

**Kai Kiviluoma**

Oyl, dosentti
OYS, OpTa, Anestesia ja tehohoito
kai.kiviluoma@ppshp.fi



Sydänsairaahan lapsen anestesia

Sydänsairaahan lapsen nukuttaminen on yleisanestesiologille aina haasteellista. Suurimmat ongelmat johtuvat tilanteiden harvinaisuudesta, jolloin kokemusta kertyy hitaasti eikä harjoitteluun ole mahdollisuutta. Hoitomahdollisuuksien parantuessa potilasryhmä kasvaa. Tässä artikkelissa pyrin antamaan kirjallisuuteen ja kokemukseeni perustuen suuntaviivoja sydänsairaahan lapsen anestesian hoitamiseen muun kuin sydänkirurgian yhteydessä.

Parhaan neuvon sydänsairaahan lapsen anestesian suhteen olen saanut kollega Reijo Korpelalta: kieltäydy aina kun voit. Vaikka ohje on tarkoitettu osin huumoriksi, siinä on järkevä totuuden siemen. Ei pidä ryhtyä sellaiseen, mitä ei heti tunne hallitsevansa. Lisäksi toimenpiteen indikaation pitää olla varma. Umpilisäke leikataan silloin, kun infektiodiagnoosi on varmistettu (CT), ei siksi että kirurgi pitää tautia mahdollisena. Reijon ohje jatkuu: jos et voi kieltäytyä, pelaa aikaa. Aikaa kannattaa käyttää potilaan tilanteeseen perehtymiseen ja toimintasuunnitelman tekemiseen. Aina kannattaa myös miettiä mahdollisuutta konsultoida kollegaa. Kun suunnitelma on tehty, siitä pitää informoida koko tiimiä. (Taulukko 1.)

Alkuselvityksiä

Tärkein anamnestinen tieto on, miten lapsi pärjää normaalitoiminnoissa. Jos lapsi kulkee kolmen kilometrin koulumatkan pyörällä, hänen sydänvikansa ei ole iso ongelma anestesiassakaan. Toisaalta vapautus koululiikunnasta viittaa ongelmiin. Normaali kasvu on hyvä merkki, kun taas hidas kasvu ja syömisongelmat viittaavat krooniseen sydänongelmaan.

Lastenkardiologin tekemä ultraäänitutkimus kertoo yleensä hyvin sydämen rakenteesta ja toiminnasta. Sydämen ultraäänitutkimuksiin pitää perehtyä sen verran, että kykenee ymmärtämään kardiologin tekstiä. Rakenteet ja toiminta on yleensä hyvin kuvattu, mutta valitettavan usein lukuisat lyhenteet vaikeuttavat tulkintaa. Epäselvissä tilanteissa ei kannata arvailla, vaan tarttua



Kuva Henna Pesola, 2019.

puhelimeen ja kysäistä tutkimuksen sisällöstä. Tärkeintä on selvittää, onko sydämen anatomiassa poikkeavaa, miten potilaan veri virtaa ja kuinka sydänlihas pumppaa. Alentunut sydänlihaksen pumppauskyky viittaa sydänlihassolujen toimintaongelmiin. Verenkierron oikovirtaukset muodostavat riskin, sillä anestesian ja/tai kirurgian vaikutuksesta oikovirtausten suunta saattaa muuttua. (Taulukko 2.)

Hyvät ja pahat sydänviat

Käytännössä lasten sydänviat voidaan jakaa kolmeen ryhmään: hyvät, pahat ja inhottavat ("Good, Bad and Ugly"). Korjatut septumdefektit

Jos et voi kieltäytyä, pelaa aikaa.

(ASD, VSD), korjattu aortan koarktatio ja suljettu ductus arteriosus edustavat anestesian kannalta hyviä vikoja. Ne eivät yleensä heikennä potilaan selviytymistä normaalielämässä eivätkä aiheuta ongelmia anestesian toteutuksessa. Endokardiittiprofylaksian tarve pitää aina tarkistaa bakteremiaa aiheuttavissa toimenpiteissä. Pahoja ovat lääkitystä vaativat kongestiiviset viat, korjaamaton eteis-kammioväliseinäaukko (Atrio-Ventricular Septal Defect, AVSD), edeltävät rytmihäiriöt ja yksikammioratkaisut, joissa potilaan aktiviteetti on normaali. Inhottavia ovat kriittinen aorttastenoosi, pulmonaalihypertensio, vaikea syanoosi, hypoplastinen vasen kammio ja sydämen vajaatoiminta. Karkea jako on hyvä pitää >>

Sydänsairaalan lapsen anestesiologinen suunnitelma

- Kieltäydy aina kun voit
- Jos et voi kieltäytyä
 - pelaa aikaa
 - perehdy potilaaseen
 - konsultoi
 - tee suunnitelma
 - kerro suunnitelma tiimille

Taulukko 1.

Lapsen sydänvian arviointi

- Miten potilas pärjää arjessa?
- Kasvaako?
- Jaksaa syödä?
- Opettele lukemaan kardiologien tekstejä
- Perehdy anatomiaan
- Selvitä, miten veri virtaa potilaalla
- Kuinka sydän pumpppaa?
- Happeutuuko potilas?

Taulukko 2.

Sydänsairaalan lapsen anestesia

- Käytä lääkkeitä, jotka tunnet
- Vähennä annosta
- Odota hiukan pidempään, ennen kuin annat lisää
- Kunnon kivunhoito
- Vasoaktiivit valmiiksi
- Pyri säilyttämään tasapaino
- Yleensä potilaan normaali riittää

Taulukko 3.

mielessä, kun miettii minkälaisia ongelmia voi olla odotettavissa. Jako auttaa myös pohdinnassa, missä elektiivinen kirurgia kannattaa tehdä.

Sydänvian tyyppi vaikuttaa myös monitorintimahdollisuuksiin. Arteriapaine kuvaa aina tilannetta systeemikierrossa. Keskuslaskimopaineet saattavat poiketa voimakkaasti normaalista ja usein keuhkovaltimokatettrin käyttö on mahdotonta.

Anestesian toteutus

Ei ole olemassa mitään ylivertaista anesteettia, jolla sydänsairas lapsi voitaisiin turvallisesti nukuttaa. Kyse on aina kokonaisuuden hallinnas-

ta. Tärkeintä olisi pitää verenkierto-olosuhteet mahdollisimman vakaana. Malti lääkkeen annostelussa on sydänlapsilla erittäin tärkeää, sillä laskimoon annosteltujen lääkkeiden vaste tulee yleensä hitaammin kuin normaalikuntoisilla lapsilla. Ennen lisäännosta täytyy jaksaa odottaa, että anesteetti on ehtinyt verenkierrossa aivoihin asti. Useimmiten anesteettia tarvitaan suunnilleen sama määrä kuin samankokoisella terveelläkin lapsella, mutta kannattaa silti aloittaa varovasti pienemmällä alkuannoksella. Pitää käyttää sellaisia lääkkeitä, joiden käyttöön on tottumusta.

Itse olen tottunut käyttämään sydänlapsilla S-ketamiinia anestesian induktiossa ja ylläpidossa. Sen kombinoiminen pienen määrään bentosodiatsepiinia takaa yleensä tasaisen anestesian alun. Kombinaatio saattaa lisätä reilusti syljen eritystä, joten antikolinergi on yleensä tarpeen. Tiopentaali saattaa yksinään heikentää hemodynaamiikkaa, mutta S-ketamiinin lisänä tasoittaa usein nukahtamisvaihetta. Propofoli pitää annostella varovasti. Deksmetomidini on hyvä lisä silloin, kun mahdollinen pulssin lasku ei ole ongelma.

Inhalaatioanesteetteja ei tule sydänlapsilla käyttää anestesian syvyyden säätelyyn, mutta pohjalla olevana unen antajana ne ovat käyttökelpoisia. Maailmalla käytetään sydänlapsilla myös inhalaatioanesteetteja anestesian induktiossa. Siitä kirjoittajalla ei ole omakohtaisia kokemuksia. Varsinkaan sydänsairaalla lapsella en suosittele inhalaatioinduktiota, ellei ole täysin varmaa, että suonihteyks löytyy.

Vasoaktiivisten lääkkeiden tarpeeseen sydänsairaiden lasten anestesian yhteydessä pitää aina varautua etukäteen. Todennäköisesti tarvittavaa lääkettä on hyvä varata valmiiksi oikeaan pitoisuuteen laimennettuna ruiskupumppuun.

Opioidit kuuluvat sydänlapsen anestesian aina, kun toimenpide aiheuttaa kipua. Niissä pyritään mahdollisimman tasaiseen annosteluun. Perifeeriset puudutukset ovat eduksi kivunhoidossa. Sentraalisia puudutuksia tulee käyttää vain harkiten, kunhan on ensin arvioitu niiden vaikutukset potilaan hemodynaamiikkaan. (Taulukko 3.)

Oikovirtaukset

Mikäli verenkierrossa on oikovirtauksia (VSD, ASD, ductus arteriosus), saattaa anestesian tai kirurgian vaikutuksesta oikovirtaus kasvaa, vähen-

tyä tai jopa kääntyä toiseen suuntaan. Mahdollinen oikovirtaus sydämessä on yleensä oikealle. Tällöin oikea kammio kärsii tilavuuskuormasta ja keuhkoverenkierrossa kulkee suurempi määrä verta kuin systeemikierrossa.

Jos systeemivastus nousee voimakkaasti, oikovirtaus kasvaa ja voi johtaa oikean kammion pättämiseen tai keuhkopöhhöön. Toisaalta voimakas keuhkoverenkierron vastuksen kasvu tai systeemivastuksen lasku voi kääntää oikovirtauksen, jolloin happeutumaton laskimoveri kulkeutuu systeemikiertoon. Jos oikovirtaus aiheuttaa saturaation laskua normaalitilanteessa, ei anestesian aikana kannata tavoitella normaalisaturaatiota vaan pyrkiä pitämään verenkierto-olosuhteet vakaana. Kun anestesian aikana hapenkulutus laskee, saturaatio yleensä nousee hiukan.

Pulmonaalihypertensio

Pulmonaalihypertensiossa täytyy välttää systeemistä vasodilataatiota. Jos systeeminen vastus laskee, laskeva verenpaine heikentää koronaarikiertoa. Korkeapaineisen oikean kammion toiminta heikkenee, kammioväliseinä painuu vasemmalle ja myös vasemman kammion pumppaama verimäärä laskee. Petollinen kierre on valmis. Pyritään siis pitämään systeemivastus normaalina ja vältetään keuhkoverenkierron nousua. Ei hypoksiaa, ei hypotermiaa, ei hyperkapniaa eikä asidoosia. Kipu hoidetaan. Vältetään korkeaa rintakehän sisästä painetta eli pidetään matala PEEP, matala hengitystiepainne ja lyhyt sisäänhengitys. Spontaanihengitys säilytetään aina kun se on mahdollista. Vastasyntyneen pulmonaalihypertensiossa typpioksidi on ensisijainen hoito.

Yksikammioratkaisut

Joskus synnynnäisen anomalian vuoksi sydäimestä ei kirurgiankaan avulla pystytä muodostamaan kahta erillistä pumppaavaa kammiota. Tällöin useamman leikkauksen sarjalla muodostetaan systeemi, jossa laskimopalu tapahtuu suoraan keuhkovaltimoihin. Keuhkoverenkierto tapahtuu siis laskimopaineen avulla. Parhaassa tapauksessa laskimokierrosta ei ole suoraa yhteyttä systeemikiertoon. Korjausten jälkeen happeutuminen paranee ja kammion volyyymi-

kuormitus pienenee. Suorituskykyyn vaikuttaa huomattavasti se, kumpi anatominen kammio toimii. Vasen kammio on potilaan kannalta parempi vaihtoehto. Jos perusvika on hypoplastinen vasen kammio (Hypoplastic Left Heart Syndrome, HLHS), systeemikammiona toimii oikea kammio, jonka sopeutumiskyky on huomattavasti heikentynyt.

Yksikammioratkaisuissa sydämen pumppausreservit saattavat olla niukat ja keuhkokapasiteetti on alentunut. Veren kolloidiosmoottinen paine on yleensä alentunut johtuen tilaan liittyvästä enteropatiasta. Anestesian aikana pitää välttää kaikkea keuhkoverenkierron vastusta lisäävää. Laskimopaine on yleensä koholla eikä sitä saa päästää laskemaan.

Malti lääkkeen annostelussa on tärkeää.

Sydämen vajaatoiminta

Sydämen vajaatoiminta on harvinainen, mutta todella suuren riskin vaiva imeväisillä. Kyse voi olla sydänlihaksen vaivasta tai hoitamattomasta rakenneongelmasta. Lapsi ei kasva ja kehity normaalisti. Hengenahdistus ja hikoilu syödessä ovat vaaran merkkejä. Takykardia nukkuessa (yli 150/min vastasyntyneellä ja yli 100/min yli yksivuotiaalla) viittaa myös sydämen vajaatoimintaan. Potilaan iho voi olla kalpea tai kirjava. Maksa on usein suurentunut.

Vajaatoimintapotilaiden anestesian induktio tulee aina tehdä korostetun hitaasti. Tärkeintä on säilyttää sydämen syketiheys. Jälkikuorman pienentäminen on eduksi, kuten myös hengitystyön helpottaminen (hapenkulutuksen lasku) respiraattorihoidolla.

Lopuksi

Vaikka yleisanestesiologille sydänsairaana lapsen nukkuttaminen voi tulla vastaan harvoin, pääsee tässä artikkelissa esitellyillä perusasioilla alkuun. Avainasemassa ovat potilaaseen ja sydänvian erityispiirteisiin tutustuminen etukäteen, maltillinen anestesia-aineiden annostelu ja potilaan normaaliin pyrkiminen. On myös pohdittava, onko toimenpiteen indikaatio riittävän painava nukutusriskiin nähden. Epävarmoissa tilanteissa on aina syytä muistaa konsultaation mahdollisuus. ■