

Percepció

Kéri Szabolcs

Kognitív Idegtudomány kurzus,
Semmelweis Egyetem
Budapest, 2009

PERCEPCIÓ:

A környezet fizikai vonásai (pl. fény hullámhossza és intenzitása)



Észlelet: alapvonások (pl. szín vagy kontraszt) integrációja



Felismerés: a kép összevetése az emléknymokkal



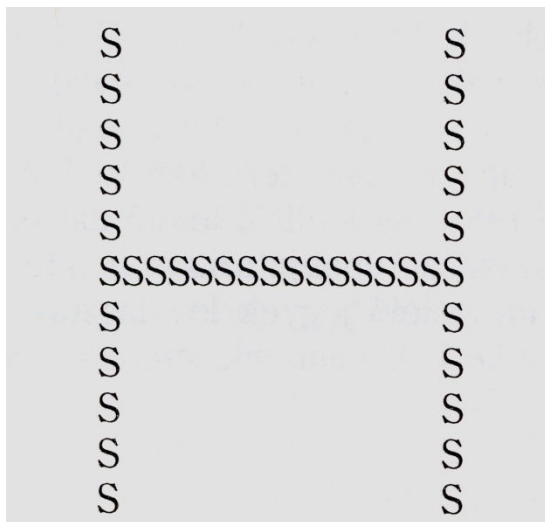
Qualia: az észlelet szubjektív átélése

Főbb kérdéskörök

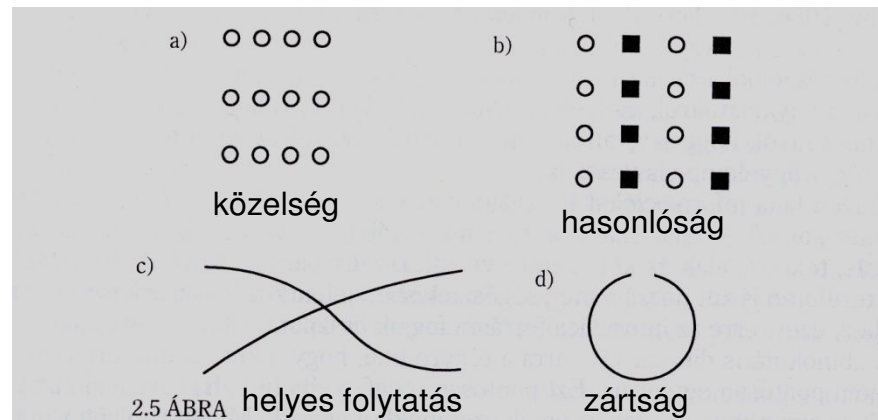
1. A percepció pszichológiai elméletei: gestalt, volumetrikus elemek, textonok, alapvető fizikai ingervonások
2. Praecorticalis vizuális feldolgozás: magno- és parvo- pályák, vonásdetektorok
3. Vizuális kérgi feldolgozás: mozgás, forma, kategória, figyelem
4. Kísérletes példák: az illuzórikus kontúrtól a mentális lexikonig
5. Patológia: illúziók és hallucinációk, agnosiák, Bálint-szindróma, neglect

GESTALT pszichológia (alaklélektan):

‘A környezet részelemeinek látásakor csoportok tűnnek ki, amelyek nem a részelemek önkényes összeadásán alapulnak. Az egész több, mint a részek összege.’ (Wertheimer, 1958)



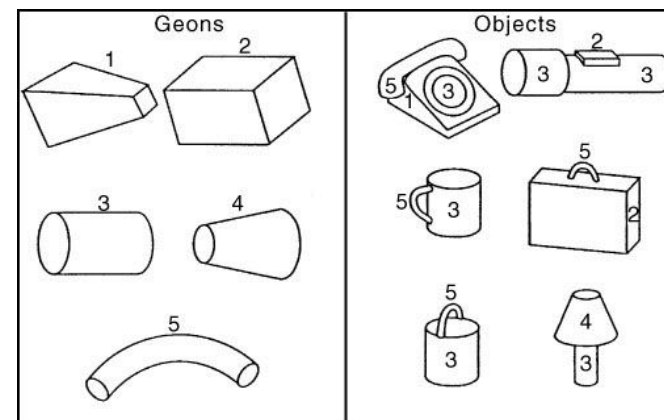
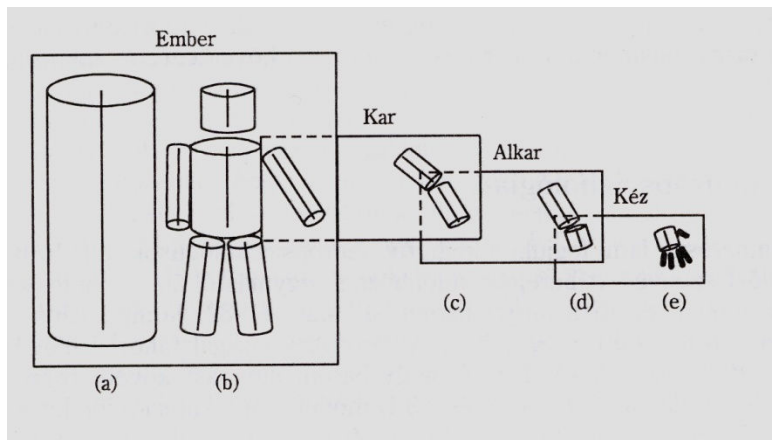
Navon-betű: a csoportosítás miatt sok kis S betű összege nem egy nagy S



A perceptuális szerveződés
Gestalt alapelvei

Marr (1982):

1. **Elsődleges vázlat:** két dimenzió - szélek, kontúrok, foltok
2. **2.5 dimenziós vázlat:** mélység és helyzet, mozgás, mintázat (textúra) és szín
3. **3 dimenziós vázlat:** független a nézőponttól
4. A 3 dimenziós vázlat összevetése a tárgyak belső reprezentációival (leírás, prototípus, kritikus vonások)



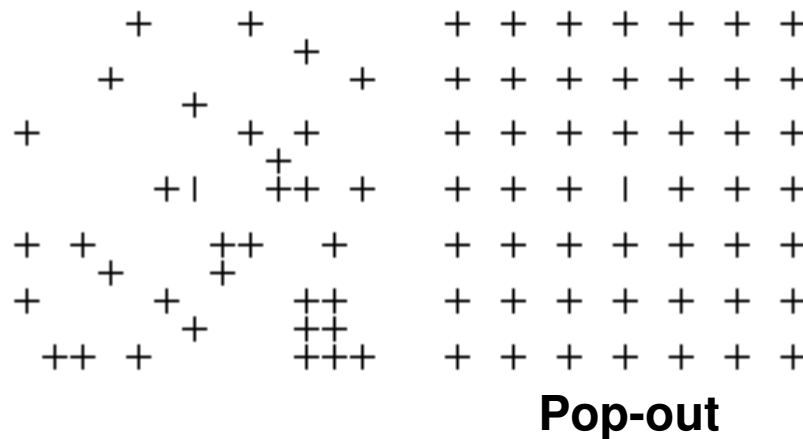
Copyright © 2002, Elsevier Science (USA). All rights reserved.

Biederman (1990): a tárgyak leírása néhány geometriai formával (**geon**: geometrical ions)

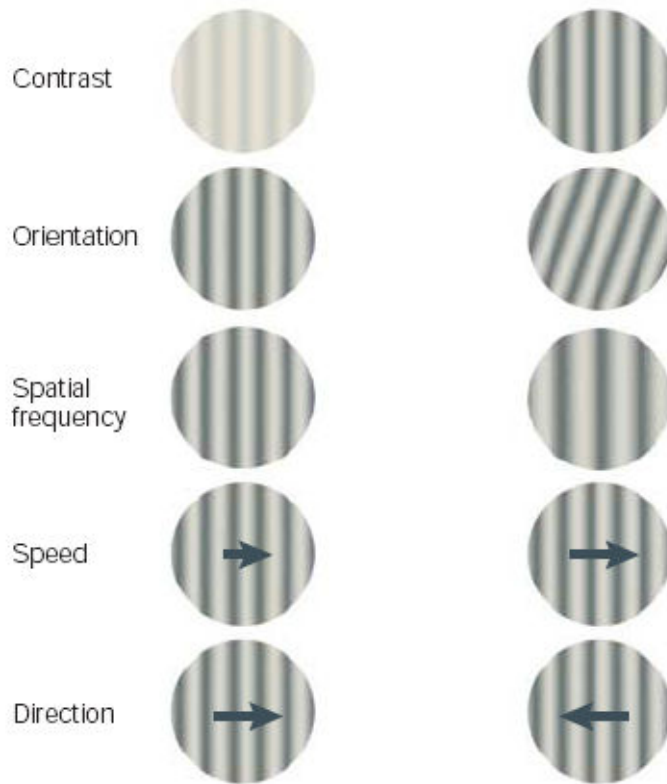
Konstruktív elméletek (Neisser, 1967; Gregory, 1972): a percepció aktív folyamat, befolyásolják az elvárások, a sémák és a figyelem fókusza

Ekonomikus percepció (Gibson, 1966): a szembe érkező fény optikus elrendeződése és áramlása minden fontos információt hordoz

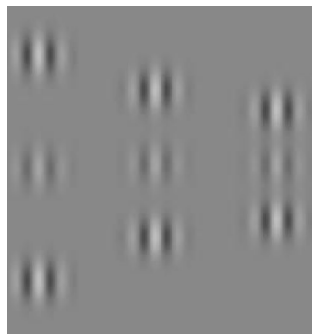
Texton elmélet (Julesz, 1981): felszíni mintázat (textúra elrendeződés és sűrűség a Gestalt elvek alapján) + a tárgyak geometriai tengelyének kivonása; automatikus, figyelmet nem igényel – **preattentív** (pl. pop-out)



Alapvető vizuális vonások



Gábor-foltok



Kontraszt: $(L_{\max} - L_{\min}) / (L_{\max} + L_{\min})$

$L_{\max}$: maximális fényesség (luminancia),
világos csík

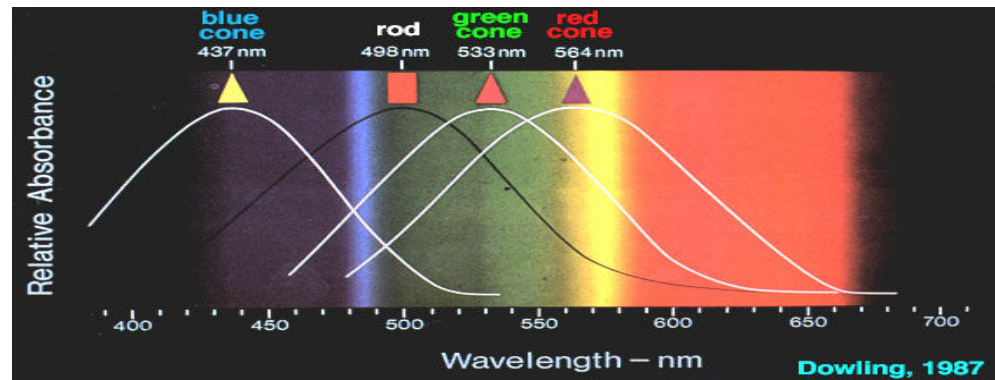
$L_{\min}$: minimális fényesség, sötét csík

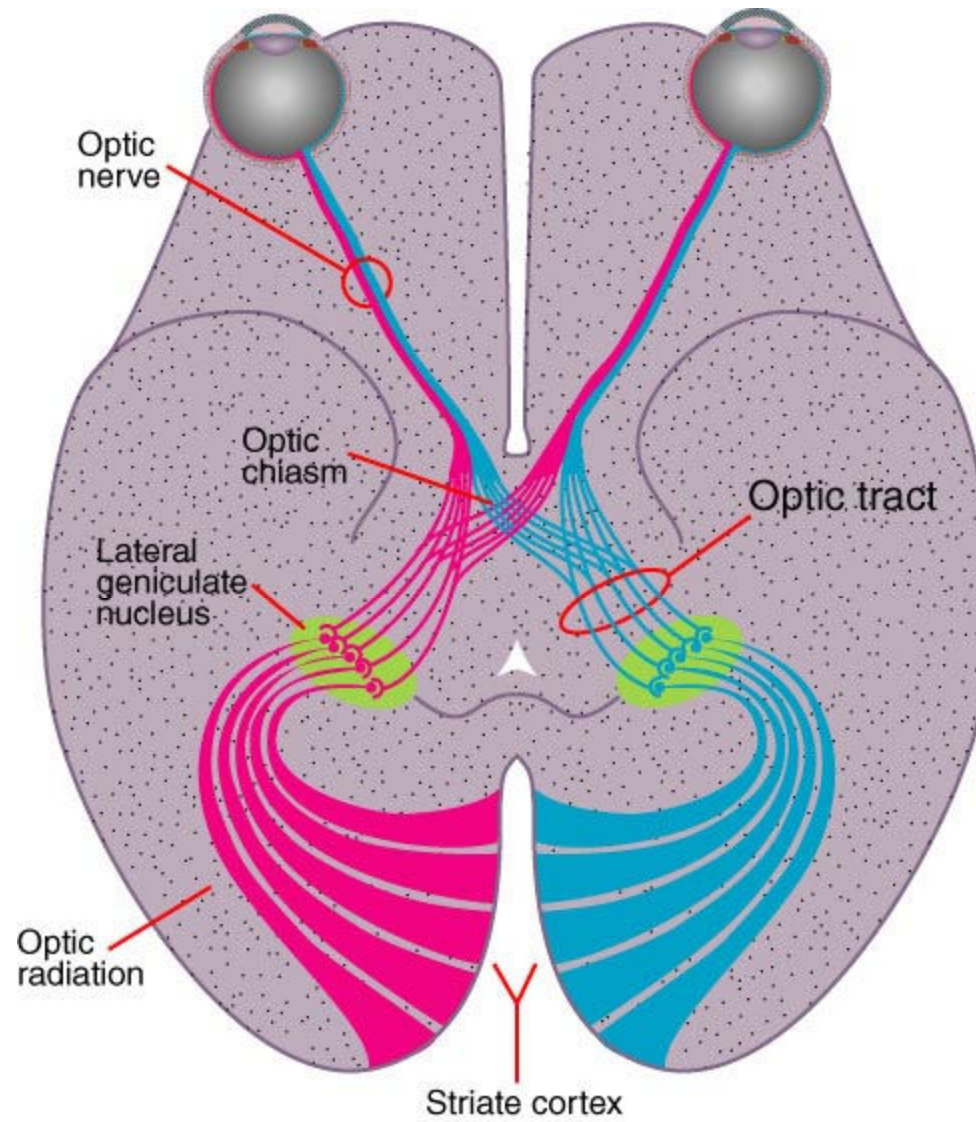
Térbeli frekvencia (spatial frequency):

Egységnyi területen lévő csíkok száma
nagy frekvencia – jó felbontás

Szín (a fény hullámhossza)

Diszparitás (térbeli látás)





Copyright © 2002, Elsevier Science (USA). All rights reserved.

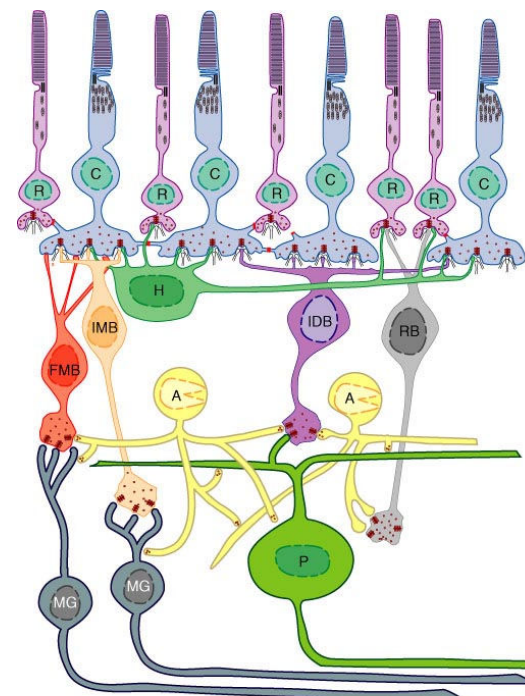
A parallel vizuális pályák jellemzői

Magnocellularis pálya (M,Y):

- Retina nagy ganglion sejtjeinél ered
- Vastag rostok (gyors vezetés)
- Erős input a parietalis cortex felé
- Mozgás, kis kontraszt, kis térbeli frekvencia (durva felbontás)
- **Idegfejlődési zavarokban érintett** (szkizofrénia, autizmus, fragilis X szindróma)

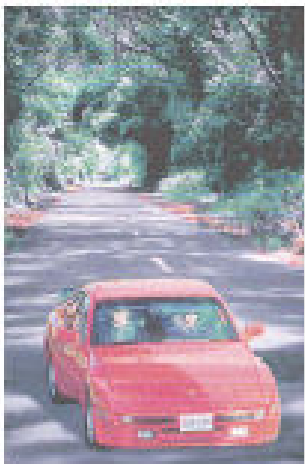
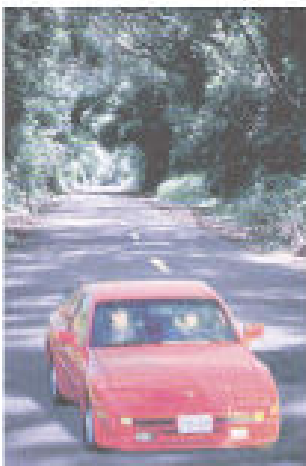
Parvocellularis pálya (P,X):

- Retina kis ganglion sejtjeinél ered
- Vékony rostok (lassú vezetés)
- Erős input a temporalis cortex felé
- Statikus ingerek, nagy kontraszt, nagy térbeli frekvencia (finom felbontás)
- Színek

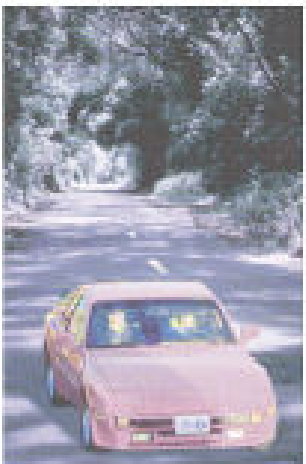


Copyright © 2002, Elsevier Science (USA). All rights reserved.

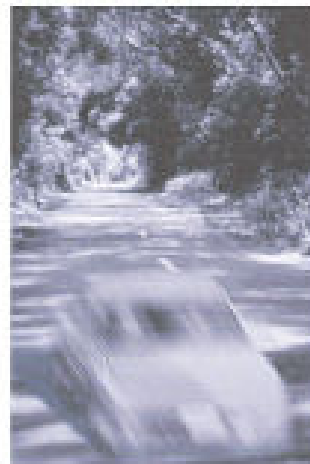
Perceived Image



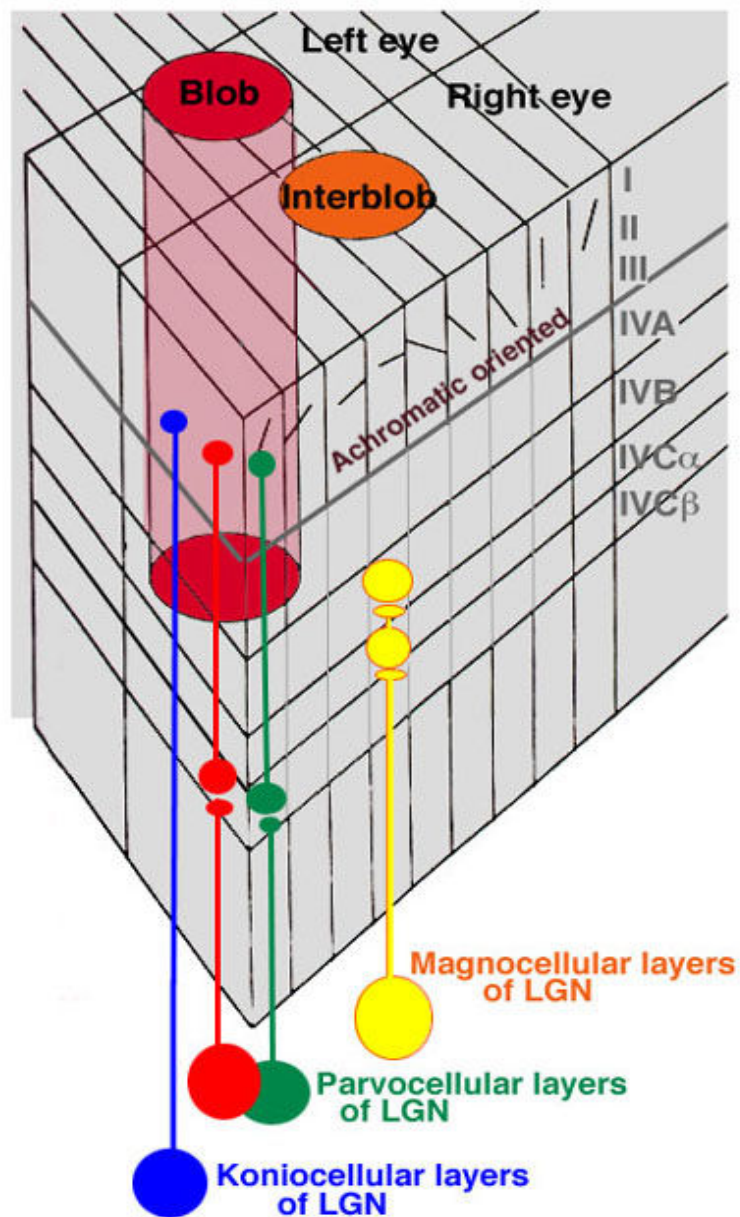
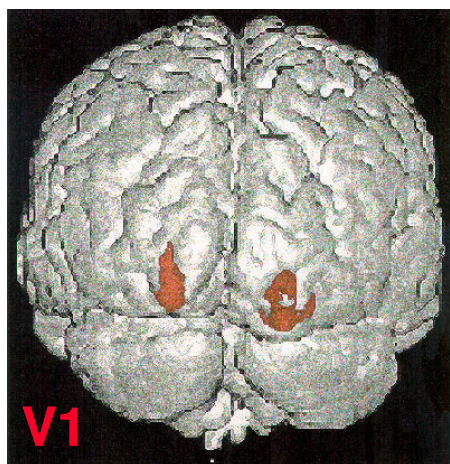
Parvocellular

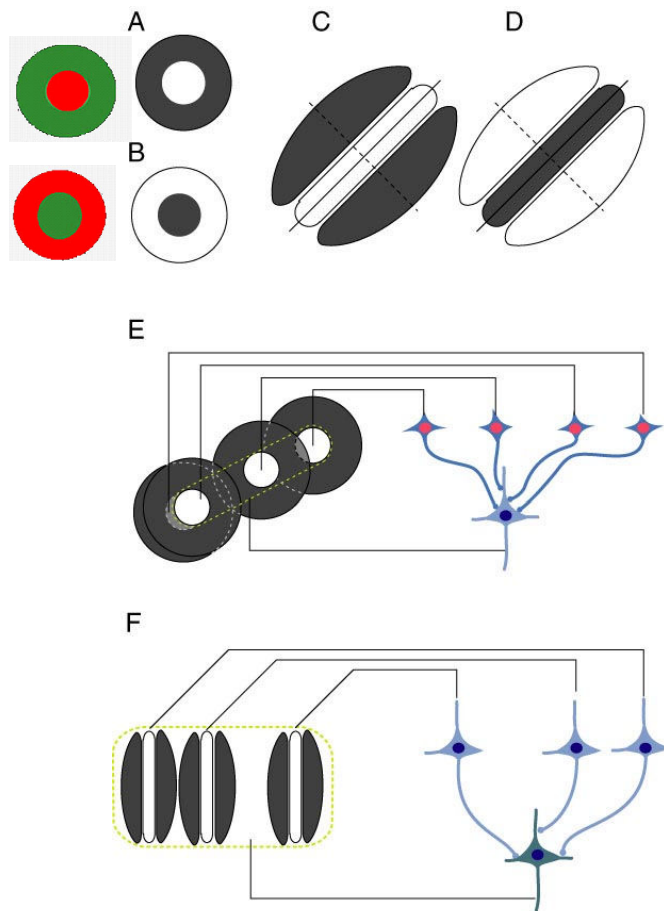


Koniocellular



Magnocellular





Copyright © 2002, Elsevier Science (USA). All rights reserved.

Ganglion sejtek (retina):

- kör alakú inger
- luminancia vagy szín különbségek (A,B)

Egyszerű sejtek (E,C,D):

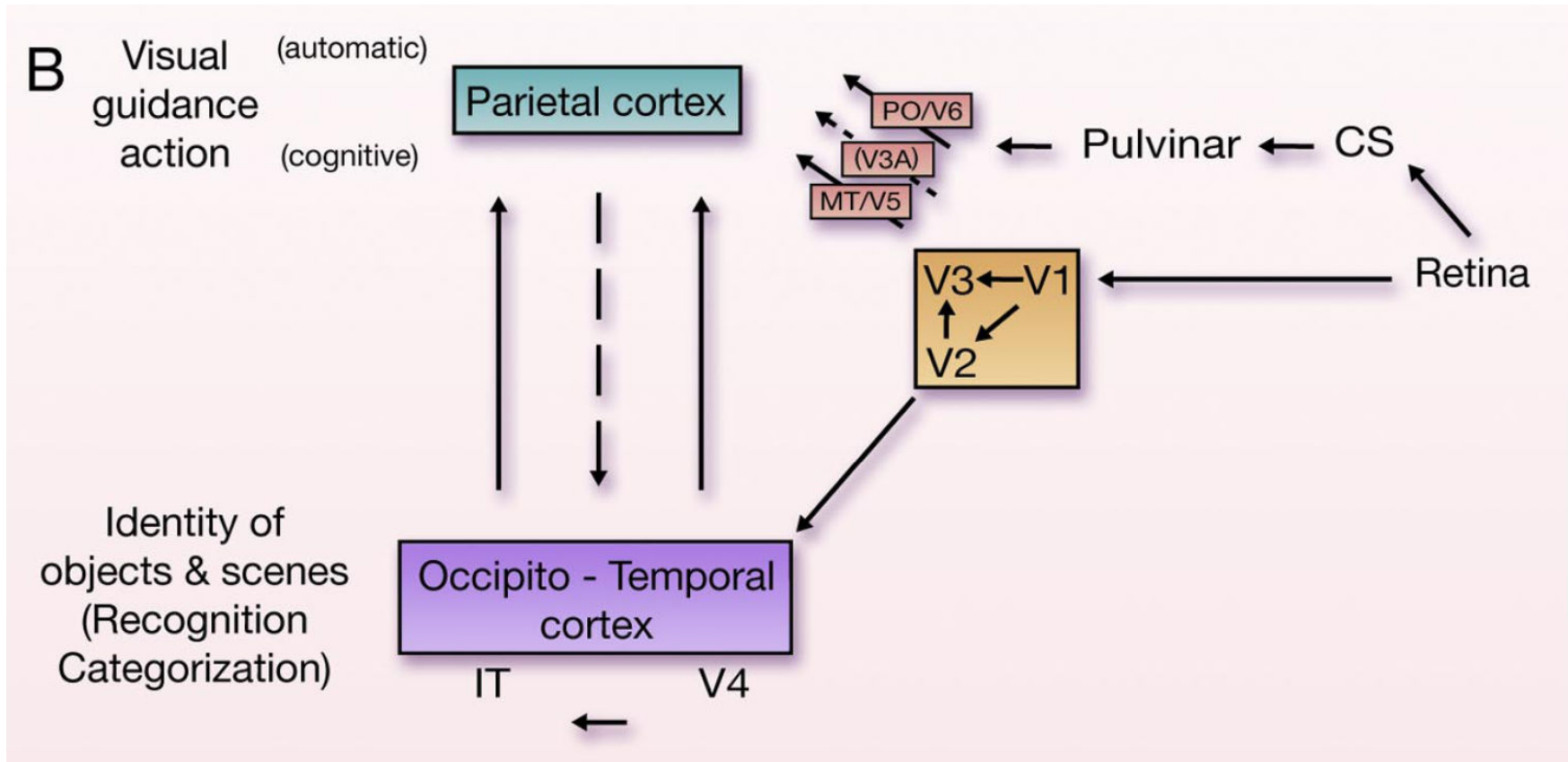
- V1
- több sejt egyesül rajta
- orientáció- és pozíció-szelektív

Komplex sejtek (F):

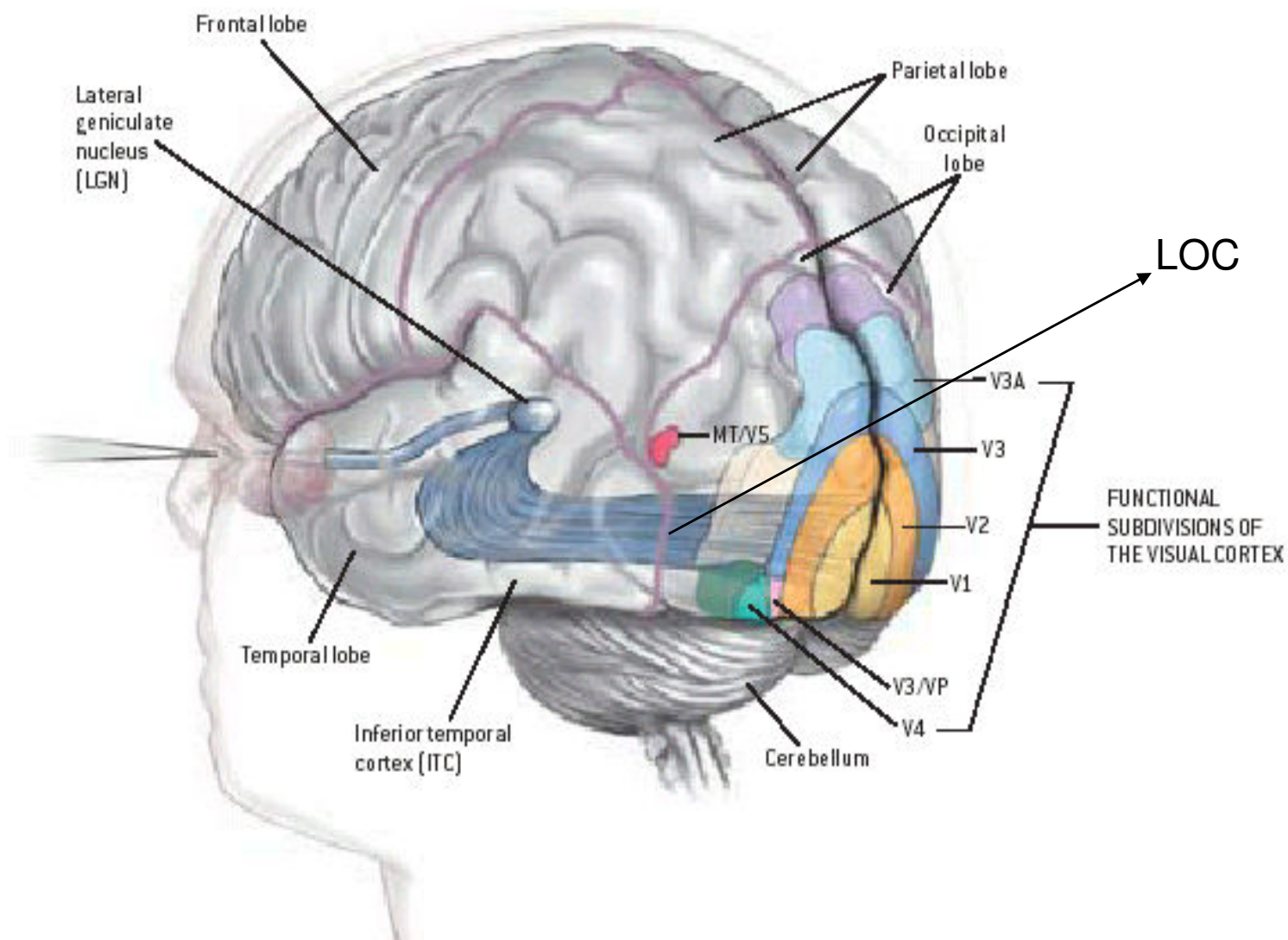
- V1,V2
- több egyszerű sejt egyesül rajta
- orientáció, de nem pozíció szelektív
- receptív mezején áthaladó vonalak

Hiperkomplex sejtek:

- bizonyos hosszúságú vonalakra érzékeny
- szögekre is érzékenyek



CS – colliculus superior
MT – middle temporal
IT – inferior temporal



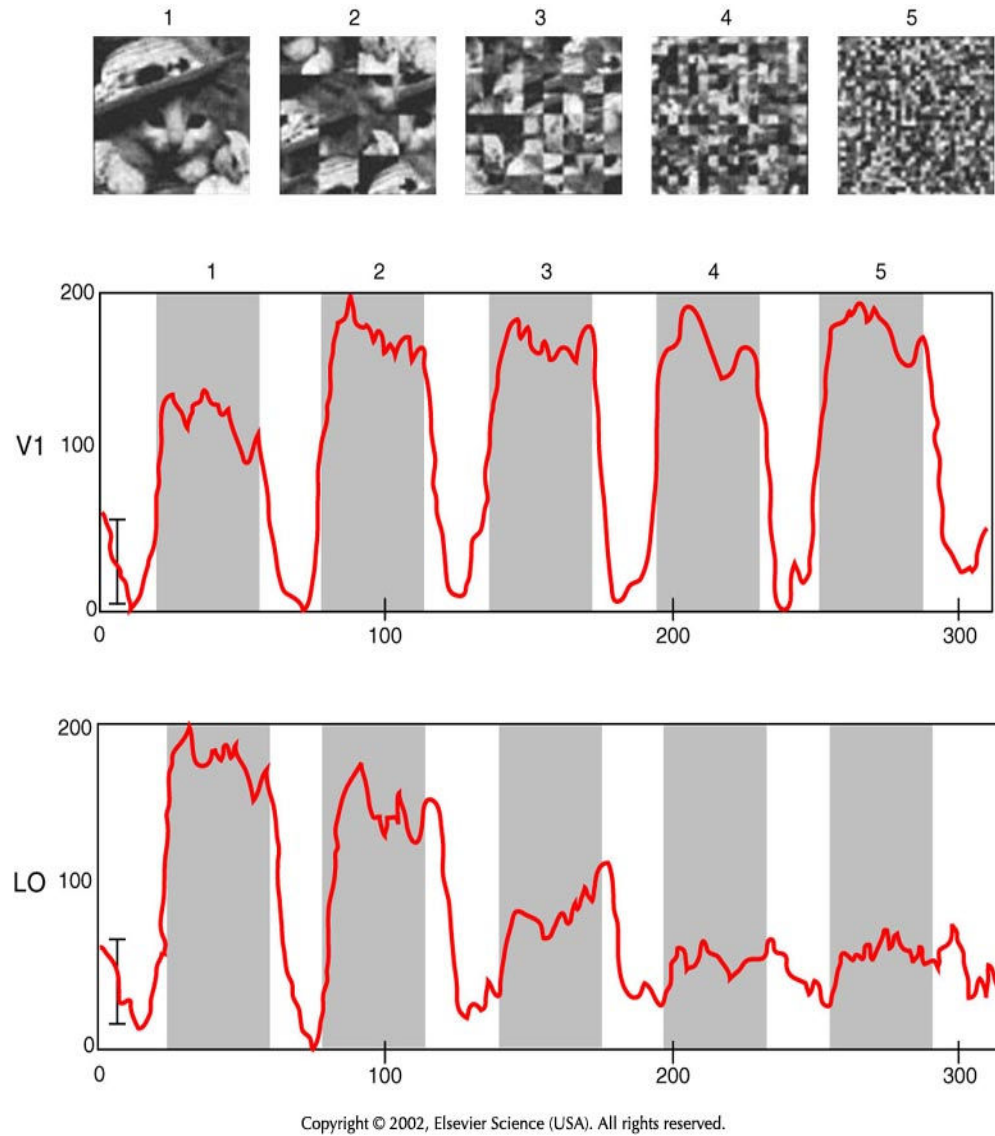
V1, V2: egyszerű vizuális vonások

V5, V3A: mozgás, térbeli lokalizáció, vizuálisan vezérelt mozgások

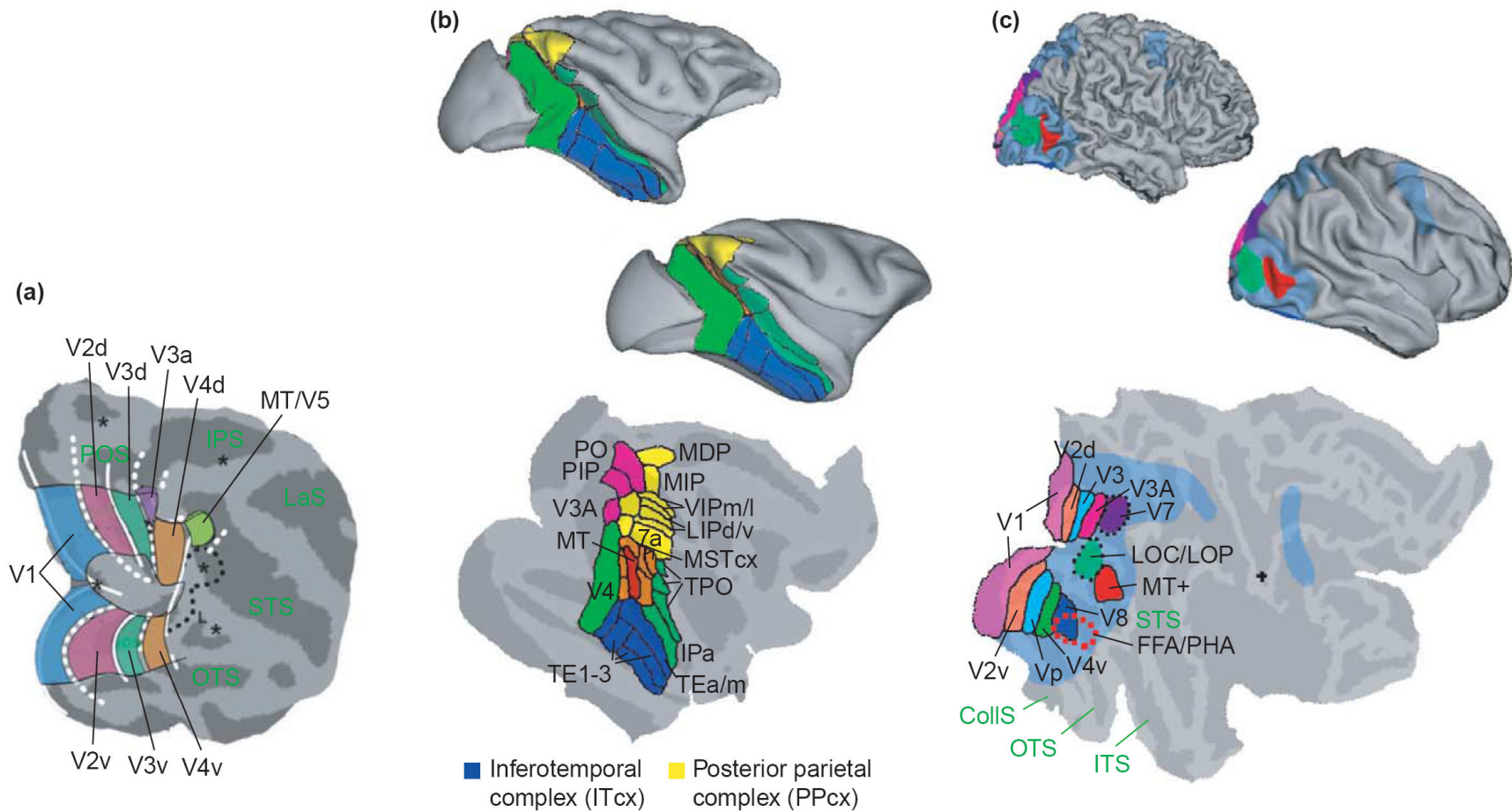
V3, LOC (lateralis occipitalis complex): formák

V4: színek

IT (inferior temporalis kéreg): kategóriák, nyelvi fogalmak

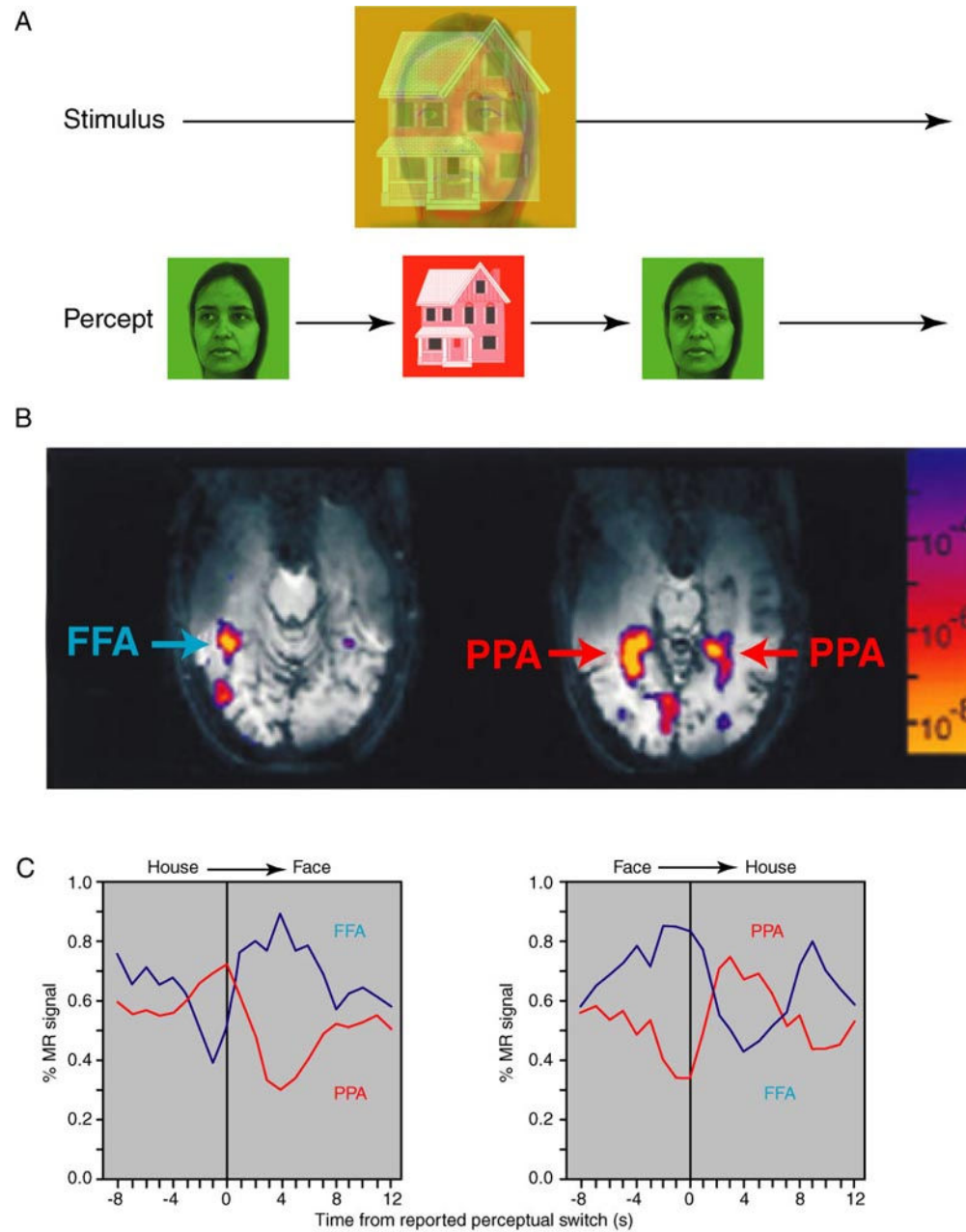


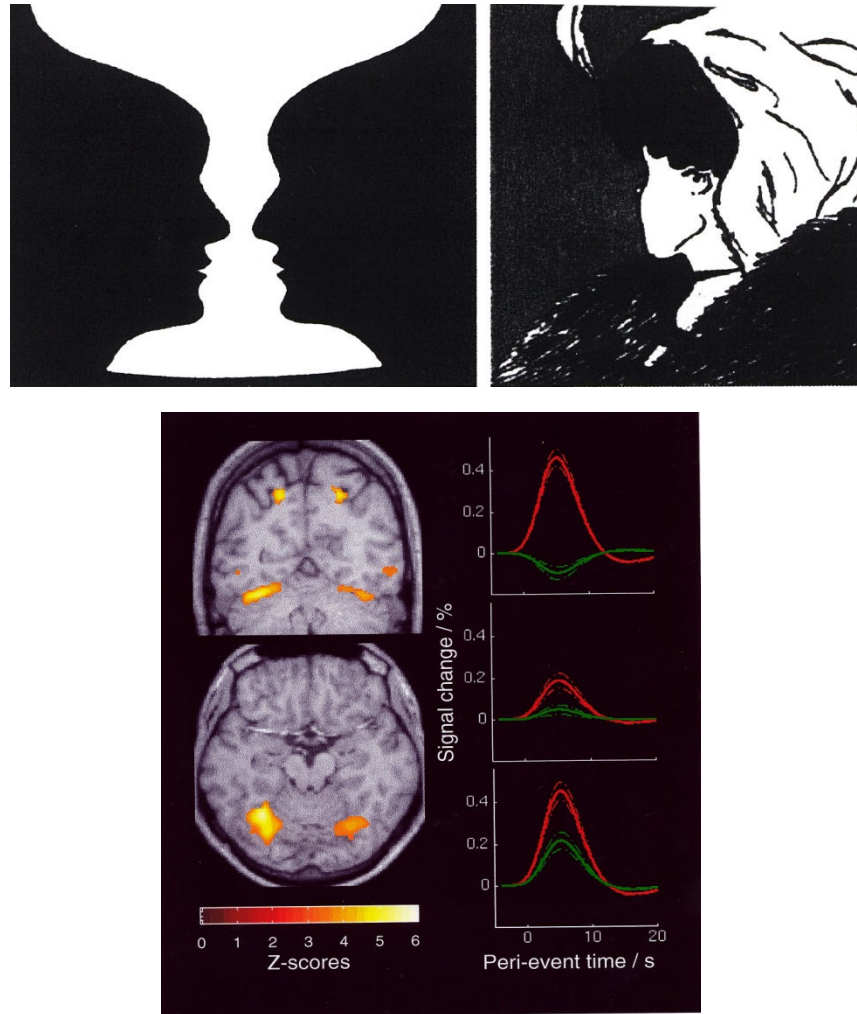
A V1 és a LOC válasza formákat ábrázoló ingerekre és elemeikre (fMRI)



TRENDS in Cognitive Sciences

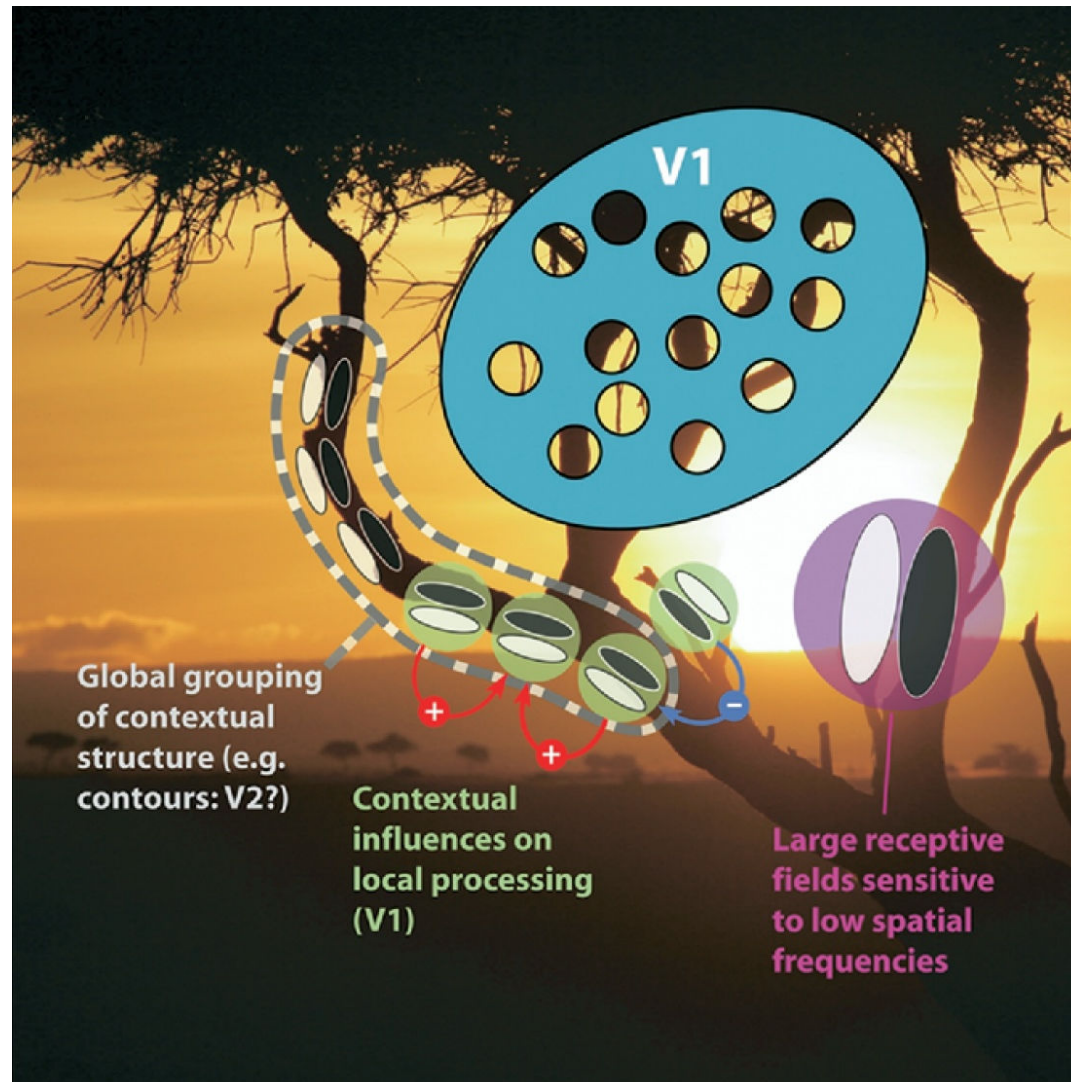
FFA = fusiform face area
PPA = parahippocampal place area
EBA = extrastriatal body area



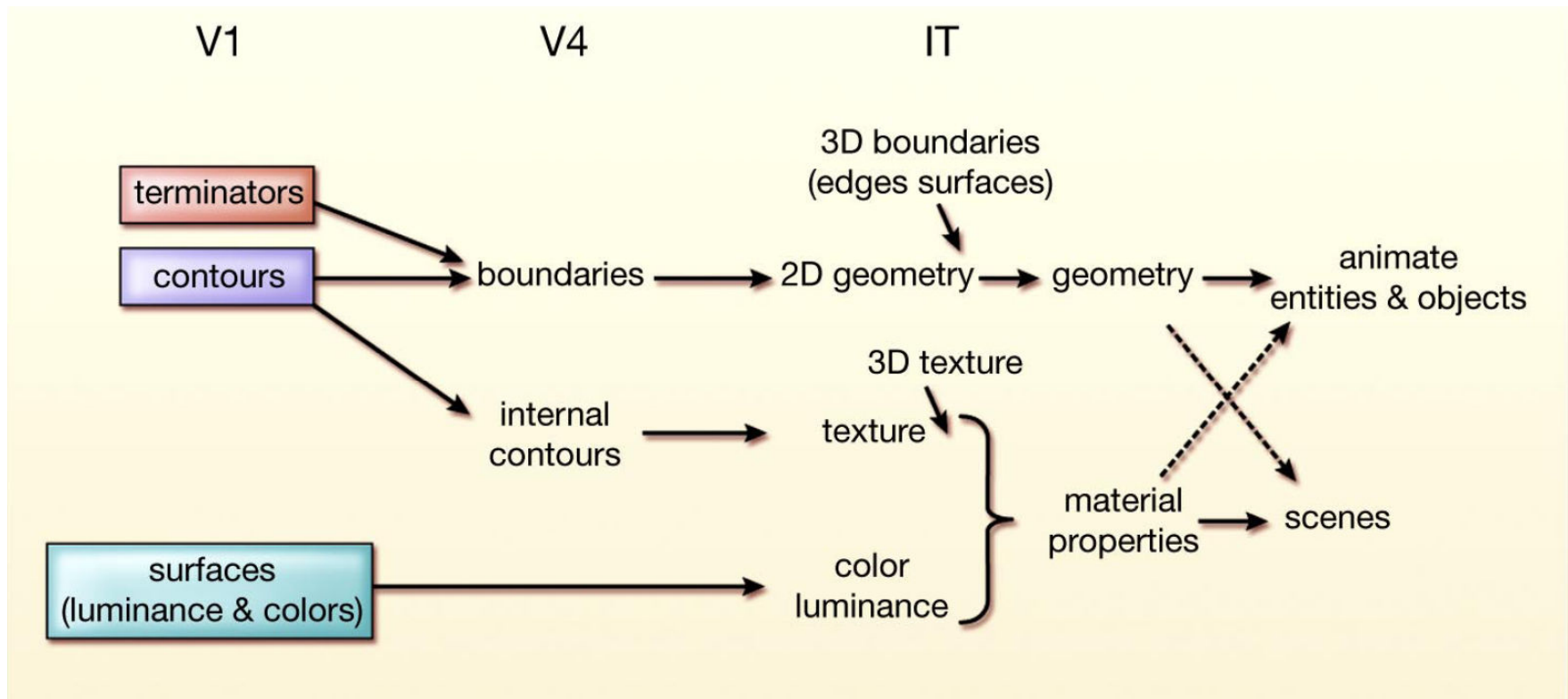


Az alak-háttér váltáskor a magasabb szintű ventralis látórendszerben van aktivitás-változás – az inger tudatosulásában vesz részt.

Kapcsolat a pszichológiai elméletek és az élettani mechanizmusok között

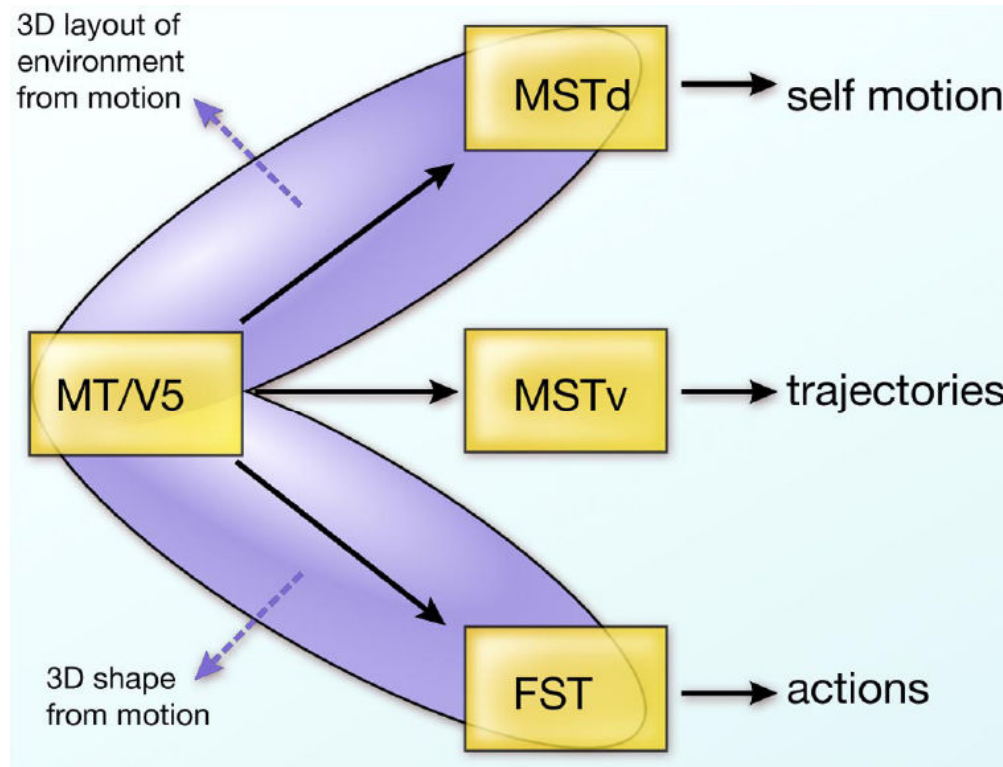


A tárgyak és a természetes környezet felismerése



IT – inferior temporalis cortex (majom)

A mozgásérzékelés alapmechanizmusai



MT = middle temporal

MST = middle superior temporal

FST = frontal-superior temporal

A vizuális percepció legfontosabb lépései

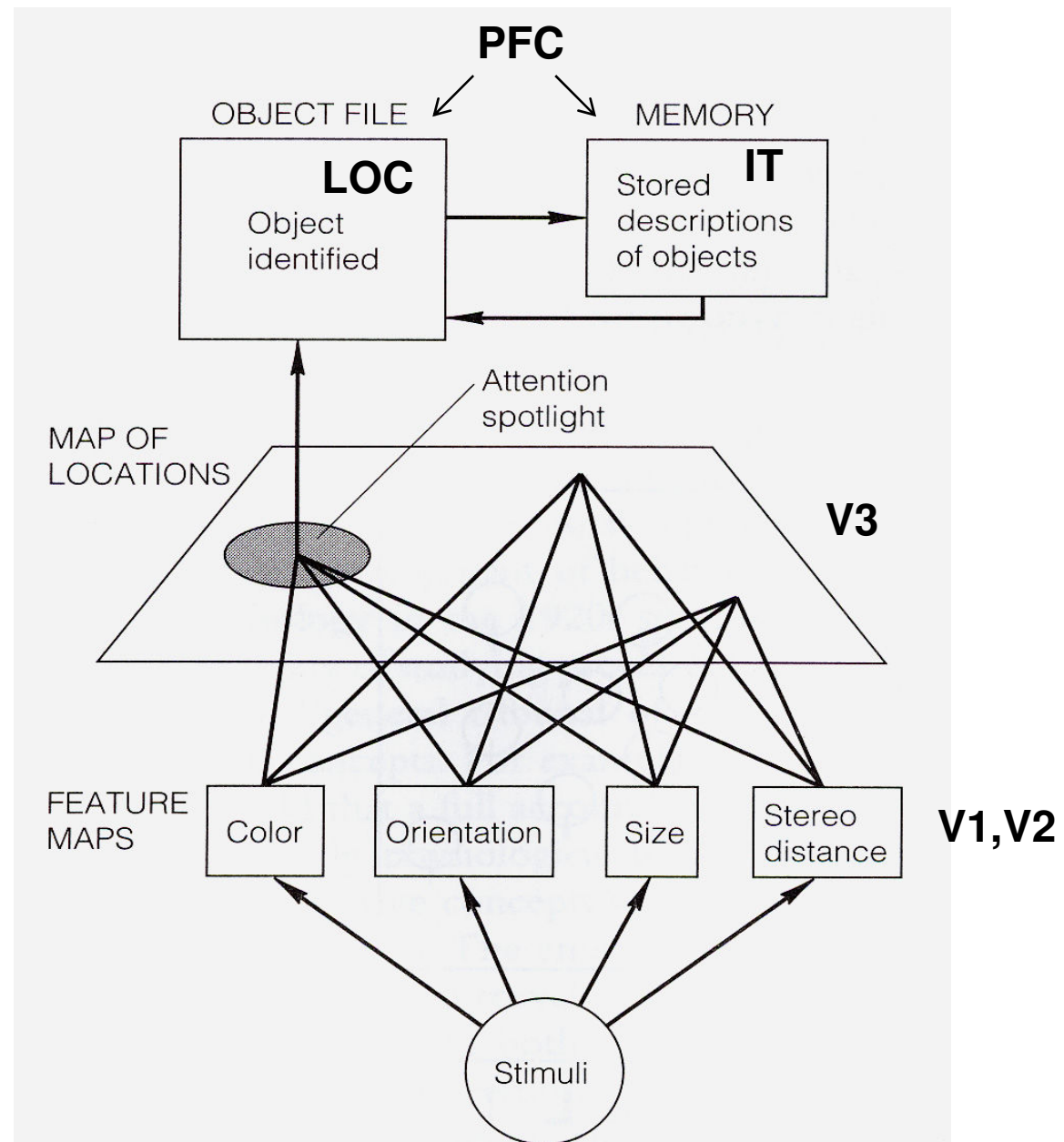
1. Specifikus fizikai sajátosságú ingereket preferáló párhuzamos vizuális pályák. amelyek a **retinában** erednek
2. Orientációra, a fény intenzitására és hullámhosszára reagáló sejtek a **V1**-ben
3. Kölcsönhatás az orientációra érzékeny sejtek között
4. Magasabb szintű forma-feldolgozás a **LOC**-ban
5. Felismerés: a perceptuális információ összevetése a tárolt reprezentációkkal, nyelvi szimbólum hozzárendelése az **IT**-ben

BINDING-probléma

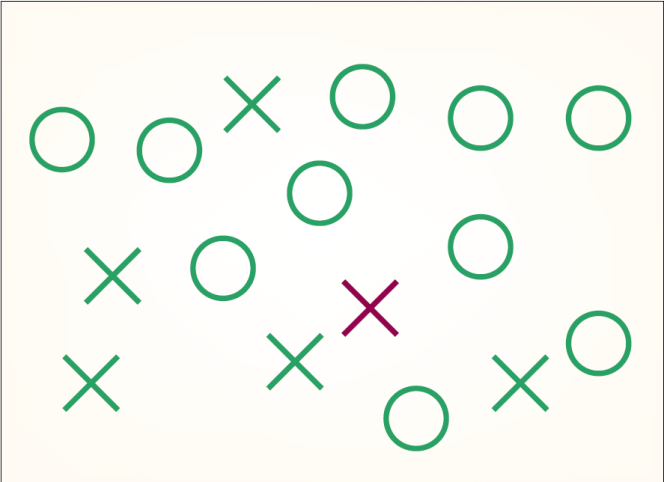
Vonásintegrációs modell

Alulról felfelé (bottom-up):
inger vezérelte folyamat

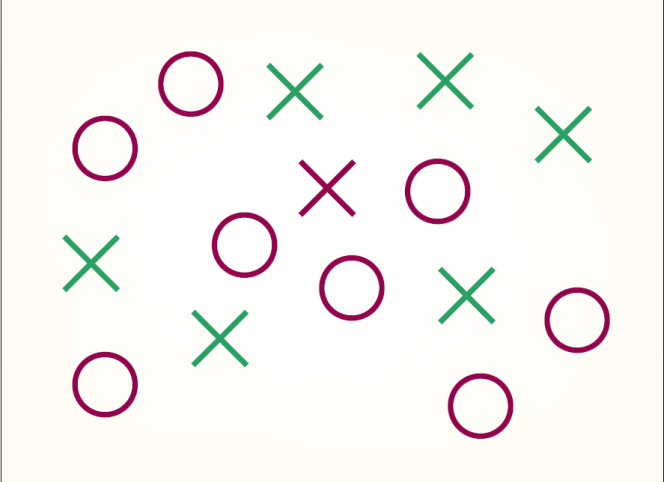
Felülről lefelé (top-down):
figyelemfüggő folyamat



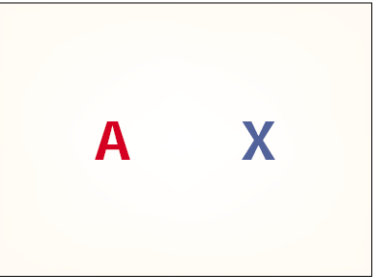
Feature search display



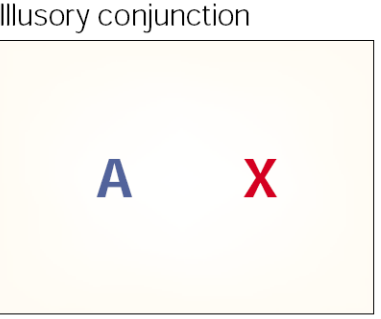
Conjunction search display



Presented



Reported

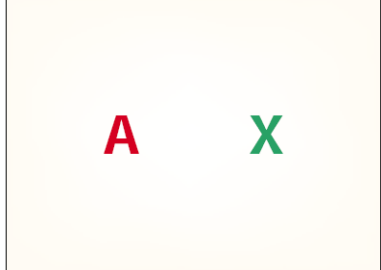


Illusory conjunction

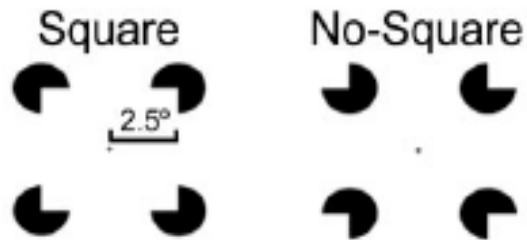
Letter intrusion



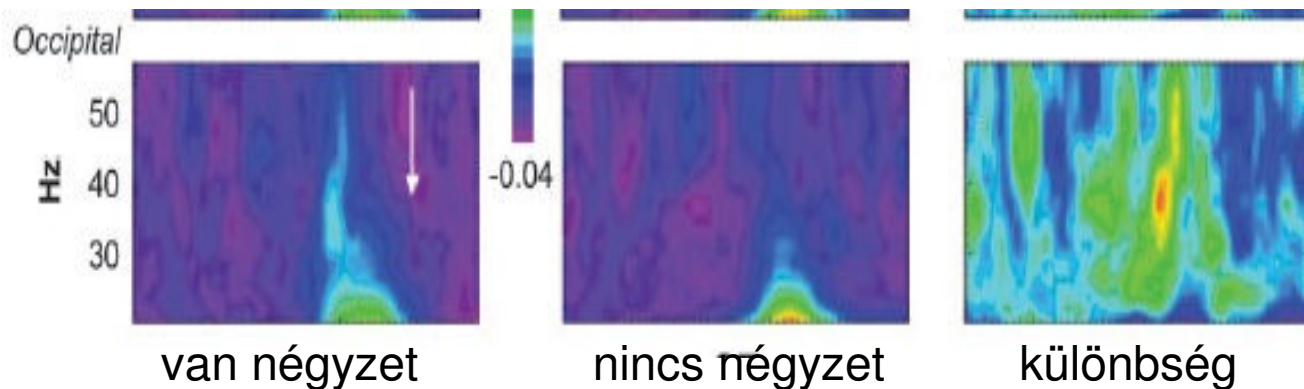
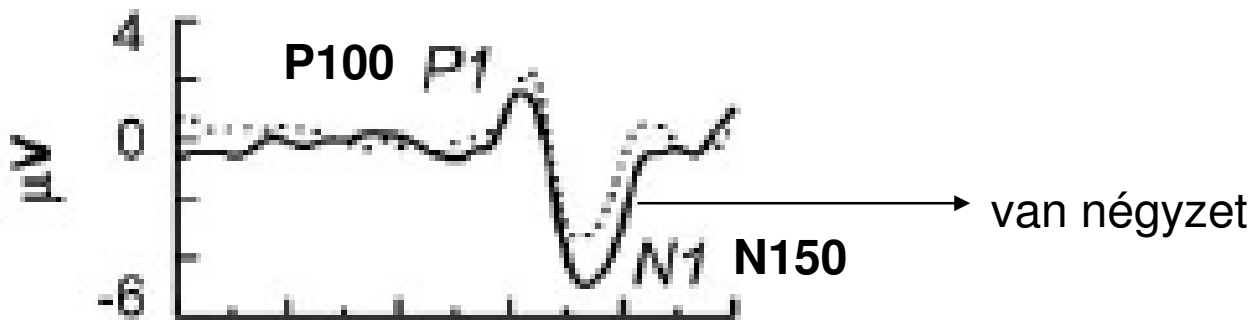
Colour intrusion



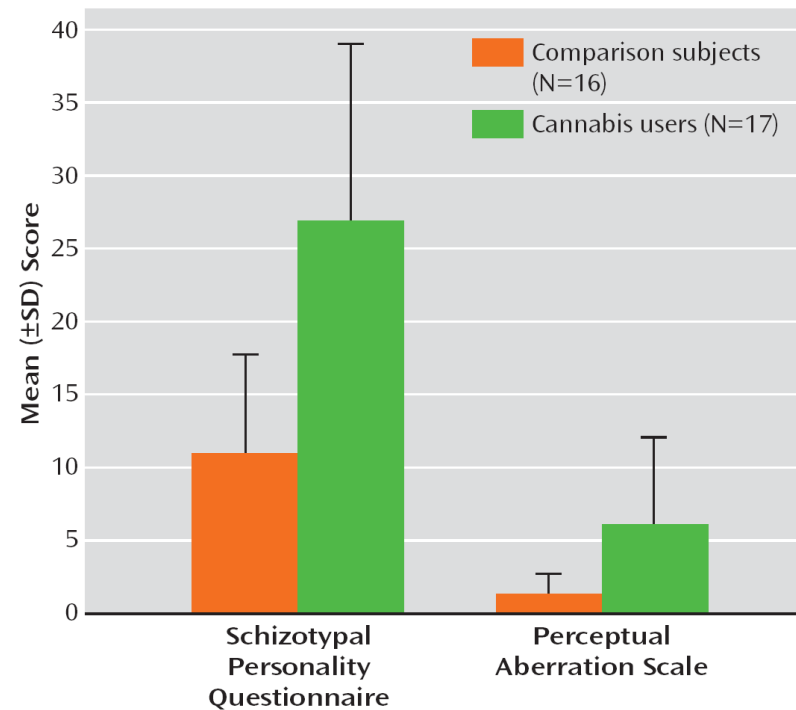
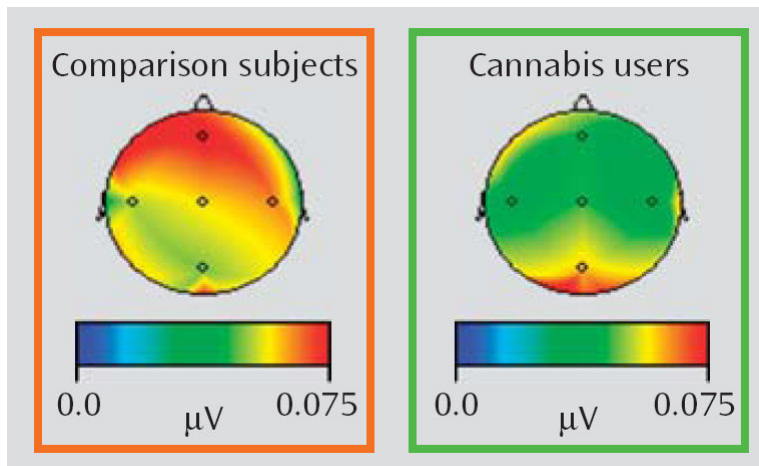
Kísérletes példák és kóros eltérések a percepcióban



Gestalt percepció és EEG: a nyakszirtlebeny területén nagyobb kiváltott válasz és **gamma-frekvencia** növekedés csökkenése: vizuális illúziók pszichózisokban



Kannabisz, perceptuális disztorziók és gamma-oszcillációk

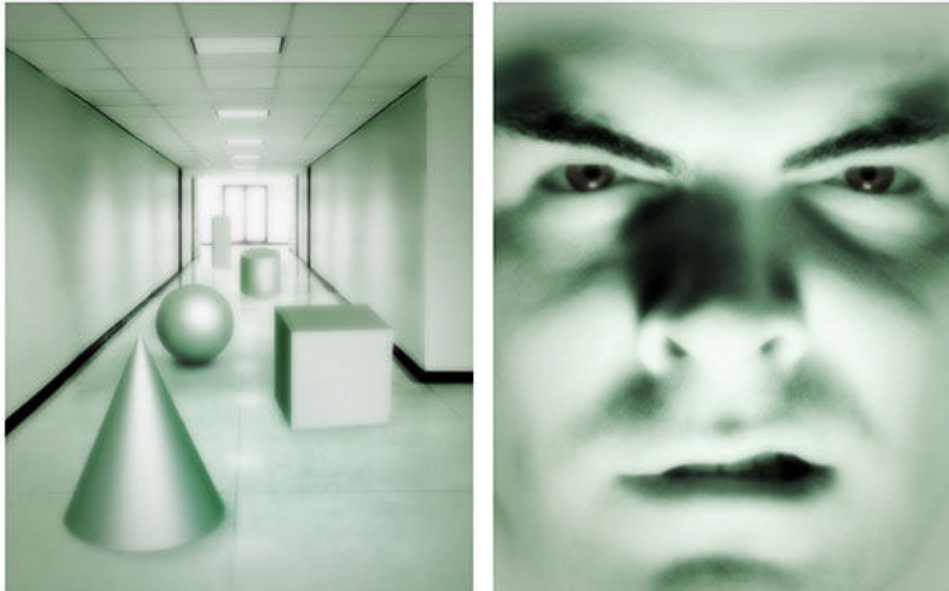




Robert
Runk:
Second
Glance

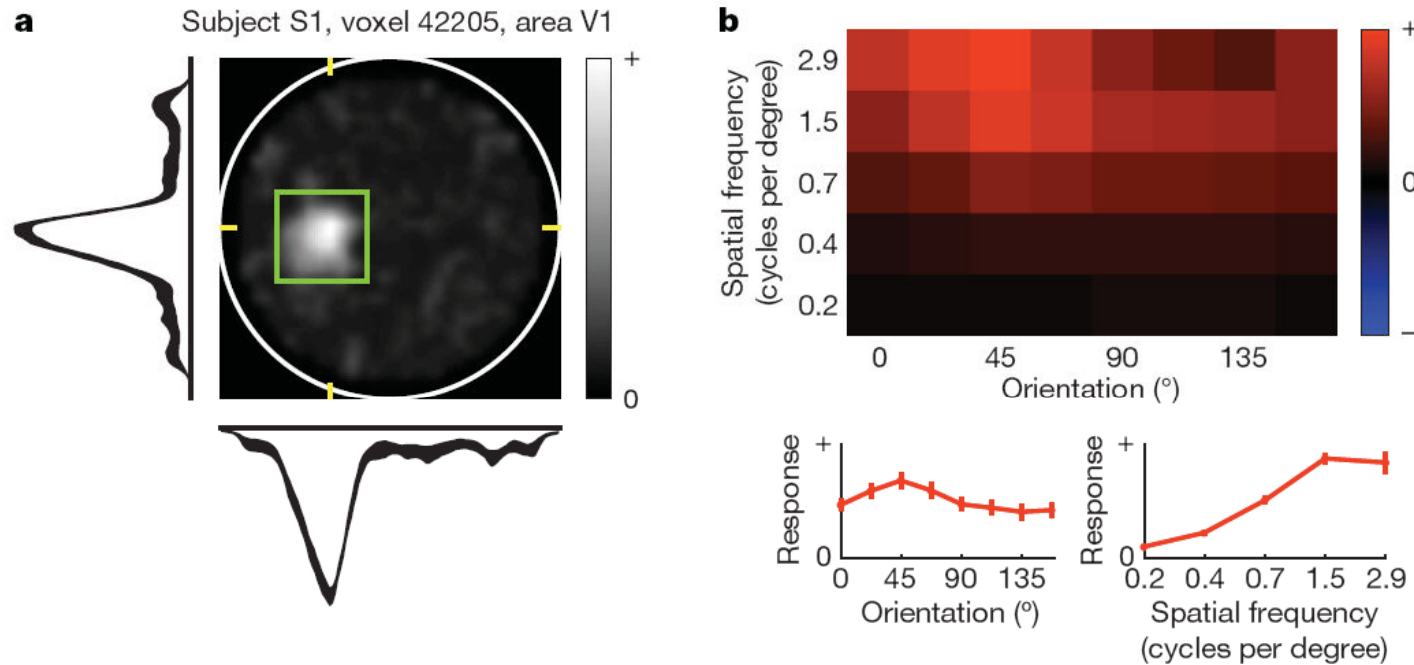


Vaklátás: percepciók képességek tudatosulás nélkül



BLINDSIGHT: V1 károsodása ellenére akadályok közti navigáció vagy érzelemfelismerés kimutatható **tudatosulás nélkül** pl. erőltetett választási helyzetben

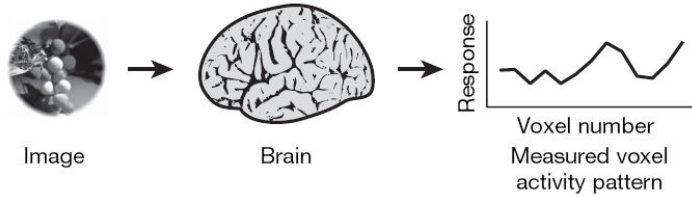
fMRI: útban a diagnosztikus eszköz és a „gondolatkamera” felé



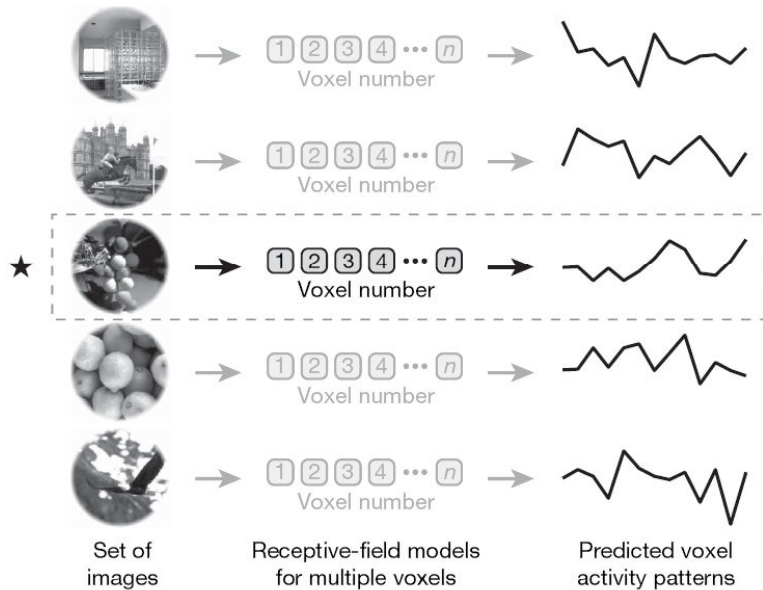
A V1 egyetlen voxelének reagálása különböző orientációjú és térbeli frekvenciájú ingerekre

Stage 2: image identification

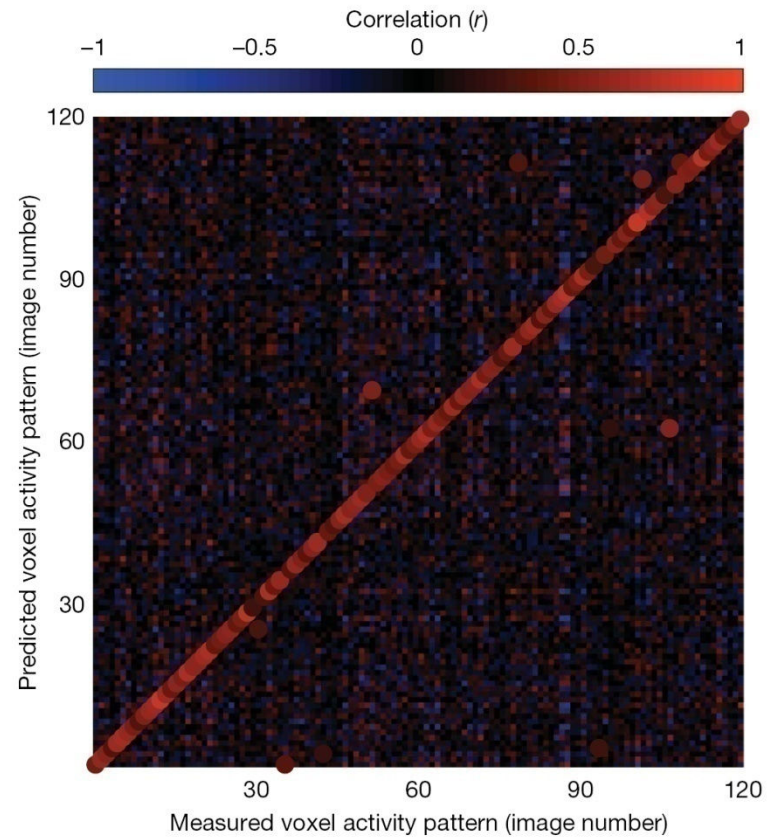
(1) Measure brain activity for an image



(2) Predict brain activity for a set of images using receptive-field models

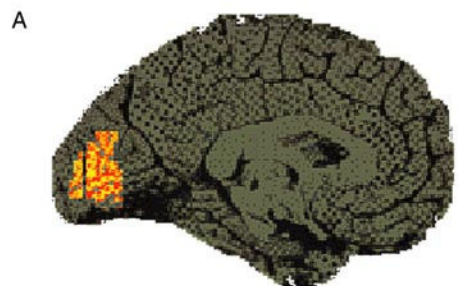


(3) Select the image (★) whose predicted brain activity is most similar to the measured brain activity

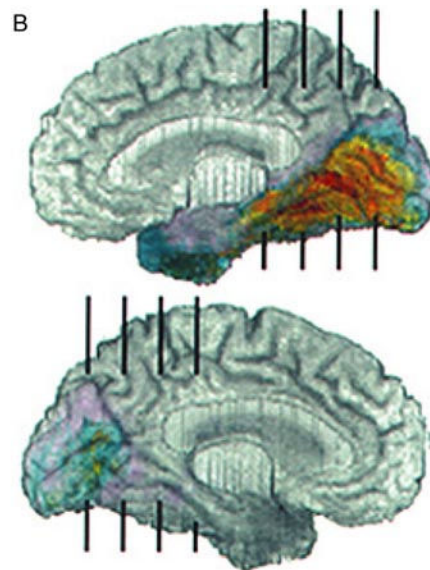


A voxelek aktivitásának mintázatából lehet következtetni a képre, amit az alany látott

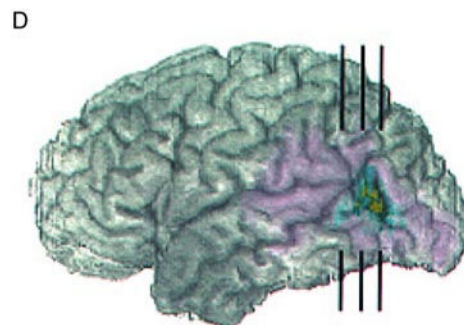
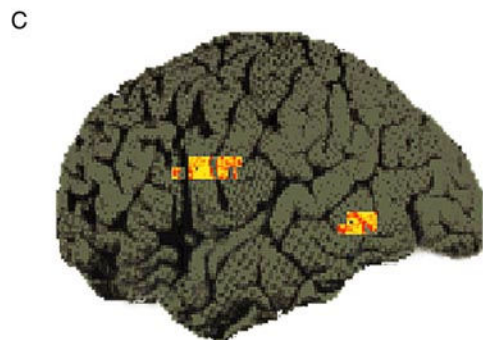
PET felvétel



Károsodás térképe



Élőlények felismerésének zavara



Tárgyak felismerésének zavara



Copyright © 2002, Elsevier Science (USA). All rights reserved.

A magasabb szintű vizuális funkciók zavarai

AGNOSIA

Károsodott tárgyfelismerés megtartott alapvető vizuális funkciók mellett a nyakszirtlebeny-halántéklebeny sérülése miatt

- **Apperceptív:** vizuális alapvonások integrációjának zavara
- **Asszociatív:** a tárgyak memórianyoma és jelentése veszik el
- **Prosopagnosia:** arcok felismerésének zavara

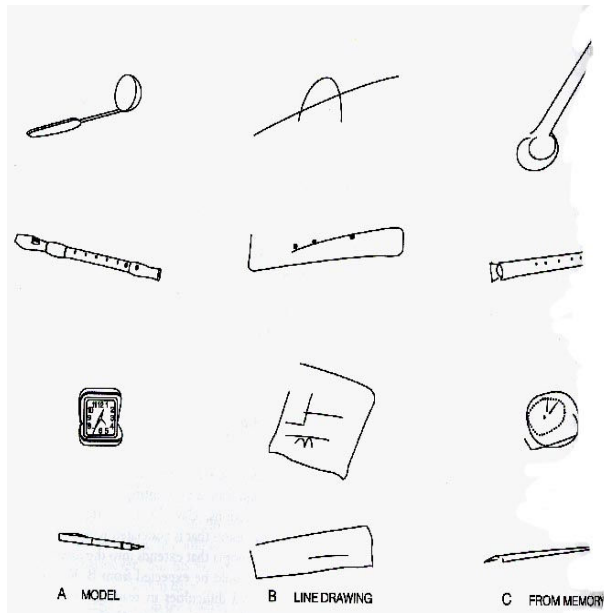
BÁLINT SZINDRÓMA

- kétoldali fali lebeny károsodás
- a figyelem térbeli megosztása, irányítása és a vizuálisan vezérelt kézmozgások zavara

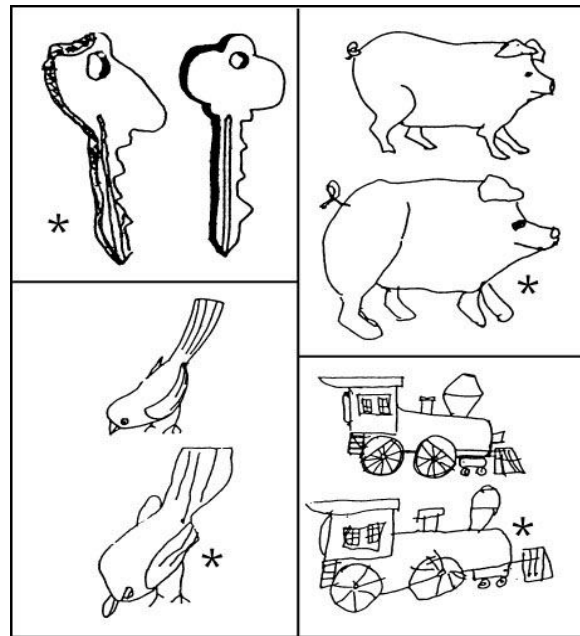
NEGLECT

- a figyelem károsodással ellenkező oldal felé történő fókuszálásának zavara a jobb fali lebeny károsodása miatt

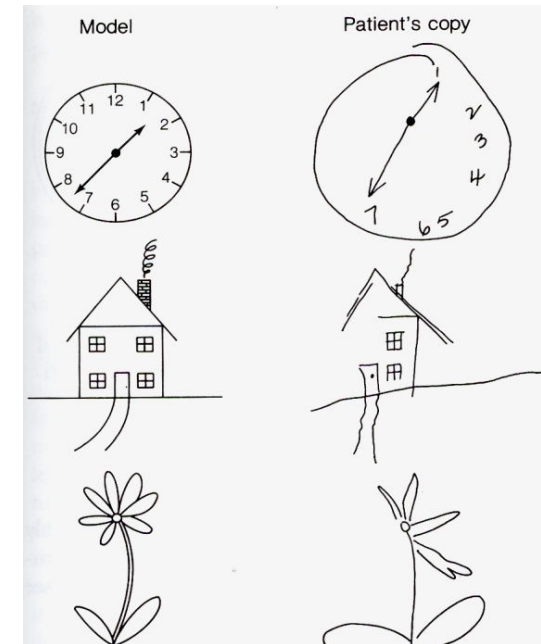
Perceptuális zavar



Asszociatív zavar



Figyelem (térbeli orientáció) zavara



Copyright © 2002, Elsevier Science (USA). All rights reserved.