

# KLIINISEN KEMIAN SEKÄ ANESTESIOLOGIAN JA TEHOHOIDON ERIKOISALAN LISÄKOULUTUSOHJELMA: VERENSIIRTOLÄÄKETIEDE

## 1. JOHDANTO

Verensiirtolääketieteen lisäkoulutusohjelma on kliinisen kemian sekä anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäreille suunnattu valtakunnallinen lisäkoulutusohjelma. Verensiirtolääketieteen lisäkoulutusohjelma kestää **kaksi vuotta** ja koulutuksen lopussa järjestetään kuulustelu. Lisäkoulutus on UEMS:n (Laboratory Medicine/ Clinical and Laboratory Haematology and Transfusion Medicine) suositusten mukainen koulutusohjelma. Koulutusohjelman vastuuhenkilö on kliinisen kemian erikoislääkäreiden osalta Helsingin yliopiston kliinisen kemian professori ja anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäreiden osalta dosentti Tomi Niemi.

Lisäkoulutus on jo aiemmin hyväksytty kliinisen kemian erikoislääkäreille. Lisäkoulutus on katsottu tarpeelliseksi turvaamaan verensiirtolääketieteen riittävä osaaminen Suomessa. Yliopistosairaaloiden verikeskusten tehtävät ja rooli tulevat kasvamaan sekä tutkimusten keskittämisen että verensiirtotoiminnan kehittämisen ja laadun varmistamisen näkökulmista. Sairaanhoidopiirin taloudelliset paineet korostavat tarvetta käyttää verivalmisteita optimaalisesti ja hallita verivalmisteiden varastoa asianmukaisesti. Väestön ikärakenteen muutos voi johtaa verenluovuttajien ja verivalmisteiden pulaan. Tällöin yliopistosairaalan verikeskuksen vastuulääkäriin rooli verikeskuksen johtamisessa ja ko yliopistosairaalan lähipiirin sairaaloiden verensiirtotoiminnan koordinoimisessa ja tukemisessa korostuvat. Kaikki edellä mainitut tehtävät edellyttävät vastuulääkäriltä verensiirtolääketieteen laaja-alaista osaamista.

Lisäkoulutus on katsottu tarpeelliseksi myös turvaamaan verensiirtolääketieteen riittävä osaaminen anestesiologian ja tehohoidon erikoisalalla. On tärkeää, että anestesiologian ja tehohoidon erikoisalalla on lääkäreitä, jotka ovat syvästi perehtyneet verivalmisteiden käyttöön leikkaus- ja tehohoitopotilailla niin akuuteissa kuin suunnitelluissa tilanteissa. Lisäksi heillä tulee olla valmiudet kouluttaa verensiirtolääketiedettä omissa yksiköissään sekä olla kehittämässä verivalmisteiden ja plasmalääkkeiden optimaalista käyttöä hemostaasin turvaamiseksi sellaisten potilaiden kohdalla, jotka vuotavat verta runsaasti tai joilla on joko hankinnainen tai perinnöllinen hemostaasin häiriö. Uusien antikogulanttien ja trombosyyttien toimintaa salpaavien lääkkeiden käyttö on lisääntynyt ja lisääntyy edelleen, jonka vuoksi yhä useampi potilas on vaarassa vuotaa runsaasti leikkausten yhteydessä.

## 2. KOULUTUSOHJELMAN TAVOITTEET

Verensiirtolääketieteen lisäkoulutusohjelman kokonaistavoitteena on tietämyksen lisääminen verensiirtolääketieteestä yleisesti ja erityisesti potilaskeskeisen verensiirtolääketieteen (patient blood management) eri osa-alueilla.

Tavoitteena **kaikkien koulutettavien osalta** on, että koulutusohjelman käytyään erikoislääkäri:

- osaa ja ymmärtää verensiirtoprosessin alkaen verenluovutuksesta lopulliseen potilaalle tehtävään verensiirtoon
- tuntee SPR Veripalvelun ja sairaalan verikeskuksen tehtävät verensiirtoketjussa normaali- ja poikkeusoloissa sekä suuronnettomuuksissa ja hallitsee niitä säätelevän lainsäädännön, viranomaismääräykset ja kansalliset ohjeet
- osaa veriturvatoiminnan perusteet ja käytännöt
- kykenee osallistumaan oman toimialansa puitteissa tapahtuvaan verensiirtolääketieteen alaan kuuluvien hoitoindikaatioiden kehittämiseen

### 2.1. Erikoisalakohdalliset lisätavoitteet:

#### 2.1.1. Kliinisen kemian erikoislääkärit

Koulutuksen jälkeen koulutettava tuntee verivalmisteet, niiden valmistuksen ja käyttöindikaatiot sekä verenkulutuksen seurannan; hallitsee verensiirtoimmunologian perusteet ja menetelmät sekä osallistuu

lausuntotoimintaan, pystyy ylläpitämään verikeskuksen tutkimusvalikoimaa ja työ- ja toimintaohjeita; tuntee normaalin hemostaasin ja sen häiriöt sekä niiden tutkimusmenetelmät, osallistuu tietojärjestelmien ylläpitoon; pystyy antamaan konsultaatioapua potilaskohtaisissa erikoisverivalmisteita koskevissa kysymyksissä.

## 2.1.2. Anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkärit

Verensiirtolääketieteen lisäkoulutusohjelman tavoitteena on, että koulutuksen jälkeen koulutettava tuntee eri suuruisen verenvuodon fysiologian, verivalmisteet ja plasmalääkkeet, niiden käyttöindikaatiot; hallitsee normaalin hemostaasin ja sen häiriöt verenvuodon ja traumojen yhteydessä ja kriittisesti sairaalla potilaalla, sekä potilailla, joilla on jokin muu hankinnainen tai perinnöllinen hemostaasin häiriö; hallitsee farmakologiset keinot verenvuodon tyrehtyttämiseen; hallitsee tromboosiprofylaksian; hallitsee antikoagulanttihoidon suunnitellun ja äkillisen keskeytyksen sekä tarvittavan korvaushoidon; tuntee Eurooppalaiset suositukset kriittisen verenvuodon hoidosta; tuntee verensiirtoimmunologian perusteet ja menetelmät sekä verivalmisteiden saatavuuden haasteet harvinaisten veriryhmien osalta; hallitsee oman veren käytön leikkauksissa ja potilaiden yksilöllisen hoidon (patient blood management); tuntee verivalmisteiden käytön monitoroinnin; sekä pystyy antamaan konsultaatioapua ja pystyy toimimaan verensiirtoketjun kouluttajana normaali- ja poikkeusoloissa.

## 3. KOULUTUSOHJELMAN SISÄLTÖ

Käytännön palvelun kesto on 2 vuotta, josta 8-12 kk suoritetaan SPR Veripalvelussa ja vähintään 1 vuosi yliopistosairaalassa. Koulutettavalle laaditaan henkilökohtainen koulutussuunnitelma. Koulutuksen toteutumista seurataan lokikirjan (liitteenä) avulla.

**SPR Veripalvelussa** kaikille yhteinen koulutus sisältää työskentelyä hemostaasi- ja veriryhmätutkimuksissa ja veriturvayksikössä; perehtymistä verivalmisteiden tuotantoon, laadunvarmistukseen ja tuotekehitykseen; perehtymistä verenluovuttajien kelpoisuuden arviointiin ja verenluovutukseen ja verivalmisteiden käytön analysointia HUSin/HUSLABin ja Veripalvelun yhteisen verensiirtotietokannan avulla.

**Yliopistosairaalassa kaikille yhteinen** koulutus sisältää työskentelyä kliinisen kemian laboratoriossa (laboratorion verikeskus ja hyytymistutkimukset; 1-2 kk anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäreille ja valtaosa koulutuksesta kliinisen kemian erikoislääkäreille) ja hematologian klinikan hyytymishäiriöyksikössä 1-3 kk.

**Kliinisen kemian erikoislääkärien yliopistosairaalapalvelu** sisältää lisäksi soveltuvin osin ja mahdollisuuksien mukaan hematologian, hyytymishäiriöiden sekä anestesiologian ja tehohoidon klinikkakoulutuksiin ja meetingeihin osallistumista sekä tutustumista sairaalan leikkaussali- ja tehohoitotoimintaan sekä hoitoyksiköihin.

**Anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkärien yliopistosairaalapalvelu** sisältää työskentelyä anestesiologian ja tehohoidon yksiköissä (yksiköt, joissa hoidetaan traumapotilaita, synnyttäjiä, tehohoitopotilaita, munuais- ja maksapotilaita, sydän- ja verisuonikirurgisia potilaita ja muita potilailla, joilla on hemostaasin häiriöitä).

### 3.1 KÄYTÄNNÖN TYÖPAIKKAKOULUTUS (2 v)

#### 3.1.1. Kaikille koulutettaville yhteinen osio

##### Verenluovutus

- valinnan periaatteet, luovutusprosessi ja sen vaikutus valmisteiden laatuun
- luovuttajien infektio tutkimukset ja jäännösriskit

##### Veri-, plasma- ja kantasoluvalmisteet

- verivalmisteet ja niiden valmistus, tuotannon laadunvalvonta, jakelu Veripalvelusta
- yliopistosairaalan että pienempien sairaaloiden verikeskustoiminta; sairaaloiden verivarastojen ylläpito, verivalmisteen valinta ja toimittaminen hoitoyksikköön, potilaskohtaiset verensiirto-ohjeet ja niiden ylläpito
- plasmavalmisteet ja hyytymistekijäkorvausvalmisteet
- luuydinluovuttajarekisteri, istukkaveripankki

##### Verensiirtoketju

- osapuolet, työnjako, ohjeistukset, yhteistyön ja työnjaon muodot
- eri hoitoyksiköiden ja erikoisalojen erityistarpeet

- harvinaisten veren saatavuus tai veren saatavuus potilaille, joilla on laajakirjoiset punasoluvasta-aineet
- hätäverensiirrot
- verivalmisteiden saatavuus normaali ja suuronnettomuus sekä poikkeusoloissa. Valtakunnallinen valmiussuunnitelma.

### Verensiirtoserologiset ja muut verensiirtotoimintaan liittyvät laboratoriotutkimukset

- preanalytiikka ja potilaan tunnistus
- sopivuustutkimukset
- verensiirtoon varautuminen
- punasoluiimmunisaatiot, fenotyypitettyjen punasolujen tarve ja saatavuus
- veriryhmä ja seulonta -käytäntö
- verensiirron hättävaiikutusten tutkimukset
- raskaudenaikaiset immunisaatiot
- verenkuv- ja hemolyysitutkimukset
- leikkauksen ja verenvuodon aikaiset tutkimukset
- IgA-puutos, puutostutkimukset ja puutoksen vaikutus verensiirtoihin
- verensiirtoihin liittyvät kudossopeutuvuustutkimukset
- trombosyytti-immunisaatiot ja immunisaation vaikutus trombosyyttien siirtoihin
- hemostaasitutkimukset; vuototutkimukset, tromboositutkimukset, sairaaloiden tutkimusvalmiudet ja vieritutkimukset

### Hemostaasi ja sen häiriöt

- normaali hemostaasi
- perinnöllinen ja hankinnainen vuototaipumus ja sen hoito
- perinnöllinen ja hankinnainen tromboositaipumus ja sen hoito
- varautuminen perinnöllistä tai hankinnaista vuototaipumusta sairastavan potilaan leikkaukseen ja leikkauksen aikaisen hoidon monitorointi

### Veriturvatoiminta

- riskien tunnistaminen ja hallinta
- verensiirron hättävaiikutukset, väärät verensiirrot ja vaaratilanteet: välittömät toimenpiteet ja toimintaohjeet, poikkeamien käsittely, korjaavat toimenpiteet
- kehitystyö verensiirtojen turvallisuuden takaamiseksi

### Veren kulutuksen seuranta

- verenkulutuksen seurannan menetelmät ja niiden käyttö ja kehittäminen. HUSin ja Veripalvelun verensiirtotietokannat

### Tieto- ja laatujärjestelmät

- hoitoyksiköiden, verikeskuksen ja Veripalvelun tietojärjestelmät, ovt-yhteydet
- laatujärjestelmät, sisäinen laadunvarmistus, ulkoinen laaduntarkkailu, auditoinnit, akkreditointi, laatustandardit

## 3.1.2. Kliinisen kemian erikoislääkärit

### Verensiirtoserologiset ja muut verensiirtotoimintaan liittyvät laboratoriotutkimukset

- analytiikka, postanalytiikka
- tukilaboratoriotutkimukset, alihankintatutkimukset

### Lausunto- ja konsultaatiotoiminta

- potilastutkimusten vastaaminen: mm. punasoluvasta-aineiden tunnistus, epäselvät veriryhmät, kantasolujen siirtopotilaat, elinsiirtopotilaat, vastasyntyneen hemolyyttinen tauti, väärät verensiirrot ja hättävaiikutukset
- potilaskohtaiset verensiirto-ohjeet erikoisverivalmisteista ja ongelmatilanteissa

### 3.1.3. Anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkärit

Verensiirtoserologiset ja muut verensiirtotoimintaan liittyvät laboratoriotutkimukset

- akuutin verenvuodon tutkimukset ja korvaushoidon tehon monitorointi

Verensiirrot

- verensiirtojen indikaatiot
- verensiirtojen käytännön toteutus suunnitelluissa ja äkillisissä tilanteissa. Hätäverensiirto.
- verensiirtojen kansainväliset suositukset kirurgisilla potilailla
  - punasolut
  - trombosyytit
  - jääplasma
  - hyytymistekijävalmisteet
- massiivinen verensiirto
- verensiirtolaitteet ja veritiet (kanyylit)
- työskentelyä anestesian ja tehohoidon klinikan eri yksiköissä
  - tehoklinikan teho-osastoilla, erityisesti myös sydänkirurgisia potilaita hoitavassa yksikössä
  - leikkausosastolla, jossa tehdään suurta kirurgiaa (major surgery), erityisesti myös obstetrisia ja traumapotilaita hoitavissa yksiköissä
  - Preoperatiivisella poliklinikalla

## 3.2 TEOREETTINEN KOULUTUS (vähintään 60 h)

### 3.2.1. Kaikille koulutettaville yhteinen osio

Osallistuminen koulutusyksikön järjestämään koulutukseen. Koulutus sisältää luentoja, ryhmäkeskusteluja ja koulutettavan esityksiä. Sairaalan anestesia- ja teho-osastojen meetingit ja yhteismeetingit eri erikoisalojen kanssa soveltuvin osin.

Koulutus voi olla alueellista, valtakunnallista tai kansainvälistä (enintään 15 h yhdestä kansainvälisestä kongressista). Koulutustilaisuuden hyväksymisestä päättää koulutusohjelman vastuuhenkilö.

Erikseen sovittava osa teoreettisesta koulutuksesta voidaan korvata aiheeseen liittyvällä tieteellisellä työllä.

### 3.2.2. Kliinisen kemian erikoislääkärit

Hematologian ja hyytymishäiriöyksikön meetingit

### 3.2.3. Anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkärit

Suosittelava kurssi on Kööpenhaminassa kahden vuoden välein järjestettävä Critical Bleeding Course.

## 3.3 KUULUSTELU

Kirjallinen kuulustelu suoritetaan viimeisen koulutusvuoden aikana valtakunnallisen erikoislääkärikuulustelun yhteydessä. Kuulustelun järjestämisestä vastaa koulutusohjelman vastuuhenkilö. Kuulustelijoina toimivat kliinisen kemian osalta dosentti Lotta Joutsu-Korhonen (HUSLAB), dosentti Sanna Siitonen (HUSLAB) ja dosentti Martti Syrjäjä (Veripalvelu) sekä anestesiologian ja tehohoidon osalta dosentti Tomi Niemi (HYKS) ja dosentti Martti Syrjäjä (Veripalvelu).

### 3.3.1. Yhteiset kuulusteluvaatimukset

Kirjat (viimeisin painos ellei toisin ole mainittu):

Verensiirto-opas (Kuntaliitto/tulossa oleva saman teoksen uudempi tuotanto Duodecim kustannukselta)

Verivalmisteiden käytön opas (SPR Veripalvelu)

Veritaudit (Duodecim)

Veripalvelulaki ja Veripalveluasetus

Essential Guide to Blood Groups. Daniels & Bromilow (Blackwell)

The Guide to the Preparation, Use and Quality Assurance of Blood Components (the Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare of the Council of Europe (EDQM))

Mollison's Blood Transfusion in Clinical Medicine, Wiley Blackwell

Lehdet (kolme viimeisintä vuosikertaa, soveltuvin osin):

Vox Sanguinis

Transfusion

### 3.3.2. Kliinisen kemian erikoislääkärien erilliset kuulusteluvaatimukset

Seuraavat kirjat soveltuvin osin (viimeisin painos ellei toisin ole mainittu):

Technical Manual; AABB (American Association of Blood Banks)

Transfusion Medicine; Jeffrey McGullough, 3rd edition (Wiley Blackwell)

Lehdet (kolme viimeisintä vuosikertaa, soveltuvin osin):

Blood

British Journal of Haematology

### 3.3.3. Anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkärien erilliset kuulusteluvaatimukset

Seuraavat kirjat soveltuvin osin (viimeisin painos ellei toisin ole mainittu):

Practical Transfusion Medicine, M.F. Murphy and D.H. Pamhilon. Blackwell Publishing

Handbook of thromboprophylaxis. Thrombosis. Gozzard D, Perry D, 2nd edition, Springer Healthcare Ltd 2011

Hemocoagulative problems in the critically ill patient. Blood coagulation disorders, Critical care medicine. Berlot G. Springer 2012

Lehdet (kolme viimeisintä vuosikertaa):

Transfusion Medicine Reviews

sekä soveltuvin osin

Intensive Care Medicine

Critical Care Medicine

Lancet

New England J Med

JAMA