

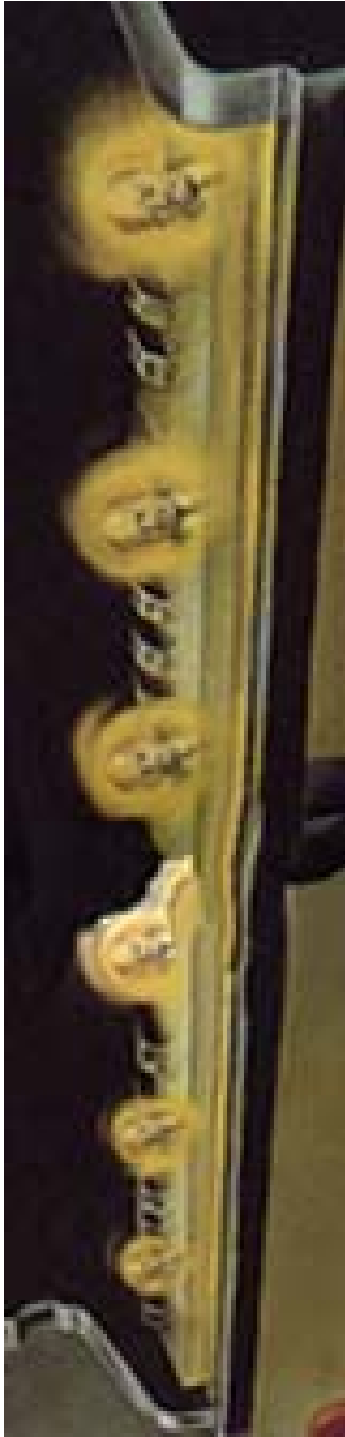
Totta vai harhaa?

Aivojen ja mielen suhteesta ympäröivään todellisuuteen



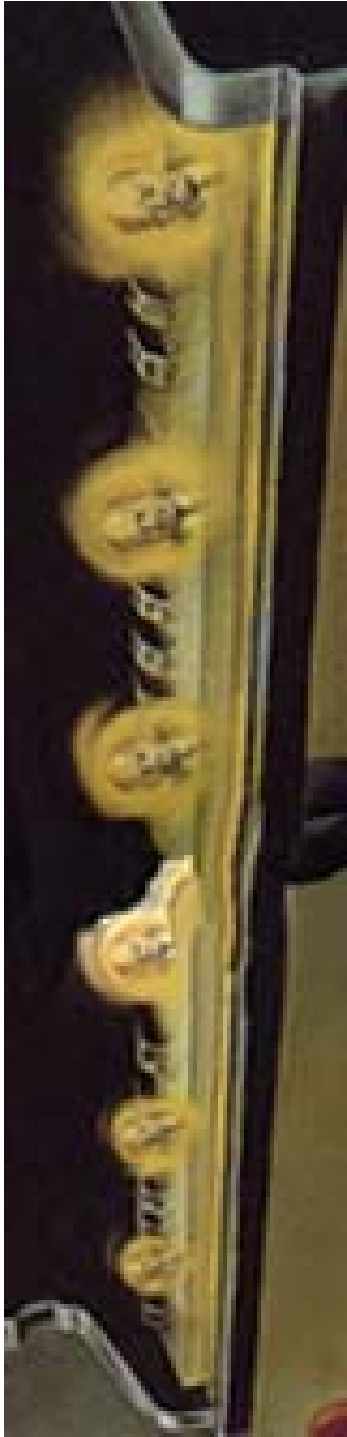
Tuukka Raij, LT
psykiatriaan erikoistuva lääkäri, HY
vieraileva tutkija, Kylmälaboratorion aivotutkimusyksikkö, AY (TKK)

Akatemiaklubi 18.1.2010



Motivaatio

- Miten aivot käsittelevät tietoa?
- Miksi ihmiset toimivat vastoin tieteellistä tietoa?
- Miksi ihmisten näkemykset ovat niin erilaisia, että johtavat konflikteihin?
- Miksi harhat heikentävät n. 2 % väestöstä toimintakykyä ja miten tämä voitaisiin ehkäistä?



Tieto-opin viitekehys

- Korrespondenssiteoria
 - Väite on tosi, jos se vastaa Totuutta
- Koherenssiteoria
 - Väite on tosi, jos sitä koskevat havainnot ovat yhteneväisiä

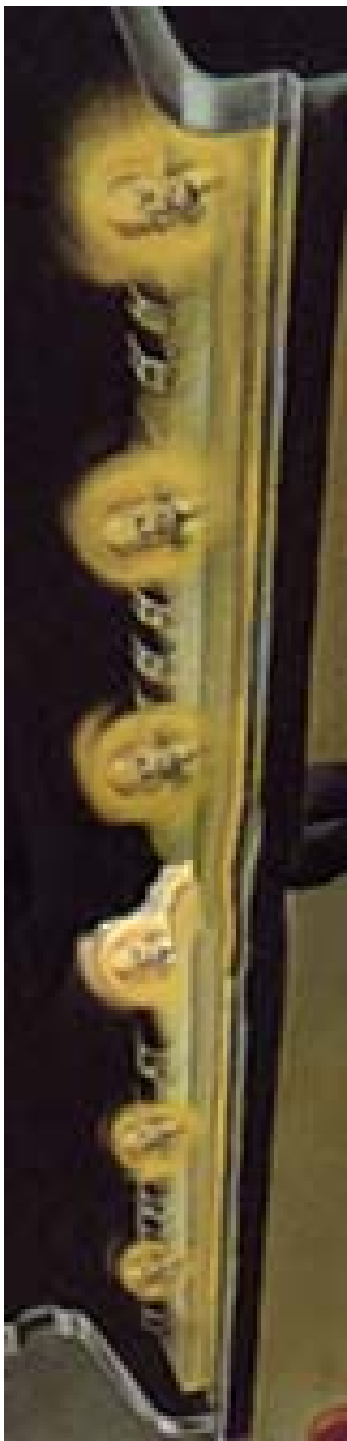


Koherenssiteoria pätee vain olettaen, että havainnot ovat tosia

- Ei voida osoittaa, ettemme olisi vankeja havainnoimassa varjoja ja kaikuja (Platon luolametafora)
 - Uniargumentti
 - Mistä tiedämme, ettemme näe unta?
 - Mistä tiedämme, ettei aistihavaintojamme syötetä mieleemme?

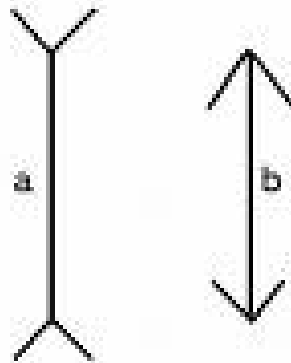


The Matrix 1999
Larry ja Andy Wachowski

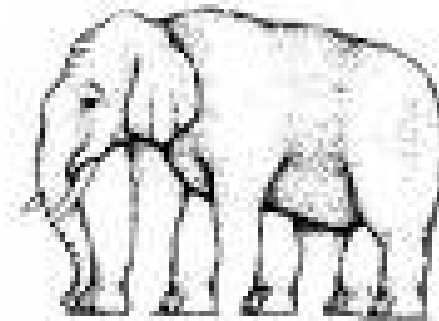


- Tutkimus mahdollista vain koherenssiteorian viitekehyksessä

Tiedon käsittelyn vääristymät 1; aistihavainnot

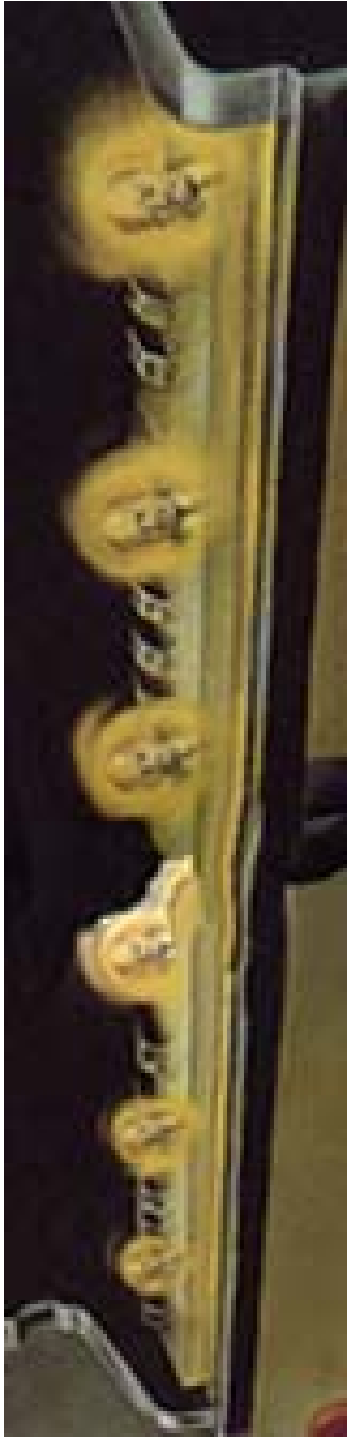


visual illusion or functional perspective?



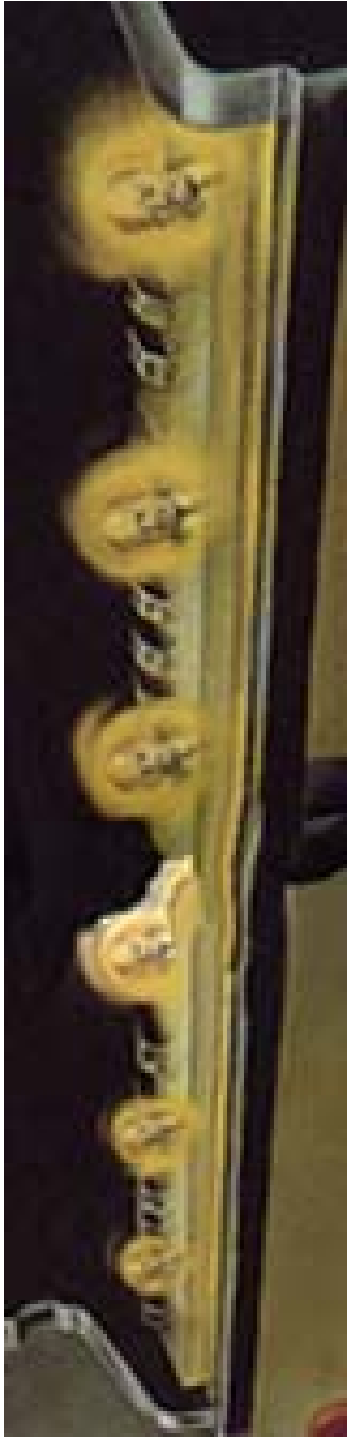
How many legs does the elephant have?

- Lajin- ja yksilönkehityksen aikana muodostuneet havaitsemistavat muokkaavat havaintoja
 - Havainnot kontrolloituja hallusinaaioita



Tiedon käsittelyn vääristymät 2; kognitiiviset vääristymät

- Järjettömät päätökset rationalisoidaan järkeviksi ja epävarmat tapahtumat nähdään ennustettavina jälkikäteen
- Hyvissä tuloksissa minän osuus suuri, huonoissa muiden osuus suuri
- Jokainen mies on naapurin miestä parempi autoilija
- etc
- Kognitiivisia vääristymiä ei yleensä tiedosteta (bias blind spot)



Tiedon käsittelyn vääristymät 3; uskomukset

- USA:ssa, huippuyliopistojen maassa
 - 39% uskoo evoluutioteoriaan
 - 72% uskoo kuoleman jälkeiseen elämään
 - 42% uskoo kuolleiden henkiin tai muihin kummituksiin

(Rice, J Sci Study of Religion 2003)



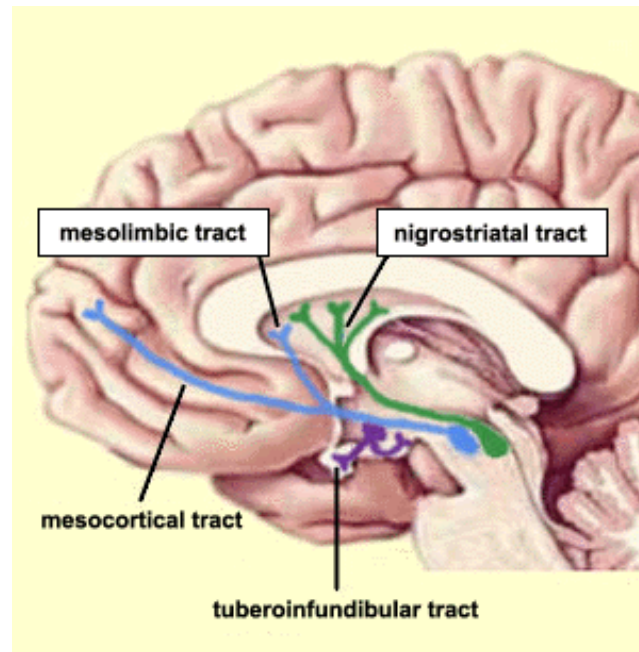
Subjekttiivinen todellisuus

- Koherenssiteoria ei selitä ihmisten toimintaa, koska ihmistä ohjaa sopeutuminen, ei totuus
 - Tietoinen, analyyttinen järjestelmä on vain 1 useista mielen tiedonkäsittelyjärjestelmistä
 - Tieteellinen totuus voi olla sopeutumisen väline muttei päämäärä; *"Reason* is, and ought to be, only the slave of the passions" [David Hume]
or "...slave of evolution"?



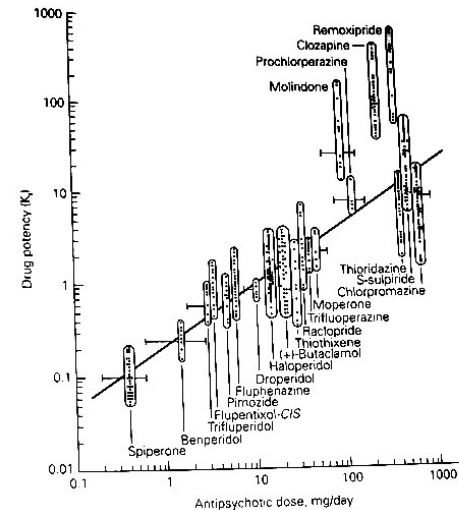
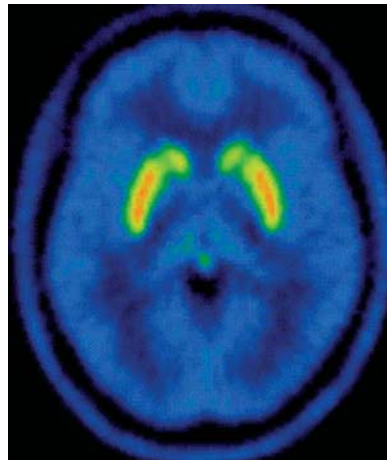
- Missä analyttiset ja tiedostamattomat motiivit kohtaavat?

Skitsofrenian dopamiiniteoria

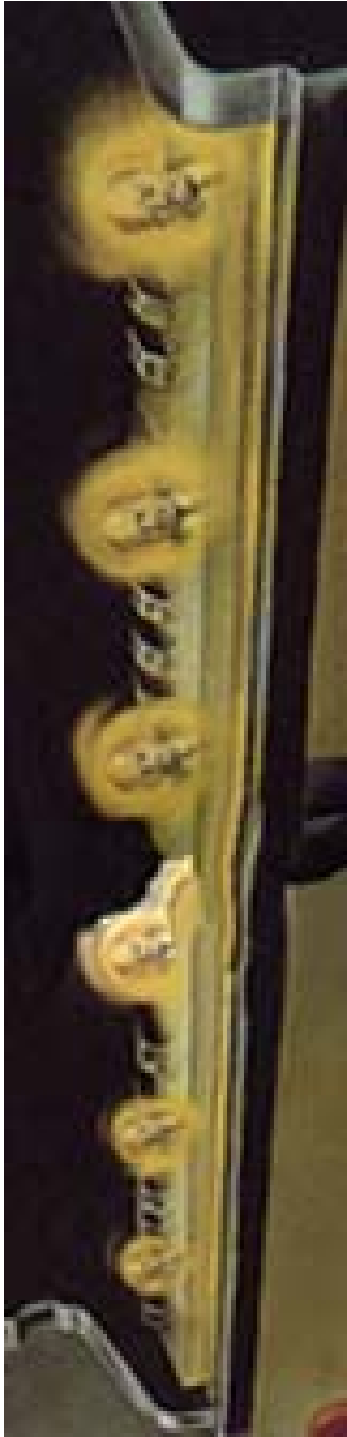


- Keskiaivojen tegmentumista striatumiin ja etuotsalohkon kautta kulkeva dopaminerginen signaali heijastelee tietoa adaptiivisesta merkityksestä (hyvä-paha)

Dopaminergisen toiminnan häiriö harhoissa

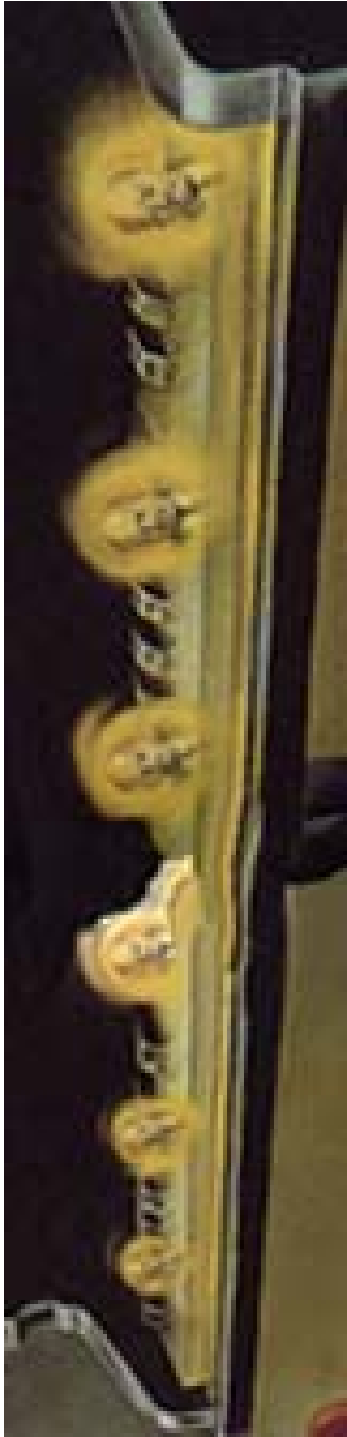


- Psykoosipotilailla liikatoimintaa (Breier ym PNAS 1997, Hietala ym. Lancet 1995; Howes ym. Arch Gen psych 2009)
- Psykoosilääkkeen teho korreloi dopamiinisalpaukseen (Seeman, Nature 1976, Agid, Neuropsychopharmacology 2007)



Oma tutkimus

- Korreloiko aivotoiminta em. alueilla todellisuudentajun vääristymään harhojen aikana?

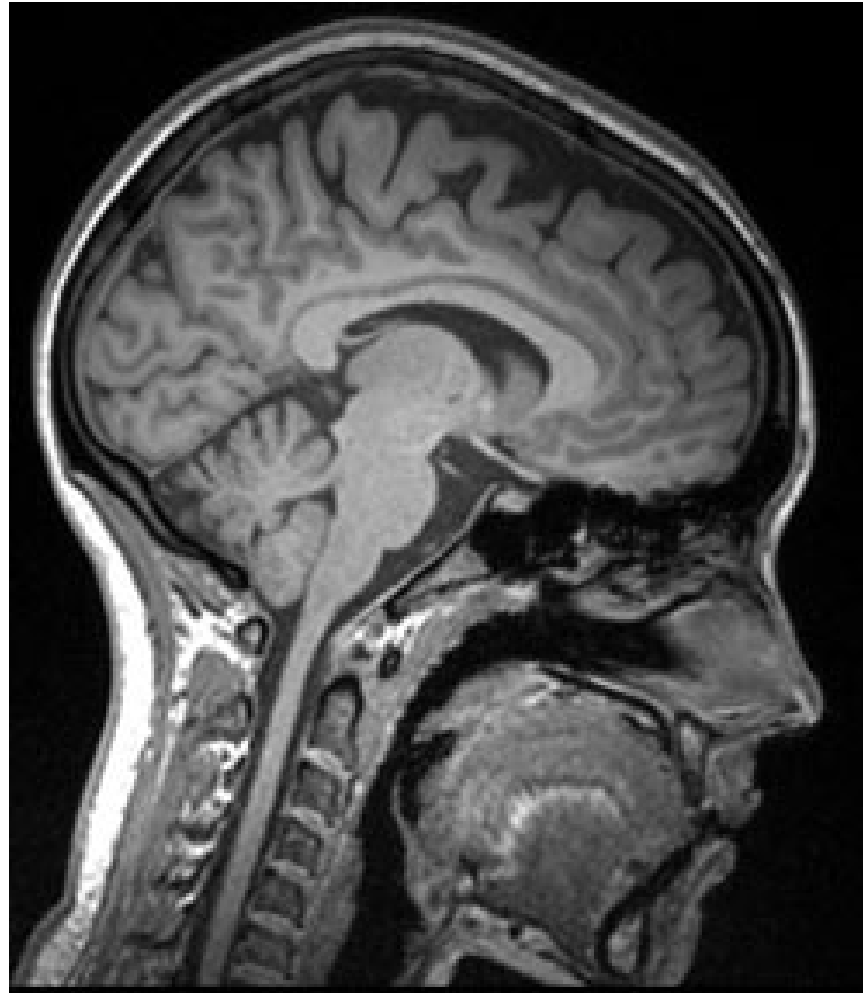
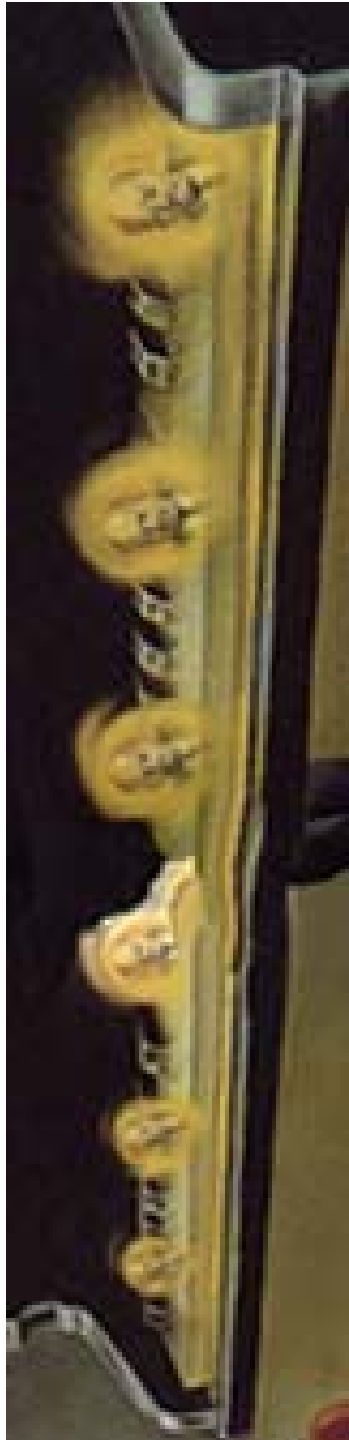


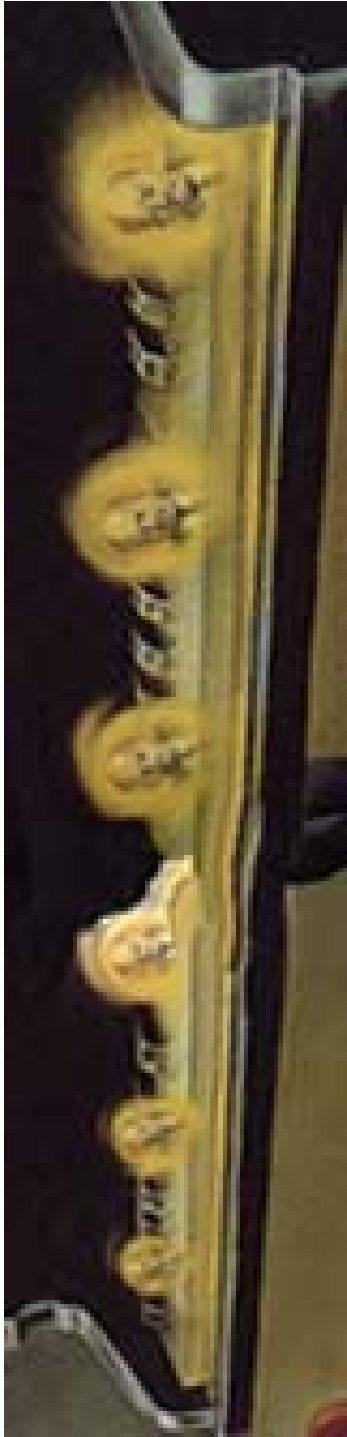
Magneettikuvaus



- Voimakas magneettikenttä suuntaa veden vety-ytimiä
- Suunnattuihin ytimiin aiheutetaan radioaalloilla muutos.
- Muutoksen korjaantuessa vapautuu radioaalto
- Vapautunut radioaalto kertoo vetyydinten lähiympäristön (magneettisista) ominaisuuksista

Leike rakennekuvasta

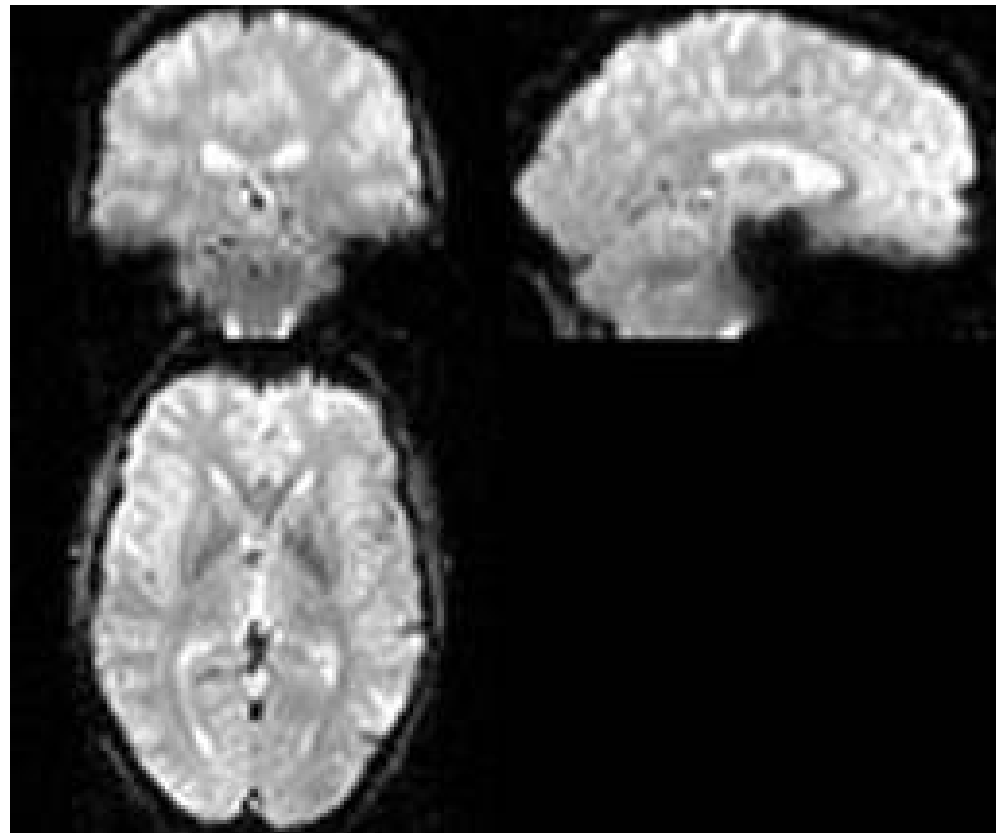


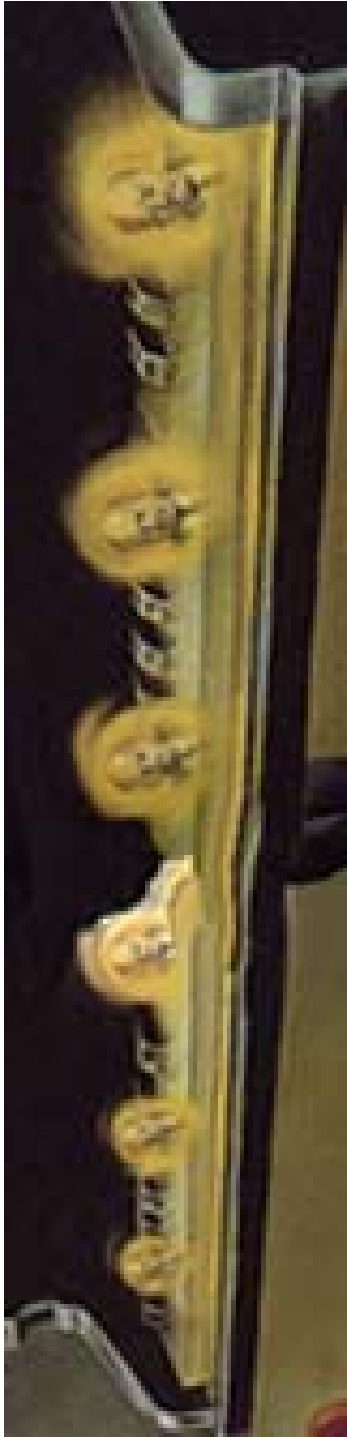


Toiminnallinen magneettikuvaus (fMRI)

- Hapekas ja happea luovuttanut hemoglobiini eroavat magneettisilta ominaisuuksiltaan
- Aivoaktiivisuuden aiheuttama muutos veren happipitoisuudessa näkyy magneettikuvissa

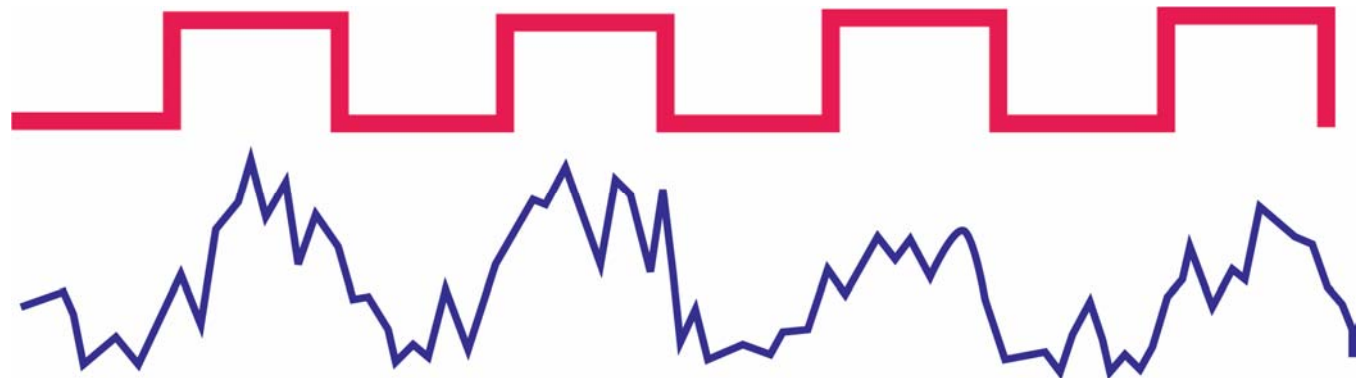
Leikkeitä fMRI-kuvasta





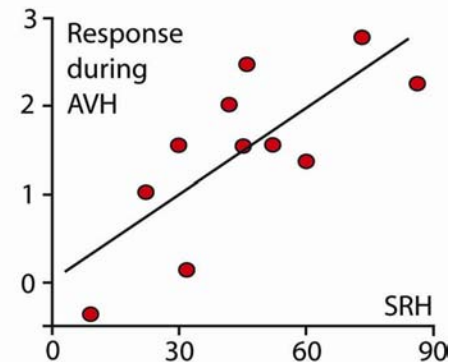
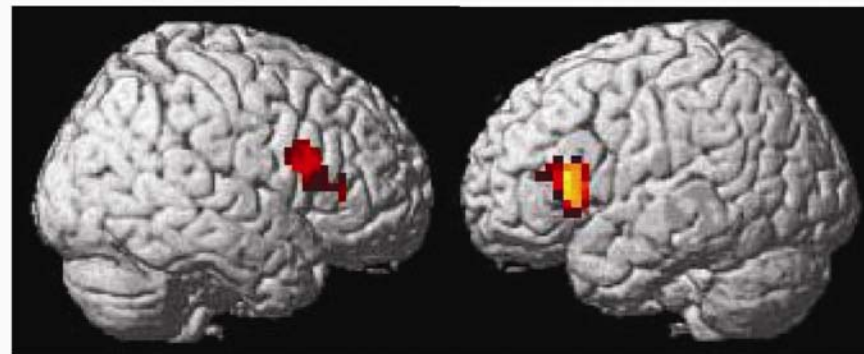
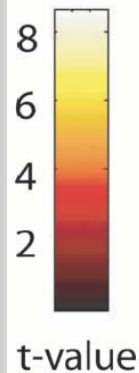
Koeasetelma

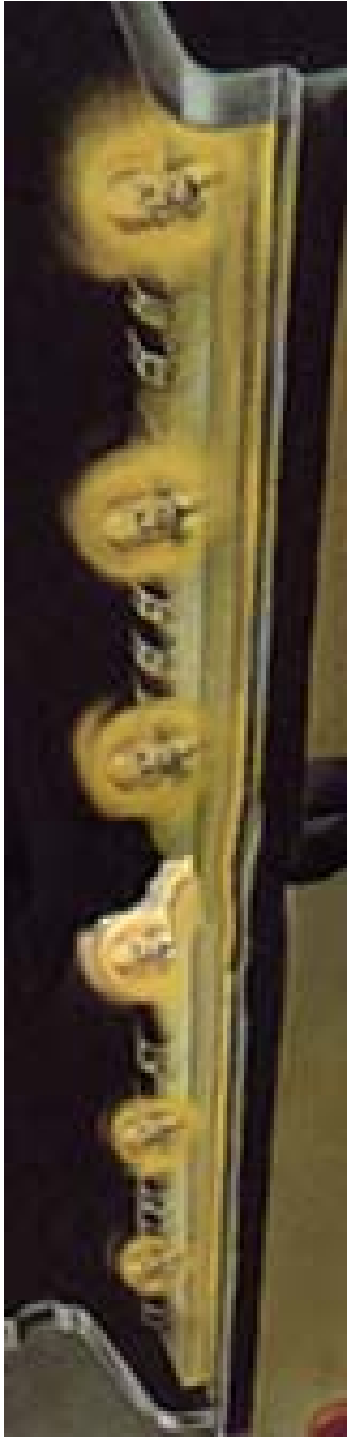
- Otetaan kuvia muutaman sekunnin välein ja verrataan signaalin vaihtelua kullakin aivoalueella koetilanteen vaihteluun
 - yleistetty lineaarinen malli



Lopputulos

- Tilastollinen parametrinen kartta
 - Kuinka todennäköisesti aivotoiminnan vaihtelu kullakin alueella liittyy koeasetelman vaihteluun
- Hapettuneen hemoglobiinin osuuden prosentuaalinen muutos
 - Voidaan korreloida esim. subjektiiviseen arvioon kokemuksen todellisuudesta



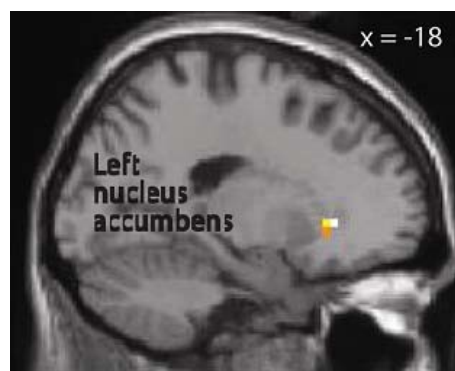


Tulkinnasta

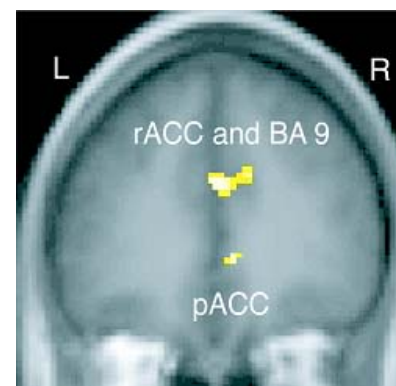
- Aktivaatioiden perusteella voidaan päätellä jossain määrin mielen tapahtumia
 - Ongelmia
 - Vertailutilanne ja mielen päällekkäiset toiminnot
 - Aivojen funktioita kuvaava käsitteistö
 - Päällekkäiset hermoverkot
 - Signaali-kohinasuhde
 - kausaalisuus

Todentuntuuteen korreloivat aivoalueet harhoissa

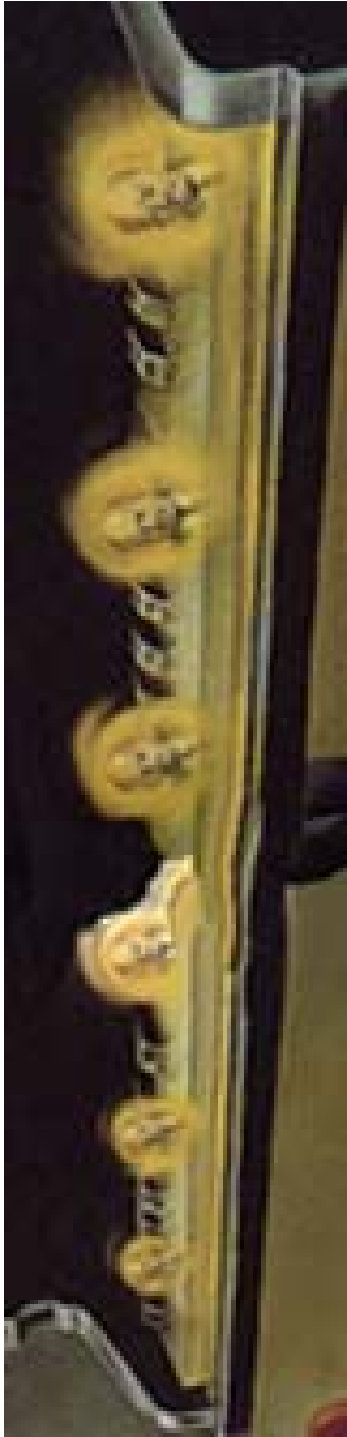
kuviteltua |-----| todellista



- kuuloharha skitsofreniassa (Raij ym, Brain 2009)

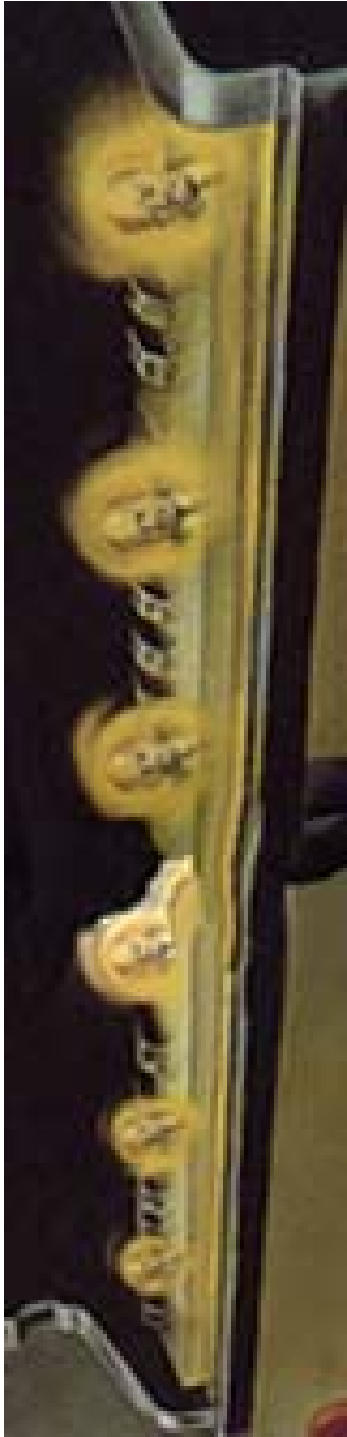


- voimakas mielikuva hypnoosissa (Raij ym, PNAS 2005)



Meneillään oleva tutkimus

- Miten minäkuvaa tukevat motiivit vaikuttavat analyyttiseen ajatteluun?
- Suurin osa skitsofreniapotilaista ei tiedosta olevansa sairaita
 - Korreloiko sairauden negatiivisen merkityksen voimakkuus sairaudentunnottomuuden asteeseen?



Miten mitata sairauden merkitystä

■ Tietoinen merkitys

- Suorat kyselyt käyttökelpoisia, mutteivät aroissa aiheissa kovin luotettavia

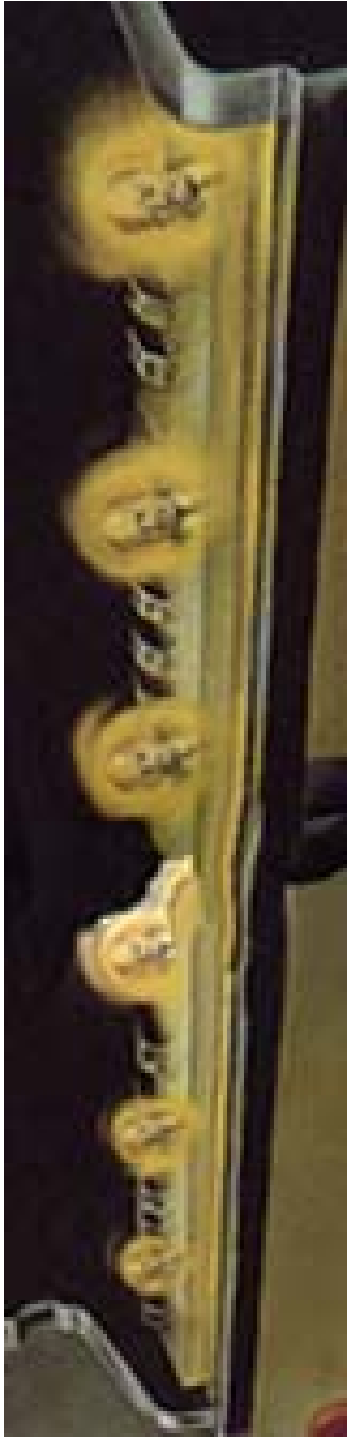
■ Tiedostamaton merkitys

- Implisiittinen assosiaatiotesti
 - Automaattisten mielleyhtymien torjumiseen menee sitä pidempi aika, mitä voimakkaampi mielleyhtymä on.



Paina vasenta nappia mahdollisimman nopeasti, kun ruudulle ilmestyy vasemman puolen kategoriaan liittyvä sana. Paina oikeaa nappia mahdollisimman nopeasti, kun ruudulle ilmestyy oikean puolen kategoriaan liittyvä sana

- hyvä
- paha
- skitsofrenia
- flunssa



IAT tuloksista

- Ennustaa käyttäytymistä keskimäärin yhtä hyvin kuin oma arvio ($r = n. 0,3$)
- Aroissa aiheissa IAT:n ennustearvo merkittävästi parempi, koska oman arvion ennustearvo heikkenee
(Greenwald ym. meta-analyysi. J of Pers and Soc Psychology 2009)



- Yhdistämällä toiminnalliseen magneettikuvaukseen tavoitteena selvittää
 - Kuinka paljon minäkuvaa ylläpitävät motiivit muuttavat subjektiivista todellisuutta?
 - Taustalla olevat aivotoinnot?



Dali, Partial Hallucinations. Six Apparitions of Lenin on a Piano (1931)