

Sinikka Rantala
LL, erikoislääkäri
OYS, OpTa, Anestesia ja tehohoito
sinikka.rantala@ppshp.fi



ERIKOISLÄÄKÄRIKUULUSTELU 26.4.2021

Anestesiologia ja tehohoito

1. Meta-analyysi lääketieteellisenä tutkimusmenetelmänä. Vastaa lyhyesti ja ytimekkäästi ns. ranskalaisia viivoja käyttäen. (6 p.)

1. Meta-analyysin periaatteet
2. Meta-analyysin löydösten esittely
3. Meta-analyysin vahvuudet
4. Meta-analyysin potentiaaliset heikkoudet

2. Vastaa seuraaviin kysymyksiin lyhyesti ja ytimekkäästi, ns. ranskalaisia viivoja käyttäen seuraavasti:

- A. Mitä kysymyksessä oleva löydös kuvastaa/tarkoittaa?
 - B. Kuinka tulkitset löydöksen?
 - C. Mitä mahdollisia toimenpiteitä se aiheuttaa kyseisen potilaan hoidossa?
- a. 25-vuotias potilas on aivovamman vuoksi teho-osastolla hoidossa. Primaaristi GCS (= Glasgow Coma Score) oli 7. Potilas tulee leikkauksalasta, jossa hänelle on laitettu ICP-mittaus. Teholle tullessa potilas on intuboitu ja potilaan ICP (= intracerebral pressure) on 25 mmHg. (1 p.)
 - b. 45-vuotias aiemmin terve 70 kg painava potilas on ollut intra-abdominaalisen sepsiksen vuoksi tehohoidossa kaksi viikkoa ja hän on intuboitu. Potilalle tehdään energiankulutusmittaus ja tässä todetaan, että RQ-arvo (= hengitysosamäärä, Respiratory Quotient) on 1,05. (1 p.)

- c. 50-vuotias aiemmin terve potilas on ollut teho-osastolla hoidossa 1,5 viikkoa ARDS:n vuoksi ja on intuboituna. Potilaan PaO₂/FiO₂-suhde on 180 mmHg (24 kPa). Nyt todetaan, että potilaalta mitattu hengityksen ajopaine (= delta-pressure, driving pressure) on 22 cmH₂O. (1 p.)
- d. Potilas on 52-vuotias aikaisemmin terve henkilö, joka on teho-osastolla hoidossa akuutin pankreatiitin vuoksi. Pankreatiitin aiheuttaja on liiallinen alkoholin käyttö. Nyt todetaan, että potilaan intra-abdominaalinen paine on 10 mmHg. (1 p.)
- e. Potilas on juuri tullut teho-osastolle epäselvän hypotension vuoksi. Laitat hänelle kaulalta keskuskimokatettrin CVP-mittausta varten. Ensimmäinen mitattu CVP (= keskuskimokimopaine) on 75 mmHg. (1 p.)
- f. Kyseessä on 75-vuotias potilas, jolle tehtiin 2 vuorokautta sitten pitkään kestänyt elektiivinen leikkaus vatsa-aortan aneurysman vuoksi. Nyt todetaan, että laboratoriotuloksissa potilaan veren CK-arvo on 132 500 l/u. (1 p.)
- g. 78-vuotiasta monisairasta potilasta on hoidettu teho-osastolla kaksi viikkoa alun perin vaikean keuhkokuumeen vuoksi. Nyt kahden viikon hoidon jälkeen tänään lasketaan potilaan SOFA-pisteet (Sequential Organ Failure Assessment) ja pistesummaksi saadaan 20 pistettä. (1 p.)
- h. 50-vuotias potilas tulee teho-osastolle leikkauksalasta, jossa hänelle on tehty elektiivisesti sepelvaltimoiden ohitusleikkaus. Leikkauksessa oli teknisiä ongelmia perifeeristen anastomoosien teon kanssa. Teho-osastolla määritetään SvO₂ (= sekoittuneen laskimoveren happikylläisyys) ja se on 38 %. (1 p.)
- i. Teho-osastolle tulee uusi COVID-19-infektiota sairastava potilas, joka joudutaan heti intuboimaan vaikean happeutumishäiriön vuoksi. Ensimmäinen mitattu keuhkojen komplianssi on 60 ml/cmH₂O. (1 p.)
- j. Teho-osastolle tulee 2-vuotias lapsi elektiivisen aivokasvainleikkauksen jälkeen. Toimenpide ja anestesia olivat sujuneet hyvin. Potilas tulee intuboituna teho-osastolle. Ensimmäinen mitattu huippuilmatiepaine on 43 cmH₂O. (1 p.)
- k. Sairaalan MET-ryhmä (Medical Emergency Team) saa hälytyksen vuodeosastolle potilaan voinnin huononemisen vuoksi. Osastolla todetaan, että potilas saa 13 NEWS-pistettä (NEWS = National Early Warning Score). (1 p.)
- l. Potilas otetaan teho-osastolle keuhkopöhön, matalan valtimoveren happisaturaation ja hengitysvajauksen vuoksi. Hänelle laitetaan keuhkovaltimokatetri. Ensimmäisessä mittauksessa todetaan, että keuhkovaltimon kiilapaine (= PCWP) on 25 mmHg ja kiilapainekäyrässä näkyy V-aalto, jonka korkeus on 20 mmHg. (1 p.)

>>

3. Monivalintakysymykset (0,3 p. /kysymys)

Mikä seuraavista väittämistä pätee maksassa tapahtuvalle lääkeaineiden metabolialle (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Matalan ekstraktiosuhteen lääkeaineiden metaboliaa rajoittaa maksan verenvirtaus
- Lääkeaineiden maksapuhdistuma on suoraan verrannollinen maksan verenvirtaukseen ja maksan metaboliseen kapasiteettiin (engl. intrinsic clearance)
- Sytokromi P450 -entsyymit ovat erittäin substraattispesifisiä
- Korkean ekstraktiosuhteen lääkeaineiden maksametaboliaa rajoittaa lääkeaineita metabolinen kapasiteetti

26-vuotias naispotilas kertoi saaneensa allergisen reaktion hammaslääkärin vastaanotolla puudutuksen yhteydessä. Potilas kertoi lehahtaneensa puudutuksen jälkeen punaiseksi. Lisäksi hän oli tuntenut itsensä sekavaksi ja kokenut voimakasta sydämentykytystä. Kuvattu reaktio johtui todennäköisimmin (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Puudutteen aiheuttamasta allergisesta reaktiosta
- Metyyli parahydroksibentsoaatin aiheuttamasta allergisesta reaktiosta
- Puudutteen sisältämästä adrenaliinista
- Vasovagaalisesta reaktiosta

Mikä seuraavista lääkeaineista ei lisää keskivaltimopainetta (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Adrenaliini
- Dopamiini
- Isoprenaliini
- Noradrenaliini

Mikä seuraavista lääkeaineista ei lisää sydämen minuuttivirtausta (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Adrenaliini
- Dopamiini
- Noradrenaliini
- Dobutamiini

Natriumbikarbonaatin lisääminen lidokaiinipuudutteeseen nopeuttaa lidokaiinin vaikutuksen alkamista, koska (vain yksi vaihtoehto oikein)

- ionisoitumattoman lidokaiinin pitoisuus lisääntyy
- ionisoituneen lidokaiinin pitoisuus lisääntyy
- solunulkoinen pH pienenee
- solunulkoinen pH suurenee

Mikä seuraavista puudutteista on rakenteeltaan esteri (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Lidokaiini
- Prilokaiini
- Tetrakaiini
- Ropivakaiini

Mihin mekanismiin gabapentiinin vaikutus neuropaattisen kivun hoidossa todennäköisimmin perustuu (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Natriumkanavan salpaaminen
- GABA-reseptorin antagonismi
- NMDA-reseptorin inhibitio
- Kalsiumkanavan modulaatio

Minkä ryhmän lääkeaine aiheuttaa kaikkein suurimmalla todennäköisyydellä anafylaktisen reaktion yleisanestesian aikana (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Laskimoanestesiassa käytettävä hypnootti
- Antimikrobinen lääkeaine
- Opioidi
- Lihasrelaksantti

Mikä seuraavista lääkeaineista tai lääkeaineryhmistä on vasta-aiheinen Guillain–Barrén syndroomassa (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Suksametoni
- Intratekaaliset opioidit
- Nondepolarisoivat lihasrelaksantit
- Epiduraaliset puudutusaineet

Fentanyylin lisääminen epiduraaliseen bupivakaiiniin (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Lisää sensorista salpausta
- Nopeuttaa analgeettisen vaikutuksen alkua
- Lisää vagaalista aktiviteettia
- Ei vaikuta analgeettisen vaikutuksen kestoon

Inhalaatioanesteetin veri/kaasu-jakautumisvakio on 14,8. Toipumisaika yleisanestesiasta tätä inhalaatioanesteettia käytettäessä riippuu ensisijaisesti (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Inhalaatioanesteetin öljy/kaasujakautumisvakiosta
- Inhalaatioanesteetin MAC-arvosta
- Inhalaatioanesteetin annostelun kestosta
- Sydämen minuuttitulavuudesta

76-vuotiaalle hypertoonikkomiehelle tehtiin paksunsuolensyövän vuoksi yleisanestesiassa kolektomia. Hänen postoperatiivista kipuaan hoidetaan epiduraalisella fentanyyli-infuusiolla annoksella 100 µg/h. Mikä seuraavista haittavaikutuksista on kaikkein epätodennäköisin (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Kutina
- Ventilaatiovajaus
- Hypotensio
- Pahoinvointi

65-vuotiaalle miehelle tulee yleisanestesiassa tehdyn leikkauksen jälkeen heräämössä pahoinvointia ja oksentelua, minkä vuoksi hänelle annetaan antiemeettistä lääkitystä. Antiemeettisen lääkityksen anto aiheuttaa kasvojen tahdottomia liikkeitä, nielemisvaikeuksia ja torticollikseen niskan alueella. Mikä seuraavista lääkkeistä on todennäköisin aiheuttaja (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Granisetroni
- Difenhydramiini
- Metoklopramidi
- Prometatsiini

Ketamiini anesteettisena annoksena (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Vähentää kallonsisäistä painetta
- Metaboloituu maksassa
- Supistaa keuhkoputkia
- Aiheuttaa hengityslamaa

60-vuotias miespotilas alkaa kouristella ja menettää tajuntansa tehtäessä interskaleenista hartiapunoksen puudutusta 0,5 % bupivakaiinilla. Mikä seuraavista puudutteen toksisuuteen liittyvistä väitteistä on totta (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Tajuttomuus liittyy pienten puudutusaineannosten neurotoksisiin vaikutuksiin
- Kouristukset voivat johtua puudutusaineen ruiskuttamisesta kaularangan hermojuureen
- Kouristukset liittyvät suurten puudutusaineannosten neurotoksisiin vaikutuksiin
- Tiopentaali alentaa puudutusaineiden kouristuskynnystä

60-vuotias miespotilas alkaa kouristella ja menettää tajuntansa tehtäessä interskaleenista hartiapunoksen puudutusta 0,5 % bupivakaiinilla. Mikä seuraavista väitteistä ei pidä paikkaansa (valitse vain yksi vaihtoehto)

- Kouristus voi johtua puudutusaineen ruiskuttamisesta vertebraalivaltimoon
- Tajunnanmenetys voi johtua korkeasta epiduraalipuudutuksesta
- Puudutusaineen vähentynyt sitoutuminen plasman proteiineihin vähentää myös puudutusaineen keskushermostotoksisuutta
- Tajunnanmenetys voi johtua korkeasta spinaalipuudutuksesta

Mikä seuraavista ei ole antikoliiniesteraasien haittavaikutus (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Liiallinen syljeneritys
- Bronkodilataatio
- Bradykardia
- Lisääntynyt suoliston motiliteetti

Puudutusaineiden vaikutus perustu (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Hermosolun lepopotentiaalin muutoksiin
- Hermosolun depolarisaationopeuden lisääntymiseen
- Hermosolun depolarisaationopeuden hidastumiseen
- Hermosolun kynnyspotentiaalin lisääntymiseen

Mikä lääkeaine sopii parhaiten oireita aiheuttavan bradykardian hoitoon sydämensiirtopotilaalle, jolle on siirretty sydän neljä viikkoa ennen nykyhetkeä (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Isoprenaliini
- Glykopyrrolaatti
- Fenylefriini
- Atropiini

Mikä seuraavista lääkeaineista aiheuttaa annoksesta riippuen joko EEG-rekisteröinnissä näkyviä keskushermoston kiihotusoireita tai keskushermoston lamaa (vain yksi vaihtoehto oikein)

- Isofluraani
- Lidokaiini
- Midatsolaami
- Tiopentaali

4. Oikein-väärin-väittämät (jokainen väittämä voi olla tosi tai epätosi) (0,16 p. /väittäjä)

78-vuotiaalla dehydroituneella miehellä on useamman vuorokauden kestänyt suolisto-obstruktio. Hän hengittää huoneilmaa. Tehdyistä laboratoriotutkimuksista häneltä löytyy todennäköisesti

- Respiratorinen alkaloosi
- Metabolinen asidoosi
- Hypoksemia
- Uremia
- Anemia

Ilmaembolia on erityisen vaarallista, jos potilaalla on

- Eteisväliseinän aukko ASD
- Kammioväliseinän aukko VSD
- Fallot'n tetralogia
- Aorttaläpän stenoosi
- Aortan koarktatio

Sydänsiirteen saaneelle potilaalle tehdään yleisanestesiassa nivustyräleikkaus. Sydänsiirteen toiminnassa ei ole ollut siirtoleikkauksen jälkeen minkäänlaisia ongelmia.

- Hänen normaali leposykkeensä on 40 supistusta/min
- Endotrakeaalinen intubaatio ei aiheuta minkäänlaisia hemodynaamisia muutoksia
- Atropiini aiheuttaa takykardiaa
- Isoprenaliini on hyvä vaihtoehto, jos halutaan lisätä syketiheyttä
- Hyljintää estävä lääkeitys on syytä lopettaa ennen leikkausta

Pienimolekyylinen hepariini (LMWH)

- Hoidon tehoa voidaan mitata määrittämällä tromboplastiiniaika APTT plasmasta
- Sitoutuu voimakkaasti plasman proteiineihin
- Eliminaation puoliintumisaika on pidempi kuin fraktioimattoman hepariini
- Vaikutus voidaan kumota antamalla vastaava annos protamiinia
- Munuaisten vajaatoiminta vähentää LMWH:n munuaispuhdistumaa

Infraklavikulaarisesti pistetyn hartiapunospuudutuksen komplikaatioihin kuuluu

- Nervus laryngeus recurrensin puutuminen
- Pneumothorax
- Ilmaembolia
- Palleahermon puutuminen
- Hemoperikardium

Hepaattisen enkefalopatian syntyä voivat edistää seuraavat tekijät

- Laaja ja invasiivinen abdominaalikirurginen toimenpide
- Ummetus
- Suun kautta annettu neomysiini
- Runsas verenvuoto
- Bentsodiatsepiinit

Pre-eklampsian hoito magnesiumsulfaatilla voi

- Vähentää sydämen minuuttitilavuutta (CO)
- Aiheuttaa epileptistyyppisiä kouristuksia
- Vähentää kohdun supistusaktiiviteettia
- Potentoida depolarisoivien lihasrelaksanttien vaikutusta
- Potentoida nondepolarisoivien lihasrelaksanttien vaikutusta

Aivojen verenvirtaus

- Sitä säätelee aivojen metabolian paikallinen aktiiviteetti
- Sitä säätelee ekstrasellulaaritalan pH:n muutos
- Sitä säätelee valtimoveren hiili-dioksiosapaine
- On noin 30 % sydämen minuuttitilavuudesta
- On terveillä suoraan verrannollinen systeemiseen verenpaineeseen

Atropiini

- Salpaa asetyylikoliinin vaikutuksia muskariinireseptoriin
- On kontraindisoitu glaukoomapotilaiden esilääkkeenä
- Lämpäisee veri-aivoesteen
- Vähentää asetyylikoliinin vapautumista hermopäätteistä
- Voi aiheuttaa kuumereaktion

Mivakuuri

- Lämpäisee veri-aivoesteen
- On antagonisoitavissa antamalla magnesium-ioneja
- Salpaa autonomisia ganglioita
- On biskvaternaarinen bentsyyliisokinoliiniyhdiste
- Mivakuurilla on aktiivinen metaboliitti

Suksametoni on kontraindisoitu

- Dystrofia myotonica -potilailla
- Vastasyntyneillä
- Keuhkopöhön komplisoimassa sydämen vajaatoiminnassa
- Akuutissa intermittoivassa porfyriassa
- Parkinsonin taudissa

Verikaasuanalyysissa emäsyylimäärä (BE)

- Ilmoittaa plasman pH-tason
- Ilmoittaa tarvittavan hapon tai emäksen määrän, mikä tarvittaisiin korjaamaan plasman pH tasolle 7,4
- Voidaan käyttää arvioimaan respiratorista asidoosia
- Mittaa happo-emästasapainon häiriötilan metabolistia komponenttia
- On laskennallinen suure, johon vaikuttaa plasman vetyionikonentraation muutos

Ksenon

- On anesteettinen leikkaussalin ilmanpaineen ollessa 101,3 kPa
- Ei räjähdä, mutta ylläpitää palamista
- Sisältää vapaita fluoriatomeja
- Sitä on ilmakehässä 0,2 %
- Maksan mikrosomaaliset entsyymit metaboloivat inaktiiviseksi metaboliiteiksi

Potilaan toipuminen yleisanestesiasta viivästyy eikä hän ole vielä 45 min kuluttua induktiosta täysin toipunut. Hidastunut toipuminen johtuu induktiossa iv annetusta 100 mg suksametoni-annoksesta. Hän sai yleisanestesian induktiossa lisäksi 120 mg propofolia ja 0,1 mg fentanylä. Viivästynyt toipuminen voi johtua

- Suksametoniin aiheuttamasta faasi II:n salpauksesta
- Asetyylikoliiniin vapautumisen estosta
- Plasman pseudokoliiniesteraasin puutteesta
- Samanaikaisesta fentanyylistä
- Subkliinisestä munuaisten vajaatoiminnasta

Mitattaessa hermo-lihasliitoksen salpausta neurostimulaattorilla

- Supramaksimaalinen stimulaatio voidaan saada aikaan vain käyttämällä laitteen suurinta mahdollista virranvoimakkuutta
- Supramaksimaalista stimulaatiota käytetään vain silloin, kun hermo-lihasliitoksen salpaus on vähintään 75 %
- Kaksoispurskestimulaatio paljastaa jäännösrelaksaation yhtä luotettavasti kuin neljän sarja-stimulaatio
- Supramaksimaalista stimulaatiota käytetään vain tetaanisen stimulaation yhteydessä
- Posttetaaninen potentiaatio tarkoittaa, että tetaanisen stimulaation jälkeen annettu yksittäinen stimulus aiheuttaa voimakkaamman vasteen kuin tetaaninen stimulus



Mitä pidit tenttikysymyksistä, erikoistuva lääkäri Reetta Saari?

Tentistä jäi kokonaisuutena hie-
man hämmäntynyt vaikutelma –
olin valmistautunut enemmän
esseemalliseen tenttiin ja
helmikuun tenttiin verrattuna
tämä tentti yllätti pikkutarkoilla
monivalintakysymyksillään.
Osa kysymyksistä oli myös
sellaisia, joita osasin odottaa.
Esimerkiksi tilastotieteeseen ja
meta-analyysiin liittyviä asioita
on kysytty viime aikoina usein,

joten niihin olin valmistautunut
hyvin. Sen sijaan osa farmako-
logisista kysymyksistä tuntui
haastavilta.

Seuraavaan tenttiin opiske-
leville ajankohtaisia aiheita olisi-
vat postoperatiivinen delirium ja
OFA (opioid-free anaesthesia).

Vuoden viimeinen erikoisalamme
erikoislääkärikuulustelu pidetään
27.9.2021 klo 11–14.