

EEG:n kvantitatiiviset suureet kammioväriinistä elvytetyillä

Wennervirta J¹, Ermes M², Tiainen M³, Salmi T⁴, Hynninen M¹, Särkelä M⁵, Hynninen M⁶, Stenman U-H⁷, Viertiö-Oja H⁵, Saastamoinen K-P³, Pettilä V¹, Vakkuri A⁸

¹Anestesiologian ja tehohoidon klinikka, Meilahden sairaala, Helsinki, ²VTT Teknillinen tutkimuskeskus, Tampere, ³Neurologian klinikka, Meilahden sairaala, Helsinki, ⁴Kliinisen neurofysiologian klinikka, Meilahden sairaala, Helsinki, ⁵GE Healthcare, Helsinki, Anestesiologian ja tehohoidon klinikka, ⁶Jorvin sairaala, Espoo, ⁷Kliinisen kemian klinikka, Meilahden sairaala, Helsinki, ⁸Anestesiologian klinikka, Peijaksen sairaala, Vantaa.

Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida aivosähkökäyrästä (EEG) johdettujen kvantitatiivisten suureiden käyttökelpoisuutta kammioväriinistä elvytettyjen potilaiden tilan selvittämisessä.

Aineisto

Tutkimukseen otettiin mukaan kolmekymmentä sairaalan ulkopuolella kammioväriinistä elvytettyä aikuispotilasta, jotka hoidettiin Meilahden sairaalan teho-osastolla. Nähdyn sydänpysähdyksen alusta 10–35 minuutin ROSC:lla elvytetyt potilaat saivat 24 tunnin kestoisen hypotermiahoidon (33 °C)¹. Tutkimuksesta suljettiin pois potilaat, joilla tiedettiin olevan neurologinen sairaus, psykye- tai epilepsialääkitys tai päihdeanamneesi.

Menetelmät

Teho-osastolle saapumisen jälkeen aloitettua EEG-rekisteröintiä jatkettiin, kunnes potilas joko ekstuboitiin, siirrettiin jatkohoitoon vuodeosastolle tai viisi vuorokautta oli kulunut sydänpysähdyksen toteamisesta. EEG:stä johdettiin seuraavat kvantitatiiviset suureet: Burst-suppression ratio (BSR)², State Entropy (SE), Response Entropy (RE)³ ja wavelet subband entropy (WSE)⁴.

Verikokeista määritettiin seerumin neuronispesifinen enolaasi (NSE) ja S100B⁵. Aivojen verenkiertoa tutkittiin transkraniaalisella ultraääni-tutkimuksella, josta määritettiin pulsatileetti-indeksi⁶.

Potilaiden neurologinen toipuminen arvioitiin kuuden kuukauden kuluttua neurologin tekemän tutkimuksen perusteella. Arvioinnissa käytettiin Glasgow-Pittsburgh Cerebral Performance Categories (CPC)-luokitusta⁷.

Tulokset

Kaksikymmentä potilasta toipui neurologisesti hyväkuntoisiksi (CPC 1–2), yhden potilaan toipuminen oli heikkoa (CPC 3) ja yhdeksän potilasta kuoli (CPC 5).

BSR, SE ja RE erosivat hyvän ja heikon toipumisen ryhmissä jo ensimmäisen hoitovuorokauden aikana (hypotermiahoidon aikana) (P=0.01 kaikille). WSE oli korkeampi hyvän toipumisen ryhmässä toisen hoitovuorokauden aikana (P=0.05). Kaikki potilaat, joilla EEG:n jälkianalyysissä todettiin status epilepticus (nonkonvulsiivinen), kuolivat ja WSE oli matalampi (P=0.02) kuin muilla potilailla.

S100B oli jo teho-osastolle tullessa matalampi hyvän neurologisen selviytymisen ryhmässä (P=0.02). Hypotermiahoidon jälkeen sekä NSE että S100B olivat matalammat (P<0.01) hyvin toipuneilla potilailla. Pulsatileetti-indeksi oli matalampi hyvin toipuneilla potilailla (P=0.004).

Johtopäätökset

EEG:n kvantitatiiviset suureet (BSR, SE ja RE) erottelivat neurologisesti hyvin ja heikosti toipuvat potilaat toisistaan jo ensimmäisen hoitovuorokauden aikana. Laskeva WSE voi auttaa havaitsemaan nonkonvulsiivisen status epilepticuksen, jonka ilmaantuminen viittaa erittäin huonoon ennusteeseen elvytyksen jälkeen. Huonoon ennusteeseen liittyy myös korkea pulsatileetti-indeksi, S100B ja NSE. □

Kirjallisuusviitteet

1. N Engl J Med 2002; 346: 557–63
2. J Clin Monit Comput 2002; 17: 125–34
3. Acta Anaesthesiol Scand 2004; 48: 154–61
4. Anesthesiology 2007; 107: 928–38
5. Stroke 2003; 34: 2881–6
6. Br J Anaesth 2004; 93: 710–24
7. Ann Emerg Med 1991; 20: 861–74