

Lasten anestesioiden ja heräämöhoidon erityispiirteet

LL Kati Martikainen

Lastenanest ja tehoh erit pätevyys

PPSHP ja Oulun yliopisto

Lasten fysiologiaa

- Verenkiertoelimistön, hengityselimistön, keskushermoston ja sisäelinten kehitys ja kypsyminen tapahtuu vähitellen lapsen kasvaessa; tässä luennossa puhutaan useassa kohdassa ”vastasyntyneestä”, vaikka luento ei käsittele vastasyntyneen anestesiaa sinänsä

Lasten fysiologiaa

- Vastasyntyneen aineenvaihdunta vilkasta: peruselintoimintojen hapenkulutus 7 ml/kg/min (aikuisella 3 ml/kg/min)
- Korkea sydämen minuuttitilavuus
- Suuri alveoliventilaation tarve

Lasten fysiologiaa

- Sydämen kompensatiomekansimit puutteellisia – bradykardia johtaa vastasyntyneellä nopeasti sydämen minuuttitilavuuden romahdukseen, kudoshypoksiaan ja laktatemiaan

Lasten fysiologiaa

- Oppikirjoista löytyy taulukoita lasten iämukaisista syketaajuuden ja verenpaineen viitearvoista
- Yksilöllinen vaihtelu
- Sairauden/trauman tuomat muutokset!

Lasten fysiologiaa

- Lapsipotilaille tyypillinen ilmiö:
- Verenkiertoelimistö reagoi verenkiertovajaukseen ensisijaisesti syketaajuuden nousulla ja vasokonstriktiolla (verenkierto suuntautuu vitaalielimiin) – verenpaine voi säilyä uhkaavasta tilanteesta huolimatta iänmukaisissa viitearvoissa!!

Lasten fysiologiaa

- Verenkiertovajaukseen viittaavat heikosti/ei ollenkaan tuntuvat perifeeriset pulssit, hidastunut kapillaaritäyttö, takykardia, levottomuus (sekä laktatemia)

Lasten fysiologiaa

- Vastasyntyneellä ei jää keuhkoihin juurikaan jäännösilmaa uloshengityksen jälkeen ->
- Vastasyntynyt ei siedä apneaa tulematta hypoksiseksi
- Suuresta alveoliventilaatiosta (suhteessa keuhkojen tilavuuteen) johtuen anestesiakaasujen veripitoisuus suurenee nopeasti (hyödyt ja haitat)

Lasten fysiologiaa

- Vastasyntyneen hengitys- ja pallealihaksisto ja rintakehän muoto erilaiset kuin aikuisilla ->
- Lisääntynyttä hengitystyötä ei jaksakaan; vastasyntyneen anestesia edellyttää käytännössä aina hengitystien turvaamista ja kontrolloitua ventilaatiota

Lasten fysiologiaa

- Lisääntynyt apneariski ad 45 vkon postkonseptuaali-ikään saakka
- Apneariskiä lisäävät: jäähtyminen (myös ympäristön lämpötila), anemia

Lasten fysiologiaa

- Maksan, munuaisten, luuytimen toiminta kypsyy ensimmäisten viikkojen ja kuukausien aikana
- Entsyymijärjestelmien vaikutus lääkeainemetaboliaan
- Vastasyntyneen fysiologinen asidoosi
- Imeväisen fysiologinen anemia

Lasten fysiologiaa

- Lapsen nestetarve on vilkkaasta aineenvaihdunnasta johtuen suuri 100 ml/kg/vrk...25-35 ml/kg/vrk
- Vastasyntyneen painosta n. 80% on vettä
- Solunulkoisen nesteen osuus on suuri

Farmakologiaa

- Elinjärjestelmien ja keskushermoston kypsyminen
- Yksilölliset vaihtelut
- Sairauden vaikutukset, lääkkeiden yhteisvaikutukset..
- Annostelu mg/kg laisinkaan tarkka??
 - Yksilöllinen lääkevasteen arviointi tärkeää!!

Anestesiaa edeltävä valmistelu

- Lapsen ja perheen valmistelu, informointi
- Lapsen kysymyksiin vastaaminen
- Perussairauksien ja taustatekijöiden kartoitus
 - Infektio-oireanamneesi
 - Sukuanamneesi; tietyt perinnölliset sairaudet (lapsi voi olla toistaiseksi diagnosoimaton kantaja)
 - Kasvu ja kehitys normaalia – vai jotain erityistä?
 - Muut huomioon otettavat asiat ks aikuispotilaat

Lapsen esilääkitys

- Tavoitteena rauhallinen ja turvallinen anestesian induktio
- Bentsodiatsepiinit: midatsolaami, diatsepaami
- Klonidiini, dexmedetomidiini
- Parasetamoli, NSAIDs
- S-ketamiini yhdistettynä midatsolaamiin
- ETUKÄTEISINFORMAATIO lapsen ja perheen tarpeet huomioiden, rauhallinen työskentely

Lapsen yleisanestesia

- i.v.-induktio tai maski-induktio
 - Kumpikin tekniikka hyvä hallita, tiedostaa myös riskit ja vasta-aiheet
 - Joskus on hyvä kysyä lapsen mielipidettä
 - Vanhemman/saattajan läsnäolo anestesian induktiossa?

Lapsen yleisanestesia

- Suoniyhteys voi olla vaikea – mitä isompi kanyyli, sitä enemmän kanylointi yleensä sattuu – sitä ei pidä väheksyä!
- Puudutevoide: riittävä vaikutusaika, poisto 10-15min etukäteen jos mahdollista
- Hätätilanteita varten tulisi olla saatavilla IO-kanylointivälineet (pora suositeltavin)

Lapsen yleisanestesia

- Vaikean ilmatien mahdollisuuden arviointi
- Lapsen kohdalla hereillä intubaatio ei tule kyseeseen
- Aiemmin terveeseen lapsen maskiventilaatio onnistuu yleensä aina – ongelmien syytä voivat olla riittämätön anestesiaisyvyys, huono pään/leuan asento, eritteet/vierasesine, bronko/larynxspasmi

Lapsen yleisanestesia

- Opioidit: fentanyyli käytetyin; lyhytvaikutteiset saattavat imeväisillä aiheuttaa merkittävää lihasrigiditeettiä (maskiventilaation vaikeus)
- Laskimoanesteetit: S-ketamiini, tiopentaali, propofoli, dexmedetomidini
- Lihasrelaksantit: tavalliset (huom! tuntemattomasta syystä hypotonisen lapsen anestesia!)

Lapsen yleisanestesia

- Sevofluraani ylivoimaisesti käytetyin haihtuva anesteetti: ei ärsytä hengitysteitä, soveltuu induktioon ja ylläpitoon
- Desfluraania voidaan käyttää myös lasten anestesioiden ylläpitona (intuboitu potilas)
- Lasten MAC-arvot erilaisia kuin aikuisten

Puudutukset lapsipotilailla

- Sentraaliset ja perifeeriset puudutukset
- Puudutukset laitetaan pääosin yleisanestesiassa (komplikaatoriski teoriassa kohonnut??)
 - UÄ-avusteisuus
 - Neurostimulaattori jos mielekästä (ei lihasrelaksanttia)

Puudutukset lapsipotilailla

- Puudutusten hyödyt samat kuin aikuisilla; helpottavat postoperatiivisen kivun hoitoa
- Kestopuudutukset katetritekniikalla mahdollisia, mutta osaan liittyy teknisiä ongelmia – kestoepiduraalipuudutus käytetyin
- Puuduteannokset lasketaan mg/kg, mutta aikuisten enimmäisannoksia ei saa ylittää

Lasten hengitystien turvaaminen

- Vaikeaan intubaatioon varautuminen jos tarpeen(videolaryngoskooppi, fiberoskooppi, bronkoskopia, hätäkrikotomia)
- Larynxmaski soveltuu mielestäni parhaiten (6kk)-1v iästä ylöspäin; kokoja löytyy vastasyntyneillekin
- Mikrocuffilliset intubaatioputket ovat yleistyneet myös pienimpien lasten intubaatioissa

Perioperatiivinen nestehoito

- Leikkausta edeltävä paasto (4h/2h alle 1v), sitä vanhemmilla kuten aikuisilla (6h/2h); joskus pienillä lapsilla yllättävän pitkä!
- Vastasyntyneille ja imeväisille 2,5-5% glukoosi-elektrolyyttiliuos perusnesteenä, menetysten korvaukseen kristalloidi/albumiini/verituotteet

Perioperatiivinen nestehoito

- Vanhemmille lapsille kristalloidi (Ringer/NaCl 0,9%, Plasmalyte..) tai 2,5% glukoosi-elektrolyyttiliuos, jos pitkä paasto pre/post-op
- Nesteen antonopeus määräytyy Holliday-Segarin kaavan mukaan (2-3-4 ml/kg/h + menetykset)
- Lapsilla postoperatiivisen hyponatremian riski!

Perioperatiivinen nestehoito

- Nesteet (ja lääkkeet) potilaan kokoon sopivissa ruiskuissa; annostelutarkkuudesta riippuen tipanlaskijan tai ruiskupumpun kautta
- Korvausnesteiden/PS nopea anto – lämmitys, 3-tiehana, ruisku (10-20 ml/kg, toista)

Perioperatiivinen nestehoito

- Verenvuodon korvausperiaatteet pääosin samat kuin aikuisilla:
- Huolehditaan kiertävän veritilavuuden palauttamisesta (kristalloidit/albumiini)
- Lisätään O₂-tarjontaa
- Lapsen veritilavuus 70-80 ml/kg, yli 20% verenvuoto (huomioi lähtö-Hb) vaatii usein PS-siirron

Perioperatiivinen nestehoito

- Hb-taso (70)-80 kuten aikuisillakin on yleensä riittävä, mutta tavoitetaso määritetään yksilöllisesti – huomioiden PS-siirtoihin liittyvät mahdolliset haitat

Lasten kivunhoito

- Multimodaalinen: yhdistetään puudutus + parasetamoli + NSAID + tarvittaessa (i.v./p.o.)-opioidi
- Toistuvia i.m.-injektioita tai kivuliaita infuusioita (i.v.-ketoprofeeni hereillä olevalle) kannattaa välttää
- Opioidit ovat oikein annosteltuna ja asianmukaisesti valvottuna lapsillekin turvallisia

Lasten kivunhoito

- Lapsilla harvoin perussairauksia tai – lääkityksiä, jotka hankaloittaisivat kivunhoidossa käytettävien lääkkeiden valintaa
- Lääkkeettömät menetelmät, lapsipotilaat huomioiva hoitoympäristö, vanhempien/hoitajien läsnäolo, viihde, lelut, musiikki auttavat suuresti kivunhoidossa – lapsen kipu sekoittuu usein pelon tunteisiin

Lasten heräämöhöhoito - erityispiirteet

- Varauduttava postoperatiivisen sekavuuden ja riehumisen hoitoon – kanyylit/dreenit/haavasidokset saattavat irrota, lapsi saattaa loukata itseään
- Kivun mahdollisuus huomioitava ja hoidettava ensisijaisesti!
- Sinänsä vaaraton ilmiö, joka näyttää liittyvän nopeaan heräämiseen anestesiasta

- Pieni annos propofolia on tavallisin ”post-op-deliriumiin” käyttämäni hoito; usein annan varmuuden vuoksi myös ondansetronia (pahoinvoinnin tunne voi olla osatekijä), vaikka tieteellistä näyttöä sen tehosta ei ole

Lasten heräämöhöhoito

- Lapsen pelkoa/epätietoisuuden tunnetta vaikea joskus erottaa kivusta
- Erilaiset ”piuhat” häiritsevät lasta; heräämössä (samoin kuin usein anestesian induktiossa) riittää paikoillaan oleva pulssioksimetrian turi – EKG ja RR-mittaus vain jos tapauskohtaisesti katsotaan tarpeelliseksi

Lasten heräämöhöhoito

- Lapsi saattaa usein työllistää enemmän kuin aikuinen – käytös voi olla ennalta arvaamatonta aikuisen näkökulmasta
- Postoperatiivisesti kontrolloidaan vain välttämättömät lab-kokeet – vältetään rutiininomaisia ”varmuuden vuoksi”-kontrolleja

Lasten heräämöhöhoito

- Vanhemman/huoltajan läsnäolo voisi olla hyödyllistä heräämövaiheessa, mutta usein rajalliset tilat, toisten potilaiden hoito/tutkimustoimenpiteet ja myöskin intymiteettisuoja ovat rajoitteena

