



Anna Peura ja Joel Jaakkola

Vammapotilaan hypovolemian ensihoito

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Ensihoitaja (AMK)

Ensihoidon tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

26.9.2024

Tiivistelmä

Tekijä(t):	Anna Peura, Joel Jaakkola
Otsikko:	Vammapotilaan hypovolemian ensihoito
Sivumäärä:	26 sivua + 3 liitettä
Aika:	26.9.2024
Tutkinto:	Ensihoitaja (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Ensihoidon tutkinto-ohjelma
Ohjaaja(t):	Lehtori, Eini Koskimies

Veren epänormaali vähyys tai epänormaalin pieni tilavuus eli hypovolemia on hengenvaarallinen tila, jonka vammapotilaalla aiheuttaa usein vammasta johtuva verenvuoto. Hypovolemian seurauksena elimistön kudosten hapensaanti heikkenee ja oireet pahe-nevat etenevästi menetetyn verimäärän mukaan. Verenkierto on yksi peruselintoimin-noista, joten hypovolemian hoidon aloittaminen asianmukaisin hoitokeinoin on tärkeää jo ensihoitovaiheessa. Massiivinen verenvuoto on yksi vammapotilaan yleisimpiä kuo-linsyitä.

Tämä opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, jonka tarkoituksena on kuvata keskeisimpiä vammapotilaan hypovolemian hoitokeinoja ja kartoittaa niiden vaikuttavuutta raportoitujen tutkimuksien mukaan. Valikoituneet aineistot analysoitiin induktiivisella sisällönanalyysillä, jonka pohjalta muodostuivat tutkimuksen tulokset. Tu-lokset on raportoitu kahdessa osassa tutkimuskysymysten mukaisesti.

Tulosten mukaan keskeisimpiä vammapotilaan hypovolemian hoitokeinoja ovat veri-tuotteiden antaminen, joko komponentteina tai kokoverenä, maltillinen nestehoito kirk-kailla nesteillä, riittävä kipulääkitys, varhaisessa vaiheessa aloitettu traneksaamihapon antaminen, lantiovyö, vuotokohdan painaminen, paineside, murtumien stabilointi, kiris-tysside, hemostaattiset sidokset, haavaontelon pakkaaminen sekä lämpötaloudesta huolehtiminen. Tuloksissa ilmeni myös muita mahdollisia hoitokeinoja, kuten vasopres-sorien käyttö, aortan sulkupallo sekä junktionaaliset hoitovälineet.

Hoitokeinojen vaikuttavuudesta ei saatu yhtä kattavasti tuloksia, kuin itse keskeisim-mistä hoitokeinoista. Suurimpana syynä tähän vaikutti olevan yleisesti liian vähäinen tieteellinen näyttö nimenomaan vaikuttavuudesta, ja tässä on mielestämme tarve jatko-tutkimuksille. Toisaalta hoitokeinojen vaikuttavuuden luotettava tutkiminen voi olla vai-keaa, koska vammapotilaan hoito on suuri kokonaisuus ja yksittäisen hoitotoimenpi-teen vaikutuksen erottaminen muusta hoidosta voi olla haasteellista. Todetaan, että hypovoleemisen vammapotilaan hoitokeinot tulee aina valita vammame-kanismin, potilaan tilan ja vammalöydösten mukaan.

Avainsanat: vammapotilas, hypovolemia, ensihoito

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author(s):	Anna Peura, Joel Jaakkola
Title:	The pre-hospital care of hypovolemia in a trauma patient.
Number of Pages:	26 pages + 3 appendices
Date:	26 September 2024
Degree:	Emergency Care, bachelor's degree
Degree Programme:	Bachelor of Health Care, Paramedics
Instructor(s):	Lecturer, Eini Koskimies

Abnormal blood volume reduction, or hypovolemia, is a life-threatening condition often caused by trauma-induced bleeding in trauma patients. As a result of hypovolemia, oxygen supply to the body's tissues diminishes, and symptoms progressively worsen in relation to the amount of blood lost. Blood circulation is a vital bodily function, so initiating treatment for hypovolemia with appropriate methods is crucial already in the pre-hospital phase. Massive bleeding is one of the most common causes of death in trauma patients.

This thesis was conducted as a descriptive literature review, aiming to describe the main treatment methods for hypovolemia in trauma patients and to assess their effectiveness based on reported research. The selected data was analyzed using inductive content analysis, which formed the basis of the research results. The results are reported in two parts, in line with the research questions.

According to the results, the primary treatment methods for hypovolemia in trauma patients include the administration of blood products, either as components or whole blood, moderate fluid therapy with clear fluids, adequate pain relief, early administration of tranexamic acid, pelvic binders, direct pressure on the bleeding site, pressure bandages, fracture stabilization, tourniquets, hemostatic dressings, wound packing, and maintaining body temperature. The results also identified other potential treatments, such as the use of vasopressors, aortic occlusion balloons, and junctional devices.

However, the data on the effectiveness of these treatments compared to the variety of methods was not as comprehensive. The main reason for this is the general lack of scientific evidence specifically related to effectiveness, which, in our opinion, calls for further research. On the other hand, assessing the effectiveness of treatment methods can be challenging, as trauma care is a complex collection of several methods, and it can be difficult to isolate the effects of an individual treatment method from the overall treatment. It is concluded that the treatment methods for hypovolemia in trauma patients should always be chosen based on the mechanism of injury, the patient's condition, and the injury findings.

Keywords: Trauma patient, hypovolemia, emergency care

The originality of this thesis has been checked using Turnitin Originality Check service.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Hypovoleeminen vammapotilas ensihoidossa	2
2.1	Vammamekanismit	2
2.2	Hypovoleeminen vammapotilas	3
2.3	Potilaan tutkiminen	4
3	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet & tutkimuskysymykset	6
4	Kuvaileva kirjallisuuskatsaus opinnäytetyömenetelmänä	7
4.1	Tiedonhaun kuvaus ja aineiston valinta	7
4.2	Laadunarviointi	10
4.3	Aineiston analysointi	11
5	Tulokset	12
5.1	Hypovolemian hoitokeinot	12
5.2	Hypovolemian hoitokeinojen vaikuttavuus	17
6	Pohdinta	20
6.1	Tulosten tarkastelu	20
6.2	Eettisyys ja luotettavuus	22
6.3	Kehittämisehdotukset	23
	Lähteet	24
	Liitteet	
	Liite 1. Tiedonhakutaulukko	
	Liite 2. Mukaan valikoituneet tutkimukset	
	Liite 3. Analyysin kuvaus	

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön aiheena on vammautuneiden veren epänormaalin vähyyden eli hypovolemian hoito. Opinnäytetyö toteutettiin kuvailevana kirjallisuuskatsauksena, jonka tarkoituksena oli kuvata olemassa olevaa tietoa vammautuneiden hypovolemiasta ja sen hoitomenetelmistä, kuten lääkehoidosta, nesteytyksestä ja verenvuodon hallinnan hoitovälineistä. Hypovolemian hoito on tutkittu aihe, mutta ensihoidon näkökulmasta tarkasteltuna kirjallisuuskatsauksen tyypistä kokoavaa tietoa ei ollut helposti saatavilla. Aihetta käsiteltiin ensihoidon lisäksi joissain määrin laajemmin koko akuuttihoitotyön näkökulmasta, sillä tutkimustietoa ei oletettu olevan riittävästi ainoastaan ensihoidosta, ja esimerkiksi päivystyshoitotyön hoitotoimenpiteet ovat osittain samoja.

Massiivinen verenvuoto on yksi vammautuneiden yleisimpiä kuolinsyitä. Verenkierto on peruselintoiminto, jonka ongelmiin tulee puuttua välittömästi. (Kuisma & Holmström & Nurmi & Porthan & Puolakka 2022; 603, 612). Advanced Trauma Life Support (ATLS) -koulutusohjelman mukaan runsas verenvuoto on yleisin hypovoleemisen sokin aiheuttaja vammautuneilla, mutta tutkimuksen perusteella vammautuneista vain 9,3 % täytti hypovoleemisen sokin kriteerit (Mutschler ym. 2014). Riittävän verenkierron tarkoituksena on varmistaa solujen hapentarjonta. Jos hapentarjonta on liian vähäistä, solujen aineenvaihdunta toimii hapettomasti eli anaerobisesti. Tämä johtaa solunsisäisten toimintojen häiriintymiseen ja elimistön happamoitumiseen. Hapentarjontaan vaikuttaa siis sekä virtaavan veren määrä, että vereen sitoutuneen hapen määrä, ja tästä syystä hypovoleemiaan eli riittämättömään veren määrään on puututtava oikeanlaisilla hoitomenetelmillä riittävän ajoissa. (Kuisma ym. 2022: 221.)

Tässä kirjallisuuskatsauksessa kuvataan olemassa olevaa tietoa erilaisiin vammamekanismeihin vammautuneiden potilaiden hypovolemian hoitokeinoista, ja selvitetään, mikälaista tutkimustietoa on olemassa niiden vaikuttavuudesta. Hypovolemian tunnistaminen on aiheen kannalta oleellista, joten potilaan tutkiminen käydään lyhyesti läpi. Opinnäytetyön tarkoituksena ei ole muodostaa kattavaa ohjeistusta vammautuneiden tutkimisesta ja hoidosta.

2 Hypovoleeminen vammapotilas ensihoidossa

Ensihoito. Ensihoidolla tarkoitetaan sairaalan ulkopuolista äkillisesti sairastuneen tai loukkaantuneen potilaan hoitoa. Hätäpuheluista noin 60 % johtaa sosiaali- ja terveydenhuollon tehtäviin. Hyvinvointialueiden tehtävänä on järjestää oman alueensa ensihoitopalvelu, jota ohjaa terveydenhuoltolaki ja ensihoitoasetus. (Ensihoito 2023.) Ensihoitopalvelu koostuu ensivastetoinnasta, perus- ja hoitotason ensihoidosta ja ensihoitolääkäripäivystyksestä. Hätäkeskuspäivystäjä hälyttää puhelun perusteella kohteeseen sopivan ensihoitoyksikön ja tästä muodostuu ensihoitotehtävä. (Kuisma ym. 2022:29.)

Vammapotilas. Vammapotilaalla tarkoitetaan potilasta, johon on kohdistunut jonkinlainen fyysinen trauma. Vammapotilaan hoito on muuttunut viime vuosina merkittävästi, kun tutkimustietoa on saatu lisää, mutta edelleenkin ei ole täysin yksiselitteisiä ohjeita vammapotilaan hoitoon. Koska vammapotilas on niin laaja käsite, myös potilaan hoito täytyy aina suunnitella yksilöidysti vammamekanismin, potilaan tilan ja vammalöydösten mukaan. Monivammapotilaalla tarkoitetaan potilasta, jolla on kehossaan vähintään kaksi merkittävää vammaa, ja lisäksi alentunut tajunnantaso (GCS < 9), hypotensio (systolinen verenpaine < 90mmHg) tai ikää yli 70 vuotta. (Kuisma ym. 2022:603, 619.)

Vammapotilaiden osuudesta ensihoidon kokonaistehtävämäärästä kertoo Ruotsissa vuonna 2023 julkaistu tutkimus, jossa retrospektiivisesti tutkittiin ambulanssien ja sairaalan tietokantoja. 2019 vuoden alusta loppuun 153 724 tehtävästä 26 697 (17,4 %) oli vammojen aiheuttamia. Suurin osa näistä (51,4 %) oli aiheutunut matalaenergisien kaatumisen seurauksena. (Larsson & Axelsson & Andersson Hagiwara & Herlitz & Magnusson 2023)

2.1 Vammamekanismit

Vammamekanismit voidaan luokitella tylppiin ja lävistäviin vammoihin eli niin sanottuihin mekaanisiin vammoihin, kuumuuden tai kylmyyden aiheuttamiin vammoihin sekä kemiallisiin vammoihin. Vammamekanismi ohjaa potilaan hoitoa, koska eri vammamekanismit aiheuttavat myös erilaisia vammoja. (Kuisma ym. 2022: 605.) Vammapotilaan verenvuoto on yleensä seurausta tylpästä tai lävistävästä vammasta (Hooper & Armstrong 2022).

Tylppä vamma tarkoittaa vammaa, joka kohdistuu kehossa laajalle alueelle, aiheuttaa kudოსvaurioita ja usein vitaalielintoimintojen heikkenemistä. Tällaisia ovat esimerkiksi liikenneonnettomuudet tai putoamiset. Myös aivovamma on usein seurausta tylpistä vammasta. Vamman vakavuus riippuu lisäksi vammaenergiasta ja vammautuneesta kehonosasta. (Kuisma ym. 2022: 605–608.)

Lävistävä vamma tarkoittaa vammaa, jossa jokin esine nimensä mukaisesti lävistää jonkun kehonosan, esimerkiksi puukotuksen, ampumisen tai työtaturman seurauksena. Pienienergiset lävistävät vammat aiheuttavat yleensä vain hyvin paikallista kudostuhoa lävistävän materiaalin kulkureitille, jolloin vamman vakavuus on pitkälti riippuvainen osumakohdasta ja vamman syvyydestä. Lävistävä vamma voi myös olla suurienerginen, mikäli energia purkautuu kudoksissa ja aiheuttaa laaja-alaisen vamman esimerkiksi luun pirstoutumisen myötä. Välittömästi vammautumisen jälkeen tapahtuvat kuolemat ovat yleisempiä lävistävän vamman saaneilla kuin tylpän vamman saaneilla potilailla. (Kuisma ym. 2022: 603,608–609.)

2.2 Hypovoleeminen vammapotilas

Hypovolemia. Elimistön kärsiessä liian vähäisestä veren määrästä, potilas on hypovoleeminen. Vammapotilaan hypovolemian taustalla on yleensä ulkoinen tai sisäinen verenvuoto, jotka voivat ilmaantua myös yhtä aikaa. Verenvuotoon tulee puuttua nopeasti ja oikeaoppisesti, koska runsaan verenvuodon myötä elimistö alkaa kärsiä hapenpuutteesta eli kudokset eivät saa riittävästi happea toimiakseen. Riittämätön verenkierto on siis henkeä uhkaava tilanne. Aikuisella ihmisellä on elimistössään normaalisti noin 5 litraa verta ja noin 20 % veren menetyksen jälkeen alkaa ilmetä oireita. Kun veritilavuus on vähentynyt 40 %, ihminen alkaa kärsiä hypovoleemisesta sokista. Tyypillisiä oireita tällöin ovat kylmänhikinen ja kalpea iho, tihentynyt ja heikko syke, matala verenpaine, tihentynyt hengitystaajuus ja alentunut tajunnantaso. Hypotensio eli matala verenpaine on usein selkeä merkki liian vähäisestä verivolymista kehossa, mutta verenpaineelle on vaikea asettaa tarkkoja rajoja. Riittävällä verenpaineella pyritään turvaamaan perfuusio elintärkeisiin elimiin. Jos potilaalla ei ole aivovammaa, noin 80 mmHg systolinen verenpaine katsotaan yleensä riittäväksi, vastaavasti aivovammapotilaalla tavoitellaan 120 mmHg systolista verenpainetta. (Kuisma ym. 2022: 518–519;633–634.) Verenkierron riittävyyden arvioinnissa voidaan hyödyntää sokki-indeksiä, joka lasketaan jakamalla syke systolisella verenpaineella. Sokki-indeksi yli 0,9 viittaa traumapotilaan huoноon ennusteeseen. (Björkman & Raatiniemi & Setälä & Nurmi 2020)

Heikentynyt tai riittämätön verenkierto ei useinkaan näy verenpaineessa välittömästi, koska elimistön kompensaatiomekanismi pyrkii pitämään verenpainetta riittävällä tasolla aktivoimalla sympaattisen hermoston ja erittämällä katekoliamiineja, eli adrenaliinia ja noradrenaliinia. Tämä näkyy syketaajuuden nousemisena, joka pitää yllä riittävää sydämen minuuttivirtausta. Hypovolemian edetessä kompensaatiomekanismi kuitenkin pettää, jonka myötä verenpaine laskee selvästi. (Kuisma ym. 2022: 228–229.)

Vammapotilaan hoidossa on tärkeä huomioida niin sanottu kuoleman timantti, jolla tarkoitetaan neljää tekijää, jotka muodostavat hoitamattomina kuolleisuutta lisäävän noidankehän. Aikaisemmin tästä on puhuttu kuoleman kolmiona, johon on kuulunut koagulopatia, asidoosi ja hypotermia, mutta hiljattain joukkoon on lisätty hypokalsemia. Verenvuodon myötä elimistön laktaattipitoisuus nousee, sydämen supistumisvireys heikkenee ja potilas alkaa kärsiä hypotermiasta. Hypotermia vaikeuttaa veren hyytymistä ja lisää verenvuotoa entisestään. Hypokalsemialla on huomattu olevan negatiivisia vaikutuksia koagulopatiaan, asidoosiin ja hypotermiaan vakavan verenvuodon yhteydessä ja tästä syystä myös siihen on tärkeä puuttua vammapotilasta hoitaessa. Kun kaikki neljä tekijää vahvistavat toistensa vaikutusta, voi tilanne edetä siihen, että vuodon tyrehtyttämisestä tulee mahdotonta. (Kuisma ym. 2022:634; Wray ym. 2021)

Vammapotilaan hoidossa on keskeistä ulkoisen verenvuodon tyrehtyttäminen, hengitystien avoimuus ja peruselintoimintojen turvaaminen. Massiivinen verenvuoto on yksi vammapotilaan yleisimpiä kuolinsyitä, joten sen hallinta on tärkeä osa vammapotilaan ensihoitoa. Vammapotilaan hoidossa on kuitenkin muistettava, että nopea kuljetus on avainasemassa, koska usein potilaan vaatimaa hoitoa ei pystytä toteuttamaan kentällä. (Kuisma ym. 2022: 633–634)

2.3 Potilaan tutkiminen

Vammapotilaan tilanarvio alkaa ensiarviolla, joka tehdään välittömästi potilas kohdattaessa. Ensiarvio toteutetaan cABCDE-protokollan mukaisesti, jossa tutkiminen etenee suurimman uhan perusteella. Sen tarkoituksena on tehdä nopea arvio potilaan tilasta ja antaa tarvittaessa hätäensiapua, sekä arvioida hoitohenkilöstön työskentelyyn liittyviä uhkia. Ensiarviossa ilmenneet löydökset ohjaavat potilaan hoitoa ja toimintastrategiaa. Ensiarvion jälkeen potilaan tutkiminen jatkuu täydennetyllä tilanarviolla. (Kuisma ym. 2022: 612.)

Ensisijainen toimenpide ensiarviossa on henkeä uhkaavien verenvuotojen tyrehtyttäminen (c=catastrophic bleeding). Ulkoisen vuodon tyrehtyttäminen alkaa vuotokohdan suoralla painamisella joko kädellä tai polvella, jonka jälkeen tyrehtyttämiseen voidaan käyttää kiristyssidettä, painesidettä, vuotokohdan pakkaamista tai muita hemostaattisia tuotteita. Protokollan A-kohdassa (airway) tutkitaan ilmavirtaa kokeilemalla, onko potilaan hengitystie auki ja pysyykö se avoimena. Mikäli hengitystie ei pysy auki tai auki pysyminen on epävarmaa, nielu avataan leukakulman kevyellä kohotuksella. Samalla tuetaan kaksin käsin kaularankaa. Jos potilas on tajuton eikä kakistele vastaan, voidaan hänelle asettaa nieluputki. Hengitystien varmistaminen intubaatiolla tai muulla hengitystievälineellä tulee arvioida tapauskohtaisesti. B-kohdassa (breathing) arvioidaan hengityksen riittävyttä ja tuetaan sitä tarpeen mukaan. Arviointiin kuuluu tarkkailla potilaan puhetta ja hengitystapaa, kuunnella hengityssäänet, tunnustella rintakehän luiset rakenteet ja antaa tarvittaessa lisähappea. Protokollassa C (circulation) tarkoittaa verenkierron riittävyyden arviointia. Tähän kuuluu sykkeen tunnustelu, ulkoisten ja mahdollisuuksien mukaan sisäisten verenvuotojen tarkistus, monitorointi ja suoniheyden avaaminen. D-kohta (disability) tarkoittaa neurologista arviota, eli onko potilas orientoitunut tai sekava, reagoiko puheeseen tai kipuun, tai onko potilas tajuton. Sekavan potilaan tajunnantaso arvioidaan toistamalla Glasgow'n kooma-asteikon mukaista tutkimusta, johon kuuluu silmien, puheen ja liikkeen tarkkailu. Protokollan mukaisesti viimeisenä tutkitaan E (exposure) eli paljastetaan vammat ja estetään lisävammojen syntyminen. Potilas tulee riisua, jotta vammat saadaan paremmin kartoitettua. Tarvittaessa potilas tuetaan tyhjiöpatjalle tai rankalaudalle. Tässä kohtaa on myös tärkeä muistaa huomioida potilaan lämpötila, eli märät vaatteet riisutaan pois ja potilas peitellään avaruuslakanalla, peitoilla tai aktiivisilla lämmitystuotteilla. (Kuisma ym. 2022: 612–614.)

Täydennetyssä tilannearviossa pyritään laajentamaan käsitystä tapahtuneesta, sillä se ohjaa potilaan hoitoa. Tarkoituksena on kerätä mahdollisimman kattavasti tilannetietoja muun muassa vammamekanismista, tapahtumatiedoista ja onnettomuuden olosuhteista. Sen lisäksi selvitetään potilaan esitiedot, esimerkiksi perussairaudet, ja haastatellaan potilasta. (Kuisma ym. 2022: 615) Edellä mainittua cABCDE-protokollaa toistetaan tarpeen mukaan myös täydennetyssä tilannearviossa, mutta sen lisäksi potilas tutkitaan perusteellisemmin vammamekanismi ja edeltävät löydökset huomioiden. Potilaan tarkemmassa tutkimisessa voi hyödyntää RiVaLaiSeR-muistisääntöä, eli potilaasta tutkitaan järjestelmällisesti rintakehä, vatsa, lantio, aivot (kallo, kasvot, kaula),

selkäranka ja raajat. Rintakehän tutkimisessa tunnustellaan, ovatko solisluut ehjät, painellaan kylkiluita koko kylkikaaren alueelta, tunnustellaan rintakehää krepitaation eli ihonalaisen ritinän varalta, huomioidaan ihossa mahdolliset jäljet ja paikannetaan mahdollista kipua. Vatsa tutkitaan painelemalla kahdella kädellä siirtyen kohdasta toiseen. Tutkimisessa kiinnitetään huomiota siihen, onko vatsa esimerkiksi pinkeä tai pullottava, aristaako painettaessa ja onko vatsa kipeä. Lisäksi tarkastetaan, onko vatsan alueella mustelmia tai ruhjeita. Lantion tutkimisessa tarkistetaan ovatko suoliluiden kärjet samalla tasolla tai onko lantion alue muuten ulkoisesti poikkeava. Mahdollisen verenvuodon takia lantion painamista ei suositella. Aivoja/kalloa tutkiessa etsitään ulkoisia vammamerkkejä (haavat, verenvuoto, turvotus, likvorin valuminen korvasta) sekä tunnustellaan ovatko kallo ja kasvojen rakenteet ehjät. Selän tutkiminen tehdään kääntämällä potilas kyljelleen tasokääntönä, eli pitämällä potilas mahdollisimman tuettuna. Tarkistetaan potilaan iho ja etsitään selkärangasta poikkeavuuksia, aristusta tai kipua. Mahdollisuuksien mukaan kaikki raajat tunnustellaan kauttaaltaan, eli tarkistetaan luut ja lihakset, sekä tutkitaan potilaan iho. (Koivurouva & Karjalainen-Taivalkoski & Vuorinen & Stenman 2023.)

3 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet & tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata kuvailevan kirjallisuuskatsauksen avulla vammaapotilaan hypovolemiaan kohdistuvia hoitokeinoja ensihoidossa, sekä kartoittaa eri hoitokeinojen vaikuttavuudesta olevaa näyttöä aiheesta raportoitujen tutkimuksien perusteella.

Tavoitteena on tarjota kootusti tietoa aiheesta alan opiskelijoille ja jo työssä oleville ammattilaisille, jonka kautta he voivat syventää ymmärrystään vammaapotilaan hypovolemian hoidosta.

Opinnäytetyötä ohjaavat seuraavat tutkimuskysymykset:

1. Mitkä ovat keskeisimpiä ensihoidossa käytössä olevia hypovolemian hoitokeinoja?
2. Minkälaista tutkimuksellista näyttöä on olemassa vammaapotilaan hypovolemian eri hoitokeinojen vaikuttavuudesta?

4 Kuvaileva kirjallisuuskatsaus opinnäytetyömenetelmänä

Tieteellisen tiedon kohteen ja käytön moninaisuuden vuoksi hoitotieteessä ja muissa terveystieteissä on perusteltua käyttää menetelmällisesti erilaisia kirjallisuuskatsauksia. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on tutkimusmenetelmä aikaisemman tiedon kokoamista, kuvailua ja jäsentynyttä tarkastelua varten. Se on luonteeltaan aineistolähtöistä ja ymmärtämiseen tähtäävää ilmiön kuvausta. Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen menetelmän käyttö edellyttää tutkijalta tutkittavan ilmiön ja valitun menetelmän vaiheiden tunteamista. (Kangasniemi ym. 2013: 298–299.)

Kuvaileva kirjallisuuskatsaus alkaa tutkimuskysymyksen muodostamisella, joka ohjaa tutkimusprosessia ja liittää tutkimuskysymyksen osaksi teoreettista viitekehystä. Tutkimuskysymys ohjaa tutkijoita aineiston valintaan. Aineistoa etsiessä voi myös ilmetä tarve esimerkiksi aineiston riittämättömyyden takia muokata tutkimuskysymyksiä tai uudelleen rajata aihetta. Aineiston valintaa seuraava vaihe sisältää aineiston kuvaamisen ja analysoinnin, joka on alkanut jo aineiston valinnan yhteydessä alustavia hakuja suoritettaessa. Tavoitteena on saada tutkimuskysymykseen kuvaileva vastaus yhdistelmällä ja vertailemalla aineistojen sisältöjä. Lopuksi kootaan keskeiset tulokset vastauksena tutkimuskysymykseen. Tarkasteluosuus sisältää sisällöllisen ja menetelmällisen pohdinnan sekä tutkimuksen etiikan ja luotettavuuden arvioinnin. (Kangasniemi ym. 2013: 294–297.)

4.1 Tiedonhaun kuvaus ja aineiston valinta

Kirjallisuuskatsauksen keskiössä on kattava kirjallisuushaku. Aineisto kerättiin suomen- ja englanninkielisistä luotettavista tieteellisistä tietokannoista hakulausekkeilla, jotta saadaan kattavasti erilaisia tutkimusartikkeleita. Tämän lisäksi tehtiin manuaalista tiedonhakua, eli käytiin läpi valikoituneiden artikkelien lähdeluettelot ja ehdotuksiin nouseet samankaltaiset artikkelit, joista valittiin mukaan tarpeellisiksi ja laadukkaiksi todetut aineistot.

Tiedonhaussa käytettiin seuraavia tietokantoja: Cinahl, Pubmed ja Medic. Aluksi tehtiin harjoitushakuja, joiden myötä satiin käsityksen siitä, millaiset hakusanat ja -lausekkeet

ovat toimivia aiheen käsittelyssä. Aiheeseen liittyviä käsitteitä ovat ensihoito, vammapotilas ja hypovolemia. Englanninkielisiksi hakusanoiksi ensihoidosta valikoituivat ”pre-hospital” ja ”emergency care”, vammapotilaasta ”trauma” ja hypovolemiasta ”hypovolemia” ja ”hemorrhage”. Näiden pohjalta muodostimme tietokantoihin hakulausekkeet hyödyntämällä AND ja OR operaattoreita. Haunrajauksina käytettiin kieltä (englanti/suomi) ja julkaisuvuosia 2014–2024, joiden lisäksi aineiston tuli olla vertaisarvioitu ja aineiston tiivistelmän tuli olla saatavilla. Hakulausekkeet ja haun rajaukset löytyvät tietokantakohtaisesti liitteestä 1.

Aineiston valintaan valitsimme eri mukaanotto- ja poissulkukriteereitä aineiston hallinnan ja tulosten käytettävyyden lisäämiseksi. Mukaanotto- ja poissulkukriteerit ovat kuvattuna alla olevassa taulukossa (taulukko 1).

Taulukko 1. Mukaanotto- ja poissulkukriteerit

Mukaanottokriteeri	Poissulkukriteeri
aikuiset (>16-vuotiaat) potilaat	lapsipotilaat
käsittelee vammapotilaan hypovolemiata ja/tai sen hoitoa/hoitokeinoja ensihoidossa ja/tai akuuttihoitossa	käsittelee vammapotilasta tai sen hoitoa muusta näkökulmasta kuin hypovolemiasta
vertaisarvioitu artikkeli	mielipidekirjoitus, AMK-opinnäytetyö

Aineiston haku toteutettiin keväällä 2024. Kaikkiin tietokantoihin siirryttiin ”Metropolian LibGuides”-sivun ”Tietokannat ja e-aineistot” osion kautta, jolla taattiin oppilaitosorganisaation tarjoama oikeus hakukoneiden aineistoihin.

CINAHL (Ebsco) -hakukoneen avauksen jälkeen syötettiin hakukenttään hakulausekkeen: (pre-hospital OR emergency care) AND trauma AND (hypovole* OR hemorrhage). Hakua rajattiin seuraavasti: Hakumuotona Boolean/Fraasi. Käytä vastaavia aiheita. Tuloksia rajattiin: Tiivistelmä saatavilla. Aikarajauksiin 2014–2024. Englannin kieli. Vertaisarvioitu. Haun tuloksena saatiin kokonaisuudessaan 174 osumaa, joiden läpi käyminen aloitettiin lukemalla otsikot. Otsikoiden perusteella näistä katsaukseen

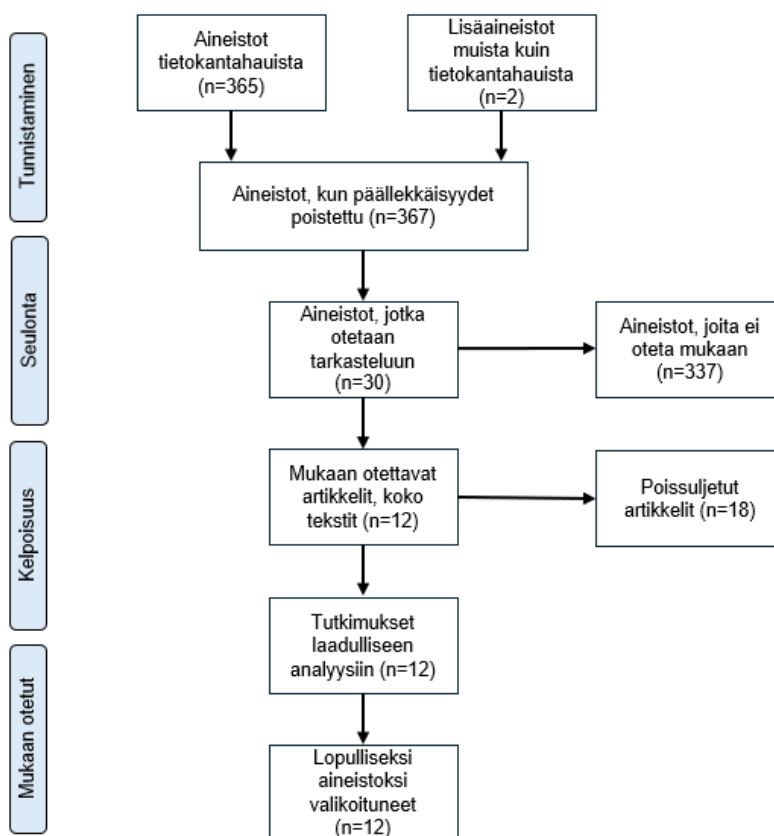
mukaan valittuja tutkimuksia oli 26. Näistä 26:sta luettiin seuraavaksi tiivistelmät, joiden soveltuvuuden mukaan aineisto karsiutui 16 tulokseen. Osa artikkeleista oli maksullisia, joten niistä ei voitu lukea koko tekstiä, vaikka tiivistelmän perusteella artikkeli olisi voinut olla käyttökelpoinen. 16:n tutkimuksen koko tekstit luettiin, ja koko tekstien perusteella soveltuviksi laadunarviointiin ja lopulliseen aineistoon valittiin neljä kappaletta. Näistä neljästä tutkimuksesta kaikki läpäisivät laadunarvioinnin, jonka kumpikin tutkija suoritti itsenäisesti tutkimuksen tyyppin mukaista (kts. liitteet) Joanna Briggs Instituten (JBI) kriteeristöä käyttäen.

PubMedin sivuilla käytettiin tarkennettua hakua. Hakulausekkeeksi syötettiin: “pre-hospital OR emergency care AND hypovole* AND hemorrhage AND trauma AND treatment”. PubMedin kaikki tutkimukset ovat vertaisarvioituja, joten sitä haunrajausta ei tarvitsen erikseen valita. Valitsimme julkaisuajankohdaksi 2014–2024 ja tiivistelmä saatavilla. Näin hakutuloksia saatiin 152 kappaletta. Tuloksien otsikot luettiin läpi, ja niiden perusteella valittiin 17 tutkimusta tiivistelmän lukemista varten. Tiivistelmien perusteella määrä väheni kahdeksaan artikkeliin, joista kaksi selviytyi koko tekstin perusteella laadunarviointiin ja lopulliseksi aineistoksi. Muut aineistot karsiutuivat saatavuusongelmien tai koko tekstin kelvottomuuden takia.

MEDIC-tietokantaan siirryttäessä syötettiin erillisiin hakulaatikoihin ”vamma*” ja ”verenvuoto*” ja hyödynnettiin AND –operaattoria. Haunrajauksiin aikaväliksi 2014–2024 ja asiasanojen synonyymit käytössä. Hakutuloksia saatiin yhteensä 39 kappaletta. Näistä kuusi valikoitui mukaan katsaukseen otsikon perusteella. Tiivistelmän perusteella aineisto väheni neljään artikkeliin, ja koko tekstin lukemisen jälkeen aineiston määrä pysyi neljässä. Kaikki neljä tekstiä läpäisivät tutkijoiden suorittaman laadunarvioinnin.

Suoritettujen tietokantahakujen lisäksi tehtiin vielä täydentävää manuaalista hakua, jossa valittiin mukaan kaksi muuta artikkelia. Toinen on tutkimus, joka kertoo hemostaattisten siteiden ja kiristysiteen vaikuttavuudesta ja toinen on eurooppalainen ohje vakavan verenvuodon ja koagulopatian hoidosta trauman jälkeen.

Taulukko 2. PRISMA flow -diagrammi



Ohessa on kuvattu aineiston valintaprosessi PRISMA-kaavion mukaisesti (taulukko 2). PRISMA-kaavio on työkalu, jonka avulla on mahdollista kuvata tiedonhaun prosessin eri vaiheita, ja miten aineiston haussa on edetty valikoituun lopulliseen aineistoon.

4.2 Laadunarviointi

Tutkimuksien laadunarviointi tehtiin JBI:n julkaisemien tutkimusten arviointikriteerien mukaan, valiten kriteerit kyseisen tutkimustyyppin mukaan. Suomeksi käännetty JBI:n kriteerit löytyvät tutkimustyyppin mukaisesti jaoteltuna Hoitotyön tutkimussäätiön, HOTUS, sivuilta (Hotus). Katsauksessa laadunarviointi toteutettiin siten, että molemmat tutkijat suorittivat laadunarvioinnin itsenäisesti. Näin pyrittiin varmistamaan aineiston laatu. Laadunarvioinnin läpäisseet tutkimukset eli lopullinen aineisto analysoitiin induktiivisella sisällönanalyysillä, eli valikoitunut aineisto ohjasi analyysin tekoa.

Käytännössä laadunarviointi toteutui niin, että molemmat opinnäytetyön tekijät perehdyimme aineistoihin ja laadunarvioinnin tekemiseen, jonka jälkeen suorittivat itsenäisesti laadunarvioinnin. Tämän jälkeen laadunarvioinnin tulokset käytiin yhdessä läpi, jotta varmistuttiin laadunarvioinnin oikeasta toteutumisesta. Laadunarviointiin päätyneistä 12 aineistoista seitsemän aineiston kohdalla käytettiin Asiantuntijoiden näkemys ja narratiivinen teksti -kriteeristöä, jossa arvioitiin aineiston laatua kuuden kriteerin perusteella. Kaikki seitsemän aineistoa suoriutuivat laadunarvioinnista hyväksytysti, ja siten valikoituivat lopullisiksi aineistoiksi. Yksi laadunarviointiin päätyneistä aineistoista oli järjestelmällinen katsaus, joka täytti kaikki 11 järjestelmällisen katsauksen kriteereistä ja päättyi tämän myötä mukaan lopulliseen aineistoon. Satunnaistetun kontrolloidun tutkimuksen kriteerejä käytettiin yhden aineiston laadunarvioinnissa. Kyseinen aineisto täytti kaikki 13 kriteeriä ja päättyi myös lopulliseen aineistoon. Loput kolme aineistoa olivat poikkileikkaustutkimuksia, eli niihin käytettiin poikkileikkaustutkimuksen kriteerejä, joita on yhteensä kahdeksan. Kaikki kolme aineistoa todettiin laadunarvioinnin perusteella hyväksytyiksi ja ne päättyivät siten osaksi lopullista aineistoa. Lopuksi tarkistettiin vielä kaikkien valikoituneiden aineistojen julkaisukanavataso Julkaisuforumin JUFO-portaalista. Kanavat, joissa valitut aineistot olivat julkaistu, ovat Duodecim, Finnaest, Anesthesia and Analgesia, Academic emergency medicine, European journal of trauma and emergency surgery, Critical care nurse, Journal of Trauma and Acute Care Surgery ja Critical care. Kaikki edellä mainitut julkaisukanavat löytyivät JUFO-portaalista, joka tukee sitä, että myös valittu aineisto on laadukasta.

Tutkimuksessamme käytetty aineisto koostui 12 englannin- ja suomenkielisestä tutkimusartikkelista, jotka oli tuotettu Suomessa (n=4), Yhdysvalloissa (n=3), Taiwanissa, Australiassa, Alankomaissa, Saksassa, sekä yksi artikkeli kansainvälisesti eri Euroopan maissa. Mukaan valikoituneet tutkimukset löytyvät liitteestä 2 (liite 2).

4.3 Aineiston analysointi

Kuvailevan kirjallisuuskatsauksen aineiston analysoinnin suoritimme induktiivisella sisällönanalysointi -menetelmällä, joka tarkoittaa sitä, että aineistoista ilmenevät löydökset määrittävät itselleen ensin alaluokan, sitten yläluokan ja lopuksi pääluokan. Keräsimme tutkimuksista alkuperäisilmauksia, jotka pelkistimme ja järjestelimme Analyysin kuvaus -taulukoon (liite 3).

Alkuperäisilmaus	Pelkistys	Alaluokka	Yläluokka	Pääloukka
Uhkaavan verenvuodon hoito on ensisijaista, ja nesteytykseksi suositellaan verituuotteita.	Verenvuodon hoitaminen on tärkeää, nestehoidossa suositellaan verituuotteita.	Verituuotteet	Verenvuodon korvaaminen	Vammapotilaan hypovolemian hoito
Ensihoidossa käytettävistä verituuotteista massiivivuotopotilaan ennustetta tehokkaimmin parantavan yhdistelmän muodostavat punasolut ja plasma, kun kuljetusmatka sairaalaan on pitkä.	Punasolujen ja plasman yhdistelmä parantavat tehokkaimmin massiiviverenvuotopotilaan ennustetta pitkällä matkalla Ensihoidossa.			
Kokoveri vaikuttaa olevan komponenttiterapiaa edullisempi hemostaasin kannalta, mikä puoltaa sen käyttöä erityisesti traumapotilaiden verenvuodon alkuvaiheen hoidossa.	Kokoveri vaikuttaa olevan komponentteja parempi hemostaasin kannalta.			

Kuva 1. Kuvankaappaus analysointitaulukosta.

Analysointitaulukon pohjalta muodostuivat tutkimuksemme tulokset, joten huolellinen luokittelu ja taulukointi auttoivat tutkimuksen tulosten johdonmukaisessa ja rakenteellisessa muodostamisessa. Ohessa kuvankaappaus osasta taulukkoa esimerkkinä luokkien muodostumisesta (kuva 1).

5 Tulokset

Valitsemistamme aineistoista poimimme tutkimuskysymyksille oleellisia alkuperäisilmauksia, joista muodostui seitsemän eri alaluokkaa: verituuotteet, nestehoito, kipulääkitys, vasopressorit, lääkkeellinen koagulaation tukeminen, hoitovälineet ja hoitotoimenpiteet. Jaoimme nämä seitsemän alaluokkaa seuraavaksi yläluokkiin: verenvuodon korvaaminen, lääkehoito ja vuodon tyrehtyttäminen. Yläluokat yhdistyvät lopulta yhteen pääluokkaan: vammapotilaan hypovolemian hoito. Alkuperäisilmausten perusteella muodostuneet tulokset raportoidaan tutkimuskysymystemme mukaisesti hypovolemian hoitokeinoina ja hypovolemian hoitokeinojen vaikuttavuutena.

5.1 Hypovolemian hoitokeinot

Verituuotteita pidetään oleellisena osana hypovoleemisen vammapotilaan hoitoa, mutta käytettävissä olevia verituuotteita on useita erilaisia. Alkuperäisilmauksista viisi käsitteli verituuotteita ja näissä ilmauksissa käsiteltiin punasolujen ja plasman yhdistelmää, kokoverta, pakastekuivattua plasmaa, sekä punasoluja ja plasmaa erillisinä komponentteina. Runsaan verenvuodon hoitaminen on ensisijaista ja verenvuodon korvaamiseksi suositellaan ensisijaisesti verituuotteita (Björkman ym. 2023). *The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition* -ohjeistuksen mukaan verituuotteista ei voida tällä hetkellä antaa selkeää yhdenmukaista

ohjeistusta, mutta artikkelissa tuodaan ilmi tutkimus, jossa pakattujen punasolujen ja plasman yhdistelmällä on todettu alhaisin kuolleisuus. Samoin *Vakavasti vammautuneen potilaan ensihoito* -artikkelissa kerrotaan, että mikäli sairaalaan on sen verran pitkä kuljetusmatka, että verituotteita kannattaa antaa jo ensihoidossa, tehokkain yhdistelmä on punasolut ja plasma. Ensihoidossa nämä tarkoittavat yleisimmin O rh -negatiivisia punasoluja sekä kuivaplasmaa. Punasolujen ja plasman yhdistelmä vaikuttaisi siis olevan käyttökelpoinen vaihtoehto verenvuodon korvaamisessa ensihoidossa. (Björkman ym. 2023; Rossaint ym. 2023.)

Verikomponenttien lisäksi on olemassa kokoverta, joka sisältää veren kaikkien komponenttien eli punasolujen, plasman ja trombosyyttien lisäksi säilytysliuosta sekä anti-koagulanttia. Kokoveren Uusi tuleminen -artikkelin mukaan kokoveri saattaisi olla parempi vaihtoehto vammapotilaan verenvuodon hoidossa kuin erilliset komponentit. Yksi yksikkö kokoverta kerätään yhdeltä O-veriryhmän luovuttajalta ja sitä käytetään pääasiassa hätäverensiirtoihin. Kokoverta pidetään säilytyksen ja käytön suhteen yksinkertaisempaan kuin komponentteja, mutta sen lisäksi kokoveri vaikuttaisi olevan parempi hemostaasin eli veren hyytymisen kannalta. (Ilmakunnas & Ahonen 2020.)

Vammapotilaan hypovolemiaa voidaan hoitaa jossain määrin myös nestehoidolla, jolla pyritään lisäämään elimistössä kiertävän verivolyymin määrää. Kirkkaat nesteet ovat suurina määrinä kuitenkin potilaalle haitallisia, koska ne vaikuttavat veren hyytymiseen laimentamalla verta, ja tästä syystä niiden antamista tulisi välttää (Björkman ym. 2023). Jos nestehoitoa kuitenkin annetaan pieninä määrinä, tulee annettava nesteen valintaan kiinnittää huomiota. *Administration of Hypertonic Solutions for Hemorrhagic Shock: A Systematic Review and Meta-analysis of Clinical Trials* -tutkimuksessa vertailtiin hypertonista liuosta (HS) ja hypertonista liuosta, johon on lisätty dekstraania eli plasmankorviketta (HSD). Näitä nesteitä vertailtiin isotonisiin nesteisiin eli 0,9 % keittosuolaan ja Ringerin liuokseen. Hypertonisella liuoksella tutkimuksessa tarkoitettiin 7,5 % keittosuolaliuosta. Kyseisessä tutkimuksessa hypertonisen liuoksen ja dekstraanilisätyn liuoksen välillä ei ollut selkeää eroa selviytymisessä verenvuotoshokista kärsivien potilaiden kohdalla. *The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition* -ohjeistus puolestaan kehoittaa välttämään kolidiliuoksia, joista dekstraani on yksi vaihtoehto, koska niillä on haitallinen vaikutus hemostaasiin. Sen sijaan eurooppalainen ohjeistus suosittelee vuotavan vammapotilaan hoitoon 0,9 % suolaliuosta tai balansoituja kristalleja, kuten Ringerin liuosta. (Wu ym. 2017; Rolf ym. 2023.)

Vammapotilaan hoidossa kivunhoito on tärkeää, koska kipukokemuksen lievittämisen lisäksi sillä on vaikutusta verenvuotoon. Asianmukaisen kipulääkityksen myötä verenpaine ja syke laskevat, ja tämän seurauksena verenvuoto voi vähentyä. Kivun tuottaman ahdistuksen vähenemisen myötä myös potilaan hapenkulutus vähenee ja hengitystyö rauhoittuu. Kipulääkityksenä voidaan käyttää ketamiinia, opioideja tai näiden yhdistelmää. (Björkman ym. 2023)

Valitsemistamme aineistoista kahdessa käsitellään vasopressoreiden käyttöä ja tulokset näissä ovat pitkälti yhteneväiset. Vasopressorit supistavat verisuonia ja nostavat verenpainetta, jotta verenkierto olisi riittävää. Vasopressoreiden käyttö on kuitenkin ollut kiistanalaista, koska sen on yhdistetty heikentävän elinten perfuusiota ja lisäävän hypotensiivisten vammapotilaiden kuolleisuutta. Sekä *Vasopressors in Trauma: A Never Event* -tutkimuksen, että *The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition* -ohjeistuksen mukaan vasopressoreita voidaan kuitenkin joissain tilanteissa käyttää vammapotilaan hoidossa nestehoidon tukena. Esimerkiksi noradrenaliinia suositellaan käytettäväksi verenpainetavoitteen saavuttamiseksi, mikäli pelkällä nestehoidolla ei saada riittävää vastetta. Vasopressiinin käytön on yhdistetty myös vähentävän verensiirron tarvetta. (Richards & Harris & Dünser & Bouzat & Gauss 2021; Rolf ym. 2023)

Yksi vuotavan vammapotilaan hoitokeinoista on traneksaamihappo (TXA), joka estää hyytyneen veren liukenemista ja vähentää täten verenvuotoa. Kahdessa valitsemassamme aineistossa, *Pre-hospital tranexamic acid administration in patients with a severe hemorrhage: an evaluation after the implementation of tranexamic acid administration in the Dutch pre-hospital protocol* ja *The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition*, todetaan traneksaamihapon olevan käyttökelpoinen lääke vuotaville potilaille tai merkittävässä verenvuodon riskissä oleville vammapotilaille. Traneksaamihapon antaminen tulisi aloittaa mahdollisimman pian, viimeistään 3 tunnin kuluttua vammasta. Ensin potilaalle suositellaan annettavaksi 1 g traneksaamihappoa 10 minuutin infuusiona, jonka jälkeen hoitoa jatketaan antamalla 1 g traneksaamihappoa 8 tunnin infuusiona. (Gulickx ym. 2023; Rolf ym. 2023)

Sisäelinten vuotoa on vaikea saada hallintaan, mutta lantiomurtumaan voidaan käyttää lantiovyötä. Suurin osa lantiomurtumapotilaiden kuolleisuudesta johtuu lantion alueen

verenvuodosta. Lantiovyöllä voidaan yrittää epäsuorasti vähentää verenvuotoa pienentämällä murtuneen ja dislokoituneen, eli pois paikoiltaan siirtyneen, lantiorengaan tilavuutta ja saavuttaa etenkin laskimovuodon hallinta. Lantiovyöllä ei kuitenkaan pystytä riittävästi hallitsemaan isojen valtimoiden vuotoja. Reisiluun yläosan tai lonkkamalan instabiilin murtuman yhteydessä lantiovyön käyttöä tulee harkita huolellisesti. Aortan sulkupalloa tai laskevan aortan kompressioon perustuvaa laitetta voidaan myös harkita, sillä ne voivat saada vuodon hetkellisesti hallintaan. (Jokela & Handolin 2020; Björkman ym. 2023.)

Useassa eri aineistossa massiivisesti vuotavan potilaan hoidossa korostui vuodon mahdollisimman nopea tyrehtyttäminen. Ensimmäisistä raajojen verenvuotoa voidaan yrittää hallita painamalla vuotokohtaa, asettamalla paineside sen päälle tai käyttämällä kiristyssidettä. Pitkien luiden murtumien alkuvaiheen välitön verenvuotoa ehkäisevä hoito on murtuman stabilisaatio. Avomurtumien verenvuotoa voidaan hallita lastalla. Vuodon hallinnassa voidaan käyttää myös hemostaattisia tuotteita. Hemostaattiset siteet ovat siteitä, joihin on lisätty koagulaatiota eli veren hyytymistä parantavia aineita. Kaikki valmistajat suosittelevat pitämään painetta vuotokohdan päällä kahdesta viiteen minuuttia hemostaattisen siteen asettamisen jälkeen. Käyttöindikaatioina hemostaattiselle siteelle on verenvuoto, jota ei tavallisilla keinoilla saada hallintaan, sekä vuodot, jotka sijaitsevat sellaisella kehon alueella, jolle tavallista sidettä tai kiristyssidettä ei voida asettaa. (Day 2016; Halonen ym. 2018; Björkman ym. 2023)

Raajavuodon uhatessa henkeä ja ollessa sellainen, ettei painamisella tai painesidoksilla saada riittävää vastetta, voidaan väliaikaisena vuodon hallitsemisen välineenä käyttää kiristyssidettä. Kiristyssiteestä on useita kaupallisia malleja, mutta yhdessä aineistossamme kiristyssiteeksi suositeltiin ensimmäisistä verenvuotamansettia, sillä kaupalliseen kiristyssiteeseen verrattuna verenvuotamansetin painetta on helppo säätää, ja paine jakautuu suuremmalle alueelle pienentäen hermovaurion riskiä. Joissain tilanteissa kiristysside voidaan myös asettaa heti potilas kohdattaessa ilman että vuotoa yritetään ensin vähentää suoralla vuotokohdan painamisella. Kiristyssiteen ja raajan välissä ei tulisi olla vaatetta kiristyssiteen liikkumisen estämiseksi. Kiristyssidettä kiristetään, kunnes valtimoverenkierto vuotokohdassa loppuu, eikä pulssi ole enää tunnisteltavissa kiristyssiteen ja vuotokohdan välillä. Mikäli kiristysside ei pysäytä valtimovuotoa, tulee asettaa toinen kiristysside proksimaalisesti, eli ensimmäisen kiristyssiteen yläpuolelle, lähemmäksi raajan tyveä. Ensimmäisen siteen kiristäminen aiheuttaa to-

dennäköisesti kudosvaurioita eikä pysäytä vuotoa. Kiristyssiteen onnistunut asettaminen aiheuttaa todennäköisesti kipua hereillä olevalla potilaalla. Kipu tulee huomioida ja hoitaa, eikä se saa olla este kiristyssiteen asettamiselle. Kiristyssidettä ei tule poistaa, ennen kuin potilaan vuodon tila on arvioitu ja vuoto kyetään hoitamaan. Kiristysside tulee tarkistaa aina potilaan siirtämisen jälkeen siteen mahdollisen liikkumisen tai löystymisen varalta. Sidettä ei myöskään tule peittää, vaan sen täytyy säilyä välittömästi huomattavissa. Asettamis- ja poistamisajankohdat tulee kirjata ylös. Kiristysside irrotetaan hallitusti reperfuusio-oireyhtymän välttämiseksi, potilaan ja vuodon tila huomioiden. Mikäli raaja on amputoitava, tehdään se ennen kiristyssiteen avaamista. (Day 2016; Jokela & Handolin 2020; Björkman ym. 2023)

Junktionaalisten, eli esimerkiksi kainalon tai nivusen alueella olevien vuotojen hallinta on vaikeaa, sillä niiden sijainti estää tavallisen kiristyssiteen käytön. Tähän tarkoitukseen soveltuu junktionaalinen puristin, joka tuottaa painetta vuotokohtaan. On myös kehitetty monenlaisia junktionaalisia kiristyssiteitä. Jokaisella junktionaalisella kiristysiteellä on oma tapansa tuottaa suoraa painetta vuotoalueelle, kuten kiristäminen tai kohdennettu pumpulla täytettävä kompressiolaite (SAM Junctional Tourniquet). Tietyt tuotemerkit toimivat yhdistetysti myös lantiovyönä. (Day 2016.)

Haavapuristin on vaihtoehto hemostaattisille siteille sekä junktionaalisille verenvuodon hoitovälineille. Junktionaalisten puristimien, -kiristyssiteiden ja haavansulkijan kanssa käytetään vuotokohdan ja välineen välissä lisäksi usein hemostaattisia aineita tai -siteitä. Haavasulkijan on huomattu vähentävän vuotoa merkittävästi ja potilaan liike ei ole haitannut sen toimivuutta. (Day 2016.)

Yksi vaihtoehtoinen verenvuodon hallinnan toimenpide lävistävissä vammoissa on haavaontelon pakkaaminen, johon voidaan käyttää kaupallisia hemostaattisia valmisteita. Pakkaaminen tulee tehdä riittävän tiiviisti, koska toimenpiteen teho perustuu mekaaniseen kompressioon. Pakatun haavaontelon reunat voidaan sulkea haavapuristimella, mikäli sellainen on saatavilla. Pakkaaminen sopii laskimoiden ja pienten valtimovuotojen hoitoon, mutta isompien valtimoiden kohdalla se ei ole riittävä toimenpide. (Jokela & Handolin 2020, Björkman ym. 2023)

Lämpötalouteen tulee kiinnittää huomiota, koska hypotermia lisää hyytymishäiriöiden riskiä ja voi täten lisätä verenvuotoa. Potilaalta tulee riisua mahdollisimman pian pois

märät vaatteet ja peitellä potilas lämpötehokkaasti, tarvittaessa käyttää aktiivisia lämpötuotteita. (Björkman ym. 2023)

5.2 Hypovolemian hoitokeinojen vaikuttavuus

Yhdessä valitsemassamme aineistossa tutkittiin plasman antamisen hyötyä punasolujen tiputuksen yhteydessä. *“Pre-hospital freeze-dried plasma for critical bleeding after trauma: A pilot randomized controlled trial”* -tutkimuksen mukaan potilasryhmällä, joka sai punasolujen lisäksi kuivaplasmaa, oli matalampi 24 tunnin kuolleisuus kuin pelkkiä punasoluja saaneilla potilailla (Mitra ym. 2023). Tämä tutkimus tukee näkemystä siitä, että punasolujen ja plasman yhdistelmä olisi tehokas vaihtoehto vammapotilaan hoidossa, muttei varsinaisesti anna tietoa yhdistelmän vaikuttavuudesta tai sen suhteuttamisesta kokoveren vaikuttavuuteen.

“Kokoveren uusi tuleminen” -artikkelin mukaan kokoveren antaminen laimentaa elimistössä kiertävää verta 13 %, kun taas komponenttiterapia, jossa on 1:1:1 punasoluja, plasmaa ja trombosyyttejä, laimentaa verta 32 %. Niin kokoverestä, kuin komponentistakin on toistaiseksi liian vähän tutkimusnäyttöä, jotta voitaisiin sanoa varmaksi mikä verituote on paras hypovoleemiselle vammapotilaalle, tai kuinka suuri hyöty veren tiputuksesta on ensihoitovaiheessa. Erään tutkimuksen myötä kokoverestä näytettäisiin saavan paras hyöty, jos sen antaminen aloitetaan jo ensihoidossa ja sairaalassa hoitoa jatkettaisiin komponenttiterapialla. (Ilmakunnas & Ahonen 2020)

Nestehoidon vaikuttavuuden osalta tutkimuksemme tulokset ovat niukat. Hypovolemisen vammapotilaan nestehoidosta on toistaiseksi liian vähän tutkimustietoa, jotta pystyisimme sanomaan, kuinka suuri hyöty siitä on. Aineistoissamme ei myöskään tullut ilmi sitä, kuinka suuri nesteytysmäärä alkaa vaikuttamaan negatiivisesti potilaan hyytymisjärjestelmään.

Riittäväällä kipulääkitys vaikuttaa verenvuodon määrään vähentämällä sitä (Björkman ym. 2023). Tietoa siitä, kuinka paljon kivun hoito vähentää verenvuotoa ei ole. Ei voida myöskään sanoa mikä annos kipulääkettä on riittävä, jotta sen vaikutus heijastuu verenvuodon vähenemiseen.

“The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition” -artikkelissa kuvataan vasopressiinien vaikuttavuutta. Sen mukaan vasopressorien käyttö näyttäisi vähentävän verituotteiden tarvetta, mutta tutkimus ei anna tarkkaa tietoa siitä, kuinka paljon verituotteiden tarve vähenee. Samaisessa artikkelissa kerrottiin myös toisesta tutkimuksesta, jonka mukaan potilaat, jotka saivat nestettä, johon oli lisätty vasopressoria, tarvitsivat selkeästi vähemmän nestehoitoa 5 vuorokauden aikana, kuin sellaiset potilaat, jotka saivat pelkkää nestettä ilman vasopressoreita. Vasopressoreiden käytönä näyttäisi siis olevan jotain hyötyä hypovolemisen vammapotilaan hoidossa, mutta tutkimustieto vasopressoreista ja niiden annostuksista on vaikuttavuuden osalta vielä puutteellista. (Rolf ym. 2023)

“Pre-hospital tranexamic acid administration in patients with a severe hemorrhage” -tutkimuksessa arvioidaan traneksaamihapon (TXA) vaikuttavuutta. Tutkimukseen osallistui 477 potilasta, joista 124 (26,0 %) sai traneksaamihappoa ensihoidon toimesta. Tutkimuksen tuloksena selvisi, että potilailla, jotka olivat saaneet traneksaamihappoa ennen sairaalaan saapumista, oli selkeästi matalampi riski kuolla 24 tunnin sisällä vammasta. Jokainen 15 minuutin viivästys traneksaamihapon antamisessa vähentää selviytymisen todennäköisyyttä 10 %. Tämä tarkoittaa sitä, että 94 % hoitamatta jääneistä potilaista olisivat saattaneet hyötyä traneksaamihapon antamisesta ennen sairaalaan saapumista, sillä heidän matkansa kesti yli 15 minuuttia. (Gulickx ym. 2023)

“A multi-institutional study of hemostatic gauze and tourniquets in rural civilian trauma” oli poikkileikkaustutkimus, jonka tarkoituksena oli tutkia hemostaattisten aineiden ja kiristysiteiden vaikuttavuutta sairaalaa edeltävässä hoidossa maaseudulla. Sekundäärisenä tavoitteena oli kuolleisuuden, potilasdemografian, haavojen tyyppien ja sairaalan tuloksien kartoitus. Tutkimukseen osallistui 95 potilasta, joiden hoidossa käytettiin kiristyssidettä ja/tai hemostaattia. Osallistuneista 40 sai hoidossaan hemostaattia, 61 kiristysiteen ja kuusi potilasta molempia. Hemostaatti oli vaikuttavuudeltaan 89 % ja siihen yhdistettiin erittäin vähäinen kuolleisuus. Kiristysiteen vaikuttavuus oli 98 %, ja kiristyssidettä pidettiin kesimäärin 21 minuuttia, kuolleisuus oli 9,8 %. Kiristysiteen käytön yhteydessä potilaan kuolemiseen yhdistettiin amputaatio, faskiotomia, rhabdomyolyyssi tai akuutti munuaisvaurio. Hemostaatit ja kiristyside vaikuttaa olevan tehokkaita hoitokeinoja maaseudun siviilitraumoissa laajasti erilaisissa vammatyypeissä. (Leonard ym. 2016) Massiivisen raajavuodon hallinta kiristysiteellä parantaa potilaan ennustetta, kun side laitetaan ennen potilaan joutumista vuodon takia sokkiin. Näyttö tähän perustuu vaikeisiin raajavammoihin sotilasaineistossa. (Halonen ym. 2018)

Tutkimuksessa *“Is there any benefit in the pre-hospital application of pelvic binders in patients with suspected pelvic injuries”* arvioitiin aikaisessa vaiheessa asennetun lantiovyön vaikutusta verensiirtojen tarpeellisuuteen sekä sairaalakuolleisuuteen. Tutkimuksessa oli mukana 64 potilasta, joilla todettiin päivystyksessä lonkkamurtuma, ja näistä 37:lle (58 %) potilaalle oli asetettu ensihoidossa lantiovyö. Potilaista, joille oli laitettu lantiovyö, 20 tarvitsi verensiirtoa (pakattuja punasoluja, PRBC). Vastaavasti potilaista, joille lantiovyötä ei ollut asennettu, 15 tarvitsi verensiirtoa. Näiden kahden potilasryhmän välillä ei havaittu merkittävää eroa sairaalakuolleisuudessa. Eroa potilasryhmien verensiirron tarpeessa selittää osaltaan se, että potilaat, joilla oli lantiovyö, olivat muutenkin vakavammin loukkaantuneet. Toisaalta sen perusteella voidaan arvioida lantiovyöllä olevan joitain hyödyllisiä vaikutuksia. Lantiovyön verenvuodon hillitsevää vaikutusta ei pystytty luotettavasti arvioimaan potilailla, joilla on epästabili lonkkamurtuma ja verensiirron tarve. Isojen valtimoiden vuotojen osalta tiedetään, ettei lantiovyö ole riittävän tehokas. (Schweigkofler ym. 2021.)

Hemostaattisten siteiden tuotemerkkien välillä ei ole vaikuttavuuden suhteen löydetty merkittäviä eroja laboratoriossa tai kliinisessä ympäristössä. QuikClot ja Chitoflex –merkkien on todettu pysäyttävän verenvuoto tai vähentävän verenvuotoa 48/50 tapauksesta. Ne hallitsivat onnistuneesti verenvuodon 92 %:lla 103 potilaasta ja pysäyttivät verenvuodon tai paransivat hemostaasia 62/68 tapauksessa. SAM Junctional Tourniquetin on tutkittu pysäyttävän sääriluun takavaltimon verenkierron yhdeksällä kymmenestä vapaaehtoisesta, ja ainoalla epäonnistuneella tutkimus keskeytettiin potilaan kokeaman kivun takia. Doppler ja tietokonetomografia varmistivat valtimovirtauksen pysähtyneen. (Day 2016.)

Junktionaalisen puristimen vaikuttavuutta on esitetty sian reisivaltimolla, ja tutkijoiden mukaan se oli vaikuttava verenvuodon hoitokeino. Kuvantamiset tukivat tätä väitettä. Junktionaalinen puristin on otettu käyttöön vasta 2010- luvulla, joten sen pitkäaikaisista terveysvaikutuksista ei ole vielä tietoa. Haavansulkija on huomattavasti lisännyt selviytymistodennäköisyyttä eläinmalleissa ja sen on todettu vähentävän merkittävästi verenvuotoa. Myöskään potilaan liikkuminen ei ole heikentänyt tuotteen vaikuttavuutta. Aikaisen haavanpuristimen käyttö aiheuttaa vähemmän nesteiden menetystä, verrokkina on toiminut hemostaatti. (Day 2016.)

Aortan sulkupallon käyttöä esitellään väliaikaisena verenvuodon hallinnan toimenpiteenä, mutta siitä ei ole vielä riittävästi tieteellistä näyttöä (Jokela & Handolin 2020).

6 Pohdinta

6.1 Tulosten tarkastelu

Aineiston analysoinnin kautta saadut tulokset antavat vastauksia tutkimuskysymyksiimme, eli siihen, mitkä ovat keskeisimpiä vammaapotilaan hoitomenetelmiä ja mitä niiden vaikuttavuudesta tiedetään. Saimme tuloksia lääkehoidosta, verituotteista, nesteytyksestä sekä muista tärkeistä hoitotoimenpiteistä ja -välineistä.

Tutkimuksemme mukaan keskeisimpiä vammaapotilaan hypovolemian hoitokeinoja ovat verituotteiden antaminen, joko komponentteina tai kokoverenä, maltillinen nestehoito kirkkailla nesteillä, riittävä kipulääkitys, varhaisessa vaiheessa aloitettu traneksaamihapon antaminen, lantiovyö, vuotokohdan painaminen, paineside, murtumien stabilointi, kiristyside, hemostaattiset sidokset, haavaontelon pakkaaminen sekä lämpötaloudesta huolehtiminen (Björkman ym. 2023; Halonen ym. 2018; Gulickx ym. 2023). Tuloksissa ilmeni myös muita mahdollisia hoitokeinoja, kuten vasopressorien käyttö (Richards ym. 2021), aortan sulkupallo (Jokela & Handolin 2020) sekä junktionaaliset hoitovälineet (Day 2016), mutta nämä eivät kuitenkaan vaikuttaisi olevan keskeisimpiä hoitokeinoja- ja välineitä niiden liian vähäisen tutkimusnäytön ja harvinaisuuden vuoksi.

Hypovoleemisen vammaapotilaan hoitokeinojen vaikuttavuudesta emme valitettavasti saaneet yhtä kattavasti tuloksia, kuin keskeisimmistä hoitokeinoista. Suurimpana syynä tähän vaikutti olevan yleisesti liian vähäinen tieteellinen näyttö hoitokeinoista. Hoitokeinojen vaikuttavuuden luotettava tutkiminen voi olla vaikeaa, koska vammaapotilaan hoito on suuri kokonaisuus ja yksittäisen hoitotoimenpiteen vaikutuksen erottaminen muusta hoidosta voi olla haasteellista. Osa tutkimuksista oli toteutettu sotilasympäristössä, jossa hypovolemian tutkiminen vammapotilailla on helpompaa. Sotilaskäyttö tarjoaa paremman mahdollisuuden arvioida juuri vammaapotilaan hoitoa, sillä suhteellisen suuri määrä terveitä ihmisiä loukkaantuu traumaattisesti, ja hoito tapahtuu johdonmukaisessa, porrastetussa järjestelmässä.

Verituotteiden osalta emme saaneet selkeää vastausta siitä, kannattaako vammaapotilaan hoidossa käyttää verikomponentteja vai kokoverta. Molemmista tarvitaan vielä lisää tutkimustietoa. Englanninkielisissä aineistoissa komponenteista puhuttaessa käsiteltiin lähinnä punasoluja ja plasmaa, mutta suomalaisissa artikkeleissa komponenteissa oleellisena osana oli myös trombosyytit (Ilmakunnas & Ahonen 2020; Björkman

ym. 2023; Rossaint ym. 2023). Trombosyyttien käyttö yleisesti komponenttiterapiassa jäi siis hieman kysymysmerkiksi.

Hypovoleemisen vammapotilaan nestehoidosta on liian vähän tutkimustietoa saadun hyödyn suuruuden määrittelemiseksi. Vastaavasti esiin ei myöskään nouse, minkä suuruinen nesteytysmäärä alkaa vaikuttaa negatiivisesti potilaan hyytymisjärjestelmään. Riittävä kipulääkitys vähentää verenvuodon määrää, mutta tietoa siitä paljonko kivun hoito vähentää verenvuotoa tai verenvuodon vähentämiseksi riittävän kipulääkityksen annoskokoa ei kuitenkaan ole (Björkman ym. 2023). Vasopressoreiden käytöllä näyttäisi olevan jotain hyötyä hypovoleemisen vammapotilaan hoidossa, mutta vaikuttavuuden osalta tutkimustieto on vielä puutteellista. On olemassa skenaarioita, joissa vasopressorien käyttö voi hypovoleemisella vammapotilaalla olla aiheellista, joten kaipaisimme tästä lisää tutkimustietoa. (Richards ym. 2021)

Kiristys-side vaikuttaisi olevan erittäin tehokas verenvuodon pysäyttämässä (Day 2016). Teoriataustamme mukaan ulkoisen verenvuodon tyrehtyttäminen alkaa painamisella, ja tämä nousi useasti esiin myös eri tutkimusaineistoissa. Erään tutkimusaineiston mukaan kiristys-siteen laittaminen voi kuitenkin mennä kiireellisyydellään vuotokohdan painamisen ohi (Day 2016), ja kiristys-siteenä tulisi mahdollisuuksien mukaan käyttää verenpainemansettia (Jokela & Handolin 2020). Vaikka kiristys-siteen asettaminen voi kiireellisyydellään mennä vuotokohdan painamisen ohi, tutkimuksesta jäi epäselväksi, mikä käyttöindikaatio on kiristys-siteen priorisoinnille. Kiristys-side aiheuttaa oikein asetettuna hyvin useasti kipua, ja toisaalta sen asettamisen viivästymisen vaikuttavuutta ei ole kuvattu.

Vaikka niin teoriataustassamme kuin valikoituneessa aineistostamme nousee esiin, että vuotokohdan ensisijaisena hoitokeinona on vuotokohdan painaminen ja paineside (Kuisma ym. 2022: 612), näitä keinoja ja niiden vaikuttavuutta ei kuvattu kuin yksittäisissä virkkeissä. Tämä on hieman yllättävää, koska kyseisiä toimenpiteitä pidetään kuitenkin niin oleellisina. Olisimme kaivanneet myös näistä hoitokeinoista enemmän tietoa, niin välineenä kuin vaikuttavuudenkin suhteen. Lisäksi kipulääkityksestä ja vasopressoreista olisimme kaivanneet lisää tutkimustietoa. Junktionaaliset puristimet, -kiristys-siteet ja haavapuristimet vaikuttaisivat olevan hyviä hoitokeinoja, mutta tutkimusnäyttö vaikuttavuudesta rajoittuu pitkälti laboratorioon, sotilaskäyttöön ja eläinkokeisiin (Day 2016). Osasyynä tähän on se, että kyseiset hoitovälineet ovat varsin uusia. Näistä kaipaisimme lisää tutkimustietoa.

Tiedetään, että vuotavan vammaapotilaan hoidossa on tärkeä pitää mielessä kuoleman timantti, eli hypotermia, asidoosin, koagulopatian ja hypokalsemian yhteys (Kuisma ym. 2022:634; Wray ym. 2021), mutta jostain syystä kuoleman timantti tai kolmio ei suoraanaisesti tullut esiin aineistoissamme. Tutkimuksemme tuloksissa ilmenee kuitenkin hoitokeinoja, joilla tähän vaaralliseen kehään voidaan vaikuttaa. Koagulopatian eli veren hyytymishäiriön muodostumista voidaan hillitä minimoimalla kirkkaiden nesteiden antoa, jolloin veri ei laimene liikaa (Björkman ym. 2023). Tämän lisäksi veren hyytymiseen voidaan vaikuttaa traneksaamihapolla (Gulickx ym. 2023; Rolf ym. 2023). Hypotermian osalta tutkimuksemme tulokset jäivät todella vajaavaisiksi, mutta lämpötaloudesta huolehtimisella voidaan vähentää potilaan hapenkulutusta ja vähentää siten asidoosia sekä veren hyytymishäiriöitä (Björkman ym. 2023; Kuisma ym. 2022:634). Vain yhdessä aineistossamme, *Vakavasti vammautuneen potilaan ensihoito* -artikkelissa, mainitaan kalsiumin anto massiivisesti vuotavalle vammaapotilaalle (Björkman ym. 2023).

Kuten jo teoriaosiossa tuomme ilmi, hypovoleemisen vammaapotilaan hoidossa keskeisintä on ulkoisen verenvuodon tyrehtyttäminen, unohtamatta hengitystien hallintaa ja peruselintoimintojen turvaamista (Kuisma ym. 2022: 633–634). Verenvuodon hallinta korostuu myös meidän tutkimustuloksissamme ensisijaisena toimenpiteenä, mutta koska hoitovälineistä ja -toimenpiteistä mikään ei korostu selkeästi parhaimpana vaihtoehtona, tulee käytettävät hoitokeinot valita aina tilannekohtaisesti.

6.2 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyön kaikissa vaiheissa noudatimme Tietosuojalakia ja Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) antamia Hyvän tieteellisen käytännön (HTK) ohjeita, jotka se on laatinut yhteistyössä suomalaisen tiedeyhteisön kanssa tarkoituksena edistää hyvää tieteellistä käytäntöä. Peruseriaatteina ovat luotettavuus, rehellisyys, arvostus ja vastuunkanto (TENK 2023: 11).

Aineistoa keräsimme luotettavista tieteellisistä tietokannoista ja eettisyys huomioitiin viittaamalla lähteisiin asianmukaisesti, ja suorittamalla aineiston laadunarviointi siten, että molemmat tutkijat suorittivat sen itsenäisesti jokaisesta valikoituneesta tutkimuksesta. Tutkimuksen aineistonkeruu pyrittiin kuvaamaan siten, että kuka tahansa pystyy halutessaan toistamaan aineistonhakuprosessin, ja saamaan samat tulokset. Valikoituneen aineiston luotettavuutta lisää se, että aineiston valinnassa käytimme JBI:n kriteereitä ja JUFO-portaalia.

Tutkimuksen luotettavuuden ja eettisyyden kannalta on myös oleellista tuoda ilmi, että opinnäytetyö oli osa tutkijoiden suorittamaa tutkintoa. Molemmat tutkijat opiskelevat ensihoitoa, ja näin ollen tiettyjä olettamuksia ja ennakkotietoja heille on muodostunut. Tämän esiin tuominen on HTK:n mukaista rehellisyyttä.

Aineiston valinnassa käytimme mukaanotto- ja poissulkukriteerejä, joten lopullinen aineisto koostuu vain sellaisista artikkeleista, jotka olemme katsoneet sopivan tutkimukseemme. Esimerkiksi yksikään valikoitunut aineisto ei käsittele lapsipotilaita, joten tulokset ovat paremmin yleistettävissä. Aineistoa rajatessamme valitsimme julkaisuajan kohdaksi 2014–2024, jotta mukaan valikoituneet aineistot sisältäisivät mahdollisimman tuoretta tietoa ja tulokset olisivat siten luotettavampia. 12 lopullisesta aineistostamme yhdeksän oli julkaistu viiden vuoden sisällä, joten tutkimuksemme tulokset todella pohjautuvat tuoreeseen tutkimustietoon.

Tutkimuksen luotettavuutta olisi lisännyt laajempi aineisto tai useammat alkuperäisilmaukset, sillä nyt osa tuloksista jäi melko vähäisen tutkimustiedon varaan. Esimerkiksi kipulääkityksestä oli vain yksi alkuperäisilmaus, jonka perusteella tehtiin tulos. Toisaalta jos jokaisesta hoitotoimenpiteestä olisi kerätty useampia ilmauksia, olisi opinnäytetyöstä tullut helposti liian laaja. Tutkimusaiheestamme on varmasti paljon tietoa saatavilla, mutta tietokannoissa käyttämämme hakulausekkeet ovat saattaneet vahingossa rajata pois hyviä ja käyttökelpoisia aineistoja. Hakutuloksista on saattanut jäädä myös pois sellaisia tutkimuksia, jotka olisivat muuttaneet tutkimuksemme tuloksia.

6.3 Kehittämisehdotukset

Kuten jo yllä totesimme, tutkimuksemme tulokset vaikuttavuuden osalta jäi joiltain osin puutteellisiksi. Tästä syystä voisi olla aiheellista tehdä jatkotutkimus, jossa keskityttäisiin nimenomaan hoitokeinojen vaikuttavuuden arviointiin. Tämä mahdollistaisi myös aiheen laajemman käsittelyn.

Lähteet

Björkman, Johannes & Kirves, Hetti & Koivisto-Kokko, Kosti & Metsävainio, Kirsimarja & Raatiniemi, Lasse & Setälä, Piritta & Hoikka, Marko 2023. Vakavasti vammautuneen potilaan ensihoito. Duodecim 139 (16). 1307–1312. <<https://www.duodecim-lehti.fi/duo17807>>. Viitattu 22.9.2024.

Björkman, Johannes & Raatiniemi, Lasse & Setälä, Piritta & Nurmi, Jouni 2020. Sokki-indeksi ennustetekijänä 30-päivän kuolleisuuteen kriittisesti sairailta ensihoidon kohtamilla potilailla. Finnanest 2020 (4). 288. <https://say.fi/files/bjorkman_sokki-indeksi.pdf>. Viitattu 24.9.2024.

Day, Michael 2016. Control of Traumatic Extremity Hemorrhage. Critical Care Nurse 36 (1). 40–51.

Ensihoito 2023. Terveyspalvelut. Sosiaali- ja terveyspalvelut. Vastuualueet. Sosiaali- ja terveysministeriö. Päivitetty 27.10.2023. <<https://stm.fi/ensihoito>> . Viitattu 30.4.2024.

Gulickx, Max & Lokerman, Robin D. & Waalwijk, Job F. & Dercksen, Bert & van Wessem, Karlijn J. P. & Tuinema, Rinske M. & Leenen, Luke P.H. & van Heijl, Mark 2023. Pre-hospital tranexamic acid administration in patients with a severe hemorrhage: an evaluation after the implementation of tranexamic acid administration in the Dutch pre-hospital protocol. European Journal of Trauma and Emergency Surgery 50 (1). 137–147. <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00068-023-02262-4>>. Viitattu 22.9.2024.

Halonen, Lauri & Handolin, Lauri & Maisniemi, Kreu 2018. Traumapotilaan massiivisen verenvuodon tunnistaminen ja hoito. Duodecim 134 (1). 19–25. <<https://www.duodecimlehti.fi/duo14097>>. Viitattu 23.9.2024.

Hooper, Nicholas & Armstrong, Tyler J. 2022. Hemorrhagic Shock. StatPearls Publishing. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470382/>>. Viitattu 24.9.2024.

HOTUS = Hoitotyön tutkimussäätiö

HOTUS. Tutkimusten arviointikriteeristöt (JBI). <<https://hotus.fi/kansainvalinen-yhteistyö/jbi-keskus/tutkimusten-arviointikriteeristot-jbi/>>. Viitattu 30.4.2024.

Ilmakunnas, Minna & Ahonen, Jouni 2020. Kokoveren uusi tuleminen. Finnanest 53 (1). 33–37. <https://say.fi/files/ilmakunnas__ahonen_kokoveren_uusi.pdf>. Viitattu 22.9.2024.

Jokela, Mikko & Handolin, Lauri 2020. Traumapotilaan verenkierron turvaamiseksi tehtävät kirurgiset hätätoimenpiteet. Duodecim 136 (3). 298–306. <<https://www.duodecimlehti.fi/duo15372>>. Viitattu 23.9.2024.

Kangasniemi, Mari & Pietilä, Anna-Maija & Utriainen, Kati & Jääskeläinen, Petri & Aho-nen, Sanna-Mari & Liikanen, Eeva 2013. Kuvaileva kirjallisuuskasaus: eteneminen tut-kimuskysymyksestä jäsennettyyn tietoon. *Hoitotiede* 25 (4). 291–301.

Koivurouva, Annika & Karjalainen-Taivalkoski, Suvi & Vuorinen, Jessica & Stenman, Tiina 2023. Vammapotilaan ensiarvio ja tarkennettu tilanarvio. Vammapotilaan hoitotyö. *Akuuttihoitotyön opas*. E-kirja. Terveysportti.

Kuisma, Markku & Holmström, Peter & Nurmi, Jouni & Porthan, Kari & Puolakka, Tuukka 2022. *Ensihoito*. 8.–9. painos. Helsinki: Sanoma Pro.

Larsson, Glenn & Axelsson, Christer & Andersson Hagiwara, Magnus & Herlitz, Johan & Magnusson, Carl 2023. Characteristics of a trauma population in an ambulance or-ganisation in Sweden: results from an observational study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* 31 (33).
<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10294300/>>. Viitattu 18.4.2024.

Leonard, Jennifer & Zietlow, John & Morris, David & Berns, Kathleen & Eyer, Steven & Martison, Kurt & Jenkins, Donald & Zietlow, Scott 2016. A multi-institutional study of hemostatic gauze and tourniquets in rural civilian trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 81 (3). 441–444. <[https://journals.lww.com/jtrauma/ab-stract/2016/09000/a_multi_institutional_study_of_hemostatic_gauze.5.aspx](https://journals.lww.com/jtrauma/abstract/2016/09000/a_multi_institutional_study_of_hemostatic_gauze.5.aspx)>. Viitattu 23.9.2024.

Mitra, Biswadew & Meadley, Ben & Bernard, Stephen & Maegele, Marc & Gruen, Rus-sel L. & Bradley, Olivia & Wood, Erica M. & McQuilten, Zoe K. & Fitzgerald, Mark & St. Clair, Toby & Webb, Andrew & Anderson, David & Reade, Michael C. 2023. Pre-hospi-tal freeze-dried plasma for critical bleeding after trauma: A pilot randomized controlled trial. *Academic Emergency Medicine* 30 (10). 1013-1019 <<https://onlineli-brary.wiley.com/doi/10.1111/acem.14745>>. Viitattu 22.9.2024.

Mutschler, Manuel & Paffrath, Thomas & Wöfl, Christoph & Probst, Christoph & Nienaber, Ulrike & Schipper, Inger & Bouillon, Bertil & Maegele, Marc 2014. The ATLS® clas-sification of hypovolaemic shock: A well established teaching tool on the edge? *Injury* (45)3. <[https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383\(14\)00375-1/fulltext](https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383(14)00375-1/fulltext)>. Viitattu 22.9.2024.

Richards, Justin & Harris, Tim & Dünser, Martin & Bouzat, Pierre & Gauss, Tobias 2021. Vasopressors in Trauma: A Never Event. *Anesthesia & Analgesia* 133(1) 68-79. <https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/2021/07000/vasopres-sors_in_trauma__a_never_event_.13.aspx>. Viitattu 22.9.2024.

Rossaint, Rolf & Afshari, Arash & Bouillon, Bertil & Cerny, Vladimir & Cimpoesu, Diana & Curry, Nicola & Duranteau, Jacques & Filipescu, Daniela & Grottke, Oliver & Grøn-lykke, Lars & Harriois, Anatole & Hunt, Beverley J. & Kaserer, Alexander & Komadina, Radko & Herold Madsen, Mikkel & Maegele, Marc & Mora, Lidia, Riddez, Louis & Romero, Carolina S. & Samama, Charles-Marc & Vincent, Jean-Luis & Wiberg, Sebas-tian & Spahn, A multi-institutional study of hemostatic gauze and tourniquets in rural ci-

vilian trauma Donat R. 2023. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition. <<https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-023-04327-7>>. Viitattu 22.9.2024.

Schweigkofler, Uwe & Wohlarth, Bernd & Trentzsch, Heiko & Horas, Konstantin & Hoffmann, Reinhard & Wincheringer, Dennis 2021. Is there any benefit in the pre-hospital application of pelvic binders in patients with suspected pelvic injuries? *European Journal of Trauma and Emergency Surgery* 47 (2). 493-498. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10946458/>>. Viitattu 23.9.2024.

TENK = Tutkimuseettinen neuvottelukunta

TENK 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2/2023. 11. <https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf>. Viitattu 18.4.2024.

Wray, Jesse P. & Bridwell, Rachel E. & Schauer, Steven G. & Shackelford, Stacy A. & Bebarta, Vikhyat S. & Wright, Franklin L. & Bynum, James & Long, Brit 2021. The diamond of death: Hypocalcemia in trauma and resuscitation. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0735675720311852?via%3Dihub>>. Viitattu 23.5.2024.

Wu, Meng-Che & Liao, Tin-Yun & Lee, Erica M, Chen, Yueh-Sheng & Hsu, Wan-Ting & Lee, Meng-tse Gabriel & Tsou, Po-Yang & Chen, Shyr-Chyr & Lee, Chien-Chang 2017. Administration of Hypertonic Solutions for Hemorrhagic Shock: A Systematic Review and Meta-analysis of Clinical Trials. <https://journals.lww.com/anesthesia-analgia/fulltext/2017/11000/administration_of_hypertonic_solutions_for.23.aspx>. Viitattu 22.9.2024.

Liite 1. Tiedonhakutaulukko

Tietokanta	Hakusanat	Rajaukset	Osumien määrä	Valinta otsikon perusteella	Valinta tiivistelmän perusteella	Valinta koko tekstin perusteella
Cinahl	(pre-hospital OR emergency care) AND trauma AND (hypovole* OR hemorrhage)	english, Abstract Available, Peer Reviewed, 2014-2024, apply equivalent subjects	174	26	16	4
PubMed	prehospital OR emergency care AND hypovole* AND hemorrhage AND trauma AND treatment	English, Abstract, 2014–2024	152	17	8	2
Medic	vamma* AND verenvuoto*	2014–2024, asiasanojen synonyymit käytössä	39	6	4	4

Liite 2. Mukaan valikoituneet tutkimukset

Artikkelin tekijä(t), vuosi, maa	Tutkimuksen nimi	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmä, otoskoko (n=)	Tutkimuksen keskeiset tulokset
Björkman, Johannes & Kirves, Hetti & Koi-visto-Kokko, Kosti & Metsävainio, Kirsi-marja & Raatiniemi, Lasse & Setälä, Piritta & Hoikka, Marko, 2023, Suomi	Vakavasti vammautuneen potilaan ensihoito	Käsittelee asiantuntijoiden näkemystä vakavasti vammautuneen potilaan ensihoidossa.	Asiantuntijoiden näkemys ja narratiivinen teksti.	Haavan suora painaminen, haavaontelon pakkaaminen, kiristysseen käyttö. Verituotteiden aloitus, kirkkaiden nesteiden minimointi. Kipulääkityksestä hyötyä verenvuodon hallinnassa.
Jokela, Mikko & Handolin Lauri, 2020, Suomi	Traumapotilaan verenkierron turvaamiseksi tehtävät kirurgiset hätätoimenpiteet	Käsitellään verenkierron turvaamiseksi tehtäviä hätätoimenpiteitä.	Asiantuntijoiden näkemys ja narratiivinen teksti.	Kiristysseenä voi käyttää verenpainemansettia. Haavaontelon pakkaamiseen hemostaattisia valmisteita ja isoja taitoksia, sulkeminen sulkulaitteella. Aortan sulkupalloa voidaan käyttää verenkierron väliaikaisena hallintatoimenpiteenä. Lantiovyöllä ei voida savuttaa isojen valtimoiden riittävää hallintaa.
Ilmakunnas, Minna & Ahonen, Jouni, 2020, Suomi	Kokoveren uusi tuleminen?	Käsittelee vuotavan potilaan hoidossa mahdollisesti käytettävää kokoverta.	Asiantuntijoiden näkemys ja narratiivinen teksti.	Kokoveri vaikuttaa olevan komponentteja parempi vaihtoehto ensihoidossa, mutta tutkimustietoa ei ole vielä riittävästi.

Halonen, Lauri & Maisniemi, Kreu & Handolin, Lauri, 2020, Suomi	Traumapotilaan massiivisen verenvuodon tunnistaminen ja hoito	Käsittelee traumapotilaanmassiivisen verenvuodon tunnistamista ja hoitoa.	Asiantuntijoiden näkemys ja narratiivinen teksti	Murtumien stabilointi vähentää verenvuotoa.
Richards, Justin & Harris, Tim & Dünser, Martin & Bouzat, Pierre & Gauss, Tobias. 2021, Yhdysvallat	Vasopressors in Trauma: A Never Event?	Käsittelee vasopressorien käyttöä vammapotilailla.	Asiantuntijoiden näkemys ja narratiivinen teksti	Vasopressorien käyttöä on varottu vammapotilaiden hypovoleemisessa sokin hallinnassa. On kuitenkin tapauksia, joissa se on aiheellista. Aiheesta tarvitaan lisää tutkimustietoa.
Wu, Meng-Che & Liao, Tin-Yun & Lee, Erica M, Chen, Yueh-Sheng & Hsu, Wan-Ting & Lee, Meng-tse Gabriel & Tsou, Po-Yang & Chen, Shyr-Chyr & Lee, Chien-Chang. 2017, Taiwan.	Administration of Hypertonic Solutions for Hemorrhagic Shock: A Systematic Review and Meta-analysis of Clinical Trials	Tiivistää tämänhetkisen näytön hypovoleemisen potilaan hoitamisesta hypertonisella liuoksella.	Järjestelmällinen katsaus.	Ei merkittävää selviytymiseroa hypertonisen ja hypertonisen + dekstraani-liuosten välillä. Lisää tutkimuksia tarvitaan.
Mitra, Biswadew & Meadley, Ben & Bernard, Stephen & Maegle, Marc & Gruen, Russel L. & Bradley, Olivia & Wood, Erica M. & McQuilten, Zoe K. & Fitzgerald, Mark & St. Clair, Toby & Webb, Andrew & Anderson, David & Reade, Michael C. 2023, Australia.	Pre-hospital freeze-dried plasma for critical bleeding after trauma: A pilot randomized controlled trial	Arvioi mahdollisuutta siirtää pakastekuivatua plasmata ja punasoluja käyttäen satunnaisesti kontrolloitua mallia.	Satunnaisesti kontrolloitu tutkimus (rct), (n=20)	Pakastekuivatut plasmata ovat tämän tutkimuksen näytössä mahdollisesti käyttökelpoisia ja jopa klinisiä hyötyjä saavuttavia. Tutkimus ohjaa suurempaan, lopullisempaan tutkimukseen.

Gulickx, Max & Lokerman, Robin D. & Waalwijk, Job F. & Dercksen, Bert & van Wessem, Karlijn J. P. & Tuinema, Rinske M. & Leenen, Luke P.H. & van Heijl, Mark. 2023, Alankomaat	Pre-hospital tranexamic acid administration in patients with a severe hemorrhage: an evaluation after the implementation of tranexamic acid administration in the Dutch pre-hospital protocol	Arvioida traneksaa-mihapon antamista ennen sairaalaa ambulanssissa hoitetuilla potilailla, joilla on vakava verenvuoto.	Poikkileikkaustutkimus, (n=477)	Vaikeasti vuotavilla potilailla, joita oli hoidettu traneksaa-mihapolla ennen sairaalaan saapumista, oli pienempi kuolleisuusriski 24 tuntia vammautumisen jälkeen.
Day, Michael W. 2016, Yhdysvallat	Control of Traumatic Extremity Hemorrhage	Käsitlee vammapotilaan verenvuodon hoitomenetelmiä.	Asiantuntijoiden näkemys ja narratiivinen teksti	Hemostaattiset siteet, kiristyside, uusia hoitovälineitä verenvuodon hallintaan.
Schweigkofler, Uwe & Wohlrath, Bernd & Trentzsch, Heiko & Horas, Konstantin & Hoffmann, Reinhard & Wincheringer, Dennis. 2019, Saksa.	Is there any benefit in the pre-hospital application of pelvic binders in patients with suspected pelvic injuries?	Arvioi varhaisen lantiovyön asettamisen vaikutusta verensiirron tarpeeseen ja sairaalakuolleisuuteen.	Poikkileikkaustutkimus, (n=64)	Verensiirtoa vähentävää tarvetta ei havaittu, mutta jotain terveellisiä vaikutuksia lantiovyöllä voidaan olettaa olevan. Jatko-tutkimuksia tarvitaan.
Leonard, Jennifer & Zietlow, John & Morris, David & Berns, Kathleen & Eyer, Steven & Martison, Kurt & Jenkins, Donald & Zietlow, Scott. 2016, Yhdysvallat	A multi-institutional study of hemostatic gauze and tourniquets in rural civilian trauma	Retrospektiivinen analyysi sairaala edeltävän hemosta-	Poikkileikkaustutkimus, (n=95)	QuikClot hemostaattisiteen vaikuttavuus 89 % ja kiristysiteen vaikuttavuus 98 %.

		tin (QuikClot) ja kiristysiteen (CAT) vaikuttavuudesta.		
Roissant, Rolf & Afshari, Arash & Bouillon, Bertil & Cerny, Vladimir & Cimpoesu, Diana & Curry, Nicola & Duranteau, Jacques & Filipescu, Daniela & Grottke, Oliver & Grønlykke, Lars & Harriois, Anatole & Hunt, Beverley J. & Kaserer, Alexander & Komadina, Radko & Herold Madsen, Mikkel & Maegele, Marc & Mora, Lidia, Riddez, Louis & Romero, Carolina S. & Samama, Charles-Marc & Vincent, Jean-Luis & Wiberg, Sebastian & Spahn, A multi-institutional study of hemostatic gauze and tourniquets in rural civilian trauma Donat R. 2023, Kansainvälinen	The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition	Asiantuntijoiden antama ohje kliinisen työn tekijöille trauman jälkeisen suuren verenvuodon ja koagulopatian hallinnasta.	Asiantuntijoiden näkemys ja narratiivien teksti	Vasopressorit harkittava tarkkaan verenpaine tavoitteet huomioiden. Pään traumassa ei hypotoonisia liuoksia. 0,9% keittosuolaliuos ja balansoidut kristalloisit käytökelpoisia vuotavalla vamma potilaalla. Epäillyissä lantionmurtumissa suositellaan lantiovyyön käyttöä. TXA:n anto mahdollisimman pian, alkuun 1g 10minuutissa, sitten 1g 8h aikana.

Liite 3. Analyysin kuvaus

Alkuperäisilmaus	Pelkistys	Alaluokka	Yläluokka	Pääluokka
Uhkaavan verenvuodon hoito on ensisijaista, ja nesteytykseksi suositellaan verituotteita.	Verenvuodon hoitaminen on tärkeää, nestehoidossa suositellaan verituotteita.	Verituotteet	Verenvuodon korvaaminen	Vammapotilaan hypovolemian hoito
Ensihoidossa käytettävistä verituotteista massiivivuotopotilaan ennustetta tehokkaimmin parantavan yhdistelmän muodostavat punasolut ja plasma, kun kuljetusmatka sairaalaan on pitkä.	Punasolujen ja plasman yhdistelmä parantavat tehokkaimmin massiiviverenvuotopotilaan ennustetta pitkällä matkalla ensihoidossa.			
Kokoveri vaikuttaa olevan komponenttiterapiaa edullisempi hemostaasin kannalta, mikä puoltaa sen käyttöä erityisesti traumapotilaiden verenvuodon alkuvaiheen hoidossa.	Kokoveri vaikuttaa olevan komponentteja parempi hemostaasin kannalta.			
Mortality may have been lower in the freeze-dried plasma group.	Pakastekuivattu plasma vaikuttaa vähentävän kuolleisuutta.			
407 hypotensive trauma patients divided into four pre-hospital resuscitation groups: crystalloid only; pRBC; plasma; pRBC + plasma, with the greatest survival benefit in the latter group at 30 days.	Pakatut punasolut ja plasma yhdessä annettuina viittaa parem-			

	paan selviytymiseen, kuin pelkän plasman tai pelkkien punasolujen antamisen.			Vammapotilaan hypovolemian hoito
Kirkkaat infuusionesteet vaikuttavat suurina annoksina negatiivisesti veren hyytymiseen, minkä vuoksi niiden antamista massiivivuotopotilaille pyritään välttämään.	Kirkkaat infuusionesteet suurina annoksina heikentävät veren hyytymistekijöitä.	Nestehoito		
Our study does not reveal a significant difference in survival or complication rates between patients treated with either HS or HSD.	Hypertonisen suolaliuoksen ja kolloidilisätyn hypertonisen suolaliuoksen välillä ei huomattu merkittävää eroa selviytymis- tai komplikaatiotilastoissa.			
We recommend that fluid therapy using a 0.9% sodium chloride or balanced crystalloid solution be initiated in the hypotensive bleeding trauma patient.	Vuotavan potilaan hoitoon suositellaan 0,9 % NaCl tai balansoituja kristalleja.			
We recommend that the use of colloids be restricted due to the adverse effects on hemostasis.	Kolloidit heikentävät veren hyytymistä.			
Riittävä kipulääkitys laskee verenpainetta ja harventaa sykettä ja näin vähentää mahdollista verenvuotoa.	Riittävä kipulääkitys vähentää verenvuotoa.	Kipulääkitys	Lääkehoito	
Study showed that low-dose arginine vasopressin decreases blood product requirements.	Pieni määrä vasopressiiniä vähentää verituotteiden tarvetta.	Vasopressorit		
If a restricted volume replacement strategy does not achieve the target blood pressure, we recommend the administration of noradrenaline in addition to fluids to maintain target arterial pressure.	Noradrenaliinia suositellaan verenpainetason saavuttamiseksi, mikäli volyymikorvaushoito ei ole riittävä.			
Multiple clinical scenarios exist, which may warrant early administration of AVP or NOREPI, along with appropriately titrated volume administration and resuscitation.	On olemassa useita klinisiä skenaarioita, joissa vasopresso-			

	rien varhainen käyttö on aiheellista oikein annostellun nesteytyksen ja resuskitaation kanssa.			Vammapotilaan hypovolemian hoito
Patients who were treated with tranexamic acid before arrival at the hospital had significantly lower risk on 24 h mortality than untreated patients.	Traneksaamihappo laskee 24 tunnin kuolleisuutta.	Lääkkeellisen koagulaation tukeminen		
We recommend that tranexamic acid (TXA) be administered to the trauma patient who is bleeding or at risk of significant bleeding as soon as possible, if feasible en route to the hospital, and within 3 h after injury at a loading dose of 1 g infused over 10 min, followed by an i.v. infusion of 1 g over 8 h.	Vuotavalle potilaalle suositellaan annettavan traneksaamihappoa 1 g iv 10 minuutin infuusiona, jonka jälkeen 1 g iv. 8 tunnin infuusiona.			
Every 15 min of treatment delay decreases the survival benefit of tranexamic acid by 10%.	Hoidon lykkäntyminen vähentää traneksaamihaposta saatua selviytymishyötyä.			
Mikäli potilaalla on lantionmurtuma, vuotoa voidaan yrittää hallita lantiovyötä käyttämällä.	Lantionmurtuman verenvuotoa hallitaan lantiovyöllä.	Hoitovälineet	Vuodon tyrehtäminen	
Lantiovyön avulla voidaan pienentää instabiilin murtuneen ja dislokoituneen lantioirenkaan tilavuutta ja saavuttaa näin etenkin laskimoperäisen vuodon hallinta.	Lantiovyön avulla voidaan saavuttaa etenkin laskimoperäisen vuodon hallinta.			
Some salutary effect of prehospital pelvic binder application may be assumed.	Lantiovyöstä voi olla jotain apua verenvuotoon.			
Raajavuodon hallinnassa kiristysiteenä on ensisijaisesti käytettävä verenpainemansettia.	Kiristysiteenä tulisi käyttää verenpainemansettia.			
Tourniquet was 98 % effective.	Kiristysiteen vaikuttavuus oli 98 %.			
The goal of care in using a tourniquet is simply to stop arterial bleeding distal to the application point where other methods are ineffective or not appropriate.	Kiristysiteellä pysäytetään asettamiskohdasta distaalinen valtimoverenvuoto.			

Hemostatic dressings are dressings to which material has been added to enhance coagulation.	Hemostaattiset siteet parantavat koagulaatiota.	Hoitovälineet	Vuodon tyrehdyttäminen	Vammapotilaan hypovolemian hoito
Evaluation of QuikClot and ChitoFlex precursors in actual hemorrhage indicated that they were effective in stopping bleeding or reducing the blood loss in 48 of 50 patients; they also were successful in controlling hemorrhage in 92% of 103 patients and were successful in stopping bleeding or improving hemostasis in 62 of 68 cases.	QuikClot ja ChitoFlex pysäyttivät/vähensivät verenvuotoa 48/50 tapauksessa, hallitsivat vuotoa 92 %:ssä 103:sta ja pysäyttivät verenvuodon tai paransivat hemostaasia 62/68 tapauksessa.			
The Combat Ready Clamp (Combat Medical Systems) provides direct pressure over a junctional wound.	Combat Ready Clamp kohdistaa painetta suoraan junktionaaliseen haavaan.			
Both Doppler and computerized tomography revealed that once the device was applied, no arterial flow was visible distal to the device	Kuvantamisissa ei näkynyt valtimovirtausta junktionaalisen kiristyssiteen asettamisen jälkeen.			
A new device, the iTClamp (Innovative Trauma Care), provides an alternative to hemostatic dressings and other novel hemorrhage control devices in the extremities but also in junctional or compressible spaces.	ITClamp on vaihtoehto verenvuodon hallintaan äärialueilla, junktionaalisissa vuotoissa ja kokoonpainuvissa tiloissa.			
iTClamp significantly reduced the fluid loss from all wounds. In addition, movement of the cadaver did not cause any movement of the iTClamp.	iTClamp vähentää nesteen menetystä kaikissa haavoissa. Liike ei häiritse iTClampin toimintaa.			
QuikClot combat gauze was 89 % effective. Minimal morbidity was associated with QC use.	Hemostaatti oli 89 % vaikuttava ja sen käyttöön yhdistetään minimaalinen kuolleisuus.			
Alkuvaiheen välittömänä hoitona alaraajamurtumissa on vetolasta asettaminen.	Vetolasta vähentää murtumien verenvuotoa.			

Avoimen haavaontelon pakkaamisella voidaan saavuttaa laskimoiden ja pienempien valtimovuotojen väliaikainen hallinta.	Laskimoiden ja pienempien valtimoiden väliaikainen hallinta voidaan saavuttaa avoimen haavaontelon pakkaamisella.	Hoitotoimenpiteet		
Pitkien luiden murtumien stabilisaatio vähentää verenvuotoa ja estää lisäku- dosvaurioiden syntyä.	Murtumien stabilointi vähentää verenvuotoa.			
Aortan sulkupallolla tai laskevan aortan kompressioon perustuvalla laitteella voidaan saada verenvuoto hetkellisesti hallintaan ja näin mahdollistaa kuljetus lopulliseen hoitopaikkaan.	Aortan sulkupallolla tai laskevaa aorttaa kompressoivalla laitteella verenvuoto voidaan saada hetkellisesti hallintaan.			
Aortan sulkupalloa käytetään henkeä uhkaavien vuotojen väliaikaisena hallintatoimenpiteenä ja verenkierron tukimenetelmänä alkuvaiheen hoidossa.	Aortan sulkupalloa voidaan käyttää suurien vuotojen väliaikaiseen hallintaan.			