

**Anssi Pölkki**

LL, Erikoistuva lääkäri
KYS, Anestesia- ja
leikkaustoiminta
anssi.polkki@ajkuh.fi

**Marika Ala-Peijari**

LL, erikoislääkäri
TAYS, teho-osasto
malapeijari@gmail.com

**Tessa Kaila**

TAYS, teho-osasto
LL, erikoislääkäri
TAYS, teho-osasto
tessakaila@gmail.com

**Elina Kuittinen**

LL, erikoislääkäri
TAYS, teho-osasto
ekuittinen@jyaho.com

46th Critical Care Congress

21.–25.1.2017

Honolulu

Yhdysvallat

► 46:s Society of Critical Care Medicinen vuosittainen tehohoitokongressi järjestettiin 21.–25. tammikuuta Honoluluissa, Hawaijilla. Kongressikeskuksena toimi Hawaiji Convention Center. Keskusten sijainti oli ihanteellinen, alle vartin kävelymatkan päässä kuulun Waikikin rantaloma-kompleksista, missä sijaitsee myös suurin osa Honolulu hotellista. Kongressikeskus oli viihtyisä ja avara suurine avoterasseineen. Kiitämme lämpimästi SAY:tä saadusta apurasta.

HO'OLA OU – Resuscitation officers training program

Ennen varsinaista kongressia kahtena päivänä oli järjestetty lisämaksullisia kurssseja, joista eräs oli elvytystee-man ympärille rakennettu Ho'ola ou – Resuscitation officers training program -sessio. Yksipäiväinen kurssi tarjosi varsin kattavan paketin sydänpysähdyksestä ja elvytyksestä. Käsiteltäviä aiheita olivat mm. videot elvytyssimultaatiot, MET-tiimien toiminta, elvytyksen jälkeiset koronaari-interventiot, elvytystilanteen

dokumentoiminen, elvytyksen jälkeinen tehohoito ja viilennys, elvytyksestä pidättäytyminen ja sen keskeyttäminen. Vaikuttaisi siltä, että myös Yhdysvalloissa on pääosin luovuttu sydänpysähdyspotilaiden aggressiivisesta viilentämisestä ja siirrytty tavoittelemaan normotermiaa ja välttämään hypertermiaa. Professori Robert Neumar Michiganiin yliopistosta esitteli goal directed -peruspaineluvystä ja fysiologista monitorointia sairaalaolosuhteissa tapahtuvassa elvytystilanteessa.

Monitorointiin voisi kuulua koronaariperfuusiopaineen, arteriapaineen, loppu-uloshengityksen hiilidioksidipaineen, keskuslaskimon happisaturaation ja aivojen kudossaturaation (NIRS) seuranta. Epäselväksi jämillä tavalla edellä mainitut suureet käytännössä vaikuttavat elvytyksen etenemiseen. Mekaaniset painelulaudat saivat esiintyjiltä lämpimän vastaanoton. Painelulaudan käyttö tuo elvytystilanteeseen rauhallisuutta ja esimerkiksi painelun aikainen koronaari-interventio on helpottunut huomattavasti uuden sukupolven painelulautojen käyttöönoton jälkeen. Koronaariangiografiaa suositeltiin primaaristi sydänpysähdyksen jälkeen myös potilaille, joilla ei ollut todettavissa ST-nousua ja sydänpysähdyksen syy oli epäselvä riippumatta potilaan tajunnan tasosta.

Myös Yhdysvalloissa on pääosin luovuttu sydänpysähdyspotilaiden aggressiivisesta viilentämisestä.

Delirium

Delirium oli suosittu aihe. Yksi luento oli otsikoitu osuvasti "Fifty Shades of Grey". Deliriumista oli omia luentoesioita ja lisäksi aihetta sivuttiin mm. neurokirurgisen potilaan hoitoa ja sepsistä käsittelevissä luennoissa. Luennoitsijat olivat yhtä mieltä siitä, että delirium on tehohoitoipotilaalla yleinen ongelma ja huonontaa potilaan ennustetta. Tärkeintä on deliriumin ennaltaehkäisy vähentämällä sedaatiota, herättämällä potilaat päivittäin, käyttämällä kipu- ja sedaatiolääkkeistä mieluummin bolusnostelua infuusioiden sijaan sekä käyttämällä ei-farmakologisia menetelmiä. Potilaat tulisi päivällä pyrkiä pitämään hereillä ja taata heille yöllä rauhallinen ympäristö vähentämällä potilashuoneen valaistusta ja melutasoa, käyttämällä potilaille öisin mahdollisesti korvatulppia ja silmälappuja >>



Surffausta.



sekä minimoimalla öiset herättelyt ja hoitotoimenpiteet. Lisäksi korostettiin omaisten mukanaoloa ja osallistumista potilaan hoitoon ja painotettiin varhaisen mobilisaation ja kuntoutuksen tärkeyttä. Sedaatiolääkkeistä ehdottomasti huonoina ja deliriumia lisäävinä pidettiin bentsodiatsepiineja, varsinkin infuusiona annosteltuna. Myöskään opioideja tai antihistamiineja ei suositeltu. Osa luennoitsijoista piti

deksmedetomidiniä hyvänä sedaatiovaihtoehdona sekä myös melatoniinia ja Yhdysvalloissa markkinoilla olevaa unilääkettä ramelteonia pidettiin yleisesti turvallisena.

Myös ketamiinista esitettiin hyviä kokemuksia. Antipsykootteja, etenkin atyyppisiä kuten olantsapiinia, pidettiin bentodiatsepiineja ja opioideja pienempänä pahana. Johns Hopkins -yliopistosairaalassa oli kokeiltu multikomponentti-interventiota kolmen kuukauden ajan vuonna 2010 yhteensä 300 potilaalla ja saatu aikaan deliriumin vähenemistä.

Näille potilaille oli pyritty turvaamaan rauhallinen yöuni vähentämällä öisin potilashuoneen valaistusta ja melua sekä hoitotoimenpiteitä. Päivisin potilaita oli pyritty mobilisoimaan ja pitämään hereillä. Unilääkkeenä oli tarvittaessa käytetty tsolpideemia ei-delirioittisillä ja haloperidolia delirioittisillä potilailla.

ECMO

ECMO-hoidosta oli erillinen aamupäiväsessio. Farmakologi Amy Dzierba New Yorkista puhui farmakokinetiikasta ECMO-hoidon aikana. Lääkkeiden farmakokinetiikka muuttuu usein vaikeiden sairauksien aikana johtuen mm. kapillaarien läpäisevyyden lisääntymisestä ja proteiineihin sitoutumisen lisääntymisestä tai vähenemisestä. ECMO-hoidon aikana lääkkeitä sitoutuu myös letkustoon ja lääkkeiden rasvaliukoisuus ja proteiineihin sitoutuminen vaikuttaa pitoisuuksiin. Sedatoivien lääkkeiden tarve lisääntyy yleensä ECMO-hoidon aikana ja vähenee äkisti, kun hoito lopetetaan, joten sedaation tarvetta tulisi jatkuvasti seurata ja annostusta tarvittaessa muuttaa. Myös

antibioottien pitoisuus muuttuu ECMO-hoidon aikana eikä runsaasti proteiineihin sitoutuneilla lääkkeillä terapeutista pitoisuutta välttämättä saavuteta. Näyttöön perustuvia suosituksia ei kuitenkaan ole.

Resirkulaatiosta ECMO-hoidon aikana puhui keuhkolääkäri Bishoy Zakhary niin ikään New Yorkista. Resirkulaatio on ongelma, joka koskee vain VV-ECMO:a. Siinä happeutettu, palauttavaan kanyyliin ohjattu veri kulkeutuu osittain suoraan ottavaan kanyyliin ja siitä takaisin hapettimeen eikä potilaaseen, joten ilmiö huonontaa veren happeutumista potilaan verenkierrossa. Tähän ilmiöön vaikuttaa etenkin kanyylien sijainti ja ECMO:n virtausnopeus. Resirkulaatio on sitä suurempaa, mitä lähempänä kanyylit ovat toisiaan ja mitä suurempi on virtaus ECMO:ssa ja se näkyy yksinkertaisimmin vertaamalla palauttavan ja ottavan kanyyliin veren väriä toisiinsa. Resirkulaatiolle on tehtävä jotain silloin, kun se huonontaa potilaan happeutumista kliinisesti merkittävästi. Toimenpiteenä suositeltiin aluksi pumppunopeuden pienentämistä ja kanyylien liikuttamista mahdollisimman kauas toisistaan. Mikäli se ei auta, voidaan kanyylien paikkaa muuttaa, vaihtaa erillisen palauttavan ja ottavan kanyyliin tilalle kaksiluumeninen (Avalon) kanyyli tai luumeniltaan suurempi ottava kanyyli tai asettaa potilaalle toinenkin ottava kanyyli.

Obesiteetti

Lihavuudesta oli oma sessionsa, jonka luennoitsijoina olivat lääkärit Jennifer Kaplan Virginian yliopistosta, Andrea Kline Detroitista ja Kenneth Christopher Harvardista. Lihavuus on länsimaissa kasvussa ja Yhdysvalloissa useissa osavaltioissa yli 35 % aikuisista on ylipainoisia. Obeeseilla on suurempi riski sairastua sepsikseen, mutta toisaalta obesiteetti myös parantaa selviytymistä osalla potilaista, ilmiö, jota kutsutaan nimellä *obesity paradox*. Siitä, lisääkö lihavuus tehohoitopotilaiden kuolleisuutta, on tehty useita tutkimuksia, mutta

Delirium huonontaa tehohoitopotilaan ennustetta.

selvyyttä asiaan ei ole saatu aikuisilla eikä lapsilla.

Lastenkin obesiteetti länsimaissa lisääntyy. Euroopassa joka kolmas 11-vuotias on ylipainoinen. Sekä hyvin alipainoisilla että merkittävästi ylipainoisilla lapsilla mortaliteetin ja infektioiden riski on lisääntynyt. Kuriositeettina mainittiin, että lihaviin lasten elvytysaika oli pidempi ja ja neurologinen toipuminen huonompaa kuin normaalipainoisten lasten.

Rasvakudos jaetaan ruskeaan ja valkoiseen rasvaan. Ruskea rasva säätelee lämpötilaa ja valkoinen, yleisempi rasvakudos, säilöo energiaa. Etenkin hoikilla ihmisillä tapahtuu palovammoissa ja sepsiksessä browningiksi kutsuttua ilmiötä eli valkoinen rasvakudos muuttuu ruskean kaltaiseksi. Tämän on todettu parantavan potilaiden selviytymistä. Kriittinen sairaus aiheuttaa lihaskatoa, mutta rasvakudos säilyy. Rasvakudos muuttaa aineenvaihduntaa ja erittää immunomoduloivia kemokiinejä. Tällä saattaa olla vaikutusta potilaan toipumiseen ja ennusteeseen. Lisäksi rasvakudos toimii toksisten metaboliittien aktiivisena varastona.

Lihavuutta määritellään usein BMI:llä, mikä ei kuitenkaan sinänsä kerro mitään rasvakudoksen tai lihasmassan määrästä, ei ota huomioon sukupuolta tai rotua eikä myöskään

kerro mitään potilaiden ravitsemustilasta. Tri Christopherin mukaan parhaan arvion potilaan ravitsemustilasta ja lihasmassan vs. rasvakudoksen määrästä saisi magneettitutkimuksella, mutta myös silmämääräistä arviointia ja esimerkiksi pohjelijasten palpointia voi käyttää. Tämä vaatii arvioijalta kuitenkin harjaantumista. Korkea BMI lisää kyllä sinänsä kuolleisuutta, mutta vain silloin, kun tuloksia ei ole korjattu ravitsemustuksella. Lihavuustutkijoista luennolla mainittiin erikseen suomalainen professori, lääkintäkenraalimajuri Martti Karvonen (1918-2009).

Akuutti munuaisten vajaatoiminta maksakirroosipotilailla

Tästä aiheesta oli parikin sessiota. Luennoilla painotettiin, että suurin osa maksakirroosin akuuteista munuaisten vajaatoimintatapauksista (AKI) ei ole hepatorenaalista syndroomaa (HRS), vaan AKI johtuu usein samoista syistä kuin muidenkin tehohoitopotilaiden munuaisten vajaatoiminta ja on ennusteeltaan hepatorenaalista syndroomaa parempi. Maksakirroosipotilaiden munuaisten vajaatoiminnassa tärkeintä on ennaltaehkäisy. Maksakirroosipotilailla lihasmassa on usein alentunut ja siten jo viitearvoissa oleva kreatiniini

voi olla itse asiassa koholla ja potilaalla olla AKI:n riski. Näiden potilaiden kohdalla on erityisen tärkeää pitää huolta hyvästä nestetasapainosta ja hemodynamiikasta ja välttää esimerkiksi röntgenvarjoaineita, tulehduskipulääkkeitä ja muita nefrotoksisia lääkkeitä. Mikäli munuaiset ovat jo vaurioituneet, suositeltiin alkuun hoidoksi diureettien lopettamista, albumiinia 1g/kg/vrk ja hepatorenaalisessa syndroomassa myös vasokonstriktiota joko terlipressiinillä tai noradrenaliinilla. Albumiinin ei arveltu estävän AKI:n kehittymistä sinänsä, mutta parantavan hemodynaamiikkaa ja vaikuttavan munuaisiin sitä kautta suotuisasti.

Kuriositeettina mainittiin, että hepatorenaaliseen syndroomaan päätyneen maksakirroosipotilaankin toimimattomat munuaiset alkavat toimia elinsiirron jälkeen.

Neurotehohoito

Gregory Kapinos puhui EEG:stä työkaluna optimaalisen verenpaineen hakemisessa. Kvantitatiivisesta jatkuvasta EEG:stä on hyötyä paitsi iskemian havaitsemisessa ajoissa,

Lastenkin obesiteetti lisääntyy länsimaissa.

>>



Pearl Harbor ja USS Arizona.



Matkakertomuksessa esiintyviä neuroanestesiologisia lyhenteitä

pbTiO2	Aivojen kudoshappiosapaine
CBF	Cerebral Blood Flow (veren virtaus aivoissa)
L/P	Laktaatti/Pyruvaatti
ICP	Intracerebral Pressure (aivopaine)
NCS/NCSE	Nonconvulsive Seizure/ Nonconvulsive Status Epilepticus
PED	Periodic Epileptiform Discharge
PLED	Periodic Lateralized Epileptiform Discharge
TBI	Traumatic Brain Injury

myös siinä, että se auttaa löytämään ajoissa ne iskeemiset potilaat, jotka hyötyvät verenpaineen nostamisesta (*pressure-responsiveness*). Sen avulla voidaan välttää turhaa täyttöä ja vasoaktiivien käyttöä ja voidaan arvioida ”*ischemic threshold*” ja verenpainetavoitteet potilaskohtaisesti. Esimerkiksi SAV-potilailla iskemia myös havaitaan tämän avulla selvästi aiemmin kuin kliinisesti. Puhuja itse käyttäisi jatkuvaa kvantitatiivista EEG:tä mielellään myös tajuissaan olevilla potilailla. Mitään näyttöä tämänkään monitoroinnin vaikutuksesta selviytymiseen ei luonnollisesti ole, eikä menetelmä ole päässyt suosituksiin.

Jan Claassen kertoi kokemuksesta syvän intrakortikaalisen EEG:n käytöstä. EEG-piuha lisätään multimodaalipulttiin muiden piuhojen joukkoon. Tieto lisää jälleen tuskaa, sillä syvää EEG:tä mittaamalla on havaittu, että osalla potilaista löytyy syviä purkauksia ilman kortikaalisia purkauksia. Syvät purkaukset saattavat johtaa kortikaalisiin purkauksiin.

Purkauksen alkaessa pbTiO2 usein hetkellisesti nousee ja purkauksen jatkuessa laskee ja jää matalaksi, jolloin purkaus näkyy pinta-EEG:ssäkin. CBF nousee purkauksen aikana. L/P-suhde nousee ja ICP:kin lopulta nousee.

Claassenin tutkimuksen mukaan potilaat, joilla kolmen kuukauden kohdalla SAV:sta oli syviä purkauksia, selviytyivät jopa huonommin kuin potilaat, joilla oli pintapurkauksia. Hän ei kuitenkaan itsekään ole hoitanut syviä purkauksia antiepileptein. PED/PLED:iän aikana näkyy myös vastavia muutoksia CBF- ja pbTiO2-monitorinneissa, ja nekin voivat ennakoida purkausten kehittymistä. cEEG:llä on vahvistuva rooli multimodaalimonitoroinnissa, vaikka näyttöä sen hyödyllisyydestä tuskin saadaan ja löydösten suhteen jää vielä paljon avoimia kysymyksiä. Esimerkiksi NCS ja NCSE:n hoito on yksi yhä avoin kysymys.

Paul Vespa kertasi omassa luennossaan painereaktiivisuuden (PRX) merkitystä osana

multimodaalimonitorointia. Sinänsä yksinkertainen jatkuvan analyysin malli on käytössä työkaluna edelleen lähinnä vain suurissa tutkimuskeskuksissa, vaikka optimaalisen perfuusiopaineen toteutumisen tiedetään parantavan TBI-potilaiden ennustetta.

”One size fits all” -vastauksia ei multimodaalimonitoroinnissa ole. Tilanne muuttuu koko ajan, ja kaikkia parametrejä on arvioitava yhdessä ja ajatuksella. Aamulla annetut tavoitteet tuskin ovat enää illalla paikkansa pitäviä. Pelkän ICP:n arvo jää yhä vähäisemmäksi. Keskustelussa osa painotti komplianssin merkitystä aivopainetta oleellisempänä.

Dekompressiivisesta kirurgiasta oli myös oma sessionsa. DECCRA:a (1) ja Rescue ICP:tä (2) kritisoitiin monin tavoin. Kumpikaan ei vastaa kysymykseen siitä, mitkä potilaat dekompressiivisesta kraniektomiasta hyötyisivät. Tähänkin klinikon pulmaan haettiin vastausta multimodaalimonitoroinnin kautta. Korkea aivopaine on todennäköisimmin haitallinen potilailla, joilla CBF huononee ja metabolia kärsii. Tämän päättelyn avuksi Joshua Levine oli kehittänyt varsin käytännönläheisen ja yksinkertaisen klinikon sydäntä lämmittävän kaavion. ■

Viitteet

1. Cooper DJ, Rosenfeld JV, Murray L, ym. Decompressive craniectomy in diffuse traumatic brain injury. *N Engl J Med* 2011; 364:1493-1502
2. Hutchinson PJ, Kolias AG, Timofeev IS, ym. Trial of decompressive craniectomy for traumatic intracranial hypertension. *N Engl J Med* 2016; 375:1119-1130.