

# Erikoislääkärikuulustelu 31.1.2024

## ANESTESIOLOGIA JA TEHOHOITO

### 1. Noninvasiivinen ventilaatio tehohoitoa vaativan aikuisen äkillisen hengitysvajauksen hoidossa. (10 p.)

- Mitä vaihtoehtoja on hoidon toteutukseen?
- Mitkä ovat eri menetelmien fysiologiset vaikutukset hengitykseen ja/tai verenkiertoon?
- Kuinka eri vaihtoehtoisissa hoito toteutetaan käytännössä?
- Missä potilasryhmissä noninvasiivisen ventilaation hyödyt on parhaiten osoitettu?
- Kuinka potilaan vointia seurataan hoidon aikana? Mitkä ovat hoitojen mahdolliset haittavaikutukset?

Voit vastata kysymyksiin käyttäen ranskalaisia viivoja.

### 2.

- Mainitse neljä mekanismiltaan erilaista kliinistä tilannetta, joihin liittyy ventilaation ja perfuusion epäsuhta (V/Q epäsuhta). (2 p.)
- Kuvaile lyhyesti kuhunkin liittyvä patofysiologinen tausta (eli miten ventilaation ja perfuusion epäsuhta kussakin syntyy). (2 p.)
- Mainitse kunkin tilanteen korjaamiseen tähtäävä mielekäs hoito tavoitteineen ja perustele lyhyesti. (2 p.)
- Miten oikovirtauksen suuruusluokkaa voidaan arvioida laskennallisesti? (1 p.)
- Selitä lyhyesti mitä tarkoitetaan hypoksisella pulmonaalisella vasokonstriktiolla ja kerro anesteettien vaikutuksesta siihen. (1 p.)
- Potilaasi on 45-vuotias aikaisemmin tiettävästi terve mies, joka

on viidettä päivää teho-osastolla bakteeripneumonian ja sepsiksen hoidossa. Hänellä on ARDS:n määritelmän mukainen hengitysvajausoireyhtymä. Häntä hoidetaan intuboituna ja sedatoiduna (RASS -2) ventilaattorissa painekontrolloidulla hengitysmuodolla (FiO<sub>2</sub> 55 %, PEEP 8, P<sub>insp</sub> 25, taajuus 15/min). Muina elinhäiriöinä on verenkiertovajaus: noradrenaliiniannos on 0,23 µg/kg minuutissa, jolla keskiverenpaine on 65 mmHg, laktatti ei ole koholla. Munuaiset toimivat normaalisti. Kahdessa peräkkäisessä valtimoverikaasunäytteessä SaO<sub>2</sub> ja PaO<sub>2</sub> ovat laskevia, viimeksi 87 % ja 7,45 kPa, vaikka FiO<sub>2</sub> nostettiin tunti sitten 45 %:sta 55 %:iin. Hiilidioksidiosapaine on 6,5 kPa ja pH on 7,31. Määrität tämän esseetehtävän kohdassa d) kertomallasi tavalla oikovirtauksen ja saat vastaukseksi 0,4 (40 %). Mitä teet seuraavaksi parantaaksesi potilaan happeutumista, vai teetkö mitään? Perustele. (2 p.)

**3. 78-vuotias nainen joutui tehohoitoon sydämen vajaatoiminnan ja keuhkokuumeen vuoksi. Alkuvaiheessa verenkiertoa tuettiin levosimendaani-infuusiolla ja hengitystueksi hän tarvitsi noninvasiivista ventilaatiota. Angiografiassa todettiin diffuusin sepelvaltimotaudin löydös. Kolmantena hoitovuorokautena hänet siirrettiin sydänvalvontaan, jossa jatkettiin nestelastin purkamista. Tässä vaiheessa sydämen ultraääni-**

**tutkimuksessa todettiin vasemman kammion funktion palautuneen osin ja ejektiofraktio oli 40 %.**

**Kuudentena hoitovuorokautena potilaalla ilmeni melena ja päädyttiin ulcusepäilyn vuoksi päivystysgastroskopiaan leikkauksalissa. Toimenpide suunniteltiin tehtäväksi yleisanestesiassa.**

**Saliin tullessa potilas hengittää rauhallisesti happiviiksin (3 l/min), happisaturaatio on 92 %, verenpaine on 120/66 ja pulssi 78/min, sinusrytmi. Potilaalla on nenämahaletku, josta ei ole tullut erityistä viimeiseen kahteen tuntiin. Aamun keuhkokuivassa oli nähtävissä lievää kongestiota ja edelleen pneumoniset muutokset. 4 h aiemmin otettu valtimoverikaasu on ohessa: pH 7,45, pO<sub>2</sub> 9,9 kPa, pCO<sub>2</sub> 6,8 kPa, HCO<sub>3</sub> 35,4 mmol/l, BE 10,6 mmol/l, Na 144 mmol/l, K 3,2 mmol/l, laktatti 1,7 mmol/l, Hb 108 g/l.**

- Tulkitse lyhyesti verikaasuanalyysi ja kerro mahdollisen häiriön todennäköinen syy. (2 p.)
- Miten monitoroit potilaan toimenpiteen aikana? (1 p.)
- Miten monitoroit potilaan nesteytystä/täytteriippuvuutta toimenpiteen aikana? (2 p.)
- Kuvaa lyhyesti, miten nukutat potilaan. (2 p.)
- Mitä ongelmia odostat anestesian aikana ja miten valmistaudut näihin? (3 p.)

>>

#### 4. Sitraatti-intoksikaatio

- Kuvaile lyhyesti patofysiologinen mekanismi, joka johtaa oireiden kehittymiseen. (1 p.)
- Mainitse kaksi hoitotapahtumaa, joiden yhteydessä sitraatti-intoksikaation mahdollisuus tulee huomioida. (1 p.)
- Luettele neljä potilaasta johtuvaa intoksikaatiolle altistavaa tekijää (4 p.)
- Luettele neljä intoksikaation oiretta/löydöstä huomioiden käytössä oleva hoito ja taustalla oleva mahdollinen altistava tekijä tai sairaus. (4 p.)

#### 5. Jokaisessa väittämäkysymyksessä on 5 väittämää, joista jokainen voi olla oikein (= tosi, T) tai väärin (=epätosi, E). 0,125 p./väittäjä

##### 1. Arteriolin vasokonstriktiota aiheuttavat

- arteriolin seinämään tuleva vaurio
- kudoksen alentunut pH-arvo
- kudoksen alentunut happiosapaine
- tromboksaani A2
- bradykiniini

##### 2. Asetyylikoliini on välittäjäaineena

- hikirauhasissa
- lisämunuaisen ytimessä
- korvasylkirauhasessa
- hermo-lihasliitoksessa
- parasympaattisissa ganglioissa

##### 3. Lääkeaine läpäisee helposti istukan.

- Typpioksiduuli
- Sevofluraani
- Suksametonin
- Etomidatiini
- Neostigmiini

##### 4. Väittämiä lääkeaineen pääsystä vaikutuspaikkaan.

- Lääkeaineen ionisoitumisaste on keskeisin sen aiheuttaman vaikutuksen kestoon vaikuttava tekijä
- Alfentaniilin vaikutus alkaa fentanylia nopeammin johtuen

alfentaniilin suuremmasta rasvaliukoisuudesta

- Koska asetyylilisilylihapon pKa-arvo on 3, se on fysiologisessa pH:ssa kokonaan ionisoitumattomassa muodossa
- 7,5 % bikarbonaattiliuoksen lisääminen 2 % lidokaiiniliuokseen lisää lidokaiiniliuoksen pH:ta, minkä seurauksena lidokaiinin vaikutuksen alku nopeutuu
- Bupivakaiini läpäisee helposti istukan

##### 5. Lääkeaineita, jotka matkivat endogeenisten ligandien vaikutuksia, sanotaan agonisteiksi. Antagonisti puolestaan tarkoittaa ainetta, joka sitoutuu reseptoriin ja estää agonistin vaikutuksia. Lääkeaineiden ja reseptorien yhteisvaikutuksista

- Fenylefriini on alfa-adrenergisen reseptorin antagonistin
- Fentolamiini on alfa-adrenergisen reseptorin agonisti
- Ondansetroni on 5-HT<sub>2</sub>-reseptorin antagonistin
- Ketamiini on NMDA-reseptorin kompetitiivinen agonisti
- Deksmedetomiidiini on selektiivinen alfa-1-adrenergisen reseptorin agonisti

##### 6. Vastasyntyneiden syanoottisia sydänvikoja ovat

- aortan koarktatio
- Falot'n tetralogia
- double outlet right ventricle (DORV) ja pulmonaaliläpän stenoosi
- eteisten väliseinän aukko (ASD)
- valtasuonten transpositio (TGA) ja suuri kammioväliseinän aukko (VSD)

##### 7. Laparoskooppiseen kirurgiaan liittyviä väitteitä

- Laparoskooppisen toimenpiteen jälkeen mahdollisesti esiintyvä heijastekipu hartioiden alueella välittyy C5-C7-hermojuurten kautta

- Laparoskopiassa vatsaontelon täyttämiseen käytetään hiilidioksidia, koska se on turvallisempaa kuin lääkkeellisen ilman käyttö
- Aivokasvain on laparoskooppisen toimenpiteen relatiivinen kontraindikaatio
- Laparoskopiassa tyypillinen vatsaontelon sisäinen paine on 35–40 mmHg
- Laparoskooppinen toimenpide edellyttää aina yleisanestesiaa

##### 8. 72-vuotias naispotilas tulee kipuvastaanotolle terveyskeskuslääkärin läheteellä. Hänellä on ollut 12 kuukauden ajan kipua silmän alapuolella kasvojen oikealla puolella. Hän kertoo kivun olevan erittäin voimakasta, terävää ja sähköiskunomaista. Kipukohtaus kestää tyypillisesti vain muutamia sekunteja. Kipu laukeaa oirealueen kevyen kosketuksen yhteydessä.

##### Kuvatun kipuvaivan ensisijainen hoitovaihtoehto on

- asikloviiri
- puudutusainetta sisältävä lääke-laastari
- karbamatsipiini
- kapsaisiini-laastari
- gabapentiini

##### 9. Vastasyntynyt on aikuista resistentimpi suksametonin vaikutukselle, koska

- vastasyntyneiden pseudokoliniergiesteraasiaktiiviteetti on 50 % suurempi kuin aikuisilla
- vastasyntyneillä on painoon suhteutettuna aikuisia enemmän motorisia päätelevyjä
- suksametonin erittyy vastasyntyneillä muuttumattomassa muodossa suoraan virtsaan
- vastasyntyneillä solun ulkoinen vesitilavuus on painoysikköä kohden laskettuna suurempi kuin aikuisilla
- vastasyntyneillä fetaalihemoglobiinin suhteellinen osuus on suurempi kuin aikuisilla

>>

**10. Massiivisen verensiirron yhteydessä saattaa ilmetä**

- a. hyperkalsemiaa
- b. hyperkalemiaa
- c. metabolista asidoosia
- d. trombosytopeniaa
- e. hypotermiaa

**11. Korvalääkärin resekoidessa laserin avulla kurkunpään kasvainta syttyy hengitysteissä tulipalo. Mitä toimenpiteitä on tällaisessa tilanteessa tehtävä?**

- a. Anna potilaalle välittömästi 100 % happea
- b. Potilaan hengitysteitä huuhdellaan reilulla määrällä 0,9 % NaCl-liuosta
- c. Älä vaihda käytössä olevaa intubaatioputkea, koska hengitysteiden mahdollisesti turvotessa on riskinä, että potilasta ei kyetä enää ventiloimaan eikä happeuttamaan
- d. Jos anestesiassa on käytetty sevofluraania, lopeta sen käyttö ja korvaa se typpioksiduulilla
- e. Potilaalle on ylläkuvatussa tilanteessa syytä tehdä aina kirurginen trakeostomia

**12. 24-vuotias nainen synnytti alateitse ensimmäisen lapsensa. Obstetriikko on huolissaan synnytyksen jälkeisestä vuodosta. Synnyttäjän on tajuissaan, mutta hänellä on lievää vatsakipua sekä jatkuvaa vuotoa emättimestä. Hänen verenpaineensa on 105/45 ja sydämen syketaajuus 126 lyöntiä minuutissa.**

**Tässä tilanteessa**

- a. Vuodon todennäköisin aiheuttaja on istukkaretentio
- b. Jos hän tarvitsee anestesiaa, sitä ei tule toteuttaa ilman verenpaineen invasiivista monitorointia, jonka tulee olla käytettävissä jo ennen anestesiaa
- c. Synnyttäjän on saattanut menettää jopa 40 % veritilavuudestaan

- d. Paras anestesiavaihtoehto on spinaalipuudutus
- e. Potilaan hoidossa on tärkeää antaa hypovolemian korjaamiseksi nestehoitoa sekä antaa oksitosiinia

**13. Lääkeainemetabolian ensimmäisen vaiheen reaktiot (faasi I) tapahtuvat pääosin maksassa ja tärkeimmät vaiheen I reaktiota katalysoivat entsyymit ovat maksan mikrosomaalisia sytokromi-P450-entsyymejä (CYP450).**

**CYP450-entsyymien induktoreita ovat**

- a. rifampisiini
- b. karbamatsepiini
- c. omepratsoli
- d. greippimehu
- e. mäkikuisma

**14. Väitteitä neuropaattisen kivun hoidossa käytettävistä lääkaineista**

- a. Amitriptyliini salpaa muskariinireseptoreita
- b. Gabapentiini salpaa GABA-reseptoria
- c. Duloksetiini estää serotoniinin ja noradrenaliinin takaisinottoa
- d. Kapsaisiini on substanssi P:n inhibiittori
- e. Karbamatsepiini on ensisijainen lääkevaihtoehto hoidettaessa postherpeettistä neuralgiaa

**15. Arvioitaessa hermo-lihasliitoksen salpausta neurostimulaattorilla**

- a. Supramaksimaalinen stimulaatio voidaan saada aikaan vain käyttämällä laitteen suurinta mahdollista virranvoimakkuutta
- b. Supramaksimaalista stimulaatiota käytetään vain silloin, kun hermo-lihasliitoksen salpaus on vähintään 75 %
- c. Kaksoispurskestimulaatio paljastaa jäännösrelaksaation yhtä luotettavasti kuin neljän sarja

- d. Supramaksimaalista stimulaatiota käytetään vain tetaanisen stimulaation yhteydessä
- e. Posttetaaninen potentiaatio tarkoittaa, että tetaanisen stimulaation jälkeen annettu yksittäinen stimulus aiheuttaa voimakkaamman vasteen kuin tetaaninen stimulus

**16. 93-vuotiaalle naiselle tehdään vasempaan jalkaan angiosarkooman laaja paikallinen poisto sekä ihonsiirto. Hän kieltäytyy puudutuksesta ja vaatii anestesia-muodoksi yleisanestesiaa.**

**Yleisanestesian osalta pätee**

- a. 0,6 MAC:n isofluraanipitoisuus takaa suurella todennäköisyydellä riittävän hypnoottisen komponentin hänelle annettavaan yleisanestesiaan
- b. Suonensisäisten opioidien eliminaatio hidastuu iän lisääntyessä, mutta bentsodiatsepiinien eliminaatio on yhtä nopeaa nuorilla aikuisilla ja iäkkäillä henkilöillä
- c. TIVA-anestesia on ainakin relativisesti kontraindisoitu, koska iäkkäiden henkilöiden verenkierto epästabiliimpi verrattuna nuoriin aikuisiin ja keski-ikäisiin
- d. Iäkkäillä henkilöillä lääkeaineiden vapaat pitoisuudet ovat suurempia kuin nuorilla, mikä johtuu vähentyneestä sitoutumisesta plasman proteiineihin
- e. Desfluraanin pieni veri-kaasujakautumisvakio vähentää postoperatiivisen kognitiivisen dysfunktion riskiä

Loppuvuoden 2024 anestesiologian ja tehohoidon erikoislääkärikuulustelut pidetään 6.5.2024 klo 8-11 ja 4.10.2024 klo 14-17.

Kohdan 5 väittämien oikeat vastaukset: 1.TEETE 2.TTTTT 3.TTEEE 4.EEETE 5.EEEEE 6.ETTET 7.ETTEE 8.EETEE 9.EEETE 10.ETETT 11.ETEEE 12.EETET 13.TTEET 14.TETEE 15.EEEEE 16.TEETE

Finnanest onnittelee  
kaikkia erikoislääkäri-  
kuulustelun läpäisseitä!



Kuva Hannaleena  
Karjalainen, 2024.