

Räjähdysvammapotilaan en- siapu ja simulaatiosuunnitelma kenttälääkintä-harjoitukseen

Mia Piri
Asta Tölmälä

OPINNÄYTETYÖ
2021

Ensihoito

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Ensiohittaja AMK

PIRI, MIA & TÖLMÄLÄ, ASTA:

Räjähdyssvammapotilaan ensiapu ja simulaatiosuunnitelma kenttälääkintäharjoitukseen

Opinnäytetyö 56 sivua, joista liitteitä 6 sivua
Tammikuu 2021

Räjähde on räjähdysainetta sisältävä esine, joka räjähdysaineen syttyessä aiheuttaa sirpaleita, liekkejä, savua, kuumuutta tai voimakasta ääntä. Sotilaskäyttöön tarkoitettuja räjähteitä käytetään esimerkiksi kranaateissa, miinoissa ja panssaritorjunta-aseissa. Räjähdyks on kemiallinen tapahtuma, jossa lämpö- ja liike-energia vapautuvat äkillisesti. Taisteluensivussa vammapotilaan ensiarvio tapahtuu cABC-menetelmän mukaan. Massiivinen verenvuoto on yleisin kuolinsyy taistelukentillä. Toiseksi yleisin kuolinsyy on ilmatien menettäminen ja kolmanneksi jänniteilmarinta.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia kattava kirjallinen teoriaosuus räjähdysvammojen taisteluensivusta ja suunnitella simulaatiocase Maanpuolustuskoulutusyhdistykselle käytettäväksi kenttälääkintä- ja taistelupelastaja-kursseille. Aihe on rajattu massiivisiin verenvuotoihin sekä jänniteilmarinnan purkuun. Simulaatiolla pyritään jäljittelemään todellisuuden tilanteita. Sen tarkoituksena on mahdollistaa kokemuseräistä oppimista valvotuissa ja turvallisissa olosuhteissa. Simulaatioissa voidaan harjoitella ei-teknisiä ja teknisiä taitoja. Räjähdyssvammojen harvinaisuuden vuoksi on hyvä harjoitella räjähdysvammojen tutkimista ja taisteluensivua. Hoitovälineiden käytön pitää olla tuttua, jotta osaa toimia myös tositilanteessa.

Opinnäytetyö on toteutettu toiminnallisen opinnäytetyön menetelmiä seuraamalla. Kirjallisessa osuudessa käydään räjähdysten eri vaiheet läpi ja mahdolliset vammat, joita ne aiheuttavat. Lisäksi opinnäytetyöhön on sisällytetty on vammapotilaan tutkiminen cABC-ohjeistuksen mukaan ja siinä esitellään taisteluensivussa käytettäviä välineitä. Opinnäytetyössä käydään ensivun lisäksi läpi myös anatomiaa ja fysiologiaa, jotka vaikuttavat runsaasti vuotavan potilaan hoitoon. Opinnäytetyössä on määritetty, mitä taisteluensiapu tarkoittaa. Teoriaosuiden pohjalta tehdyt kaksi simulaatiocasea luovutetaan käytettäväksi syksyn 2021 kenttälääkintä- ja taistelupelastajakursseille MPK:lle.

Asiasanat: räjähdysvammat, cABC, massiivinen verenvuoto, jänniteilmarinta, taisteluensiapu

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Emergency Care

PIRI, MIA & TÖLMÄLÄ, ASTA:

A First Aid and Simulation Plan of Blast Injury Patient for Field Medicine Courses

Bachelor's thesis 56 pages, appendices 6 pages
January 2021

Blast injuries are rare in Finland, so it is important to practise first aid. It is also helpful to know the equipment needed for first aid for a blast injury casualty, as they often have a life-threatening injury that needs to be treated as quickly as possible.

The aim on this thesis was to plan two blast injury simulation cases for The National Defence Training Association of Finland. The National Defence Training Association of Finland can utilise these simulations on their field medicine and combat medic training courses. The method used in this thesis was practice-based, and the practical part included planning the simulation cases. The thesis report also includes theory of first aid of blast injury patient.

As a result, we formed two blast injury simulation cases. The subjects of the simulations were treatment of tension pneumothorax, and first aid of massive bleeding.

Key words: blast injury, cABC, massive bleeding, tension pneumothorax

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TUTKIMUSKYSYMYKSET JA TAVOITTEET	9
	2.1 Tarkoitus	9
	2.2 Tutkimuskysymykset	9
	2.3 Tavoite	10
3	TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT	11
	3.1 VIITEKEHYS	11
4	RÄJÄHDYSVAMMAT	12
	4.1 Primaarivammat	12
	4.2 Sekundaarivammat	13
	4.3 Tertiäarivammat	13
5	TAISTELUENSIAPU	14
6	RÄJÄHDYSVAMMAPOTILAAN TUTKIMINEN JA HOITO	15
	6.1 cABC	15
	6.2 c – Massiivinen verenvuoto	15
	6.2.1 Hypovoleeminen sokki	16
	6.2.2 Kuoleman kolmio	16
	6.2.3 Lämpörajat	18
	6.2.4 Tutkiminen ja hoito	19
	6.2.5 Kiristysside	19
	6.2.6 Paineside	23
	6.2.7 Hemostaatit	25
	6.3 A - Ilmatiet	27
	6.3.1 Tutkiminen ja hoito	27
	6.4 B – Hengitys	29
	6.4.1 Tutkiminen ja hoito	31
	6.4.2 Jänniteilmaringa	34
	6.5 C - Verenkierto	36
	6.6 Kipu ja lääkehoito	38
7	SIMULAATIOKOULUTUS JA TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ ..	42
	7.1 Simulaatio yleisesti	42
	7.2 Simulaation suunnittelu	42
	7.3 Simulaatiotilanteiden toteutus	43
	7.4 Toiminnallinen opinnäytetyö	44
8	OPINNÄYTETYÖN PROSESSI	45

8.1 Pohdinta	45
8.2 Työelämän palaute simulaatioista	46
8.3 Luotettavuus ja eettisyys	47
8.4 Jatkotutkimusideat	47
LÄHTEET	48
LIITTEET	51
Liite 1(3).....	51
Liite 2. 1 (2).....	55
MPK:n palaute	55

LYHENTEET JA TERMIT

TAMK	Tampereen ammattikorkeakoulu
MPK	Maanpuolustuskoulutusyhdistys
Taisteluensiapu	Ensiapu

1 JOHDANTO

Toteutimme opinnäytetyön parityönä ja huomasimme valitessamme opinnäytetyön aihetta, että meitä molempia kiinnostaa sotalääketiede. Päädyimme ottamaan yhteyttä Tampereen Maanpuolustuskoulutusyhdistykseen eli MPK:hon, kysyäksimme olisiko heillä tarjota meille aihetta. Olimme kiinnostuneita tekemään toiminnallisen opinnäytetyön ja ajattelimme mahdollista simulaation järjestämistä. Esitimme toiveen, että haluaisimme tehdä opetustilanteen, jossa voisimme hyödyntää simulaatio-oppimistilannetta. Monesta vaihtoehdosta päädyimme suunnittelemaan simulaation räjähdysvammoista. Rajasimme aihetta vielä taisteluvammoihin. Päädyimme suunnittelemaan simulaatiocaset tuleville taistelupelastaja- ja kenttälääkintäkursseille. Simulaatiota on tarkoitus käyttää tulevilla kursseilla parin päivän leirin aloituksena, jossa kurssilaiset voivat kerrata omia taitojaan ja miettiä heikkouksiaan, joihin paneutua kurssin aikana käsiteltävissä aiheissa. Rajasimme aihetta käsittelemään cABC-protokollan mukaista tutkimista ja ensiapua. Rajasimme simulaatioaiheet massiivisiin verenvuotoihin ja jänniteilmarintaan. Koimme, että nämä ovat merkityksellisiä vammautuneen hoidossa, sekä näihin pystyy jokainen primääristi vaikuttamaan. Esimerkiksi räjähdysten aiheuttamat aivovammat jätimme pois, koska niihin ei ensiapuna lääkintähenkilöstön valmiuksilla juurikaan pystytä vaikuttamaan.

Simulaation lisäksi, kirjallisessa osuudessa halusimme koota tietopaketin räjähdysvammoista, vammamekanismeista ja ensiavusta. Esittelemme myös yleisimmin käytössä olevat välineet, joilla räjähdysvammoja voidaan hoitaa cABC-protokollan mukaan. Ensihoitaja kohtaa harvoin työssään räjähdysvammapotilaita, joten teoria toimii myös hyvänä kertauksena. Oikeanlainen hemostaattien ja ensisiteen eli painesiteen käyttö on henkeä pelastava toimenpide, sillä massiivisen verenvuodon nopea tyrehdyttäminen oikealla välineellä voi parantaa potilaan selviytymistä huomattavasti, esimerkiksi Celox-hemostaatin ja painesiteen käyttöä vertailessa hemostaatilla saatiin 100 % todennäköisyys potilaan selviämiseksi kuin painesiteellä 50 % (Purola.2014).

Massiivinen verenvuoto on yleisin kuolinsyy taistelukentillä (Sotilaan käsikirja 2020, 169), mutta se on myös yleisin estettävissä oleva kuolinsyy (Halonen,

Maisniemi & Handolin 2018,19). Siviilimaailmassa massiivinen verenvuoto on traumapotilaan toiseksi yleisin kuolinsyy aivovamman jälkeen. (Halonen & ym 2018, 19)

Toiseksi yleisin kuolinsyy on ilmatien menettäminen ja kolmanneksi jänniteilmairinta. Noin 80 % haavoittuneista sotilaista ei saa hengenvaarallisia vammoja taistelukentillä, mutta 70 % niitä saaneista menehtyy ennen kenttäsairaalaan pääsyä (Sotilaan käsikirja 2019,236)

Vuosina 2004–2007 Irakista kerätyistä tilastoista yleisin yksittäinen räjähdysvamma oli lievä aivovamma (10,8 %), sitä seurasivat avohaavat alaraajoissa (8,8 %) ja kasvojen alueen avohaavat, johon sisältyy myös tärykalvon repeäminen (8,2 %). Selkä ja rankavammat ovat harvinaisia ja epäspesifejä, joten kyseisessä tutkimuksessa ne jätettiin tilastoimatta. Raajoihin kohdistuneita vammoja oli 41,3 %, päähän ja kaulaan 37,4 % ja vartaloon 8,8 %. Yleisin räjähdysten syy oli tienvarsipommi ja toiseksi kranaatti. (Eskridge & ym. 2010, 1678–1682) Tässä tutkimuksessa todettiin, että räjähdysvammat ovat monimutkaisia, koska vammautumistyytit vaihtelevat, sekä vammoja voi tulla mihin vain kehon osaan. Myös nykypäivän suojarahustus on kehittynyt niin, että ne vähentävät vammojen syntyä. (Eskridge & ym. 2010, 1678–1682) Tästä voidaan tehdä johtopäätös, että on tärkeää ymmärtää, miten räjähdys syntyy ja minkälaisia vammoja uhrille voi räjähdyksestä syntyä. Näin ollen voidaan ennakoida, millaisia vammoja on mahdollista olla, ja miten eri välineitä käytetään ja miten hoito etenee.

2 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TUTKIMUSKYSYMYKSET JA TAVOITTEET

2.1 Tarkoitus

Opinnäytetyön tarkoituksena on suunnitella räjähdys­simulaatio MPK:n lää­kintä- ja taistelupelastajakursseille. Annamme suunnittele­mamme harjoituksen MPK:n käyttöön, ja se tulee osaksi tulevia kursseja, joita mah­dollisesti järjestetään syksyllä 2021. Kursseille osallistuu monen eri taustan omaavia henkilöitä, mutta työ­elämän kumppanimme mukaan heiltä voidaan olettaa tiettyä tasoa, jota työmme edustaa. Saamme myös palautteen simulaatiosuunnitel­masta MPK:n Hämeen piirin kenttälääkintävastaavilta.

Räjähdys­onnettomuuksia tapahtuu melko harvoin, joten räjähdys­vammapotilaan ensiapu­simulaatiosta on varmasti hyötyä hoitotyötä tekeville henkilöille. Räjähdys­onnettomuuksien vähäisyyden vuoksi on hyvä käydä läpi ker­tauksena ensiavullisia toimenpiteitä, sillä esimerkiksi kiristys­siteen paikka voi olla sirpaleiden takia toinen kuin esimerkiksi raaja-­amputaatiossa. On hyvä tiedos­taa, mitä vammamekanismeja on ja mitä ne mahdollisesti aiheuttavat.

Lisäksi kirjallisessa osiossa käsitellään vammamekanismeja ja mitä räjähdys ai­heuttaa primaari-, sekundaari ja tertiäärivaiheissa.

2.2 Tutkimuskysymykset

Miten räjähdys­vammat syntyvät?

Millainen on massiivisen verenvuodon ensiapu?

Millainen on paineilmarinnan ensiapu?

Kuinka suunnitella räjähdys­vamm­simulaatio?

2.3 Tavoite

Tavoitteena on tehdä kirjallinen tietopaketti räjähdevammoista ja niiden ensiavusta. Sen pohjalta suunnittelemme kaksi erilaista räjähdys­simulaatiota lää­kintä- ja taistelupelastajakursseille, jonka avulla voidaan kouluttaa ja kerrata rä­jähdysvammapotilaan tilanarviota ja ensiavullisia hoitotoimenpiteitä.

Simulaatiotilanteet ovat:

1: räjähdyksestä johtuvan raaja-amputaation ensiapu – tavoitteena tuntea ja hal­lita kiristyssiteen käyttö.

2: jänniteilmarinnan tunnistaminen ja sen ensiapu – tavoitteena jänniteilmarinnan tunnistaminen sekä jänniteilmarinnan purkuun tarkoitetun välineiden käytön hal­litseminen. 2.simulaatioon otamme mukaan toisen potilaan, jolla on muuta run­asta verenvuotoa – tavoitteena tuntea ja hallita painesiteiden ja hemostaattien käyttö.

3 TEOREETTISET LÄHTÖKOHDAT

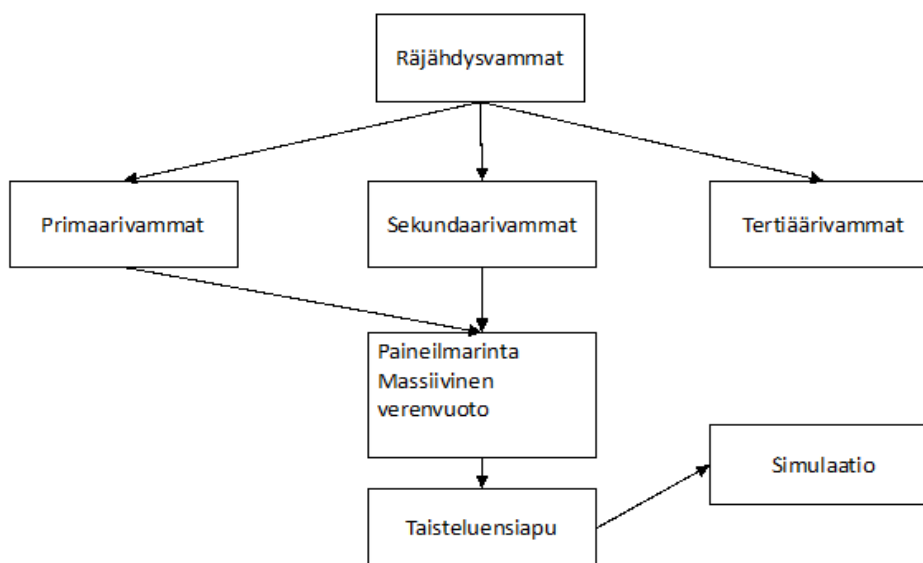
Opinnäytetyön menettelytapana käytämme toiminnallista opinnäytetyötä. Opinnäytetyön toiminnallinen osuus on suunnitella ensiapusimulaatio MPK:n kursille. Räjähdysvammojen hoito tarkoittaa opinnäytetyössämme taisteluensiapuna annettavaa hoitoa, joka suoritetaan kentällä.

Kirjallisessa osuudessa kerromme räjähdysvammoista sekä räjähdysvammatilaa ensiavusta. Kirjoitamme teoriaosuuteen myös simulaatioharjoittelun teoriaa sekä liitämme työhön suunnittelemamme harjoituksen.

Tiedonhakukoneina käytämme Cinalia ja Medicia.

Hakusanat: räjähdysvammat, blast injury, simulaatioharjoittelu, simulation learning, taisteluensiapu

3.1 VIITEKEHYS



4 RÄJÄHDYSVAMMAT

Räjähde on räjähdysainetta sisältävä esine, joka räjähdysaineen syttyessä aiheuttaa sirpaleita, liekkejä, savua, kuumuutta tai voimakasta ääntä. Räjähdeitä käytetään muun muassa maanteiden rakentamisessa, kaivosteollisuudessa ja sotilasräjähdeinä. Sotilaskäyttöön tarkoitettuja räjähdeitä käytetään esimerkiksi kranaateissa, miinoissa ja panssaritorjunta-aseissa. (Korhonen. 2005)

Räjähdyksessä on kemiallinen tapahtuma, jossa lämpö- ja liike-energia vapautuvat äkillisesti. Räjähdyksessä synnyttää paineaallon, joka etenee nopeammin kuin ääni. Mitä nopeampi paineaallon nousuaika on, sitä vaarallisempi paineaalto on. Sisätilassa tapahtunut räjähdys on vaarallisempi, koska räjähdysenergiä ei pääse purkautumaan. (Peräjoki & Taskinen 2018 teoksessa ensihoito, 550) Paineaalto heikkenee etäisyyden kasvaessa, joten uhrin sijainti vaikuttaa vammaenergian voimakkuuteen.

Paineaallon aiheuttamat vammat kohdistuvat erityisesti kehon onteloihin. Näitä vammoja kutsutaan primaarivammoiksi. Räjähdyksessä aiheuttaa myös sekundaari- ja tertiäärivammoja. (Peräjoki & Taskinen 2018 teoksessa Ensihoito, 550) Tässä opinnäytetyössä esittelemme erilaiset räjähdysenergian aiheuttamat vammamekanismit yleisesti.

4.1 Primaarivammat

Primaarivammat syntyvät paineaallon seurauksena, ja vammat kohdistuvat erityisesti kehon onteloihin, kuten korviin, nenän onteloihin, keuhkoihin ja suolisto.

Ylikoski, Mrena, Savolainen & Pääkkönen artikkelissa Miten pommi vahingoittaa? (2003) kerrotaan, että itsemurhapommeilla pelkästään paineaallon vaikutuksen aiheuttamia sisäelinvammoja voi syntyä, jos pommi on noin 10 metrin etäisyydellä. Autopommi voi aiheuttaa paineaallolla vammoja noin 30 metrin etäisyydellä. Tärykalvot voivat repeytyä näillä pommeilla 50-70 metrin etäisyydellä.

4.2 Sekundaarivammat

Sekundaarivammat syntyvät räjähteen siroavasta materiaalista, joka yleensä aiheuttaa lävistäviä vammoja. Kaikki räjähteet eivät itsessään ole sirpaloituvia, vaan sekundaarivammoja voi aiheuttaa ympäristöstä sinkoutuva materiaali, kuten kivet, hajoavan rakennuksen osat ja hiekka. (Vuorio 2015.)

Sinkoutuva materiaali voi aiheuttaa lävistävän vamman lisäksi raajan tai sen osan amputoitumisen, eli irti leikkaantumisen. (Eskridge & ym 2012, 1678–1682)

Yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa (Owens & ym. 2008, 295-299) tutkittiin vuosina 2001–2005 sotavammaprofiileja Afganistanin ja Irakin sodista. Räjähdyshämmöjen osuus vammaprofiileista oli 78 %, joista raajojen vammoja oli 54 %.

Suomen puolustusvoimien Lääkinnällinen pelastustoiminta ja kenttälääkintäoppaassa kerrotaan: ”Hyvin monien asetyyppien vaikutusmekanismi perustuu sirpaloitumiseen ja painevaikutukseen, suurista lentopommeista tai ohjusten kärkeistä aina pieniin polkumiinoiniin tai käsikranaatteihin asti.” (Puolustusvoimat 1996, 35)

4.3 Tertiäärivammat

Tertiäärivammat syntyvät, kun räjähdysten seurauksena tapahtuu putoaminen, kaatuminen ym. Nämä aiheuttavat ihmiselle esimerkiksi luunmurtumia. Palovammat ja kemialliset vammat ovat myös tertiäärivammoja. (Peräjoki & Taskinen 2018 teoksessa *Ensihoito*, 550)

Tässä opinnäytetyössämme emme käsittele tertiäärivammoja ensiavun näkökulmasta.

5 TAISTELUENSIAPU

Taisteluensiapu on hätäensiapua taisteluolosuhteissa, jolla pyritään estämään lisätappiot ja aloittamaan nopeasti henkeä uhkaavien haavoittumisten ensiapu. Se on osa lääkintähuoltoa. Kaikkien taisteluihin osallistuvien sotilaiden on osattava antaa hätäensiapua loukkaantuneen henkilökohtaisilla varusteillaan taisteluolosuhteissa, ja tietää miten haavoittuneen jatkotoimenpiteet ja hoitopaikan/tukeutumispisteen, jotta hän kykenee toimimaan apuna lääkintämiehelle tai taistelupelastajalle. Jokaisen sotilaan varustuksesta löytyy kiristys- ja ensiside. (Sotilaan käsikirja 2019, 235–237)

Taisteluensiapu pyritään aloittamaan heti kun saavutetaan haavoittunut käyttäen tämän henkilökohtaista lääkintävarustusta. Mikäli ensiapua joudutaan antamaan ns. tulen alla, on tärkeää, että haavoittunut saadaan siirrettyä tulisuojaan hätäsiirrolla tai omatoimisesti, mikäli haavoittunut pystyy liikkumaan. Mikäli haavoittunut ei itse pysty liikkumaan suojaan taistelun aikana, hänen on annettava muulle ryhmälle merkki kädellä, että hän on hengissä. Jos hän vuotaa verta ulkoisesti, hän itse laittaa kiristyssiteen ja mikäli hän on menettämässä tajuntansa, hänen on hyvä mennä valmiiksi kylkiasentoon. Pelastamispäätöksen tekee ryhmän/partion johtaja. Hyvällä taisteluensiavulla voidaan saada sotilas palautetuksi takaisin taisteluihin heti ensiavun jälkeen. Haavoittuneen hoito on oireen mukaista ja nopea evakuointi hoitopaikkaan henkeä pelastava toimenpide. (Sotilaan käsikirja 2019, 235–237)

Taistelupelastaja on yksi sotilaista, jolla on laajempi lääkintäkoulutus ja -varustus. Hän kouluttaa myös muita ryhmäläisiä. Hän jatkaa ja täydentää jo aloitettua taisteluensiapua ja hoitaa evakuoimisen oman ryhmänsä osalta. Varustukseen kuuluu luokittelukortit, kiristys- ja ensisiteitä, TPAK neuloja, nieluputkia, venttiiliseiteitä rintakehävammoihin ja hypotermiapussi. (Sotilaan käsikirja. 2019 235–237) Tässä opinnäytetyössä käsittelemme ensiavun taisteluensiavun näkökulmasta.

6 RÄJÄHDYSVAMMAPOTILAAN TUTKIMINEN JA HOITO

6.1 cABC

Potilaan ensiarvio tehdään ABC-kaavan mukaan, jossa A kuvastaa ilmäteitä, B hengitystä ja C verenkiertoa. Ensiarvion tekemiseen ei tarvita tutkimusvälineitä, vaan sen pystyy suorittamaan ilman välineistöä. Ensiarviossa edetään järjestelmällisesti, eikä seuraavaan kirjaimeseen siirrytä, ennen kuin välittömät hoitotoimenpiteet on tehty. Vammapotilaan ensiarvio tapahtuu cABC-menetelmän mukaan, jossa ensimmäisenä oleva pieni c tulee sanasta catastrophich bleeding, eli massiivinen verenvuoto. (Alanen, Jormakka, Kosonen, Nyysönen & Saikko teoksessa Oireista työdiagnoosiin 2016, 20)

Kun nopea ensiarvio on tehty, voidaan siirtyä tarkennettuun tilanarvioon, jossa kaavana on ABCDEF, ja tutkimiseen käytetään myös tutkimusvälineitä kuten esimerkiksi verenpainemittaria ja happisaturaatiomittaria. (Alanen & ym teoksessa Oireista työdiagnoosiin 2016, 24–25) Tässä opinnäytetyössä keskitymme ainoastaan ensiapuun ja rajaamme tarkennetun tilanearvioin pois työstämme.

6.2 c – Massiivinen verenvuoto

Aikuinen, joka on perusterve voi menettää jopa 1,5 l verta, eikä se vaikuta verenpaineeseen (Bjålie, Haug, Sand & Sjaastad. 2016, 299). Aikuisen ihmisen kehossa on noin 5-6 litraa verta. Verenpaine alkaa laskea, kun verta on menetetty 15-30%, ja se aiheuttaa muiden kudosten happeutumisen heikkenemisen. 40% veritilavuuden menetys johtaa hypovolemiseen sokkiin. (Halonen, Maisniemi & Handolin 2018,19) Toisin sanoen veren laskimopaluu sydämeen vähentyy voimakkaasti (Bjålie, Haug, Sand & Sjaastad. 2016. 299). Verenvuodon tyrehtyttäminen nopeasti on tärkeää, koska ihminen voi menehtyä minuuteissa. (Nurmi)

6.2.1 Hypovoleeminen sokki

Hypovolemia tarkoittaa elimistössä kiertävän veren tilavuuden vähäisyyttä. Kun verta on elimistössä vähän, kudosten hapen saanti on riittämätöntä. Elimistö pyrkii kompensoimaan veren vähyyttä siirtämällä nestettä kudoksista verenkiertoon, ohjaamalla verenkiertoa tärkeimpiin elimiin kuten sydän, keuhkot ja munuaiset, sekä nostamalla syketaajuutta (taulukko 1). (Halonen, Maisniemi & Handolin 2018, 19)

Hypovoleemisessa sokissa ihminen voi vuotaa kehon sisään, kuten vatsaonteloon, tai vuoto voi olla näkyvää, kuten irti leikkautunut raaja. (Peräjoki & Taskinen teoksessa Ensihoito, 566) Opinnäytetyössämme keskitymme massiivisen verenvuodon kohdalla näkyviin verenvuotoihin.

TAULUKKO 1. Verenkiertovajauksen oireita ja löydökset (Wilkman & Kuitunen 2018)

Verenkiertovajauksen oireet ja löydökset	
Verenkierto	Matala verenpaine, nopea syke
Tajunta	Sekavuus, uneliaisuus, tajunnan tason muutokset
Iho	Kylmä nihkeä iho, viileä periferia, kirjavoitunut iho
Hengitys	Kohonnut hengitystaajuus

6.2.2 Kuoleman kolmio

Kuoleman kolmiolla tarkoitetaan verenhyytymiseen vaikuttavia tekijöitä, jotka lisäävät kuolleisuutta vammapotilailla voimistaen toisiaan, jolloin vuodon hallitseminen voi olla haastavaa (Halonen & ym. 2018, 19) Näitä ovat hypotermia eli alijäähtyminen, metabolinen asidoosi eli kehon happamoituminen ja koagulopatia eli hyytymishäiriö.

Henkilön alijäähtymiseen vaikuttaa mm. alhainen tajunnantaso, verenvuoto, mahdolliset märät vaatteet ja ympäristön lämpötila. Tähän on mahdollista vaikut-

taa huolehtimalla vammautuneen ihmisen lämpötaloudesta (Laaksonen, Niittyviita & Räsänen 2018) Lämpötaloudesta voidaan huolehtia kietomalla potilas lämpöpeitteeseen tai esimerkiksi avaruuskakanaan. Paras tapa vaikuttaa on siirtämällä henkilö lämpimään tilaa ja huomioida, että potilaalta on otettu märät vaatteet pois, eikä potilas ole kosketuksissa lämpöä johtaviin materiaaleihin (Nurmi)

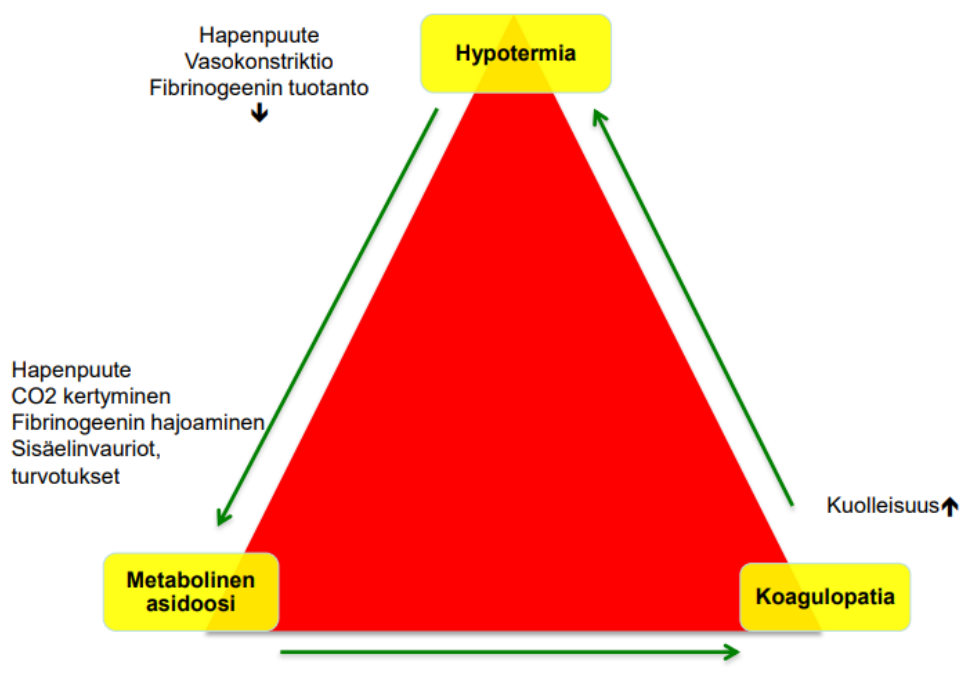
Metabolinen asidoosi tarkoittaa kehon aineenvaihdunnan häiriötä, jossa kehoon kertyy liikaa happoja, jonka seurauksena keho happamoituu. Elimistön normaali pH on 7,35-7,45, ja kun pH-arvo laskee alle 7,35, on keho asidoosissa. Hiilidioksidia muodostuu koko ajan kehossa ja se poistuu keuhkojen kautta. Hiilidioksidin liuetessa veteen siitä muodostuu hiilihappoa. Kun kehossa on liikaa hiilidioksidia, keho pyrkii pääsemään siitä eroon nostamalla hengitystaajuutta. Hengitystoiminnan häiriintyessä keuhkotuuletus heikkenee, jolloin hiilidioksidin poistuminen uloshengityksen kautta vähenee ja näin kehoon kertyy liikaa hiilidioksidia. (MUSTAJOKI.2019.)

Koagulopatia eli hyytymishäiriö on elimistön vaste laajaan endoteelivaurioon, joka aiheutuu niin traumasta kuin vuodosta itsestään. Mitä suurempi kudostuho on, sitä vaikeampi tyypillisesti koagulopatia on. Tehokas hoito, toteaminen ja ennakointi ovat tärkeässä asemassa hyytymishäiriöissä (Halonen & ym. 2018.19-20) Koagulopatiassa esimerkiksi suonon mekaaninen sulkeminen ei estä enää vuotoa, vaan suoni tihkuisi verta mekaanisesta sulkemisesta huolimatta, eikä muodostu hyytymistekijöitä, vaan hyytymiä jopa hajoaa (Nurmi). Normaalissa tilanteessa vuotavaan haavaan muodostuu verihyytymä, koska plasman liukoinen valkuaisaine fibrinogeeni, jota maksa tuottaa, muuttuu liukenemattomaksi fibrinogeeniksi, joka muodostaa verkon, johon takertuu verisoluja muodostaen hyytymän. Vuoto tyrehtyy ja 0,5–1 h kuluttua, ja haavan reunat alkavat lähentyä toisiinsa verihyytymän vetäytyessä kasaan verihyytymien vaikutuksesta. Tällöin hyytymistä voi erittyä veriheraa, joka on kellertävää nestettä eli seerumia. Koska veressä ei voi olla jatkuvasti hyytymistekijää trombiinia, se on inaktiivisessa muodossa protrombiinina, joka muuttuu tarpeen tullen paikallisesti entsyymien vaikutuksesta. Verisuonten vaurio vaikuttaa kahdella tapaa entsyymien aktivointiin: sisäisesti ja ulkoisesti. Sisäinen aktivaatio muodostuu, kun veri on kosketuksessa vaurioituneen suonon kollageenisidosten kanssa, kun taas ulkoinen aktiva-

tiotie käynnistyy vaurioituneen verisuonen seinämän soluista, tai verisuonta ympäröivistä kudoksista vapautuu tiettyä kudostekijää (Bjälje, Haug, Sand & Sjaastad. 2016, 328–329).

Traumapotilaan verenkierron riittävyyden tutkimiseen ensiarvioissa riittää pulsien tunnistelu, sekä lämpörajojen arviointi.

Jos ranteesta tunnisteltaessa tuntuu pulssi, voidaan todeta, että potilaan verenkierto on kohtuullinen. Jos rannepulssi ei tunnu, tunnistellaan kaulavaltimopulsseja. Pulssin tuntuminen kaulavaltimolla kertoo potilaan verenkierron riittävän aivoille, mutta tilanne on jo kriittinen verenkierron kannalta. Mikäli kaulavaltimopulsseja ei tunnu, potilas on eloton tai syvässä sokissa. (Alanen & ym. 2018, 219)



KUVA 1. Kuoleman kolmio. Purola 2014

6.2.3 Lämpöraajat

Koska ihmisen keho alkaa kompensoimaan massiivisen verenvuodon aiheuttamaa veren vähyyttä ohjaamalla verenkiertoa elintärkeille elimille, kuten sydämeen, aivoihin ja munuaisiin, verenkierto raajoissa heikkenee. Tämä johtaa läm-

pörajojen nousuun, eli mitä heikompi verenkierto on, sitä korkeammalle lämpörajat nousevat raajoissa. (Halonen, Maisniemi & Handolin 2018, 19) Lämpörajat selvitetään tunnustelemalla kädellä potilaan raajojen ihoa.

6.2.4 Tutkiminen ja hoito

Massiivisen verenvuodon tutkiminen tapahtuu nopeasti tarkastaen, näkyykö potilaalla vuotoa. Räjähdyksessä loukkaantuneen massiivisesti ulkoisesti vuotavan potilaan hoitokeinoina on tyrehdyttää verenvuoto käyttäen esimerkiksi hemos- taatteja ja kiristyssidettä. (Kuosmanen, Arvela & Kuisma 2008)

Vammojen paljastaminen ja tutkiminen tehdään silloin kun se on vammojen laajuuden selvittämiseksi ja hoitotoimenpiteitä varten tarpeellista (Sotilaan käsikirja 2020, 171). Haavoittuneiden tutkimisessa on tärkeää käydä koko keho läpi esimerkiksi järjestyksessä: rinta, vatsa, lantio, pää(aivot) selkä ja raajat. Keho tutkitaan tässä järjestyksessä painelemalla varovasti ja tunnustelemalla miltä kehon osat tuntuvat. (Peräjoki & Taskinen teoksessa Ensihoito 2018, 558) Haavoittunut on myös suojattava sään vuoksi ensi tilassa pelastuspeitteellä sekä eristää maasta (Sotilaan käsikirja 2020. 169) Silmävammat hoidetaan peittämällä molemmat silmät steriileillä taitoksilla. Vierasesineitä ei tule poistaa kentällä silmistä (Peräjoki & Taskinen teoksessa Ensihoito 2018, 562)

Halosen, Maisniemen & Handolin (2018) artikkelissa kerrotaan, että perinteisesti opetettu pulssitason nousu ja verenpaineen lasku tehokkaina keinoina tunnistaa vuotava potilas on epäluotettava, koska potilaan ikä, perussairaudet ja lääkitykset vaikuttavat kykyyn kompensoida muutoksia. Tunnistamisessa on fysiologisten muutosten lisäksi huomioitava vammamekanismi ja vammalöydös.

6.2.5 Kiristysside

Kiristysside on runsaasti vuotavaan raajaan tarkoitettu väline, jolla saadaan es- tettyä verenkierto raajan distaaliosaan, ja näin ollen saadaan aikaan verenvuo- don loppuminen. Proksimaalinen sijoittelu valitaan, jotta voidaan varmistaa, että

saadaan kaikki valtimot tukittua kiristyssiteellä. Esimerkiksi käsivarressa valtimot saattavat ”piiloutua” luiden väliin, jolloin ei voida olla varmoja, että valtimot on saatu varmasti kiinni. (Nurmi). Siviiliolosuhteissa kiristysside on toissijainen vaihtoehto (Peräjoki & Taskinen teoksessa *Ensihoito 2018*, 564)., mutta sotaolosuhteissa kiristyssiteen käyttö parantaa massiivisesti vuotavan potilaan selviytymismahdollisuuksia. (Halonen, Maisniemi & Handolin 2018, 23.) Tämä tilanne on myös siviiliolosuhteissa muutoksessa, koska on huomattu, että nopealla vuodon hallitsemisella olevan hyötyä. Kun vuoto on saatu muilla keinoin kuin kiristyssiteellä hallintaan, voidaan kiristyssidettä löysätä ja katsoa onko sille enää tarvetta. Kiristyssiteitä voi myös käyttää useampia kuin yhtä, jolloin varmistetaan, että kiristys on tarvittavan suuri. Mikäli kiristysside jää liian löysäksi, laskimopaluu todennäköisesti estyy, mutta valtimot pääsevät vuotamaan edelleen, jolloin veri ei kierrä enää takaisin (Nurmi.)

Suomessa sotilaan taisteluvarustukseen kuuluu kiristysside (Sotilaan käsikirja 2020, 169). Suomessa kaupallisia kiristyssiteitä on muun muassa CAT (Peräjoki & Taskinen 2018, 564). CAT eli combat application tourniquet on yhdellä kädellä nopeasti tarrakiinnityksellä laitettava kiristysside. Se on käytössä mm. Puolustusvoimilla.

Kiristysside pujotetaan vuotavaan rajaan mahdollisimman lähelle vartaloa, jotta saadaan varmistettua kaikkien suonien olevan varmasti tukittu ja samalla pyritään painamaan suurta valtimoa kiinni, esimerkiksi polvella. Kiristysside kiristetään niin tiukalle, että verenvuoto loppuu, jonka jälkeen se kiinnitetään kyseisen kiristyssiteen kiinnitysmekanismeilla. Kiristyssiteeseen kirjataan myös kellonaika, milloin se on kiinnitetty. (Nurmi)



KUVA 2: CAT -kiristysside. <https://www.varusteleka.fi/fi/product/cat-combat-appli->

Combat Application Tourniquet[®]

Instructions for Use: Two-handed Application

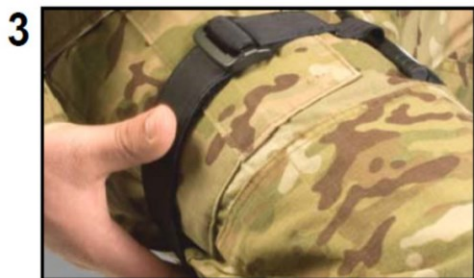
To prepare for use, store the C-A-T[®] in its one-handed configuration



Apply tourniquet proximal to the bleeding site. Route the band around the limb and pass the tip through the inside slit of the buckle. Pull the band tight.



Pass the tip through the outside slit of the buckle. The friction buckle will lock the band in place.



Pull the band very tight and securely fasten the band back on itself.



Twist the rod **until bright red bleeding has stopped and the distal pulse is eliminated.**



Place the rod inside the clip; locking it in place. **Check for bleeding and distal pulse.** If bleeding is not controlled, consider additional tightening or applying a second tourniquet proximal side by side to the first and reassess.



Secure the rod inside the clip with the strap. **Prepare the patient for transport and reassess.** Record the time of application.

KUVA 3: Kiristyssiteen laitto-ohje <https://hatchfive.fi-les.wordpress.com/2017/01/tourniquet-cat-3.jpg>

6.2.6 Paineside

Verenvuodon tyrehtyttämiseen voidaan käyttää painesidettä. Painesiteen voi tehdä itse laittamalla vuotavan haavan päälle suojakerroksen, esimerkiksi sideharsoa, ja käyttämällä esimerkiksi siderullaa painona haavan kohdalla, jonka jälkeen sitoa toisella siteellä napakasti. Painesiteen voi tehdä mistä vaan materiaalista, mikäli saatavilla ei ole kunnan ensiapuvälineitä (SPR 2020)

Saatavilla on myös valmiita painesiteitä. Tällainen on esimerkiksi OLAES Modular Bandage traumaside. Siteessä on 3 metriä sideharsoa, joka on irrotettavissa ja laitettavissa syviinkin vammoihin. Siteestä löytyy muovipeite rintakehän ja kaulan alueen vammoihin. Siteen takana on muovinen kuppi painesiteen painoksi. Muovisen kupin ansiosta sitä on mahdollista käyttää myös silmävammoissa. (Rescue essential) Toinen esimerkki on Israel emergency bandage, jossa on muoviset hakaset, jonka avulla siteen saa käännettyä ja käytettyä painona. (Medkit) Kuvassa 5 on käytetty Israel emergency bandagea, mutta peruseriaatteeltaan painesiteet toimivat samalla tavalla.

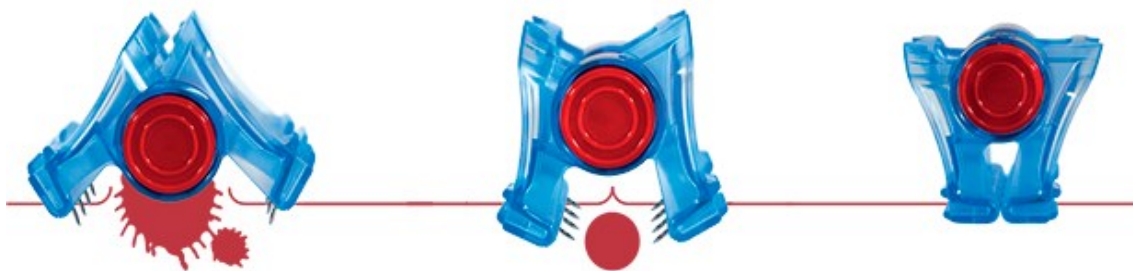
Haavojen sidontaan on myös käytössä iT -Clamp, joka on hiusklipsin näköinen vuodonhallintaan tehty väline, joka on käytössä Puolustusvoimien erikois- ja kriisinhallintajoukoilla. Kenttäjohtaja Purola, joka toimii HUS:n alueella kertoo koulutusmateriaalissaan, että väline on ensisijaisesti tarkoitettu laskimovuotoihin, haavoihin, jotka ovat selkeä rajaisia tai esimerkiksi päänahan kiinnitykseen. Sitä voidaan käyttää hemostaattien kanssa. Huonona puolena Purola mainitsee, että väline ei sovellu genitaalialueille eikä silmien alueelle, sekä aiheuttaa kipua. Se on myös helposti irtoava, ja käytössä käyttäjä saattaa pistää itseään. (Purola 2014)



KUVA 4. OLAES Modular bandage.(<https://www.tacmedsolutions.com/OLAES-Modular-Bandage>)



KUVA 5. Israel emergency bandage <https://fi.pinterest.com/pin/756886281095040896/>



KUVA 6. iT-Clamp. (<https://medidyne.fi/tuotteet/akuuttihoito/itclamp/>)

6.2.7 Hemostaatit

Massiivisen verenvuodon tyrehtyttämiseen voidaan käyttää hemostaattisia tuotteita. Hemostaatit sisältävät ainetta, joka saa aikaan verenvuodon tyrehtymisen. (Arvela, Kuisma & Kuosmanen 2008) Hemostaattisia tuotteita on kehitetty erityisesti armeijoille taisteluensiapuun, ja niitä on saatavana kahdenlaisina: jauheet ja sidokset. Kaupallisia hemostaattituotteita ovat muun muassa: Celox ja QuikClot. (Arvela, Kuisma & Kuosmanen 2008)

Hemostaattista jauhetta kaadetaan haavaan, jolloin verenvuoto tyrehtyy. Hemostaattijauheiden toiminta periaate perustuu aineisiin, jotka imevät verestä vettä itseensä, jolloin hyytymistä edistävät tekijät konsentroituvat, näin ollen hyytymä alkaa muodostua (QuickClot -zeoliittirae, kaoliini). QuikClot myös tuottaa lämpöä reagoidessaan veren kanssa, jolloin se voi aiheuttaa kudostuhoa. Toinen toimintaperiaate on ainesosat, jotka vaikuttavat suoraan hyytymien muodostumiseen (Celox -kitosaani). Hyytämisen muodostumiseen nopeimmillaan onnistuu minuutin kuluessa, kun käyttää Celox rapid:a. (Purola 2014)

Hemostaattista sidosta asetetaan vuotavan haavan sisään, sekä sen ympärille. Sen jälkeen haava-aluetta painetaan käsin, ja haava peitetään sidetaitoksilla. Sidetaitokset kiinnitetään esimerkiksi teipillä. Osassa hemostaattisidoksissa on myös röntgennauha, jolloin potilaan röntgen kuvasta voidaan nähdä, kuinka syvä haava on. (Medkit)



KUVA 7. Quikclot combact gauze- hemostaattiside <https://kauppa.rckfinland.fi/1012338-hemostaatti-combat-gauze.html>

Purola (2014) viittasi opetusmateriaalissaan, Department of Emergency Medicine, Naval Medical Center (2008) tekemään tutkimukseen, jossa vertailtiin painesiteen/ensisiteen ja hemostaattien käytön vaikutuksia verenvuodon uudelleen alkamiseen ja henkiinjäämistä. ”Tutkimus toteutettiin 48 sialla, joille aiheutettiin syvä viilto nivustaipen verisuoniin. 3 minuutin ajan haavan annettiin vuotaa, jonka jälkeen haavaan asetettiin tutkittava aine / sidos ja painettiin 5 minuuttia,

tämän jälkeen päälle asetettiin vielä tavallinen ensiside. Kolloidiliuosta (HES) infusoiitiin 500 ml 30 min aikana ja hemodynamiikkaa seurattiin 3 tuntia tämän jälkeen.”(Purola 2014)

- Verenvuoto alkoi uudelleen: – Celox 0 % – QuikClot 8 % – Ensiside 83 %
- Henkiinjääminen: – Celox 100 % – QuikClot 92 % – Ensiside 50 % (Purola 2014)

6.3 A - Ilmatiet

Ihmisen hengitystiet jaetaan kahteen alueeseen: ylä- ja alahengitystiet. Ylähengitysteihin kuuluu nenäontelo, sivuontelot, suuontelo ja nielu. Alahengitysteihin kuuluu kurkunpää, henkitorvi keuhkoputket ja ilmatiehyet. Nielussa on kaksi aukkoa, joista toinen on kurkunpään ja toinen ruokatorven suuaukko. Kurkunpäässä on kurkunkansi, joka nieltäessä painuu kurkunpään suojaksi, ja näin ruoka ja juoma ohjautuvat ruokatorveen. Kurkunpää jatkuu noin 10–12 cm pituisena henkitorvena, joka jakautuu oikeaksi ja vasemmaksi keuhkoputkeksi. Keuhkoputket haarautuvat yhä pienemmiksi, ja kun niissä ei ole enää rustokudosta, niitä kutsutaan ilmatiehyiksi. (Bjälle & ym 2016, 357-360)

Vammapotilaalla hengitystiet voivat tukkeutua monesta syystä. Runsas verenvuoto, turvotus henkitorven alueella, palokaasut ja potilaan tajuttomuudesta johtuva leuan asento. Potilaan suusta tulee poistaa vierasesineet, esimerkiksi hammasproteesit, ja hengitystiet avataan kohottamalla leukaluuta käsin ylöspäin. (Peräjoki & Taskinen teoksessa Ensihoito 2018, 552)

6.3.1 Tutkiminen ja hoito

Hengitysteiden tutkimisen tarkoituksena on varmistaa hengitysteiden avoimuus. Jos potilas on tajuissaan ja pystyy puhumaan, voidaan olettaa hengitysteiden olevan auki. Tajuttomalla potilaalla nielun lihasjänteys voi olla niin heikko, että hengitystiet eivät pysy auki. Tajuttoman potilaan leukaa nostetaan ja painetaan otsasta, jolloin hengitystiet ovat avoinna. Potilaalta tarkistetaan nouseeko rinta-

kehä, ja tuntuuko hengityksen ilmavirta kämmenselällä tunnusteltaessa. Hengitysteitä tutkiessa myös varmistetaan, ettei nielussa ole mitään vierasesineitä tai eritteitä, tai ettei potilaan kieli ole painunut nieluun. (Alanen & ym. 2016, 25)

Nieluputkella voidaan helpottaa hengitysteiden avoimena pysymistä (Randell 1998). Nieluputki asetetaan alkuun n. 3-4cm syvyyteen, jolloin putken kovera puoli on potilaan suulakea päin. Tämän jälkeen putkea käännetään 180 astetta ja työnnetään paikalleen. (Nieluputken asettaminen: Käypähoito)



KUVA 8: Nieluputki <https://www.safeaid.fi/tuotteet/ensihoitovallineet/elvytyspaalkeet/nieluputki/>

Nenänieluputki ärsyttää vähemmän nielua kuin normaali nieluputki ja se on helppo saada pysymään paikalla. Putken työntäminen paikalleen toiseen siiraimen voi aiheuttaa verenvuotoa. (Randell1998)



KUVA 9. Nenänieluputki. <https://www.medkit.fi/rusch-nenanielutuubi>

6.4 B – Hengitys

Hengitys tarkoittaa solujen ja ympäristön välistä hapen ja hiilidioksidin vaihtoa. Ilma kulkee sisään hengityksellä keuhkoihin nenäontelon, suuontelon, nielun, kurkunpään, henkitorven ja keuhkoputkien kautta keuhkorakkuloihin, jossa hengityskaasujen vaihto tapahtuu vaihtopinnan kautta keuhkojen hiussuoniin ja veren mukana kehon muihin soluihin. Hiilidioksidi kulkeutuu samaa reittiä uloshengityksen kautta ulos elimistöstä. Hengityksen voi jakaa neljään osaan, jotka ovat keuhkotuuletus, kaasujenvaihto keuhkorakkuloiden eli alveolien ja veren välillä, kaasujen kuljetus veressä sekä kaasujen vaihto veren ja kudosten välillä (Bjälje, Haug, Sand & Sjaastad 2016, 362-372)

Keuhkotuuletus eli ventilaatio koostuu niin sisään-kuin uloshengityksestä, eli ilma kulkeutuu molempiin suuntiin ilmakehän ja keuhkorakkuloiden välillä. Keuhkotuuletuksen vaikuttaa paine ja ilma kulkeutuu veren lailla korkeammasta paineesta matalampaan. Koska ilmapaineeseen ei voida vaikuttaa, näin ollen keuhkorak- kulat säätelevät painetta laajentamalla ja supistamalla keuhkoja. Esimerkiksi si- säänhengityksessä alkuun alveolien paine on sama kuin ilmanpaine, jolloin ilma ei virtaa hengitysteiden läpi. Hengityslihakset ovat tällöin veltostuneena. Sisään- hengityksen aikana rintakehä laajenee hengityslihasten avulla ja tämä saa aikaan alipaineen, jota voidaan kutsua myös imuksi, jolloin keuhkot laajenevat saman verran kuin rintaontelokin, vaikka nesteiden täyttämä negatiivisen paineen omaava keuhkopussiontelo ei pysty itsestään merkittävästi laajenemaan. Keuhkojen laa- jetessa keuhkorakkuloiden paine laskee, jolloin ilmanpaine on korkeampi ja keuh- korakkuloihin alkaa virrata ilmaa, kunnes paine-ero tasaantuu.

Hengityslihasten käyttö kertoo, kuinka voimakas hengitys on esimerkiksi fyysi- sessä rasituksessa, Apuhengityslihasten, kuten kaulalihakset nostattavat kylki- luita vieläkin ylemmäksi, jolloin rintaontelo laajenee entisestään ja saa aikaa enemmän ilman virtaamista. Tällöin myös uloshengitys, joka on passiivinen ilman lihasvoimaa tapahtuva, on muuttunut aktiivisemmaksi tihentyneen syvemmän hengitystyön myötä. Uloshengityksen lihastyön aktivoituminen nopeuttaa rintaon- telon supistumista, jolloin hengitystiheyden kasvu on mahdollinen (Bjälje, Haug, Sand & Sjaastad. 2016, 362-372)

Keuhkorakkuloita ympäröi keuhkoissa hiussuonisto, josta happi pääsee siirty- mään diffundoitumalla vereen, eli alveoleissa on korkeampi happiosapaine kuin veressä, jolloin happi siirtyy matalampaan paineeseen vereen. Elimistön kudok- nesteet ovat myös matalamman happiosapaineen omaavaa, joten siirtyminen jat- kuu verestä soluihin. Happi kulkee elimistössä veren, plasman ja hemoglobiiniin sitoutuneena kudoksiin. Hemoglobiinissa on neljä hemiryhmää, johon kuhinkin on sitoutuneena yksi happimolekyyli. Alentunut kehon pH vaikuttaa hemoglobii- nin hapensitomiskykyyn, joka vaikeuttaa hapenottoa keuhkoissa, mutta se edis- tää hapen siirtymistä kudosten hiussuonistoon. Tämä on esimerkiksi tärkeää fyy- sisessä rasituksessa. (Bjälje, Haug, Sand & Sjaastad. 2016, 362-372)

Hiilidioksidi, jota muodostuu soluissa jatkuvasti, diffundoituu soluista kudostenesteseen ja siitä hiussuoniston kautta vereen. Hiilidioksidi kulkee veressä fysikaalisesti liuenneena (5 %), hemoglobiiniin sitoutuneena (40 %), sitoutuminen hemoglobiiniin paranee, jos happimolekyylä ei ole samanaikaisesti sitoutuneena) ja bikarbonaatti-ioneina. Hiilidioksidin tullessa keuhkoihin tapahtuu sama mekaniikka kuin hapen kanssa, eli hapen korkea paine saa hapen sitoutumaan hemoglobiiniin ja näin ollen hiilidioksidi vapautuu alveoli-ilmaan. Hiussuonistossa vetyionit reagoivat bikarbonaattien kanssa muodostaen hiilidioksidia ja se diffundoituu alveoli-ilmaan ja poistuu kehosta uloshengityksen yhteydessä (Bjälje, Haug, Sand & Sjaastad. 2016, 362-372)

Hypoksia eli hapenpuute soluissa aiheuttaa oireina mm. sekavuutta, levottomuutta, aistiharhoja ja tajunnantason laskua, nämä johtuvat aivojen toimintahäiriöstä. Hypoksiaa aiheuttaa mm. alhainen hapen osapaine valtimoveressä -> hemoglobiini ei luovuta happea, hapenkuljetuskapasiteetti on alentunut veressä, veren läpivirtaus on heikentynyt kudoksissa sekä soluissa tapahtuva aineenvaihdunta on estynyt, jolloin happea ei pystytä käyttämään (Bjälje, Haug, Sand & Sjaastad. 2016, 362-372) Tällöin keho alkaa happamoitumaan solujen toiminnan häiriintyessä aiheuttaen metabolisen asidoosin (Jama teoksessa Ensihoito 2018, 622).

6.4.1 Tutkiminen ja hoito

Hengityksen arvioinnin tarkoituksena on selvittää potilaan happeutumisen ja ventilaation riittävyys. Happeutuminen tarkoittaa hengityskaasujen vaihtoa keuhkorakkuloissa, eli hapen kiinnittymistä hemoglobiiniin ja hiilidioksidin siirtymistä keuhkorakkulaan. Ventilaatiolla tarkoitetaan keuhkotuuletusta, eli hiilidioksidin poistulettamista keuhkorakkulasta.

Traumapotilailla yksi tärkeimpiä ennustetta kuvaava mittari on hengitystaajuus. Kohonnut hengitystaajuus voi kertoa esimerkiksi hengitysvaikeudesta, kivusta tai nestehukasta. Alentunut hengitystaajuus voi taas kertoa esimerkiksi alentuneesta tajunnantasosta. (Alanen & ym. 2016, 26–27)

Hengitystaajuus mitataan laskemalla, kuinka monta kertaa potilas hengittää 60 sekunnin ajan. Taajuutta voidaan laskea myös 30 sekunnin ajan, jolloin saatu tulos kerrotaan kahdella.

Hengitystaajuus	Hengitystaajuus/minuutti
Selvästi alentunut	<10
Alentunut	<12
Normaali	12–16
Kohonnut	>16
Selvästi kohonnut	>20–24
Huolestuttavasti kohonnut	>25

TAULUKKO 2. Hengitystaajuudet

Hengityksen arvioinnissa tarkkaillaan potilaan hengitystyötä. Potilas voi joutua käyttämään apuhengityslihaksia, joita ovat muun muassa kylkililihakset, päännyökyttäjälihakset ja vatsalihakset. Potilas ei myöskään kykene pidättämään hengitystään, jonka vuoksi kokonaisten lauseiden puhuminen on vaikeaa. Karkeasti ja nopeasti arvioituna, jos potilas ei pysty puhumaan kuin yksittäisiä sanoja, on hänen hengityksensä välittömästi uhattuna. (Holmström teoksessa Ensihoito 2018, 122) Rintakehän liikkeitä tarkkaillaan, erityisesti hengitysliikkeiden symmetrisyyttä.

Traumapotilailla hengitysänten kuuntelu on tärkeää, ja erityisesti huomion kiinnittäminen hengitysänten puolieroihin, jotka voivat viitata jänniteilmarintaan. Hengitysäniä kuunnellaan stetoskoopilla useasta eri kohdasta, ja äänet kuunnellaan symmetrisesti molemmin puolin, jotta mahdolliset puolierot tulisivat huomattua.

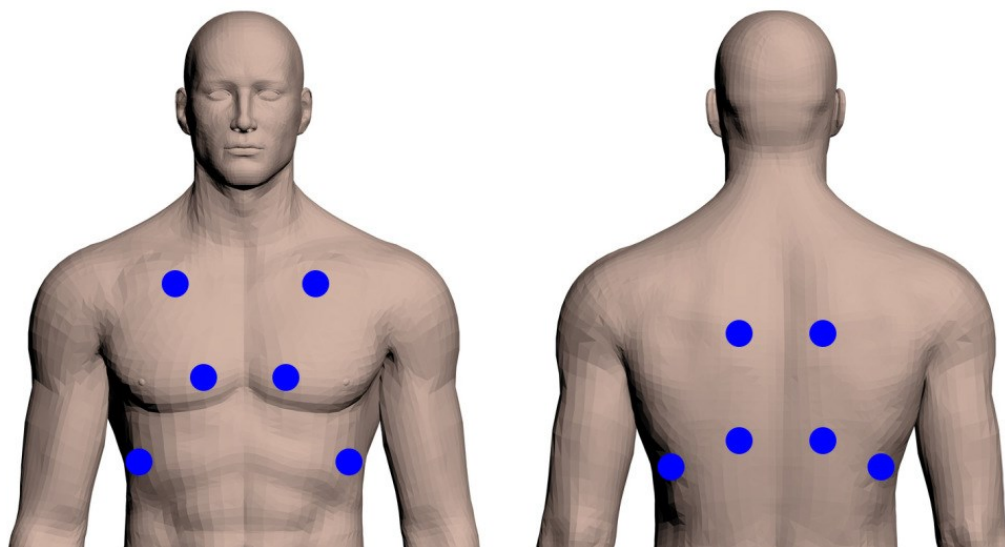
Normaalit hengitysänet kuuluvat sekä ulos- että sisäänhengityksellä. Uloshengitys on lyhytkestoisempi kuin sisäänhengitys.

Poikkeavat hengitysänet jaetaan rahinoihin ja vinkunoihin. Poikkeavat hengitysänet voidaan usein kuulla korvakuulolla, ilman stetoskooppia. Rahinat jaetaan karkeisiin ja hienojakoisiin hengitysäniin.

Karkeita hengityssäniä voi aiheuttaa muun muassa neste tai lima, joka on keuhkoputkissa. Hienojakoista rahinaa voi aiheuttaa esimerkiksi nestekertymä keuhkorakkuloissa.

Sisään hengittäessä hengityssänen vinkunoita aiheuttaa esimerkiksi kurkunpään tai henkitorven yläosassa oleva ahtauma. Jos hengitys vinkuu ulospäin hengittäessä, ahtauma on alempana, esimerkiksi keuhkoputkissa.

Jos hengityssäniä ei kuulu, voi kyseessä olla jänniteilmarinta tai alahengitystien vaikea ahtauma. (Alanen & ym. 2018 28–32)



KUVA 10. Hengityssänten kuuntelupaikat. (<https://blog.paramedic.fi/hengitysaant/hengitysaanten-auskultaatio/>)

Happisaturaation mittaaminen ei kuulu yleensä ensiarvion tekemiseen, mutta jos happisaturaatiomittari, eli pulssioksimetri on helposti saatavilla, se on nopea keino selvittää potilaan happeutumisen tilaa. Mittari voi kuitenkin olla epäluotettava, jos potilaalla on esimerkiksi kylmät sormet. Happeutuminen katsotaan kuitenkin olevan riittävä, jos happisaturaatio on yli 95 %. (Holmström & Puolakka teoksessa Ensihoito 2018, 128–129)

6.4.2 Jänniteilmarinta

Keuhkoja ympäröi pleura, eli keuhkopussi. Pleura muodostuu kahdesta lehdestä: viskeraalinen lehti, joka on sisempi, ja se peittää keuhkoja. Toinen lehti on parietaalinen lehti, joka on ulompi kahdesta lehdestä, ja se on lähempänä rintakehän sisäosaa. Keuhkopussien väliin jäävää tilaa kutsutaan keuhkopussionteloksi eli pleuraonteloksi. Keuhkopussiontelossa on ohuelti nestettä, joten kahden lehden välillä ei ole kitkaa ja se pitää lehdet kiinni toisissaan. Keuhkopussiontelossa on negatiivinen paine. (Bjålie, Haug, Sand & Sjaastad 2016, 362-364)

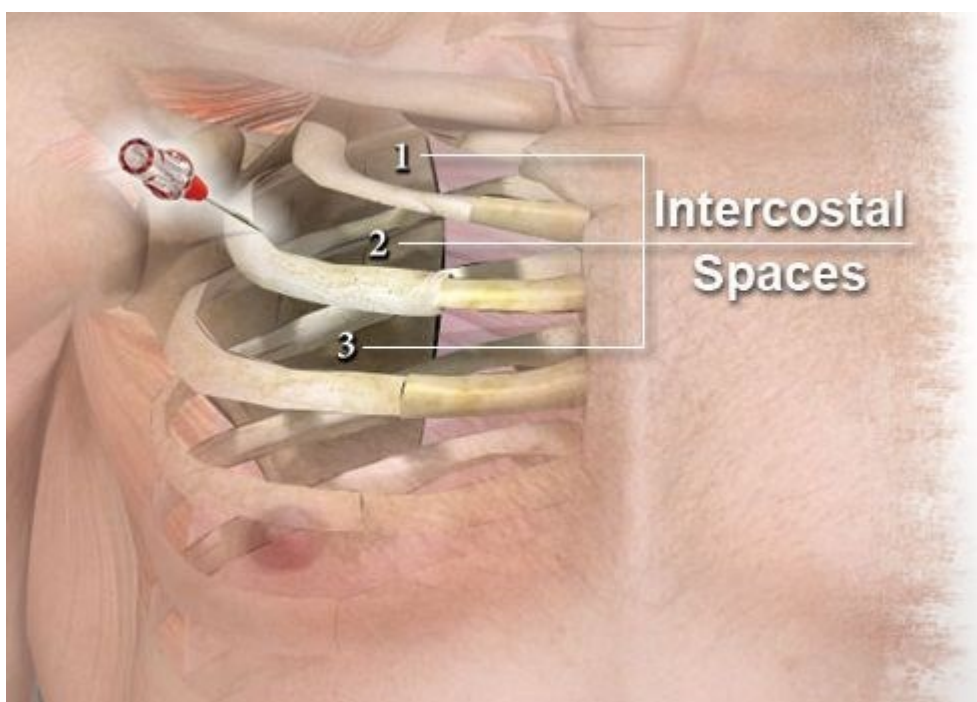
Jänniteilmarinta syntyy, kun keuhkokudos vaurioituu, ja keuhkoihin syntyy yhden-suuntainen venttiili. Venttiilin kautta keuhkopussionteloon pääsee virtaamaan ilmaa sisäänhengityksellä, mutta uloshengityksellä ilma ei pääse poistumaan. Ilman kerääntyminen keuhkopussionteloon aiheuttaa ylipainetta, ja saa aikaan vaurioituneen keuhkon kasaan painumisen. Tila aiheuttaa ventilaation ja hapettumisen häiriöitä, sekä se vaikeuttaa sydämen toimintaa. Jänniteilmarinta voi aiheuttaa nopeasti peruselintoimintojen häiriöitä, ja se voi johtaa potilaan elottomuuteen. (Nurmi)

Jänniteilmarinnan oireita voivat olla poikkeavat tai puuttuvat hengityssäänet, vaikea hengenahdistus sekä matala verenpaine (Peräjoki & Taskinen teoksessa Ensihoito 2018, 553).

Ensihoidossa jänniteilmarinta hoidetaan neulatorakosenteesillä, jonka tarkoituksena on saada purettua keuhkopussissa oleva ylipaine pois. Jänniteilmarinnan purkuun on kehitetty ilmarintapunktioneuloja esim. TPAK (Nurmi), mutta punktiioon voi myös käyttää suurta laskimokanyylia (Peräjoki & Taskinen teoksessa Ensihoito 2018, 559). Suonikanyylit ovat kuitenkin usein liian lyhyitä sekä liian pehmeitä pysymään auki. Punktioneulan lisäksi tarvitaan ruisku, sekä teippiä kiinnitykseen. (Kurola 2016)

Punktiokohta on keskisolisinjasta alaspäin, toisen ja kolmannen kylkiluun välissä, aivan kolmannen kylkiluun yläreunassa, koska kylkiluiden alapinnalla sijaitsevat kylkivälien verisuonet ja hermot (Ångerman-Haasmaa teoksessa Ensihoito 2018, 465). Neula työnnetään 90 asteen kulmassa potilaaseen nähden. Jos käy-

tössä on laskimokanyyli, kanyylin on kiinnitettävä ruisku ennen pistämistä. Ruiskun männästä vedetään kevyesti samalla vieden neulaa eteenpäin. Männästä vetäminen aiheuttaa alipaineen ruiskuun. Kun ruiskuun tulee ilmaa, poistetaan kanyylista neula, ja työnnetään kanyyli loppuun asti, jonka jälkeen kanyyli kiinnitetään teipillä kiinni. (Kurola 2016.) Jos käytössä on neulatorakosenteesiin tarkoitettu neula, neulaa työnnetään niin kauan, kunnes neulasta tulee ilmaa, tai se on pohjassa. Neulaosa poistetaan, työnnetään kanyyli pohjaan asti, mikäli se ei vielä ole pohjassa. Kanyyli kiinnitetään teipillä. Keuhkopussionteloon kertyvä ilma pääsee purkautumaan paikoilleen jätetyn kanyylin kautta (Ångerman-Haasmaa teoksessa Ensihoito 2018, 465).



KUVA11. Jänniteilmarinnan pistokohta <https://sharkmed.fi/tuote/tpak-neula>



KUVA12. Tpak-neula <https://sharkmed.fi/tuote/tpak-neula>

6.5 C - Verenkierto

Verenkiertoelimistöön kuuluu sydän ja verisuonet. Sydän on jakautunut kahteen puoliskoon, joista oikea puoli pumppaa verta keuhkoverenkiertoon, eli pieneen verenkiertoon, ja vasen puoli pumppaa verta muualle elimistöön, eli isoon verenkiertoon. Verisuonet jaotellaan kolmeen päätyyppiin: valtimot, laskimot ja hius-suonet. Valtimot kuljettavat verta sydämestä elimille, ja laskimot tuovat verta sydämeen. Valtimot ja laskimot yhdistyvät hius-suonilla. (Bjälle & ym 2016, 268)

Verenkiertoelimistöllä on monia tehtäviä, kuten hapen-, hiilidioksidin-, ravintoai-neiden- ja lämmön kuljetus, infektioiden torjunta ja pH:n tasapainon ylläpito. (Bjälle & ym 2016, 268) Veren virtaus syntyy paineesta, jonka saa aikaseksi sydämen supistuminen, jolloin valtimoihin syöksyy veri paineella. Sydämen lepovaiheessa laskimoihin virtaa veri. Hormonit ja autonominen hermosto säätelevät

sydämen sykettä. Esimerkiksi adrenaliini, joka on kehon tuottama hormoni, saa sykkeen nousemaan rasituksessa. Leposyke aikuisella ihmisellä on 60–80 lyöntiä minuutissa (Hentonen & ym. 2016, 356–370) Sydämen sykettä voidaan mitata tunnustelemalla arteria radialis eli RAD eli ranteeseen tulevaa valtimoa etu- ja keskisormella. Sykettä voidaan mitata 15–60 sekuntia. Sykkeen tunnustelusta voidaan saada myös tietoa riittävästä verenpaineesta. Jos syke tuntuu ranteen valtimosta, verenpaineen yläpaine on silloin yli 80mmHg, mikä normaalitilanteessa on noin 120mmHg (Hentonen & ym. 2016, 356–370)

Ihon väri kertoo verenkierron riittävydestä. Mikäli iho on lämmin, kuiva ja ihon väri on normaali, kertoo se riittävästä verenkierrosta. Jos iho on infektoitunut eli tulehtunut, iho voi punoittaa, olla turvonnut ja sitä voi kuumottaa. Huonoja merkkejä verenkierron riittämättömyydestä on ihon kalpeus, kylmähikisyys ja huulten sinerrys. Riittämätön verenkierto voi aiheuttaa myös uneliaisuutta, tuskaisuutta ja hengitysvaikeuksia (Hentonen & muut 2016, 356–370) Mikäli raajojen verenkierto on normaali, iho on silloin lämmin sormiin asti. Jos raajat alkavat kylmetä ja lämpöraja nousee ylemmäs raajassa, sitä vakavammasta tilanteesta on kyse (Hentonen & muut 2016, 356–370)

Loukkautuneen lämpötalous on keskinen asia selviytymisen kannalta. Normaalissa tilanteessa ihminen voi oleskella ympäristössä kuin ympäristössä, kunhan lämmönsäätely toimii normaalisti aivojen hypothalamuksen lämmönsäätelykeskuksessa, jolloin sisäinen lämpötila pysyy vakaana. Lämpöä haihtuu elimistöstä hikoilun, hengityksen, säteilyn ja johtumisen kautta. Johtumisella tarkoitetaan esimerkiksi, jos lämmin iho on kosketuksissa kylmän esineen pintaa, ihon lämpö johtuu esineen pintaan (Hentonen & muut 2016, 365–370) Vammautuneen potilaan alilämpöisyys on vakavaa ja hoitona tähän on potilaan lämpötaloudesta huolehtiminen. Loukkautunut on hyvä eristää maasta ja pitää potilaan lähellä lämpöä tuovia hoitovälineitä kuten avaruuslakanaa. (Laaksonen, Niittyviita & Räsänen 2018.) Avaruuslakana, eli lämpöpeite heijastaa 90 % ruumiinlämmöstä takaisin. Se on valmistettu aluminisoidusta muovikalvosta (Erikoistukku)



KUVA 13. avaruuslakana. <https://www.erikoistukku.fi/kultainen-avaruuslakana-taskukokoinen-suoja-lampopeite-p-2461.html>

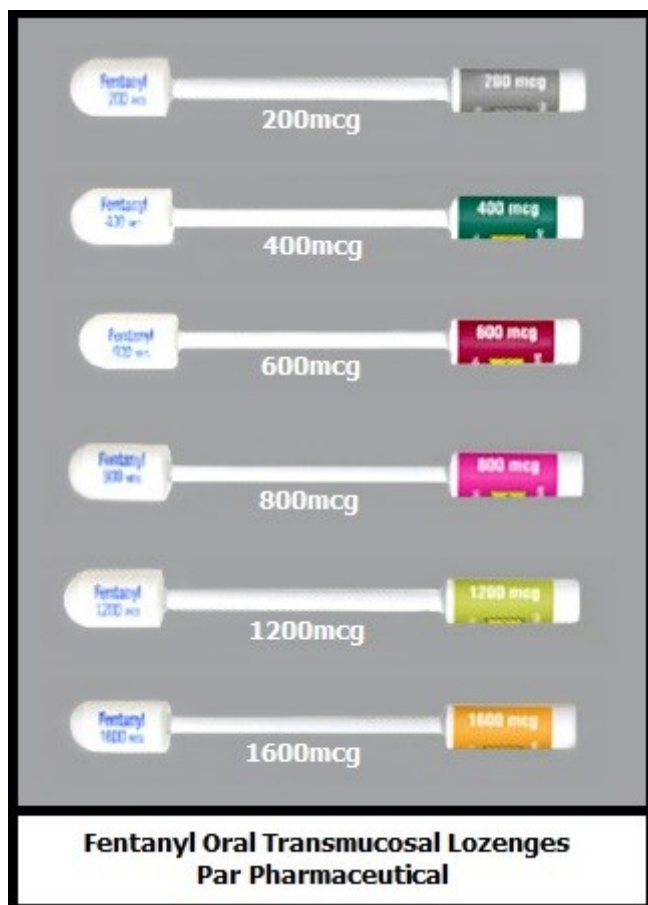
6.6 Kipu ja lääkehoito

Käypä hoito määrittelee kivun näin ” Epämiellyttävä kokemus, joka liittyy kudosa-
vaurioon tai sen uhkaan tai jota kuvataan kudosa-
vaurion käsittein.” (Kipu: Käypä hoito) Kipu on elimistön varoitusmerkki henkeä uhkaavasta tai elimistöä uhkaavasta vaarasta. Kipu välittyy kudoksista kipuhermoja myöten selkäyttimeen ja niin edelleen aivoihin. Aivojen hermosäikeet yhdistyvät tuntoaivokuoreen, jolloin kipu yhdistyy tunteisiin mm. pelkoon, ahdistukseen. (Hentonen & ym. 2016, 85)

Tässä opinnäytetyössä rajasimme lääkehoidon koskemaan vain lääkkeitä, joita taistelupelastajat kantavat mukanaan, sekä selitämme niistä yleisellä tasolla. On tärkeä ymmärtää, miten taisteluolosuhteissa lääkkeet tulee antaa, ja missä tilanteissa.

Fentanyyli-tikkarin käyttöä opetetaan MPK:n taistelupelastaja- ja kenttälääkintäkursseilla. Fentanyyli on synteettinen opioidi, joka vaikuttaa keskushermostoon. Sitä käytetään voimakkaan kivun lievitykseen. Lääkkeenhaittavaikutuksiin luetaan hengityslama, eli hengitys hiipuu niin alhaiseksi, että ihminen, joka saa yliannostuksen kyseistä lääkettä voi kuolla tähän. Fentanyylistä voi tulla myös pahoinvointia ja oksentelua. (Boyd, J. teoksessa Ensihoito 2018, 275) Kauppanimeltään tikkarimallinen fentanyyli lääke on Actiq. Tikkarin käytöstä armeijassa tai muutenkaan tietoa ei juuri löytynyt. Chinal haun jälkeen löytyi ainoastaan kolme hakutulosta, kun haki sanalla Fentanyl lollipop. Käytöstä löytyi ainoastaan blogi -kirjoitus, jossa käyttöä kuvailtiin näin:

” Potilaalla ei sokkia, hengitysvaikeutta tai välitöntä riskiä kehittää kumpaakaan-
> ”Fentanyyli-tikkari” eli fentanyylisitraattia sisältävä imeskeltävä tikkunekku. Teippaa potilaan sormeen, ohjaa työntämään ikenen ja posken väliin maksimaalisen kosketuspinnan saamiseksi. *(Älä tue tai kiinnitä muuten, ajatuksena on, että jos/kun taju lähtee, fleguksi valahtava käsi nykäisee opiaattiherkun pois limakalvokontaktista.)* TÄTÄ EI MISSÄÄN NIMESSÄ SAA PURESKELLA.” Blogia taisteluensiavusta kertoo pitävänsä Antti K., joka kertoo olevansa lääkintämies ja akuuttihoidon ammattilainen.



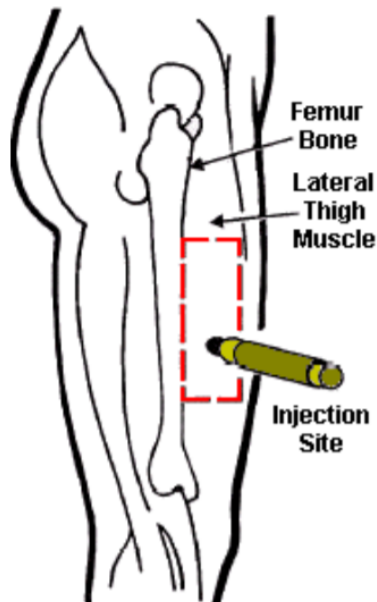
KUVA 14. Fentanyylitikkari https://www.opiateaddictionresource.com/media/images/fentanyl_lozenges/fentanyl-par-pharma.jpg

Atropiini-autoinjektori on toinen lääkehoitoon kuuluva asia, mitä taistelupelastajilla on mukana. Atropiinia käytetään bradykardioiden, eli sydämen hitaisiin rytmihäiriöihin, mutta tässä yhteydessä ennen kaikkea organofosfaatti- ja taistelukaasumyrkytyksissä palauttaen. (Boyd, J. teoksessa Ensihoito 2018,) Atropiini on annosteltu autoinjektoriin oksiimin kanssa. Oksiimit inaktivoivat eli tekevät myrkykaasujen, kuten esim. somaani ja tabuuni, molekyyleistä toimimattomia. Oksiimi irrottaa koliiniesteraasientsyymiin sitoutuneen myrkyn, joten toimintakyky pilkkoa kehon entsyymeja palaa. Taistelukaasuille altistumisen jälkeen, on hyvä aloittaa oksiimihoito mahdollisimman pian. (Boyd teoksessa Ensihoito 2018, 270, Lääketieteen sanasto.2020). Injektorissa on 2 mg atropiinia ja 220 mg obidoksiiamia, annoksen voi tarvittaessa toistaa, jos oireet ovat keskivaikeita tai hankalia. Tämä on vasta-aine myrkyllisille taistelukaasuille. Nämä hillitsevät myrkytyksestä aiheutuvaa kouristamista ja levottomuutta. (Helenius & Kusima teoksessa Ensihoito 2018,)



KUVA 15: Atropiini autoinjektori. <https://www.wired.com/2007/11/building-a-bett/>

PROCEDURE FOR INTRAMUSCULAR INJECTION OF THE MARK 1 KIT



Apply firm, even pressure (not jabbing motion) to the injector until it pushes the needle into your thigh (or buttocks). Using a jabbing motion may result in an improper injection or injury to the thigh or buttocks.

Hold the injector firmly in place for at least 10 seconds. The seconds can be estimated by counting "one thousand one," "one thousand two," and so forth.

Firm pressure automatically triggers the coiled spring mechanism. This plunges the needle through the clothing into the muscle and at the same time injects the antidote into the muscle tissue.

Carefully remove the autoinjector from your injection site.

KUVA 16: Käyttöohje autoinjektoriin. <http://www.sc-ems.com/mark1kit/Mark1Administration.pdf>

7 SIMULAATIOKOULUTUS JA TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

7.1 Simulaatio yleisesti

Simulaatiolla pyritään jäljittelemään todellisuuden tilanteita. Simulaatioharjoittelua käytetään paljon terveydenhoitoalalla, erityisesti akuuttihoitotyön moniammatillisessa harjoittelussa. Simulaatioharjoittelua käytetään terveydenhoitoalalla aktiivisen oppimisen menetelmänä. Se antaa kokemusperäistä oppimista valvoituissa olosuhteissa. (Rosenberg & ym. 2013, 9-10.)

Simulaatioihin sisältyy teknisten ja ei teknisten taitojen harjoittelu. Teknisiä taitoja ovat mm. hoitotoimenpiteet ja lääkehoito. Ei teknisiä taitoja ovat mm. kommunikointi, johtaminen, päätöksenteko, ja tilannetietoisuus. Simulaatioita käytetään koska näin voidaan luoda turvallinen ympäristö teknisten ja ei teknisten taitojen harjoitteluun vaarantamatta potilasturvallisuutta. (Rosenberg & ym. 2013, 102)

7.2 Simulaation suunnittelu

Simulaatiotilannetta varten tulee tehdä tarkka suunnitelma. Suunnitelmassa tulee käydä ilmi simulaation tavoitteet, tilanteen lähtötilanne, tilanteen kulku ja jälkipuinnissa esille otettavat asiat. Simulaatiossa pyritään luomaan mahdollisimman realistinen tilanne, ja simulaatiota varten tulee kirjoittaa mahdollisimman tarkka ja yksityiskohtainen käsikirjoitus. Suunniteltavia asioita on myös simulaation tilat ja käytettävä materiaali, ajankohta, kesto alustuksineen ja jälkipuenteineen sekä henkilömäärät. Jos kaikki ryhmän jäsenet eivät voi osallistua simulaatiotilanteeseen, he voivat toimia tarkkailijoina, joten myös tarkkailtavat kohteet on hyvä suunnitella etukäteen. Tarkkailtavia kohteita voi olla muun muassa potilaan tutkiminen cABC-protokollan mukaisesti tai ryhmän kommunikointi ja tiimityöskentely. (Rosenberg & ym 2013, 89-96.)

Opinnäytetyötämme varten järjestämässämme simulaatioissa suunnittelimme kaksi erilaista räjähdysvammapotilaan ensiaputilannetta. (LIITE 1.)

7.3 Simulaatiotilanteiden toteutus

Ensimmäisen simulaatiocasen aiheena on massiivisen verenvuodon ensiapu cABC-protokollan mukaisesti. Tavoitteena on tutkia potilas cABC-protokollan mukaan, massiivisen verenvuodon ensiapu käyttäen kiristyssidettä ja hemostaatteja, silmävamman ensiapu, sekä priorisointi, eli mikä ongelma täytyy hoitaa ensimmäisenä.

Toisen simulaatiocasen aiheena on jänniteilmarinnan ensiapu. Tavoitteena on tutkia potilas cABC-protokollan mukaan, tunnistaa ja purkaa jänniteilmarinta, sekä tehtävien priorisointi. (Liite 1.)

Hoitovälineinä massiivisen verenvuodon simulaatioon tarvitaan kiristyssiteitä, hemostaatteja – joko jauheena tai hemostaattisena sidoksena, painesiteitä, sideharsoa ja avaruuslakana. Lavastukseen tarvitaan jalkatynkä, massiivisen verenvuodon simulaattori, sekä maskeerausta varten tekoverta ja ruhjeita.

Jänniteilmarintasimulaatioon tarvitaan jänniteilmarinnan purkuun tarkoitettu neula ja stetoskooppi. Lavastukseen tarvitaan yksi nukke vainajaksi, tai vaihtoehtoisesti yksi ihminen näyttilemään vainajaa, sekä aivokudosta simuloituna – esimerkiksi kuvaa aivokudoksesta.

Molempiin simulaatioihin tarvitaan kaksi potilasta, jänniteilmarintasimulaatioon voidaan ottaa myös kolmas näyttilemään vainajaa. Suunnitelmassa on kaksi simulaation suorittajaa. Loput kurssille osallistuvat toimivat tarkkailijan rooleissa, ja heille voidaan jakaa tietyt kohteet, joita tarkkailla, esimerkiksi cABC:n mukainen tutkiminen, ensiavun tarpeen tunnistaminen ja priorisointi.

Kun simulaatio on suoritettu, käydään simulaation suorittajien ja tarkkailijoiden kesken läpi, mitä simulaatiossa tapahtui. Simulaation suorittajat kertovat, mikä meni heidän mielestään hyvin, ja missä olisi ollut parannettavaa. Tarkkailijat antavat oman tarkkailtavan kohteen mukaan palautetta. Lopuksi voidaan vielä keskustella mitä simulaatiosta opittiin ja päästiinkö simulaation tavoitteisiin.

7.4 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on käytännön toiminnan ohjeistus, toiminnan kehittäminen tai toiminnan järjeistäminen. Toiminnallisessa opinnäytetyössä syntyy tuotos, jonka pohjalta syntyy kehittämissuhteet työelämäyhteisölle. Toiminnallisessa opinnäytetyössä yhdistyvät toiminnallisuus, teoria, tutkimus ja raportointi. (Saastamoinen & ym. 2018.)

Toiminnallisen opinnäytetyön projekti alkaa suunnitelman teolla. Suunnitelmassa käydään läpi opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet, mitä tehdään ja millä tavalla. Suunnitelmaan tehdään myös opinnäytetyön rajaukset ja aikataulusuunnitelma. Toiminnalliseen opinnäytetyöhön kuuluu huolellinen tutustuminen tutkimuksiin, kirjallisuuteen, sekä muuhun aiheeseen liittyvään aineistoon.

Toiminnallisessa opinnäytetyössä laaditaan loppuraportti, joka sisältää teorian peilaten toiminnalliseen osuuteen ja lopputuotoksen prosessiin. (Saastamoinen & muut.) Toiminnallisen opinnäytetyön raportissa tulee käydä ilmi, mitä, miksi ja miten opinnäytetyö on tehty, miten työprosessi on edennyt, ja minkälaisia tuloksia on muodostunut. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 65.)

Raportointiosuuteen kuuluu myös opinnäytetyön arviointi. Arvioinnissa tulisi pohtia omien tavoitteiden saavuttamista, sekä jos jotkin tavoitteet jäivät saavuttamatta. Usein toiminnallisen opinnäytetyön teossa suunnitellut toteutustavat saattavat muuttua, ja näitä muutoksia on hyvä myös pohtia arviointiosuudessa. Opinnäytetyön kohderyhmältä, eli esimerkiksi työelämä yhteistyökumppanilta, on hyvä pyytää palautetta. Palaute tulisi näkyä raportin arviointi osuudessa. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 154-157)

8 OPINNÄYTETYÖN PROSESSI

8.1 Pohdinta

Opinnäytetyömme aiheen valikoituminen tuotti alkuun hankaluuksia, mutta kun saimme idean lähestyä MPK:ta opinnäytetyötä koskien, alkoi asiat selkeytyä. Alun hankaluuksien jälkeen opinnäytetyön aiheen valikoituminen räjähdysvammojen ensiapuun oli meille molemmille mieleinen, koska olemme molemmat kiinnostuneita sotalääketieteestä. Toiminnallinen opinnäytetyö oli meille selkeä valinta, ja idea simulaatioharjoituksesta oli mieleinen. Harmillisesti simulaation järjestäminen Parolassa syksyllä 2020 kenttälääkintä- ja taistelupelastajakurssilla jäi kuitenkin pitämättä vallitsevan korona tilanteen vuoksi. Aikataulullisesti meillä ei ollut mahdollisuutta jäädä odottelemaan uusia kursseja, koska seuraavat kurssit ovat suunnitteilla vasta syksyille 2021. Tämä tarkoitti, että jouduimme miettimään toteutusta uudemman kerran ja päädyimme, että luovutamme MPK:n käyttöön suunnittelemamme simulaatiocaset. Keräämme palautteen simulaatiocaseista MPK Hämeen piirin kenttälääkinnän vastaavilta. Opinnäytetyötämme ohjaava opettaja ehdotti, että kokeilisimme kuitenkin simulaatiota käytännössä niin, että vetäisimme sen opiskelijakollegoillemme. Tässä kohtaa aikataulu tuli vastaan, joten päädyimme tekemään ratkaisun, että jätämme simulaatiot testamatta.

Mielestämme saimme koottua opinnäytetyöstä meidän näköisemme, ja olemme tyytyväisiä lopputulokseen. Työn kirjallisesta osuudesta löytyy ne asiat mitä halusimme käsitellä, ja mitkä meidän mielestämme on tärkeitä asioita räjähdysvamma potilaiden ensiavussa. Vastasimme asetettuihin tutkimuskysymyksiin ja näin ollen uskomme sen täyttävän kaikki tavoitteemme. Yksi tavoitteesta oli myös saada kirjallinen osuus toimimaan kertauksena räjähdysvammojen ensiapuun käytettävistä välineistä ja itse räjähdysten aiheuttamista eri vammamekanismeista, sekä pureutua vielä selviämisen kannata olennaisiin anatomisiin ja fysiologisiin ilmiöihin, mitkä vaikuttavat suuresti potilaan selviytymiseen.

Rajasimme aihetta käsittelemään cABC-protokollan mukaista tutkimista ja ensiapua, sekä rajasimme simulaatioaiheet massiivisiin verenvuotoihin ja jänniteilmintaan. Koimme, että nämä ovat merkityksellisiä vammautuneen hoidossa, sekä näihin pystyy jokainen primäärästi vaikuttamaan. Esimerkiksi räjähdysten aiheuttamat aivovammat jätimme pois, koska niille ei ensiapuna lääkintähenkilöstön valmiuksilla juurikaan pystytä vaikuttamaan. Haasteena myös rajaamisessa oli erottaa ensihoidollinen näkökulma taisteluensivasta, koska taisteluolosuhteissa ei voida hoitaa haavoittuneita samankaltaisesti kuin siviiliolosuhteissa Suomessa, vaan asioita täytyi tarkastella yksinkertaisemmin, hoitaa kriittisimmät hoidon tarpeet ja jättää loput myöhemmäksi kenttä sairaalaan.

Simulaation suunnitteleminen oli työn miellyttävien vaihe. Tutustuimme kirjallisuuteen, jossa kerrottiin, kuinka simulaatiot tulee suunnitella ja mitä asioita tulee huomioida. Aikataulutusta, sekä kuinka monta osallistujaa yhteen simulaatioon voi osallistua oli haastavaa, mutta saimme tehtyä kaksi toimivaa harjoitusta.

8.2 Työelämän palaute simulaatioista

Saimme kirjallisen palautteen MPK:n yhteyshenkilöltä Kimmo Topilta. Palautteessa on nostettu esille koronapandemian vaikutukset simulaatio caseihin, joka mielestämme ei sinällään ole negatiivista eikä positiivista palautetta. Työelämän kumppanin mielestä olisi ollut mielenkiintoista nähdä kuinka simulaatio olisi toiminut käytännössä, ja nähdä kuinka aikataulutusta olisi käytännössä sujunut, koska suunnitelmassa se oli toteutettu hyvin. Hyvää suunnitelmassa oli suunnittelu ja valmistelujen teko. Lisäksi työelämän kumppanin mukaan olimme hyvin omaksuneet opetettavan asian teorian ja toimimme sen hyvin työssämme ilmi. Kehittämiskohteeksi saimme harjoituksen toteuttamisen koronapandemian jälkeen. Jo aiemmin on ollut puhetta, että kun olemme luovuttaneet valmiit simulaatiocaset MPK:n käyttöön, voisimme halutessamme osallistua itse kurssille ensi syksynä, ja nähdä simulaatioiden käyttö käytännössä. Palaute liitteenä (Liite 2.)

8.3 Luotettavuus ja eettisyys

Aiheesta löytyy paljon tutkimustietoa ja varsinkin kansainvälisiä lähteitä olisi aiheesta runsaasti tarjolla. Monien maiden armeijat tai niitä tutkivat organisaatiot tilastoivat räjähdysvammojen aiheuttajia, ja niistä aiheutuvia vammoja. Esimerkiksi tilastoja löytyi USA:n armeijalle Irakissa Maaliskuusta 2004 Joulukuuhun 2007 asti tapahtuneet onnettomuudet. Saimme myös käyttöömmme MPK:n moodle tietokannan, mistä löytyy heidän koulutusmateriaalejaan. Lähteiksi valikoitui myös niin anatomian kirjasta ensihoito alan oppikirjoihin kuin Duodecim pitämä terveyskirjasto. Koemme, että saimme paljon luotettavia lähteitä, joka lisää meidän työmme luotettavuutta. Opinnäytetyön tutkimuslupa haettiin MPK:lta.

8.4 Jatkotutkimusideat

Tehdessämme opinnäytetyötä huomasimme, että työstä voisi saada hyvinkin laajan, mikäli ottaisi huomioon vielä taisteluissa käytettävät suojaruustukset, jotka niin ikään muuttavat vammamekanismeja ja selviytymistä. Lisäksi monet kansainväliset lähteet menivät jo kentältä tapahtuneesta ensiavusta kenttäsairaalan tarjoamiin hoitomahdollisuuksiin, ja niiden merkityksestä potilaan selviytymisen ja tulevaisuuden kannalta. Osassa myös mietittiin kuntoutumista esimerkiksi amputaation jälkeen, ja mielenterveyden ongelmia, joita sotilaat kohtaavat kotiutuksessaan. Valitsimme aihe on lopulta hyvinkin suppea sotilaan hoitopolussa, vaikkakin merkittävä. Aiheesta pystyisi varmasti tekemään jatkotutkimuksen, miten oikein annettu ensiapu vaikuttaa yhdessä hyvän kenttälääkinnän kanssa potilaan kuntoutumiseen, tai mitkä suojaruusteet vaikuttavat vammojen syntyyn ja kuinka yleistä niiden pitäminen on.

LÄHTEET

Alanen, P., Jormakka, J., Kosonen, A. & Saikko, S. Oireista työdiagnoosiin- Ensihoitopotilaan tutkiminen ja arviointi. 2016. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Bjålie, J., Haug, E., Sand, O. & Sjaastad, O. 2016. Ihminen – Fysiologia ja anatomia. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Erikoistukku. Kultainen avaruuslakana. Luettu 16.01.2021 <https://www.erikoistukku.fi/kultainen-avaruuslakanataskukokoinen-suoja-lampopeite-p-2461.html>

Eskridge S., Macera C., Galarneau M., Holbrook T., Woodruff S., MacGregor A., Morton D., Shaffer R., 2012. Injuries from combat explosions in Iraq: injury type, location, and severity. Injury. Volume 43. S.1678–1682

Halonen, L., Maisniemi, K. & Handolin, L. 2018. Traumapotilaan massiivisen verenvuodon tunnistaminen ja hoito. Duodecim-lehti 134/2018.

Hentonen, T., Ojala, M., Rautava-Nurmi, H., Vuorinen, S. Westergård, A., 2016. Hoitotyön taidot ja toiminnot. Helsinki. Sanoma Pro Oy.

Israel emergency bandage <https://fi.pinterest.com/pin/756886281095040896/>

Jokela, J., Mattila, M-M., Rosenberg, P. & Silvennoinen, M. 2013. Simulaatio-oppiminen terveydenhuollossa. Helsinki: Fioca Oy.

Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. 2018. Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Kurola, J. 2016. Jänniteilmaringin hätäkanavointi neulalla. Ensihoito-opas. Terveysportti. Luettu 6.12.2020 <https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/koti>

Kipu: Käypä Hoito -suositus. 2017. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Puolalaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Luettu 15.01.2021 <https://www.kaypahoito.fi/hoi50103>

Laaksonen, K. Niittyviita, T. Räsänen, M. 2018. Traumapotilaan hypotermian estäminen hoitotyön keinoin. Tamkjournal <https://tamkjournal.tamk.fi/traumapotilaan-hypotermian-estaminen-hoitotyon-keinoin/>

Lääketieteen sanasto. 2020. Inaktivointi. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 23.01.2021 https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=Ilt01324

Lääketieteen sanosta. 2020. Koliiniesteraasi. Kustannus Oy Duodecim. Luettu 23.01.2021 https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=Ilt01685

Medkit. OLAES modulaarinen ensiside. Luettu 6.12.2020 <https://www.medkit.fi/olaes-ensiside-6>

- Mustajoki, P. 2019. Asidoosi. Lääkärikirja Duodecim. Luettu 7.12.2020 https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00656
- Nieluputken asettaminen: Käypä Hoito -suositus. 2009. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäri-seura Duodecim. Luettu 15.01.2021 <https://www.kaypahoito.fi/ima02177>
- Nurmi, J. n.d. Vuotava potilas Verkkoluento. Xamk - Elvytys. XAMK. Vaatii käyttöoikeuden.
- Nurmi, J. n.d. Massiivinen verenvuoto osa 1. Verkkoluento. Xamk - Elvytys. XAMK. Vaatii käyttöoikeuden.
- Nurmi, J. n.d. Massiivinen verenvuoto osa 2. Verkkoluento. Xamk - Elvytys. XAMK. Vaatii käyttöoikeuden.
- Owens, B., Holcomb, J., Kragh, J., Macaitis, J., Wade, C. & Wenke, J. 2008. Combat Wounds in Operation Iraqi Freedom and Operation Enduring Freedom. The Journal of Trauma 2/2008. 64 (2), 295–299. Vaatii käyttöoikeuden
- Puolustusvoimat. 1996. Lääkinnällinen pelastustoiminta ja kenttälääkintä. Opas.
- Puolustusvoimat. 2020. Sotilaan käsikirja 2020. Luettu 15.04.2020. <https://puolustusvoimat.fi/documents/1948673/2258487/Sotilaan+k%C3%A4sikirja+2020/50d5f534-adfd-8f14-340b-9a340fb5b6b6/Sotilaan+k%C3%A4sikirja+2020.pdf>
- Puolustusvoimat. 2019. Sotilaan käsikirja 2019. Luettu 15.06.2020. https://puolustusvoimat.fi/documents/1948673/2272379/PEVIESTOS_Sotilaan-k%C3%A4sikirja-2019.pdf
- Purola, K., 2014. Henkeä uhkaavan verenvuodon tyrehtyttäminen UPDATE. HUS Hyvinkään sairaala –Ensihoito yksikkö 2014 http://www.turvatieto.net/wp-content/uploads/2015/02/Henkeaa_uhkaavat_vuodot_Konsta_Purola.pdf
- Randell, T. 1998. Vapaa hengitystie ja intubaatio. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim. Luettu 16.01.2020
- Rescue essential. Israel emergency bandage. Luettu 6.12.2020 <https://www.rescue-essentials.com/israeli-emergency-bandage-4-case-of-100/>
- Saastamoinen, M., Vähä, T., Ypyä, J., Alahuhta, M. & Päätaalo, K. 2018. Toiminnallisen opinnäytetyön oppimiskokemukset. ePooki. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut 45. Luettu 19.1.2021. <http://urn.fi/urn:nbn:fi-fe2018060625407>
- SPR. Ensiapuohjeet. Verenvuodon tyrehtyttäminen. Luettu 6.12.2020 <https://www.punainenristi.fi/ensiapuohjeet/verenvuoto>
- Sharmed. Tpak neula. Luettu 15.1.2021 <https://sharkmed.fi/tuote/tpak-neula>

Taisteluensiapu-blog.Fentanyl tikkari. Luettu 10.01.2021 <https://taisteluens.wordpress.com/author/antivir/>

Varpula, M., 2020. Verenkiertovajauksen tunnistaminen. Terveysportti. Luettu 6.12.2020. https://www.terveysportti.fi/dtk/aho/avaa?p_artikkeli=phh00248

Varusteleka. CAT-kiristysside. Luettu 9.12.2020 https://www.varusteleka.fi/fi/product/cat-combat-application-tourniquet-kiristys-side/35895?qclid=EAlalQobChMI9On-PpojB7QIVAZayCh3B3A4AEAAAYASAAEgLUnfD_BwE

Vuorio, K. 2015. Termobaaristen aseiden käyttö. Kandidaatin tutkielma. Maanpuolustuskorkeakoulu. Luettu 1.4.2020. https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/119929/Vuorio_KO.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Ylikoski, J., Mrena, R., Savolainen, S. & Pääkkönen, R. 2003. Miten pommi vahingoittaa? Suomen lääkärilehti. 13/2003. Luettu 15.03.2020. <https://www-laakarilehti-fi.libproxy.tuni.fi/pdf/2003/SLL132003-1553.pdf>

LIITTEET

Liite 1(3)

Aihe: Massiivinen verenvuoto ja sen ensiapu	
Simulaatioharjoituksen tavoite:	
<ul style="list-style-type: none"> - cABC-tutkiminen - verenvuodon tyrehtyttäminen - hemostaattien ja painesiteiden käyttö -ilmävamman sitominen - priorisointi 	
Simulaation käsikirjoitus: 4 simulaatiota suorittavaa menee paikalle, jossa on 2 potilasta, jotka ovat altistuneet sirpalepommin räjähdykselle. Molemmat potilaat ovat aikuisia.	
Simulaatio voidaan järjestää sisä- sekä ulkotiloissa.	
Alkutilanne: Potilas 1 makaa maassa, oikea jalka amputoitunut polven kohdalta ja vuotaa suihkuamalla.	
Potilas 2 istuu maassa ja pitelee silmäänsä. Potilas saanut silmäänsä sirpaleen.	
Potilas 1: status alussa: c(massiivinen verenvuoto): oikeasta jalasta vuotaa runsaasti verta	C(verenkierto): RAD+ mutta heikko. Periferia kylmä.
A(ilmatie): makaa maassa selällään, valittaa kipua	Muuta: potilas vastailee kysymyksiin, on kovin kivulias, muualla ei ruhjeita
B(hengitys): hengitystaajuus 20	
Hoito: cABC:n mukainen tutkiminen ja hoito: c - Massiivisen verenvuodon tyrehtyttäminen -> Kiristyssiteen laittaminen. Hemostaattien käyttö. A - Hengitysteiden auki pysymisen varmistaminen -> Huolehditaan että potilas hengittää. B – Potilaan hengityksen tutkiminen -> Hengitystaajuus, apuhengityslihasten käyttö. C – Verenkierron riittävyyden tutkiminen -> Radialispulssin tunnistelu. Hypotermian huomioiminen. Muiden ruhjeiden etsiminen.	
Hoidon vaste: Verenvuoto saadaan tyrehtymään.	
Tarvittavat välineet: Massiivisen verenvuodon simulaattori. Jalkatynkä. Kiristyssiteitä. Avaruuslakana. Hemostaattijauhetta tai hemostaattinen sidos.	
Potilas 2: status alussa: c(massiivinen verenvuoto) ei massiivista vuotoa	C(verenkierto): RAD+, iho lämmin ja hikinen

A(ilmatie): istuu maassa, hengitystiet avoinna	Muuta: silmässä sirpalevamma
B(hengitys): hengitystaajuus 22	
Hoito: cABC: mukainen tutkiminen ja hoito. c – Massiivinen verenvuoto. A – Ilmateiden aukiolo. B – Hengitys -> Hengitystaajuus, apulihasten käyttö. C- Verenkierron riittävyys -> Radialispulssin tunnustelu. Potilaan rauhoittelu. Silmien sitominen, vammaan ”linnunpesä”sidot. Muiden ruhjeiden tutkiminen.	
Hoidon vaste: Silmät saadaan sidottua, potilas rauhoittuu.	
Tarvittavat välineet: Sidostarpeita. Silmävamman ruhjeita.	

2 (3)

Potilaan 2. status alussa: c(massiivinen verenvuoto): Ei massiivisia verenvuotoja	C(verenkierto): RAD+, pulssi nopeahko. Iho lämmin ja kuiva.
A(ilmatie): Avoinna. Puhuu kokonaisina lausein.	Muuta: Potilas hermostunut tilanteesta.
B(hengitys): Hengitystaajuus 18. Hengityssänet kuultavissa.	
Hoito: cABC:n mukainen tutkiminen. Potilaan rauhoittelu.	
Hoidon vaste: Potilasta saadaan rauhoiteltua.	
Tarvittavat välineet: -	
Potilaan 3. status alussa: c(massiivinen verenvuoto): Ei massiivisia verenvuotoja	C(verenkierto): RAD-
A(ilmatie):Ei hengitä hengitysteiden avaamisen jälkeen.	Muuta: Aivokudos näkyvillä.
B(hengitys): -	
Hoito: Tilanteen toteaminen.	
Tarvittavat välineet: 1 nukke, aivokudokselta näyttävää materiaalia tai kuva aivokudoksesta.	

3 (3)

Aihe: Jänniteilmarinta ja sen hoito	
Simulaatioharjoituksen tavoite -cABC:n mukainen tutkiminen -jänniteilmarinnan tunnistaminen -jänniteilmarinnan hoitaminen	
Simulaation käsikirjoitus: 4 simulaatiota suorittavaa menee paikalle, jossa räjähtänyt pommi. 2 potilasta, toinen potilas makaa maassa, toinen seisoo. 1 vainaja(nukke). Simulaatio voidaan järjestää sisä- sekä ulkotiloissa.	
Alkutilanne: Potilas 1 makaa maassa ja hengittää raskaasti. Potilas 2 seisoo ja kävelee paikasta toiseen rauhottomasti. Vainaja makaa maassa kasvot kohti taivasta, aivokudosta runsaasti näkyvillä.	
Potilaan 1. status alussa: c(massiivinen verenvuoto): Ei massiivisia verenvuotoja	C(verenkierto): RAD+ mutta heikko. Pulssi nopea. Iho kylmänhikinen.
A(ilmatie): Avoinna.	Muuta:
B(hengitys): Hengitys raskasta ja potilaalla hengenahdistusta. Hengitystaajuus 20. Hengityssänet ei kuultavissa oikealta puolelta.	
Hoito: cABC:n mukainen tutkiminen ja hoito. c - Massiivisen verenvuodon pois-sulku. A - Hengitysteiden auki pysymisen varmistaminen -> Huolehditaan että potilas hengittää. B – Potilaan hengityksen tutkiminen -> Hengitystaajuus, apu-hengityslihasten käyttö. Hengityssänten kuuntelu. C – Verenkierron riittävyyden tutkiminen -> Radialispulssin tunnustelu. Hypotermian huomioiminen. Muiden ruhjeiden etsiminen. Jänniteilmarinnan tunnistaminen ja purku.	
Hoidon vaste: Jänniteilmarinta saadaan purettua ja potilaan vointi helpottaa.	
Tarvittavat välineet: Jänniteilmarintaneuloja. Stetoskooppi.	

Liite 2. 1 (2)

MPK:n palaute

KOULUTUSSUORITTEEN ARVIOINTI

OPINNÄYTETYÖ: Räjähdyssvamppotilaan ensiapu ja simulaatiosuunnitelma kenttälääkintä- ja taistelupelastaja harjoitukseen

Kouluttajat: Asta Tölmälä ja Mia Piri

Arvioija: Kimmo Topi

Tavoitteet:

Tavoitteena on tehdä kirjallinen tietopaketti räjähddevammojen syntymisestä, räjähddevamppotilaan ensiarvion tekemisestä, sekä räjähddevammojen ensiavusta.

Opinnäytetyössä käydään läpi yleisimpiä hoitovälineitä ja niiden käyttöä. Kirjallisen pohjalta on suunniteltu kaksi (2) erilaista räjähdys­simulaatiota lää­kintä- ja taistelupelastajakursseille, jonka avulla voi kouluttaa ja kerrata räjähdys­vamppotilaan tilanarviota ja ensiavullisia hoitotoimenpiteitä.

Simulaatitilanteet ovat: 1: räjähdyksestä johtuvan raaja-amputaation ensiapu – tavoitteena tuntea ja hallita kiristys­siteen käyttö. 2: jänniteilmarin­nan tunnistaminen ja sen ensiapu – tavoitteena jänniteilmarin­nan tunnistaminen sekä jänniteilmarin­nan purkuun tarkoitetun välineiden käytön hallitseminen. 2.simulaatioon otamme mukaan toisen potilaan, jolla on muuta runsasta verenvuotoa – tavoitteena tuntea ja hallita painesiteiden ja hemostaattien käyttö.

Kuvaus:

Opinnäytetyön menettelytapana on käytetty toiminnallista opinnäytetyötä. Opinnäytetyön toiminnallinen osuus on räjähdys­vammojen ensiapusimulaation suunnittelu MPK:n kurssille. Kirjallisessa osuudessa on kerrottu räjähdys­vam­moista sekä räjähdys­vamppotilaan ensiavusta.

Arviointi:

Opetettavan asian hallinta: Opetettava asia on hyvin hallussa ja sen vieminen koulutusosioon on hyvin suunniteltu.

Yleisjärjestelyt: Valmistelut on hyvin ja huolella tehty. Paikka oli valittu hyvin.

Opetusprosessin hallinta jäi valitettavasti koronapandemian takia suorittamatta. Opetusmenetelmät oli hyvin valittu ja sen aktivoiminen olisi ollut mielenkiintoista nähdä itse harjoituksessa.

2 (2)

Vuorovaikutus ja ohjaaminen jäi koronapandemian takia suorittamatta

Ajankäytön hallinta oli hyvä teoriaosuuden viemisessä prosessina eteenpäin.

Opetustavoitteen saavuttaminen jäi näyttämättä koronapandemian takia.

Vahvuuksia: Vahva teoriaosaaminen ja sen näkyväksi tuottaminen

Kehittämiskohteita: Harjoituksen toteuttaminen koronapandemian jälkeen.

Tampere

25.1.2021

Kimmo Topi