

Kahvit Näppikselle jakso 9

Otsikko: Onko tavallisia aivoja olemassa?

RS=Risto Sarvas, host
HR=Hanna Renvall, vieras

Aalto-yliopiston podcast
(musiikkia)
(Musiikki vaimenee)

RS: Oletko sä Hanna Renvall ikinä oikeasti nähnyt ihmisaivoja? Siis ihan suoraan ilman mitään monitoreja? (Naurahtaa)

HR: Olen nähnyt, mä olen opiskellut lääkäriksi, siellä olen nähnyt montakin kertaa, niin eläviä aivoja tuolla neurokirurgian yksikössä ja toki sitten patologian puolella. Siellä patologian pöydällä olen nähnyt ja päässyt koskemaankin.

RS: Ainakin itsellä, kun mä en ole ikinä nähnyt, niin se voisi olla jotenkin mieleenpainuva hetki nähdä.

HR: No ehkä siinä on semmoinen ristiriita sen kanssa, miltä ne näyttää, että nehän on semmoinen, voisi ajatella, kun sä oot nähnyt varmaan semmosia kumimalleja aivoista, niin ainakin mulla on semmosia, jopa stressileluja ollut joskus. Ehkä niitä vaan jaetaan tuolla aivopiireissä, mutta että ne näyttää jotenkin semmoisilta, niin kuin ei oikeen miltään, ja sit oikeasti se pienellekin alueelle väärään kohtaan tuleva vaurio on oikeesti voi olla todella kohtalokas (musiikki alkaa) tai sun elämänlaatuun vaikuttava. Niin ehkä se ristiriita jotenkin konkretisoituu siinä kun ne näkee.

(Musiikki vaimenee)

RS: Täällä taas! Kahvit näppiksille -podcast, tervetuloa kausi kaksi ja uudet upeat akateemiset vieraat, joiden kanssa voimme ihmetellä mitä teknologia voi opettaa meille maailmasta, ihmissuhteista ja itsestämme.

(Musiikki voimistuu) (musiikki vaimenee)

RS: Mä olen Risto Sarvas, Aalto-yliopiston työelämäprofessori ja tämän podin juontaja-ihmettelijä.
(Musiikkia)

RS: Kakkoskauden ensimmäinen jakso menee heti kuulijoiden korvien väliin, syvään päähän ja ihmisyyden elimelliseen ytimeen.

(Musiikkia)

RS: Mun vieraana on aivotutkija ja translationaattisen aivokuvantamisen professori Hanna Renvall, joka tutkii muun muassa muistisairauksia, lieviä aivovammoja ja aivoinfarktien vaikutusta puheen tuottoon. Tervetuloa Hanna! (Musiikki vaimenee)

HR: Kiitoksia, mukava olla täällä.

RS: Jos sallinet tälläisen metaforan, jos aivotutkimus on nyt niin kuin karttojen piirtämistä ja yritetään ymmärtää mitä kaikkea siellä onkaan, niin yhteenvetona, kuinka paljon me nyt tiedämme, onko koko maapallo kartoitettu ja nyt vaan pitäisi ne rantaviivat mennä, onko siellä isoja valkoisia alueita? Mikä sun näkemys on, kuinka hyvin me ymmärretään sitä pääkoppaa tai sitä aivoa?

HR: Joo nyt jos mä vastaan insinöörinä niin mä sanon, että voi, meillä on niin hirveästi vielä kaikenlaista teknistäkin tässä välissä.

RS: Juuri niin.

HR: Että ei millään voida vielä sanoa. Mut sitten kun mä puhun mun neurologi-minänä,

RS: Joo.

HR: Joka on kuitenkin nähnyt miten paljon me voidaan jo sekä rakenteellisella että toiminnallisella kuvantamisella vaikuttaa potilaan hoitoon, arvioida hänen kuntoutumistaan ja miten paljon me

oikeasti jo terveistäkin aivoista ymmärretään. Että kyllähän mulla on jo aika hyvä käsitys, kun mä laitan koehenkilön sinne mittalaitteen alle, niin mulla on hirveen hyvä käsitys, että mitä mä oletan että mä näen.

RS: Joo.

HR: Niin kyllähän me sit aika paljon ymmärretään. Mutta että aivotutkimushan on itse asiassa aika nuori tieteenala.

RS: Okei.

HR: Että siis ensimmäinen tämmöinen toiminnallinen aivotutkimus on tehty 1920-luvun lopulla, saksalainen neurologi mittasi yhdellä anturilla nimenomaan semmoista aivorytmiä ja osoitti että semmoisen 10 hertsin rytmii tuolta takaraivolta oli havainnoitavissa ja siitä on tultu tosi pitkälle, että kun ajattelee, että nyt meillä on se 306 magneettianturia käytössä. Mutta mitä monimutkaisempiin kysymyksiin me mennään, niin ne on nimenomaan juuri niitä asioita, mitä me vähiten ymmärretään. Koska siellä myös se yksilöllisyys iskee eniten. Että jos me nyt ajatellaan sitä, kun me kuullaan ääni tai nähdään valon välähdys, niin kyllä sun ja mun aivot aika samalla lailla sitten loppupeleissä kuitenkin reagoi siihen.

RS: Mm.

HR: Mutta sitten kun me ruvetaan miettimään juuri meidän oppimisstrategioita tai meidän muistitoimintoja, sieltä ne tulee sitten ne yksilöllisyydet ja sitten siellä onkin jo niin monta asiaa siellä aivoissa aktiivisena ja hieman eri aikaan ja hieman ehkä eri lailla ne alueet kommunikoi sulla ja mulla, niin kaiken tämän kokonaisuuden ymmärtäminen – siinä on meillä vielä hirvittävästi tehtävää.

RS: Onko nyt ihan väärin sanottu, jos mä ajattelen että se rakenteellinen kuvaus on vähän niin kuin valokuva, ja sitten tämä on toiminnallinen niin kuin videokuva, että me nähdään liikettä ja muutosta?

HR: Juurikin näin.

RS: No niin.

HR: Ja useinhan nämä kulkee vielä yhdessä, että esimerkiksi meidän mittaava toiminnallinen kuvantaminen, se yhdistetään mahdollisimman hyvällä tarkkuudella sitten myös siihen paikkakuvaan, niin tällä saadaan sitten se kaikkein paras käsitys siitä, että mitä tapahtuu ja missä tapahtuu.

RS: Juuri niin, joo. Että sitten me mitataan sähköä ja me mitataan magneettikenttiä.

HR: Mm.

RS: Voit sä kertoa vähän enemmän? (Naurahtaa).

HR: Joo.

RS: Tohon nyt loppui se mitä mä ymmärrän.

HR: Eli me mitataan ihan samaa ilmiötä. Eli kun hermosolut tuolla aivoissa toimii, niin se on sähköistä signaalia.

RS: Joo.

HR: Siellä kulkee sähköinen viesti. Ja sitä sähkökenttää voidaan mitata pään ulkopuolelta semmoisilla pienillä antureilla, jotka liimataan tohon kallon kiinni. Ja se on sitten aivosähkökäyrä. Ongelma on se, että niitten hermosolujen ja antureitten väliin jää aika paljon tavaraa, että siinä on kallo ja siinä on nahkaa. Ja siellä on aivo-selkäydinnestettä ja ne on kaikilla meillä vielä vähän yksilölliset, eli se häiritsee sitä signaalia, se signaali leviää arvaamattomalla tavalla kaikkiin näihin kudoksiin siinä välissä ja sen mallintaminen tarkasti, että me oikeasti päästäis kiinni siihen, missä siellä aivoissa se signaali lähti.

RS: Joo.

HR: Niin se on vaikeaa. Kun taas sitten muistat sieltä koulun fysiikan tunneilta, että kun on sähkökenttää, niin ympärille tulee magneettikenttä.

RS: Joo.

HR: Eli sähkökentän ympärille syntyy magneettikenttä, jota me voidaan sitten mitata tässäkin tapauksessa. Ja se magneettikenttä ei häiriinny näistä tavaroista,

RS: Aijaa?

HR: Mitkä on antureiden ja hermosolujen välissä. Ja näin ollen magneettikentän mittaaminen mahdollistaa paljon paremman paikatarkkuuden. Että parhaimmillaan voidaan jopa puhua, että jopa millimetrien tarkkuudella pystytään aivojen toimintaa seuraamaan paikassa. Nämä

menetelmät ovat siinä mielessäkin hyvin erilaiset, että aivosähkökäyrä on äärimmäisen halpa, siis semmosia antureita voi liimata päähän missä vaan, ne anturit ei maksa ja se voidaan tehdä aika hyvin ihan sairaalan päivystyspoliklinikallakin ongelmitta. Ja kun taas nämä magneettikentät on niin älyttömän pieniä, että jos otat maan magneettikentän ja jaat sen miljoonalla, niin ruvetaan puhumaan sellaisista magneettikentistä mitä aivoissa on, niin niitä ei mitata ihan missä vaan, eli pitää olla magneettisesti suojattu huone.

RS: Joo.

HR: Eli suojaudutaan ulkoisilta magneettikentiltä ja sen lisäksi tarvitaan vielä erityisiä antureita.

RS: Joo.

HR: Jotka on hyvin kalliita eli sen takia se on erityistekniikka. Mutta koska se on niin hyvä yhdistelmä aikaa ja paikkaa, että molemmat sekä aivosähkökäyrä että aivomagnettikäyrä, kun ne mittaavat suoraan sitä hermosolujen toimintaa ja antaa meille niin kuin millisekunnin tarkkuudella tietoa.

RS: Juuri niin.

HR: Tämä yhdistettynä siihen hyvään paikkatarkkuteen, niin se on erinomaisen hieno menetelmä ja oikeestaan paras, vaikka nyt itse sanonkin kun tällä lailla sitä eniten käytän, mutta myös objektiivisesti ajatellen niin se on-

RS: Sinä olet valinnut sen valinnut-

HR: Paras yhdistelmä.

RS: Sen menetelmän.

HR: Kyllä.

RS: Se kertoo paljon.

HR: Ja monet muut suomalaiset, koska se menetelmä on myös laajalti täällä Suomessa kehittynyt.

RS: Joo joo.

HR: Elikkä itse asiassa ne ensimmäiset monikanavaiset magnetoenkefalografialaitteet on rakennettu entisessä Teknillisessä korkeakoulussa 80-luvulla.

RS: Joo joo.

HR: Siellä on lähdetty rakentamaan. Ensimmäinen oli neljä, sitten oli seitsemän, sitten oli kaksikymmentäneljä kokonaan vaan ja sitten oli satakaksikymmentäkaksi kanavaa 90-luvun alussa, mikä oli ensimmäinen koko pään kattava laite, että saatiin kerralla koko pää mitattua, mikä oli aika iso juttu. Tällä hetkellä meillä on 306 kanavaa.

RS: Juuri niin joo. No hei täytyykö sitten siellä korvien välissä tapahtua jotain, eli jos mitataan sähköä tai magneettikenttää niin laitetaanko ihminen, laitetaanko aivot tekemään jotain (naurahtaa), että sinne syntyy sitä sähköä? Vai miten tämä niin kuin...?

HR: No siellä on sähköä aina.

RS: Joo.

HR: Eli meidän aivot eivät ole koskaan hiljaa. Meillä on esimerkiksi semmosia aivorytmejä, jotka eri alueilla on vähän erilaisia rytmejä ja ne on siellä aina ja jo niiden tutkiminen kertoo paljon aivoista, että me tiedämme, että ne ei ole siellä vaan sen takia, että ne aivohermosolut pysyisi kunnossa, vaan niilläkin on ihan merkityksensä. Ja ne vaikuttavat todennäköisesti esimerkiksi aivoalueitten väliseen kommunikointiin eli todennäköisesti nämä rytmit keskenään siellä hieman keskustele ja näin. Mutta sen lisäksi me toki aktivoimme niitä aivoja monenlaisilla tehtävillä eli siellä voidaan antaa vaikka ääniärsyksiä tai näköärsyksiä ja tai tuntoärsyksiä. Ja näin se homma on alunperin lähtenytkin tällaisiin hyvin yksinkertaisin stepeihin, on siirrytty eteenpäin ja katsottu mitä siellä aivoissa tapahtuu, kun sä kuulet äänen tai näet kuvan. Ja tänä päivänä me ollaan jo aika pitkällä siitä, että nyt me tutkimme kokonaisten lauseitten käsittelyä että tietynlaisissa monimutkaisissa ääniympäristöissä tai me tutkitaan sosiaalista kommunikointia, niin että toinen istuu tuolla HUSin alakerran MEG-laitteessa ja toinen koehenkilö istuu Aallon MEG-laitteessa ja ne kommunikoivat keskenään videon välityksellä ja me mitataan molempien aivoja yhtä aikaa.

RS: Juuri niin.

HR: Ja näin että sitten ollaan siirrytty parissakymmenessä vuodessa hyvin erilaisiin kysymyksiin.

RS: Mutta sitten siinä sun varsinaisessa työssä tutkijana, niin kuinka usein sä olet sitten aivojen kanssa tekemisissä tai mä yritän hakea, miltä sun työarki näyttää?

HR: No täytyy sanoa, että nyt varsinkin kun on siirtynyt tähän professorin pestiin, niin aika paljonhan siitä tutkijan arjesta on sitä byrokratiaa.

RS: Mm.

HR: Mikä on se ainakin täällä meidän maassa se tyypillinen ketju, että sitten kun siirtyy ikään kuin uraketjussa ylöspäin, niin valitettavasti kerkeää vähemmän tehdä sitä, mitä oikeasti haluaisi tehdä eli sitä oikeaa tutkimusta. Mut kyllä mä edelleen siis viikoittain pyrin pääsemään mukaan mittauksiin. Mulla on paljon ohjattavia, haluan jo ihan jo itse huolehtia siitä, että he oppivat mittaamaan niitä aivoja oikealla tavalla ja toisaalta se on ihan älyttömän mielenkiintoista. Siis mä vieläkin, kun mä pääsen sinne meg-huoneeseen ja sitten meillä on koehenkilö siellä antureitten alla ja sitten se kuuntelee vaikkapa ääniä, niin siis se on niin upeata tiedätkö sä nähdä siinä monitorilla, kun kahdenkymmenen kuulun äänen jälkeen sä näet semmoisen kauniin kuulovasteen.

RS: Mm-mm.

HR: Jotenkin se on niin hämmentävää, että ihminen istuu vaan semmoisen kampaamon, niin kuin hiustenkuivaaja-laitteen tyypillisen pömpelin alla. Se näyttää niin yksinkertaiselta ja sitten että siinä ei ole mitään kuitenkaan että sitten oikeesti signaalit tulee sieltä aivoista kuitenkin senttimetrien päästä siitä laitteesta.

RS: Joo.

HR: Ja siitä huolimatta sä näet kauniin vasteen, jonka sä tiedät että se tulee sieltä kuuloaivokuorelta päästä, niin se on jotenkin niin hämmentävän hienoa, että oikeesti niin kuin en kilju, mutta siis joskus tekis mieli edelleen kiljaista opiskelijat, katsokaa nyt mieletöntä että siis tämmöistä voidaan tehdä, että kun tänä päivänä meillä on kaikilla niin kuin läppärit ja älypuhelimet ja kaikki, mutta se tekniikka oikeesti siellä taustalla sekin on huikeata.

RS: Yhm.

HR: Mut mieti sitten tässä vielä niin jotenkin onhan se hienoa ja on hienoa, että pääsee käyttämään tommoisia välineitä.

RS: Onko siinä kanssa nyt juuri sitä, että me ollaan jotenkin ehkä niin kuin kirjaimellisesti meidän ihmisen ytimessä? Että se on kuitenkin aivot ja me ollaan, me kaikki maalikotkin ymmärretään, että ne aivot ja se mimmonen mä olen ihmisenä on niin kuin aika kiinteesti-

HR: No kyllä, niinhän se on.

RS: Toisissaan. Joo.

HR: Että kyllä mä ite tutkinut paljon kielen käsittelyä.

RS: Mm.

HR: Ja erityisesti niin kuin puheen ymmärtämistä ja puheen tuottamista ja kun se on kanssa todella osa sitä ihmisen ydintä, että esimerkiksi puheen käsittelyyn liittyvät häiriöthän on hirveen tavallisia siis esimerkiksi aivoinfarkteissa

RS: Mm.

HR: Ja myös monissa muissa tämmöisissä neurodegeratiivisissa sairauksissa kuten alzheimerin taudissa, niin jossain vaiheessa niin alkaa esiintyä semmoisia vaikeuksia, niin nehan ovat ihan hirvittävän suuria asioita sitten potilaalle, kun sä et pysty ilmaisemaan itteäs tai sä et ymmärrä, mitä sun läheiset sulle sanoo ja tarkoittaa, niin se on todella niin kuin ne ovat isoja asioita.

RS: Joo. Mun tekis mieli sanoa, että me ollaan oikeasti siis niin kuin olemassa olon ytimessä.

HR: Mm.

RS: Ja juuri toi on musta hyvä esimerkki sille lähipiirille ja muillekin ihmisille, se että jos toinen ihminen ei voi ilmasta itseään niin- (musiikki alkaa vaimeasti)

HR: Niin.

RS: Että mitä muuta-

HR: Aika paljon siitä-

RS: Mitä muuta me ihmisenä ollaan?

HR: Niinpä.

RS: Kyllä.

(Musiikki kovenee)

(Musiikki vaimenee)

RS: Kerro vähän lisää sinä ja sun tutkijat, tutkimusryhmä tutkitte niitä... (nauraa) Mä meinasin sanoo, että laitatte ne kampaamo..(naurahtaa) kampaamotuolit päähän

HR naurahtaa

RS: Jos sallinet.

HR: Joo.

RS: Niin tota, mitä te etsitte niistä aivokuvista ja niistä signaaleista? Mitä nimenomaan te yritätte saada selville?

HR: Aivokuvantaminenhan on niin kuin todella iso kenttä, että meidän tutkimusyksikössä tuolla HUSin alakerrassa, niin meillä keskitytään nimenomaan tämmöseen niin kuin kliiniseen tutkimukseen ja diagnostiikkaan. Eli me käytetään näitä menetelmiä esimerkiksi epilepsiadiagnostiikassa.

RS: Mm.

HR: Me pyritään löytämään ne tarkasti alueet, mistä epilepsiasta kärsivän potilaan se kohtausta lähtee ja pyritään paikantamaan se suhteessa hänelle tärkeisiin muihin alueisiin eli juuri näihin liikealueet, puhealueet, semmoiset. Mutta että sen lisäksi meillä tehdään paljon niin kuin kliinistä tutkimusta potilaille, että me pyritään sairaista aivoista tai sairastuneista aivoista ymmärtämään, että mitä siellä on tapahtunut ja mitä se voi opettaa meille aivojen toiminnasta noin yleensä. Mutta sitten meillä on vielä sitten se kolmas ryhmä niin siellä Meilahdessa, kun toki kaikkialla muuallakin maailmassa aivotutkimusyksiköissä, että tutkitaan ihan terveitä aivoja.

RS: Mm.

HR: Että onhan meillä vielä ihan hirveesti edelleen asioita, mitä me ei tiedetä terveistä aivoista. Mutta että se perustutkimus on tähän saakka pitkälti nojannut siihen, että on haettu sitä, mikä kaikissa meidän aivoissa on samanlaista eli koetetaan löytää se juttu, mikä kahdellakymmenellä ihmisellä on samanlaista ja sitten voidaan sanoa, että okei todennäköisesti tämä sitten liittyy siihen vaikka oppimiseen tai muistiin kun tämä kaikilla nyt käyttäytyy samalla lailla tässä kokeessa. Ja tämä on tietysti ollut tarpeen, jotta voidaan niin kuin sanoa, että tämä on nyt luotettavaa, mutta nyt kun me ollaan ikään kuin tehty tarpeeksi tätä kartoitusta, niin nyt se kysymys on kääntymässä vähän toisin päin eli nyt me ollaankin palaamassa niihin yksilöihin eli nyt me enemmän ja enemmän koetaan aivokuvantamisessa, myös siinä perustutkimuksessa terveillä aivoilla, niin selvittää sitä, että mikä on yksilöllistä, mikä on se sun juttusi ja mikä on mun juttu. Ja näyttääkö se jollain lailla sitten meidän muussa toiminnassa tai esimerkiksi meidän riskissä sairastua johonkin aivosairauteen, että esimerkiksi oppiminen on tämmönen asia missä on paljonkin ajatuksia siitä, että jos me pystyttäisi yksilötasolla ymmärtämään, miten meidän aivot oppii,

RS: Mm.

HR: Niin me voitaisi ehkä sitten hyödyntää sitä opetuksessa jonain päivänä ja nyt me esimerkiksi olemme itse kiinnostuneita muistisairauksista, missä myös siellä haemme nyt kovasti tästä aivotutkimuksesta sellaisia markkereita, joilla pystyttäisi sitten ennustamaan ihan yksilötasolla, että onko tällä ihmisellä riski sairastua jatkossa esimerkiksi etenevään muistisairauteen vaiko ei.

RS: Mm.

HR: Eli ollaan niin kuin kääntämässä sitä kelkkaa siihen, että koetetaan hakea, että mikä on yksilöllistä ja mikä siinä yksilöllisyydessä on ikään kuin normaalia ja mikä ehkä sitten on jo poikkeavaa. Mutta se on toki vaatinut sen, että me ollaan taas niin kuin ymmärretään niitä suuria ryhmiä, me ymmärretään, mikä on ikään kuin yleinen reaktiotapa aivoissa tietynlaisiin asioihin, sitten voidaan lähteä katsomaan toiseen suuntaan.

RS: Tästä herää se kysymys, jos valotat meille vähän sitä, että kuinka yksilöllisiä ne meidän aivot on?

HR: No kyllä me hyvin uniikkeja olemme. Että jos ajattelee, että eihän identtisillä kaksosillakaan aivovasteet ole samanlaisia.

RS: Okei.

HR: Eli vaikka ne geenit siellä kovasti niin kuin vaikuttaa kyllä meihin aivoihin rakenteeseen että toimintaan, mutta ja nehan on tietysti kovasti yhdessäkin-

RS: Mm.

HR: Yhteydessä toisiinsa, mutta siitä huolimatta niin kyllä ympäristö, treenaaminen, siis kaikki tämmönen mitä me harrastetaan ja tehdään, niin sehän muovaa meidän aivoja.

RS: Okei sen verran mäkin tiedän, että kun vauvat syntyvät, niin niitten aivoissahan tapahtuu aivan valtavia muutoksia, että se ei ole millään tavalla niin kuin staattinen-

HR: Valmis joo ei.

RS: Eikä valmis, niin kuinka paljon se niin kuin että siitähän se varmaan yksilöllisyys tulee, ymmärränkö mä oikein, että meidän aivot itse asiassa kasvaa erilaisiksi?

HR: Ne kasvaa erilaisiksi, mut siis mehän voimme siis että jos ajattelee, sä saat vaikka aika iäkkäänäkin jonkun aivovaurion-

RS: Joo.

HR: Niin aivothan pystyy kompensoimaan tosi paljon, eli muut alueet pystyy myöhäiselläkin iällä ottamaan roolia sellaisissa tehtävissä, mitkä ei ole enää jonkun toisen alueen niin kuin hallinnassa, että kyllä aivot muokkaantuvat hyvinkin paljon mutta että todellakin siis me ollaan jonkun verran tutkittu kielen oppimista tuolla Aallossa. Meillä on ollut lapsia ja sitten meillä on ollut aikuisia ja ne ovat tulleet useampana päivänä hyvin, ne ovat kuunnelleet hyvin semmosia outoja Suomen, ne ovat niin kuin kuulostavat suomelta, mutta ne eivät ole oikeita sanoja, ne ovat sieltä jostain Lönnotin ajoilta, siis semmosia että ne ovat olleet joskus käytössä, mutta kukaan ei enää tunnista niitä. Ja sitten korean sanoja, joka on kanssa ihan niin kuin

RS Hymähtää

HR: Koreaa meille.

RS: Okei.

HR: Sitten niitä kuunnellaan ja tietyllä lailla niin, että ihminen ei itse huomaakaan, että siellä itse asiassa toistuu osa niistä sanoista.

RS:Mm.

HR: Ja sitten seuraavana päivän kuunnellaan taas. Niin sitten seuraavana päivän niistä vasteista me näemme, että itse asiassa aivot on jo oppineet eli ne sanat, mitä sieltä on kuultu monta kertaa kertaa

RS: Mm.

HR: Edellisenä päivänä, niin niihin tulee erilainen vaste kun samanlaisiin uusiin. Ja tämä prosessi on erilainen lapsilla, semmoisilla, jotka ovat ikään kuin vasta oppineet kieltä käyttämään, nyt puhutaan siis sellaisista ekaluokkalaisista tai-

RS: Just.

HR: Näin, että he vasta ikään kuin se, kielen käyttäminen, okei, että he on puhuneet jo pitkään, mutta kielen käyttäminen on kuitenkin varsin vielä vaiheessa. Ja sitten verrataan siis aikuisiin, jotka nyt tämmöisiin, joilla ei enää siinä mielessä paljon muutosta tapahdu, niin ne on eri alueet, joissa tapahtuu tätä oppimista sen yön aikana (musiikki alkaa vaimeana)

RS: Okei.

HR: Että siis että siinä on myös tämmöisiä, että ne aivot on eri lailla muokkautuvat eri elämänvaiheessa.

(Musiikki kovenee)

(Musiikki vaimenee)

RS: Tavallaan jos mennään sitten aivoista otetaan, onko meillä toisessa ääripäässä on tosi abstrakti käsite niin kuin ihmismieli, persoonallisuudet ja sitten toisessa ääripäässä meillä on luonnontieteilijän käsitys aivoista niin kuin että miten iso kuilu meillä on siitä, että me alamme, me yritetämme, mehän halutaan ihmisinä ymmärtää sitä ihmismieltä, miksi me ihastumme, miksi me rakastumme, mistä tunteet tulevat, miten persoonat eroavat, niin kuinka iso kuilu tässä on näiden että on aivokuvantamis ja sun tutkimuksen välillä siihen, että me pääsemme ymmärtämään ihmisen fundamentteja asioita?

HR: Nyt olemme isojen kysymysten (naurahtaa) äärellä.

RS Naurahtaa.

RS: Kyllä.

HR: No siis kyllähän näitä aivokuvantamismenetelmiäkin oikeasti käytetään jo kysymään näitä isoja kysymyksiä ja kyllä väitetään, että rakkauskin näkyy, että se näkyy semmoisissa signaaleissa, mitkä on aivokuvantaenkin niin kuin mitattavissa. Mutta tokihan se ei aivot sitten ihan yksinään ole, vaikka tässä on tullu ilmi-

RS: Mm.

HR: Että aivot on ehkä nyt se meidän ihmisyyden kannalta merkittävin asia, niin kyllä sitten meillä on kuitenkin tämä muikin systeemi ja hormonaalinen

RS: Mm.

HR: Ja tällöinen. Mutta siis yllättävän hienoja kysymyksiä voidaan jo

RS: Aijaa.

HR: Voidaan siis jo lähestyä ja niin se on paljon vielä sitä perustutkimusta. Että se on sitä-

RS: Mm, totta kai.

HR: Että haetaan juuri sitä mikä on ryhmänä, ryhmänä yhteistä. Mutta todellakin sielläkin sitten jonain päivänä niin vois ajatella, että se mahdollistaa sitten parempia esimerkiksi psykiatrisia hoitoja.

RS: Mm.

HR: Ajatellen, että jos me opimme meidän tunne-elämää ymmärtämään ja sen yksilöllisyyttä, niin, jopa sillä puolella voisi ajatella, että sellasta tiedosta voisi olla ihan yksilötasollakin hyötyä, että ei ole pelkästään tämä tällöinen neurologinen-

RS: Mm mm.

HR: Tai neurokirurginen maailma, mitä aivotutkimuksessa lähestytään niin kuin kliinisellä puolella, vaan oikeasti siinä lähestytään myös sitten tätä ihmistä semmoisena toisenlaisena kokonaisuutena, mitä psykiatria sitten edustaa.

RS: No mitä sä uskallat arvata, kaksikymmentä vuotta tästä päivästä, niin mitä niistä aivokuvista nähdään? Nähdäänkö me siellä persoonallisuuksia, voidaanko me käyttää, tuleeko siitä terapeuttien työkalu tai jotain muuta?

HR: No kyllä me taidetaan kahdessakymmenessä vuodessa olla jo aika pitkällä. Että en tiedä, missä ne isoimmat saannit nyt sitten on että, mutta että laskennallisuuden tuomat mahdollisuudet, erityisesti sitä kautta, että me voidaan tuoda siihen mukaan tämä muu tieto ihmisestä, että mä luulen, että se että me voidaan oikeesti ymmärtää sitten käyttäytymisestä ja näiden signaalien välisestä yhteydestä nyt niin paljon enemmän, niin se on aikamoinen avainsana. Että sitten meillä on mahdollisuuksia ikään kuin päästä sinne ytimeen.

RS: Onko nyt tilanne se, että itse asiassa pitäisi tulla uusia kysymyksiä, koska nyt ovat ne signaalit tarkkoja, meillä on tekoälyt, lääkäreinä on ajatus että me aika hyvin tunnetaan (lause on epäselvä). Joo, onks nyt aika uusille kysymyksille, että mitä lähdetään tutkimaan?

HR: Kyllä varmaan on aika uusille kysymyksille ja sitten tarvitaan sitä osaamista, että osataan sitten käyttää niitä olemassa olevia teknologioita

RS: Joo.

HR: Kysymään niitä kysymyksiä oikein.

RS: Juuri niin.

HR: Että sitä oikeesti, että se mitä mitataan, että mitataan nyt sitä, mitä ajateltiinkin mitata.

RS: Mm.

HR: Ja se ei ole aina ihan helppoa. Että kun sä voit ajatella, että ihminen menee istuu sinne sen (hymähtää) kampaamolaitteen alle ja sitten sille annetaan joku tehtävä, niin ei se välttämättä aina teekkään juuri sitten sitä, mitä sä olit ajatellu sen tekevän eli sun pitää osata kysyä se kysymys niin, että sä oikeasti tiedät että sun tutkittavasi (naurahtaa) tekee sitä, mitä käskettiin eikä tota

RS: Ajatukset harhaile (nauraa)

HR: Nii, mä voin kertoa esimerkin. Mä olin itse koehenkilönä aikanaan postdoc-ohjaajallani ja se oli semmoinen, piti katsella semmoisia tosi monimutkaisia geometrisiä kuvioita

RS: Mm.

HR: Ja sitten annettiin erityisesti ohjeeksi, että ei saa yrittää keksiä mitään muististrategioita, sitten se tehtävä oli, että niitä kuvioita näytettiin vähän ajan päästä uudestaan ja sitten piti sanoa, että oliko se sama kuvio vai eri minkä oli nähnyt. Ne olivat siis todella hankalia geometrisiä-

RS: Okei.

HR: Kuvia ja ohje oli, että ei saa koettaa keksiä mitään muististrategioita, mutta mulla oli niin hirveä pärjäämisen tarve siinä testissä, että mä ajattelin, että mä huijaan, että eihän se nyt voi tietää, jos mä nyt pikkusen keksin jotain strategiaa. Mä keksin aika nopeasti, että siitä yhdestä tietystä kulmasta kun katsoo sitä kuviota, niin pystyy muistamaan sen aika hyvin, niin me olimme ehkä kokeen puolella välissä, kun se seurasi onlinelta mun vasteita

RS: Mm.

HR: Niin se keskeytti sen ja se sano että sulla on joku strategia, että sulla on ihan eri näköiset vasteet kun kaikilla muilla.

RS: Jäit kiinni

HR: Jouduin myöntämään, kyllä (naurahtaa). Mutta että on tärkeitä tietää,

RS: Mm.

HR: Mitä ihminen tekee siellä pöntössä, muuten (naurahtaa), muuten sä mittaat ehkä ihan väärää asiaa.

RS: Kyllä kyllä, aivan joo. Mun mielestä tässä nyt kun juttelee sun kanssa, että tulee hyvin muistutit siitä, että ne aivot ja se ihmisenä oleminen ovat sama asia, niin tämäkin pitää ottaa huomioon, että me ihmiset ollaan niin ihanan

HR nauraa

RS: Epäloogisia ja ärsyttäviä tutkimuskohteita (nauraa).

(Musiikki alkaa vaimeana taustalla)

HR: Kyllä.

RS: Ja siinä ehkä se salaisuus piilee.

(Musiikki kovenee)

(Musiikki vaimenee)

RS: Meillä on aina tässä lopussa tällainen niin sanotusti swaippauksen hengessä, mä annan sulle jonkun teeman ja sitten kaksi vaihtoehtoa ja sun pitää valita jompi kumpi lonkalta, oletko valmis?

HR: Joo.

(Puhelinpainallusten ääni)

(Ääni loppuu)

RS: Aivot: järjen vai tunteiden työkalu?

HR: Järjen.

RS: Tulevaisuuden ammatti: insinööri-lääkäri vai aivokuvaelämäntapavalmentaja?

HR: Insinööri-lääkäri (nauraa)

RS nauraa

RS: Hyvä, jatketaan. Oma vapaa-aika: aivot narikkaan vai viiden tähden sudoku?

HR: Aivot narikkaan.

RS: Tulevaisuuden muotihäppäke: fitness-aivomyssy vai suoramarkkinointia aivokuoreen?

HR nauraa

HR: Fitness-aivomyssy.

RS: Aivot tutkimuksen kohteena: ikuinen mysteeri vai ihan kohta valmista?

HR: Ikuinen mysteeri.

(Musiikki alkaa)

RS: Kiitos Hanna Renvall.

HR: Kiitos.

Musiikki kovenee.

Musiikki vaimenee.

RS: Kuuntelit Kahvit näppikselle -podcastiä. Jos tämä jakso sai aivosi tuottamaan sähköimpulsseja sekä magneettikenttiä, niin kerro siitä myös kavereillesi ja lisää impulsseja oravahäkkiisi eli lisää jaksoja voit ladata Aallon verkkosivuilta sekä podcast-palvelusta kuten Apple Podcastistä ja Spotifysta. Tämän sarjan on tuottanut Jaksomedia.

(Musiikki kovenee)

(Musiikki loppuu).