

EEG:n Entropia sydänleikkauksen aikana

Tadeusz Musialowicz, Pasi Lahtinen, Otto Pitkänen, Jouni Kurola, Ilkka Parviainen

Anestesiologian ja tehohoidon klinikka, Kuopion Yliopistollinen Sairaala, Kuopio

Tutkimuksen tarkoitus

EEG:n Entropia-monitorin laskenta-algoritmin kehitys- ja validointityö on tehty Suomessa¹. EEG:n Entropiasäilytys kuvaa indeksinä anestesian hypnoottista komponenttia. RE (vaste-entropia) mittaa EEG:sta ja elektromyografiasta (EMG) saatavaa tietoa. Kasvolihasten EMG:n aktivoituminen voi kuvata pinnallista anestesiaa tai nosiseptiota. SE (tasoentropia) mittaa vain EEG:tä. SE korreloi toisen anestesia-asteen mittarin, BIS:n (bispektraali-indeksi) kanssa. SE 40–60 on kirurginen anestesia-aste.

Jos RE-SE ero on 7–10, potilas saattaa reagoida kipustimulaatioon. Sydänleikkauksen aikana käytettävä keinoverenkierto ja hypotermia voivat vaikuttaa anestesian syvyyden monitorointiin. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Entropian käytökelpoisuutta anestesian syvyyden arviointiin sydänleikkauksen aikana, kun anestesiaa ohjataan BIS:n avulla. Oletimme (i), ettei keinoverenkierto ja hypotermia vaikuta Entropiaan ja että SE ja BIS näyttävät samaa anestesia-astetta; ja (ii), että RE on herkin kirurgisen stimulaation, erityisesti sternotomian mittari.

Aineisto

Sydänleikkauspotilaat (n = 32), joilla leikkaus tehtiin keinoverenkiertoa käyttäen. Tutkimus hyväksyttiin Kuopion yliopistollisen sairaalan eettisessä toimikunnassa ja potilaille annettiin tutkimuksesta suullinen selvitys ja potilastiedote.

Menetelmät

Anestesia vakioitiin käyttäen ylläpidossa propofoli-infuusiota BIS:n mukaan (BIS<55). Lihasrelaksaatio ohjattiin TOF:n mukaan, tavoitteena 0–1. Jatkuva BIS- ja Entropia-rekisteröinti aloitettiin potilaan tultua leikkaussaliin ja tallennettiin tietokoneelle ja analysoitiin jälkikäteen. Entropia-monitori oli peitetty tutkimuksen aikana. Entropia, BIS ja hemodynaamisten tietojen vertailu tapahtui minuutti ennen ja jälkeen tietyn tapahtuman (tau-

lukko 1). Leikkauksen aikaisia muistikuvia tutkittiin postoperatiivisesti strukturoidulla kysymyskaavakkeella. BIS- ja Entropia-arvot analysoitiin parittaisella Studentin t-testillä ja Pearsonin korrelaatiotestillä.

Tulokset

Perfuusion aloituksella ja lievällä hypotermialla (34 °C) ei ollut vaikutusta RE-, SE- ja BIS-arvoihin. Lämmitysvaiheessa kaikki kolme arvoa nousivat. Aortan kanyloinnin aikana BIS, SE ja RE lasivat.

BIS ja SE korreloivat keskenään anestesian aikana (r² = 0.9), mutta leikkauksen eri vaiheissa (taulukko 1) BIS:n ja Entropian välillä oli eroja. RE, SE ja BIS nousivat ihoviillon ja sternotomian yhteydessä, samoin systolinen verenpaine. RE-SE-ero kasvoi ihoviillon ja sternotomian yhteydessä.

RE korreloi paremmin BIS:n kun SE:n kanssa (r² = 1.0). Merkittäviä eroja BIS:n ja RE:n välillä oli vain hereillä ja intuboitavissa. Tahatonta hereillä ei esiintynyt.

Johtopäätökset

Sekä SE että RE korreloivat BIS:n kanssa, mutta leikkauksen eri vaiheissa SE:n ja BIS:n välillä oli huomattavia eroja. Erot johtuvat todennäköisesti eri laskenta-algoritmeista. Keinoverenkierto ja hypotermia eivät vaikuttaneet mittauksiin. Näyttäisi siltä, että RE ei reagoi paremmin kipustimulusiin kuin BIS ja SE. □

Kirjallisuusviitteet

1. Acta Anaesthesiol Scand 2004; 48: 154–161

Taulukko 1. BIS, SE ja RE (keskiarvo ± keskihajonta) arvot sydänleikkauksen eri vaiheissa.

	BIS	SE	RE
lähtötaso	90±6	87±2*	96±2§
intubaatio	38±8;48±13	32±5*;36±7*	34±6;40±9§
ihoviilto	34±5;36±5	32±6;37±7*	34±7;40±8
sternotomia	35±6;39±6	31±6*;38±7	33±6;41±9
kanylointi	33±8;31±7	31±10;29±9	32±8;30±8
perfuusio	30±8;31±8	29±9;28±9*	31±10;29±9
aortan sulkua	30±8;32±8	30±10;31±9	32±10;33±9
lämmitys	39±7;41±8	36±7*;39±9	38±10;39±9
aortan avaus	41±7;42±7	39±8;38±8*	41±8;40±8
perf. lopetus	44±7;43±6	41±7*;42±6	43±7;42±6

*P<0.05; BIS vs. SE. §P<0.05; BIS vs. RE.