

Vizuális illúziók

Kétértelmű ábrák, rivalizáció - Szerveződés



Németh Kornél
knemeth@cogsci.bme.hu



BME Kognitív Tudományi Tanszék

Szerveződés - Kétértelmű ábrák, rivalizáció

- A látás a környezet **változásait** jelzi
(adaptáció – utóhatások)
- A retina a környezet változásait **kivonatolja**
(gátlás – kontraszt illúziók)
- A kéreg **mintát keres** a változásokban
- A **tömörítés** az alapja a komplex feldolgozásnak
(tömörítés – biológiai mozgás)
(korreláció – RPSz, RPG, RPK)
- A tudat **dönt** a lehetséges értelmezések között
(szerveződés – kétértelmű ábrák, rivalizáció)

Perceptuális értelmezések közötti váltás



Charles A. Gilbert –
All is Vanity (1892)



Német képeslap (1888)



E. Hill (1915)

Feleségem és anyósom



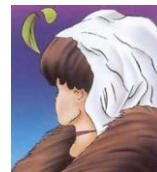
Férjem és apósom



Leeper és Boring (1930)
Leeper (1935)

Boring ábra

- Megfigyelések
 - Spontán váltás (2-3 sec)
 - Egyszerre csak egy értelmezés
 - Stabilizált retinaképnél is
 - Befolyásolni lehet az értelmezések erejét...

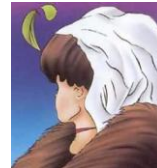


Apró részletek változtatásával...

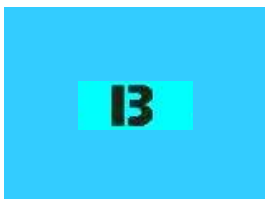


Boring ábra

- Megfigyelések
 - Spontán váltás (2-3 sec)
 - Egyszerre csak egy értelmezés
 - Stabilizált retinaképnél is
 - Befolyásolni lehet az értelmezések erejét – fizikai tulajdonságokkal, ismeretekkel
 - Az értelmezés előfeszíthető – kontextus, elvárás



Elvárások előfeszítik a lehetséges értelmezések egyikét....



Boring ábra

- Megfigyelések
 - Spontán váltás (2-3 sec)
 - Egyszerre csak egy értelmezés
 - Stabilizált retinaképnél is
 - Befolyásolni lehet az értelmezések erejét – fizikai tulajdonságokkal, ismeretekkel
 - Az értelmezés előfeszíthető – kontextus, elvárás

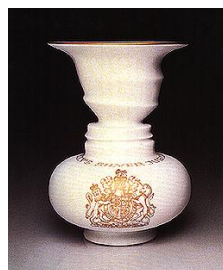
- Magyarázat alapjai
 - retinakép még nem minden
 - magasabb szinten dől el (de hol?)



Rubin serleg



Edgar Rubin (1915)



- Beszélő fejek
 - <http://www.youtube.com/watch?v=0iADuVlSe4s>
 - <http://www.youtube.com/watch?v=xBnRauq-3uI>

Rubin serleg

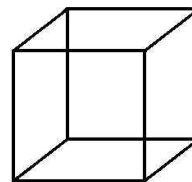
- Megfigyelések
 - Spontán váltás (2-3 sec)
 - Egyszerre csak egy értelmezés
 - Befolyásolni lehet az értelmezések erejét
- Magyarázat alapjai
 - magasabb szinten dől el (de hol?)
- Lehetséges magyarázat
 - Alak-háttér



Példák Gestalt elvekre

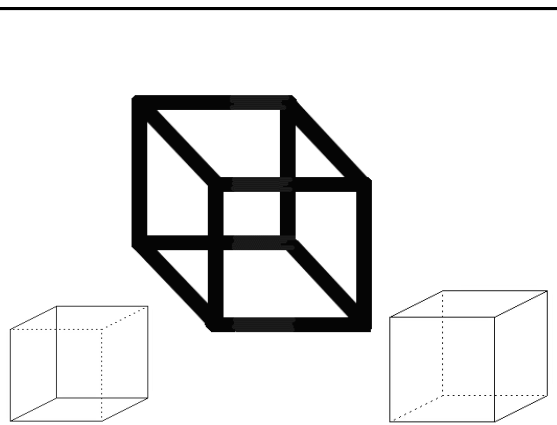


Necker kocka

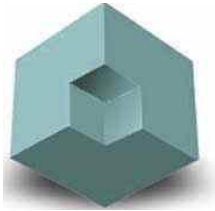


Necker kocka

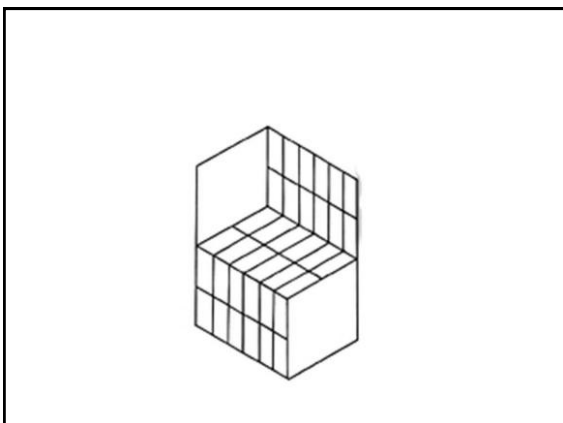
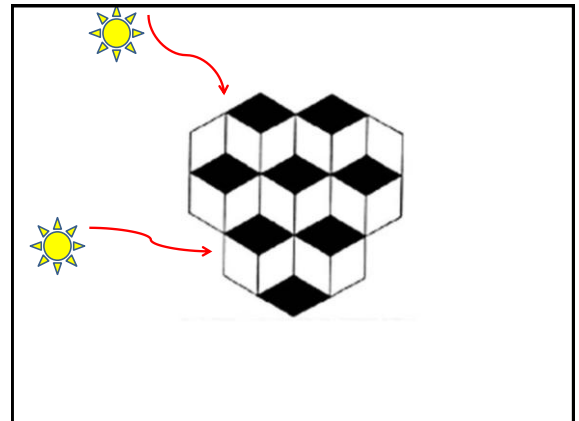
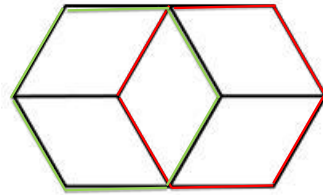
- Megfigyelések
 - Spontán váltás (2-3sec)
 - Kétféle mélységbeli értelmezés
 - Egyszerre csak egy értelmezés
- Magyarázat alapjai
 - magasabb szinten dől el (de hol?)



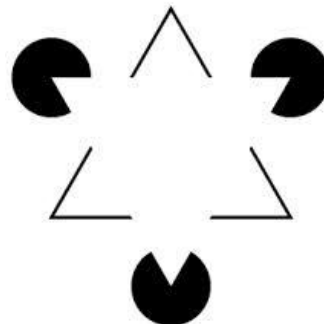
Koffka kocka

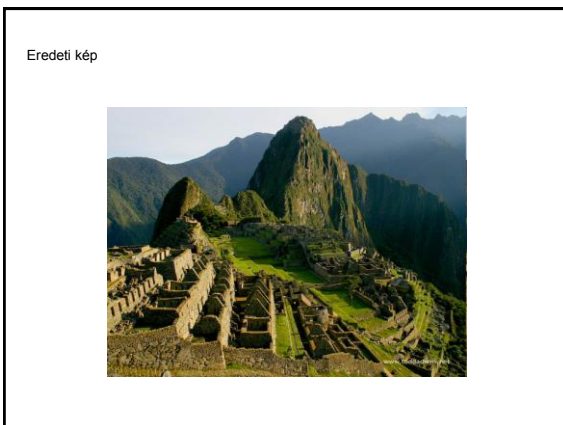
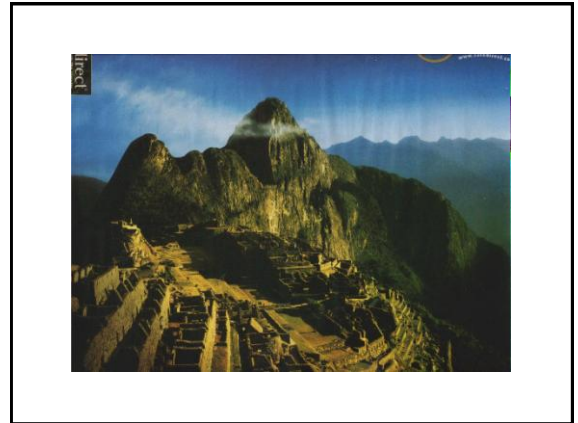
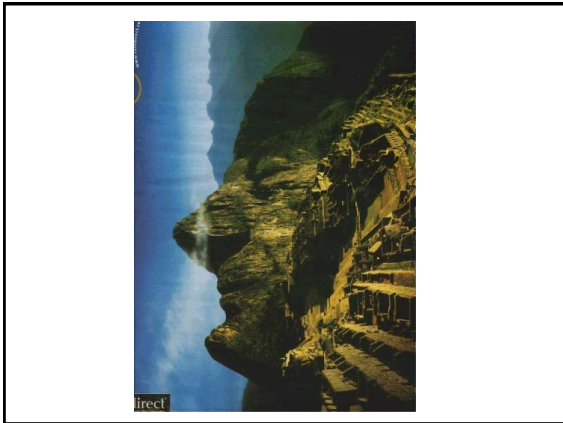
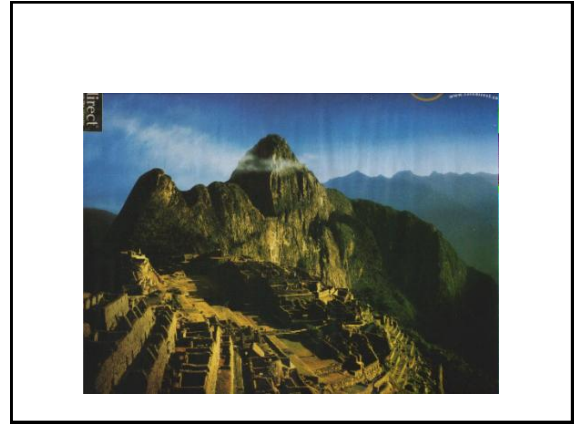


Thiery ábra



Természetben is előfordul?



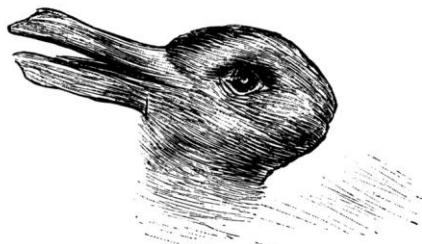


Kétértelműség és személyiség

- Feltételezés: Ha az észlelő határozza meg az észleletet, akkor lehet-e következtetni az észleletből az észlelő tulajdonságaira?
 - Nem kell, hogy a döntés tudatos legyen
- Pszichoanalízis: Igen
 - Freud: „Antikvitás”
- Rorschach-teszt
 - Klinikai pszichiátria
 - Felhők...



Welche Thiere gleichen einander am meisten?



Kaninchen und Ente.

Fliegende Blätter (1892)

Kreativitás és váltás?

- A két dolog összefügg (Wiseman *et al.*, 2011)
- *Guilford's Alternative Uses Task*
 - Új használati formák mindennapos tárgyra idői korláttal
- Eredmények
 - Gyorsan vált: 5+
 - Nem tud váltani: 2 vagy kevesebb



Binokuláris rivalizáció

- A két szemnek mesterségesen (sztereoszkóp, anaglyph szemüveg stb.) két különböző képet mutatunk
- a két kép közül egy adott pillanatban csak az egyiket látjuk

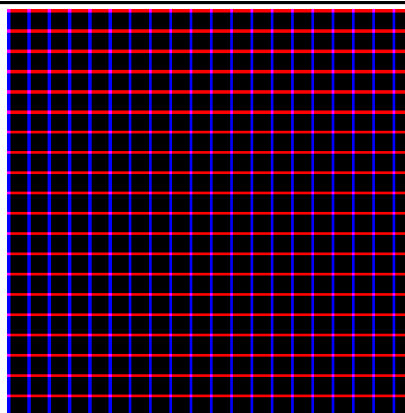
Anaglyph stereo szemüveg

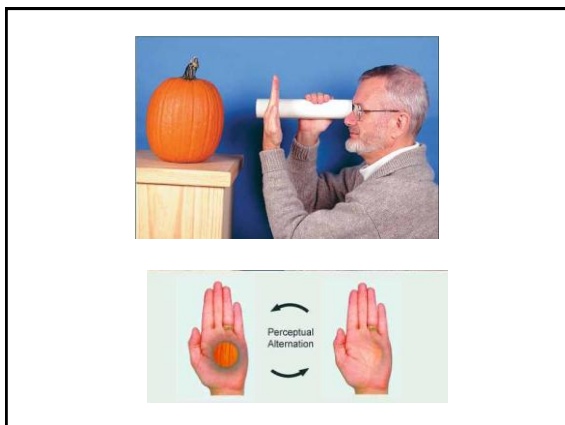
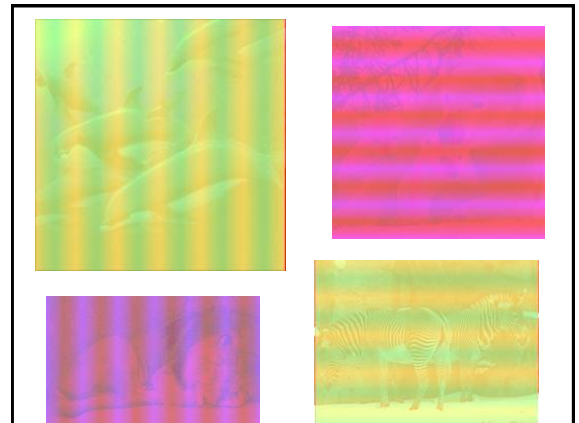
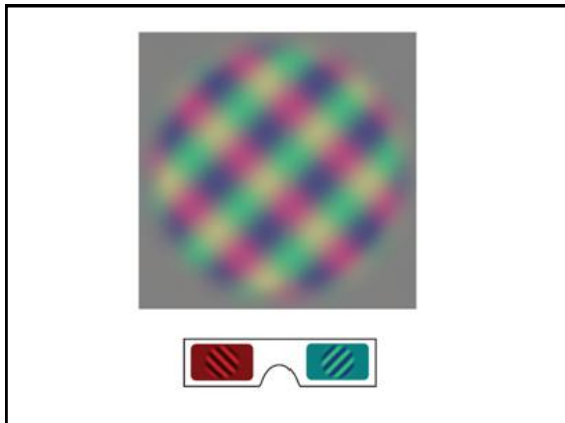
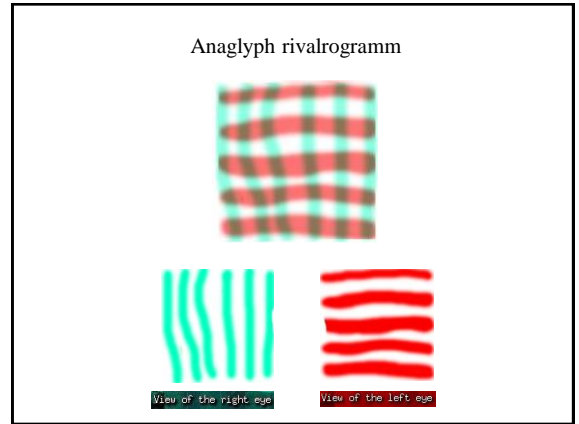
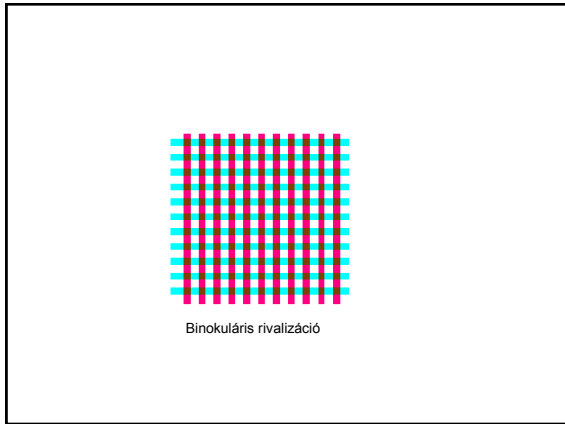


ANAGLYPHIC GLASSES

KÉT SZEM IZOLÁLT INGERLÉSE!!!!

Azaz: a két retinára két különböző kép vetül.





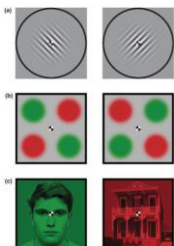
Vizsgálatának kezdete

- Giambattista della Porta (XVI. Sz.)
 - Két könyv, két szem külön látja → interferencia nélkül olvas

- Sir Charles Wheatstone (XIX.sz)
 - Elyomás
 - Dominancia váltakozása
 - Téri darabolódás az átállás alatt
 - Relatív ingererősség hatása

Fontosabb tulajdonságai I.

- Kiváltó tulajdonságok
 - Szín, luminancia, kontraszt polaritás, forma, méret...
 - „Erősebb” inger a domináns

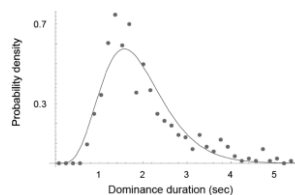


- Elnyomott inger domináns lesz, ha...
 - Tárgy mozog előtte
 - Ő kezd el mozogni
 - Kontraszt megváltozik

Fontosabb tulajdonságai II.

- Idői tulajdonságok
 - Legalább 200 msec, ezalatt összeilleszti a két képet
 - Nem mondható meg, mennyi idő a váltás
 - Alacsony kontrasztú hosszabb idő, mint magas

- Egyéni különbségek
 - Sajátos szemmozgások
 - Adaptáció



Top-down hatások

- Figyelem
 - Helmholtz: ideig lehet, de aztán „elfárad”

- Motiváció
 - Vallási jelképek: keresztény és zsidó

- Arcok
 - Felfele inkább, mint fordítva
 - Félelemmel teli, mint neutrális
 - Szemkontaktus, mint elnézés

- Más modalitások
 - Szag, hang, motoros → sok agyterület



Mi rivalizál?

- Szemek versengenek vagy az inger?

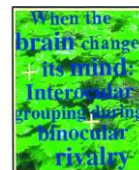
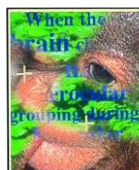
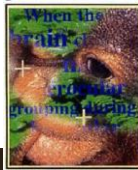


Bal szem

Jobb szem



Sztereoszkópos vizsgálat

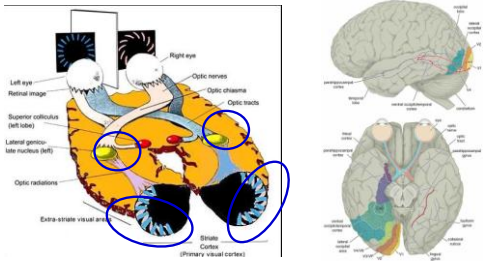


szemek közötti versengés

képek közötti

I. Szemek közötti versengés

- Monokuláris kép elnyomása
 - Gátlás monokuláris neuronok szintjén jelenik meg
 - CGL vagy V1



II. Ingerek közötti versengés

- Koherens kép elnyomása
 - Gátlás magas szinten, binokuláris neuronok szintjén jelenik meg
 - Logothetis *et al.* (1996) – egysejt vizsgálat majmokkal



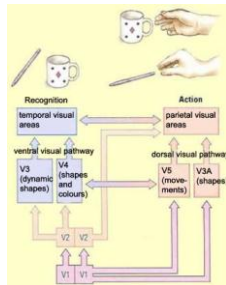
Akció vs Percepció

Milner és Goodale, 1992



Dorzális rendszer
 tárgyak manipulációja
 tájékozódás
AKCIÓN
 -gyors és valós idejű
 -keves memória igény
 -egocentrikus koordináta rdsz

Ventrális rendszer
 tárgyak maradandó tulajdonságai
PERCEPCIÓ
 -konstanciák, sémák
 -nagy memória igény
 -allocentrikus reprezentáció

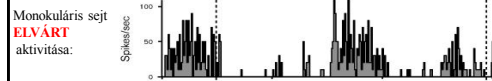


Binokuláris rivalizáció

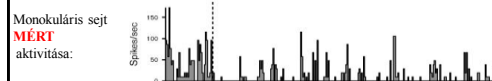
1. elmélet: Szemek közötti versengés

- A monokuláris kép elnyomása
- A gátlás a monokuláris neuronok szintjén (CGL vagy V1) kell legyen
- Inger: sztereoszkóppal bemutatva

Mit lát az 'alany':



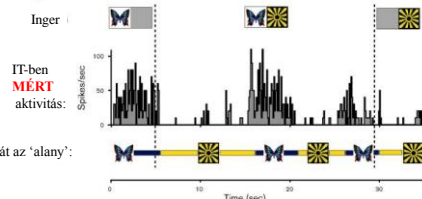
Mit lát az 'alany':



Binokuláris rivalizáció

2. elmélet: Koherens kép gátlása

- A gátlás magas szinten valósul meg, miután mindkét kép feldolgozása megtörtént
- A két kép tudatba kerülése versenyez

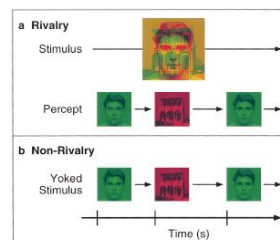


Mit lát az 'alany':

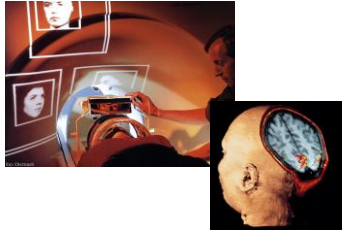
Tehát az IT-ben mérhető neurális aktivitás mintázata követi az észlelet változását!

A binokuláris rivalizáció vizsgálata fMRI-vel

- Tong *et al.*, 1998



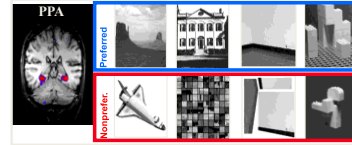
fMRI képalkotó technika



fMRI:
 Oxigéndús és oxigénszegény hemoglobin másképp viselkedik:
 Nagyobb aktivitású terület - erősebb véráramlás -
 nagyobb oxigén felhasználás - más jel.

A emberi agy kategóriákra érzékeny területei...

Parahippocampal place area (PPA) – helyek, házak, tájképek



Epstein & Kanwisher, 1998

- fMRI kísérletekben elsősorban tájképek, épületek, emberek alkotta tárgyak bemutatásakor aktíválódott
- Ez a fokozott válasz megjelenik a PPA függetlenül attól, hogy milyen aktuális feladata van a személynek és mennyire ismeri az adott épületet

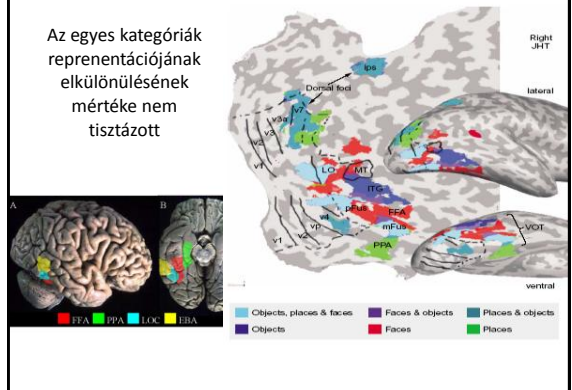
Fusiform face area (FFA) – arcok



Kanwisher et al., 1997

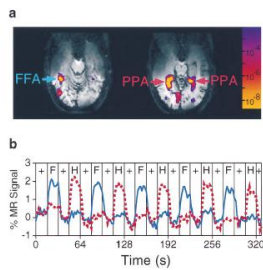
- Egészséges személyeken fMRI vizsgálatokkal bizonyították, hogy a FFA arcokra érzékeny
- A terület arcokra kapott aktivitása szelektíven nagyobb, mint pl. betűkre, tárgyakra, vagy hátulról mutatott emberi fejekre
- FFA aktivitása akkor is erősebb, ha arcok körvonalképét, karikatúrát, macskák és egyéb állatok arcát, ismeretlen személyek arcát vagy fejjel lefordított arcokat láznak az

Az egyes kategóriák reprezentációjának elkülönülésének mértéke nem tisztázott

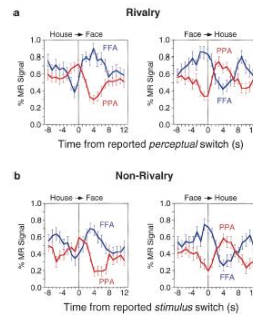


Milyen kérgi aktivitást találtak a ház vs arc kísérletben?

• Tong et al., 1998



Eredmények



Tehát...

- Szemek közötti versengés
- Ingerek közötti versengés
- Mindkettő létezik, hibrid model (Tong *et al.*, 2006)
 - Alacsony szinten megvan: magasabb területek erősítik / gyengítik
 - Ha komplex ábrák (rivalizáció monokuláris neuronok szintjén nem értelmezhető) → csak magas
 - V1, CGL, magasabb vizuális területek is → nincs központ

Fontos fogalmak

- Perceptuális szegmentáció
- Generalizáció
- Szegmentálás
- Gestalt elvek
- Binokuláris rivalizáció (versengés)
- fMRI

Ajánlott irodalom

- Tong et al. (1998). Binocular Rivalry and Visual Awareness in Human Extrastriate Cortex. *Neuron*, 21, 753–759.
- Tong et al. (2006). Neural bases of binocular rivalry. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 10 (11),502-511.