

# Lasten anestesiologiaa ja tehohoitoa Astrid Lindgrenin lastensairaalassa

Osallistuin erikoislääkäreille tarkoitettuun vuoden 2009–2010 SSAI:n (Scandinavian Society of Anaesthesiology and Intensive Care) lasten anestesiologian ja tehohoidon koulutusohjelmaan. Koulutukseen kuuluvan neljän viikon harjoittelujakson suoritin Astrid Lindgrenin lastensairaalassa Tukholmassa 6.9.–3.10.2010. Harjoittelujakson aikana työskentelin leikkausosastolla, ECMO Centerissä, lasten teho-osastoilla, kipuklinikassa ja CRM-koulutuksessa.

## CRM osaksi leikkaustoimintaa Tukholman läänin alueella

Crew Resource Management (CRM) termi on lainaus ilmailuterminologiasta. Sillä tarkoitetaan kriittisten työtehtävien järjestämistä siten, että inhimillisen virheen mahdollisuus minimoidaan. Keskeinen ajatus CRM:ssä on, että kenellä tahansa hoitoon osallistuvalla ihmisellä saattaa olla hallussa tietoa, jonka ääneen lausuminen voi vaikuttaa potilaan hoitoon. Siksi kaikilla tiimin jäsenillä (myös opiskelijoilla ja vierailijoilla) on oikeus ja velvollisuus tuoda julki potilasturvallisuuteen vaikuttava tieto. Ajatus voidaan kääntää myös siten, että jokaisella potilaalla on oikeus olla hoidettavana sellaisen leikkaussalitiimin käsissä, joka kykenee tunnistamaan uhkaavan vaaran merkit, kommunikoidaan keskenään ongelmasta, korjaamaan virheellisen toiminnan ja jatkamaan kohden alkuperäistä tai muuttunutta hoitotavoitetta.

Tukholman läänin alueella CRM on päätetty tuoda osaksi kaikkea operatiivista toimintaa. Koko Astrid Lindgrenin lastensairaalan operatiivinen henkilökunta (leikkaussalit ja teho-osastot) on läpikäynyt amerikkalaisen Life Wings® CRM-sertifiointikoulutuksen. Harjoittelun aikana pääsin osallistumaan tähän koulutukseen. CRM-prosessiin liittyen WHO:n tarkistuslista otettiin sairaalassa käyttöön keväällä 2010. Elokuussa 2010 tarkistuslistarutiini oli retrospektiivisen seurannan mukaan käytössä jo 84 %:ssa kaikista leikkauksista. Tarkoitus on, että jokainen yksikkö, myös teho-osastot, luovat omista kriittisistä prosesseistaan tarkistuslistarutiinit. Vaaratilanteiden tai poikkeamien ilmoittamista myös harjoitellaan osana simulaatioharjoittelua.

Leikkaussaliviikon aloitin yhdessä kahden lastenanestesiologian perehtyvän erikoislääkärin ja

yhden erikoistuvan lääkärin kanssa. Saimme kaikki kahden päivän perehdytyksen, jossa käytiin läpi talon arkkitehtuuri, potilastietojärjestelmät, talon anestesiaohjeiden ja laiteopaskirjojen sijainti intranetissä sekä lisäksi yhden päivän laiteharjoittelu. Laiteharjoittelussa opettelimme purkamaan ja kokoamaan anestesiatyöaseman, valmistelemaan anestesiatyöaseman malignin hypertermia -tautimuksen omaavalle potilaalle, sekä hoitamaan tavallisimmat laitetestauksessa esiintyvät vikailmoitukset. Lisäksi loppupäivä harjoiteltiin talon ruis-kupumpujen ja infuusioautomaattien käyttöä.

## Lapset leikkaussaliin ilman esilääkettä

Leikkaussalien anestesiatyöstä mieleenpainuvinta antia olivat tarkistuslistarutiinit. Lisäksi vuodeosastoilla oli käytössä omat leikkausta edeltävät tarkistuslistat. Nämä vaikuttivat erittäin hyödyllisiltä, sillä harjoittelun aikana leikkaussalista käännytyksiä, puuttuvia verivarauksia yms. varsin tavanomaisia hämminkejä ei ollut lainkaan.

Anestesian induktioiden aikana tunnelma salissa oli levollinen ja kiireetön, vaikka leikkauslistat olivat täydet ja öisinkin leikattiin ilman liikennevallo-ohjausta. Henkilökunta taikoi jostain kiireettömyyden esille aina, kun potilas ja hänen vanhempansa saapuivat leikkaussalin ovelle. Tapasin ainoastaan pari tapausta, joissa lapselle oli annettu esilääkettä (klonidiinia p.o.). Valtaosa lapsista tuli esilääkkeettä vanhempien kanssa rauhallisina ja luottavaisina leikkaussaliin. Anestesian induktiovaiheeseen toki käytettiin enemmän aikaa lapsen kehitystason mukaisesti joko leikkien tai tarkkaan valvontalaitteita tutkiskellen. Esilääkkeetön induktio vaatii arvioni mukaan noin 20 minuuttia lisää aikaa toimenpidettä kohden verrattuna oman kliinikkani nykykäytäntöön. Anestesia-aineiden käyt-

tössä oli myös joitakin eroja omaan klinikkaani verrattuna, mutta Roomaan pääsee tunnetusti kovin montaa reittiä.

### ECMO-hoitoa vuodesta 1986

Toisen viikon tutustuin ECMO Centerin toimintaan. ECMO tulee sanoista Extra Corporeal Membrane Oxygenator ja tarkoittaa tässä yhteydessä pitkäkestoista sydän-keuhkokonehoitoa. Astrid Lindgrenin lastensairaalan ECMO Center on pohjoismaiden ainoa pelkästään ECMO-hoitoa vaativien potilaiden hoitoon erikoistunut teho-osasto. ECMO Center on aloittanut toimintansa vuonna 1986. Potilaiden nouto ECMO-laitteen varassa aloitettiin erinäisten vaikeuksien jälkeen 1990-luvun puolivälissä. Vuonna 2007 keskus sai Center of Excellence statuksen Ruotsissa. ECMO Center arvioi väestöpohjansa olevan noin 25 miljoonaa ihmistä. Tukholman ECMO Centerin potilaista 40 % on vastasyntyneitä, 25 % lapsia ja 35 % aikuisia.

Vuosittain ECMO Center hoitaa noin 70 potilasta yhteensä 700 ECMO-vuorokauden ja 800

vrk:n kokonaishoitoajan. Joka hetki siis keskimäärin kahdella potilaalla pyörii ECMO. Lapsilla ja vastasyntyneillä keskimääräinen ECMO-hoidon kesto on 10 vuorokautta ja aikuisilla 12 vuorokautta. Hoito ECMO Centerissä jatkuu 3–5 päivää ECMO-hoidon päättymisestä, minkä jälkeen potilaan siirtää kotisairaalaan Astrid Lindgrenin sairaalan lasten teho-osaston potilassiirtoihin erikoistunut PETS-ryhmä (Pediatric Emergency Transport Service). Ryhmä toimii omalla päivystysjärjestelyllä ja tekee sairaalasiirtoja Ruotsissa kaiken ikäisille potilaille.

ECMO Centerissä on jatkuvasti käytettävissä kapasiteetti vähintään kahden potilaan hoitamiseen. Ylityöjärjestelyin potilasmäärä voidaan tarvittaessa kasvattaa neljään. Palkkalistoilla on 39 hoitajaa, 8 kirurgia ja 8 anestesia- ja lääkäriä (3 ylilääkärinä, 4 apulaisyli- ja 1 erikoislääkäri). ECMO Centerille on lähikuukausina valmistumassa uudet tilat, jolloin tarkoituksena on vähitellen kasvattaa vakituinen hoitohenkilökuntamäärä vastaamaan neljän ja erikoisjärjestelyin jopa kuuden potilaan tarpeita. Kasvavan kapasiteetin myötä Tukholmas-



sa toivotaan, että hoitoon lähetettäisiin enemmän potilaita myös Suomesta. Hoitovuorokauden hinta ECMO Centerissä on 9 000–10 000 €. Vuosina 1987–2009 eniten potilaita Suomesta ovat lähettäneet Turku (8 potilasta) ja Tampere (5 potilasta). Vuonna 2009 molemmat Suomesta lähetetyt potilaat lähtivät matkaansa Kuopiosta.

ECMO Centerin anestesia- ja elvytyslääkärit eivät osallistu sairaalan muiden anestesia-työryhmien toimintaan. Päivätyössä oli päivittäin 2–3 anestesia- ja elvytyslääkäreitä, joista yksi saattoi olla potilaan hakumatkalla tai siirtämässä ECMO-hoidossa olevaa potilasta johonkin muuhun Euroopan ECMO-keskuksista, joiden kanssa yhteistyö on tiivistä. ECMO Centerin päivystysryhmä on jatkuvasti 30 minuutin lähtövalmiudessa. Ryhmään kuuluu sairaanhoitaja, kirurgi ja anestesia- ja elvytyslääkäri ja varusteisiin laukuihin pakattuina kolme ECMO-konetta (neonateille, lapsille ja aikuisille omansa), täydellinen tehohoitovarus respiraattoreineen sekä kärryillä kulkevat akut laitteiden pyörittämiseen (laitteita ja välineitä noin 300 kg).

Vuonna 2009 noudettiin yhteensä 54 potilasta ECMO-laitteen kanssa hoidettavaksi Tukholmaan. Noutopalvelun lisäksi osaston työvoimaa tarvitaan laitteiston ja tietotaidon ylläpitämiseen. ECMO Centerissä jokaista hoidossa olevaa potilasta kohden pyörii koko ajan yksi ylimääräinen Ringerillä täytetty ja potilaalle sopivilla letkuilla sekä pumpuilla varustettu ECMO-laite siltä varalta, että potilaan laite äkisti lakkaisi toimimasta. Kaiken kaikkiaan laitteiston vaihtoja (letkujen, happeiden, pumppujen toimintahäiriöitä tai suunniteltuja vaihtoja) tapahtuu noin 120/vuosi eli 1,6 per 10 ECMO-hoitovuorokautta kohden. Jokainen ECMO Centerin työntekijä osallistuu viiden viikon välein koko työpäivän kestävään hätätilannesimulaatio- ja koulutuspäivään.

ECMO Centerin johtaja **Kenneth ”Palle” Palmer** opetti minulle ja muille vieraileville anestesia- ja elvytyslääkäreille verenkierron fysiologiaa ja hoitoon liittyviä erityisiä ongelmia pitkäkestoisen ECMO-hoidon aikana. Erityisen ylpeä Palle Palmer on Tukholmassa kehitetystä hoitostrategiasta, jossa potilas herätetään ECMO-hoidon aloittamisen jälkeen ensi tilassa ja pyritään pitämään hereillä kliinisen tilan sekä hoidon vakiinnuttua. Pallen mukaan hoitohenkilökunnan kiintyminen hereillä olevan potilaan persoonaan, jonka he oppivat tuntemaan, pelastaa potilaiden henkiä. Mielenkiintoista oli havaita, että ECMO Centeristä ei löytynyt ensimmäistään kirjallista hoito-ohjetta. Yksikön johtaja Palle Palmer perusteli kirjallisten hoito-ohjeiden

puuttumista sillä, että hän ei halua rajoittaa lääkäreidensä vapautta ratkaista potilaiden yksilöllisiä ongelmia potilaalle parhaalla mahdollisella tavalla.

Pääsin seuraamaan ECMO Centerin potilaiden noutopalvelua, kun aspiraatiopneumonian saaneen aikuispotilaan ECMO-hoidon aloitus toteutettiin erään toisen ruotsalaisen yliopistosairaalan teho-osastolla. Hoidon aloituksen jälkeen potilas siirrettiin jatkohoitoon Astrid Lindgrenin lastensairaalaan. Vierailuni aikana ECMO Centeriin tuli Irlannista mekoniumaspiraation vuoksi vastasyntynyt ja Ruotsista 5kk:n ikäinen pulmonaaliteknosilapsi, joka otettiin elvytysvaiheen kautta ECMO-hoitoon. Elvyttäen ECMO-hoitoon otettujen potilaiden ennuste vaikuttaa Tukholman tilastojen perusteella murheelliselta, sillä vuonna 2008 elvyttämiseen otetuista viidestä lapsesta neljä menehtyi. Päätös ECMO-hoidon aloittamisesta täytyi siis tehdä ajoissa.

## Tehohoitoa neljällä eri osastolla

Lasten teho-osastoja on Tukholman Astrid Lindgrenin lastensairaalassa neljä: NIVA, BIVA, IMA ja LIVA. BIVA on 8-paikkainen varsinainen teho-osasto, jossa hoidetaan kirurgista hoitoa vaativat vastasyntyneet ja kaikki tehohoitoa vaativat vanhemmat lapset. IMA on neljän potilaspaikan valvontatason osasto, jonne sijoitetaan valvontaa kaipaavat hengitystieinfektioon sairastuneet lapset. IMA toimii myös anestesian jälkeisenä valvontayksikkönä. LIVA on nelipaikkainen, lähinnä trakeostomoitujen potilaiden pitkäaikaiseen hoitoon tarkoitettu osasto, jossa tyypillinen hoitoaika on 3–6 kuukautta. Lisäksi talossa on neonatologijohdoinen vastasyntyneiden teho-osasto NIVA, jossa en vieraillut.

Näiden teho-osastojen lisäksi sairaalassa ei ole muita valvontayksiköitä eikä esimerkiksi happisaturaation jatkuva seuraaminen ole muilla osastoilla mahdollista. Teho-osastoilla työ oli varsin samoin järjestettyä kuin millä tahansa muulla teho-osastolla. Mielenkiintoista oli kuulla ylilääkärin **Urban Fläringin** kokemuksia palleajänniteohjasta ventilaatiomuodosta, siihen liittyvistä ongelmatilanteista ja laitteiston toimintahäiriöistä sekä nähdä tämän hengitysmuodon käyttöä erilaisilla potilailla. Tehohoitoisten lasten tielle tarjoutuneista sudenkuopista ja kypäläraudoista huolimatta lapset hoidettiin tyylikkäästi, olkoonkin, että sydämen supistusvoimaa tukevia lääkkeitä käytettiin suomalaiseseen kokemukseeni verrattuna varsin säästeliäästi.



## Kivunhoitoa ja hoitajien toteuttamia sedaatioita

Viimeisellä viikolla tutustuin Astrid Lindgrenin lastensairaalan kipuklinikan (Smärtenhet) toimintaan. Tämä yksikkö hoitaa lähinnä akuuttia ja toimenpiteeseen liittyvää kipua. Kipuklinikka on aloittanut toimintansa vuonna 1993. Toiminnasta vastaa kolme sairaanhoitajaa ja anestesiälääkäri **Stefan Lundeberg**. Tukholman lasten kipuammattilaisten kokemus on, että hyvän kivunhoidon palvelun perustamiseen menee noin 10 vuotta. Tehdystä kehitystyöstä on mainittava Astrid Lindgrenin ja Lundin lastensairaaloiden yhdessä kehittämät lasten kivunarviointiasteikot alle 34 viikkoisille keskosille, täysiaikaisille vastasyntyneille, imeväisille ja vaippaikaisille. Nämä asteikot oli integroitu osaksi potilaan seurantaan lasten teho-osastoilla.

Harmikseni ylilääkäri Stefan Lundeberg oli vierailuni aikana poissa, joten tutustuin yksikön toimintaan kulkemalla osastokierroilla yhdessä kipuhoitajan kanssa. Kipuhoitajat näyttivät käyttävän varsin itsenäisesti ja taitavasti mm. morfiini-, s-ketamiini- ja klonidiini-infuusioita kipeiden lasten hoitamiseksi.

Kipuhoitajan osastokiertojen, opetuksen ja konsultoinnin lisäksi he toteuttavat vuodessa noin

500 toimenpideanestesiaa käyttäen intranasaalista ketamiinia, sufentaniilia tai näiden yhdistelmää. Tarvittaessa kivuliaimpiin toimenpiteisiin liitettiin nasaalisen sedaation lisäksi happi-ilokaasuseosta (1:1). Toimenpiteiden loputtua sufentaniilin vaikutus kumottiin tarvittaessa intranasaalilla naloksonilla. Nenän limakalvoille annosteltu lääkeaine imeytyy nopeammin ja luotettavammin, kun käyttää sitä varten kehitettyä muovista sumutinsuutinta (hintaa noin 3 €/kpl). Sedaatioita vaativien toimenpiteiden kirjo vaihteli päivystyspoliklinikan lumbaalipunktioista murtumarepositioihin ja botox-injektioista palovammasiteiden vaihtoon. Näihin hoitajien toteuttamiin sedaatioihin ei liitetty koskaan potilaan vitaalinelintoimintojen seuraamista, ei edes happisaturaation seuraamista happiilokaasu-anestesian aikana. Kirjaamattomuuskäytäntöä perusteltiin sillä, että kyseessä on ”vain” sedaatio, eikä ongelmia ole koskaan esiintynyt.

Kiitän Suomen Anestesiologiyhdistystä ja työnantajaani opintomatkan tukemisesta. □

*Marko Sallialmi*  
anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkäri  
tehohoitolääketieteen lisäkoulutus  
Lasten ja nuorten sairaala  
Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri  
marko.sallialmi[a]hus.fi