

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

MASSIIVISEN ULKOISEN VERENVUODON HALLINTA ENSIHOIDOSSA

Opetusvideo ensihoitajille

TEKIJÄT Juho Korhonen
Ville Mustonen
Jussi Ollikainen

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Tutkinto-ohjelma Ensihoitajan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Juho Korhonen, Ville Mustonen ja Jussi Ollikainen	
Työn nimi Massiivisen ulkoisen verenvuodon hallinta ensihoidossa – Opetusvideo ensihoitajille	
Päiväys 12/04/2023	Sivumäärä/Liitteet 39/2
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Pohjois-Savon hyvinvointialue, Ensihoitopalvelut	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Traumaperäinen kuolema on yleisin kuolinsyy nuorilla ja keski-ikäisillä ihmisillä. Massiivisen verenvuodon hallinta on tärkein traumapotilaiden kuoleman estävistä hoidoista. Massiivinen ulkoinen verenvuoto on harvinainen tapahtuma sairaalassa ja ensihoidossa. Tämän vuoksi ulkoisen verenvuodon hallinnan menetelmät on tärkeä hallita, kun ensihoitaja kohtaa massiivisesti verta vuotavan potilaan.</p> <p>Opinnäytetyössä tuotettiin teoriaosuuden pohjalta opetusvideo massiivisen ulkoisen verenvuodon hallintaa varten. Opinnäytetyö toteutettiin kehittämistyönä yhteistyössä Pohjois-Savon hyvinvointialueen (PSHVA) ensihoitokeskuksen kanssa. Opinnäytetyön tuotoksena tuli opetusvideo massiivisen ulkoisen verenvuodon hallintaa varten PSHVA:n ensihoitajille. Opetusvideolla esiteltiin PSHVA:lla käytössä olevat välineet massiivisen ulkoisen verenvuodon hallintaa varten ja niiden oikeaoppinen käyttö. Opetusvideossa käytiin läpi kiristyssiteen asettaminen raajaan, paine- ja hemostaasisiteen asettaminen vatsan alueelle, sekä paine- ja hemostaasisiteen asettaminen kaulan alueelle. Opetusvideota on mahdollisuus jakaa PSHVA:n toimesta heidän yhteistyökumppaneilleen ja hyödyntää Savonia-ammattikorkeakoulun opetusmateriaalina. Tavoitteena oli, että opetusvideon katsottuaan ensihoitajat osaavat käyttää heillä käytössä olevia välineitä oikeaoppisesti. Teoriaosuudessa käytiin läpi verenvuodon syntyminen, elimistön vasteet verenvuodossa ja ensihoidon käytettävissä olevat välineet verenvuodon hallintaan.</p> <p>Massiivisen verenvuodon hallintaan liittyy olennaisesti myös lämpöaloudesta huolehtiminen ja tarvittaessa verensiirto. Jatkokehittämistyönä tulevaisuudessa voisi olla hätäveriprotokolla, verensiirron toteutus, lämpöaloudesta huolehtiminen, sisäisten verenvuotojen hoito ja uusien välineiden tullessa niiden oikeaoppisen käytön esittely.</p>	
Avainsanat ensihoitopalvelu, massiivinen verenvuoto, massiivisen verenvuodon hallinta, opetusvideo, kiristysside, paineside, hemostaasiside, ensihoito	

Field of Study Social Services, Health and Sports	
Degree Programme Degree Programme in Emergency Care	
Author(s) Juho Korhonen, Ville Mustonen and Jussi Ollikainen	
Title of Thesis Management of external massive bleeding in emergency care – Instructional video for paramedics	
Date 12/04/2023	Pages/Appendices 39/2
Client Organisation /Partners North-Savo welfare area, Emergency services	
<p>Abstract</p> <p>Traumatic death is the most common cause of death among young and middle-aged people. Management of massive bleeding is the most important treatment of saving a trauma patient's life. External massive bleeding is a rare scenario in hospital and in emergency care. Because of this, management of external bleeding is important to master when the paramedic meets a patient with massive bleeding.</p> <p>In this thesis an instructional video was produced using the collected theory data on external massive bleeding. The thesis was carried out as a development work in collaboration with Wellbeing services county of North-Savo (PSHVA) Emergency medical services center. The result of this thesis is an instructional video about external bleeding management to PSHVA paramedics. The instructional video shows the PSHVA equipment for management of external massive bleeding, and the orthodox usage of it. The video demonstrates using tourniquet on limb, pressure bandage and hemostatic bandage on stomach area and pressure bandage and hemostatic bandage on neck area. There is an opportunity for Wellbeing services county of North-Savo to share the instructional video with their partners and with Savonia University of Applied Sciences. The goal of the work was that after watching the instruction video a paramedic knows how to use the equipment available.</p> <p>The theoretical part of the thesis covers the start of massive bleeding, body's responses to bleeding and emergency care equipment available for management of bleeding.</p> <p>Management of external massive bleeding is essentially related to taking care of the thermal economy and if necessary, blood transfusion. Topics for a further development work in the future might be emergency blood protocol, implementation of blood transfusion, taking care of thermal economy, treatment of internal bleeding and presentation of the correct use of new equipment.</p>	
<p>Keywords</p> <p>emergency healthcare service, massive bleeding, massive bleeding control, education video, tourniquet, first care emergency bandage, hemostatic bandage, prehospital emergency care</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	MASSIIVINEN VERENVUOTO JA SEN SYNTYMINEN	7
2.1	Massiivinen verenvuoto	7
2.2	Vammamekaniikka ja -energia	8
3	ELIMISTÖN VASTEET VERENVUODOSSA	9
3.1	Hemostaasi.....	9
3.2	Kompensaatio.....	10
3.3	Sokki.....	11
3.4	Kuoleman timantti.....	12
4	KEINOT ENSIHOIDOSSA MASSIIVISEN ULKOISEN VERENVUODON HALLINTAAN.....	13
4.1	cABCDE-protokolla	13
4.2	Triage-luokittelu.....	14
4.3	TECC-toiminta	15
4.4	Massiivisen ulkoisen verenvuodon hallinnan keinot.....	15
4.4.1	Kiristyside	15
4.4.2	Paineside	17
4.4.3	Hemostaasiside	17
4.4.4	Verenvuotopotilaan lääke- ja nestehoito.....	18
5	KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	20
6	KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS.....	21
6.1	Kehittämistarpeen tunnistaminen ja ideointivaihe.....	21
6.2	Suunnitteluvaihe	21
6.3	Toteutusvaihe.....	22
6.4	Tuotos	23
6.5	Arviointivaihe.....	24
6.6	Päätämismvaihe	25
7	POHDINTA.....	26
7.1	Kehittämistyön prosessi ja tuotoksen arviointi	26
7.2	Eettisyys ja luotettavuus.....	27
7.3	Ammatillinen kasvu	28
7.4	Hyödynnettävyys ja kehittämissideat	29

LÄHTEET	30
LIITE 1 KÄSIKIRJOITUS OPETUSVIDEOON	34
LIITE 2 ARVIOINTILOMAKE.....	39

KUVALUETTELO

Kuva 1. Hemostaasin pääkomponentit (mukaillen Strong Medicine 2014)	10
Kuva 2. Kuoleman timantti (Korpela 2023, CC BY-SA).....	12
Kuva 3. Kiristysside (Partanen 2023, CC BY-SA)	16
Kuva 4. Paineside (Partanen 2023, CC BY-SA).....	17
Kuva 5. Hemostaasiside (Partanen 2023, CC BY-SA).....	18
Kuva 6. Kuvakaappaus koulutusvideosta (Partanen 2023, CC BY-SA).....	23

1 JOHDANTO

Maailmanlaajuisesti traumaperäinen kuolema on yleisin kuolinsyy 18–45-vuotiailla (Meißner & Schlenke 2012). Vuonna 2020 tapaturmaisesti kuoli 4,4 miljoonaa ihmistä (WHO 2021). Siviileille sattuneista traumaista massiivinen verenvuoto oli toiseksi yleisin kuolinsyy, kun taas sotilaspuolella yleisin (Gegel ym. 2010). Massiivisen verenvuodon hallinta on tärkein traumapotilaiden kuoleman estävistä hoidoista (Halonen, Handolin & Maisniemi 2018, 19–25). Suurin osa massiivisen verenvuodon hallinnan menetelmistä on lähtöisin sotilaspuolelta, jossa niitä on testattu ja tutkittu paljon (Meißner & Schlenke 2012).

Ensihoidon kohdatessa massiivisen verenvuodon on verenvuodon hallinta tärkein toimenpide potilaan selviytymisen kannalta. Ulkoisen massiivisen verenvuodon hallinnan ja hoidon tavoitteena on turvata potilaan riittävä verenkierto ja minimoida verenvuodon määrä. Olennaista verenvuodon hallinnan osalta on tunnistaa verenvuoto ja hoitaa verenvuotoa oikeilla keinoilla. Lopullinen hoito massiivisen verenvuodon osalta tapahtuu sairaalassa. Mikäli verenvuotoa ei saada hallintaan ensihoito vaiheessa sairaalaan ulkopuolella käytetty aika lisää kuolleisuutta. (Halonen ym. 2018, 19–25; Kuisma, Holmström, Nurmi, Porthan & Puolakka 2021, 267, 629–631.) Massiivinen verenvuoto on harvinainen tapahtuma niin sairaalassa, kuin ensihoidossakin. Tämän vuoksi toimintatapojen sekä välineiden tulee olla hallussa kohdatessa massiivisesti vuotavan potilaan. (Meißner & Schlenke 2012; Halonen ym. 2018, 19–25.)

Elimistö reagoi verenvuotoon monien eri tekijöiden avulla. Hemostaasilla eli verenvuodon tyrehdyttämällä elimistö pyrkii rajoittamaan verenvuodon määrää. (Sand, Sjaastad, Haug, Bjålie & Toverud 2016, 316.) Verenvuodon edelleen jatkuessa elimistö pyrkii kompensoimaan verenkierron tärkeille elimille riittäväksi (Cannon 2018). Mikäli verenvuotoa ei saada hallintaan johtaa se kiertävän veren määrän vähyyden vuoksi elinvaurioihin ja kuolemaan (Kuisma ym. 2021, 267).

Työn tilaajana toimii Pohjois-Savon hyvinvointialueen ensihoitopalvelut. Pohjois-Savon hyvinvointialueen ensihoitopalveluille aiheutta oli ehdottanut työntekijät. Työntekijät kokivat, että kyseiselle opinnäytetyönä toteutetulle opetusvideolle olisi todellista tarvetta ja hyötyä itseopiskelussa. Pohjois-Savon hyvinvointialue vastaa Pohjois-Savon ensihoitopalvelujen järjestämisestä. Pohjois-Savon hyvinvointialue hallinnoi Kuopion yliopistollisen sairaalan (KYS) erityisvastuualueen ensihoitokeskusta. (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2020.)

Opinnäytetyö toteutettiin kehittämistyönä, joka on toiminnallinen opinnäytetyö. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa opetusvideo massiivisen ulkoisen verenvuodon hallinnasta Pohjois-Savon hyvinvointialueen ensihoidon henkilöstölle. Opetusvideon tavoitteena on, että ensihoitajat tuntevat hyvinvointialueella käytössä olevat hoitovälineet ja osaavat niiden tarkoituksenmukaisen käytön massiivisen ulkoisen verenvuodon hallinnassa. Tuotetun materiaalin avulla ensihoitajien on mahdollista kehittää osaamistaan itseopiskeluna työtehtäviensä tukemiseksi. Opetusvideota voidaan käyttää lisäksi Savonia-ammattikorkeakoulun opiskelijoiden opetuksessa.

2 MASSIIVINEN VERENVUOTO JA SEN SYNTYMINEN

Verenvuodon aiheuttaa yleensä vamma tai vakava sairaus. Verenvuodon määrään ja kudosisvaurion laajuuteen vaikuttavat vammaenergia ja -mekanismi. Massiivinen verenvuoto vähentää verenkierrossa kiertävän veren määrää, joka voi aiheuttaa erilaisia vakavia toimintahäiriöitä elimistössä. Sisäinen verenvuoto ei ole havaittavissa helposti ulospäin, sillä veri vuotaa elimistön onteloihin ja kudoksiin. Ulkoisen verenvuodon pystyy havaitsemaan helposti paljastamalla vamma-alueen. (Castrén, Korte & Myllyrinne 2017.)

2.1 Massiivinen verenvuoto

Massiivisella verenvuodolla tarkoitetaan verenvuotoa, jossa potilas kuolee verenvuotoon ennen sairaalaan tuloa tai saa punasoluja yli kymmenen yksikköä ensimmäisen hoitovuorokauden aikana (Halonen ym. 2018, 19–25). Massiivisesti vuotava traumapotilas on haasteellinen hoidettava niin ensihoidossa, kuin sairaalassakin (Meißner & Schlenke 2012).

Ulkoisella verenvuodolla tarkoitetaan verenvuotoa, joka on havaittavissa päällepäin. Sisäisellä verenvuodolla tarkoitetaan verenvuotoa, joka ei näy päällepäin ja veri voi vuotaa ympäröiviin kudoksiin, rinta- tai vatsaonteloon, maha-suolikanavaan, alaselän ja lantion alueelle. (Kuisma ym. 2021, 518–519.) Sisäistä ja ulkoista verenvuotoa voi myös tapahtua samanaikaisesti (Castrén ym. 2017). Sisäistä verenvuotoa on aina syytä epäillä, jos potilaalla on sokin oireita, eikä ulkoista verenvuotoa ole havaittavissa. Sisäisen verenvuodon osalta ensihoidolla on yleensä hyvin rajallinen mahdollisuus vaikuttaa potilaan hoitoon. (Kuisma ym. 2021, 629–630.) Iskun tai vamman seurauksena iho ja sen alaiset kudokset vaurioituvat. Vaurion laajuuteen vaikuttaa iskun voimakkuus ja aiheuttaja. Verenvuoto johtuu tavallisesti vammasta. (Castrén ym. 2017.)

Ampumahaavat, ruhjehaavat, pistohaavat ja viiltahaavat ovat yleisimpiä massiivisen verenvuodon aiheuttajia. Lähtökohtaisesti kaikkia kaulan ja vartalon alueen lävistäviä vammoja on pidettävä henkeä uhkaavina ja potilas on saatava mahdollisimman nopeasti sairaalaan, jossa on mahdollisuus ottaa vastaan päivystyksellisiä vuotavia traumapotilaita. (Kuisma ym. 2021, 629–630.) Haava tarkoittaa ihon tai limakalvon vauriota. Haavat jaetaan pintahaavoihin, pistohaavoihin, viiltahaavoihin, ruhjehaavoihin, puremahaavoihin ja ampumahaavoihin. Haava voi aiheuttajan mukaan ylettyä aiheuttamaan syvempien kudosten sekä sisäelinten vauriota. (Castrén ym. 2017.)

Ampumahaavoille ominaista on pitkät haavakanavat ja luodin aiheuttamat suuret kudosisvauriot. Kudostuhon vaikeusasteeseen vaikuttaa osuma-alueen kudostyyppi sekä luodin liike-energia. Suurempi liike-energia aiheuttaa suuremmat kudosis- ja painevauriot. (Kuisma ym. 2021, 609.) Tyypillisesti luodin sisäänmenoaukko on pieni ja ulostuloaukko on suuri johtuen luodin aiheuttamasta kavitaatiosta eli paineaallosta (Castrén ym. 2017).

Ruhjehaava voi vuotaa tapauskohtaisesti todella runsaasti tai vuoto voi olla myös niukkaa. Ruhjehaava voi olla seuraus murskaavasta tai repivästä kudokseen kohdistuvasta energiasta. Puremahaava syntyy ihmisen tai eläimen puremasta ja on hyvin altis infektoitumaan. (Castrén ym. 2017.)

Pistohaavoissa verenvuoto ulospäin voi olla niukkaa, mutta riippuen haavan aiheuttajasta voi sisäinen verenvuoto olla runsasta. Rintakehän alueella sijaitseva syvä pistohaava voi aiheuttaa keuhkovaurion. Viiltohaavan ja pistohaavan syvyys ja sijainti vaikuttaa sen aiheuttamaan kudosisä-, hermo-, jänne-, lihas- ja verisuonivaurion. Viiltohaavan aiheuttaa tyypillisesti leikkaava tai terävä esine. Pintahaavoissa verenvuoto on yleensä vähäistä, vaikka iho on voinut vahingoittua isolta alueelta. (Castrén ym. 2017.)

2.2 Vammamekaniikka ja -energia

Kudoksia vaurioitava energia ja mekaniikka voi johtua monesta tekijästä. Kudosisäaurion laajuus riippuu vaurioittavan voiman suuruudesta eli vammaenergiasta, suunnasta, kosketusalueesta eli vammamekaniikasta, sekä vammautuneiden kudosten ominaisuuksista. Vammamekaniikat jaetaan yleisesti ottaen lävistäviin-, tylppiin- tai räjähdysvammoihiin. Lisäksi vammat voidaan luokitella pieni- tai suurienergisiksi vammoiksi. (Kuisma ym. 2021, 605–609.) Vammaa tarkastellaan sen syntyperän (tylppi-, lävistävä- vai räjähdysvamma), vammaenergian (suuri vai pieni energinen) ja vammalöydösten (korkean- vai matalanriskin) perusteella. Massiivinen verenvuoto on korkeanriskin löydös, joka tulee hoitaa nopeasti. (Kuisma ym. 2021, 605, 608–609, 631.)

Vammamekanismilla määritellään, miten vamma on muodostunut. Vammamekanismeja on erilaisia ja niiden aiheuttavat vammat eroavat toisistaan. Vammalöydöksen vakavuuteen vaikuttaa sen energiamäärä. Korkeanriskisten potilaiden vammat ovat henkeä uhkaavia vammoja. Kaikki vammamekanismit voivat aiheuttaa korkeanriskin vammalöydöksiä. (Naarajärvi & Telkki 2019, 317–319.)

Lävistäviä vammoja ovat esimerkiksi puukotukset ja ampuma-aseesta tulleet vammat. Lävistävässä vammoissa haavakanava on yleensä pitkä ja selkeästi paikannettavissa. Myös mahdolliset painevaikutukset voivat lisätä vamman vakavuutta. (Kuisma ym. 2021, 608–609.)

Tylppiä vammoja aiheuttavasta esimerkiksi liikenneonnettomuudet ja putoamiset. Tylpissä vammoissa on tyypillistä laajat kudosisäauriot, sillä nopea liike-energian hidastuminen aiheuttaa erilaisia repeämiä kudoksissa muuallakin kuin kosketuspinnalla. Vammojen syntyyn vaikuttaa asento, jossa vammaenergia kohdistuu kudoksiin. (Kuisma ym. 2021, 605–608.)

Räjähdysvammoja aiheuttavat yleensä iletulitukset, erilaiset räjähteet sekä teollisuudessa tapahtuneet räjähdykset. Räjähdysvammoissa vauriot syntyvät itse räjähdyksestä, paineaallosta, sinkoutuvista esineistä sekä kaatumisen seurauksena. (Kuisma ym. 2021, 605–610.)

Keskikehon alueelle sijoittuvissa ulkoisissa vammoissa on mahdollista esiintyä rintakehän alueella veri- tai ilmarinta tai pahimmassa tapauksessa jänniteilmarinta. Vatsan alueella mahdollisia riskejä ulkoisesti vammautuneella potilaalla suurten verisuonien, kuten vatsa-aortan tai suolivaltimoiden vaurioituminen, jotka vuotaessaan aiheuttaa runsasta verenvuotoa. (Naarajärvi & Telkki 2019, 203, 330.)

3 ELIMISTÖN VASTEET VERENVUODOSSA

Ihmisen kokonaispainosta 7–8 % on verta. Tämä tarkoittaa sitä, että 70 kg painavalla henkilöllä verta on noin viisi litraa. Veri koostuu plasmasta, punasoluista, valkosoluista ja verihiutaleista. Veren tehtävä on kuljettaa happea ja hiilidioksidia sekä kudoksille ja soluille tärkeitä energia- ja rakennusaineita mm. aminohappoja, glukoosia, rasva- ja kuona-aineita. Veri osallistuu myös solujen toimintoja säätelevien hormonien kuljettamiseen ja elimistön lämmönsäätelyyn. (Sand ym. 2016, 316.) Elimistö reagoi verenvuotoon monella eri tavalla. Hemostaasilla elimistö pyrkii rajoittamaan verenvuodon määrää. (Sand ym. 2016, 326.) Mikäli verenvuoto jatkuu edelleen, elimistö pyrkii kompensoimaan verenkiertoa tärkeille elimille (Convertino, Wirt, Glenn & Lein 2016). Verenvuodon jatkuessa riittävän pitkään aiheutuu sokki, joka on elimistön häiriötila liittyen riittämättömään verenkiertoon (Kuisma ym. 2021, 513).

3.1 Hemostaasi

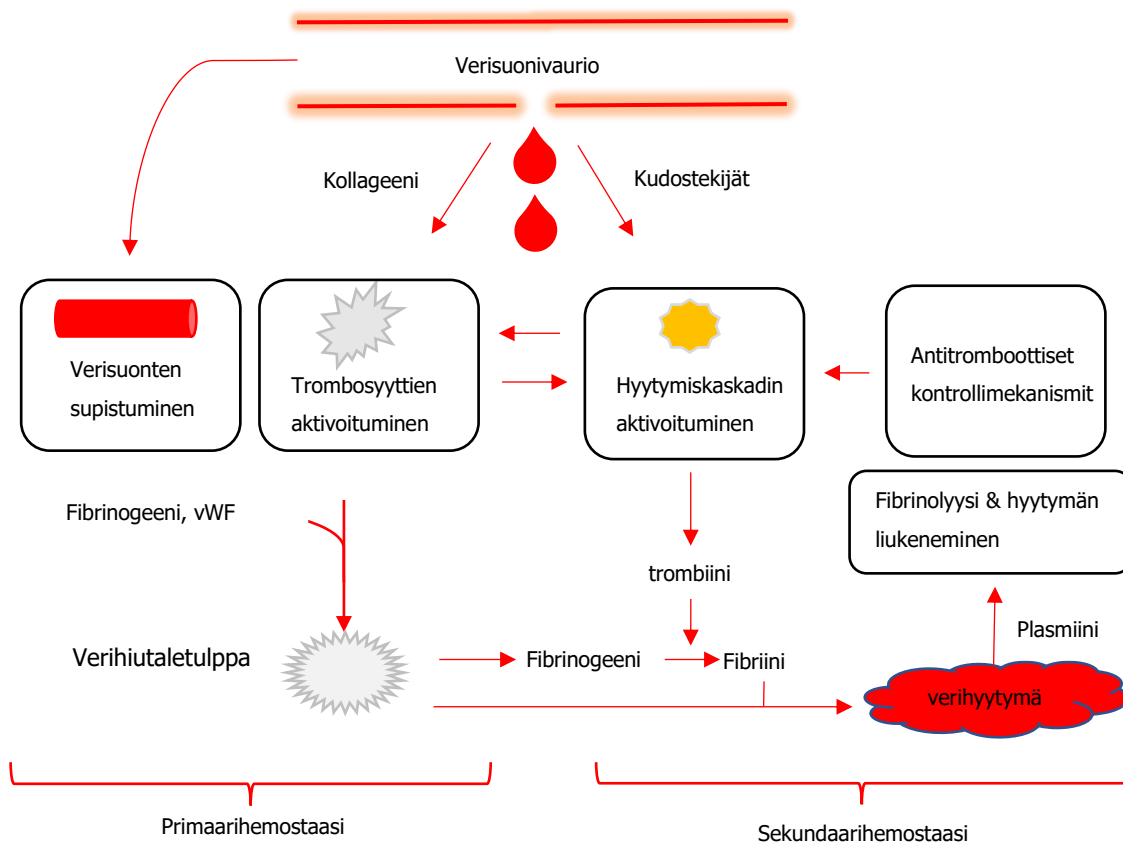
Hemostaasi tarkoittaa elimistön omia mekanismeja, jotka johtavat verenvuodon tyrehtymiseen kolmen osatekijän kautta. Nämä mekanismit ovat vaurioituneen verisuonen vasokonstriktio eli supistuminen, verihiutaleetulan muodostuminen ja veren hyydyttäminen. Hemostaasimekanismin vasteen toimiessa riittämättömästi voi pienikin vaurio altistaa henkeä uhkaavaan verenvuotoon. Hemostaasimekanismin toimiessa yliaktiivisesti altistaa se verihyytymille, jonka seurauksena verisuoni voi tukkeutua. Tukkeutunut verisuoni johtaa kuduskuolioon. (Sand ym. 2016, 326.)

Hemostaasin ensimmäinen mekanismi on vasokonstriktio eli vaurioituneen verisuonen supistuminen. Verisuonen seinämän sileät lihassolut supistuvat välittömästi verisuonen vaurioituessa. Verisuonen läpimitta pienentyy, jonka seurauksena vuotomäärä vähenee. Vasokonstriktion voimakkuus nousee verisuonivaurion ollessa suurempi. (Sand ym. 2016, 326.)

Kun verisuonen sisäpinnalla oleva solukerros eli endoteeli vaurioituu, sen alta paljastuu sidekudoksen kollageenisyyt, joihin verihiutaleet tarrautuvat. Verihiutaleet turpoavat ja alkavat muodostaa valejaljoja itsensä pinnalle. Samalla ne alkavat erittämään adenosiinidifostaattia (ADP), mikä muuttaa verihiutaleen pinnan tahmeaksi. Tahmea pinta edesauttaa verihiutaleiden takertumista toisiinsa. Sama reaktio jatkuu muissa verihiutaleissa. Lisäksi verihiutaleet alkavat erittämään tromboksaani A2. Tromboksaani A2 on verihiutaleista vapautuva rasvahappo, jonka vaikutus tehostaa verihiutaleiden takertumiskykyä toisiinsa. Mekanismin ansiosta verisuonivaurion kohdalle muodostuu verihiutaleetulppa. Terveiden endoteelisolujen entsyymi muodostaa arakidonihaposta prostasykliiniä, joka toimii tromboksaani A2 vastavaikuttajana. Prostasykliinin tehtävä on rajoittaa verihiutaleetulan leviämistä vaurioalueelta. (Sand ym. 2016, 326–327.)

Veren hyytymistä edistävät aineet ovat veressä normaalisti inaktiivisia eli ei toiminnassa olevassa muodossa. Ne kuitenkin aktivoituvat verisuonivaurion tapahtuessa. Verisuonivaurion vaikutuksesta veressä oleva inaktiivinen protrombiini muuttuu entsyymitoiminnan seurauksena paikalliseksi trombiiniksi. Maksan tuottama fibrinogeeni taas muuttuu trombiinin vaikutuksesta fibriinisäikeiksi. Fibriinisäikeet muodostavat verihiutaleverkon sisään ja ympärille liukeamatonta fibriiniverkkoa. Verkkoon alkaa takertumaan verisoluja, jotka yhdessä muodostavat verihyytymän. 30–60 minuutin

päästä hyytymän muodostumisesta se alkaa kutistua ja vetämään haavan reunoja toisiinsa päin. Tämä johtuu verihytaleiden supistumismekanismien aktivoitumisesta, joka lyhentää verihytaleiden pinnalla olevia valejalkoja. Tämä mekanismi tehostaa haavan umpeutumista. (Sand ym. 2016, 327–330.)



Kuva 1. Hemostaasin pääkomponentit (mukaillen Strong Medicine 2014)

3.2 Kompensaatio

Kompensaatiolla tarkoitetaan elimistön reaktiota elintoimintojen ollessa uhattuna, jolla elimistö pyrkii vakauttamaan häiriön. Veren vähäisestä määrästä johtuvassa kompensaatiossa sympaattinen- ja autonominen hermosto aktivoituvat. (Cannon 2018.) Sympaattinen- ja autonominen hermosto toimivat tahdosta riippumattomasti (Sand ym. 2016, 133–134).

Sympaattisen hermoston aktivoituminen johtaa verisuonten supistumiseen, syketaajuuden kohoamiseen ja sydämen supistumisvoima lisääntyy (Sand ym. 2016, 136). Näillä keinoilla elimistö pyrkii pitämään sydämen minuuttivirtauksen ja verenpaineen normaalilla tasolla. Aivolisäkkeestä erittyy myös antidiureettista hormonia, jonka seurauksena virtsaneritys vähenee ja elimistöstä poistuu vähemmän luontaisesti nesteitä. Kompensaation vuoksi verenkierto yleensä ohjautuu elintärkeille osa-alueille, kuten aivoille, sydämelle ja munuaisille. Tämän vuoksi ääreisverenkierto heikkenee ja raajat ovat viileät. (Cannon 2018.)

3.3 Sokki

Elimistön elimet vaativat normaalin hapentarjonnan toimiakseen tarkoituksenmukaisesti. Tähän vaikuttavat tekijät ovat kaasujenvaihdon onnistuminen keuhkoissa, esteetön verenkierto verisuonissa, sydämen mekaanisen pumppaustoiminnan onnistuminen, plasman ja punasolujen riittävyys verenkierrossa sekä häiriötön solutasojen toiminta. (Kuisma ym. 2021, 513.)

Sokki on elimistön häiriötila, joka muodostuu, kun kudosten hapensaanti on riittämätön verenkiertovajauksen seurauksena. Elimistön kompensoitumekanismit aktivoituvat ja ne pyrkivät vakauttamaan uhkaavan sokkitilan. Elimistö siirtää nestettä kudoksista verenkiertoon ja keskittää verenkiertoa tärkeille elimille, kuten sydämelle, aivoille ja munuaisille. Sydämen minuuttitulavuus lisääntyy, kun elimistö pyrkii nopeuttamaan verenkiertoa kudoksissa. Lisäksi keuhkotuuletus lisääntyy. Näiden kompensoitumekanismien pettäminen johtaa lopulta sokkitilaan. Sokki voi muodostua yhdenkin tekijän heikentyessä merkittävästi. (Kuisma ym. 2021, 513.)

Sokissa elimistössä syntyy etenevä tilanne, jossa riittämätön kudosten hapensaanti saa aikaan anaerobista aineenvaihduntaa. Tämän seurauksena elimistöön alkaa kertyä laktaattia eli maitohappoa. Elimistön happamuus (asidoosi) johtaa verenpaineen laskuun ja solunsisäisen aineenvaihdunnan häiriintymiseen. Asidoosissa verisuonten ja sydämen toiminta heikentyy ja keuhkotuuletus lisääntyy, kun elimistö pyrkii poistamaan hiilidioksidia ja hiilihappoa. Hoitamattomana sokkitila johtaa riittämättömän kudosten hapensaannin seurauksena elinten vaurioihin ja toimintahäiriöihin. (Kuisma ym. 2021, 513.)

Sokin luokittelu tapahtuu sen syntymekanismien mukaan verenkierron esteestä (obstruktiivinen), sydänperäisestä (kardiogeeninen), nestevolyymien ja verisuonten läpimitan muuttumisesta (distributiivinen) ja veritilavuuden vähäisyydestä johtuvaan (hypovoleeminen) sokkiin. Sokkitila voi kuitenkin olla usean aiheuttajan yhdessä muodostava tila. (Kuisma ym. 2021, 514.)

Sokin hoidon yleisperiaate perustuu kudosten hapentarjonnan parantamiseen. Kudosten hapensaantiin vaikuttavat sydämen minuuttitulavuus, verenkierrossa olevien punasolujen määrä sekä niiden kyky sitoa ja kuljettaa happea kudoksille. Lisähapen antaminen ja tarvittaessa positiivisen uloshengitystypaineen käyttö hapenannostelussa parantaa happisaturaatiota. Laskimon kautta aloitetaan nestehoito, jolla pyritään optimoimaan verisuoniston täyttö. Verenpaineen ollessa matala voidaan siihen vaikuttaa nestehoidolla tehdyn täytön jälkeen verisuoniin ja sydämen supistumisvireyteen vaikuttavilla lääkeaineilla. Sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa yleisesti lääkehoitona käytetään noradrenaliinia tai adrenaliinia. (Kuisma ym. 2021, 516–517.)

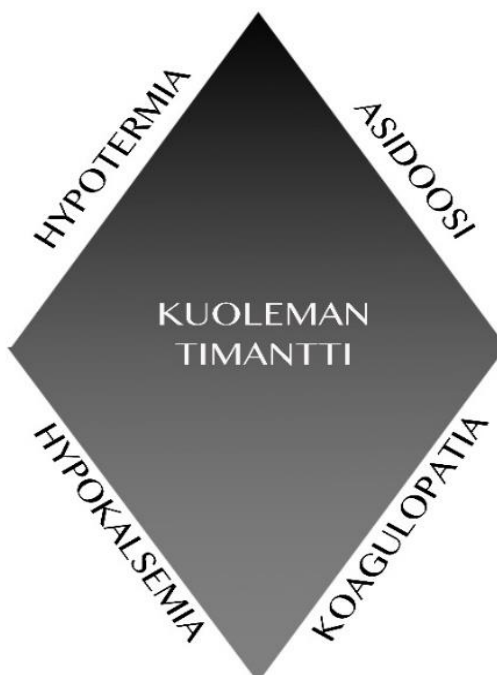
Massiivinen ulkoinen verenvuoto voi aiheuttaa hypovoleemisen sokin. Hypovoleeminen sokki kehittyy, kun kiertävästä verivolyymista on menetetty 40 %. Tyypillisinä oireina ilmenee kylmänhikisyyttä, syketajuuden nousua, raajojen lämpörajan vetäytymistä, pahoinvointia ja mahdollisesti tajunnan tason laskua. Hypovoleemisessa sokissa olevan potilaan hoitona on verenvuodon tyrehtyttäminen mahdollisimman nopeasti, lisähapen annostelu, tarvittava suonensisäinen nesteytys sekä nopea kuljetus sairaalaan. (Kuisma ym. 2021, 518–521.)

3.4 Kuoleman timantti

Massiivinen verenvuoto johtaa hoitamattomana kuolemaan (Convertino ym. 2016). Sosiaali- ja terveysministeriön asetus kuoleman toteamisesta 27/2004 määrittää 2§ kuoleman toteamisen seuraavasti: "Ihminen on kuollut, kun kaikki hänen aivotoimintansa ovat pysyvästi loppuneet." (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus kuoleman toteamisesta 27/2004 2§).

Traumapotilas voi pahimmillaan ajautua tilanteeseen, jota kutsutaan kuoleman timantiksi. Kuoleman timantti koostuu neljästä pääkohdasta, jotka ovat hypotermia eli elimistön jäähtyminen, asidoosi eli elimistön liiallinen happamoituminen, koagulopatia eli veren hyytymismekanismien häiriö ja hypokalsemia eli matala kalsium pitoisuus veressä. Nämä tekijät vahvistavat toistensa vaikutuksia ja verenvuodon tyrehtyminen voi olla jopa mahdotonta. (Halonen ym. 2018, 19–25; Wray ym. 2021.)

Verenvuodon aikana potilas menettää verihiutaleita ja hyytymistekijöitä. Elimistön jäähtyminen ja nestehoidosta johtuva veren laimentuminen helposti pahentavat tilannetta, joka johtaa kuolemankehään, jonka katkaiseminen on vaikeaa jo muodostuneen hyytymishäiriön vuoksi. (Reitala 2021.) Ensihoitovaiheessa aggressiivisesti kristalloideilla eli pienimolekyylisillä nesteillä toteutettu nestehoito pahentaa koagulopatiaa, hypotermiaa ja asidoosia. Kristalloideilla toteutetusta nestehoidosta noin 25 % jää verenkiertoon ja noin 75 % jakaantuu soluvälineiteiksi sekä imunesteiksi. Seurauksena trombiinin muodostus hidastuu ja vaikeutuu samalla huonontuen hyytymishäiriön tilaa. Trombiini on keskeinen tekijä veren hyytymisessä. (Pierce, Pittet & Simmons 2014, 189–199; Kuisma ym. 2021, 266–268.)



Kuva 2. Kuoleman timantti (Korpela 2023, CC BY-SA)

4 KEINOT ENSIHOIDOSSA MASSIIVISEN ULKOISEN VERENVUODON HALLINTAAN

Ensihoitoon on luotu erilaisia toimintamalleja. Toimintamallien tarkoitus on lisätä työ- ja potilasturvallisuutta. Potilasturvallisuuden keskiössä on potilaan saama oikea ja tarpeellinen hoito, josta koituu potilaalle mahdollisimman vähän haittaa. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2019.) Tässä opinnäytetyössä toimintamalleista on käsitelty verenvuodon tyrehtyttämiseen olennaisimmin liittyvät mallit, jotka ovat cABCDE-protokolla, Triage-luokittelu ja taktisen ensihoidon toiminnan perusteet.

4.1 cABCDE-protokolla

cABCDE tarkoittaa potilaan systemaattista tutkimisjärjestystä. Tutkiminen suoritetaan systemaattisesti järjestyksessä suurimmasta uhasta pienimpään uhkaan, sillä tavoitteena on löytää potilaan peruselintoimintoja uhkaavat tekijät. Tutkimuksissa ilmenneisiin löydöksiin tehdään välittömät henkeä pelastavat toimenpiteet. Potilaan tutkiminen alkaa ensiarviolla, joka suoritetaan ilman tutkimusvälineitä käyttämällä omia aisteja. Ensiarviolla saadaan selville myös tilanteen vakavuus eli tarvitseeko potilas välittömiä hoitotoimenpiteitä. (Kuisma ym. 2021, 136, 137.) Tarkennetussa tilanarviossa tutkiminen suoritetaan perusteellisemmin cABCDE protokollan mukaisesti käyttämällä tutkimusvälineitä sekä omia aisteja (Kuisma ym. 2021, 612, 615).

c= Massiivinen verenvuoto (catastrophic bleeding). Massiivinen verenvuoto tyrehtytetään ensimmäisenä hoitotoimena. Tyrehtyttämiseen voi käyttää alkuun omia raajoja, joilla painaa vuotokohtaa. Vuotokohdan tyrehtyttämiseen voi käyttää kiristys-, paine- tai hemostaasisidettä, joka on tarkoituksenmukaisin ja käyttäjälle tutuin väline. (Kuisma ym. 2021, 631.)

A= Ilmatiet (airways). Ilmatiet avataan nostamalla leukaa ylöspäin ja kääntämällä päätä taaksepäin. (Thim, Krarup, Grove, Rohde & Løfgren 2012.) Tajunnantasoltaan madaltuneen potilaan ilmatie tulee varmistaa, mikäli potilas ei torju kipua (Kuisma ym. 2021, 631).

B= Hengitys (breathing). Hengitystä tarkastellaan ilmapirran tuntumisella, rintakehän liikkumisella sekä korvin kuuntelemalla hengitystä. Hengitystyötä ja -taajuutta tulee myös arvioida. Tarkennetussa arviossa käytetään lisäksi stetoskooppeja hengitysäntien kuuntelemiseen, sekä pulssioksimetriä happisaturaation saamiseksi. (Thim ym. 2012.) Aikuispotilaan hengityksen normaaliarvoina voidaan pitää hengitystaajuutta 12–16 kertaa minuutissa, puhtaita ja symmetrisiä hengitysäniä, sekä yli 95 % happisaturaatioarvoa (Alanen, Jormakka, Kosonen & Saikko 2016, 26–33). Vammapotilaan happisaturaatio tavoitteena pidetään yli 95 %, mutta potilaiden tilanteen mukaisesti voidaan tyytyä jopa 90 % happisaturaatioon (Kuisma ym. 2021, 632).

C= Verenkierto (circulation). Verenkiertoa arvioidaan tunnustelemalla pulssia, lämpörajoja, kapilaaritäyttöä ja ihonväriä. Yleensä tunnustellaan rannevaltimopulssia (arteria radialis) tai kaulavaltimopulssia (arteria carotis). Jos rannevaltimo pulssi tuntuu potilaalla, verenpaine on yli 80 mmHg ja kaulavaltimopulssin tuntuessa verenpaine on yli 60 mmHg. Tarkennetussa arviossa voidaan käyttää verenpainemittausta, sekä sydämen monitorointia. (Thim ym. 2012; Oksanen & Tolonen 2018.) Aikuispotilaan normaaliarvoina verenkierron suhteen voidaan pitää systolisen

verenpainearvon olevan yli 100 mmHg, sydämen lyöntitiheyttä 50–100 kertaa minuutissa tasaisena, sekä lämpörajan olemista sormissa (Alanen ym. 2016, 44, 151).

Vuotopotilaan verenkierron tavoitearvona on yli 80 mmHg systolinen verenpaine. Suurempi verenpainetaso vaatisi laajempaa nestemäärää, joka vuotopotilaalla voi negatiivisesti vaikuttaa potilaan tilaan. (Kuisma ym. 2021, 633.)

D= Tajunta (disability). Tajunnan arvioinnissa potilasta puhutellaan ja yritetään saada puhevaste, jos puhevastetta ei saada voidaan kokeilla kipuvastetta. Tarkennetussa arviossa voidaan käyttää Glasgow'n coma score (GCS) pisteytystä. GCS pisteytyksessä arvioidaan silmien liikettä, puhe vastetta ja potilaan liikehdintää. Maksimi pistemäärä GCS-asteikolla on 15, joka muodostuu 4 pisteestä silmistä, 5 pisteestä puheesta ja 6 pisteestä liikkeestä. Myös verensokeri tulee mitata, verensokerin normaaliarvo aikuispotilaalla on 5–10,9 mmol. (Thim ym. 2012; Alanen ym. 2016, 61.)

E= Paljastaminen (exposure). Avataan vaatteita ja katsotaan, onko ihomuutoksia, trauman aiheuttamia muutoksia, vuotavia haavoja, neulanjälkiä tai muuta poikkeavaa. Myös kehonlämpötilan mittaaminen, joko lämpömittarilla tai kädellä. Pääsääntöisesti ihmisen ydinlämpötila + 37 Celsius astetta, mutta tässä on vaihtelevuutta ihmisestä riippuen +35,8–37,8 Celsius asteen välillä. Ydinlämmön laskiessa alle +35 Celsius asteen voidaan puhua matala lämpöisyydestä (hypotermia), kun taas lämpötilan noustessa yli 37,8 Celsius asteen puhutaan korkealämpöisyydestä (hypertermia). (Thim ym. 2012; Alanen ym. 2016, 52.)

4.2 Triage-luokittelu

Triage eli potilasluokittelu tarkoittaa toimintatapaa, jolla pyritään nopean tilannearvion jälkeen luokittelemaan potilas värikoodeilla merkittyihin kiireellisyysluokkiin. Kiireellisyysluokkien tavoitteena on määrittellä potilaan hoidon ja kuljetuksen kiireellisyys. Potilasluokittelu jaetaan primaaritriageen ja sekundaaritriageen. Primaaritriage on monipotilas- ja suuronnettomuus tilanteissa potilaiden kohtaamisjärjestyksessä tehtävä luokittelu, johon käytetään aikaa 15–30 sekuntia. Luokittelun aikana ainoat sallitut toimenpiteet ovat avoimen ilmarinnan peitto, massiivisen ulkoisen verenvuodon tyrehtyttäminen, hengitysteiden avaaminen käsin tai nieluputkella ja tajuttoman potilaan kylkiasentoon kääntäminen. (Martikainen 2016; Kuisma ym. 2021, 819–822.)

Primaaritriageessa käytettävät värikoodit ovat punainen, keltainen, vihreä, musta. Punaisen luokan potilaalla on yksi tai useampi seuraavista oireista tajuton, rannesyke ei tunnu, hengitystaajuus alle 10 kertaa minuutissa tai yli 30 kertaa minuutissa. Keltaisen luokan potilas on hereillä vastaa asiallisesti kysymykseen, mutta ei pysty liikkumaan. Rannesyke tuntuu ja hengitystaajuus on 10–30 välillä. Vihreitä potilaita ovat kaikki, jotka pystyvät liikkumaan. Musta potilas ei hengitä hengitysteiden avaamisen jälkeen ja kaulavaltimo syke ei tunnu. Mustat potilaat ovat kuolleita. (Martikainen 2016; Kuisma ym. 2021, 819–822.)

Primaaritriageen jälkeen aloitetaan sekundaaritriage, jonka perusteella potilaiden kuljetusjärjestys lopulliseen hoitopaikkaan määräytyy. Sekundaaritriageessa potilasta tutkitaan laajemmin ja tarkennetaan luokittelua potilaiden oireiden mukaisesti. Punaisia potilaita ollessa paljon otetaan käyttöön vielä violetti potilasluokitteluväri tapahtumapaikalla vammoihinsa tai suuronnettomuudesta johtuvan voimavaravajauksen vuoksi kuoleville potilaille. (Kuisma ym. 2021, 822–824.) Punaisen

ryhmän potilailla on merkittävä peruselintoimintojen häiriö, kuten verenkierto tai hengitys uhattuna. Myös lävistävät vammat ja massiivinen ulkoinen verenvuoto kuuluu punaisiin potilaisiin. Keltaisen ryhmän potilaiden tila on vakaa, mutta vaativat kiireellistä hoitoa. Keltaisilla potilailla voi olla esimerkiksi tylppä vamma rintakehän alueella ilman hengitysvaikeutta tai tajunnan tason lasku (GCS 9–13). Vihreiden potilaiden peruselintoiminnot ovat normaalit ja lähestulkoon aina kävelevät potilaat ovat vihereitä. Violetit potilaat ovat huonon ennusteen potilaita, jotka todennäköisesti menehtyvät hoidosta huolimatta. Violetilla potilaalla voi olla esimerkiksi aivoin aivovamma tai laaja yli 75 % palovamma. (Martikainen 2016.)

4.3 TECC-toiminta

TECC- toiminta eli Tactical Emergency Casualty Care pohjautuu Yhdysvalloissa 1900-luvulla kehitettyyn TCCC-toimintaan, joka on tuotu siviilipuolelle, kun taas TCCC eli Tactical Combat Casualty Care on suunnattu sotilaiden taisteluensiapuun. TECC-toiminnassa keskitytään korkeanriskin ja epätyypillisten uhkien ensihoidon tehtäviin. Tällä toimintamallilla pyritään estämään sairaalan ulkopuolisia kuolemia. (Callaway 2017.)

Toiminta TECC:ssä voidaan jakaa kolmeen osioon. Kuumaan/välittömän uhan alue, lämpimään/hoito epäsuoran uhan alue, kylmään/hoito evakuoinnin aikana. Osioissa on mietitty hoitotoimia, joita toiminnassa tulisi suorittaa, sekä hoitotoimia mitkä jätetään pois eri osa-alueen kohdalla. Koska toiminnassa korostuu välittömien hoitotoimien tekeminen lävistävät vammat kuuluvat suuressa osin TECC-toimintamalliin. (Committee for Tactical Emergency Casualty Care 2019c.)

Henkeä uhkaavan massiivisen verenvuodon tyrehtyttäminen kiristysiteellä on kuumen alueen hoitotoimenpide. Lämpimän alueen toiminnassa käytetään painesidettä ja hemostaasisidettä, sekä tutkitaan ja paljastetaan potilas muiden vuotopaikkojen löytämiseksi. (Committee for Tactical Emergency Casualty Care 2019c.) TECC-toimintaan on kehitetty omia TECC-laukkuja, joiden sisällössä on pyritty miettimään hoitovälineitä, joita henkeä uhkaavissa tilanteissa tarvitaan. Näitä hoitovälineitä on muun muassa kiristys-, paine- ja hemostaasiside, jänniteilmanrinnan purkamiseen tarkoitettu torakosenteesineula, sekä ilmatiivis sidos.

4.4 Massiivisen ulkoisen verenvuodon hallinnan keinot

Massiivisen ulkoisen verenvuodon tyrehtyttämiseen on kehitetty paljon erilaisia välineitä. Tässä opinnäytetyössä käymme läpi Pohjois-Savon hyvinvointialueella käytössä olevat välineet ja lääkehoidon ulkoisen massiivisen verenvuodon hallintaan. Nämä välineet ovat kiristys-, paine- ja hemostaasiside. Lääkehoitona massiivisessa verenvuodossa käytetään traneksaamihappoa.

4.4.1 Kiristyside

Kiristysiteestä käytetään yleensä lyhennettä CAT (Combat Application Tourniquet). Kiristysiteen käyttö on todettu tutkimuksissa tehokkaaksi verenvuodon tyrehtyttäjäksi, erityisesti massiivisissa raajaverenvuodoissa. Potilaille, joille oli laitettu kiristyside massiivisen verenvuodon tyrehtytykseen, tulivat sairaalaan korkeammilla verenpaineilla, sekä heille tarvitsi antaa vähemmän verituotteita. (Smith ym. 2019.) Sotilaspuolella kiristysiteen käyttöön liittyen hermovaurio- ja amputaatoriski on suurempi kuin muulla tavoin tyrehtytetyn verenvuodon. Kuolleisuuteen liittyen eroja ei löytynyt.

Henkeä uhkaavat massiivisesti vuotavat raajavammat ovat suurin estettävissä olevia kuolinsyitä taistelukentillä. (Lund 2016.) Siviilipuolella kiristysiteen käyttöön liittyen on todettu suuri hyötypotentiaali valtimovammoja hoidettaessa. Komplikaatioiden riski on pieni hyötyihin nähden. (Inaba ym. 2015.)

Taisteluolosuhteissa on todettu, että eniten estettävissä olevia kuolemia tapahtuu raajavammojen takia. Kiristysiteen käyttö hätäensiapumenetelmänä oli aiemmin pitkään kiellettyä. Kokemukset erityisesti Nato-maiden lääkintäorganisaatioiden operaatioista Lähi-idässä ovat kuitenkin osoittaneet, että jos kiristysidettä käytetään henkeä uhkaavan verenvuodon tyrehtyttämiseen, siitä koituva hyöty on huomattavasti mahdollista haittaa suurempi. (Lund 2016.)

Kiristyside asetetaan yleensä 5–7 cm vuotavan kohdan yläpuolelle. Jos varmuutta vuotoalueesta ei ole tai vuotavaan haavaan ei päästä käsiksi vaatteiden läpi kiristyside tulee asettaa raajan tyveen mahdollisimman ylös. Kiristysiteen asettamisen jälkeen se esikiristetään ja lukitaan varmistustarranauhalla. Tämän jälkeen pyritetään kammesta niin pitkään, että vuoto tyrehtyy ja kampi lukitaan lukitushahloon ja varmistetaan tarranauhalla. Kiristämisen jälkeen tulee tarkastaa vuotokohdan alapuolelta syke, sekä vuotava kohta. Mikäli syke tuntuu tai vuoto ei lakkaa kiristysidettä kiristetään lisää tai lisätään toinen kiristyside. Viimeisenä lisätään kellonaika, jolloin kiristyside on asetettu. (Combat tourniquet 2016.) Kiristysiteen kiinnipito aikaa on yleisesti pidetty kahden tunnin mittaisena, mutta usein ensihoitotilanteessa kiristysidettä ei tulisi avata ennen sairaalaan pääsyä (Honkavaara & Lehesjoki 2012; Kuisma ym. 2021, 631). Kiristysiteen toimintaperiaate on katkaista valtimoverenkierto raajasta (Kuisma ym. 2021, 631).



Kuva 3. Kiristyside (Partanen 2023, CC BY-SA)

4.4.2 Paineside

Paineside on tehokas verenvuodon tyrehtyttäjä lävistävissä vammoissa. Lähes jokaiselle lävistävän vamman saaneelle, jolle oli laitettu paineside, verenvuoto saatiin hallintaan (87 %) tai verenvuotoa saatiin tyrehtytettyä (11 %). Painesiteen käytöstä ei ole aiheutunut potilaille haittavaikutuksia. Suurin osa painesiteen käyttäjistä on tyytyväisiä helppoon käyttöön ja tehokkuuteen. (Naimer, Tanami, Malichi & Moryosef 2006.) Painesiteen käyttö ulkoisen verenvuodon tyrehtyttämisessä on monikäyttöinen. Se mahdollistaa paineen tuottamisen sellaisille alueille, joihin kiristysiteellä ei ole mahdollista vaikuttaa, näitä alueita ovat esimerkiksi vatsan ja kaulan alue. (Naarajärvi & Telkki 2019, 203.)

Painesidettä asetettaessa vuotavaa haavaa painetaan aluksi mekaanisesti käsin, ennen kuin paineside saadaan asetettua vamma-alueelle. Painesiteen haavatyyntä asetetaan vamma-alueen päälle ja jatketaan käsin painamista. Haavatyyntyn päälle asetetaan esim. sideharsorulla, joka kiinnitetään kiertyen joustositeellä raajan tai vartalon ympäri, kunnes vuoto loppuu. Painesiteen voi myös tehdä tilapäisvälineistä esimerkiksi huivista. (Castrén ym. 2017.) Poiketen muista kehonosien hoitamisesta kaulan alueelle asettaessa potilas nostetaan puoli-istuvaan asentoon ja jos mahdollista toinen käsi nostetaan ylöspäin. Paineside vietään vuotokohdasta vastakkaisen kainalon ali. Lopuksi ylös nostettu käsi lasketaan, joka asettuessa ala-asentoon luo vuotokohtaan tarvittavan paineen. (Naarajärvi & Telkki 2019, 204.)



Kuva 4. Paineside (Partanen 2023, CC BY-SA)

4.4.3 Hemostaasiside

QuikClot Combat Gauze® on 7,5 senttimetriä leveä ja 3,7 metriä pitkä taiteltu sideharso, joka on kyllästetty kaoliinilla (Quikclot 2021). Hemostaasiside on tehokas keino verenvuodon hallintaan erityisesti lävistävissä- tai murskavammoissa. Kaoliinilla päällystetyn sidoksen käyttäminen vuotokohdassa nopeutti merkittävästi hyytymän muodostumista myös antikoagulantteja, eli veren hyytymistä hidastavia lääkkeitä käyttävillä potilailla. (Cripps ym. 2018.) Mikäli perinteisillä menetelmillä verenvuotoa ei saatu hallintaan, voidaan vuotokohtaan asettaa hemostaasiside. Siteen poistamisen yhteydessä verenvuodon uusimiseen tulee varautua. (King 2011.) Hemostaasiside toimii hyvin myös potilailla, joilla on hyytymishäiriö, hypotermia tai asidoosi (King, Cohn, & Proctor 2004).

Hemostaasisidettä laitettaessa vuotavaan kohtaan verta ei tule pyyhkiä pois, koska hemostaasiside aktivoituu verestä. Hemostaaside laitetaan suoraan haavaonkaloon tai vertavuotavaan kohtaan. Siteen asettamisen jälkeen vuotokohtaa tulee painaa vähintään kolmen minuutin ajan. Verenvuodon tyrehtyessä hemostaasisiteen päälle asetetaan paineside. (Clinical Services 2020.)



Kuva 5. Hemostaasiside (Partanen 2023, CC BY-SA)

4.4.4 Verenvuotopotilaan lääke- ja nestehoito

Vertavuotavan potilaan neste- ja lääkehoidolla pyritään turvaamaan riittävä kudosten hapensaanti. Nestehoidon tavoitteena on riittävän veritilavuuden, hapenkuljetuskapasiteetin ja hyytymiskyvyn ylläpito sekä palautus. Vuotavan potilaan nestehoitona käytetään ensihoidossa yleisesti Ringerin liuosta, jolla pyritään lisäämään kiertävän verenmäärää elimistössä ja parantamaan kudosperfuusiota eli verenvirtausta kudoksen läpi. Tarvittaessa ensihoitovaiheessa voidaan aloittaa myös verituotteiden anto suonensisäisesti. Verituotteilla pyritään turvaamaan hapenkuljetuskapasiteettia kudoksille. Verenvuodon korvaaminen nestehoidolla on tärkeää, ettei potilaalle aiheudu pysyviä elinvaurioita johtuen riittämättömästä verenkierrosta. (Kuisma ym. 2021, 267–270, 519.)

Vuotavan potilaan osalta normaaleihin verenpaine arvoihin ei pyritä, vaan tyydytään matalampiin verenpaineisiin. Verenpaine tavoitteena pidetään 80 mmHg systolista verenpainetta. Tällä pyritään turvaamaan riittävä kudosperfuusio ilman merkittävää lisäverenvuotoa. Nesteytyksen tulee olla riittävän maltillista. Liian suurella nesteytyksellä verenpaine nousee ja tämä voi liuottaa jo syntyneitä hyytymiä ja pahentaa verenvuotoa. Myös kylmien nesteiden aiheuttama lämpötilan lasku huonontaa verenhyytymisen mekanismeja. Tarvittaessa verenpainetta nostamaan voidaan aloittaa verisuonia supistava lääkitys esimerkiksi noradrenaliini-infuusio. (Kuisma ym. 2021, 267–270, 519.)

Traneksaamihappoa käytetään erilaisten verenvuotojen hoitoon. Traneksaamihappo kuuluu antifibrinolyttien, aminohappojen ja hemostaasien lääkeyhmään. Lääkeaine annetaan 100 mg/min nopeudella laskimoon. (Yliopiston apteekki 2019.) Traneksaamihappo estää plasminogeenin

muuttumista plasmiiniksi hyytymisjärjestelmässä ja sen seurauksena vähentää syntyneen hyytymän hajotusta eli fibrinolyysiä (Kuisma ym. 2021, 271).

Traneksaamihappo on tehokas lääke verenvuotojen yhteydessä, kun se päästään antamaan tarpeeksi ajoissa. Alle 3 tunnin sisään verenvuodon alusta annettuna traneksaamihappo vähentää merkittävästi kuolleisuutta. Traneksaamihappoa tulee antaa ensimmäinen 1 gramman annos laskimoon, sekä toinen 1 gramman annos 8 tunnin kuluttua ensimmäisestä annoksesta, jotta saadaan paras vaikutus hyytymisjärjestelmään. (Roberts ym. 2013.)

5 KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyö toteutettiin kehittämistyönä, joka on toiminnallinen opinnäytetyö. Kehittämistyön tarkoituksena oli tuottaa opetusvideo massiivisen ulkoisen verenvuodon hallinnasta Pohjois-Savon hyvinvointialueen ensihoidon henkilöstölle. Opetusvideon tavoitteena on, että ensihoitajat tuntevat hyvinvointialueella käytössä olevat hoitovälineet ja osaavat niiden tarkoituksenmukaisen käytön massiivisen ulkoisen verenvuodon hallinnassa. Tuotetun materiaalin avulla ensihoitajien on mahdollista kehittää osaamistaan itseopiskeluna työtehtäviensä tukemiseksi. Opetusvideota voidaan käyttää lisäksi Savonia-ammattikorkeakoulun opiskelijoiden opetuksessa.

6 KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS

Kehittämistyössä keskitytään työelämästä lähtöisin olevaan kehittämistarpeeseen. Kehittämistyön teoreettinen sisältö koostuu aiheesta tehtyjen tutkimusten tuloksista ja niiden läpikäymisestä. Konkreettinen kehittämistuotos luodaan näistä tiedoista. Tarpeeseen vastataan tuottamalla konkreettinen tuotos, joka laaditaan olemassa olevien tutkimustietojen pohjalta. (Toikko & Rantanen 2009.) Opinnäytetyömme menetelmänä on kehittämistyö, joka pitää sisällään seitsemän eri työvaihetta. Vaiheet ovat kehittämistarpeen tunnistaminen, ideointi-, suunnittelu-, toteutusvaihe, tuotos, arviointi- ja päättämisvaihe (Salonen, Eloranta, Hautala & Kinos 2017, 56–66).

6.1 Kehittämistarpeen tunnistaminen ja ideointivaihe

Opinnäytetyömme aihe koettiin Pohjois-Savon hyvinvointialueen ensihoitajien keskuudessa tärkeäksi ja toive kehittämistyön tekemisestä saatiin operatiivisessa työssä olevilta ensihoitajilta. Pohjois-Savon hyvinvointialueen Moodle-oppimisalustalla ei ollut massiivisen ulkoisen verenvuodon hallinnasta suomenkielistä opetusvideota, jolle kuitenkin ensihoitajien mielestä olisi tarvetta. Tarve kyseiselle opetusvideolle on merkittävä, sillä ensihoitajat kohtaavat työssään harvoin ulkoista massiivista verenvuotoa ja tilanteen tullessa kohdalle on ulkoisen verenvuodon hallinnan keinot osattava.

Ideointivaiheessa tarkoituksena on pohtia laajasti kuinka haluttuun muutokseen päästään. Tämän vaiheen alussa sovitaan yhdessä työntilaaajan ja työntekijöiden kanssa suunnitelma työn valmistumisesta sekä luodaan työntekemiseen alustava aikataulus. (Salonen ym. 2017, 58.) Pidimme työsuunnitelma vaiheen alussa palaverin työntilaaajan kanssa. Palaveriin osallistui PSHVA:n ensihoitopalveluiden osastonhoitaja ja kehittämisosastonhoitaja. Palaverissa kartoitimme työntilaaajan toiveet opetusvideon sisältöön ja opinnäytetyön aikataulutukseen. Palaverin jälkeen allekirjoitimme hankkeistamissopimukset työn tekemistä varten ohjaajavan opettajan ja KYSin ensihoitopalveluiden osastonhoitajan kanssa.

6.2 Suunnitteluvaihe

Suunnitteluvaiheessa täsmennetään ideointivaiheessa syntyneitä ajatuksia ja tavoitteita, sekä keinoja tavoitteiden saavuttamiseksi. Tämän saavuttamiseksi perehdytään aihetta kuvaavaan tutkimustietoon ja kirjallisuuteen. (Salonen ym. 2017, 59–60.) Perehdyimme Pohjois-Savon hyvinvointialueen ensihoitopalveluiden käytettävissä oleviin massiivisen ulkoisen verenvuodon hallinnan menetelmiin. Pohjois-Savon hyvinvointialueen ensihoitopalveluissa on käytettävissä kiristyside, paineside ja hemostaasiside. Perehdyimme näistä välineistä olemassa olevaan tutkimustietoon, jonka pohjalta teimme opinnäytetyömme kirjallista osiot ja opetusvideon käsikirjoitusta. Käytimme tiedonhakuun luotettavia vertaisarvioituja tutkimuksia, artikkeleita ja alan kirjallisuutta. Vertaisarvioituja tutkimuksia ja -artikkeleita etsimme Cinahl Ultima, Pubmed, Terveysportti, Google scholar sivustoilta. Suunnitteluvaiheessa pyrimme osallistumaan menetelmäpajaan, mutta emme tulleet valituksi kyseiseen pajaan. Aikataulullisten syitten takia, emme ole osallistuneet lainkaan menetelmäpajaan.

Videoperäistä oppimista on käytetty jo toisen maailmansodan aikaan sotilaiden kouluttamisessa, joten sillä on pitkät perinteet. Myöhemmin on käytetty erilaisia VHS ja CD- levyjä video-opetuksessa. Nykymuotoiseksi videoperäinen opiskelu on tullut 2000-luvunaikana internetin yleistyttyä ja sosiaalisen median myötä. Nykypäivänä opetusvideot ovat tärkeä osa opetusta ja koulutusta. Videoperäinen oppiminen on mielletty tehokkaaksi ja hyväksi keinoksi normaalin opetustoiminnan rinnalle. (Yousef, Chatti & Schroeder 2014.)

Katsojan kannalta hyvä opetusvideo on lyhyt ja selkeä. Yleisesti ottaen alle kuuden minuutin mittainen video on oppimismielessä paras. Muutoin katsojan ajatukset voivat harhailla. Videolla olevan puheen tulee olla selkeää, riittävän nopeaa sekä innostunutta. Käytettävien termien tulee olla ymmärrettäviä. Näillä keinoilla videon katsojan mielenkiinto pysyy yllä. Katsojan mielenkiinto voi lisätä myös aiheen mukaisilla kysymyksillä. (Brame 2016.)

Suunnitteluvaiheessa meille oli tärkeää, että pyrimme tekemään selkeän ja napakan opetusvideon, joka ei pidä sisällään mitään ylimääräistä. Näin katsojalle mahdollistetaan video, jossa itse opetuksellisesti merkittävä materiaali on selkeästi nähtävissä. Teimme opetusvideota varten kaksikaistaisen käsikirjoituksen, joka pitää sisällään opetettavat aihealueet (LIITE 1).

Opetusvideossa painotetaan käytettävissä olevien välineiden oikeaoppista käyttötekniikkaa. Ensimmäisessä suunnitelmassa ajatuksena oli tehdä jokaisesta käytettävästä välineestä oma opetusvideo. Opetusvideon käsikirjoitusta tehtäessä huomasimme, että saamme opetettavat välineet samaan videoon, eikä videosta tule liian pitkää katsojalle. Työntilaaaja myös tuki ajatusta yhdestä opetusvideosta.

Opetusvideon käsikirjoitus hyväksyttiin helmikuussa 2023 ja pääsimme heti seuraavalla viikolla kuvaamaan videon KYSin kliinisen koulutuskeskuksen tiloihin. Olimme jo etukäteen varanneet välineet ja tarkastaneet kuvaustilan ja sopineen kuvaajan kanssa puhelimitse kuvausajankohdasta. Kuvaajalle olimme lähettäneet käsikirjoituksen etukäteen tarkasteltavaksi sähköpostiin.

6.3 Toteutusvaihe

Toteutusvaiheessa kehittämistyön tekeminen aloitetaan suunnitteluvaiheessa luodun suunnitelman mukaisesti. Suunnitelmaa voi toteutusvaiheessa vielä täsmentää kohdentaakseen lopullista tarkoitusta. Palaute ja ohjaus toteutusvaiheessa lisäävät merkittävästi lopullisen työn onnistumista. (Salonen ym. 2017, 62.)

Videossa näyttelivät opinnäytetyön tekijät. Olimme sopineet roolitukset valmiiksi ja perehtyneet omaan rooliin ennen kuvauspäivää. Video kuvattiin KYSin kliinisen koulutuskeskuksen tiloissa. Kuvaajana ja editoijana toimi KYSin mediatuottaja. Videoon tarvittavat materiaalit saimme käyttöön KYSiltä. Videon aiheet ovat kiristysiteen asettaminen raajaan, painesiteen ja hemostaasisiteen asettaminen vartalon alueelle, painesiteen ja hemostaasisiteen asettaminen kaulaan. Videossa käydään läpi käytettävän välineen käyttöperiaate, välineen komponentit ja asettaminen potilaalle.

Kuvaustilanteen jälkeen siirryimme mediatuottajan kanssa KYSin viestinnän studioon editoimaan, äänittämään sekä tarkastelemaan lopullisia otoksia videosta. Mediatuottaja editoi videon ja siihen lisättiin ääniraita, jossa videolla näkyvä toiminta kerrotaan käsikirjoituksen mukaisesti auki katsojalle. Äänityksen ja lopullisen editoinnin jälkeen katsoimme videon kokonaisuudessaan läpi. Mediatuottaja

ohjeisti, kuinka videoon lisätään vielä tekstitys saavutettavuuden parantamiseksi. Saavutettavuudella huomioidaan erilaiset digipalveluiden käyttäjät, jotta käyttö ja sisältö olisi mahdollisimman helposti saatavilla jokaiselle. Saavutettavuudella parannetaan digipalveluiden yhdenvertaisuutta. Kaikki ihmiset eivät näe tai kuule videota, jonka vuoksi videossa tulee olla tekstitys ja äänet.

(Aluehallintovirasto julkaisuaika tuntematon.) Tämän jälkeen mediatuottaja lähetti videon meille. Tekstitykset teimme Microsoft Stream palvelun kautta, jossa sivusto luo videoon tekstityksen, jotka sisälsivät kuitenkin paljon kieliopillisia virheitä. Korjasimme virheet ja lähetimme valmiin tekstityksen KYSin mediatuottajalle, joka liitti ja ajoitti ne lopulliseen opetusvideoon. Kuvauksissa käytettiin Blackmagic URSA Mini 4.6K ja Sony A7 3 kameroita ja editointityökaluna käytettiin Adobe Premiere CC ohjelmaa.

Lähetimme videon arvioitavaksi ja kommentoitavaksi ensihoitokeskukselle samalla viikolla. Ensimmäisen editoinnin jälkeen saimme työn tilaajalta ehdotuksen lisätä opetusvideoon kiristyside, paineside ja hemostaasiside otsikot ennen välineiden esittelyä. Muutoin opetusvideo vastasi heiden tarpeitaan. Kävimme seuraavalla viikolla muokkaamassa ja äänittämässä videon työntilaaajan toiveen mukaan.

6.4 Tuotos

Kehittämistoiminnan tuotoksena saadaan konkreettinen muutos haluttuun kohteeseen. Kehityksen kohteena olevien toimijoiden huomioidut ja näkemykset saavutetuista tuloksista on merkityksellistä huomioida tarkastellessa kehittämistyön tuotosta. (Salonen ym. 2017, 63.) Kehittämistyön tuotoksena syntyi opetusvideo massiivisen ulkoisen verenvuodon hallinnasta. Opetusvideo tulee käyttöön Pohjois-Savon hyvinvointialueella toimiville ensihoitajille Moodle alustalle ja Savonia-ammattikorkeakoululle käytettäväksi aiheeseen liittyvissä opetuksissa.



Kuva 6. Kuvakaappaus koulutusvideosta (Partanen 2023, CC BY-SA)

Opetusvideo pitää sisällään esimerkkisuoritukset kiristysiteen, painesiteen ja hemostaasisiteen käytöstä. Videossa esitettiin työntilaaajan toiveena olleet tekniikat ja vamma-alueet, sillä suositusten mukaiseen alle kuuden minuutin mittaiseen videoon ei ehditä näyttää kaikkia tekniikoita eri vamma-alueille. Tämä ei myöskään olisi tarkoituksenmukaista, sillä tavoitteena opetusvideolla on opettaa

katsojalleen käytössä olevan välineen perusteet, joita voi soveltaa eri vammatyyppeihin. Opetusvideosta jätettiin myös pois muut hoitotoimenpiteet vuotavalle potilaalle eikä potilaasta mitattu mitään vitaalielintoimintoja. Videon lopussa on kuitenkin maininta potilaan lämpötaloudesta huolehtimisesta, nopeaan kuljettamisen aloitukseen valmistautumisesta, alueellisista lääkehoito-ohjeista ja hätäveriprotokollasta.

6.5 Arviointivaihe

Kehittämistyössä arviointia toteutetaan suunnitelmavaiheessa, toiminnan aikana ja toiminnan päättyessä (Salonen ym. 2017, 64). Kehittämistyömme teoriaosuutta sekä videon käsikirjoitusta arvioitiin ennen varsinaista toiminnan aloittamista. Arviointia oli toteuttamassa opinnäytetyön ohjaava opettaja Savonia-ammattikorkeakoulusta sekä työntilaaajan edustaja Pohjois-Savon hyvinvointialueen ensihoitopalveluista. Muokkasimme teoriaosuutta ja opetusvideon käsikirjoitusta saadun palautteen pohjalta vastaamaan paremmin työntilaaajan toiveita työstä, sekä vastaamaan opetusvideolle asetettuihin tavoitteisiin. Käsikirjoituksen lähetimme työntilaaajalle arvioitavaksi. Työntilaaajan toiveena oli, että muokkasimme käsikirjoituksen kaksikaistaiseksi. Kaksikaistaisessa käsikirjoituksessa toisessa osiossa on kirjoitettu mitä videolla tapahtuu ja toisessa osiossa mitä ääniraidassa ja tekstityksessä.

Arviointivaiheessa laaditaan kehittämissuunnitelmasta kirjallinen loppuraportti, josta selviää toiminnan kaikki vaiheet ja työn tulokset. Raportissa tuodaan esille kokonaiskuvaus omasta oppimisprosessista. Kehittämistyön arviointi koostuu itsearviointista, ulkoisesta arvioinnista sekä vertaisarviointista. (Salonen ym. 2017, 64–65.)

Arvioimme kuvausten toteutumista aktiivisesti toiminnan aikana. Saimme kuvauspäivälle ulkopuolisen arvioijan, joka toimii hoitotason ensihoitajana Pohjois-Savon hyvinvointialueen ensihoitopalveluissa. Saimme häneltä hyviä ohjeita, kuinka toiminta videossa saataisiin mahdollisimman lähelle vastaamaan todellista hoitotilannetta. Ulkopuolisen arvioijan ehdotuksesta muutimme lopullista käsikirjoitusta vartalon alueella tapahtuvaan massiivisen ulkoisen verenvuodon hallintaan lisäämällä vamma-alueelle hemostaasiteen painesiteen alle. Mediatuottaja arvioi ja ohjasi kuvaustilannetta siten, että oikeat suoritustekniikat saatiin mahdollisimman hyvin näkyville, joka lisää opetusvideon laatua. Kuvatun tilanteen jälkeen meillä oli mahdollisuus katsoa otokset ja tarvittaessa otto uusittiin, jos emme olleet tyytyväisiä.

Lähetimme ensimmäisen editoinnin jälkeen opetusvideon myös kuudelle työelämässä olevalle ensihoitajalle, joilta pyysimme Webropol-kyselyn (LIITE 2) kautta palautetta opetusvideosta. Webropol-kysely mahdollistaa anonyymin vastauksen, joten yksittäistä vastaajaa ei pysty tunnistamaan kyselyn pohjalta (Webropol julkaisuaika tuntematon). Webropol-kyselyyn vastasi kaikki kuusi ensihoitajaa. Kyselyssä pyydettiin ensihoitajia vastaamaan kuuteen valmiiksi laadittuun kysymykseen, joissa arviointi asteikko oli 1–5, jossa 1 tarkoittaa huonoa ja 5 erinomaista. Lisäksi kyselyssä oli yksi avoin kohta, johon vastaaja sai laittaa vapaata palautetta opetusvideosta.

Valmiiksi laadituissa kysymyksissä selvitettiin opetusvideon hyödynnettävyyttä työelämässä, suoritustekniikoiden havainnollistamista, loogista etenemistä, pituutta, visuaalisuutta ja puheen nopeutta ja selkeyttä. Opetusvideon pituudesta, puheen nopeudesta ja selkeydestä arvioijat olivat

littaneet kaikki erinomaisen (5) tuloksen. Muiden kohtien keskiarvo oli 4,8 eli viisi vastaajaa oli laittanut erinomaisen (5) ja yksi vastaaja kiitettävän (4). Vapaasta palautteesta alla kolmen vastaajan kommentit.

”Todella hyvä ja positiivisella tavalla napakka paketti. Selkeä kerronta ja oleelliset asiat. Plussaa pienistä lisävinkeistä, kuten painesiteen jatkamisesta toisella siteellä tai ekstrakiristysiteen paikasta edellisen alapuolelle. Tekniikkaa esimerkiksi haavan pakkaamisesta hankala näyttää todentuntuisemmin, kun kaverin nyrkkiin tunkemalla. Maallikon kanssa yhdessä katsottuna palautteena, että osaisi tämän pohjalta käyttää ko välineitä, vaikka ei ollut ennen nähnytkään.”

”Tarpeellinen ja selkeä opetusvideo. Ensihoitaja AMK nämä asiat sivuttu hyvin pintapuolisesti ja viimeisimmästä TECC koulutuksesta aikaa.”

”Lyhyt ja selkeä kokonaisuus. Videota kuvatessa käytetty hyviä kuvakulmia ja läheisyyksiä. Puhe rauhallista ja selkeää. Mieleeni tuli, olisiko videossa voinut tuoda esille esimerkiksi ”aikaikkuna” kiristysiteen pitämisestä? Toisena asiana hemostaattisiteen käyttämisestä: sen tarve aktivoitua verestä, eli esim ampumavammasta verta ei tule pyrkiä poistamaan, jotta side toimii oikein. Myös hemostaattisiteen ”pakkaamisen” olisi voinut teknisesti suorittaa paremmin. Videossa kuitenkin kuvataan pääkohdat hyvin. Videon pituus ja visuaalinen ilme hyvä.”

6.6 Päätämism vaihe

Kehittämistyön ollessa päätösvaiheessa se edellyttää, että asetetut tavoitteet on saavutettu. Päätösvaiheessa on olennaista pohtia kehittämistyön prosessin tuloksena tulleen työn käytettävyyttä ja kuinka sitä tullaan jatkossa hyödyntämään. Lisäksi kehittämistyön prosessista on laadittu kirjallinen loppuraportti. Kehittämistyö on saatu valmiiksi, kun kaikki yllä mainitut asiat on tehty loppuun. (Salonen ym. 2017, 66.)

Opinnäytetyömme tuotoksena syntynyt opetusvideo on saatu valmiiksi ja luovutettu Pohjois-Savon hyvinvointialueen ensihoitokeskukselle. Opetusvideota voidaan käyttää Pohjois-Savon hyvinvointialueen Moodle-alustalle pääsevien ammattilaisten itseopiskeluun ja käyttää opetusmateriaalina Savonia-ammattikorkeakoulussa. Opinnäytetyön loppuraportin jälkeen opinnäytetyö julkaistiin Theseus-tietokantaan, jossa se on nähtävillä julkisesti. Theseus on Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry:n tarjoama palvelu, jossa on mahdollista lukea Suomen ammattikorkeakoulujen opinnäytetöitä sekä julkaisuja (Theseus 2020).

7 POHDINTA

Opinnäytetyön aihetta valitessa olimme saaneet toiveen massiivisen ulkoisen verenvuodon hallinnasta tehtävästä opetusvideosta Pohjois-Savon hyvinvointialueella työskenteleviltä ensihoitajilta. Päätös tehdä kyseisestä aiheesta opinnäytetyö oli yksimielinen ja helppo. Aiheen koimme tärkeäksi, koska aiheeseen liittyviä ensihoitotehtäviä sattuu harvoin ja tilanteen vaatiessa ulkoisen verenvuodon hallinnan keinot tulee osata toteuttaa. Lisäksi kaksi ryhmäläistä ovat mukana maanpuolustuskoulutusyhdistyksen (MPK) toiminnassa sitoutuneina taisteluensiavun (TST EA) kouluttajina, jossa kyseistä aihealuetta koulutetaan vapaaehtoisille reserviläisille sekä aiheesta kiinnostuneille kansalaisille.

Oikeaoppisella ja oikeisiin asioihin keskittyvällä ripeällä toiminnalla voidaan pelastaa verenvuotoon mahdollisesti menehtyvä potilas. Heti opinnäytetyön aiheen saatuaamme rupesimme rajaamaan aihetta. Alkuperäinen aihe oli massiivisen verenvuodon hallinta. Keskustelimme aiheesta opettajan ja työntilaaajan kanssa. Päädyimme rajaamaan aiheen ulkoisiin verenvuotoihin, sillä muuten opinnäytetyömme aihe olisi ollut liian laaja. Tuolloin meidän olisi pitänyt ottaa kaikki mahdollinen verenvuoto huomioon esimerkiksi, leikkaussalissa tapahtuva verenvuoto, synnytyksen yhteydessä tapahtuva verenvuoto ja sisäiset verenvuodot, joihin ensihoidon kentällä annettava ensihoito on hyvin rajallista. Pohjois-Savon hyvinvointialueen ensihoitopalveluilla ei ole käytössä hoitovälineistöä sisäisten verenvuotojen hallintaan. Päädyimme siis keskittymään massiivisen ulkoisen verenvuodon hallintaan ensihoidossa.

7.1 Kehittämistyön prosessi ja tuotoksen arviointi

Kehittämistoiminta on oppimisprosessi, joten toimintaa on hyvä tarkastella itsereflektion kautta. Reflektiossa voi tuoda esiin omia ajatuksia siitä, mitä kehittämistoiminnasta opittiin. Harvoin kehittämistoiminta on täysin onnistunutta, joten esille voi tuoda asioita missä prosessin aikana epäonnistuttiin. Itsearviointin aikana tulee huomioida omat vahvuudet ja heikkoudet kriittistä ajattelua unohtamatta. (Salonen ym. 2017, 64–65.) Salosen (2017, 64–65) mukaan kriittisen arvioinnin keskeisiä kysymyksiä voivat olla: ”Mikä muuttui ja muuttuiko se, minkä oletettiin muuttuvan? Mitkä ovat toiminnan vaikutukset kohderyhmälle, henkilöstölle, organisaatiolle ja/tai sidosryhmille?”

Olemme suorittaneet jatkuvaa itsereflektiota ja itsearviointia koko kehittämistyöprosessin ajan. Arvioimme omaa toimintaamme ja sitä, että saavutettiinkö työllemme annetut tavoitteet. Meillä oli suuri halu onnistua, sillä tarve opinnäytetyölle tuli työelämälähtöisesti ensihoitajilta, jotka saattavat kohdata massiivista ulkoista verenvuotoa ensihoidossa. Työsuunnitelma vaiheessa teimme työtä yhdessä opinnäytetyöryhmän kanssa. Pidimme puhelinpalavereja ryhmäläisten kanssa ja yleensä kokoontuimme yhden ryhmäläisen luokse kirjoittamaan suunnitelmaa ja perehtymään aiheesta tehtyihin tutkimuksiin. Perehdyimme suomenkielisiin sekä kansainvälisiin tutkimuksiin aihealueesta. Tietoa löysimme pääsääntöisesti hyvin kattavasti ja helposti lukuun ottamatta muutamia tarkempia tietoja esimerkiksi hemostaasisiteen toimivuudesta. Teimme huomiota, että valtaosa tutkimuksissa saaduista tiedoista oli peräisin sodista saaduista tutkimusaineistosta, sillä taistelukentällä massiivinen ulkoinen verenvuoto on yleisin estettävissä oleva kuolinsyy (Lund 2016).

Olimme sopineet aina päiväkohtaisesti aiheet, joihin kukin paneutuu ja tuottaa aiheesta reflektoiden tekstiä. Lähetimme työsuunnitelma vaiheessa työmme ohjaavalle opettajallemme muutaman kerran ja saimme aina jatko-ohjeita työn tekemiseen. Keskustelimme ohjaavan opettajan kanssa opinnäytetyön rakenteesta ja tyylistä, kuinka työstä saataisiin lukijalle selkeämpi sekä mitä asioita haluamme työssämme nostaa esille ja korostaa. Pidimme myös työsuunnitelmavaiheessa palaverin työntilaaajan kanssa, jossa keskustelimme heidän ajatuksiaan ja toiveitaan opinnäytetyöstämme. Palaverista laadimme itsellemme muistiinpanot ja jatkoimme työn tekemistä niitä mukailen.

Olimme asettaneet opinnäytetyölle tavoitteet olla valmis 12/2022 mennessä. Jouduimme kuitenkin meistä riippumattomista syistä venyttämään tavoitetta 4/2023. Ennen vuodenvaihdetta Pohjois-Savon sairaanhoitopiirillä oli paljon tehtävää, sillä tammikuun alussa siirryttiin valtakunnallisesti hyvinvointialueisiin ja tämä siirtymä vei paljon resursseja myös Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin ensihoitokeskukselta. Tämä ei kuitenkaan kohdallamme tuottanut isoja ongelmia, sillä ryhmäläisillä oli menossa tuolloin hoitotason ensihoidon ensimmäinen harjoittelu. Olimme kuitenkin tehneet jo käsikirjoituksen opetusvideosta valmiiksi ja lähettäneet sen tarkasteltavaksi. Kun saimme hyväksynnän käsikirjoitukselle työntilaaajalta, kuvauspäivä järjestyi nopeasti.

Kuvauspäivä oli nopea ja tehokas, sillä valmistelut kuvauspäivälle oli tehty etukäteen. Kuvauksiin, editointiin ja äänitykseen meni yhteensä kuusi tuntia ja saimme jo valmiin videon itselle tarkasteltavaksi. Kyseisen videon lähetimme ensihoitokeskukselle ja ulkopuolisille kommentoijilla sekä heille luotiin kysely opetusvideosta Webropol-alustalle. Olimme itse tyytyväisiä kuvattuun videoon ja saimme myös samantyylistä palautetta kyselyyn vastanneilta. Työntilaaaja oli tyytyväinen tuotettuun opetusvideoon ja näkivät siitä olevan merkittävän hyödyn etenkin itseopiskelussa ensihoitajilla. Palautteessa tuli myös maininta, että ensihoitaja AMK koulutuksessa kyseistä aihetta on käsitelty hyvin pintapuoleisesti ja opetusvideo on onnistunut siinä tavoitteessa mikä sille on annettu eli lisätä ensihoitajien valmiuksia hallita ulkoista massiivista verenvuotoa ensihoidossa.

7.2 Eettisyys ja luotettavuus

Tutkimuseettinen neuvottelukunta (TENK) on opetus- ja kulttuuriministeriön asiantuntijaelin. TENK:n tarkoitus on taata tutkimuksen laatu ja eettisyys. Hyvän tieteellisen käytännön toimintatavat ovat tarkkuus, yleinen huolellisuus ja rehellisyys tieteellistä tutkimusta tehtäessä. Tutkija kunnioittaa muiden tutkijoiden tekemää työtä viittaamalla asianmukaisesti julkaisuihin, josta on tiedon omaan tutkimukseen saanut. Ensisijaisesti tutkija itse huolehtii ja vastaa hyvän tieteellisen käytännön noudattamisesta. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2021.)

Laadimme toimeksiantajan kanssa opinnäytetyösopimuksen, jossa sovimme mm. aikatauluista, tausta-aineistoista, käyttöoikeuksista, ohjauksesta ja vastuista (Arene 2020). Noudatimme opinnäytetyössämme tutkimuseettisen neuvottelukunnan ja suomalaisen tiedeyhteisön yhteistyössä laaditun tutkimuseettisen ohjeen mukaista hyvää tieteellistä käytäntöä. Hyvä tieteellinen käytäntö näkyy työskentelyssämme raportoimalla kehittämistyömme tulokset rehellisesti ja luotettavasti hyödyntäen laadukkaita ajantasaisia lähteitä, sekä selkeitä ohjeita. Selkeillä ohjeilla ja materiaaleilla on mahdollista kehittää kohderyhmän osaamista kehittämistyön aiheesta. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2021.) Lähteinä olemme käyttäneen mm. Savonia ammattikorkeakoulun

tietokannoista ja kirjastosta löytyneitä tutkimuksia ja kirjoja. Opinnäytetyömme olemme käyttäneet plagiointin tarkastukseen käytettävää Turnitin plagiointin havaitsemispalvelua.

Aiheemme käsittelee ensihoidon kentällä harvoin vastaan tulevaa ulkoisen massiivisen verenvuodon hoitoa. Koko opinnäytetyöprosessin aikana pidämme erityisen tärkeänä, että tutkimusaineisto, ohjeet ja suositukset ovat ajantasaisia ja hoitosuositusten mukaisia. Kyseisen potilasryhmän hoidossa on kysymys elämästä ja kuolemasta, jolloin tilanteessa oikeanlainen toiminta voi pelastaa potilaan hengen. Virheellinen tieto ja puutteellinen koulutus voisi koitua potilaan kohtaloksi.

7.3 Ammatillinen kasvu

Jokaiseen koulutukseen liittyy oman alan osaamistavoitteet. Osaamistavoitteet pohjautuvat kompetensseihin. Ensihoitaja (AMK) tutkinnolla saa myös sairaanhoitaja (AMK) pätevyyden. Näin ollen ensihoitajan tutkinto-ohjelmaan sisältyy myös sairaanhoitajan osaamistavoitteet ja kompetenssit. Yleiset kompetenssit sisältävät eettisen osaamisen, innovaatio-osaamisen, kansainvälisyysosaamisen, oppimisen taidot ja työyhteisö osaamisen. Ensihoitaja tutkinnon omat tutkintokohtaiset kompetenssit ovat hoidon tarpeen arviointi ja päätöksenteko, potilasturvallinen hoitotason ensihoitotyö, ensihoitolääketiede ja farmakologia, ensihoidon teknologian käyttö, ensihoitotyön operatiivinen johtaminen, ensihoitopalvelujärjestelmä ja sairaanhoito. (Savonia-ammattikorkeakoulu 2022.)

Kehittämistyön toteutuksesta meillä ei aiemmastaan ollut kokemusta. Tämän vuoksi kehittämistyön tekeminen oli ajoittain haastava, mutta mielenkiintoinen prosessi. Teimme opinnäytetyömme kolmen hengen ryhmässä. Ryhmätyöskentely sujui hyvin, sekä jaoimme etsimäämme tietoa toisillemme ja pohdimme työmme kehittämideoita yhdessä. Ensihoitajan kompetensseissa oppimisen taitoihin kuuluu tiedonhankinta luotettavia lähteitä hyödyntäen, oman osaamisen arviointi ja kehittäminen, ryhmätyöskentelyssä vastuullisesti toimiminen ja opitun jakaminen (Savonia-ammattikorkeakoulu 2022). Opinnäytetyössä hyödynsimme alalla olemassa olevaa tutkittua tietoa luotettavia lähteitä hyödyntäen. Tutkittua tietoa löytyi paljon sotilaspuolelta, jossa massiivinen ulkoinen verenvuoto on yleisempää kuin siviilipuolella.

Kehittämistyön toteutuksessa pääsimme luomaan yhteyksiä työelämään, sekä hyödyntämään ammattilaista videomme kuvauksissa. Pidimme yhteyttä tarvittaessa työntilaajan, sekä pyysimme heiltä mielipiteitä videon käsikirjoitukseen ja aiheiden valintaan. Ammattikuvaajan käyttö videon teossa osoittautui hyväksi ratkaisuksi niin videon laadun, kuin editoinninkin vuoksi. Meillä ei ollut aiempaa kokemusta videoiden teosta tai editoinnista. Ensihoitajan kompetensseista työyhteisö osaamisessa luodaan yhteyksiä työelämään, toimitaan ammatillisissa verkostoissa, sekä kyetään itsenäiseen työskentelyyn asiantuntia tehtävissä (Savonia-ammattikorkeakoulu 2022).

Innovaatio-osaamisella tarkoitetaan luovaa ongelmanratkaisua ja työtapojen kehittämistä, tutkimus- ja kehittämishankkeiden toteuttamista alalla olemassa olevaa tietoa hyödyntäen (Savonia-ammattikorkeakoulu 2022). Tehdessämme opinnäytetyötä kehityimme innovaatio-osaamisessa, sillä kyseinen kehittämistyö oli jokaiselle ryhmämme jäsenelle ensimmäinen laaja kehittämistyö.

Opinnäytetyön aikana otimme vastuuta omasta työstämme ja opimme koko ajan uutta kehittämistyöprosessista. Kehittämistyön aikana tuli usein muuttujia, niin työn laajuuden kuin videon

käsikirjoituksen suhteen. Näihin muuttuviin tilanteisiin reagoitiin nopeasti. Myös ensihoitaja tutkinnon kompetensseja katsoessa kaikilla kehittyi potilasturvallisen hoitotason ensihoitotyö. Työn aikana jokaiselle selvisi mitä kehossa tapahtuu massiivisen ulkoisen verenvuodon aikana ja mitä on mahdollista tehdä verenvuodon hallinnan osalta. Myös hoidon tarpeen arviointi ja päätöksenteko kehittivät niin opinnäytetyössä itsessä kuin hoitotyön osalta.

7.4 Hyödynnettävyys ja kehittämisideat

Kehittämistyön tuotoksena tuli opetusvideo massiivisen ulkoisen verenvuodon hallintaan kiristys-, paine- ja hemostaasisiteellä. Aiheesta ei ollut Pohjois-Savon hyvinvointialueella olemassa olevaa opetusvideota, joka kattaisi kaikki käytettävissä olevat massiivisen ulkoisen verenvuodon hallinta välineet. Opetusvideolla näytimme esimerkki suorituksen välineiden käytöstä. Omatoiminen kouluttautuminen työvuoroissa helpottuu, sillä opetusvideon pystyy katsomaan silloin kun se olisi otollisinta. Videon avulla ensihoitohenkilöstö pystyy kertaamaan välineiden oikeaoppisen käytön ja suoritustekniikan.

Opetusvideo jää myös Savonia-ammattikorkeakoulun käyttöön, jolloin sitä voidaan hyödyntää opetuskäytössä. Pohjois-Savon hyvinvointialueen on mahdollista jakaa opetusvideota omille yhteistyökumppaneilleen. Opetusvideossa opetetut tekniikat olisivat hyödynnettävissä ensihoitopalveluiden ulkopuolelle esimerkiksi poliisille, rajavartiolaitokselle, puolustusvoimille ja ensivasteessa toimiville pelastusyksiköille koulutusmateriaaliksi, koska hekin voivat kohdata työtehtävissään ulkoisen massiivisen verenvuodon. Mikäli opetusvideota jaetaan edellä mainituille tahoille, tulee heidän sopia asiasta Pohjois-Savon hyvinvointialueen kanssa.

Kehittämisaiheina tulevaisuudessa voisi olla hätäveri-protokolla ensihoidossa, lämpötalouden hallinta vuotavalla potilaalla, sisäisten verenvuotojen hoito, sekä myös ulkoisten verenvuotojen hallinnan menetelmät, jotka eivät ole Pohjois-Savon hyvinvointialueella käytössä. Varsinkin hätäveri-protokolla ja lämpötaloudesta huolehtiminen on verenvuodon hallinnassa merkittävä osa potilaan saamaa kokonaisuhoitoa ensihoidon osalta. Sisäisen verenvuodon hoitamisen ja tunnistamisen keinoista ensihoidossa ei ole Pohjois-Savon hyvinvointialueella opetusmateriaaleja, jonka olisi myötä aihe olisi jatkotutkimusaiheeksi edellä mainittujen lisäksi oivallinen.

LÄHTEET

- Alanen, Pasi, Jormakka, Juha, Kosonen, Antti & Saikko, Simo 2016. Oireista työdiagnoosiin. 1. painos. Helsinki: Sanoma Pro.
- Aluehallintovirasto julkaisuaika tuntematon. Saavutettavuus. Saavutettavuusvaatimukset.fi yleistä saavutettavuudesta. Verkkojulkaisu. <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/yleista-saavutettavuudesta/>. Viitattu 11.2.2023.
- Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Verkkojulkaisu. <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTET%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?t=1578480382>. Viitattu 7.3.2022.
- Brame, Cynthia 2016. Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student learning from video content. CBE—Life Sciences Education. <https://doi.org/10.1187/cbe.16-03-0125>. Viitattu 10.3.2022.
- Callaway, David 2017. Translating Tactical Combat Casualty Care Lessons Learned to the High-Threat Civilian Setting: Tactical Emergency Casualty Care and the Hartford Consensus. doi:10.1016/j.wem.2016.11.008. Viitattu 22.5.2022.
- Cannon, Jeremy 2018. Hemorrhagic shock. DOI: 10.1056/NEJMra1705649. Viitattu 16.3.2022.
- Castrén, Maarit, Korte, Henna & Myllyrinne, Kristiina. 2017. Haavat ja verenvuodot. Duodecim 2017. Verkkojulkaisu. <https://www.terveyskirjasto.fi/spr00007/haavat-ja-verenvuodot?q=haavat%20ja%20vammat>. Viitattu 7.3.2022.
- Clinical Services 2020. QuickClot Combat Gauze. Verkkojulkaisu. <https://clinical.stjohnwa.com.au/clinical-skills/trauma/quikclot-combat-gauze>. Viitattu 31.3.2023.
- Combat tourniquet 2016. Cat käyttöohje. Verkkojulkaisu. <http://www.combattourniquet.com/wp-content/uploads/2016/09/RAW-29260-REV01-INSTR-CAT-US-CRI.pdf>. Viitattu 8.2.2022.
- Committee for Tactical Emergency Casualty Care. 2019c. Tactical Emergency Casualty Care Guidelines for ALS/BLS Medical Providers. Verkkojulkaisu. https://www.c-tecc.org/images/4-2019_TECC_ALS_BLS_Guidelines_.pdf. Viitattu 22.5.2022.
- Convertino, Victor, Wirt, Michael, Glenn, John & Lein, Brian 2016. The Compensatory Reserve For Early and Accurate Prediction Of Hemodynamic Compromise. doi: 10.1097/SHK.0000000000000559. Viitattu 16.3.2022.
- Cripps, Michael, Cornelius, Canon, Nakonezny, Paul, Vazquez, Natalia, Wey, Jocelyn & Gales, Peter 2018. In vitro effects of a kaolin-coated hemostatic dressing on anticoagulated blood. doi:10.1097/TA.0000000000001999. Viitattu 8.3.2022.
- Gegel, Brian, Burgert, James, Cooley, Brian, MacGregor, Jacob, Myers, Jules, Calder, Sean, Luellen, Ralph, Loughren, Michael & Johnson, Don 2010. The effects of BleedArrest, Celox, and TraumaDex on hemorrhage control in a porcine model. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2010.07.060>. Viitattu 8.3.2022.
- Halonen, Lauri, Handolin, Lauri & Maisniemi, Kreu 2018. Traumapotilaan massiivisen verenvuodon tunnistaminen ja hoito. Duodecim 2018;134 (1):19–25. <https://www.duodecimlehti.fi/duo14097>. Viitattu 2.12.2021.

- Honkavaara, Pekka & Lehesjoki, Matti. 2012. Kirjallisuuskatsaus kiristysvide. Sotilaslääketieteen aikakauslehti 2/2012. 3–6. Verkkojulkaisu. <https://docplayer.fi/4116015-Sotilaslaaketieteen-aikakauslehti-2-2012.html>. Viitattu 23.2.2023.
- Inaba, Kenji, Siboni, Stefano, Resnick, Shelby, Zhu, Jay, Wong, Monica Darlene, Haltmeier, Tobias, Benjamin, Elizabeth & Demetriades, Demetrios 2015. Tourniquet use for civilian extremity trauma. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000747>. Viitattu 6.11.2021.
- King, David, Cohn, Stephen & Proctor, Kenneth 2004. Miami Clinical Trials Group. Modified rapid deployment hemostat bandage terminates bleeding in coagulopathic patients with severe visceral injuries. <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000147501.64610.AFS>. Viitattu 11.1.2022.
- King, David 2011. Thirty consecutive uses of a hemostatic bandage at a US Army combat support hospital and forward surgical team in Operation Iraqi Freedom. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3182231615>. Viitattu 6.11.2021.
- Korpela, Juho 2023. Kuoleman timantti. Valokuva 13.1.2023. Siilinjärvi.
- Kuisma, Markku, Holmström, Peter, Nurmi, Jouni, Porthan, Kari & Puolakka, Tuukka 2021. Ensihoito. 8. Uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro.
- Lund, Vesa 2016. Kiristysiteen uusi tuleminen. Lääkärilehti 10.6.2016/23/2016 vsk 71 s. 1708–1709. Verkkojulkaisu. <https://www.laakarilehti.fi/tyossa/ilman-ajanvarausta/kiristysiteen-uusi-tuleminen/>. Viitattu 7.3.2022.
- Martikainen, Matti 2016. Ensihoito-opas. Ensihoimet monipotilastilanteessa, Verkkokirja. Helsinki: Duodecim. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/eho/article/eho00189?toc=4168>. Viitattu 16.2.2023.
- Martikainen, Matti 2016. Ensihoito-opas. Triage luokat, Verkkokirja. Helsinki: Duodecim. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/eho/article/eho00190?toc=4168>. Viitattu 16.2.2023.
- Meißner, Andreas & Schlenke, Peter 2012. Massive Bleeding and Massive Transfusion. <https://doi.org/10.1159/000337250>. Viitattu 8.2.2022.
- Naarajärvi, Saija & Telkki, Tuomas 2019. Perustason ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro.
- Naimer, Sody Abby, Tanami, Menachem, Malichi, Avishai, & Moryosef, David 2006. Control of Traumatic Wound Bleeding by Compression with a Compact Elastic Adhesive Dressing. <https://doi.org/10.7205/MILMED.171.7.644>. Viitattu 14.1.2022.
- Oksanen, Tuomas & Tolonen, Jukka 2018. Akuuttihoito-opas. Peruselintoimintojen arviointi, ABCD. Verkkokirja. Helsinki: Duodecim. https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/aho/article/aho01869?toc=798611_bc. Viitattu 15.2.2023.
- Partanen, Sakari 2023. Kuvakaappaus opetusvideosta. Valokuva 23.2.2023. Kuopio.
- Pierce, Bert, Pittet, Jean-Francois & Simmons, Jeffrey 2014. Trauma- Induced Coagulopathy. doi: 10.1007/s40140-014-0063-8. Viitattu 31.1.2023.
- Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2020. Ensihoitopalvelut. Verkkojulkaisu. <https://www.pssh.fi/sairaanhoitopiiri/ensihoitopalvelut> Viitattu 14.1.2022.
- QuikClot 2021. QuikClot Combat Gauze®. Verkkojulkaisu. <https://quikclot.com/QuikClotProducts/QuikClot-Combat-Gauze.htm>. Viitattu 8.3.2022.
- Reitala, Janne 2021. Massiivisen verenvuodon korvaaminen. Teoksessa Olkkola, Klaus, Kiviluoma, Kai, Saari, Teijo, Tallgern, Minna, Uusarvo, Ari Yli-Hankala, Arvi (toim.) Anestesiologia, teho-, ensi-, ja kivunhoito Helsinki: Kustannus Oy Duodecim S. 405

- Roberts I, Shakur H, Coats T, Hunt B, Balogun E, Barnetson L, Cook L, Kawahara T, Perel P, Prieto-Merino D, Ramos M, Cairns J & Guerriero C 2013. The CRASH-2 trial: a randomised controlled trial and economic evaluation of the effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events and transfusion requirement in bleeding trauma patients. <https://doi:10.3310/hta17100>. Viitattu 9.2.2022.
- Salonen, Kari, Eloranta, Sini, Hautala, Tiina & Sirppa, Kinos 2017. Kehittämistoiminta ja kehittämisen menetelmiä ammatillisessa korkeakoulutuksessa. Turun ammattikorkeakoulu. <https://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522166494.pdf>. Viitattu 21.1.2023.
- Sand, Olav, Øystein V. Sjaastad, Haug, Egil, Bjålie, Jan. G & Toverud, Kari. C. 2016. Ihminen fysiologia ja anatomia. Helsinki: Sanoma Pro. S. 326
- Savonia-ammattikorkeakoulu 2022. Opinto-opas. Verkkojulkaisu. TE19SP Ensihoitajan tutkinto-ohjelma: Osaamistavoitteet. <https://www.savonia.fi/opiskele-tutkinto/tutkinnot-ja-hakeminen/opetussuunnitelmat/?yks=KS&krtid=1241&tab=2>. Viitattu 18.2.2023.
- Smith, Alison, Ochoa, Joana, Wong, Sunnie, Beatty, Sydney, Elder, Jeffrey, Guidry, Chrissy, McGrew, Patrick, McGinness, Clifton, Duchesne, Juan, & Schroll, Rebecca 2019. Prehospital tourniquet use in penetrating extremity trauma: Decreased blood transfusions and limb complications. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002095>. Viitattu 6.11.2021.
- Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus kuoleman toteamisesta 27/2004. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2004/20040027>. Viitattu 2.3.2022.
- Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö 2019. Laatu- ja potilasturvallisuus ensihoidossa ja päivystyksessä-suunnittelusta toteutukseen ja arviointiin. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-4108-3>. Viitattu 28.3.2023.
- Strong Medicine 2014. Hemostasis: Lesson 1- An Introduction. Video. Youtube-videopalvelu, julkaistu 4.12.2014. <https://www.youtube.com/watch?v=5GPpt0kftfE>. Viitattu 7.4.2023.
- Theseus 2020. Verkkojulkaisu. <https://www.theseus.fi/> Viitattu 27.3.2023.
- Thim, Troels, Krarup, Niels Henrik Vinther, Grove, Erik Lerkevang, Rohde, Claus Valter & Løfgren, Bo. Initial assessment and treatment with the Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure (ABCDE) approach. doi:10.2147/IJGM.S28478. Viitattu 7.2.2022.
- Toikko, Timo & Rantanen, Teemu 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Verkkokirja. Tampere University Press. Viitattu 8.11.2022.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2021. Hyvä tieteellinen käytäntö (HTK). Verkkojulkaisu. <https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>. Viitattu 21.2.2022.
- Webropol julkaisuaika tuntematon. Kerää vastauksia kyselyyn. Verkkojulkaisu. <https://webropol.fi/kysely-ja-raportointityokalu/keraa-vastauksia/>. Viitattu 23.2.2023.
- WHO 2021. Injuries and violence. Verkkojulkaisu. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/injuries-and-violence>. Viitattu 6.11.2022.
- Wray, Jesse, Bridwell, Rachel, Schauer, Steven, Shackelford, Stacy, Bebart, Vikhyat, Wright, Franklin, Bynum, James & Long, Brit Franklin 2021. The diamond of death: Hypocalcemia in trauma and resuscitation. doi: 10.1016/j.ajem.2020.12.065. Viitattu 31.10.2022.
- Yliopiston apteekki 2019. Tranexamic acid Stragen 100 mg/ml injektio-/infusioneste, liuos. Verkkojulkaisu. <https://www.yliopistonapteekki.fi/media/catalog/product/leaflet/183279.pdf>. Viitattu 9.2.2022.

Yousef, Ahmed Mohamed Fahmy, Chatti, Mohamed Amine & Schroeder, Ulrik 2014. Video-based learning: A critical analysis of the research published in 2003-2013 and future visions. Verkkojulkaisu. https://www.researchgate.net/publication/278707623_Video-Based_Learning_A_Critical_Analysis_of_The_Research_Published_in_2003-2013_and_Future_Visions. Viitattu 9.3.2022.

LIITE 1 KÄSIKIRJOITUS OPETUSVIDEOON

Video	Ääniraita/teksti
<p>Aloitus Tämä video on toteutettu yhteistyössä Savonia-ammattikorkeakoulun ja Kuopion yliopistollisen sairaalan kanssa osana ensihoitaja opiskelijoiden opinnäytetyötä. (Savonian ja KYS/hyvinvointi alueen logot)</p>	<p>Tämä video on toteutettu yhteistyössä Savonia-ammattikorkeakoulun ja Kuopion yliopistollisen sairaalan kanssa osana ensihoitaja opiskelijoiden opinnäytetyötä</p>
	<p>Tässä videossa käydään läpi ulkoisen massiivisen verenvuodon hallinta ensihoidossa kiristysiteen, painesiteen ja hemostaasisiteen avulla.</p>

	Ääniraita/teksti
<p>Kiristyside raajaan (Kuvakulma suoraan ylhäältä päin, siten että videossa näkyy vain pöytä ja näyttelijän kädet. Tämän jälkeen pysäytyskuva avatusta siteestä.)</p> <p>Pysäytyskuva kiristysiteestä, joka on avattuna pöydälle ja numeroituna kiristysiteen komponentit:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tarranauhallinen kiristyshihna 2. Solki 3. Runko 4. Kiristyssalpa 5. Lukitusklipsi 6. Varmistustarranauha 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tarranauhallinen kiristyshihna 2. Solki 3. Runko 4. Kiristyssalpa 5. Lukitusklipsi 6. Varmistustarranauha
<p>Potilaalle on maskeerattu vasempaan käsivarteeseen massiivinen verenvuoto. Potilas nojaa seinää vasten. Hoitajat saapuvat potilaan luo ja H2 aloittaa haavan painamisen käsin.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Havaitessasi ulkoisen massiivisen verenvuodon, aloita vuotokohdan mekaaninen painaminen.
<p>H1 toimivat näyttelijä asettaa kiristysiteen potilaana toimivalle näyttelijälle alla olevien vaiheiden mukaisesti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Avataan kiristyside lenkiksi. (tarvittaessa avataan kokonaan) ○ Asetetaan kiristyside mahdollisimman korkealle raajan tyveen. ○ Tehdään esikiristys vetämällä tarrallisesta kiristyshihnasta samalla toisella kädellä pitäen kiinni kiristysiteestä. ○ Tartutaan kiristysalvasta ja nostetaan sitä ylöspäin. ○ Ylöspäin nostamisen jälkeen aletaan kiertämään salpaa niin pitkään kuin verenvuoto lakkaa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aseta kiristyside seuraavien vaiheiden mukaisesti - Avaa kiristysiteen tarranauhallinen kiristyshihna lenkiksi. Tarvittaessa avaa kiristyside kokonaan. - Aseta kiristyside mahdollisimman korkealle vuotavan raajan tyveen. - Suorita esikiristys vetämällä tarranauhallisesta kiristyshihnasta samalla toisella kädellä pitäen kiinni kiristysiteen rungosta. - Esikiristys tehdään, niin tiukalle kuin mahdollista. - Tartu kiristysalvasta ja nosta salpaa ylöspäin. - Kierrä salpaa niin pitkään, kun verenvuoto loppuu.

<ul style="list-style-type: none"> ○ Kiristyssalpa asetetaan lukitusklipsiin ja varmistustarra asetetaan sen päälle. ○ Varmistustarranauhaan kirjoitetaan asettamisaika. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verenvuodon edelleen jatkuessa aseta toinen kiristysside edellisen alapuolelle. - Aseta kiristyssalpa lukitusklipsiin ja laita varmistustarranauha paikalleen - Kirjoita kiristyssiteen asettamisaika varmistustarranauhaan.
<p>Kuvassa kiristysside asetettu käteen.</p> <p>Käytettäessä kiristyssidettä massiivisen ulkoisen verenvuodon tyrehtyttämiseen, tulee vamma-alue suojata painesiteellä. Painesiteellä tuetaan vaurioitunutta kudosta sekä suojataan vamma- aluetta.</p>	<p>Käytettäessä kiristyssidettä massiivisen ulkoisen verenvuodon tyrehtyttämiseen, tulee vamma-alue suojata painesiteellä. Painesiteellä tuetaan vaurioitunutta kudosta sekä suojataan vamma- aluetta.</p>

Paineside ja hemostaasiside vartalon alueelle	Ääniraita/teksti
<p>(Kuvakulma suoraan ylhäältä päin, siten että videossa näkyy vain pöytä ja näyttelijän kädet. Tämän jälkeen pysäytyskuva avatusta siteestä.)</p> <p>Paineside pöydälle paketoituna. Avataan painesiteen molemmat paketit. Hemostaasiside paketoituna pöydällä. Avataan hemostaasisiteen paketti.</p>	
<p>Pysäytyskuva painesiteestä, johon numeroituna painesiteen komponentit:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Haavatyyny 2. Elastinen siderulla 3. Painekehva 4. Muoviset hakaset 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haavatyyny 2. Elastinen siderulla 3. Painekehva 4. Muoviset hakaset
<p>Potilaalle maskeerataan massiivinen ulkoinen verenvuoto navan yläpuolelle käyttäen tekohaavaa ja tekoverta. Toinen näyttelijä (H2) aloittaa vuotokohdan mekaanisen painamisen ja tukee potilaan puoli-istuvaan asentoon.</p>	<p>Aloita vuotokohdan mekaaninen painaminen ja tue potilas puoli-istuvaan asentoon.</p>
<p>Avataan painesidettä niin paljon että haavatyyny tulee esiin, kuitenkin täysin avaamatta sidettä.</p> <p>Asetetaan haavatyyny vuotavaan kohtaan.</p> <p>Kierretään side kertaalleen vartalon ympärillä, jonka jälkeen se asetetaan muovisesta lenkistä läpi.</p> <p>Tämä toistetaan kertaalleen.</p> <p>Toisen kierroksen jälkeen, siteen kiertosuuntaa käännetään päinvastaiseen suuntaan, siten että side jää painekahvan päälle.</p> <p>Kierretään sidettä napakasti vartalon ympärille niin monta kertaa kuin sidettä riittää.</p> <p>Paineside lukitaan muovisista hakasista kiinnittämällä edellisen kierroksen reunoihin. H1 avaa siteen ja H2 jatkaa painamista tauotta, kunnes side saatu kiinni</p>	<p>Avaa painesidettä niin paljon, että haavatyyny tulee esiin, kuitenkin täysin avaamatta sidettä.</p> <p>Aseta haavatyyny vuotavaan kohtaan.</p> <p>Kierrä paineside kertaalleen vartalon ympäri, jonka jälkeen vie side painekahvan läpi.</p> <p>Kierrä sidettä toinen kierros vartalon ympärille.</p> <p>Tuo side painekahvan läpi ja vaihda kiertosuunta.</p> <p>Kierrä side napakasti vartalon ympärille.</p> <p>Lukitse paineside muovisilla hakasilla edellisen kierroksen reunoihin.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Tarvittaessa jatka sidettä toisella siteellä, kiinnittäen se edellisen siteen muovisista hakasista.

Paineside ja hemostaasiside kaulan alueelle	Ääniraita/teksti
<p>Potilaalle maskeerataan massiivinen ulkoinen verenvuoto kaulan vasemmalle puolelle käyttäen tekohaavaa ja tekoverta. Toinen näyttelijä (H2) aloittaa vuotokohdan mekaanisen painamisen ja tukee potilaan puoli-istuvaan asentoon.</p>	<p>Aloita vuotokohdan mekaaninen painaminen ja tue potilas puoli-istuvaan asentoon.</p>
<p>Hemostaasiside paketti avataan ja asetetaan sormin työntäen haava onkaloon kokonaan.</p>	<p>Aseta hemostaasiside haavaonkaloon kokonaan ja jatka vuotokohdan mekaanista painamista. Älä pyyhi verta pois vuotokohdasta.</p>
<p>H1 asettaa sidoksen alla olevien vaihdeiden mukaisesti:</p> <p>Avataan painesidettä niin paljon että haavatyyny tulee esiin, kuitenkin täysin avaamatta sidettä.</p> <p>H2 nostaa potilaan oikean käden potilaan pään päälle.</p> <p>Asetetaan haavatyyny vuotavaan kohtaan.</p> <p>Kierretään side kertaalleen ylös nostetun käden kainalon alta, jonka jälkeen se asetetaan muovisesta lenkistä läpi.</p> <p>Tämä toistetaan kertaalleen.</p> <p>Toisen kierroksen jälkeen, siteen kiertosuuntaa käännetään päinvastaiseen suuntaan, siten, että side jää muovisen lenkin päälle.</p> <p>Kierretään sidettä napakasti niin monta kertaa kuin sidettä riittää.</p> <p>Paineside lukitaan muovisista hakasista kiinnittämällä edellisen kierroksen reunoihin.</p> <p>Lopuksi potilaan käsi lasketaan.</p>	<p>Avaa painesidettä niin paljon, että haavatyyny tulee esiin, kuitenkin täysin avaamatta sidettä.</p> <p>Aseta haavatyyny vuotavaan kohtaan.</p> <p>Nosta vuotokohdan vastakkaisella puolella oleva käsi potilaan pään päälle.</p> <p>Kierrä side kertaalleen ylös nostetun käden kainalon alta. Vie side painekahvan läpi.</p> <p>Kierrä sidettä toinen kierros.</p> <p>Tuo side painekahvan läpi ja vaihda kiertosuuntaa.</p> <p>Kierrä side napakasti vuotokohdan ympärille.</p> <p>Lukitse paineside muovisilla hakasilla edelliseen kierroksen reunoihin.</p> <p>Laske potilaan käsi vartalon vierelle lisäämään painetta vuotokohtaan.</p>
<p>Tekstikuvana: Huolehdi vuotavan trauma potilaan lämpötaloudesta ja valmistaudu nopeaan kuljetuksen aloittamiseen. Huomio paikalliset lääkehoito-ohjeet ja hätäveri protokolla.</p>	
<p>Käsikirjoitus ja ohjaus Juho Korhonen, Jussi Ollikainen ja Ville Mustonen Näyttelijät</p>	

Juho Korhonen Jussi Ollikainen Ville Mustonen Kuvaus ja editointi Sakari Partanen Kiitos Tuomas Mäyrä Mika Karjalainen Kys ja Savonian logot	
---	--

LIITE 2 ARVIOINTILOMAKE

Massiivisen ulkoisen verenvuodon hallinta ensihoidossa opetusvideon
arviointilomake

Arviointi asteikko 1 Huono - 5 Erinomainen

1. Opetusvideon hyödynnettävyys työelämässä

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Opetusvideon suoritustekniikoiden havainnollistaminen

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Opetusvideon looginen eteneminen

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Opetusvideon pituus

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Opetusvideon puheen nopeus ja selkeys

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Opetusvideon visuaalisuus

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Vapaa sana opetusvideosta