

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Hoitotyön koulutusohjelma

Teppo Oinonen

**AMPUMAVAMMAPOTILAAN HOITAMINEN TECC-TOIMINTAMALLIA
HYÖDYNTÄEN**

Koulutusmateriaali ja luento Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen henkilöstölle

Opinnäytetyö
Marraskuu 2016



OPINNÄYTETYÖ
Marraskuu 2016
Hoitotyön koulutusohjelma

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
p. 050 405 4816

Tekijä
Teppo Oinonen

Nimeke
Ampumavammapotilaan hoitaminen TECC-toimintamallia hyödyntäen – Koulutusmateriaali ja luento Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen henkilöstölle

Toimeksiantaja
Pohjois-Karjalan pelastuslaitos

Tiivistelmä

Suomessa hoidetaan noin 500 ampumavammaa vuosittain. Suomessa ampumavammojen hoitaminen sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa on vähäistä, minkä vuoksi rutiinia ampumavammojen hoitamiseen ei tule. Ampumavammapotilaan hoitamisessa tulee huomioida niin työturvallisuus kuin oikeiden hoitotoimenpiteiden oikea-aikainen suorittaminen.

Yhdysvalloissa on kehitetty korkean riskin tehtäville TECC-toimintamalli. TECC lyhenne tulee sanoista Tactical Emergency Casualty Care, millä tarkoitetaan taktista loukkaantuneen ensihoidtoa. TECC-toimintamalli on yhdistänyt sekä operatiiviset että lääketieteelliset vaatimukset yhdeksi kokonaisuudeksi. Toimintamallissa keskeisenä lähtökohtana ovat työturvallisuusajattelu sekä ennaltaehkäistävässä olevien kuolemaan johtavien oireiden tunnistaminen sekä hoitaminen. Tässä toiminnallisessa opinnäytetyössä käsitellään ampumavammojen aiheuttamia vammoja, vammamekanismia, patofysiologiaa sekä niiden hoitamista. Opinnäytetyössä korostuu massiivisen ulkoisen verenvuodon tyrehtyttäminen, verenvuodon aiheuttamat komplikaatiot sekä verenvuodon ja -kierron hoitaminen.

Opinnäytetyön tarkoituksena on parantaa Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen henkilöstön valmiuksia hoitaa ampumavammapotilaita sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa sekä lisätä työturvallisuutta ampuma-aseisiin liittyvissä tehtävissä. Opinnäytetyön tuotoksena tehtiin Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen henkilöstölle kirjallinen koulutusmateriaali ja pidettiin luento ampumavammapotilaan hoitamisesta. Toiminnallisen opinnäytetyön jatkokehitysideoita ovat käytännön harjoittelun kehittäminen niin TECC-toimintamallista kuin hoitotoimenpiteistä.

Kieli
suomi

Sivuja 40
Liitteet 3
Liitesivumäärä 35

Asiasanat

ampumavamma, TECC, koulutusmateriaali



THESIS
November 2016
Degree Programme in Nursing

Tikkarinne 9
FI 80200 JOENSUU
FINLAND
+ 358 50 405 4816

Author
Teppo Oinonen

Title
Care of Firearm Injury Patients According to Tactical Emergency Casualty Care (TECC) Practices - Training Material and Lecture for North Karelia Rescue Department

Commissioned by
North Karelia Rescue Department

Abstract

Approximately 500 firearm related injuries are treated annually in Finland. Since prehospital care of firearm injuries is minor in Finland, it creates lack of routine in emergency care. Both the occupational safety and timely performance of appropriate nursing procedures need to be taken into consideration in the care of patients with firearm injuries.

Tactical Emergency Casualty Care (TECC) practices for high-risk tasks have been developed in the United States. TECC combines both operative and medical requirements into one whole. The main goals of TECC are the behaviour-based occupational safety approach and the recognition and the treatment of the preventable causes of death. This practise-based thesis discusses firearm related injuries, as well as mechanisms, pathophysiology and treatment of these injuries. The emphasis in this thesis is on how to stop external haemorrhage, haemorrhage related complications and care of blood circulation and haemorrhage.

This thesis attempts to increase occupational safety in emergency duties involving firearms and improve the skills of the North Karelia Rescue Department staff in prehospital emergency care. The aim of this thesis was to develop training material for North Karelia Rescue Department and to give a lecture on the care of firearm injury patients. This practise-based thesis suggests that there is a need for improving practical skills related to TECC practices and nursing procedures.

Language

Finnish

Pages 40

Appendices 3

Pages of Appendices 35

Keywords

Firearm injuries, TECC, training material

SISÄLTÖ

Tiivistelmä

Abstract

1	Johdanto.....	5
2	Ampumavammojen epidemiologia.....	6
3	Ampumavamman vammamekanismi ja patofysiologia	8
3.1	Ampumavamman vammamekanismi	8
3.2	Ampumavamman patofysiologia	10
3.2.1	Massiivinen verenvuoto ja hypovoleeminen sokki	10
3.2.2	Kuoleman kehä.....	11
3.2.3	Ilmarinta, jänniteilmariinta ja sydämen tamponaatio	12
3.3	Veren ja verenkierron perustehtävä.....	13
5	Ensihoidon ja poliisin yhteistyö ampumavammapotilaan hoitamisessa	15
6	Tactical Emergency Casualty Care (TECC).....	16
7	Ampumavammapotilaan hoitaminen	19
7.1	Ampumavammapotilaan ensiarvio ja ampumavamman arvioiminen	19
7.2	Ampumavammapotilaan hoitaminen	20
7.2.1	Hengitystien varmistaminen ja hengityksen hoitaminen.....	21
7.2.2	Verenkierron hoitaminen.....	22
7.2.3	Damage control -resuskitaatio ja hätäverensiirto	24
7.2.4	Kivunhoito.....	25
8	Opinnäytetyön tarkoitus ja tehtävä.....	26
9	Opinnäytetyön toteutus.....	26
9.1	Toiminnallinen opinnäytetyö	26
9.2	Koulutusmateriaalin ja luennon suunnittelu	27
9.3	Koulutusmateriaalin ja luennon toteutus	30
10	Pohdinta.....	32
10.1	Luotettavuus ja eettisyys	32
10.2	Koulutusmateriaalin ja luennon arviointi	34
10.3	Ammatillinen kasvu ja jatkokehitysideat	35
	Lähteet.....	38

Liitteet

Liite 1	Opinnäytetyön toimeksiantosopimus
Liite 2	Ensihoidon koulutuspäivä syksyllä 2016
Liite 3	Koulutusmateriaali

1 Johdanto

Suomessa sattuu vuosittain noin 500 ampuma-aseisiin liittyvää vammaa, joihin kuolee keskimäärin noin 300 henkilöä. Ampumavammojen syyt voidaan jakaa vahinkoihin, väkivaltaan, viranomaisten toimintaan sekä itsemurhiin. (Böstman, Leppäniemi, Pihlajamäki & Tukiainen 2010, 279.) Suomessa ampumavamma sattuu tyypillisimmin keski-ikäiselle miehelle. Sairaalahoittoa vaativista vammoista yleisimpiä ovat raaja- ja päävammat. Suomessa ampumavammoja sattuu tyypillisimmin syys-lokakuussa, mikä on selitettävissä metsästyskaudella. (Mäkitie 2006, 47.)

Suomi erottuu kansainvälisessä vertailussa erityisesti ampuma-aseilla tehdyillä itsemurhilla. Suomessa kuolee seitsemänneksi eniten henkilöitä suhteessa asukaslukuun 36 korkean sekä ylemmän keskitason maan vertailussa. (Krug, Powell & Dahlberg 1998, 216–217.) Yhdysvalloissa ampumavammoihin kuolee vuosittain 32 000 ja loukkaantuu 67 000 henkilöä. Yhdysvaltojen terveydenhuollolle koituu ampumavammoista lähes 50 miljardin dollarin vuosittaiset kustannukset. (Fowler, Dahlberg, Haileyesus & Annet 2015, 5–9, 13.) Yhdysvalloissa on kehitelty siviiliensihoidon henkilöstölle TECC-toimintamalli suuririskisiä tehtäviä, kuten ampumatapauksia varten. TECC tulee sanoista Tactical Emergency Casualty Care, joka tarkoittaa taktista loukkaantuneen ensihoitoa. TECC-toimintamallin lähtökohtana on yhdistää operatiiviset ja lääketieteelliset vaatimukset yhdeksi toimintatavaksi. (Callaway, Smith, Cain, Burnett, McKay & Mabry 2011, 105–106.) TECC-komitea on käyttänyt Yhdysvaltain armeijan TCCC-ohjeita luodessa siviiliensihoidon ohjeita. Armeijan TCCC-ohjeet on havaittu toimiviksi, minkä vuoksi TECC-komitea päivitti ne ohjeistukset siviilikäyttöön sopiviksi. (Committee for Tactical Emergency Casualty Care 2016.) TECC-toimintamallissa keskeisin lähtökohta on työturvallisuus (Partanen 2016, 36).

Päädyin tekemään opinnäytetyöni ampumavammoista oman mielenkiintoni vuoksi. Opinnäytetyön aiheen valintaan vaikuttivat viime vuosien aikana uutisoidut ampumavälikohtaukset niin Suomessa kuin ympäri Eurooppaa. Nämä uutiset saivat minut miettimään, kuinka itse hoitaisin ampumavammapotilasta, jos sellainen tulisi hoidettavakseni. Toimeksiantajallani Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksella ei ollut selkeää toimintamallia, miten toimia ampumavammatehtävissä. Tämän vuoksi aloin tehdä koulutusmateriaalia

ampumavammapotilaan hoitamisesta. Opinnäytetyössä työturvallisuuden sekä välttämättömien hoitotoimenpiteiden tekemisen yhdistäminen on ollut keskeistä.

Opinnäytetyön tarkoituksena on parantaa Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen henkilöstön valmiuksia hoitaa ampumavammapotilaita sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa sekä lisätä työturvallisuutta ampuma-aseisiin liittyvissä tehtävissä. Opinnäytetyön tehtävänä on tuottaa Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen henkilöstölle kirjallinen koulutusmateriaali sekä järjestää luento ampumavammapotilaan hoitamisesta.

2 Ampumavammojen epidemiologiaa

Suomessa ampumavammoja hoidetaan keskimäärin sairaalassa vuosittain noin 500 kappaletta. Ampuma-aseen vuoksi Suomessa surmansa saa keskimäärin noin 300 henkilöä. Ampumavammojen syyt voidaan jakaa vahinkoihin (60 %), itsemurhiin (20 %) sekä rikollis- ja viranomaistoimintaan (20 %) liittyviksi. Vammoista 50 % kohdistuu raajoihin, 35 % pään ja kaulan alueelle sekä 15 % vartalon alueelle. (Böstman ym. 2010, 279.) Suomessa sairaalahoitoa tarvitsevien ampumavammojen määrä on laskenut vuodesta 1985 vuoteen 2003. Potilas on tyypillisesti 31-vuotias mies. Ampumavammojen syyt voidaan jakaa vahinkoihin 43,9 %, itsemurhayrityksiin 21,6 %, väkivallan tekoon 25,0 % sekä loput 9,5 % ovat määrittelemättömiin ampumavammoihin. Sairaalahoitoa vaativista ampumavammoista päävammoja oli 35,7 % ja raajavammoja 47,6 %. (Mäkitie 2006, 47.)

Ampumavammojen esiintyvyys vaihtelee kansainvälisesti paljon. Suomessa ampumavammoihin kuolee ja loukkaantuu vuosittain arviolta 500 henkilöä (Böstman ym. 2010, 279). Yhdysvalloissa ampumavammoihin kuolee vuosittain noin 32 000 ja loukkaantuu noin 67 000 henkilöä. Yhdysvalloissa haavoittavien ampumavammojen esiintyvyys on vähentynyt ja kuolettavat ampumavammat ovat pysyneet lähes samalla tasolla vuodesta 1993 vuoteen 2012. Ampumavammoja voidaan pitää Yhdysvalloissa terveydenhuollon ongelmana. Vuosittain ampumavammoista johtuvien kustannusten määrä nousee vuosittain lähes 50 miljardiin dollariin. (Fowler ym. 2015, 5–13.)

Suomessa ampumalla tehdyt itsemurhat ovat yleisempiä kuin muissa Pohjoismaissa. Vuonna 2009 Suomessa tehtiin 181 itsemurhaa ampuma-aseella. 96 % itsemurhan tekneistä oli miehiä. Siinä missä Tanskassa ja Islannissa ampuma-aseella tehtyjä itsemurhia tehdään 3 tapausta 100 000:ta henkilöä kohden, niin vastaava luku Suomessa on kahdeksan tapausta 100 000:ta henkilöä kohden. (Wahlbeck 2011, 2580.) Vuonna 1998 julkaistussa tutkimuksessa selviää, että Suomessa on kuollut seitsemänneksi eniten ihmisiä ampumavammoihin suhteutettuna asukasluvuun 36 korkean sekä ylemmän keskitason maan vertailussa. Tutkimuksessa korostuu Suomessa tehtyjen itsemurhien suuri määrä. (Krug ym. 1998, 216–217.)

Suomessa ampumavammat jakautuvat anatomisesti seuraavasti: aivovammat 14,4 %, kasvovammat 21,3 %, rinta- ja kaulavammat 7,6 %, vatsavammat 7,3 %, selkärankavammat 1,7 %, yläraajavammat 19,7 % sekä alaraajavammat 27,9 % (Mäkitie 2006, 48). Yhdysvalloissa sattuneissa tahattomissa ampumavammoissa anatomiset vamman paikat jakautuvat seuraavasti: pään ja niskan alue 10 %, vartalo 13 %, raajat 77 %. Hyökkäyksen kohteeksi joutuneiden uhrien, ampumavamman sijaintipaikat jakautuivat seuraavasti: pään ja niskan alue 11 %, vartalo 39 %, raajat 49 %. (Fowler ym. 2015, 11.) Suomen ja Yhdysvaltojen ampumavammojen epidemiologiat eivät ole vertailukelpoisia keskenään. Tämä johtuu erilaisesta kulttuurista, etiikasta, taloudellisesta ja poliittisesta historiasta. Suurin ero Suomen ja Yhdysvaltojen välillä on se, että Suomessa ampumavammoista suurin osa on tahattomia, kun taas Yhdysvalloissa suurin osa vammoista on tahallisia. (Mäkitie 2006, 64.)

Suomessa ampumavammojen hoitoajat eivät eroa tahallisen tai tahattoman ampumavamman välillä. Tutkimukset osoittavat, että niin tahaton kuin tahallinenkin ampumavamma on yhtä vaarallinen. Keskimääräinen sairaalassa vietetty hoitojakso on kolme päivää, ja se riippuu täysin vammatyypistä. Suomessa sattuu tahattomia ampumatapauksia erityisesti syys-lokakuussa. Tämä selittyy metsästyksessä tapahtuvilla ampumatapaturmilla. Suomessa kaikkien ampuma-aseisiin liittyvien vammojen ilmaantuvuus oli 1980-luvun lopulla 5,1 tapausta 100 000:ta henkilöä kohden vuosittain. Vuonna 2003 sama ilmaantuvuus oli enää 2,6 tapausta 100 000:ta henkilöä kohden vuosittain. Kuolemaan johtavien ampumavammoja ilmaantuvuus on 1,8 tapausta 100 000:ta henkilöä kohden vuosittain. Tähän ei ole laskettu itsemurhia. Aseisiin liittyviä itsemurhia sattui

kahdeksan kertaa enemmän kuin muita tahallisia kuolemantapauksia. (Mäkitie 2006, 65–66, 72.)

3 Ampumavamman vammamekanismi ja patofysiologia

3.1 Ampumavamman vammamekanismi

Aseen tyyppi vaikuttaa ampumavamman syntymiseen. Tämän vuoksi on tärkeää tietää, millaisella aseella vamma syntyy. Aseet voidaan jakaa kolmeen pääryhmään: haulikoihin, pienikaliiperisiin aseisiin sekä kivääreihin. Pienikaliiperisilla aseilla tarkoitetaan pistooleja ja pienoiskiväärejä. Kivääreillä tarkoitetaan metsästysaseita ja sotilaskiväärejä. (Jormakka 2016, 211.) Ampumavamman keskeisin tekijä on liike-energian suuruus. Liike-energia määrittyy luodin massan ja nopeuden mukaan. Vamman laajuus riippuu kudoksen tiheydestä, luodin nopeudesta sekä siitä, kuinka vakaasti luoti osuu kudokseen. Luodit voidaan jakaa hitaisiin ja nopeisiin luoteihin niiden lähtönopeuksien perusteella. (Böstman ym. 2010, 279.)

Hidas luoti on tyypillisesti kaliiperiltaan suuri, noin 9-12 mm ja niiden tyypillinen lähtönopeus on alle 300 m/s (Böstman ym. 2010, 279). Hidas luoti on tyypillisesti pistooleissa ja pienoiskivääreissä. Hidas luoti aiheuttaa pääsääntöisesti vain kaliiperin levyisen haavakanavan. Luuhun osuessa hitaan luodin aiheuttama vamma on paikallinen. (Jormakka 2016, 211–212.) Nopeat luodit ovat lähtönopeudeltaan 750-1000 m/s ja kaliiperiltaan yleensä 5,56-7,62 mm (Böstman ym. 2010, 279). Nopeita luoteja käytetään tyypillisesti metsästysaseissa ja sotilaskivääreissä. Nopeat luodit aiheuttavat haavakanavan lisäksi painevaurioita, jotka voivat saada aikaiseksi laajemmalla alueella kudostuhoja. Sotilaskivääri pystyy aiheuttamaan paineen aiheuttamana jopa nyrkin kokoisen vaurioalueen. Sotilaskiväärin luodin osuessa luuhun luu pirstaloituu lisäten kudostuhoa. (Jormakka 2016, 212.)

Haulikon patruunoita on erityyppisiä, ja niiden aiheuttamat vauriot ovat erilaisia. Haulikon patruunoiden sisältämät haulit voivat vaihdella hyvin hienojakoisista hauleista suurikokoisiin hauleihin. Haulikon patruunoiden liike-energia kuitenkin häviää nopeasti

etäisyyden kasvaessa. Tähän kuitenkin vaikuttavat haulikon patruunan koko sekä käytössä olevat haulit. Haulikon aiheuttamaa kudოსvauriota voidaan pitää pienienergisenä. Haulikko aiheuttaa lukuisia pieniä haavakanavia kudoksissa. Ampumaetäisyys vaikuttaa haavakanavien kokoon ja niiden sijainteihin kehossa. Haulikossa voidaan käyttää myös täyteisiä. Täyteiset ovat joko metallista tai kumista tehtyjä patruunoita, joiden aiheuttamat vammat ovat myös erilaisia. (Jormakka 2016, 212.)

Ampumavammat voidaan jakaa pieni- ja suurienergiisiin ampumavammoihin. Pienienergistä ampumavammaa kutsutaan termillä low velocity- ja suurienergistä high velocity -ampumavammaksi. Pienienergisessä ampumavammassa on tyypillistä, ettei haavakanava ole luodin kaliiperia leveämpi ja kudostuho on vähäinen. Suurienergiselle ampumavammalle tyypillistä on laaja-alainen haavakanava, jossa laajat kudოსvauriot sekä etäisvaikutukset ovat mahdollisia. Suurienergisessä ampumavammassa ilmenee tavallisesti luu-, hermo- ja verisuonivaurioita sekä haavakontaminaatio. (Böstman ym. 2010, 280.) Suurienergisessä ampumavammassa luoti aiheuttaa paineaaltoja kudoksiin, jonka vuoksi kudος siirtyy mekaanisesti ja tämä aiheuttaa venymisvaurioita kudoksissa. Luodin mahdollinen kaatuminen vapauttaa suuren määrän energiaa kudokseen aiheuttaen kavitaation. (Koskenvuo 1994, 57.) Kavitaatiolla tarkoitetaan ballistista haavakanavaa. Haavakanava eli luodin kulkuaukko voi olla 10–20-kertainen luodin läpimittaan verrattuna. Haavakanavan koko sekä kudostuho riippuvat luodin ominaisuuksista, ampumaetäisyydestä, liike-energiasta, kudoksen ominaisuuksista ja mahdollisista suojava-rusteista. (Peräjoki, Taskinen & Hiltunen 2013a, 518.)

Kun luoti osuu kudokseen, se aiheuttaa haavakanavassa sekä positiivista että negatiivista paineen vaihtelua. Tämä saa aikaiseksi imuvaikutuksen, jonka vaikutuksesta haavakanava kontaminoituu. Kudოსvaurion ja kontaminoitumisen vuoksi ampumavammoista syntyy helposti komplikaatioita. Ampumavamma voi aiheuttaa erilaisia etäisvaikutuksia. Etäisvaikutukset aiheutuvat painemuutoksista ja kudosten liikkeistä. Vaurioita voi tulla epäsuorasti kaukana haavakanavasta. Vaurioita voivat epäsuorat luunmurtumat, hermo- ja verisuonivauriot. Verisuonten venyessä voi syntyä trombooseja, seinämäpulistumia tai valtimo-laskimoavanteita. Vatsa- ja rintaonteloon voi tulla samanaikainen vamma johtuen paineen muutoksista ja kavitaatiosta riippumatta siitä, että onko haavakanava pallean ylä- vai alapuolella. (Koskenvuo 1994, 57.)

3.2 Ampumavamman patofysiologia

Vamman laajuuteen ja laatuun vaikuttavat kudoksen elastisuus sekä siihen kohdistuva energian määrä. Kun luoti osuu keuhkoihin, vamma on yleensä vähäinen keuhkokudoksessa johtuen keuhkon elastisuudesta. Keuhkoon voi kehittyä laajamittainen vamma etäisvaikutuksena. Suurienergisisissä vammoissa lihaksen vaurio on laaja. Pienienergisisissä vammassa lihasvaurio on rajallinen. Luukudos on hyvin herkkä vaurioitumaan luodin osumasta. Luuvaurion määrään vaikuttaa erityisesti energian määrä. Suurienerginen vamma aiheuttaa luun pirstalemurtuman ja suuria luunpuutoksia. Yleensä luunsirut paltautuvat lähelle alkuperäistä luun paikkaa. (Koskenvuo 1994, 58–59.)

Rintakehän alueen lävistävissä vammoissa tyypillisimmät vammat ovat ilmarinta, jänniteilmarinta, sydämen tamponaatio sekä rintaontelon sisäinen verenvuoto. Vatsan alueella on vaarassa tärkeät sisäelimet. Vatsavammoissa suoliston puhkeaminen aiheuttaa aina vatsaontelon infektion eli peritoniitin. Lisäksi sisäelinten ja verisuonten vauriot aiheuttavat vatsaontelon sisäistä kontrolloimatonta verenvuotoa. Kaulan alueen vammoissa on vaarana hengitystien menettäminen ja mahdolliset voimakkaat verenvuodot. (Peräjoki, Taskinen & Hiltunen 2013b, 534.)

3.2.1 Massiivinen verenvuoto ja hypovoleeminen sokki

Massiivisella verenvuodolla tarkoitetaan tilannetta, jossa potilas on menettänyt lyhyessä ajassa vähintään veritilavuuden tai että potilas tarvitsee yli 10 punasoluyksikön siirtoa. Lisäksi potilas tarvitsee verenkierron ylläpitämiseksi korvausnesteitä ja verituotteita ylipainesiirtona. (Kuitunen & Hiippala 2016.) Massiivinen verenvuoto aiheuttaa verenkierron vajeusta eli sokkia. Verenkierron vajeus aiheuttaa hapenpuutetta soluissa, mikä pitkittyessään aiheuttaa hoitoresistenttistä sokkitilaa tai monielinvauriota. (Varpula 2015.)

Hypovoleemisella sokilla tarkoitetaan elimistön tilaa, jossa kiertävän veren määrä on riittämätöntä. Aikuisella ihmisellä keskimääräinen veritilavuus on noin viisi litraa. Noin 20% eli noin yhden litran kiertävän veren määrän menetys aiheuttaa oireita. (Ångerman-Haasmaa & Aaltonen 2013, 427.) Yli 30 %:n veren määrän menetys aktivoi elimistön

kaikki kompensatiomekanismit. Yli 40 %:n veren määrän menetys aiheuttaa kudospesuusion häiriön, joka aiheuttaa elimistön happamoitumisen, jolloin kompensatiomekanismit pettävät. (Castren, Aalto, Rantala, Sapanen & Westergård 2009, 330.) Elimistön kompensatiomekanismeja ovat nesteen siirtäminen kudoksista verisuoniin, pienten laskimoiden supistumiset, verenkierron ohjaaminen vitaalielimille sekä syketaajuuden nostaminen. (Ångerman-Haasmaa & Aaltonen 2013, 427.)

3.2.2 Kuoleman kehä

Kuoleman kehällä tarkoitetaan hypotermian, koagulopatian eli verenhiyytymisen häiriön ja asidoosin eli happamoitumisen tilaa elimistössä. Hypotermia, koagulopatia ja asidoosi voimistavat toistensa vaikutusta lisäten verenvuotoa ja huonontaan verenkiertoa. Vammapotilaan hoidon keskeinen tavoite on varmistaa kudoksille riittävä hapensaanti. Verenvuodon vuoksi kudosten hapensaanti heikentyy, johtuen vuodon aiheuttamasta hypovolemiaista. Hypovolemia saa aikaiseksi kudosten hypoperfuusion. Hypoperfuusio aiheuttaa kudoksissa anaerodista aineenvaihduntaa, jonka seurauksena laktaattia kertyy elimistöön. Tämän seurauksena elimistö happamoituu eli muuttuu asidoottiseksi. (Handolin 2011.)

Asidoosi heikentää entisestään verenhiyytymistekijöiden toimintaa sekä sydämen minuuttitulavuutta. Neste-elvytys johtaa hyytymistekijöiden laimenemiseen ja altistaa elimistön hypotermialle. Lisääntynyt vuoto johtaa puolestaan hypoperfuusion pahenemiseen romahduttaen potilaan eloonjäämisennustetta. (Handolin 2011.) Hypotermia saa aikaiseksi elimistön toimintojen häiriintymistä. Vammapotilailla merkittävin häiriö on veren hyytymistoimintaan osallistuvien entsyymien toimintojen hidastuminen sekä verihiihutaletointojen häiriintyminen, joka saa aikaiseksi koagulopatiaa ja verenvuodon lisääntymistä. (Lintu, Mattila, Holopainen, Seppälä, Hänninen & Koivunen 2003, 1643.) Koagulopatialla tarkoitetaan verenhiyytymistekijöiden häiriötä, jossa muun muassa verihyytymän muodostuminen on vähentynyt, ja näin ollen verenvuoto lisääntyy. Akuutista traumaattisesta koagulopatiasta, kärsii arviolta joka kolmas vakavasti loukkaantunut traumapotilas. Koagulopatian kehittymiselle keskeisiä tekijöitä ovat kudostuho, sokki ja elimistön tulehduksellinen reaktio, joiden vaikutuksesta useat välittäjäaineet aiheuttavat veren hyytymisen heikkenemistä. (Helleuo 2015, 30.)

3.2.3 Ilmarinta, jänniteilmarinta ja sydämen tamponaatio

Ilmarinnalla eli pneumothoraxilla tarkoitetaan tilannetta, jolloin ilmaa tai kaasuja on päässyt rintaonteloon (Mustajoki 2014). Ilmarinta syntyy keuhkokudoksen vaurioituessa joko spontaanisti tai vamman seurauksena. Potilaalla on avoin ilmarinta, mikäli rintakehällä olevassa haavassa tuntuu ilmavirtaus sisään- ja uloshengittämisen aikana. Pallean liike aiheuttaa alipaineen sisäänhengityksen aikana ja imee ilmaa haavasta rintaonteloon. Uloshengittämisen aikaan ilma työntyy ulos ontelosta. Tämä aiheuttaa keuhkorakuloiden kasaan painumista, ja näin ollen kaasujenvaihto on vajavaista ja potilas kärsii hapenpuutteesta. (Väisänen & Lassus 2012, 271.)

Jänniteilmarinnassa eli tensiopneumothoraxissa ilmaa pääsee jokaisella hengenvedolla rintaonteloon. Ilma kertyy rintaonteloon, joka synnyttää onteloon ylipaineen. Ylipaine alkaa painaa verisuonia ja sydäntä kasaan, minkä seurauksena välikarsina siirtyy vammattomalle puolelle. (Väisänen & Lassus 2012, 271.) Paine painaa onttolaskimoa kasaan, mikä aiheuttaa sydämeen palaavan veren määrän vähenemisen. Tämän vuoksi sydämen minuuttitilavuus pienenee ja aiheuttaa sokin oireita. Jänniteilmarintaa tulee aina epäillä, mikäli potilaalla on rintakehävamma, matala verenpaine ja poikkeavat toispuoliset tai vaimeat hengityssäänet. Jänniteilmarinnan ensihoito on neulatorakosenteesi eli neulapunktio, jolla pyritään tasaamaan rintaontelon painetta ja lisäämään laskimopaluuta. Punktion jälkeen potilaalle tulee tehdä pleura-avaus eli torakostomia, jossa potilaalle laitetaan pleuradreeni. (Ångerman-Haasmaa & Aaltonen 2013, 432.)

Sydämen tamponaatiolla tarkoitetaan sydänpussin vammasta, kammion seinämän repeytymisestä tai neste-erityksestä johtuvaa mekaanista painetta sydämessä. Sydänpussin joustamattoman sidekudoksen alle vuotava veri alkaa painaa sydämenkammioita, jonka vuoksi sydämen kammiot eivät täyty normaalisti. Tämä aiheuttaa sydämen iskutilavuuden pienenemisen, jonka jälkeen se ei riitä elimistön tarpeeksi. Tamponaatio voidaan hoitaa kirurgisesti tekemällä sydänpussiin reikä rintakehän avauksen jälkeen. Nopeasti kehittynyt tamponaatio johtaa usein potilaan kuolemaan, kun taas hitaasti kehittynyt tamponaatio pystytään hoitamaan nopealla kuljetuksella hoitolaitokseen. Sydänpussin tyhjentäminen neulalla ja ruiskulla ei ole hyödyllistä, sillä taustalla on jatkuva verenvuoto, joka täyttää sydänpussin uudelleen verellä. (Ångerman-Haasmaa & Aaltonen 2013, 432.)

3.3 Veren ja verenkierron perustehtävä

Ihmisen kehon painosta noin 7-8 % on verta. 70 kg painavalla ihmisellä on noin 5 litraa verta elimistössä. Sydän pumppaa verta noin 5 litraa verta minuutin aikana. Veren ja verenkiertoelimistön päätehtävä on kuljettaa eri aineita elimistössä. Veri kuljettaa muun muassa happea, hiilidioksidia, lämpöä, hormoneja, elimistön solujen ja kudosten energianlähteitä, rakennusaineita sekä kuona-aineita elimistössä. Verellä on tärkeä lämmönsäätelytehtävä elimistössä. Veri koostuu kudostenesteestä eli plasmasta ja siinä olevista verisoluista. Verisoluja ovat punasolut, valkosolut ja verihiutaleet. Veri on kudosta, josta yli 50 % on kudostenestettä. Nestemäisen koostumuksen ansiosta veri pysyy jatkuvasti liikkeessä. (Sand, Sjaastad, Haug, Bjålie & Toverud 2013, 316.)

Punasolujen eli erytrosyyttien tehtävänä on kuljettaa happea keuhkoista elimistön solujen käyttöön sekä kuljettaa hiilidioksidia elimistöön ja sieltä pois. Punasoluja on verenkierrossa yli 25 000 miljardia. Punasolumäärän vähentyessä hapenkuljetus kyky huononee. Happimolekyylit sitoutuvat punasoluissa oleviin hemoglobiineihin. Valkosolujen eli leukosyyttien tehtävänä on puolustaa elimistöä erilaisilta infektiolta aiheuttajilta, kuten bakteereilta, viruksilta, loisilta tai sieniltä. Valkosoluja on 1 000 kertaa vähemmän kuin punasoluja. Valkosolut käyttävät verenkiertoa kulkureittinä taudinaiheuttajan luokse. Mikäli infektiotalue syntyy, kulkeutuu verenkierron kautta nopeasti suuri määrä valkosoluja taudinaiheuttajien kimppuun. Jokaisella eri valkosolutyypillä on omanlainen puolustustehtävä elimistön puolustusjärjestelmässä. Luuydin varastoi 10-20-kertaisen määrän valkosoluja, mitä verenkierrossa normaalisti liikkuu. Vakavan infektiota muodostuessa elimistöön valkosolujen muodostuminen kiihtyy. Verihiutaleiden eli trombosyyttien tehtävänä on korjata verisuonivauriota. Verihiutaleet kulkevat koko ajan verisuonistossa. Niitä on 40-50 kertaa enemmän kuin valkosoluja. Verihiutaleet muodostavat biologisesti tärkeitä aineita, jotka varastoituvat verihiutaleiden pintakalvoon. Verisuonivaurio saa verihiutaleet aktivoitumaan, jolloin ne kiinnittyvät vauriokohdan sidekudokseen. Tämän seurauksena verihiutaleista vapautuu aktiinia ja myosiinia, minkä vaikutuksesta verihiutale pystyy supistumaan. (Sand ym. 2013, 317–325.)

Hemostaasilla tarkoitetaan kaikkia veren hyytymiseen osallistuvia mekanismeja. Hemostaasi jakautuu kolmeen eri vaiheeseen: vaurioituneen verisuonen supistumiseen, verihiutaletulpan muodostumiseen sekä veren hyytymiseen eli koaguloitumiseen. Verisuo-

nen supistuminen pienentää verisuonen läpimittaa ja vähentää vuotavan veren määrää. Supistus on sitä voimakkaampaa, mitä suurempi verisuonivaurio on kyseessä. Verihiutaleet eivät normaalisti tartu toisiinsa tai verisuoniston sileään sisäpintaan. Verisuonen vaurioituessa verihiutaleet kiinnittyvät pinnan alta paljastuviin sidekudoksen kollageenisyihin. Tartuttuaan kollageenisyihin verihiutaleet alkavat turvota ja muodostaa lonkeromaisia valejalkoja. Tuolloin verihiutaleiden rakkuloihin varastoituneet aineet vapautuvat ja muodostavat verihiutaleiden pinnan tahmeaksi. Tahmean pinnan ansiosta muut verihiutaleet pystyvät tarttumaan toisiinsa paremmin muodostaen verihiutaleetulan. Kolmas hemostaasin vaihe on veren hyytyminen. Veren hyytyminen alkaa siitä, että verihiutaleetulan sisällä ja ympärillä oleva fibrinogeeni muuttuu fibriniiniksi. Fibrini on säiemäinen molekyyli, joka muodostaa verkon, johon verisolut tarttuvat. Tämän ansiosta verihyytymä muodostuu ja tukkii verisuonen vauriokohdan. 0,5-1 tunnin kuluessa verihyytymä alkaa vetää haavan reunoja lähemmäs toisiaan tehostaen haavan umpeutumista. Tämä on hemostaasin tärkein mekanismi suurten verenvuotojen yhteydessä. (Sand ym. 2013, 326–327.)

Veressä ja kudoksissa on lähes 50 erilaista veren hyytymiseen vaikuttavaa ainetta. Osa aineista edistää verenvuodon hyytymistä ja toiset estävät. Veren hyytyminen riippuu näiden aineiden välisestä suhteesta. Verisuonen vaurioituessa verenvuotoa hyydyttävät aineet aktivoituvat paikallisesti muodostaen hyytymän. Hyytymistekijät on nimetty roomalaisilla numeroilla I–XIII. Verisuoniston vaurioituessa hyytymistekijä X aktivoituu. Tekijä X aktivoi prosessin, minkä ansiosta fibrini muodostuu. Tekijä X voi aktivoitua joko sisäisen tai ulkoisen aktivaatitien kautta. Sisäiseen aktivaatitiehen osallistuvat kaikki veren hyytymistekijät. Ulkoinen aktivaatitie käynnistyy verisuonten seinämien solujen tai verisuonten ympäröivistä kudoksista vapautuvista kudostekijöistä, joita normaalisti ei ole veressä. Mitä suurempi vaurio on, sitä tehokkaammin ulkoinen aktivaatitie toimii. Vaurion sattuessa kummatkin aktivaatitiet toimivat yhteistyössä. Sisäisen aktivaatitien tehtävänä on muodostaa verihyytymä verisuonen sisään, ja ulkoisen aktivaatitien tehtävänä on saada verisuonen ulkopuolelle vuotanut veri hyytymään. Veren hyytymismekanismi on hyvin monimutkainen prosessi. Prosessi on erittäin haavoittuvainen, sillä yhdenkin hyytymistekijän puuttuminen katkaisee prosessin. (Sand ym. 2013, 327–329.)

5 Ensihoidon ja poliisin yhteistyö ampumavammapotilaan hoitamisessa

Eräät ensihoitotehtävistä ovat poliisijohtoisia tehtäviä. Ensihoitajan tulee tietää muiden viranomaisten keskeisimpiä toimintamalleja ja käsitteitä pystyäkseen toimimaan tilanteissa oikealla tavalla. (Kanden 2012, 110.) Poliisijohtoisia tilanteita, joihin ensihoito liitetään, voivat olla muun muassa piiritys- ja panttivankitilanteet, erilaiset ampumavälikohtaukset, uhkatilanteet, joukkojenhallintatilanteet, henkilöidensuojelutilanteet, kansainväliset kokoukset ja kaikki väkivaltatehtävät (Valli 2016a). Ensihoidon toimintaperiaatteet poliisijohtoiseen tilanteeseen on tuotu Yhdysvalloista. Toiminta voidaan järjestää joko normaalin ensihoitopalvelun toimintaan yhdistettynä tai erillisten taktisen ensihoidon ryhmien toimintana. Suurimmassa osassa Suomea toiminta on yhdistetty osaksi päivittäistä ensihoitopalvelua. Tämä takaa nopean, ammattitaitoisen ja oman alueen terveyspalveluiden tuntevan avun poliisille. Ensihoidon tehtävänä on poliisijohtoisessa tilanteessa varmistaa poliisin, sivullisten ja kohdehenkilön turvallisuutta. Lisäksi tällä toimintatavalla pyritään takaamaan ensihoitohenkilöstölle työturvallisuus. (Porthan 2013, 741–742.)

Ensihoitajien tulee valmistautua mahdollisimman hyvin tehtävälle matkan varrella, jolloin suojaliivit täytyy pukea. Ensihoitajien tulee tietää poliisin tilannejohtajan yhteistiedot, kokoontumispaikka, lähestymissuunta ja tehtävän luonne. Poliisin antamia ohjeita tulee noudattaa tarkasti, eikä niistä saa poiketa, vaikka tiedossa olisi lyhyempi ja nopeampi reitti kohteeseen. Ensihoitajat saavat saapua paikalle vasta poliisin ollessa kohteessa. Ensihoitoyksikkö tulee sijoittaa siten, ettei henkilökunnalle muodostu terveyden tai hengen vaaraa. (Kanden 2012, 111–112.) Kokoontumispaikalla ensihoitajien tulee ilmoittautua poliisin tilannejohtajalle sekä ensihoidon kenttäjohtajalle. Ensihoitajien tulee selvittää poliisin tilannejohtopaikka, paikalla olevat ja tulevat ensihoidon resurssit sekä ottaa vastaan tilanneselvitys ja tehtävät. Tilannejohtopaikalla poliisin tilannejohtajan alaisuuteen nimetään hoitotoiminnan johtaja, joka toimii poliisin lääkinnällisenä asiantuntijana. Tilanteessa hoitopari tai ambulanssi sijoitetaan mahdollisimman lähelle toiminta-aluetta turvallisuudesta tinkimättä. Hoitoparilla tulee olla suora yhteys sekä hoitotoiminnan johtajaan, että poliisin toimintaryhmän johtajaan. (Valli 2016b.)

Poliisin tilannejohtaja tekee tilanteen hoitamista varten suunnitelmat. Tilannejohtajan tulee tehdä pääsuunnitelma, varasuunnitelma sekä hätäsuunnitelma. Nämä suunnitelmat tulee käydä läpi yhdessä hoitohenkilöstön kanssa. Tilanteen pitkittyessä tilannejohtajan tulee päivittää suunnitelmia ja tiedottaa niistä kaikkia yhteistyökumppaneita. (Kanden 2012, 112.) Suunnitelmiin vaikuttaa muun muassa henkilöiden määrä vaara-alueella. Ensihoitajien tulee arvioida lääkinnällistä riskiä koko hoitohenkilöstön kanssa saatujen esitietojen ja tilannearvion perusteella. Tämän perusteella täytyy arvioida hoitovalmiuden riittävyttä. Ensihoidolle täytyy määritellä hätäevakuointireitit ja -tavat sekä ensihoitopaikka. Tilanteiden yhteisharjoittelu on tärkeää, että tositilanteessa toiminta olisi turvallisempaa ja sujuvampaa. (Valli 2016b.) Poliisijohtoisessa tilanteessa lähtökohtana on, ettei päivittäisen ensihoitopalvelun henkilöstöä käytetä välittömän vaaran alueella. Poliisi toimittaa tarvittaessa potilaat ensihoidon luokse. Ensihoitajien tehtävänä on opastaa tarvittaessa poliiseja antamaan oikeanlaisia välittömiä hätäensiaputoimenpiteitä alueella, jonne ensihoitajat eivät voi mennä. Toimintapaikka jaetaan kolmeen alueeseen: punaiseen, keltaiseen ja vihreään alueeseen. Punainen alue on välittömän vaaran alue, keltainen vaaran alue ja vihreä viranomaisalue. Ulkoeristysrajalla tarkoitetaan vihreän alueen ulkorajaa. Sisäeristysrajalla tarkoitetaan vihreän ja keltaisen alueen rajaa. (Porthan 2013, 743–744.)

6 Tactical Emergency Casualty Care (TECC)

Tactical Emergency Casualty Care, joka lyhennetään TECC, tarkoittaa taktista loukkaantuneen ensihoitoa. TECC on Yhdysvalloissa kehitelty siviiliensihoidon henkilöstölle tarkoitettu toimintamalli suuririskisiin ensihoidon tehtäviin. TECC-ohjeet perustuvat TCCC-ohjeistuksiin. TCCC on lyhenne sanoista Tactical Combat Casualty Care. TCCC-toimintamallilla on pystytty todistetusti vähentämään estettävissä olevia kuolemantapauksia. (Callaway ym. 2011, 105.) TECC:n komitea on käyttänyt Yhdysvaltain armeijan taistelukentän ohjeita luodessaan siviiliensihoidon ohjeita. Armeijan TCCC-ohjeet on havaittu toimiviksi, minkä vuoksi TECC-komitea päivitti ne ohjeistukset siviilikäyttöön sopiviksi. (Committee for Tactical Emergency Casualty Care 2016.)

TECC:ssä on yhdistetty operatiiviset ja lääketieteelliset vaatimukset yhdeksi toimintata-
vaksi. TECC-toimintatapa perustuu kolmeen ennaltaehkäistävässä olevaan kuolemansyyn
hoitoon. Nämä hoidettavissa olevat kuolemansyyt ovat massiivisen ulkoisen verenvuo-
don tyrehtyttäminen, jänniteilmarinnan laukaiseminen sekä ilmatien varmistamiseen.
(Callaway ym. 2011, 105–106.) Tutkimuksissa on todettu, että 90 % kuolemista tapah-
tuu ennen kirurgiseen hoitoon pääsemistä. Kuolemaan johtavia syistä ovat verenvuodot
(91 %), ilmatien tukkeutuminen (8 %) ja jänniteilmarinta (1 %). (Lintu 2015, 3484.)
TECC-toiminta jaetaan kolmeen vaiheeseen. Vaiheet ovat hoitaminen välittömän uhan
alla, hoitaminen epäsuoran uhan alla sekä hoitaminen kuljetuksen aikana. Tärkeää on
ymmärtää, että uhkatasot ovat aina tapauskohtaisia. (Callaway ym. 2011, 105–106.)
TECC:ssä keskeisin lähtökohta on työturvallisuus (Partanen 2016, 36).

Suoran uhan alla toimimisessa on tärkeää saada potilas siirrettyä turvalliselle alueelle
(Committee for Tactical Emergency Casualty Care 2016). Suoran uhan alla tehdään
vain välttämättömimmät hoitotoimenpiteet tilanteen salliessa. Niitä ovat massiivisen
ulkoisen verenvuodon tyrehtyttäminen kiristysiteellä sekä ilmäteiden avoimuudesta
huolehtiminen. Potilaan siirtäminen tulee suorittaa hätäsiirtona, mahdollisuuksien mu-
kaan selkärankaa tukein. (Callaway ym. 2011, 106–108.)

Epäsuoran uhan alla hoitaminen käynnistyy, kun potilaan turvallisuus ja lisävammojen
ennaltaehkäisy sekä pelastushenkilöstön loukkaantumisriski on saatu kohtuullisesti tur-
vattua. Epäsuoran uhan alla potilaan hoitamista tulee harkita tapauskohtaisesti. Tilan-
teessa tulee miettiä hyötyjä ja haittoja sekä sitä, onko potilasta järkevämpi hoitaa epä-
suoran uhan alla vai myöhemmin turvallisemmassa paikassa. Jos potilasta päätetään
hoitaa epäsuoran uhan alaisena, potilaan tulee olla sellaisessa suojassa, jossa tarkennet-
tua tilanarviota voidaan tehdä turvallisesti. Ensimmäisenä potilas tulee riisua aseista tai
muista vastaavista mahdollisesti vaarallisista esineistä, ettei hän ole vaaraksi itselleen tai
auttajille. Potilasta hoidettaessa keskitytään estettävissä olevien kuolemaan johtavien
syiden hoitamiseen. (Committee for Tactical Emergency Casualty Care 2016). Potilaan
massiivinen verenvuoto tulee tyrehtyttää kiristysiteellä, hemostaattisilla tuotteilla tai
mekaanisesti painamalla. Hengitystiet tulee varmistaa. Kun epäillään jänniteilmarintaa,
potilaalle tulee tehdä neulorakosenteesi. Tämän jälkeen potilaalle aloitetaan vamma-
potilaan nestehoito huomioiden potilaan verenpaine, kliininen kuva, kuljetusmatka

ja vammatyyppejä. Potilaan lämpimänä pitämisestä tulee huolehtia jo tässä vaiheessa. (Callaway ym. 2011, 108–109.)

Kuljetuksen aikana siirrytään turvalliseen ympäristöön. Kuljetus tulee suorittaa tarkoituksenmukaisella yksiköllä, joko ambulanssilla tai helikopterilla. Potilaan tila tulee arvioida aktiivisesti cABCDE-säännön mukaisesti. Verenpuhtautta tulee jatkaa. Ilmateiden varmistaminen täytyy tehdä harkiten, huomioiden käytettävissä oleva aika ja resurssit. Kuljetuksen aikana potilaan tilaa tulee monitoroida ja arvioida vointia aktiivisesti. Potilaalle tulee asettaa tarvittaessa pleuraalinen. Jänniteilmaston uusiutumisesta tulee tarkkailla ja tarvittaessa tulee neulata pleuraalisen tehtiä uudestaan. Potilas tulee tutkia kuljetuksen aikana tarkasti, etsien mahdollisia vammoja. Kuljetuksen aikana kiristysiteitä tulee tarkistaa ja niiden tarvetta tulee arvioida. Kiristysiteitä voidaan löysätä, jotta nähdään, vuotaako haava. Mikäli vuotoa ei ole, kiristysidettä ei kiristetä. Kiristysidettä ei tule poistaa raajan ympäriltä mahdollisen myöhemmän puodon vuoksi. Hemostaattisia tuotteita tulee käyttää sellaisiin haavoihin mihin kiristysidettä ei voida käyttää. (Callaway ym. 2011, 109–111.)

Selkeässä verenpuutosokissa tulee harkita verituotteiden käyttöä. Tutkimuksissa on osoitettu, että verituotteiden käytöllä on ollut parempia hoitotuloksia kuin pelkällä nestehoidolla. Potilaille, joille on annettu punasoluja ja kokoverta suhteessa 1:1, on todettu verenhiyytymistekijöiden parantumista. Verenhiyytymistekijöiden parantuminen vie yhden elementin pois kuolemankehästä, joka muodostuu hypotermiasta, koagulopatiasta ja asidoosista. (Callaway ym. 2011, 111.) Potilaan hypotermian hoitoon pitää kiinnittää erityistä huomiota (Committee for Tactical Emergency Casualty Care 2016). Potilaan hypotermiaa tulee ennaltaehkäistä lämpimillä nesteillä ja lämpöpeittein kuljetuksen aikana. Kuljetuksen aikana tulee potilasta monitoroida ja hänen tilaansa tulee arvioida säännöllisesti. (Callaway ym. 2011, 112.) Kuljetuksen aikana tulee arvioida lisätoimenpiteiden tarvetta. (Committee for Tactical Emergency Casualty Care 2016). Potilaan kipua tulee hoitaa varsinkin pitkällä kuljetusmatkoilla. Keskipaikeissa ja vaikeissa kiputiloissa voidaan harkintaa käyttäen antaa opioidi-lääkettä potilasta tarkkaillen. Ampumavammapotilaan kohdalla on tarkkailtava erityisen tarkasti mahdollisia haittavaikutuksia, ja sen vuoksi vastalääkkeen tulee olla nopeasti saatavilla. (Callaway ym. 2011, 112.)

7 Ampumavammapotilaan hoitaminen

7.1 Ampumavammapotilaan ensiarvio ja ampumavamman arvioiminen

Vakavasti vammautuneen potilaan hoitamista voidaan pitää yhtenä haastavimpana ensihoidon tehtävistä. Vaikeasti vammautuneen lopullinen hoito tapahtuu aina sairaalassa. Ensihoitajien tehtävänä on estää lisävammojen syntyminen ja pyrkiä turvaamaan peruselintoiminnot antamalla oikeanlaiset hoitotoimenpiteet sekä valitsemalla tarkoituksenmukaisin hoitopaikka. (Peräjoki, Taskinen & Hiltunen 2013c, 512.) Vammapotilaan tutkimisessa tulee keskittyä havaitsemaan kuolemaan tai pysyvään vammaan johtavia oireita ja löydöksiä. Vammapotilaan tutkiminen perustuu vammamekanismiin sekä vammatutkimukseen. Vammamekanismien tunteminen on perustana riskiarviolle, ja se ohjaa potilaan hoitamista. (Jormakka 2016, 207.)

Järjestelmällisellä sekä tarkoituksenmukaisella toimintamallilla voidaan säästää aikaa sairaalan ulkopuolella. Sairaalan ulkopuolella kulutetun ajan on todettu huonontavan potilaan ennustetta. Ensihoitajilla on rajalliset mahdollisuudet hoitaa vammapotilasta kohteessa. (Jormakka 2016, 207.) Vammautuneelle potilaalle tulee antaa vammamekanismin mukainen hoito. Vammamekanismi ja vammalöydökset määrittävät potilaalle annettavan hoidon, tavoitteet sekä toimintatavan. (Peräjoki ym. 2013c, 513.) Vammapotilaan kuljettamista saavat hidastaa vain välttämättömät henkeä pelastavat sekä muutamia keskeiset hoitotoimenpiteet. (Jormakka 2016, 207.) Vammapotilaiden kuolemaan johtavista syistä 50 % johtuu riittämättömästä hapettumisesta tai hengitystien menettämisestä ja 30 % verenhukasta (Peräjoki ym. 2013a, 513).

Ensiarvio aloitetaan aina kohteen ja turvallisuuden arvioimisella. Turvallisuuden arvioimisessa havainnoidaan ympäristöä sekä vammamekanismia. Vammamekanismin selvittäminen on tärkeää, sillä sen avulla voidaan ymmärtää, mitä potilaalle on voinut tapahtua. Ymmärtämällä vammamekanismia voidaan potilaalle aloittaa tarkoituksen mukaiset hoitotoimenpiteet. (Jormakka 2016, 208.) Potilaan tilaa tulee arvioida cABCDE-säännön mukaisesti (Lund & Valli 2016). Kirjaimet tulevat sanoista: control bleeding, airway, breathing, circulation, disability ja exposure. Ensimmäinen c-kirjain, tarkoittaa runsaan verenvuodon tyrehtyttämistä. A-kirjain tarkoittaa hengitystien avoimuutta. B-

kirjain tarkoittaa hengityksen riittävyyttä. Toinen C-kirjain tarkoittaa verenkierron riittävyyttä. D-kirjain tarkoittaa tajuntaa ja kävelykykyä. E-kirjaimella tarkoitetaan potilaan suojaamista lisävammoilta sekä lämmön hukalta ja potilaan riittävää riisumista, jotta mahdolliset vammalöydökset havaitaan. (Lintu 2015, 3485.) Ensiarvion yhteydessä potilaalle tulee tehdä välittömät hätätoimenpiteet, joita ovat massiivisen verenvuodon tyrehdyttäminen ja hengitysteiden avoimuuden varmistaminen (Lund & Valli 2016).

Ampumavammoissa tulisi selvittää ampuma-aseen kaliiperi, ampumaetäisyys ja luodin tyyppi. Näiden avulla tiedetään vammaenergian suuruus. Mikäli näitä ei tiedetä, voidaan vammaenergia arvioida ampumahaavasta. Mikäli ampumahaavan sisä- ja ulostuloaukon läpimitta on yli kymmenen senttimetriä tai haavaan mahtuu kaksi sormea, on kyseessä suurienerginen vamma. (Peräjoki ym. 2013b, 533)

Potilas tulee riisua ja tutkia hyvin, jotta kaikki vammat havaitaan. Massiivinen ulkoinen verenvuoto voi jäädä havaitsematta, mikäli potilaalla on tummat vaatteet ja alusta on verta imevä. (Jormakka 2016, 230.) Potilaan kiputuntemukset ovat tärkeitä, sillä ne voivat antaa viitettä luodin kulkureitistä. Lävistävässä vammoista täytyy muistaa, että pienen ihorikon alle voi kätkeytyä henkeä uhkaava vamma. Potilaan tutkimisessa tulee kiinnittää huomiota peruselintoimintojen ja erityisesti vamma-alueeseen. Etenkin suurienergisissä lävistävissä vammoissa vaarallisimmat kehon alueet ovat rintakehä, vatsan alue, pään ja kaulan alueet sekä taivealueet. (Peräjoki ym. 2013b, 534)

7.2 Ampumavammapotilaan hoitaminen

Vammapotilaan hoitaminen sairaalan ulkopuolella on haasteellista ympäristön sekä rajallisen hoitoajan vuoksi. Tämän vuoksi työnjaon ja tehtävien tulisi olla selkeät kaikille. Tiimityöskentelyn sujuvuuteen on syytä kiinnittää huomiota. Vammapotilaan hoitaminen tapaturmapaikalla vaatii moniammatillista yhteistyötä ja johtajuutta. (Peräjoki ym. 2013c, 513.) Jotta vammapotilaan hoitaminen olisi turvallista, tulisi vammapotilaan hoitamista harjoitella riittävän useasti. Suomessa kriittisesti vammautuneita potilaita kohdataan harvoin, mikä lisää koulutuksen ja harjoittelun tarvetta. (Jormakka 2016, 207.)

Vaara-alueella potilaan hoitaminen täytyy rajata vain välttämättömiin toimenpiteisiin. Välttämättömiä toimenpiteitä ovat hengitysteiden aukipitäminen kaularankaa tukien, massiivisen verenvuodon tyrehtyttäminen, suoniyhteyden avaaminen sekä voimakkaan kivun hoitaminen. (Peräjoki ym. 2013c, 513.) Potilas on järkevää siirtää mahdollisimman nopeasti ambulanssiin niin lämpimänä pitämisen kuin intimitteettisuojan vuoksi. Mikäli potilasta ei voida heti siirtää ambulanssiin, tulee ensihoitajien miettiä tarkoin mitä välineitä viedään kohteeseen. Pääsääntö on, ettei välineistöä levitetä turhaan kohteeseen, koska tämä kuluttaa kallista aikaa kohteessa. (Jormakka 2016, 207.)

Elvytyksen Käypä hoito -suosituksen mukaan vammapotilasta tulee elvyttää, mikäli potilas tavoitetaan lyhyellä viiveellä tai sydänpysähdys tapahtuu ensihoitohenkilöstön paikalla ollessa, eikä vammojen luonne tai laajuus sulje pois selviytymisen mahdollisuutta. Potilaalta tulee hoitaa hoidettavissa olevia sydänpysähdysten syitä. Hoidettavissa olevia sydämenpysähdysten syitä ovat hypovolemia, hypoksia, paineilmarinta ja sydänpussin tamponaatio. Toimenpiteet vammapotilaan hoidettavissa olevien sydänpysähdysten syissä ovat ulkoisen verenvuodon hallinta, hengitystien hallinta ja hapettumisen maksimointi, molemminpuolinen torakosenteesi, sydänpussi tamponaation purkaminen, verenvuodon kirurginen hallinta sekä massiivinen verensiirto ja nestehoito. Mikäli verenkierto ei palaudu toimenpiteistä huolimatta ja elvytys pitkittyy, elvytyksen lopettamista tulee harkita. Verenkierron palautuessa tehdään vain henkeä pelastavat toimenpiteet, jonka jälkeen suoritetaan välitön kuljetus sairaalaan. (Käypä hoitosuositus 2016.)

7.2.1 Hengitystien varmistaminen ja hengityksen hoitaminen

Ampumavammoja hoidetaan yleisten vaikeasti vammautuneiden ensihoitoperiaatteiden mukaisesti. Hoitotoimenpiteet tehdään saman cABC-periaatteen mukaisesti kuin ensiarvio. Ensimmäisenä tyrehtytetään massiivinen verenvuoto. Tämän jälkeen varmistetaan avoin hengitystie tukemalla kaularankaa, puhdistamalla ilmatiet ja nostamalla leukaa ylös. Hengitystien varmistaminen tulee arvioida potilaskohtaisesti ja siitä täytyy pyytää hoito-ohje aina hoitavalta ensihoitolääkäriltä. Hengitystä hoidetaan asentohoidolla aina mahdollisuuksien mukaisesti. Potilaalle annetaan happilisiä ja tarvittaessa avustetaan

hengityksessä. Avoin ilmarinta tulee peittää ja epäiltäessä jänniteilmarintaa, tulee potilaalle tehdä neulatorakosenteesi. (Lund & Valli 2016.)

Mikäli potilaan tajunnantaso on madaltunut alle GCS9 pistettä, hänet tulee intuboida. Tajunnantason laskiessa aspiraatoriski kasvaa. Hengitysteiden varmistaminen korostuu erityisesti aivovammapotilaan kohdalla. Mikäli potilaan hengittäminen on hetkenkin liian pinnallista tai harvaa, tämä altistaa aivopaineen nousulle. Aivopaineen noustessa terve osa aivoista altistuu riittämättömälle verenkierrolle. Intubaatio tulee tehdä anestesiassa tai vähintäänkin riittävällä kipulääkityksellä. Tämä sen vuoksi, koska laryngoskoopilla aiheutettu kipu on yksi kovimmista mitä ihmiselle voi aiheuttaa. Anestesian haittana on verenpaineen laskeminen, joka voi aiheuttaa potilaan verenkierron romahdamisen. Mikäli intubaatio ei onnistu tai se on vaikea suorittaa, pitää siirtyä vaihtoehtoiseen menetelmään, joka on kirurginen hengitystie eli koniotomia. (Peräjoki ym. 2013b, 535.)

Vaikeasti vammautuneelle potilaalle tulee antaa aina happea maskilla. Potilaan happisaturaatiotavoite on yli 95 %. Alin hyväksytty raja happisaturaatiolle on 90 %. Vaikeasti vammautuneelle potilaalle on vaikeaa toteuttaa CPAP-hoitoa. Tämä johtuu tajunnantason laskusta ja aspiraatoriskistä. Lisäksi rintakehävamma johtaa paineilmarrinnan syntymiseen. Paineilmarrinnan purkaminen tulee suorittaa neulatorakosenteesillä. (Peräjoki ym. 2013b, 536–537.)

7.2.2 Verenkierron hoitaminen

Vammapotilaan sokin taustalla on lähes poikkeuksetta verenvuoto (Peräjoki ym. 2013b, 537). Verenvuotosokin hoitoperiaate on riittävän veritilavuuden, hapenkuljetuskyvyn ja hyytymiskapasiteetin ylläpito (Kuittinen & Hiippala 2016). Potilaalle ei pidä antaa verenkiertoa tukevia lääkkeitä, kuten noradrenaliinia tai dopamiinia. Tämä siksi, että se voi peittää sokin oireita huonontaan kudosten hapensaantia sekä nostaa liiaksi syketaajuutta. Kuitenkin joskus niiden lyhytaikainen käyttö on välttämätöntä syvän verenkiertolaman vuoksi. Verenvuotoa voidaan korjata isotonisilla liuoksilla. Isotonisissa liuoksissa on muistettava, että siitä vain 1/3-1/4 pysyy verenkierrossa, eli 1 000 ml vuotoa korjatessa, tulee potilaalle tiputtaa 4 000 ml isotonisia nesteitä. Suurten verenvuotojen

korjaus isotonisilla liuoksilla johtaa kudosten turpoamiseen sekä mikroverenkierron heikkenemiseen. Nestehoidon haittoina ovat verenpaineen noususta johtuva verenvuodon lisääntyminen, hyytymistekijöiden väheneminen sekä muodostuneiden hyytymien huuhtoutuminen. Nestehoitoa suunniteltaessa tulee aina miettiä tapauskohtaisesti vammatyyppejä sekä löydöksi. (Peräjoki ym. 2013c, 537.)

Potilaan verenvuotoa voidaan vähentää käyttämällä traneksaamihappoa. Lisäksi verenvuotoa voidaan hoitaa hemostaattisilla tuotteilla ja erilaisilla sidoksilla, kuten kiristys- tai painesiteellä. Sisäistä verenvuotoa pyritään kontrolloimaan maltillisella nesteytyksellä sekä nopealla kuljetuksella sairaalaan. Vammapotilaalle riittävä verenpainetaso on systolisen verenpaineen ollessa 80-90 mmHg. Poikkeuksena aivovammapotilas, jolla systolinen verenpainetaso tulisi olla yli 120 mmHg. (Lund & Valli 2016.)

Kiristyssiteen ideana on tuottaa riittävä paine, jotta verenkierto loppuisi vuotavasta haavasta. Kiristyssidettä voidaan käyttää raajassa olevaan massiiviseen verenvuotoon. Kiristyssiteen käyttäminen on tehokas tapa estää verenvuotoa, mutta se estää myös koko muun raajan verenkierron. Kiristyssiteen pitkäaikainen käyttäminen aiheuttaa iskemias- ta johtuvia hermovaurioita sekä yli kuuden tunnin käyttö aiheuttaa raajan menettämisen. Kiristyssiteen käyttö on kuitenkin turvallista sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa, sillä potilas pääsee 1,5-3 tunnin sisällä sairaalahoitoon kiristyssiteen laittamisesta lähes koko Suomen alueella pois lukien Lapin kaukaisimmat alueet. (Länkimäki 2015, 34–35.) Hemostaasilla tarkoitetaan verenvuotoa hillitsevää vaikutusta. Massiiviseen verenvuotoon on kehitelty hemostaattisia tuotteita, joilla pystytään tyrehdyttämään verenvuotoa. Tämän edellytyksenä on, että hemostaattinen tuote saadaan suoraan vuotavan haavan päälle. Hemostaattiset aineet reagoivat veren kanssa, jolloin hyytyminen tapahtuu. (Peräjoki ym. 2013b, 534.)

Sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa voidaan käyttää kiristyssidettä ja hemostaattisia tuotteita yhdessä. Esimerkiksi alkutilanteessa käytetään kiristyssidettä, jolla saadaan massiivinen verenvuoto hallittua. Tämän jälkeen haavaan laitetaan hemostaattista ainetta ja paineside. Hemostaattisen aineen vaikuttaa noin viidessä minuutissa. Tämän jälkeen löysätään kiristyssidettä. Mikäli verenvuoto on saatu haltuun, ei kiristyssidettä tarvitse kiristää uudelleen. Näin saadaan verenkierto turvattuun koko raajalle. Kiristysside tulee jättää löysänä raajan ympärille. Aktiivinen haavan seuraaminen on tärkeää, sillä mikäli

verenvuoto alkaa uudelleen, tulee kiristyssidettä käyttää uudelleen. (Länkimäki 2015, 35.)

Traneksaamihappoa käytetään muun muassa vammapotilaan fibrinolyysin hoitoon. Fibrinolyysi aiheuttaa verenvuotoa. Traneksaamihappo estää plasmiinin fibrinolyyttistä vaikutusta. Vammasta johtuvassa verenvuodossa traneksaamihappoa annostellaan 1 000mg laskimonsisäisesti. Traneksaamihappoa annostellaan 10 minuutissa. Vasta-aiheena on vaikea munuaisten vajaatoiminta. Lievissä tai keskivaikeassa munuaisten vajaatoiminnassa annostusta tulee laskea. Traneksaamihapon haittavaikutuksia ovat näön häiriöt. Haittavaikutukset ovat harvinaisia. (Kuittinen 2016.)

7.2.3 Damage control -resuskitaatio ja hätäverensiirto

Vammapotilaan verenvuodossa tulee toteuttaa damage control -resuskitaatio hoitoperiaatetta. Damage control -resuskitaatio jaetaan kolmeen osaan. Ensimmäinen osa on permissiivinen hypotensio, jossa nesteytystä rajoitetaan. Tämän tarkoituksena on vähentää niin verenvuodon kuin hyytymistekijöiden menetystä. Toinen osa damage control -resuskitaatiota on hemostaasia tukeva nestehoito. Tällä tarkoitetaan käytännössä verit tuotteiden käyttöä. Siinä pyritään antamaan nopeasti potilaalle punasoluja, jääplasmaa sekä verihiutaleita. Tuolloin kirkkaiden nesteiden käyttöä tulee minimoida. Ideana on korvata menetetty verivolyymi verit tuotteilla. Kolmas osa damage control -resuskitaatiosta on damage control -kirurgia eli vuodon nopea kirurginen hallinta. Potilaalle tulee laittaa useampi suuri laskimokanyyli vamman yläpuolelle. Tämä siksi, etteivät annettavat nesteet olisi vamman alapuolella. (Hakala & Handolin 2014, 222–223.)

Hätäverensiirrosta päättää potilasta hoitava lääkäri. Hätäverensiirto tulee kyseeseen hätätilanteissa. Hätäverensiirron yhteydessä potilaasta tulee ottaa veriryhmä- ja sopivuuskoenäytteet ennen siirron aloittamista. Erittäin kiireellisissä tapauksissa näytteet voidaan ottaa samanaikaisesti. Kahden potilasta hoitavan henkilön tulee varmentaa verivarauslomakkeeseen, että kyseessä on hätätilanne. Tällä varmistetaan, että hätätapauksessa potilaan henkilöllisyys on tunnistettu tai että tilapäinen tunnus on yhtenevä näyteputkien tunnuksen kanssa. Tunteamattomilla potilailla tulee olla ranneke, jossa on jokin väliaikainen tunnus potilaan tunnistamiseksi. Potilaan oikea henkilöllisyys tulee ilmoittaa

verikeskukseen heti sen selvittyä. Hätätapauksissa potilaalle voidaan siirtää joko oman veriryhmän tai O Rh-negatiivisia punasoluja ilman sopivuuskoetta. O Rh-negatiivista kokoverta ei saa antaa enempää kuin kaksi yksikköä ilman veriryhmä- ja sopivuuskoetta. (Castren ym. 2009, 229.)

Massiivisen verensiirron tavoitteena on ylläpitää potilaan verivolyymiä, jotta kudosten hapensaanti turvataan. Massiivisella verensiirrolla tarkoitetaan tilannetta, jossa potilaalle täytyy antaa punasolujen lisäksi jääplasmaa. Elimistö ei ehdi korvata hyytymistekijöiden menetystä. Potilaalle tulee antaa jääplasmaa ja trombosyyttejä, jotta hyytymistasapaino säilyisi tai palautuisi. Hyytymistasapainon pettäessä syntyy henkeä uhkaava hätätilanne. (Casten ym. 2009, 229–230.)

7.2.4 Kivunhoito

Akuutilla kivulla on hyvin tärkeä elimistöä suojaava tehtävä. Kipuaistimus varoittaa kudosvaurioista ja aiheuttaa refleksin, jonka tarkoituksena on estää lisävaurioiden syntymistä. Voimakas akuuttikipu aiheuttaa neurohumoraalisia vasteita, joiden ansiosta elimistö pystyy kompensoimaan elintärkeitä toimintoja. Kipu ylläpitää verenkiertoa hypovolemian yhteydessä ja on voimakas hengityksen stimuloija. Vaikka kipu on alkuvaiheessa hyväksi, niin tilanteen pitkittyessä ja potilasta hoidettaessa, muuttuu voimakas kipu lähinnä haitalliseksi. Tämän vuoksi kivun hoitaminen on erityisen tärkeää. (Kalso & Salomäki 2010, 173.)

Kivunhoito on yksi keskeisimmistä hoidoista vammapotilaan hoidossa. Kipu on potilaalle sekä epämiellyttävää että haitallista. Kipu aiheuttaa stressihormonien vapautumista, mikä nostaa sekä sykettä että hengitystaajuutta. Tämä on haitallista erityisesti sydänsairaille, hengitysvaikeudesta ja rintakehävammasta kärsiville. Rintakehävammassa hengitys muuttuu entistä pinnallisemmaksi, jolloin potilaalle kehittyy hengitysvajaus. (Peräjoki ym. 2013b, 538.) Voimakas kipu lisää sydänsairaiden potilaiden sydämen työmäärää sekä hapenkulutusta aiheuttaen sydänlihaskivun. Voimakas kipu voi estää hengittämisen sekä yskimisen. Tämän vuoksi hapettuminen huonontuu, ja eritteet pääsevät kerääntymään hengitysteihin. (Kalso & Salomäki 2010, 173.)

Hyvä kivunhoito rauhoittaa potilasta, mahdollistaa hyvän hoidon, helpottaa toimenpiteiden suorittamista sekä lisää potilasturvallisuutta. Varhaisessa vaiheessa annettu tehokas kivunhoito vähentää kroonisen kivun syntyä. Kipua voidaan hoitaa asentohoidolla, reponoinnilla ja tukemisella sekä lääkityksellä. Järkevillä kipulääkeannoksilla on harvoin haittavaikutuksia. Vammapotilaan kivunhoitoon parhaimpia lääkkeitä ovat alfentaaniili, fentanyyli ja morfiini. (Peräjoki ym. 2013b, 538.) Akuutin kivun hoidossa lääkettä titrataan vasteen mukaan. Näin saadaan varmistettua riittävä kivun lievitys ilman haitallisia sivuvaikutuksia. Kipulääke tulee antaa laskimoon. Laskimoon annettuna lääkkeen imeytyminen on varmaa. Lihakseen annettuna kipulääkkeen imeytymisessä on suuria potilaiden välisiä eroavaisuuksia. Erityisesti huonon verenkierron vuoksi imeytyminen on hyvin epävarmaa. (Kalso & Salomäki 2010, 173–174.)

8 Opinnäytetyön tarkoitus ja tehtävä

Opinnäytetyön tarkoituksena on parantaa Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen henkilöstön valmiuksia hoitaa ampumavammapotilaita sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa sekä lisätä työturvallisuutta ampuma-aseisiin liittyvissä tehtävissä. Opinnäytetyön tehtävänä on tuottaa Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen henkilöstölle kirjallinen koulutusmateriaali ja järjestää luento ampumavammapotilaan hoitamisesta.

9 Opinnäytetyön toteutus

9.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Ammattikorkeakoulussa opinnäytetyö voi olla joko tutkimuksellinen tai toiminnallinen. Toiminnallisessa opinnäytetyössä tehdään jonkinlainen tuotos. Tuotos voi olla esimerkiksi kirja, kansio, portfolio tai näyttely. Toiminnallisessa opinnäytetyössä tavoitellaan käytännön toiminnan ohjeistamista, opastamista, toiminnan järjestämistä tai järjeistämistä. Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu raportista sekä tuotoksesta eli produktista. Raportissa tulee käydä ilmi kaikki seikat, jotka vaikuttavat tuotoksen valmisteluun.

Ammattikorkeakoulun toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistyvät käytännön tekeminen ja raportointi. Opinnäytetyön tulee olla työelämälähtöinen, käytännönläheinen, tutkimuksella asenteella toteutettu sekä riittävällä tasolla alan tietojen ja taitojen hallintaa osoittava. Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on ammatillisuuden ja ammatillisten teorioiden yhdistäminen, tutkimuksellinen asenne työskentelyssä sekä pitkäjänteisyys opinnäytetyön raportin kirjoittamisessa ja opinnäytetyöprosessin läpiviennissä. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9–10, 83.) Toiminnallinen opinnäytetyö on projekti, jonka tuloksena on tuotos ja raportti. Tuotos sisältää uutta tietoa sekä tuotoksen, joka on aikaisempaa parempi tai kokonaan uusi. Raportti on kirjallinen esitys tuotoksesta. Raportin tulee sisältää enemmän tietoa kuin itse tuotoksen. Raportti on kokonaiskuvaus opinnäytetyöprosessista ja tuotoksesta. Opinnäytetyön raportin ulkoasuun, luettavuuteen sekä konkreettisuuteen tulee panostaa, jotta se on helppolukuista. (Salonen 2013, 25.)

Opinnäytetyön aiheen valitseminen toteutui oman mielenkiinnon mukaisesti. Olen työskennellyt koko opintojen ajan sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Alusta asti minulle oli selvä, että halusin tehdä vammaapilaaseen liittyvän opinnäytetyön. Opintojen aikana mediassa oli uutisia maailmalla sattuneista terrori-iskuista sekä Suomessakin sattuneista ampumavälikohtauksista. Näitä uutisia lukiessani mietin, kuinka sairaalan ulkopuolinen ensihoito voi toimia kyseisissä tilanteissa, jos sellainen tapaus sattuisi kohdalle. Toimeksiantajallani Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksella ei ollut selkää ohjeistusta tai toimintamallia suorittaa kyseisiä tehtäviä. Tästä sain idean, että voisin tehdä ampumavammojen hoitamisesta opinnäytetyön. Aiheen valintaan vaikutti myös oma metsästys-harrastus sekä varusmiespalveluksen aikana saatu lääkintäkoulutus.

9.2 Koulutusmateriaalin ja luennon suunnittelu

Olin syksyllä 2015 yhteydessä työnantajani Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen kenttäjohtajiin, joiden kanssa kävimme keskustelua opinnäytetyön tekemisestä. Keskusteluisa päätimme, että tekisin toiminnallisena opinnäytetyönä koulutusmateriaalin Pohjois-Karjalan pelastuslaitokselle ampumavammoista. Koulutusmateriaali on tarkoitettu pelastuslaitoksen sisäiseen täydennyskoulutukseen. Ampumavammoja hoidetaan vähän ensihoidossa, joten niiden hoitamiseen ei tule rutiinia. Tämä on yksi peruste sille, miksi koulutusmateriaalille on tarvetta.

Kohderyhmänä on Pohjos-Karjalan pelastuslaitoksen henkilöstö. Pelastuslaitoksen henkilöstö koostuu eri koulutustaustoiltaan olevista työntekijöistä. Pelastuslaitoksella työskentelee muun muassa ensihoitajia, sairaanhoitajia, lähihoitajia ja pelastajia. Koska henkilöstön koulutustausta on kirjava, niin kaikille ei ole välttämättä koulutukseen kuulunut ampumavammoihin liittyviä asioita. Myös tämä puoltaa opinnäytetyön tarvetta. Sovimme toimeksiantajani kanssa, että teen koulutusmateriaalin PowerPoint-esityksenä, joka lisätään pelastuslaitoksen Moodle-ympäristöön. Kaikilla henkilöstön jäsenillä on oikeus päästä itsenäisesti lukemaan materiaalia. Lisäksi sovimme, että pidän koko henkilöstölle luennon, jossa esitän tämän materiaalin kaikille. Luento pidetään pelastuslaitoksen sisäisen koulutuspäivän yhteydessä syksyllä 2016.

Teoriatietoa aloin etsiä Karelia-Finnia käyttämällä. Tietokantoina käytin muun muassa Suomen Lääkärilehteä, PudMedia, Medicia sekä Terveysporttia. Näiden lisäksi etsin tietoa myös kirjoista sekä lehdistä. Koulutusmateriaalia varten etsin tutkimuksia, joista sain tukea eri lähteistä löytyville tiedoille. Tärkeimpänä tutkimuksena pidän tässä opinnäytetyössä Ilkka Mäkitien väitöstutkimusta. Väitöstutkimuksesta sain hyvää teoriapohjaa Suomessa tapahtuneista ampumavammoista sekä niihin vaikuttavista taustatekijöistä. Pidin myös tärkeänä etsiä maailmanlaajuisesti vastaavanlaisia tutkimuksia. Tutkimuksia vertaillessa huomasin, ettei niitä voida vertailla juurikaan keskenään johtuen siitä, että esimerkiksi Suomessa ja Yhdysvalloissa tapahtuu erilainen määrä ampumavammoja ja kummankin maan lainsäädäntö ja kulttuuri ovat hyvin erilaisia. Päädyin käyttämään yhdysvaltalaislähteitä työssäni, koska tutkimukset osoittavat ampumavammojen olevan merkittävä kansanterveydellinen ongelma. Yhdysvalloissa on tehty muun muassa ampumavammapotilaan hoitamista varten TECC-toimintamalli, joka on käyttökelpoinen myös Suomessa. Yhdysvalloissa on huomattava määrä tutkimuksia, jotka tukevat TECC-toimintamallissa käytettyjä suosituksia ampumavammapotilaan hoitamiseen.

Opinnäytetyön suunnittelu alkoi joulukuussa 2015, jolloin minulla oli menossa Tutkiva kehittäminen -kurssi. Kurssilla etsin teoriatietoa ampumavammoista. Tuolloin keskityin ampumavammojen epidemiologiaan. Epidemiologian liittäminen tähän opinnäytetyöhön oli mielestäni tärkeää sen vuoksi, että ampumavamma-ilmiötä voidaan ymmärtää paremmin. Tutkimuksia lukiessani sain vastauksia siihen, millaisia vammoja ampuma-

aseet aiheuttavat sekä millaisia syitä taustalla on. Tutkimuksista pystyi päättämään jo varhaisessa vaiheessa, että Suomessa todennäköisesti ampumavamma syntyy ennemmin vahingon seurauksena tai itsemurhaan liittyen kuin terrori-iskun tai muun hyökkäyksen seurauksena. Tämä tieto perustuu kymmenen vuotta vanhaan tietoon, sillä uudempaa tutkimusta Suomesta ei ollut saatavana opinnäytetyön tekoaikana. Itse ajattelin, että aseiden väkivaltainen käyttäminen olisi lisääntynyt Suomessa muun muassa koulusurmien tai muita vastaavien tapausten vuoksi. En kuitenkaan löytänyt tähän näyttöä.

Aloin suunnitella opinnäytetyötäni tammikuussa 2016. Etsin teorian tietoa tammikuusta aina toukokuulle asti. Alusta asti oli selvä, että opinnäytetyö tulee olemaan hyvin teoreettinen. Toimeksiantajani halusi opinnäytetyöhöni liittyvän työturvallisuusosuuksien. Kenttäjohtaja Juha Karjunen kehotti etsimään tietoa Yhdysvalloissa käytössä olevasta TCCC-toimintamallista. TCCC-toimintamallia tutkiessani huomasin, että se pohjautuu Yhdysvaltain armeijan toimintatapaan hoitaa haavoittuneita sotilaita. Etsiessäni lisää tietoa TCCC-toimintamallista, löysin TECC-toimintamallin. Pehdyin TECC-toimintamalliin, josta tuli tämän opinnäytetyön kivijalka. Haasteena tämän materiaalin kanssa oli sen englanninkielisyys ja sen suomentamisessa kului paljon aikaa. TECC-toimintamalli yhdistää turvallisemman työskentelymallin sekä välttämättömät hoitotoimenpiteet yhdeksi toimintamalliksi. Mielestäni TECC-toimintamallin vahvuutena on sen sovellettavuus erilaisiin vammapotilaisiin ja työympäristöihin. Kyseessä on ajattelumalli, jota kaikki voivat hyödyntää arkipäiväisissä työtehtävissä.

Maaliskuussa aloin etsiä enemmän teorian tietoa suomenkielisistä lähteistä. Tarkoituksena oli löytää suomalaisia hoitosuosituksia ja artikkeleja, joita vertailin yhdysvaltalaiseen TECC-toimintamalliin. Suomalaisissa lähteissä ei ollut paljon tietoa ampumavammoista. Tutkiessani ilmiötä huomasin teorian tietoa löytyvän paljon oikeilla hakusanoilla. Kun aloin tutkia ampumavamman aiheuttamaa vammamekaniikkaa ja sen aiheuttamia vammoja, pystyin löytämään hyvin paljon tietoa eri lähteistä.

Tässä vaiheessa minulle oli selvä, kuinka ampumavammapotilasta pitää hoitaa. Kuitenkin halusin selvittää syitä siihen, miksi potilasta hoidetaan kyseisillä tavoilla. Tämän vuoksi etsin tietoa suurimmasta yksittäisestä ongelmasta eli verenvuodosta. Ampumavammoissa verenvuoto oli suurin yksittäinen ongelma potilaan hoitamisessa sairaalan ulkopuolella. Aloin etsiä tietoa verenvuodosta ja siitä, mitä kaikkea kontrolloimaton

verenvuoto saa aikaiseksi elimistössä. Tämän jälkeen perehdyin massiivisen verenvuodon ensihoitoon. Päätin tehdä verenkierrosta ja verenvuodon hyytymisestä oman osion opinnäytetyöhön. Tämä antaa pohjatietoa ja syventymistä siihen, miksi verenvuodon tyrehtyttäminen on erityisen tärkeää. Etsiessäni teorian tietoa, huomasin, että vanhemmissa lähteissä verenvuodon kontrollointia ei pidetty niin tärkeänä kuin viimeisimpien vuosien lähteissä. Selvitin verenvuodon aiheuttamia komplikaatioita ja näin löysin perusteet sille, miksi verenvuotoja hoidetaan nykyisillä suosituksilla.

Vertaillessa yhdysvaltalaisia ja suomalaisia lähteitä huomasin hoitosuosituksissa sekä yhteneväisyyksiä että eroavaisuuksia. Näin ollen olen joutunut yhdistämään ja erottamaan teorian tietoa tätä opinnäytetyötä varten. Linjasin itselleni, että vertailen yhdysvaltalaisia ja suomalaisia suosituksia keskenään. Opinnäytetyössäni olen kirjoittanut oman osion Yhdysvalloissa käytössä olevasta TECC-toimintamallista ja siihen liittyvistä suosituksista sekä suomalaisista hoitosuosituksista. Tuotoksessa olen yhdistänyt ne yhdeksi kokonaisuudeksi. Sain opinnäytetyön teoriapohjan valmiiksi alkukesästä. Tein syksyn aikana muutamia lisäyksiä ja poistoja löydettyäni hyviä lähteitä.

Kävin huhtikuussa 2016 Suomen Ensihoitoalan liiton kevätöpintopäivillä Savonlinnassa. Siellä oli yhtenä luentona ampumavammat. Tarkoituksena oli saada lisää tietoa opinnäytetyöhöni sekä ajatuksia, kuinka teen PowerPoint-esityksen. Luento oli kuitenkin mielestäni enemmän sairaalassa tapahtuvaan hoitoon liittyvää. Tämän ansiosta aloin suunnitella omaa PowerPoint-esitystä, jossa huomioin erityisesti sairaalan ulkopuolella tapahtuvaan hoitamista. Tarkoituksena oli tehdä selkeä yksinkertaistettu esitys monimutkaisesta hoitokokonaisuudesta. Pyrin yhdistämään niin yhdysvaltalaisia kuin suomalaisia lähteitä toimivaksi toimintamalliksi.

9.3 Koulutusmateriaalin ja luennon toteutus

Sain opinnäytetyön teoriapohjan koottua toukokuussa ja alkukesän aikaan työstämään aineistosta PowerPoint-esitystä. Sain raakaversion valmiiksi, jonka jälkeen pidin opinnäytetyön tekemisestä taukoa kesällä. Elokuussa kävin keskustelua toimeksiantajan edustajan Kari Törrösen kanssa. Hän pyysi minua ottamaan yhteyttä ensihoitaja Jyrki Jaaraseen, joka on saanut lisäkoulutusta taktiseen ensihoitoon. Otin häneen yhteyttä ja

aloimme suunnitella yhdessä koulutuspäivän pitämistä. Kävimme keskustelua puhelimitse, jonka lisäksi suoritimme materiaalin vaihtoa sähköpostin välityksellä. Kari Törösen kanssa sovimme luennon pitämisestä, ja hän oli yhteyksissä koulutuksista vastaavaan kenttäjohtajaan, joka huolehti luennon mainostamisesta (liite 2).

Kokosin PowerPoint-esityksestä 50 dian mittaisen rungon. Näissä dioissa kävin perusteellisesti läpi ampumavammaan liittyviä asioita. Tämän lisäksi tein 13 dian mittaisen tiivistelmän. Tiivistelmään kokosin kaikkein keskeisimmät asiat, jotka tulee huomioida ampumavammapotilaan hoitamisessa. Tiivistelmä on koottu siten, että asiat olisivat loogisessa järjestyksessä. Ensimmäisenä käydään läpi toimenpiteet ennen potilaan kohtaamista. Tämän jälkeen esitän keskeiset asiat ampumavamman vammamekanismista sekä patofysiologiasta. Yleisten asioiden jälkeen esityksessä käydään läpi hoitaminen vaiheittain TECC-toimintamallin mukaisesti. Tähän olen yhdistänyt suomalaisten hoitosuosituksen mukaiset hoitotoimenpiteet. Hoitotoimenpiteiden sijoittelussa on huomioitu TECC-toimintamallin mukainen ajattelu. Tiivistelmässä olen pyrkinyt havainnollistamaan väreillä eri uhka-alueita ja niissä tehtäviä toimenpiteitä. Poliisin väritermistö ja TECC-toimintamallin uhka-alueet ovat sama asia eri termeillä. Tiivistelmässä olen huomioinut sen otsikoinnissa.

Suunnittelin PowerPoint-esityksen siten, että runko-osa esityksessä on itseopiskeltavaa materiaalia. Materiaalin liitetään pelastuslaitoksen Moodle-ympäristöön. Esitän vain tiivistelmä osion pelastuslaitoksen ensihoidon koulutuspäivänä 26.10.2016. Suunnittelimme Jyrki Jaarasan kanssa koulutuksen siten, että hän kertoo tarkemmin TECC-toimintamallista, johon hän on saanut koulutusta. TECC-toimintamallista on tulossa laajempi käytännön koulutus pelastuslaitokselle, ja tämän koulutuksen on tarkoitus alustaa tulevaa koulutusta. Minun tehtävänäni on esittää oma opinnäytetyöni koulutuksessa. Sovimme, että osuuteni on ampumavammapotilaan tutkimisessa ja hoitamisessa. Asiat menevät osittain ristiin, mutta ne täydentävät toinen toisiaan. Kolmantena luennoitsijana on kirurgi Ville Vänni, jonka aiheena on pitää koulutusta kirurgisen ilmatien suorittamisesta sekä täydentää minun osuuttani. Luentojärjestyksenä oli suunniteltu, että ensin Jyrki Jaaranen, sitten minä ja viimeisenä Ville Vänni.

Esitin opinnäytetyöni tuotoksen omalla työpaikallani Lieksan paloasemalla työvuorossa oleville. Harjoittelin näin varsinaista luentoa varten. Sain palautetta tuotoksesta ja siihen

muutamia pieniä korjausehdotuksia, jotka on huomioitu valmiissa esityksessä. Luento-päivänä 26.10.2016 pidimme Jyrki Jaarasan kanssa viimehetken palaverin ennen esitystä. Luentojärjestystä joutuimme käytännön syistä muuttamaan siten, että kirurgi luennoi ennen minua. Minulle tuli yllätyksenä, että kirurgi alkoi puhua ampumavammoista. Kirurgin luento kertoi paljon yksityiskohtaisemmin ampumavammojen vammamekanismista sekä niiden hoitamisesta kuin minun luentoni. Ville Vänni oli käynyt Etelä-Afrikassa sairaalassa hoitamassa nimenomaan ampumavammoja. Ville Vänni kertoi esimerkkejä ampumavammoista, jotka selkeyttivät luentoja todella paljon. Minulle jäi esitettäväksi oman opinnäytetyöni tiivistelmä. Ville Vänni ja Jyrki Jaarasan olivat pohjustaneet minun luentoani niin hyvin, ettei minun tarvinnut enää yksityiskohtaisesti puhua ampumavammoista. Keskityin esityksessäni konkretisoimaan, kuinka ampumavammapotilasta tulisi hoitaa käytännössä TECC-toimintamallilla. Saimme hyvää keskustelua aikaiseksi muun muassa työturvallisuudesta. Luento oli kuuntelemassa Joensuuun paloasemalla yhteensä 82 henkilöä. Tämän lisäksi luento lähetettiin sähköisesti kaikille Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen paloasemille, joissa työvuoroissa olevat sekä vapaalta tulleet kuuntelivat luentoja.

10 Pohdinta

10.1 Luotettavuus ja eettisyys

Määrällisen tutkimuksen eettisyydellä tarkoitetaan hyvää tieteellistä tapaa, joka määrittää pelisäännöt suhteessa kollegoihin, rahoittajiin, toimeksiantajiin sekä suureen yleisöön. Tutkijoiden tulee tutkiessaan noudattaa eettisiä periaatteita, kuten normeja, arvoja ja hyveitä. Tutkimusetiikassa tulee ottaa huomioon myös voimassa oleva lainsäädäntö, jossa määritellään muun muassa yksityisyyteen ja tekijänoikeuksiin liittyviä asioita. Tutkimuksen yksityisyyttä koskevat normit ovat kaikkia tutkijoita sitovia ja yhteneväisiä lainsäädännössä. Lainsäädäntö ja tutkimusetiikka koskevat myös opinnäytetyötä tekevää opiskelijaa. (Vilka 2007, 91.) Eettiset periaatteet voidaan jakaa kolmeen osaluueeseen. Ne ovat itsemääräämisoikeuden kunnioittaminen, vahingoittamisen välttäminen sekä yksityisyys ja tietosuojat. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.) Opinnäytetyössäni olen käyttänyt lähteitä annettujen ohjeistusten mukaisesti. Tuotoksessani olisi

kannattanut olla kuvia, mutta tekijänoikeuksien vuoksi päädyin ratkaisuun, että en lisää niitä tuotokseen. Opinnäytetyö on tehty yleisellä tasolla siten, ettei se ristiriidassa yleisesti hyväksyttäviä pelisääntöjä eikä loukkaa yksityisyyttä tai tietosuojaa.

Tieteellisillä tutkimuksilla pyritään tuottamaan mahdollisimman luotettavaa tietoa tutkittavasta asiasta. Luotettavuudella selvitetään, kuinka totuudenmukaista tietoa tutkimuksilla on kyetty tuottamaan. Luotettavuuden kriteerejä ovat uskottavuus, vahvistettavuus, reflektiivisyys sekä siirrettävyys. Määrällisen ja laadullisen tutkimuksen luotettavuuskriteerit eivät poikkea toisistaan. Uskottavuudella tarkoitetaan sitä, että tutkimustuloksilla pystytään todentamaan tutkimuksen ja sen tulosten uskottavuutta. Uskottavuutta vahvistaa tekijän riittävän pitkä työskentelyaika ilmiön kanssa. Uskottavuutta vahvistaa päiväkirjan pitäminen. Vahvistettavuudella tarkoitetaan sitä, että toinen henkilö pystyy seuraamaan samaa ilmiötä pääpiirteissään kirjoitetun raportin perusteella. Reflektiivisyydellä tarkoitetaan sitä, että tutkija arvioi ilmiötä sekä kuinka hän vaikuttaa aineistoon sekä tutkimusprosessiin. Siirrettävyydellä tarkoitetaan tulosten siirrettävyyttä vastaavilaisiin tutkimuksiin. (Kylmä & Juvakka 2012, 127–129.)

Opinnäytetyössä olen kyennyt löytämään ja vertailemaan erilaisia lähteitä. Tämän opinnäytetyön luotettavuutta lisää eri tutkimusten, hoitosuositusten, oppikirjojen sekä artikkelien monipuolinen käyttäminen tuotoksessa. Ampumavammoista löytyy varsin vähän suomenkielistä tietoa viime vuosilta. Olenkin tämän vuoksi tukeutunut kansainvälisiin lähteisiin, mikä jo sinänsä lisää luotettavuutta. Olen pystynyt vertaamaan toisiinsa niin suomalaisia kuin kansainvälisiäkin lähteitä, jotka ovat tukeneet toisiaan. Olen pyrkinyt opinnäytetyössäni yhdistämään tutkittua tietoa sekä hoitosuosituksia loogiseksi kokonaisuudeksi. Opinnäytetyössä on jonkin verran saman asian toistoa. Tämä johtuu siitä, että olen tietoisesti kirjoittanut yhdysvaltalaisista lähteistä Tactical Emergency Casualty Care-luvun sekä suomalaisista lähteistä ampumavammapotilaan hoitaminen-luvun. Tuotoksessa olen yhdistänyt niistä yhden kokonaisuuden. Päädyin tähän ratkaisuun, koska suomalaisissa ja yhdysvaltalaisissa suosituksissa on eroavaisuutta. Kirjoittamalla kummastakin oman luvun, niin lukijat ymmärtävät paremmin suomalaisten ja yhdysvaltalaisien suositusten painotuksia.

Lähteitä etsiessäni pyrin siihen, että en käyttäisi yli kymmenen vuotta vanhoja lähteitä. Kun etsin tietoa ampumavammoista, niin suomalaisia lähteitä löytyi varsin vähän. Suo-

malaisia lähteitä löytyi, mutta hankaluutena oli se, että osa oli yli kymmenen vuotta vanhoja. Päädyin käyttämään muutamia yli kymmenen vuotta vanhoja lähteitä siitä syystä, että niissä oleva tieto oli mielestäni kirjoitettu selkeimmin eikä niissä ollut ristiriitaisuuksia tuoreisiin lähteisiin. Olen käynyt kaikki käyttämäni lähteet läpi kriittisesti ja verrannut niitä toisiin lähteisiin.

10.2 Koulutusmateriaalin ja luennon arviointi

Pyysin mukana olleilta henkilöiltä suullisesti palautetta. Pyysin palautetta siksi, että koin kirjallisen palautteen pyytämisen hyvin työlääksi. Opinnäytetyö prosessi on ollut työläs toteuttaa yksin, joten päätin tyytyä pyytämään palautetta suullisesti. Palaute oli positiivista, enkä saanut juurikaan mitään parannusehdotuksia tuotokselle. Henkilöstö piti koulutusmateriaalia tarpeellisena, ajatuksia herättävänä, selkeänä sekä kokonaisuutena hyvänä. Opinnäytetyöni toi täysin uutta tietoa osalle henkilöstöä. Luennostani sain positiivista palautetta siitä, etten lukenut dioissa olevia asioita, vaan selitin niissä olevat asiat. Positiivisena pidettiin luennointini selkeyttä sekä sitä, etten alkanut kertoa uudelleen jo kerrottuja asioita. PowerPointin-esitystä arvioitiin hyvin pitkäksi. PowerPointin-esityksessä pidettiin hyvänä sitä, että siinä oli itseopiskeltava osio sekä tiivistelmä. Hyvänä asiana pidettiin erityisesti värien käyttämistä tiivistelmässä. Värien käyttäminen koettiin selkeyttävän uhka-alueiden ymmärtämistä.

Opinnäytetyön haasteena oli aluksi aihevalinta. Ampumavamma on tarkasti rajattu aihealue, jonka työstämisessä olen saanut miettiä, mitä tähän opinnäytetyöhön sisällytetään. Tutkittuani ilmiötä sain rajattua mielestäni onnistuneesti vaikkakin melko laajasti teoriaosuuden. Tämän opinnäytetyön vahvuus on mielestäni teorian tiedon sovellettavuus mihin tahansa verenvuotoon ja vamma potilaaseen liittyvään hoitotyöhön. Opinnäytetyöni on vastannut toimeksiantajan tarpeeseen. Tämä työ toimii alustuksena pelastuslaitoksella vuonna 2017 alkavaan TECC-koulutukseen, jossa työntekijöille annetaan käytännön koulusta. Opinnäytetyöni herätti keskustelua työturvallisuudesta ja siitä, ettei toimeksiantajalla ole ohjeistusta, kuinka työntekijöiden tulee suojautua ampumavamma tehtävissä. Tämän opinnäytetyön ansiosta saimme keskustelua suojautumiseen liittyvistä asioista. Näitä keskusteluja käytetään hyväksi ohjeistuksen tekemisessä. Luentoni yhteydessä totesimme myös, ettei ensihoitajilla ole riittävää kokemusta tässä opinnäyte-

työssä käydyistä keskeisistä henkeä pelastavista hoitotoimenpiteistä. Mielestäni oli hyvä, että käytännön harjoittelusta tuli keskustelua, ja toimeksiantaja lupasi järjestää koulutusta kyseisistä asioista ensivuodesta lähtien. TECC-toimintamallissa on loppujen lopuksi kyse jokaisen ensihoitajan omasta ajattelumallista. TECC-toimintamalli keskittyy vain olennaisiin asioihin kohteessa ja loput hoitotoimenpiteet tulee tehdä tilanteen mukaisesti matkan aikana sairaalaan. Mielestäni olen onnistunut tekemään tiivistelmästä konkreettisen ja toimivan mallin erilaisiin tilanteisiin. Jokainen tilanne ja etäisyydet kohteeseen sekä sairaalaan ovat ensihoidossa erilaisia, minkä vuoksi materiaalin tulee olla sovellettavissa aina tilanteiden mukaan.

Opinnäytetyössä on paljon käsitteistöä. Koska kohderyhmänä ovat ensihoidon ammattilaiset, olen pyrkinyt keskittymään tuotoksessa eri käsitteistöjen avaamiseen sekä niiden yhdistämiseen käytännön tasolle. Opinnäytetyöni yksi suurimmista haasteista oli rajaus. Opinnäytetyöni on mielestäni melko laaja yksin tehdyksi. Heikkoutena pidän tuotoksen massiivisen tuntuista tiedon määrää. Toisena heikkoutena pidän kuvien puuttumista PowerPoint-esityksestä. Kuvat olisivat selventäneet paljon vammoja ja vammamekaniikkaan liittyviä asioita. Pidättäydyin kuvien käyttämisestä tekijänoikeudellisista syistä. Koin, ettei minulla ollut aikaa ja resursseja olla kustannusyhtiöihin yhteyksissä kuvien käytöstä. Piirsin itse muutaman kuvan selkeyttämään haavakanaviin liittyviä asioita. Koulutustilaisuudessa kirurgi Ville Vänni näytti yleisölle erilaisia kuvia ja videoita ampumavammoista sekä vammamekaniikasta. Tämä täydensi puutteellisia kuvia omasta opinnäytetyöstä. Kyseenalaistin itse epidemiologiaosion tarpeellisuutta tässä opinnäytetyössä. Koen sen kuitenkin antavan yleissivistävän lisän työhön. Heikkoutena pidän myös luentojen suunnittelussa käytyä keskustelua. Minun olisi pitänyt keskustella kaikkien luennoitsijoiden kanssa, jotta luentojen kanssa ei olisi tullut yllätystä samojen asioiden kertomisesta. Jatkossa tilaisuuksia suunnitellessa tulee panostaa aikataulutukseen sekä tehtävien jakoon.

10.3 Ammatillinen kasvu ja jatkokehitysideat

Opinnäytetyö prosessi on opettanut minulle paljon tiedon etsimisestä, lähdekriittisyydestä ja tietojen käsittelystä. Olen oppinut käyttämään erilaisia tietopalveluja ja vertailemaan niistä löytyviä tietoja. Mielestäni tämä on tärkeä taito sairaanhoitajalle nykyisin

ja tulevaisuudessa. Sairaanhoidajan pitää osata etsiä tietoa ja soveltaa sitä käytäntöön. Olen oppinut prosessin aikana tekemään yhteistyötä eri henkilöiden kanssa. Haasteena yhteistyössä oli välimatkan toisiin henkilöihin. Uskon, että tulevaisuudessa sairaanhoitajat joutuvat tekemään yhteistyötä eritahojen kanssa myös etänä. Olen oppinut hyödyntämään tietotekniikkaa etätyöskentelyssä.

Sairaanhoidaja voi työskennellä sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa. Koen tärkeänä, että sairaanhoitajat saisivat säännöllisesti täydennyskoulutusta valmistumisensa jälkeen. Mielestäni opinnäytetyössä käsitellyt asiat ovat sellaisia, jotka sisäistettyään sairaanhoidaja pystyy hoitamaan vakavasti loukkaantuneita vammapotilaita millaisessa toimintaympäristössä tahansa. Ampumavammapotilaan hoitamisessa sairaanhoidajan tulee osata arvioida potilaan terveydentilaa, tunnistaa henkeä uhkaavat oireet sekä tehdä tarvittaessa henkeä pelastavat hoitotoimenpiteet. Sairaanhoidajan tulee ymmärtää, että sairaalan ulkopuolella kulutettu aika huonontaa potilaan tilaa ja vain tietyillä toimenpiteillä voidaan edesauttaa potilaan selviytymismahdollisuuksia. Sairaanhoidajalla tulee olla riittävä tietoperusta, jotta hän voi hoitaa potilasta oikein. Akuutissa vaiheessa sairaanhoidajan tulee osata tehdä henkeä pelastavat hoitotoimenpiteet, jonka jälkeen potilasta tulee hoitaa tarkoituksen mukaisesti ja hänen tulee ymmärtää, miksi hoitotoimenpiteitä tehdään. Sairaanhoidaja voi väärällä toiminnallaan pahentaa vammasta aiheutuvia ongelmia sekä komplikaatioita. Sairaanhoidajan tulee kyetä moniammatilliseen yhteistyöhön ampumavammapotilaan hoitamisessa. Mielestäni sairaanhoidajan tulee aina olla yhteyksissä ensihoitolääkäriin, joka ohjeistaa tarkoituksen mukaiset hoitotoimenpiteet ennen sairaalaa. Sairaanhoidajan pitää kyetä tarkkailemaan vakavasti vammautuneen potilaan vointia aktiivisesti sekä toimia tilanteen mukaisesti. Ampumavammapotilaan kohdalla on ratkaisevaa, kuinka lähellä sairaalaa ollaan. Sairaalan läheisyydessä tehdään vain välttämättömät hoitotoimenpiteet, kun puolestaan kaukana sairaalasta sairaanhoidajan tulee hoitaa kattavammin potilasta. Tämän vuoksi vammamekanismin tunteminen on tärkeää, jotta hän kykenee tekemään oikeanlaisen riskiarvion potilaan tilanteesta.

Opinnäytetyön tuotos oli suunnattu Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen henkilöstölle. Keskustelujen pohjalta opinnäytetyöni aihetta voisi mielestäni kehittää tulevaisuudessa siten, että tämän pohjalta alettaisiin pitää käytännön koulutuksia. Monissa lähteissä painotettiin käytännön harjoittelua. Kuten opinnäytetyöni aihe, niin myös tässä käsiteltyjä hoitotoimenpiteitä tulee käytännössä työelämässä vastaan vähän. Tämän vuoksi käytän-

nön harjoituksia tulisi kehittää. Mielestäni TECC-toimintamalli on ajattelumalli ja tosi-asioiden myöntämistä sekä oikeiden asioiden tekemistä oikeassa paikassa. TECC-toimintamalli on siirrettävissä ajattelumallina käytännön työhön, jota voidaan soveltaa erilaisten vammaopotilaiden hoitamisessa. Myös viranomaisten yhteinen harjoittelu olisi tarpeellista, koska jokaisella viranomaisella on oma tehtävä. Mielestäni tämän takia yhteisen toimintamallin harjoittelu olisi tärkeää, jotta toiminta kohteessa olisi mahdollisimman tarkoituksenmukaista, yhtenevää sekä tehokasta.

Lähteet

- Böstman, O., Leppäniemi, A., Pihlajamäki, H. & Tukiainen, E. 2010. Ampumavammat. Teoksessa Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J. & Salo, J. (toim.). Traumatologia. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy, 279–286.
- Callaway, D., Smith, E., Cain, J., Shapiro, G., Burnett, W., McKay, S. & Mabry, R. 2011. Tactical Emergency Casualty Care (TECC): Guidelines for the provision of prehospital trauma in high threat environments. *Journal of Special Operations Medicine* 11 (3), 104–122. <http://www.hii.org/ref/20113104Callaway.pdf>. 19.4.2016
- Castren, M., Aalto, S., Rantala, E., Saponen, P. & Westergård, A. 2009, Ensihoidosta päivystyspoliklinikalle. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.
- Committee for Tactical Emergency Casualty Care. 2016. Guidelines. <http://www.c-tecc.org/guidelines>. 8.5.2016.
- Fowler, K., Dahlberg, L., Haileyesus, T. & Annest, J. 2015. Firearm injuries in the United States. *Preventive Medicine* 79 (10), 5–14. http://ac.els-cdn.com/S0091743515001991/1-s2.0-S0091743515001991-main.pdf?_tid=35dd5a84-f694-11e5-9801-00000aacb362&acdnat=1459355392_24e7d8ec8ff094cea559842a1e4be92f. 30.3.2016.
- Hakala, P. & Handolin, L. 2014. Vammautuneen potilaan nestehoidon toteutus. Teoksessa Alahuhta, S., Ala-Kokko, T., Kiviluoma, K., Perttilä, J., Ruokonen, E. & Silfvast, T. (toim.). Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. Porvoo: Bookwell Oy, 222–224.
- Handolin, L. 2011. Koagulopatia ja damage control-toimintatapa. Päivystyskirurgian opas. Duodecim. http://www.terveysportti.fi.tietopalvelu.karelia.fi/dtk/aho/koti?p_artikkeli=aho01831&p_haku=massiivinen%20verenvuoto. 19.4.2016.
- Hellenvuo, H. 2015. Traumatopotilas- hemostaasin ja koagulopatian anatomiaa. *Systole* 19 (5), 30–31.
- Jormakka, J. 2016. Vammautuneen potilaan tutkiminen. Teoksessa: Alanen, P., Jormakka, J., Kosonen, A. & Saikko, S. (toim.) Oireista työdiagnosiin Ensihoitopotilaan tutkiminen ja arvioiminen. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 205–235.
- Kalso, E. & Salomäki, T. 2010. Traumatopotilaan kivunhoito. Teoksessa Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J. & Salo, J. (toim.). Traumatologia. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy, 173–177.
- Kanden, J. 2012. Poliisi. Teoksessa Castren, M., Helveranta, K., Kinnunen, A., Korte, H., Laurila, K., Paakkonen, H., Pousi, J. & Väisänen, O. (toim.). Ensihoidon perusteet. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy, 110–113.
- Koskenvuo, K. 1994. Kenttälääkintä Ensihoidon perusteet. Hämeenlinna: Karisto Oy.
- Krug, E., Powell, K. & Dahlberg, L. 1998. Firearm-related deaths in the United States and 35 other high- and upper-middle-income countries. *International Journal of Epidemiology* 27 (2), 214–221.
- Kuittinen, A. 2016. Traneksaamihappo. Akuuttihoitoon lääkkeet. Duodecim. http://www.terveysportti.fi.tietopalvelu.karelia.fi/dtk/aho/koti?p_artikkeli=ala00086&p_haku=traneksaamihappo. 19.8.2016.
- Kuitunen, A. & Hiippala, S. 2016. Massiivinen verenvuoto. Tehohoito-opas. Duodecim.

- http://www.terveysportti.fi.tietopalvelu.karelia.fi/dtk/aho/koti?p_artikkeli=a ho01831&p_haku=massiivinen%20verenvuoto. 21.10.2016.
- Kylmä, J. & Juvakka, T. 2012. Laadullinen terveystutkimus. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Käypä hoito-suositus. 2016. Elvytys. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä.
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/suositus?id=hoi17010>. 19.8.2016.
- Lintu, M. 2015. Nykyaikainen kenttälääkintä Afganistanin operaatioissa. Suomen Lääkärilehti 70 (50-52), 3484–3486.
- Lintu, N., Mattila, M., Holopainen, J., Seppälä, S., Hänninen, O. & Koivunen, M. 2003. Potilaan suojaaminen hypotermialta ensihoidossa. Suomen Lääkärilehti 58 (14), 1643–1647.
- Lund, V. & Valli, J. 2016. Vaikeasti vammautuneen potilaan yleiset ensihoitoperiaatteet (ht). Ensihoito-opas. Duodecim.
http://www.terveysportti.fi.tietopalvelu.karelia.fi/dtk/aho/koti?p_artikkeli=e ho00127&p_haku=vaikeasti%20vammautuneen%20potilaan%20yleiset%20ensihoitoperiaatteet. 19.4.2016.
- Länkimäki, S. 2015. Tyrehtyä ulkoinen vuoto heti. Systole 19 (5), 32–35.
- Mustajoki, P. 2014. Tietoa potilaalle: Ilmarinta (pneumothorax). Lääkärikirja Duodecim.
http://www.terveysportti.fi.tietopalvelu.karelia.fi/dtk/ltk/avaa?p_artikkeli=dl k00816&p_haku=ilmarinta. 19.4.2016.
- Mäkitie, I. 2006. Ballistic Trauma in Finland An Epidemiologic and Clinical Study if Firearm and Explosion. Helsingin yliopisto, Lääketieteellinen tiedekunta, kliininen laitos. Väitöskirja.
<http://ethesis.helsinki.fi.tietopalvelu.karelia.fi/julkaisut/laa/kliin/vk/makitie2 /ballisti.pdf>. 27.3.2016.
- Partanen, M. 2016. TECC – Oikeita asioita, oikeaan aikaan, oikeassa paikassa. Systole 20 (1), 34–37.
- Peräjoki, K., Taskinen, T. & Hiltunen, T. 2013a. Vammamekaniikkaa. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (toim.). Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 514–519.
- Peräjoki, K., Taskinen, T. & Hiltunen, T. 2013b. Vammapotilaan tutkiminen ja hoito. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (toim.). Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 526–538.
- Peräjoki, K., Taskinen, T. & Hiltunen, T. 2013c. Vammapotilas. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (toim.). Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 512–513.
- Porthan, K. 2013. Poliisijohtoiset ensihoidon erityistilanteet. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (toim.). Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 741–745.
- Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turun ammattikorkeakoulu. <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf> . 15.5.2016.
- Sand, O., Sjaastad, O., Haug, E., Bjälje, J. & Toverud, K. 2013. Ihminen Fysiologia ja anatomia. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan laatimat eettiset periaatteet. <http://www.tenk.fi/fi/eettinen-ennakkoarviointi- ihmistieteiss%C3%A4/eettiset-periaatteet>. 26.8.2016.

- Ångerman-Haasmaa, S. & Aaltonen, J. 2013. Sokki. Teoksessa Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. (toim.). Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 423–433.
- Valli, J. 2016a. Poliisijohtoiset tilanteet. Ensihoito-opas. Duodecim. <http://www.terveysportti.fi.tietopalvelu.karelia.fi/dtk/eho/koti>. 20.4.2016.
- Valli, J. 2016b. Ensihoidon tehtävät poliisijohtoisessa tilanteessa. Ensihoito-opas. Duodecim. <http://www.terveysportti.fi.tietopalvelu.karelia.fi/dtk/eho/koti>. 20.4.2016.
- Varpula, M. 2015. Verenkierronvajausta. Akuuttihoito-opas. Duodecim. http://www.terveysportti.fi.tietopalvelu.karelia.fi/dtk/eho/koti?p_artikkeli=aho01831&p_haku=massiivinen%20verenvuoto. 21.10.2016.
- Vilkkä, H. 2007. Tutki ja mittaa Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi. <http://hanna.vilkkä.fi/wp-content/uploads/2014/02/Tutki-ja-mittaa.pdf>. 10.1.2016.
- Vilkkä, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.
- Väisänen, O. & Lassus, J. 2012. Mekaaninen vammautuminen. Teoksessa Castren, M., Helveranta, K., Kinnunen, A., Korte, H., Laurila, K., Paakkonen, H., Pousi, J. & Väisänen, O. (toim.). Ensihoidon perusteet. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy, 270–283.
- Wahlbeck, K. 2011. Asekontrolli on kansanterveystyötä. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim. http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&viewType=viewArticle&tunnus=duo99966. 26.3.2016.

Opinnäytetyön toimeksiantosopimus



OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Toimeksiantaja	
Organisaation nimi:	Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
Toimeksiantajan edustaja:	Kari Törrönen
Osoite:	Noljakantie 4
Puhelinnumero:	040 520 8555
Sähköposti:	kari.torronen@pelastuslaitos.fi
Opiskelijan/opiskelijoiden tiedot	
Koulutusohjelma:	Hoitotyön koulutusohjelma
Opiskelijanumero(t) ja nimi(et):	1400120 Teppo Oinonen
Puhelinnumero:	0400 585580
Sähköposti:	teppo.oinonen@edu.karelia.fi
Toimeksiannon kuvaus	
Aihe	Ampumavammapotilaan hoitaminen TECC-toimintamallia hyödyntäen, oppimateriaali Pohjois-Karjalan pelastuslaitoksen ensihoitohenkilöstölle
Toteutusmuoto	Toiminnallinen opinnäytetyö
Aikataulu	1/2016-12/2016
Kustannusarvio ja kustannusvastuu	
Toimeksiantajan sitoumukset	
Opiskelijan sitoumukset	
Opinnäytetyön ohjaus Karelia-amk:ssa	
Ohjaaja(t):	Sami Arola
Opinnäytetyön julkisuus	
Opinnäytetyö on julkinen asiakirja ja se voidaan julkaista Theseus-verkkokirjastossa.	
Allekirjoitukset	
Päiväys 18.8.2016	Opiskelijan allekirjoitus ja nimenselvennys Teppo Oinonen
Päiväys 18.8.2016	Toimeksiantajan edustajan allekirjoitus ja nimenselvennys Kari Törrönen
Päiväys 31.8.2016	Opinnäytetyön ohjaajan allekirjoitus ja nimenselvennys Sami Arola

Ensihoidon koulutuspäivä syksyllä 2016



POHJOIS-KARJALAN SAIRAANHOITO-
JA SOSIAALIPALVELUJEN KUNTAYHTYMÄ
Ensiapu ja tarkkailu, Ensihoito
Susanna Wilen
Yliääkäri, ensihoidon vastuulääkäri

19.9.2016
Tiedote
Ensihoidon koulutus

TN

1 (2)

Ensihoidon koulutuspäivä syksyllä 2016

Ensihoitoon järjestetään koulutusta seuraavasti:

Lokakuu

keskiviikko *26.10.2016 klo 8.30 – 15.30*

- 08.30 - 09.30 Perinteiset Petteri Hakkaraisen ja
 Susanna Wilenin kuulumiset
 - Haipro koontia, Tero Laakkonen
- Kahvi ja tauko
- 09.45 - 11.00 TCCP, Trakeostomia, Ampumavammat
 Jyrki Jaaranen, Teppo Oinonen, Kari Törrönen & Ville Vänni
- 11.00 - 12.00 Ruokailu
- 12.00 - 15.30 Siun Sote, Tilajärjestelyt Pkks ja Ambulanssi Triage.
 Mari Savolainen & Marko Turunen

Aikataulu on viitteellinen ja oikeudet muutoksiin pidetään.

Koulutuspaikkana Pohjois-Karjalan pelastuslaitos, Joensuun paloasema, Noljaantie 4, iso luentosali

Virkaehtosopimuksen mukainen korvaus (luku 3, 4 pykälä, 3 momentti) Työnantaja korvaa koulutuksen käytetyn ajan mukaan tunti/tunnista (Ennalta sovittu koulutus, ei pakollinen koulutus.)

Pohjois-Karjalan keskussairaala
Tikkamäentie 16
80210 JOENSUU
Puh. (013) 1711
Fax. (013) 171 3744

Psykatrian klinikka
Sairaalantie 6
80850 PAIHOLA
Puh. (013) 1711
Fax. (013) 171 4763

Honkalampi-keskus
Ylämyllyntie 94
80400 YLÄMYLLY
Puh. (013) 1711
Fax. (013) 171 7100

www.pss.fi



**POHJOIS-KARJALAN SAIRAANHOITO-
JA SOSIAALIPALVELUJEN KUNTAYHTYMÄ**
Ensiapu ja tarkkailu, Ensihoito
Susanna Wilen
Ylilääkäri, ensihoidon vastuulääkäri

19.9.2016
Tiedote
Ensihoidon koulutus

TN 2 (2)

Huom! Koulutuspäivän **teoriaosuuksiin** mahdollisuus osallistua myös videoyhteydellä, niiltä paloasemilta missä toimiva videoyhteys on.

Tervetuloa kuuntelemaan ja pohtimaan ensihoidon ilosanomaa!

Valitettavasti emme pysty järjestämään nyt syksyllä kuin yhden koulutuspäivän. Katsotaan sitten keväällä Siun sotessa tilannetta uudestaan.

Lisätietoja:

Tero Nenonen
Ensihoidon kenttäjohtaja
Pohjois-Karjalan pelastuslaitos
PKSSK
tero.nenonen@pkpelastuslaitos.fi

Jakelu: Pohjois-Karjalan maakunnan ensihoitajat ja päivystysvastaanottojen henkilökunta.

Tiedoksi: Petteri Hakkarainen, Susanna Wilen, Jouni Kurola, Sakari Syväoja ja luennoitsijat.

Pohjois-Karjalan keskussairaala
Tikkamäentie 16
80210 JOENSUU
Puh. (013) 1711
Fax. (013) 171 3744

Psykiatriclinikkä
Sairaalan tie 6
80850 PAINHOLA
Puh. (013) 1711
Fax. (013) 171 4763

Honkalampi-keskus
Ylämyllyntie 94
80400 YLÄMYLLY
Puh. (013) 1711
Fax. (013) 171 7100

www.pkssk.fi

Koulutusmateriaali

Ampumavamman hoitaminen ensihoidossa TECC- toimintamallia hyödyntäen

Teppo Oinonen, Karelia ammattikorkeakoulu

Sisällys

- Ampumavammojen epidemiologiaa
- Ampumavammojen vammamekanismi ja patofysiologia
- Veren ja verenkierron perustehtävä
- TECC-toimintamalli
- Ampumavammojen hoitaminen ensihoidossa
- Ensihoidon ja poliisin yhteistyö ja työturvallisuus
- Ampumavammapotilaan hoitaminen TECC-toimintamallilla tiivistettynä

Ampumavammojen epidemiologiaa

Ampumavammojen epidemiologiaa: Suomessa

- Suomessa sattuu arviolta noin 500 ampumavammaa vuosittain
- Ampumatapaukset voidaan jakaa karkeasti
 - vahinkoihin (60 %), itsemurhiin (20 %) sekä rikollis- ja viranomaistoimintaan (20 %)
- Eniten ampumavammoja tapahtuu syys-lokakuussa
- Ampumavammoista sairaalahoitoa vaativista ampumavammoista yli 47 % oli raajavammoja ja yli 35 % päävammoja
- Suomessa ampumavammojen esiintyvyys on vähentynyt
 - 1980-luvun lopulla 5,1 ampumavammaa 100 000:ta henkilöä kohden
 - Vuonna 2003 2,6 ampumavammaa 100 000:ta henkilöä kohden
- Suomessa itsemurhat ovat merkittävä yksittäinen syy kuolemaan johtavista ampumavammoista

Ampumavammojen epidemiologiaa: kansainvälisesti

- Suomessa ampumavammoja esiintyy noin 500 vuosittain, joista keskimäärin 300 johtaa kuolemaan
- Yhdysvalloissa vuosittain kuolee 32 000 ja loukkaantuu 67 000 henkilöä
- Yhdysvalloissa ampumavammat ovatkin terveydenhuollon ongelma
 - Terveydenhuollon kustannukset nousevat vuosittain lähes 50 miljardiin dollariin
- Pohjoismaisessa vertailussa käy ilmi, että Suomessa tehdään eniten itsemurhia ampumalla
 - Suomessa itsemurhia tehdään 8 kappaletta 100 000:ta henkilöä kohden
 - Tanskassa ja Islannissa vastaava luku on 3 kappaletta 100 000:ta henkilöä kohden
- Vuonna 1998 tehdyn 36 maan vertailussa, Suomessa kuolee seitsemänneksi eniten ihmisiä ampumavammoihin suhteutettuna asukaslukuun
 - Tutkimuksessa korostuu Suomessa tehtyjen itsemurhien suuri määrä

Ampumavammojen epidemiologiaa: vammojen jakaantuminen

Ampumavammojen jakaantuminen	Pää ja niskan alue	Vartalon alue	Raajat
Suomessa kaikki ampumatapaukset	35,7 %	16,6%	47,6 %
Yhdysvalloissa tahattomat ampumatapaukset	10 %	13 %	77 %
Yhdysvalloissa tahalliset ampumatapaukset	11 %	39 %	49 %

Ampumavammojen vammamekanismi ja patofysiologia

Ampumavamman vammamekanismi

- Ampumavamman keskeisin tekijä on liike-energian suuruus
- Vammanlaajuus riippuu kudoksen tiheydestä, luodin nopeudesta ja kuinka vakaasti luoti on osunut kohteeseen
- Luodit voidaan jakaa hidas- ja suurinopeuksiin luoteihin
 - Hidasnopeuksinen luoti on tyypillisesti kaliiperiltaan 9-12 mm, jonka lähtönopeus on alle 300 m/s
 - Suurinopeuksinen luoti on tyypillisesti kaliiperiltaan 5,56-7,62 mm, jonka lähtönopeus on 750-1000 m/s
- Aseet voidaan jakaa karkeasti pistooleihin, haulikoihin ja kivääreihin
- Vammamekanismiin vaikuttaa millaisella aseella ammutaan
 - Ampumavammapotilasta hoidettaessa tulee selvittää aseän kaliiperi, luodin tyyppi ja ampumaetäisyys

Ampumavamman vammamekanismi

- Ampumavammat jaetaan pienienergiisiin (low velocity) ja suurienergiisiin (high velocity) ampumavammoihin
- Pienienergisessä ampumavammassa haavakanava on tyypillisesti luodin kaliiperin levyinen ja kudostuho vähäistä
- Suurienergisessä ampumavammassa haavakanava on tyypillisesti laaja-alainen, jossa kudostuho sekä etäisvaikutukset ovat mahdollisia

Pienienerginen ampumavamma

- Pienienerginen ampumavamma syntyy pistoolista, pienoiskivääristä tai haulikosta
- Pääsääntöisesti paikallinen vamma
 - Haavakanava kaliiperin levyinen
- Haulikon aiheuttama vamma riippuu hyvin paljon ampumaetäisyydestä
 - Läheltä ammuttuna aiheuttaa massiivista kudostuhoa
 - Liike-energia häviää nopeasti matkan kasvaessa
 - Haulit aiheuttavat lukuisia pieniä haavakanavoita
 - Ampumaetäisyys vaikuttaa haavakanavien kokoon ja sijanteihin

Suurienerginen ampumavamma

- Luoti aiheuttaa paineaaltoja kudoksiin aiheuttaen mekaanista kudoksen siirtymistä ja venymisvaurioita
- Luodin mahdollinen kaatuminen aiheuttaa kavitaatio-ilmion
- Luoti aiheuttaa sekä positiivista että negatiivista paineen vaihtelua
 - Paine vaihtelu saa aikaiseksi imuvaikutuksen, minkä vuoksi haavakanava kontaminoituu
- Etäisvaikutuksia ovat epäsuorat luunmurtumat, hermo- sekä verisuonivauriot
 - Esimerkiksi vatsa- ja rintaonteloon voi tulla samanaikainen vamma riippumatta onko haavakanava pallean ylä- tai alapuolella
- Haavakanavan koko ja kudostuho riippuu luodin ominaisuuksista, ampumaetäisyydestä, liike-energiasta, kudoksien ominaisuuksista ja mahdollisista suojavarusteista

Kavitaatio-ilmio

- Kavitaatiolla tarkoitetaan ballistista haavakanavaa, jossa läpimitta voi olla jopa 10-20 kertainen luodin kaliiperiin nähden
- Luoti aiheuttaa paineaaltoja kudoksiin aiheuttaen mekaanista kudoksen siirtymistä ja venymisvaurioita
- Haavakanavan kokoon sekä suuntaan vaikuttaa muun muassa:
 - Ampuma-etäisyys, luodin tyyppi ja kaliiperi, osumakulma, sirpaloitumiset sekä suojavälineet

Väliaikainen kavitaatiovamma

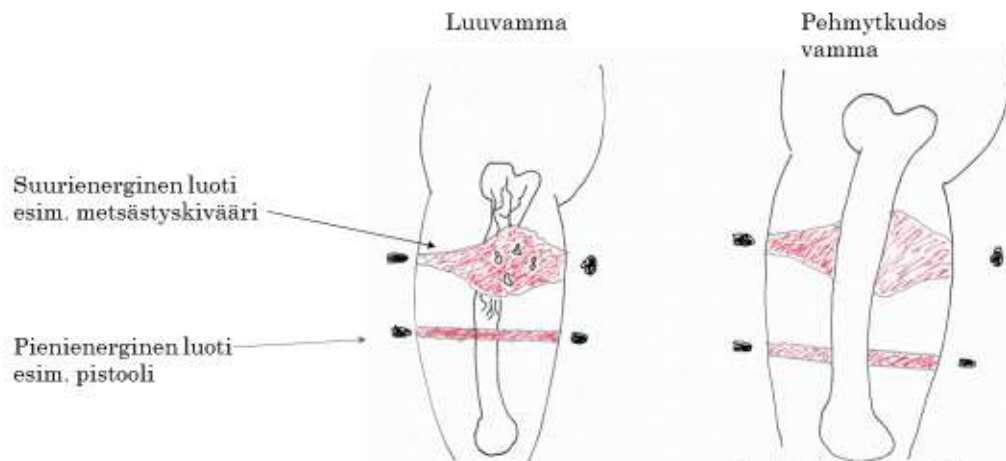


Pysyvä kavitaatiovamma eli ballistinen haavakanava

Ampumavamman patofysiologiaa

- Vamman laajuuteen vaikuttaa kudoksen elastisuus ja siihen kohdistuvan energian suuruus
- Kudosvaurio on pienintä keuhkoissa sen elastisuuden vuoksi ja suurinta luukudoksessa
- Suurienergisisissä vammoissa luun vaurioitumisen yhteydessä on mahdollista, että luun palasia lentää ulos haavakanavasta
- Pään ja kaulanalueen vammoissa vaarana on hengitysteiden menettäminen ja kontrolloimaton verenvuoto
- Rintakehävammoissa tyypillisimpiä vammoja ovat ilmarinta, jänniteilmarinta, sydämen tamponaatio sekä rintaontelon sisäinen verenvuoto
- Vatsan alueen ampumavammoissa kaikki sisäelimet ovat vaarassa vaurioitumiseen
 - Kontrolloimaton sisäinen verenvuoto mahdollinen
 - Suoliston puhkeaminen aiheuttaa aina peritoniitin

Suuri- ja pienienergisten luotien aiheuttamien haavakanavien eroja



Kuva: mukailen Jormakka 2016, 212

Haulikon aiheuttama haavakanava

- Haulikon ammus aiheuttaa lukuisia pieniä haavakanavia
- Matalaenerginen ampumavamma
- Haulikon aiheuttama kudostuho riippuu ampumaetäisyydestä
 - Kontaktissa kudostuho on hyvin laaja ja kuolleisuus 85-90 %
 - Lähietäisyydeltä haulit lävistävät ihonalaista kudosta, kuolleisuus 15-20 %
 - Keskipitkältä matkalta haulit lävistävät ihonalaiskudosta, kuolleisuus 0-5 %
 - Pitkältä matkalta haulit eivät mene ihon pintakerrosta syvemmälle, kuolleisuus 0 %



Kuva. mukaillen Jormakka 2016, 213

Massiivinen verenvuoto

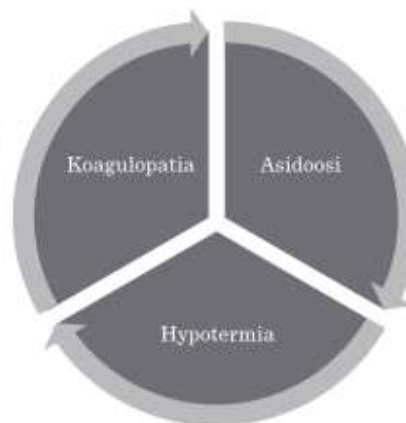
- Tarkoitetaan tilannetta, jossa potilas menettää lyhyessä ajassa vähintään veritilavuuden tai että potilas tarvitsee yli 10 punasoluyksikön siirtoa
- Massiivisen verenvuodon seurauksena elimistöön muodostuu hypovoleeminen sokki, jonka seurauksena voi muodostua koagulopatiaa sekä ns. kuoleman kehä-ilmiö
 - Kuoleman kehällä tarkoitetaan hypotermian, koagulopatian ja asidoosin muodostamaa tilaa elimistössä, missä kaikki voimistavat toistensa vaikutuksia lisäten veren vuotoa ja huonontaan verenkiertoa

Hypovoleeminen sokki

- Tarkoitetaan tilaa, jossa elimistön kiertävän veren määrä on riittämätön
- Noin 20 %:n verenmenetys aiheuttaa oireita
- Yli 30 %:n verenmenetys aktivoi elimistön kompensoitumekanismit
 - Kompensaatiomekanismit: Nesteen siirtyminen kudoksista verisuoniin, pienten laskimoiden supistuminen, verenkierron ohjautuminen vitaalielimille sekä syketaajuuden nouseminen
- Yli 40 %:n verenmenetys aiheuttaa kudospesuusion häiriöitä, joka aiheuttaa asidoosia eli happamoitumista, jolloin kompensoitumekanismit pettävät

Kuoleman kehä-ilmio

Koagulopatiassa (verenhyttymistekijöiden häiriö) verihyytymän muodostuminen on häiriintynyt mm. kudostuhoon, verenvuodon sekä tulehduksellisten reaktioiden vuoksi



Asidoosi (happamuus) heikentää verenhyttymistekijöiden toimintaa sekä sydämen minuuttitilavuutta

Hypotermia (alilämpöisyys) aiheuttaa veren hyytymistoimintoihin osallistuvien entsyymien toimintojen hidastumista sekä verihiutaletomintojen häiriintymistä

Veren ja verenkierron perustehtävä

Verenkierron perustehtävät

- 70kg painavalla ihmisellä on noin 5 litraa verta elimistössä
- Veren ja verenkierron päätehtävänä on kuljettaa elimistössä happea, hiilidioksidia, lämpöä, hormoneja ym.
- Verenkierrolla on tärkeä tehtävä elimistön lämmönsäätelyssä
- Veri koostuu plasmasta sekä verisoluista

Hemostaasi

- Tarkoitetaan verenhyytymiseen osallistuvia mekanismeja
- Hemostaasi jaetaan kolmeen vaiheeseen
 - Verisuonen supistuminen
 - Verihiutaletulpan muodostumiseen
 - Verihiutaaleet kiinnittyvät vaurioituneen verisuonen kollageenisyihin
 - Verihiutaaleet muuttuvat tahmeaksi, jolloin verihiutaaleet tarttuvat paremmin toisiinsa muodostaen verihiutaletulpan
 - Hyytymiseen eli koaguloituminen
 - Hemostaasi alkaa kun verihiutaletulpan ympärillä olevat fibrinogeeni muuttuu fibriniksi
 - Fibrini muodostaa verkon, johon verisolut tarttuvat

Veren hyytymisprosessi

- Veren hyytymismekanismi on hyvin monimutkainen ja erittäin haavoittuvainen prosessi, johon vaikuttaa lähes 50 erilaista ainetta
- Hyytymistä säätelee hyytymistekijät, jotka on nimetty roomalaisilla numeroilla I-XIII
- Hyytymistekijä X on tärkein yksittäinen hyytymistekijä, jonka ansiosta fibrini muodostuu
- Hyytymistekijä X:n aktivoi prosessin, jonka ansiosta fibrini muodostuu
- Fibrinin tehtävänä on muodostaa säiemäinen verkko johon verihyytymä muodostuu
- Hyytymistekijä X:n aktivoi sisäinen ja ulkoinen aktivaatio
 - Sisäinen aktivaation tehtävänä on muodostaa verisuonen sisään verihyytymä
 - Ulkoisen aktivaation tehtävänä on hyydyttää veri joka on vuotanut verisuoniston ulkopuolelle

TECC-toimintamalli

TECC-toimintamalli

- TECC tulee sanoista Tactical Emergency Casualty Care, jolla tarkoitetaan taktista loukkaantuneen ensihoitoa
- TECC-toimintamalli on kehitelty Yhdysvalloissa siviiliensihoidon käyttöön suuririskisiin ensihoidon tehtäviin
- TECC-ohjeet perustuvat Yhdysvaltojen armeijan TCCC-toimintamalliin, jota on muutettu siviiliensihitoon sopivaksi
- TECC-toimintamallissa on yhdistetty operatiiviset ja lääketieteelliset vaatimukset yhdeksi toimintatavaksi

TECC-toimintamalli

- Tutkimuksissa on todettu, että 90 % kuolemista tapahtuu ennen kirurgiseen hoitoon pääsemistä ja kuolemaan johtavia syistä ovat:
 - Verenvuodot (91 %)
 - Ilmatien tukkeutuminen (8 %)
 - Jänniteilmarinta (1 %)
- Perustana on kolme ennaltaehkäistävässä olevan kuolemansyyn hoitaminen:
 - Massiivinen ulkoisen verenvuodon tyrehtyttäminen
 - Jänniteilmarinnan purkaminen
 - Ilmatien varmistaminen
- TECC-toimintamalli jaetaan kolmeen vaiheeseen:
 - Hoitaminen välittömän uhan alla
 - Hoitaminen epäsuoran uhan alla
 - Hoitaminen kuljetuksen aikana

Hoitaminen suoran uhan alla

- Tarkoitetaan aluetta, jossa suora uhka loukkaantumisille on olemassa
- Tärkeintä on saada potilas siirrettyä turvalliselle alueelle
- Suoran uhan alla tehdään vain välttämättömimmät toimenpiteet tilanteen salliessa joita ovat:
 - Massiivinen verenvuoto hoidetaan kiristyssiteellä
 - Ilmateiden avoimuudesta huolehtiminen, pään taivutus riittää
- Hätäsiirto, mahdollisuuksien mukaan selkärankaa tukien
- Työturvallisuuden vuoksi ensihoitaja ei välttämättä voi hoitaa tässä vaiheessa potilasta. Hoitotoimenpiteet voi tehdä myös poliisi ensihoitajan ohjeistuksella

Hoitaminen epäsuoran uhan alla

- Tarkoitetaan tilannetta, jossa loukkaantumisariski on saatu kohtuullisesti turvattua
- Epäsuoran uhan alla potilaan hoitamista kenttäolosuhteissa tulee harkita aina tapauskohtaisesti, miettien hyödyt ja haitat.
- Potilas tulee riisua aina ensimmäisenä aseista tai muista vaarallisista esineistä
- Potilaan hoidossa tulee keskittyä estettävissä olevien kuolemansyiden hoitamiseen
- Lämpimänä pitäminen tärkeää jo tässä vaiheessa!
 - Kuoleman kehä-ilmion ennaltaehkäisy

Hoitaminen kuljetuksen aikana

- Tarkoituksen mukainen kuljetusmuoto
- Aktiivinen cABCDE-mallin mukainen tilanarvioiminen ja tarvittaessa täydentävät hoitotoimenpiteet
 - Kiristysside, hemostaattiset tuotteet
 - Neulatorakosenteesi, pleuraatreeni
- Ilmateiden varmistaminen harkinnan mukaan
 - Huomioitava aika ja resurssit
- Selkeässä verenvuoto sokissa tulee harkita verituotteiden käyttöä
 - Hätäveren on todettu parantavan verenhyttymistekijöitä
- Erityinen huomio hypotermian hoitamiseen

Ampumavammojen hoitaminen sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa

Yleistä asiaa ampumavammojen hoitaminen ensihoidossa

- Potilaan lopullinen hoito tapahtuu aina sairaalassa, sairaalan ulkopuolella kulutettu aika heikentää potilaan ennustetta
- Järjestelmällinen ja tarkoituksen mukainen toimintamalli säästää aikaa sairaalan ulkopuolella
- Ampumavammapotilasta hoidetaan yleisten vaikeasti vammautuneiden ensihoitoperiaatteiden mukaisesti
- Ensihoidon tehtävänä on lisävammojen syntymisen estäminen, turvata peruselintoiminnot ja valita oikeanlaiset hoitotoimenpiteet ja tarkoituksen mukainen hoitopaikka
- Vammapotilaan kuolemaan johtavista syistä:
 - 50 % johtuu riittämättömästä hapettumisesta tai hengitysteiden menettämisestä
 - 30 % johtuu verenhukasta
- Vammamekanismin tunteminen on perusta sekä riskiarviolle että tutkimuksille
- Ampumavamma-tehtävät ovat aina poliisijohtoisia tilanteita, joissa tulee huomioida aina työturvallisuus

Ampumavamman arvioiminen

- Ampumavammoista tulee selvittää:
 - Ampuma-aseen kaliiperi, ampumaetäisyys ja luodin tyyppi
 - Mikäli näitä ei tiedetä, vammaenergiaa arvioidaan ampumahaavasta
 - Mikäli sisään- ja ulostuloaukon läpimitta on yli 10cm tai haavaan mahtuu kaksi sormea on kyseessä suurienerginen vamma
- Ampumahaava paikantuu helposti verenvuodon vuoksi
- Potilaan kiputuntemus antaa viitteitä luodin kulkureitistä
- Ihorikon alle voi kätkeytyä henkeä uhkaava vamma
- Ampumavammoissa vaarallisimmat kehonalueet ovat rintakehä, vatsanalue, pään ja kaulan alue sekä taivealueet
- Ampumavammaa arvioitaessa tulee muistaa mahdolliset etäisvammat

Ampumavammojen hoitaminen ensihoidossa

- Kohteessa oloaika tulee minimoida
- Potilaan tila tulee arvioida cABCDE-säännön mukaisesti
 - c - control bleeding eli runsaan ulkoisen verenvuodon tyrehtyttäminen
 - A - Airway eli hengitystien avoimuus
 - B - Breathing eli hengityksen riittävyys
 - C - Circulation eli verenkierron riittävyys
 - D - Disability eli tajunnantaso
 - E - Exposure eli muoden vammojen paljastaminen, potilaan suojaaminen lisävammoilta sekä lämmön hukalta

Ampumavammapotilaan hoitaminen

- Hoitotoimenpiteet tehdään cABC-toimintamallin mukaisesti
- Hoito-ohjeet pyydetään aina ensihoitolääkäriltä
- Sairaalan ulkopuolella kulutettu aika huonontaa potilaan ennustetta
- Vaara-alueella potilaan hoitaminen täytyy rajoittaa vain välttämättömiin toimenpiteisiin
 - Välttämättömiä toimenpiteitä ovat: massiivisen ulkoisen verenvuodon tyrehtyttäminen, hengitysteiden aukipitäminen, hätäsiirto

Ampumavamman hoitaminen cABC

- c= control bleeding massiivisen ulkoisen verenvuodon tyrehtyttäminen
 - Mekaaninen painaminen, kiristysside, hemostaattiset tuotteet
- A= Airway eli ilmatien avoimuus
 - Pään taivuttaminen, ilmatien varmistaminen intubaatiolla, kirurginen ilmatie
- B= Breathing eli hengityksen riittävyys
 - Happilisa, ventilaatio, avoimen ilmarinnan peittäminen, jänniteilmarinnan purkaminen
- C= Circulation eli verenkierron riittävyys
 - Useampi i.v-yhteys vamman yläpuolelle, kirkkaiden nesteiden antaminen hyvin maltillista, hätäverensiirto, traneksaamihappo

c – control bleeding eli ulkoisen verenvuodon tyrehdyttäminen

- Potilaalta tulee aina tyrehdyttää massiivinen ulkoinen verenvuoto
 - Mekaaninen painaminen, kiristysside, hemostaattiset tuotteet

A – Airway eli hengityksen varmistaminen

- Hengitystien avoimena pitäminen kaularankaa tukien ja puhdistaminen eriteistä
- Hengitystien varmistaminen tulee arvioida potilaskohtaisesti
 - Siitä on pyydettävä aina hoito-ohje ensihoitolääkäriltä
 - Varmistaminen intubaatiolla mikäli tajunnantaso on madaltunut alle GCS9 pistettä
 - Aspiraatoriski kasvaa
- Hengitysteiden varmistaminen korostuu aivovammapotilaan kohdalla
 - Hengityksen ollessa pinnallinen tai harva → aivopaine nousee
- Mikäli intubaatio ei onnistu tai se on vaikea suorittaa → harkittava kirurgista hengitystietä eli koniotomiaa

B – Breathing eli hengityksen riittävyys

- Vammapotilaalle tulee antaa happea maskilla
- Happisaturaatiotavoite: yli 95%, alin hyväksyttävä raja on 90%
- Ei CPAP-hoitoa
 - CPAP-hoito on vaikea toteuttaa
 - Tajunnantason laskun sekä aspiraatorisikin vuoksi
 - Rintakehävammassa vaarana paineilmarinnan syntyminen
- Paineilmarinnan purkaminen, neulatorakosenteesi
- Avoimen ilmarinnan peittäminen
 - Chest Seal

C - Circulation eli verenkierron riittävyys

- Ampumavammoissa sokin taustalla on verenvuoto
- Potilaalle ei pidä antaa verenkiertoa tukevia lääkkeitä kuten noradrenaliinia tai dopamiinia
 - Ne voivat peittää sokin oireita huonontaa kudosten hapensaantia ja nostaa liiaksi syketaajuutta
 - Lyhyt aikainen voi olla joskus välttämätöntä syvän verenkiertolaman vuoksi
- Potilaalle tulee laittaa useita isoja i.v-yhteyksiä vamman yläpuolelle
- Nestehoito tulee toteuttaa damage control –resuskitaatio hoitoperiaatteen mukaisesti
- Verenvuodon tyrehtymistä voidaan edesauttaa traneksaamihapolla
- Verenpaineen tavoitetaso:
 - systoolinen 80-90 mmHg
 - Aivovammapotilaalla systoolinen yli 120 mmHg
- Kun verenvuoto on saatu hallintaan, kiristysiteen tarpeellisuutta tulee arvioida
 - Kiristysiteen löysäminen parantaa raajan verenkiertoa ja estää haittavaikutuksia
 - Pitkäaikaisessa käytössä haittavaikutukset: iskemiasta johtuva hermovauriot, raajan menettäminen

Damage control –resuskitaatio

- Damage control –resuskitaatio hoitoperiaate on kolmivaiheinen
 - 1. Nesteytyksen rajoittaminen
 - 2. Hemostaasia tukeva nestehoito
 - 3. Vuodon nopea kirurginen hallinta
- Ensihoidossa tulee rajoittaa kirkkaiden nesteiden antoa
 - Tämä vähentää verenvuotoa sekä hyytymistekijöiden menetystä
- Ensihoidossa pystytään antamaan verituotteita
 - Hemostaasia tukeva nestehoito
 - Verituotteilla korvataan menetettyä verivolyyymia ja turvata kudosten hapensaanti
 - PKSSK:n hätäveri-protokola

Hätäverensiirto PKSSK:n alueella

- Hätäverensiirrosta päättää ja vastaa hoitavalääkäri
- Ensihoidon kenttäjohtaja kuljettaa ja suorittaa hätäverensiirrot
- Verensiirrosta ilmoitettava vastaanottavalle sairaalalle ennakoilmoituksessa
- Verensiirto on kirjattava ja tunnistetarra lisättävä Kela SV210 lomakkeeseen

Traneksaamihappo

- Tarkoituksena tukea veren hyytymisen prosessia
- Traneksaamihappo tukee hyytymistekijä X:n aktivaatiota lisäten fibrinin muodostumista → tukee verihyytymän syntymistä
- Traneksaamihappo 100 mg/ml (Caprilon, Tranexamic Acid Stragen) 5 ml ampullissa, annetaan yleensä 1 000 mg=10 ml
- Annostelu hitaasti 1ml/min eli 10ml=10 min
 - Vain i.v annostelu
- Vasta-aihe: Vaikea munuaisten vajaatoiminta
- Haittavaikutukset harvinaisia
 - Näköhäiriöt

Kivunhoito

- Kivulla on tärkeä elimistön suojaamistehtävä
 - Varoittaa kudonvauriosta ja estää lisävaurioiden syntymistä refleksillä
 - Voimakas akuuttikipu kompensoi elintärkeitä toimintoja
 - Verenkierron ylläpito, hengityksen stimuloija
- Kivun pitkittyessä, muuttuu kipu haitalliseksi
 - Lisää sydämen työmäärää ja hapenkulutusta
 - Voi estää hengittämistä ja yskimistä
 - Aspiraatoriski, huonontaa hapettumista
- Hyvä kivunhoito rauhoittaa potilasta, helpottaa toimenpiteiden tekemistä sekä lisää potilasturvallisuutta
- Varhaisessa vaiheessa aloitettu hyvä kivunhoito ennaltaehkäisee kroonisen kivun syntymistä
- Kipua voidaan hoitaa kipulääkkeillä, asentohoidolla sekä reponoinnilla ja lastoituksella

Kivunhoito

- Parhaita akuuttikivun lääkkeitä ovat:
 - Morfiini, alfentaniili sekä fentanyl
- Akuuttikipua tulee toteuttaa titratun vasteen mukaan
 - Näin saadaan riittävä kivun lievitys ilman haittavaikutuksia
- Kipulääkitys tulee antaa vammautuneelle aina laskimoon
 - Lihakseen annetun kipulääkkeen imeytyminen on epävarmaa huonon verenkierron vuoksi

Vammautuneen elvyttäminen

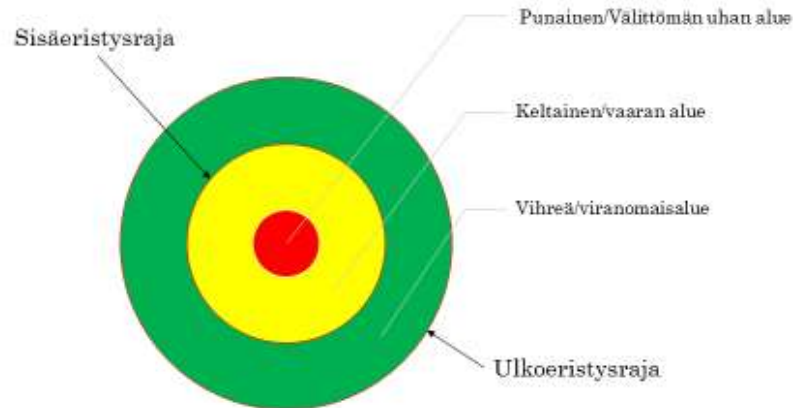
- Vammautuneesta tulee elvyttää mikäli vammojen luonne tai laajuus ei pois sulje selviytymismahdollisuuksia
- Vammautuneelta tulee hoitaa hoidettavissa olevia sydänpysähdyksen syitä joita ovat:
 - Hypovolemia, hypoksia, paineilmarinta sekä sydänpussin tamponaatio
 - Toimenpiteitä ovat: ulkoisen verenvuodon tyrehdyttäminen, hengitysteiden varmistaminen ja hapettaminen, molemminpuolinen neulorakosenteesi, verenvuodon kirurginen hallinta sekä massiivinen verensiirto ja nestehoito

Ensihoidon ja poliisin yhteistyö

Ensihoidon ja poliisin yhteistyö

- Ampuma-aseisiin liittyvät tehtävät ovat aina poliisijohtoisia tehtäviä
- Ensihoitajien tehtävänä poliisijohtoisissa tilanteissa on varmistaa poliisin, sivullisten sekä kohdehenkilön turvallisuus
- Poliisin tehtävänä on taata ensihoitohenkilöstön työturvallisuus
- Lähtökohtana on se, ettei ensihoito mene välittömän vaaran alueelle
 - Ensihoidon tehtävänä on opastaa tarvittaessa poliiseja antamaan oikeanlaista hätäensiaputoimenpiteitä, silloin kun sinne ei voida ensihoidon puolesta menemään
- Poliisi jakaa toimintapaikan kolmeen alueeseen:
 - Punainen, välittömän vaaranalue
 - Keltainen, vaaranalue
 - Vihreä, viranomaisalue

Toimintapaikan aluejako



Ensihoidon toiminta ennen kohteeseen saapumista

- Suojaliivien pukeutuminen, valmistautuminen tehtävään
 - Kiväärin kantama voi olla kilometrejä, jonka vuoksi vaara-alue on yhtä suuri
- Ensihoitajien tulee selvittää poliisin tilannejohtajan yhteistiedot, kokoontumispaikka, lähestymissuunta ja tehtävän luonne
- Ensihoitajien tulee noudattaa aina poliisin antamia ohjeistuksia
 - Esimerkiksi poliisin antamaa reittiohjeita tulee noudattaa vaikka tiedossa olisi toinen nopeampi reitti kohteeseen

Ensihoidon toiminta kohteessa

- Ensihoito saa saapua kohteeseen vasta poliisin luvalla
- Ensihoitoyksikkö tulee sijoittaa siten, ettei henkilöstölle muodostu terveyden tai hengenvaaraa
- Kokoontumispaikalla ensihoitajien tulee ilmoittautua poliisin tilannejohtajalle sekä ensihoidon kenttäjohtajalle
- Ensihoitajien tulee selvittää paikalla olevat ja tulevat resurssit, jonka jälkeen se ottaa vastaan tilanneselvityksen sekä tehtävät

Ensihoidon toiminta kohteessa

- Tilannejohtopaikalle nimetään tilannejohtajan alaisuuteen hoitotoiminnan johtaja
- Tilanteessa hoitopari tai ambulanssi sijoitetaan mahdollisimman lähelle toiminta-aluetta turvallisuudesta tinkimättä
 - Hoitoparilla tulee olla suorayhteys niin hoitotoiminnan johtajaan kuin poliisin toimintaryhmän johtajaan
- Poliisi tekee tilanteen hoitamista varten suunnitelmat, jotka tulee käydä läpi hoitohenkilöstön kanssa
- Ensihoitajien tulee arvioida lääkinnällistä riskiä ja arvioida saatujen tietojen perusteella hoitovalmiuden riittävyttä
- Ensihoidolle täytyy määrittää hätäevakuointireitit- ja tavat sekä ensihoitopaikka

Tiivistelmä

Ampumavammapotilaan hoitaminen TECC-toimintamallia hyödyntäen

Ensihoidon toiminta ennen kohteeseen saapumista

- Suojaliivien pukeminen, valmistautuminen tehtävään
 - Kiväärin aiheuttama vaara-alue voi olla avoimessa maastossa useita kilometrejä
- Yhteys poliisin tilannejohtajaan
 - Kokoontumispaikka, lähestymissuunta, tehtävän luonne
- Poliisin antamien ohjeiden tarkka noudattaminen tärkeää

Ensihoidon toiminta kohteessa

- Saapuminen vasta poliisin luvalla, poliisin määräämälle paikalle
- Poliisille ilmoittautuminen kokoontumispaikalla
- Ensihoidon resurssien riittävyyden selvittäminen
- Poliisin kanssa palaveri toiminta- sekä varasuunnitelmista
- Ensihoidolle tulee määrittää hätäevakuointireitit ja -tavat sekä ensihoitopaikka
- Toimintapaikka jaetaan punaiseen, keltaiseen sekä vihreään alueeseen
- Lähtökohtana on se, ettei ensihoito mene välittömän vaaran alueelle
 - Ensihoito ohjeistaa tarvittaessa poliisia hätäensiaputoimenpiteissä esim. radiolla

Ampumavamman vammamekanismista ja patofysiologiasta

- Vammamekanismin tunteminen on perusta sekä riskiarviolle että tutkimuksille
- Ampumavamman keskeisin tekijä on liike-energia
- Ampumavammat jaetaan pieni- ja suurienergiisiin ampumavammoihin
- Ampumavammaa hoidettaessa tulee selvittää ase- ja luodin tyyppi ja ampumaetäisyys

Ampumavamman vammamekanismista ja patofysiologiasta

- Suurienergisisä ampumavammoissa luoti aiheuttaa kavitaatio-ilmiön, jonka seurauksena haavakanava voi olla 10–20-kertainen kaliiperiin verrattuna
- Vamman laajuuteen vaikuttaa kudoksen elastisuus sekä siihen kohdistuvan energian suuruus
- Ampumavamma voi aiheuttaa mm. massiivista verenvuotoa, ilmäteiden menettämisen, ilmarinnan, jänniteilmarinnan, sydämen tamponaation, suoliston puhkeamista, luunmurtumia ym. riippuen vammakohdan sijainnista
- Suurienergisisä ampumavammoissa on muistettava etäisvaikutukset
 - Epäsuorat luunmurtumat, hermo- ja verisuonivauriot

Ampumavamman hoitaminen sairaalan ulkopuolella

- Massiivinen verenvuoto on keskinen ongelma ampumavammoissa
 - Se aiheuttaa hypovoleemista sokkia, jonka seurauksena elimistöön voi muodostua koagulopatia sekä kuoleman kehä-ilmio
- Verenkierron perustehtävänä on mm. kuljettaa happea kudoksille, säädellä kehon lämpötilaa sekä huolehtia verisuonten vaurioituessa hemostaasista
- Ampumavammojen ensihoidossa on tärkeää turvata verenkierrossa olevan veren riittävyys, huolehtia ilmäteiden avoimuudesta, riittävästä hapetuksesta sekä lämpötaloudesta
- Järjestelmällinen ja tarkoituksen mukainen toimintamalli säästää aikaa sairaalan ulkopuolella

TECC-toimintamalli

- TECC-toimintamalli lisää työturvallisuutta ja selkeyttää toimintaa
- Potilaan hoitamisessa keskitytään ennaltaehkäistävissä olevien kuolemansyiden hoitamiseen
- Kohteessa kulutettu aika tulee minimoida ja tehdään vain välttämättömät toimenpiteet
 - Toimenpiteiden suorittaminen ei saa hidastaa merkittävästi kuljetuksen alkamista
- Kuljetuksen aikana tehdään täydentäviä hoitotoimenpiteitä
 - Täydentävät hoitotoimenpiteet täytyy miettiä tapauskohtaisesti huomioiden resurssit sekä matka sairaalaan

Ampumavammapotilaan hoitaminen TECC-toimintamallilla



Punainen alue/välittömän uhan alue

- Verenvuodon kontrollointi kiristyssiteellä
- Hätäsiirto, mahdollisuuksien mukaan rankaa tukien
- Ensisijaisesti poliisin suorittamaa hätäensiapua
 - Ensihoitaja ei voi työturvallisuuden vuoksi mennä punaiselle alueelle
 - Ensihoitaja ohjeistaa tarvittaessa hätäensiapua

Keltainen alue/ epäsuoran uhan alue (Ennaltaehkäistävissä olevien kuolemansyiden hoitaminen)

- Vaarallisten esineiden poistaminen potilaalta
- Massiivisen ulkoisen verenvuodon tyrehtyttämisen täydentäminen
 - Kiristysside, hemostaattiset tuotteet
- Ilmateiden varmistaminen
 - Intubaatio, kirurginen ilmatie
 - Harkinnan mukaan, huomioiden aika sekä resurssit, ensihoitolääkärin ohjeen mukaan
 - Ei saa käyttää kohtuuttomasti aikaa
- Jänniteilmarinnan purkaminen
 - Neulatorakosenteesi
- Lämpötaloudesta huolehtiminen!
 - Mahdollisimman varhaisessa vaiheessa

Vihreä alue/ hoitaminen kuljetuksen aikana

- Monitorointi, vitaalinelintoiminnot
- cABCDE- toimintamallin mukainen aktiivinen tilan seuraaminen
 - Tarvittaessa täydentäviä toimenpiteitä
- c - control bleeding, verenvuodon tyrehtytys
 - tarkistettava ulkoiset verenvuodot → kiristysiteen tarpeellisuuden arvioiminen, tarvittaessa täydentävät toimenpiteet
 - Kiristyside, hemostaattiset tuotteet, paineside
- A – Airway, ilmatien avoimuus
 - intubaatio tai kirurginen ilmatie ensihoitolääkäriin ohjeistuksen mukaisesti
- B – Breathing, hengityksen tukeminen
 - jänniteilmarinnan purkaminen, avoimen ilmarinnan peittäminen, happihoito maskilla, ei CPAP-hoitoa

Vihreä alue/ hoitaminen kuljetuksen aikana C – Circulation, verenkierron tukeminen

- I.V –yhteydet
 - Vamman yläpuolelle useita isoja kanyyleja
- Damage control -resuskitaatio:n mukainen nesteytys
 - Kirikkaiden nesteiden maltillinen käyttö
 - Vähentää verenvuotoa sekä hyytymistekijöiden menetystä
 - Liiallinen nesteytys lisää verenvuotoa, hyytymistekijöitä menetetään ja muodostunut veritulppa huuhtoutuu pois
 - Verituotteiden käyttö
 - PKSSK hätäveri-protokolla
- Lämpötaloudesta huolehtiminen viimeistään nyt!
- Traneksaamihapon käyttö ensihoitolääkäriin ohjeistuksen mukaisesti
 - 1000 mg i.v:sti, annetaan 10 minuutissa, eri i.v-yhteyteen kuin verituotteet
- Ei verenkiertoa tukevia lääkkeitä kuten noradrenaliini
 - Voi peittää sokinoireita huonontaa kudosten hapensaantia ja nostaa liiaksi syketaajuutta
 - Poikkeukset ensihoitolääkäriin ohjeistuksen mukaisesti

Vihreä alue/ hoitaminen kuljetuksen aikana

- Kivun hoitaminen
 - Kivun varhainen hoitaminen tärkeää, hoitamatta jättäminen lisää komplikaatioita
 - Hengitysvajaus, kivun kroonistuminen
 - Parhaita kipulääkkeitä morfiini, alfentanili sekä fentanyl
 - Tulee toteuttaa titraton → riittävä kivun lievitys ilman haittavaikutuksia
 - Annetaan aina laskimoon, lihakseen annettuna kipulääkkeen imeytyminen epävarmaa
 - Kipua tulee hoitaa myös oikealla asentohoidolla sekä reponoinnilla ja lastoituksella
 - Hyvä kivunhoito rauhoittaa potilasta, mahdollistaa hyvän hoidon ja lisää potilasturvallisuutta
- Ennakkoilmoitus
 - Verituotteiden käytöstä ilmoitus!
- Ampumavammapotilaan elvyttäminen vain, mikäli on hoidettavissa olevia sydänpysähdyksen syitä
 - Hypovolemia, hypoksia, paineilmarinta sekä sydänpussin tamponaatio