



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Rosalia Kaila ja Johanna Vainio

Massiivisen verenvuodon tyrehdyttäminen ensihoidossa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Ensihoitaja (AMK) SXX17K1

Ensihoidon tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

17.12.2019

Tekijä(t) Otsikko	Rosalia Kaila ja Johanna Vainio Massiivisen verenvuodon tyrehtyttäminen ensihoidossa
Sivumäärä Aika	24 sivua + 1 liite 15.11.2019
Tutkinto	Ensihoitaja AMK
Tutkinto-ohjelma	Ensihoidon tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Ensihoito
Ohjaaja(t)	Lehtori Sami Mikkonen Lehtori Pasi Miettinen
<p>Maailmassa menehtyy vuosittain yli 5 miljoonaa ihmistä trauman seurauksena. Tärkein es-tettävissä oleva kuolemaan johtava syy on massiivinen verenvuoto. Massiivisen verenvuo-don tunnistaminen vammautuneella voi olla haastavaa, koska verenvuoto näkyy vitaalielin-toiminnoissa vasta, kun verivolyymistä on menetetty 15-30%. Pahimmillaan vuotopotilas voi joutua niin sanottuun kuoleman kehään, jonka aiheuttavat kolme tekijää. Nämä tekijät ovat hypotermia, eli elimistön kylmettyminen, asidoosi eli elimistön liiallinen happamoitumi-nen ja koagulopatia eli veren hyytymishäiriö. Kaikki kolme tekijää vahvistavat toisiaan ja kuoleman kehässä potilaan verenvuodon tyrehtyttäminen voi olla mahdotonta.</p> <p>Massiivinen verenvuoto on henkeä uhkaava tila, joka johtaa hoitamattomana lähes var-maan kuolemaan. Ensihoidon tärkein tehtävä massiivisten verenvuotojen hoidossa on ty-rehdyttää vuoto mahdollisimman pian ja ehkäistä potilaan mahdollinen kuoleman kehään joutuminen.</p> <p>Massiiviseen verenvuotoon on kehitelty paljon erilaisia tyrehtyttämisvälineitä, joista osa on Suomessa jo laajalti käytössä. Osa tyrehtyttämisvälineistä ei kuulu vielä ensihoidon varus-teisiin. Monet tyrehtyttämisvälineet ovat käytössä sota-alueilla ja sieltä ne ovat tulleet myös ensihoidon käyttöön.</p> <p>Suomen ensihoidossa esimerkiksi pelastuskoptereissa on verituotteita, mutta ambulanssin perusvarusteisiin verituotteet eivät vielä kuulu. Satakunnan sairaanhoitopiirissä on testattu protokollaa, jossa kentälle olisi valmius ottaa 2-4 yksikköä ORH- negatiivisia punasoluja. Tulevaisuudessa ambulansseissakin verensiirrot saattavat olla mahdollisia.</p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää, mitä massiivisen verenvuodon tyrehtyt-tämisvälineet ensihoidossa ovat, sekä esitellä niiden oikeaoppista käyttöä. Työmme tavoit-teena on lisätä ensihoitajaopiskelijoiden osaamista ja tietoisuutta massiivisten verenvuoto-jen tyrehtyttämisen välineistä, niiden käytöstä sekä ymmärrystä siitä, mitä massiivinen ve-renvuoto aiheuttaa elimistössä. Opinnäytetyön tuotoksena tehdään itseopiskelumateriaali, missä määritellään mitä massiivinen verenvuoto on ja esitellään tyrehtyttämisvälineet, sekä niiden käyttö.</p> <p>Työ on tarkastettu plagioinnin varalta Turnitin –ohjelmalla.</p>	
Avainsanat	Verenvuoto, tyrehtyttämisvälineet, ensihoito

Authors Title	Rosalia Kaila and Johanna Vainio Stemming Massive Bleeding in Emergency Care
Number of Pages Date	24 pages + 1 appendix 15 November 2019
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Emergency Care
Specialisation option	Emergency Care
Instructors	Sami Mikkonen, Senior Lecturer Pasi Miettinen, Senior Lecturer
<p>The purpose of this functional study is to clarify and describe what massive bleeding is and how to treat it in emergency care. The aim of this study is to increase paramedic student's professional skills and awareness to identify massive bleeding and know how to stop the bleeding with orthodox tool. The result of our final project is a PowerPoint presentation where we tell the definition for massive bleeding and how to use these devices to stop the bleeding.</p> <p>Massive bleeding is a life-threatening condition. Over 5 million people die as a result of trauma and one of the biggest reasons is massive bleeding. Massive bleeding might be difficult to detect. It is not detected in vital signs until the patient has lost 15-30% of her/his blood volume. The main mission for emergency care is firstly to identify and secondly stem massive bleeding as soon as possible. Moreover, it is important to keep the patient out of, so called, circle of death. The circle of death is a condition which increases mortality. It consists of three factors, hypothermia, acidification of the body and coagulopathy. All the three factors strengthen each other. If the patient end up the circle of death condition, stemming the bleeding might be impossible.</p> <p>Most of the devices to stop bleeding, for example, tourniquet is widely used in emergency care in Finland. Less used tools are antihemorrhagics and the iT-Clamp. However, these tools will be in use in Finland in the future. Many of these devices have been in used in war zones.</p> <p>Blood transfusions are not yet possible in a Finnish ambulance, but for example in HEMS-units blood transfusions are already in use. In Satakunta Hospital District they have tried out a protocol where would be from two to four bags of blood cells to be in use in the emergency care.</p> <p>This functional study has been checked in case of plagiarism by Turnitin program.</p>	
Keywords	Bleeding, Devices to Stop Bleeding, Emergency Care

Sisällys

1	Johdanto	2
2	Massiivisen verenvuodon tyrehtyttäminen	3
2.1	Keskeiset käsitteet	3
2.2	Massiivinen verenvuoto	3
2.3	Verenvuodon tyrehtyttäminen	5
2.3.1	Kuoleman kehä	5
2.3.2	Hemostaasi	6
2.3.3	Traumapotilaan tutkiminen	7
2.4	Tyrehtyttämismenetelmät	8
2.4.1	Kiristyspöytä	8
2.4.2	Painepöytä	9
2.4.3	Traneksaamihappo	10
2.4.4	IT-Clamp	10
2.4.5	Hemostaattinen sidos	10
2.4.6	Lantiovyö	11
2.5	Ensihoidon mahdollisuudet	12
3	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet	12
4	Opinnäytetyön toteutus	13
4.1	Tiedonkeruumenetelmät	13
4.2	Toteutus	14
4.3	Itseopiskelumateriaali	14
5	Opinnäytetyön tuotos	15
6	Pohdinta	15
6.1	Eettisyys ja luotettavuus	15
6.2	Tuotoksen tarkastelu	16
6.3	Ammatillinen kasvu	16
	Lähteet	18
	Kuvalähteet	19
	Liitteet	
	Liite 1. Itseopiskelumateriaali	

1 Johdanto

Joka vuosi maailmassa menehtyy yli 5 miljoonaa ihmistä trauman seurauksena. Massiivinen kontrolloimaton verenvuoto on yksi tärkein estettävissä olevista kuolemaan johtavista syistä. (Hakala 2013:338.)

Aikuisten ihmisten verimäärä on noin neljästä viiteen litraan. Veri ja verenkierto ovat ihmiselle elintärkeitä, sillä verellä on keskeinen tehtävä kuljettaa eri aineita solujen käyttöön. Näitä aineita ovat muun muassa happi, ravintoaineet, kuten sokerit, rasvat, vitamiinit, hivenaineet, suolat, kuten natrium, kalium, magnesium, kalsium, valkuaisaineet ja monet solujen toimintaa säätelevät hormonit. Näiden lisäksi veressä on iso määrä erilaisia verisoluja, joista jokaisella on oma tehtävänsä. (Eskelinen 2016.)

Vammapotilaan massiivisen verenvuodon tunnistaminen voi olla aluksi haastavaa, mutta vuoto tulisi tunnistaa ja saada hallintaan mahdollisimman nopeasti (Hakala 2013:338). Tapaturmakuolleisuus on Suomessa selvästi korkeampi, kuin muissa Pohjoismaissa. Suomessa tapaturmakuolleisuus on lähes kaksinkertainen EU:n keskiarvoon verrattuna. (Haikonen 2019.)

Opinnäytetyössä perehdytään aikaisempaan tutkittuun tietoon massiivisesta verenvuodosta, sekä verenvuodon tyrehtyttämisvälineistä ensihoidossa. Kerätystä tiedosta laaditaan opinnäytetyö, jonka tuotoksena on itseopiskelumateriaali ensihoitajaopiskelijoille. Opinnäytetyö tehdään yhteistyössä Metropolia Ammattikorkeakoulun kanssa.

2 Massiivisen verenvuodon tyrehtyttäminen

2.1 Keskeiset käsitteet

Massiivinen verenvuoto määritellään eri tavalla eri paikoissa. Yksi määritelmä on, että verenvuoto on massiivinen, kun potilas tarvitsee yli kymmenen yksikköä punasoluja ensimmäisen hoitovuorokauden aikana tai, jos potilas kuolee verenvuotoon ennen kuin kymmenen yksikköä punasoluja on ehditty antaa. (Halonen – Maisniemi – Handolin 2018: 19.)

Ensihoitopalveluilla tarkoitetaan terveydenhuollon järjestämää ympärivuorokautista sairaalan ulkopuolelle sijoittuvaa toimintaa, jonka tehtävänä on turvata äkillisesti sairastuneen tai vammautuneen henkilön korkeatasoinen hoito tapahtumapaikalla, mahdollisesti kuljetuksen aikana sekä päivystyspoliklinikalla. Ensihoidon antaminen lakkaa, kun potilaan hoitovastuu siirtyy vastaanottavan hoitolaitoksen päivystävälle henkilökunnalle. (Castrén ym. 2014: 14,18.)

Hemostaasi käsite kattaa kaikki ne mekanismit, jotka johtavat verenvuodon tyrehtymiseen. Hemostaasi jakautuu kolmeen vaiheeseen, joista ensimmäinen on vaurioituneen verisuonen supistuminen, toinen verihütaletulpan muodostuminen ja kolmas veren hyytyminen. (Sand – Sjaastad – Haug – Bjälle 2016: 326.)

Verituotteilla tarkoitetaan Suomessa lähinnä SPR:n kautta luovutetun veren eri valmisteita. Luovuttajan veri erotellaan ja siitä valmistetaan erilaisia valmisteita, kuten punasoluja, trombosyyttivalmisteita ja jääplasmavalmisteita. Verivalmisteiden pääasiallinen käyttötarkoitus on huolehtia potilaan veren hapenkuljetuskyvystä ja uhkaavan tai käynnissä olevan vuodon estäminen ja hoito. (Mäki ym. 2009.)

2.2 Massiivinen verenvuoto

Massiivisen verenvuodon määritelmiä löytyy useita. Yksi määritelmä on, että verenvuoto on massiivinen, jos potilas menettää vähintään koko veritilavuutensa 24 tunnin kuluessa tai saa yli kymmenen punasoluyksikön suuruisen verensiirron. Toinen määritelmä on HUS:n kirurgian klinikan, jossa massiivinen verenvuoto määritellään tiukemmin. Siinä verenvuoto on massiivinen, jos potilas menettää vähintään veritilavuutensa lyhyessä

ajassa tai saa yli kymmenen punasoluyksikön suuruisen verensiirron. Lisäksi potilas tarvitsee korvausnesteiden ja verituotteiden siirtoa ylipaineella verenkierron ylläpitämiseen. (Ahonen – Sainio – Pakarinen 2008.)

Verenvuoto voi olla ulkoinen tai sisäinen. Ulkoinen verenvuoto on havaittavissa, kun taas sisäinen verenvuoto ei näy, koska siinä veri vuotaa kudoksiin tai elimistön onteloihin. Tyypillisiä ulkoisia verenvuotoja ovat haavat. Haava on ihon tai limakalvon vaurio, joka voi yltää myös vaurioittamaan syvempiä kudoksia tai sisäelimiä. Haavatyyppejä ovat pinta-haava, viiltohaava, pistohaava, ruhjehaava, ampumahaava ja puremahaava. Pinta-haavassa iho voi vahingoittua suurelta alueelta, mutta verenvuoto on usein niukkaa. (Castrén – Korte – Myllyrinne 2017.)

Ulkoisiin verenvuotoihin voi liittyä myös sisäistä verenvuotoa. Viiltohaava ja pistohaava voivat ulottua syvälle kudoksiin, vaurioittaen lihaksia, hermoja, verisuonia ja jänteitä. Nämä haavatyyppit voivat vuotaa runsaasti ja erityisesti pistohaavassa vakava verenvuoto voi olla kudosten sisällä. Ampumahaavassa luodin sisäänmenoaukko on usein pieni, mutta ulostuloaukko saattaa olla laaja. Näkyvä vaurio voi olla vähäinen, vaikka paineen aiheuttama sisäinen vamma olisi vakava. (Castrén ym. 2017.)

Sisäinen verenvuoto voi johtua esimerkiksi väkivallasta, vatsan alueelle kohdistuneesta kovasta iskusta tai syvälle ulottuvasta pisto- tai ampumahaavasta, joka vaurioittaa sisäelimiä. Sisäisessä verenvuodossa verisuonet repeytyvät iskun seurauksesta. Kudoksiin vuotava veri havaitaan ensimmäisenä vamma-alueen turvotuksena ja punoituksena. (Castrén ym. 2017.)

Massiivinen verenvuoto näkyy vitaalielintoiminnoissa viiveellä. Syynä on elimistön kompensoitumekanismit, jotka ohjaavat verenkiertoa keskeisimpiin elimiin eli aivoihin, sydämeen ja munuaisiin. Tällöin verenkierto heikkenee raajoissa ja suoliston alueella. Elimistön kompensoitokykyyn vaikuttavat potilaan ikä, perussairaudet ja lääkitys. (Halonen ym. 2018: 19-20.)

Tyypillisiä kliinisiä löydöksiä merkittävän verenvuodon yhteydessä ovat sykkeen nousu, verenpaineen nousu, sokki-indeksin nousu, hidastunut kapillaaritäytyttö, viileä periferia, takypnea eli hengitysvaikeus ja tajunnantason lasku. Verenpaine alkaa laskea vasta, kun veritilavuudesta on menetetty 15-30%. Sokki-indeksi saadaan, kun potilaan syke jaetaan potilaan systolisella verenpaineella. Normaalien sokki-indeksien yläraja on 0,9. Korkea

sokki-indeksin on huonon ennusteen merkki traumapotilaalla, koska sokki-indeksin nouseminen kertoo kompensaatiomekanismien pettämisestä. Hidastunut kapillaaritäyttö ja viileä periferia ovat kumpikin merkkejä siitä, että elimistössä on käynnissä kompensaatiomekanismit. (Halonen ym. 2018: 19-20.)

Sairaalassa on mahdollisuus laboratoriokokeisiin. Merkittävän verenvuodon laboratorio löydöksiin kuuluu alentunut pH, laktaattipitoisuuden nousu, hemoglobiinipitoisuuden pieneneminen, mikä tapahtuu viiveellä vuodon jatkuessa sekä trombosyyttien väheneminen. (Halonen ym. 2018: 19-20.)

2.3 Verenvuodon tyrehtyttäminen

2.3.1 Kuoleman kehä

Massiivinen verenvuoto on aina vakava tila, jonka hoitoon tulee ryhtyä nopeasti. Verenvuotopotilaan ensihoito on mahdollisimman nopea verenvuodon tyrehtyttäminen oikeaoppisen nestehoidon tuella. Mikäli onnettomuuspaikalla ei vielä ole hoitohenkilökuntaa paikalla, on tärkeää, että kuka tahansa, joka paikalle sattuu aloittaa ensihoidon, eli tässä tapauksessa alkaa tyrehtyttää vuotavaa kohtaa. Jos mitään tyrehtyttämismenetelmiä ei ole käytettävissä, suora käsin painaminen saattaa pelastaa ihmishengen. Massiivinen ja hallitsematon verenvuoto on traumapotilaiden toiseksi yleisin kuolinsyy, heti aivovammojen jälkeen. (Halonen ym. 2018:19.)

Pahimmillaan traumapotilas voi ajautua niin kutsuttuun kuoleman kehän tilaan, jonka aiheuttaa kolme tekijää. Tekijät vahvistavat toinen toisiaan ja hoitamattomana johtavat melko varmasti potilaan kuolemaan. Nämä kolme tekijää ovat hypotermia eli elimistön kylmettyminen, asidoosi eli elimistön liiallinen happamoituminen sekä koagulopatia eli veren hyytymishäiriö. (Halonen ym. 2018:19.) Kuoleman kehässä potilaan verenvuodon tyrehtyttäminen on vaikeaa menetettyjen verihutaleiden ja hyytymistekijöiden lisäksi nestehoidon aikaan saaneen veren laimenemisen sekä hypotermian takia, sillä ne pahentavat hyytymishäiriötä. (Reitala 2014.) Noin kolmanneksella traumapotilaista on ehtinyt kehittyä hyytymishäiriö ennen sairaalaan menoa. Hyytymishäiriöpotilailla on isompi riski monielinvaurioille ja kuolemalle verrattuna samankaltaisesti loukkaantuneisiin potilasiin, joilla ei ole koagulopatiaa. (Hakala 2013:341.)

Massiivisella verenvuodolla voi olla kohtalokkaita seurauksia jo veren elektrolyyttihäiriöiden takia. Vuotava potilas menettää kalsiumia vuodon lisäksi verituotteiden sisältävän sitraatin takia. Tilaa, jossa veren kalsiumpitoisuus on pienentynyt, kutsutaan hypokalsemiaksi. Verenkierrossa olevaa kalsiumia tarvitaan veren hyytymiseen ja lihassolujen supistumiseen. Hypokalsemialla on yhteys kuolleisuuden suurenemiseen. (Halonen ym. 2018: 23.)

Veren kaliumpitoisuuden suurenemiseen, eli hyperkalemiaan traumapotilaalla johtaa kudostuho, asidoosi sekä punsaolusierrot. Hyperkalemia voi aiheuttaa tappavia sydämen rytmihäiriöitä ja varsinkin asidoottisilla potilailla se on vaarallinen. Kaliumpitoisuutta täytyy seurata ja tarvittaessa korkeisiin arvoihin on reagoitava. (Halonen ym. 2018: 23.)

2.3.2 Hemostaasi

Hemostaasilla tarkoitetaan elimistössä tapahtuvan verenvuodon tyrehtyttämiseen osallistuvia mekanismeja. Hemostaasin tehtävänä on siis fysiologisesti tyrehtyttää verenvuoto vaurioituneesta verisuonesta. Jos mekanismit eivät toimi normaalisti, pienikin kudostuho voi aiheuttaa henkeä uhkaavan tilan. Taas jos mekanismit toimivat liian aktiivisesti, saattaa vereen muodostua vaarallisia verihyytymiä. (Ruskoaho 2018.)

Verenvuodon tyrehtymiseen kuuluu kolme vaihetta, joista ensimmäinen on vaurioituneen verisuonen supistuminen. Verisuonen vaurioituminen aiheuttaa suonen seinämän sileiden lihassolujen supistumiseen, jolloin suonen läpimitta sekä vuotava verimäärä pienenee. Mitä suurempi verisuonivaurio, sitä voimakkaampi on sileiden lihasten supistus. (Sand ym. 2016: 326.)

Toinen vaihe hemostaasissa on verihiiutaletulpan muodostuminen. Kun verisuoni vaurioituu, verihiiutaleet pääsevät kosketuksiin endoteelin alla olevan kollageenin kanssa. Verihiiutaleet tarttuvat näihin kollageenisyihin, alkavat turvota ja muodostavat valejalkoja. Samalla niiden rakkuloista vapautuu aineita, joista yksi on adenosiinidifosfaatti, joka muuttaa verihiiutaleen pinnan tahmeaksi, jolloin verihiiutaleet tarttuvat helposti toisiinsa. Lisäksi verihiiutaleet muodostavat solukalvon fosfolipidikerroksen rasvahaposta, arakidonihaposta, tromboksaani A₂:ta, mikä tehostaa verihiiutaleiden takertumista toisiinsa eli aggregaatiota. Tämä aggregaatio jatkuu, kunnes vauriokohdan alueelle on muodostunut verihiiutaletulppa. Jotta verihiiutaletulppa muodostuisi vain vaurioalueelle, verisuo-

nen ehjät epiteelisolut muodostavat arakidonihaposta prostasykliiniksi kutsuttua prostaglandiinia, joka vaikuttaa vastakkaiseen suuntaan, kuin aggregaatio. (Sand ym. 2016: 326.)

Kolmas vaihe on tärkein suurten verenvuotojen yhteydessä eli veren hyytyminen. Verisuonen vaurioituessa entsyymitoiminta muuttaa veressä olevan inaktiivisen protrombiinin trombiiniksi. Trombiini puolestaan muuttaa fibrinogeenin liukenemattomaksi fibriiniksi. Fibriinisäikeet muodostavat vauriokohtaan verkon, johon tarttuu muita verisoluja. Tällä tavalla syntyy verihyytymä. Verihyytymä alkaa vetäytyä kasaan noin 0,5-1 tunnin kuluttua, jolloin haavan reunat lähestyvät toisiaan. Verihyytymän muodostumisen jälkeen tapahtumaketju jatkuu joko niin, että hyytymä liukenee tai hyytymään siirtyy sidekudos-soluja, jotka muodostavat hyytymän tilalle sidekudosarven. (Sand ym. 2016: 327-330.)

2.3.3 Traumapotilaan tutkiminen

Ensihoidon saavuttua traumapaikalle, on tärkeää tehdä nopea arvio tilanteesta. Kaaoksen keskelle pitää pystyä luomaan järjestys, sillä traumapotilaiden joukko on kirjava. Vammaenergia ja –mekanismi ovat olennaisia tietoja, jotka auttavat ensihoitajaa tekemään karkean triagen, eli potilasluokittelun, joka perustuu kiireellisyysjärjestykseen. Traumatilanteissa aika on käytettävä tehokkaasti, sillä kriittisimpien potilaiden tila saattaa romahtaa hetkessä. (Ångerman 2017:117.)

Potilaan tutkiminen ensihoidossa perustuu ensiarvioon ja tarkennettuun tilanarvioon. Ensiarvioon käytetään vain noin kymmenen sekuntia. Sen tarkoituksena on selvittää, onko ulkoisen verenvuodon tyrehtyttämiseksi tarvetta, onko tehtävä hengityksen tai verenkierron suhteen välittömiä toimenpiteitä sekä selvittää karkeasti potilaan tajunnan taso. Tällöin tutkimusjärjestys on cABCDE. (Ångerman 2017:117.)

Tämän jälkeen tehdään tarkennettu tilanarvio, johon yhdistyvät vammalöydökset sekä tarkennettu arvio vitaalielintoiminnoista (Ångerman 2017:117). Potilaat tutkitaan systemaattisesti suurimman uhan periaatteen mukaisesti ABCDE-järjestyksessä. Tärkeää on, että jokainen kohta käydään huolellisesti läpi järjestyksessä. (Halonen ym. 2018: 19.)

Airway. Potilaan ilmatie tulee varmistaa poistamalla mahdollinen este kasvojen alueelta, ja nostamalla potilaan leukaa ylös niin, että hengitystiet avautuvat. Lisäksi varaudu-

taan potilaan mahdolliseen ilmatien menetykseen. Tällaisia tilanteita voisi olla esimerkiksi tajunnantason lasku tai vaikeat kasvo- tai kaulavammat. Jos potilas on intuboitu, tarkastetaan, että intubaatioputki sijaitsee oikeassa paikassa. (Halonen ym. 2018: 20.)

Breathing. Potilaan hengityksen tarkkailu. Siihen liittyy esimerkiksi hengitysfrekvenssin lasku, saturaatiolukema, potilaan hengitystyö ja hengityssänten kuuntelu. (Halonen ym. 2018: 20.)

Circulation. Verenkierron arvioinnilla tarkoitetaan useasti verenpaineen mittaamista, lämpörajojen ja sykkeen tunnustelua. Lisäksi traumapotilailla verenvuodon tarkkailu ja tyrehdyttäminen. Vaikeasti vammautuneilla potilailla on syytä laittaa rutiinisti jatkuvaa verenpainetta mittaava valtimokanyyli, joka kertoo verenpaineen tarkemmin kuin verenpainemittari. (Halonen ym. 2018: 20.)

Disability. Tajunnantason arviointiin kuuluu Glasgow'n kooma-asteikko, puolierojen, mustuaisten koon ja valoreaktioiden määrittäminen sekä kallon ulkoisten vammojen tutkiminen. Mahdollinen selkäydinvamma on huomioitava näissä tutkimuksissa. Intuboitavan potilaan tajunnantaso tulee tarkistaa ennen lääkkeiden antoa päivystyspoliklinikalla. (Halonen ym. 2018: 20-21.)

Expousure. Vaikeasti vammautunut potilas tulee "paljastaa", eli riisua kokonaan, mahdollisten vammojen toteamiseksi. Riisuttu potilas tulee muistaa lämmittää, esimerkiksi peitteillä, lämpöalustalla tai puhaltimella. Hetkuvat raajamurtumat lastoitetaan väliaikaiseksi, vuodon ja kivun vähentämiseksi. (Halonen ym. 2018: 21.)

2.4 Tyrehdyttämisvälineet

2.4.1 Kiristysside

Kiristyssidettä on alun perin alettu käyttää sota-alueilla. Sitä käytetään raajojen verenvuodon tyrehdyttämisessä. Alun perin ohje oli, että kiristyssidettä löystetään puolen tunnin välein raajan verenkierron mahdollistamiseksi. Nykyään suositus on muutettu siten, että kiristyssiteen saa irrottaa vasta, kun potilas on kirurgisessa sairaalassa. Kuitenkin niin, että kiristysside saa olla paikoillaan enintään kahden tunnin ajan. Mikäli kiristysside on asennettuna kauemmin, riski menettää raaja on suurempi. Markkinoilla on nykyään

paljon erilaisia kiristyssiteitä. Kolme yleisintä ovat CAT eli combat application tourniquet, SOFTT-W eli special operations forces tactical tourniquet-wide ja SWAT-T eli stretch wrap and tuck tourniquet. Kiristyssiteen täytyy olla sellainen, että se pysäyttää laskimo- ja valtimovuodot nopeasti. Mahdollisimman nopea kiristyssiteen laitto on tärkeää verenvuodon hallinnassa. Kiristyssiteen mahdollisimman nopean laitton lisäksi nopea kuljetus jatkohoitoon lisää potilaan selviytymismahdollisuuksia. (Cornelius – Campbell – McGauly 2017.)

CAT kiristyssiteessä on kahva, jota pyöritetään. Kiristyssiteen sisällä on vapaasti liikkuva nauha, joka kiristyy kahvaa pyörittäessä ja aiheuttaa raajaan painetta. Kun kiristyssidettä on kiristetty tarpeeksi, verenvuoto loppuu ja kahva lukitaan paikalleen kiinnitysnauhaan. Tällöin kahva ei pääse liikkumaan ja paine pysyy potilasta siirrettäessä. (Cornelius ym. 2017.)

SOFTT-W kiristysside on kehitetty helppokäyttöisemmäksi ja tehokkaammaksi kiristysiteeksi, jota voi käyttää kaikissa toimintaympäristöissä. Siinä on käytetty seoskomponentteja, jotka tekevät kiristyssiteestä erittäin lujan ja kevyen, jolloin se on luotettava myös suurissa raajoissa ja vaikeissa olosuhteissa. SOFTT-W kiristyssiteen nauha on myös tavanomaista leveämpi. Leveämpi nauha on potilasystävällisempi. (Cornelius ym. 2017.)

SWAT-T kiristysside mahdollistaa nopeamman kiinnityksen. Lisäksi sen voi asettaa lähemmäs nivusia tai olkapäätä. Se on niin helppokäyttöinen, että sen käyttöä voi soveltaa ilman aiempaa kokemusta. (Cornelius ym. 2017.)

Kiristyssidettä käytettäessä aseta potilas ensin istumaan tai makuulle. Kiristysside asetetaan noin 3-4 sormenleveyttä vammakohdan yläpuolelle. Side vedetään kireälle ja sen tarraosa laitetaan kiinni. Kiristyssiteen kahvaosa kiristetään käyttöohjeen mukaisella tavalla. Kun kiristysside on kireällä, kirjoitetaan kiristyssiteeseen aika, jolloin side asetettiin. (Castrén ym. 2017.)

2.4.2 Paineside

Painesiteen tarkoituksena on ensisijaisesti verenvuodon tyrehtyttäminen, mutta myös haavan suojaaminen ja haava-alueen tukeminen. Painesiteen voi tehdä esimerkiksi kahdesta joustinsiderullasta niin, että ensimmäinen siderulla laitetaan painoksi haavan

päälle ja toinen sidos kääritään painon ja haavan ympärille niin, että paino muodostaa painetta haavakohtaan ja edesauttaa näin tyrehtyttämistä. Jos siderullia ei ole käytettävissä, voi kelpo painesiteen tehdä myös esimerkiksi käärimällä hanskan painoksi haavaa vasten ja huivilla sitoa hanskan napakasti haavaa vasten. Tärkeintä on, että verenvuoto saadaan tyrehtytettyä. (Castrén ym. 2017.)

2.4.3 Traneksaamihappo

Traneksaamihappo on antifibrinolyttinen aine, joka vaikuttaa estämällä plasminogeenin aktivaatiota. Se sitoutuu plasminogeenin lysiinireseptorikohtiin ja estää sen muuttumisen plasmiiniksi. Sitä on käytetty muun muassa traumojen, voimakkaiden kuukautisvuotojen ja hemotologisten kasvainten hoidossa. (Werbin – Fong – Shahin – Henderson – Surry 2019.)

Traneksaamihapon käyttö on turvallista ja se vähentää kuolleisuutta vammamekanismista riippumatta. Aikuisille traneksaamihappoa annetaan ensimmäisen kolmen tunnin kuluessa traumasta 1g kerta-annos, minkä jälkeen 1g infuusiona seuraavan kahdeksan tunnin aikana. (Halonen ym. 2018:22.)

2.4.4 IT-Clamp

IT-Clamp on verenvuodon tyrehtyttämisväline, joka muistuttaa muodoltaan hiusklipsiä. Siinä on kaksi painepalkkia, joissa on neljä 4mm paksuista neulaa. Neulat ovat pieniä, ne tunkeutuvat ihoon pinnallisesti ja yhtäaikaaisesti. Tämän takia neulojen aiheuttama kipu on koettu siedettävänä. Kun IT-Clamp on tiivistänyt haavan, veri pääsee täyttämään haavan taskun ja muodostamaan hematooman paineen alla. IT-Clamp pysäyttää ulkoisen verenvuodon, mutta sitä ei voida käyttää, jos potilaalla on mahdollinen sisäinen verenvuoto. (Holley 2013.)

2.4.5 Hemostaattinen sidos

Kirurgisissa toimenpiteissä on käytetty jo pitkään hemostaattisia, eli vuotoa tyrehtyttäviä sidoksia ja liimoja. Ensihoidossa näitä tuotteita on ollut saatavilla vasta muutaman vuoden ajan ja dokumentoituja käyttökokemuksia on vielä vähän. Yhdysvalloissa hemostaattisia sidoksia on kehitelty jo käyttöön, erityisesti armeijaan taistelukentille ja niillä

onkin pystytty pelastamaan useita vuotavia sotilaita. Tuotteita on monia, joista tunnetuimpia ovat HemCon, emCon, Celox, QuickClot ja WoundSat. (Kuosmanen – Arvela – Kuisma 2008: 660.)

Kesällä 2007, eräs suomalainen ensihoitoyksikkö otti koekäyttöön HemCon nimisen valmisteen, jonka vaikuttavana aineena on äyriäisen kuoren kitiinistä jalostettu kitosaani, luonnon polymeeri. Sidos on ikään kuin laastari ja se kiinnitetään vuotavaan kohtaan mahdollisimman tiiviisti, voimakkaasti painaen vähintään kahden minuutin ajan. Lisäksi sidoksen päälle on suotavaa laittaa vielä normaali painesidos. Kitosaani reagoi veren solujen kanssa ja hyydyttää veren nopeasti. Ensihoitoyksikkö pääsi kokeilemaan HemConin käyttöä kaulalaskimon vuotoon, jonka oli aiheuttanut teräase. Viilto oli syvä ja noin 2cm pitkä. Tuotetta käytettiin oikeaoppisesti ja se toimi hyvin tyrehtyttäen vuodon luvassa kahdessa minuutissa. (Kuosmanen ym. 2008: 660-661.)

Tulevaisuudessa hemostaattiset haavasidokset saattavat korvata aikasemmin käytetyt tyrehtyttämisvälineet, sillä esimerkiksi HemCon –sidos soveltuu nykytiedon mukaan hyvin suurten ulkoisten vuotojen ensihoitoon. Sen avulla potilas saadaan hallitummin ja elintoiminnoiltaan vakaampana sairaalahoitoon. Lisäksi sitä on helppo käyttää, se on turvallinen ja sillä on vähäiset haittavaikutukset. Hemostaattiset sidokset soveltuvat kaikkien ensihoidon parissa työskentelevien ammattiryhmien käyttäjille. (Kuosmanen ym. 2008: 661.)

2.4.6 Lantiovyö

Epävakaa lantiorenga vamma voi runsaan verenvuodon takia johtaa potilaan kuolemaan. Verenvuoto on suurinta lantion takaosan laskimoista, mutta vuotoa voi olla myös murtumien päistä, valtimoista sekä valtimoihin liittyvistä vammoista. Lantiovyö auttaa vähentämään verenvuotoa lantiorenga vammoissa. (H, Naseem – PD, Nesbitt – DC, Sprott – A, Clayson 2017.) Lantiomurtuman stabilointi vähentää lantion tilavuutta, tukee laskimovuotojen hyytymistä ja estää luisten elementtien siirtymistä, mikä vähentää sekundaarisia verenvuotoja. Nykyaikaiset lantiovyöt ovat kevyitä ja helposti laitettavia. Niitä voidaan käyttää myös tajuissaan oleville potilaille, sillä ne vähentävät kipua ja estävät lantion liikkumista siirron aikana. (Sheng-Der, Hsu – Cheng-Jueng, Chen – Yu-Ching, Chou – Sheng-Hao, Wang – De-Chuan, Chan 2017.) Lantiovyö tulee asettaa ison sarvennoisen kohdalle, jotta se stabiloi lantiovammaa ja antaa potilaalle fysiologisia etuja (H, Naseem ym. 2017).

2.5 Ensihoidon mahdollisuudet

Tärkeimmät asiat vuotavan potilaan ensihoidossa ovat hapenkuljetuskyvyn, riittävän veritilavuuden ja hyytymiskyvyn ylläpito. Ideaalitalanne olisi, jos potilaalle voitaisiin antaa kentällä kokovera, mutta sitä ei ole Suomessa saatavilla. Punasolutiivisteitä sen sijaan voidaan viedä sairaalan ulkopuolelle. (Kekki – Lund 2014.)

Useissa maissa punasoluja on viety ensihoitoyksiköihin ja se on todettu toimivaksi ja turvallisesti käytännöksi. Esimerkiksi Australiassa Queenslandin lääkäriyksikössä säilytetään kahta yksikköä ORh-negatiivisia punasoluja. Suomessa on testattu Satakunnan sairaanhoitopiirissä protokollaa, jossa kentälle olisi valmius ottaa 2-4 yksikköä ORh-negatiivisia punasoluja. Punasoluyksiköiden toimittamisesta kentälle päättää ensihoitolääkäri. Protokollan toimivuuden turvaamiseksi yhteistyö lääkäriyksikön, kenttäjohtajan, ensihoitoyksiköiden ja verikeskuksen kesken täytyy olla saumatonta. (Kekki ym. 2014.)

3 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää massiivisen verenvuodon tyrehtyttämismenetelmät ensihoidossa sekä esitellä niiden oikeaoppinen käyttäminen. Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä hoitoalan opiskelijoiden tietoa massiivisten verenvuotojen tyrehtyttämisen välineistä ja niiden käytöstä sekä siitä, mitä massiivinen verenvuoto aiheuttaa elimistössä. Ensisijaisia hyödynsääjiä ovat hoitoalan opiskelijat. Lisäksi muita hyödynsääjiä ovat potilaat ja esimerkiksi ensihoitopalvelujen kehittäjät, jotka halutessaan voivat lisätä massiivisen verenvuodon tyrehtyttämisen koulutusta työntekijöilleen.

Tutkimuskysymyksiä ovat:

1. Miksi massiivisen verenvuodon tyrehtyttäminen on tärkeää?
2. Millä välineillä massiivista verenvuotoa voi tyrehtyttää ensihoidossa?
3. Miten verenvuodon tyrehtyttämismenetelmiä käytetään?

4 Opinnäytetyön toteutus

4.1 Tiedonkeruumenetelmät

Opinnäytetyötä varten kerättiin tietoa erilaisista sosiaali- ja terveysalan luotettavista tietokannoista, kuten Medic, Cinahl, PubMed suomeksi ja englanniksi. Hakusanoja, joita käytettiin, olivat muun muassa massiivinen verenvuoto, hemostaasi, traumapotilaan ensihoito, massive bleeding. Tuloksista valittiin ainoastaan ne lähteet, jotka olivat ilmaisia ja enintään kymmenen vuotta vanhoja. Näin saatiin vastattua luotettavasti tutkimuskysymyksiin. Tiedonhaun teki hankalaksi se, että osa lähteistä oli maksullisia. Muutoin aiheesta löytyi suhteellisen kattavasti tietoa. Tietoa haettiin myös manuaalisesti kirjaston kirjoista.

Tietokanta	Hakusanat	Osumien määrä (kpl)	Valinta otsikon perusteella (kpl)	Valinta tiivistelmän perusteella (kpl)	Valitut tekstin perusteella (kpl)
Medic	Massiiv* AND veren- vuo*	8	5	2	1
	Kiristysid*	3	3	1	1
	Traneksaa- mihap*	6	1	1	1
Cinahl	Bleed- ing/hemor- rhage AND hemostatic dressing OR hemostatic powder	16	2	1	1
	Bleed- ing/hemor- rhage AND	54	4	2	2

	tourniquet OR iT- Clamp				
PubMed	Pelvic binder AND bleed- ing/hemor- rhage	12	3	2	1
Manuaali- nen haku		1	1	1	1

Taulukko 1. Tiedonhaku

4.2 Toteutus

Opinnäytetyö toteutettiin yhdessä Metropolia Ammattikorkeakoulun kanssa, jossa Metropolia toimi työn tilaajana. Opinnäytetyö tehtiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Työn toiminnallinen osuus on ensihoitajaopiskelijoille suunnattu itseopiskelumateriaali massiivisen verenvuodon tyrehtyttämiseen ja sen välineisiin liittyen. Itseopiskelumateriaali on PowerPoint muodossa. Opinnäytetyö toteutettiin kahdessa osassa, joista ensimmäinen oli teoriaosuus aiheesta ja jälkimmäinen edellä mainittu toiminnallinen osio.

Opinnäytetyön aihe tuli molempien opiskelijoiden mielenkiinnosta perehtyä ja oppia lisää massiivisen verenvuodon tyrehtyttämisestä ensihoidossa. Lisäksi työ rajattiin tiukasti, jotta opinnäytetyö pysyisi mahdollisimman hyvin aiheessa.

4.3 Itseopiskelumateriaali

Hyvä itseopiskelumateriaali on johdonmukainen, selkeä ja lyhyt. Hyvä itseopiskelumateriaali ei anna lukijalle kaikkea tietoa yhdeltä istumalta, vaan jättää tilaa kysymyksille sekä haastaa lukijan ajattelemaan myös itse. Diojen väliin voidaan asettaa lukijalle kysymyksiä, jolloin hän joutuu vastuuseen lukemastaan. Ulkoasun ja sisällön tulee olla tarkoituksenmukainen, jolloin jokaisen yksittäisen dian tärkeys korostuu. Tärkeiden sanojen alleviivaus erivärisellä viivalla korostaa oppimista. Lisäksi kuvien ja kaavioiden käyttö diojen välissä konkretisoi opittavan asian. (Kupias 2012.)

5 Opinnäytetyön tuotos

Opinnäytetyön lopullinen tuotos on PowerPoint esitys, joka on tehty opinnäytetyön teoriaosuuden pohjalta. Itseopiskelumateriaali päätettiin toteuttaa PowerPoint esityksenä sen yksinkertaisuuden ja selkeyden vuoksi. Esityksessä käydään läpi lyhyesti massiivisen verenvuodon käsitteitä ja esitellään opinnäytetyössämme käsitellyt verenvuodon tyrehdyttämismenetelmät. Tyrehdyttämismenetelmistä on lyhyesti kerrottu, mihin niitä käytetään, miten niitä käytetään ja mahdollisesti muita tärkeitä huomioita. Lisäksi itseopiskelumateriaaliin on liitetty lyhyitä videoita esimerkiksi hemostaattisten sidosten, erityisesti Hem-Con valmisteen käytöstä ja kuvia havainnollistamaan tyrehdyttämismenetelmien ulkonäköä ja käyttöä.

Itseopiskelumateriaalia voisi käyttää esimerkiksi ennakkomateriaalina ennen Metropolian laboratoriotunteja, joissa oppilas pääsee itse kokeilemaan tyrehdyttämisen menetelmiä. Tällöin hänellä olisi jo ennakoon tietoa tyrehdyttämismenetelmistä ja laboratoriotunti sujuisi jouhevammin.

6 Pohdinta

6.1 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyöhön haetaan aineistoa tarkkaan valituista lähteistä, jotka ovat ajankohtaisia, luotettavia ja opinnäytetyön aiheeseen liittyviä. Opinnäytetyössä noudatetaan hyvää tieteellistä käytäntöä, johon kuuluvat rehellisyys, huolellisuus ja tarkkuus niin tutkimustyössä, opinnäytetyön tulosten tallentamisessa, kuin tulosten esittämisessäkin. Vain tätä käytäntöä noudattamalla opinnäytetyö voi olla eettisesti hyväksyttävä, luotettava ja tulokset uskottavia. Opinnäytetyöhön kuuluu myös kunnioitus muiden tekemää työtä kohtaan ja muiden julkaisuihin asianmukaisesti viittaaminen. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Varmistaaksemme, että opinnäytetyömme on tehty eettisten periaatteiden mukaisesti, on kaikkiin kappaleisiin merkattu asianmukaiset lähdeviittaukset, jotta lukija voi halutessaan tarkistaa lähteen alkuperän. Lisäksi kaikkien käyttämiemme lähteiden sopivuus on arvioitu huolellisesti. Luotettavuuden varmistamiseksi emme ottaneet opinnäytetyöhömmä tutkimuksia, jotka on julkaistu ennen vuotta 2009.

Opinnäytetyössä on vältetty plagiointia. Varmistaaksemme, että työssämme ei ole tahattomia samankaltaisuuksia, tarkistamme opinnäytetyömme turnitin-plagioinnintarkistusohjelmalla kahdesti, keskeneräisenä ja valmiina.

Opinnäytetyössämme ei käsitelty potilastapauksia eikä henkilötietoja. Emme myöskään haastatelleet opinnäytetyötä varten ketään, joten emme kohdanneet yksityisyydensuojaa liittyviä eettisiä kysymyksiä. Opinnäytetyömme toteuttamiseksi ei ollut tarpeellista hakea tutkimuslupia.

6.2 Tuotoksen tarkastelu

Kerätyn aineiston perusteella sekä meidän, että opiskelijakollegoiden kokemuksella, verenvuodon tyrehtyttämiseen tarkoitetut välineet ensihoidossa keskittyvät vielä pääosin tuttuihin ja vanhoihin välineisiin, kuten painesiteisiin. Toki ensihoidon välineistö muuttuu, kun liikutaan maantieteellisesti eri osiin. Tuottamamme itseopiskelumateriaali voisi toimia sekä ensihoitajien, että vastavalmistuneiden sairaanhoitajien opiskelumateriaalina, joilla ei vielä ole kokemusta verenvuodon tyrehtyttämisestä.

6.3 Ammatillinen kasvu

Opinnäytetyön tekeminen aloitettiin vuoden 2019 tammikuussa, joten opinnäytetyön parissa vietettyjä tunteja on kertynyt paljon. Ammatillista kasvua on tapahtunut molempien tekijöiden kohdalla aiheesta itsestään, mutta myös esimerkiksi tiedonhakutaitojen ja lähdekritiikin näkökulmasta. Aiheesta on luettu paljon tekstejä ja katsottu videoita, joka on mahdollistanut oppimisen ja ymmärryksen. Työssämme käytetyt lähteet ovat tieteellisiä tutkimuksia ja artikkeleita. Luotettavuuden varmistamiseksi, olemme kehittyneet lähteiden kriittisessä tarkastelussa.

Monet lähteistämme ovat tutkimuksia tai artikkeleita, jotka on toteutettu ulkomailla. Tämän vuoksi ongelma opinnäytetyötä tehdessä oli se, miten soveltaa ulkomaalaisia tutkimuksia opinnäytetöihimme. Esimerkiksi Suomen ambulansseissa on erilaiset varustelut verrattuna ulkomaihin. Lisäksi Suomen sisälläkin ambulanssien varustelu vaihtelee esimerkiksi sen mukaan, onko kyseessä perustason vai hoitotason ambulanssi. Työsämme käsittelemme myös sellaisia tyrehdyttämisvälineitä, joita ei vielä ole käytössä Suomen ambulansseissa.

Toivomme, että tehdystä itseopiskelumateriaalista on apua tulevaisuudessa ensihoitajaopiskelijoille. Ainakin meille sen tekeminen opetti uutta ja vahvisti vanhaa osaamista, joita pystymme molemmat hyödyntämään työelämässä. Uskomme, että osa esittämistämme tyrehdyttämisvälineistä, esimerkiksi It-Clamp tai hemostaattiset sidokset yleistyvät Suomen ensihoidossa.

Opinnäytetyön apuna olemme käyttäneet ammattikorkeakoulumme tarjoamia työpajoja, joista olemme saaneet apua ja infoa opinnäytetyön teon sisältöön, esimerkiksi englanninkielisen tiivistelmän tekoon. Opinnäytetyöprosessiin kuuluu myös kypsyysnäyte. Opinnäytetyön teko onnistui hyvin. Aikataulujen kanssa onnistuimme hyvin, vaikka teimme opinnäytetyötä paljon etänä.

Lähteet

- Ahonen, Jouni – Sainio, Susanna – Pakarinen, Päivi 2008. Synnytykseen liittyvä massiivinen verenvuoto. Duodecim 124.
- Castrén, Maaret – Helveranta, Kai – Kinnunen, Ari – Korte, Henna – Laurila, Kimmo – Paakkonen, Heikki – Pousi, Jouni – Väisänen, Olli 2014. Ensihoidon perusteet. 14-18. Keuruu: Otava.
- Castrén, Maaret – Korte, Henna – Myllyrinne, Kristiina 2017. Haavat ja verenvuodot. Verkkodokumentti. <https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=spr00007>. Luettu 28.8.2019.
- Cornelius, Brian – Campbell, Ryan – McGauly, Pat 2017. Tourniquets in Trauma Care: A Review of Application. Journal of Trauma Nursing 24 (3). 203-207.
- Eskelinen, Seija 2016. Laboratoriotutkimusten tulkinta. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Haikonen, Kari 2019. Tapaturmat Suomessa. THL. Verkkodokumentti <<https://thl.fi/fi/web/hyvinvoinnin-ja-terveyden-edistamisen-johtaminen/turvallisuuden-edistaminen/tapaturmien-ehkaisy/tapaturmat-suomessa>>. Luettu 29.10.2019.
- Hakala, Pertti 2013. Damage Control traumavuodon hoidossa. Finnerest. 338-341.
- Hälonen, Lauri – Maisniemi, Kreu – Handolin, Lauri 2018. Traumatapotilaan massiivisen verenvuodon tunnistaminen ja hoito. Duodecim 134. 19-25.
- H, Naseem – PD, Nesbitt – DC, Sprott – A, Clayson 2017. An Assessment of Pelvic Binder Placement at a UK Major Trauma Centre.
- Holley, Joseph 2013. How the iTClamp works. Journal of Emergency Medical Services.
- Kupias, Päivi 2012. Hyvä kouluttaja. 1.painos. E-Kirja. Päivi Kupias ja Alma Talent Oy.
- Kuosmanen – Juha, Arvela – Eva, Kuisma – Markku 2008. Suuren ulkoisen verenvuodon ensihoito hemostaattisella sidoksella. Duodecim 124. 660-662.
- Kekki, Janne – Lund, Vesa 2014. Verensiirto ensihoidossa. Lääkärilehti 5/2014 vsk 69. 324-326.
- Mäki – Tiina, Capraro – Leena, Hanhela – Risto, Hovilehto – Seppo, Koivuranta – Merja, Vakkuri – Anne, Nikkinen – Lauri, Auvinen – Marja-Kaisa 2009. VOK- hankkeessa on rekisteröity yli puoli miljoonaa verensiirtoa. Lääkärilehti. Verkkodokumentti. <<https://www.laakarilehti.fi/tieteessa/terveydenhuoltoartikkelit/vok-hankkeessa-on-rekisteroity-yli-puoli-miljoonaa-verensiirtoa/>>. Luettu 17.9.2019.

Reitala, Janne 2014. Massiivisen verenvuodon korvaaminen. Teoksessa Rosenber, Per – Alahuhta, Seppo – Lindgren, Leena – Olkkola, Klaus – Ruokonen, Esko (toim.) Anestesiologia ja tehohoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Ruskoaho, Heikki 2018. Hemostaasi ja tromboosi. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Sand, Olav – Sjaastad, Øystein V. – Haug, Egil – Bjålie, Jan G. 2016. Ihminen fysiologia ja anatomia. Hekkanen, Raila (suom.). Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Sheng-Der, Hsu – Cheng-Jueng, Chen – Yu-Ching, Chou – Sheng-Hao, Wang – De-Chuan, Chan 2017. Effect of Early Pelvic Binder Use in the Emergency Management of Suspected Pelvic Trauma: A Retrospective Cohort Study.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. <http://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf>. Luettu 30.10.2019.

Werbin, Ashley – Fong, Allen – Shahin, George – Henderson, Aaron – Surry, Luke 2019. Tranexamic Acid Use in a Patient with a Life-Threatening Bleed Exacerbated by Coagulopathy Due to an Aortic Aneurysm with an Endoleak: A Case Report.

Ångerman, Susanne 2017. Vammapotilaan ensihoito. Finnanest. 115-121.

Kuvalähteet

Castrén, Maaret – Korte, Henna – Myllyrinne, Kristiina 2017. Haavat ja verenvuodot. <https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=spr00007>.

Combat medical. iTClamp®. <<https://combatmedical.com/product/itclamp/>>.

Medkit. CAT RED-TIP -yhdenkäden kiristyside. <<https://www.medkit.fi/cat-yhdenkaden-kiristyside>>.

Itseopiskelumateriaali

Massiivisen verenvuodon tyrehdyttämisvälineet ensihoidossa

ROSALIA KAILA JA JOHANNA VAINIO

Massiivinen verenvuoto

- ▶ Joka vuosi maailmassa menehtyy yli 5 miljoonaa ihmistä trauman seurauksena. Massiivinen kontrolloimaton verenvuoto on yksi tärkein estettävissä olevista kuolemaan johtavista syistä.
- ▶ Veri ja verenkierto ovat ihmiselle elintärkeitä, sillä verellä on keskeinen tehtävä kuljettaa eri aineita solujen käyttöön. Näiden lisäksi veressä on iso määrä erilaisia verisoluja, joista jokaisella on oma tehtävänsä.
- ▶ Pahimmillaan traumapotilas voi ajautua niin kutsuttuun kuoleman kehään, jonka aiheuttaa kolme tekijää. Tekijät ovat hypotermia eli elimistön kylmettyminen, asidoosi eli elimistön happamoituminen ja koagulopatia eli veren hyytymishäiriö. Kuoleman kehän tilassa verenvuodon tyrehdyttäminen voi olla jopa mahdotonta.

Käsitteitä

- ▶ Verenvuoto on massiivinen, kun potilas tarvitsee yli kymmenen yksikköä punasoluja ensimmäisen hoitovuorokauden aikana tai, jos potilas kuolee verenvuotoon ennen kuin kymmenen yksikköä punasoluja on ehditty antaa.
- ▶ Massiivinen verenvuoto näkyy vitaalielintoiminnoissa viiveellä. Syynä on elimistön kompensoitumekanismit, jotka ohjaavat verenkiertoa keskeisiin elimiin eli aivoihin, sydämeen ja munuaisiin. Tällöin verenkierto heikenee raajoissa ja suoliston alueella. Elimistön kompensoitokykyyn vaikuttavat potilaan ikä, perussairaudet ja lääkitys.
- ▶ Verenvuotopotilaan ensihoito on mahdollisimman nopea verenvuodon tyrehtyttämisen oikeaoppisen nestehoidon tuella. Massiivinen ja hallitsematon verenvuoto on traumapotilaiden toiseksi yleisin kuolinsyy, heti aivovammojen jälkeen.

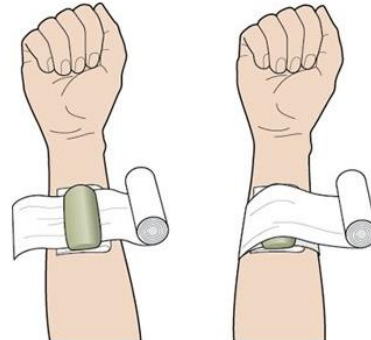
Kiristyside

- ▶ Kiristysidettä käytetään raajojen verenvuodon tyrehtyttämiseen. Kiristyside tyrehtyttää sekä valtimo-, että laskimovuodot.
- ▶ Kiristyside asetetaan 3-4 sormenleveyttä vammakohdan yläpuolelle. Kiristysiteessä on kahva, jota pyöritetään. Kiristysiteen sisällä on vapaasti liikkuva nauha, joka kiristyy kahvaa pyörittäessä ja aiheuttaa raajaan painetta. Kun kiristysidettä on kiristetty tarpeeksi, verenvuoto loppuu ja kahva lukitaan paikalleen kiinnitysnauhaan. Kun kiristyside on paikallaan, siihen kirjoitetaan aika, jolloin se on asetettu paikalleen.
- ▶ Kiristysiteen saa irroittaa vasta, kun potilas on kuljetettu kirurgiseen sairaalaan. Kiristyside ei kuitenkaan saa olla paikallaan kahta tuntia kauempaa, muuten riski raajan menettämiseen kasvaa.



Paineside

- ▶ Verenvuodon tyrehdyttämisen lisäksi paineside suojaa ja tukee haava-aluetta.
- ▶ Painesiteen voi tehdä monesta välineestä. Esimerkiksi kahdesta sideharsorullasta, joista toinen laitetaan haavan päälle ja toinen sideharso kääritään ympäri niin, että sideharsorulla muodostaa paineen vuoto kohtaan.



Traneksaamihappo

- ▶ Traneksaamihappo on antifibrinolyttinen aine, joka vaikuttaa estämällä plasminogeenin aktivaatiota. Se sitoutuu plasminogeenin lysiinireseptorikohtiin ja estää sen muuttumisen plasmiiniksi.
- ▶ Traneksaamihapon käyttö on turvallista ja se vähentää kuolleisuutta vammamekanismista riippumatta.
- ▶ Aikuisille traneksaamihappoa annetaan ensimmäisen kolmen tunnin kuluessa traumasta 1g kerta-annos, minkä jälkeen 1g infuusiona seuraavan kahdeksan tunnin aikana.

IT-Clamp

- ▶ IT-Clampia voidaan käyttää tyrehtyttämään ulkoinen verenvuoto.
- ▶ IT-Clamp muistuttaa muodoltaan hiusklipsiä. Siinä on kaksi painepalkkia, joissa on neljä 4mm paksuista neulaa. Neulat ovat pieniä, ne tunkeutuvat ihoon pinnallisesti ja yhtäaikaaisesti.
- ▶ Kun IT-Clamp on tiivistänyt haavan, veri pääsee täyttämään haavan taskun ja muodostamaan hematooman paineen alla.
- ▶ Video, miten IT-Clampia käytetään: https://www.youtube.com/watch?time_continue=45&v=IVO-QRTGM7U&feature=emb_logo



Hemostaattiset sidokset

- ▶ Hemostaattisia sidoksia voidaan käyttää suurissa ulkoisissa verenvuodoissa. Niitä käytetään myös kirurgisissa toimenpiteissä.
- ▶ Hemostaattisissa sidoksissa ja liimoissa vaikuttava aine on öyriäisten kuoren kitiinistä valmistettu kitosaani. Kitosaani reagoi veren solujen kanssa ja hydyttää veren nopeasti.
- ▶ Sidos on ikään kuin laastari ja se kiinnitetään vuotavaan kohtaan mahdollisimman tiiviisti, voimakkaasti painaen vähintään kahden minuutin ajan. Lisäksi sidoksen päälle on suotavaa laittaa vielä normaali painesidos.
- ▶ HemCon video, https://www.youtube.com/watch?v=hy8FtD_t7Ds

Lantiovyö

- ▶ Epävakaa lantioarenkaan vamma voi runsaan verenvuodon takia johtaa potilaan kuolemaan.
- ▶ Lantiomurtuman stabilointi vähentää lantion tilavuutta, tukee laskimovuotojen hyytymistä ja estää luisten elementtien siirtymistä, mikä vähentää sekundaarisia verenvuotoja.
- ▶ Lantiovyötä voidaan käyttää myös tajuissaan oleville potilaille, sillä ne vähentävät kipua ja estävät lantion liikkumista siirron aikana. Lantiovyö asetetaan ison sarvennoisen kohdalle.
- ▶ Lantivyön asettaminen: <https://www.youtube.com/watch?v=8dCntKAExBk>