



► Parhaissa yleislehdissä, kuten NEJM (IF 54), Lancet (IF 34) tai JAMA (IF 30), ilmestyy harvakseltaan alamme liittyviä julkaisuja. Elokuussa 2011 NEJM:n julkaisukynnyksen ylitti nukutuksen aikaisen hereilläolon ehkäisyä käsittelevä tutkimus

AVIDAN MS, JACOBSON E, GLICK D YM. PREVENTION OF INTRAOPERATIVE AWARENESS IN A HIGH-RISK SURGICAL POPULATION. NEJM 2011; 365: 591-600

Monikeskustutkimuksessa satunnaisestiin 6041 korkean riskin potilasta bispektraali-indeksin (BIS) tai end-tidal anestesiakaasupitoisuuden (ETAC) avulla ohjattuun yleisanestesiaan. Äänihälytys laukesi, jos BIS <40 tai >60, tai ETAC <0,7 tai >1,3 MAC:ia. Potilaiden sokkouttamiseksi kaikki saivat otsalleen BIS-anturin. Hereilläolon poissulkemiseksi potilaat haastateltiin kaksivaiheisella kyselyllä kolmen päivän sisällä leikkauksesta ja kuukautta myöhemmin. Haastattelijat ja asiantuntijaraati sokkoutettiin.

Selviä valvellaolokokemuksia ilmeni 7/2861:lla (0,24%) BIS-ryhmässä

ja 2/2852:lla (0,07%) ETAC-ryhmässä (ei merkitsevää eroa). Mahdollisia valvellaolokokemuksia havaittiin 19/2861:lla (0,66%) BIS-ryhmässä ja 8/2852:lla (0,28%) ETAC-ryhmässä (ei merkitsevää eroa). Todettiin, että tulos ei tukenut hypoteesiä BIS-ohjauksen paremmuudesta. Aiemmassa samankaltaisessa eri tutkijaryhmän työssä oli BIS-ohjauksen liittynyt vähemmän valvellaoloa kuin rutiinianestesiaan: 2/1225 (0,16%) vs 11/1238 (0,89%) (1). Tässäkin tutkimuksessa tapahtumien määrä oli pieni, vaikka otoskoko tuhansissa.

Mitä tästä NEJM:n julkaisusta ajattelevat asiantuntijat? Finnanest lähestyi kolmea aiheeseen perehtynyttä kollegaa kysyen:

- 1 Muuttiko julkaisu omaa käsitystäsi asiasta?
- 2 Jälkiviisaus on aina helpompaa, mutta olisitko suunnitellut protokollaa toisin?
- 3 Miten ohjata yleisanestesiaa korkean riskin potilailla?



TADEUSZ MUSIALOWICZ

erikoislääkäri
KYS, Anestesia ja Leikkaustoiminta
tadeusz.musialowicz[at]kuh.fi

1 FDA hyväksyi BIS:n anestesia-asyvyyden monitorointiin jo vuonna 1996. Sittemmin on havaittu, että BIS:n käyttö yleisanestesiassa vähentää lääkkeiden kulutusta (6–7), nopeuttaa potilaan toipumista (8) ja vähentää anestesiakomplikaatioita, jopa yhden vuoden kuolleisuutta (9). B-Aware -tutkimuksessa v. 2004 todettiin BIS-monitoroinnin vähentävän tahatonta hereilläoloa korkean riskin potilailla jopa 82% (1). ASA:n v. 2006 julkaisemissa ohjeissa korkean hereilläoloriskin potilaille suositeltiin EEG:hen perustuvaa yleisanestesian syvyyden monitorointia (10). Kuitenkin jo v. 2008 Avidan ryhmään julkaisi laajan tutkimuksen, jossa BIS- ja ETAG-ryhmien välillä ei ollut eroa hereilläolon riskissä (3).

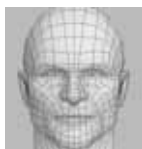
2 Tutkimus on pääasiassa hyvin suunniteltu ja toteutettu. Kuitenkin ASA:n suosituksessa (10) ja saman ryhmän edellisessä tutkimuksessa (3) potilaita haastateltiin hereilläolosta

heti ensimmäisenä päivänä leikkauksen jälkeen ja 72 tuntia ja 30 päivää myöhemmin. Tässä tutkimuksessa kysely toteutettiin vain 3 päivän sisällä ja 3 kk myöhemmin. Nyt myöskin ETAG-ryhmässä ilmeni hereilläoloa, vaikka inhalaatioanesteetin pitoisuus oli tasoa 0.7–1.3 MAC.

3 Anestesian monitorointi ei ole vain yhden parametrin katsomista. Tietty MAC-arvo ei poissulje hereilläoloa. MAC:ia ei alunperinkään suunniteltu anestesiaasyvyyden arviointiin, vaan eri inhalaatioanesteettien tehon vertailuun. MAC-arvo ei mittaa anesteettien farmakodynaamisia vaikutuksia aivoissa. Tässä tutkimuksessa anestesiaa ylläpidettiin inhalaatioanesteetilla, mutta kliinisessä työssä käytetään paljon myös TIVA:a (totally intravenous anesthesia). Tuoreen tutkimuksen perusteella TIVA on hereilläoloriski (11). Japanilaisessa 85 156 potilaan aineistossa hereilläoloa ilmeni 0.028%.

Näistä 24:sta hereilläölleestä 21:n anestesiamuotona oli TIVA (88%).

BIS suorittaa koko ajan EEG-laskentaa ja vertailua edeltävään EEG-jaksoon. Monitorin lukema on aina hieman jäljessä reaaliajasta, eikä ennusta tulevaisuutta. Se ei myöskään ennusta verenpainetta, sykkeen muutoksia eikä potilaan liikkumista, jotka ovat anestesian subkortikaalisia komponentteja. BIS kannattaa suhteuttaa muihin anestesiaa mittaaviin parametreihin. Riittävä anestesia muodostuu eri komponenttien tasapainosta. Hypnoottisen komponentin seuranta on osoittautunut hyväksi tavaksi opiskella anestesian eri komponenttien ja hemodynamiikan vuorovaikutuksia. Jää nähtäväksi, onko EEG-pohjaisella anestesian hypnoottisen komponentin mittaamisella tulevaisuutta. Aion kuitenkin jatkaa hypnoottisen komponentin monitorointia ainakin korkean riskin potilailla ja TIVA:n aikana. ■



RIKU AANTAA

dosentti
TYKS, ATEK-klinikka
riku.aantaa[at]tyks.fi

1 Ei. Esittäisin tässä esimerkin, joka aina silloin tällöin putkahtaa esiin tämän aihepiiriin tiimoilta: Ajatellaanpa, että kehittäisimme sofistikoituneen elektronisen laitteen, kooltaan 20x30 cm, jossa tuhannet virtapiirit muodostaisivat keskenään limittyvän sähköisen verkon, toimintaa koordinoiva ydin (vaikkapa Intel Core i7) olisi jossain laitteen keskellä, ja koko laite olisi sitten suojattu kotelolla. Tekisimme näitä mutta vain suurin piirtein samanlaisia laitteita muutama tuhat kappaletta. Myöhemmin haluaisimme ottaa selvää miten luotettavasti laitteet toimivat (tai se ydin toimii), ja keksisimme asettaa niiden pintaan antureita, jotka rekisteröivät sähköistä toimintaa, mutta vain noin parin kolmen sentin syvyydeltä. Tekisimme intervention, jossa laitteiden ytimeen vaikutettaisiin lamaavasti, tavoitteena ettei se kykenisi toimimaan kunnolla (vaikkapa laskisimme laitteeseen syötetyn virran voimakkuutta). Tekisimme laitejoukon keskimääräiseen toimintaan perustuvan arvion, ja sen jälkeen yrittäisimme pintaalektrodien rekisteröimän toiminnan perusteella pohtia koska yksittäisen laitteen ytimen toiminta mahdollisesti on niin heikkoa, ettei siihen voi enää luottaa. Tästä EEG-perustaisissa anestesia-tyydyden mittareissa on mielestäni kyse. Kuvaamani laitteen ytimen toiminta vastaa tietoisuutta ja toimintaa rekisteröivät pintaalektrodit EEG:tä. Jokainen voi tehdä omat johtopäätöksensä siitä, miten luotettava EEG-pohjainen anestesia-tyydyden arviointi voi yksittäisen potilaan kohdalla olla... Voiko tietoisuutta ylipäänsä mitata (2)?

2 Näin ison tutkimuksen ja sen tuloksen luulisi olevan riittävä osoitus siitä, ettei populaatiosuureen (BIS, Entropia, MAC) avulla voi arvioida yksilön tilaa (tietoisuutta tai anestesian riittävyttä), erityisesti kun sama ryhmä on jo aiemmin julkaissut tismalleen samanlaisen tuloksen tosin pienemmässä 2000 potilaan aineistossa (3). BISillä tai entropialla ei myöskään ole tiettyä yksittäistä arvoa, joka kertoisi onko anesteettia saanut henkilö tietoinen vai ei (4).

3 Varovasti. Eikä ainakaan populaatiosuureisiin perustuen. Kyllä me edelleen olemme riippuvaisia kliinisestä kokemuksesta ja autonomisen hermoston välittämien fysiologisten suureiden seuraamisesta anestesian riittävyttä arvioidessamme. Onneksemme keskushermoston fysiologia näyttää rakentuvan siten, että tietoisuussolut ovat lamattavissa helpoimmin, kun taas autonomisen hermoston solut varmaankin ihan fylogeneettisistä syistä vaativat enemmän lamaantukseen (5). Kun anesteettien "tietoisuus"- ja "autonomisen hermoston lama"-annosvastekäyrät eivät leikkaa, on varsin turvallista seurata autonomisen hermoston välittämiä suureita kuten verenpainetta ja syketasoa anestesian riittävyttä arvioitaessa. Kalliiksi käy, jos BIS-monitorin avulla yritetään estää hereilläolotapauksia (1). On haasteellista, että tietoisuus on kompleksin elimen kompleksi ilmiö, eikä ole olemassa spesifistä mittaria, jolla sitä voisi suoraan arvioida. ■



SINIKKA MÜNTE

dosentti
HYKS, ATEK, Lasten ja Nuorten
sairaala
sinikka.munte[at]hus.fi

1 Tutkimus toi vahvistusta omalle näkemykselleni, etteivät anestesia-tyydyden monitorit (tässä tapauksessa BIS) ole 100% luotettavia poissulkemaan anestesian aikaista hereilläoloa.

2 Ensinnäkin, olisin lisännyt tutkimukseen ryhmän, jossa anestesian syvyyttä olisi ohjattu sekä ETAC- että anestesia-tyydydenmonitorin avulla, koska molemmat tekniikat yhdessä estäisivät ehkä tehokkaammin hereilläolon kuin kumpikaan yksinään käytettynä. Anestesia-tyydydenmonitori voisi antaa viitettä, jos ETAC on liian alhainen. Tällä hetkellä ei ole tutkittua tietoa siitä, mikä konsentraatio poistaa hereilläolon. Toiseksi, olisin liittännyt tutkimukseen ns. Isolated

Forearm -tekniikan (IFT), jossa potilasta kehoitetaan leikkauksen aikana minuutin välein koukistamaan sormia, jos hän on hereillä tai tuntee kipua. Tällöin hereilläoloon voidaan reagoida heti. Osa potilaista, jotka ovat hereillä, ei muista sitä leikkauksen jälkeen.

3 Ottaisin käyttöön molemmat edellä mainitut tekniikat (ETAC + BIS) hereilläolon välttämiseksi. Käyttäisin bentsodiatsepiinia, jotta potilaalla olisi amnesia, kivun lievitykseen opiaattia ja uneen anestesia-tyydyden jatkuvana infuusiona. Jos mahdollista, käyttäisin relaksanttia ainoastaan intubaatioon. ■

Viitteet

- Myles PS, Leslie K, McNeil J ym. Bispectral index monitoring to prevent awareness during anaesthesia: the B-Aware randomised controlled trial. *Lancet* 2004; 363: 1757-63
- Revonsuo A, Arstila V. Voidaanko tietoisuutta mitata? *Duodecim* 2011; 127: 1219-25
- Avidan MS, Zhang L, Burnside BA ym. Anesthesia awareness and the Bispectral index. *NEJM* 2008; 358: 1097-108
- Kaskinoro K, Maksimow A, Långsjö J ym. Wide inter-individual variability of bispectral index and spectral entropy at loss of consciousness during increasing concentrations of dexmedetomidine, propofol, and sevoflurane. *Br J Anaesth* 2011; 107: 573-80
- Roizen MF, Horrigan RW, Frazer BM. Anesthetic doses blocking adrenergic (stress) and cardiovascular responses to incision – MAC BAR. *Anesthesiology* 1981;54: 390-8
- Gan TJ, Glass PS, Windsor A ym. Bispectral index monitoring allows faster emergence and improved recovery from propofol, alfentanil, and nitrous oxide anesthesia. *BIS Utility Study Group. Anesthesiology* 1997; 87:808-15.
- Yli-Hankala A, Vakkuri A, Annala P, Korttila K. EEG bispectral index monitoring in sevoflurane or propofol anaesthesia: analysis of direct costs and immediate recovery. *Acta Anaesthesiol Scand* 1999; 43: 545-9.
- Liu SS. Effects of Bispectral Index monitoring on ambulatory anesthesia: a meta-analysis of randomized controlled trials and a cost analysis. *Anesthesiology* 2004; 101: 311-5.
- Monk TG, Saini V, Weldon BC, Sigl JC. Anesthetic management and one-year mortality after noncardiac surgery. *Anesth Analg*. 2005; 100: 4-10.
- Apfelbaum JL, James F, Arens JF ym. Practice advisory for intraoperative awareness and brain function monitoring: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Intraoperative Awareness. *Anesthesiology* 2006; 104: 847-64.
- Morimoto Y, Nogami Y, Harada K ym. Awareness during anesthesia: the results of a questionnaire survey in Japan. *J Anesth* 2011; 25: 72-7.