

Aivotutkimukseen panostetaan

Yhdysvaltain presidentti Obaman keväällä 2013 hyväksymä suunnitelma Brain Activity Map eli BAM tähtää aivojen toiminnan perusteelliseen kartoitukseen kolmen miljardin dollarin rahoituksella kymmenen vuoden aikana. Jo aiemmin EU on sijoittanut miljardi euroa Human Brain Project tutkimusohjelmaan (Markram H. *Sci Am* 2012;306:50). Tavoitteet kummassakin projektissa ovat kunnianhimoiset: selvittää, miten ajattelemme, mitkä ovat aivojen toimintahäiriöiden mekanismit ja miten häiriötä voidaan korjata (Cookson C, *Financial Times* 2013, helmikuu 23/24). Merkittävä taustasy tutkimuskiinnostukselle on väestön ikääntyminen ja sen myötä kognitiivisten häiriöiden kuten Alzheimerin taudin ja Parkinsonin taudin yleistyminen.

Jo 1990-luku oli Yhdysvalloissa "aivojen vuosikymmen", jolloin mm. aivojen kuvantamistekniikat edistyivät ja hermokudos havaittiin aiemmin luultua muovautuvammaksi. Muistisairauksien lääkehoitokin kehittyi, mutta siltä osin ollaan edelleen samassa, oireenmukaisessa ja korkeintaan toimintakyvyn menetystä lykkäävässä vaiheessa. Kun kehitystä on kuitenkin tapahtunut usealla rintamalla, todelliset läpimurrot voivat nyt olla realistisia.

Yksi tutkimuksen painopisteistä on "connectome", 100 miljardia aivosolua säätävä kemiallisten ja sähköisten yhteyksien verkosto. Tätä pyritään tutkimaan virtuaalisten ai-

vojen avulla. Tärkeänä välitavoitteena on ollut selvittää hermosolujen välisten synapsien rakentumista säätäviä tekijöitä ja kehittää aivojen toimintaa matkivia, oppimaan pystyviä neuromorfisia koneita. Aivotutkimuksessa nämä ovat välttämättömiä, sillä parhaimmillakin supertietoko-

Huolimatta kuvantamisessa tapahtuneesta edistymisestä ja tarkentumisesta on tiedonsiirron nopeudessa vielä paljon parantamisen varaa, jotta ajatuksia voitaisiin pyydystää. Terveiden aivojen tutkiminen vaatii myös kajoamatonta, mutta ketterää tekniikkaa. Menetelmiä alkaa olla



Kuva: iStock

neilla jäädään kauas tarvittavasta kapasiteetista. Tyhmät transistorit täytyy korvata muistavilla memristoreilla.

Hoidollisia tavoitteita tukee aivojen ja tietokoneen toimintojen yhdistäminen, toisen aivoalueen opettaminen ottamaan vaurioituneen tehtäviä tai uudenlaisten aivojen varaosien kehittäminen. Vaikka Alzheimerin taudin parantaminen korvaamalla tuhoutuneita muistialueita onkin vielä kaukana, näyttää siltä, että yllättävän pienellä elektrodimäärällä voidaan siirtää paljon informaatiota.

löytymässä joustavista piisiruista sekä "tatuointielektronikasta", jossa tietoa aivoista välittää huomaamaton laastarinpala. Laboratorio-oloissa luodaan myös jo alkeellisia kolmiulotteisia mikroaivoja tekemällä verkostomalli fotolitografiatekniikalla ja täyttämällä se hermoston kantasoluilla.

Vaikuttaa tieteiskirjallisuudelta, mutta toivottavasti aivotutkimukselle käy kuten avaruustutkimukselle aikoinaan – kymmenen vuoden kunnnon panostus ja ihminen oli kuussa. ■ TS