



Annalotta Scheinin

LL, erikoislääkäri
Turun yliopisto ja TYKS, TOTek
ansche@utu.fi



Oskari Kantonen

LL, erikoistuva lääkäri
Turun yliopisto ja Satasairaala
pokant@utu.fi



Tutkimustuloksia Turusta – Imaging the twilight zone

Mitä aivoissa tapahtuu, kun annostelemme potilaillemme anestesia-aineita ja sen seurauksena he menettävät tajuntansa? Vai menettävätkö sittenkään? Vuonna 2014 kysyimme Finnanestissa, voiko anestesiologia auttaa ihmisen tietoisuuden neuraalisten mekanismien selvittämisessä. Uudet aivokuvantamistuloksemme havainnollistavat mitä aivoissa tapahtuu, kun tajunnantila muuttuu ja mieli vaipuu hereillä olon ja täydellisen tiedottomuuden välimaastoon.

Reagoimattomuus ei ole synonyymi tiedottomuudelle. Voimme olla reagoimattomia, mutta edelleen uneksia ja kokea sisäsyntyisiä kokemuksia. Tietoisuus on käsitteenä monimuotoinen ja viittaa henkilön subjektiiviseen kokemusmaailmaan. Tietoisuus voi esimerkiksi olla joko kytkeytynyt, eli yhteydessä ympäristöön tai irtikytkeytynyt, jolloin kokemukset ovat puhtaasti sisäsyntyisiä tai kokemuksia ei esiinny ollenkaan.

Turun PET-keskuksessa tehdyssä tutkimuksemme 40 tervettä vapaaehtoista koehenkilöä osallistui kahteen erilliseen PET-kokeeseen. Anestesiakokeessa koehenkilöille annosteltiin joko propofolia tai deksmedetomidiniä, ja sitä seuranneessa unikokeessa samat tutkimushenkilöt nukkuivat fysiologista unta ilman lääkkeitä. Näin aikaansaadut tajunnantilat (normaali valvetila, kevyt ja vahva sedaatio, reagoimattomuus, nopea herätys reagoimattomasta tilasta sekä NREM-univaiheet N1, N2 ja N3) kuvattiin O^{15} - H_2O -merkkiainetta käyttäen. Anestesiakokeessa oli oleellista, että vertailtavien tilojen välillä vallitsi vakioinen lääkeainepitoisuus.

Reagoimattomuuden aikaiset subjektiiviset kokemukset kartoitettiin haastatteluin, jotka tehtiin välittömästi herätysten jälkeen. Koska lähes kaikki osallistujat raportoivat subjektiivisia kokemuksia, tyypillisesti unia, vertasimme erityisesti kytkeytynyttä tajuntaa irtikytkeytyneeseen tajuntaan. Irtikytkeytyneeksi tilaksi luokiteltiin reagoimattomat anestesiatilat ja NREM-univaiheet, joiden jälkeisissä raporteissa ei ollut viitteitä tutkimushenkilön yhteydestä ulkomaailmaan.

Löysimme kytkeytyneisyyden kannalta keskeisessä asemassa olevan aivojen ydinverkoston. Tajunnan irtikytkeytyminen ja kytkeytyminen ulkomaailmaan heijastuivat vahvasti muutoksiin talamuksen, pihti- ja kulmapoimujen aktiivisuudessa. Näiden aivoalueiden aktiivisuusmuutokset korreloivat tajunnantilan muutokseen riippumatta käytetystä interventtiosta, anestesia-aineesta tai tajunnantilan muutoksen suunnasta (kuva 1). Puhtaasti tajunnantilaan liittyvät löydökset olivat myös erotettavissa interventtioiden epäspesifeistä kokonaisvaikutuksista, jotka näkyivät laaja-alaisina subkortikaalisina ja kortikaalisina vaimentumina. Toisin kuin aiemmin on ajateltu, tämänkaltaiset löydökset eivät siis heijasta yksinomaan tajunnantilan muutosta. Tulokset valaisevat ihmisen tietoisuuden hermostollista perustaa ja tuovat uutta tietoa aivotoiminoista hereillä olon ja täydellisen tiedottomuuden välimaastossa. Tutkimus voi myös haastaa nykykäsityksemme yleisanestesian olemuksesta. ■

Kuva 1. Journal of Neuroscience -lehden kansisivu 24.2.2021: Aivorakenteet, joiden aktiivisuus väheni tajunnan tilan muuttuessa irtikytkeytyneeksi propofoli- ja deksmedetomidini-anestesiassa (1. ja 2. kuvarivi vas.) tai luonnollisessa unessa (alin kuvapari), aktivoituvat tilan palautuessa kytkeytyneeksi herätyksen jälkeen (1. ja 2. kuvarivi oik.).

Scheinin ym. Foundations of human consciousness: Imaging the twilight zone. Journal of Neuroscience 24 Feb 2021, 41 (8) 1769-1778 (open access).