

Everyone wants to understand art.
Why not try to understand the song of bird?
Pablo Picasso

Neuroesztétika

Prof. Dr. Nagy Zoltán

SE Vasculáris Neurológiai Tanszéki Csoport Semmelweis
Egyetem

Pannón Egyetem Bioelektromos Képző Kutató Laboratórium

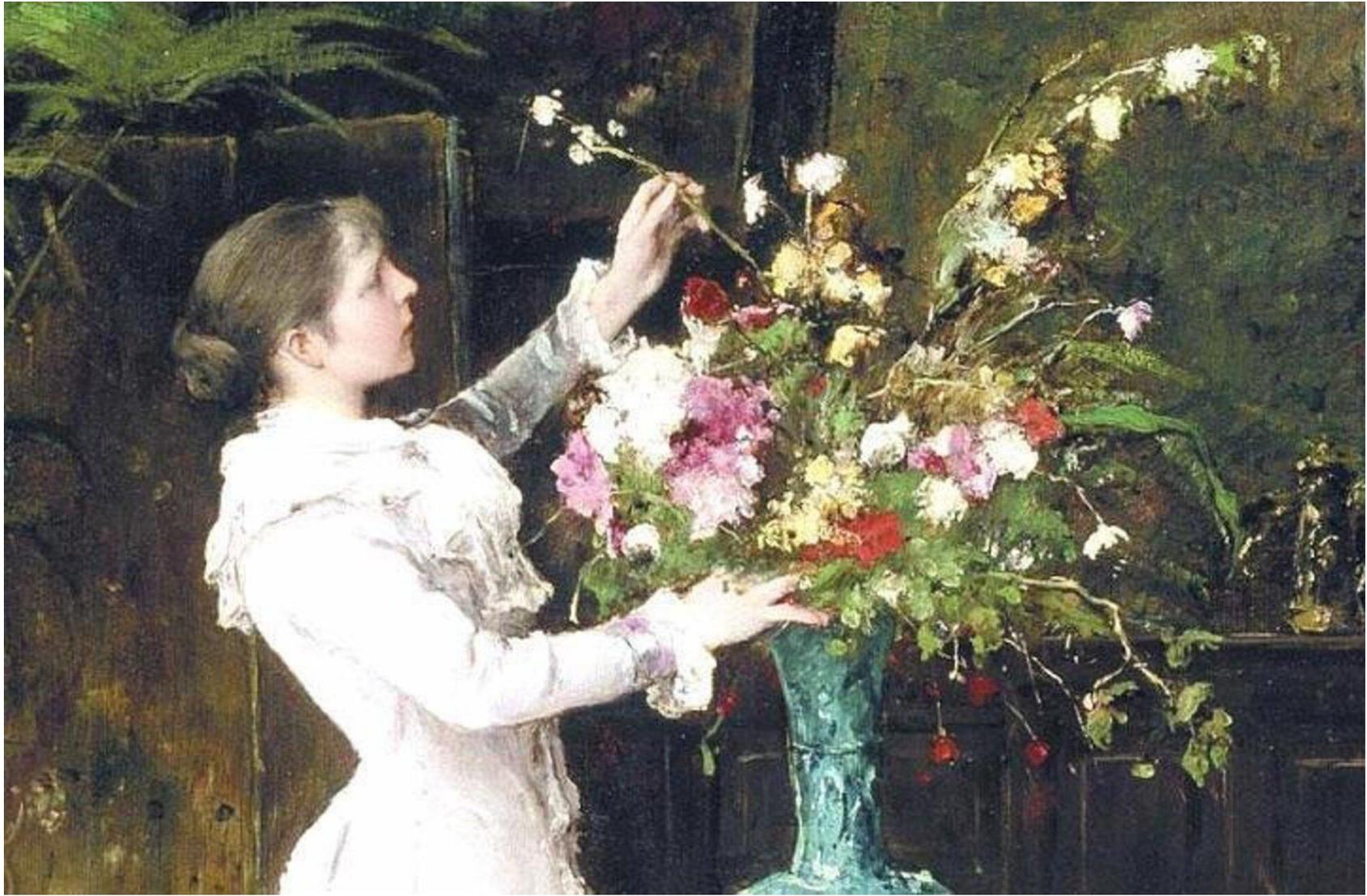
Országos Klinikai Idegtudományi Intézet



Cimabue XIII sz.
(1240-1302)
Dante említi, mint
Giotto mesterét



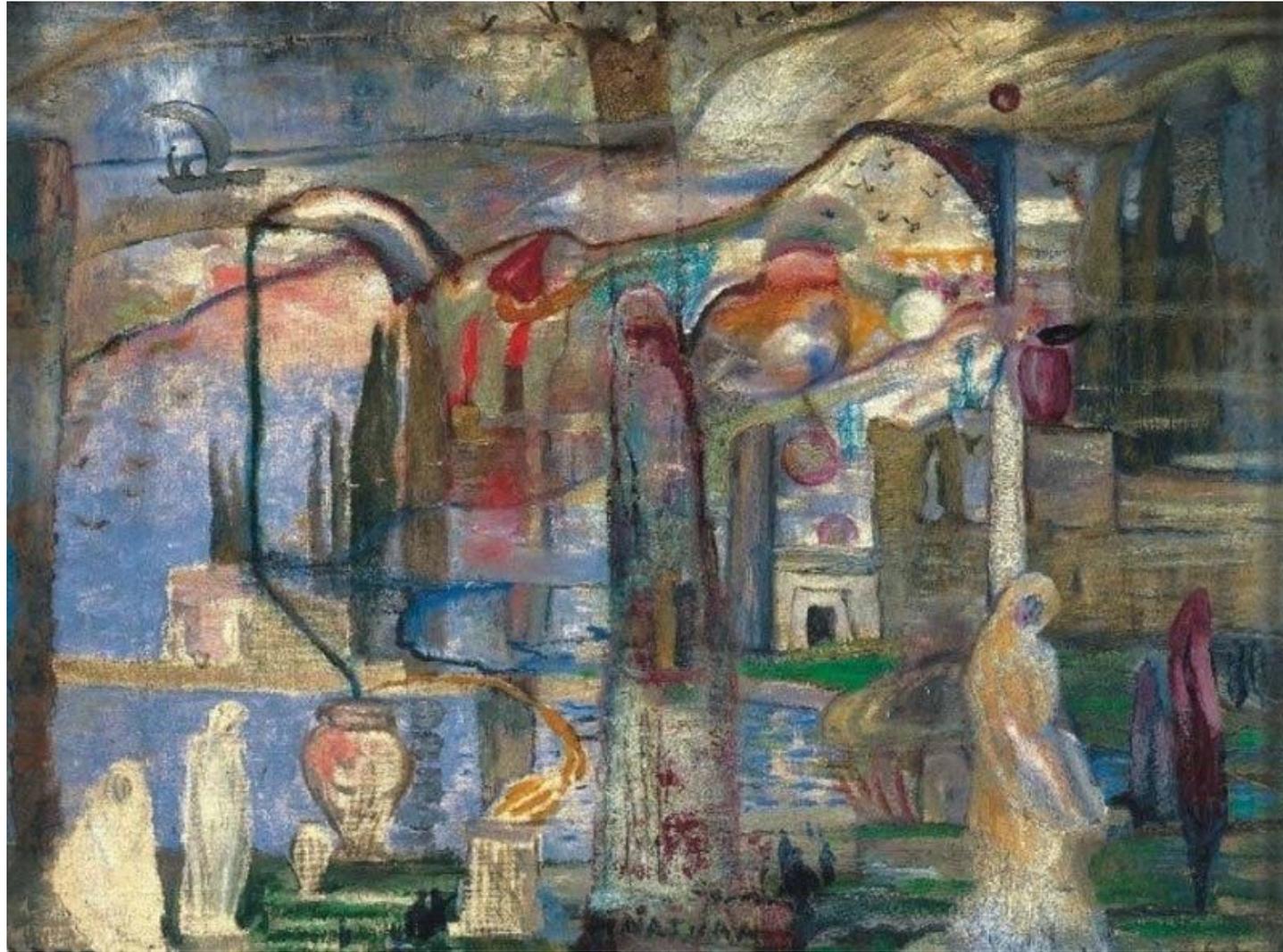
Caravaggio: Izsák feláldozása (1603)



Munkácsy Mihály



E. Munch



Gulácsy Lajos



Adolph Gottlieb



J .Pollock



M. Rothko

Amikor festményeket nézünk

- Megragadja a figyelmünket?
- Megpróbáljuk elhelyezni eddigi ismereteink tárházában?
- Próbáljuk megérteni?
- Közelinek érezzük-e magunkhoz?
- Befogadtuk, vagy elutasítottuk?
- Döntésre késztetett, vagy közömbös?
- Érzelmi, vagy intellektuális élményt jelent?
- ***Tetszik, vagy nem tetszik?***

A neuro-esztétika meghatározása

ESZTÉTIKA a művészet elmélete. Vizsgálja a szociális, intézményes, történelmi, ismeretelméleti kontextusban az alkotást és annak befogadását.

NEURO-ESZTÉTIKA a művészet befogadását vizsgáló tudomány. Vizsgálja művészi alkotás hatását a befogadóban a kognitív neurobiológia fogalmi és eszközrendszerével (kognitív pszichológia, agyi funkcionális morfológiai elemzés EEG, fMRI).

Neuroesztétika-

az előadás gondolatmenetének főbb pontjai:

- Esztétika (Plótinosztól Scruton-ig)
- Formák, színek pszichológiája
- Befogadás pszichológiája
- Befogadás neurobiológiája
- Neuroesztétika

Esztétika

- **Plotinos (205-270)** újplatonista, bevezette a természeti szépség fogalmát, megkülönböztette az esztétikai élményt és az esztétikai értékítéletet, . Az érzéki szépségek (már Platónnál is) a létra alsó fokain voltak és a legmagasabb csúcsokon a szellemi — értelmi szépségek.
- **Emanuel Kant (1724-1804)** transzcendentális esztétika: az esztétikai érzékelés kizárja az érdek alapú érzékelést,
- **Alexander Gotlieb Baumgarten (1714-1462)** Nagy Aesthetica -1750, érzékelés, érzéki felismerés, ahogy a dolgok tudatosulnak a (szép) érzékelése alapján
- **Ernst H. Gombrich (1909-2001)** Művészet és Illúzió 1972, Művészetek története 1974 percepcionista esztétika
- **Monroe Curtis Beardsley (1915-1985)** Aesthetics 1958
 - **Az esztétikai tapasztalat:** a figyelem szilárd, független a környezettől, hatása független a gyakorlati előnytől, a felfedezés erejével hat, és a személyiségbe integrálódik, tehát ez azt is jelenti, hogy a személyiségre integratív hatással van.
- **Franc Noel Sibley (1923-1996)** Aesthetic concepts 1959- esztétikai élmény: egy fajta teljesség élménye, vagy egy élmény teljessége
- **Arthur Danto (1924-2013)**), After the end of art (1993), The abuse of beauty (2004)
- **Roger Scruton (1944-2020)**, The Aesthetic Understanding (1983, 1997)
 - A szép:1. Kellemes érzést kelt, 2. az egyik dolog lehet szebb, mint a másik, 3. a szép figyelmet kelt, 4. a szép az ítélet tárgya (ízlés-ítélet),

A modern esztétika kutatási területei

A műalkotás születésének körülményei

A műtárgy jellemzője, tulajdonságai

A műtárggyal kapcsolatos attitűd, percepció, tapasztalat elemzése:

- forma, szépség, tetszés kutatása (Kant, Bell, Fry)
- Emóció kifejezése (Croce, Collingwood)
- Mimézis (utánzás), reprezentáció (Platon, Aristoteles, Lessing, Hegel, Schopenhauer, Goodman, Danto)
- Aktív, kreatív részvétel, vagy passzív befogadás (Dewey)
- Az esztétikum tulajdonsága, megtapasztalása
- A művészet emotív, kognitív morális, politikai tartalmai
- **Két főbb irányzat:**

1) módszereiben a filozófia eszköztárát, fogalomrendszert használja,

2) Újabban közelít a neuro-biológiához / NEUROPRAGMATIZMUS

Az interdiszciplináris platform megteremtése: “Making sense of art, making art of sense” konferencia (Oxford 2006)

Művészek, bölcsek, agykutatók találkozásának főbb témái:

- Az örömmézés, a műalkotás élvezetének biológiája
 - Örömmézés okozhat a műalkotás, vagy a műalkotás felismerésének sikere
 - A műalkotás során az “empathy” Einfühlung érzésének elemzése (már a XIX században Fischer 1873, Lipps 1903)
 - Percepció emocionális hatása (a művészet is okozhatja a percepció örömet : Csikszentmihályi és Robinson 1990)
- Emocionális tapasztalat:
 - művész részéről
 - műélvező részéről

Problémák felvetése és a megoldás javaslatai kerültek megfogalmazásra

The Copenhagen Neuroaesthetics Conference: Prospects and pitfalls for an emerging field (2009)

(Nadal M., Pearce M.T.: Brain and Cognition 2011)

A konferencia főbb témái:

A neuroesztétika történeti háttere (Burke-től /1757/ a modernekig)

A jelenlegi helyzet (Jakobsen, Höfel, Zeki, Vartanian, Chatterjee, Zaidel)

Mi is a neuroesztétika?

Agykárosodás, agyi degeneratív állapotok és ezek művészi lenyomata.

A vizuális esztétika és agyi képalkotás.

Az esztétikai tapasztalat idegrendszeri alapja.

Az új tudományág perspektívája.

Feladatok a kutatásban .

Neuroesztétika

- Esztétika (Plótinostól Scruton-ig)
- **Formák, színek pszichológiája**
- Befogadás pszichológiája
- Befogadás neurobiológiája
- Neuroesztétika

A színek pszichológiai hatása 1



- A színeknek speciális jelentése van.
 - A színeknek jelentése szimbolikus, biológiai (ösztönös), vagy tanult élmények határozzák meg.
- A színeket automatikusan értékeljük.
- Az értékelés alapján a szín befolyásolhatja a viselkedést (reklámok)
- A szín hatását általában automatikusan fejt ki.
- A színek bizonyos kontextusban, összefüggésben is értékelődnek.

Red	Yellow	Green	Blue	Pink	Violet/Purple	Orange	Brown
Lust (S) ^[20]	Competence (S) ^[29]	Good Taste (F) ^[20]	Masculine (S) ^[20]	Sophistication (S) ^[29]	Authority (S) ^[20]	Warmth (S) ^[31]	Ruggedness (S) ^[29]
Power (S) ^[32]	Happiness (S) ^[20]	Envy (S) ^[20]	Competence (S) ^[29]	Sincerity (S) ^[29]	Sophistication (S) ^[29]	Excitement (S) ^[31]	
Excitement (S) ^[29]	Inexpensive (F) ^[17]	Eco-Friendly (F) ^[33]	High quality (F) ^[20]	Feminine (S) ^[20]	Power (S) ^[20]		
Love (S) ^[20]	Low Quality (F) ^[17]	Health (S) ^[33]	Corporate (F) ^[20]				
Speed (S) ^[4]			Reliability (F) ^[17]				
Anger (S) ^[35]							

A színek pszichológiai hatása

Színharmónia kutatás

(Ikeda et al.2015)

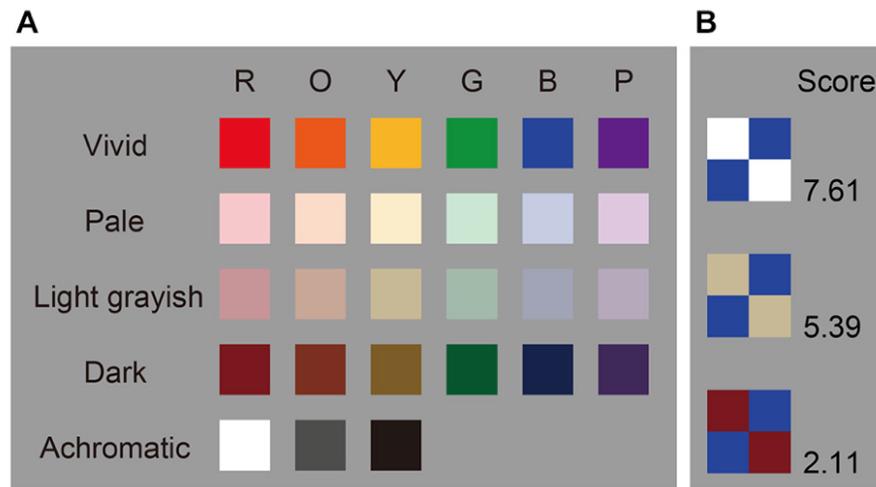


FIGURE 1 | Color palettes and examples. (A) Color palettes used in this study. Color coordinates are shown in **Table 1**. **(B)** Examples of color combination stimuli. Scores indicate average color harmony ratings for the 18 participants.

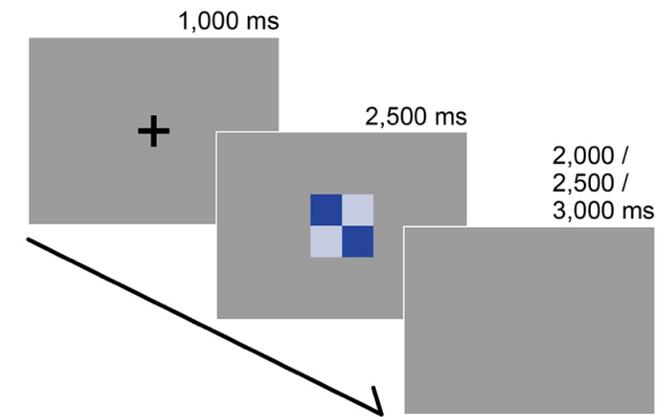


FIGURE 2 | Stimuli and trial sequence. The participants' task was to report the subjective color harmony score. Each trial began with a black fixation that was presented for 1000 ms. After a color combination appeared, participants were instructed to rate the combination as quickly as possible along a 9-point scale (1 = disharmony, 9 = harmony) during a preliminary psychophysical experiment or on a 3-point scale (1 = disharmony, 3 = harmony) within 2500 ms during the fMRI experiment. The inter-trial interval was randomized.

Harmónikus kellemes (első cingulum, orbitofrontal
 Közömbös különböző agyterületek
 Diszharmónikus negatív emóciót okoz amygdala, hátsó insula

1-9 pontozóskála/diszharmónia-harmónia

Színharmónia agyi lokalizációja fMRI módszerrel

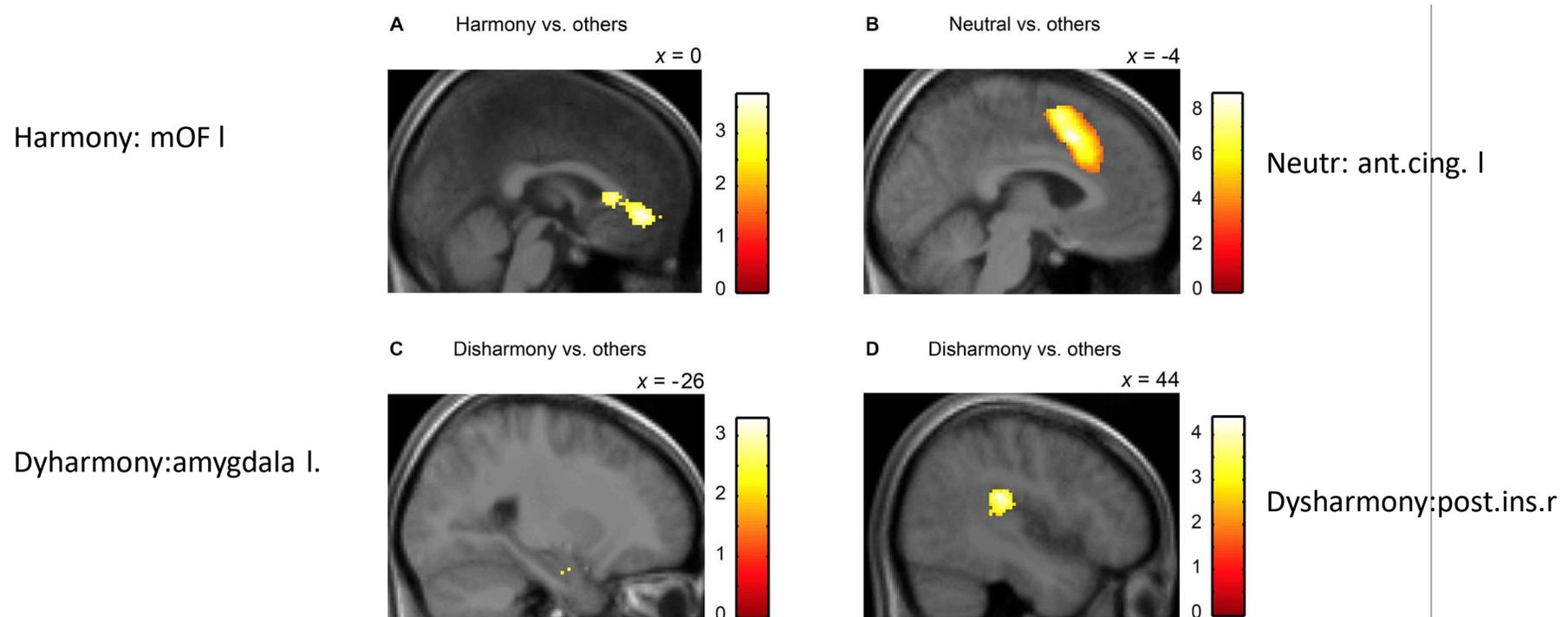


FIGURE 5 | Statistical parametric maps rendered on a mean T1-weighted image ($N = 18$). Harmony vs. others: (A) left medial orbitofrontal cortex and anterior cingulate cortex (Talairach coordinates:

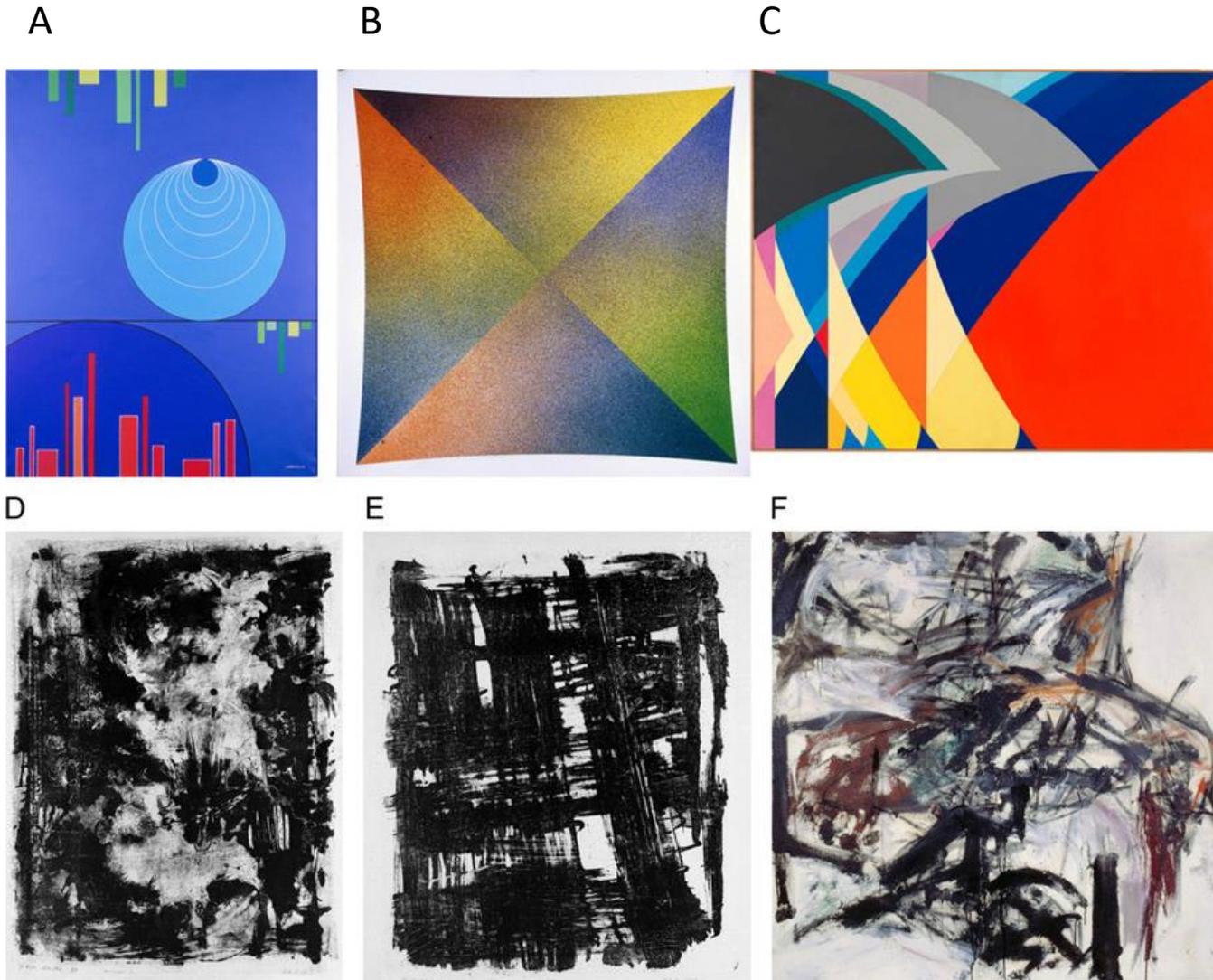
0, 39, -4). Neutral vs. others: (B) left anterior cingulate cortex (-4, 14, 40). Disharmony vs. others: (C) left amygdala (-26, -7, -18) and (D) right posterior insula (44, -28, 22).

Emotional response: orbitofrontal left, amygdala left

Neuroesztétika

- Esztétika (Plótinosztól Scruton-ig)
- Formák, színek pszichológiája
- **Befogadás pszichológiája**
- Befogadás neurobiológiája
- Neuroesztétika

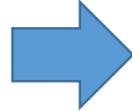
Pozitív (ABC) és negatív (DEF) érzelmi mobilizáció



Látás, képfeldolgozás **pszicho-fiziológiai** elemei

Rudolf Arnheim alaklélektana

Képelemek



Neuropszichológia:

Egyensúly

Alak

Formafejlődés

Tér

Fény

Szin

Mozgás

Dinamika

Kifejezés

Érzékelés

Percepció

Figyelem

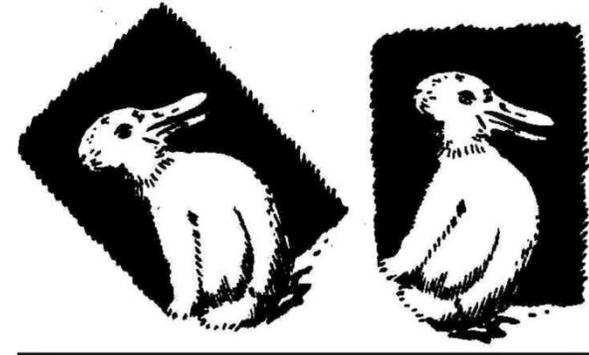
Jutalom

Tanulás

Emlékezés

Érzelem

Döntéshozatal



Long és Toppino 2004-kétértelmű ábrák-

A percepciót hipotézisek irányítják, "top-down" típusú feldolgozókéreg "kifáradása"

Neuroesztétika

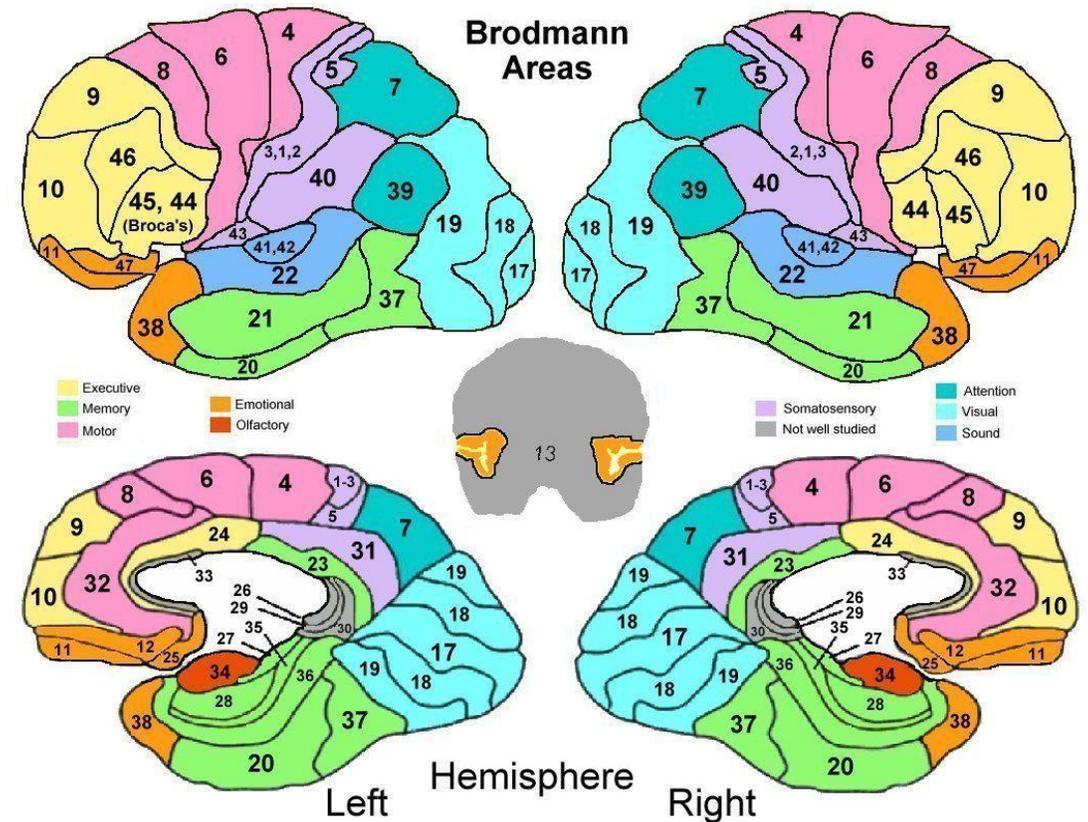
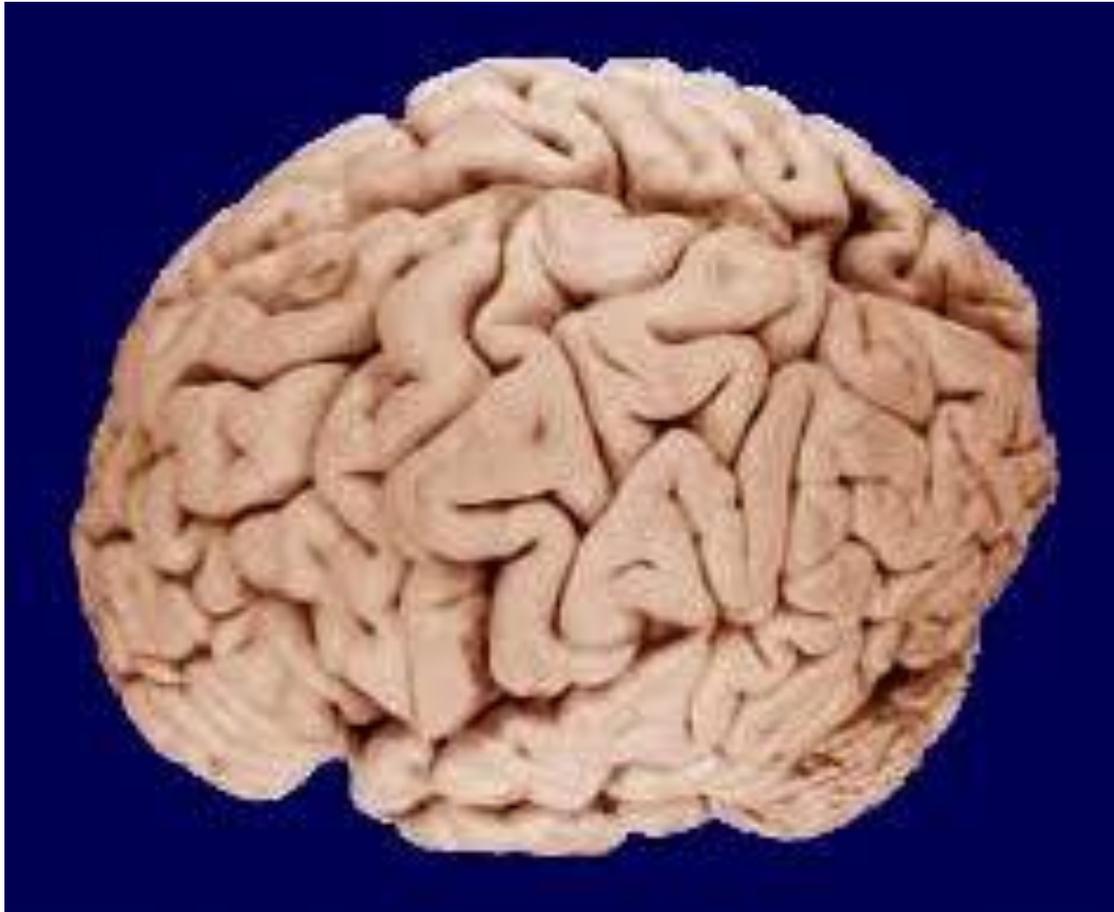
- Esztétika (Plótinostól Scruton-ig)
- Formák, színek pszichológiája
- Befogadás pszichológiája
- **Befogadás neurobiológiája (fMRI)**
- Neuroesztétika

Tájékozódás az agykérgen, Brodmann beosztása

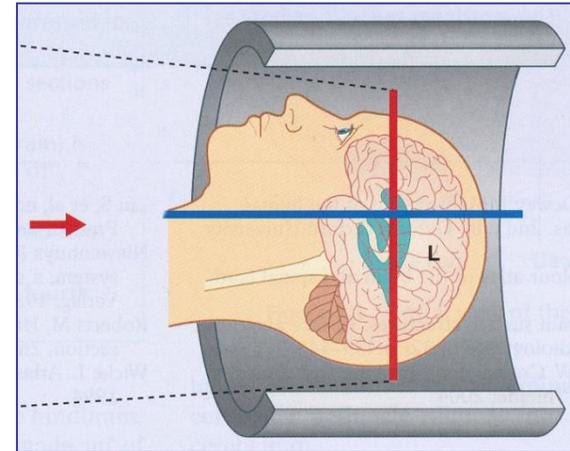


Korbinian Brodmann
1868-1918

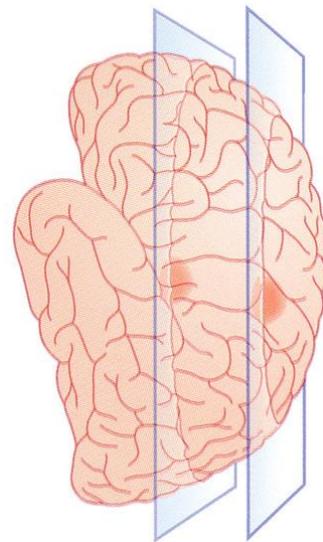
52 area



fMRI – funkcionális mágneses rezonancia képalkotás

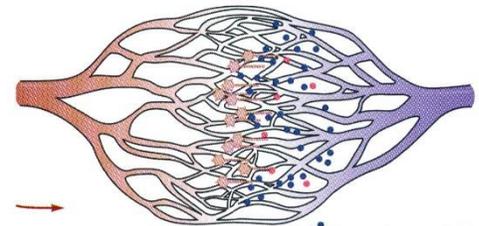


fMRI alapú
hálózatszámítás 45
nodes



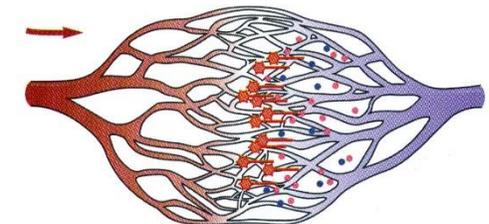
150 horizontális metszet
1 mm távolságban

nyugalmi állapot



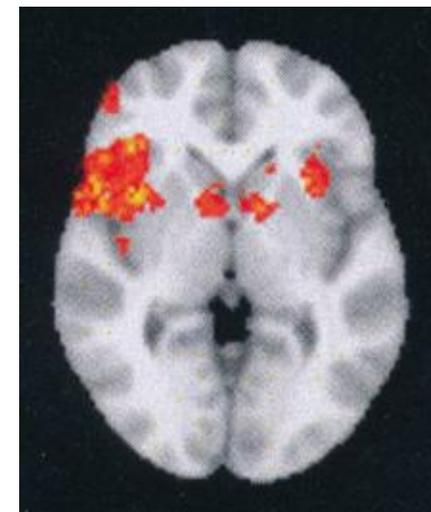
blood flow

Deoxyhemoglobin
Oxyhemoglobin



aktiválódás

horizontális agymetszet



Modern agyi aktivitási térképezés: Diffusion Tensor Imaging” (DTI), Aktív területek közötti kapcsolat (connectomics)

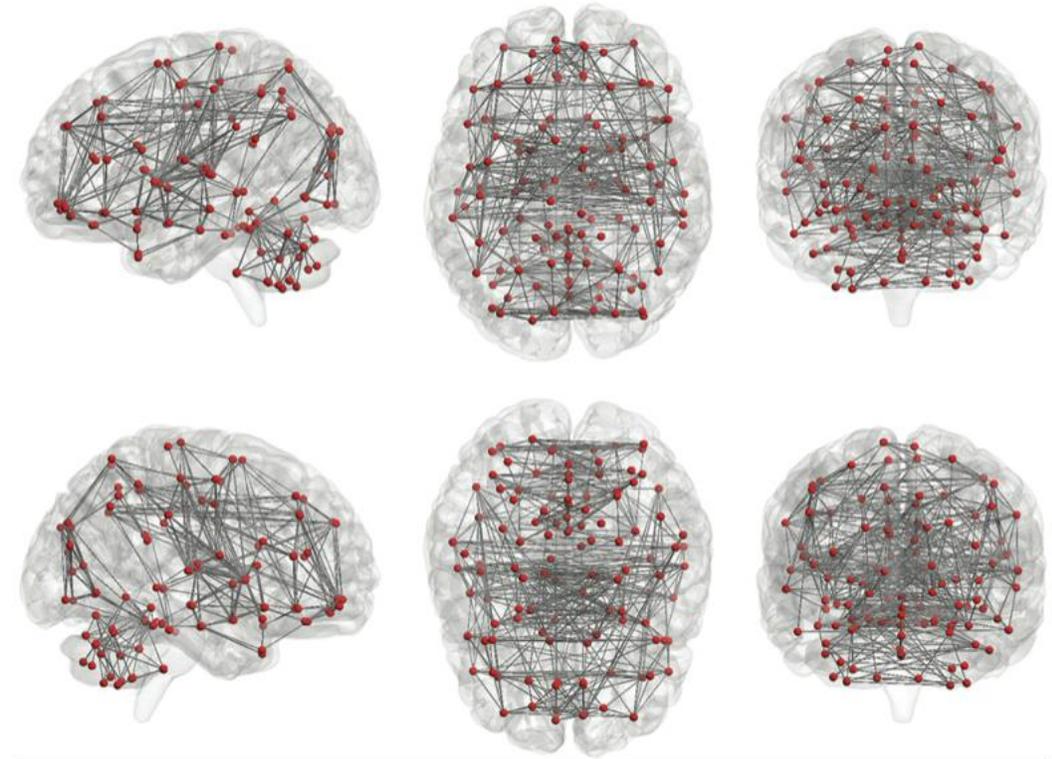
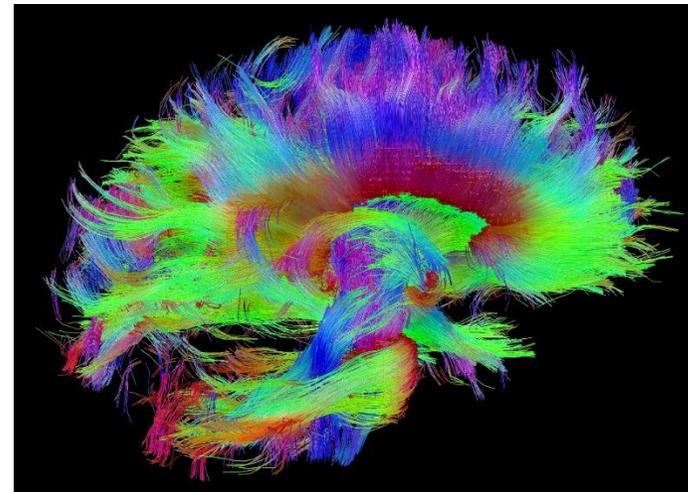
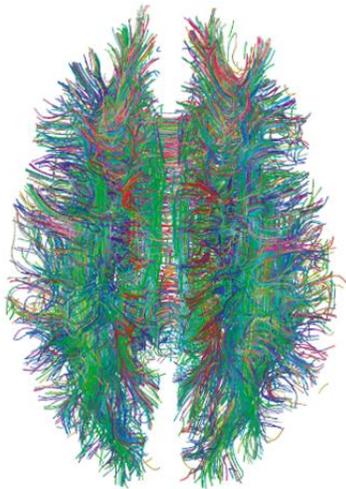
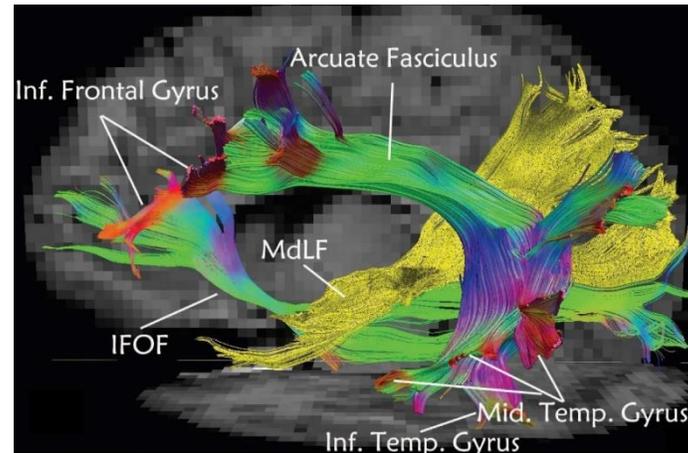
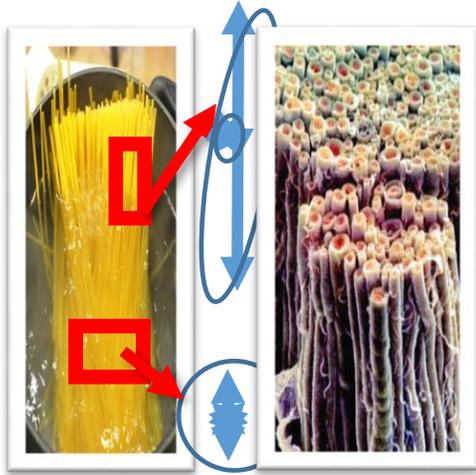


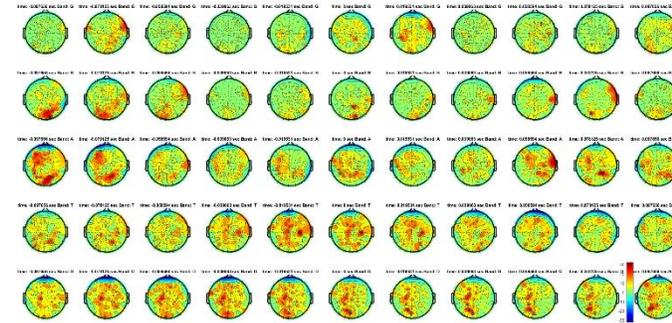
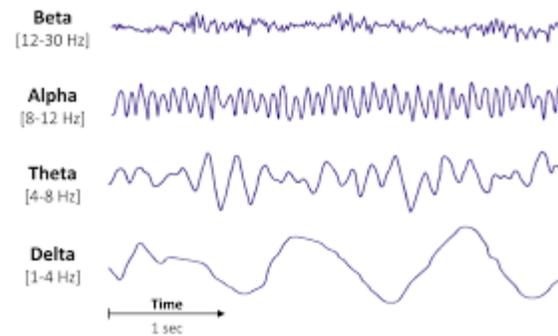
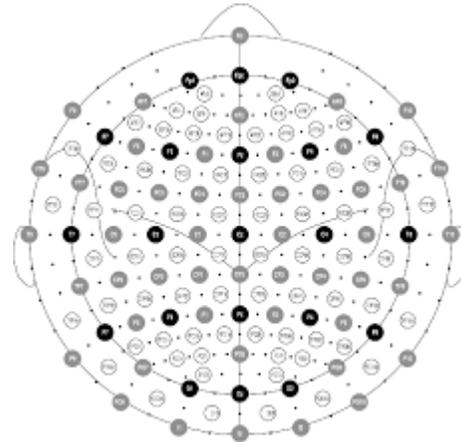
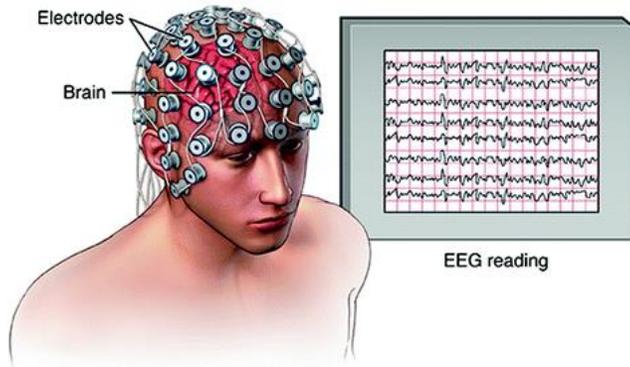
FIG 5. Nodes and functional connections are the basis of graph analysis. The whole brain includes 116 seeds (red dots; 45 nodes in each hemisphere of the cerebrum and 26 nodes in cerebellum) set on the basis of the anatomic parcellation defined by the Automated Anatomical Labeling atlas. Lines represent possible functional connections between those seeds.

Modern képalkotás-hálózat kutatás MEG, EEG

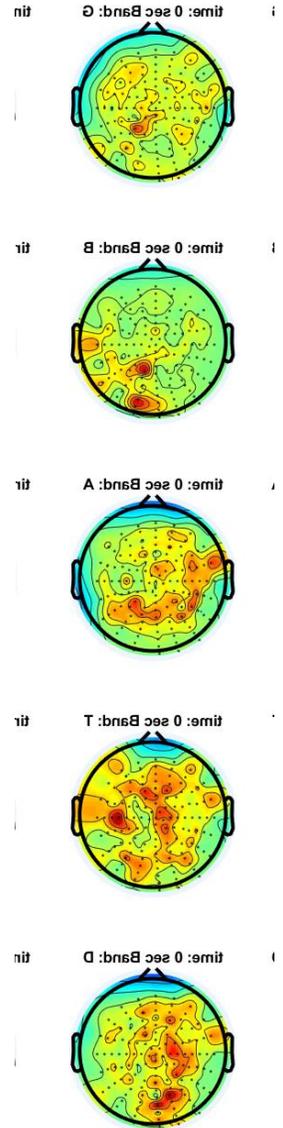
Aktív területek közötti kapcsolat (connectomics)



Electroencephalogram (EEG)



EEG alapú hálózatszámítás
128 nodes,
power density maps
Phase angle analysis
Connectivity maps



Vizuális feldolgozás az agyban 1

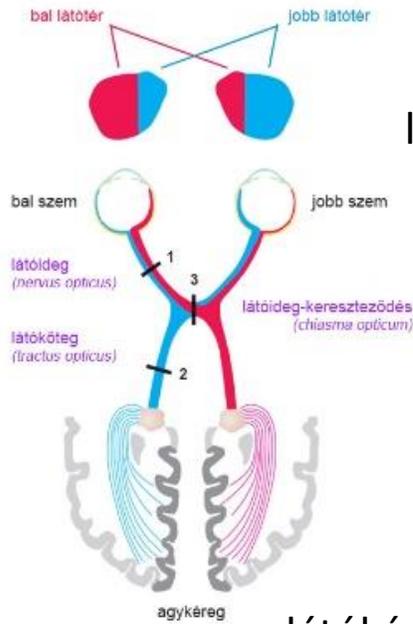
Ventrális vizuális projekció a látókéregből ←



© Can Stock Photo



látópálya



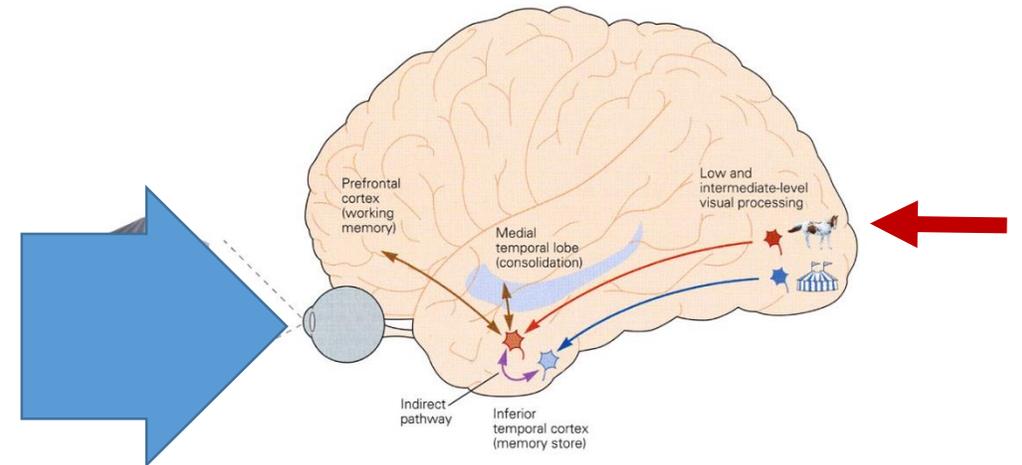
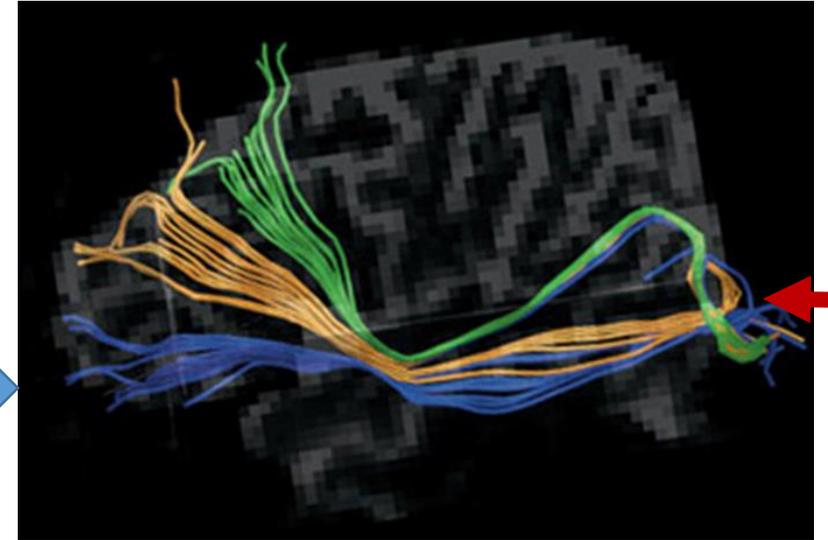
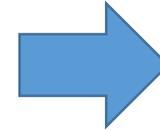
látótér

látótér-kiesések

- 1 ○ féloldali látóideg-lézió → egy szemet érintő vakság
- ◐ 2 ◑ féloldali látóköteg-lézió → mindkét szemet érintő bal vagy jobb ellenoldali látótér-kiesés (pl. bal oldali látóköteg-lézió esetén jobb oldali látótér-kiesés)
- ◑ 3 ◐ látóideg-kereszteződés léziója → mindkét szemet érintő külső látótér-kiesés

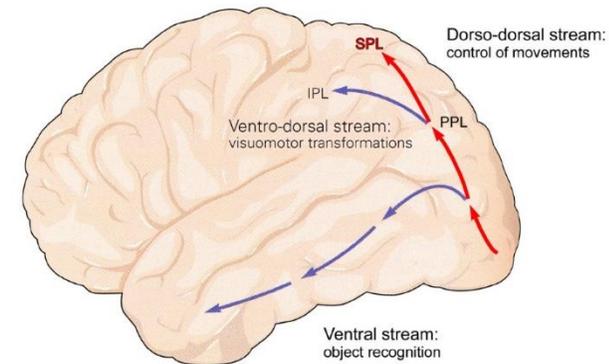
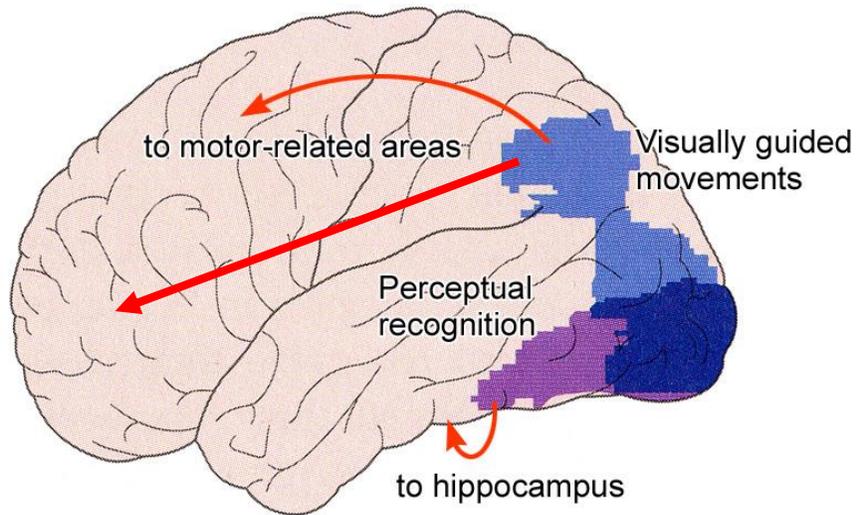
forrás: Sövegszék István: Medicina Könyvkiadó, 2010. tankönyvtár.hu
feliratozás: esem.hu

látókéreg



Vizuális feldolgozás az agyban 2

Dorsális vizuális projekció



PPL – posterior parietális area

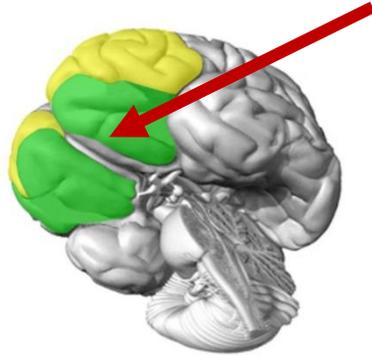
SPL – superior parietal lobulus (intraparietális sulcus)

**A vizuális inger az agyban 25 helyen kerül
feldolgozásra!**

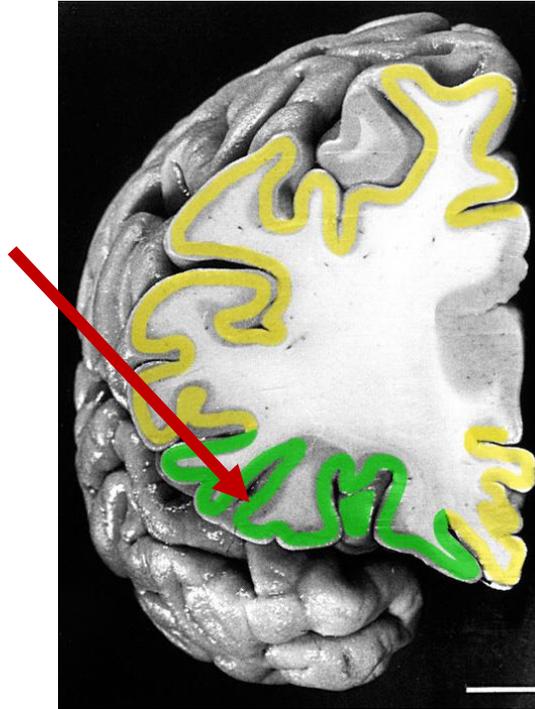
(Palkovits Miklós anyaga)

A vizuális inger végső feldolgozása a frontális kéregben történik:

1) Orbitofrontális kéreg

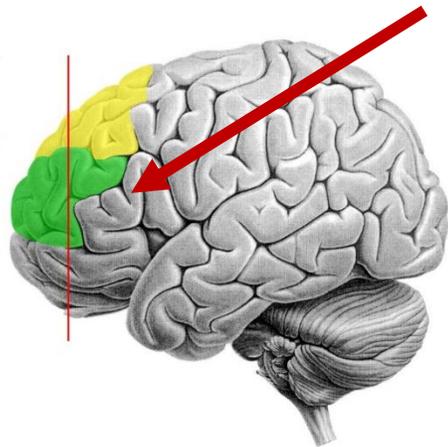


- **affektív megnyilvánulások**
- **emocionális válaszok**
- szabályok betartása, gátlások
- empátia
- morális kérdések megítélése
- következmények felmérése
- szociális viselkedés

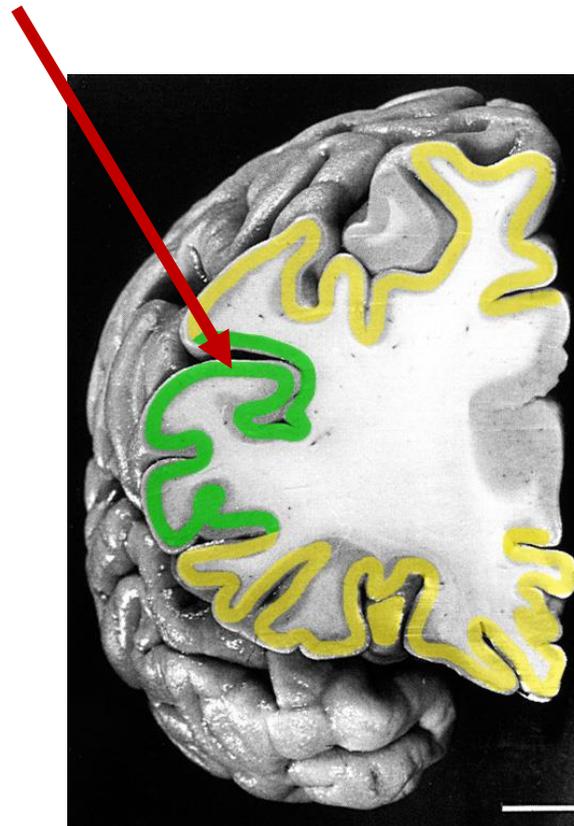


(Palkovits Miklós anyaga)

2) Ventrolaterális prefrontális kéreg

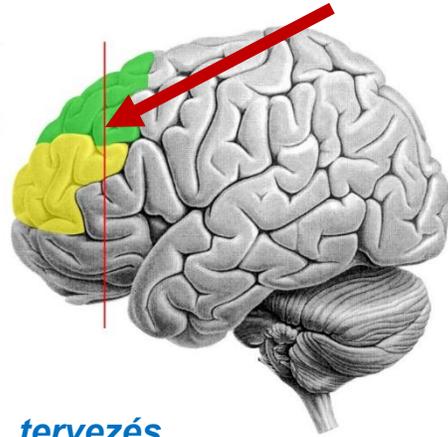


- **érzések felismerése és feldolgozása** ("kognitív evaluation")
- **figyelem, a külvilág monitorizálása**
- **interoceptív szignálok feldolgozása**
- **munkamemória (raktározás és továbbítás a DL-be)**



(Palkovits Miklós anyaga)

3) Dorsolaterális prefrontális kéreg

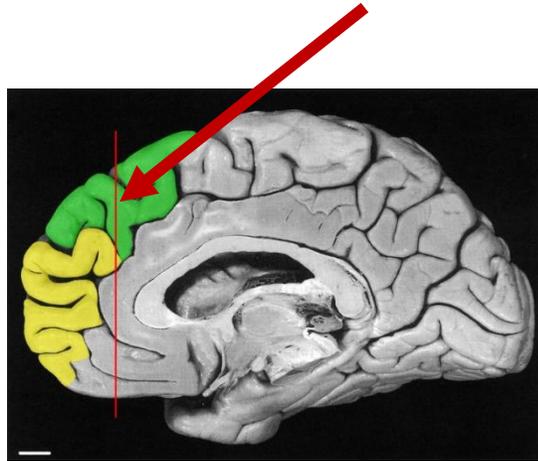


- **tervezés**
- **a munkamemória működtetése**
- **érzések tudatos feldolgozása**
- **elhatározás, vélemény, asszociáció**
- **a külvilág monitorizálása**
- **kivitelezési terv (motoros program)**

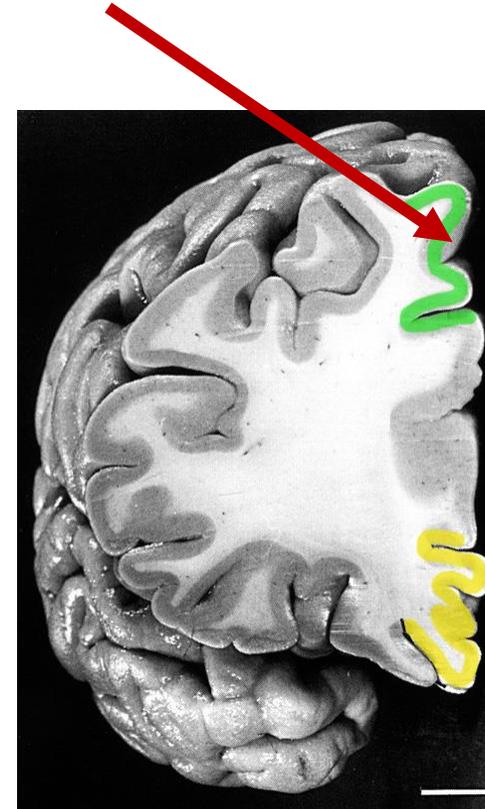


(Palkovits Miklós anyaga)

4) Dorsomediális prefrontális kéreg

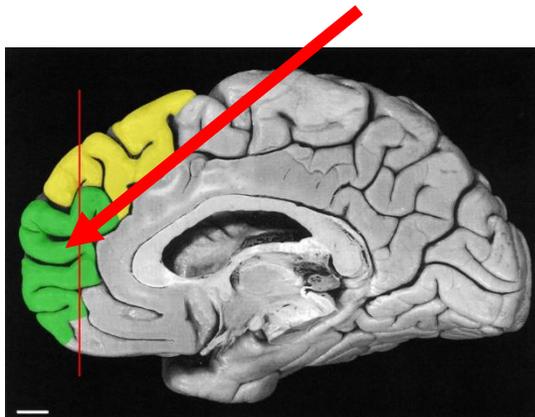


- önkontroll, önértékelés
- önvizsgálat, önértékelés
- **egyéni gondolatok, emlékezés, elmélkedés**
- tervezés, összegzés
- **kreativitás, eredetiség**

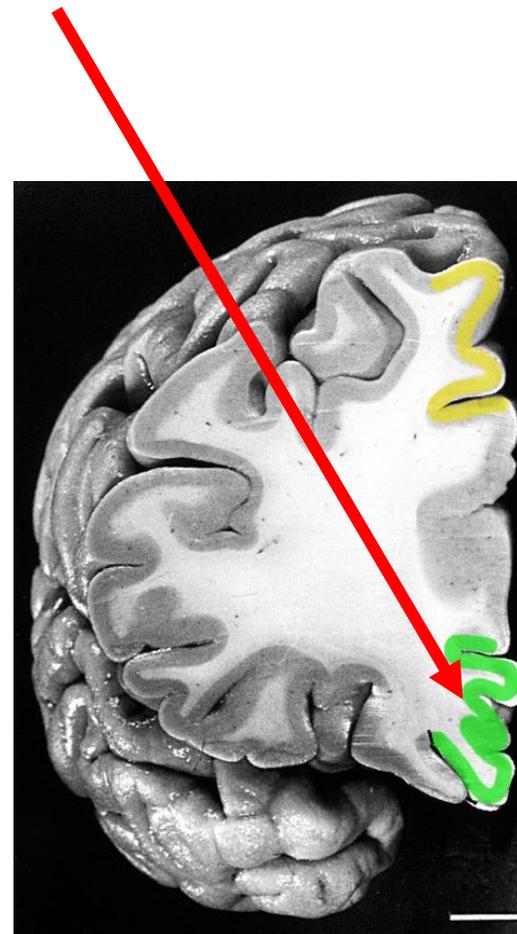


(Palkovits Miklós anyaga)

5) Ventromediális prefrontális kéreg



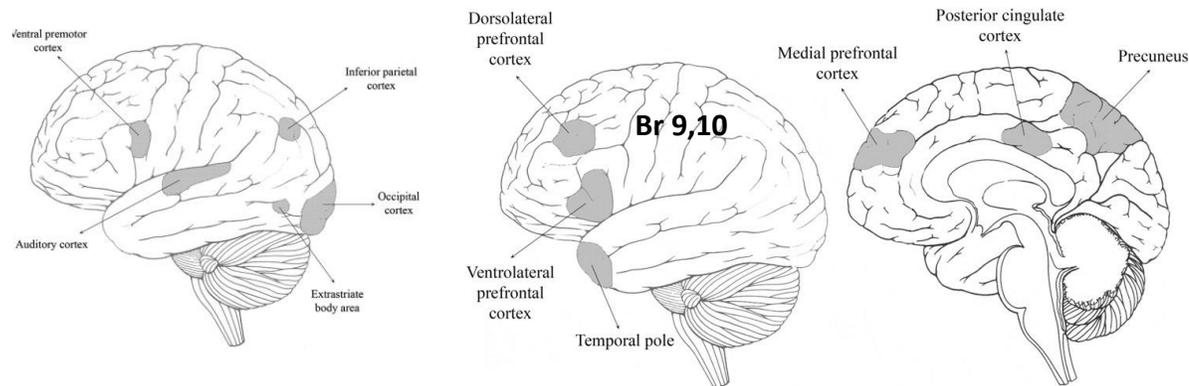
- *tervezés, jövőkép formálása*
- *emocionális válaszok kontrollja*
- *közösségi viselkedés*
- *alkalmazkodás, esélylatolgatás*
- *elégedettség-elégedetlenség*
- *intelligencia*



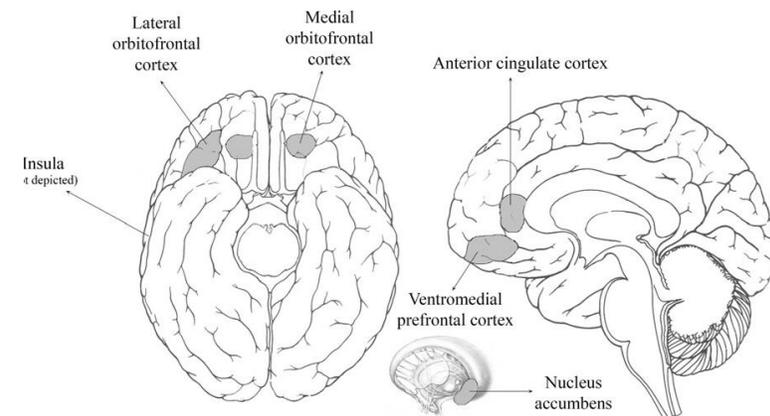
(Palkovits Miklós anyaga)

A képi befogadást szabályozó agykérgi területek (pszichológia-anatómia)

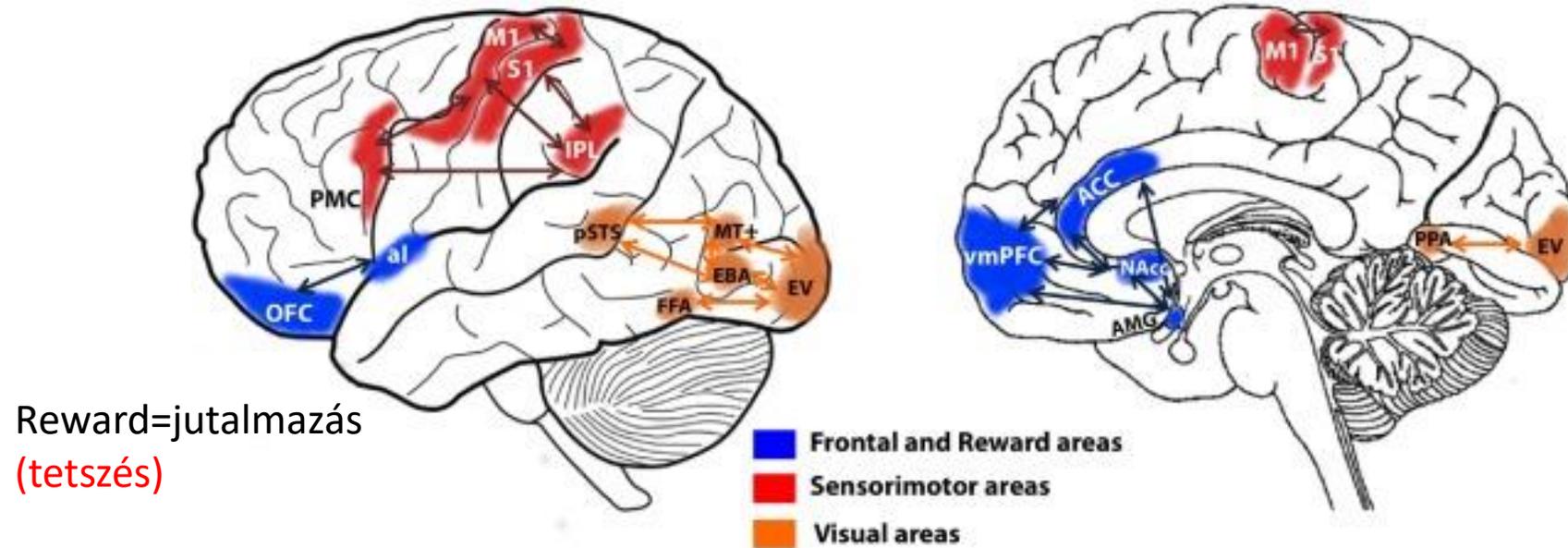
A percepció, figyelem, memória,
ítélet alkotás elsődleges agykérgi területei,



Érzelem, emóció a műélvezet során



A festmények befogadásában szerepet játszó rendszerek

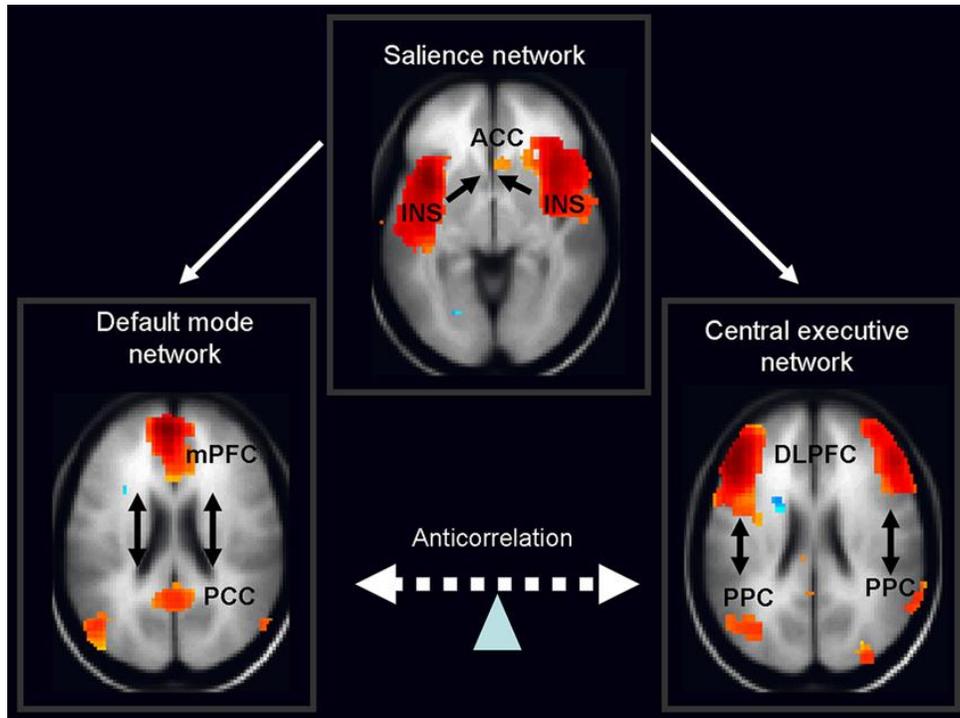


Reward=jutalmazás
(tetszés)

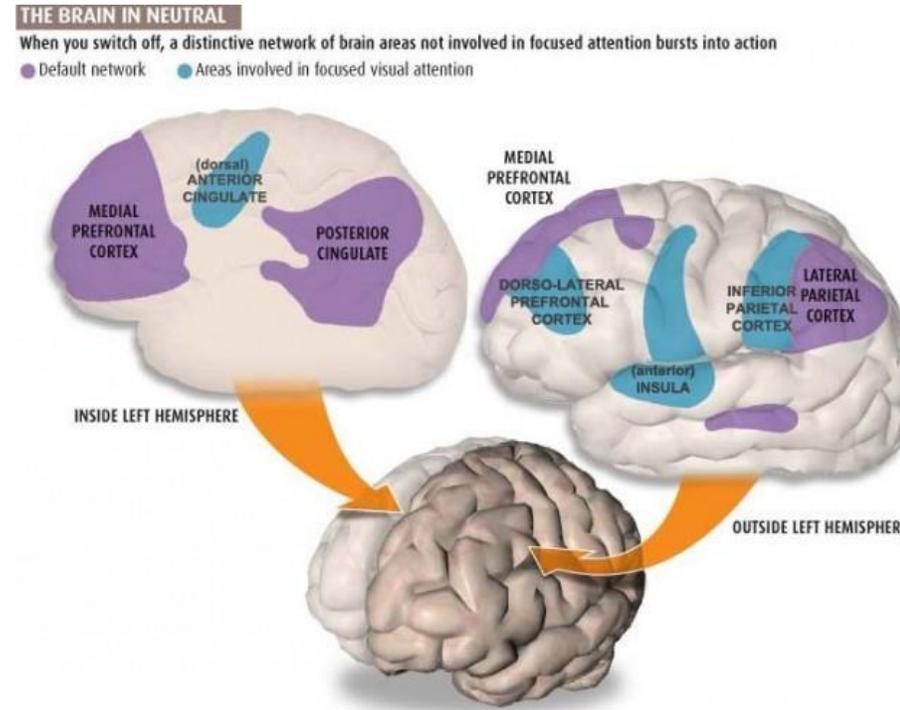
Schematic representation of the neural circuits implicated in aesthetic judgement tasks. In blue, brain regions associated with reward processing, OFC = orbitofrontal cortices, vmPFC = ventromedian prefrontal cortex, ACC = anterior cingulate,

Louise P. Kirsch, et al.

Nyugalmi *funkcionális hálózatok* hullámozása, belső figyelem, mind wandering



Salience network: attention, motivation, and executive function (anterior temporal cortex, rostral medial prefrontal cortex, and anterior midcingulate cortex)



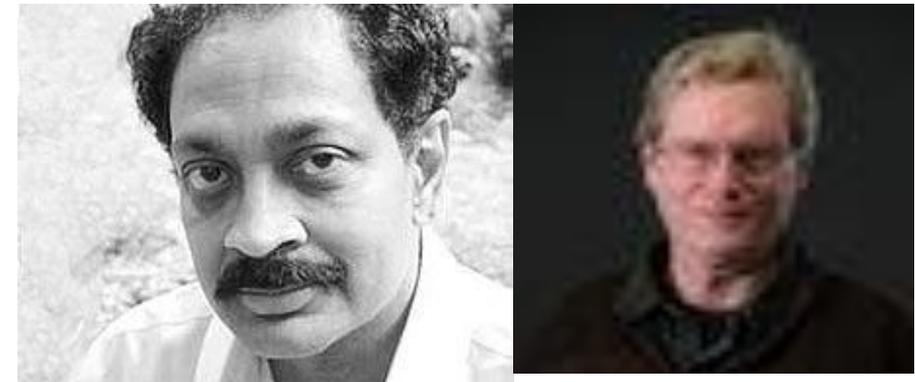
Default mode network: internal attention, past-present, future, social interaction (medial temporal lobe, medial prefrontal subsystem, posterior cingulate cortex)

Neuroesztétika

- Esztétika (Plótinostól Scruton-ig)
- Formák, színek pszichológiája
- Befogadás pszichológiája
- Befogadás neurobiológiája
- **Neuroesztétika**

Ramachandran és Hirstein

The Science of Art: A Neurological Theory of Aesthetic Experience
J. Consc. Studies 1999. 6(6-7):15-51



Kérdéseik:

- Van-e általános törvényszerűség a műalkotások létrehozásában, vagy befogadásában?
- Ha igen ez hogyan alakul ki?
- Milyen agyi szerkezetek, hálózatok vesznek ebben részt?
- Mi a művészi alkotások befogadásának alapja?
- Jelenti-e ez a műalkotás örökérvényűségét?

Az indiai *rasa* kifejezés utal a műalkotás lényegkiemelő tulajdonságára *distort reality* (groteszk, túlzó)

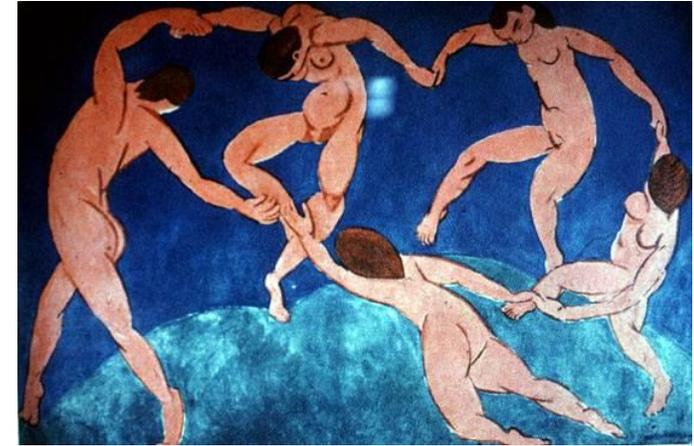
Ramachandran és Hirstein 2.

- **Peak shift principium**, a csúcs felé váltás a **lényeg kiemelése**, eltúlzása, karikatúra-szerűsége. Művészi alkotás hatására az agy “cortico-limbikus” választ ad. **Szin, mélység, mozgás** a legfontosabb modalitások. **A csúcs, a reagálást okozó inger vonzó, meghatározó.** (indiai táncosnő példája)
- **A perceptuális csoportosításnak**, kapcsolódásnak direkt megerősítő szerepe, az elemi vizuális elemek értelmes egységekké állnak össze, ennek megerősítő ereje van. A 25 vizualításban szerepet játszó agyi struktúra hierarchikus aktiválódásában **a felismerés belső jutalmazással jár “aha élmény”**. A mozgás, szín mélység forma, vonal érzékelés hálózatban működik. Minden egyes elemnek van kapcsolata a limbikus rendszerrel. **Limbikus rendszer aktiválja a figyelmet.**
- **Gestált grouping principium** () () () () ()
- **Izoláció, figyelem felhívás.** A vonalaknak nagyobb stimuláló hatásuk van, mint a felszíneknek. Karikatúra hatás. A műalkotásban, vizuális érzékelésben egy-egy modalitásnak kiemelt szerepe van.(Nixon karikatúrák)

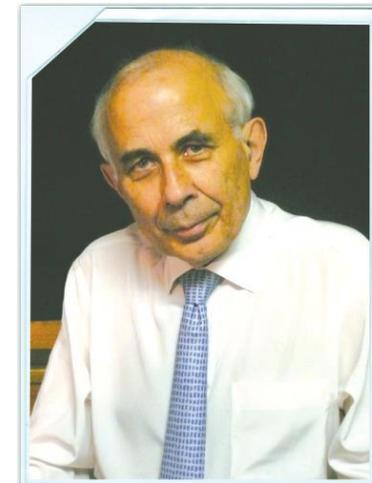


Ramachandran és Hirstein 3

- **Kontraszt kiemelés, megerősítés.** Rajz hatásosabb, reinforcement jelenség. Szinkontraszt (Matisse), mozgáskontraszt speciális sejtcsoportok izgalma
- **Szimmetria.** Kellemes érzetet kelt, a vizuális feldolgozás korai szakaszában észlelt jelenség. Gyerekek kaleidoszkop iránti vonzalma. Biológiailag fontos akciókban szimmetria van
- **Az esetlegesség kerülése** (Generikus elv), vagy ennek éppen hangsúlyozása
- **Ismétlés ritmus és rend**
- **A művészet, mint metafora**

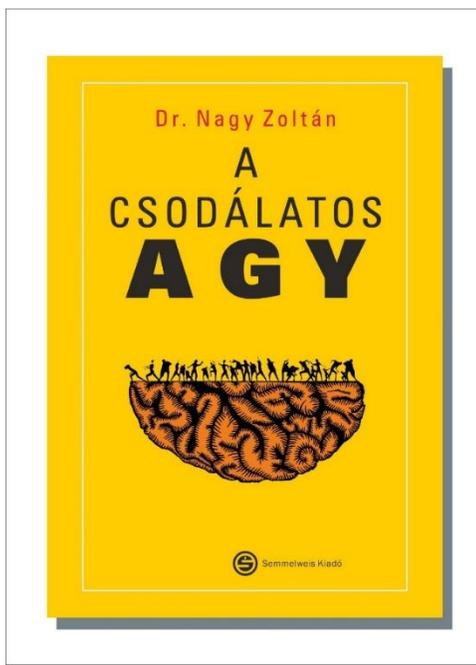


Semir Zeki kognitív pszichológiai megközelítése



• *Állandóság/constancy*

- A felhalmozódott vizuális tapasztalatok alapján az agyban kialakul a tárgy fogalma (pl. arcfelismerés) a lényeges elemek alapján. A forma (tárgy) felismeréséhez agyműködés szükséges. **A művész úgy dolgozik, ahogy az agy, illetve az azt értelmező agykutató. A meglévő “ideára” absztrakcióra alapozva hozza létre a műalkotást. Az absztrakt fogalmat vizualizálja. Közös észlelési elvek**

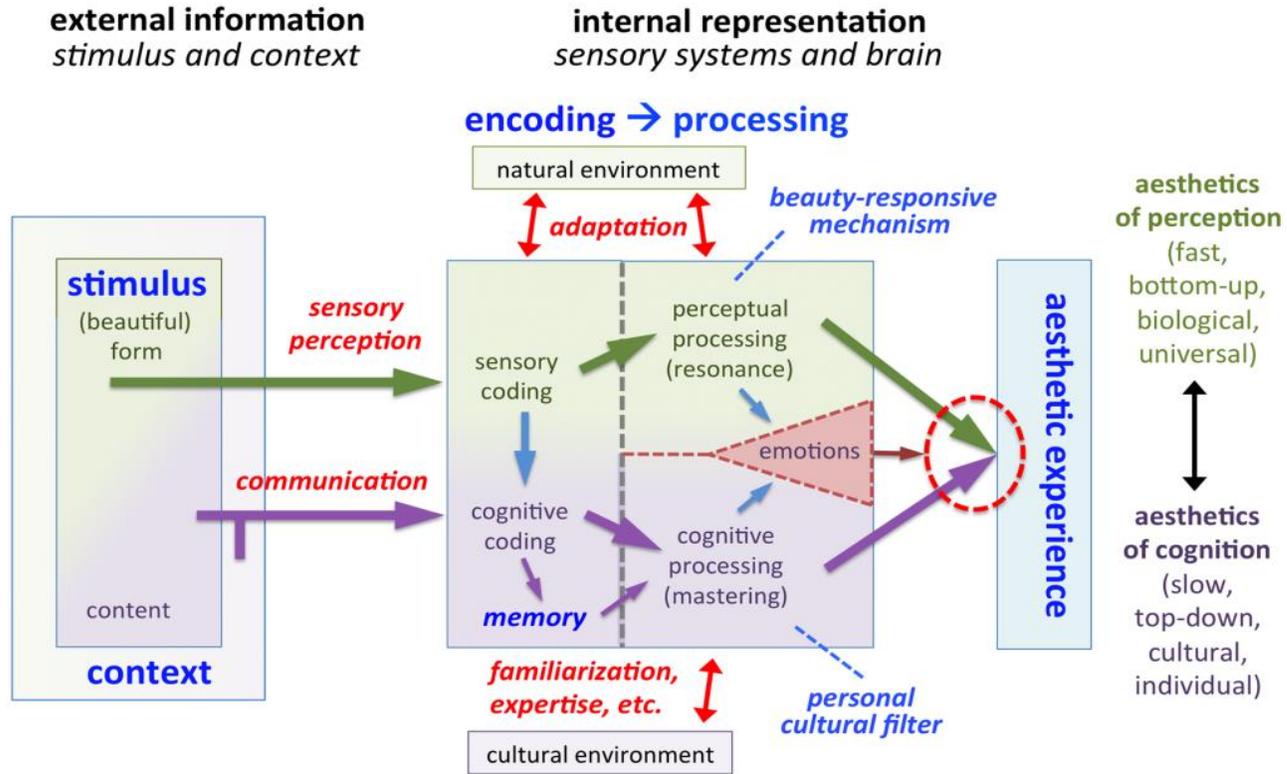


• *Elvonatkoztatás/abstraction*

- A limitált memória kapacitás miatt történik az elvonatkoztatás, azaz XY arcának absztrakt, **lényeges elemei kerülnek elraktározásra**
- Az ábrázoló művészi alkotás megjeleníti, **externalizálja az agy absztrahált ismereteit.**
- Kérdés ez a folyamat **hogyan zajlik a nem ábrázoló modern alkotásokban?**

Egységes neuroesztretikai értelmezés

(Redies 2015 Front.Hum.Neurosci.)

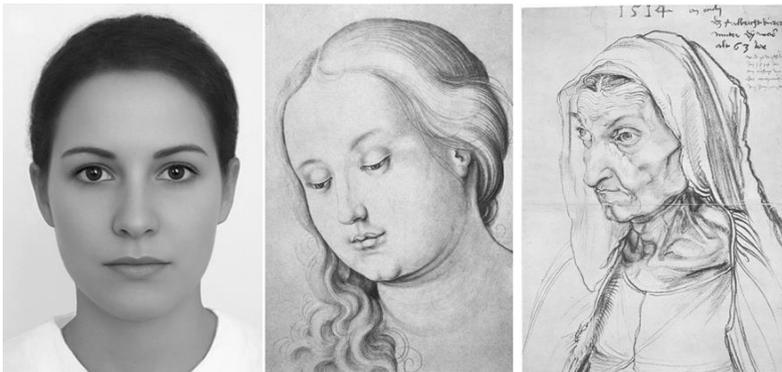


GYORS /200 ms/

Tartalom 10 ms
Stílus 50 ms

feldolgozás

LASSÚ/ 1000-2000 ms/

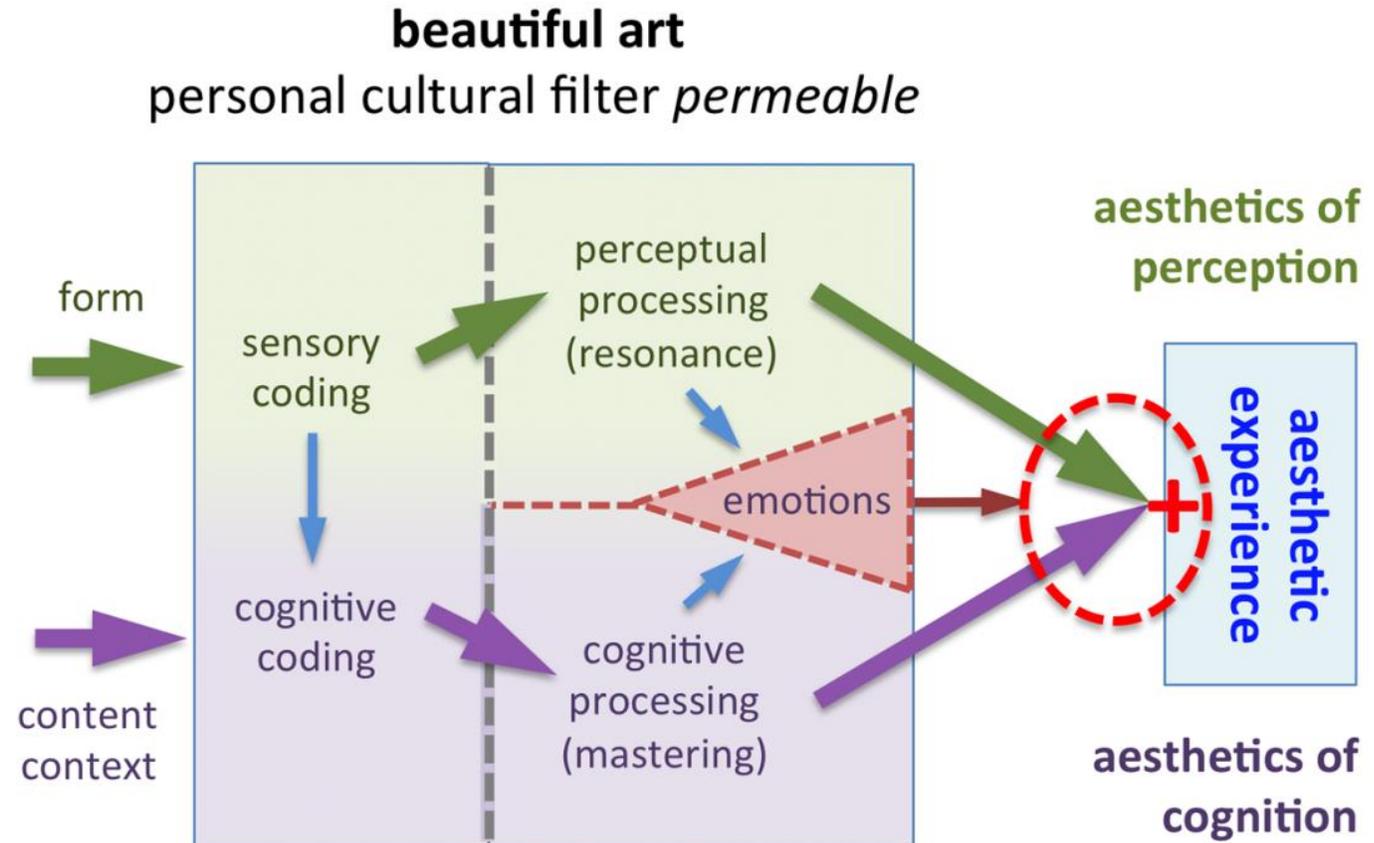


Statistikailag átlagolt (komputer által produkált női arc 2015)

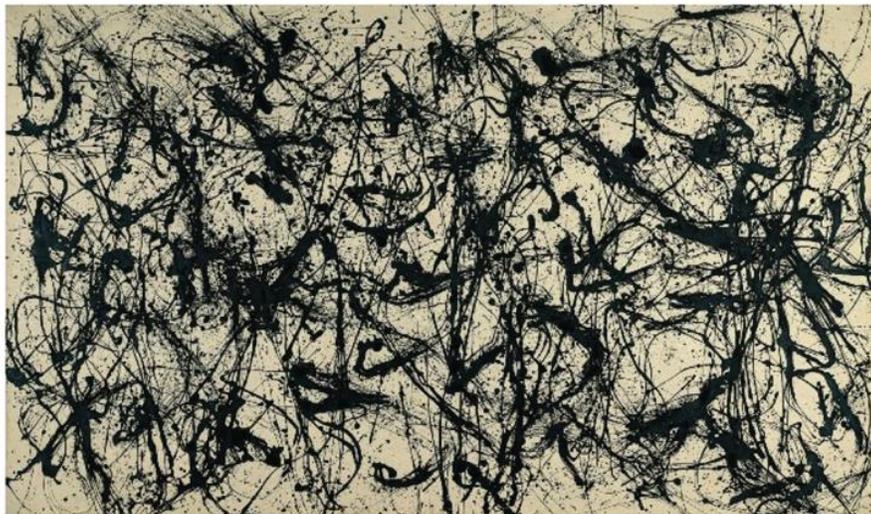
H.B.Grien. Fiatal nő arcképe 1513-1515

A.Dürer. A művész édesanyja(63) 1514

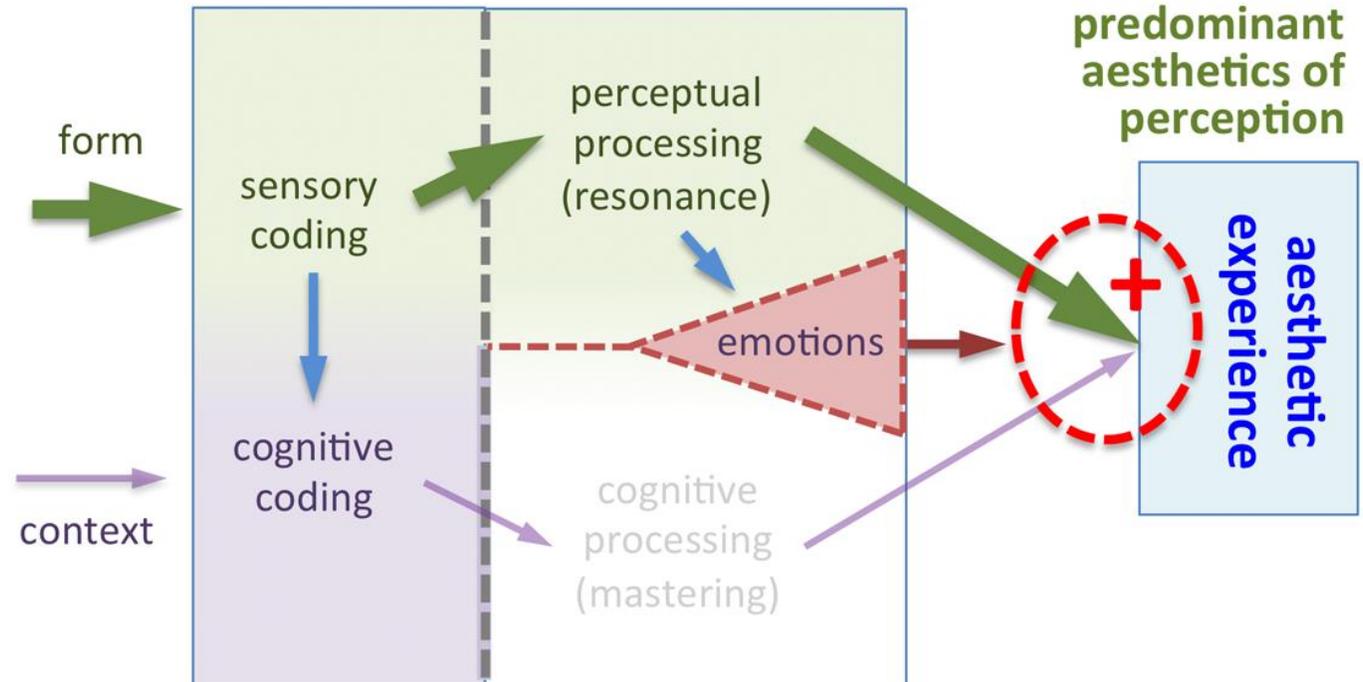
A szép-élmény neuro-pszichológiája 1



A szép-élmény neuropsychológiája 2



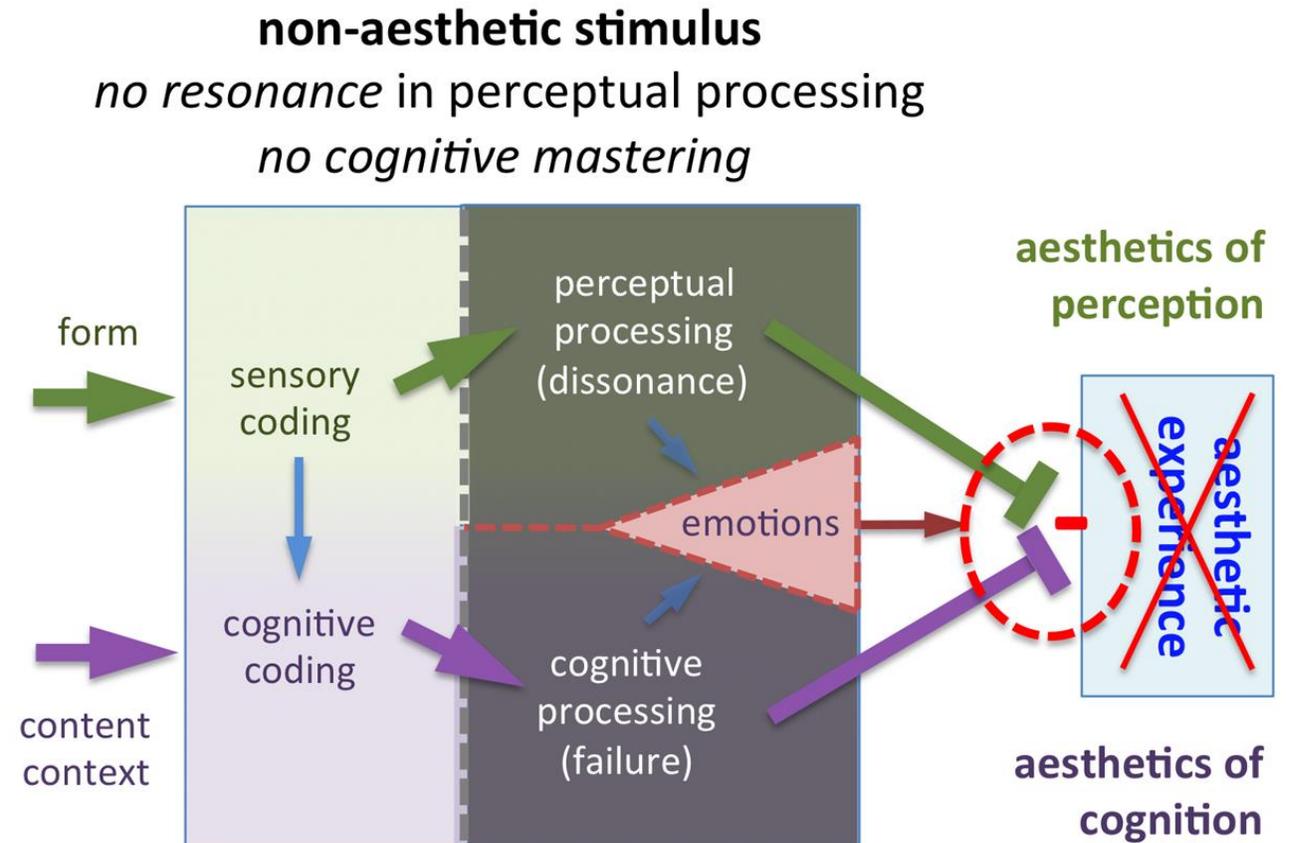
beautiful art
perceptual processing
independent of personal cultural filter



A szép-élmény neuropsychológiája 3



A.Schmidt: Mana Lisa
Leonardo (1503-1506) után
(Museum of Bad Art (MOBA)
2014



Szép és/vagy művészi (nő-ábrázolás)



- Mit jelent a művészi élmény?
- Mi „fogja meg a szemet”?
- Művészi az ábrázolás?

- a) Malevich : Női torzó (szuprematizmus-kubizmus)
- b) Picasso: Könnyező nő (Dora Maar portréja
strukturalista kubizmus)
- c) Tizian: Urbinoi Venus (reneszansz, manierista(?))



Goya: Saturnus fölfalja fiát
1821-1823

Neuroesztétika, NEM a szépség új tudománya

Ma a szépség fogalma körül nincs konszenzus:

- ❖ sem a művészek (Keats, Stendhal, Scarry)
- ❖ Sem az esztéták között (Danto, Scruton)
- ❖ Sem a kognitív idegtudomány képviselői között (Ramachandran, Zeki, Kandel)

Műalkotás szemlélése közben:

- Szép-nem szép, értékítélet
- Tetszik - nem tetszik ítéletalkoztás, befogadás
- Művészi értéke van, vagy nincs?

,

Kronosz (Saturnus) Zeus apja, Uranus és Gaia gyermeke, a 12 titán legfiatalabbika. Gaia jóslata miatt falja fel gyermekeit

Tetszés megjelenése az fMRI képeken 1.

(Front.Hum.Neurosci. 2012 Vessel et al)

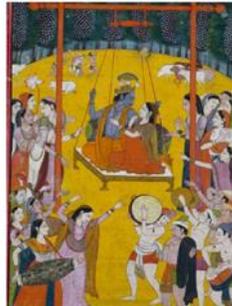
Érzékelés-észlelés-emotio-önreflectio

/109 festmény,

4-es értékelőskála,

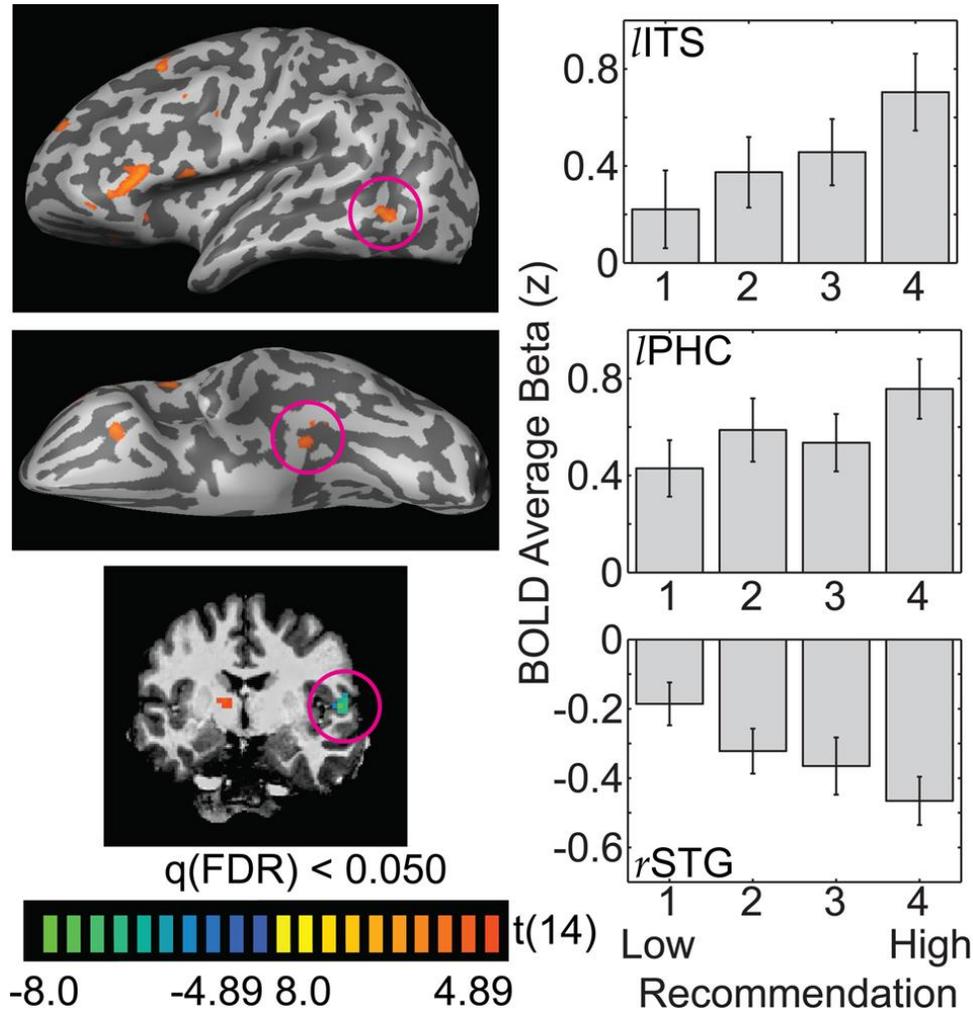
érzelmi értékelés: tetszik, gyönyörködtet, szép, szomorú, félelmetes,
fenséges, megkapó (faktor analízissel 2 csoport)

BOLDE fMRI



A 16 vizsgált személy között
nagy egyéni különbségek a
pontozásban

Tetszés és regionális aktivitás 2.

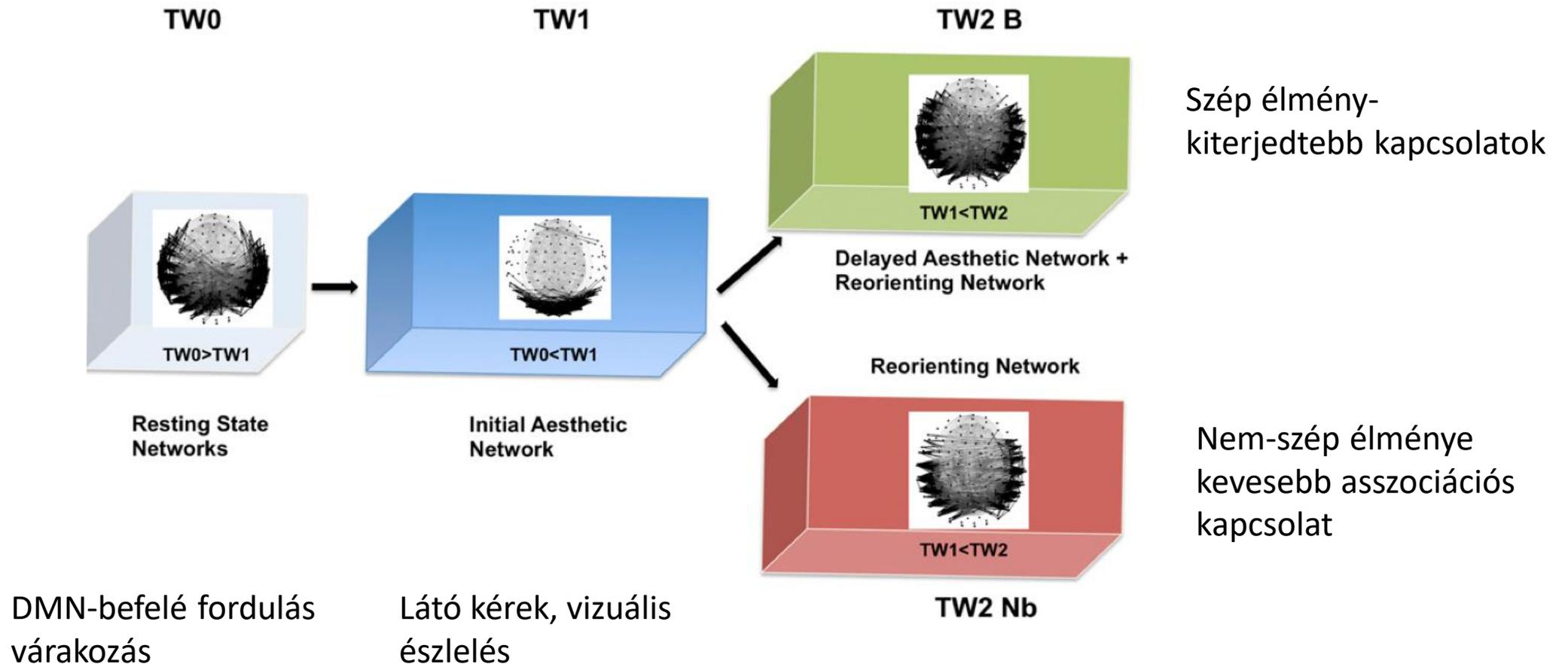


Bal infratemporal sulcus
Bal parahippocampalis cortex
Jobb felső temporal gyrus

A 4 pontos tetszési skála és az fMRI aktivitás között lineáris összefüggés

Az esztétikai befogadás vizsgálata magnetoencephalográfiávak

(Cela-Conde és mts 2013)



**NAGY IDŐBELI FELBONTÁS (0.001 SEC)
KONNEKTIVITÁSI TÉRKÉPEK**

A festészet a kép megértésének funkcionális neuroanatomiai vonatkozásai, EEG-vizsgálatok

Paradigma: *A magyarázat, a cím ismerete befolyásolja-e az aktiválódó területet ?*

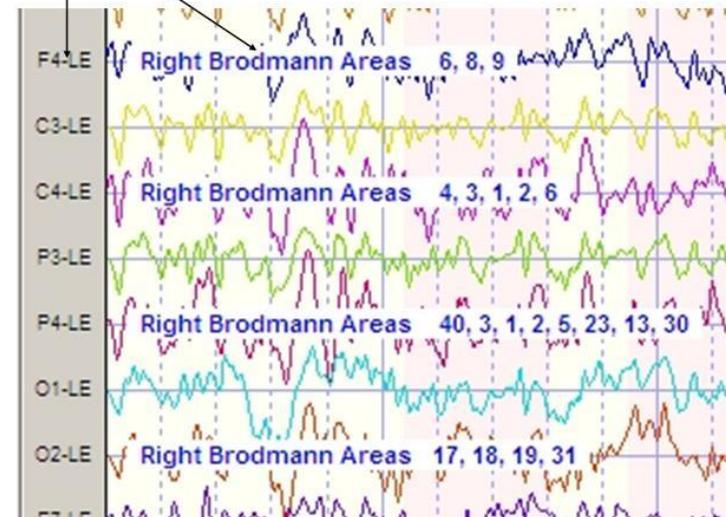
Lengger et al 2007 (Brain Res.)

Low resolution electromagnetic tomography

Slow cortical potential (SCP)-EEG/LORETA feldolgozás

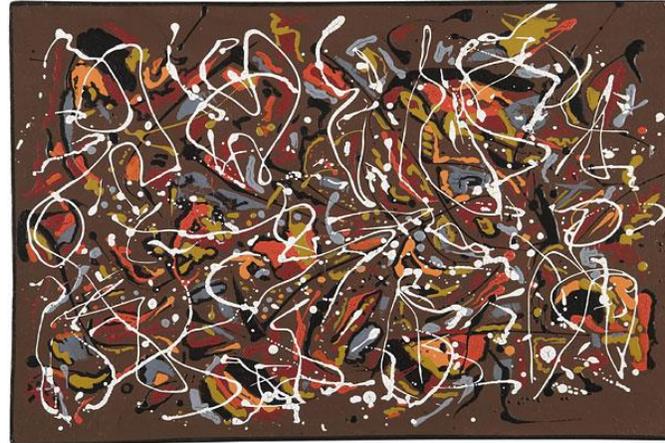
SCP=eseményfüggő aktiválódás (depolarizáció)

Right Click on a Channel Label to Produce Hypotheses for Planned Comparisons Prior to Launching LORETA

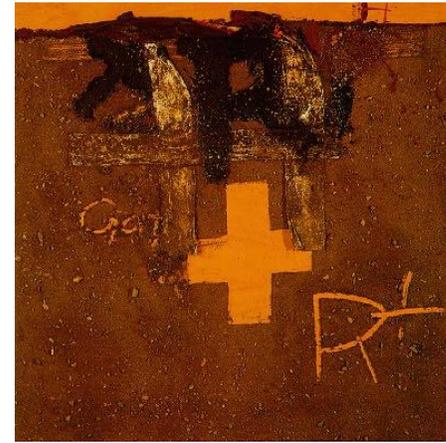




M. Rothko



J. Pollock



A. Tàpies



L. Soutter



F. Ringel

Feltételezés:

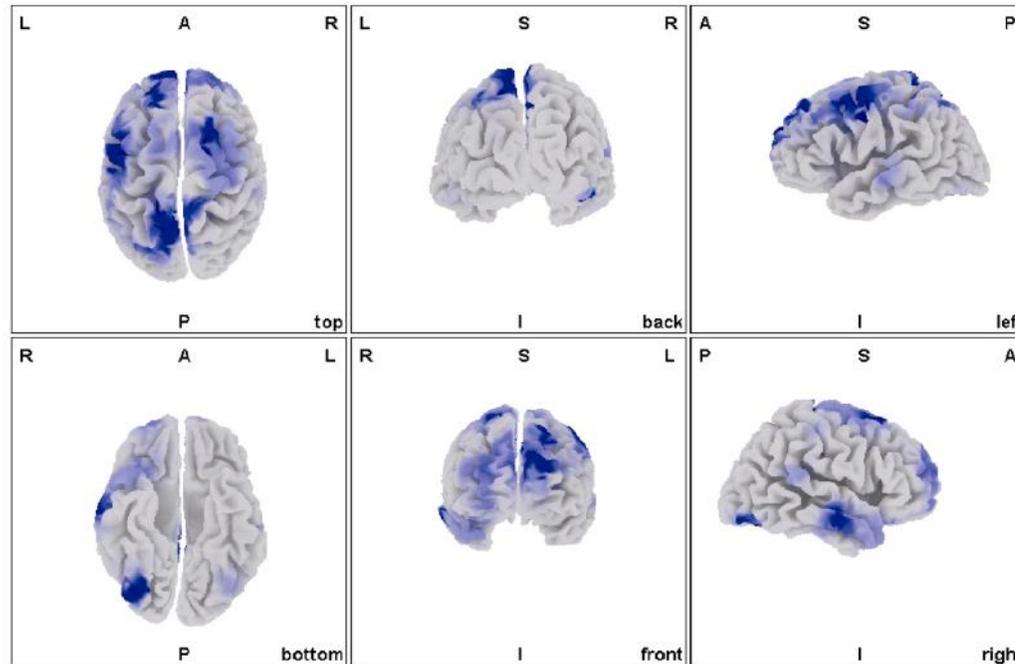
címmel, magyarázattal nagyobb az élmény (Millis "elaboration effect")

16 ffi, 16 nő, egyetemi hallgatók

**Ábrázoló vagy absztrakt művek
Magyarázattal, vagy a nélkül
(2x2 faktoriális
elrendezés)**

EEG, sLORETA feldolgozás

Ábrázoló művek megfigyelése **kiterjedtebb** agykérgi elektromos aktivitást eredményez (sLORETA), mint az absztrakt festmények



LORETA-KEY

L:left, R:right, A:anterior, P:posterior, S:superior, I:inferior

Aktív területek:

Bal precentralis gyrus

Precuneus

Jobb középső

temporalis gyrus

Gyrus lingualis

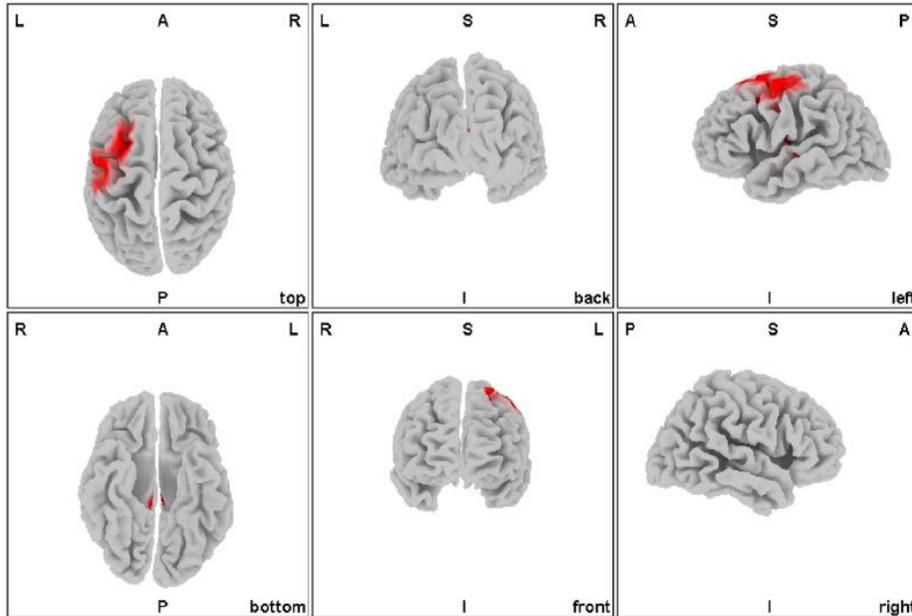
Bal felső frontalis

gyrus

Lobulus paracentralis

Fig. 1 – Significantly higher activated structures within representational artworks in comparison to abstract artworks, 8500–8750 ms after stimulus presentation. Activated areas are within the left precentral gyrus and precuneus, in the right middle temporal and lingual gyrus, in the left superior frontal gyrus and paracentral lobule. Blue shaded areas correspond to a t -value of >3.8099 .

A magyarázat nélküli képek szemlélése magasabb agyi elektromos aktivációval jár



LORETA-KEY

L:left, R:right, A:anterior, P:posterior, S:superior, I:inferior

Aktív területek:

Bal insula

Bal precentralis gyrus

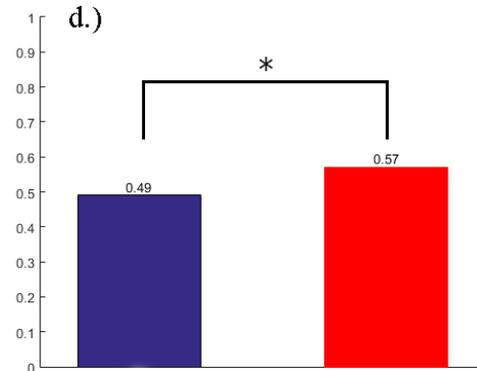
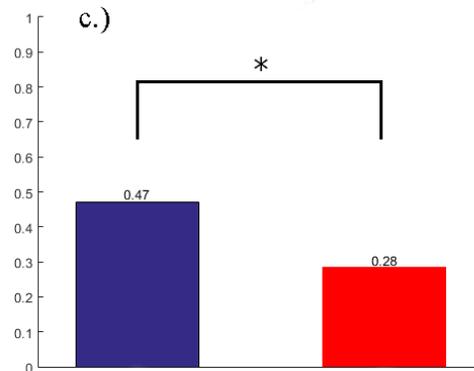
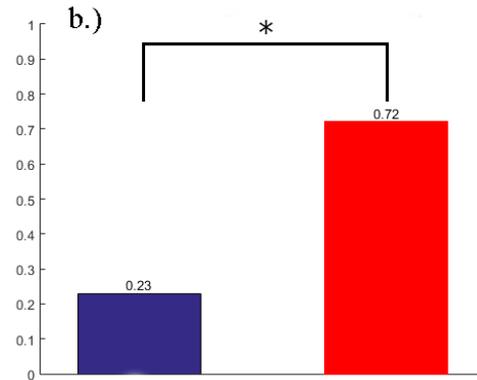
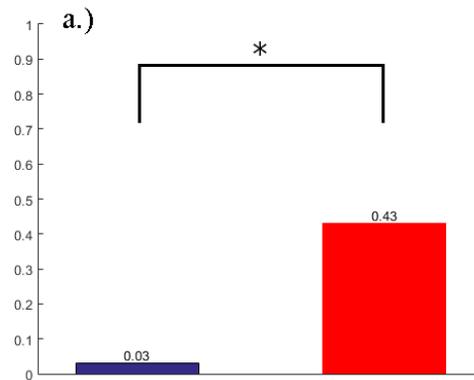
Bal felső frontalis

gyrus

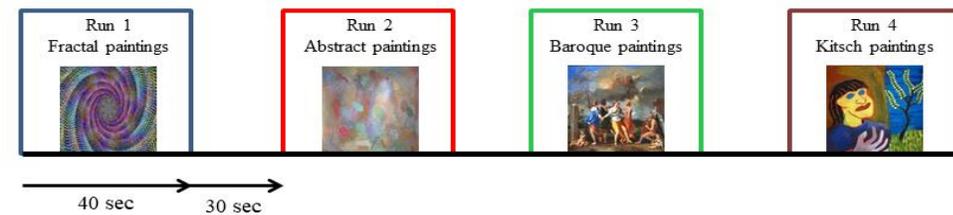
Hátsó cingularis gyrus

Fig. 2 – Significantly higher activated structures within artworks presented without information in comparison to artworks presented with information, 8500–8750 ms after stimulus presentation. Activated areas are within the left insula, in the left precentral and superior frontal gyrus and in the posterior cingulate. Red shaded areas correspond to a t -value of >3.9141 .

Saját vizsgálat fMRI (képi befogadás festőkben és orvosokban)



Block-design fMRI paradigm



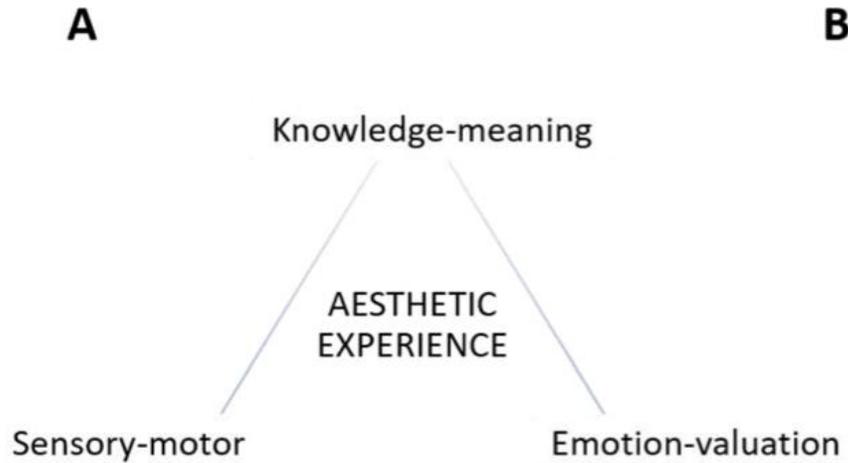
Orvosok kék, festők vörös oszlopok.

Az *absztrakt képek* nagyobb aktivitást idéznek elő festőkben a) bal homlok lebeny, b) precentrális tekervény

Ábrázoló festmények az orvosokban okoztak nagyobb aktivitást c) a jobb oldali homloklebeny alsó tekervényének megfelelően, d) festőknél jobb szigetben (insula)

A befogadás neurobiológiája

(Cattaneo Exp. Brain Res.2020)



„aesthetic triad” (Chatterjee, Vartanian 2014)

A kép aktíválja:

- A tükör neuronokat (frontális, parietális kéreg)
- A jutalmazó rendszert (reward-system)
- A kontextust feldolgozó területeket, ismereteket, emlékeket



Caravaggio:A gyíktól megmart fiú
1595-96 körül

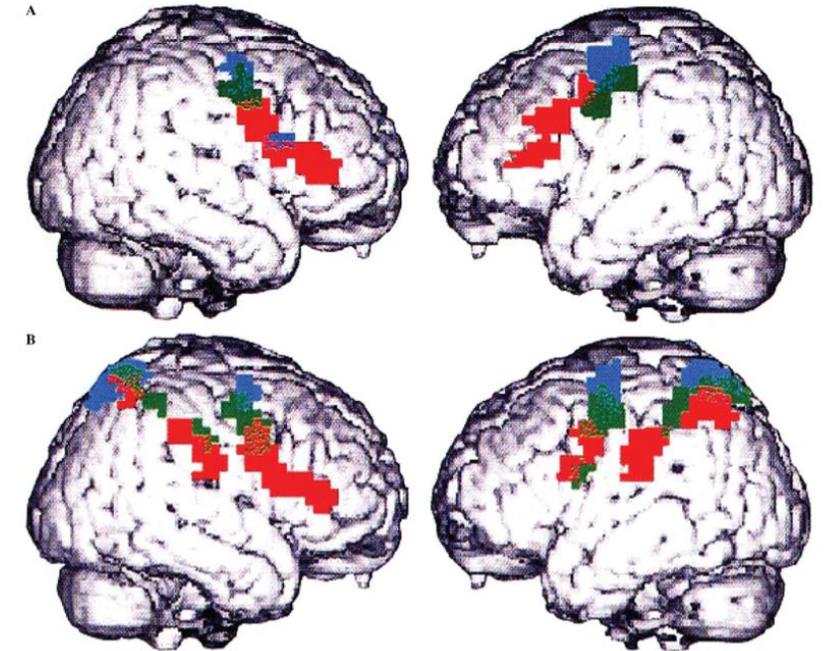
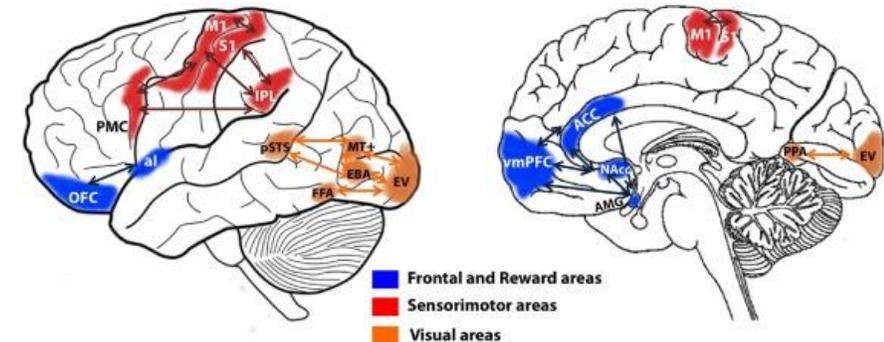


Fig. 1. Somatotopically organized activations in premotor and parietal cortices during action observation, projected on the lateral surface of Montreal Neurological Institute (MNI) standard brain. (A) Observation of intransitive actions. (B) Observation of transitive actions. Red: activation found during observation of mouth actions; green: activation found during observation of hand actions; blue: activation found during observation of foot actions. From Buccino et al. (2001).



Mozgás, érzelem, együttérzés ➡ tükör neuron rendszer (Freedberg and Gallese 2007)

Összefoglalás

- Neuroesztétika új interdiszciplináris kutatási terület
- A vizuális esztétikai élmény hatása vizsgálható:
 - Pszichofiziológiai módszerekkel
 - Képkeltő módszerekkel
 - Funkcionális képkeltés (fMRI)
 - Pályakutatás DTI
 - Hálózat kutatás (fMRI, EEG MEG)
 - Nyugalmi állapotok kutatása (DMN, mind wandering)
 - Tükör neuronok vizsgálata

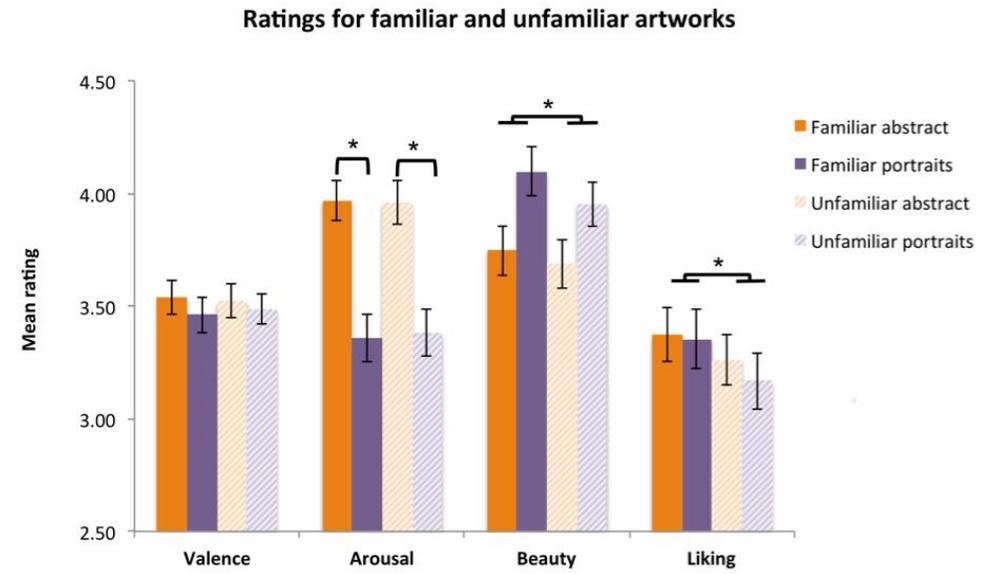
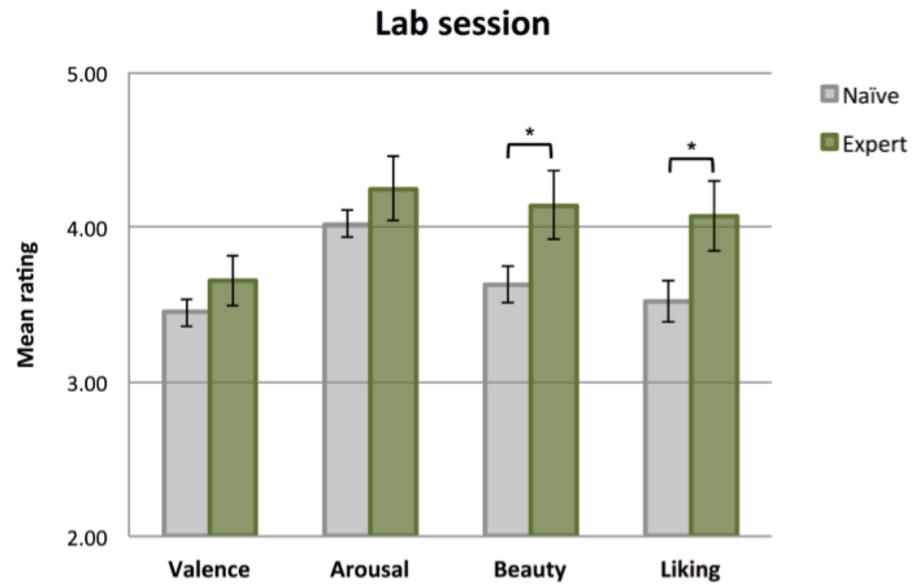
ELMOSÓDNAK A HATÁROK A TUDOMÁNYTERÜLETEK KÖZÖTT

Ismét megfogalmazható kérdés:

Ad-e választ a neuroesztétika a művészet befogadásának titkaira?

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET





További módszertani lehetőségek

- Művész (alkotó) vizsgálata (egészséges, beteg)
- Befogadó vizsgálata (egészséges, beteg)
- Művek vizsgálata (betegség előtt, betegség során, betegség után)

Alapkérdés, a modern neurobiológiai módszertan ígér-e jobb, megalapozottabb értelmezést a szép fogalmára?

Saját vizsgálatok

20 fiatal orvos, pszichológus, PhD hallgató (nem szakértők)

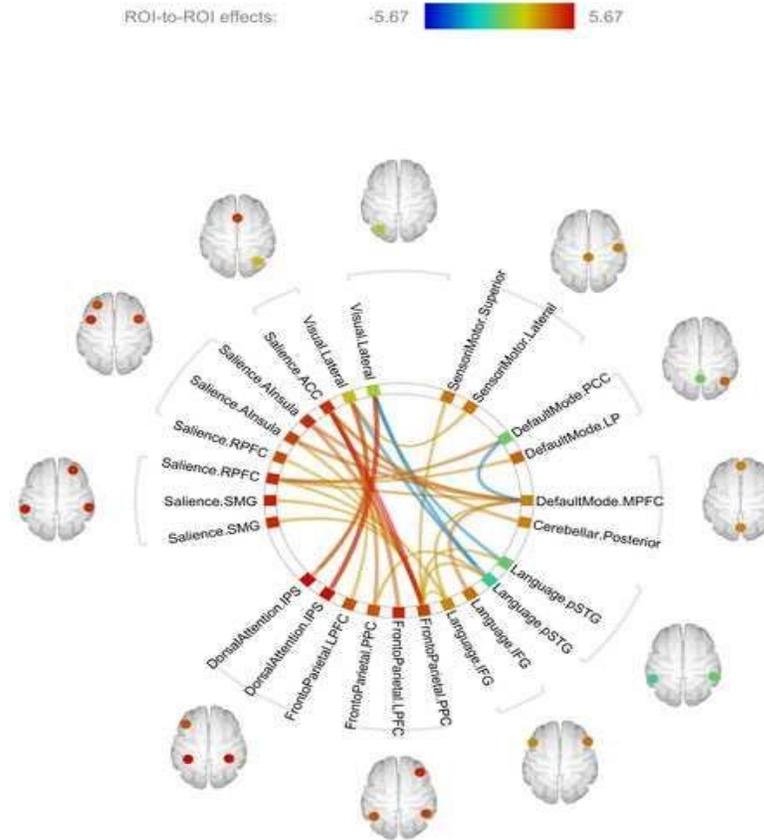
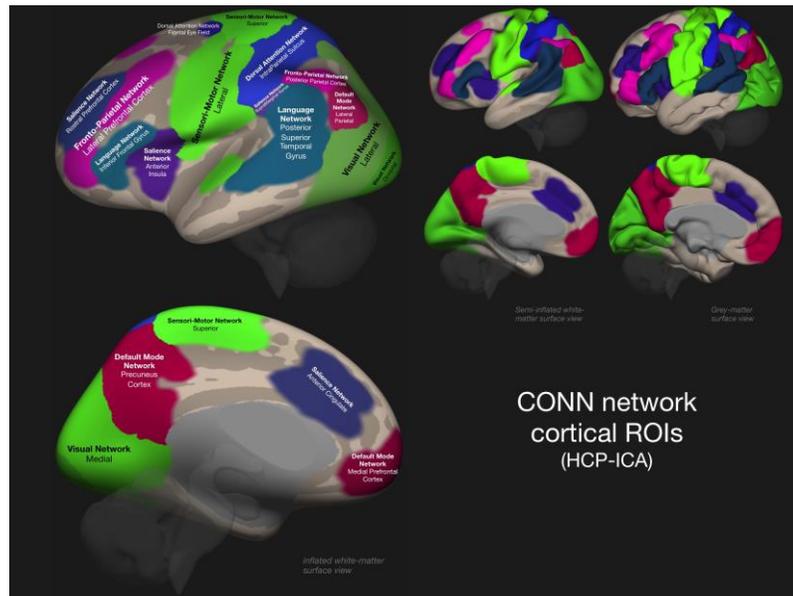
20 fiatal festő, szobrász, végzős mesterképzősök (szakértők)

ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLAT

- Eseményfüggő fMRI 80 festmény megtekintése közben (tetszik-nem tetszik paradigma)
- Nyugalmi fMRI

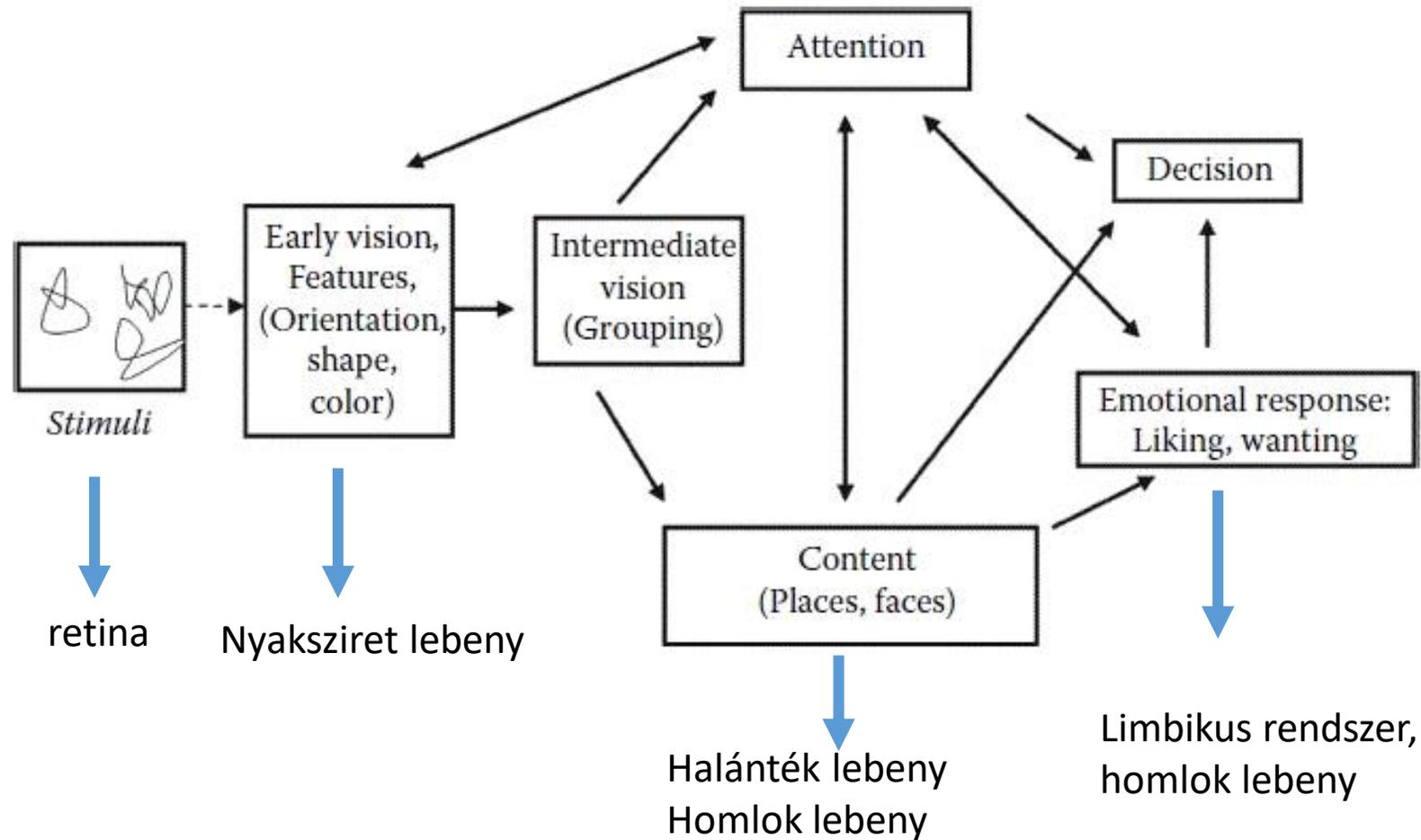
**(Training in fine art influences visual art perception.
A comparative BOLD fMRI cohort study)**

Nyugalmi állapotban a két csoport összehasonlítása



Vizsgálat előtt, nyugalomban a nem-expert csoportban nagyobb az aktivitás (összehasonlító statisztika)

A vizuális élmény/képfeldolgozás kognitív pszichológiai lépései és a felelős agyi központok



A neuroesztétikai kutatások lehetőségei céljai:

- A műtárgyak kognitív, érzelmi hatását meg lehet határozni fMRI-vel.
- Az események tér-idő felbontása az agyműködés megétésének új lehetősége.
- Kérdések:
 - Percepció helye
 - Kognitív, intellektuális feldolgozás helye, ideje
 - Érzelmi viszonyulás, ítélet alkotás (tetszik-nemetszik döntés)