

Society of Cardiovascular Anesthesiologists 15th Annual Update on Cardiopulmonary Bypass

21.–26.3.2010 Whistler, Kanada

Society of Cardiovascular Anesthesiologists järjesti tänä vuonna Annual Update on Cardiopulmonary Bypass-kongressin viidettätoista kertaa. Viime vuosina ohjelman sisällössä on voimakkaasti painotettu lääketieteellisten aiheiden lisäksi tiimityön merkitystä ja inhimillisten virheiden minimointia sekä ruokatorviultraäänien käyttöä sydänleikkauspotilaiden hoidossa. Samat aiheet olivat tänäkin vuonna keskeisessä asemassa. Ensimmäisenä kokouspäivänä oli jopa tarjolla koko päivän kestävä työpaja: "Human Factors, Human Error Reduction and the Cardiac Operating Room". Vaihtoehtoinen työpaja käsitteli ruokatorviultraäänitutkimuksia. Työpajat olisivat vaatineet erillisen ilmoittautumisen ja osallistumismaksun maksamisen, emmekä osallistuneet niihin tällä kertaa. Alla muutama poiminta luentojen annista.

Oikean kammion vajaatoiminnasta

Oikean kammion vajaatoiminta sydänkirurgian yhteydessä on vaikeahoitoinen tilanne, jonka tiedetään lisäävän postoperatiivista kuolleisuutta ja sairastavuutta. Siihen liittyy tavallisesti pulmonaalihypertensio ja vasemman kammion vajaatoiminta – isoloidun oikean kammion vajaatoiminnan esiintyvyys on vain 0,1 %. Oikean kammion vajaatoiminnan ensimmäinen löydös on keskuslaskimopaineen kohoaminen. Toinen varhainen löydös on normaalista vasemman kammion toiminnasta huolimatta oleva matala minuuttivirtausindeksi. Perioperatiivisesti oikean kammion vajaatoiminta diagnosoidaan ruokatorven kautta tehtävällä ultraäänitutkimuksella (TEE).

Oikean kammion toiminnan arvioiminen ultraäänellä on hankalaa sen muodon vuoksi. Täydellisen arvion tekemiseksi sitä tulisi tarkastella useita eri suunnista, mutta yksittäisenä katselukulma-

na nelilokerokuva ruokatorven keskitasossa on kaikkein käyttökelpoisin. Yleissääntönä voi muistaa, että vasen kammio muodostaa ultraäänikuvasa sydämen kärjen – jos näin ei ole, on oikea kammio laajentunut.

Oikean kammion vajaatoimintaa hoidettaessa pyritään laskemaan keuhkoverenkierron vastusta. Tähän tarkoitukseen on useita lääkevalmisteita, mutta niiden vaikuttavuudesta ei ole tehty suuria, satunnaistettuja tutkimuksia.

Verenkierron tonusta säätelee osin typpioksidin ja endoteliinin välinen suhde verisuonen pinnassa. Perfuusio tunnetusti aiheuttaa erilaisten immunologisten tekijöiden aktivaation ja myös endoteliinipitoisuus kasvaa. Näin ollen loogisena hoitona on lisätä typpioksidin pitoisuutta, mutta sen annostelu hengitysilmaan ei ole ongelmaton – siihen liittyy riski toksisuudesta ja se on lisäksi kallista, mikä vuoksi on etsitty muitakin hoitomuotoja.

Typpioksidin esiasetta L-arginiinia on käytetty

tutkimuksissa lähinnä sydämen suojaukseen liittyen, ei niinkään postoperatiivisen oikean kammion vajaatoiminnan hoitona. Suonensisäisesti tai hengitysilmaan annosteltu prostasykliini (prostaglandiini 2) laajentaa verisuonia kuten typpioksiidi, mutta sen annostelu on helpompaa ja halvempaa. Kuitenkin sen käyttöön liittyy ainakin teoriasa kohonnut verenvuotojen riski.

Myös inhaloitua milrinonia on kokeiltu pulmonaalihypertension hoidossa lupaavin tuloksin, mutta optimaalista annosta ja annostelun ajankohtaa ei vielä tunneta. Inhaloituna se ei aiheuta systeemisen verenpaineen laskua eikä takykardiaa. Sildenafilia on käytetty suun kautta annosteltuna jo jonkin aikaa jatkuneen pulmonaalihypertension hoidossa. Siitä on olemassa suonensisäisesti annosteltava valmiste, mutta sen käytöstä akuutissa perioperatiivisessa oikean kammion vajaatoiminnassa ei ole juuri kokemuksia.

Vasemman kammion vajaatoiminnasta

Vasemman kammion vajaatoiminta aiheuttaa matalan minuuttivirtausindeksin ja kohonneen täyttopaineen, joiden pohjalta on helppo ymmärtää potilaan oireet ja löydökset. Etenkin vasemman kammion systolista toimintaa on helppo arvioida ultraäänellä, mutta pitäisi myös muistaa kiinnittää huomiota diastoliseen toimintaan tarkastelemalla virtausta mitraaliläppätasolla.

Vasemman kammion vajaatoiminnan lääkähoidossa kehoitettiin käyttämään dobutamiinia erityisesti silloin, kun verenpaine on normaali. Myös milrinonia käsiteltiin, mutta hieman yllättäen levosimendaania ei edes mainittu tässä yhteydessä.

Sydämen muovausleikkaukseen liittyen kerrottiin vielä kesken olevasta STICH-tutkimuksesta (Surgical Therapy for Ischemic Congestive Heart Failure). Tutkimuksessa on kolme hoitovaihtoehtoa: lääkehoito, ohitusleikkaus tai ohitusleikkaus vasemman kammion muovauksen kera. Tutkimuksen hypoteeseina on, että 1) ohitusleikkaus on parempi kuin pelkkä lääkehoito ja 2) vasemman kammion muovausleikkaus yhdistettynä ohitusleikkaukseen on parempi kuin pelkkä ohitusleikkaus valikoiduilla potilailta. Potilaiden seuranta on vielä kesken, mutta tuloksia pitäisi olla tulossa tämän vuoden aikana. Alustavasti kuitenkin vaikuttaa siltä, että vasemman kammion muovausleikkaus ohitusleikkauksen ohella ei hyödytä potilaita.

Selkäytimen suojaus laskevan torakaali- ja torakoabdominaaliaortan kirurgiassa

Laskevan torakaali- ja torakoabdominaaliaortan kirurgiaan liittyy monenlaisia haasteita. Hengitysvajaus, verenvuoto, sydänkomplikaatiot, munuaisten vajaatoiminta, suoliston iskemia ja neurologiset komplikaatiot lisäävät merkittävästi näiden potilaiden kuolleisuutta. Selkäytimen hapenpuutteesta aiheutuvan paraplegian esiintyvyydeksi torakoabdominaaliaortan kirurgiassa on raportoitu 5–40 %.

Anestesiaalääkäri voi omalta osaltaan yrittää vähentää selkäydinaurion riskiä pitämällä yllä riittävää selkäytimen perфуusiopainetta säilyttämällä riittävä keskivaltimopaine (vähintään 70–100 mmHg) sekä dreneeraamalla selkäydinnestettä. Selkäydinnesteen paineen laskeminen 48 tunnin ajaksi 10mmHg:iin tai alle on satunnaistetussa 145 potilaan työssä vähentänyt paraplegian esiintyvyyttä 80 %:lla.

Hypotermia vähentää selkäytimen metaboliaa. Eläinkokeissa viiden Celsius-asteen lämmön lasku on pidentänyt siedettyä iskemia-aikaa 2,5-kertaiseksi. Hypotermiaa voidaan hyödyntää laskemalla koko kehon lämpötila 32–34 asteeseen alavartalon perфуusion aikana tai käyttämällä syvää hypotermiaa verenkierron pysäytyksen yhteydessä. Selkäytimen lämpötilaa voidaan myös laskea paikallisesti infusoimalla kylmää keittosuolaa torakaalisen epiduraalikatetrin kautta, mutta menetelmän hankaluus on rajoittanut sen laajempaa käyttöä.

Erilaisia lääkkeitä on yritetty käyttää selkäytimen suojaamiseksi, mutta niistä on olemassa erityisen niukasti tutkimusnäyttöä. Esimerkiksi steroidien käytöstä torakaaliaortan pihdityksen yhteydessä on olemassa vain kaksi satunnaistettua eläintyötä, joissa on ollut mukana yhteensä 61 kaniä.

Sydänleikkauksen jälkeisestä hengitysvajauksesta

Postoperatiiviset keuhko-ongelmat ja huono hapteutumisen ovat tavanomaisia sydänkirurgian komplikaatioita – sydänkirurgian jälkeen atelektaaseja on havaittavissa kuusi kertaa useammin kuin vatsakirurgian jälkeen. Atelektaasit ovat kuitenkin vain yksi osa ongelmaa, sillä perфуusion jälkeen todettavat keuhkomuutokset muistuttavat akuutissa keuhkovauriossa todettavia muutoksia, minkä perusteella tulehdusreaktiolla voidaan aja-

tella olevan osuutensa häiriön kehittymisessä. Pitkittyneeseen hengityskonehoitoon sydänleikkauksen jälkeen on yhdistetty yli 65 vuoden ikä, krooninen ahtauttava keuhkosairaus, NYHA-luokka 3–4 ja alle 30 %:n ejektiofraktio.

Keuhkojen rekrytoinnin hyödyllisyydestä sydänleikkauksen jälkeen ei ole selkeää tutkimusnäyttöä. Sen sijaan tiedetään, että rekrytointitoimenpiteet voivat vaikuttaa haitallisesti sydämen minuuttivirtaukseen. Eläinkokeissa on todettu postoperatiivisen kaasujenvaihdon olevan parempaa, mikäli perfuusion aikana on ollut käytössä matalataajuinen hengityskonehoito. Lisäksi on todettu, että perfuusion aikainen hengityskonehoito pienentää tulehduksellista ja proteolyttistä vastetta. Iskemia-reperfuusioaurion osuutta perfuusion jälkeisessä hengitysvajauksessa tutkitaan aktiivisesti.

Ei ole tiedossa, miten nimenomaan sydänleikkattujen potilaiden hengitysvajasta tulisi hoitaa. Näin ollen joudumme tukeutumaan yleisiin hoitoperiaatteisiin kuten pieneen kertatilavuuteen sekä riittävän suureen uloshengityksen loppuvaiheen painetasoon (PEEP). Valitettavasti mikään yksittäinen hengitysmuoto ei ole osoittautunut oleellisesti muita paremmaksi.

Mikäli hengitysvajaus osoittautuu erityisen hankalaksi, saattaa vatsa-asento olla hyödyllinen. Sydänleikkattujen potilaiden kohdalla tämä hoitomuoto tosin on varsin hankala. Sen vaihtoehtona voi kokeilla käänteistä ventilaatiota (sisään- ja uloshengitysaikojen suhde, I:E > 1), mutta se voi aiheuttaa auto-PEEP-ilmiön ja johtaa sydämen minuuttitulavuuden laskuun. Inhaloitu typpioksidi laskee pulmonaaliverenkierron painetta ja korjaa ventilaatio-perfuusiosuhdetta. Noin kolmannes potilaista ei reagoi typpioksidihoidon, eikä sen hyötyä ole pystytty osoittamaan kontrolloiduissa tutkimuksissa.

Eettistä pohdintaa

Kardiologia ja sydänkirurgia ovat viimeisen vuosikymmenen aikana kehittyneet huomasti. Sepelvaltimotauti voidaan useimmilla potilailla hoitaa leikkauksetta, rytmihäiriöitä hoidetaan enenevästi elektrofysiologisessa laboratoriossa ja läppiä korjataan tai korvataan minimaalisesti kajoavissa toimenpiteissä. Yhä vanhempia ja huonokuntoisempia potilaita on tullut leikkaushoidon piiriin. Hypotermiaa on alettu käyttää keskushermoston suojana sydänpysäyksen jälkeen. Kantasolututkimuksen tuloksena syntyneet hoidot saattavat lähi-

aikoina tulla käyttöön. Sydämen apupumput ja kehonulkoiset happeutustekniikat (ECMO) ovat kehittyneet huomasti.

Sydämeen kohdistuvat toimenpiteet liittyvät usein elämän ja kuoleman välisen rajanvetoon tavalla tai toisella. Nyt eettisten, taloudellisten ja rationaalisten pohdintojen on vaikea pysyä nopeasti kehittyvän lääketieteen ja -tekniikan mukana. Lääkärit joutuvatkin enenevästi tekemään potilaan hengen ja sairaanhoidon resurssien kannalta merkittäviä päätöksiä nopeasti ja ilman perusteellisesti pohdittuja taustatietoja. Vaikka samanlaisia ongelmia on ollut aina, nykyaikana yhä laajemmat ja kalliimmat hoitomahdollisuudet, valvutuneemmat potilaat ja toisaalta niukemmat sairaanhoidon resurssit vaikeuttavat edelleen päätöksentekoa.

Vähäinen heparinisaatio perfuusion aikana

Erilaisia perfuusiojärjestelyjä käsittelevässä osiossa esiteltiin Bostonista 15 vuoden tuloksia vähäisestä heparinisaatiosta perfuusion aikana. Perinteisen perfuusion aikaisen 480 sekunnin aktivoitun hyytymisajan (ACT) tavoitteen todettiin perustuvan vähäiseen tieteelliseen näyttöön.

Vähäisen heparinisaation menetelmässä ACT-tavoite on sepelvaltimokirurgiassa 250 sekuntia ja läppäkirurgiassa 350 sekuntia. Koko perfuusiojärjestelmän tulee olla hepariinipinnoitettu. Veri-ilmarajapinnat tulee minimoida kuten myös perfuusiojärjestelmän vereen kosketuksissa oleva pinta-ala. Veren lammikoitumista tulee välttää. Perfuusion jälkeen perfuusiokoneeseen jäänyt veri tulee hemodilutoida hyytymien välttämiseksi. Oikean hepariiniannoksen laskemiseksi kyseinen keskus käyttää Medtronicin Heparin Management Systemiä™ ennen potilaan heparinisointia. ACT:tä seurataan 15 minuutin välein. Potilaat pidetään normotermisinä, mikäli mahdollista. Tarvittavan protamiinin määrä mitataan hepariini-protamiini-titraatiolla.

Luennoitsija totesi verensiirtojen vähentyneen 90 % vähäisen heparinisaation käytön myötä. Embolioiden tai neurologisten komplikaatioiden määrä ei myöskään ollut lisääntynyt.

Perioperatiivinen glukoosikontrolli

Kriittisesti sairailta potilailla korkea verensokeri liittyy huonoon ennusteeseen. Hyperglykemia ei kuitenkaan välttämättä ole huonon ennusteen syy – se voi olla myös vain merkki potilaan sairauden

vaikeudesta. Ei ole myöskään yksiselitteistä, miten hyperglykemian hoito vaikuttaa potilaan ennusteeseen ja mikä on oikea verensokerin tavoitetaso. Liian tiukkaan verensokerin hoitoon liittyy kohonnut hypoglykemian riski. Tiukkaa sokerikontrollia vaativat suositukset perustuvat paljolti matalan tason näyttöön. Nykykäsityksen mukaan 8–10 mmol/l on riittävän alhainen verensokeritaso aikuisilla sydänleikkauspotilailla.

Millainen on hyvä anestesia lääkäri?

Synnynnäisiä sydänvikoja käsittelevässä sessiossa mietittiin, onko perfuusiossa, anestesiassa tai kirurgiassa olemassa selkeitä, tutkimukseen perustuvia laatu kriteereitä tai toimintatapoja, joiden perusteella voitaisiin määritellä paras hoito. Yhdelläkään luennoitsijalla ei ollut esittää, mitä paras mahdollinen hoito kullakin osa-alueella merkitsisi tai olisi. Anestesian osalta pohdittiin, millainen koulutus tulisi olla sellaisella anestesiologilla, joka hoitaa synnynnäisiä sydänvikoja. Mikään viranomaismääräys ainakaan Yhdysvalloissa ei vastaa tähän kysymykseen – parhaana pidettiin sekä lastenanestesiologian että sydänanestesiologian koulutuksen hankkimista, mitä iso-britannialainen suosituskin tukee. Lisäksi kyseisessä suosituksessa todetaan, että ammattitaidon ylläpitämiseksi synnynnäisiä sydänvikoja hoitavan anestesiologin pitäisi hoitaa vähintään yksi tapaus viikossa.

Yleisanestesiologiaan liittyen kirurgeiltakin on

kysytty, millainen on hyvä anestesia lääkäri. Tärkeimpiä asioita 520 kirurgin mielestä tietysti oli, että anestesiologi pystyy tuottamaan hyvät leikkausolosuhteet, tulee vähän komplikaatioita, työt alkavat aamulla ajoissa, vaihdot ovat nopeita, potilailta tulee harvoin valituksia ja lista tehdään loppuun, vaikka päivä menisi pitkäksi.

Luennoitsija oli puolestaan kerännyt kirjallisuudesta ja anestesiologikollegoiltaan listan siitä, mikä hänen mielestään määritteli hyvän anestesiologin: 1) Riittävät tiedot sairauksista, menetelmistä, lääkkeistä jne, 2) Jatkuva tarkkaavaisuus ja pysyminen leikkaussalissa, 3) Tulevien tapahtumien ennakoiminen, 4) Mukautuvaisuus ja kyky muuttaa aiempaa suunnitelmaa, 5) Haluttomuus tyytyä keskinkertaiseen, 6) Riittävät kommunikatio- ja ryhmätyöskentelytaidot, 7) Sitoutuminen jatkuvaan ammatilliseen kehittymiseen.

Eipä näytä anestesiologien ja kirurgien ajatukset käyvän yhteen! □

Timo Iiro
kliininen opettaja
TYKS
timo.iiro[a]utu.fi

Mika Jokinen
osastonlääkäri
HYKS
mika.jokinen[a]hus.fi