

Johannes Björkman, Hetti Kirves, Kosti Koivisto-Kokko, Kirsimarja Metsävainio,  
Lasse Raatiniemi, Piritta Setälä ja Marko Hoikka

## Vakavasti vammautuneen potilaan ensihoito

Vammapotilaan ensihoidon kulmakiviä ovat henkeä pelastavien hoitojen aloittaminen, kovan kivun hoitaminen ja nopea kuljetus lopulliseen hoitopaikkaan. Hoitoon ja taktiikkaan liittyvät päätökset perustuvat vammamekanismin arvioon, cABCDE-menetelmän mukaiseen standardoituun potilaan tutkimiseen sekä vallitseviin toimintaympäristön olosuhteisiin. Vakavasti vammautuneelle aloitetaan peruselintointoja tukevat hoidot, kuten hengitystien avoimuuden turvaaminen, hengityksen tukeminen, paineilmarinnan purku ja verenkierron tukeminen verituotteita antaen. Potilaan lämpötilouudesta huolehditaan aktiivisesti hoitojen ja potilaan siirtämisen yhteydessä. Epäiltäessä rankavammaa rankaa tuetaan siinä määrin, ettei siitä ole haittaa hoitotoimenpiteille tai nopealle kuljetukselle. Vakavien vammojen harvinaisuuden takia potilaiden selviytymisen kannalta ratkaisevin asia on laadukas kokonaisuhoitoketju tapahtumapaikalta lopulliseen hoitopaikkaan.

**M**aallikon soittaessa tapahtumapaikalta hätänumeroon 112 käynnistyy ensihoidon ammattilaisten toteuttama hoitoketju, jonka tärkeimpänä tehtävänä on estää mahdollinen vamman aiheuttama ennenaikainen kuolema. Vaikka ensihoidossa käytetään samanlaisia hoitomenetelmiä kuin sairaalassa, tekevät toimintaympäristö ja usein epäselvät esitiedot potilaan tutkimisesta ja hoitamisesta vaativaa. Hoidossa joudutaan usein tekemään kompromisseja ja soveltaen poikkeamaan tavanomaisista toimintamalleista. Diagnosointi, hoito ja hätätilanteen johtaminen tapahtuvat limittäin ja tärkeysjärjestyksessä.

### Vammamekanismin ja tilannepaikan arvio

Potilaan alkuvaiheen kliininen tila ei välttämättä kuvasta vammojen todellista vakavuutta. Tapahtumatietojen lisäksi tilannepaikalla tulee arvioida vammamekanismi ja potilaaseen kohdistunut energia. Tyypillisiä vakavaan vammautumiseen johtavia suurienergiaisia vammamekanismeja ovat muun muassa putoaminen korkealta, liikenneonnettomuudet suurilla nopeuksilla sekä

ampuma- tai teräseillä tehdyt väkivallan teot (1). Esimerkiksi liikenneonnettomuudessa vammojen vakavuuteen vaikuttavat ajoneuvojen nopeudet, törmäyssuunnat, ajoneuvoon muodostuneet muodonmuutokset, launneet turvalaitteet sekä potilaan paikka ajoneuvossa. Ensihoitovaiheessa otetut valokuvat välittävät tarkkaa tietoa tapahtumasta jatkohoitopaikkaan, jos niitä on mahdollista ottaa ja tietoturvallisesti siirtää osaksi potilaskertomusta.

Ennen potilaan hoitoa tulee arvioida kohteen työturvallisuus. Mahdollinen liikenneonnettomuuspaikan ohi ajava liikenne, räjähdysvaara, vaaralliset kemikaalit tai väkivallan tekijän läsnäolo voivat estää turvallista työskentelyä. Ensihoitovaiheessa vallitsevilla olosuhteilla on myös merkityksensä, sillä esimerkiksi pimeys, pakkanen, vesisade, väentungos tai maasto-olosuhteet voivat vaikuttaa niin potilaan hoitoon kuin hoitotaktiikkaankin.

### Potilaan tutkiminen ja välittömät hoitotoimenpiteet

Järjestelmällinen tutkiminen cABCDE-menetelmällä auttaa tunnistamaan välittömästi hen-

**TAULUKKO.** Vakavasti vammautuneen potilaan järjestelmällinen tutkiminen cABCDE:n mukaisesti sekä tarvittaessa aloitettavat välittömät hoidot.

		Tutkimukset	Välittömät hoidot
c	Catastrophic bleeding = vakava ulkoinen verenvuoto	Näkyvien ulkoisten verenvuotojen havainnointi	Haavan suora painaminen, haavaontelon pakkaaminen tai molemmat Kirstyssiteen käyttö
A	Airway = hengitystie	Hengitystien avoimuuden arviointi Ilmavirtauksen tunnustelu	Hengitystien avaaminen leukakulmista nostaan ja kaularankaa tukien Eritteiden ja vierasesineiden poisto Suu- tai nenänieluputken asettaminen
B	Breathing = hengitys	Hengitystaajuuden ja hengitystyön arviointi Rintakehän liikkeen symmetrisyyden arviointi Hengitysänten kuuntelu Perifeerisen happikyllästeisyyden mittaus	Hapenanto Hengityksen tukeminen naamari-paljeventiilaatiolla Paineilmarinnan hoito joko torakostomialla tai neulatorakosenteesillä
C	Circulation = verenkierro	Perifeeristen sykkeiden ja lämpörajojen tunnustelu Kapillaaritäytön arviointi Syketaajuuden ja verenpaineen mittaus	Suoniyhteyden avaus perifeeriseen laskimoon tai luunsisäisesti Nestehoidon aloittaminen
D	Disability = tajunta	Tajunnan määrittäminen GCS-pisteiden mukaisesti Raajojen tunnon ja liikevasteen arviointi Mustuaisten koon, symmetrian ja valoreaktion tutkiminen	–
E	Exposure = vammojen paljastaminen	Vaatteiden riisuminen Mahdollisten vammalöydösten arviointi "päästä varpaisiin"	Vammatutkimuksen jälkeen potilaan suojaaminen jäähtymiseltä Lämmönmittaus

GCS = Glasgow'n kooma-asteikko

keä uhkaavat vammat, ja sen katsotaan olevan standarditoimintatapa vakavasti vammautuneen potilaan hoidossa (**TAULUKKO**). Selvä näyttöä sen vaikuttavuudesta potilaiden selviytymiseen ei ole, mutta järjestelmällinen tutkiminen vähentää unohduksia ja lisää työskentelyn sujuvuutta (2). Kohdattaessa vammautuneen potilaan tilannepaikalla tehdään ensimmäiseksi nopea arvio siitä, onko potilas elossa tai onko hänellä välittömästi henkeä uhkaavia vammoja – niin sanottu viiden sekunnin yleissilmäys. Henkeä pelastavat toimenpiteet tulee tarvittaessa aloittaa ennen potilaan tarkempaa tutkimista (**TAULUKKO**).

Vammautuneen potilaan täsmennetty tutkiminen voidaan suorittaa Rapid Trauma Assessment (RTA) -mallilla tutkimalla mahdolliset vammat päästä varpaisiin. Lisänä diagnostiikassa voidaan käyttää kohdennettua kaikukuvausta. Sääolosuhteiden ja vaatetuksen vuoksi vammautuneen potilaan tutkiminen voi olla ensihoidossa vaikeaa, ja joskus lopullinen riisuminen tulee jättää sai-

raalaolosuhteisiin. Veren glukoosipitoisuuden ja uloshengityksen alkoholipitoisuuden mitaukset kuuluvat myös vammautuneen potilaan tutkimukseen, mutta eivät saa hidastaa tärkeimpiä toimenpiteitä.

### Traumaattiseen sydänpysähdykseen johtavat syyt ja niiden hoito

Vamman aiheuttaman sydänpysähdyksen hoidossa voidaan käyttää HOT(T)-muistisääntöä: hypovolemia, oxygenation eli happeuttaminen, tension eli paine ja tamponaatio. Lävistävien vammojen, lyhyiden viipeiden ja nuorten potilaiden hoidot voidaan aloittaa, vaikka vammat olisivat jo johtaneet sydänpysähdykseen (3). Näissä tilanteissa hoidettavissa olevien syiden hoidot ovat ensisijaisia paineluvuotyksen sijaan, sillä painelulla ei saavuteta riittävää verenkiertoa. Vammautuneen potilaan sydänpysähdykseen liittyy huomattavan suuri kuolleisuus mutta parempi neurologinen selviytyminen kuin muista

syistä johtuviin sydänpysähdyksiin, mikäli verenkierto saadaan palautettua (4,5).

Uhkaavan verenvuodon hoito on ensisijaista, ja nesteytykseksi suositellaan verituotteita. Vartaloon alueen ja sisäelinten verenvuodon tyrehdyttäminen ensihoidossa on erittäin vaativaa. Mikäli potilaalla on lantionmurtuma, vuotoa voidaan yrittää hallita lantiovyötä käyttämällä. Aortan sulkupallolla tai laskevan aortan kompressioon perustuvalla laitteella voidaan saada verenvuoto hetkellisesti hallintaan ja näin mahdollistaa kuljetus lopulliseen hoitopaikkaan. Näyttö näiden hoitointerventioiden vaikutuksesta potilaan selviytymiseen on kuitenkin rajallista.

Hapenpuutteen syynä voi olla muun muassa hengitystie-este, rintakehän alueen puristuminen tai aivovammasta johtuva hengityslama. Hapenpuutteen korjaamiseen kuuluvat sataprosenttisen hapen antaminen sekä hengitystien avoimuuden turvaaminen ja ventilaatio naamari-paljeventilaatiolla, supraglottisella hengitystievälineellä tai intuboimalla, osaamisen ja tilanteen mukaan. Harkitusti voidaan tehdä kirurginen krikotyreotomia, mikäli muilla keinoin ei saada turvatuksi hengitystien avoimuutta.

Paineilmarinnan ensisijainen hoito on torakostomia. Neulatorakosenteesi on myös nopea tapa purkaa paineilmarinta, mutta neulan asettamisessa ja toiminnassa on monia kompastuskiviä. Erityisesti lävistävissä vammoissa torakotomia mahdollistaa sydäntamponaation väliaikaisen hoidon. Toimenpide vaatii kuitenkin kokeneen ja koulutetun tiimin, välineistön sekä saumattoman hoitoketjun lopulliseen hoitopaikkaan, ja nykyisin hoito on kokeellista harvoissa lääkäriyksiköissä.

## Nestehoito ja verituotteiden antaminen

Massiivinen verenvuoto on yleisin estettävissä oleva vammapotilaan kuolinsyy (6,7). Paljon verta menettäneen potilaan ensihoidolla pyritään estämään vaikean hyytymishäiriön, peruuttamattoman verenkiertovajauksen sekä monielinvaurion kehittyminen. Suomessa ensihoidon lääkäriyksiköt sekä osa kenttäjohtoyksi-

köistä voivat aloittaa hätäverensiirron kentällä, kun epäillään massiivista ulkoista tai sisäistä verenvuotoa.

Ensihoidossa käytettävistä verituotteista massiivivuotopotilaan ennustetta tehokkaimmin parantavan yhdistelmän muodostavat punasolut ja plasma, kun kuljetusmatka sairaalaan on pitkä (8–10). Kentällä annettavan verensiirron komponentteina käytetään tyypillisimmin O rh -negatiivisia punasoluja ja kuivaplasmaa. Lisäksi potilaalle tulee antaa traneksaamihappoa ja kalsiumia.

Kirkkaat infuusionesteet vaikuttavat suurina annoksina negatiivisesti veren hyytymiseen, minkä vuoksi niiden antamista massiivivuotopotilaille pyritään välttämään. Aikaisessa vaiheessa aloitettu verivalmisteiden antaminen estää veren laimenemisen ja vamman käynnistämisen veren hyytymishäiriön kehittymisen verrattuna kirkkaisiin infuusionesteisiin (11). Noin kolmelle neljästä vammapotilaasta kehittyy veren hyytymishäiriö, jonka riskiä lisäävät alilämpöisyys, verenkierron vajaus ja veren laimeneminen (12,13).

Kotimaisen tutkimuksen mukaan verituotteiden antamista saadaan varhaistetuksi keskimäärin 33 minuuttia, kun hätäverensiirto toteutetaan jo kentällä (14). Myös vastaanotettava sairaala saa ennakkoon tiedon potilaan vammoista sekä aloitetusta verituotteiden antamisesta, ja jatkohoidon suunnittelu (mukaan lukien massiivivuotoprotokollan käyttöönotto) voidaan tehdä tältä pohjalta. Suomen suurimassa traumasairaalassa massiivitransfuusio-protokolla käynnistetään vammapotilasta vastaanotettaessa keskimäärin neljä kertaa kuussa (15). Kokoveren käyttö voi tulevaisuudessa helpottaa verituotteiden antamista kiireisessä ja niukkaressurssisessa ympäristössä, ja kokoveren käytön tutkiminen suomalaisessa ensihoitojärjestelmässä onkin käynnissä (16).

## Muut toimenpiteet

**Kivunhoito.** Vammapotilaan hoidossa varhainen kivunhoito on erittäin tärkeää. Riittävä kipulääkitys laskee verenpainetta ja harventaa sykettä ja näin vähentää mahdollista verenvuotoa. Lisäksi kivunhoito lievittää ahdistusta,

heikentää adrenergistä myrskyä sekä vähentää hapenkulutusta. Kun hengitystyö rauhoittuu, ei mahdollisesti syntynyt ilmarintakaan pääse suurentumaan yhtä paljon kuin kivuliaan potilaan hengitystyön kiivastuessa.

Suonihteyden avaaminen vammautuneen potilaalle saattaa olla vaativaa, ja siksi intranasaalinen reitti on usein toimiva vaihtoehtoinen antamistapa alkuvaiheen kivunhoidossa. Opioidi on yleensä sopiva ensimmäinen kipulääke (17). Kovan kivun hallitsemiseksi annoksen tulisi olla riittävä, mutta opioidi saattaa heikentää hypovoleemisen tai päähän vammautuneen potilaan tajuntaa tai aiheuttaa tälle hengityslamaa. Hengityslaman pelko ei saa kuitenkaan estää riittävää kipulääkitystä.

Ketamiini on hyvä vaihtoehto tai lisä opioidille etenkin verenkierröllisesti epävakaille tai kivuliaita murtumia saaneille potilaille (18). Annokset riippuvat potilaan voinnista, mutta usein annoksen kannattaa olla riittävän anesteettinen. Tällöin kivuliaiden toimenpiteiden tekeminen on inhimillisempää potilaan ollessa sedatoituna. Pienempien kerta-annosten analgeettinen teho on hyvä, eivätkä ne juuri heikennä tajuntaa, ellei potilas ole erittäin epästabili.

Regionaalisen kivunhoidon kaikkokuvausohjatut tekniikat ovat myös ensihoidon toteutettavissa ja erityisen hyödyllisiä pitkillä kuljetusmatkoilla (19).

**Lämpötila.** Vammautunut potilas pääsee Suomen ilmallassa ulkoilmassa lähes aina jäähtymään. Lämpötilan huomioiminen ja aktiivinen hoito on huomioitava koko ensihoitovaiheen lävitse, erityisesti mikäli potilasta joudutaan irrottamaan vaurioituneesta ajoneuvosta (20). Potilaan lämpötilaa tulisi mitata toistuvasti hoidon aikana. Hypotermian aiheuttama lihasvärinä lisää elimistön hapenkulutusta ja pahentaa kipuja. Hypotermia lisää veren hyytymishäiriötä ja voi lisätä vuotopotilaiden kuolleisuutta jopa 25 % (21). Märät vaatteet tulisi poistaa mahdollisimman nopeasti ja peitellä potilas lämpötehokkaasti jo tutkimisen ja hoitamisen aikana. Aktiivisesti lämmittäviä tuotteita voidaan myös käyttää, mutta niitä ei tulisi asettaa suoraan paljalle iholle.

**Rangan tukeminen.** Vammautuneiden tukemisen hyötyjä ja haittoja on viime vuosina

tutkittu runsaasti (22–25). Osassa maista vammautuneen rutiinimaisesta rangan tukemisesta ja jopa kovan kaulurin käytöstä on kokonaan luovuttu (26). Rangan tukemisesta voi olla haittaa, mikäli se viivästyttää tai hankaloittaa välittömästi henkeä uhkaavien tilojen hoitamista, esimerkiksi verenvuodon tyrehtyttämistä tai paineilmarinnan hoitamista (22–24). Lisäksi rangan tukeminen tyhjiöpatjalla ja kaulurilla voi viivästyttää kuljettamisen aloittamista sekä pitkittyessään altistaa potilasta kylmälle ilmanalalle.

Rangan tukeminen terävien vammojen yhteydessä ei ole suositeltavaa (26,27). Mikäli potilaalla on tylpän vamman lisäksi kriittinen peruselintoiminnon häiriö, häntä tuetaan vain siinä määrin, ettei se haittaa hoitotoimenpiteitä tai nopeaa kuljetuksen aloitusta. Potilas voidaan siirtää ambulanssiin tai helikopteriin esimerkiksi kauhapaareilla kaularankaa käsin tukien. Mikäli vammautunut on tajuton, hänet tulee kääntää kaularankaa käsin tukien vasempaan kylkiasentoon (25). Tällöin hengitystiet pysyvät paremmin avoimina ja aspiraatoriski pienenee. Mikäli paikalla on ensihoitolääkäriryksikkö, hengitystie turvataan intubaatiolla videolaryngoskooppiavusteisesti eikä kylkiasentoon asettamista tarvita.

Kiireettömämissä tilanteissa rangan tukemispäätöksessä suositellaan käytettäväksi NEXUS-kriteereitä (rangan keskilinjan arkuus, neurologiset puutosoireet, tajunnan heikkeneminen, päihtymystila tai merkittävä muu vamma), jolloin yhdenkin kriteerin täytyessä tulee koko ranka tukea. Ahdistuneelle potilaalle kovaa kauluria ei tule pakotetusti asettaa. Erityisesti päihtynyt tai sekava potilas on syytä tukea tyhjiöpatjalle suurenergiaisen vamman jälkeen.

## Taktiikka ja hoitoketju lopulliseen hoitopaikkaan

Vakavasti vammautunutta potilasta hoidettaessa on tunnistettava mahdollinen aikakriittisyys. Potilas tulisi tavoittaa, evakuoita ja tutkia riipeästi. Hoitotoimet tulisi suorittaa viivytyksittä ja potilas saada oikeaan hoitopaikkaan joutuisasti. Aikapaineen lisäksi tilanteissa on muuta-

kin painetta – työturvallisuusriskejä, hankala ja aina erilainen työskentely-ympäristö, kokoonpanoltaan vaihtuvat tiimit – ja vielä vakavasti vammautunut potilas, joka haastaa jokaisen hoitoon osallistuvan ammattitaidon. Monimutkaisista, hankalista ja joka kerta erilaisista tilanteista suoriutumista auttaa, jos hoidon taktiset vaihtoehdot on pohdittu etukäteen.

”Kultaisen tunnin” dogmi, jonka mukaan vammapotilas hyöttyy hoitoon pääsystä tunnin kuluessa, ei kiistattomasti pidä paikkaansa, eikä esimerkiksi helikopterikuljetuksen hyödystä ole aukotonta näyttöä (28,29). Niin sanottu ”load and go” -taktiikka ja nopea hoitoon pääsy lienevät eduksi osalle potilaista, esimerkiksi verenkierröllisesti epävakaille vartalon lävistävän vamman saaneille. Tylpän monivamman yhteydessä sen sijaan peruselintoimintojen vakauttamiseen tähtäävä hoito jo ennen kuljetusta, niin sanottu ”stay and play”, voi olla hyödyksi. Aivovamma mutkistaa tilannetta: sekundaarivaurion estoon tähtäävät hoidot pitäisi saada käyntiin jo kentällä, mutta kiireellistä leikkaushoitoa vaativan vamman saanut potilas tarvitsisi myös ripeää hoitoon pääsyä.

Jos paljon tutkimuksia ja toimenpiteitä tarvitsevan potilaan kuljetus aloitetaan ja osa tutkimuksista tehdään sekä hoitotoimia valmistellaan liikkuvassa autossa (”load and play”), on henkilöstön oltava turvavöissä. Tarvittaessa ajoneuvo pysäytetään hetkeksi toimenpiteitä varten. Näin voidaan sujuvoittaa hoitoon pääsyä hoidon laadusta tinkimättä.

Useimmiten on mielekästä pyrkiä kuljettamaan potilas suoraan lopulliseen hoitopaikkaan, jossa hänen vammansa voidaan tutkia ja hoitaa kattavasti (30,31). Alueilla, joilla toimii sekä maitse liikkuva paikallinen lääkäriyksikkö että kauempaa tuleva helikopterilla liikkuva yksikkö, voidaan perustelluissa tilanteissa hälyttää yhdelle potilaalle kaksikin ensihoitolääkärinä – paikallinen aloittamaan hoidot ja helikopteri kuljettamaan potilas suoraan lopulliseen hoitopaikkaan. Pitkien etäisyyksien olosuhteissa, varsinkin jos ensihoitolääkärinä ei ole saatavilla kohteeseen, voi olla mielekästä hakea tukea paikallisesta sairaalasta, esimerkiksi anestesia-lääkärin apua tai verituoitteita tai tehdä välipysähdys päivystysalueella, vaikka potilas hyvin

## Ydinasiat

- ▶ Ensihoidossa noudatetaan useita standardoituja toimintamalleja, mutta hoitoa ja taktiikkaa sovelletaan toimintaympäristön tekijöiden vaikutuksesta.
- ▶ Nopean kuljetuksen lisäksi ensihoidossa tulee perustelluissa tilanteissa aloittaa ennen sairaalahoitoa hoitotoimenpiteet, kuten verituoitteiden anto.
- ▶ Vakavasti vammautuneen potilaan kivunhoitoon ja jäähtymisen estämiseen tulee kiinnittää erityistä huomioita ensihoidon aikana.
- ▶ Toimintamallien ja hoitojen, esimerkiksi kaulanrangan tukemisen, muutosten tulee perustua tutkittuun tietoon ja parantaa vammapotilaiden selviytymistä.

todennäköisesti jatkaisikin matkaa korkeamman tason sairaalaan.

## Lopuksi

Vakavan vammautumisen sattuessa ensihoidon tärkein tehtävä on henkeä pelastavien hoitojen aloittaminen ja peruselintoimintojen tukeminen sekä potilaan kovan kivun hoitaminen. Hoidon laadun tulisi olla yhtä korkeatasoista kuin sairaalassa, mutta se ei aina ole toimintaympäristön vuoksi mahdollista. Tapahtumatiетоjen selvitys, hyvä cABCDE-tutkiminen ja kohdennettu traumatutkimus riittävät pitkälle ensihoitovaiheessa. Hoitomahdollisuuksien kehittyessä esimerkiksi kokoveren antamisen ja regionaalisen kivunhoidon käytön tulisi perustua vahvaan tutkimusnäyttöön ja parantaa vammapotilaan ennustetta.

Valtakunnalliset yhtenäiset toimintamallit, hoitoketjut ja järjestelmällinen raportointi ovat tärkeitä vammapotilaan hoidon laadun kannalta. Vakavat vammat ovat harvinaisia, ja säännöllinen simulaatioharjoittelu niin sairaalassa kuin ensihoidossakin on oleellista. ■

**KIRJALLISUUTTA**

1. Peräjoki K, Azbel M. Vammamekaniikka. Kirjassa: Kuisma M, toim. Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy 2021, s. 605–11.
2. van Maarseveen OEC, Ham WHW, van de Ven NLM, ym. Effects of the application of a checklist during trauma resuscitations on ATLS adherence, team performance, and patient-related outcomes: a systematic review. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2020;46:65–72.
3. Leemeyer AMR, Van Lieshout EMM, Bouwens M, ym. Decision making in prehospital traumatic cardiac arrest: a qualitative study. *Injury* 2020;51:1196–202.
4. Elvytys. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston, Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2021 [päivitetty 25.11.2021]. [www.kaypahoito.fi](http://www.kaypahoito.fi).
5. Lott C, Truhläär A, Alfonso A, ym. European Resuscitation Council Guidelines 2021: cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation* 2021;161:152–219.
6. Holcomb JB, Del Junco DJ, Fox EE, ym. The prospective, observational, multicenter, major trauma transfusion (PROMTT) study: comparative effectiveness of a time-varying treatment with competing risks. *JAMA Surg* 2013;148:127–36.
7. Tieu BH, Holcomb JB, Schreiber MA. Coagulopathy: its pathophysiology and treatment in the injured patient. *World J Surg* 2007;31:1055–64.
8. Guyette FX, Sperry JL, Peitzman AB, ym. Prehospital blood product and crystalloid resuscitation in the severely injured patient: a secondary analysis of the prehospital air medical plasma trial. *Ann Surg* 2021;273:358–64.
9. Moore HB, Moore EE, Chapman MP, ym. Plasma-first resuscitation to treat haemorrhagic shock during emergency ground transportation in an urban area: a randomised trial. *Lancet* 2018;392:283–91.
10. Sperry JL, Guyette FX, Brown JB, ym. Prehospital plasma during air medical transport in trauma patients at risk

- for hemorrhagic shock. *N Engl J Med* 2018;379:315–26.
11. Rehn M, Weaver A, Brohi K, ym. Effect of prehospital red blood cell transfusion on mortality and time of death in civilian trauma patients. *Shock* 2019;51:284–8.
12. Brohi K, Gruen RL, Holcomb JB. Why are bleeding trauma patients still dying? *Intensive Care Med* 2019;45:709–11.
13. Simmons JW, Powell MF. Acute traumatic coagulopathy: pathophysiology and resuscitation. *Br J Anaesth* 2016;117:31–43.
14. Vuorinen P, Kiili JE, Setälä P, ym. Prehospital administration of blood products: experiences from a Finnish physician-staffed helicopter emergency medical service. *BMC Emerg Med* 2020;20:55.
15. Brinck T, Handolin L, Lefering R. The effect of evolving fluid resuscitation on the outcome of severely injured patients: an 8-year experience at a tertiary trauma center. *Scand J Surg* 2016;105:109–16.
16. Weymouth W, Long B, Koyfman A, ym. Whole blood in trauma: a review for emergency clinicians. *J Emerg Med* 2019;56:491–8.
17. Friesgaard KD, Vist GE, Hyldmo PK, ym. Opioids for treatment of pre-hospital acute pain: a systematic review. *Pain Ther* 2022;11:17–36.
18. Sandberg M, Hyldmo PK, Kongstad P, ym. Ketamine for the treatment of prehospital acute pain: a systematic review of benefit and harm. *BMJ Open* 2020;10:e038134.
19. Raatiniemi L, Magnusson V, Hyldmo PK, ym. Femoral nerve blocks for the treatment of acute pre-hospital pain: a systematic review with meta-analysis. *Acta Anaesthesiol Scand* 2020;64:1038–47.
20. Eidstuen SC, Uleberg O, Vangberg G, ym. When do trauma patients lose temperature? – a prospective observational study. *Acta Anaesthesiol Scand* 2018;62:384–93.
21. Forristal C, Van Aarsen K, Columbus M, ym. Predictors of hypothermia upon trauma center arrival in severe trauma patients transported to hospital via EMS. *Prehosp Emerg Care* 2020;24:15–22.
22. Theodore N, Hadley MN, Aarabi B, ym.

- Prehospital cervical spinal immobilization after trauma. *Neurosurgery* 2013;72:22–34.
23. Haut ER, Kalish BT, Efron DT, ym. Spine immobilization in penetrating trauma: more harm than good? *J Trauma Inj Infect Crit Care* 2010;68:115–20.
24. Hawkridge K, Ahmed I, Ahmed Z. Evidence for the use of spinal collars in stabilising spinal injuries in the prehospital setting in trauma patients: a systematic review. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2022;48:647–57.
25. Hyldmo PK, Vist GE, Feyling AC, ym. Is the supine position associated with loss of airway patency in unconscious trauma patients? A systematic review and meta-analysis. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2015;23:50.
26. Maschmann C, Jeppesen E, Rubin MA, ym. New clinical guidelines on the spinal stabilisation of adult trauma patients – consensus and evidence based. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2019;27:77.
27. Kornhall DK, Jørgensen JJ, Brommeland T, ym. The Norwegian guidelines for the prehospital management of adult trauma patients with potential spinal injury. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2017;25:2.
28. Harmsen AMK, Giannakopoulos GF, Moerbeek PR, ym. The influence of prehospital time on trauma patients outcome: a systematic review. *Injury* 2015;46:602–9.
29. Galvagno SM Jr, Sikorski R, Hirshon JM, ym. Helicopter emergency medical services for adults with major trauma. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;2015:CD009228.
30. Haslam NR, Bouamra O, Lawrence T, ym. Time to definitive care within major trauma networks in England. *BJS Open* 2020;4:963–9.
31. Tiruneh A, Bodas M, Radomislensky I, ym. Do direct admissions to trauma centers have a survival benefit compared to inter-hospital transfers in severe trauma? *Eur J Trauma Emerg Surg* 2023;49:1145–56.

**JOHANNES BJÖRKMÄN, LT,**  
anestesiologian ja tehohoidon  
erikoislääkäri, vs. osastonlääkäri  
Akuutti, ensihoidon linja, HUS

**HETTI KIRVES, LT, anestesiologian  
ja tehohoidon erikoislääkäri,  
osastonylilääkäri**  
Akuutti, ensihoidon linja, HUS

**KOSTI KOIVISTO-KOKKO, LL**  
anestesiologian ja tehohoidon  
erikoislääkäri  
Tyks, Totek ja ensihoito

**KIRSIMARJA METSÄVAINIO, LL,**  
anestesiologian ja tehohoidon  
erikoislääkäri, kouluttajalääkäri  
KYS, kliinisen koulutuksen keskus

**LASSE RAATINIEMI, dosentti,  
anestesiologian ja tehohoidon  
erikoislääkäri, apulaisyllilääkäri**  
OYS, ensihoidon toimialue  
(virkavapaalla)

**PIRITTA SETÄLÄ, LT, anestesiologian  
ja tehohoidon erikoislääkäri,  
apulaisyllilääkäri**  
Pirkanmaan hyvinvointialue,  
ensihoidopalvelu, Pirkanmaan  
lääkärihelikopteri

**MARKO HOIKKA, LT, anestesiologian  
ja tehohoidon erikoislääkäri,  
vastaava lääkäri**  
Pohjois-Savon hyvinvointialue,  
Palveluyksikkö Akuutti

**TEEMAN TOIMITTAJAT**  
Tuukka Puolakka ja Jussi Naukarinen

**SIDONNAISUUDET**  
**Johannes Björkman:** Apuraha (Ensihoidon tukisäätiö, FinnHEMS Oy)  
**Hetti Kirves:** Ei sidonnaisuuksia  
**Kosti Koivisto-Kokko:** Ei sidonnaisuuksia  
**Kirsimarja Metsävainio:** Luentopalkkio/asiiantuntijapalkkio (EMA Oy), luottamustoimet (Lääketieteen koulutuksen yhdistys ry)  
**Lasse Raatiniemi:** Hankkeet (Lääkärihelikopteritoiminnan vaikuttavuushanke 2021)  
**Piritta Setälä:** Luentopalkkio/asiiantuntijapalkkio (Suomen elvytysneuvosto), luottamustoimet (Suomen elvytysneuvosto)  
**Marko Hoikka:** Ei sidonnaisuuksia.