

Raportti 28.11.2012

***SLY:n hallituksen asettaman valtakunnallinen
vastasyntyneiden ja lasten sairaalasiirtojen
selvitysryhmä***

Työryhmän jäsenet (aakkosjärjestyksessä)

Vineta Fellman, Neonatologian Professori, Lundin ja Helsingin yliopisto
Mika Kuivalainen, kliininen asiantuntija, sairaanhoitaja, HYKS, Lastenkliniikka
Markku Leskinen, LKT, lasten kardiologi, apulaisylilääkäri, OYS, Oulu
Päivi Luukkainen, LT, neonatologian erikoislääkäri, HYKS, Lastenkliniikka
Olli Pitkänen, Dos, lastenkardiologi, sikiökardiologi, HYKS, Lastenkliniikka
Liisa Rovamo, LKT, neonatologi, HYKS, Jorvin sairaala
Timo Saarela, LT, neonatologi, Osaston ylilääkäri, OYS, Oulu
Heikki Sairanen, Professori, osastonylilääkäri, HYKS, Lastenkliniikka
Ulla Sankilampi, Dos, neonatologi, apulaisylilääkäri KYS, Kuopio
Tom Silfvast, Dos, anestesiologian erikoislääkäri, ylilääkäri, HYKS, Ensihoito
Marjut Salonvaara, LT, Neonatologi, ylilääkäri, Mikkelin Keskussairaala
Hanna Soukka, Dos, neonatologi, erikoislääkäri, TYS, Turku
Pertti Suominen, Dos, anestesiologi, osastonylilääkäri, HYKS, Lastenkliniikka
Outi Tammela, Dos, neonatologi, osaston ylilääkäri, TaYS, Tampere

Ryhmän kokooja ja puheenjohtaja oli LKT Liisa Rovamo

Työryhmän tehtävä: Työryhmä oli saanut tehtäväkseen selvittää vastasyntyneiden ja lasten sairaaloiden välisten siirtojen

– nykytilaa

- 1.) – mahdollisuuksia saada kuljetuksia turvallisemmiksi nykyresurssein,
- 2.) – kuljetusten uudelleen järjestämistä.

- Työryhmään oli pyritty saamaan koko maan edustus.
- Työryhmä koostui neonatologeista, kardiologeista, lasten sydänkirurgista sekä anestesiologian, keskussairaalan ja sairaanhoitajien edustajista.
- Työryhmä kokoontui kolme kertaa 30.1. – 15.10.2012 välisenä aikana.

Sisällysluettelo:

Yhteenveto	4
Suomen vastasyntyneet, jotka vaativat siirtoa ja yliopistollisen sairaalan hoitoa	5
Tehohoidettavien vastasyntyneiden ambulanssiyksikön varustelu	6
Vastasyntyneiden ja lasten siirtokuljetukset	7
Työryhmän käsittelemät potilassiirrot	7
I.) ERVA – alueiden vastasyntyneiden siirrot	7
1.) OYS – ERVA – alue	7
2.) KYS – ERVA – alue	8
3.) TaYS – ERVA – alue	9
4.) TYKS - ERVA – alue	9
5.) HYKS – ERVA alue	10
Erva-alueen siirrot	11
Mitä nykyisillä resursseilla voisimme tehdä paremmin	12
1.) Siirtoreppu	12
2.) Kuljetuksen järjestämisen prosessikuvaus	12
3.) Siirtokaavake	12
4.) Siirtokuljetuskalusto	12
Työryhmän ehdotus ERVA - alueiden vastasyntyneiden ja lasten siirtokuljetusjärjestelyiksi	13
II.) Helsinkiin keskitettyjen sydänlasten, muiden epämuodostumalasten ja elinsiirtotoiminnan siirtokuljetukset	14
Kuvaus HYKS-Lastenklinalle siirron tarvitsevista potilaista ja vuosivolyymistä	14
Kuljetusten maantieteelliset olosuhteet Helsingistä tarkasteltuna	15
Siirtokuljetusten haasteet ja siirtotiimiin tarvittava henkilökunta	15
Ratkaisuvaihtoehtoja noutotiimien ja kaluston hankkimiseen	16
Yhteenveto ehdotuksista	17
Taulukko 1. Vastasyntyneen kriittisiä avonaisesta valtimotiehyestä riippuvia sydänvikoja	18
Taulukko 2. Kysely	19
Taulukko 3. Eri kuljetustapojen ominaisuuksien vertailua	20
LIITTEET	
SIIRTOREPPU = MUKAAN OTETTAVAT VÄLINEET	21
TaYS malli: TARKISTA ENNEN SIIRTOA	24
SIIRTOKAAVAKE	25
AMBULANSSIN VARUSTEET VASTASYNTYNEIDEN KULJETUKSIIN	26
1.) Sähköntuotto	26
2.) Kaasut (Ilma, O2, NO)	26
3.) Hoitajan istuimet	26
4.) Kuljetuskehdon alustat	26
5.) Alustassa kuljetusimu ja hengitysteiden lämmitys- kostutuslaitteisto	26
6.) Laitteiden kiinnitys	26
7.) Lapsen varustus	26
Potilaan hoito- ja seurantavälineiden vaatimukset	27
Taulukko 4. Potilaan hoito- ja seurantavälineiden vaatimukset	27

Yhteenveto

Vaikka maassamme on kattava ja hyvä seulontajärjestelmä raskauden aikana, silti yllättäen sairaita vastasyntyneitä syntyy 3 - 7 lasta /1000 vastasyntyntä. Näistä moni vaatii siirron oman ERVA-alueen yliopistosairaalaan tai HYKS - Lastenlinikalle.

Tekemämme selvitykset osoittavat, että siirtokuljetuksiin liittyy niin meillä Suomessa kuin muualla maailmalla poikkeamia toivotusta. Poikkeamien tiedetään lisäävän potilaiden kuolleisuutta ja sairastavuutta sekä pitkittävän tehohoidon tarvetta. Nykyisillä resursseilla voidaan laatia tarkistuslistoja ja prosessikaavioita kuljetusten järjestämisestä sekä varusteista, kuten siirtorepun sisältöluetteloita. Voidaan esittää, millainen ambulanssi tarvitaan tehohoitoisen vastasyntyneen siirtokuljetukseen, sekä laatia siirtokaavio, johon täytetään tiedot lapsen voinnista ennen siirtoa ja siirron aikana. Kuitenkin, tällä hetkellä siirtojen suurimmat poikkeavuudet liittyvät osaamisen puutteisiin tehohoitoa vaativien vastasyntyneen kuljetuksissa, josta vastuu on lähettävällä sairaalalla. Siirtokalustoon liittyvät puutteet johtunevat vastasyntyneiden siirtojen vähäisyydestä. Noin 1,2 % kaikista siirtokuljetuksista on maassamme vain vastasyntyneiden ja lasten siirtoja.

Työryhmä katsoi yksimielisesti, että vaikeasti sairaiden vastasyntyneiden ja lasten noutotiimien perustaminen yliopistosairaaloihin on potilasturvallisinta ja pitkällä aikavälillä todennäköisesti kustannustehokkainta. Noutotiimejä tarvitaan, jotta tehohoitoisen vastasyntyneen vointi saataisiin stabiloitua ennen siirtoa. Yleispediatrilla ei ole kokemusta tai koulutusta selvittää sairaan vastasyntyneen alkuhoidosta ilman apua ja neuvoja. Tehohoito on vaativaa liikkuvassa ambulanssissa, jossa toimintamahdollisuudet ovat rajalliset. Kuljetuksen aikana ulkopuolista apua ei ole saatavilla, joten lapsen hoito riippuu kuljetustiimin taidoista. Kuljetuksiin tulisi olla käytettävissä vakioitu, hyvin varustettu ja tehohoitoon soveltuva ambulanssi, jollaisen ylläpitäminen kaikissa synnytyssairaaloissa on kannattamatonta. Varustetun, tehohoitoon soveltuvan ambulanssin tulisi olla yliopistollinen sairaalan noutotiimin käytössä.

Noutotiimiä tarvitaan suurella, tiheästi asutulla Hyks – ERVA - alueella keskimäärin kahdesti viikossa ja harvemmin asutuilla muilla neljällä ERVA - alueilla 3 - 4 kertaa kuukaudessa. Kaikilla yliopistollisilla ERVA – alueilla tarvitaan omat noutotiiminsä, jotka voisivat toimia vastasyntyneiden teho-osastojen ns liikkuvina tehohoitopaikkoina, aina valmiina lähtöön. HYKS Lastenlinikalla on lisäksi valtakunnallisia velvoitteita, kuten sydänvikaisten, elinsiirtokirurgisten ja joidenkin harvinaisten sairauksien hoitaminen. Velvoitteita tultaneen lisäämään uuden lastensairaalan valmistuttua vuonna 2018. Nykytilanteessa arviolta noin 200 lasta vuodessa vaatisi siirtoa Helsinkiin sydänvian, muun merkittävän epämuodostuman, ECMO - hoidon tai elinsiirtotoiminnan vuoksi.

Noutotiimin perustamiseen tarvitaan niin henkilö- kuin kalustoresursseja. Tiimiin tarvittavat henkilöresurssit olisivat ensihoitaja, tehohoitoon perehtynyt lastensairaanhoidaja tai anestesiahoitaja sekä neonatologi tai lasten anestesia lääkäri. Toimivaan päivystysrenkaaseen tarvittaisiin vähintään viisinkertainen määrä henkilöstöä. Lisäksi tietyissä tilanteissa, kuten ECMO - hoidoissa, olisi käytettävissä oltava myös sydänleikkauksiin perehtynyt tiimi. Noutotiimit tarvitsisi käyttönsä 1 - 2 tarkoitukseen varusteltua tehohoitoon soveltuvaa ambulanssia kullakin ERVA – alueella. Ambulanssin kustannukset olisivat tehdasvarustein toimitettuna noin 80 000 €. Kliinisen tilan hoitoon ja seurantaan tarvittava lisävälineistö nostaisivat HYKS:n hankintatoimiston esittämän arvion mukaan ambulanssin hinnan noin 120 000 €.

Suomen vastasyntyneet, jotka vaativat siirtoa ja yliopistollisen sairaalan hoitoa

Suomessa syntyy vuosittain runsaat 60 000 lasta. Viimeisen kymmenen vuoden aikana syntyneiden lasten määrä on kasvanut noin kahdeksan prosenttia. Tuosta syntyvyyden kasvusta iso osa on tapahtunut HUS – ERVA - alueella. Kasvua on ollut vähäisintä KYS - ja TYKS - alueilla.

Suomessa riskisyntytysten keskittäminen yliopistosairaaloihin on onnistunut hyvin. Pikkukeskosista 89 % syntyi yliopistosairaaloissa, mikä on parantanut merkittävästi näiden lasten eloonjäämismahdollisuuksia. Keskussairaaloissa pyritään hoitamaan vain yli 32 viikkoisia ennenaikaisia vastasyntyneitä. Aluesairaaloiden hoitamien synnytysten viikkoraja on vieläkin korkeampi, usein 35 – 36 raskausviikkoa.

THL:n tuoreimman tilaston mukaan 11,1 % vastasyntyneistä tarvitsee tehohoitoa tai tehovalvontaa syntymänsä jälkeen. Vain vajaa 70 % kaikista välitöntä kirurgista hoitoa vaativista sikiön poikkeavuuksista on tiedossa ennen lapsen syntymää, joten tällainen vastasyntynyt vaatii syntymän jälkeen siirtoa lastenkirurgiseen yksikköön, mikäli hän syntyy pienemmässä sairaalassa. Kaikki synnytyssairaalat eivät pysty huolehtimaan lapsen tarvitsemasta valvonnasta heti syntymän jälkeen, koska siellä ei ole päivystävää lastenlääkärinä tai mahdollisuutta sairaan vastasyntyneen tarkkailuun.

Sikiöseulonnassa ultraäänitutkimuksella löydetään puolet merkittävistä sikiön rakennevioista, mutta vain alle 30 % kriittisistä sydänvioista. Rakenteelliset sydänvialat ovat yleisimpiä yksittäiseen elimen liittyviä rakennepoikkeavuuksia. Kriittisiä välittömiä toimenpiteitä vaativia sydänvikoja sairastavia syntyy yksi - kaksi lasta tuhatta vastasyntyntä kohden. Ensimmäisen elinviikon aikana sydänvika paljastuu 57 %:lla sydänvikaisista vastasyntyneistä ja alle kuukauden iässä noin 80 % merkittävistä vioista on löytynyt. Sydänvikainen lapsi voi olla erittäin huonokuntoinen jo syntyessään tai hänen vointinsa voi heiketä äkillisesti ensimmäisten elinpäivien tai viikkojen aikana. Sydänvikojen leikkaustulokset ovat olleet hyvää kansainvälistä tasoa koko historiansa ajan, viime vuosina jopa kansainvälisellä huipulla. Sydänvikaisten lasten ja aikuisten elämänlaatua on selvitetty myös maassamme. Aikuisten leikattujen potilaiden on ositettu kokevan elämänsä laadukkaaksi. Toisaalta vaikeiden sinisten sydänvikojen kohdalla on osoitettu, että näiden lasten sekä älyllinen että liikunnallinen kehitys on ollut viiveistä.

Täysiaikaisenkin raskauden jälkeen vastasyntynyt voi tarvita välitöntä tehohoitoa mekoniumaspiraatiosta eli lapsenpihkan henkeen vetämisestä ja pulmonaalihypertensiosta eli keuhkoverenpaineen noususta johtuvien vaikeiden keuhkopulmien hoitamiseen. Suomessa hoidetaan keskitetysti asfyktisten vastasyntyneiden viilennyshoito yliopistollisissa sairaaloissa, koska hoito kehittyy ja hoitoa kehitetään edelleen. Viilennyshoidon tulisi alkaa mahdollisimman pian syntymän jälkeen ja viimeistään kuuden tunnin ikään mennessä. Myös muu vastasyntyneiden vaikea neurologinen oireilu vaatii yliopistollisen sairaalan jatkotutkimuksia ja hoitoa. Mekoniumaspiraatiosta tai hapenpuutteesta kärsinyt tai neurologisesti oireileva lapsi voi syntyä missä synnytyssairaalassa tahansa, mutta tarvitsee nopeasti siirtoa yliopistolliseen sairaalaan.

Tehohoidettavien vastasyntyneiden ambulanssiyksikön varustelu

Vuonna 2011 voimaan astunut terveydenhuoltolaki (1326/2010) määrittelee ensihoitopalvelun (ent. sairaankuljetuksen) ja hoitolaitosten välisen tehtäväjaon potilaiden hoidossa ja kuljetuksissa. Ensihoitopalvelun ensisijainen toimintakenttä on hoitolaitoksen ulkopuolella olevien potilaiden hoidontarpeen arviointi, hoito ja tarvittava kuljetus. Hoitolaitoksessa hoidossa olevien potilaiden hoito ja tarvittaessa kuljetuksen järjestäminen on asianomaisen hoitolaitoksen vastuulla. Äkillisissä tilanteissa ensihoitopalvelu voi antaa tukea hoitolaitoksille, mutta lähtökohtana on, että hoitolaitoksilla on suunnitelmat ja ne ovat varustautuneita myös hoidossaan olevien potilaiden siirtokuljetuksiin. Lähettävän yksikön lääkäri vastaa potilaan hoidosta siihen saakka, kunnes potilas luovutetaan vastaanottavaan hoitolaitokseen, mikäli lääkäriä ei ole mukana kuljetuksessa.

Vaikka potilaiden siirtojen järjestäminen ovat lähettävän hoitolaitoksen vastuulla, tulee erityisvastuualueen (ERVVA – alueen) ensihoitokeskuksen yhteen sovittaa koko alueen laitosten väliset kuljetukset. Tavoitteena on tehostaa kuljetuskaluston käyttöä, sillä nykyään tapahtuu siirtoja, joissa ambulanssi ajaa pitkiä matkoja tyhjänä toiseen suuntaan. Usean sairaanhoitopiirin alueella hoitolaitokset ovat sopineet ja keskittäneet siirtokuljetuksensa yhteen kuljetuksia koordinoivaan yksikköön. Näin on menetelty mm. Pohjois-Pohjanmaan, Pohjois-Savon ja Varsinais-Suomen sairaanhoitopiireissä.

Koska ambulanssien perusvarustus on vakio tavanomaisen ensihoitotyön tarpeita varten, Suomessa ei ole erikseen perus- tai hoitotason ambulansseja, vaan kaikilla ambulansseilla voidaan suorittaa kaikkia kuljetuksia. Henkilöstön koulutustaso määrittelee hoidon ja mukana olevien (erityis-)välineiden tason. Ambulanssin mittojen oli täytettävä standardin EN 1789 B luokan (hoitotason) vaatimukset ja jokaiselle hoito- ja potilassiirrossa tarvittavalle välineelle on löydettävä helposti oma paikkansa. Standardi käsittää sekä auton ominaisuudet että ambulanssin sisustuksen.

Vastasyntyneiden kuljetuksessa tai hoidossa tarvittavat välineet tai laitteet, kuten hengityskoneet sekä lääkkeet, joita ensihoidossa ei käytetä (esim. happi, surfaktantti, milrinoni, alprostadiili), eivät kuulu ambulanssien varustukseen. Vastasyntyneiden ja lasten hoidossa tarvittavat erityisvälineet ja – lääkkeet on otettava mukaan erikseen.

Vastasyntyneiden kuljetuksiin soveltuvien ambulanssien varustetasoa suunniteltaessa on huomioitava riittävä sähkösaanti lukuisiin sähköllä toimiviin tehohoitolaitteisiin, valaistukseen ja ilmastointiin (invertterit), kostutettujen ja lämmitettyjen kaasujen (iNO, O₂, ilma) saatavuus ja riittävyys pitkillä matkoilla, yhteensopivat liittimet kaasujen syöttöön, viilennushoidettavien vastasyntyneiden ja lasten tarvitsema hoitolaitteisto, hyvin sijoitetut ja varustetut (turvavyöt) ja lasten hoidon mahdollistavat hoitajien ja lääkärin istuimet, yhteensopivat alustat kuljetus - kehoille, hyvin kiinnitetyt hoitolaitteistot (imut, infuusiopumput, monitorit, varalaitteet). Kuljetuksia varten tulisi olla valmiit suunnitelmat ja toimintakäytännöt. Vastasyntyneitä ja lapsia varten tarvittaisiin turvallisiin ja sujuviin siirtoihin erikseen ennalta toimintaan soveltuvaksi osoitettu kalusto, joka olisi heti käyttövalmiina.

Vastasyntyneiden ja lasten siirtokuljetukset

Ensihoidossa ja sairaanhoitolaitosten välisissä siirroissa vastasyntyneiden ja lasten osuus potilassiirroista on hyvin vähäinen. HUS - Logistiikka kirjasi vuonna 2011 sairaalasiirtoja hoitolaitosten välillä 55 326 potilasta, joista lapsipotilaita vastasyntyneet mukaan lukien oli 677 lasta eli 1,2 % kaikista siirroista. Samoin KYS - Erva-alueella e-potku-tilausjärjestelmään oli kirjattu 63 lapsipotilassiirtoa vuonna 2011, kun alueen siirtojen kokonaismäärä on n 5000 siirtoa (1,26 %).

Yksittäisen ambulanssiyksikön tehtäväksi vastasyntyneen tai lapsen siirto tulee noin kerran vuodessa. Näin kuljetusyksikölle ei kerry vastasyntyneiden ja lasten siirtoihin liittyvää erityisosaamista eikä yksiköillä ole vastasyntyneille ja lapsille tarvittavaa välineistöä. Kuljetusten kilpailuttaminen on luonut tilanteen, jossa ambulanssivarustus ei vastaa tarkoitustaan vastasyntyneiden ja lasten kuljetuksissa. Lähettävän sairaalan on otettava mukaansa tarvitsemansa hoitovarustus. Vastasyntyneiden siirroista 60 – 70 % on tehohoitoa vaativan potilaan siirtämistä ylemmän hoitotason sairaalaan. Lähettävän sairaalan hoitohenkilökunnalta puuttuu valmius vaikeasti sairaiden vastasyntyneiden kuljetuksiin.

Sairaiden vastasyntyneiden siirtoihin liittyviä monia ongelmia on ollut vaikeaa korjata, koska 1) kuljetuspalvelut tulevat monelta toimijalta. 2) Kilpailutuksen seurauksena kuljetuksen järjestäjä voi vaihtua muutaman vuoden välein, ja lasten ja vastasyntyneiden tarpeet voivat jäädä kokonaan huomiotta. 3) Tehdyistä kuljetuksista ei terveydenhuollossa kerätä potilaisiin liittyvää tietoa. 4) Potilaan siirtokertomukset ovat puutteellisia, vaikka kuljetettava potilas on lähettävän sairaalan vastuulla luovutukseen asti. Asiakirjoista useimmiten puuttuvat merkinnät matkan aikana tapahtuneista muutoksista.

Työryhmän käsittelemät potilassiirrot

Työryhmässä keskityttiin tarkastelemaan vastasyntyneiden ja lasten potilassiirtoja kahdella tasolla:

- 1.) Yliopistollinen sairaala vastaa alueensa vastasyntyneiden ja lasten vaativammasta hoidosta. Maamme viidellä ERVA – alueella, vastasyntyneiden ja lasten alue -, keskus - ja yliopisto-sairaaloiden väliset siirrot hoidetaan paikallisten resurssien ja käytäntöjen mukaan.
- 2.) Helsingin Yliopistollisen sairaalan (Hyks), Lastenkliniikkaan on keskitetty valtakunnallisesti vastasyntyneiden ja lasten sydänkirurgia ja elinsiirrot sekä erillisten harvinaisten sairauksien hoito. Lähettävä sairaala vastaa vastasyntyneiden ja lasten siirtämisestä hoitopaikkaan ja samoin myös siirron kustannuksista. Monet näistä sekä matkan että ajan suhteen pitkistä siirroista ovat vaativia kriittisesti sairaan vastasyntyneen kuljetuksia.

I.) ERVA – alueiden vastasyntyneiden siirrot

(Timo Saarela, Outi Tammela, Ulla Sankilampi, Hanna Soukka, Päivi Luukkainen, Marjut Salonvaara, Mika Kuivalainen, Tom Silfvast, Liisa Rovamo)

1. OYS – ERVA – alue

OYS-ERVA alueella vuonna 2011 syntyi 9551 lasta, joka edustaa 15,9 % koko maan syntyvyydestä. Synnytykset tapahtuivat seitsemässä sairaalassa, joista yksi synnytyssairaala lakkautettiin tämän vuoden aikana. Sairaalat olivat Länsi-Pohjan KS, Kemi (702 lasta), Lapin KS, Rovaniemi (1254 lasta),

Keski-Pohjanmaan KS, Kokkola (1385 lasta), Kainuun KS, Kajaani (713 lasta), Oulaskankaan sairaala (847 lasta), Raahen terveyskeskus (347 lasta) ja OYS, Oulu (4303 lasta). Etäisyydet Ouluun ovat 240 km Rovaniemeltä, 107 km Kemistä, 181 km Kajaanista, 199 km Kokkolasta, 100 km Oulaisista ja 75 km Raahesta. Matka-aika on n. 3 t Rovaniemeltä, 1,5 t Kemistä, 2,5 t Kajaanista, 2 t 40 min Kokkolasta, 1 t 20 min Oulaisista ja 1 t Raahesta mitattuna ajoaikana ambulanssilla. Eli etäisyydet ovat hyvin pitkät.

Vastasyntyneitä siirrettiin vuonna 2011 OYSiin 31 lasta, OYSsta lapsia siirrettiin takaisin jatkohoitoon 'koti' - keskussairaalaan 44 lasta. Helsinkiin lapsia siirrettiin yksi ambulanssilla ja kaksi lentäen erityistason hoitoon. Yksi lapsista noudettiin OYSiin pelastushelikopteri Sepellä.

Ongelmalliseksi koettiin, että Raahen terveyskeskuksessa ja Oulaskankaan sairaalassa ei ollut lastenlääkäripäivystystä, joten vastasyntyneet tulivat anestesia- ja kättilön hoitamina. Anestesia- ja kättilöt eivät olleet tottuneita sairaan vastasyntyneiden hoitoon. Raahessa synnytystoiminta lopetettiin vuonna 2012. Sepe - helikopteri tai neonatologi eivät aina olleet saatavilla hätäsiirtoihin. Vastasyntyneiden siirrot olivat niin harvinaisia, että kenellekään ei kertynyt laajempaa kokemusta vaikeasti sairaiden vastasyntyneiden kuljettamisesta. Potilailla saattoi olla pitkittyneitä hengitys – hengityspuutkia ongelmia, ilmarintaa tai pitkittyntä hapenpuutetta.

Alueen synnytyssairaaloissa sydänvikaisiksi epäillyt lapset lähetettiin OYSiin, jos diagnoosia ei pystytty omassa sairaalassa selvittämään. Sydänvikaiset lapset pyrittiin siirtämään suoraan Rovaniemeltä, Kajaanista ja Kokkolasta lentokuljetuksina Helsinkiin. OYSsta siirretään Hyksiin 10 sydänlasta vuosittain. Suurin osa siirroista tapahtui lasten teho-osaston kautta lentokuljetuksina.

2. KYS – ERVA – alue

KYS-ERVA alueella vuonna 2011 syntyi 8575 lasta, joka edustaa 14,2 % koko maan syntyvyydestä. Synnytykset tapahtuivat viidessä eri synnytyssairaalassa. Sairaalat ovat Pohjois-Karjalan KS, Joensuu (1684 lasta), Savonlinnan KS, Savonlinna (379 lasta), Mikkelin KS, Mikkelin (915 lasta), Keski-Suomen KS, Jyväskylä (3074 lasta) ja KYS, Kuopio (2523 lasta). Etäisyydet KYSiin; Kuopioon ovat 150 km Jyväskylästä, 138 km Joensuusta, 162 km Mikkelistä ja 158 km Savonlinnasta. Ambulanssin tarvitsema siirtoaika on noin 2 tuntia kaikista keskussairaaloista KYS:iin.

Vuonna 2011 KYSiin siirrettiin 32 vastasyntyntä. Syyt siirtoihin olivat pulmonaalihypertensio kolmella lapsella, hengitysvaikeus yhdellä lapsella, keskusuus kolmella (2 siirretyistä potilaista oli < H32) lapsella, viilennyshoito seitsemällä lapsella, kirurginen ongelma viidellä lapsella ja neurokirurginen ongelma kolmella lapsella ja kaksi lasta siirrettiin diagnostiikkaan selvittelyihin. Muita erilaisia syitä oli vielä yhdeksällä lapsella. KYSstä siirrettiin viisi lasta HYKSiin Lastenlinikalle sydänvian vuoksi ja he tarvitsivat kahdeksan eri siirtokuljetusta toistuvien ongelmien vuoksi. KYSssä syntyneitä keskosta siirrettiin 'koti' - keskussairaaloihin kasvamaan 32 lasta. Aiemmin KYSiin siirrettyjä lapsia palautettiin 23 lasta 'koti' - keskussairaaloihin jatkohoitoon.

KYS pyrki hakemaan sairaan vastasyntyneen hoitoon, jos se muutoin oli mahdollista työjärjestelyiden puolesta. Monessa alueen keskussairaalassa on neonatologi, joka helpotti alkuhoito- ja kuljetustilannetta. KYSssä on jo yli kaksikymmentä vuotta ollut varattuna yksi palveluntuottaja vastasyntyneiden siirtokuljetuksia varten. Syksyllä 2012 siirryttiin käyttämään

KYSin osaomistamia, tähän tarkoitukseen varattuja ja varusteltuja ambulansseja. Tilaukset tehdään keskitetysti e-potku-ohjelman kautta.

3. TaYS – ERVA – alue

TaYS-ERVA alueella vuonna 2011 syntyi 13436 lasta, joka edustaa 22,3 % koko maan syntyneistä lapsista. Synnytykset tapahtuivat 7 eri synnytyssairaalassa. Sairaalat ovat Vammalan sairaala (502 lasta), Vaasan KS (1402 lasta), Päijät-Hämeen KS, Lahti (1964 lasta), Kanta-Hämeen KS, Hämeenlinna (1683 lasta), Etelä-Pohjanmaan KS, Seinäjoki (2227 lasta), Malmin terveydenhuoltoalue ky, Pietarsaari (375 lasta) ja TaYS, Tampere (5283 lasta). Etäisyydet TaYSiin ovat 179 km Seinäjoelta, 243 km Vaasasta, 87 km Hämeenlinnasta, 120 km Lahdesta, 311 km Pietarsaaresta ja 56 km Vammalasta. Matka vie ambulanssilta aikaa 2 t 50 min Seinäjoelta, 3 t 20min Vaasasta, 1 t Hämeenlinnasta, 1 t 40 min Lahdesta, 4 t 10 min Pietarsaaresta ja 50 min Vammalasta. Matkat olivat hyvin vaihtelevan pituisia ja matka aika vaihteli suuresti.

Vastasyntyneitä siirrettiin vuonna 2011 TaYSiin 29 lasta ja 9 lasta siirrettiin TaYSsta Helsinkiin sydänvian sekä yksi lapsi ECMO – hoitoon Tukholmaan mekoniumaspiraation vuoksi. Sairaalasta siirrettiin 61 lasta ´koti´ - keskussairaaloihin jatkohoitoon.

Kiireelliset päivytyksajan siirrot Vammalan sairaalasta olivat pulmallisia. Vammalan sairaalassa ei ole lastenlääkäripäivystystä. Huonokuntoisen vastasyntyneen saattajana oli yleensä päivystävä anestesialääkäri. Lapset saattoivat jäähtyä matkalla ja hengityksen - ja happihoidon toteutuksessa oli selviä puutteita.

Keskussairaaloista siirrettiin useimmiten neonataalikirurgisia potilaita TaYSiin, joilla ei ollut hapetuksen eikä hemodynamiikan ongelmia. Hengitysvaikeudessa typpimonoksidilaite oli viety TaYSsta keskussairaalaan ja hoito oli toteutettu keskussairaalassa kerran. Jos oli vakava hapetusongelma, kyse oli todennäköisesti sydänviasta ja silloin siirto toteutettiin suoraan keskussairaalasta Helsinkiin tai ECMOon Tukholmaan.

4. TYKS - ERVA – alue

TYKS – ERVA alueella vuonna 2011 syntyi 7349 lasta, joka edustaa 14,2 % koko maan syntyneistä lapsista. Synnytykset tapahtuivat neljässä eri synnytyssairaalassa. Sairaalat ovat Ålands centralsjukhus, Maarianhamina (286 lasta), Salon sairaala, Salo (775 lasta), Satakunnan keskussairaala, Pori (2113 lasta) ja TYS, Turussa (4175 lasta). Etäisyydet TYSiin ovat 157 km Maarianhaminasta, 59 km Salosta ja 144 km Porista. Ambulanssi matkaan kului 50 min Salosta ja 2 t Porista ambulanssilla.

Vastasyntyneitä siirrettiin vuonna 2011 muista sairaaloista TYKSiin noin 20 lasta. Porista siirrettiin 3-5 lasta, joista oli yksi keskoslapsi, 2-4 anomalista lasta ja 1-2 lasta tarvitsi viilennyshoitoa asfyksian vuoksi. Salon sairaalasta siirretään vuosittain 10–15 lasta erilaisten neonatologisten ongelmien vuoksi. Salon sairaalassa ei ole kokoaikaista lastenlääkäripäivystystä. TYKSsta siirrettiin 5-10 sydänvikaista lasta Helsinkiin. Poriin ´koti´ - keskussairaalaan siirrettiin takaisin jatkohoitoon 20–30 lasta vuosittain. Ahvenanmaalle kuljetettiin 1-2 lasta vuosittain helikopterisiirtona.

TYKS haki sairaan vastasyntyneen aina Porista. Lääkäri ja hoitaja menevät taksilla Poriin. Porissa lastenlääkäri stabiloi lapsen ohjeiden mukaan. Lähettävä tiimi valmisteli siirtovälineet ja tilasi ambulanssin. Porin Keskussairaala haki vastaavasti pikkukeskoset jatkohoitoon Turusta. Yhteistoiminnan mahdollisti se, että oli samanlaiset siirtovälineet (alusta, kuljetuskehto, hengityskone, monitori, nesteenantolaitteet). Vaikeutena oli ollut irrottaa kokeneita siirtäjiä. Ongelma oli erityisesti päivystysaikana. Lisäksi Satakunnan Keskussairaalan ambulansseissa oli ollut toimintaongelmia.

5. HYKS – ERVA alue

HYKS – ERVA alueella vuonna 2011 syntyi 21322 lasta, joka edustaa 35,4 % koko maan syntyneistä lapsista. Synnytykset tapahtuivat 8 eri synnytyssairaalassa. Sairaalat ovat Kätilöopisto, Helsinki (5830 lasta), Jorvin sairaala, Espoo (3492 lasta), Porvoon sairaala, Porvoo (815 lasta), Lohjan sairaala, Lohja (990 lasta), Hyvinkään sairaala, Hyvinkää (1668 lasta), Etelä-Karjalan KS, Lappeenranta (1209 lasta), Kymenlaakson KS, Kotka (1510 lasta) ja HYKS, NKL, Helsinki (5810 lasta). Etäisyys Naistenklinikalta Lastenlinikalle on alle 0,5 km maanalaista tunnelia pitkin. Kätilöopistolta matkaa on 4,8 km ja Jorvista 19 km. Hyvinkää, Lohja ja Porvoo sijaitsevat noin 50 km päässä Lastenlinikasta ja matka-aika ambulanssilla on noin yksi tunti. Kotkasta matka-aika ambulanssisiirrossa on noin 1 t 40 min ja Lappeenrannasta noin 3 tuntia.

Hyks, Lastenlinikalle, vastasyntyneiden teho-osastolle siirrettiin vuonna 2011 tehohoitoon noin 500 vastasyntynyttä. Noin puolet lapsista tuli Hyks, Naistenklinikalta, ja muut omalta ERVA – alueelta: 34 lasta tuli Kätilöopistolta, 25 Jorvista, 10 Hyvinkäältä, 12 Lohjalta, 11 Porvoosta ja lisäksi keskussairaaloista siirrettiin yksittäisiä lapsia. Kaksikymmentä lasta palautui takaisin tehohoitoon ensimmäisen hoitajakson jälkeen keskosuuteen liittyvien myöhäisongelmien takia. Tehohoitajakson jälkeen kaikki eloonjääneet lapset, noin 450 lasta vuosittain, siirrettiin jatkohoitoon toiseen sairaalaan. Osa lapsista siirtyi Naistenlinikalle joko vierihoitoon tai erilliselle lastenosastolle. Valtaosa lapsista siirrettiin Kätilöopistolle tai Jorvin sairaalaan. Vajaa 100 lasta siirrettiin kauempana sijaitseviin sairaaloihin, kuten Porvooseen, Hyvinkäälle, Kotkaan tai Lappeenrantaan. Palautussiirrot jatkohoitosairaaloihin tapahtuivat hyvin varhain. Siirtovaiheessa noin joka toinen lapsi tarvitsi vielä hengityksen tukena ylipainehoitoa ja neljäsosalla oli lisähappi. Lisäksi lähes joka toinen lapsi sai siirtovaiheessa vielä suonensisäistä nesteytystä ja antibioottihoitoa.

Lastenlinikalle suuntautuvat siirtokuljetukset olivat alttiita poikkeamille, eikä lapsen hoito ennen siirtoa tai sen aikana ollut aina optimaalista. Stabilointi ennen siirtoa saattoi olla ongelmallista lapsen vaikean sairauden vuoksi. Lisäksi synnytyssairaalassa ei aina ollut riittäväsi asiantuntemusta tehokkaan alkuhoidon aloittamiseen. HUS – Logistiikka hoiti siirrot ja siirroissa oli 13 – 17 %:ssa poikkeavuuksia ambulansseihin ja tilauksiin liittyen. Poikkeamat liittyivät useimmiten ambulanssin pitkään odotusaikaan tai vääränlaiseen ambulanssiin, joka tuli väärään paikkaan tilauksen muututtua tilausjärjestelmän pyörteissä. Päivystysaikana alihankkijat tuottivat palvelut. Ongelmia tuottivat myös kuljetuskehdon kiinnittäminen ambulanssin alustoihin, sähköön saatavuus ja ilmakaasun puuttuminen ambulansseista. Hoidollisia pulmia oli 5 - 17 %:ssa kuljetuksista. Siirrossa käytettävät seurantavälineet aiheuttivat ongelmia, koska niiden ominaisuuksia ei tunnettu.

Erva-alueen siirrot

Vaikka maassamme on kattava ja hyvä seulontajärjestelmä raskauden aikana, silti akuutisti sairaita lapsia syntyy 3 - 7 vastasyntyntä tuhatta synnytystä kohden. Yllättäen huonokuntoisena syntyviä lapsia ei voida millään seulonnalla ennakolta löytää ja tämän takia mitään synnytystä ei voi luokitella etukäteen normaaliksi.

Pienten synnytyssairaaloiden pulmana on, että ei siellä ole riittävästi tietoa ja henkilökuntaa sairaan vastasyntyneen hoitamiseen. Lisäksi maassamme on vielä joitakin synnytyssairaaloita, joissa ei ole päivytystävää lastenlääkärinä tai osastoa vastasyntyneiden seurantaan. Tieto - taidon ylläpitäminen ei onnistu, jos haastavia potilassiirtoja on vain harvoin eikä muutoin ole tarvetta tehohoitoisten vastasyntyneiden hoitoon. Potilassiirrot joudutaan tekemään lähes aina hälytystyönä, jolloin matkalle olisi saatava kokenut lastenlääkäri ja lasten sairaanhoitaja. Hälytystyö on pois henkilökunnan vapaa-ajasta, jota muutoinkin on rajoitetusti pienten sairaaloiden tiheästi päivystävillä lääkäreillä. Myös hoitajaresurssit ovat rajalliset. Isompien lasten siirroissa voi apua saada anestesia- ja lääketieteiltä. Hälytystyötekijöitä on kesäloma-aikana vaikea löytää. Sairaala on vaikea jättää kokonaan ilman päivytystävää lastenlääkärinä useaksi tunniksi siirtokuljetuksen ajaksi. Kyse on monella tapaa potilasturvallisuudesta.

Kuljetuskalustoon liittyy poikkeamia, jos palvelun tuottajia on useita eikä ole käytössä on erityisesti vastasyntyneiden kuljetuksiin varustettua ambulanssia. Kuljetuskalustoon ei voi vastasyntyneiden kuljetusten osalta vaikuttaa, koska sairaala järjestää vastuullaan olevat kuljetukset. Kuljetukset suoritetaan joko sairaalan kalustolla tai sairaalan kilpailutuksella hankkimilla palveluntuottajien kalustolla ja siirtohenkilökunnalla. Aikuisten osuus siirroista on yli 98 %, joten on aivan luonnollista, että vastasyntyneiden vaatimukset jäävät helposti kilpailutuksissa täysin huomiotta. Muutaman vuoden välein nämä palveluntuottajat vaihtuvat, joten vastasyntyneiden erityisvaateita huomioidaan entisestäänkin huonommin.

Mitä nykyisillä resursseilla voisimme tehdä paremmin

Vastasyntyneiden ja lasten sairaanhoitolaitosten välisiä siirtoja voidaan parantaa huolehtimalla, että 1) laaditaan kaikkien sairaaloiden käytettäväksi luettelo siirrossa tarvittavista varusteista ns siirtoreppu ja sen sisältö, 2) siirron tilaamisesta ja järjestämisestä laaditaan prosessikuvaus, 3) tehdään siirron aikana täytettävä siirtokaavake ja 4) laaditaan ehdotus erityisesti vastasyntyneiden siirroissa tarvittavasta ambulanssista varusteineen, jota voidaan vaatia käytettäväksi kilpailutuksia tehtäessä.

1.) Siirtoreppu

Tämän raportin liitteenä on ehdotus siirtorepun sisällöstä. Reppu on vastasyntyneitä hoitavan osaston nimetyn henkilön tai henkilöiden vastuulla ja sen sisältö tulee tarkistaa määrävälein. Reppu otetaan mukaan, kun lasta lähdetään siirtämään.

2.) Kuljetuksen järjestämisen prosessikuvaus

Jokaisella vastasyntyneiden osastolla/synnytyssalissa ja lasten päivystyspoliklinikalla sekä osastolla tulee olla lista/prosessikuvaus siitä, miten toimitaan siirtokuljetusta tilattaessa ja järjestettäessä sekä mistä asioista on huolehdittava siirtoon liittyen. Tämän raportin liitteenä on ehdotus Tampereella käytettävästä tarkistuslistasta.

3.) Siirtokaavake

Selvitysryhmä on tehnyt kuljetuskaavakkeen, joka on raportin liitteenä. Kaavake tulee täyttää osittainen ennen matkaa, matkan aikana ja vielä siirron lopuksi tarkistetaan, että kaikki tarvittavat potilaan vointiin liittyneet asiat on kirjattu. Kaavake jää sekä lähettäneen sairaalan sekä kopiona vastaanottavan sairaalan potilaspapereihin. Siirtokuljetuksista tulee erikseen raportoida osaston vuosikertomuksessa.

4.) Siirtokuljetuskalusto

Siirtokuljetusten asettama vaatimustaso vastasyntyneiden ja lasten kuljetuskalustolle on esitetty erillisessä kappaleessa tämän raportin liitetiedostona.

Työryhmän ehdotus ERVA - alueiden vastasyntyneiden ja lasten siirtokuljetusjärjestelyiksi

Työryhmä katsoi yksimielisesti, että noutotiimien perustaminen yliopistollisten sairaaloiden tehohoito-osastoille, vaikeasti sairaiden vastasyntyneiden ja lasten, hoitoonhakemista varten, on potilasturvallisin ja pitkällä aikavälillä todennäköisesti kustannuksiltaan edullisin siirtomuoto. Kansainvälisissä tutkimuksissa koulutetun noutotiimin toiminnan on osoitettu parantavan potilaiden ennustetta, lyhentävän hoitoaikoja ja vähentävän kuolleisuutta.

Noutotiimejä tarvitaan, jotta alkuhoitoa voidaan tehostaa ennen siirtoa. Tällaista tehohoitoa ei päivystävä yleispediatri pysty taidoillaan antamaan ilman apua. Vaikeasti sairaan lapsen hoitaminen on vaativaa liikkuvassa ja tärisävässä ambulanssissa, jossa on rajalliset toiminnan mahdollisuudet. Vaikeasti sairaiden vastasyntyneiden hoito vaatii hyvän tietämyksen vastasyntyneiden sairauksien hoidosta ja kuljetuksen vaikutuksista lapsen hengitykseen, verenkiertoon sekä muihin elintoimintoihin. Kuljetuksen aikana ei ulkopuolista apua ole saatavilla, joten lapsen hoito on kiinni kuljetustiimin osaamisesta ja taidoista. Kuljetuksiin tulisi olla käytettävissä vakioitu hyvin varustettu kuljetuskalusto, jollaisen ylläpitäminen useassa paikassa voi olla kannattamatonta.

Koska pienissä synnytyssairaaloissa ei ole riittävästi henkilökuntaa siirtokuljetusten hoitamiseen, tulisi yliopistollisiin sairaaloihin lisätä henkilökuntaa tällaisten noutotiimien perustamiseksi. Noutotiimi voisi toimia lisähenkilökuntana teho-osastolla ja muodostaa ns. liikkuvan tehohoitopaikan, josta nopeasti muodostetaan tarvittava noutotiimi. Kaluston olisi oltava valmiina lapsen noutoon. Noutotiimin lääkäri ohjeistaisi lähettävän sairaalan lastenlääkärinä puhelimitse alkuhoidossa ja stabiloinnissa ennen tiimin saapumista paikalle. Lähettävä sairaala voi kuljettaa vakaavointiset vastasyntyneet ja lapset sekä hoitaa myös paluukuljetukset edellyttäen, että potilaat ovat riittävän hyväkuntoisia. Lähettävien sairaaloiden henkilökunta tarvitsee koulutusta alkuhoidosta ja kuljetuksen aikaisesta lapsen seuraamisesta ja hoitamisesta kuten vastasyntyneen elvytysopetustakin. Kuljetuskaluston laatu olisi standardisoitava eri ERVA – alueilla vastasyntyneille sopivaksi. Näillä toimilla lisättäisiin todennäköisesti merkittävästi potilasturvallisuutta. Erilaisten järjestelyjen kustannukset olisi selvitettävä valtakunnallisesti.

Noutotiimiä tarvitaan keskimäärin laajalla ja tiheästi asutulla HUS – ERVA - alueella kahdesti viikossa ja harvemmin asutuilla muilla neljällä ERVA - alueilla 3 - 4 kertaa kuukaudessa. Tällä hetkellä lähettävä sairaala vastaa vastasyntyneiden ja lasten siirtämisestä jatkohoitopaikkaan ja samoin myös siirron kustannuksista. Noutotiimi vaatii huomattavasti lisää taloudellista panosta koko ERVA – alueelta. Olisi selvitettävä, olisiko lähettävä sairaala valmis maksamaan noutotiimin kustannuksista käyttämiensä palvelujen suhteessa. Olisi toisaalta selvitettävä, olisiko valtion taholta saatavissa rahallista tukea Erva – alueiden yliopistollisille sairaaloille, jotta toimintaan saataisiin asianmukainen siirtokalusto ja henkilöresurssit.

II.) Helsinkiin keskitettyjen sydänlasten, muiden epämuodostumalasten ja elinsiirtotoiminnan siirtokuljetukset

(Heikki Sairanen, Tom Silfvast, Olli Pitkänen, Markku Leskinen ja Pertti Suominen)

Kuvaus HYKS-Lastenlinikalle siirron tarvitsevista potilaista ja vuosivolyymistä

Suurin osa Helsinkiin, kiireistä siirtoa vaativista vastasyntyneistä sairastaa synnynnäistä sydänvikaa. Suomessa syntyy vuosittain noin 100 – 120 sydänsairasta lasta, jotka tarvitsevat kajoavan hoitotoimenpiteen verenkiertonsa stabiloimiseksi ensimmäisen 6 - 8 kk:n ikään mennessä. Tätäkin kiireellisempää hoitoa vaativia sydänvikoja ovat vastasyntyneitten kriittiset valtimotiehyen avoimuudesta riippuvaiset sydänviat ja muut varhain sydämen vajaatoimintaa aiheuttavat sydänviat, jotka on esitetty Taulukossa 1. Myös potilailla, joiden sydänvika on lievempikin, siirto voi olla aiheen, jos liitännäisvikana on välitöntä invasiivista hoitoa vaativa epämuodostuma.

Vuonna 2008 siirrettiin HYKS-Lastenlinikalle 58 varhaista hoitoa vaativaa lasta, joilla oli synnynnäinen sydänvika. Taulukossa 2. (Kysymys 1a) esitetyn perusteella, sellaisten potilaiden lukumäärä, jotka saapuvat muiden yliopistosairaaloiden vaikutusalueelta Hyks, Lastenlinikalle sydänleikkaukseen on vuodessa n. 65. Tämä Yliopistosairaalojen lastenkardiologien yleinen arvio on siis hyvin lähellä edellä esitettyä vuoden 2008 tilannetta.

Kaikkiin muihin sairaaloihin, OYSa lukuun ottamatta, on lähivuosina valmistumassa uutta lasten tehohoitokapasiteettia. Tällöin yliopistollisten vastaanottavien sairaaloiden valmiudet ja halukkuus ottaa varhaisemmin jatkohoitoon Hyks, Lastenlinikalla hoidettuja potilaita paranevat merkittävästi (Taulukko 2. Kysymys 1b). Tämän vuoksi myös sydänlasten varhaiset paluukuljetukset takaisin 'koti' - sairaalaan tulevat todennäköisesti nykyisestä lisääntymään. Ouluun on olennaisesti pidempi matka kuin muihin yliopistosairaaloihin. Pidempi siirto saattaa rasittaa potilasta enemmän ja silloin on arvioitava, saadaanko siirrolla oikeasti etua potilaan hoidossa. Jos siirron rasituksesta toipuminen pidentää sairaalahoitoa, hoidon kustannukset saattavat myös lisääntyä.

Edellä mainitun lisäksi HYKS-Lastenlinikalle siirtyy muulta Suomesta vuosittain noin 20 muun epämuodostuman takia kiireisen toimenpiteen tarvitsevaa lasta.

Erikseen on pohdittava Suomessa tarvittavien neonatologisten ja pediatrien ECMO - hoitojen (extracorporeal membrane oxygenator) keskittämisen yhteen paikkaan. Suomalaisista lapsista vuonna 2009 neljä, vuonna 2010 yksi ja vuonna 2011 kuusi lasta oli hoidettu tukholmalaisessa ECMO - keskuksessa. Lisäksi joitakin lapsia on hoidettu Englannissa ja Tanskassa siksi, ettei hoitopaikkaa tuolloin ole ollut Tukholmassa tarjolla. Nämä lapset ovat tarvinneet ECMO hoitoa keuhkosairauden vuoksi. Helsingin Lastenlinikalla, jossa on valmiudet myös ECMO hoitoon, on hoidettu joitakin palleahernia lapsia ja sydänlapsia myös ECMO hoidossa. Luonnollinen valinta ECMO keskukselle olisi Helsinki sydänkirurgisen ja – anesthesiologisen osaamisen ja saatavuuden vuoksi. Vastasyntyneiden ja lasten ECMO – hoidon keskittäminen HYKS - Lastenlinikalle myös laskisi kynnystä ECMOn käyttöön. Jos tulevaisuudessa neonatologinen ja pediatrien ECMO - hoito päätettäisiin keskittää Helsinkiin, merkitsisi se vuosittain noin 10 erittäin vaativan hakukuljetuksen ja mahdollisesti jatkohoitoon siirron yllämainittujen lukumäärien lisäksi.

HYKSin alueen elinsiirtotoiminta irrottaa elinluovuttajilta elimiä vuosittain 90 - 100. Luvuissa on mukana sekä aikuiset että lapset. Nämä vaativat 55 – 70 edestakaista lentomatkaa Helsingistä eri

puolille Suomea, 15 – 20 edestakaista lentomatkaa Pohjoismaihin ja muutaman edestakaisen matkan Eurooppaan. Myös suurin osa keuhkonsiirtojen saajista – vuosittain n. 20 potilasta – joudutaan jatkuvan lisähapen tarpeen vuoksi siirtämään kotipaikkakunnaltaan ambulanssilla ja kauempaa lentäen Helsinkiin siirtoleikkaukseen.

Jos edellä esitettyjen toimintojen vaatimia kuljetuksia voitaisiin yhdistää, tarkoittaisi se noin 200 potilaan vaatimaa kuljetusta vuosittain lapsen sydänvian, muun epämuodostuman, ECMOn ja elinsiirtotoiminnan vuoksi.

Kuljetusten maantieteelliset olosuhteet Helsingistä tarkasteltuna

Hyks - ERVA-alue kattaa noin 1.84 (34 %), KYS - ERVA 0.84 (16 %), OYS 0.74 (14 %), TaYS 1.24 (23 %) ja TYKS 0.69 (13 %) miljoonaa asukasta. Näin ollen ambulanssille tarkoituksenmukaisella kuljetusetäisyydellä Helsingistä (siis HYKS -, TaYS - ja TYKS - ERVA-alueilla) asuu 70 % Suomen väestöstä. Lisäksi osa KYS - piiristä, esimerkiksi Etelä - Savon sairaanhoitopiiri, on vielä ambulanssimatkan päässä Helsingistä. Sen sijaan Keski - Suomen sairaanhoitopiiri, suurin osa KYS – ERVA - alueesta ja Hyks - ERVA-alueen Etelä - Karjalan Keskussairaala Lappeenrannassa ovat sellaisen matkan päässä, johon helikopteri lienee jo sopivin kuljetusväline potilasta hakemaan. Tämän alueen ulkopuolelta kuljetus lentokoneella on varmaan paras tapa siirtää potilas jatkohoitoon Helsinkiin (Taulukko 3). Vastasyntyneen kuljetuskehto on liian iso, etteivät tämän hetkisen tavanomaisen pelastushelikopterin tilat riittävätkin potilaan hoitamiseen. Tämä tulee ottaa huomioon helikopterin käyttöä suunniteltaessa.

OYSlla on nykyisin tehokkaaksi ja hyväksi havaitut toteuttamistavat sydänlasten siirroille Helsinkiin. Sydänvikaisen vastasyntyneen kuljetuksen järjestäminen Oulusta Helsinkiin vie aikaa noin 3 - 4 tuntia. Ennen siirtoa lapsen vointi stabiloidaan niin, että hänet voidaan siirtää turvallisesti OYS teho-osastolta Hyks, Lastenklinikan teho-osastolle. Nykyisin kuljetuksen järjestäminen on monivaiheinen ja vaatii mm. osastosihteerin, 2 lentäjää, ambulanssit lentokenttien ja hoitolaitosten välillä sekä poliisisaattueen lentokenttäalueilla. Potilassiirrosta huolehtimiseen tarvitaan yhdentoista ammattilaisen työpanos! Siirtoon kuluva ajasta lentäjien työaika on pisin. Siirtokuntoiseksi saatetun ja kuljetuskehtoon siirretyn potilaan kuljettamiseen Oulunsalon lentokentälle ja Helsinki-Vantaa lentokentältä Hyks, Lastenlinikalle vie aikaa yhteensä tunnin. Lentoaika Oulusta Helsinkiin on 1,5 tuntia, joten kokonaiskuljetusaika on 2,5 tuntia. Tällainen kuljetus on merkittävästi nopeampi kuin koko työpäivän kestävä maantiekuljetus Oulusta Helsinkiin (609 km). Lisäksi maantiekuljetuksen aikana potilaan vointi todennäköisesti huononisi ja kuljetuksen rasituksesta toipuminen pidentäisi potilaan kokonaishoitoaika.

Siirtokuljetusten haasteet ja noutotiimiin tarvittava henkilökunta

Kuljetusten tason yhdenmukaistaminen mielestämme toteutuisi parhaiten siten, että HYKSin Lastenlinikalle perustettaisiin noutotiimi - kuljetusryhmä. Ratkaisu toisi toimintaan rutiinin myötä nopeutta ja turvallisuutta, mikä on sekä potilaan että terveydenhuollon yksiköiden edun mukaista. Kiireisiin siirtoihin erikoistuneeseen noutotiimiin tarvitaan ensihoitaja (ent. sairaankuljettaja), tehohoitoon perehtynyt sairaanhoitaja sekä lääkäri. Päivystysrenkaaseen tarvitaan viisi lääkäriä ja viisi hoitajaa, joiden osalta on varauduttava aktiiviyö - ja varallaolokorvauksiin. ECMO -potilaan noutotiimiin tarvitaan samanlaisin palkkauksellisin edellytyksin sydänkirurgi, anestesioologi tai tehohoitolääkäri, perfuusiohoitaja, instrumenttihoitaja ja ensihoitaja.

Tarkkaa kliinisen tilan valvontaa vaativan potilaan noutoon tai jatkohoitoon erikoistunutta noutotiimin henkilökuntareserviä ei ole HYKS Lastenlinikalla nykyisellään. Myös noutotiimi tarvitsisi käyttönsä 1 - 2 ambulanssia, jotka olisivat tähän tarkoitukseen varustellut. Noutokuljetuksiin soveltuva ambulanssi tehdasvarustein toimitettuna maksaa noin 80 500€. Sen lisäksi kliinisen tilan seurantaan ja hoitoon tarvittava välineistö, kuten infuusorit ja monitorit nostavat HUSn hankintatoimiston esittämän arvion mukaan ambulanssin hinnaksi noin 120 000 €.

Ratkaisuvaihtoehtoja noutotiimien ja kaluston hankkimiseen

Mielestämme olisi käynnistettävä aktiivinen selvitystyö edellä mainittujen erityislasten noutotiimitoiminnasta. Toiminta tulisi tapahtua Helsingistä käsi, koska Hyks, Lastenlinikalle on valtakunnassamme keskitetty hoidettavaksi tietyt erityisosaamista vaativat sairaudet. Helsinkiin on myös suunniteltu rakennettavaksi uusi lastensairaala vuoteen 2018 mennessä. Uuteen lastensairaalaan on kaavailtu valtakunnallisesti keskitettäväksi erityistä osaamista vaativien ja harvinaisista sairauksista kärsivien lapsipotilaiden hoito.

HYKS Lastenklinikan kiireistä hoitoa vaativien potilaiden noutokuljetuksista on keskusteltu perusteilla olevan HYKSin Oy:n toimitusjohtajan Janne Aaltosen kanssa. Tällainen nouto - ja jatkohoitoon paluukuljetuspalvelu asettuisi toimitusjohtaja Janne Aaltosen mukaan HYKS Oy:n toimenkuvaan (henkilökohtainen tiedonanto 16.9.2012). Alkuvaiheessa ambulansseja tai ilmakuljetusvälineistöä ei hankittaisi, vaan ne kilpailutettaisiin standardoitujen vaatimusten ja erillisen valintaprosessin perusteella. Vuotuinen riittävä kuljetusvolyymi olisi taattava, jolloin mielestämme olisi tarkoituksenmukaista perustaa yksi organisaatio siitä huolehtimaan, johon kuitenkin voitaisiin luoda erilaiset noutotiimit. Näitä olisivat edellä esitetyn mukaisesti esim. *kotimaiset sydänlasten yms. nouto- ja palautussiirtotiimit, ECMO-potilaiden nouto- ja toipilaan paluusiirtotiimit sekä elinsiirteiden noutotiimit ja siihen liittyvät muut toiminnot*. Edellä olevan mukaisesti tällaisia Helsinkiin keskitettyjä kuljetuksia arvioimme vuositasolla olevan n. 200. Lisäksi ainakin HYKS Töölön sairaalan neuroanestesiologisessa yksikössä katsotaan olevan tarvetta esimerkiksi saattaa potilas hallitusti neurokirurgiselta teho-osastolta muualle kotimaahan (LKT Hanna Tuominen, henkilökohtainen tiedonanto 17.9.2012).

Olisi selvitettävä, olisiko HYKS, Lastenklinikan anestesiologian ja tehohoidon osaston alueilla lääkäreillä ja hoitohenkilökunnalla halukkuutta osallistua päivystäjinä tällaisen kuljetusrenkaan toimintaan. Olisi tähdellistä tehdä selvitys myös muiden HYKS-yksiköiden (elinsiirtotoiminta, neurokirurgiset potilaat jne.) halukkuudesta osallistua toimintaan. Koska kyse on valtakunnallisesta toiminnasta, olisi selvitettävä, olisivatko kunnat, kuntayhtymät tai valtiovalta kiinnostuneita antamaan panostusta kustannuksiin. Voisi ajatella, että HYKS:n sairaanhoitopiirin ulkopuoliset tahot osallistuvat rahoitukseen maksamalla tilaamastaan potilassiirrosta aiheutuvat kustannukset noutotiimin tuottajalle, elleivät itse järjestäisi tällaista toimintaa.

Toisena vaihtoehtona on perustaa sydänlasten ja muiden HYKS:n akuuttisairaaloiden tarpeen perusteella ja HUS:n osoittamilla erikseen budjetoiduilla varoilla kokonaan uusi noutotiimi - kuljetusyksikkö. Sen perustaminen kuitenkin saattaa olla merkittävästi aikaa vievä prosessi kuin HYKS Oy - yhtiöön perustettu vapaaehtoisuuteen perustuva ja kevyempi organisaatio tietyllä tapaa erillisenä virkatyön ulkopuolella suoritettuna päivystysluonteisena toimintana. Tätä varten tulisi selvittää, onko HUS:n lakisääteisiin toimintoihin kuuluvien tehtävien hoitaminen HYKS Oy:n kautta mahdollista.

Ambulanssitoiminta maitse on jo kalustohinnoittelusta johtuen huomattavasti edullisempaa järjestää kuin ilmakuljetukset. Potilasturvallisuuden kannalta ilmakuljetus on kuitenkin etäisyyden kasvaessa selvästi tarkoituksenmukaisempaa ja tästä on esitetty yhteenveto Taulukossa 3. Mielestämme ei ole taloudellisesti mahdollista hankkia omaa ilmakuljetuskalustoa ja toisaalta maassamme on alalla toimivia yksityisiä yrityksiä, jotka ovat esittäneet kiinnostuksensa lisätä siirtokuljetustoimintaansa. Lisäksi tärkeää olisi selvittävä ilmakuljetusten osalta viranomaisyhteistyön lisäämisen mahdollisuus. Sekä Rajavartiolaitoksella että Puolustusvoimilla on helikopterikalustoa, joka hyvinkin voisi soveltua edellä kuvatunkaltaiseen potilaskuljetustyöhön. Näille laitoksille hyötynä olisi pilottien lentotuntien lisäys, myös mittarilento-olosuhteiden lisääntyminen, mikä olisi arvokas lisä pilottien koulutusta ajatellen. Tällainen toiminta puoltaisi myös sitä investointia, jossa HUS Meilahden alueelle rakennetaan tutkalähestyttävä helikopterin laskeutumisalusta. Tällä hetkellä Rajavartiolaitos ja Puolustusvoimat osallistuvat pelastusluonteiseen ensihoitotyöhön, mutta lainsäädäntö estää systemaattisemman osallistumisen terveydenhuollon toimintaan mm. sen vuoksi, että kalusto olisi siirtojen ajan pois omasta reservistä.

Yhteenveto ehdotuksista

1. Perustettaisiin Hyks, Lastenklinikan yhteyteen noutotiimi ja kuljetuksiin tarvittavat ambulanssit olisivat HUS:n omia tai kilpailutettuja sekä lentokuljetukset olisivat kilpailutettu
2. Perustettaisiin lasten noutotiimi HYKS:n Oy:n yhteyteen, ambulanssit olisivat leasing autoja ja lentokuljetukset olisivat kilpailutettu
 - kilpailutus kysytty myös ulkomailta
3. Koko maan kattava ja kaikkien HYKSiin keskitetyksi hoidettaviksi tarkoitettujen potilaiden nouto - ja tarvittaessa myös paluukuljetus keskitettäisiin omaan yksikköön (HUS:n tai HYKS:n organisoimana aikuiset mukaan luettuina)
4. Selvitetään yhteistyö muiden viranomaisten kanssa helikopterinoudoista
 - lisäarvo on, jos uusi helikopterikenttä sijoitetaan tulevan uuden traumasairaalan katolle

Taulukko 1. Vastasyntyneen kriittisiä avonaisesta valtimotiehyestä riippuvia sydänvikoja.

Keuhkokiertoa rajoittavat eli syanoottiset sydänviat	Systemivierenkiertoa rajoittavat sydänviat
Valtasuonten transpositio (TGA)	Kriittinen aortaläpän ahtautuma
Trikuspidaaliläpän umpeuma	Hypoplastinen vasen kammio oireyhtymä ja sen variantit
Ebsteinin anomalia	Aortankaaren koarktaatio tai hypoplasia
Kriittinen keuhkovaltimoläpän ahtautuma tai umpeuma	Pulmonaalilaskimopaluun virtauseste vasemmanpuoleisessa eteisessä
Kriittinen Fallot'n tetralogia ja sen variantit	
Täysin anomaalinen keuhkolaskimopaluu	

Taulukko 2. Kysely Yliopistosairaaloiden lastenkardiologeille postoperatiivisen potilaan nykyistä aikaisemmasta siirtymisestä toipilaana oman Yliopistosairaalan vuodeosastolle jatkohoitoon (lähde SLL-Erikoislääkärien johtamiskoulutus, OPI/2011).

KYSYMYS	Vastaus / KYS	Vastaus / OYS	Vastaus / TaYS	Vastaus / TYKS
1) Kuinka monta potilasta vuodessa lähetätte meille a) sydänleikkaukseen b) katetrointiin vuoden aikana?	a) 5-10 b) 5-10	Ei tiedossa	a) n. 35 b) n. 35	a) n. 20 b) n. 15
2) Onko Yksikössänne riittävä valmius ottaa vastaan aiempaa enemmän ja varhemmin sydänleikkauksesta toipuvia, mutta stabiileja ja seurantaa vaativia potilaita? Kuinka paljon?	Ei lomien tai työmatkojen aikana (vain 1 virassa oleva lastenkardiologi)	Valmius on, mutta mahdollisuudet ovat rajalliset ja vähäiset	1-2 stabiilia potilasta/vko. Pitkäaikaispotilaille järjestetään lisäresursseja	On, nykyisin 1 potilas/vko, jatkossa enemmän. Valmiuksia nostaa teho-osasto valtakunnalliseksi
3) Onko teillä valmiutta lisätä hakukapasiteettia Helsingistä sairaalaanne?	Kyllä, ei ongelma	Ei	Ei	Neuvoteltava TYKSin johdon kanssa
4) Mitä mieltä olisitte, jos Helsingissä olisi hyvin varusteltu Siirtotiimi + Vaunu ja harrastaisimme jatkuvaa valtakunnallista nouto ja jatkohoitoon siirto - toimintaa?	Hyvä ehdotus. Akuutit siirrot hoidettava, kuten nykyisin.	Hyvä ajatus.	Kuljetukset halutaan hoitaa itse, palvelua ei tulla ostamaan HUS:sta.	Neuvoteltava TYKSin johdon kanssa. Kommentti v 2012: TYKS toivoo HYKS:n hakevan ja toimittavan sairaalasiirtopotilaat

Taulukko 3. Eri kuljetustapojen ominaisuuksien vertailua.

	Ambulanssi	Helikopteri	Lentokone
Lähtöaika	Erittäin hyvä	Erittäin hyvä	Epävarmuutta
Saapumisaika	Kohtalainen	Erinomainen	Hyvä
Aika pois muusta ajosta	Haitta	Erittäin hyvä	Epävarmuutta
Ovelta ovelle	Erittäin hyvä	Epävarmuutta	Kohtalainen
Sää!	Erittäin hyvä	Epävarma	Hyvä
Hinta	Halvin	Kallis	Kallis
Nopein	120 km / 2 h	250 km/h	500 km/h potkuri 800 mk/h suihku

SIIRTOREPPU = MUKAAN OTETTAVAT VÄLINEET (Ulla Sankilampi)

1. ILMATIE JA VENTILAATIO

- Laryngoskooppi
- Laryngoskoopin kielet (2 eri kokoa)
- Magillen pihdit 2kpl
- Intubaatiotuubeja vähintään 2 kpl (lapsen koon mukaan)
- Xylocain-geeli 1kpl
- Hätätrakeestoomavälineet
 - Kanyyli 18GA
 - 3,5 intubaatiotuubin yhdistäjä

- Larynx-maskit (2 eri kokoa, vastasyntyneelle no 1 ja 1,5)

- Reesen systeemi
- Neopuff
- Maskeja, 2 eri kokoa

2. PLEURADRENEERAUSVÄLINEET

- Lidocain 0.5 % 1 lagenula
- Kirurginen veitsi 3 kpl
- Siipineula 3 kpl
- Pleuradreeni no 8 2 kpl
- Pleuradreeni no 10 2kpl
- Ompelulankaa (Ethilon 3-0 3 kpl)
- Kolmitiehana 3 kpl

3. KANYLOINTIVÄLINEET

- Kanyyli InsyteN 24GA 5kpl
- Kanyyli Neoflon 24GA 5kpl
- Kanyyli Venflon 22GA 2kpl

- Partakone 1 kpl
- Staasi
- Sakset 1 kpl
- Teippiä
- Mefix-teippiä
- Lasta 1 kpl
- Harsorulla
- Letkullinen MicroClave®- korkki 2 kpl
- Intraosseaalineula 1 kpl koko

4. OMPELUVÄLINEET

- Kirurgiset atulat

- Ompeluvälinesetti x 2 (neulankuljetin, sakset, atulat)
- Sakset
- Ompelulankaa (sulamaton 3-0 2 kpl)

5. LÄÄKKEET

- Adrenalin 0.1mg/ml 2 amp
- Intubaatiolääkkeet (painon mukaan)
- Atropin 1 mg/ml 2 amp
- Furesis 10 mg/ml 2 amp
- Pentothal na. 500 mg 1 lag
- Panadol suppo 125mg x 2

- Fenemal 20 mg/ml 2 amp
- Lorazepam 4 mg/ml 1 lag

N-kaapista

- Fentanyl + huumekortti

- Lääkelisäystarroja

6. INFUUSIONESTEET

G 5%	100ml x 2
Aqua	100ml x 1
NaCl 0.9%	100ml x 2
NaHCO ₃ 75mg/ml	100ml x 1
Ringer-Acetat	500ml x 1

7. PERUSVÄLINEET

- Steriilejä taitoksia , eri kokoisia
- Tehdaspuhtaita taitoksia 1 paketti
- Neuloja, eri kokoisia
- Ruiskuja
- Perfuusoriruiskuja, 50ml ja 10ml
- Perfuusoriletkuja
- RR-mansetteja koot 2, 3 ja 4
- Kolmitiehanoja
- Lääkkeen/nesteenottokanyyleja
- Steriili liina
- Peiteliina 1kpl
- Reikäliina 1kpl
- Steriilit käsineet, eri kokoja
- Imuvesikuppeja
- NaCl 0.9 huuhteluneste imuun
- Dilutus A12t
- Antibact käsidesi

- Imukatetreja
- Kylmä- ja kuumapakkaus
- Lämpömittari
- Happiviikset
- Vaippoja
- Sekuntikello
- Ekg-elektrodit
- Stetoskooppi
- Otsalamppu
- Taskulamppu
- Kyniä
- Elvytyslomake 5 kpl
- Siirtokaavake 3 kpl
- A4-paperia 5 kpl
- Hoitosuunnitelmalomakkeita
- Tärkeimmät puhelinnumerot
- Lääkeohjekirja
- Vastasyntyneen tehohoito-kirja
- Tehdaspuhtaita käsineitä
- Steriilejä käsineitä koot ____, ____
- IStat-laite + kasetteja
- Lukulasit

TaYS malli: TARKISTA ENNEN SIIRTOA, ETTÄ (Outi Tammela)

- Lääkäri sopinut siirrosta lääkärin kanssa
- Lääkärin nimi _____
- Vastaanottavaan sairaalaan ilmoitettu lähtöaika _____
- Vastaanottava osasto varmistettu. Osaston nimi _____
- Kuljetus on tilattu ja maksusitoumus tulostettu
- RTG-kuvat siirretty sähköisesti vastaanottavaan sairaalaan
- Potilaan sairaskertomustekstit tulostettu
- Laboratoriovastaukset tulostettu koko sairaala-ajalta
- Lista lapsen lääkkeitä.
- Selvä merkintä, koska on viimeksi saanut lääkkeitä
- Clinisoftin tulosteet
- Vanhempien puhelinnumerot mukana
- Vanhemmille on ilmoitettu siirron ajankohdasta
- Kastelupa ja nimiehdotus
(huom. Selvä merkintä jos EI saa kastaa)/kopio kastetodistuksesta
- Tietojenluovutuslomakkeessa vanhempien allekirjoitus
- Kuljetuskaapin happi- ja ilmapullot on tarkistettu.
(Jos lapsi siirtyy NCPAP:ssa tai O2- viiksillä, mukaan on otettava myös isompi ilmapullo)
- Kaappi on ollut latauksessa väh. 7 h edellisen käytön jälkeen
- Kaappi valmiina (lämmitettynä, pedattuna, turvavyöt asennettuna)
- Tarpeelliset varusteet kiinnitettynä niille varatuille paikoille:
Infuusiopumpputorni ____, kaasusekoittaja ____, Neo-Puff® ____, kostutin ____, letkut ____,
maski ____, monitori ____
- Siirtorespiraattorin toiminta on tuttua siirtäjälle/respiraattori ei tarpeen
- Imulaitteen toiminta on tuttua siirtäjälle
- Imulaite toimii ____
- Saturaatiotavoite: _____ %
- Verenpainetavoite: _____
- Intubointivälineet:
Toimiva laryngoskooppi ____, Magillin pihdit ____, sopivan kokoisia tuubeja: lapsen tuubin
koko _____, tuubin syvyys cm _____, stetoskooppi _____
- Nesteitä mukana riittävästi, vaikka tulisi viivytyksiä
- Lääkkeitä mukana riittävästi, vaikka tulisi viivytyksiä
- Intubaatiolääkkeet:
Lapselle sopivat annokset: Atropin _____, Fentanyl _____, Sukolin _____
- Hoitotarvikkeita mukana riittävästi
- Äidin omat maidot äidinmaitokeskuksesta mukana
- Lapsen omat tavarat mukana
- Lapsella nimiranneke paikoillaan

SIIRTOKAAVAKE (Hanna Soukka)

Potilas				Diagnoosit								Siirtäjät:		Matka (mistä – minne)					
Pvm																			
Nimi																			
Hetu														Vanhempien puhelinnumerot:					
Ikä		Paino:										Äiti:							
C ^s •		RR V / A Pulssi X		HENG. A SATUR. O		klo:								Isä:					
41	225	100											Kanyylit, dreelit, katetrit:		Tavoitteet:				
40	200	90											Intubaatioputki		Saturaatio				
39	175	80											Trakeakanyyli		etCO ₂				
38	150	70											Arteriakanyyli		RR				
37	125	60											Laskimokanyyli 1		Lämpötila				
36	100	50											Laskimokanyyli 2						
35	75	40											Sentraalinen kanyyli		Intubaatioputken syvyys				
34	50	30											Pleuraaldreeni		Nenänpielestä: cm				
33	25	20											Virtsakatetri		Suupielestä: cm				
HENGITYSTUKIMUOTO:														Nenämehaletku		Int. putken syvyys tarkistettu rtg-kuvalla O KYLLÄ E EI			
O ₂ -SÄÄDÖT														Muu dreeni		Painonmuutoksen toteamuksen putken syvyys			
FIO ₂														Muu yhteys		PAINO: 1 2 3 4 5 6			
IMEMINEN / VENTILOINTI														Lääkitys:		Normaali annostus: Tavoitteissa: EOOD			
														Sedaatio:					
														Kipulääke:					
														Peruslääke:					
														Muut siirron aikana annetut lääkkeet:					
														Lääke:		Annos: Klo: Klo:			
														Siirron aikana ilmenneet ongelmat:					

Ambulanssin varusteet vastasyntyneiden ja lasten kuljetuksiin (normaalin ambulanssivarustuksen lisäksi)

1. Sähköntuotto

- Invertteri vähintään 1300 W
- Ulkoinen 12 V virransyöttökaapeli, vähintään 5 m pitkä(irrallinen)
- Extra invertteri esim. 300 W, suoraan 12 V tupakansytyttimestä otettava
- 240 V pistokepaikkoja vähintään 10 kpl

2. Kaasut (Ilma, O₂, NO)

- Keskoskaapissa mukana 2 x 5 l happi - ja 2 x 5 l ilmapullo
- Autossa kiinteästi 2 x 10 l happi- ja 2 x 10 l ilmapulloa (+ 1 kpl tyypipulloja)
- Saatavissa liikuteltava happi - ilmamoduliyksikkö, jossa 10 l happi- ja 2 x 10 l ilmapullot (yhteensopiva Stryker - kantotuolin lukituksen kanssa)
- Typpioksidilaitteelle turvallinen kiinnitys keskoskaapin etupäähän
- Kaasuille jatkojohdot liittimiseen vähintään 3 m pitkät

Viilennysyksikkö laitetaan takaovien eteen, hoitajan istuimen taakse. Kiinnitys lattiakiinnike pisteisiin.

3. Hoitajan istuimet

- Turvavöillä varustettuja istuimia hoitotilassa vähintään 2 – 3 kpl
 - keskoskaapin vieressä (normaali paikalla)
 - hoitotilan etuosassa (kantotuolin edessä)
 - keskoskaapin etupäädystä taittuva istuin
- Saattajiksi lähteville hoitajille ja lääkäreille varattu suojatakit.

4. Kuljetuskehdon alustat

Keskoskaappi on rakennettu Stryker tai Fernon–paarialustalle, jonka päällä laitetaan Cargo-alusta (lentokoneeseen sopiva)

- Kaappi on kiinnitetty alustaan useasta kohdasta
- Kaapin alle on kiinnitettynä happi- ja ilmapullot
- Alustassa on tukevasti kiinnitetty kuljetushengityskone

5. Alustassa kuljetusimu ja hengitysteiden lämmitys - kostutuslaitteisto.

6. Laitteiden kiinnitys

Kaikki hoito- ja valvontalaitteet on kiinnitetty pultaten kuljetuskehdon ympärillä oleviin tankoihin, hyllyille tai telineille (imulaitteisto, infuusiopumput, monitorit jne)

7. Lapsen varustus

Lapsella täytyy olla omat turvavyöt tai valjaat kuljetuskehdon alustaan tukevasti kiinnitettynä
Lapsella täytyy olla melun aiheuttaman stressin vuoksi kuulosuojaimet kuljetuskehdossa.

Mukaan otetaan siirtoreppu, josta erillinen varusteluettelo sekä tarvittavat lääkkeet.

Potilaan hoito- ja seurantavälineiden vaatimukset

Taulukko 4. Potilaan hoito- ja seurantavälineiden vaatimukset

	Vaatimukset	Muuta
Kuljetuskehto	<ul style="list-style-type: none"> - Siirtokuljetukseen hyväksytty - Lämmitettävä sisäilma - Ilman kostutus mahdollisuus - Turvavyöt lapselle - Hoitovalo - Myös akulla toimiva 	<ul style="list-style-type: none"> - Kuljetuskehdon paino ei saa olla varusteineen yli 150 kg.
Hengityskone	<ul style="list-style-type: none"> - A/C tai PTV - IMV - S-IMV - HFO - CPAP - Myös akulla toimiva 	<ul style="list-style-type: none"> - Siirtokuljetukseen hyväksytty - Liitettävissä iNO - Lämmitettävä - kostutettava sisäänhengitysilma
Monitorit	<ul style="list-style-type: none"> - Ekg - Hengitysfrekvenssi - Pulssi - Saturaatio - Verenpaineet, NIBP/ABP - Lämpötila - Myös akulla toimiva 	<ul style="list-style-type: none"> - TcPco₂-mittaus tai - Kapnografi - CVP-mittaus
Muut tarvikkeet	<ul style="list-style-type: none"> - Infuusiopumppuja 4 - 6 kpl - Defibrillaattori - Lääkkeet, erillinen lista - Siirtoreppu, erillinen lista - Verikaasuanalysaattori + kasetit - Imulaitteisto 	<ul style="list-style-type: none"> - Infuusiopumpuissa toiminto, jolla voi infusoida nopeudella 0,01ml/h - Laitteet myös akulla toimivia

Lähteet:

- European standard EN 13976-1: Rescue systems- Transportation of incubators- Part 1: Interface conditions
- European standard EN 13976-2: Rescue systems- Transportation of incubators- Part 2: System requirements
- European Union Standart for ambulances and medical transportation vehicles: EN 1789/2007
- Terveystuotolaki (1326/2010)