

Mida aju näeb?

Kairi Kreegipuu

Psühholoogia instituut

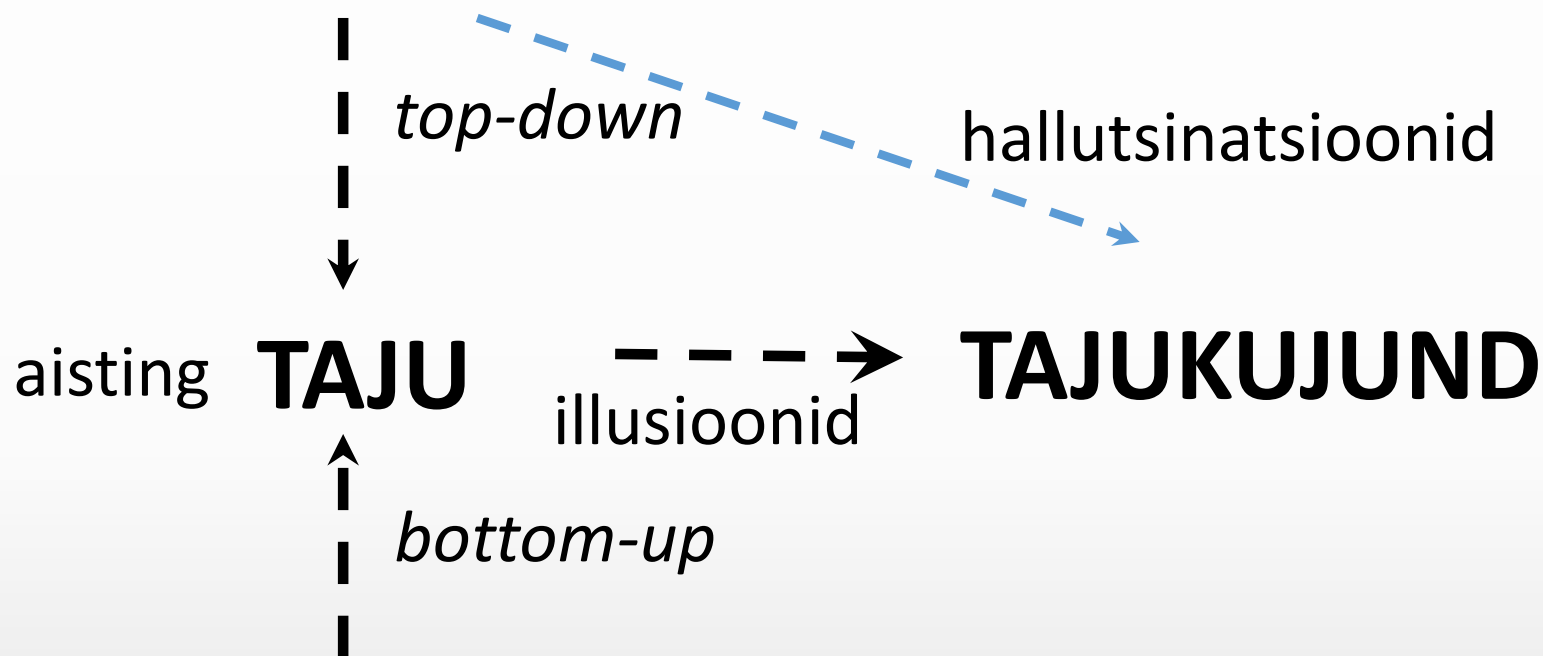


06.10.2017

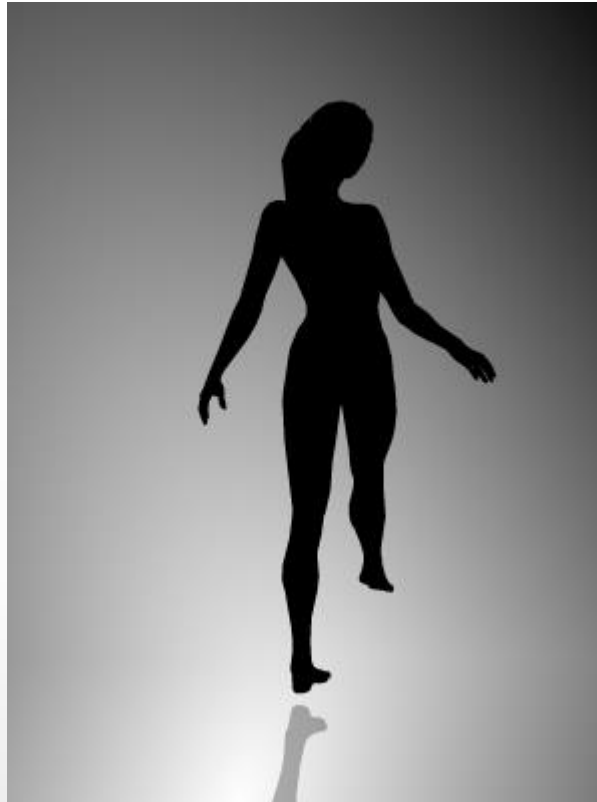




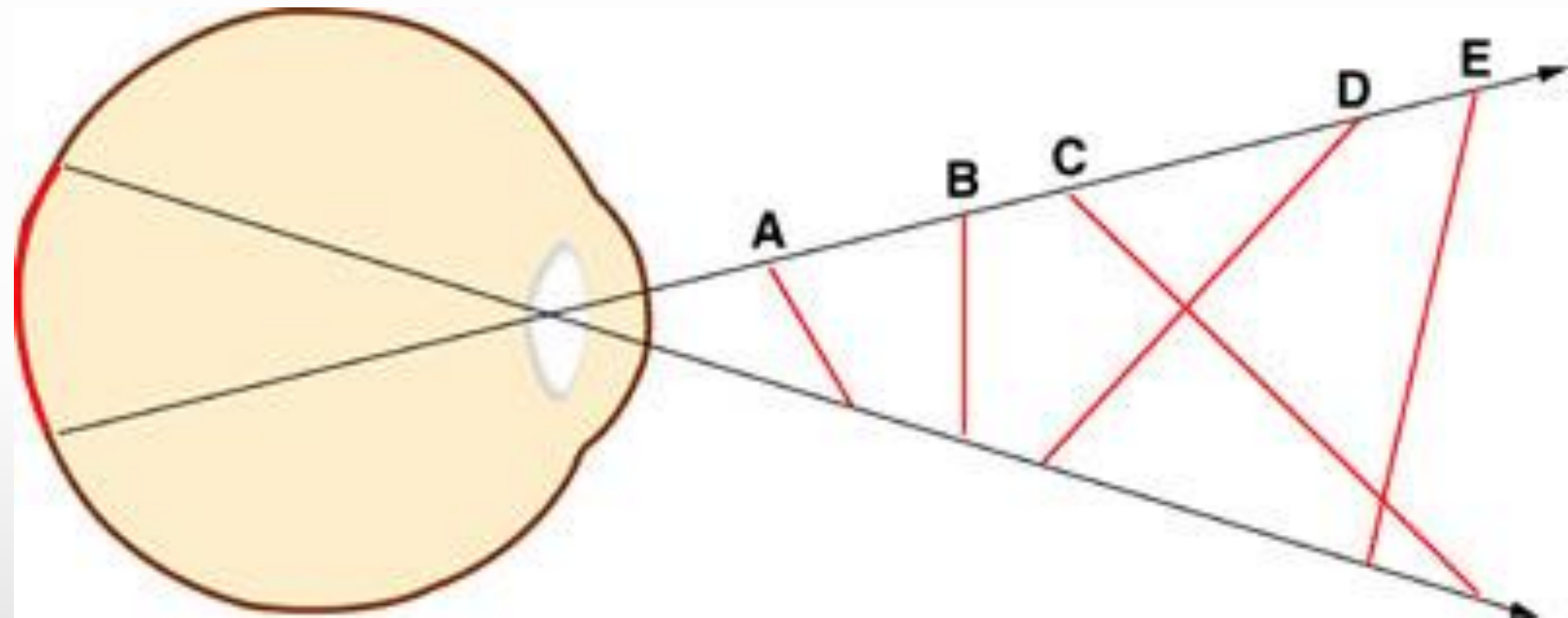
KOGNITSIOONID - teadmised, hoiakud, veendumused jms



MEELED – „seadmed“ objektide
omaduste mõõtmiseks



[Pöörleva tantsija illusioon](#) on hea näide tajumise aktiivsest loomusest



Fundamentaalne nägemisprobleem: reetina kujutise ambivalentsus

Taju liigub üldiselt üksikule



Sügavustunnuseid



Silmade liikumine – tajumiseks hädavajalik!

mikroliigutused ($< 1^\circ$, destabiliseerivad)
makroliigutused (hüppelised või jälgivad)

tahtlikud, stiimuli
püsimiseks parima
nägemise alas

sakaadid koosnevad hüpetest (ca $800^\circ/\text{s}$, ballistilised, viivis u 200 ms) ja fiksatsioonidest (300 ms, arusaamine)

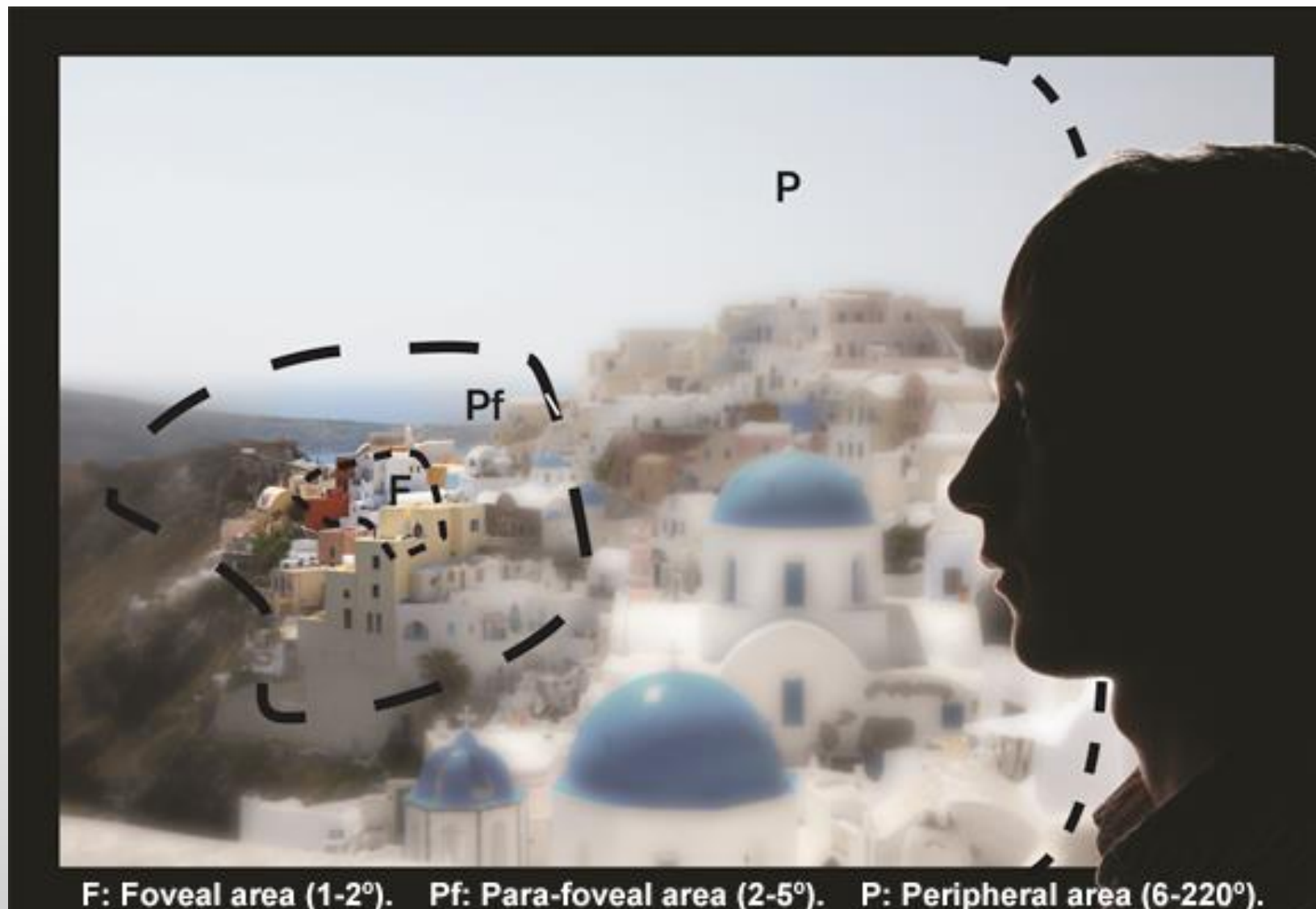
+ **vergentssed** objektide reetinale püüdmiseks

+ **vestibulo-okulaarsed** pea liikumise kompenseerimiseks

Alfred L. Yarbus – silmaliigutuste uurimise pioneer, 1950-1960-tel



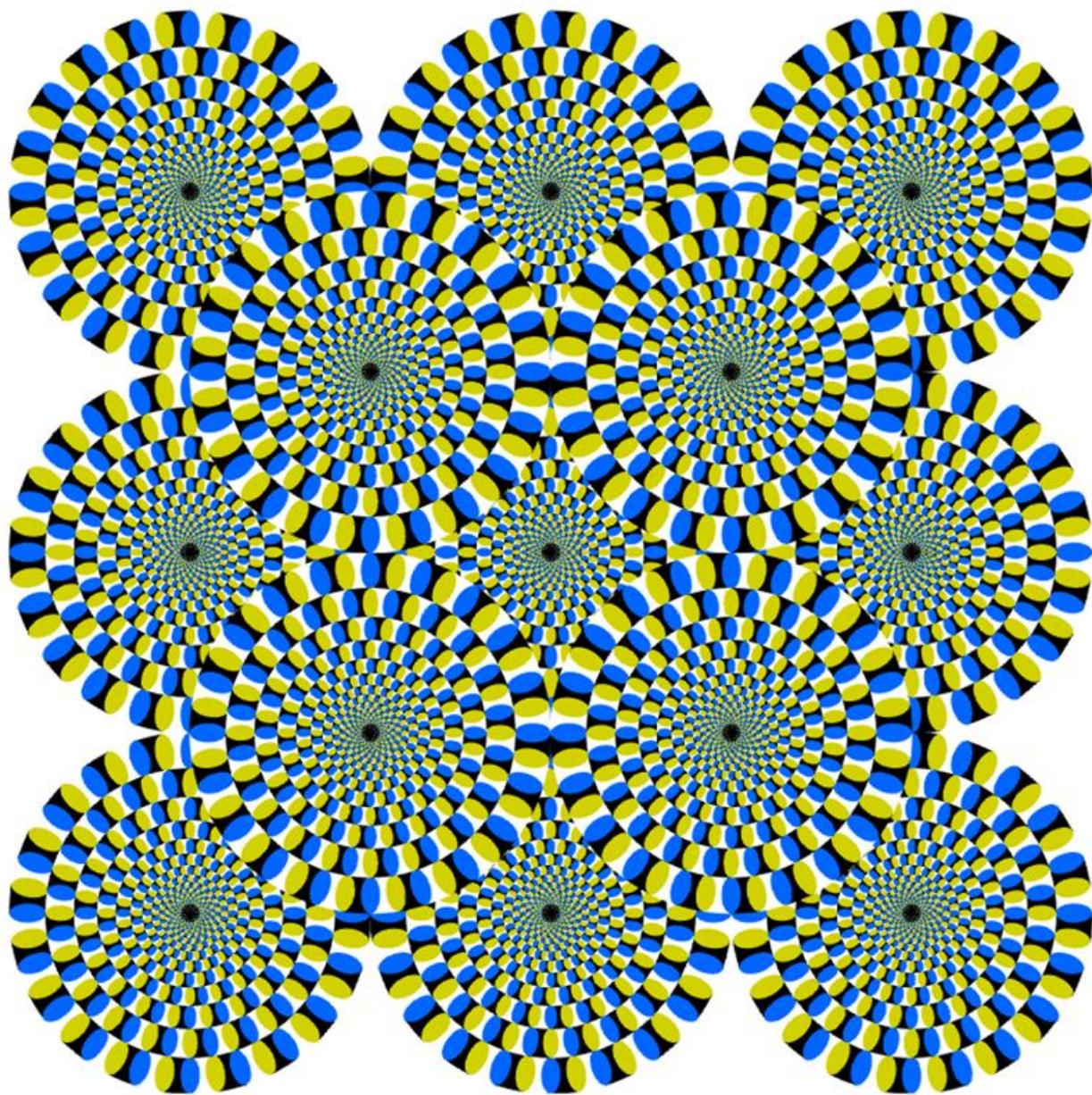
Ebaühtlane nägemisteravus vaateväljas (füsioloogiline piirang)



When a person is reading a sentence silently, the eye movements show that not every word is fixated. Every once in a while a regression (an eye movement that goes back in the text) is made to re-examine a word that may have not been fully understood the first time. This only happens with about 10% of the fixations, depending on how difficult the text is. The more difficult the higher the likelihood that regressions are made.

	Fiksats kestus (ms)	Hüppe pikkus (deg)	Tähtede arv
Vaikne lugemine	225-250	2	7-9
Häälega lugemine	275-325	1.5	6-7
Stseeni vaatamine*	260-330	4-5	
Visuaalne otsing*	180-275	3	

* Tulemus sõltub ülesandest ja materjalist



Muutusepimedus (*change blindness*) – võimetus mitte märgata (automaatselt) küllalt suuri muutusi nägemisväljas (*Rensink jt 1997*)







- Lawrence Weiskrantz, 1997

Lawrence Weiskrantz

Pimenägemine (blindsight, PN)

Esmase nägemispiirkonna (V1) kahjustusel tekkinud teadliku nägemistaju mulje puudumine, kuid siiski teatud nägemistajul põhinevate hinnangute andmine (avastamine ja eristamine joonte tasandil);

PN reeglina parem kui stiimul tugevam

GY: „See oleks justkui viibutaks keegi kätt Su suletud laugude taga – midagi nagu oleks, aga täpselt aru ei saa mis“

(vaba tõlge, *Consciousness lost and found*, lk 145)



(snd. 26.03.1926)

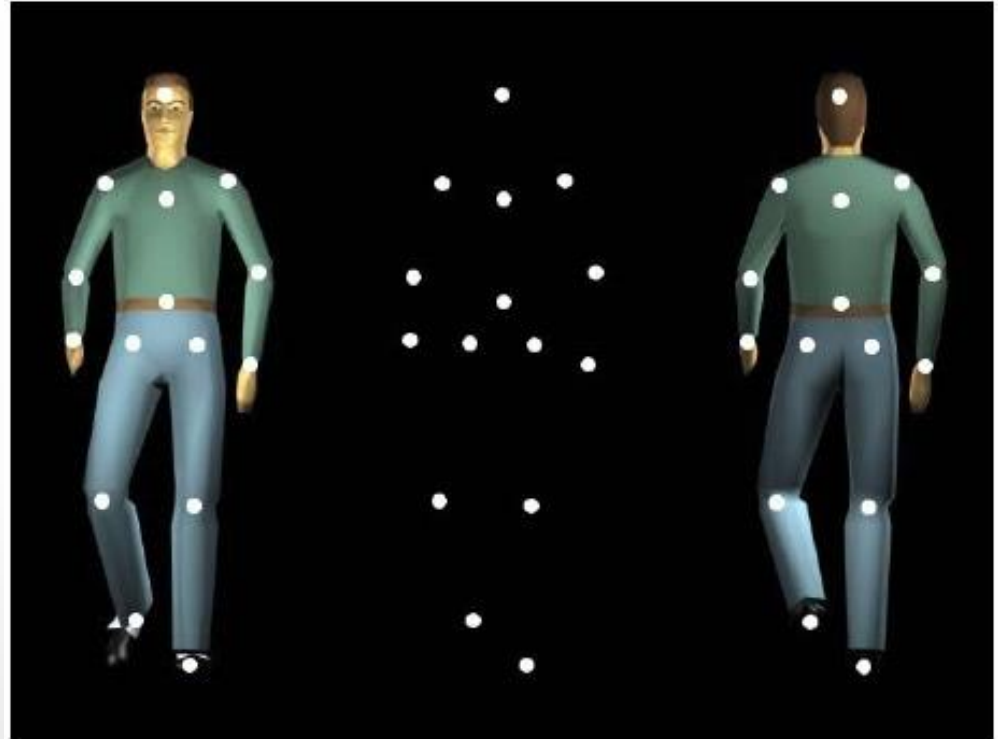
Lävelähedane nägemine?
Otsetee V5?

Mikrotulbad V1s säilinud?

Osa infot kodeeritud LGNs?

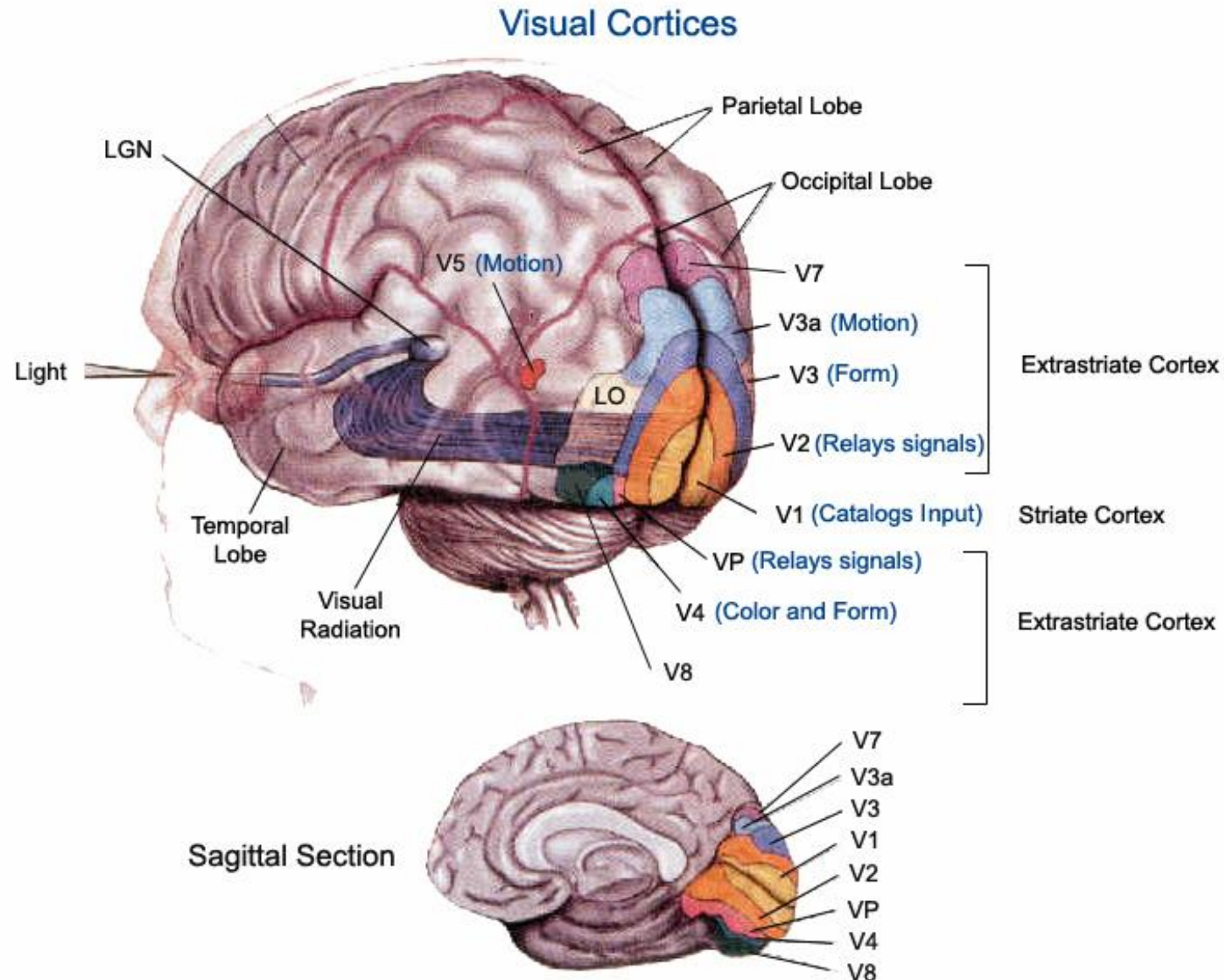
Bioloogiline liikumine

Keeruliste liikumismustrite koostajumine – kergesti haaratavad tegevused, ja ka kavatsused (*näiteks valetamine ei lähe läbi! Vt Runeson & Frykholm, 1983*) või ka tegijate identiteet

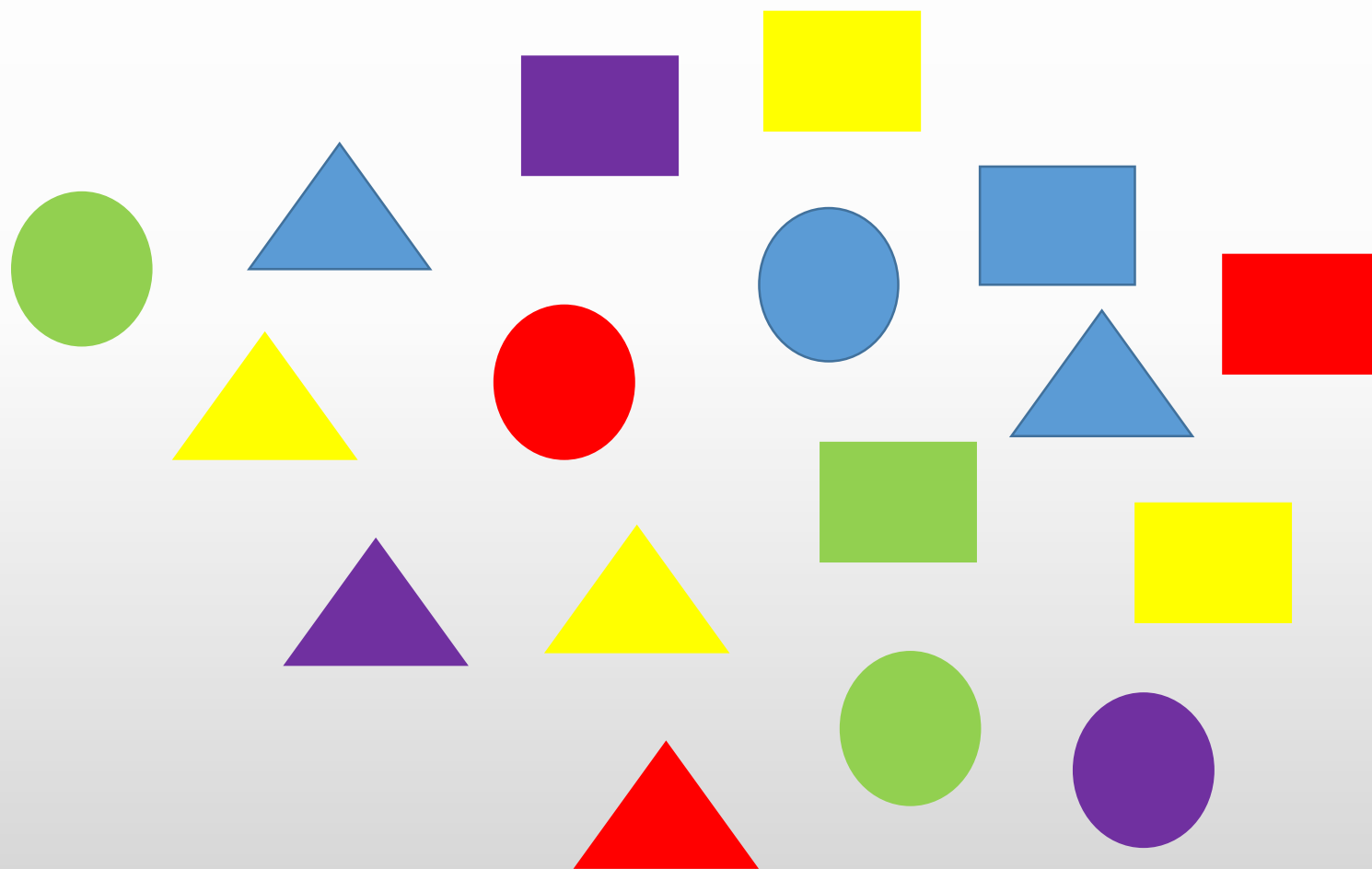


<https://www.youtube.com/watch?v=rEVB6kW9p6k>

Sisend viib erinevatesse ajupiirkondadesse



Vaata tähelepanelikult järgmisi objekte!

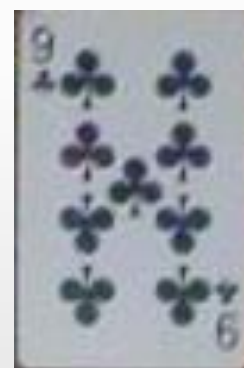


Kas objektide hulgas oli see?



Aga see?





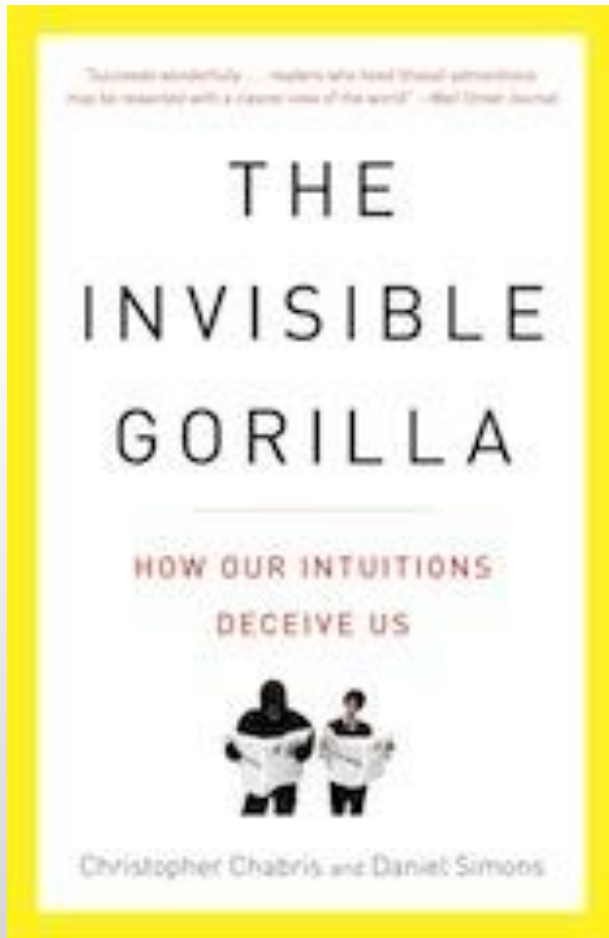
Mis toimus!?

Müstika asemel sobib suurepäraselt lihtne
tajuline/tähelepanuline seaduspärasus

=> tähelepanu suunati sügavalt 1 kaardile (teisi ei
kodeeritagi)

=> esitatakse tulemus kindlal viisil (katse kukuks läbi,
kui eksperimentaator peaks ütlema, millise kaardi peale
osaleja mõtles)

=>TP automaatne võime tõmmata tähelepanu
(*attraction, engagement, attentional capture*) sõltub peale
tunnuste erinevuse suuruse ka TP kontrollseadistusest
(*attentional control setting*)



Nt tähelepanematus pimedus
(nähtamatu gorilla illusioon, Chabris &
Simons, 1999)

=> Märkimisväärsed ja silmatorkavad
muutused jäävad tähelepanuta!

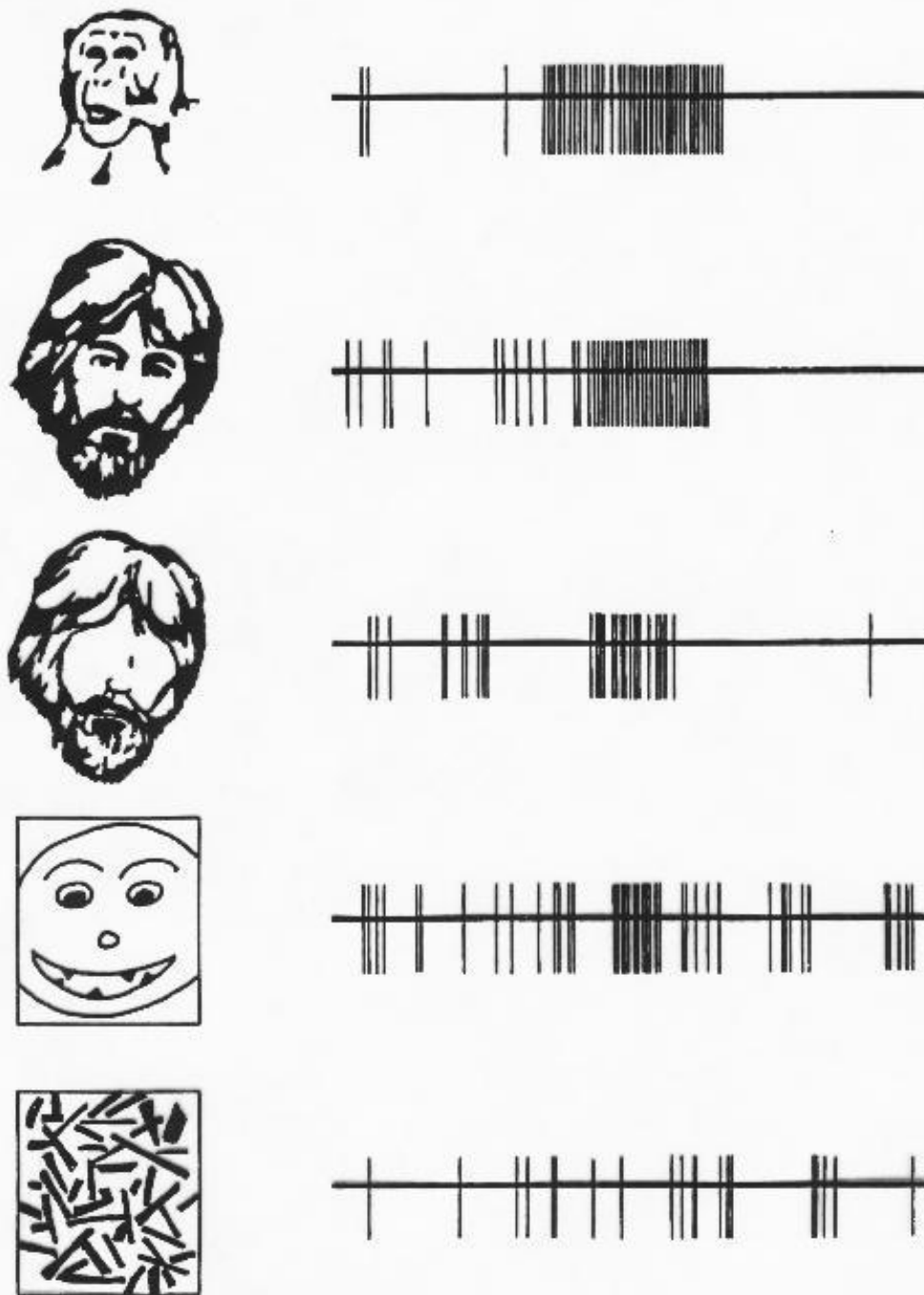
Tajumine on täis trikke



Nähtamatu gorilla katse (Chabris & Simons, 1999) näitab, et palju selgelt ülelävistki jääb tajumata

Seega pole vaja ülemäära kurvastada, et kuulsad James Vicary poolt 1957 väidetavalt kinos tehtud alalävisel mõjutamisega katsed („Buy Popcorn!“ ja „Drink Coke!“ –tüüpi sõnumitega) EI OLE KUNAGI ASET LEIDNUD! (Della Sala, 2007)

Vt <https://explorable.com/subliminal-messages>



Näide ventraalse IT
rakkude spetsiifilisest
aktiivsusest näo
ilmumisele
nägemisvälja

Afektiivne tähelepanu

Sündmusega seotud ajupotentsiaalid,
ERPid (*event related potentials*),
võimaldavad ms-kaupa aju
neuronaalseid vastuseid jälgida



Käitumuslikest vastustest alati ei piisa!
ERPid on 21. sajandi reaktsiooniaeg

(Luck jt 2000)



Jonas Olofsson



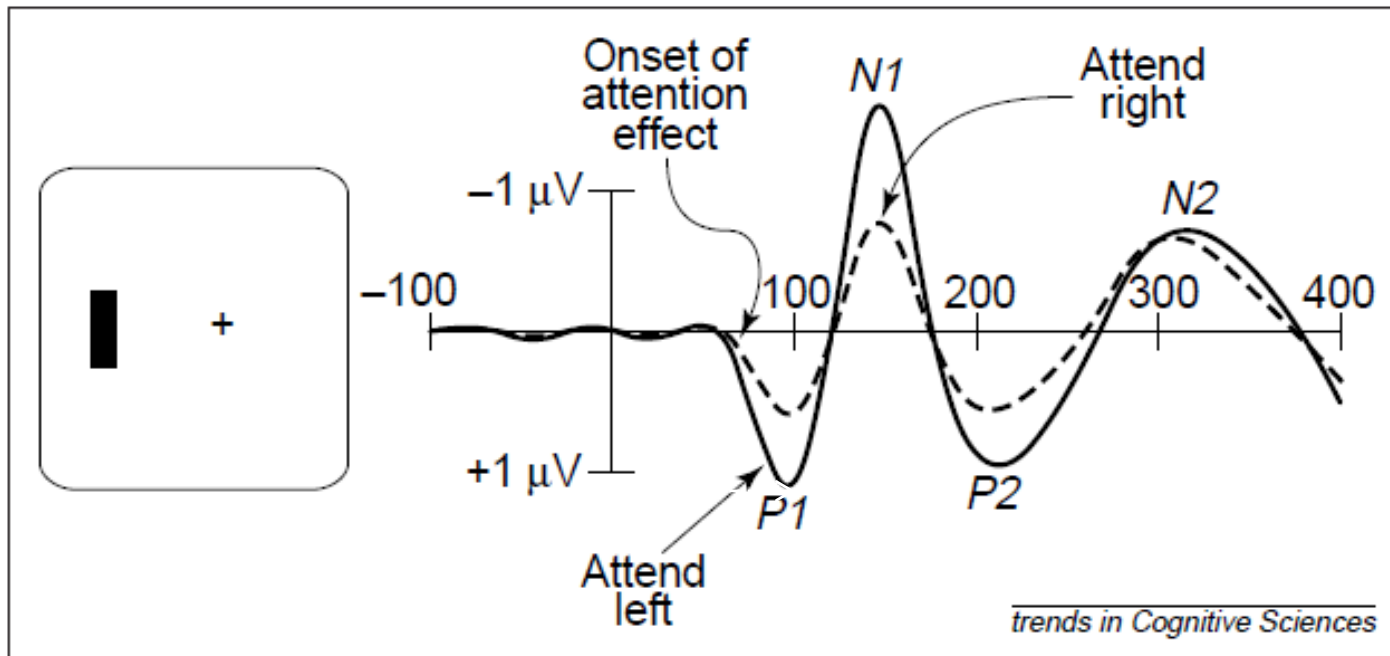
John Polich

Olofsson jt 2008

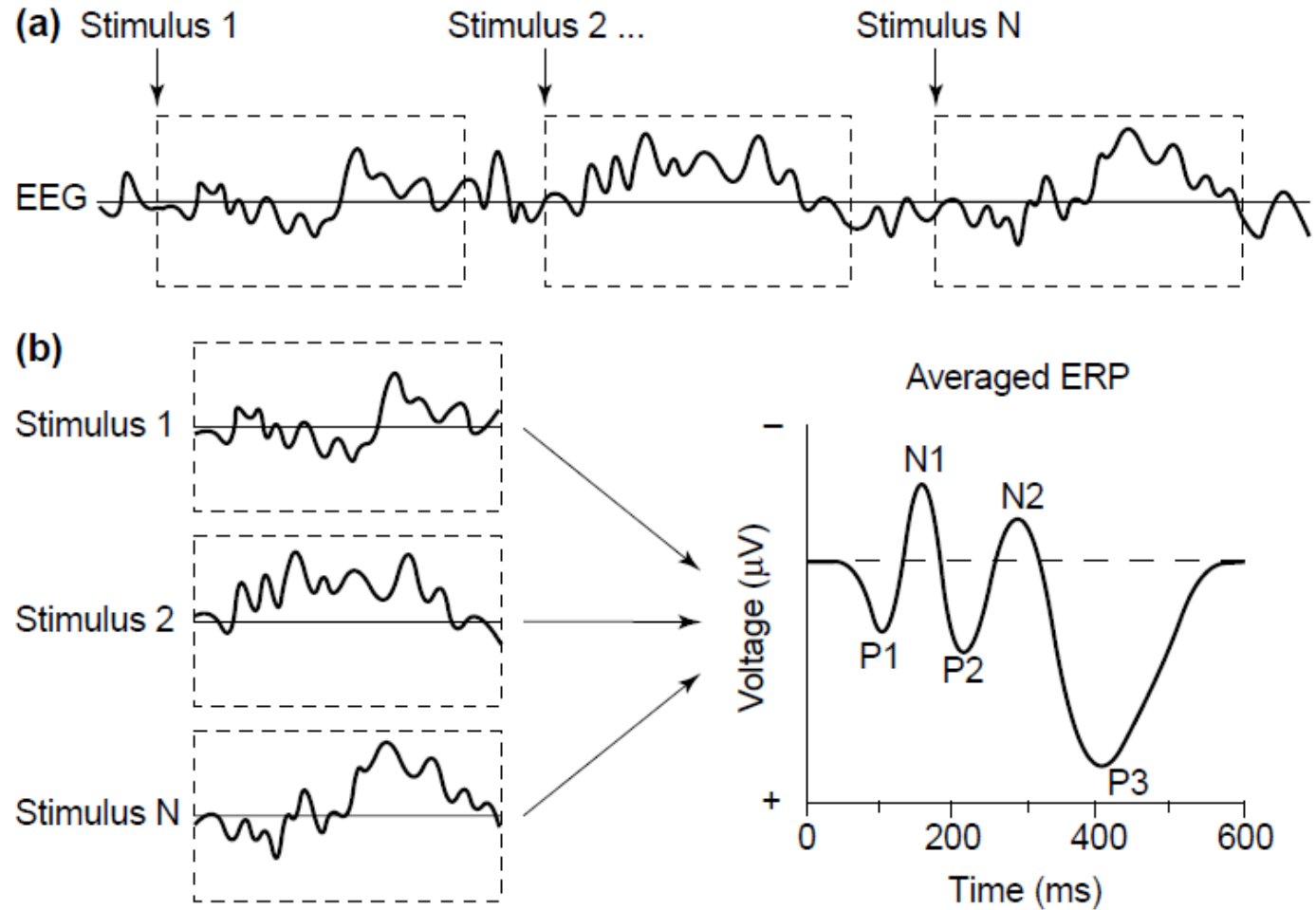
- ⇒ Tähelepanu (TP) ümberlülitamine võtab umbes 100 ms
- ⇒ TP efektid modaalsusspetsiifilistelt aladelt (nägemises V1, V4..)
- ⇒ Afektiivne töötlus on automaatne



Steve Luck



Box 1. Reaction time for the 21st century



trends in Cognitive Sciences

Fig. 1. Extraction of the ERP waveform from the ongoing EEG. (a) Stimuli (1... N) are presented while the EEG is being recorded, but the specific response to each stimulus is too small to be seen in the much larger EEG. (b) To isolate the ERP from the ongoing EEG, the EEG segments following each stimulus are extracted and averaged together to create the averaged ERP waveform.

Klassikaline näide tajust – **lahknevusnegatiivsus** (MMN, Näätänen, Gaillard & Mäntysalo, 1978, ülevaade Näätänen 1992, Näätänen jt 2007)

.. automaatne erinevuse tuvastamise mehhanism ajus,

...tähelepanueelne muutusespetsiifiline (postsünaptiline) aju bioelektriline signaal, mis annab märku mälujälgedest ja mida saab kasutada eristamisvõime objektiivseks hindamiseks.



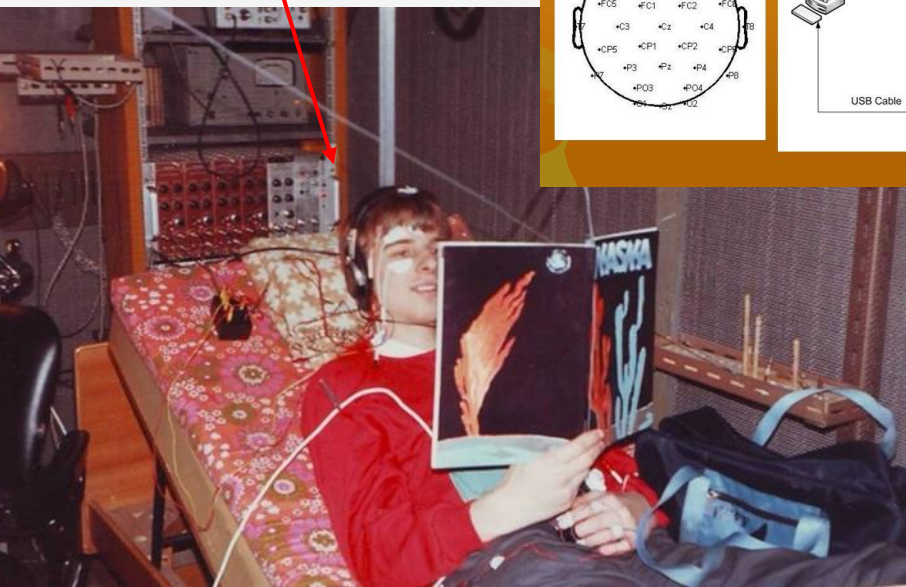
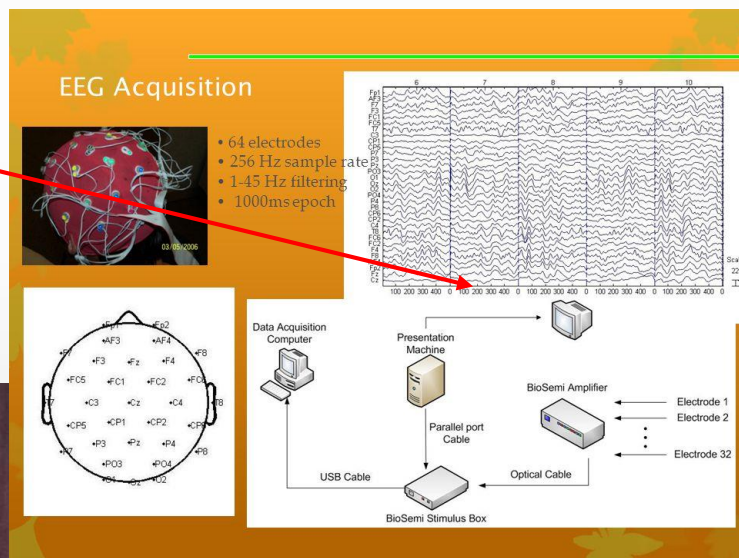
<http://www.psychology.ut.ee/en/about-us/risto-naatanen-75>

Patricia Michie külastamas Risto Näätäeni laborit 1978.

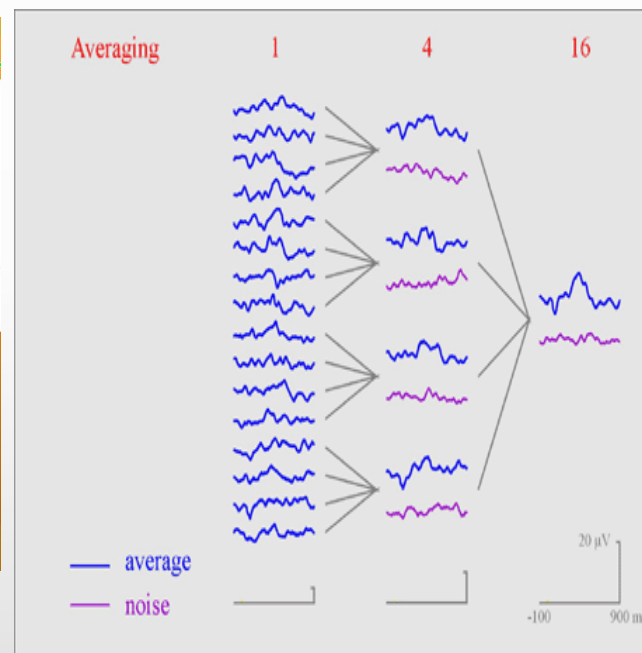
Mis on MMN?

Infotöötluise spetsiifiline kortikaalne muster (automaatne erinevuse avastamise mehhanism)

stiimulid



keskmistamine



Jälgige tähelepanelikult järgmist näidet! Kui ekraanile ilmuvad numbrid, liitke need kokku! Lõpus on vaja raporteerida nende kogusumma!

Valmis?

6



2



3



8



1



7

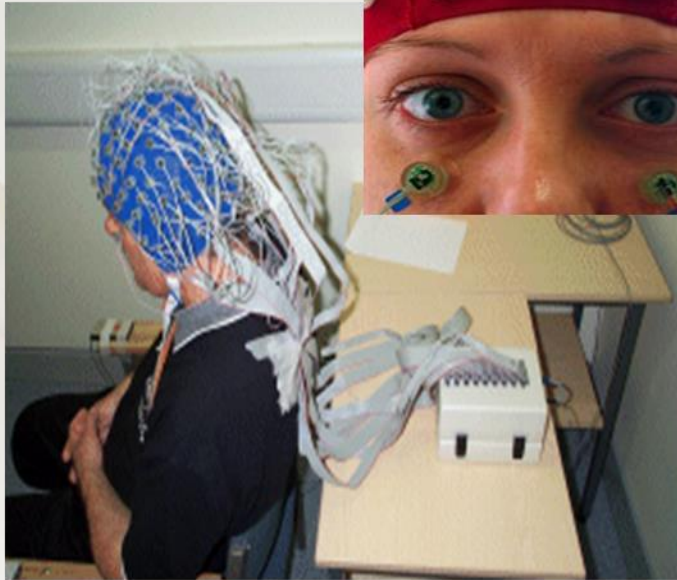


Vastus on ?

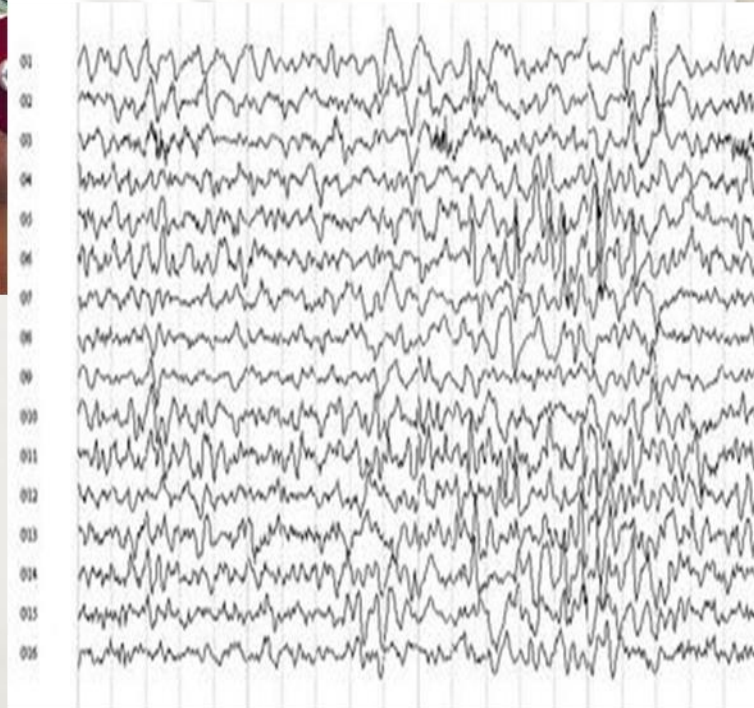
27

Aju biopotsiaalide registreerimine

Stiimulid

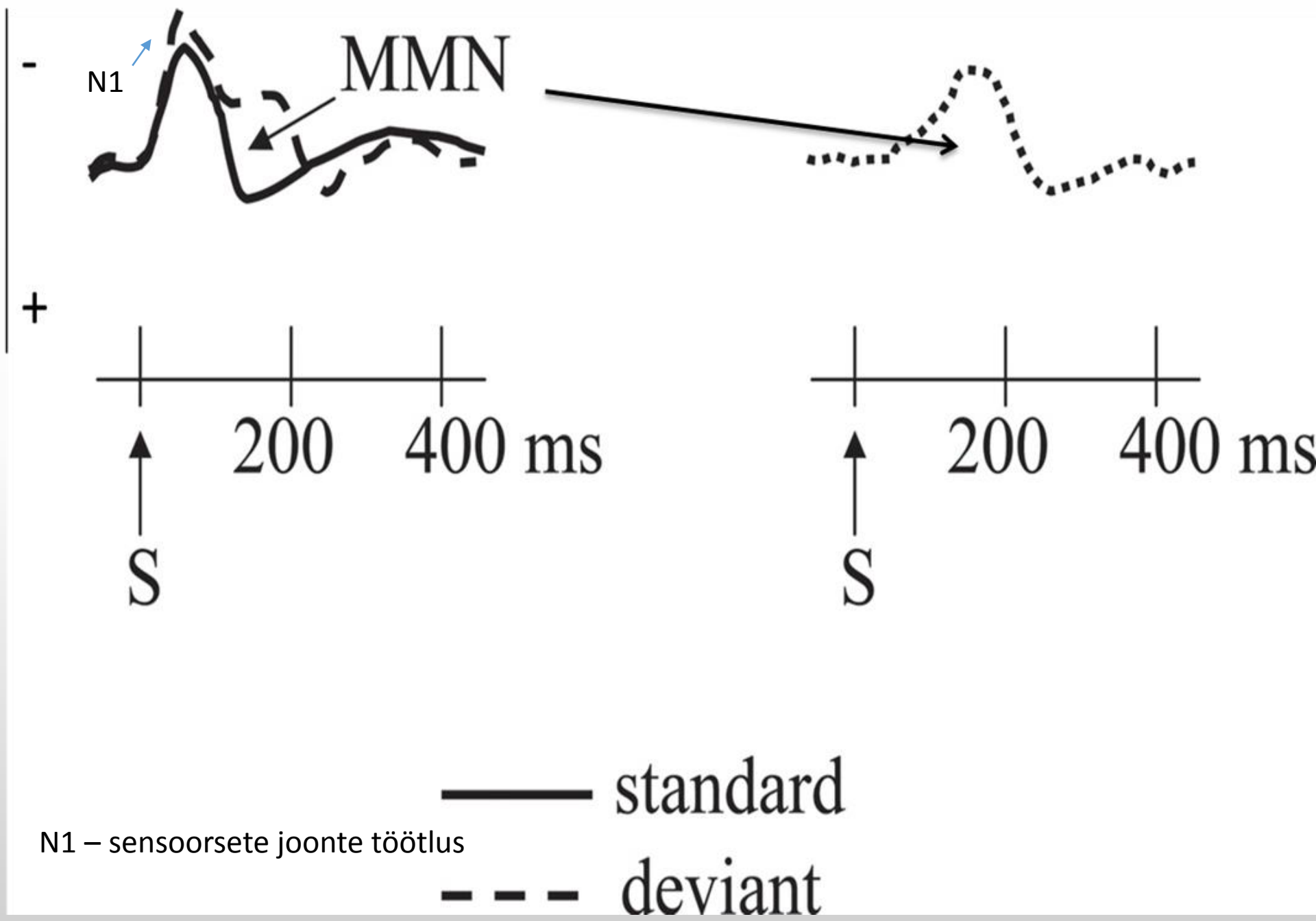


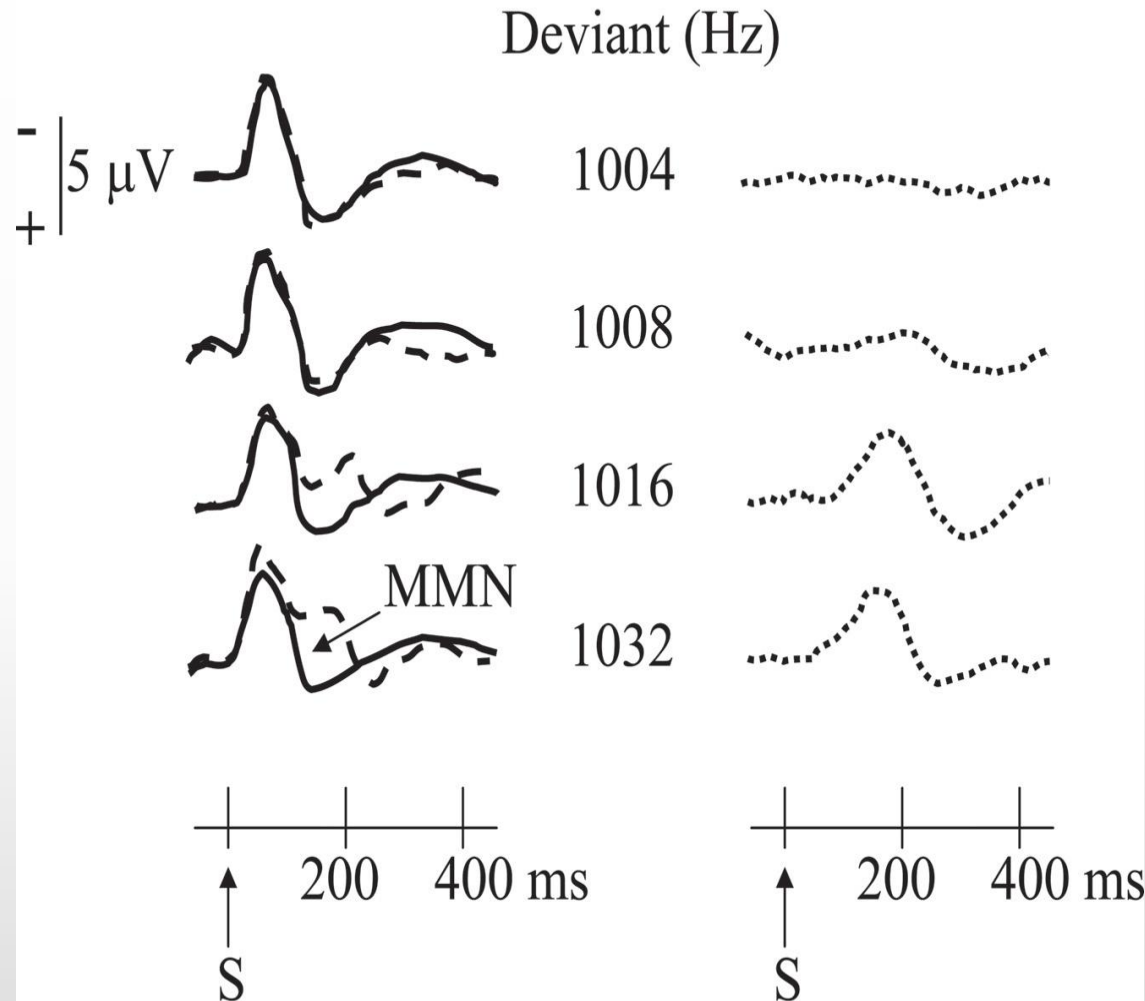
Vastused



Andmed

MMN on erinevus:

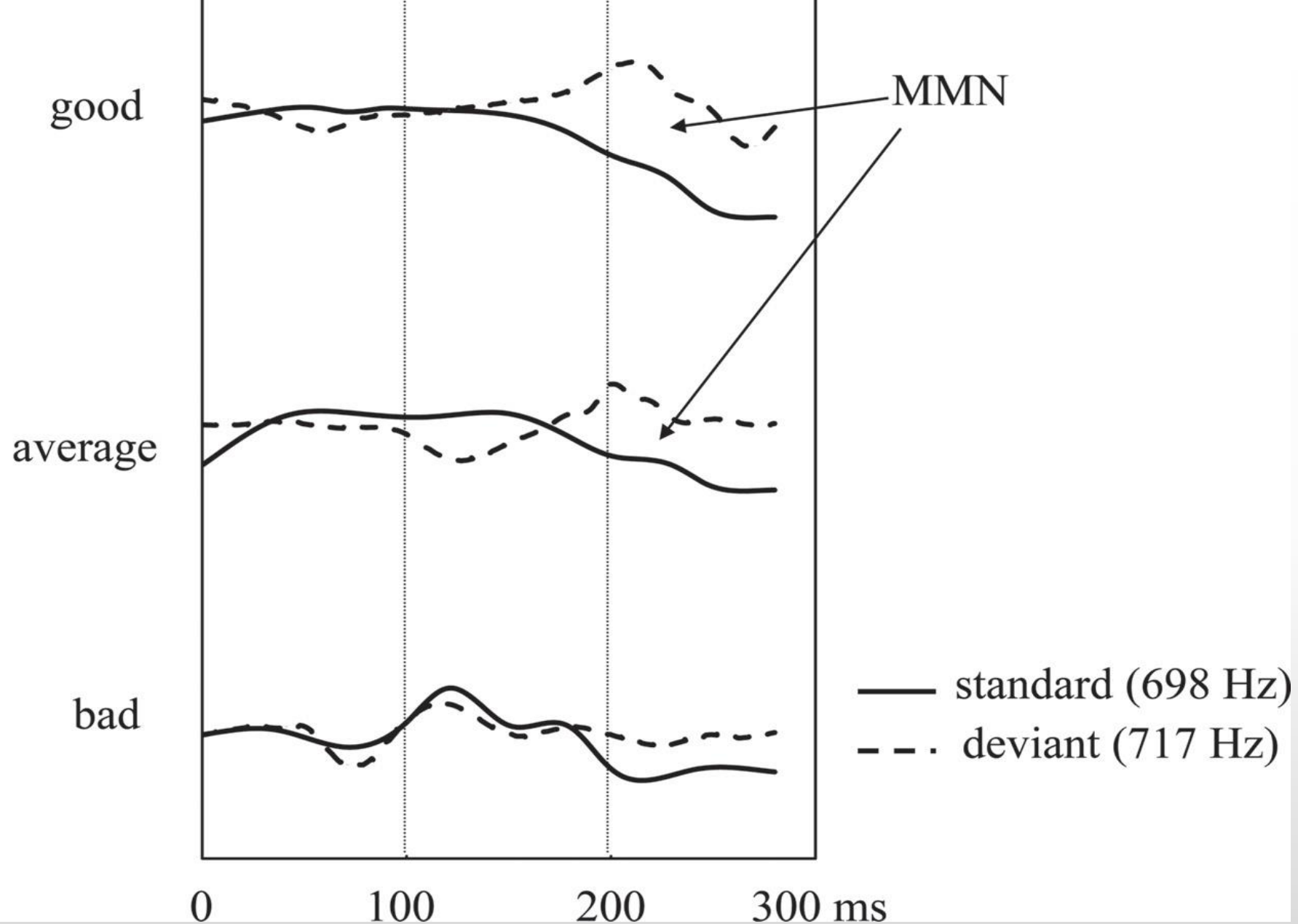


Fz**Difference**

— standard (1000 Hz)
- - - deviant

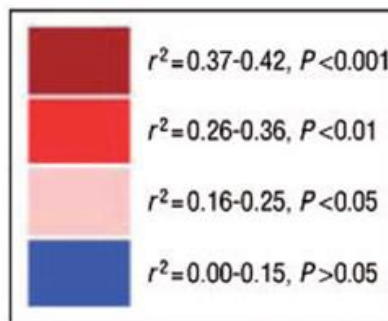
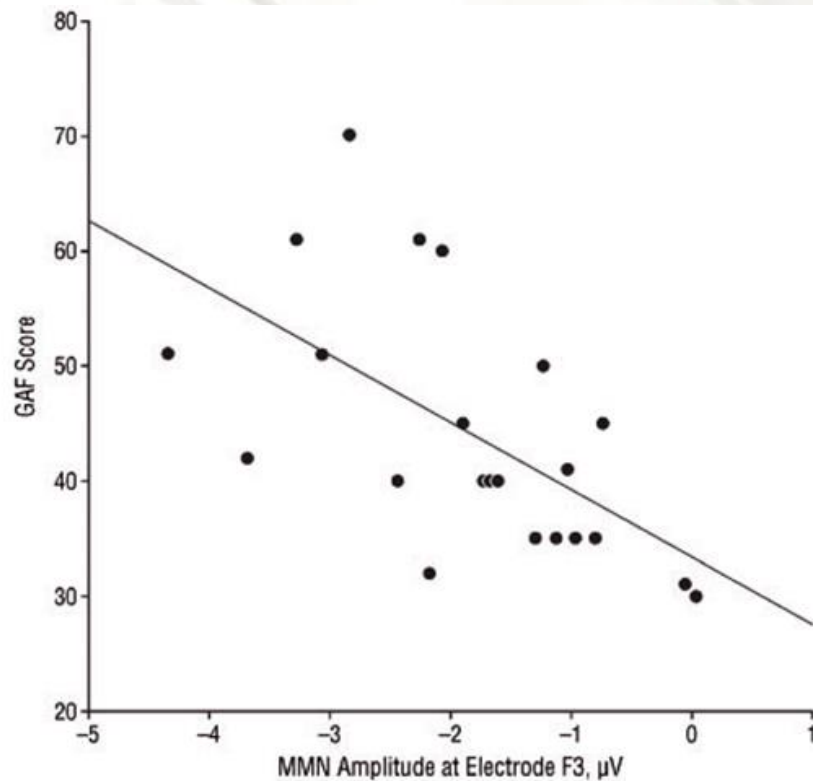
Helikõrguse erinevuse taj
(Sams et al.,1985).

Pitch-discrimination ability



MMN kui helikõrguse eristamise võimekuse indikaator (Lang et al., 1990).

MMNi seos Üldise Toimimise Hindamise (*Global Assessment of Functioning*) skaala skooriga:



Niisiis, MMN näitab

mida (tahtmatult) tähele pannakse

mida eristatakse

millest peas mudel luuakse

kui hästi seda mäletatakse

⇒ Kas MMN on kliiniliselt rakendatav?

Näätänen, R.; Kujala, T.; Kreegipuu, K.; Carlson, S.; Escera, C.; Baldeweg, T.; Ponton, C. (2011). The mismatch negativity: an index of cognitive decline in neuropsychiatric and neurological diseases and in ageing. *Brain*, 134(12), 3435 - 3453.

MMN nägemises

Olemas (nagu ka puuetundlikkuses)!!

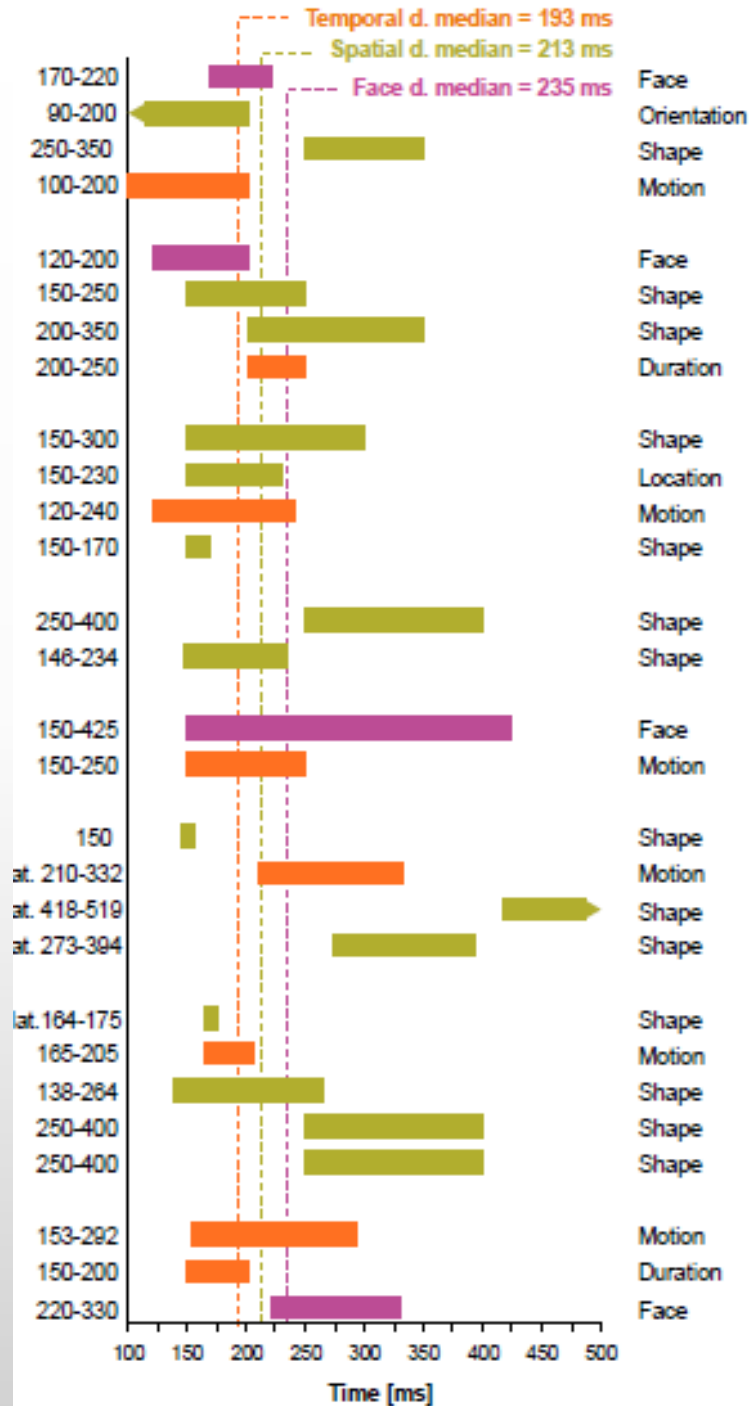
Ja omab tähendust (=>)

Uuritud nt skisofreenia, meeleoluhäirete, vananemise, ainete kuritarvitamise, neurodegeneratiivsete häirete jms puhul

[Kahjuks] puudub ühtne uurimismetoodika

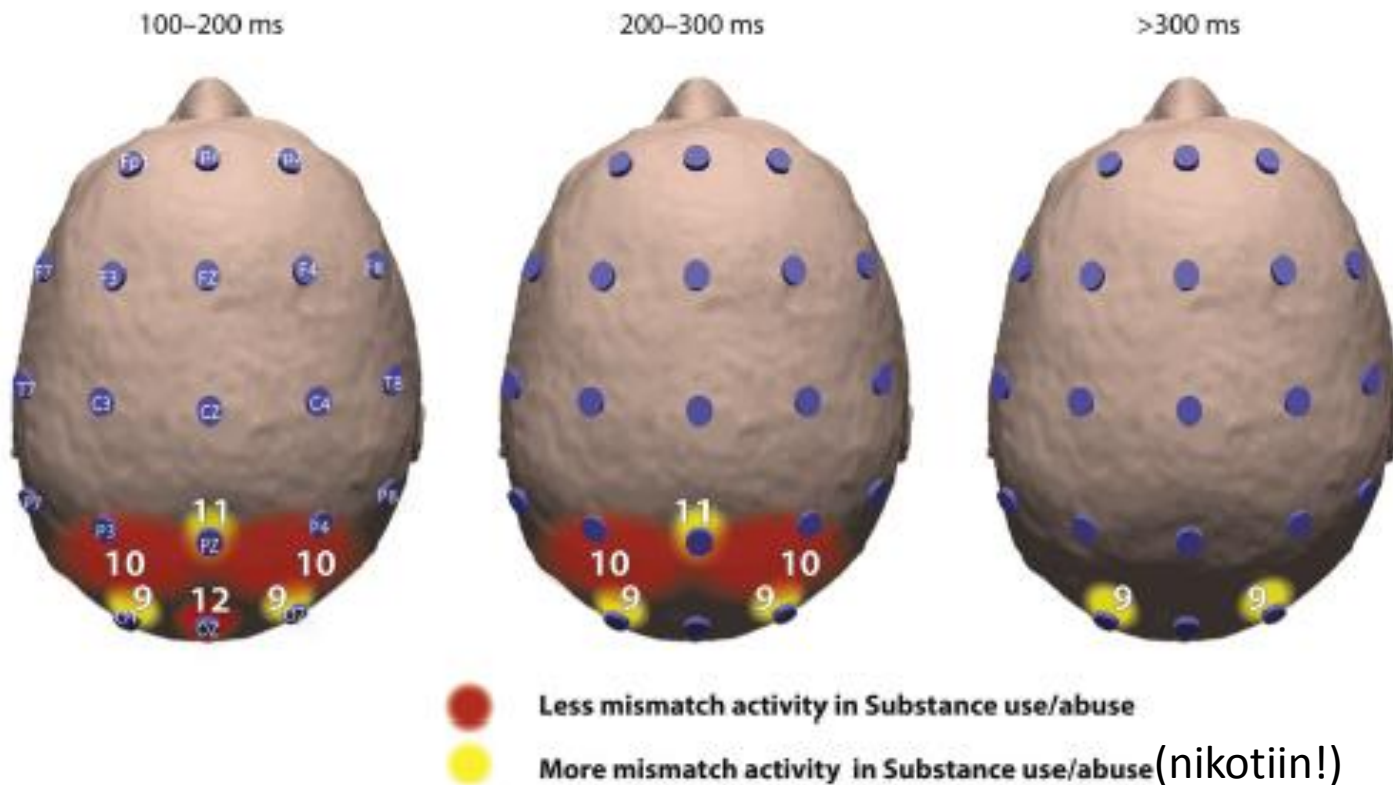
Coheni'i $d = 0,96$

Kremláček jt 2016



vMMN seoses ainete (kuri)tarvitamisega

Scalp distributions of the significant vMMN differences in Substance use/abuse



Niisiis, MMN näitab

mida (tahtmatult) tähele pannakse

mida eristatakse

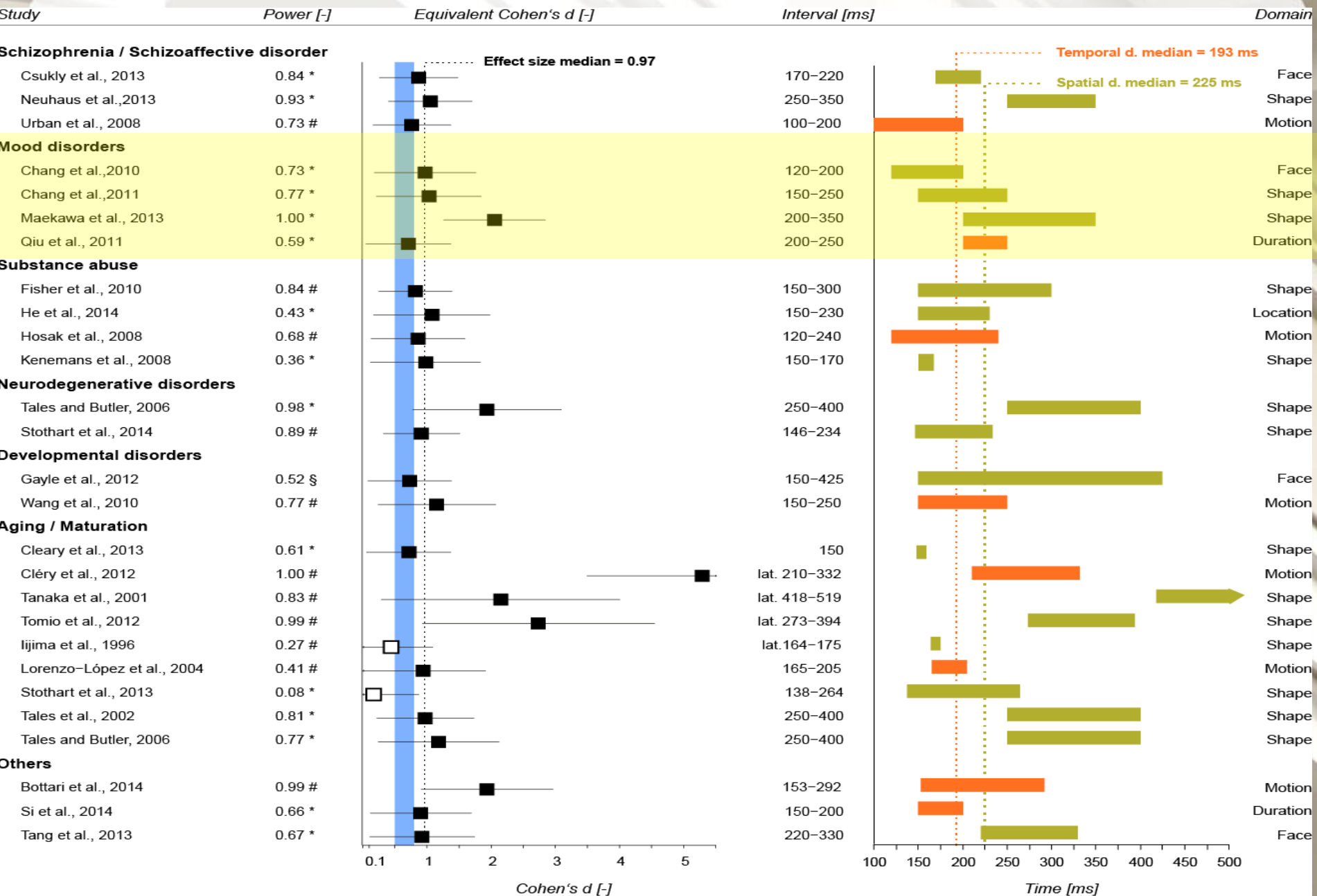
millest peas mudel luuakse

kui hästi seda mäletatakse

⇒ Kas MMN on kliiniliselt rakendatav?

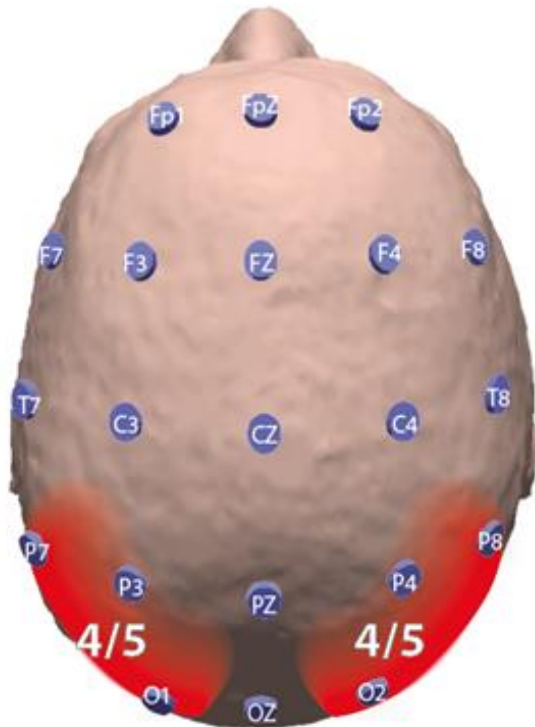
 mida kardab

Näätänen, R.; Kujala, T.; Kreegipuu, K.; Carlson, S.; Escera, C.; Baldeweg, T.; Ponton, C. (2011). The mismatch negativity: an index of cognitive decline in neuropsychiatric and neurological diseases and in ageing. Brain, 134(12), 3435 - 3453.

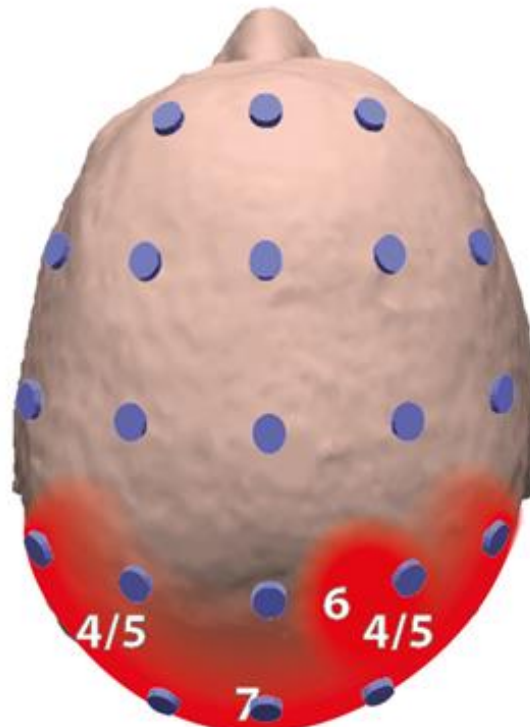


Distribution of the significant vMMN differences in Mood disorders

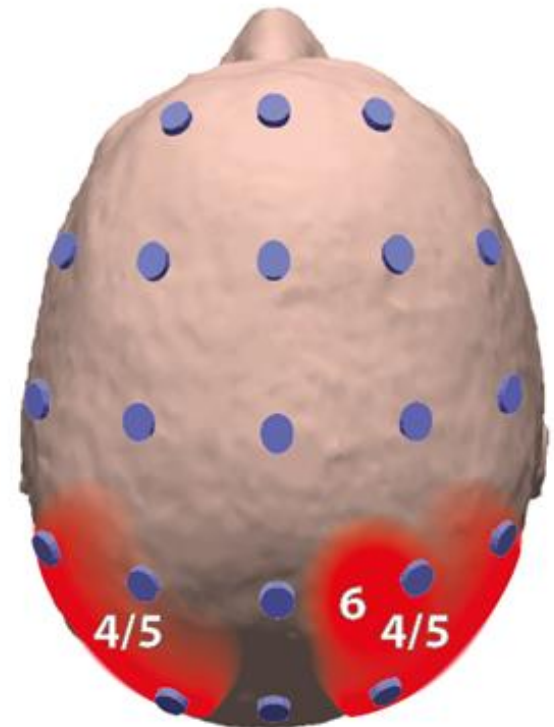
100–200 ms



200–300 ms



>300 ms



Patients show less mismatch activity

Uuringud: 4 – Chang jt 2010, Chang jt 2011, Maekawa jt 2013

Kokkuvõtteks

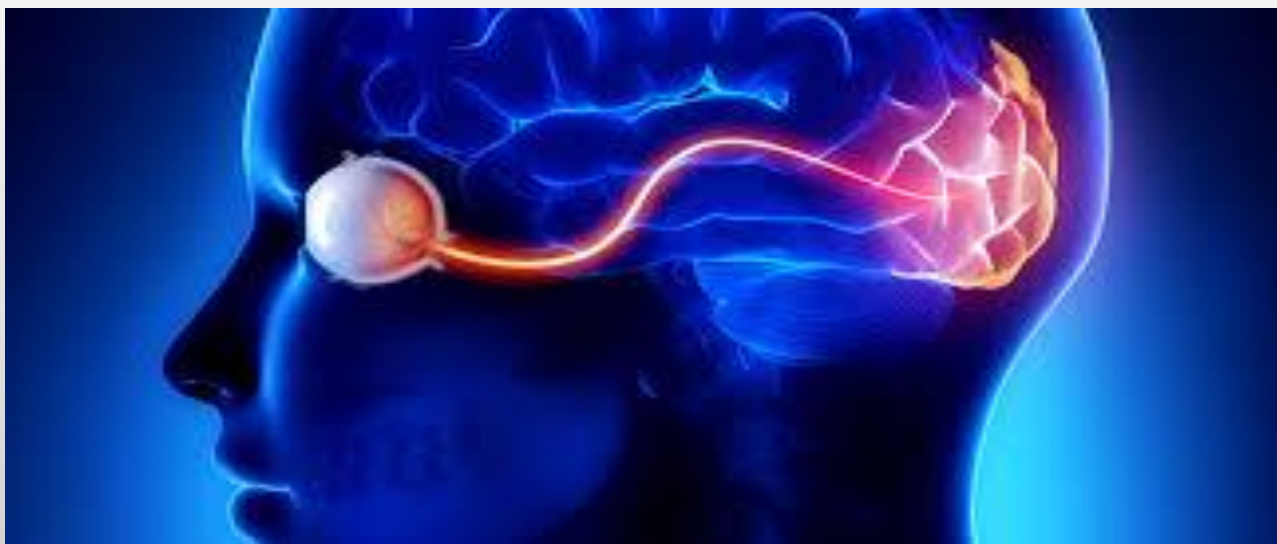
- vMMN rakendatavust tasub uurida, sest
- => kui on juba tööriist, peaks see töös olema;
- => suhteliselt lihtne ja odav;
- => tulemus ei sõltu (väga) inimese tahtest ega kaasatöötamisest;
- => mõne häire puhul visuaalne sisend olulisem;
- => mälujälje tekkimise ja püsimise mõõt;
- => mõõdab automaatset tähelepanu;

=> Aju (pigem, ilmselt) teab, kes mida kardab, aga sellel on piirid

Aju näeb seega...

...seda, mida vaatab

... seda, mida „tahab“



Aitäh!
