



Nuorten aivojen kehitys

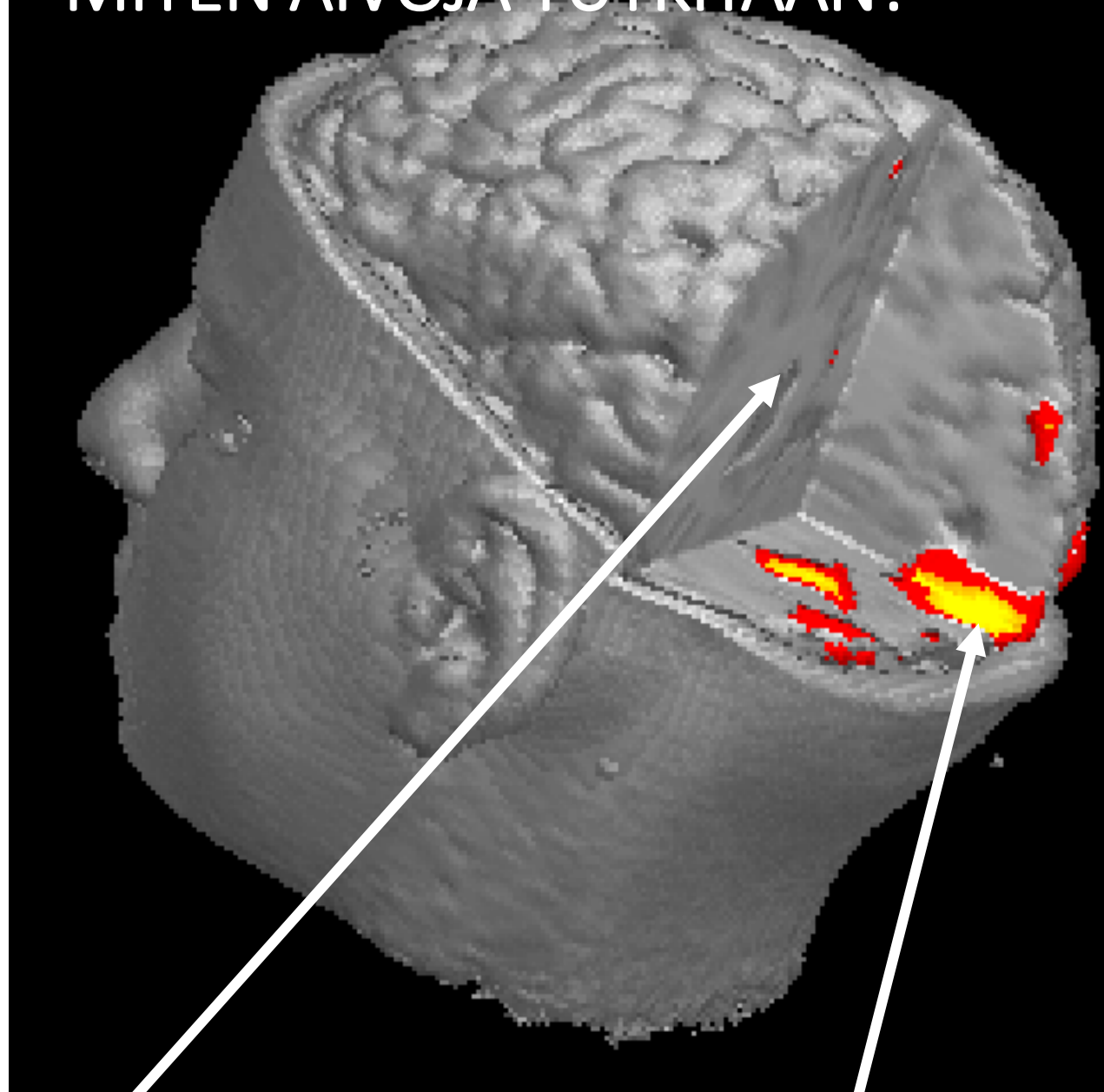
Minna Huotilainen
Kasvatustieteen professori
aivotutkija, kognitiotieteen dosentti
Kasvatustieteellinen tiedekunta
Helsingin yliopisto
@minnahuoti





fMRI-magneetti

MITEN AIVOJA TUTKITAAN?



Aivojen rakenne

Muutos aivojen aineenvaihdunnassa



EEG eli aivosähkökäyrä

Reaaliaikainen
aivotoiminnan
tarkkailu



Fysiologinen tila ja kehollisuus

sympaattinen
hermosto

taistele tai pakene -tila

flow-tila eli virtaustila

hengitys

lihastonus

iho

aktiivinen

uhka
kiire
epätoivo



hallinnan tunne
tekemisen meininki
into, oppiminen

syke

kuormitus
paineet
melu



pohdinta
vapaus
edistyminen

sykevälivaihtelu

pupillit
silmänliikkeet
räpyttely

passiivinen

kyynisyys
välinpitä-
mättömyys



rauha
turvallisuus
palautuminen

ääni

liikkuminen

verenkierto

parasymptaattinen
hermosto

unen ja torkkumisen tila

kielteinen

myönteinen

immuunipuolustus
ruuansulatus
huolto

Kuva kirjasta Tunne aivosi
Kuvan suunnittelu ja
toteutus: Jori Uusitalo

Minna Huutilainen ja Mona Moisala

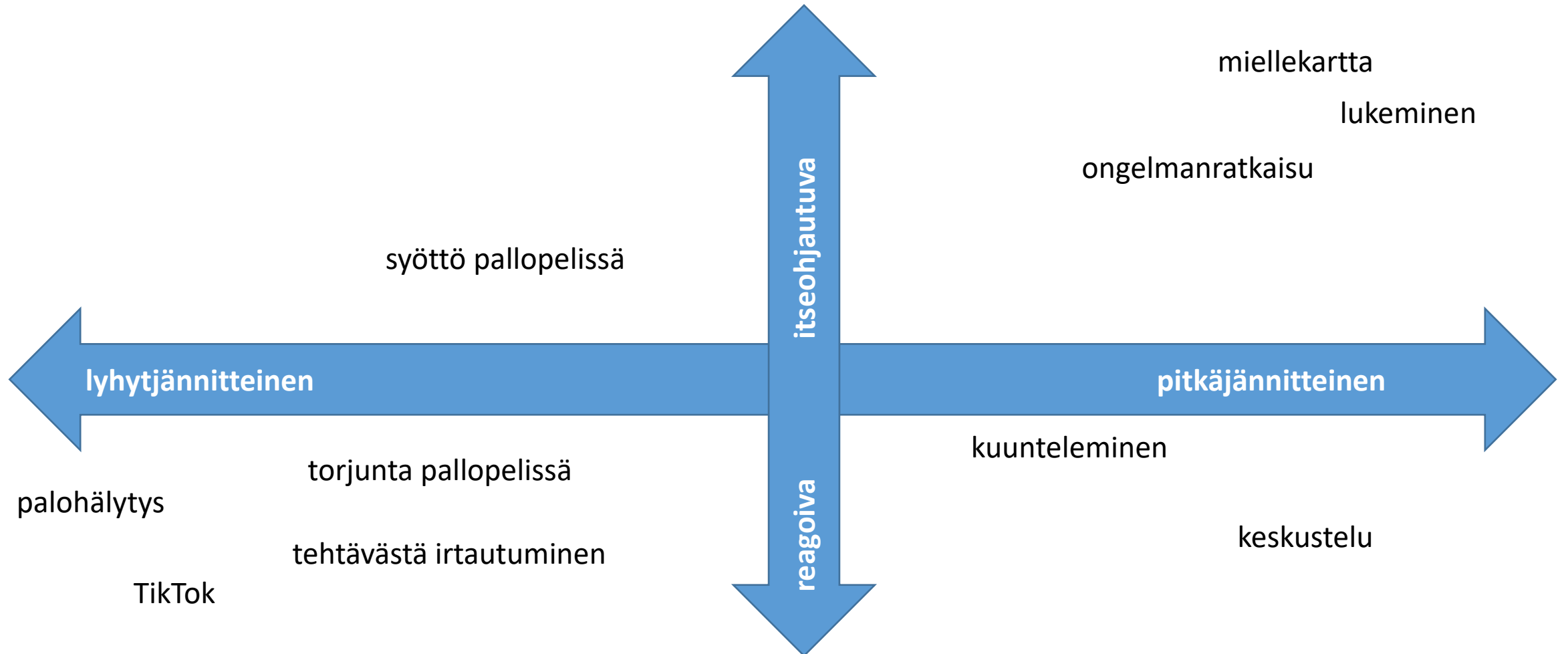
KESKITTYMISKYVYN ELVYTYSSOPAS



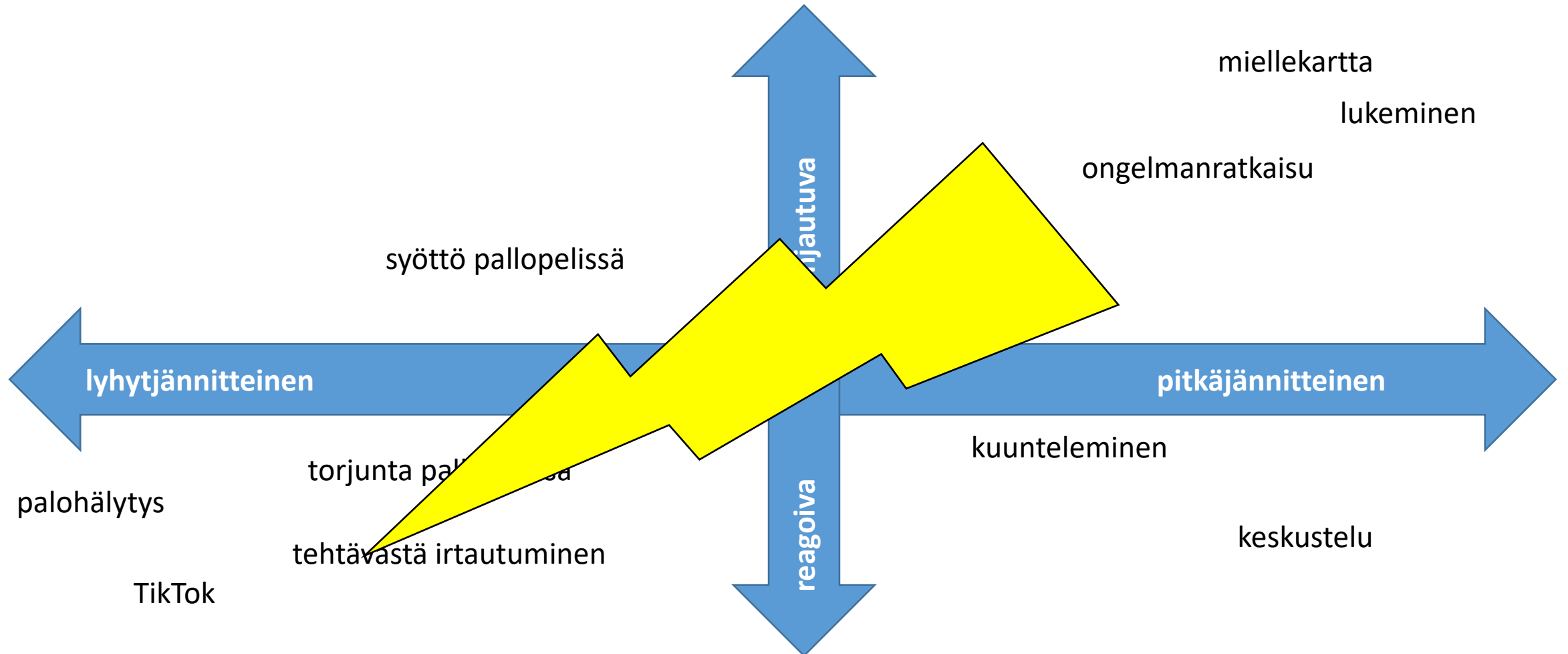
Mistä hetkellinen keskittymiskyky koostuu?

- Taustatekijät
 - Söitkö aamupalaa?
 - Miten nukuit viime yönä?
 - Oletko päässyt tänään ulos? Oletko pitänyt taukoja?
 - Onko sinulla jäänyt tehtäviä kesken?
- Ympäristötekijät
 - Keskeytykset, taustamelu, visuaalinen häly, hajut, lämpötila
- Tehtäväkohtaiset tekijät
 - Tarvitaanko tehtävässä paljon tiedonhakua ja muistia?
- Oma keskittymiskyvyn pitkäkestoinen tila
 - Digilaitteiden käyttö, tehtävästä toiseen hyppiminen, palautuminen

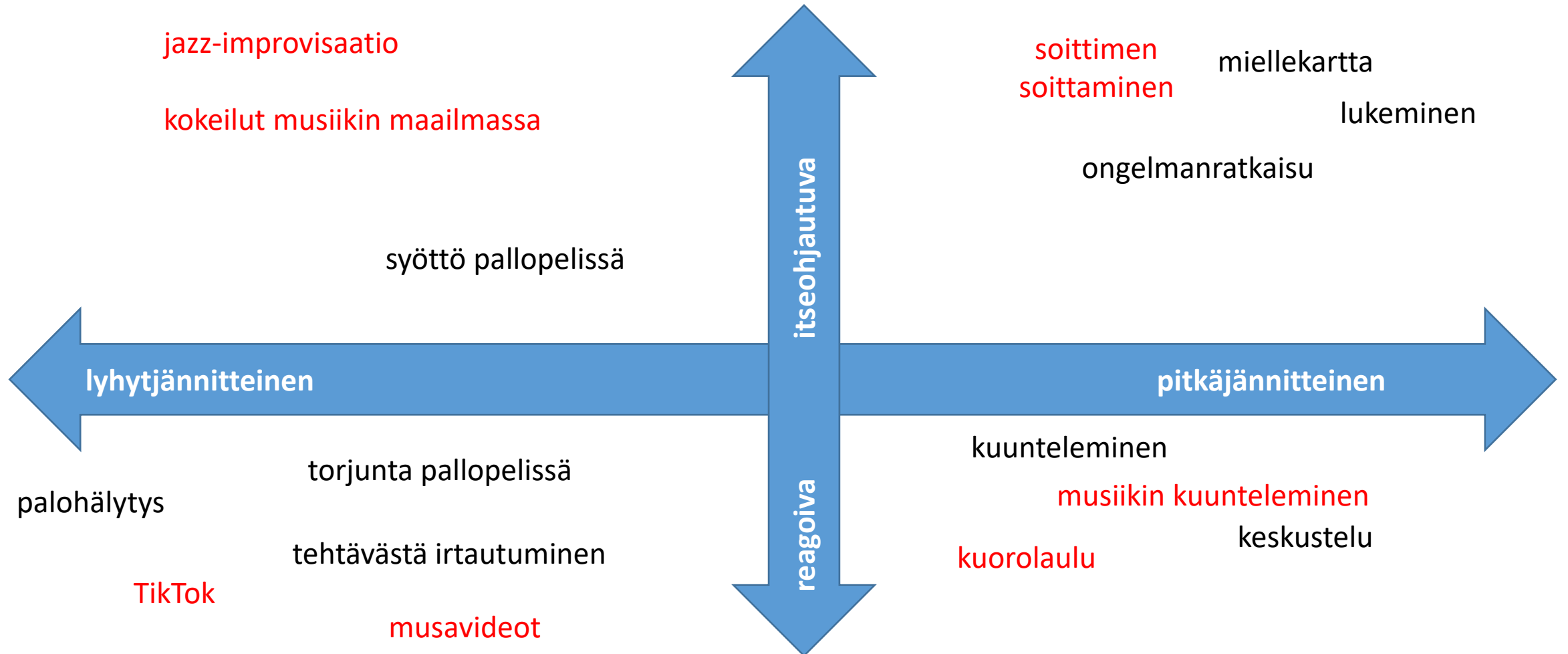
Hyvä keskittymiskyky venyy moniin tilanteisiin



Hyvä keskittymiskyky venyy moniin tilanteisiin

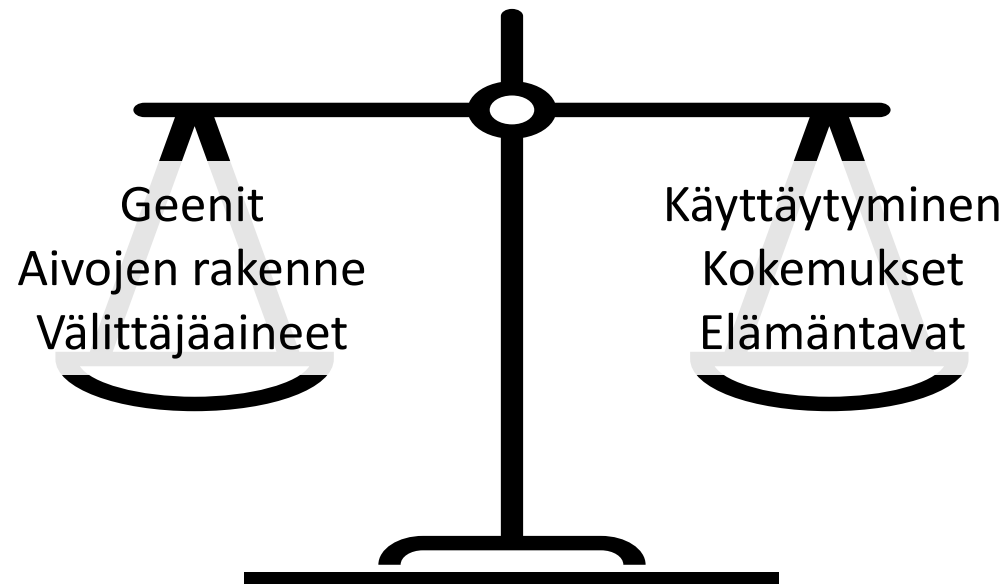


Musiikki treenaa keskittymiskykyä



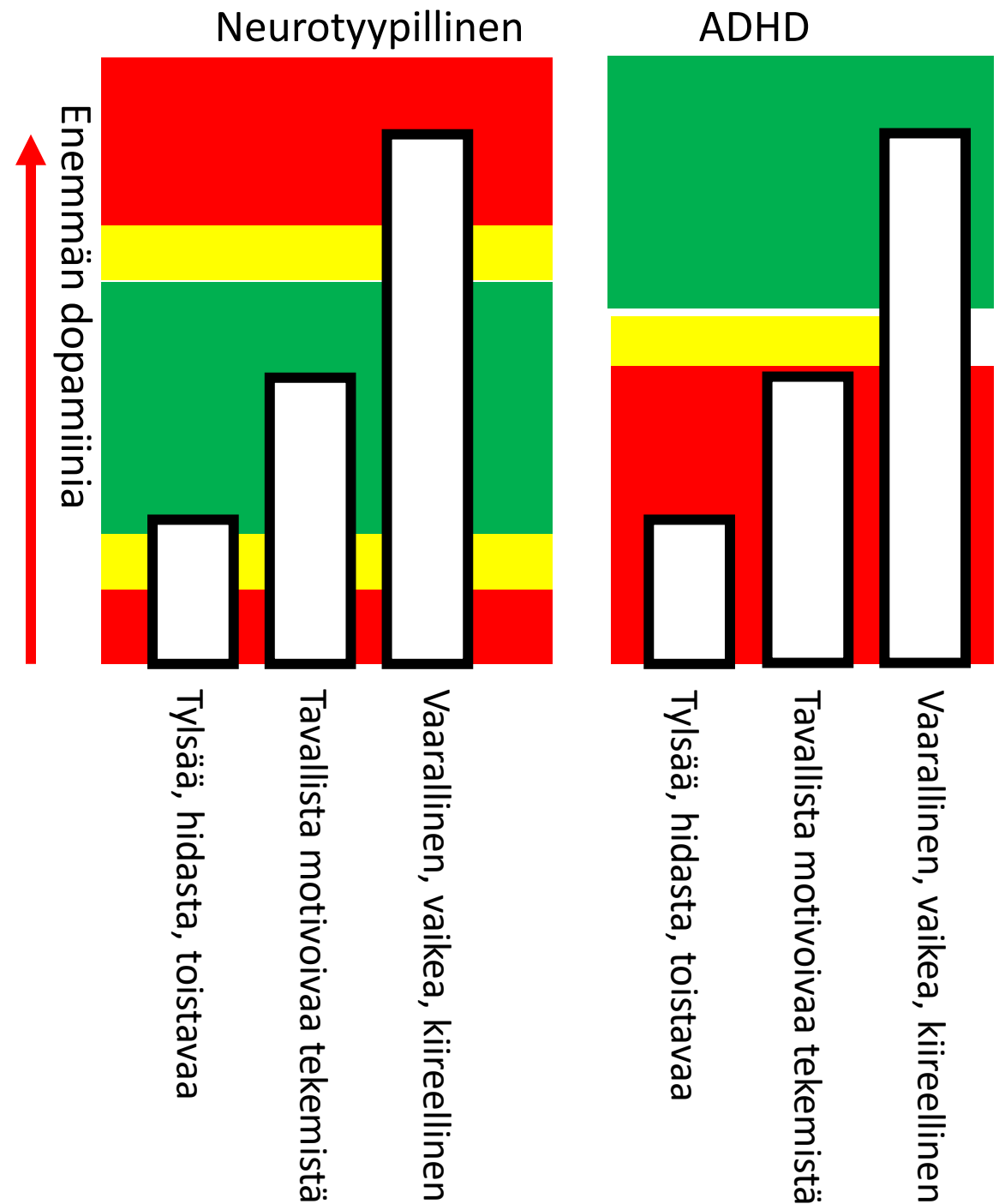
Tarkkaavuuden pulmat

- Ei ole olemassa yhdenlaisia “ADHD-aivoja”
- ADHD ei tarkoita tarkkaavuuden puutetta, vaan erilaista tarkkaavuuden säätelyä



Motivaatio tulee palkitsevuudesta

- Kun tehtävä sisältää riittävästi kiinnostavuutta ja vaihtelevia elementtejä, se kohottaa motivaatiota
- ADHD:ssa tarvitaan usein paljon enemmän vaihtelevuutta, kiireellisyyttä, jopa vaarallisuutta, jotta tehtävä motivoi
- Aikakäsitys: nyt ja ei-nyt
 - Kalenterin ja lukujärjestyksen käytön harjoittelu



ADHD ja taustastimulaatioteoria

- Elämme kaikki jatkuvasti taustastimulaation kanssa, vaikka emme kiinnitä siihen huomiota
- Taustastimulaatioteoria: Ihminen, jolla on ADHD, tarvitsee muita voimakkaampaa taustastimulaatiota kokeakseen maailman normaaliksi
- Erityisherkkä saattaa häiriintyä normaalista taustastimulaatiosta



Puhelin on ilkeä karkkipussi

- Karkkipussi on esimerkki *pienten palkintojen periaatteesta*
- Emme pärjää, jos pieniä palkintoja on koko ajan saatavilla
- Olemme oppineet pärjäämään *yhdessä*: karkkipäivä, rajoitukset jne

- Montako vuosikymmentä menee, ennen kuin opimme toimimaan puhelimen pienten palkintojen periaatteen kanssa?

Some ei ole enää sosiaalinen

- Verkostosome
 - Facebook 2004-
 - Instagram 2010-
- Sosiaalisen median alkuaikoina olimme yhteydessä omiin verkostoihimme

“Mitähän sille Sirpalle kuuluu nykyään?”

- Algoritmisome
 - Noin 2019 alkaen
- Koska somejätit tekevät rahansa somessa vietetyn ajan perustella, niiden tehtävä on saada meidät pysymään palvelun parissa ja palaamaan sinne
 - TikTokin algoritmin kerrotaan olevan vahvin
 - Samat algoritmit tulevat kaikkiin somepalveluihin (jos niitä ei reguloida)

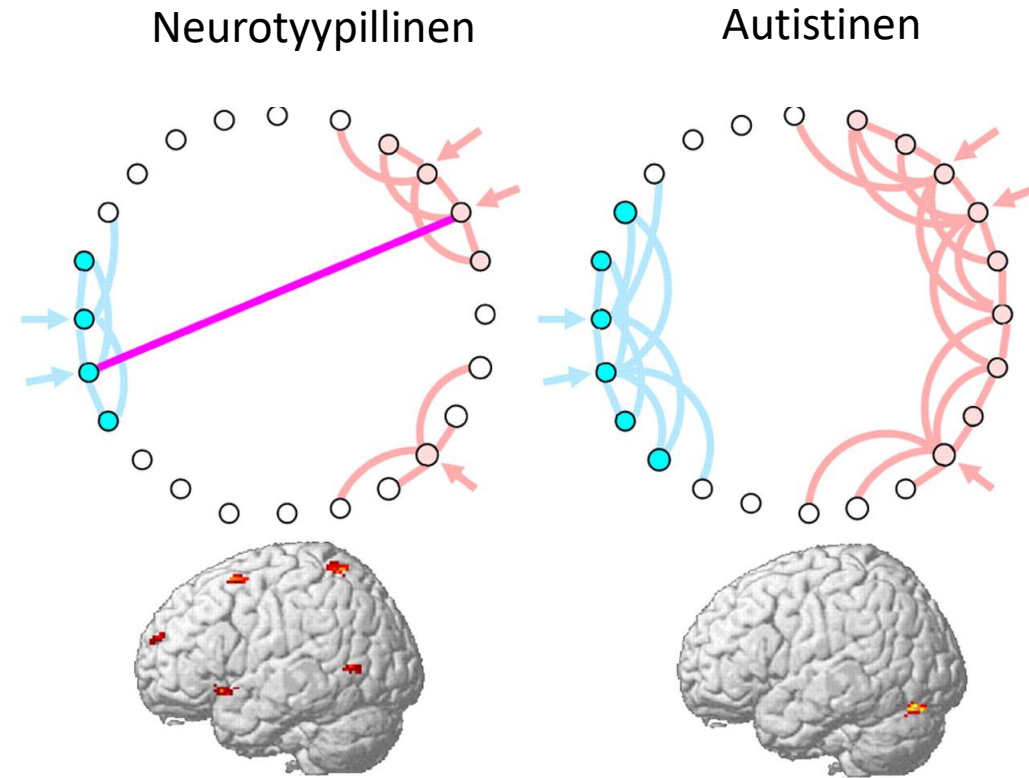
“Onpas hämmästyttävä video!”

Parhaat tavat päästä tasapainoon puhelimen käytössä

- Aikarajoitukset
 - Tietty kellonaika, jonka jälkeen ei käytetä puhelinta
 - Viikottain katsotaan läpi, minkä verran puhelinta on käytetty ja mihin tarkoitukseen
- Paikkarajoitukset
 - Kotona on paikkoja, joihin puhelin ei saa tulla: vessa, ruokapöytä,...
 - Opiskellessa, töissä ja harrastuksissa puhelin jää pois, kun tehdään muuta

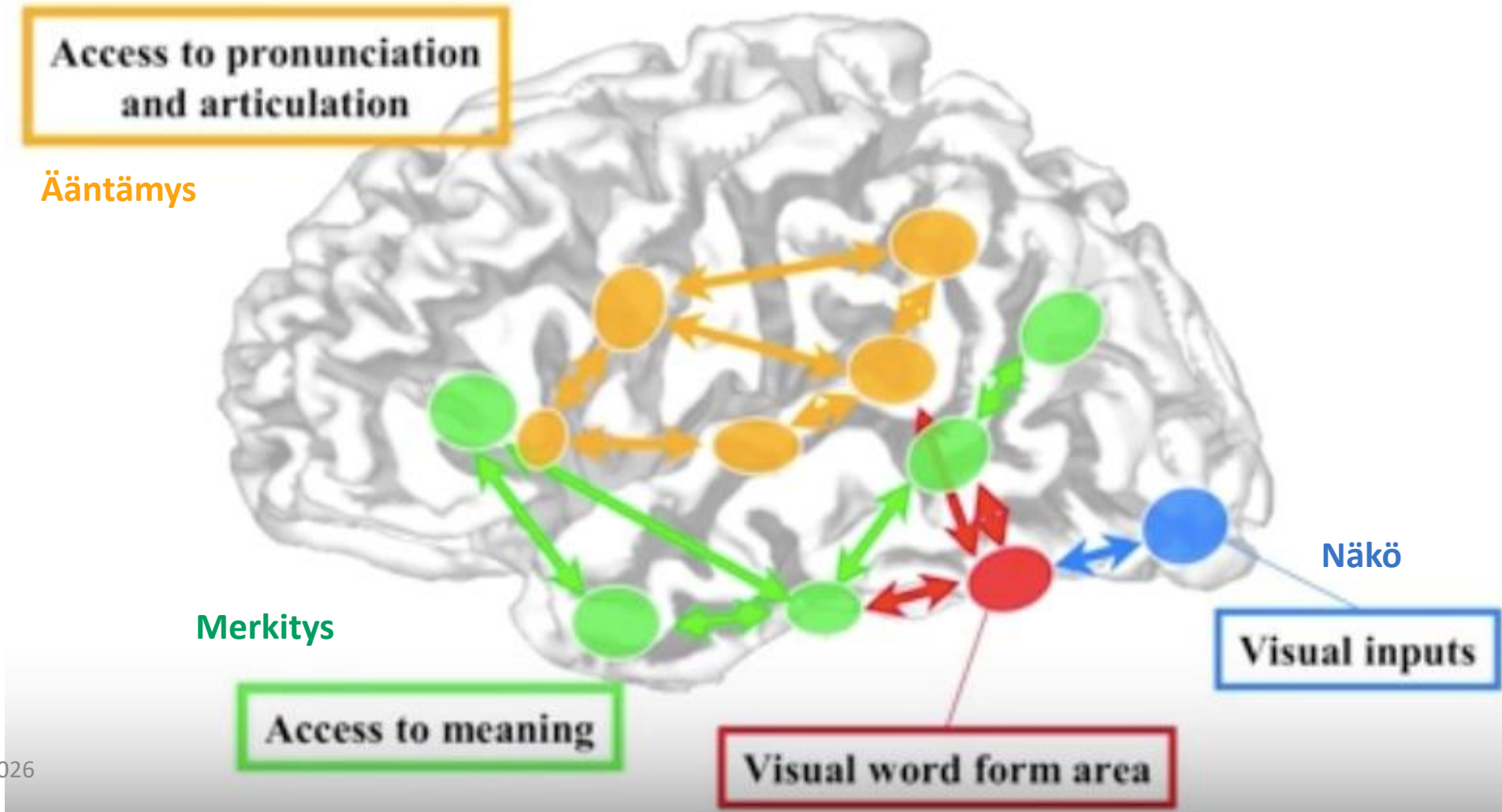
Aivot autismikirjolla

- Paikallinen, yksityiskohtiin keskittyvä tiedonkäsittely
- Laajamittainen tiedonkäsittely voi olla ongelma, jos ärsykejä on liikaa tai ne ovat liian voimakkaita
- Rutiineista on paljon apua
- Vuorovaikutuksen eri muodot, sallitaanko ne?
- “Hajamielinen professori”



Matthew K. Belmonte et al. J. Neurosci. 2004;24:9228-9231

LUKEMISEEN OSALLISTUVIA AIVOALUEITA



Dysleksia eli lukivaikeus

- Lukemaan oppiminen vaatii

- Hyvää älykkyystasoa
- Hyviä tarkkaavaisuustaitoja
- Kiinnostusta ja innostusta lukemaan oppimiseen

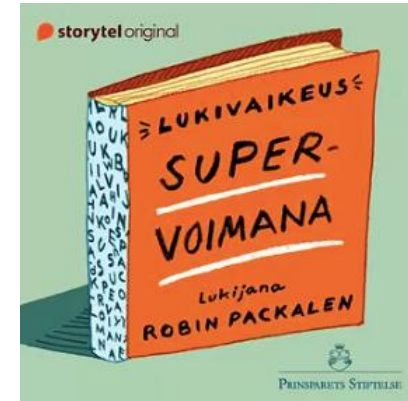
- *Toimivan visual word form arean*
- *Tarkan kuulojärjestelmän*
- *Hyvän kyvyn siirrellä silmiä tarkkaavuuden ohjaamana*

Ei liity lukivaikeuteen

Yksi tai monta näistä on läsnä lukivaikeudessa



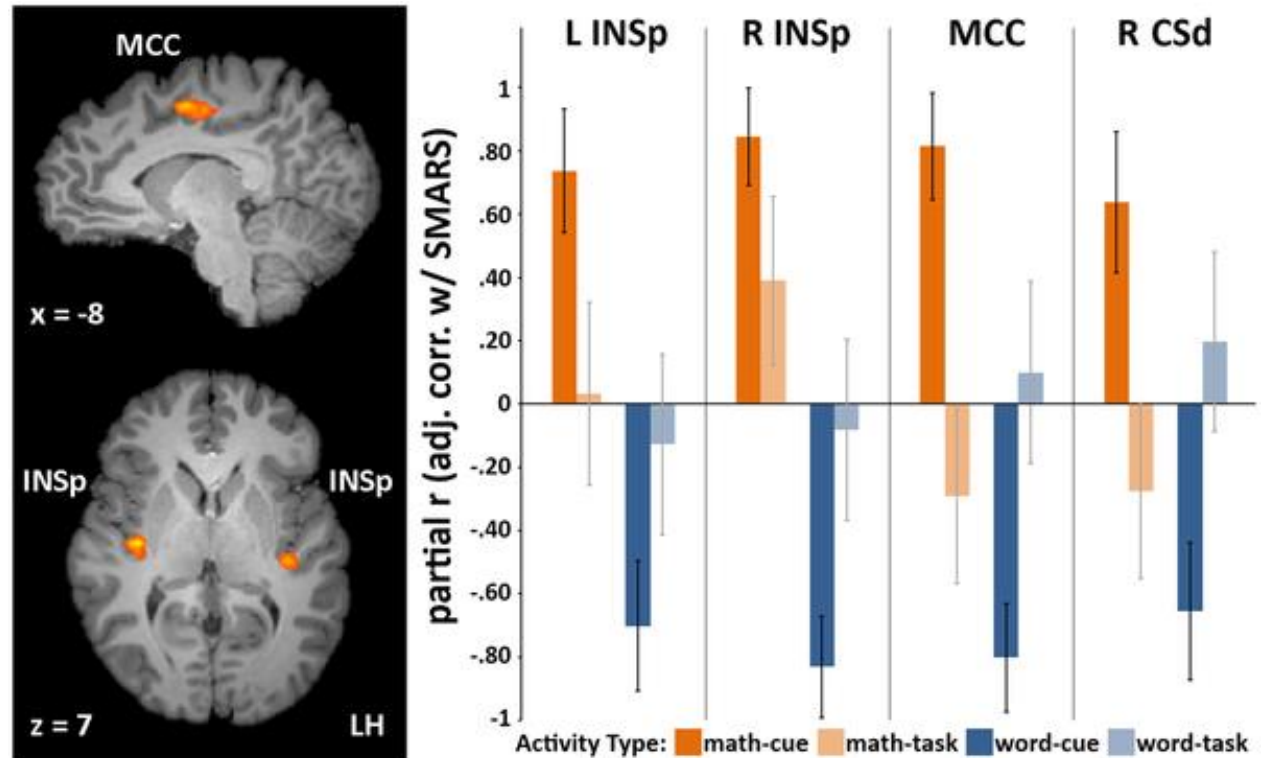
Onko lukivaikeus “supervoima”?



- Aktivistiryhmien nousu erityisesti Yhdysvalloissa
- Ammatteja, joissa dysleksia on yllättävän yleinen
 - Arkkitehdit (Alvar Aalto, Richard Rodgers designed Pompidou center)
 - Insinöörit (Albert Einstein read patent papers all his life, “MIT disease”)
 - Yrittäjät (Ingvar Kamprad founded Ikea, has reading programs for adults)
- Liittyy kykyihin käännellä esineitä (ja siten myös kirjaimia) mielessään, nähdä kokonaisuuksia

MATIKKA-AHDISTUS ESTÄÄ OPPIMISTA

- Matikka-ahdistuksen kytkeytyminen päälle muuttaa aivojen tiedonkäsittelyn siten, että oppiminen on lähes mahdotonta



Left: Regions showing a significant interaction at the whole brain level ($p < .005$, cluster-corrected at $\alpha = .01$). INSp: dorso-posterior insula; MCC: mid-cingulate cortex. **Right:** Multiple-regression adjusted partial r correlation coefficients (error-bars represent standard-errors). IVs = neural-activity: math-cue, math-task, word-cue, word-task. See [Table 2](#) (center) for full regression results. SMARS was chosen as a DV to compare the relative contributions of the various cue and task β s, and in no way implies a causal relation. Note that these bars should not be interpreted as activity levels (i.e., β relative to baseline), but as partial correlations;

Kasvun malli vs. lukittu malli



“

“Change can be tough, but I’ve never heard anybody say it wasn’t worth it.”

*- Carol Dweck,
Mindset*

Kasvun malli rakentuu onnistuneista epäonnistumisista

- Lukittu malli
 - epäonnistuminen paljastaa jonkin pysyvän kyvyttömyyden
 - ainoaksi vaihtoehdoksi jää epäonnistumisten peittely: en yritä, en kokeile, kyynisyys
- Kasvun mallin rakentuminen
 - epäonnistuminen -> uudelleen yrittäminen -> oppiminen
 - tarvitaan monta tilannetta, jossa epäonnistuminen johtaa uudelleen yrittämiseen
 - tunnelma, hauskuus, huumori, muiden onnistunut epäonnistuminen
 - kasvun mallin läikehtiminen elämänalueelta toiselle

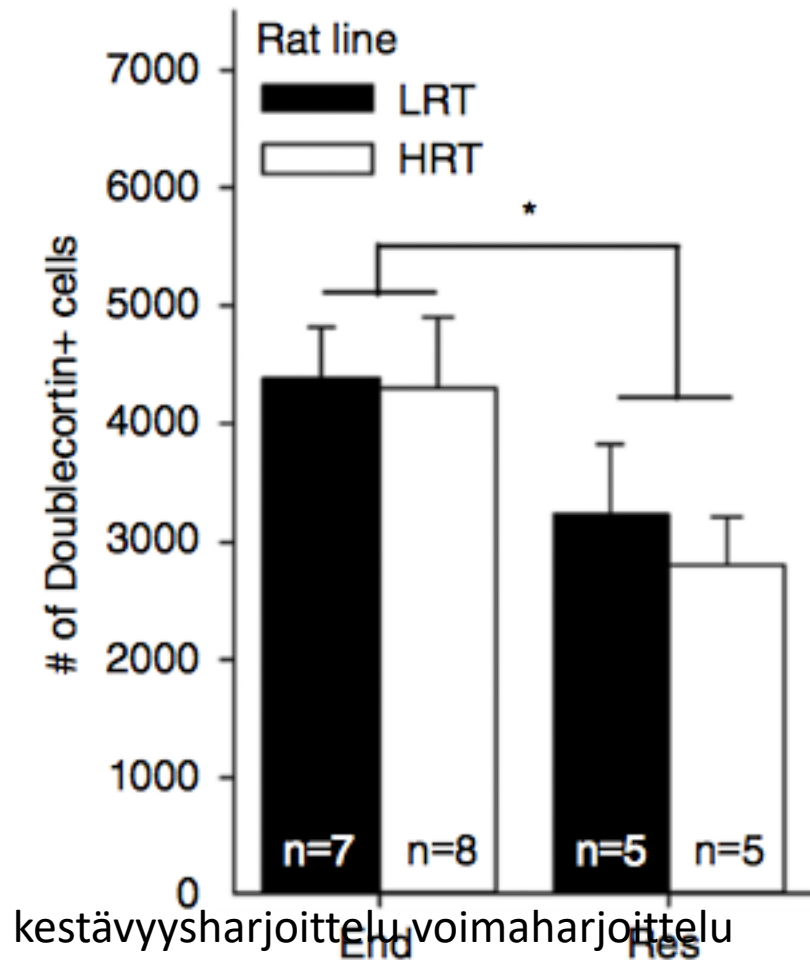
Kasvun malli ja kyky vaikuttaa omaan elämään

- Kasvun malli on lapselle luonnollinen ajattelutapa
- Lukittu malli tulee mallioppimisen kautta
 - Autoritäärisissä kulttuureissa erittäin yleinen
- Lukittua mallia vahvistavat tilanteet, joissa ihminen ymmärtää, ettei voi vaikuttaa tilanteeseensa

Taustamusiikki voi auttaa ahdistukseen

- Suomalaisessa tutkimuksessa havaittiin, että itsenäisen matematiikan tehtävien tekemisen aikana soitettu taustamusiikki vähensi matikka-ahdistusta
 - Sekä rauhallinen että piristävä musiikki toimi samalla tavalla
 - Vaikutus oli tytöillä voimakkaampi

Liikunnan aikana aivot korjaavat itseään



- Hippokampuksessa syntyy uusia hermosoluja kestävyys- ja voimaharjoittelun seurauksena
- Nokia, M. S., Lensu, S., Ahtiainen, J. P., Johansson, P. P., Koch, L. G., Britton, S. L., & Kainulainen, H. (2016). Physical exercise increases adult hippocampal neurogenesis in male rats provided it is aerobic and sustained. *The Journal of physiology*, 594(7), 1855-1873.



Miriam Nokia
Jyväskylän yliopisto

Tanssi on liikuntaa joka lisää aivojen oppimiskapasiteettia



Tanssia kerran viikossa 6 kk ajan

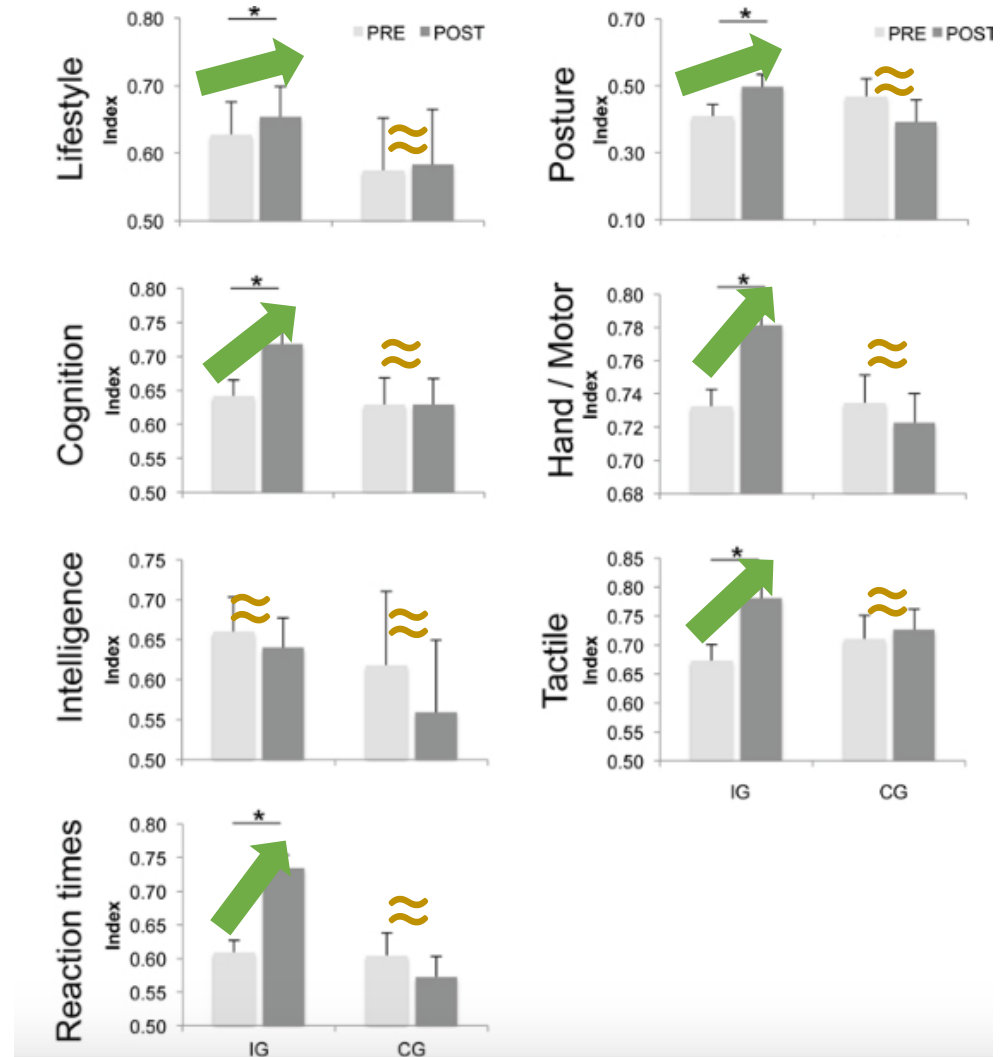
Tulos: lähes jokaisella mittarilla tulokset kohenivat tanssijoiden ryhmässä

Vertailuryhmässä ei merkitseviä muutoksia

Kattenstroht et al., 2013, Aging Neuroscience



Kuva: Elina Kinos / Yle



Liikkuminen vaikuttaa mielenterveyteen

- **Masennusoireet** vähenevät myös kevyellä liikunnalla (Blumenthal et al., 2006)
 - Auta masentunut kävelyllä
- Liikunta näyttää **ehkäisevän masennusta** (Blumenthal et al., 2010, Psychosom.med., Otto et al, 2006, Clin.psych.)
- Erityisen hyvin kävelyliikunta vaikuttaa masennuspotilailla, joilla on myös **diabetes** (de Groot, 2009, Diab.)

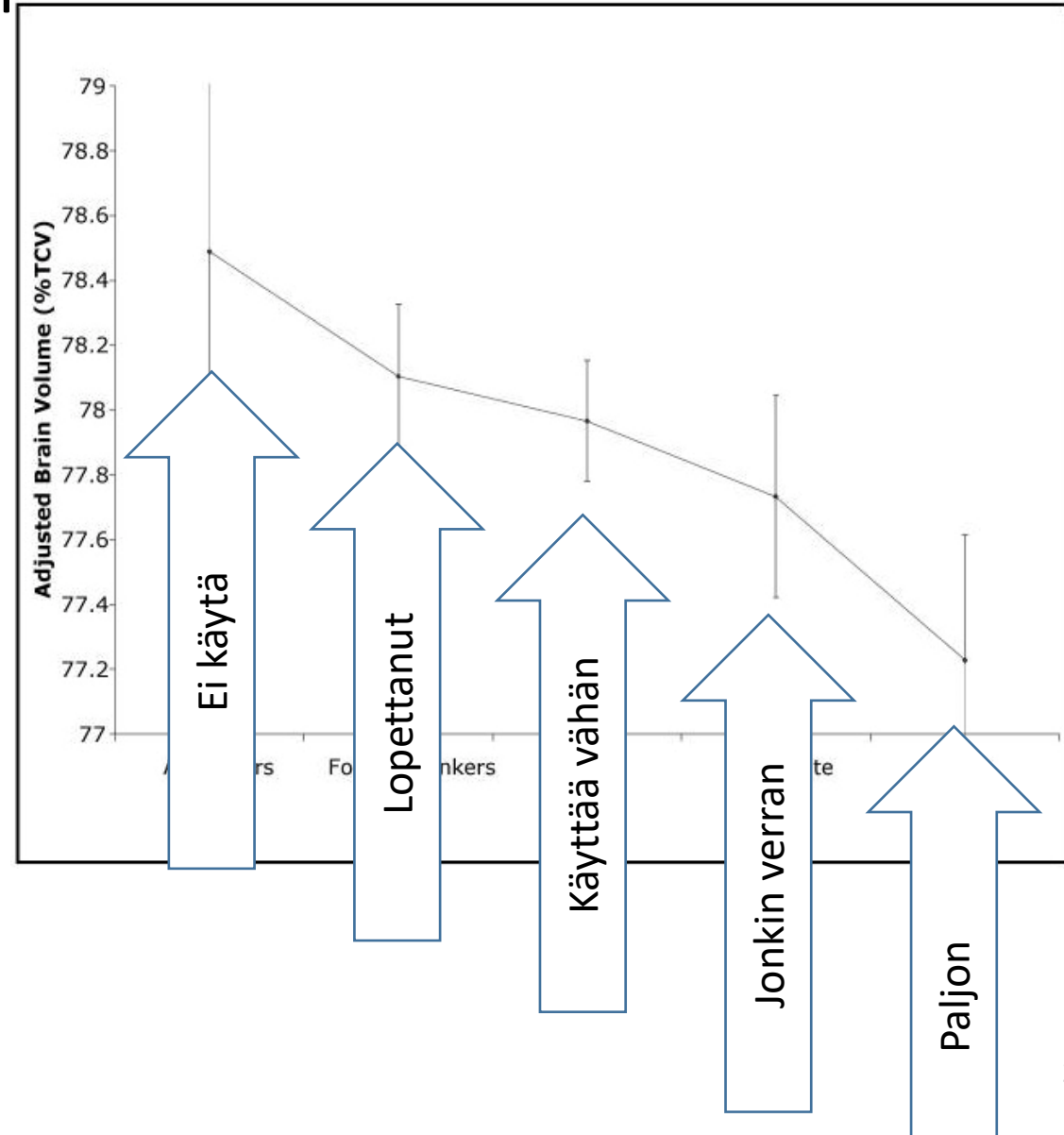
- **Ahdistuneisuuden ja paniikkihäiriön** hoidossa raskaasta liikunnasta on etua (Smits&Otto, 2009, Depr.Anx.) -> nyt piilevää ahdistusta vastaan kunnon hikilenkki

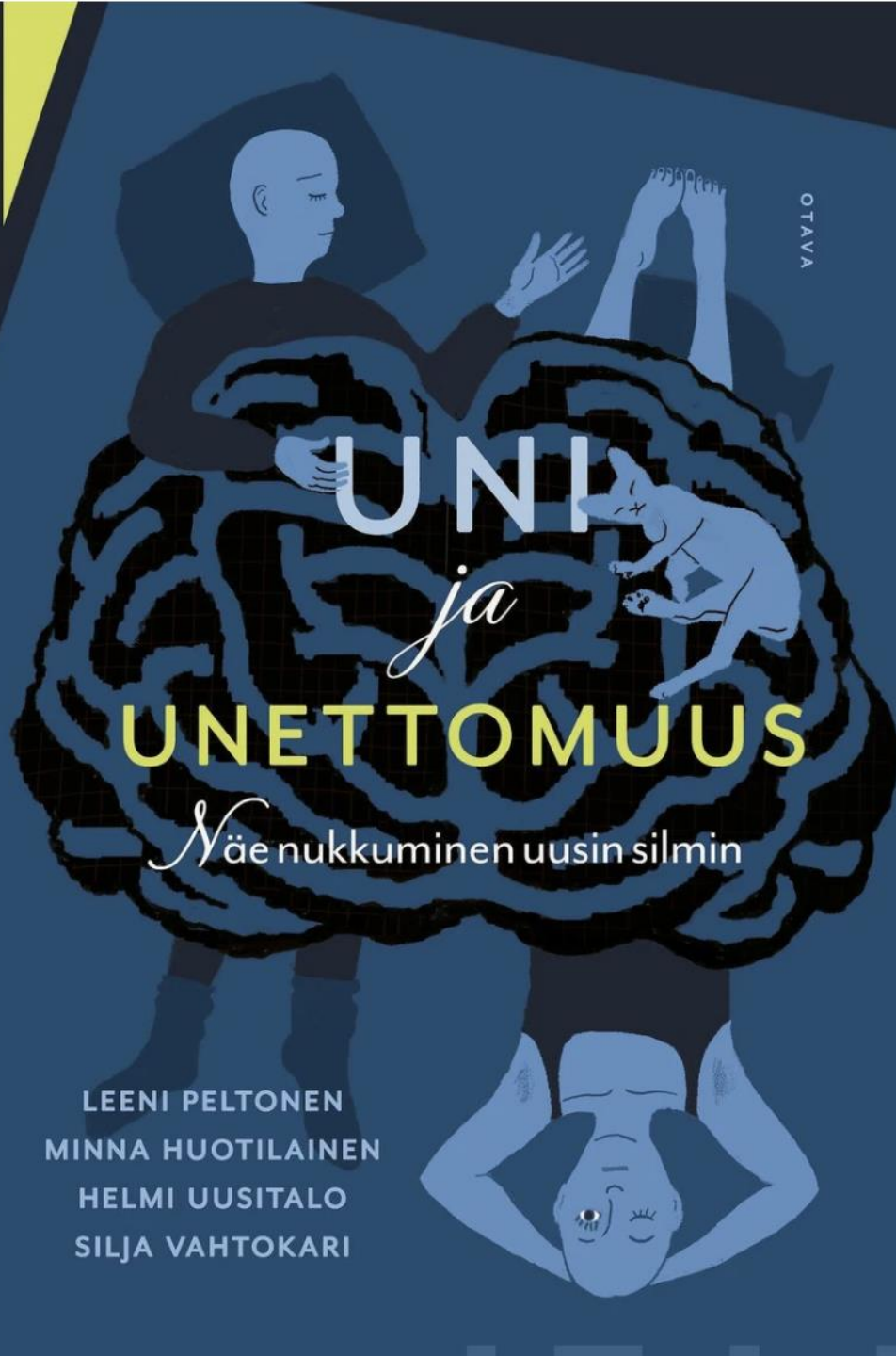
Alkoholinkäyttö nopeuttaa aivojen ikääntymistä

Atrofia eli aivojen nopeutunut ikääntyminen on yhteydessä alkoholinkäyttöön

Pitkään kestänyt alkoholinkäyttö nuoruudessa voi myös siirtää aivojen kehityksellisiä askelia myöhemmäksi

Paul CA, Au R, et al. 2008. Association of alcohol consumption with **brain volume** in the Framingham study. Arch Neurol. 65.





Mitä aivot tekevät yöllä?

- Aivot eivät lepää yöllä, vaan konsolidoivat muistijälkiä
- Tunteiden käsittely ja asettaminen oikeisiin mittasuhteisiin
- Hyvään uneen tarvitset päivällä:
 - Ulkoilua, liikuntaa, kavereita, ruokaa
- Hyvään uneen tarvitset illalla:
 - Oman tavan rauhoittua

Yhteenveto

- Työskentelyn ja oppimisen kehollinen luonne
- Aivojen perustarpeet
- Sitkeä tarkkaavuustaitojen harjoittelu, kasvun malli

Lukuvinkkejä

