

**Minna Ilmakunnas**

LT, erikoislääkäri, kliininen opettaja  
HUS, ATeK, Meilahden sairaala  
Helsingin yliopisto, Clincium  
minna.ilmakunnas@hus.fi



## Mitä uutta verensiirtolääketieteessä?

### **Punasolusiirto voi heikentää mikroverenkiertoa**

► Sveitsiläiset anestesiologit selvittivät yhden punasoluyksikön siirron vaikutusta mikroverenkiertoon kirurgisilla tehohoitopotilailla eri hemoglobiinitasoilla. Mikroverenkierron tilaa arvioitiin videomikroskopialla ja NIRS:llä tunti ennen ja jälkeen verensiirron. Sekä 75 g/l että 90 g/l hemoglobiinitason ryhmissä vain noin kolmanneksella oli mikroverenkierron häiriö ennen verensiirtoa, ja näillä potilailla verensiirto paransi mikroverenkiertoa. Kummassakin ryhmässä noin kolmanneksella mikroverenkierto oli hyvä. Näillä potilailla verensiirto johti puolestaan mikroverenkierron merkittävään heikkenemiseen.

Matala hemoglobiinitaso ei siis tarkoita, että potilaalla olisi kudostason verenkiertovajaus. Lisäksi verensiirto saattaa paradoksaalisesti heikentää kudoshappeutumista, kun mikroverenkierto häiriintyy veren viskositeetin lisääntymisen ja vapaan hemoglobiinin aiheuttaman vaskokonstriktion myötä. Tulisiko verensiirron tarvetta tehohoitopotilailla arvioida jatkossa kudosten verenkierron tilanteen perusteella arbitraarisen hemoglobiinin sijaan?

---

Scheuzger J, Zehnder A, Meier V, ym. Sublingual microcirculation does not reflect red blood cell transfusion thresholds in the intensive care unit - a prospective observational study in the intensive care unit. *Crit Care* 2020;24:18.

---

### **Viskoelastisista testeistä ei hyötyä traumasotilaiden hoidossa?**

► ITACTIC-monikeskustutkimuksessa 201 vuotavaa traumapotilasta hoidettiin viskoelastisiin testeihin (ROTEM ja TEG) perustuvan algoritmin mukaan, 195 perinteisten hyyttymistutkimusten perusteella (INR:ää vastaava suhteellinen protrombiinika PTR). Kummassakin ryhmässä potilaat saivat nykykäytännön mukaan traneksaamihappoa ja alkuvaiheen hemostaattisessa resuskitaatiossa verivalmisteita annettiin 1:1:1 sekä vältettiin runsasta kristalloidien käyttöä. Potilaat saivat ennalta määriteltujen laboratoriomäärittelyihin perustuvien kriteerien perusteella tarvittaessa lisäksi fibrinogeenia tai lisää trombosyyttejä, plasmaa tai antifibrinolyttia.

Kahdella kolmesta potilaasta oli tylppä vamma (ISS mediaani 26) ja vajaalla viidenneksellä myös vaikea aivovamma. Lähes kaikki potilaat olivat saaneet keskimäärin kahden yksikön punasolusiirron ensihoidossa. Viskoelastisten testien perusteella hoidetuista potilaista 67 % sai jotakin lisähoitoa (yleensä fibrinogeenia), perinteisten hyyttymistutkimusten perusteella hoidetuista potilaista vain 36 %. Tästä huolimatta kliininen hemostaasi saavutettiin yhtä nopeasti, eikä ryhmien välillä ollut eroa massiivin verensiirron saaneiden tai vuorokauden kohdalla elossa olevien (67 % vs. 64 %) määrässä. Eroa

ei todettu myöskään monielinvaurion tai tromboembolioiden ilmaantuvuudessa, sairaalahoidon kestossa, eikä 28 vuorokauden kuolleisuudessa (25 % vs. 28 %). Potilailla, joilla oli vaikea aivovamma, viskoelastisiin testeihin perustuva hoito vaikutti vähentävän 28 vuorokauden kuolleisuutta, vaikka ensimmäisen vuorokauden kohdalla kuolleisuudessa ei ollut eroa.

Traumapotilaan (erityisesti kun potilaalla ei ole aivovammaa) vuodon voinee hoitaa turvallisesti myös perinteisiin hyyttymistutkimuksiin tukeutuen. Viskoelastiset testit tunnistavat erilaisia hyyttymisvajeita perinteisiä hyyttymistutkimuksia herkemmin, mutta viskoelastisten testien perusteella fibrinogeenia tai lisää verivalmisteita saaneista potilaista osa ei todennäköisesti hyötynyt (yli) hoidosta ollenkaan. Ongelma onkin, miten erottaa nämä potilaat etukäteen. Ei mitenkään?

---

Baksaas-Aasen K, Gall LS, Stensballe J, ym. Viscoelastic haemostatic assay augmented protocols for major trauma haemorrhage (ITACTIC): a randomized, controlled trial. *Intensive Care Med* 2021;47:49–59.

---

Baksaas-Aasen K, Van Dieren S, Balvers K, ym. Data-driven development of ROTEM and TEG algorithms for the management of trauma haemorrhage: A prospective observational multicenter study. *Ann Surg* 2019;270:1178–85.

---

>>

### Kylmästä lämpimään...

► Huoneenlämmössä (20–24°C) säilytetyt trombosyytit säilyvät verenkierrassa pidempään kuin kylmässä (2–6°C) säilytetyt. Kylmäsäilytyksessä trombosyytit aktivoituvat ja vaikuttavat kokeellisten tutkimusten perusteella hemostaattisesti tehokkaammita, mikä on oletettavasti edullista akuutin vuodon hoidossa. Lisäksi kylmäsäilytys sallii trombosyyttivalmisteiden käyttöajan pidentämisen nykyisestä viidestä jopa 14 vuorokautteen. Norjalaiset kollegat tutkivat kylmäsäilytetyjen trombosyyttien käyttökelpoisuutta 141 sydänkirurgisella potilaalla. Kylmäsäilytetyt trombosyytit eivät olleet tavanomaisia trombosyyttejä yhtään hemostaattisesti tehokkaampia sen paremmin Multiplate-aggregaatiotesteillä kuin drenivuodon määränkään perusteella arvioituna. Hemostaattinen teho oli kuitenkin 14 vuorokautta säilytetyillä trombosyyteillä samanlainen kuin 5 vuorokautta kylmässä tai huoneenlämmössä säilytetyillä trombosyyteillä.

Tulevaisuus näyttäne, onko kylmäsäilytetyistä trombosyyteistä hyötyä massiivin vuodon hoidossa (CriSP-HS -tutkimus; NCT04667468) tai trombosyyttiestäjien vaikutuksen kumoamisessa (R-DAPT -tutkimus; NCT03787927).

Huoneenlämmössä säilytetyjä trombosyyttivalmisteita ei lämmitetä ennen siirtoa. Käytäntö perustuu tutkimusnäytön sijaan asiantuntija-suositukseen ja voi myötävaikuttaa hypotermian kehittymiseen massiivin vuodon hoidossa. Mayo Clinicin tutkijat osoittivat kokeellisessa työssä, ettei trombosyyttien lämmittäminen (Ranger-nesteenlämmitin, lämpötila 41°C) heikentänyt trombosyyttiaggregaatiota. TEG:llä arvioituna pelkän lämmitetyn trombosyyttivalmisteen (ei veren) tuottaman hyytymän maksimaalinen amplitudi (MA) oli 4 mm pienempi verrattuna huoneenlämpöisiin trombosyytteihin, mutta eroa ei voi pitää kliinisesti merkittävänä.

Trombosyyttivalmisteiden siirtäminen nesteenlämmittimen kautta lieneekin turvallista massiivin vuodon hoidossa.

---

Strandenes G, Sivertsen J, Bjerkvig CK, ym. A pilot trial of platelets stored cold versus at room temperature for complex cardiothoracic surgery. *Anesthesiology* 2020;133:1173–83.

---

Mattson MK, Groves C, Smith MM, ym. Platelet transfusion: The effects of a fluid warmer on platelet function. *Transfusion* 2020, doi.org/10.1111/trf.16139

### Preoperatiivisen anemian seulontaa ja hoito on kustannustehokasta

► Lancetin tuore ja kattava katsaus raudanpuutteen patofysiologiasta, diagnostiikasta ja hoidosta on sivistävää luettavaa anesthesioleillekin, jotka yhä useammin ottavat asiaan kantaa leikkausta edeltävässä arvioissa. Preoperatiivinen anemia lisää kuolleisuutta leikkauspotilailla. Vaikka rautakorvauksen ei ole toistaiseksi osoitettu vähentävän kuolleisuutta, se kiistatta nostaa hemoglobiinitasoja sekä vähentää verensiirtoja ja sairaalareadmissioita.

Lisäksi anemian seulontaa ja hoito on kustannustehokasta, kuten australialaiset tutkijat osoittivat takautuvassa kohorttitutkimuksessa. Anemian seulontaa toteutettiin 441 potilaalle ennen kolorektaalikirurgiaa. Verrokkeina toimi 239 potilasta seulontaohjelmaa edeltävältä ajalta. Vaikka ryhmien välillä ei ollut eroa preoperatiivisessa hemoglobiinitasossa (133 vs. 134 g/l), 41 % seulotuista potilaista sai suonensisäisesti 1000 mg ferrikarboksimaltoosia laboratoriokeissa todetun raudanpuutteen vuoksi. Kokonaisuudessaan ryhmien välillä ei ollut eroa verensiirtojen määrässä, mutta kun seulotuille potilaille etsittiin prosensiteettipistemäärien perusteella kaltaistetut verrokkit, seulotut potilaat saivat 52 % vähemmän punasoluyksiköitä. Anemian seulontaa ja hoito maksoi

keskimäärin 204 € potilasta kohden. Kun huomioitiin anemian seulonnan ja hoidon sekä sairaalahoidon (mm. verensiirrot) kustannukset, yksittäisen seulotun potilaan hoito tuli keskimäärin 2325 € halvemmaksi kuin verrokin hoito. ■

---

Sant-Rayn Pasricha S-R, Tye-Din J, Muckenthaler MU, Swinkels DW. Iron deficiency. *Lancet* 2020; doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32594-0

---

Trentino KM, Mace HS, Symons K, ym. Screening and treating pre-operative anaemia and suboptimal iron stores in elective colorectal surgery: a cost effectiveness analysis. *Anaesthesia* 2020; doi.org/10.1111/anae.15240