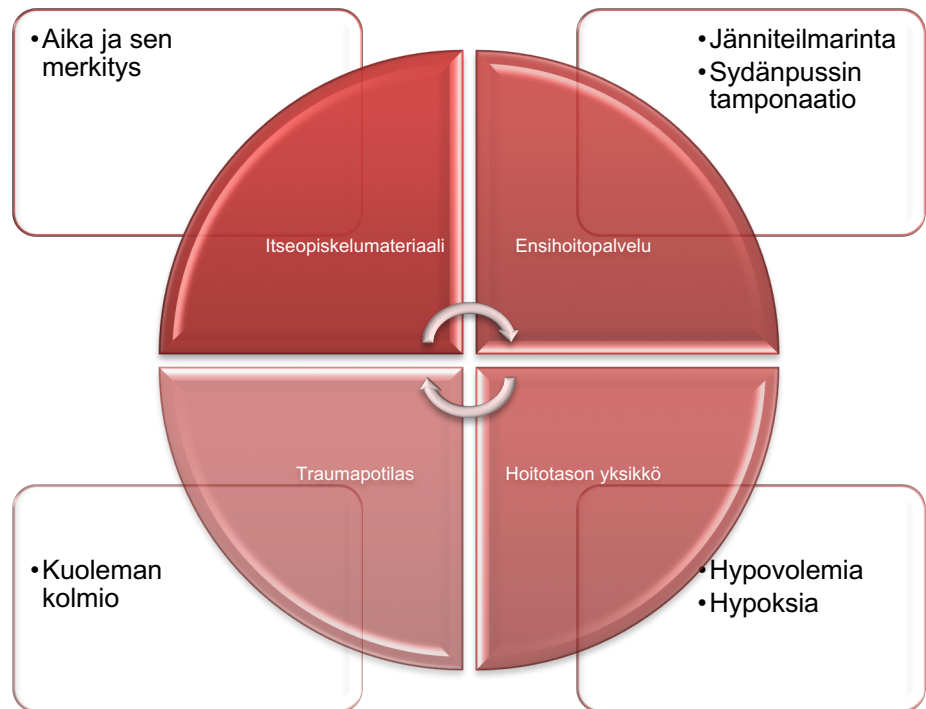
Opinnäytetyön tutkimuskysymykset:



1. Mitkä syyt johtavat traumapotilaan elottomuuteen?
2. Kuinka traumapotilaan elottomuuteen johtavia yleisimpiä hoidettavissa olevia syitä tunnistetaan ja hoidetaan hoitotason ensihoitoyksikössä?
3. Mitä hyötyä muistilista ja itseopiskelumateriaali tuo ensihoitajaopiskelijoille traumapotilaan elottomuuteen johtavien hoidettavissa olevien syiden tunnistamisessa ja hoidossa hoitotason ensihoitoyksikössä?

### 3.1 Viitekehys

Opinnäytetyömme teoreettinen viitekehys muodostuu käsitteistä traumapotilas, ensihoito, hypovolemia, jänniteilmarinta, hypoksia, sydänpussin tamponaatio ja itseopiskelumateriaali.



Kuvio 1. Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys

## 4 Traumapotilas ensihoidossa

### 4.1 Traumapotilas

Traumapotilaan ensihoito vaatii saumatonta tiimityötä pelastuksen, ensihoidon, poliisin sekä sairaalan välillä. Puhutaankin siis hyvin laajasta potilasryhmästä, jonka olennaisia asioita ensihoidon sekä potilaan selviytymisen näkökulmasta ovat ajankäyttö, oikea taktiikka ja ennustetta parantavat hoidot. Länsimaissa vammautuminen on merkittävä enenaikaisen kuoleman syy. Tehokkaalla ensihoidolla voidaan estää vammakuolemista osa, erityisesti hengitysteiden tukkeutumisesta ja ulkoisesta verenvuodosta johtuvat vammat. Ensihoidossa vammapotilaan hoito on kehittynyt viime vuosina merkittävästi sotilaslääkätieteen kehittämien hoitomenetelmien, siviiliensihoidon tutkimuksen sekä pa-

rempien resurssien myötä. Rooli ensihoidolla on muutakin kuin nopean kuljetuksen takaaminen. Suunniteltu ja laadukkaasti toteutettu vammapotilaan tutkiminen, elintoimintojen vakauttaminen, kipulääkitys, potilaan rangan ja raajojen tukeminen sekä välttämättömät henkeä pelastavat tai ennustetta parantavat toimenpiteet muodostavat ensihoidon keskeisen roolin koko hoitoketjussa (Ångerman 2017:1.).

Nykyiset hoitokäytännöt perustuvat kansainvälisesti hyväksytyjen koulutusjärjestelmien (mm. Advanced Trauma Life Support ja Prehospital Trauma Life Support) ohjeistuksiin. Näiden ohjeiden tieteellinen näyttö on kuitenkin vaatimatonta ja tämä onkin ongelmista yksi keskeisin vammapotilaan ensihoitoa kehitettäessä. Tähän asti, mitä tutkimuksia on julkaistu, niin tulokset ovat usein olleet hyvin ristiriitaisia ja herättäneetkin lähinnä vain lisää kysymyksiä. Tieteellistä näyttöä siis kaivataan edelleen mm. vammapotilaan nestehoidon toteutuksesta, immobilisaatiosta, sairaalan ulkopuolella suoritettavien toimenpiteiden tarpeellisuudesta ja strategioista, miten toimitaan kentällä. Koulutus on kuitenkin lisääntynyt viime vuosina aiheesta ja mm. European Trauma Course – kurseja on alettu järjestämään Suomessa. ETC-kurssit on tehty eurooppalaisiin tarpeisiin kehitettyjä koulutuksia. Vammautuneelle potilaalle annettava hoito, tavoitteet sekä strategia tulee keskittää vammamekanismiin, potilaan tilan ja lopullisten vammalöydösten mukaisesti. Lähinnä tällä tarkoitetaan sitä, että hyötyykö potilas pelkästään nopeasta kuljetuksesta ”load and go” vai aletaanko tilannetta stabiloimaan kohteessa ”stay and play” ja hyötyykö potilas hoidosta kohteessa. (Kuisma. 2013:512-513.)

Taulukko 2. Traumapotilaan ensihoito. Mukailtu Ångerman 2017.

Kokonaisti- lanne	Ensiarvio	Tarkennettu tilannearvio		
<b>MIST</b>	<b>cABCD</b>	<b>cABCDE</b>	<b>RiVaLAISeR</b>	<b>HOT</b>
Mechanism	Catastrophic bleeding	Catastrophic bleeding	Rinta	Hypovolemia
Injuries	Airway	Airway	Vatsa	Oxygenetation
Status	Breathing	Breathing	Lantio	Tension pneu- mothorax
Time	Circulation	Circulation	Aivot	
	Disability	Disability	Selkä	
		Exposure	Raajat	

#### 4.2 Aika ja sen merkitys

Kohteessa käytetty aika vaikuttaa potilaan selviytymiseen. Ensihoidossa toimintaympäristöt ovat usein haastavia ja kun siihen lisää aikapaineen, pakottavat ne keskittymään vain peruselintoimintojen tukemiseen ja lisävammojen estoon. Ei ole tarkoituksen mukaistakaan, että ensihoidossa tehdään samoja asioita kuin sairaalassa. (Ångerman 2017:1.) Tutkitun tiedon mukaan ajan tehokkaalla käyttämisellä parannetaan traumapotilaan selviytymismahdollisuuksia. Tilanteessa, jossa potilaan hemodynaamikka on epävakaa, tulee hän hyötymään nopeasta kuljetuksesta sairaalaan. Tilanteessa, jossa potilas on hemodynaamisesti vakaa, niin potilas taas hyötyy oikeanlaisesta hoidon aloituksesta jo tapahtumapaikalla (Harmsen ym. 2015.)

Traumakuolleisuuden ensimmäinen ja suurin huippu kohtaavat trauma-alueella. Pfeiferin ym. (2019) tekemässä tutkimuksessa selvitettiin systemaattisen kirjallisuuskatsauksen

myötä vakavasti loukkaantuneiden potilaiden ennen sairaalaa tapahtuviin kuoleviin ja niiden syihin. Heidän systemaattisen, kirjallisuuskatsauksen mukaan merkityksellinen määrä traumapotilaan kuolleisuutta lisää hoidon viivästyminen sekä hoitovirheet. Tutkimuksessa tultiin mm. johtopäätökseen, että sairaalaa edeltävän traumajärjestelmän ja hoidon standardeista tulisi keskustella ja sopia, jotta löydettäisiin strategioita kuolleisuuden vähentämiseksi.

Traumapotilaan hoidossa ensimmäistä tuntia kuvataan ”kultaiseksi tunniksi” ja monet vakavasti loukkaantuneet potilaat viettävät noin kolme neljäsosaa tästä tunnista sairaalanulkopuolisessa hoidossa. Kultaisen tunnin konseptia on täydennetty idealla ”platinum 10 minutes”, jolla kuvataan keskeistä aikaa potilaan hengitysteiden hoidossa ja aikaa estää traumapotilaan tilan huononeminen. Näiden ensimmäisten minuuttien aikana hengitystiet, hengitys ja verenkierto on arvioitava ja stabiloitava mahdollisimman nopeasti. (Soreide, Grande. 2001:181.) Myös uudemmassa Harmsen ym. (2015) tekemässä tutkimuksessa kuvataan aikaa ja nimenomaan, että aikaa pidetään välttämättömänä tekijänä traumapotilaiden hoidossa ja siinäkin mainitaan kultaisesta tunnista eli sitä välitöntä aikaa mikä tapahtuu välittömästi vamman jälkeen. Tutkimuksen mukaan kuitenkin kirjallisuus osoittaa vähän empiiristä tietoa sairaalan ulkopuolisen aikojen täsmällisestä vaikutuksesta traumapotilaan lopputulokseen.

Harmsen ym. (2015) tutkimuksessa tulokset osoittavat, että kuolleisuuden kertoimet vähenevät traumapotilaalla, kun vaste- tai siirtoaika ovat lyhyemmät. Kuitenkin kohteessa käytetty aika ja kokonaisvaltainen hoito hyödyttää potilasta. Siitä huolimatta nopea kuljetus vaikuttaa hyödylliseltä potilaille, jotka kärsivät läpäisevästä traumasta, etenkin hypotensiivisesti läpäisevästi loukkaantuneille potilaille ja potilaille, joilla on traumaattinen aivovaurio.

Australiassa Brown (2019) teki tutkimusta, jonka tavoitteena oli selvittää ensihoidon kuljettamien vakavien traumapotilaiden kohdalla sairaalahoidon ensimmäisen 30 päivän ja 30 päivän jälkeistä selviytymistä ja sen yhteyttä sairaalan ulkopuoliseen aikaan. He tekivät retrospektiivisen tutkimuksen, mikä koski vakavia traumapotilaita ja siihen osallistui St John Ambulanssin ensihoitaja Perthissä, Länsi-Australiassa. Tutkimuksessa potilaita kuljetettiin sairaalaan 1.1.2013-31.12.2016 välisenä aikana. Ensisijainen tulos tutkimuksessa oli 30 päivän kuolleisuus ja toissijainen tulos se ketkä selvisivät ensimmäisen 30 päivän jälkeen. Monimuuttujallisia logistisia ja logilineaarisia regressioanalyysyjä käytet-

tiin määrittämään, onko yli yhden tunnin sairaalan ulkopuolinen aika (hätkäksun vastaanottamisesta sairaalaan saapumiseen) vai jokin yksittäinen sairaalan ulkopuolinen aika (vaste, kohteessa, kuljetus tai kokonaisaika) syy 30 päivän kuolleisuuteen tai sen jälkeiseen selviytymiseen. Tutkimukseen otettiin yhteensä 1625 vakavaa traumapotilasta ja päästiin tulokseen, että yhden tunnin sairaalan ulkopuolisen ajan ja 30 vuorokauden kuolleisuuden välillä ei havaittu merkittävää yhteyttä. Tutkimuksessa päästiin siis johtopäätökseen, että pidempään sairaalan ulkopuolisiin aikoihin ei liittynyt 30 päivän sisällä kuolleisuuden todennäköisyyden lisääntymistä vakavien ja suurien traumapotilaiden kohdalla, jotka ensihoito oli kuljettanut sairaalaan. Tutkimuksessa ei löydetty todisteita tueksi olettamukselle, että yli tunnin pituinen sairaalan ulkopuolinen aika lisäisi 30 päivän sisällä tapahtuvaa kuolleisuuden riskiä. Pidempään kohteessa oloon liittyi kuitenkin pidempi sairaalakohtainen selviytyminen, jotka selvisivät ensimmäisen 30 päivän jälkeen. Tutkimuksessa päästiin kuitenkin johtopäätökseen, että kyseisen tutkimuksen tekijät suosittelivat sairaalan ulkopuolisen ajan olevan mahdollisimman lyhyt ja että sairaalaan toimittaminen on kohtuullisen nopeaa.

Kohteessa tehdään vain henkeä pelastavia toimenpiteitä, jotta kuljetus varsinaiseen hoitopaikkaan ei viivästyisi. Henkeä pelastavia toimenpiteitä on neljä, jotka ovat; massiivisen verenvuodon tyrehtytys, hengitystien avaaminen, paineilmarinnan purku sekä potilaan tukeminen. (Alanen ym. 2016:218-220, 292-293.)

## **5 Hoitotason ensihoitoyksikkö**

### **5.1.1 Hoitotason ensihoitoyksikkö ja sen valmiudet**

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus (585/2017) ensihoitopalvelusta määrittelee hoitotason ensihoitoyksikön seuraavasti.

Hoitotason ensihoidon yksikössä:

a) ainakin toisen ensihoitajan on oltava ensihoitaja AMK taikka terveydenhuollon ammattihenkilöstä annetussa laissa tarkoitettu laillistettu sairaanhoitaja, joka on suorittanut hoitotason ensihoitoon suuntaavan vähintään 30 opintopisteen laajuisen opintokokonaisuuden yhteistyössä sellaisen ammattikorkeakoulun kanssa, jossa on opetus- ja kulttuuriministeriön päätöksen mukaisesti ensihoidon koulutusohjelma; ja

b) toisen ensihoitajan on oltava vähintään terveydenhuollon ammattihenkilöistä annetussa laissa tarkoitettu terveydenhuollon ammattihenkilö tai pelastajatutkinnon taikka sitä vastaavan aikaisemman tutkinnon suorittanut henkilö;

4) yksi tämän momentin 3 a) kohdan tai 11 §:n 2 momentin kelpoisuudet täyttävä henkilö voi muodostaa ensihoitopalvelun yksikön, jonka tehtäviin kuuluu potilaiden hoidon tarpeen arviointi, välittömän hoidon aloittaminen sekä muiden ensihoitopalvelun yksiköiden tukeminen.

Hoitotaso muodostaa ensihoitopalvelun toisen portaan. Siihen sisältyy perustason lisäksi mm. potilaan tarkennettu tilan ja hoidon tarpeen arvio, kohdennetut oireenmukaiset ja löydösperusteiset tutkimukset, vaativammat hoitotoimenpiteet ja suonensisäisen lääkeytyksen annostelu. Hoitotason ensihoidon yksikössä ambulanssissa on oltava vähintään kaksi ensihoitajaa, joista toisen on oltava ensihoitaja AMK tutkintomikkeen omaava henkilö tai terveydenhuollon ammattihenkilöistä annetussa laissa tarkoitettu laillistettu sairaanhoitaja, jolla on ensihoitoon suuntautuva lisäkoulutus. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 585/2017.)

## **6 Traumapotilaan elottomuuteen johtavat hoidettavat syyt**

### **6.1 Elottomuuteen johtavien hoidettavissa olevien sydämen hoito hoitotason ensihoitoyksikössä**

Tässä opinnäytetyössä aihealueet rajattiin vain hoitotason ensihoitoyksikköön. Opinnäytetyöstä jätettiin pois kenttäjohtoyksiköt, lääkäriyksiköt sekä vaativan hoitotason yksiköt ja niiden tuoman hoidollisen lisäarvon traumapotilasta hoidettaessa. Tässä työssä keskityttiin siihen, mitä toimenpiteitä voidaan tehdä yksittäisen hoitotason ensihoitoyksikön toimesta hoidettaessa traumapotilaan elottomuuteen johtavia yleisimpiä hoidettavia syitä ensihoitotehtävillä.

### **6.2 Hypoksia**

Keuhkorakulassa eli alveolissa olevan hapen on päästävä verenkiertoon ja toisaalta verenkierron olevan hiilidioksidin on päästävä alveoliin tullakseen ulos hengitetyksi. Keuhkorakulassa oleva neste aiheuttaa kaasujenvaihtohäiriön. Neste voi olla sydämen vajaatoiminnassa keuhkorakulaan tihkuvaa kudostenestettä, keuhkokuumeessa märkää, vammapotilaalla verta, hukuksissa olleella vettä tai oksentaneella mahansisältöä. Vammapotilaan hengitysvaikeuden syy voi olla rintakehävamman aiheuttama hengittämistä

haittaava kipu tai rintakehän epästabiliuden kylkiluiden aiheuttama kylkiluiden sarjamurtuma (varstarinta). Toisaalta vammapotilaan hengitysvaikeuden syynä voi olla keuhkojen ruhjevamma tai keuhkoa kasaan painava paineilmarinta (Castren 2012 ym: 169-170.)

Syntymekanismista riippumatta hengitysvaikeuden vaarallisin seuraus on valtimoveren happipitoisuuden pieneneminen ja sen myötä kudosten hapensaannin vaarantuminen eli hypoksia. Hypoksian uhatessa elimistö pyrkii korjaamaan huonontunutta hapensaantia säätämällä keuhkotuuletusta. Siten hengitystaajuuden suurentaminen tai kertatilavuuden kasvattaminen saattaa olla elintärkeä kompensatiomekanismi (Castren ym. 2012:170.)

Hypoksialla tarkoitetaan kudostenhapenpuutetta. Hypoksian voivat aiheuttaa useat eri tekijät:

- Alhainen valtimoveren happiosapaine, jolloin hemoglobiini ei ole happikyllästeistä.
- Veren pienentynyt hapenkuljetuskapasiteetti.
- Kudosten heikentynyt verenkierto.
- Solujen aineenvaihdunnan heikkeneminen siten, että ne eivät pysty käyttämään happea.

Hengityslihasten riittämättömästä toiminnasta johtuva alveoliventilaation heikentyminen pienentää valtimoveren happiosapainetta. Veren hapenkuljetuskyvyn heikkeneminen johtuu useimmiten alhaisesta hemoglobiinipitoisuudesta. Hypoksia voi johtua myös sydämen pumppausvoiman heikkenemisestä, jolloin se vaikuttaa koko elimistöön. (Sand ym. 2016:376.)

Tärkein patofysiologinen mekanismi akuutin hengitysvajauksen seurauksena kehittyvän hapenpuutteen (hypoksia) aiheuttama solujen energia-aineenvaihdunnan lamaantuminen ja lopulta loppuminen. Kriittisin kudostyyppi on hermokudos, joka ei kestä iskemiaa yli neljää minuuttia. Punasoluihin varastoitunut happi ja alveolaarinen happireservi riittävät vain muutamaksi minuutiksi pitämään yllä aerobista metaboliaa. Hypoksia johtaa solujen toiminnan häiriintyessä metaboliseen asidoosiin eli elimistön happamoitumiseen.



Kamppailu ennen tukehtumista johtaa tavallisesti asteeltaan vaihtelevaan respiratoriseen asidoosiin, jolloin runsaasti muodostuvaa hiilidioksidia (CO<sub>2</sub>) ventilaatiovajauksen takia ei pystytä tuulettamaan elimistöä ulos. (Kuisma ym. 2018:622.)

### 6.2.1 Aivovamma trauman yhteydessä

Aivovammaa pahentavia tekijöitä ovat hypotensio, hypoksia, kaasujenvaihtohäiriöt sekä koagulopatia, näitä ongelmia esiintyy usein traumapotilailla. Aivovamma, joka on syntynyt välittömästi trauman seurauksena, ei pystytä pelastamaan, joten tässä on tärkeää ehkäistä sekundaarisien vaurioiden syntymistä. Hapen ja glukoosin määrää säätelee stabiiliverenvirtaus, jonka tehtävänä on kuljettaa hapekasta verta aivojen eri alueille. Silloin kun autoregulaatio eli automaattinen säätely toimii normaalisti aivojen verenvirtaus, on n. 50ml/min/100g, kun perfuusiopaine on 50-150 mmHg välillä. Tämä autoregulaatio häiriintyy aivovamman seurauksena, joita on esim. aivokudoksen ruhjeet, kallonsisäiset verenvuodot, aivokudoksen sisäiset verenvuodot tai diffuusit aksonivauriot eli hermopäätteiden vauriot. Muita autoregulaatioon vaikuttavia tekijöitä ovat myös hypoksia ja hypotensio. (Kamõšan 2018.)

Potilaan ollessa vuotoshokissa hänelle hyväksytään matalampi systolinen verenpaine, kun nykytietämyksen mukaan raja on 120 mmHg. Tämä johtuu siitä, että matalassa verenpaineessa muodostuu hyytymiä, jotka stabiloituvat paikalleen ja tämä edesauttaa verenvuodon kontrollointia. Tutkimuksen mukaan aivovamman jälkeen välittömästi esiintyvä hypoksia kolminkertaistaisi kuolleisuuden ja kun tähän lisätään vielä, hypotensio lisääntyy kuolleisuus kaksinkertaisesti, kun tilanteessa, jossa on vain toinen näistä tekijöistä. (Kamõšan 2018.)

Potilaan neurologista statusta pystytään arvioimaan Glasgow Coma Scale – mittarin avulla. Mittaaminen tapahtuu numeraalisesti, jossa silmien avaaminen arvioidaan 1-4 pistettä, puhevaste 1-5 pistettä ja liikevaste 1-6 pistettä. Täydet pisteet ovat 15, jolloin potilaan neurologinen status on normaali. (Käypähoito 2017.) Katso taulukko 3.

Taulukko 3. Glasgow Coma Scale taulukko mukailtu Duodecim Käypä hoito 2017.

Toiminta	Reagointi	Pisteet
Silmien avaaminen	Spontaanisti	4

	Puheelle	3
	Kivulle	2
	Ei vastetta	1
<b>Puhe vaste</b>	Orientoitunut	5
	Sekava	4
	Irrallisia sanoja	3
	Ääntelyä	2
	Ei mitään	1
<b>Paras liike vaste</b>	Noudattaa kehotuksia	6
	Paikallistaa kivun	5
	Väistää kipua	4
	Fleksio kivulle	3
	Ekstensio kivulle	2
	Ei vastetta	1
<b>Yhteensä</b>		3-15

### 6.3 Jänniteilmarinta

Jänniteilmarinta (tensiopneumothorax) aiheutuu pääsääntöisesti vammautumisen yhteydessä. Useimmissa tapauksissa jänniteilmarinta aiheutuu traumaattisista vammoista, kuten kylkiluun murtumat tai kehoon mekaanisesti tunkeutuvista vaurioista, kuten ampuvammat, jotka aiheuttavat vaurioita keuhkoissa tai rinnan alueella. (Imran ym.2017.) Ilmarinnassa intrapleuraalinen alipaine eli keuhkoihin jäävä positiivinen paine häviää esimerkiksi, jos rintakehän alueelle pisto ylettyy keuhkopussiin saakka ja silloin ilmaa pääsee virtaamaan keuhkopussiin. Keuhko piston puolelta kutistuu kasaan ja se tarkoittaa

ilmarinnan syntymistä. Toki ilmarinta voi syntyä myös itsestään ns. spontaani ilmarinta esimerkiksi tilanteessa, jossa keuhkorakkula puhkeaa keuhkopussiin. (Leppäluoto 2017:210.)

Jänniteilmarinta syntyy keuhkokudosten vaurioituessa, tällöin ilmaa alkaa vuotamaan sisäänhengityksen aikana keuhkopussin läppämäisestä reiästä keuhkopussionteloon. Yksisuuntaisen venttiilin tyyliin käyttäytyvä vauriokohta estää ilman palaamisen rintaontelosta ja näin jokaisella sisäänhengityksellä paine keuhkon ympärillä kasvaa. Henkeä uhkaava tilanne ilmenee pullottavina kaulalaskimoina (laskimopaluun heikkeneminen), vakavana happeutumishäiriönä (syanoosi), sydämen kuormittumisena (takykardia) sekä verenpaineen laskuna. Kun vammautuu rintaonteloon voi vuotaa myös paljon verta, joka aiheuttaa epänormaalin pienen veritilavuuden (hypovolemia) ja happea kuljettavan hemoglobiinin menetyksen. (Alanen ym. 2017:83.) Ilmarinnassa potilaan hengitys on vain toisen keuhkon varassa, koska toinen keuhko on painunut kasaan. Potilaalla tämä voi tuntua hengenahdistuksena. On mahdollista, että ilmarinta on vain osittainen, jonka oireita voivat olla terävänä tuntuva rintakipu ja yskänärsytys, tällöin kipu voi säteillä myös saman puolen hartiaan. (Duodecim 2019.)

Tilanteen tunnistamisessa tärkeää on taustatiedot (vammamekanismi) sekä tutkimuksissa löytyneet ruhjeet ja mahdollisesti läpäisevät vammat rintakehällä. Hengitystä tarkkailemalla voi havaita toispuoleisesti liikkuvan rintakehän ja hengitysääniä kuuntelemalla puuttuvat hengitysäänet. Pitkälle edennyt paineilmarinta aiheuttaa sydämen ja keuhkojen kompressiosta johtuvan verenkiertosokin (kardiogeeninen sokki). Ulkoisena merkkinä saattaa havaita henkitorven siirtymisen sivusuunnassa. Ilmaa voi joutua myös ihon alle esim. kainalon tai kaulan alueelle, mikä havaitaan kyseistä aluetta sormilla palpoitaessa, jolloin ihon alla tuntuu ritisevä ääni (krepitaatio). Jos jänniteilmarintapotilasta ventiloidaan mekaanisesti, voi tilanne aiheuttaa minuuteissa verenkierron romahtamisen. (Alanen ym. 2017:83.) Jänniteilmarinnan mahdollisuus tulee aina pitää mielessä varsinkin, jos vamma potilaalla, jonka verenkierto romahtaa tai potilaalla on havaittavissa rintakehän alueen vammoja. (Kuisma ym. 2017:559).

#### 6.4 Hypovolemia

Hypovoleemisesta sokista puhuttaessa tarkoitetaan ihmisen riittämätöntä verivolyyymia elimistössä. Aikuisen normaalipainoisen veritilavuus elimistössä on 5 litraa. Ihmisen ei

tarvitse menettää kuin 20% verivolymistaan, niin se saa jo aikaan oireita. Oireet lisääntyvät mitä enemmän ihminen menettää omasta verivolymistaan ja voidaan puhua sokkitilasta, kun ihminen on menettänyt 40% verivolymistaan. Elimistö ei pysty enää takamaan riittävää kudospesuusta eli kudoksen läpi virrannutta happea. Tässä tapauksessa se alkaa korjaamaan tapahtunutta siirtämällä nestettä verisuonten sisälle kudoksesta. Elimistö alkaa kompensoimaan supistamalla pieniä laskimoita ja siirtämällä verenkiertoa vitaalielimiin ja nostamalla syketaajuutta. (Kuisma 2017:460.)

Massiivinen verenvuoto aiheuttaa välittömät ja varhaiset kuolemat hypovolemian vuoksi. Vaikka uhri pääsisikin sairaalaan, verenvuodon aiheuttamat hypotermia, metabolinen asidoosi ja hyytymishäiriöt aiheuttavat suuren selviytymisriskin. Selviytymisestä olevia tietoja kyseisestä aiheesta on tutkittu mm. Yhdysvaltojen sotilaista, jotka haavoittuvat Irakin ja Afganistanin sodissa vuosina 2001-2011. Tietojen mukaan kuolemantapauksista 24% oli näennäisesti potentiaalisesti selviäviä ja 90% näistä liittyi verenvuotoon. Kuoleman aiheuttaneiden vammojen joukossa 67,3% oli pään ja torson alueen vammoja, 19,2% oli mm. niskan, nivel ja kyynärpää alueiden vammoja ja 13,5% sijaitsi raajoissa. Nämä tiedot paljastavat verenvuotojen torjunnan ensiarvoisen tärkeän aseman pelastamiseksi asianmukaisilla tieteellisillä ja teknisillä toimenpiteillä. (H.Erhan. 2017:357.)

## 6.5 Sydämen tamponaatio

Tamponaatioksi kutsutaan tilaa, jossa sydänpussiin kertyy nestettä ja tätä seuraa sydämen täyttymisen heikkeneminen seuraavaa lyöntiä varten. (Duodecim 2014). Kun neste täyttää sydänpussin se estää sydämen laajenemisen supistuksen jälkeen, joka aiheuttaa verenkierron lamautumisen. (Castren ym. 2012:273). ”Akuutti sydämen tamponaatio on hengenvaarallinen tila potilaalle ja tämän yleisimmät aiheuttajat ovat invasiivisen toimenpiteen aiheuttama komplikaatio, sydämen tai aortan repeäminen ja sydäninfarktin sekä verisuonen repeytymän jälkeen ja akuutti trauma.” (Niemelä 2013.)

Akuutissa sydänpussin tamponaatiossa oirekuvaa hallitsee matala verenpaine, auskultoidessa vaimeat sydänäänät, synkopee, korkea systeeminen laskimopaine ja lopulta kardiogeeninen sokki. EKG:stä yleisimpiä havaintoja ovat sinustakykardia eli sydämen tiheälyöntisyys. (Terveyskirjasto 2020). Madaltunut QRS-heilahdus raajakytkennoissä sekä QRS-heilahduksen sähköisen akselin ja korkeuden vaihtelu. (Niemelä 2013.)

Tylpän vamman aiheuttamasta tamponaatiosta tai repeämästä ei juuri ole kirjallisuudessa selviä lukuja kuin obduktioaineistossa. Tylpän vamman aiheuttamaan sydämen tamponaatioon liittyy suuri kuolleisuus. Harvoista elossa selvinneistä potilaista on yksittäisiä tapausselostuksia. (Lääkärilehti 2015.)

## **7 Traumapotilaan elottomuuteen johtavien yleisimpien hoidettavissa olevien syiden hoito**

### **7.1 Traumapotilaan elottomuuteen johtavien yleisimpien hoidettavissa olevien syiden hoito ensihoidossa**

Vammapotilaasta puhuttaessa voidaan potilasryhmä jakaa ensihoidossa karkeasti kolmeen eri luokkaan: välittömästi tapahtuviin kuolemiin, muutaman tunnin sisällä tapahtuviin kuolemiin, sekä useiden viikkojen kuluttua vammautumisesta tapahtuviin eli yleensä pitkittyneen tehohoidon seurauksena tapahtuviin kuolemiin. Tilastojen mukaan noin 30% välittömistä kuolemista tapahtuu kontrolloimattomasta verenvuodosta ja noin 20% vaikeasta aivovammasta. Ensihoitoa ja potilaan selviytymistä, kun mietitään, niin kyseistä potilas ryhmää on yleensä mahdollon pelastaa. (Kuisma 2017:544.)

### **7.2 Hypoksia**

Jokaiselle vakavasti vammautuneelle annetaan lisähappea. Tavoiteltava happisaturaatio > 95%, mutta joskus siitä joudutaan olosuhteiden pakosta tinkimään. Alin hyväksyttävä raja on kuitenkin 90%. Happeutumisen parantamiseen ei vammapotilaan hoidossa ole monia vaihtoehtoja. Käytettävissä on kuitenkin erilaisia happimaskeja. Venturimaskit antavat säännöllisen happipitoisuuden (28-60%) ne sekoittavat happea sekä huoneilmaa keskenään. Käytössä on myös tavalliset happimaskit, jotka muuntautuvasti säännöstelevät happea potilaan hengityksen minuuttitilavuuden ja happivirtauksen mukaan. Tällaisilla maskeilla voidaan päästä 40%-60% happipitoisuuksiin, mikäli happivirtaus on 5-10litraa/min. Yli 60% happipitoisuuksia ei annetta tavallisilla maskeilla ilman hapenvaaraajapussia. Vaihtoehtona on myös happiviikset, mutta näiden kohdalla vaikeissa tilanteissa ongelmaksi muodostuu happipitoisuuden riittämättömyys. Ylipaine hoito eli CPAP-hoito mahdollistaa keuhkoissa jatkuvan tasaisen ylipaineen potilaan hengittäessä itsenäisesti. CPAP hoitoa on yleensä vaikea toteuttaa ensihoidossa alentuneen tajunnantason, nieluverenvuodon ja aspiraatoriskin vuoksi. Lisäksi rintakehään vammautuneella potilaalla voi olla riski muodostaa paineilmarinta (Kuisma 2017:568.) Hypoksia potilas

tulee kuljettaa puoli-istuvassa tai istuvassa asennossa, huomioiden potilaan vammamekanismi. Happeutumisen edesauttamiseen tulee valita tilanteeseen sopivin hapenanto-muoto edellä mainituista vaihtoehdoista. Potilaalle tulee myös avata suoniytteys ja tiputtaa tähän ns. aukiolona isotoonistaliuosta. Tilanteessa on myös erityisen tärkeää seurata ekg -monitoria, jotta voidaan seurata, kuinka mahdollinen hypoksia vaikuttaa sydän- ja verenkiertoelimistöön. (Oksanen ym. 2015:26.)

Eräässä tehohoitolääketieteen katsauksessa lisähappi ja sen antaminen on siis useimmiten ensimmäinen ja mahdollisesti nopein keino hengitysvajauksen liittyvässä veren matalassa happiosapaineessa eli hypoksemiassa. Valtimoveren happeutumista ja sen ylläpitoa tärkeämpää on kudosten hapenpuutteen estäminen eli hypoksia hätätilanteissa. Ainoastaan valtimoveren happiosapaineen käyttäminen hypoksian hoidon ohjauksessa ei ole tilanteissa tarkoituksenmukaista, koska hapensaantiin kudoksille vaikuttaa useammat muutkin tekijät kuten: hemoglobiinin happisaturaatio, hemoglobiinimassa ja sydämen minuuttivirtaus. Useimmiten valtimoveren happiosapaine potilailla on 8kPa ja happisaturaatio yli 90% ja sitä pidetään riittävänä hoitotavoitteena. Pelkästään lisähappi hoidoksi voi riittää. (Uusaro ym. 2018.)

### 7.3 Jänniteilmarinta

Hoitona on nopea keuhkopussin tilan avaaminen, keuhkopussin sisäisen paineen tasaukseksi. Jänniteilmarinnan (tensiopneumothorax) esiintymisen todennäköisyys kasvaa, kun siirrytään spontaanisesta hengityksestä mekaaniseen ventilaatioon (CPAP/respiraattorihoito). (Kuisma ym. 2017:559.)

Neulatorakosenteesi tehdään laittamalla suurikokoinen katetri rintakehän läpi vamma- puolelta pleuratilaan ja täten saadaan aikaan keuhkopussin laajeneminen. Neula asetetaan toisen ja kolmannen kylkiluun välistä keskisolislulinjassa. Neulatorakosenteesin pistokohdasta on käyty keskustelua. Perinteisellä tavalla opetetaan, että neula asetettaisiin toisen ja kolmannen kylkiluun välistä keskisolislulinjassa, mutta useiden tutkimusten mukaan epäonnistumisen mahdollisuus on suurempi. Viime aikoina useat tutkijat ovat todenneet, että turvallisempi tapa asettaa neula olisi tekniikaltaan muuten sama, mutta asetus paikkana toimisi neljännen ja viidennen kylkiluun väli keskikainalolinjassa, koska epäonnistumisen mahdollisuus on huomattavasti pienempi. Neula asetetaan juuri kylkiluun yläpuolelta, jotta ei aiheuteta lisävahinkoa vaurioittamalla verisuonia ja her-

moja, jotka sijaitsevat kylkiluiden alapuolella. Monissa tapauksissa on dokumentoitu siten, että kun neula on oikeassa paikassa, niin kuuluisi katetrin suhina ilman vapautuessa rintakammioista tosin joka kerta ei käy näin. Sen sijaan elintoimintojen paranemista pidetään merkinä oikeasta katetrin sijoittelusta. (Koch ym. 2019.)

Neulatorakosenteesin tehokkuudesta on viime aikoina tehty tutkimuksia, joissa on osoitettu, että neulan tulisi olla riittävän pitkä (yli 5cm). (Kuisma 2017:568). Joissakin kirjallisuus materiaaleissa kerrotaan, että paineilmarinnan purkuun pitäisi käyttää suurikoista laskimokanyyliä, mutta joidenkin tutkimusten mukaan suositellaan myös sotilasikästä tuttua ja siviilimaailmaan saapunutta paineilmarinnan purkuun tarkoitettua ARS-neulaa, jolla paineilmarinnan purkaminen tutkimusten mukaan onnistuu paremmin. (Chang ym. 2014.)

#### 7.4 Sydänpussin tamponaatio

Tamponaatio on aina hätätilanne, jossa tulee suorittaa viiveettä nesteen poisto sydänpussista. Tällaisessa tilanteessa ensihoidon tehtävä on kuljettaa potilas mahdollisimman nopeasti lähimpään sairaalaan, jossa hänelle voidaan tehdä sydänpussin tyhjennys. Potilaan kuljetus tapahtuu selinmakuulla ja antamalla lisähappea. On myös mahdollista, että ensihoitolääkäri toteuttaa jo kohteessa hätätorakotomian, mutta silloinkin on tärkeää päästä lopulliseen hoitopaikkaan ripeästi. (Castren ym. 2012:273.)

Kun puhutaan sydämen tamponaatiosta, niin hoitotoimenpiteenä hätätilanteessa on sydänpussin avaus ja paineen purku. Sydämentamponaation purku tehdään vasemman puoleisen torakotomian kautta. Kun sydänpussi saadaan avattua ja purku tamponaation osalta on onnistunut, niin hätätoimenpide antaa lisäaikaa potilaan mahdolliseen elvyttämiseen. (Jokela ym.2020.) Ensisijainen hoito sydämentamponaatiossa on leikkaus, ja kun tamponaatio päästään laukaisemaan, niin sen aiheuttaja pyritään hoitamaan. Hoitona sairaalanulkopuolella sydämentamponaatiossa on ennen tamponaation laukaisemista mm. verenkierron tukeminen sekä hengityksestä huolehtiminen, mutta kyseinen tilanne on kuitenkin lähtökohdaltaan jo erittäin vaativa. Liika nesteytys saattaa pahentaa jo olemassa olevaa tilannetta, koska potilaan ääreisverenkierto on jo sulkeutunut. Kipu- ja lääkityksen liiallisuus saattaa romahduttaa potilaan tilan, koska sympaattisen hermoston tekemä stressireaktio on vaimentunut. Joten hoitomuotona sairaalan ulkopuolella pääsääntöisesti paras tapa toimia on kuljettaa potilas mahdollisimman kiireellisesti lähimpään kirurgiseen päivystyshoitoa tekevään yksikköön. (Lund ym.2015.)

## 7.5 Hypovoleeminen sokki

Ensihoitoyksiköt Suomessa pystyvät antamaan korkeatasoista traumapotilaan hoitoa ja siitä esimerkkinä ulkoisen verenvuodon hallinnan tekniikat. Vammapotilaan tuenta, lämpötalouden ja kivunhoidon optimoinnilla sekä koagulopatian estossa ja siinä mm. hoitotason ensihoidon yksikön toimesta traneksaamihappo on merkittävä. (Ångerman 2017:118.)

Vuodon tyrehtyttäminen on hoidon tärkein osa. Ulkoinen verenvuoto tyrehtytetään painesidoksella ensisijaisesti. Tynkävuoto raajassa vähenee yleensä painesidoksella, mutta mm. olkavarressa ja reidessä kiristyssidoksen käyttö on perusteltua. Paikallisen verenvuodon tyrehtyttämiseen on olemassa hemostaattisia valmisteita, niitä ovat mm. sidokset, haavalaput tai erilaiset rakeet. Sisäisen verenvuodon tyrehtyttäminen ensihoidossa on miltei mahdotonta, joten siihen ei kannata käyttää aikaa, vaan potilas tulee mahdollisimman nopeasti kuljettaa sairaalaan, jossa vuoto voidaan hoitaa. Ensihoito hypovoleemisesta sokista kärsivän potilaan kohdalla on suhteellisen yksinkertaista: mahdollisimman nopean ja laadukkaan verenvuodon tyrehtytyksen lisäksi potilaalle annetaan tarvittaessa nesteytystä ja lisähapetta. (Kuisma ym. 2017:461-462.)

Ihanteellinen ja ajankohtainen hemostaattinen aine käytettäväksi kentällä tulee olla myrkytön, kykenevä hallitsemaan sekä valtimo- että laskimoverenvuotoa, niiden on oltava valmiita käytettäväksi heti ja niiden on oltava helposti sovellettavissa riippuen minkä alueen ulkoisesta verenvuodosta potilas kärsii. (Erhan.H 2017:360.)

Halosen ym. (2018) tutkimuksen mukaan vammahallintatoimenpiteistä runsas ulkoinen verenvuoto on tyrehtytettävä pakkaamalla, kompressiolla ja avonaisten vuotavien haavojen sulkemisella. Massiivisen raajavuodon hallinta kiristyssiteellä parantaa potilaan ennustetta ja se tarkoittaa sitä, että se laitetaan ennen kuin potilas on raajavuodon vuoksi sokissa. Halosen (2018) tutkimuksessa näyttöön vaikeissa raajavammoissa sotilasaineistossa. Pitkien luiden kohdalla murtumien stabilisaatio vähentää verenvuotoa ja se estää lisäkudosvaurioiden syntyä. Lantion stabiloinnilla voidaan vähentää lantiomurtumiin liittyvää vuotoa. Ensivaiheessa lantion sitominen lantiovyöllä on nopea toimenpide. (Halonen ym. 2018:23.)

Iso osa traumapotilaiden kuolemaan johtavista estettävissä olevista syistä johtuu kontrolloimattomasta verenvuodosta. Verta vuotavat tilanteet, jotka ovat henkeä uhkaavia



pystytään jakamaan kompressiolla hallittaviin sekä hallitsemattomiin vuotoihin. Kun puhutaan kompressiolla hoidettavista, niin kyseinen vuoto voi olla mm. raajassa. Hallitsemattomia verenvuotoja voi olla mm. lantion alueen verenvuodot. Lantiomurtumaan ja sen verenvuotoon liittyvään hallintaan pystytään käyttämään esimerkiksi lantiovyötä. Kyseinen toimenpide vuodon hallitsemiseksi on hätätoimenpide, jolla voidaan saada lisää aikaa potilaan kuljettamiseksi mm. Leikkaussaliin. (Jokela ym.2020.)

Hallitsematon iso verenvuoto on toiseksi yleisin syy varhaisen kuoleman syistä. Ensimmäisenä tulee keskushermoston vammat. Iso osa traumapotilaiden pysäytettävistä olevista syistä, jotka johtavat kuolemaan aiheutuu hallitsemattomasta verenvuodosta. Hallinta isoissa verenvuodoissa riippuu sijainnista missä vuotokohta on esim. kaulan sekä raajojen alueiden vuodot ovat tyypillisesti hallittavissa kompressiolla väliaikaisesti. Vammat, jotka ovat vartalon alueella on mahdollista yrittää hallita epäsuorasti pienentämällä vuototilaa lantiovyöllä. Lantiomurtumiin liittyy suuri verenvuodon riski. Iso osa lantiomurtumapotilaiden kuolleisuudesta aiheutuu lantion alueen verenvuodosta. Lantiovyön avulla pystytään madaltamaan instabiiliin murtuneen ja dislokoituneen lantiorenkaan tilavuutta, näin ollen voidaan saavuttaa erityisesti laskimoperäisten vuotojen hallinta. Kaiken lisäksi, kun hetkuva lantioirengas saadaan tuettua lantiovyöllä, se vähentää jo hyytymien irtoamista. On kuitenkin muistettava, että lantiovyöllä ei päästä isojen valtimoiden vuotojen riittävään hallintaan. Jos lantionmurtumapotilaan verenvuoto jatkuu tai epävakaas jatkuu lantiovyön asettamisen jälkeen, on silloin kyseisessä tilanteessa epäiltävä valtimoperäistä lantion alueen merkittävää vuotoa tai mahdollisesti jotakin muuta vuotokohtaa. Raajavuotoja voidaan taas hallita mm. kiristysiteellä, eli jos vuotokohdan painaminen tai painesidoksesta ei saada tarvittavaa vastetta sekä hallitsematon vuoto alkaa uhkaamaan henkeä, voidaan siis verenvuodon hallitsemiseksi väliaikaisena toimintatapana käyttää kiristyssidettä. (Jokela ym. 2020.)

Hypovolemisen sokki potilaan hoitaminen on suhteellisen yksinkertaista. Se koostuu ulkoisen verenvuodon tyrehtyttämisestä sekä potilaan hengitysteiden varmistamisesta mahdollisimman nopeasti paikallisten ohjeiden ja välineistön mukaisesti. On tärkeää myös huomioida tarpeenmukaisen nesteytyksen aloittamisesta, jossa tulee olla mahdollisimman iso kanyyli sekä suoni, jotta potilaan nesteen saanti olisi mahdollisimman tehokasta. Tarpeen mukaan potilasta tulee myös happeuttaa, arvioiden hapenantoväline tilanteessa. (Kuisma ym. 2017;461.)

### 7.5.1 Traneksaamihappo

Traneksaamihappo on yksi lääkkeellinen hoitomuoto hoitotason ensihoito yksikössä. Historian saatossa ensihoitajilla ei ole ollut pääsyä lääkkeisiin, jotka kohdistuvat erityisesti traumaperäisten koagulopatioiden kääntämiseen. (Neeki.M ym. 2018.)

Traneksaamihappo on injektioneste 100mg/ml 5ml ampullissa ja se ehkäisee plasminogeenin muuntautumisen plasmiiniksi. ”Traneksaamihapon indikaatioita ovat lisääntyneen fibrinolyysin aiheuttaman verenvuodon hoito tai vuotovaaran ehkäisy.” Käyttöaihe on epäily runsaasta verenvuodosta tai runsaasti vuotava traumapotilas. Annostus on hitaana boluksena iv 1ml/min 10minuutissa 1g max. (Ruokonen ym. 2009:153).

Vasta-aiheena yliherkyys traneksaamihapolle tai muulle lääkeaineen sisältämälle apuaineelle. Mikäli potilaalla on suuri tukosalttius tai vaikea munuaisenvajaatoiminta haittoja traneksaamihaposta isoina annoksina voi edesauttaa kouristusten syntymistä sekä aiheuttaa näköhäiriöitä tai pahoinvointia, jolloin hoito tulee keskeyttää. Lääkkeen antaminen potilaalle on hoitotason ensihoitajan konsultoitava lääkäriltä. (Elomaa ym. 2014.)

Kalifornian prehospital-antifibrinolyttisen terapian (Cal-PAT) tutkimuksella pyritään arvioimaan traneksaamihapon (TXA) käytön turvallisuutta ja tehokkuutta siviili ensihoidossa, kun on kyse traumaattisesta verenvuodosta. Cal-PAT:in tekemä tutkimus on havainnollistava, johon sisältyy retrospektiivinen vertailu. Maaliskuusta 2015 heinäkuuhun 2017 yli 18-vuotiaita potilaita tutkittiin, jotka saivat tylpän tai läpäisevän vamman, josta tuli verenvuotosokin oireita. Kontrolliryhmä muodostettiin potilaista, joita nähtiin viiden vuoden aikana ennen tiedonkeruun lopettamista. Tietoa kerättiin potilailta, jotka saivat traneksaamihappoa kentällä ja ketkä eivät saaneet. Kontrolliryhmän potilaat valittiin alttiuspisteiden vastaavuudella sukupuolen, iän, vamman vakavuuspisteiden ja vamman mekanismin perusteella. Ensisijainen arvioitu tulos oli kuolleisuus, joka rekisteröitiin 24 tunnissa, 48 tunnissa ja 28 päivässä. Muita arvioituja muuttujia olivat verensiirtojen kokonaisvertaistuotteet, sairaalan ja tehohoidon yksikön hoidon kesto, systolinen verenvuoto, joka otettiin ennen TXA:n antamista, GCS:n, joka havaittiin ennen TXA:n antamista ja tunnettujen TXA-hoitoon liittyvien haittavaikutusten esiintyvyys. Cal-PAT:in tutkimuksen tulokset osoittivat, että TXA:n käyttö siviili ensihoidossa voi parantaa turvallisesti selviytymistilannetta potilailla, joille on aiheutunut traumaattisia vammoja ja joilla on merkkejä verenvuotosokista. (Neeki.M ym. 2018.)

### 7.5.2 Noradrenaliini

”Noradrenaliini on pääasiassa alfareseptoreihin vaikuttava vasokonstriktiova sympatomimeetti”. (Ruokonen ym. 2009). ” Käyttöaiheet matala vastuksinen hypotensio esim. septinen sokki. Henkeä uhkaavissa tilanteissa ei vasta-aiheita ole. Mikäli sydämenpumpaus voima ei ole riittävä hoitoon on lisättävä pumppaustehoa lisäävä lääke. Pitkittynyt tarve voi vaatia hydrokortisonin käyttöä. (mts). Noradrenaliinin aloitetaan annostelemalla infuusio 0,04 mg/ml vahvuisena laimennoksella 3ml/h, nosto 1-2ml/h vasteen mukaan 5min välein. Noradrenaliini infuusiossa huomioitava, että tämä liitetään kolmitiehanan toiseen linjaan, joka liitetään infuusionesteen puoleiseen päähän, johon täytyy yhdistää huuhteluneste (esim ringer tai jokin isotooninen liuos). Tärkeää muistaa myös asettaa takaiskuventtiili, joka ehkäisee lääkeaineen nousemisen infuusioletkustoon. Tästä lääkeaineesta on hoitotason ensihoitajan konsultoitava lääkäriä. (Elomaa ym. 2018.)

### 7.5.3 Infuusiot ambulanssissa

Tavalliset infuusiopumput eivät liikkuvassa ambulanssissa aina kunnolla toimi ja sen lisäksi infuusiopumpuilla kovin merkittävään annostelutarkkuuteen. Siksi ensihoidossa käytetään ruiskupumppuja, jolla tarkoitus on, että hoitaja pystyy itse säätää annostelun ja periaatteessa hyödyntää mitä tahansa infuusiovahvuutta tai jopa lääkkeen voi antaa ihan sellaisenaan. Kun annetaan lääkeinfuusioita tulee nesteensiirtoletkuissa käyttää takaiskuventtiiliä, jos takaiskuventtiiliä ei käytä vaarana on mm. kyynärtaipeessa olevan suoniyhteyden toimimisen lakkaaminen. Potilaan koukistaessa yläraajaansa ruiskupumppu työntää nesteensiirtoletkun infusoitavaa lääkeainetta täyteen, ja se tarkoittaa sitä, että potilas ei saa tarvitsemaansa lääkeainetta. Voi olla liian myöhäistä, kun asia huomataan ja yläraaja oikaistaan, koska potilas on voinut pahimmillaan saada kymmenien millilitrojen suuruisen lääkeaine kerta-annoksen. Lääkeinfuusioissa huomioitavaa on potilaan paino, lääke annoksen vahvuus, käytettävissä oleva ruiskupumppu. Lääkeliäykset useimmiten tehdään ja on suositeltava tehdä 0,9-prosenttiseen NaCl-liuokseen ja 5% sokeriliuoksiin. Infuusioissa on muistettava lääkelisäystarra ja merkitä siihen päivämäärä, kellonaika, lisätty lääkeaine sekä sen määrä että nestemäärä, johon lääke on liuotettu. Potilaan nimi sekä liuoksen valmistajan nimikirjaimet kuuluvat myös lääkelisäystarraan. Tarra liimataan kyseiseen infuusioliuosta sisältävään pulloon tai pussiin. (Kuisma ym.2017.)

## 8 Kuoleman kolmio

(Gerecht 2014) Mukaan on tunnustettu, että suurin kuoleman aiheuttaja traumapotilailla on ns. kuoleman kolmio. Kuoleman kolmioon sisältyy kolme asiaa hypotermia, asidoosi ja koagulopatia. Nykypäivänä on erityisen tärkeää, että kaikki ensihoitopalveluissa työskentelevät ymmärtävät kuoleman kolmion merkityksen. Näihin kolmeen asiaan puuttuminen toimii kulmakivinä vuotavaa traumapotilasta hoidettaessa. Hoitamattomana hypotermia, asidoosi ja koagulopatia provosoivat toisiaan aiheuttaen ketjureaktion mikä johtaa potilaan kuolemaan. Tässä opinnäytetyössä avataan näiden kolmen syyn merkitystä traumapotilaan elottomuuteen johtavien syiden hoidossa sairaalan ulkopuolella.

### 8.1 Traumapotilaan hypotermia

Normaalisti ihmisen peruslämpö on noin 37 celcius astetta. Peruslämpö vaihtelee 0.5 celcius astetta molempiin suuntiin ja matalimmillaan se on aamuyön tunteina. Hypotermia tarkoittaa 35 celciuksen ydinlämpöä ja ensihoidossa tämä onkin usein tarkempi tapa muodostaa käsitys hypotermian vaikeusasteesta. (Kuisma ym 2017:633.) Mikäli potilas on lievästi alilämpöinen hänen, tajunnan taso on usein normaali ja hänellä on sympati-kotonia eli sympaattisen hermoston ylivilkkaus, takykardia eli sydämentiheälyöntisyys, vasokonstriktio eli verisuonten supistuminen sekä lisäksi vahva lihasvärinä. (Terveyskirjasto 2020.) Mikäli potilaan lämpötila laskee alle 32 celcius asteen hänen elintoimintonsa alkavat hidastua sekä lihasvärinä vähenee, kunnes se loppuu kokonaan. Tällöin potilas muuttuu ataktiseksi ja sekavaksi sekä tajunnan taso laskee ja alkaa esiintyä eteisperäisiä rytmihäiriöitä. Tilanteessa, jossa on kyse vaikeasta, hypotermiasta potilaan tajunta laskee aina syvään tajuttomuuteen asti sekä jänneheijasteet puuttuvat ja syke ei enää tunnu, myös raajat ovat jäykät ja vartalon keskeiset kohdat ovat kylmiä. (Nyssönen 2013.)

Traumapotilaalla pienikin hypotermia voi johtaa vakaviin fysiologisiin seurauksiin. Hypotermialla on suuri vaikutus ihmisen hyytymisjärjestelmään. Hyytymisjärjestelmä on riippuvainen ihmisen ruumiin lämpötilasta ja kehon PH tasapainosta. Hypotermia vaikeuttaa hyytymistekijöiden toimintaa mikä vaikeuttaa verenvuodon tyrehtymistä. Tämän vuoksi traumapotilaan lämpötiloudesta huolehtiminen korostuu ensihoitotehtävillä. (Gerecht 2014.)

## 8.2 Traumapotilaan asidoosi

Asidoosilla tarkoitetaan vaikeaa kehon happamuustilaa. Veren normaali PH:n viitearvo on 7,35-7,45 (Kuisma ym.2017:186-187). Traumapotilaalla asidoosi liittyy enimmäkseen kudosten hypoperfuusioon. Hypoperfuusio voi johtua riittämättömästä hapenkuljetuskapasiteetista, jolloin se aiheuttaa kudoksissa anaerobista aineenvaihduntaa mikä tuottaa maitohappoa eli laktaattia elimistöön. Asidoosin on osoitettu vähentävän hyytymistekijöiden määrää verenkierrossa mikä edistää koagulopatiaa. (Caspers ym. 2018.)

### 8.2.1 Traumapotilaan metabolinen asidoosi

Vuotavilla traumapotilailla akuutti verivolyymiin heikkeneminen aiheuttaa anemiasia. Akuutti verivolyymiin heikkeneminen aiheuttaa myös perifeeristen verisuonien supistumista, josta seuraa hypotermia. Näiden seurauksena sydämen iskutilavuus heikkenee ja tästä syystä solujen hapensaanti heikkenee. Solujen hapensaannin vähentymisen seurauksena solujen hapentarve lisääntyy huomattavasti mutta hapensaanti vähenee. Tämän seurauksena solut alkavat tuottamaan maitohappoa eli laktaattia, mikä laskee potilaan PH arvoa ja johtaa vakavaan metaboliseen asidoosiin. (Gerecht 2014.)

Asidoosin kliiniset oireet ilmenevät yleensä vasta kun pH on laskenut tasolle 7,2 tai alle. Hallitsevin kliininen oire on hyperventilaatio sekä sydänlihaksen pumppausvoiman heikkeneminen. Jos Ph on alle 7.0 asidoosi on henkeä uhkaava, koska elimistön säätelymekanismi voivat menettää tehonsa. Metabolinen asidoosi on haaste, koska tilaan johtanut häiriö pitää hoitaa nopeasti peruuttamattomien elinmuutosten ehkäisemiseksi. (Alahuhta ym.2016:46.)

### 8.2.2 Traumapotilaan respiratorinen asidoosi

Traumapotilaalla voi olla myös respiratorinen asidoosi ja tämä johtuu yleensä hypoventilaatiosta eli riittämättömästä keuhkotuuletuksesta. Seurauksena potilas voi kärsiä hyperkapniasta eli hiilidioksidin liiallisesta kertymisestä verenkiertoon ja elimistöön. Yleisimmät syyt traumapotilaan respiratoriseen asidoosiin ovat myrkytykset, traumaattiset aivovammat, rintakehän alueen vammat tai aikaisemmat keuhkosairaudet. (Gerecht 2014.)

Akuutin respiratorisen asidoosin voi aiheuttaa keskushermoston äkillinen sairaus, kuten kalloamma tai enkefaliitti eli aivotulehdus. (Terveyskirjasto 2020). Nämä voivat lamata hengityskeskusta aiheuttamalla siihen suoran vaurion tai heikentämällä sen verenkiertoa. Ventilaatio voi heikentyä esimerkiksi kylkiluumurtumien tai muun rintakehän vamman takia. (Alahuhta ym.2016:56.)

Ventilaatio-perfuusio epäsuhta voi aiheutua esimerkiksi bronkusobstruktiosta eli keuhkoputkien tilapäisestä tai pysyvästä ahtautumisesta. (Terveyskirjasto 2020). Keuhkoemboliasta tai ilmasalpauksesta, jota voi myös edesauttaa liian suuri kertahengitystilavuus tai liian korkean hengitystaajuus mekaanisessa ventilaatiossa. (Alahuhta ym.2016:56.)

### 8.3 Traumapotilaan koagulopatia

Koagulopatia tarkoittaa hyytymistekijöiden häiriötä vakavasti vammautuneilla traumapotilailla. (Terveyskirjasto 2020). Tästä johtuen vuotavilla traumapotilailla on suuri riski menehtyä verenvuotoon hoidosta huolimatta koska hyytymisjärjestelmä on häiriintynyt. Useiden tutkimusten mukaan kaikkia koagulopatian mekanismeja ei vielä tunneta. Kuitenkin on olemassa joitain vihjeitä, kuten verihituleiden toimintahäiriö, endoteelin aktivaatio eli verisuonten seinien läpäiseminen, sisäsyntyinen antikuagulaatio, fibrinogeenimodifikaatiot eli veriplasman proteiinin muutokset, jotka aiheutuvat koagulopatian edessä. (WeiWang ym. 2016.)

Akuutti traumaattinen koagulopatia on elimistön vaste laajaan endoteelivaurioon. Kudostraumasta seuraa aluksi protromboottinen tila vapautuvan kudostekijän ja tämän laukaiseman hyytymisen myötä. Trauman aiheuttamaa hyytymistä seuraa plasminogeenin aktivaatio ja fibrinolyttinen aktiivisuus eli fibriiniä hajottava vaikutus. (Terveyskirjasto 2020). Hallitsemattomana tämä voi johtaa hyytymistekijöiden kulutuksen kautta konsumptiokoagulopatiaan. Traumapotilailla tyypillisesti fibrinogeenipitoisuus pienenee. Hyytymishäiriöt on pyrittävä ehkäisemään, toteamaan ja hoitamaan mahdollisimman tehokkaasti alusta lähtien. (Duodecim 2018.)

Duodecimin julkaisuun verrattuna koagulopatian mekanismit eroaa hieman WeiWang ym. tutkimukseen verrattuna.

## 9 Opinnäytetyöprosessi

Opinnäytetyön prosessi alkoi syksyllä 2019 suunnitelman tekemisellä ja opinnäytetyöntekijät halusivat aiheen liittyvän traumapotilaaseen. Syntyi ajatus, että traumapotilaan elottomuuteen johtavat yleisimmät hoidettavissa olevat syyt -aiheesta ei ole tehty ”muistilistaa”, joka helpottaisi tilanteen eteen tullessa toimimista. Aihe otti oman aikansa, että se saatiin rajattua sopivaksi niin, Ettei työstä tulisi liian ”suurta”. Kun raja-alue lopulta saatiin tehtyä, alkoi kirjallisen suunnitelman laatiminen. Opinnäytetyöntekijät työskentelivät alusta loppuun asti tiiminä sekä yhteisymmärryksessä tavasta, jolla työtä haluttiin edistää.

Suunnitelmavaiheen seminaareissa, heräsi keskustelua tulisiko työssä keskittyä enemmän kolmeen näistä opinnäytetyön tärkeimmistä traumapotilaan elottomuuteen johtavista hoidettavissa olevista syistä. Työssä sivutaan myös neljättä eli sydämen tamponaatiota, mutta koska tämän hoito on lääkäriyksikön tehtävä toimenpide, tuli tässä kohtaa vastaan opinnäytetyön rajaaminen hoitotason ensihoitoyksikköön. Näin ollen sydämen tamponaation hoidon kuvaaminen jätettiin sille tasolle, joka tulee tietää sekä osata hoitotason yksikön ensihoitajina. Opinnäytetyön viitekehukseen lisättiin myös kuoleman kolmion sekä ajankäytön merkitys, koska nämä ovat traumapotilaan hoidossa oleellisia. Kaikissa lähteissä painotettiin ajankäyttöä, joten se nousi työmme keskiöön.

Opinnäytetyön teoriapohjan kirjoitus alkoi tammikuussa 2020 ja jatkui aina huhtikuuhun 2020 asti. Opinnäytetyön tuotos eli muistilistat kolmesta aiheesta hypoksia, hypovolemia sekä jänniteilmariinta ja powerpoint esitys valmistuivat maaliskuussa 2020.

## 10 Opinnäytetyön toteutus

”Vertauskuva oman oppimisen kapteenina olemisesta lähtee ajatuksesta, että itseohjautuvuus on aktiivista ihmisyyttä. Tarkoitan tässä yhteydessä aktiivisuudella sekä fyysistä että metakognitiivista aktiivisuutta, johon vaikuttavat tunne, oppimishistoria sekä motivaatio.” (Norrena 2019:38.) Opinnäytetyön tuotoksena tehdyllä powerpoint -esityksellä on tukeva vaikutus ensihoitaja opiskelijoille. Koulun oppitunneilta saa tietämystä traumapotilaan hoidosta, mutta aiheen moninaisuuden vuoksi tällä itseopiskelumateriaalilla opiskelija kykenisi syventämään itsenäisesti entisestään omaa osaamistaan sekä tietämystään.

## 10.1 Opinnäytetyön tuotos – muistilista

Muistilistat pitävät sisällään hypoksian, hypovolemian ja jänniteilmarinnan hoidon sekä tunnistusohjeet yksinkertaisuudessaan. Ensihoitajaopiskelijan on helppo hyödyntää muistilistoja itseopiskelussa sekä harjoittelutilanteissa, jossa ollaan traumapotilaan kanssa tekemisissä. Sisällöstä tulee esille selkeästi ja johdonmukaisesti ohjeet, kuinka tunnistetaan hypoksia, hypovolemia sekä jänniteilmarinta. Lisäksi muistilistoista löytyy selkeät ohjeet, kuinka traumapotilaan elottomuuteen johtavia hoidettavissa olevia syitä hoidetaan. Tarkoituksena oli tuottaa mahdollisimman yksinkertaiset ja selkeät muistilistat, jotta traumapotilasta tutkiessa ja hoitaessa saataisiin hyödynnettyä aikaa mahdollisimman tehokkaasti, koska traumapotilaiden lopullinen hoito tapahtuu aina sairaalassa. Muistilistaa käyttäessä on otettava huomioon alueelliset erot traumapotilaan hoitoprotokollissa, koska olemme tehneet tuotoksen kirjallisuuskatsaukseen perustuen, eikä alueellisiin ensihoidon hoito-ohjeisiin ja protokoliin perehtyen. Muistilistat tehtiin hyödyntäen opinnäytetyössä käytettyjä tutkimuksia sekä kirjallisuuteen perustuvaa tietoa ja tämän pohjalta saatiin rakennettua muistilistat nykyiseen muotoonsa.

Muistilistoihin valittiin värimaailma, joka kohtaa tämän varsinaisen opinnäytetyön raportin sekä koulun värimaailman kanssa. Muistilistoista pyrittiin tekemään mahdollisimman selkeät sekä järjestelmälliset, jotta oikean tilanteen eteen tullessa on helppo ja nopea lukea kuinka toimia.

## 10.2 Muistilistan koulutusmateriaali

Opinnäytetyön tuotoksena tehtiin myös muistilistoihin liittyvä koulutusmateriaali. Koulutusmateriaali on tehty powerpoint-esityksenä, jossa on hyödynnetty opinnäytetyössä käytettyä tutkittuun tietoon perustuvaa lähdemateriaalia. Koulutusmateriaalin tarkoituksena on perehdyttää opiskelija muistilistojen käyttöön ja traumapotilaan elottomuuteen johtavien yleisimpien hoidettavissa olevien syiden hoitoon liittyvään teorian tietoon. Lisäksi muistilistojen tukena voi hyödyntää opinnäytetyömme raporttia, jossa on syvennytty vielä tarkemmin aiheeseen.



### 10.3 Arviointi ja luotettavuus

”Terveysthuollon toiminta on perustettava näyttöön ja hyviin hoito- ja toimintakäytäntöihin. Terveysthuollon toiminta on oltava laadukasta, turvallista ja asianmukaisesti toteutettua” (Terveysthuoltolaki 1326/2010 §8.)

Opinnäytetyön luotettavuus perustuu mm. näyttöön perustuvaan hoitotyöhön. Näyttöön perustuva hoitotyö on kirjoitushetkellä ajantasaista sekä laadukasta tiedon käyttöä potilaan hoidosta sekä terveyden edistämisestä ja hänen omaistensa huomioimisesta. Näyttöön perustuvan toiminnan tarkoituksena on myös yhdistää hoitotyön toimintakäytänteitä ja edistää yhteistyötä eri toimijoiden välillä, tämä antaa mahdollisuuksia toiminnantehokkuuteen, vaikuttavuuteen sekä henkilöstön korkeatasoiseen osaamiseen. (Sarajärvi 2009, 2010, STM 2009, Sarajärvi ym. 2011.)

Metropolian hyvien tieteellisten käytäntöjen ohjeiden mukaisesti opinnäytetyössä on noudatettu tutkimuseettisiä käytäntöjä luotettavuuden sekä eettisyyden varmistamiseksi. Tiedonhaku toteutettiin eettisesti sekä lähdeviitteitä käytettiin asianmukaisesti. Lähteet ovat mahdollisimman ajantasaista tutkittua tietoa sisältäviä sekä luotettavia. Opinnäytetyön luotettavuutta on lisätty käsittelemällä tietoa harkinnanvaraisesti ja kriittisesti sekä olemalla aktiivisesti yhteydessä opinnäytetyön ohjaavaan opettajaan.

Tämä opinnäytetyö tulee Metropolian ammattikorkeakoulun opiskelijoiden käyttöön veloituksetta eli materiaali ei tule kaupalliseen käyttöön. Työn aiheesta löytyi niukasti suomenkielistä tutkimustietoa, joten lähteinä on käytetty runsaasti englanninkielistä lähteistöä. Kansainvälisten tutkimusten yhdistäminen suomalaisiin hoitokäytänteisiin ei ole täysin ongelmaton ja se loi omat haasteensa tälle työlle. Toisaalta kansainvälisten tutkimustulosten hyödyntäminen tuo lisäarvoa ja luotettavuutta tälle työlle, mutta alati päivittyvät hoitokäytännöt ja tutkimustulokset tuovat haasteita ohjeistusten päivitykseen.

## 11 Tiedonhaku prosessi

Taulukko 4. Tiedonhakutaulukko

Tietokanta	Hakusanat	Osumat	Otsikon perusteella valittu	Tiivistelmän perusteella valittu	Koko tekstin perusteella valittu
<b>Pubmed</b>	pre-hospital* trauma* injury*	1059	1	1	1
<b>Pubmed</b>	hypovolemia* pre-hospital*	15	1	1	1
<b>Pubmed</b>	injuries* pre-hospital* trauma* wounds* paramedic*	140	2	2	2
<b>Pubmed</b>	pneumothorax* trauma* EMS*	8	1	1	1
<b>Ovid medline</b>	acidotic* hypothermia* coagulopathy* coagulation system*	53	1	1	1
<b>Ovid medline</b>	trauma* coagulopathy* hemorrhage* mechanisms*	147	1	1	1
<b>Cinahl</b>	tension pneumothorax treatment*	19	1	1	1
<b>Cinahl</b>	trauma* coagulopathy*	26	1	1	1

	hypothermia* acidosis*				
<b>Medic</b>	sydämen* tamponaatio*	17	2	2	2
<b>Medic</b>	vammapoti- laan* ensi- hoito*	8	1	1	1
<b>Medic</b>	hengitysvai- keus*	250	1	1	1

## 12 Pohdinta

Opinnäytetyöprosessi oli kokonaisuudessaan mielenkiintoinen. Jälkeenpäin pohtiessa, riskinä koko opinnäytetyön prosessin ajan on ollut se, että työ kasvaa liian suureksi ja itse rajaus jää vajavaiseksi, mutta työn teoreettinen viitekehys pysy asiassa. Työssä keskityttiin traumapotilaan elottomuuteen johtavista hoidettavissa oleviin neljään syyhyn ja niiden hoitoihin, jotka olivat hypoksia, hypovolemia, jänniteilmarinta sekä sydämen tamponaatio. Vaikka konkreettisesta tuotoksesta rajattiin sydämen tamponaatio pois, on se kuitenkin vakavuudessaan tärkeä asia tuoda opinnäytetyössä esiin.

Kuten työssä mainittiin, traumapotilaan kohtaaminen ensihoidossa on yksi vaikeimmista ensihoidontehtävistä, se näkyi myös konkreettisesti työn suunnittelussa, toteutuksessa ja hahmottelussa. Muistilistoissa sekä muistilistoja tukevassa koulutuspaketissa oli otettava huomioon, että niistä tulee lukijalle/käyttäjälle mahdollisimman yksinkertaiset käyttää.

Työstä pyrittiin tekemään mahdollisimman lukija ystävällinen ja erittelemään traumapotilaan hoidossa hoidettavissa olevat syyt, hoidon, ajanmerkityksen, lääkehoidon, tukemisen ja lämpötalouden sekä kuolemankolmion. Erittelyllä pyrittiin siihen, että lukija ja tuleva mahdollinen ensihoidon opiskelija pystyy keskittymään yhteen asiaan traumapotilaan elottomuuteen johtavissa hoidettavissa olevista syistä ja niiden hoidossa.

Aika ja sen merkitys korostui opinnäytetyössä. Tätä tuki kirjallisuus sekä useat tutkimuslähteet. Ajan merkitys yhdistyi useassa traumapotilaan hoitoon liittyvässä tutkimuksessa sekä kirjallisuus materiaalissa.

Työn tekeminen ja prosessi keskittyi alusta lähtien yleisimpiin syihin, mutta loppuvaiheessa päädyttiin muuttamaan työn otsikointia oman pohdinnan ja palautteen perusteella. Lopullisen opinnäytetyön nimeksi rakentui traumapotilaan elottomuuteen johtavat yleisimmät hoidettavissa olevat syyt ja niiden hoito sairaalan ulkopuolella. Ensihoitoyksiköiden välillä on alueellisia ja tämän vuoksi työ tehtiin kirjallisuus katsauksena tukeutuen aihealueen kirjallisuuteen sekä tutkittuun tietoon. Tämän ansiosta opinnäytetyöstä saatiin tehtyä yleispätevä itseopiskelumateriaali ensihoitajaopiskelijoille.

## Lähteet

Alahuhta, S – Ala-Kokko, T – Kiviluoma, K – Ruokonen, E – Silfvast, T. 2016. Peruselintöimintojen häiriöt ja niiden hoito. Helsinki. Duodecim

Alanen, P - Jormakka, J - Kosonen, A - Saikko, S. 2016. Oireista työdiagnoosiin. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Brown, E – Bailey, P – Pereira, G – Finn, J. 2019. Longer Prehospital Time was not Associated with Mortality in Major Trauma: A Retrospective Cohort Study.

Verkkodokumentti. [https://www.tandfon-](https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10903127.2018.1551451?journalCode=ipec20)

[line.com/doi/abs/10.1080/10903127.2018.1551451?journalCode=ipec20](https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10903127.2018.1551451?journalCode=ipec20)

Luettu 6.2.2020.

Caspers, M – Schäfer, N – Frölich, M - U, Bauerfeind - Bertil Bouillon - M -Mutschler - M, Maegele.2018. How do external factors contribute to the hypocoagulative state in trauma-induced coagulopathy? – In vitro analysis of the lethal triad in trauma. Verkkodokumentti

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6094881/> Luettu 27.3.2020

Castren, M – Helveranta, K – Kinnunen, A – Korte, H – Laurila, K – Paakkonen, H – Pousi, J – Väisänen, O 2014. Ensihoidon perusteet. Keuruu: Otava kirjapaino oy.

Chang, S.J - Ross, S.W - Kiefer, D.J. - Anderson, E - Rogers, A.T - Sing, Ronald F. – Callaway, D.W 2014. Evaluation of 8.0-cm needle at the fourth anterior axillary line for needle chest decompression of tension pneumothorax. Journal of trauma and acute care surgery.

Verkkodokumentti. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24662868>

Luettu 27.1.2020.

Halonen, L – Maisniemi, K – Handolin, L. Duodecim Aikakausikirja. Traumapotilaan massiivisen verenvuodon tunnistaminen. 2018;134(1):19-25.

Elomaa, T – Aaltonen, P – Hippi, E – Maavirta, T – Marttila, A – Suoniemi, T – Ristimäki, T. 2018. VSSHP Ensihoidon lääkehoito-ohjeet 2018. Verkkodokumentti

<<http://www.vsshp.fi/fi/ammattilaisille/ensihoito/Documents/ensihoidon-laakeohjeet.pdf>> Luettu 25.3.2020.

Erhan.H – Guven, MD. 2017. Topical hemostatics for bleeding control in pre-hospital setting: Then and now.

Verkkodokumentti. <[https://www.journalagent.com/travma/pdfs/UTD\\_23\\_5\\_357\\_361.pdf](https://www.journalagent.com/travma/pdfs/UTD_23_5_357_361.pdf)> Luettu 4.2.2020.

Gerecht, Ryan. 2014. Journal of medical emergency services. Trauma's Lethal Triad of Hypothermia, Acidosis & Coagulopathy Create a Deadly Cycle for Trauma Patients 39 (4.)

Halonen, L – Maisniemi, K – Handolin, L. 2018. Traumapotilaan massiivisen verenvuodon tunnistaminen ja hoito. Duodecim.

Verkkodokumentti. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/302071/duo14097.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Luettu 29.1.2020.

Harmsen, A.M.K – Giannakopoulos, G.F – Moerbeek, P.R. – Jansma, E.P. – Bonjer, H.J. – Bloemers, F.W. 2015. The influence of prehospital time on traumapatients outcome: A systematic review. Department of Surgery, VU University Medical Center.

Verkkodokumentti. < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020138315000121>> Luettu 23.1.2020.

Hyvä tieteellinen käytäntö. N.d. Metropolia. Verkkodokumentti <<https://www.metropolia.fi/tutkimus-kehittaminen-ja-innovaatiot/tutkimusetiikka/>>Luettu 31.3.2020.

Imran, B.J – Eastman, A L. 2017. Pneumothorax.

Verkkodokumentti. <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2653738>  
Luettu 4.2.2020.

Jokela, M – Handolin, L. 2020. Duodecim. Traumapotilaan verenkierron turvaamiseksi tehtävät kirurgiset hätätoimenpiteet.

Verkkodokumentti. <<https://www-terveysportti-fi.ezproxy.metropolia.fi/xmedia/duo/duo15372.pdf>> Luettu 26.3.2020.

Kamōšan. A 2019. Miten huomioin aivojen hyvinvoinnin vammautuneeseen leikkauksen aikana. Finnanest.

Verkkodokumentti <[http://www.finnanest.fi/files/kamosan\\_miten\\_huomioin.pdf](http://www.finnanest.fi/files/kamosan_miten_huomioin.pdf)> Luettu 27.3.2020

Koch, B – Kahwaji C. 2019 EMS, Pneumothorax.

Verkkodokumentti <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482161/> Luettu 25.2.2020

Kuisma, M – Holmström, P – Nurmi, J – Porthan, K – Taskinen, T, 2017. Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy

Käypähoito. 2017. Aivovammat. Duodecim

Verkkodokumentti <https://www.kaypahoito.fi/hoi18020#readmore>

Luettu 27.3.2020

Leppäluoto, J – Kettunen, R – Rintamäki, H – Vakkuri, O – Vierimaa, H – Lätti, S. 2017. Anatomia ja fysiologia Rakenteesta toimintaan. Helsinki: Sanoma Pro Oy

Lund, V – Koskinen, T – Hannukainen, J. 2015. Vammautuneeseen verenkiertovajaus. Suomen lääkärilehti.

Verkkodokumentti<[https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.metropolia.fi/tyossa/ilman-ajanva-  
rausta/vammautuneeseen-verenkiertovajaus/](https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.metropolia.fi/tyossa/ilman-ajanva-<br/>rausta/vammautuneeseen-verenkiertovajaus/)> Luettu 26.3.

Neeki.M, M – Dong, F – Toy, J – Vaezazizi, R – Powell, J – Wong, D – Mousselli, M – Rabiei, M – Jabourian, A – Niknafs, N – Burgett-Moreno, M – Vara, R – Kissel, S – Luo-Owen, X – O`Bosky.R, K – Ludi, D – Sporer, K – Pennington, T – Lee, T – Borger, R – Kwong, E. 2018. Tranexamic Acid in Civilian Trauma Care in the California Pre-hospital Antifibrinolytic Therapy Study.

Verkkodokumentti <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6225940/>

Luettu 6.2.2020.

Niemelä, M 2013. Tamponaatio – tunnistaminen ja hoito. Sydänääni.

Verkkodokumentti. [https://www.fincardio.fi/site/assets/files/3384/sa\\_teema1a\\_13\\_luku7.pdf](https://www.fincardio.fi/site/assets/files/3384/sa_teema1a_13_luku7.pdf) Luettu 27.1.2020

Norrena, J 2019. Oman oppimisen kapteeni. Jyväskylä: PS-kustannus.

Nyyssönen. T 2013. Hypotermisen potilaan hoito. Finnanest.

Verkkodokumentti [http://www.finnanest.fi/files/nyyssonen\\_hypotermiapotilaan\\_hoito.pdf](http://www.finnanest.fi/files/nyyssonen_hypotermiapotilaan_hoito.pdf)

Luettu 26.3.2020

Oksanen.T – Turva.J. 2015. Ensihoidon taskuopas. Keuruu. Otava.

Pfeifer, R – Halvachizadeh, S – Schick, S – Sprengel, K – Oliver-Jensen, K – Teuben, M – Mica, L – Neuhaus, V – Pape, H. 2019. Are Pre-hospital Trauma Deaths Preventable? A Systematic Literature Review. Verkkodokumentti

<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31214829>>

Luettu 29.1.2020.

Rautio, M. 2006. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2006:49. Terveyden edistämisen koulutus. Sosiaali- ja terveysala.

Verkkodokumentti <[https://stm.fi/documents/1271139/1359643/Terveiden\\_edistamisen\\_koulutus\\_sosiaali\\_ja\\_terveysalalla\\_fi.pdf/988bdd2b-3f3b-48e9-bef4-c8a6dae29436](https://stm.fi/documents/1271139/1359643/Terveiden_edistamisen_koulutus_sosiaali_ja_terveysalalla_fi.pdf/988bdd2b-3f3b-48e9-bef4-c8a6dae29436)>

Luettu 31.3.2020

Ruokonen, E – Koivula, I – Parviainen, I – Perttilä, J. 2009. Akuuttihoidon lääkkeet ja niiden käyttö. Hämeenlinna. Duodecim.

Salomaa. E-R. 2019. Ilmarinta (pneumothorax). Lääkärikirja Duodecim

Verkkodokumentti [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00816](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00816) Luettu 26.3.2020

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 585/2017. Annettu Helsingissä 24.8.2017

Terveydenhuoltolaki 1326/2010. Annettu Helsingissä 30.12.2010

Terveyskirjasto. n.d.

Verkkodokumentti. <<https://www.terveyskirjasto.fi>> Luettu 13.3.2020

Tilastokeskus. Käsitteet. Itseopiskelu.

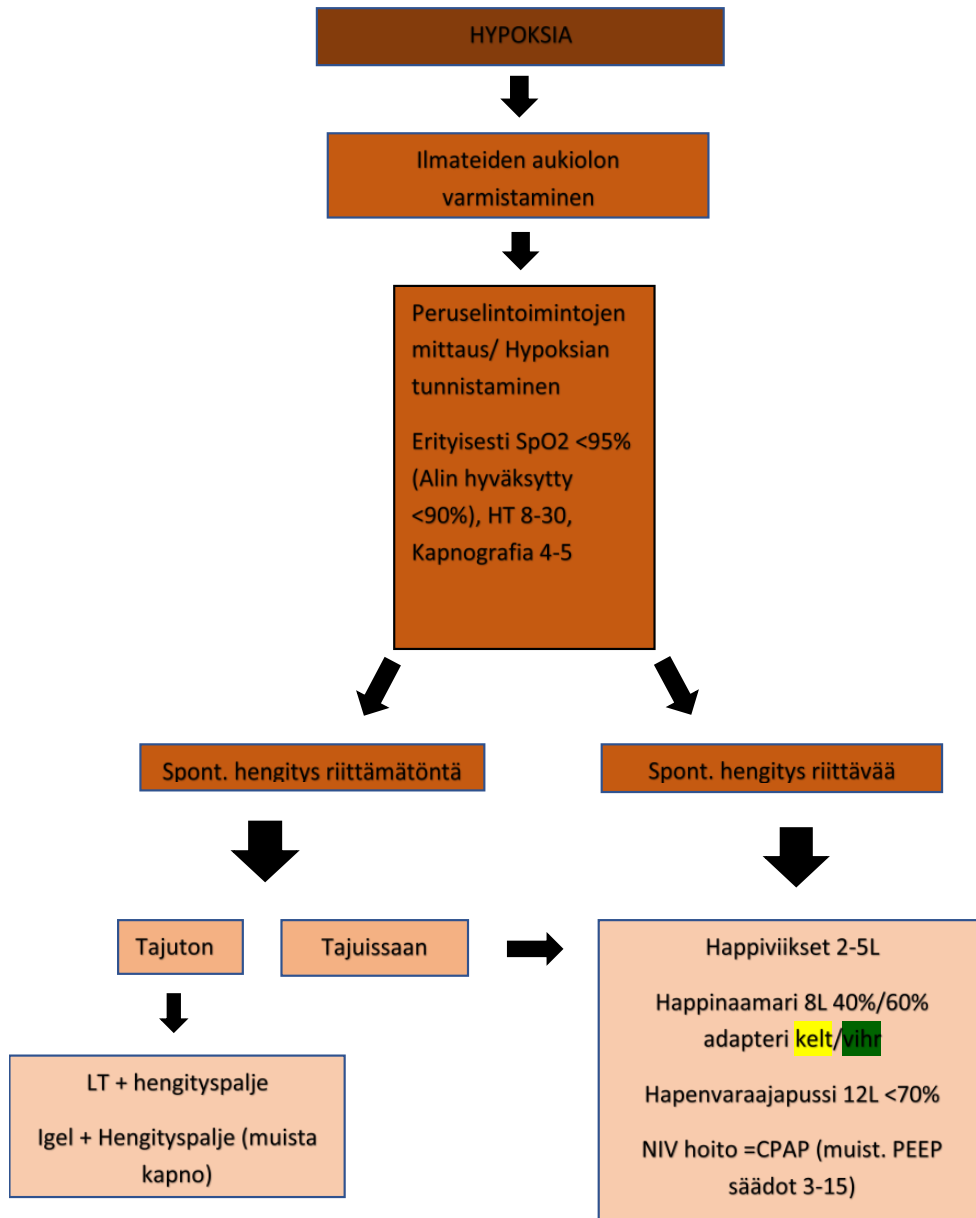
Verkkodokumentti <<https://www.stat.fi/meta/kas/itseopiskelu.html#tab1>> Luettu 31.3.2020.

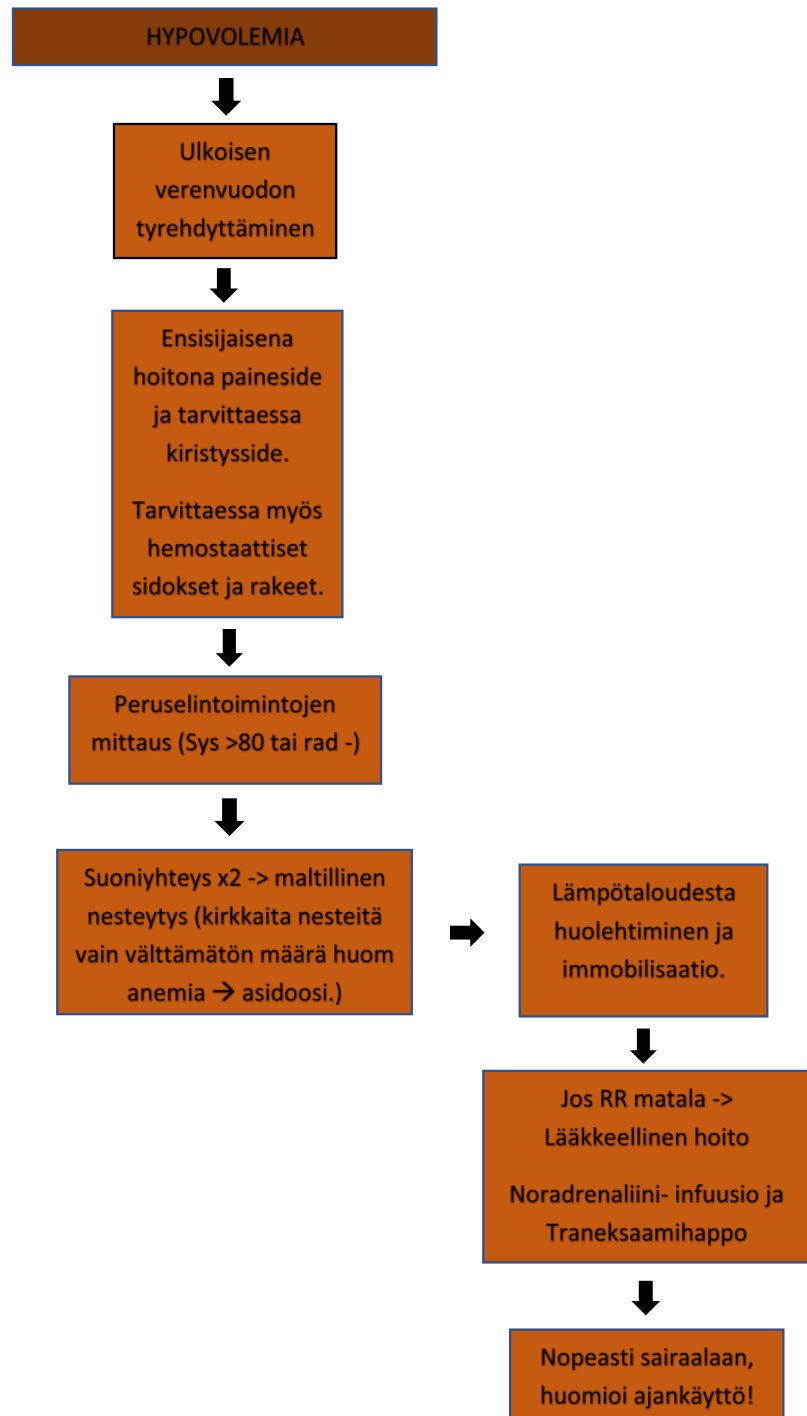


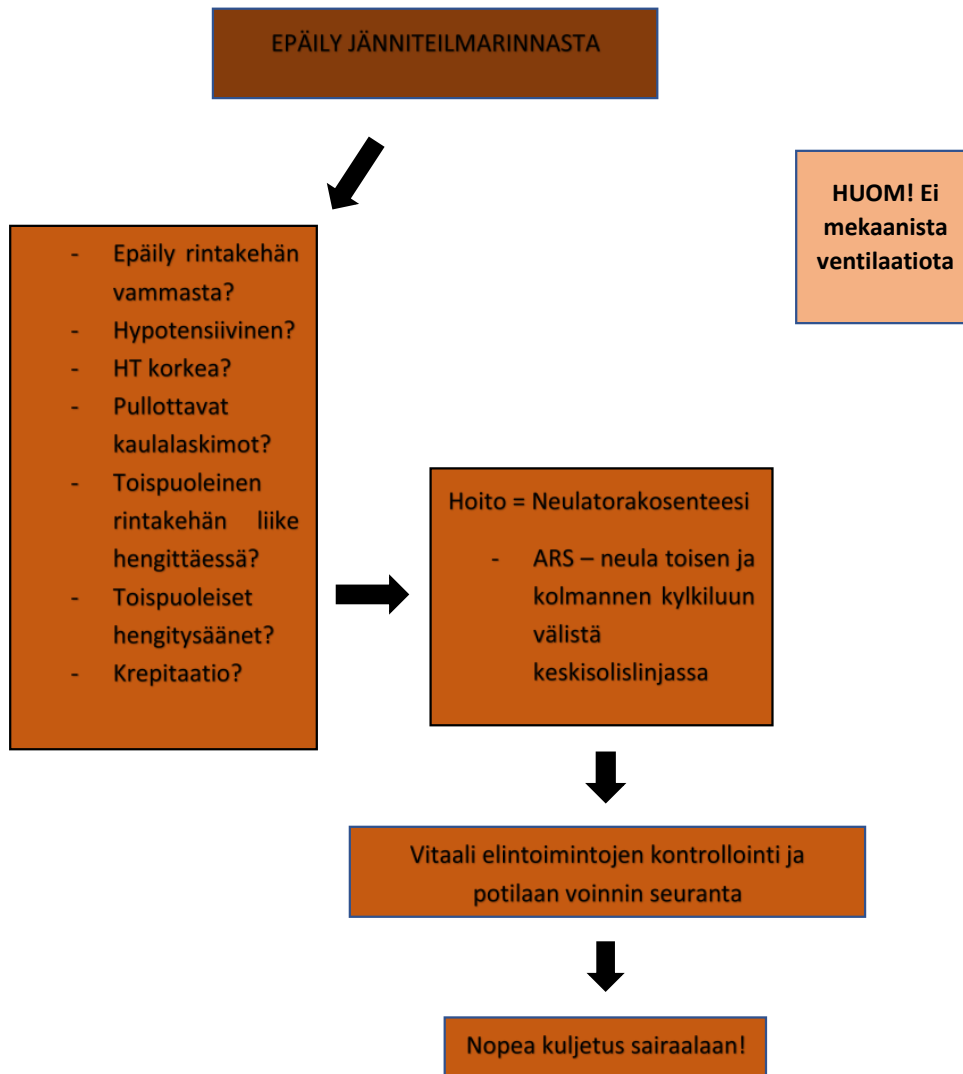
Uusaro, A – Okkonen, M. 2018. Duodecim. Miten hoidan akuuttia hengitysvajausta? Verkkodokumentti. <<https://www-terveysportti-fi.ezproxy.metropolia.fi/xmedia/duo/duo14127.pdf>> Luettu 27.3.2020 Wang, W - Sheng, F. 2016 Journal of Acute Disease the newest progress of research on acute trauma-induced coagulopathy. Verkkodokumentti <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2221618916300154#sec2>> Luettu 31.1.2020.

Ångerman, S. 2017. Finnanest. Vammapotilaan ensihoito. Verkkodokumentti. <[http://www.finnanest.fi/files/angerman\\_vammapotilaan\\_ensihoido.pdf](http://www.finnanest.fi/files/angerman_vammapotilaan_ensihoido.pdf)> Luettu 29.1.2020.

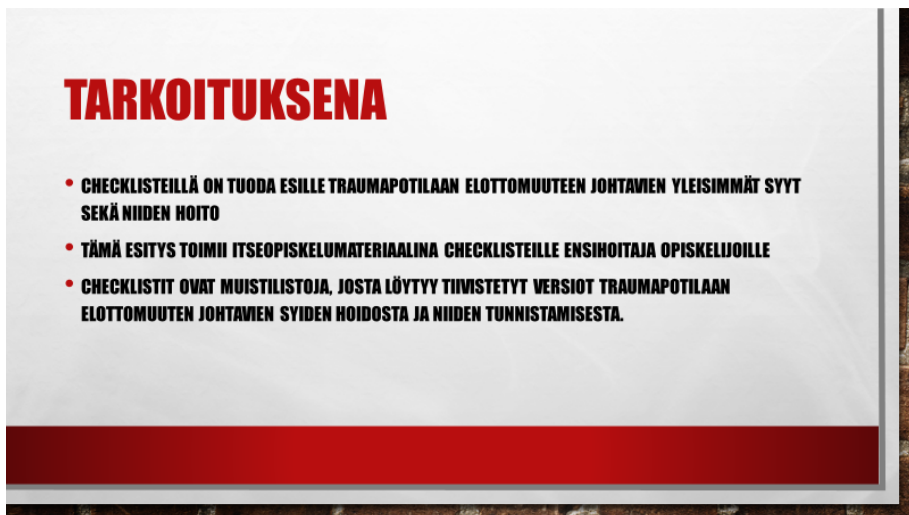
## Muistilistat







Koulutuspaketti powerpoint diat.

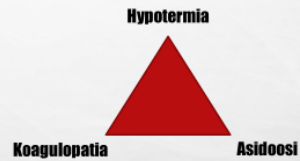


## KUOLEMAN KOLMIO

KAIKKIEN ENSIHOITOPALVELUISSA  
TYÖSKENTELEVIEN TULISI YMMÄRTÄÄ  
KUOLEMANKOLMION MERKITYS

KOLMION SISÄLTÄMÄT KOLME ASIAA TOIMIVAT  
TRAUMAPOTILAAN HOIDON KULMAKIVINÄ.

NÄMÄ KOLME ASIAA PROVOISOIVAT TOISIAAN  
AIHEUTTAEN KETJUREKTION MIKÄ JOHTAA  
POTILAAN KUOLEMAAN.



## TRAUMAPOTILAS ENSIHOIDOSSA

- VAATHI SAUMATONTA TIHMITYÖTÄ ERI TAHOJEN VÄLILLÄ
- KYSEESSÄ LAAJAPOTILASRYHMÄ → TÄRKEÄÄ KIINNITTÄÄ HUOMIOTA AJANKÄYTTÖÖN, OIKEAAN TAKTIikkaan JA ENNUSTETTA PARANTAVAAN HOITOO
- ENSIHOIDON ROOLI → SUUNNITELTU JA LAADUKKAASTI TOTEUTETTU POTILAAN TUTKIMINEN, ELINTOIMINTOJEN VAKAUTTAMINEN, LÄÄKITSEMINEN, TUKEMINEN SEKÄ VÄLTÄMÄTTÖMÄT HENKEÄ PELASTAVAT TAI ENNUSTETTA PARANTAVAT TOIMENPITEET

## AIKA JA SEN MERKITYS

- ENSIHOIDON TOIMINTAYMPÄRISTÖT OVAT USEIN HAASTAVIA SEN LISÄKSI AIKAPAINE PAKOTTAA KESKITTYYMÄÄN VAIN PERUSELINTOIMINTOJEN TUKEMISEEN JA LISÄVAMMOJEN ESTOON.
- "KULTAINEN TUNTI" KUVASTAA TRAUMAPOTILAAN HOIDON ENSIMMÄISTÄ TUNTIA → TÄSTÄ KOLME NELJÄSOSAA POTILAS ON SAIRAALANULKOPOULISESSA HOIDOSSA
- ENSIMMÄISEN 10 MINUUTIN AIKANA TULEE KESKITTYYÄ POTILAAN HENGITYSTEIDEN, HENGITYKSEN SEKÄ VERENKIERRON ARVIOIMISEEN JA STABILOIMISEEN
- TILANTEESSA HUOMIOITAVA MAHDOLLISIMMAN NOPEA KULJETUS

## AIKA JA SEN MERKITYS

- KOhteessa vain henkeä pelastavat toimenpiteet

- MASSIIVISEN VERENVUODON TYREHDYTYS
- HENGITYSTEIDEN AVAAMINEN
- TENSION PURKU
- POTILAAN TUKEMINEN

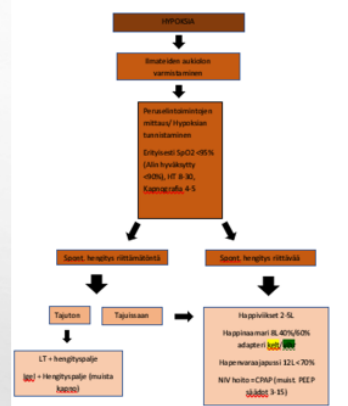
## TRAUMAPOTILAAN HYPOKSIA

- HYPOKSIALLA TARKOITETAAN KUDOSTEN HAPENPUUTETTA

- AIHEUTTAVIA TEKIJÖITÄ:

- ALHAINEN HAPPIOSAPAINE
- VEREN PIENENTYNYT HAPENKULEITUSKAPASITEETTI
- KUDOSTEN HEIKENTYNYT VERENKIERTO
- SOLUJEN AINEENVAIHDUNNAN HEIKKENEMINEN

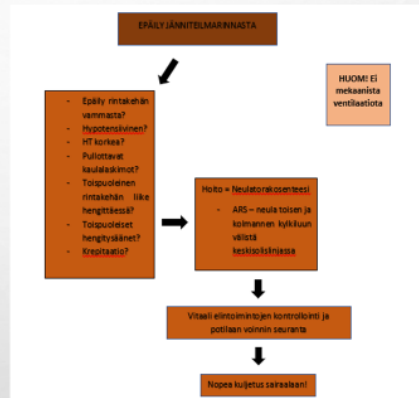
## TRAUMAPOTILAAN HYPOKSIAN HOITO



## JÄNNITEILMARINTA

- **ONKO RINTAKEHÄN VAMMA, HYPOTENSIVINEN, HT KORKEA, PULLOTTAVAT KAULALASKIMOT, EPÄSYMMETRINEN RINTAKEHÄNLIKE SEKÄ HENGITYSÄÄNET JA KREPITAATIO.**
- **HOITO=NEULATORAKOSENTEESI**

## JÄNNITEILMARINNAN HOITO



## HYPOVOLEMIA

- **HYPOVOLEMIA=RIITTÄMÄTÖN VERIVOLYymi ELIMISTÖSSÄ. ELIMISTÖ EI PYSTY TAKAAMAAN RIITTÄVÄÄ KUDOS PERFUSIOTA.**
- **ONKO ULKOISIA VERENVUOTOJA, MATALA RR(RAD-), KORKEA SYKE, KORKEA HT, LMPÖRAJAMUUTOKSET.**
- **HOITO=ULKOISEN VERENVUODON TYREHDYTTÄMINEN, VÄLTÄMÄTÖN NESTETÄYTTÖ, LÄMPÖTALOUS, IMMOBILISAATIO JA LÄÄKKEELLINEN HOITO.**
- **HUOM! NESTEHOIDOSSA ANEMIA-> ASIDOOSI.**



# HYPOVOLEMIAN HOITO

