Mika Virtanen
LL, erikoislääkäri
Tays, Anestesiatoiminta
mika.t.virtanen@pirha.fi

Taysin massiivivuoto-protokolla (MTP – Massive Transfusion Protocol)

Massiivivuotoprotokolla on kehitetty yhtenäistämään eri leikkausyksiköiden käytäntöjä ja nopeuttamaan sekä selkeyttämään vuodon korvausta. Protokolla käynnistetään soittamalla verikeskukseen, joka toimittaa verivalmisteet paketissa, joka sisältää punasoluja, plasmaa ja trombosyyttejä.

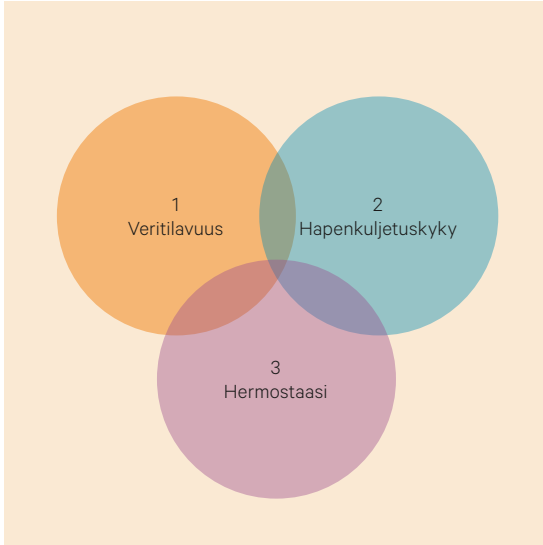
Massiivivuodon määritelmästä ei maailmalla ole yhtenäistä konsensusta. Yleensä massiivisella verenvuodolla tarkoitetaan vähintään veritilavuuden menettämistä tai yli kymmenen yksikön punasolusiirtoa vuorokauden aikana. Massiivivuodoksi voidaan määritellä myös vähintään puolen veritilavuuden menettäminen kolmessa tunnissa tai nopeasti tapahtuva 1 500 ml vuoto, joka jatkuu ja verenkierron ylläpito edellyttää korvausnesteiden ja verituotteiden siirtoa paineella. Vuodot eivät ole kuitenkaan keskenään samanlaisia ja koagulopatian patofysiologia vaihteleekin riippuen vuodon syystä. Suuri trauma aiheuttaa elimistössä yleistyneen tulehdusreaktion (SIRS) ja koagulopatian. Raskaassa kirurgiassa ilmenevä massiivivuoto on lähtökohtaisesti erilaista, ja sitä päästään myös usein korvaamaan etupainotteisesti. Lisäksi vuodon syy voi olla nopeastikin hoidettavissa. Synnyttäjillä elimistö on puolestaan jo fysiologisesti valmistautunut mahdolliseen vuotoon. Selvästi suurin osa tutkimusnäytöstä massiivisesti vuotavan potilaan hoidossa perustuu traumapotilaisiin. Perusasiat elimistön verenkierron ylläpitämiseksi vuototilanteessa (kuva 1) pätevät kuitenkin kaikkiin potilasryhmiin, ja hoitokäytäntöjä sovelletaan yleisesti kaikkiin massiivivuotopotilaisiin. Nopea kirurginen tai toimenpideradiologinen interventio on keskeisessä asemassa massiivisesti vuotavan potilaan hoidosssa. (1,2,6,10,14,18)

Yliopistosairaalassa hoidetaan muun muassa suuria traumoja, aorttaruptuuroita, GI-vuotoja, obstetrisia vuotoja ja raskaan kirurgian aiheuttamia vuotoja. Anestesiapäivystäjät toimivat usein monissa eri työpisteissä, ja vakavasti vuotavan potilaan hoidossa tuleekin olla yhtenäinen hoitokäytäntö koko sairaalassa. Taysin massiivivuotoprotokolla aikuisille (kuva 2) kehitettiin aikoinaan korvaamaan eri leikkausosastojen toisistaan poikkeavia vuoto-ohjeita, ja sitä päivitetään nykyään muutaman vuoden välein. Verikeskuksen liityttyä protokollan mukaiseen toimintaan verituotteiden toimitus massiivivuototilanteessa nopeutui ja selkeytyi.

Käytännön toteutus

Päätöksen massiivivuotoprotokollan (MTP) käynnistämisestä tekee joko potilasta hoitava ensihoitolääkäri, anestesialääkäri tai tehohoitolääkäri. Laukaisukriteereiksi riittävät epäily runsaasta verenvuodosta ja potilaan matala

>>



Kuva 1. Verenvuodon korvauksen kolme keskeistä osa-aluetta (1).

systolinen verenpaine. Massiivivuotoprotokolla voidaan käynnistää ennakkoon jo kentällä, jolloin verituotteet odottavat valmiina ensiavussa potilaan saapuessa sairaalaan. Tarvittaessa käytetään hätäverituotteita, kunnes potilaan veriryhmämääritys ja sopivuuskoenäyte valmistuvat.

Massiivivuotoprotokolla käynnistetään soittamalla verikeskukseen ja ilmoittamalla potilaan henkilötiedot ja paikka, minne verituotteet toimitetaan. Verituotteiden anto toteutetaan komponenteittain. Verituotteet toimitetaan paketeissa, jotka Taysissa sisältävät neljä yksikköä punasoluja, neljä yksikköä jääplasmaa ja neljän luovuttajan verihiutaleet eli yhden verihiutaleyksikön (1:1:1). Plasma säilytetään jäädytettynä, joten ne tulevat sulatuksen jälkeen putkipostilla hoitopaikalle noin 10 minuuttia muiden verituotteiden jälkeen. Toista verituotepakettia aletaan valmistella verikeskuksessa heti ensimmäisen paketin lähdettyä, ja se saadaan lähetettyä kerralla kokonaisuudessaan, jos sitä tarvitaan. Verikeskus ei lähetä verituotepaketteja ilman soitettua pyyntöä ja tietoa, minne verituotteet lähetetään. Potilaan hoitopaikka saattaa vaihtua nopeastikin esimerkiksi ensiavusta kuvantamiseen tai leikkaussaliin.

Verituotteita voidaan antaa vuotavalle potilaalle ensihoitolääkärin määräyksestä myös jo kentällä. Pirkanmaan ensihoitokeskuksen lääkärin mukana kulkee kaksi punasolupussia (O Rh-) ja kaksi pulloa kuivaplasmaa. Tällä hetkellä on kokeilu- ja tutkimuskäytössä punasolupussien asemesta kaksi pussia kokoverta (suullinen tiedonanto N. Rannikko). Massiivivuotoprotokolla jatkuu tarvittaessa potilaan saavuttua sairaalaan.

Verituotteita annettaessa suhteessa 1:1:1 on hyvä muistaa, ettei se vastaa kokoverta solu- tai hyytymistekijämääriltään. Verituotteiden optimaalisesta suhteesta massiivisen verenvuodon hoidossa on julkaistu lukuisia tutkimuksia, mutta yksiselitteistä vastausta siihen ei ole saatu. Maailmalla kuitenkin useat traumakeskukset käyttävät yllä mainittua tai sitä lähellä olevaa verituotesuhdetta. Tilanteen tasaantuessa verituotteiden annossa siirrytään mahdollisimman nopeasti laboratoriokokeiden ja ROTEMin (rotational thromboelastometry) ohjaamaan hoitoon, jolloin annetaan vain tarpeen mukaista veren komponenttia. (4,5,13,14,17)

Kokoveri lienee parempi vaihtoehto massiivisen vuodon alussa, erityisesti jo kentällä annettuna, mutta lisää tutkimuksia aiheesta tarvitaan. Kokoveren käyttöä akuuttitilanteessa puoltaisi myös yksinkertaisempi logistiikka. Tällä hetkellä kokoverta ei kuitenkaan ole saatavilla sairaaloissa Suomessa. (3) On myös tärkeää muistaa ilmoittaa verikeskukseen massiivivuotoprotokollan lopettamisesta, ettei resursseja kuluteta turhaan varsinkaan päivystysaikana.

Koagulopatia, hypotermia ja asidoosi voivat yhdessä aiheuttaa ”kuoleman kehän”.

Massiivivuodon alkuvaiheessa, ennen kuin verituotteita saadaan käyttöön, potilaan veri dilutoituu usein vääjäämättä kirkkailla nesteillä. Ensisijaisesti massiivivuodon hoidossa tulee käyttää verituotteita, ja kirkkaita nesteitä käytetään vain välttämätön määrä. Synteettisillä kolloideilla tai albumiinilla ei ole sijaa massiivisesti vuotavan potilaan hoidossa. Akuuttivaiheessa systoliseksi verenpainetavoitteeksi riittää 80 mmHg – liian korkeilla verenpaineilla ei tulisi aiheuttaa sekundaarivuotoa. Päävamman yhteydessä verenpainetavoite on korkeampi (MAP ≥ 80 mmHg). Tämä aiheuttaa haasteita vuodon hoidon kannalta, ja massiivivuoto kombinoituna vakavaan päävammaan onkin huonoennusteinen tilanne. (8,9,14)

Hypovoleemisen potilaan kanyloinnissa ultraääni on korvaamaton apuväline. Hyvillä perifeerisillä kanyyleilla saadaan siirrettyä suuriakin nestemääriä. Sentraalisen kanyylin laitto vie aikaa, ja se voi odottaa alkutilanteen yli. Verinäytteet otetaan välittömästi valtimo-

kanyylista. Taysissa Fimlabin sivuille on ohjelmoitu valmiit verikoepaketit massiivivuototilanteita varten. Vuotopakettiin kuuluu PVK, INR, APTT ja fibrinogeeni. Lisäksi samalla otetaan ROTEM-näytteet (ExTEM, FibTEM). Verikokeiden tuloksissa kestää noin tunti, joka akuuttivaiheessa on ymmärrettävästi pitkä aika. Sen sijaan ROTEM-graafi alkaa piirtymään jo usein kahdenkymmenen minuutin jälkeen ja antaa suuntaviivat vuodon hoidolle yhdessä myöhemmin valmistuvien laboratoriokeiden kanssa. Lähtökohtaisesti verituotteiden anto tulisi aina perustua laboratoriomäärityksiin, mutta alkuvaiheen hoito massiivivuotopotilaalle joudutaan antamaan kliinisten merkkien ja vuotoarvion perusteella (9).

Verenpesulaitteen käyttöä tulee harkita massiivisessa vuodossa, vaikkakaan kustannustehokkuudesta ei ole varmuutta. Käyttö on vasta-aiheista, jos vuotoalue kontaminoituu suolensisällöllä tai infektioeritteellä. Aiemmin on myös vuotoalueen syöpäsolukylvön ajateltu olevan poissulkeva tekijä verenpesulaitteen käytölle, mutta nykykäsityksen mukaan se ei kuitenkaan ole ehdoton vasta-aihe. Leukosyyttifiltterit hidastavat veren takaisinantoa huomattavasti, eikä niitä Taysissa enää käytetä, jos pestyä verta palautetaan synnyttäjälle. Lapsiveden imua verenpesulaitteeseen tulee välttää. Kliinikon on myös pidettävä mielessä, että pesty liuos sisältää vain punasoluja, ei hyytymistekijöitä eikä verihiutaleita. (12,15,16)

Hoidon ohjaus

Massiivivuodon hoidossa pyritään saavuttamaan tietyt laboratoriokokeiden tavoiterajat (taulukko 1). Ihminen kestää vaikeaakin anemiaa, jos kiertävä verivolyymi ja hapentarjonta on riittävää. Vakavassa vuodossa hemostaasiin tarvittava hematokriitti on kuitenkin korkeampi kuin hapen kuljettamiseen tarvittava määrä. Suurempi punasolumassa aiheuttaa verisuonistossa muun muassa trombosyyttien marginalisaation, toisin sanoen verihiutaleet painuvat pienempinä suonten reunoille ja siten vauriokohtiin auttaen hyytymän muodostumista. Massiivisesti vuotavan potilaan hemoglobiini tulisikin pyrkiä pitämään yli 90 g/l, jolloin jää liikkumavaraa myös äkillisten vuotohuippujen kohdalla. Lisäksi vastasiirrettyjen punasolujen hapenkuljetuskyky voi aluksi olla alentunut riippuen varastointiajasta. Ylikorjausta tulisi kuitenkin välttää. INR-arvon tavoite massiivivuotopotilaalla on < 1,5. INR-arvon ollessa 1,5–2,0 plasman hyytymistekijöitä on tallella enää 30–40 %. Trombosyyteistä tulee yleensä puutetta vasta vuodon jatkuessa pitkään, mutta massiivivuodossa trombosyyttejä suositellaan annettavaksi jo vuodon alussa ja tavoitetaso on akuuttivaiheessa tavallista korkeampi > 100 x10^9. Trombosyyttejä säilytetään huoneenlämmössä. Ne ovat lepotilassa ja pysyvät verenkierrossa pitkään. Sen sijaan kylmässä säilytetyt trombosyytit (kokoveri) ovat aktivoituneita ja aggregoituvat ainakin in vitro ärhäkämmin kuin huoneenlämmössä säilytetyt trombosyytit, mutta ovat toisaalta eliniältään lyhyempiä. Tämä seikka puoltaa korkeamman trombosyyttitason tavoittelua massiivivuodon hoidossa ainakin tällä hetkellä käytetyn komponenttiterapian yhteydessä. APTT mittaa sisäisen hyytymisreitin tekijöiden yhteisvaikutusta. Jääplasma sisältää kaikkia hyytymistekijöitä. Massiivivuodon alkuvaiheen tavoiterajat on määritelty Tays:ssa tarkoituksella pikemminkin yläkanttiin. Kun suurin vuoto on saatu hallintaan tai loppumaan, voidaan tavoitetasot määritellä potilaskohtaisesti uudestaan. (2,3,6,9,12)

Verituotteet 1:1:1 annettuna eivät vastaa ominaisuuksiltaan kokoverta.

Muita huomioitavia asioita

Verituotteiden annon ohella tulee muistaa muut massiivisesti vuotavan potilaan ennusteeseen vaikuttavat tekijät. Koagulopatia, hypotermia ja asidoosi voivat yhdessä aiheuttaa niin sanotun kuoleman kehän (triad of death). Vuodon hoito voi lopulta käydä mahdottomaksi, kun edellä mainitut seikat voimistavat toisiaan. Kalsium on keskeinen tekijä hyytymiskaskadissa; lisäksi hypokalsemia heikentää sydämen supistuvuutta. Verituotteissa antikoagulanttina käytetty sitraatti sitoo plasman vapaata kalsiumia, ja kalsiumkonsentraattia tulisikin antaa aina verituotepaketin yhteydessä. Tarvittaessa annetaan lisäannoksia, jotta tavoite Ca-ion ≥ 1,0 mmol/l täyttyy (taulukko 1). Myös verenpesulaitteen liuos sisältää natriumsitraattia. (2,9,10)

Hypotermian ehkäisyyn tulee kiinnittää erityistä huomiota kaikissa hoidon vaiheissa. >>

Traumapotilaat voivat olla vakavastikin hypotermisia jo sairaalaan tullessa jäähdyttyään kentällä. Yhden asteen lasku ydinlämpötilassa voi aiheuttaa jopa 10 % heikkenemisen hyytymistekijöiden toiminnassa. Kaikki nesteet tulisi antaa lämmitettyinä massiivinesteensiirtoon tarkoitetun laitteen kautta. Lämmittämättömänä yksi verituotepaketti laskee jo itsessään ydinlämpöä asteella, koska punasolut toimitetaan jääkaappikylminä. Elimistön voimakas asidoosi (pH ≤ 7,1) heikentää hemostaasia merkittävästi. Riittävä kudoshapetus pyritään turvaamaan ylläpitämällä riittävä nestetäyttö ja perfuusiopaine sekä korjaamalla hemoglobiini tavoitetasoon. (10,14)

Massiivivuotoprotokollan on todettu vähentävän kuolleisuutta ainakin traumapotilaiden kohdalla.

Punasolusiirrot voivat aiheuttaa hyperkalemiaa, riippuen muun muassa varastointiajasta. Trauman aiheuttama kudostuho ja asidoosi voivat edelleen lisätä hyperkalemian riskiä, ja kaliumpitoisuutta onkin seurattava ja tarpeen mukaan siihen on reagoitava.

Nykyään monella iäkkäämmällä potilaalla on käytössä jokin antikoagulantti. Näiden spesifit vasta-aineet ja anto-ohjeet voi tarkistaa oman yksikön sisäisistä ohjeista. Akuuttitilanteen jälkeen tulee muistaa aloittaa kaikille massiivivuotopotilaille tromboosiprofylaksia.

Erityisvalmisteet

Traneksaamihapon ja fibrinogeenin annolla pyritään vahvistamaan hyytymiskaskadin keskeisiä tapahtumia. Traneksaamihappo on antifibrinolyytti, jonka on todettu parantavan niin vuotavan traumapotilaan kuin vuotavan synnyttäjän ennustetta. Se on halpa, eikä sillä ole merkittäviä haittavaikutuksia. Massiivisesti vuotavalle potilaalle tulisi antaa heti 1 g traneksaamihappoa suonensisäisesti ja toinen gramma kahdeksan tunnin kestoisena tai vähintäänkin hyvin hitaana infuusiona. Ensimmäisellä annoksella pyritään nostamaan traneksaamihapon pitoisuus elimistössä tarvittavalle tasolle, ja hidas infuusio ylläpitää sitä vuodon kannalta hankalimman vaiheen yli. Fibriinin muodostuminen on avaintekijä veren hyytymisessä ja riittävästä fibrinogeenin määrästä on huolehdittava. Fibrinogeenipitoisuus pyritään pitämään > 2 g/l (taulukko 1). FibTEM ohjaa fibrinogeenin antoa aiemmin kuin perinteinen laboratoriokoe, mutta vuodon alkuvaiheessa fibrinogeenikonsentraattia tulee antaa tarvittaessa odottamatta mitään koevastauksia. Jääplasmapussissa on fibrinogeeniä vain noin 0,5 g. Muiden erityisvalmisteiden käytöstä massiivivuototilanteessa on ristiriitaista tietoa. Näiden harkinta (FVII ja FXIII) voi tulla kyseeseen tilanteessa, kun vuoto jatkuu hallitsemattomana huolimatta muusta adekvaatisti toteutuneesta hoidosta. (7,9,10,11,14,19)

Hb	> 90
Trom	> 100
INR	< 1,5
APTT	< 50s
Fibr	> 2.0
iCa	> 1.0

Taulukko 1. Laboratoriokokeiden tavoiterajat massiivivuodon akuuttivaiheessa.

Onko massiivivuotoprotokollasta hyötyä?

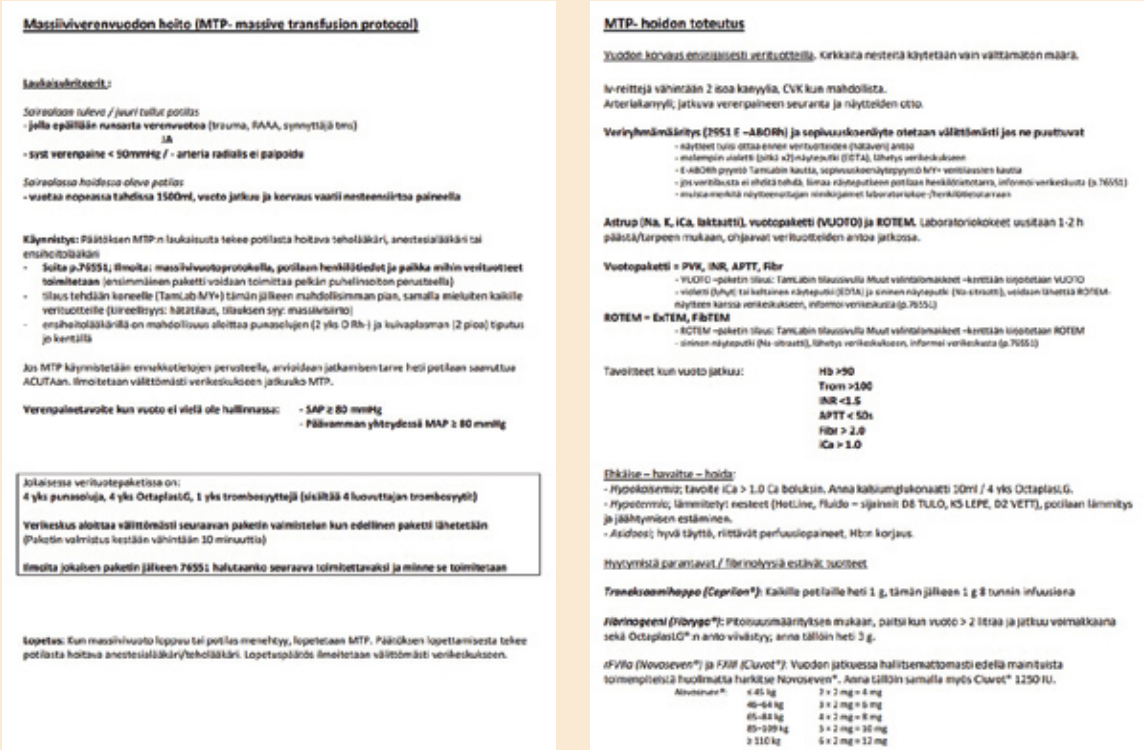
Yhtenäistä linjausta massiivivuodon hoitoperiaatteista ja verituotteiden annosta ei ole. Taysin massiivivuotoprotokolla mukaileekin useita vuotavan potilaan hoitosuosituksia. Massiivivuotoprotokolla joudutaan käytännössä aloittamaan esitietojen, potilaan kliinisen tilan ja vuotoarvion perusteella tietämättä verituotteiden lopullista tarvetta. Massiivivuotoprotokollan laukaisuun tulee olla selkeät kriteerit, mutta laukaisua ei pidä kuitenkaan lykätä peläten verituotteiden tuhlausta. Vaikka verituotteita jäisikin antamatta potilaalle, saadaan ne esimerkiksi Taysin kokoisessa sairaalaassa pääsääntöisesti vielä hyötykäyttöön palauttamalla ne verikeskukseen säilyvyyssäännöt huomioiden. Massiivivuotoprotokollan yksi selkeistä eduista on nimenomaan se, että verituotteita saadaan riittävä määrä nopeasti käyttöön. Massiivivuotoprotokollan käyttö on myös lisännyt tilannetietoisuutta eri osapuolten välillä, ja käytön on todettu vähentävän kuolleisuutta ainakin traumapotilaiden kohdalla. (17,20)

Taysissa massiivivuotoprotokolla käynnistetään nykyään keskimäärin kerran kuukaudessa. Laukaisujen määrä on ollut viime vuosina laskussa, tähän lienee suurimpana syynä toimenpideradiologian kehittyminen ja nopea saatavuus. ■

Viitteet

1. Hiippala S. Veri- ja plasmavalmisteiden käyttö akuutin verenvuodon hoidossa. Duodecim 2004 ; 120 (7) : 893–901.
2. Halonen L, Maisniemi K, Handolin L. Traumapotilaan massiivisen verenvuodon tunnistaminen ja hoito. Duodecim 2018 ; 134 : 19–25.
3. Ilmakunnas M, Ahonen J. Kokoveren uusi tuleminen? Finnanest 2020 ; 53 (1) : 33–37.

4. Holcomb JB, Tilley BC, Baraniuk S. ym 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 Randomized Clinical Trial. JAMA 2015 ; 313 (5) : 471–482.
5. Abuzeid AM, O´Keeffe T. Review of massive transfusion protocols in the injured, bleeding patient. Curr Opin Crit Care 2019 ; 25 : 661–667.
6. O'Brien KL, Shainker S, Lockhart E. Transfusion Management of Obstetric Hemorrhage. Transfus Med Rev 2018 ; 32 : 249–255.
7. Shakur H, Roberts I, Bautista R, ym. 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 2010 ; 376 : 23–32.
8. Myburgh J, Mythen M. Resuscitation Fluids. N Engl J Med 2013 ; 369 : 13.
9. Rossaint R, Afshari A, Bouillon B, ym. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition. Critical Care 2023 ; 27 : 80.
10. Bolliger D, Görlinger K, Tanaka K. Pathophysiology and Treatment of Coagulopathy in Massive Hemorrhage and Hemodilution. Anesthesiology 2010 ; 113 : 1205–1219.
11. The WOMAN Trial Collaborators. Effect of early tranexamic acid administration on mortality, hysterectomy, and other morbidities in women with post-partum haemorrage (WOMAN): an international, randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Lancet 2017 ; 389 : 2105–2116.
12. Kietaibl S, Ahmed A, Afshari A, ym. Management of severe perioperative bleeding: Guidelines from the European Society of Anaesthesiology. Second update 2022. Eur J Anaesthesiol 2023 ; 34 : 332–395.
13. McQuilten ZK, Crighton G, Brunskill S, ym. Optimal Dose, Timing, and Ratio of Blood Products in Massive Transfusion: Results from a Systematic Review. Transfus Med Rev 2018 ; 32 : 6–15.
14. Lier H, Hossfeld B. Massive transfusion in trauma. Curr Opin Anesthesiol 2024 ; 37 : 117–124.
15. Carroll C, Young F. Intraoperative cell salvage. BJA Education 2021 ; 21 : 95–101.
16. Neef V, Meybohm P, Zacharowski K, Kranke P. Current concepts in the use of cell salvage in obstetrics. Curr Opin Anesthesiol 2024 ; 37 : 213–218.
17. Schäfer N, Driessen A, Fröhlich M, ym. Diversity in clinical management and protocols for the treatment of major bleeding trauma patients across European level I Trauma Centres. SJTREM 2015 ; 23 : 74.
18. Lin VS, Sun E, Yau S, ym. Definitions of massive transfusion in adults with critical bleeding: a systematic review. Crit Care 2023 ; 27 : 265.
19. Pharmaca Fennica.
20. Meneses E, Boneva D, McKenney M, Elkbuli A. Massive transfusion protocol in adult trauma population. Am J Emerg Med 2020 ; 38 : 2661–2666.



Massiiviverenvuodon hoito (MTP- massive transfusion protocol)

Laukaisukriteerit :

Sairaalaan tuleva / juuri tullut potilas
- **jolla epäillään runsasta verenvuotoa** (trauma, RAAA, synnyttäjä tms)
JA
- **syst verenpaine < 90mmHg / - arteria radialis ei paipoida**

Sairaalassa hoidessa oleva potilas
- **vuotaa nopeassa tahdissa 1500ml, vuoto jatkuu ja korvaus vaatii nesteensiirtoa paineella**

Käynnistys: Päätöksen MTP:n laukaisusta tekee potilasta hoitava tehohoitolääkäri, anestesialääkäri tai ensihoitolääkäri
- **Soita p.76551, ilmoita: massiivivuotoprotokolla, potilaan henkilötiedot ja paikka mihin veituotteet toimitetaan** (ensimmäinen paketti voidaan toimittaa pelkän puhelinsoiton perusteella)
- tilaus tehdään keneelle (TamLab-MYI) tämän jälkeen mahdollisimman pian, samalla mieluiten kaikille veituotteille (tiireellisyys: hätätilaus, tilauksen syy: massiivisiirto)
- ensihoitolääkärillä on mahdollisuus aloittaa punasolujen (2 yks O Rh-) ja kuivaplasman (2 pussi) tiputus jo kentällä

Jos MTP käynnistetään ennakkotietojen perusteella, arvioidaan jatkamisen tarve heti potilaan saavuttua ACUTAan. Ilmoitetaan välittömästi verikeskukseen jatkuuko MTP.

Verenpaineavoite kun vuoto ei vielä ole hallinnassa: - **SAP ≥ 80 mmHg**
- **Päämamman yläreunassa MAP ≥ 80 mmHg**

Jokaisessa veituotepaketissa on:
4 yks punasoluja, 4 yks OctaplasLG, 1 yks trombosyyttejä (sisältää 4 luovuttajan trombosyytit)

Verikeskus aloittaa välittömästi seuraavan paketin valmistelun kun edellinen paketti lähetetään (Paketin valmistus kestään vähintään 10 minuutti)

Ilmoita jokaisen paketin jälkeen 76551 hälytaanko seuraava toimitettavaksi ja minne se toimitetaan

Lopetus: Kun massiivivuoto loppuu tai potilas menehtyy, lopetetaan MTP. Päätöksen lopettamisesta tekee potilasta hoitava anestesialääkäri/tehohoitolääkäri. Lopetuspäätös ilmoitetaan välittömästi verikeskukseen.

MTP- hoidon toteutus

Vuodon korvaus ensisijaisesti veituotteilla, kirkkaita nesteitä käytetään vain välttämätön määrä.

Iv-reittejä vähinään 2 isoa kaeyylia, CVK kun mahdollista.
Arteriakanyyli; jatkuva verenpaineen seurantaa ja näytteiden otto.

Veriryhmämääritys (?551 E –ABORh) ja sopivuuskoenäyte otetaan välittömästi jos ne puuttuvat
- näytteet (viisi ottaa ennen veituotteiden (hätäveri) antoa)
- mulempin violetti (pitkä x2)-näyteputki (EDTA), lähetys verikeskukseen
- E-ABORh pyyntö TamLabin kautta, sopivuuskoenäytepyyntö MYI- veritilausten kautta
- jos verilähusta ei ehdä tehdä, lähtö näyteputkeen potilaan henkilötietotarra, informoi verikeskusta (p.76551)
- muistamerkitä näytteenottajan nimikirjaimet laboratoriokoje-/henkilötietotarraan

Astrup (Na, K, iCa, laktaatti), vuotopaketti (VUOTO) ja ROTEM. Laboratoriokokeet uusitaan 1-2 h päästä/tarpeen mukaan, ohjaavat veituotteiden antoa jatkossa.

Vuotopaketti = PVK, INR, APTT, Fibr
- VUOTO –paketin tilaus: TamLabin tilausivulla Muut valintalomakkeet –kerttään toimitetaan VUOTO
- violetti (kihyt) tai keltainen näyteputki (EDTA) ja sinnen näyteputki (Na-citraatti), voidaan lähettä ROTEM-näytteen kanssa verikeskukseen, informoi verikeskusta (p.76551)

ROTEM = ExTEM, FibTEM
- ROTEM –paketin tilaus: TamLabin tilausivulla Muut valintalomakkeet –kerttään toimitetaan ROTEM
- sinnen näyteputki (Na-citraatti), lähetys verikeskukseen, informoi verikeskusta (p.76551)

Tavoitteet kun vuoto jatkuu:
Hb >90
Trom >100
INR <1.5
APTT < 50s
Fibr > 2.0
iCa > 1.0

Ehkäise – havaitse – hoida:
- *Hypokoseemia*; tavoite iCa > 1.0 Ca boluksin. Anna kalsiumglukonaatti 10ml / 4 yks OctaplasLG.
- *Hypotermia*; lämmitetyt nesteet (HotLine, Fluido – sijaineit D8 TULO, K5 LEPE, D2 VETT), potilaan lämmitys ja jäähtymisen estäminen.
- *Asidoosi*; hyvä täyttö, riittävät perfuusiopaineet, Hbn korjaus.

Hyytymistä parantavat / fibrinolyysiä estävät vuoteet

Tranekseemihappo (Ceprilon®): Kaikille potilaille heti 1 g, tämän jälkeen 1 g 8 tunnin infuusiona

Fibrinogeeni (Fibryga®): Pitoisuusmääritysten mukaan, paitsi kun vuoto > 2 litraa ja jatkuu voimakkaana sekä OctaplasLG® n anto viivästyy; anna tällöin heti 3 g.

rFVIIa (Novoseven®) ja FVIII (Clavot®): Vuodon jatkuessa hallitsemattomasti edellä mainitsista toimenpiteistä huolimatta harkitse Novoseven®. Anna tällöin samalla myös Clavot® 1250 IU.

Novoseven®:		
	< 45 kg	3 × 2 mg = 6 mg
	46–64 kg	3 × 2 mg = 6 mg
	65–84 kg	4 × 2 mg = 8 mg
	85–109 kg	5 × 2 mg = 10 mg
	≥ 110 kg	6 × 2 mg = 12 mg

Kuva 2. Taysin massiivivuotoprotokolla (aikuiset).