

Heidi Yliharju

VERIKOMPONENTTIEN KÄYTTÖ ENSIHOIDOSSA

Opinnäytetyö

YAMK

Ensihoidon kehittäminen ja johtaminen

2021



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Ensihoitaja YAMK
Tekijä	Heidi Yliharju
Työn nimi	Verikomponenttien käyttö ensihoidossa
Toimeksiantaja	Päijät-Hämeen Hyvinvointiyhtymä
Vuosi	joulukuu 2021
Sivut	35 sivua, liitteitä 23 sivua
Työn ohjaaja(t)	Hilla Nordquist Timo Jama

TIIVISTELMÄ

Massiivisen verenvuodon hoidossa on hyytymistä tukeva nestehoito tuonut verituotteet myös ensihoidon käyttöön. Potilaan kannalta verituotteiden käyttö ensihoidossa on erityisen hyödyllistä, kun kuljetusmatka sairaalaan ollessa yli 20 minuuttia. Tässä tutkimuksessa on tarkasteltu Päijät-Hämeen ensihoidossa vuosien 2016–2020 välillä suoritettuja kenttäverensiirtoja. Tutkimuksen tavoitteena oli tuottaa tietoa kenttäverensiirtoprosessin hiomiseksi, ja veriturvallisuu- den parantamiseksi ensihoidossa sekä pohjustaa tulevaa kokoveritutkimusta.

Tutkimusaineisto kerättiin retrospektiivisesti Päijät-Hämeen ensihoitopalvelun sähköisestä ensihoitorekisteristä, Päijät-Hämeen keskussairaalan verikeskuksen tilastoimista kenttäverensiirtojen tippalehdistä sekä Päijät-Hämeen hyvinvoin- tiyhtymän LifeCare -tietojärjestelmästä. Järjestelmistä tunnistettiin 65 kenttäve- rensiirron saanutta potilasta. Saadut tulokset analysoitiin ja raportoitiin tilastolli- sesti. Viiveet kenttäverensiirron aloituksessa ja sen vaikutukset potilaiden he- modynamiikkaan analysoitiin sekä raportoitiin mediaaneina ja kvartiiliväleinä. T- testiä käytettiin testaamaan tilastollista merkittävyyttä.

Kenttäverensiirron saaneista 65 potilaasta nontraumaattisia potilaita oli 29 (45 %) ja traumaattisia potilaita 36 (55 %). Pääasiallisia syitä kenttäverensiirron taustalla olivat tylpät vammat (n=30, 46 %) ja maha-suolikanavan vuodot (n=20, 31 %). Mediaaniviive kenttäverensiirron aloituksesta sairaalaan saapumiseen oli 61 minuuttia (kvartiiliväli 42). Potilaiden hemodynaamiset parametrit kohen- tuivat merkittävästi kenttäverensiirron jälkeen ($p<0.001$). Tutkimusaikana ei rap- portoitu yhtään kenttäverensiirroista johtunutta haittatapahtumaa.

Tutkimuksen perusteella ensihoidon suorittama kenttäverensiirto on harvina- nen, mutta mahdollisesti potilaan hengenpelastava toimenpide. Harvinaisuu- destaan huolimatta toimenpide pystytään suorittamaan potilasturvallisesti ensi- hoidon vaihtelevissa olosuhteissa sekä traumaattisten että nontraumaattisten potilaiden kohdalla.

Asiasanat: ensihoito, kenttäverensiirto, kuivaplasma, punasolut

Degree	Master of Health Care
Author (authors)	Heidi Yliharju
Thesis title	Prehospital blood product transfusions
Commissioned by	Päijät-Häme Joint Authority for Health and Wellbeing
Time	December 2021
Pages	35 pages, 23 pages of appendices
Supervisor	Hilla Nordquist Timo Jama

ABSTRACT

Treating massively hemorrhaging patients in the prehospital setting has shifted from crystalloid resuscitation towards prehospital blood product transfusions (PHBPT). For the patients, using blood products can be beneficial, especially when the transport time to the hospital is longer than 20 minutes. This thesis aims to describe our initial experiences in Päijät-Häme region's emergency medical service (EMS) with the PHBPT between 2016-2020. The objective of this thesis was to improve the PHBPT process, improve blood transfusion safety, and underlay the upcoming whole blood research project.

A retrospective analysis was performed on the prehospital electronic patient records, Päijät-Häme central hospitals blood bank records, and on the Päijät-Häme Joint authority for Health and Wellbeing electronic health records. From the records, 65 patients were identified receiving PHBPT during the study period. The delays of PHBP transfusions and the effects on patients' vital signs were analyzed and reported as the median and interquartile range (IQR) and further analyzed using a two-sided t-test of ANOVA. The final report was written as a scientific article.

65 patients received prehospital blood product transfusions (PHBPT), of whom 29 (45%) were nontraumatic, and 36 (55%) traumatic. The main two reasons for PHBPT were blunt trauma (n=30, 46%) and gastrointestinal hemorrhage (n=20, 31%). The transfusion began at a median of 61 minutes (IQR 42) before arrival at the hospital. Patients' hemodynamic parameters improved after the PHBPT ($p < 0.001$). There were no PHBPT related adverse events reported during the study period.

Based on this thesis, PHBPT is a rare but potentially a life-saving procedure. Even as rare as the proceeding is, it can be performed safely in the challenging prehospital setting with alternating heterogenic patients.

Keywords: Emergency Medical Services, prehospital blood product transfusions, freeze-dried plasma, packed red blood cells

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
1.1	Tutkimuksen tausta.....	5
1.2	Opinnäytetyön prosessi	6
1.3	Tutkimuksen merkittävyys	9
2	ARTIKKELIKÄSIKIRJOITUS	12
	LÄHTEET.....	13
	LIITTEET	
	Liite 1. Tutkimustaulukko	

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tausta

Verenvuoto ja sitä seuraava koagulopatia (hyytymishäiriö) ovat tärkeimpiä traumapotilaiden kuolleisuuteen vaikuttavia tekijöitä (Maegele ym. 2017; Kushimoto ym. 2017). Traumapotilaiden hoidossa hyytymistä tukeva nestehoito onkin ensisijainen runsaiden kristalloidien sijaan (Hakala 2013). Ensihoidossa verituotteiden puuttuessa on tyydytty maltilliseen nesteytykseen Ringer-tyyppisillä kristalloideilla verituotteiden tullessa mukaan vasta saavuttaessa päivystykseen (Hakala & Handolin 2016). Loppuvuodesta 2015 aloitti FinnHems 30 (FH30) punasolujen käytön ensihoidossa (Vuorinen ym. 2020) ja keväällä 2016 FinnHems 10 (FH10) aloitti kahden vuoden mittaisen punasoluprojektin, jossa luotiin veriturvallista toimintaa ensihoidon näkökulmasta osana potilaan hoitoketjua (Ångerman 2019). Syksyllä 2016 aloitettiin verituotteitten käyttö myös Päijät-Hämeen ensihoidossa. Punasolujen lisäksi käyttöön otettiin myös kuivaplasma ensimmäisenä siviilitoimijana Suomessa. (Jama 2020.)

Punasolujen käyttö ensihoitopalvelussa ei ole aivan yksinkertaista. Punasolujen sekä muiden verikomponenttien matka luovuttajalta verikeskuksen kautta potilaalle on pystyttävä dokumentoimaan. Biologisena tuotteena punasolut vaativat katkeamattoman kylmäketjun ja toisaalta ennen potilasannostelua ne tulee lämmittää. (Veripalvelu 2020.) Ensihoitaja on toiminnan keskiössä sekä verensiirtoa vaativan potilaan tunnistamisessa että verensiirron toteuttamisessa (Ångerman 2019). Veriprosessin aloittaminen ei kuitenkaan ole yksittäiselle ensihoitajalle päivittäistoimenpide. Neljän toimintavuoden aikana Päijät-Hämeen ensihoidossa on aloitettu veriprosessi noin kerran kuukaudessa.

Tämä tutkimus toteutettiin retrospektiivisenä rekisteritutkimuksena. Rekistereihin perustuvat tutkimukset ovat perinteinen osa lääketieteellisen tutkimuksen kenttää (Gliklich ym. 2014), mutta siirtyminen sähköiseen dokumentointiin hoitotyössä sekä sairaalassa, että ensihoidossa on luonut uudenlaisia mahdollisuuksia myös hoitotieteiden puolelle tutkia ja tuottaa näyttöä hoitotyön ilmiöistä (Räisänen & Gissler 2012; Russo ym. 2016). Erityisen hyvin rekisteritutkimus soveltuu tutkimaan tilanteita, joissa tutkittava ilmiö, kuten ensihoidon verituotteiden käyttö, on suhteellisen harvinainen (Räisänen ym. 2013).

Rekisteritietojen analyysi ja tulkinta auttavat parantamaan hoidon laatua, pohjustavat satunnaistettuja hoitokokeilututkimuksia sekä auttavat kehittämään tulevaisuuden terveydenhuoltoa (Gliklich ym. 2014; Russo ym. 2016).

Ensihoidossa on tarve vahvistaa tieteellisen tiedon sekä kliinisten hoitokäytäntöjen suhdetta. Tutkimustiedon muuttaminen käytännön toiminnaksi ja kliinisten hoitokäytäntöjen tutkimus ovat avainasemassa, kun kehitetään hoidon laatua. (Lang ym. 2012.) Ensihoidon siirtyminen korkeakoulututkinnoksi on vahvistanut ensihoitajien osaamista myös tutkijoina. Kokonaisvaltaisessa ensihoidon tutkimuksessa on ensihoitajilla rooli myös ensihoidon interventioiden tutkimuksessa. (O'Meara ym. 2015.) Näyttöön perustuvan toiminnan ja hoitosuosituksen taustalle tarvitaan sekä ensihoidossa tehtyä että ensihoitajajohtoista tutkimusta (Simpson ym. 2012). Tämän tutkimuksen suunnittelu ja toteutus saivat alkunsa tilaajan, Päijät-Hämeen ensihoitopalvelun, tarpeesta analysoida ensihoidon suorittamat kenttäverensiirrot. Tekijälle tutkimuksen aihe tuli ensihoidon ylilääkäriltä Timo Jamalta. Tämä tutkimus on osa artikkelioinnäytetyötä, jossa on kirjoitettu tutkimustulosten pohjalta tiedeartikkeli.

Tässä rekisteritutkimuksessa on analysoitu Päijät-Hämeen ensihoidon suorittamat kenttäverensiirrot toiminnan alusta, vuodesta 2016, vuoden 2020 loppuun. Tutkimuksen tavoitteina on ollut kenttäverensiirtoprosessin hioutuminen, veriturvallisuuden parantuminen ensihoidossa. Lisäksi tarkoituksena on tuottaa tutkimustietoa tulevaa kokoveritutkimusta varten.

1.2 Opinnäytetyön prosessi

Opinnäytetyön prosessi alkoi keväällä 2020 ideapaperin kirjoittamisella sekä tutkimussuunnitelman hahmotelmalla. Systemoidun kirjallisuuskatsauksen avulla kartoitettiin punasolujen, kuivaplasman sekä verensiirron yhteydessä annettujen adjuvanttihoitojen (traneksaamihappo, kalsium, fibrinogeeni) käyttöä ensihoidon kontekstissa kirjallisuuden mukaan. Hakulauseke (kuva 1.) muodostettiin toukokuussa 2020 ja sitä täsmennettiin koehakujen perusteella elokuussa 2020. Sisäänottokriteerit muodostuivat ensihoidon ylilääkärin kanssa käytyjen keskusteluiden pohjalta, ja ne on esitelty kuvassa 2. Poissulkukriteerit muodostettiin sisäänottokriteereiden vastakohtiksi. Teoriatausta haluttiin muodostaa

vertaisarvioituista ensihoitoon keskittyvistä verikomponenttien käyttöä käsittelevistä tutkimuksista. Ulkopuolelle jätettiin sairaalan sisäinen verikomponenttien käyttö sekä militääritutkimukset.

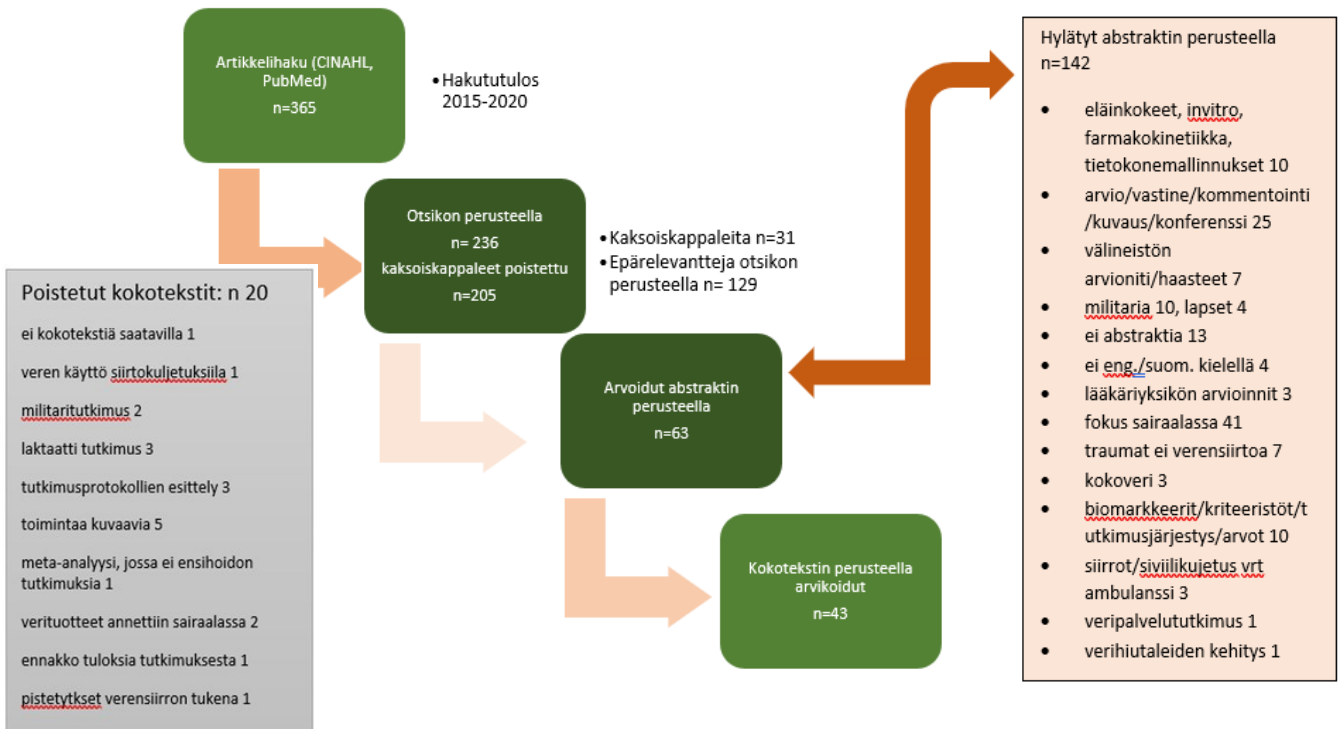
```
((ems) OR ("emergency medical servi*") OR (paramedic) OR (prehospital) OR (emt) OR ("emergency medical techic*") OR ("helicopter emergency medical serv*") OR (Hems)) AND (("tranexamic acid") OR (txa) OR ("blood component transfusion") OR ("red blood cells") OR ("blood transfusion") OR ("emergency blood transfusion") OR ("dried plasma") OR (Lyoplas) OR ("red blood cons*")) AND ((trauma) OR ("damage control resuscitati*") OR ("hemorrhage therapy") OR ("massive blood loss")))
```

Kuva 1. Käytetty hakulauseke.

Sisäänottokriteerit	Poissulkukriteerit
englannin/suomenkieli	muut kielet kuin suomi/englanti
verikomponenttien käyttö (plasma, punasolut)	kokoveri
adjuvanttihoidot (txa, kalsium, fibrinogeeni)	sairaalan sisäinen verenkäyttö
ensihoito/sairaalan ulkopuolinen	eläinkokeet
siviili tutkimukset	militari tutkimukset
trauma tai muu massiivi vuoto	simulaatiot/tietokone mallinnukset
vertaisarvioidut	lapset
ihmisiin keskittyvät tutkimukset	
yli 18 vuotiaisiin kohdistuvat	

Kuva 2. Sisäänotto-/poissulkukriteerit

Haut suoritettiin 18.9–20.9.2020 välisenä aikana PubMed, Cinahl ja Medic tietokantoihin. Näistä Medic-tietokanta ei tuottanut yhtään relevanttia hakutulosta. Haut kohdennettiin viimeisen viiden vuoden aikana tehtyihin tutkimuksiin. Kaikkiaan hakutuloksia saatiin 722 kappaletta. Kohdennettuna viiden viimeisen vuoden ajalle hakutuloksia oli kaikkiaan 365 artikkelia. Kaksoiskappaleita poistettiin 31 kappaletta, ja otsikon perusteella poistettiin epärelevantteja 129 kappaletta. Abstraktien perusteella arvioitavaksi jäi 205 artikkelia, joista 63 artikkelia arvioitiin koko tekstin perusteella. 43 artikkelia arvioitiin laadultaan ja sisällöltään kohtaavan sisäänottokriteerit. Hakuprosessi on yksilöity kuvassa 3.



Kuva 3. Hakuprosessi

Hakua täydennettiin manuaalisen haun kautta artikkelien valinnan jälkeen. Manuaalisen haun kautta aineistoa täydennettiin kahdella artikkelilla suomalaisesta verikomponenttien käytöstä, veriturvallisuuteen liittyvällä raportilla, kahdella traneksaamihappo tutkimuksella, kahdella verikomponentteihin liittyvällä tutkimuksella sekä kahdella kalsiumista kertovalla artikkelilla. Kaikkia artikkeleita (n=52) (Liite 1.) käytettiin tutkimussuunnitelmavaiheessa syksyllä 2020 perustelemaan tutkimusasetelmaa sekä taustoittamaan tutkimusta.

Loppuvuodesta 2020 tutkimusprosessi eteni tutkimuslupien hakuun. Varsinainen aineiston keräys aloitettiin tammikuussa 2021. Aineisto kerättiin Microsoft Office Excel -taulukon (Microsoft Corporation) esikäsittelyä varten ja siirrettiin SPSS (IBM) for Windows-ohjelmaan analysointia varten. Analysointi aloitettiin potilasryhmän kuvailulla. Kuvailevat tilastot koostuvat frekvensseistä ja prosenttisuuksista kategorisille muuttujille (sukupuoli, ikä ja trauma/non-trauma ryhmät). Ensihoidon verituotteiden vaikutukset potilaiden vitaaleihin analysoitiin. Jatkuvat muuttujat raportoitiin mediaaneina ja kvartiilivälienä (interquartile range IQR). Peruselintoimintojen muutoksia testattiin tilastollisesti t-testillä (two-sided t-test of ANOVA), p-arvoa <0.05 pidettiin merkityksellisenä. Aikaviiveet analysoitiin ja raportoitiin mediaaneina sekä kvartiiliväleinä. Veriturvallisuuden huomioidettiin kirjattiin ylös sekä ensihoidon että sairaalan tietokannoista, ja kuume-reaktiot määriteltiin potilaan lämpötilan muutoksina ennen ja jälkeen

verensiirron. Sairaalan sisällä suoritettut verensiirrot kirjattiin ylös ensimmäisen 24 tunnin ajalta ja päätetapahtumat hoitojaksolle analysoitiin ja raportoitiin frekvensseinä sekä prosentteina.

Varhaisessa vaiheessa prosessia selkeni, että työstä tullaan kirjoittamaan artikkeli. Artikkelin kohde lehdeksi valikoitui Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine, joka keskittyy ensisiassa ensihoidolliseen sekä päivystykselliseen diagnostiikkaan ja hoitolinjoihin. Keväällä 2021 tutkimuksen aineistojen keräämisen jälkeen päädyttiin kirjoittamaan koko opinnäytetyö artikkelimuotoisena. Aineiston analyysin tulokset kirjoitettiin suoraan artikkelin kohdekielellä englanniksi. Artikkelin käsikirjoituksessa käytettiin 19 kirjallisuuskatsauksessa käytettyä artikkelia. Lisäksi manuaalisen haun kautta käsikirjoitusta täydennettiin seitsemällä artikkelilla. Käytetyt artikkelit ovat merkitty tummennetulla liitteen 1. taulukossa, ja manuaalisesti haetut artikkelit ovat koostettuna taulukon loppuun. Ensimmäinen artikkelin käsikirjoitus oli valmis loppukesällä 2021, jonka työstämistä jatkettiin palautteiden perusteella syksyllä 2021. Artikkelin kirjoittamisessa on hyödynnetty aiempaa tutkimuskirjallisuutta sekä ohjauskeskusteluita.

1.3 Tutkimuksen merkittävyys

Tässä tutkimuksessa tarkasteltiin verituotteiden käyttöä ensihoidossa yhden sairaanhoitopiirin alueella. Kokonaisuudessa verituotteiden käyttö ensihoidossa on harvinaista, ja se haastaa ensihoitajien kliinistä osaamista. Jo itsessään vuotavan potilaan tunnistaminen on haastavaa, joskin potilaan selviytymisen kannalta tärkeää (Hakala 2013). Erityisesti non-traumaattisten vuotojen kohdalla korostuu ensihoitajien ammattitaito tunnistaa hätäverensiirrosta hyötyvä potilas (Ångerman 2019). Potilaan tunnistamista haastaa, ettei tutkimusnäytön puuttuessa yksiselitteisiä ensihoitoon soveltuvia verensiirtokriteereitä ole olemassa (van Turenhout ym. 2020a).

Verensiirron suorittaminen vaikeasti vuotaville potilaille jo ensihoidossa tuo perinteisesti sairaalassa suoritettun toimenpiteen sairaalan ulkopuolelle. Potilas hyötyy, kun saa tarvitsemansa hoidon varhaisemmassa vaiheessa. Verikomponenttien antaminen ensihoitovaiheessa lyhentää merkittävästi verensiirron aloitukseen menevää aikaa traumapotilailla (Lyon ym. 2017; Moore ym. 2018;

Oakeshotta ym. 2019). Ambulanssi tavoittaa potilaan useimmiten lääkäriyksikköä tai HEMS-yksikköä nopeammin, erityisesti non-traumaattisten potilaiden kohdalla ja kenttäverensiirto voidaan parhaimmillaan aloittaa kohteessa jo ennen lääkärin saapumista. Varhainen, ensihoidossa tapahtuva, verensiirto vähentää verikomponenttien tarvetta merkittävästi ensimmäisen 24 tunnin aikana (Holocomb ym. 2015b; Rehn ym. 2018; Griggs ym. 2018; van Turenhout ym. 2020b). Varhaisella verensiirrolla voidaan myös parantaa potilaan hengissä selviytymismahdollisuuksia ensihoitovaiheessa.

Verensiirto toimenpiteenä on monin osin erilainen ensihoidossa suoritettuna kuin sairaalassa. Sairaalassa verensiirrosta korostuvat potilaan tunnistaminen, oikean valmisteen valinta sekä hyvissä ajoin tehdyt verivalmisteiden sopivuustutkimukset (Veripalvelu 2020). Ensihoidossa suoritettua hätäverensiirrossa ei sopivuustutkimuksia pystytä tekemään ennen punasoluvalmisteen luovutusta, ja turvallisuudessa korostuukin enemmän punasolujen kylmäketjun katkeamattomuus sekä haittareaktioiden tunnistaminen (Ångerman 2019). Ensihoidossa suoritettujen verikomponenttien siirrot vaikuttavat kuitenkin tutkimustiedon perusteella turvallisilta. Vakavia verensiirrosta johtuvia haittoja ei ole raportoitu (Thiels ym. 2016; Griggs ym. 2018; Rehn ym. 2018; Moore ym. 2018; Sperry ym. 2018; Petersa ym. 2019; Rijnhout ym. 2019). Lievien verensiirtoreaktioiden määrä tutkimuksissa on vaihdellut 0,1 %:n (Thiels ym. 2016) ja 2,2 %:n (Sperry ym. 2018) välillä. Tässä opinnäytetyössä raportoidussa tutkimuksessa ei verensiirtoihin liittyviä haittatapahtumia raportoitu ensihoito- tai sairaalahoitovaiheesta. Kuuden potilaan kohdalla potilaan lämpö kuitenkin nousi reilulla asteella ensihoitovaiheessa, ja yhden potilaan kohdalla lämpö nousi enemmän kuin kaksi astetta. Verensiirtoreaktioksi lasketaan kuitenkin sekä lievä (lämmön nousu yli 38 °C tai $>1^{\circ}\text{C}$ potilaan lähtöarvosta) että vakava (lämmön nousu yli 39 °C tai $\geq 2^{\circ}\text{C}$ potilaan lähtöarvosta) kuumereaktio. Vaikka lievä kuumereaktio ei vaadi jatkoselvittelyä, tulee potilasta tarkkailla muiden oireiden varalta kuumeen ollessa yleensä ensimmäinen oire vakavammasta haittavaikutuksesta. Vakava kuumereaktio taas vaatii aina myös jatkotutkimuksia. (Sainio & Sareneva 2019.)

Verensiirron haittatapahtumien tunnistamista monimutkaistaa ensihoidossa potilaan kliininen status, jota verensiirtoreaktiot voivat simuloida, kuten takykardia

ja hypotensio (Sunde ym. 2015). Potilaalla, jonka lämpö nousi enemmän kuin kaksi astetta, oli lähtötilanteessa hypoterminen ja lähes normoterminen sairaalaan saavuttaessa. Tavanomaiseen hoitoprotokollaan kuuluukin potilaan lämpötiloudesta huolehtiminen. Tutkimalla koko verensiirtoketjua voidaan verensiirtojen riskejä pienentää (Veripalvelu 2018; Sainio & Sareneva 2019). Biologisenä materiaalina verivalmisteiden käyttö vaatii huolellisuutta ja hyvää perehdytystä (Veripalvelu 2020). Kenttäverensiirtojen harvinaisuuden vuoksi tulisi kriittisesti tarkastella myös ensihoitajien perehdytyksen sekä riittävän kliinisen taitotason saavuttamista. Taustalle tarvitaan myös kotimaista tutkimustietoa.

Veren käyttö ensihoidossa on aktiivisen tutkimustoiminnan alla. Seuraavat jatkotutkimusaiheet ovat nousseet sekä kirjallisuuskatsauksesta että tehdystä tutkimuksesta.

1. Ensihoidon erityisolosuhteet sekä toimenpiteen harvinaisuus vaatisivat ensihoitajien verensiirto-osaamisen kartoittamista ja jatkossa tulisi kriittisesti tarkastella ensihoitoon suunnatun veriturvallisuuskoulutuksen kehittämistä yhteistyössä veripalvelun kanssa. Nykyisellään veripalvelun terveydenhuollon ammattilaisille tarjoama Verensiirron ABO -verkkokurssi ei kaikilta osiltaan palvele ensihoidon erityistarpeita.
2. Verensiirtoreaktioiden tunnistaminen ensihoidon kontekstissa vaatii lisää tutkimusta.
3. Ensihoitolääkäreiden kokemusten kartoittaminen kenttäverensiirroista, sekä niiden aloittamisesta erityisesti silloin, kun eivät itse ole kohteessa.
4. Traumaattisten ja nontraumaattisten vuotavien potilaiden tunnistaminen ja verensiirtokriteerien tutkiminen.

2 ARTIKKELIKÄSIKIRJOITUS

Initial experiences of prehospital blood product transfusions between 2016-2020 in Finnish hospital district -artikkelikäsi kirjoitus sisältyi YAMK-opinnäytetyöhön, joka arvioitiin ja arkistoitiin 10.12.2021.

Artikkelikäsi kirjoitus lähetettiin kielentarkistuksen jälkeen 22.2.2022 Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine -tiedelehteen, joka keskittyy ensi sijassa ensihoidolliseen sekä päivystykselliseen diagnostiikkaan ja hoitolinjoihin.

Vertaisarviointikommentit saapuivat 20.4.2022. Vertaisarviointikommentteihin vastattiin 16.5.2022.

Artikkelikäsi kirjoitus hyväksyttiin julkaistavaksi 25.5.2022.

Artikkeli julkaistiin 6.6.2022:

Yliharju, H., Jama, T. & Nordquist, H. Initial experiences of prehospital blood product transfusions between 2016 and 2020 in Päijät-Häme hospital district, Finland. Scand J Trauma Resusc Emerg Med 30, 39 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13049-022-01027-z>

YAMK-opinnäytetyö tallennettiin Theseukseen kesäkuussa 2022. Alkuperäinen artikkelikäsi kirjoitus korvattiin opinnäytetyön julkisessa Theseus-versiossa artikkelikäsi kirjoituksen prosessitiedoilla ja julkaistun artikkelin viitetiedolla artikkelin sisältämien tulosten tuplajulkaisemisen välttämiseksi.

LÄHTEET

- Aitken, L.M., Hendrikz, J.K., Dulhunty, J.M. & Rudd, M.J. 2009. Hypothermia and associated outcomes in seriously injured trauma patients in a predominantly sub-tropical climate. *Resuscitation*. 2009; 80:217-233. doi.org/10.1016/j.resuscitation.2008.10.021. [viitattu 23.11.2021]
- Cassingnol, A., Marmin, J., Mattei, P., Goffinet, L., Pons, S., Renard, A., Demory, D. & Bordes, J. 2020. Civilian prehospital transfusion – experiences from a French region *Vox Sang*. 2020 Sep 8;. doi: 10.1111/vox.12984. [viitattu 4.11.2020]
- Finnish Red Cross Blood Services. Blood Transfusion Reactions. 2021. Sivupäivitetty 15.12.2015. <https://www.bloodservice.fi/for-health-care-professionals/blood-transfusions/blood-transfusion-reactions>. [viitattu 6.9.2021]
- Gliklich, R.E., Dreyr, N.A. & Leavy, M.B. (toim.) 2014. Registries for Evaluating Patient Outcomes, 3rd edition. Rockville. Agency for Healthcare Research and Quality. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK208616/>. [viitattu 15.10.2020]
- Griggs, J.E., Jeyenathan, J., Joys, M., Russell, M.Q., Durgei, N., Bootlands, D., Dunn, S., Sausmarez, E.D., Wareham, G., Weaver, A. & Lyon, R.M. Kent, Surrey ja Sussex Air Ambulance Trust puolesta. 2018. Mortality of civilian patients with suspected traumatic haemorrhage receiving prehospital transfusion of packed red blood cells compared to pre-hospital crystalloid. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. November 20;26(1):100. doi: 10.1186/s13049-018-0567-1. [viitattu 6.11.2020]
- Guly, H.R., Bouamra, O., Spiers, M., Dark, P., Coats, T. & Lecky, F.E. (on behalf of the Trauma Audit and Research Network). 2011. Vital signs and estimated blood loss in patients with major trauma: Testing the validity of the ATLS classification of hypovolaemic shock. *Resuscitation*. 82(5):556-559. doi: 10.1016/j.resuscitation.2011.01.013. [viitattu 2.6.2020]
- Guyette, F.X., Sperry, J.L., Peitzman, A.B., Billiar, T.R., Daley, B.J., Miller, R.S., Harbrecht, B.G., Claridge, J.A., Putnam, T., Duane, T.M., Phelan, H.A., & Brown J.B. 2019. Prehospital Blood Product and Crystalloid Resuscitation in the Severely Injured Patient A Secondary Analysis of the Prehospital Air Medical Plasma Trial. *Annals of Surgery*. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003324. [viitattu 17.11.2020]
- Hakala, P. & Handolin, L. 2016. Vammapotilaan nestehoidon toteutus. Teoksessa *Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito*. 10.2.2016. <https://www.oppiportti.fi/op/phh00173/do>. [viitattu 2.6.2020]
- Hakala, P. 2013. Damage control trauma vuodon hoidossa. *Finanest*. 2013; 46 (4). http://www.finnanest.fi/files/hakala_damage_control.pdf. [viitattu 2.6.2020.]

Harris, T., Davenport, R., Mak, M. & Brohi, K. 2018. Evolving science of trauma resuscitation. *Emergency Medicine Clinics of North America*. 36(1):85-106. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2017.08.009>. [viitattu 13.9.2021]

Holcomb, J.B., Donathan, D.P., Cotton, B.A., del Junco, D., Brown, G., von Wenckstern, T., Podbielski, J.M., Camp, E.A., Hobbs, R., Bai, Y., Brito, M., Hartwell, E., Duke, J.R. & Wade, C.E. 2015b. Prehospital Transfusion of Plasma and Red Blood Cells in Trauma Patients. *Prehospital Emergency Care*, 19:1, 1-9. doi: 10.3109/10903127.2014.923077. [viitattu 8.11.2020]

Jama, T. 2020 Tiedonanto Päijät-Hämeen veriprosessista. PHHyKy.

Kushimoto, S., Kudo, D. & Kawazoe, Y. 2017. Acute traumatic coagulopathy and trauma-induced coagulopathy: an overview. *Journal of Intensive Care*. Volume 5. Article nro. 6. DOI 10.1186/s40560-016-0196-6. [viitattu 4.6.2020.]

Lang, E.S., Spaite, D.W., Oliver, Z.J., Getschall, C.S., Swor, R.A., Dawson, D.E. & Hunt, R.C. 2012. A National Model for Developing, Implementing, and Evaluating Evidence-based Guidelines for Prehospital Care. *Academic Emergency Medicine*. 19:201-209. doi:10.1111/j.1553-2712.2011.01281.x. [viitattu 26.9.2021]

Lapostolle, F., Couvreur, J., Koch, F.X., Savary, D., Alhérière, A., Galinski, M., Sebbah, J.-L., Tazarourte, K. & Adnet, F. 2017. Hypothermia in trauma victims at first arrival of ambulance personnel: an observational study with assessment of risk factors. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*. 25:43. DOI 10.1186/s13049-017-0349-1. [viitattu 20.11.2021]

Larson, C.R., White, C.E., Spinella, P.C., Jones, J.A., Holcomb, J.B., Blac-bourne, L.H. & Wade, C.E. 2010. Association of Shock, Coagulopathy and Initial Vital Signs With Massive Transfusion in Combat Casualties. *The Journal of TRAUMA® Injury, Infection and Critical Care*. Volume 69: 1 July Supplement 2010. <https://ovidsp.dc1.ovid.com/sp-4.06.0a/ovidweb.cgi?ID=shib%3Adc1%3A0xaf40160c1da4455e85612f21d339ec3e&PASS-WORD=0xaf40160c1da4455e85612f21d339ec3e&T=JS&PAGE=oaklogin> [viitattu 11.6.2020]

Lyon, R.M., de Sausmarez, E., McWhirter, E., Wareham, G., Nelson, M., Matthies, A., Hudson, A., Curtis, L. & Russell, M.Q. Kent, Surrey ja Sussex Air Ambulance Trust puolesta. 2017. Pre-hospital transfusion of packed red blood cells in 147 patients from a UK helicopter emergency medical service. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2017) 25:12. DOI 10.1186/s13049-017-0356-2. [viitattu 6.11.2020]

Maegle, M., Gu, Z.-T., Huang, Q.-B. & Yang, H. 2017. Updated concepts on the pathophysiology and the clinical management of trauma hemorrhage and coagulopathy. *Chinese Journal of Traumatology*. Volume 20, Issue 3. June 2017. Sivut 125-132. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1008127517300032>. [viitattu 4.6.2020]

- Moore, H.B., Moore, E.E., Chapman, M.P., McVaney, K., Brykiewicz, G., Blechar, R., Chin, T., Burlew, C.C., Pieracci, F., West, F.B., Fleming, C.D., Ghasabyan, A., Chandler, J., Silliman, C.C., Banarjee, A. & Sauaia, A. 2018. Plasma-first resuscitation to treat haemorrhagic shock during emergency ground transportation in an urban area: a randomised trial. *Lancet*. 2018 July 28; 392(10144): 283–291. doi:10.1016/S0140-6736(18)31553-8. [viitattu 10.11.2020]
- Mutschelr, M., Paffrath, T., Wöfl, C., Probst, C., Nienaber, U., Schipper, I.B., Bouillon, B. & Maegele, M. 2014. The ATLS classification of hypovolaemic shock: A well established teaching tool on the edge? *Injury, International Journal of the Care of the Injured*. Volume 3. Supplement 3. s.35-s.38. Lokakuu 1.2014 <https://doi.org/10.1016/j.injury.2014.08.015>. [viitattu 8.6.2020]
- Oakeshotta, J.E., Griggsa, J.E., Warehama, G.M. & Lyona, R.M. Kent Surrey Sussex Air Ambulance Trust puolesta. 2019. Feasibility of prehospital freeze-dried plasma administration in a UK Helicopter Emergency Medical Service. *European Journal of Emergency Medicine*. [26\(5\)p.373-378](#). DOI: 10.1097/MEJ.0000000000000585. [viitattu 12.11.2020]
- O'Meara, P., Maguire, B., Jennings, P. & Simpson, P. 2015. Building an Australasian paramedicine research agenda: a narrative review. *Health Research Policy and Systems*. 13:79. DOI 10.1186/s12961-015-0065-0. [viitattu 27.9.2021]
- Parker, M.E., Khasawneh, M.A., Thiels, C.A., Berns, K.S., Stubbs, J.R., Jenkins, D.H., Zietlow, S.P. & Zielinski, M.D. 2017. Prehospital Transfusion for Gastrointestinal Bleeding. *Air Medical Journal*. Nov-Dec 2017;36(6):315-319. doi: 10.1016/j.amj.2017.06.002. [viitattu 9.11.2020]
- Perlman, R., Callum, J., Laflamme, C., Tien, H., Nascimento, B., Beckett, A. & Alam, A. 2017. A recommended early goal-directed management guideline for the prevention of hypothermia-related transfusion, morbidity, and mortality in severely injured trauma patients. *Critical Care*. 2016.20:107 DOI 10.1186/s13054-016-1271-z [viitattu 23.11.2021]
- Petersa, J.H., Smuldersd, P.S.H., Moorse, X.R.J., Boumang, S.J.M. Meijish, C.M.E.M., Hoogerwerfb, N. & Edwardsa, M.J.R. 2019. Are on-scene blood transfusions by a helicopter emergency medical service useful and safe? a multicentre case–control study. *European Journal of Emergency Medicine*. 26(2)s128-132. doi: 10.1097/MEJ.0000000000000516. [viitattu 17.11.2020]
- Pusateri, A.E., Moore, E.E., Moore, H.B., Le, T.D., Guyette, F.X., Chapman, M.P., Sauaia, A., Ghasabyan, A., Chandler, J., McVaney, K., Brown, J.B. Daley, J.B., Miller, R.S., Harbrecht, B.G., Claridge, J.A., Phelan, H.A., Witham, W.R., Putnam, A.T. & Sperry, J.L. 2020. Association of Prehospital Plasma Transfusion With Survival in Trauma Patients With Hemorrhagic Shock When Transport Times Are Longer Than 20 Minutes A Post Hoc Analysis of the PAMPeR and COMBAT Clinical Trials. *JAMA Surgery*. 2020;155(2):e195085. doi:10.1001/jamasurg.2019.5085. [viitattu 11.11.2020]

Rehn, M., Waver, E., Eshelby, S., Røislien, J. & Lockey, J. 2018. Pre-hospital transfusion of red blood cells in civilian trauma patients. *Transfusion Medicine*. 28(4):277-283. doi: 10.1111/tme.12483. [viitattu 18.11.2020]

Rijnhout, T.W.H., Wever, K.E., Marinus, R.H.A.R., Hoogerwerf, N., Geeraedts, L.M.G. Jr. & Tan, E.C.T.H. 2019. Is prehospital blood transfusion effective and safe in haemorrhagic trauma patients? A systematic review and meta-analysis. *Injury*. 50(5):1017-1027. [viitattu 12.11.2020]

Russo, E., Sitting, D.F., Murphy, D.R. & Singh, H. 2016. Challenges in patient safety improvement research in the era of electronic health records. *Healthcare*. 4:4. 285–290. <https://doi.org/10.1016/j.hjdsi.2016.06.005>. [viitattu 30.9.2021]

Räisänen, S. & Gissler, M. 2012. Rekisteritutkimus – mahdollisuus hoitotieteessä. *Hoitotiede* 2012, 24. (1). 62-69. https://www.researchgate.net/publication/258452811_Rekisteritutkimus_-_mahdollisuus_hoitotieteessa. [viitattu 15.10.2020]

Räisänen, S., Heinonen, S., Sund, R. & Gissler, M. 2013. Rekisteritietojen hyödyntämisen haasteet ja mahdollisuudet. *Suomen Lääkärilehti* 47/2013 v sk 68. https://www.researchgate.net/publication/258763973_Rekisteritietojen_hyodyntamisen_haasteet_ja_mahdollisuudet. [viitattu 15.10.2020]

Rösli D, Schnüriger B, Candinas D, Hatmeier T. The Impact of Accidental Hypothermia on Mortality in Trauma Patients Overall and Patients with Traumatic Brain Injury Specifically: A Systematic Review and Meta-Analysis. *World Journal of Surgery*. 2020;44:4106–4117. doi.org/10.1007/s00268-020-05750-5 [viitattu 20.11.2021]

Sainio, S. & Sareneva, H. (toim.) 2019. Verivalmisteiden käytön opas 2016. Punainen Risti. Veripalvelu. Päivitetty 2/2019. <http://view.24mags.com/paino-liber/verivalmisteiden-k%C3%A4yt%C3%B6n-opas-fi#/page=1>. [viitattu 21.4.2020]

Simpson, P.M., Bendall, J.C., Patterson, J. & Middleton, P.M. 2012. Beliefs and expectations of paramedics towards evidence-based practice and research. *International Journal of Evidence-Based Health Care*. 10: 197–203. doi:10.1111/j.1744-1609.2012.00273.x. [viitattu 25.9.2021]

Shand, S., Curtis, K., Dinh, M. & Burns, B. 2019. What is the impact of pre-hospital blood product administration for patients with catastrophic haemorrhage: an integrative review. *International Journal of the Care of the Injured*. 50(2):226-234. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.11.049>. [viitattu 19.11.2020]

Sperry, J.L., Guyette, F.X., Brown, J.B., Yazer, M.H., Triulzi, D.J., Early-Young, B.J., Adams, P.W., Daley, B.J., Miller, R.S., Harbrecht, B.G., Claridge, J.A., Phelan, H.A., Witham, W.R., Putnam, A.T., Duane, T.M., Alarcon, L.H., Callaway, C.W., Zuckerbraun, B.S., Neal, M.D., Rosengart, M.R., Forsythe, R.M., Billiar, T.R., Yealy, D.M., Peitzman, A.B. & Zenati, M.S. for the PAMPer

study Group. 2018. Prehospital Plasma during Air Medical Transport in Trauma Patients at Risk for Hemorrhagic Shock. *The New England Journal of Medicine*. 379;4. July 26.2018. DOI: 10.1056/NEJMoa180234. [viitattu 10.10.2020]

Sunde, G.A., Vikenes, B., Strandenes, G., Flo, K.-C., Hervig, T.A., Kristoffersen, E.K. & Heltne, J.-K. 2015. Freeze dried plasma and fresh red blood cells for civilian prehospital hemorrhagic shock resuscitation. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 88 (6) s326-s30. doi:0.1097/TA.0000000000000633. [viitattu 18.11.2020]

Thiels, C.A., Aho, J.M., Fahy, A.S., Parker, M.E., Glasgow, A.E., Berns, K.S., Habermann, E.B., Zietlow, S.P. & Zielinski, M.D. 2016. Prehospital Blood Transfusions in Non-Trauma Patients. *World Journal of Surgery*. 40, 2297–2304 (2016). <https://doi.org/10.1007/s00268-016-3572-4>. [viitattu 9.11.2020]

van Turenhout, E.C., Bossers, S.M., Loer, S.A., Giannakopoulos, G.F., Schwarte, L.A. & Schober, P. 2020a. Pre-hospital transfusion of red blood cells. Part 1: A scoping review of current practice and transfusion triggers. *Transfusion Medicine*. 30(2):86-105. doi: 10.1111/tme.12667. [viitattu 20.11.2020]

van Turenhout, E.C., Bossers, S.M., Loer, S.A., Giannakopoulos, G.F., Schwarter, L.A. & Schober, P. 2020b. Pre-hospital transfusion of red blood cells. Part 2: A systematic review of treatment effects on outcomes. *Transfusion Medicine*. 30(2):106–133. doi: 10.1111/tme.12659. [viitattu 23.11.2020]

Veripalvelu. 2018. Verensiirtojen haittavaikutukset vuonna 2018. Veriturvaraportti 2018. Punainen Risti. Veripalvelu. https://www.veripalvelu.fi/AmmattilaisetSite/Liitteet_veriturvatoiminta/Veriturvaraportti%202018.pdf. [viitattu 21.4.2020]

Veripalvelu. 2020. Verensiirrot ja Veriturvatoiminta. Sivua päivitetty 30.10.2015 <https://www.veripalvelu.fi/terveydenhuollon-ammattilaiset/verensiirrot> [viitattu. 18.4.2020]

Vuorinen, P., Kiili, J.-E., Setälä, P., Kämäräinen, A. & Hoppu, S. 2020. Prehospital administration of blood products: experiences from a Finnish physician-staffed helicopter emergency medical service. *BMC Emergency Medicine*. 20:55. <https://doi.org/10.1186/s12873-020-00350-x>. [viitattu 7.11.2020]

Ångerman, S. 2019. Verituotteiden käyttö ensihoidossa. *Finnanest*. 53:3. s.200-205. http://www.finnanest.fi/files/ngerman_verituotteiden_kaytto.pdf. Viitattu 20.4.2020

Ångerman, S., Kirves, H. & Nurmi, J. 2021. Characteristics of Nontrauma Patients Receiving Prehospital Blood Transfusion with the Same Triggers as Trauma Patients: A Retrospective Observational Cohort Study. *Prehospital Emergency Care*. 24;1-9. <https://doi.org/10.1080/10903127.2021.18> [viitattu 18.9.2021]

Tutkimustaulukko:

Tutkimuksen tekijä, vuosi ja tutkimuksen nimi, artikkelissa käytetyt tutkimukset on tummennettu	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmä	Tutkimus otos	Tutkimustulokset
<p>Anto, V.P., Guyette, F.X., Brown, J., Daley, B., Miller, R., Harbrecht, B., Claridge, J., Phelan, H., Neal, M., Forsythe, R., Zuckerbraun, B., Sperry, J. & PAMPer tutkimusryhmä. 2020. Severity of hemorrhage and the survival benefit associated with plasma: Results from a randomized prehospital plasma trial. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. doi:10.1097/TA.0000000000002530.</p>	Plasman hyöty ensihoidossa annosteltuna	Sekundaari analyysi prospectice randomized prehospital plasma-tutkimuksen aineistoon, kvantitatiivinen	n=501, joista n=203 plasma ryhmä joista 104 sai massiivisen verensiirron	Ensihoidossa saatu plasma voi olla hyödyllistä niille potilaille, jotka eivät tarvitse massiivista verensiirtoa
<p>Boudreau, R.M., Deshapande, K.K., Day, G.M., Hinckley, W.R. Harger, N., Pritts, T.A., Makley, A.T. & Goodman, M.D. 2019. Prehospital Tranexamic Acid Administration During Aeromedical Transport After Injury. Journal of Surgical Research. 233:132-138. doi: 10.1016/j.jss.2018.07.074.</p>	Tuottaa näyttöä TXA:n hyödyistä traumapotilaalle ensihoidossa annosteltuna	Korkean riskin traumapotilaat, jotka saivat ennalta määrättyä txa kuljetuksen aikana. Retrospektiivinen rekisteri analyysi.	n=62 ensihoito n=54 päivystys	TXa annostelu ensihoidossa ei parantanut potilaiden selviämistä verrattuna annosteluun päivystyksessä, txa saaneilla potilailla oli kohonnut riski laskimotukoksiin

<p>Boutonnet, M., Abback, P., Le Saché, F., Harrois, A., Follin, A., Imbert, N., Cap, A.P., Trichereau, J. Ausset, S. & Traumabase Group Clamart Cedex, France. 2018. Tranexamic acid in severe trauma patients managed in a mature trauma care system. Journal of Trauma Acute Care Surgery. 84(6) Supplement 1. DOI: 10.1097/TA.0000000000001880.</p>	<p>verrattiin kuolleisuutta ne jotka saivat varhaisessa vaiheessa txa</p>	<p>Retrospektiivinen rekisteritutkimus trauma rekisteriin kerätyistä potilaista</p>	<p>n=684</p>	<p>TXA käyttö vaikesasti vammautuneilla ei assosioitunut parempana sairaala selviytymisenä</p>
<p>Brown, J.B., Cohen, M.J., Minei, J.P., Maier, R.V., West, M.A., Billiar, T.R., Peitzman, A.B., Moore, E.E., Cuschieri J. & Sperry, J.L. 2015. Pretrauma Center Red Blood Cell Transfusion Is Associated With Reduced Mortality and Coagulopathy in Severely Injured Patients With Blunt Trauma. Ann. Surg. 2015 May; 261(5):997-1005. doi:10.1097/SLA.0000000000000674.</p>	<p>arvioitiin kenttäverensiirron merkitystä selviytymiseen</p>	<p>retrospektiivinen rekisteritutkimus, työpäivän vammamekanismin, 2h kuluessa vammautumisesta sairaalassa</p>	<p>n=50</p>	<p>Kenttäverensiirto assosioitui matalampana 24h kuolleisuutena, 30-päivän kuolleisuutena</p>
<p>Cassingnol, A., Marmin, J., Mattei, P., Goffinet, L., Pons, S., Renard, A., Demory, D. & Bordes, J. 2020. Civilian prehospital transfusion – experiences from a French region Vox Sang. 2020 Sep 8;. doi: 10.1111/vox.12984.</p>	<p>kuvata ensihoidossa vertasaavat potilaat analysoida syitä 7vrk kuolleisuuden taustalla</p>	<p>retrospektiivinen rekisteritutkimus</p>	<p>n=56</p>	<p>nykyiset ohjeet suosittavat kenttäverensiirtoa verenvuoto sokaista kärsiville potilaille, kenttäverensiirrot ovat turvallisia</p>

				hyytymishäiriöt sekä asidoosi ovat kuolleisuuden taustalla
Coccolini, F., Pizzilli, G., Corbella, D., Sartelli, M., Agnoletti, V., Agostini, V., Baiocchi, G.L., Ansaloni, L. & Catena, F. 2019. Pre-hospital plasma in haemorrhagic shock management: current opinion and meta-analysis of randomized trials. World Journal of Emergency Surgery. 14:6. https://doi.org/10.1186/s13017-019-0226-5 .	analysoi 2 randomoidun hoitokontrollin tuloksia	Systemaattinen katsaus ja meta-analyysi randomoiduista hoitokokeiluista	n=626 n=295 plasma	ensihoidossa annettu plasma näyttäisi parantavan 24h kuolleisuutta
Cornelius, B.G., McCarty, K., Hylan, K., Cornelius, A., Carter, K., Smith, K.W.G., Ristic, S., Vining, D., Cvek, U. & Trutschl, M. 2018. Tranexamic Acid: Promise or Panacea The Impact of Air Medical Administration of Tranexamic Acid on Morbidity, Mortality, and Length of Stay. Advanced Emergency Nursing Journal. Vol. 40, No. 1, pp. 27–35. doi: 10.1097/TME.000000000000175.	arvioi kuolleisuutta ja sairaalahoidon kestoa	retrospektiivinen tutkimus	n=82 kontrolli n`=49 txa	kontrolliryhmä oli vähemmän akuttii joka korreloitui lyhyempänä hoidon kestona sekä pienempänä kuolleisuutena txa näytti hyödyttävän vaikeasti vammautuneita

<p>CRASH-2 trial collaborators. 2010. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. Lancet. July 3;376(9734):23-32. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60835-5. Viitattu 8.11.2020</p>	<p>txa vaikutukset vammapotilaille kuolleisuuden, veritulppien syntyyen sekä verensiirtojen tarpeeseen</p>	<p>randomoitu monikeskustutkimus, 274 sairaalaa, 40 maata traumapotilaat randomoitiin saamaan joko 8h kuluessa vammautumisesta 1g txa 10min+1g txa 8h tai placebo</p>	<p>n=20 211 txa n= 10 096</p>	<p>txa laski kuolleisuutta vuotavilla traumapotilailla verrattuna plasebo ryhmään txa tulisi harakita kaikille vuotaville traumapotilaille</p>
<p>Drake, T.M. & Gupta, V. 2020. Calcium. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557683/</p>	<p>ei tutkimusartikkeli, e-kirja</p>			<p>kalsiumin vaikutukset elimistössä</p>
<p>El-Menyar, A., Sathian, B., Sasim, M., Latif, R. & Al-Thani, H. 2018. Efficacy of prehospital administration of tranexamic acid in trauma patients: A meta-analysis of the randomized controlled trials. American Journal of Emergency Medicine. 36(6):1079-1087. https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.03.033.</p>	<p>Traneksaamihapon potentiaaliset kliiniset hyödyt vuotaville potilaille ensihoidossa verrattuna plaseboon</p>	<p>meta-analyysi randomoiduista tutkimuksista</p>	<p>92 arvioidusta tutkimuksesta 2 täytti sisäänotto kriteerit</p>	<p>Ensihoidossa annosteltu TXA näyttää vähentävän varhaista kuolleisuutta traumapotilailla, trendi näyttäisi olevan laskusuuntainen</p>

				myös 30-päivän kuolleisuudessa
<p>El-Menyar, A., Sathian, B., Wahlen, B.M., Abdelrahman, H., Peralta, R., Al-Thani, H. & Rizoli, S. 2020.</p> <p>Prehospital administration of tranexamic acid in trauma patients: A 1:1 matched comparative study from a level 1 trauma center. American Journal of Emergce Medicine. 2020 Feb;38(2):266-271. doi: 10.1016/j.ajem.2019.04.051.</p>	ensihoidossa annosteltuun txa vaikutus kuolleisuuteen	retrospektiivinen tutkimus jossa verrattiin aikuisia traumatopotilaita jotka ovat saaneet ensihoidossa txa vrt jotka eivät saaneet.	n=204 txa n=102 kontrolli n=102	ensihoidossa annosteltu txa assosioitui pienempään verentarpeeseen sairaalahoidon aikana
<p>Griggs, J.E., Jeyenathan, J., Joys, M., Russell, M.Q., Durgei, N., Bootlands, D., Dunn, S., Sausmarez, E.D., Wareham, G., Weaver, A. & Lyon, R.M. Kent, Surrey ja Sussex Air Ambulance Trust puolesta. 2018. Mortality of civilian patients with suspected traumatic haemorrhage receiving prehospital transfusion of packed red blood cells compared to pre-hospital crystalloid. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine. 20;26(1):100. doi: 10.1186/s13049-018-0567-1.</p>	verrataan kuolleisuutta epäilyillä traumapotilailla kristalloidit vrt. punasolut	retrospektiivinen kohortti tutkimus	kristalloidi n=103 punasolu n=92	punasoluryhmässä vähemmän massiivisia verensiirtoja
<p>Guyette, F.X., Sperry, J.L., Peitzman, A.B., Billiar, T.R., Daley, B.J., Miller, R.S., Harbrecht, B.G., Claridge, J.A., Putnam, T., Duane, T.M., Phelan, H.A., & Brown J.B. 2019. Prehospital Blood Product and Crystalloid Resuscitation in the Severely Injured Patient A Secondary Analysis of the Prehospital Air Medical Plasma Trial. Annals of Surgery. DOI: 10.1097/SLA.0000000000003324.</p>	vähentääkö kenttäverensiirrot 30-päivän kuolleisuutta verrattuna.	secondary analysis prehospital air medical plasma trial	n=407	Potilaat hyötyivät kenttäverensiirroista. Kun mahdollista vuotavia potilaita tulisi antaa verituotteita ensihoidossa

<p>Guyette, F.X., Brown, J.B., Zenati, M.S., Early-Young, B.J., Adams, P.W., Eastridge, B.J., Nirula, R., Vercruyse, G.A., O’Keeffe, T., Joseph, B., Alarcon, L.H., Callaway, C.W., Zuckerbraun, B.S., Neal, M.D., Forsythe, R.M., Rosengart, M.R., Billiar, T.R., Yealy, D.M., Peitzman, A.B., Sperry, J.L. & STAAMP tutkimusryhmä. 2020. Tranexamic Acid During Prehospital Transport in Patients at Risk for Hemorrhage After Injury A Double-blind, Placebo-Controlled, Randomized Clinical Trial. 2020. JAMA Surgery. doi: 10.1001/jamasurg.2020.4350.</p>	<p>arvioida txa turvallisuutta ja vaikutusta ensihoidon annostelussa verrattuna plaseboon.</p>	<p>pragmaattinen, 3 faasin, monikeskustutkimus, kaksois-sokoutettu, randoimoiu klininen tutkimus</p>	<p>n=903 txa n=447 placebo n=456</p>	<p>Ensihoidossa annosteltuna txa ei paranna potilaiden 30 päivän kuolleisuutta toisaalta annostelusta ei aiheutunut haittoja</p>
<p>Henriksen, H.H., Rahbar, E., Baer, L.A., Holocomb, J.B., Cotton, B.A., Steinmetz, J., Ostrowski, S.R., Stensballe, J., Johansson, P.I. & Wade, C.E. 2016. Pre-hospital transfusion of plasma in hemorrhaging trauma patients independently improves hemostatic competence and acidosis. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine. 24:145. DOI 10.1186/s13049-016-0327-z.</p>	<p>kenttäverensiirron vaikutus hyytymiseen sekä potilaan selviytymiseen</p>	<p>prospektiivinen havainnoiva tutkimus</p>	<p>n=257</p>	<p>varhainen plasman annostelu mahdollisesti parantaa merkittävästi hemostaasin saavuttamista ja siten parantaa selviytymistä</p>
<p>Hernandez, M.C., Thiels, C.A., Aho, J.M., Habermann, E.B., Zielinski, M.D., Stubbs, J.A., Jenkins, D.H. & Zietlow, S.P. 2017. Prehospital Plasma Resuscitation Associated with Improved Neurologic Outcomes after Traumatic Brain Injury. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 83(3):398-405. doi: 10.1097/TA.0000000000001581.</p>	<p>parantaako kenttäverensiirto neurologista selviytymistä traumaattisesta aivoverenvuodosta</p>	<p>retrospektiivinen rekisteritutkimus</p>	<p>n=76 punasolut n=40 plasma n=36</p>	<p>plasman annostelu asosioituu parantuneena neurologisena selviytymisenä, pelkkien</p>

				punasolujen annostelu on hyödyttää potilasta vähemmän
Heschl, S., Andrew, E., DeWit, A., Bernard, S., Kennedy, M. & Smith, K. tutkimusryhmän puolesta. 2018. Prehospital transfusion of red cell concentrates in a paramedic-staffed helicopter emergency medical service. Emergency Medicine Australasia. 30(2): 236–241. doi: 10.1111/1742-6723.12910.	verensiirtojen suorittaminen ensihoidossa ensihoitajien toimesta	retrospektiivinen analyysi	n=150	Kenttäverensirrot onnistuvat ensihoitajien suorittamina
Holcomb, J.B., del Junco, D.J., Fox, E.E., Wade, C.E., Cohen, M.J., Schreiber, M.A., Alarcon, L.H., Bai, Y., Brasel, K.J., Bulger, E.M., Cotton, B.A., Matijevic, N. Muskat, P. Myers, J.G., Phelan, H.A., White, C.E., Zhang, J. & Rahbar, M. PROMMT tutkimusryhmän puolesta. 2013. The Prospective, Observational, Multicenter, Major Trauma Transfusion (PROMMTT) Study Comparative Effectiveness of a Time-Varying Treatment With Competing Risks. Jama Surgery 148(2):127-136. doi:10.1001/2013.jamasurg.387.	Verrattiin sairaalakuolleisuutta ensihoidossa verikomponentteja saaneiden tai vasta sairaalassa verta saaneiden kesken	prospektiivinen kohortti tutkimus	n=905	korkeammat varhaiset plasma ja verihiutaleet assosioituvat laskeneena kuolleisuutena potilailla jotka saivat vähintään 3 yksikköä verituotteita ensimmäisen 24h, aikana vammautumisesta

<p>Holcomb, J.B., Tilley, B.C., Baraniuk, S., Fox, E.E., Wade, C.E., Podbielski, J.M., Callcut, R.A., Cohen, M.J., Cotton, B.A., Fabian, T.C. Inaba, K., Kerby, J.D., Muskat, P., O’Keeffe, T., Rizoli, S., Robinson, S., Scalea, T.M., Schreiber, M.A., Stein, D.M., Weinberg, J.A., Callum, J.L., Hess, J.R., Matijevic, N., Miller, C.H., Pittet, J.-F., Hoyt, D.B., Pearson, G.D., Leroux, B. & Belle, G. PROPPR tutkimusryhmän puolesta. 2015a. Transfusion of Plasma, Platelets, and Red Blood Cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 Ratio and Mortality in Patients With Severe Trauma The PROPPR Ransomized Clinical Trial. Jama. 2015;313(5):471-482. doi:10.1001/jama.2015.12.</p>	<p>Verikomponenttien käyttö suhteessa 1:1:1 vrt 1:1:2 vaikeasti vammautuneilla potilailla</p>	<p>pragmaattinen, 3.faaasin monikeskus, randomoitu kliininen tutkimus</p> <p>680 severely injured patients</p>	<p>n=680</p>	<p>24h tai 30 päivän kuolleisuudessa ei ryhmien välillä ollut merkittäviä eroja</p> <p>1:1:1 ryhmässä saavutettiin hemostaasi useammin</p>
<p>Holcomb, J.B., Donathan, D.P., Cotton, B.A., del Junco, D., Brown, G., von Wenckstern, T., Podbielski, J.M., Camp, E.A., Hobbs, R., Bai, Y., Brito, M., Hartwell, E., Duke, J.R. & Wade, C.E. 2015b. Prehospital Transfusion of Plasma and Red Blood Cells in Trauma Patients. Prehospital Emergency Care, 19:1, 1-9. doi: 10.3109/10903127.2014.923077.</p>	<p>Plasman ja tai punasolujen annostelu ensihoidossa parantaa potilaan koagulaatio profiilia sairaalaan saavuttaessa sekä hengissä selviämistä</p>	<p>retrospektiivinen rekisteritutkimus</p>	<p>n=1677</p>	<p>plasman ja punasolujen annostelu ensihoidossa assosioitui parantuneena varhaisena selviämisenä joskaan ei vaikuttanut kokonaiskuolleisuuteen</p>
<p>Holcomb, J.B., Swartz, M.D. DeSantis, S.M., Greene, T.J., Fox, E.E., Stein, D.M., Bulger, E.M., Kerby, J.D., Goodman, M., Schreiber, M.A., Zielinski, M.D., O’Keeffe, T., Inaba, K., Tomasek, J.S., Podbielski, J.M.,</p>	<p>Kenttäverensiirron hyötyä</p>	<p>prospektiivinen observoiva tutkimus</p>	<p>n=2341</p>	<p>Selviämishyötyä ei</p>

<p>Appana, S., Yi, M., Wade, C.E. & PROHS tutkimusryhmä. 2017. Multicenter Observational Prehospital Resuscitation on Helicopter Study (PROHS). The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 83(1):s83-91. doi: 10.1097/TA.0000000000001484.</p>	<p>traumapotilaiden selviämiseen</p>		<p>verta sai n=142</p>	<p>tutkimuksessa havaittu, verituotteita saanut ryhmä pieni</p>
<p>Kekki, J. & Lund, V. 2014. Verensiirto ensihoidossa. Suomen Lääkärilehti. 5/2014 vsk 69 s. 324-326. https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.xamk.fi/tyossa/ilman-ajanvarausta/verensiirto-ensihoidossa/</p>	<p>ei tutkimus artikkeli</p>	<p>kertoo satakunnan veriprotokollan</p>		
<p>Kunze-Szikszy, N., Krack, L.A., Wildenauer, P., Wand, S., Heyne, T., Walliser, K., Spering, C., Bauer, M., Quintel, M. & Roessler, M. 2016. The pre-hospital administration of tranexamic acid to patients with multiple injuries and its effects on rotational thrombelastometry: a prospective observational study in pre-hospital emergency medicine. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine. 24:122. DOI 10.1186/s13049-016-0314-4</p>	<p>tutkittiin hyperfibrinolyysin syntyä ensihoidon traumapotilaille sekä txa vaikutusta koagulaatioon</p>	<p>prospektiivinen observaatio tutkimus</p>	<p>n=27</p>	<p>txa annostelua tulee harvita vaikeasti vammautuneilla potilailla jo ensihoidossa, kokonais koagulaatio oli varhaisannostelussa parempi</p>
<p>Lyon, R.M., de Sausmarez, E., McWhirter, E., Wareham, G., Nelson, M., Matthies, A., Hudson, A., Curtis, L. & Russell, M.Q. Kent, Surrey ja Sussex Air Ambulance Trust puolesta. 2017. Pre-hospital transfusion of packed red blood cells in 147 patients from a UK helicopter emergency medical service. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine 25:12.</p>	<p>Kuvata traumapotilaat, jotka saivat verituotteita ensihoidossa sekä arvioida tarvetta jatko verensiirroille sairaalassa sekä operaatioille</p>	<p>retrospektiivinen rekisteritutkimus</p>	<p>n=147</p>	<p>Ensihoidossa annostellut punasolut lyhentävät merkittävästi aikaa verensiirron</p>

<p>DOI 10.1186/s13049-017-0356-2.</p>				<p>aloitukselle trauma jälkeen. Suurin osa potilaista sai jatko verensiirtoja sairaalassa. Lisää tutkimusta tarvitaan verensiirron triggerien määrittämiseksi</p>
<p>Marsden, M.E.R., Rossetto, A., Duffield, C.A.B., Woolley, T.G.D., Buxton, W.P., Steynberg, S., Bagga, R. & Tai, N.R.M. 2019. Prehospital tranexamic acid shortens the interval to administration by half in Major Trauma Networks: a service evaluation. <i>Emergency Medicine Journal</i>. Jul;36(7):395-400. doi: 10.1136/emered-2018-208118.</p>	<p>tutkia txa annostelua ensihoidossa ja saavutuksessa sairaalaan potilaan tulo status</p>	<p>retrospektiivien rekisteritutkimus</p>	<p>n=661</p>	<p>ensihoidossa annosteltu txa assosioituu aikaisempaan annosteluna suhteessa vammautumiseen.</p>
<p>Miller, B.T., Du, L., Kryzaniak, M.J., Gunter, O.L. & Nunez, T.C. 2016. Blood transfusion: In the air tonight? <i>Journal of Trauma and Acute Care Surgery</i>. 81(1):15-20. DOI: 10.1097/TA.0000000000001045.</p>	<p>kenttäverensiirron vaikutus 24h ja kokonaiskuolleisuuteen</p>	<p>retrospektiivinen kohortti tutkimus</p>	<p>n=5581 joista sai verta n=231</p>	<p>kenttäverensiirrolla ei ollut vaikutusta 24h tai kokonaiskuolleisuuteen</p>

<p>Moore, H.B., Moore, E.E., Chapman, M.P., McVaney, K., Brykiewicz, G., Blechar, R., Chin, T., Burlew, C.C., Pieracci, F., West, F.B., Fleming, C.D., Ghasabyan, A., Chandler, J., Silliman, C.C., Banarjee, A. & Sauaia, A. 2018. Plasma-first resuscitation to treat haemorrhagic shock during emergency ground transportation in an urban area: a randomised trial. Lancet. 2018 July 28; 392(10144): 283–291. doi:10.1016/S0140-6736(18)31553-8.</p>	<p>massiivisen vuodon hallintaa ja plasman annostelua ensihoissa maakuljetuksen aikana kaupunki olosuhteissa</p>	<p>pragmaattinen randomoitu yksikeskus tutkimus</p>	<p>n=125 plasma n=65</p>	<p>kaupunki olosuhteissa plasman annostelulla ensihoidossa ei ollut merkitystä kuolleisuuteen. verituotteilla saattaa kuitenkin olla hyötyä pidemmällä kuljetusmatkoilla</p>
<p>Moore, H.B., Tessmer, M.T., Moore, E.E., Sperry, J.L., Cohen, M.J., Chapman, M.P. Pusateri, A.E., Guyette, F.X., Brown, J.B., Neal, M.D., Zuckerbraun, B. & Sauaia, A. 2020. Forgot calcium? Admission ionized-calcium in two civilian randomized controlled trials of prehospital plasma for traumatic hemorrhagic shock. J Trauma Acute Care Surg. 2020 May;88(5):588-596. doi: 10.1097/TA.0000000000002614.</p>	<p>ensihoidon plasman annostelun vaikutusta hypokalsemiaan</p>	<p>2 randomoidun kliinisen tutkimuksen aineistoa analysoitiin kalsiumin suhteen</p>	<p>n=160</p>	<p>plasman annostelu asosioituu hypokalsemiaan joka huonontaa selviytymistä</p>
<p>Neeki, M.M., Fanglong, D., Toy, J., Vaezazizi, R., Powel, J., Wong, D., Mousselli, M., Rabiei, M., Jabourian, A., Niknafs, N., Burgett-Morano, M., Vara, R., Kissel, S., Luo-Owen, X., O’Bosky, K.R., Ludi, D., Sporer, K., Pennington, T., Lee, T., Borger, R. & Kwong, E. 2018. Tranexamic Acid in Civilian Trauma Care in the California Prehospital Antifibrinolytic Therapy Study. Western Journal of Emergency Medicine. 19(6)p.977-986. DOI: 10.5811/westjem.2018.8.39336.</p>	<p>arvioida txa vaikutusta ja turvallisuutta ensihoidon asetelmissa vaikeasti vammautuneilla</p>	<p>prospektiivinen observeiva kohortti tutkimus jossa retrospektiivinen vertailuryhmä</p>	<p>n=724 txa ryhmä n=362 kontrolli n=362</p>	<p>ensihoidon annostelema txa saattaa parantaa vaikeasti vammautuneiden verenvuotosokista</p>

				kärsivien potilaiden selviytymistä
Ng, M., Perrot, J. & Burgess, S. 2019. Evaluation of tranexamic acid in trauma patients: A retrospective quantitative analysis. American Journal of Emergency Medicine. 37(2019) 444–449. https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.06.010 .	txa käyttöä aikuisilla traumapotilailla	retrospektiivinen kvantitatiivinen analyysi	n=67	alle 10% täytti txa käyttö indikaatiot ja vain 76% sai txa protokollan mukaisesti
Oakeshotta, J.E., Griggsa, J.E., Warehama, G.M. & Lyona, R.M. Kent Surrey Sussex Air Ambulance Trust puolesta. 2019. Feasibility of prehospital freeze-dried plasma administration in a UK Helicopter Emergency Medical Service. European Journal of Emergency Medicine. 26(5)p.373-378. DOI: 10.1097/MEJ.0000000000000585.	tutki kylmäkuivatun plasman käytettävyyttä HEMS yksikössä	retrospektiivinen tutkimus	1.12 kk periodi n=79 2. 12kk periodi n=76	kuivaplasman ja punasolujen käyttö ensihoidossa 1:1 on mahdollista, kuivaplasman käyttö ensimmäisenä nesteenä vähensi punasolujen tarvetta
Parker, M.E., Khasawneh, M.A., Thiels, C.A., Berns, K.S., Stubbs, J.R., Jenkins, D.H., Zietlow, S.P. & Zielinski, M.D. 2017. Prehospital Transfusion for Gastrointestinal Bleeding. Air Medical Journal. Nov-Dec 2017;36(6):315-319. doi: 10.1016/j.amj.2017.06.002.	varhaisen verensiirron vaikutus GI vuotajien koagulopatiaan	retrospektiivinen rekisteritutkimus	n=112	ensihoidossa saatu verensiirto paransi potilaiden koagulopatiaa, sekä

				hemodyna- miikkaa
Peters, J.H., Smulders, P.S.H., Moors, X.R.J., Bouman, S.J.M. Meijis, C.M.E.M., Hoogerwerf, N. & Edwards, M.J.R. 2019. Are on-scene blood transfusions by a helicopter emergency medical service useful and safe? a multicentre case-control study. European Journal of Emergency Medicine. 26(2)s128-132. doi: 10.1097/MEJ.0000000000000516.	tutki punasolujen an- nostelun mahdolli- suutta ja turvallisuuta enshoidossa	kohortti tutkimus punasolu ryhmää verrattiin kristal- loidiryhmään	n=50 sai puna- soluja	Verensiirrosta ei vaikuttanut olevan hyötyä potilaalle.
Pusateri, A.E., Moore, E.E., Moore, H.B., Le, T.D., Guyette, F.X., Chapman, M.P., Sauaia, A., Ghasabyan, A., Chandler, J., McVaney, K., Brown, J.B. Daley, J.B., Miller, R.S., Harbrecht, B.G., Claridge, J.A., Phelan, H.A., Witham, W.R., Putnam, A.T. & Sperry, J.L. 2020. Association of Prehospital Plasma Transfusion With Survival in Trauma Patients With Hemorrhagic Shock When Transport Times Are Longer Than 20 Minutes A Post Hoc Analysis of the PAMPer and COMBAT Clinical Trials. JAMA Surgery. 2020;155(2):e195085. doi:10.1001/jamasurg.2019.5085.	plasman hyödyt vam- mapotilailla kun kulje- tusmatka yli 20min	kahden rando- moidun hoitokokeilu tutkimuksen post- hoc analyysi	n=626	plasman saanti ensihoi- dossa assosi- oituu parem- pana hengissä selviämisenä kun kuljetus- matka sairaala- laan on yli 20 min
Raitt, J.E., Norris-Cervetto, E. & Hawksley, O. 2018. A report of two years of pre-hospital blood transfusions by Thames Valley Air Ambulance. Trauma. 2018 Vol. 20(3) 221-224. DOI: 10.1177/1460408617706388.	kuvata verta saaneet potilaat	retrospektiivinen narratiivinen rekisteritutkimus	n=63	verta sai kor- kean iss poti- laat ensihoi- dossa ja sai- raalaan selvin- neistä suurin osa sai veri- tuotteita myös sairaala- hoidon aikana

<p>Rehn, M., Waver, E., Eshelby, S., Røislien, J. & Lockey, J. 2018. Pre-hospital transfusion of red blood cells in civilian trauma patients. Transfusion Medicine. 28(4):277-283. doi: 10.1111/tme.12483.</p>	<p>tutki ensihoidossa saatujen punasolujen vaikutus veren saantiin sairaalahoidon aikana</p>	<p>retrospektiivinen rekisteritutkimus</p>	<p>kontrolli ryhmä n=137 ja n=128 punasoluryhmä</p>	<p>punasolujen käyttö ensihoidossa on mahdollista ja assosioituu vähentyneenä verituotteiden tarpeena sairaalahoidon aikana</p>
<p>Reitz, K.M., Moore, H.B., Guyette, F.X., Sauaia, A., Pusateri, A.E., Moore, E.E., Hassoune, A., Chapman, M.P., Daley, B.J., Miller, R.S., Harbrecht, B.G., Claridge, J.A., Phelan, H.A., Brown, J.B., Zuckerbraun, B.S., Neal, M.D. Yazer, M.H. & Sperry, J.L. 2019. Prehospital plasma in injured patients is associated with survival principally in blunt injury: Results from two randomized prehospital plasma trials. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 88(1) s33-41. doi: 10.1097/TA.0000000000002485.</p>	<p>ensihoidon verituotteiden hyöty vammamekanismin mukaan.</p>	<p>sekundary analyysi 2. randomoidulle hoitokokeilu aineistolle</p>	<p>n=626</p>	<p>ensihoidossa annostellusta plasmasta on erityisesti hyötyä tylpän vammamekanismin potilailla</p>
<p>Rijnhout, T.W.H., Wever, K.E., Marinus, R.H.A.R., Hoogerwerf, N., Geeraedts, L.M.G. Jr. & Tan, E.C.T.H. 2019. Is prehospital blood transfusion effective and safe in haemorrhagic trauma patients? A systematic review and meta-analysis. Injury. 50(5):1017-1027. DOI:https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.03.033</p>	<p>systemaattinen katsaus näyttöön kenttäveren siirtojen taustalla</p>	<p>systemaattinen katsaus ja meta-analyysi</p>	<p>9 artikkelia mukana meta-analysissä</p>	<p>kenttäveren siirto plasmalla ja punasoluilla vähentää pitkän aikavälin kuolleisuutta. Näyttö ei kuitenkaan ole</p>

				vahvaa. Veri- tuotteitten annostelu en- sihoidossa vai- kuttaa olevan turvallista
<p>Shand, S., Curtis, K., Dinh, M. & Burns, B. 2019. What is the impact of prehospital blood product administration for patients with catastrophic haemorrhage: an integrative review. International Journal of the Care of the Injured. 50(2):226-234. https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.11.049.</p>	Identifioida ja arvioida nykyistä näyttöä kenttävereniiroista vaikeasti vuotavilla potilailla	systemaattinen katsaus	n=22 artikkelia	näytön taso ei riitä kertomaan potilaiden hyödyistä, kenttävereniirot ovat kuitenkin logistisesti mahdollisia ilman suurempia haittoja potilaille
<p>Shand, S., Curtis, K., Dinh, M. & Burns, B. 2020. Prehospital Blood Transfusion in New South Wales, Australia: A Retrospective Cohort Study. <i>Prehospital Emergency Care.</i> 15;1-11. doi: 10.1080/10903127.2020.1769781.</p>	kuvata kuolemaan johtavia trendejä ensihoidossa verta saavilla potilailla	retrospektiivinen kohortti tutkimus	n=1043	Verta saaneet potilaat saapuivat sairaalaan paremmassa hemodynaamisessa kunnossa

<p>Sperry, J.L., Guyette, F.X., Brown, J.B., Yazer, M.H., Triulzi, D.J., Early-Young, B.J., Adams, P.W., Daley, B.J., Miller, R.S., Harbrecht, B.G., Claridge, J.A., Phelan, H.A., Witham, W.R., Putnam, A.T., Duane, T.M., Alarcon, L.H., Callaway, C.W., Zuckerbraun, B.S., Neal, M.D., Rosengart, M.R., Forsythe, R.M., Billiar, T.R., Yealy, D.M., Peitzman, A.B. & Zenati, M.S. for the PAMPer study Group. 2018. Prehospital Plasma during Air Medical Transport in Trauma Patients at Risk for Hemorrhagic Shock. <i>The New England Journal of Medicine</i>. 379;4. DOI: 10.1056/NEJMoa180234.</p>	<p>tutki jääplasman käytökelpoisuutta ja turvallisuutta ensihoidossa vammaopotilailla</p>	<p>pragmaattinen monikeskustutkimus jossa kluster randomisoitu faasin 3 tutkimus</p>	<p>n=501 plasma ryhmä n=230</p>	<p>Verenvuoto sokin uhatta olevilla vamma potilailla ensihoidossa annosteltu jääplasma oli turvallista ja johti matalampaan 30 päivän kuolleisuuteen sekä matalampaan mediaani protrombiiniratioon kuin standardihoito ryhmässä</p>
<p>Stein, P., Studt, J.-D., Albrecht, R., Müller, S., von Ow, D., Fischer, S., Seifer, B., Mariotti, S., Spahn, D.R. & Theuringer, O.M. 2018. The Impact of Prehospital Tranexamic Acid on Blood Coagulation in Trauma Patients. <i>Anesthesia & Analgesia</i>. 126(2)p 522-529. doi: 10.1213/ANE.0000000000002708.</p>	<p>tutki ja arvioi muutoksia koagulaatiossa vaikean vamman jälkeen txa annon jälkeen verrattuna aiempaan tutkimukseen</p>	<p>prospektiivinen observoiva monikeskustutkimus</p>	<p>n=70 txa ryhmä</p>	<p>varhainen txa annostelu parantaa vammaopotilaiden hyytymistä</p>

<p>Sunde, G.A., Vikenes, B., Strandenes, G., Flo, K.-C., Hervig, T.A., Kristoffersen, E.K. & Heltne, J.-K. 2015. Freeze dried plasma and fresh red blood cells for civilian prehospital hemorrhagic shock resuscitation. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 88 (6) s326-s30. doi:0.1097/TA.0000000000000633.</p>	<p>Ensikokemukset punasolujen ja kuivaplasman käytöstä (HEMS).</p>	<p>rekisteritutkimus</p>	<p>n=20</p>	<p>kuivaplasman käyttö on mahdollista ja turvallista ensihoidossa</p>
<p>Thiels, C.A., Aho, J.M., Fahy, A.S., Parker, M.E., Glasgow, A.E., Berns, K.S., Habermann, E.B., Zietlow, S.P. & Zielinski, M.D. 2016. Prehospital Blood Transfusions in Non-Trauma Patients. World Journal of Surgery. 40, 2297–2304 (2016). https://doi.org/10.1007/s00268-016-3572-4.</p>	<p>traumapotilaille kehitetty verensiirtoprotokolla on sovellettavissa ensihoidossa myös nontraumattisten vuotavien potilaiden hoitamiseen.</p>	<p>retrospektiivinen tutkimus, jossa verrattiin traumaattisia ja non traumaattisia potilaita</p>	<p>n= 857 patients n = 549 trauma n = 308 non-trauma</p>	<p>Molemmat ryhmät vaativat verituotteita vuodon hoidossa ja suurn osa potilaista vaati lisää interventiota myös sairaalassa</p>
<p>van Turenhout, E.C., Bossers, S.M., Loer, S.A., Giannakopoulos, G.F., Schwarte, L.A. & Schober, P. 2020. Pre-hospital transfusion of red blood cells. Part 1: A scoping review of current practice and transfusion triggers. Transfusion Medicine. 30(2):86-105. doi: 10.1111/tme.12667.</p>	<p>kuvata nykyisiä kenttäverensiirto käytänteitä ja arvioida verensiirto kriteereitä ensihoidossa</p>	<p>kartoittava katsaus</p>	<p>71 artikkelia</p>	<p>kenttäverensiirtojen määrä on kasvussa ensihoidossa mutta tutkittuja kriteerejä verensiirron aloittamiseen ei ole olemassa</p>

<p>van Turenhout, E.C., Bossers, S.M., Loer, S.A., Giannakopoulos, G.F., Schwarte, L.A. & Schober, P. 2020. Pre-hospital transfusion of red blood cells. Part 2: A systematic review of treatment effects on outcomes. <i>Transfusion Medicine.</i> 30(2):106–133. doi: 10.1111/tme.12659.</p>	<p>kuvata kenttäverensiirtojen vaikutus potilaiden selviytymiseen</p>	<p>systemaattinen katsaus</p>	<p>55 artikkeli</p>	<p>kenttäveren-siirrot saattaa parantaa hengissä selviytymistä, kenttäverensiirrot vaikuttavat potilaiden hemodynaamiikka parantavasti, mutta ei ole näyttöä sen vaikuttavan sokin syntyy, koagulopatiaan, hoitojakson kestoon tai teho-hoidon tarpeeseen</p>
<p>Vasudeva, M. Mathew, J.K., Fitzgerald, M.C., Cheung, Z. & Mitra, B. 2020. Hypocalcaemia and traumatic coagulopathy: an observational analysis. <i>International Society of Blood Transfusion. Vox Sanguis.</i> 115, 189-195. doi: 10.1111/vox.12875.</p>	<p>sokkisten traumapotilaiden hypokalcemia sairaalaan saapuessa ja sen assosiaatio päätte-tapahtumiin</p>	<p>traumarekisteri tutkimus</p>	<p>n=226</p>	<p>Hypokalsemia oli tyypillinen löydös sokkilla vamma-potilailla ja assosioitui alkuuttiin traumaattiseen</p>

				koagulopati- aan.
Veripalvelu c. 2020. Veriturvaraportti 2019. Punainen Risti. Veripalvelu. https://www.veripalvelu.fi/AmmattilaisetSite/Liitteet/Veriturvatoiminta/Raportti%20-%20Veriturvaraportti%202019%20%28ID%205737%29.pdf	veripalvelun veriturva- raportti vuodelta 2019	ei tiede tutkimus, ti- lastodataa verensiir- roista	n=344 haitta- tapahtumaa	haittavaiku- tusten koko- nais määrä, että vakavien haittavaiku- tusten määrä nousivat mer- kitsevästi suh- teutettuna siirrettyjen ve- ri valmisteen määrään. Ve- riturvatoimis- toon ilmoitet- tujen haitta- vaikutusten esiintyvyys oli 1:1000, mutta vakavien hait- tavaikutusten ainoastaan 1:10 000 veri- valmistetta.
Vuorinen, P., Kiili, J.-E., Setälä, P., Kämäräinen, A. & Hoppu, S. 2020. Prehospital administration of blood products: experiences from a Finnish physician-staffed helicopter emergency medical service.	Verensiirto protokollan kuvaus sekä	tarkasteleva (obser- voiva) tutkimus	n=62	2 potilasta /kk, verituot- teiden käyttö

<p>BMC Emergency Medicine. 20, 55 (2020). https://doi.org/10.1186/s12873-020-00350-x.</p>	<p>ensikokemukset veren käytöstä ensihoidossa</p>			<p>lääkärihoitoissa helikopteriyksikössä on mahdollista ja turvallista. veren siirto alkoi noin 30 minuuttia ennen sairaalaan saapumista</p>
<p>Wafaisade, A., Lefering, R., Bouillon, B., Böhmer, A.B., Gäbler, M., Ruppert, M. & Trauma rekisteri DGU. 2016. Prehospital administration of tranexamic acid in trauma patients. Critical Care. 20:143. https://doi.10.1186/s13054-016-1322-5.</p>	<p>Tutkia txa käyttöä ensihoidossa ja assosiaatiota traumapotilaiden hengissä selviytymiseen</p>	<p>retrospektiivinen rekisteritutkimus</p>	<p>n=258</p>	<p>TXA assosioitui myöhemmänä kuoleman hetkenä ja nosti merkittävästi hengissäselviytymistä varhaisvaiheissa.</p>
<p>Yu, E. & Sandeep, S. 2020. Physiology, Calcium. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482128/.</p>	<p>ei tiedeartikkeli</p>	<p>taustaa kalsiumista</p>		
<p>Ångerman, S. 2019. Verituotteiden käyttö ensihoidossa. Finnanest. 2019; 53 (3). s.200-205. http://www.finnanest.fi/files/ngerman_verituotteiden_kaytto.pdf.</p>	<p>kuvaus verituotteiden käytästä FH10</p>			

Artikkelikäsikirjoitukseen manuaalisesti haetut artikkelit:	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkimusmenetelmä	Tutkimus otos	Tutkimustulokset
<p>Aitken LM, Hendrikz JK, Dulhunty JM, Rudd MJ. Hypothermia and associated outcomes in seriously injured trauma patients in a predominantly sub-tropical climate. Resuscitation. 2009; 80:217-233. doi.org/10.1016/j.resuscitation.2008.10.021.</p>	<p>Hypotermian (<35 °C) vaikutusta traumapotilaiden kuolleisuuteen, tehohoidon tarpeeseen ja sairaalahoitajakson kestoon.</p>	<p>retrospektiivinen rekisteritutkimus</p>	<p>n=2182</p>	<p>5,7% potilaista oli hypotermisia sairaalaan saavuttaessa, hypotermia assosioitui suurempaan kuolleisuuteen, todennäköisempään tehohoidon tarpeeseen sekä pidempään sairaalahoitajakson tarpeeseen.</p>
<p>Finnish Red Cross Blood Services. Blood Transfusion Reactions. https://www.bloodservice.fi/for-health-care-professionals/blood-transfusions/blood-transfusion-reactions (2021).</p>	<p>Veripalvelun verensiirtoreaktiot artikkeli</p>			
<p>Harris T, Davenport R, Mak M, Brohi K. The evolving science of trauma resuscitation. Emergency Medicine Clinics of North America. 2018;36(1):85–106. https://doi.org/10.1016/j.emc.2017.08.009</p>	<p>katsaus trauma-resuskitaatioon</p>	<p>katsaus</p>		<p>Traumaattista koagulopatiaa tulisi hoitaa verituohtein</p>

				traumashokin varhaisessa vaiheessa
Lapostolle F, Couvreur J, Koch FX, Savary D, Alh�riti�re A, Galinski M et al. Hypothermia in trauma victims at first arrival of ambulance personnel: an observational study with assessment of risk factors. Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine. 2017;25(43). DOI 10.1186/s13049-017-0349-1	identifioida hypotermiaan liittyvi� riskej� ensihoidossa traumapotilailla	toissijainen analyysi HypoTraum tutkimuksen rekisteriin	n=461	Hypotermisia n=136, itseen�isn� tekij�in� hypotermiaan liittyi erityisesti kylm� ilma, m�rk� potilas, sek� matala GCS
Perlman R, Callum J, Laflamme C, Tien H, Nascimento B, Beckett A et al. A recommended early goal-directed management guideline for the prevention of hypothermia-related transfusion, morbidity, and mortality in severely injured trauma patients. Critical Care. 2016.20:107 DOI 10.1186/s13054-016-1271-z	Vaikeasti vammautuneen potilaan l�mpim�n� pit�miseen hoitostrategian luominen Advance Trauma Life Support- ohjeisiin			Varhainen peittojen k�ytt�, m�rkien vaatteiden poistaminen sek� l�mpimien nesteiden k�ytt� ja aggressiivisemat l�mmitys menetelm�t sairaalaan saavuttaessa.

<p>Rösli D, Schnüriger B, Candinas D, Hatmeier T. The Impact of Accidental Hypothermia on Mortality in Trauma Patients Overall and Patients with Traumatic Brain Injury Specifically: A Systematic Review and Meta-Analysis. <i>World Journal of Surgery</i>. 2020;44:4106–4117. doi.org/10.1007/s00268-020-05750-5</p>	<p>Tutkia hypothermia n vaikutusta traumapotilaiden kuolleisuutten sekä erityisesti traumaattisesta aivovammapotilailla</p>	<p>Systemaattinen katsaus ja meta-analyysi</p>	<p>n=14 artikkelia</p>	<p>Hypotermia oli yleistä traumapotilailla ensihoidon saapuessa, lämpötilan mittaus ja välitön potilaan suojaus tulisi olla rutiini ja erityistä huomiota tulee kiinnittää potilaisiin jotka ovat märkiä</p>
<p>Ångerman S, Kirves H, Nurmi J. Characteristics of Nontrauma Patients Receiving Prehospital Blood Transfusion with the Same Triggers as Trauma Patients: A Retrospective Observational Cohort Study.</p>	<p>Verrata nontraumaattisten vuotavien potilaiden hoitamien verituohteilla samoilla kriteereillä kuin traumaattisesti vuotavien potilaat.</p>	<p>prospektiivisesti kerättyä rekisteridataa</p>	<p>n=36 non-trauma n=96 trauma</p>	<p>nontraumaattiset potilaat olivat vanhempia ja heillä oli matalampi hemoglobiini</p>