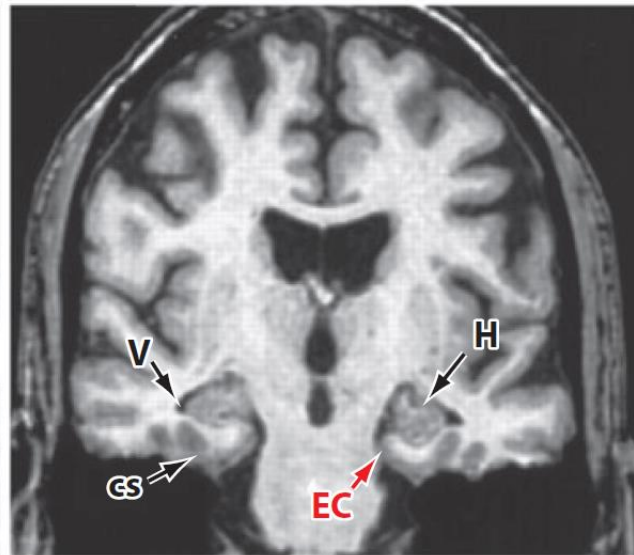
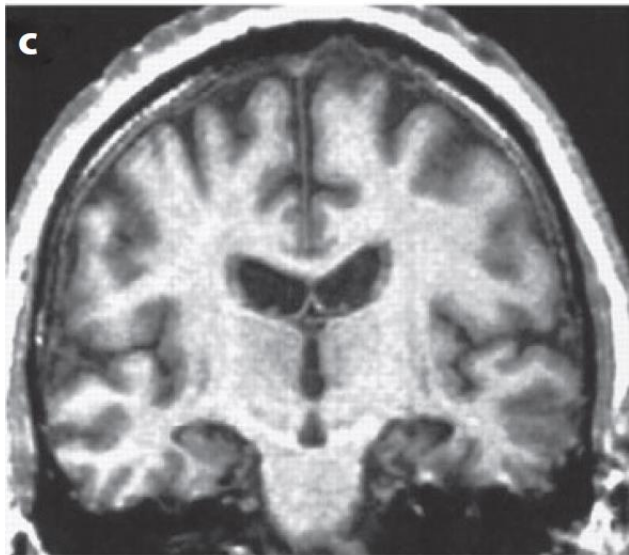
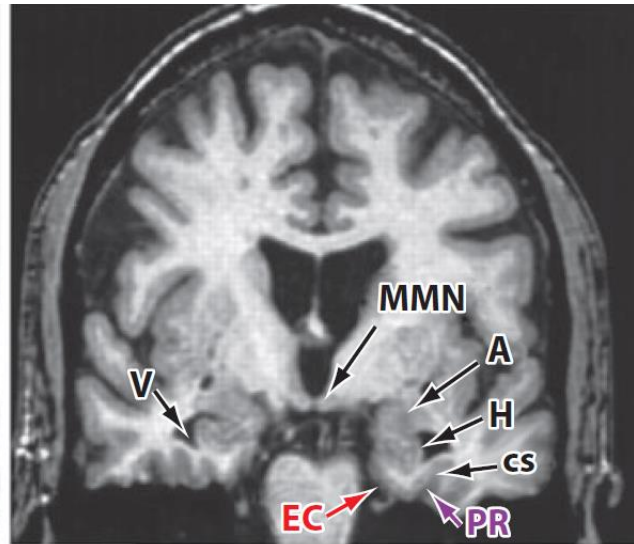
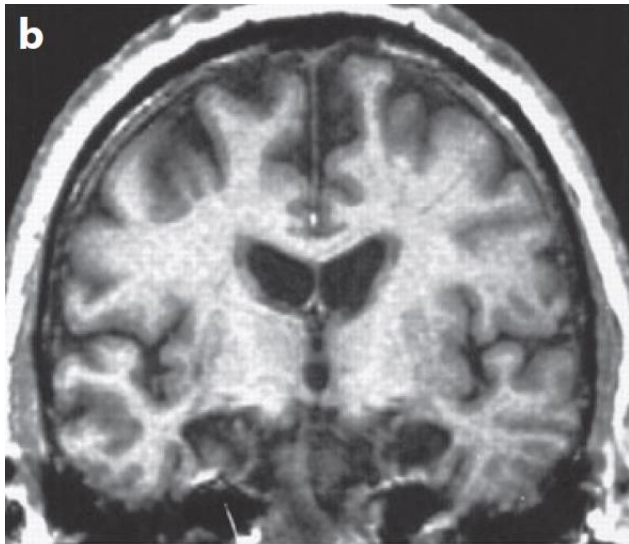


II. A mediotemporalis (hippocampalis) rendszer

H.M.

KONTROLL

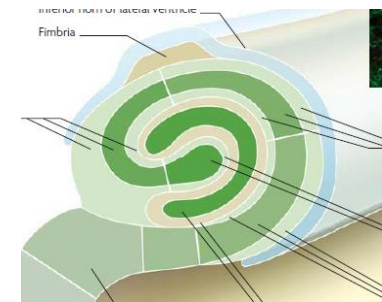
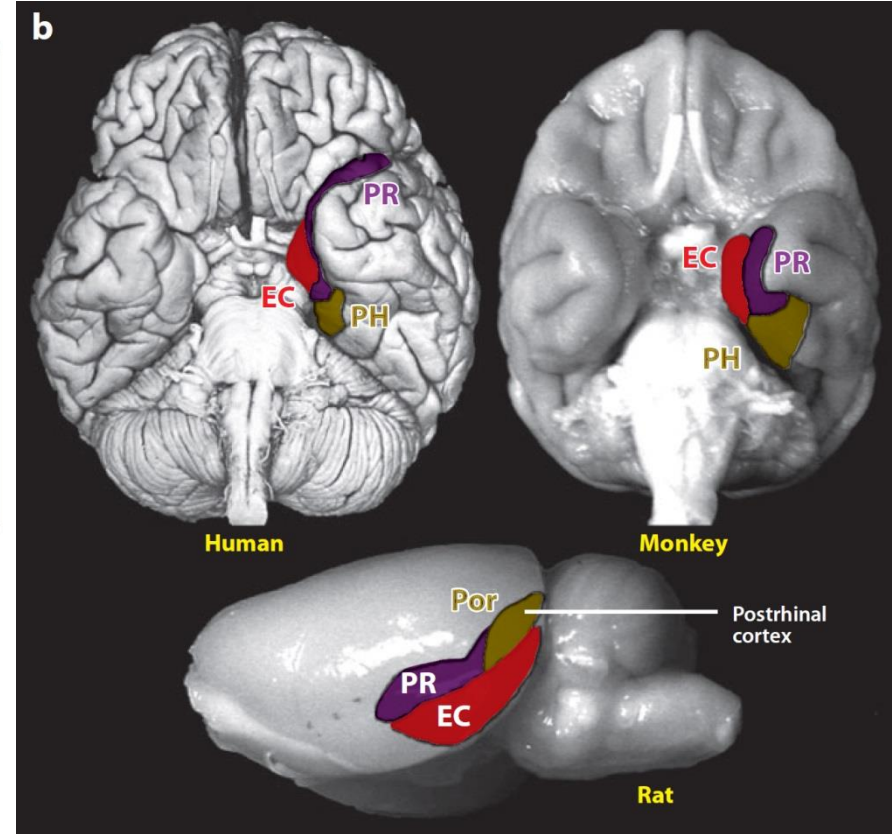
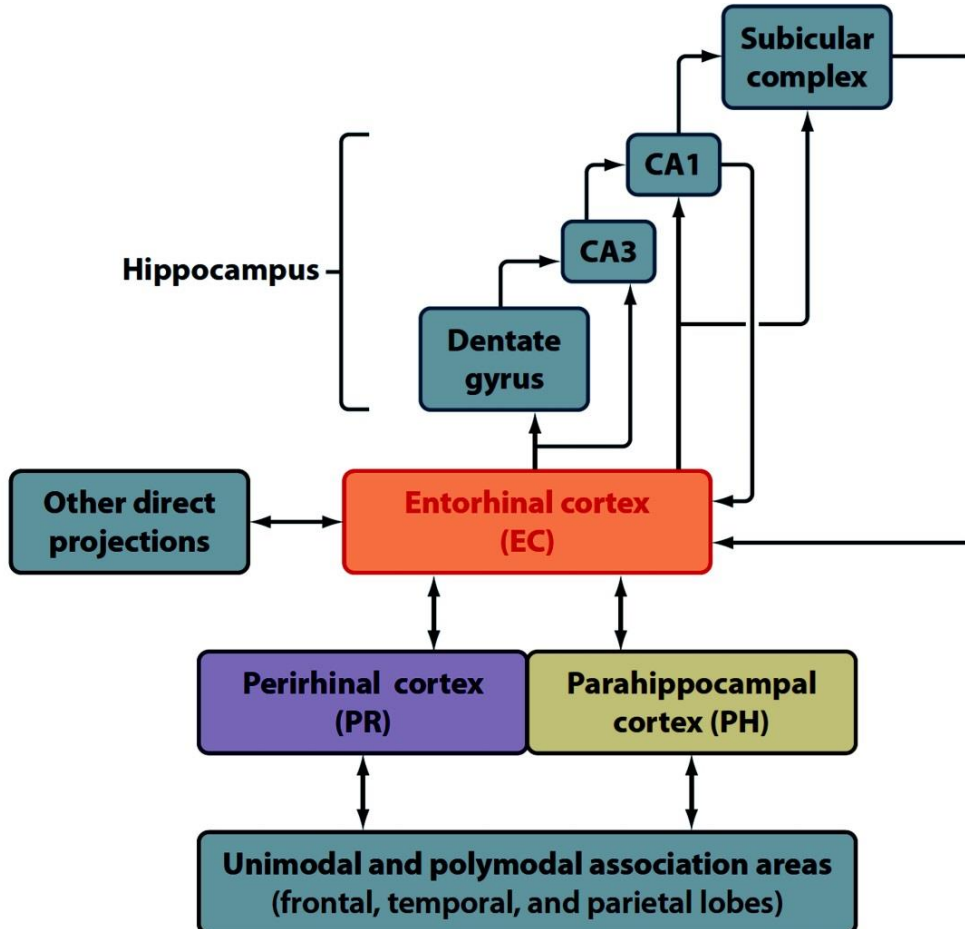


PR Perirhinal cortex
EC Entorhinal cortex

MMN Medial mammillary nuclei
V Lateral ventricle

A Amygdaloid complex
H Hippocampal region
cs Collateral sulcus

A mediotemporalis régió (MTL) szerkezete



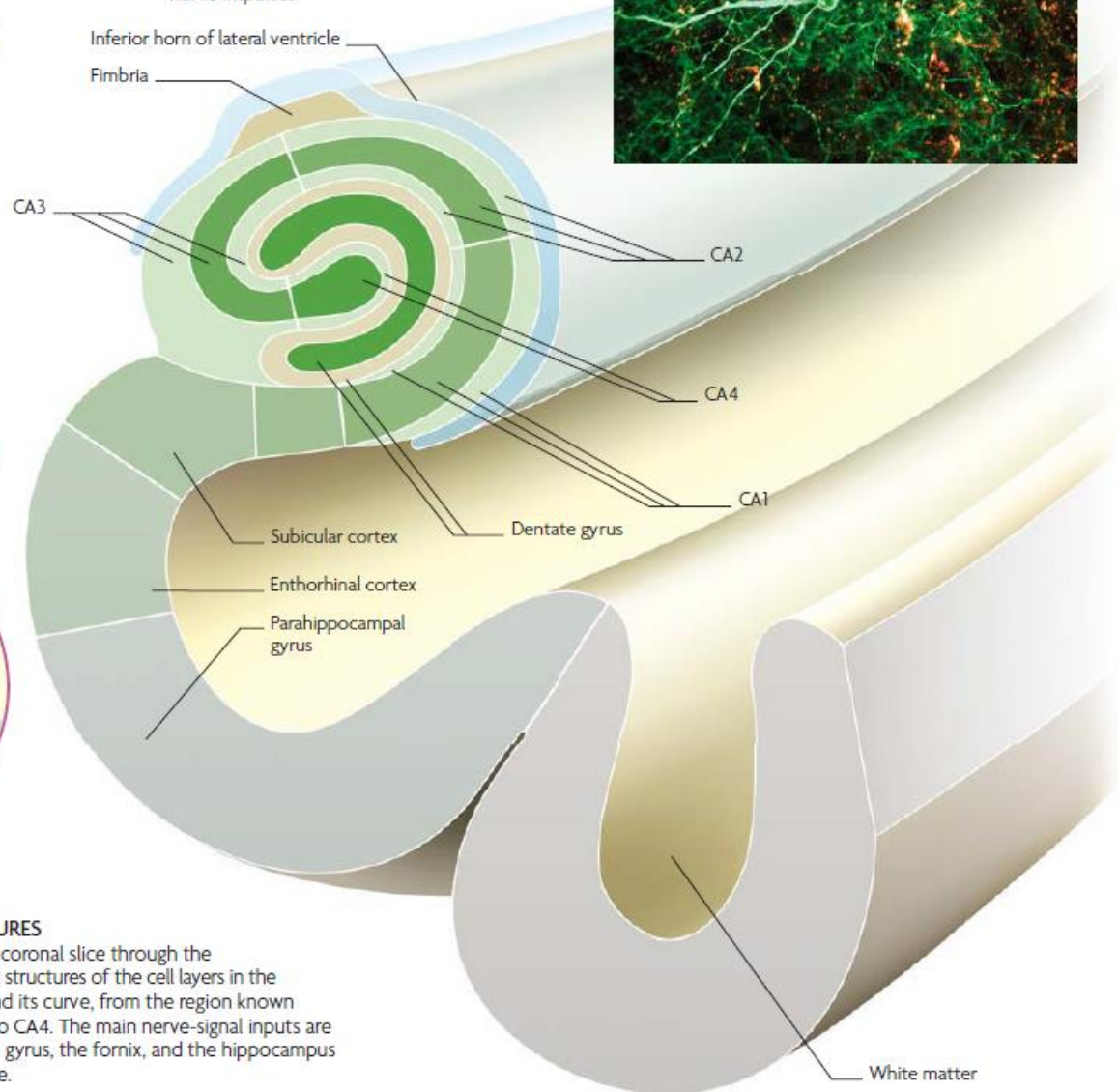
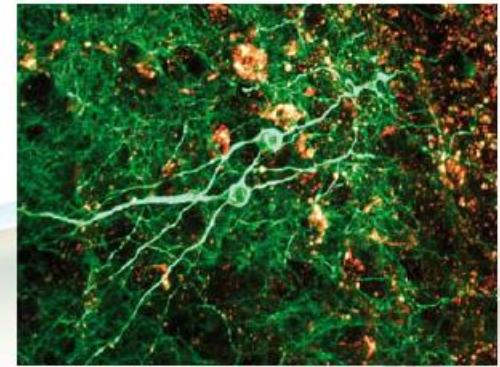
THE HIPPOCAMPUS

The hippocampus is strung along the upper edge of the parahippocampal gyrus. The hippocampus interlocks with another ridge, known as the dentate gyrus—together the two form the hippocampal–dentate complex. It is part of the cerebral cortex, but it has only one, two, or three layers of cells, rather than the usual six layers found in most of the more “advanced” regions of the cortex.

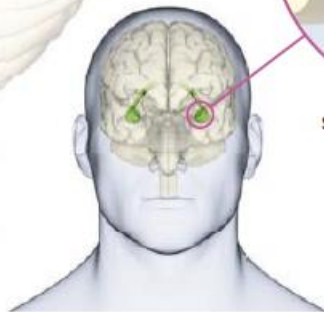
The main functions of the hippocampus include spacial awareness, and memory formation and recall. In particular, the hippocampus helps select transient information for memorizing and then pass it through to longer-term memory areas. Damage to it can prevent a person from forming new memories, even though memories from before the damage are intact.

NEURONS

A light micrograph of a section through the hippocampus reveals neurons that have been labeled with green fluorescent protein. Also seen are ion channels (colored gold) that allow the exchange of sodium and calcium ions across the cell membrane. This exchange propagates nerve impulses.



SECTION OF HIPPOCAMPUS



LOCATION OF HIPPOCAMPUS

HIPPOCAMPAL STRUCTURES

This cross section shows a coronal slice through the hippocampus. The detailed structures of the cell layers in the hippocampus change around its curve, from the region known as CA1 (cornis ammonis 1) to CA4. The main nerve-signal inputs are from the parahippocampal gyrus, the fornix, and the hippocampus in the opposite hemisphere.

Hippocampus

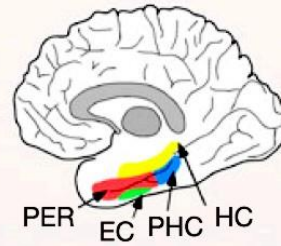
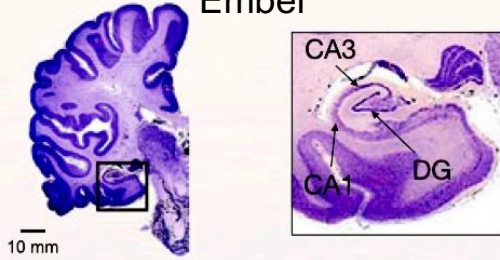
Parahippocampal region

Higher association areas

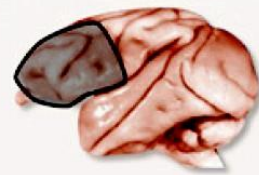
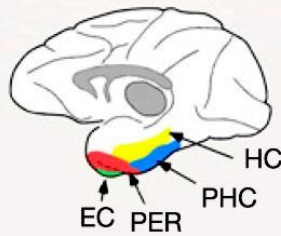
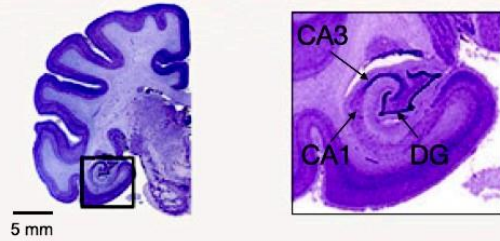
Neocortex

Prefrontal cortex

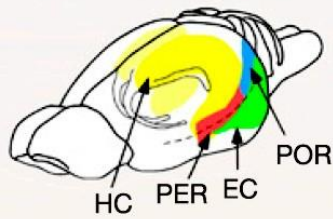
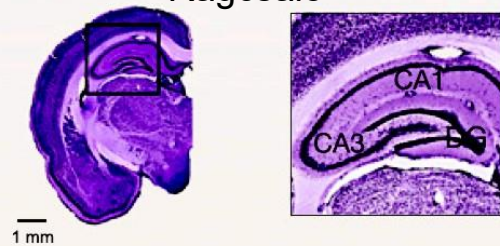
Ember



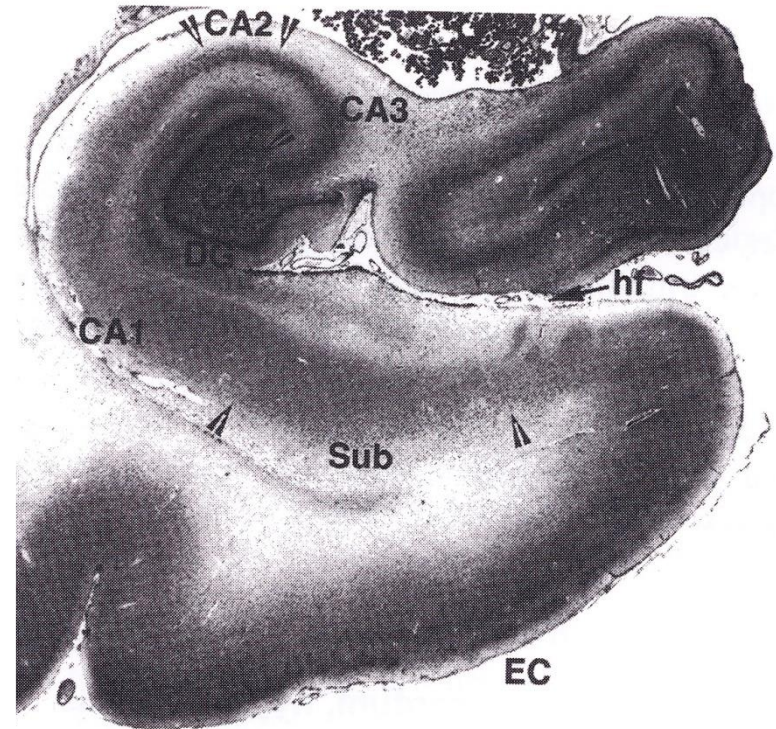
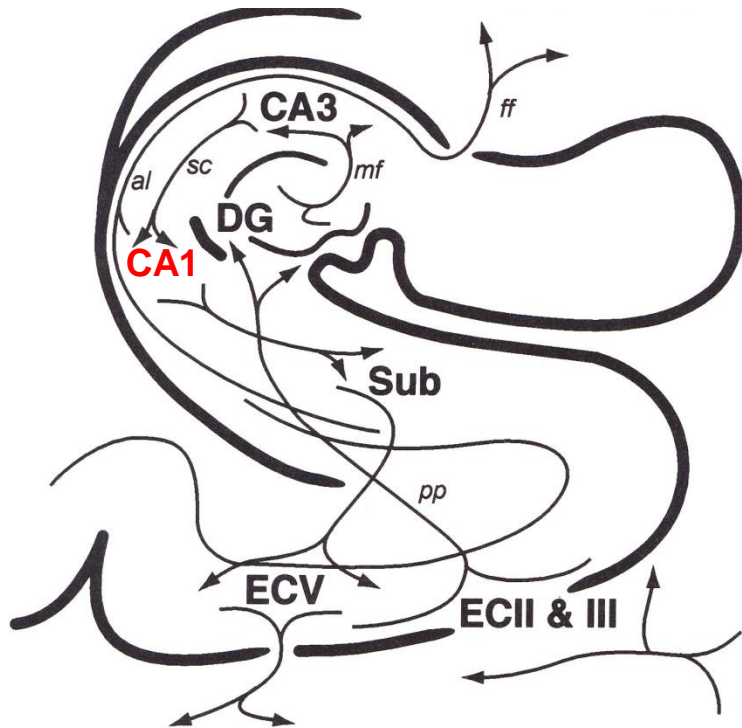
Majom



Rágcsáló



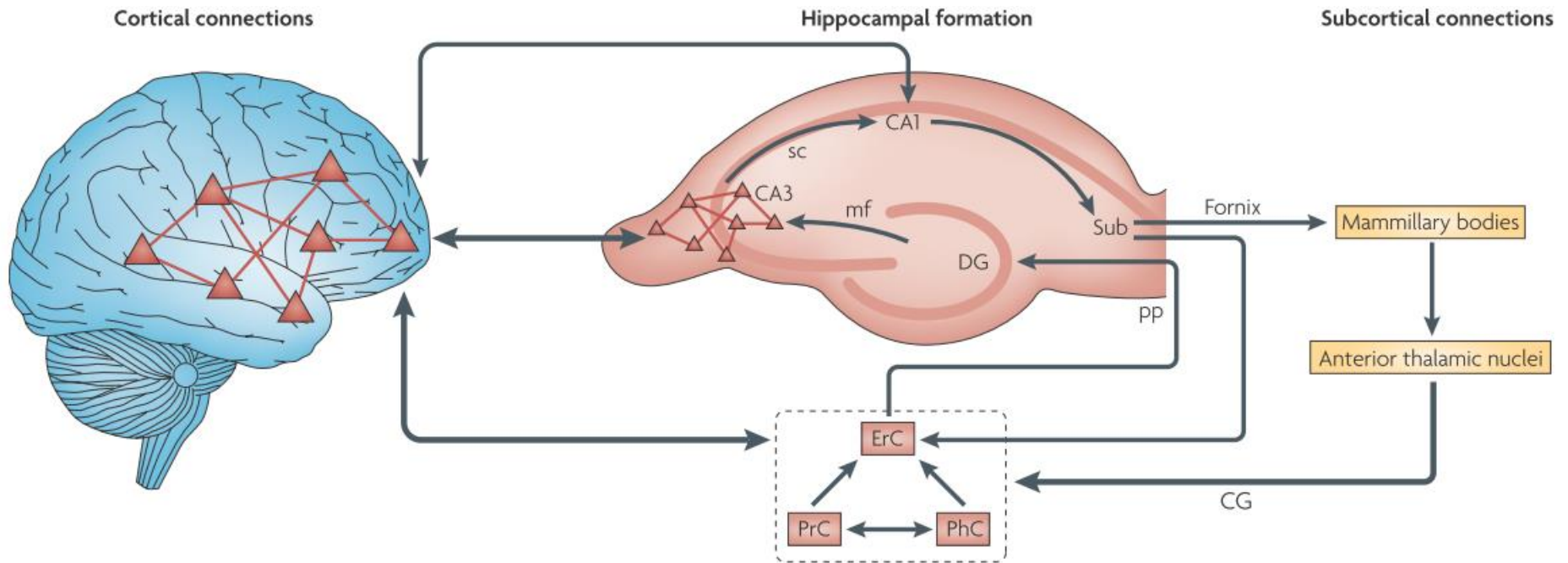
**Septum, thalamus, hypothalamus
(fimbria-fornix [ff] rendszer)**



Multimodális szenzoros kéreg

EC – entorhinalis cortex
DG – gyrus dentatus
Sub – subiculum
CA – Cornu Ammonis

DG – CA3 – moharostok (mf)
CA3 - CA1 – Schaffer-féle kollaterálisok (sc)
Perforans axonok: fő bemenet (pp)



ErC – entorhinalis cortex
PhC - parahippocampal cortex
PrC - perirhinal cortex
DG – gyrus dentatus
Sub – subiculum
CA – Cornu Ammonis
CG - cingulate gyrus

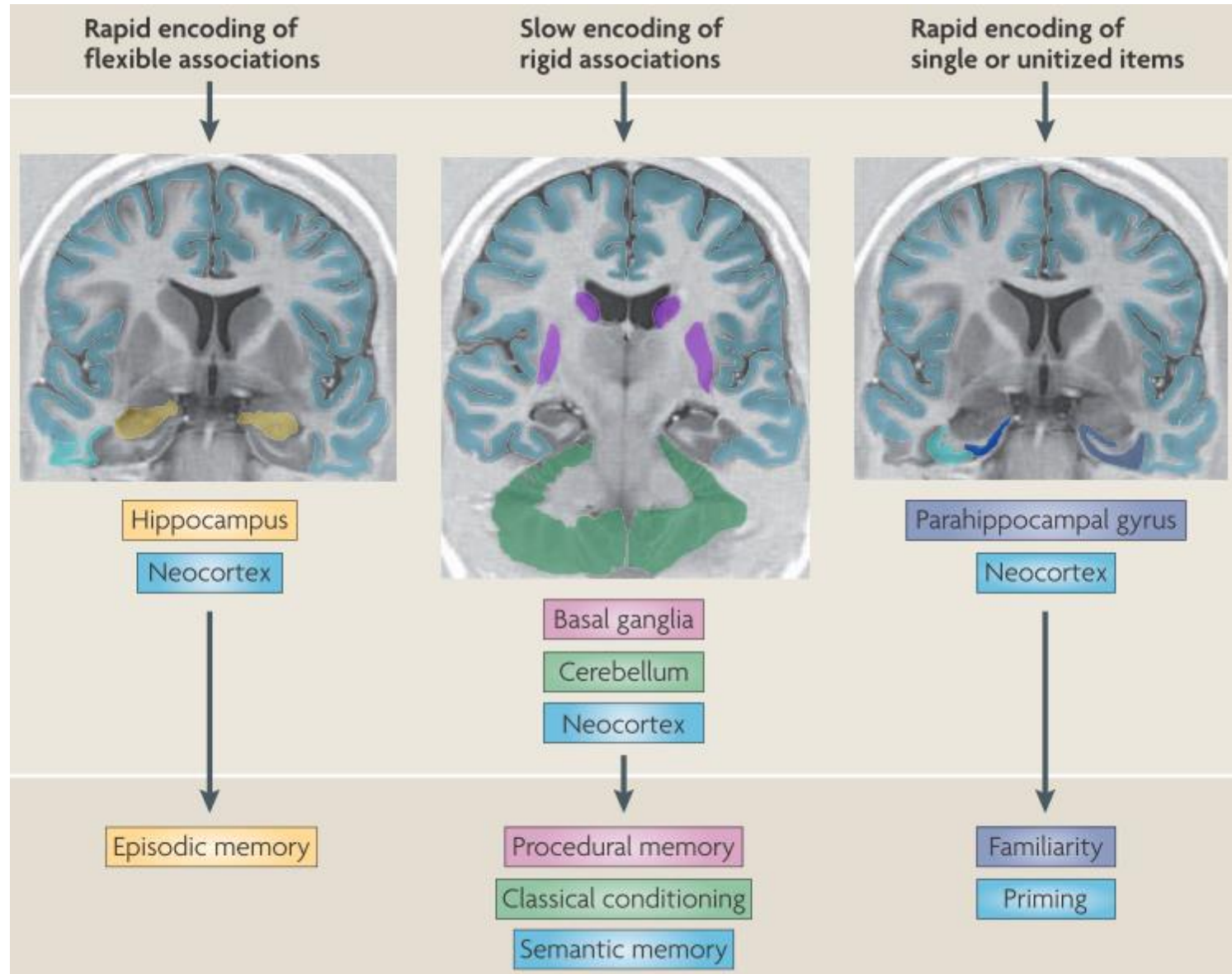
DG – CA3 – moharostok (mf)
CA3 - CA1 – Schaffer-féle kollaterálisok (sc)
Perforans axonok: fő bemenet (pp)

Részösszefoglalás II/1.

1. A mediotemporalis lebeny több részből áll, különböző szövettannal
2. Fő bemenet a hippocampusba: entorhinalis és perirhinalis cortex
3. Hippocampus főbb részei: gyrus dentatus, CA3, CA1

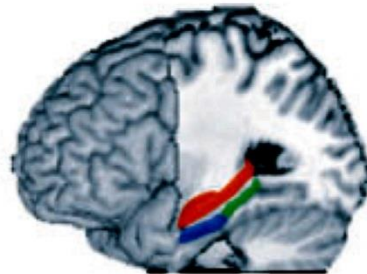
KÉRDÉS: Mi a funkcionális jelentősége az anatómiai alegységeknek?

Memóriarendszerek folyamatalapú felosztása

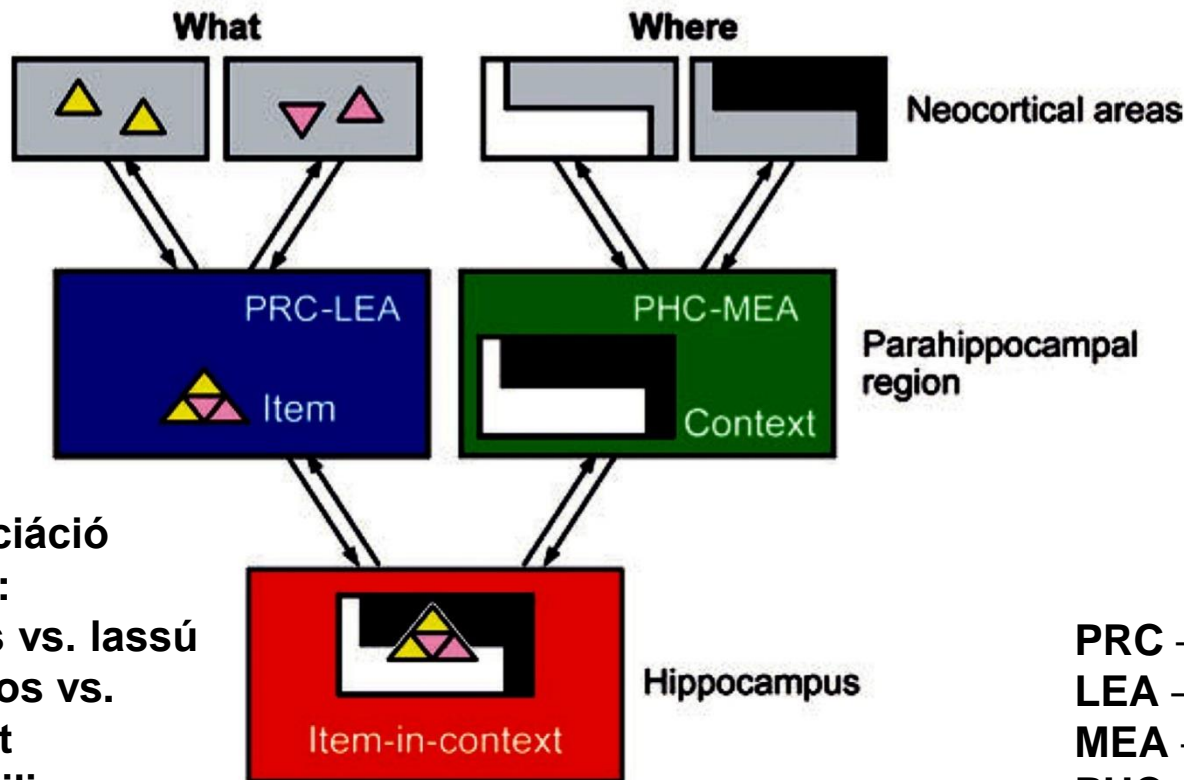
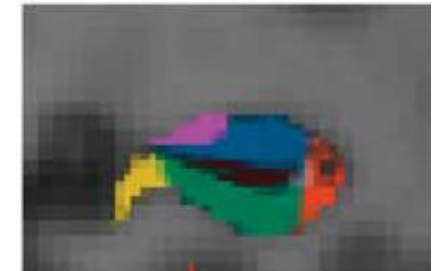
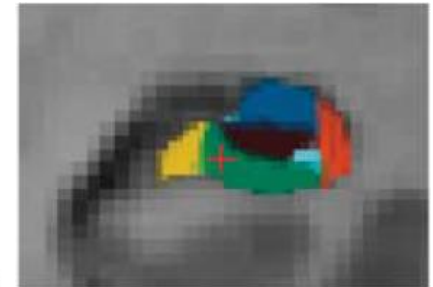


Funkcionális specializáció mediotemporalis régióiban

<https://www.youtube.com/watch?v=pXAVSFBDf9g>



In vivo szegmentáció

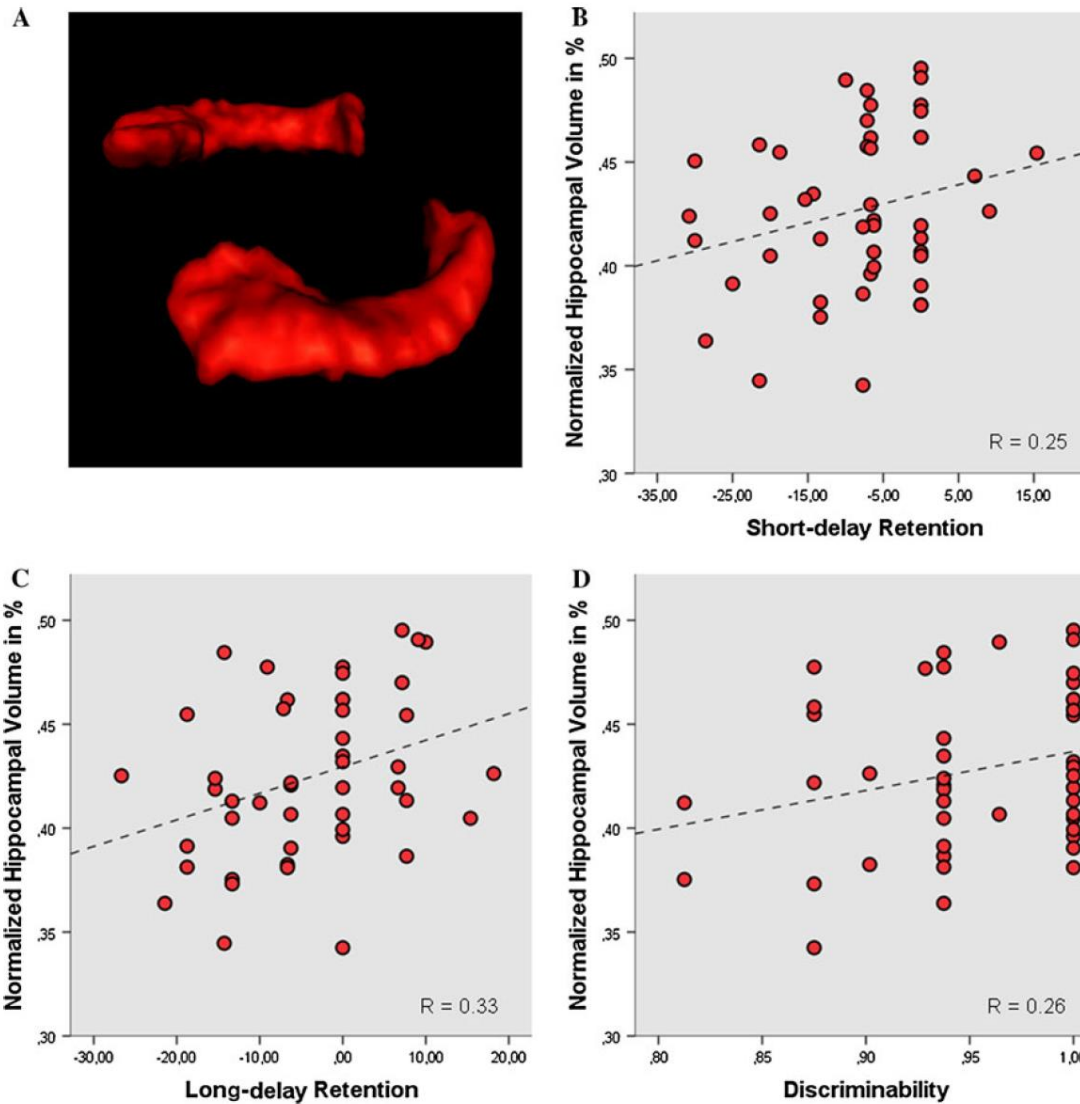


Asszociáció jellege:

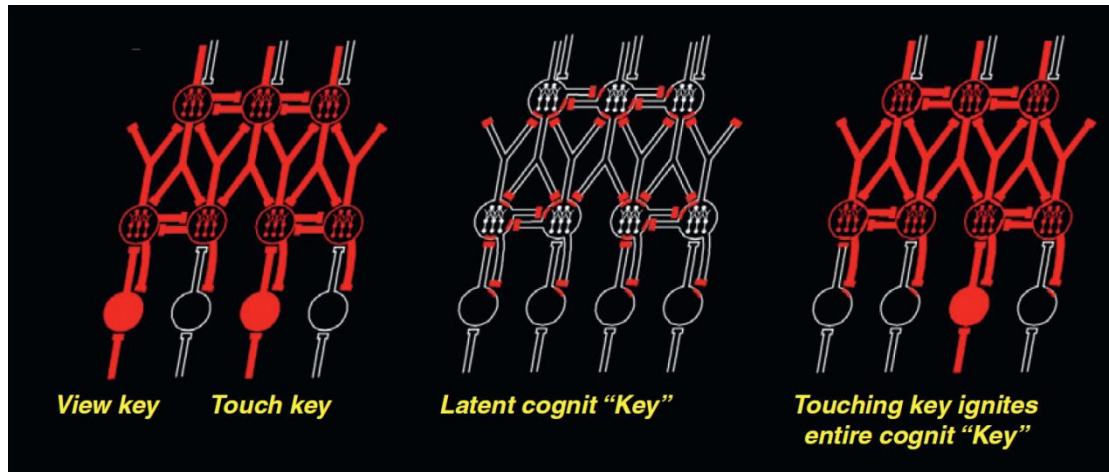
- gyors vs. lassú
- tudatos vs. implicit
- flexibilis vs. kötött

- PRC** – perirhinalis cortex
- LEA** – lateralis entorhinalis
- MEA** – medialis entorhinalis
- PHC** – parahippocampalis cortex

A hippocampus mérete korrelál a deklaratív memóriateljesítménnyel (California Verbal Learning Test)

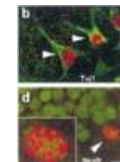
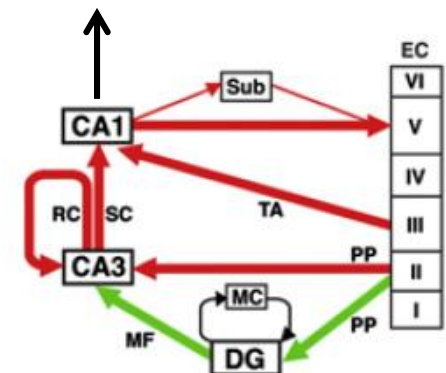


Mintázatkiegészítés (pattern completion)



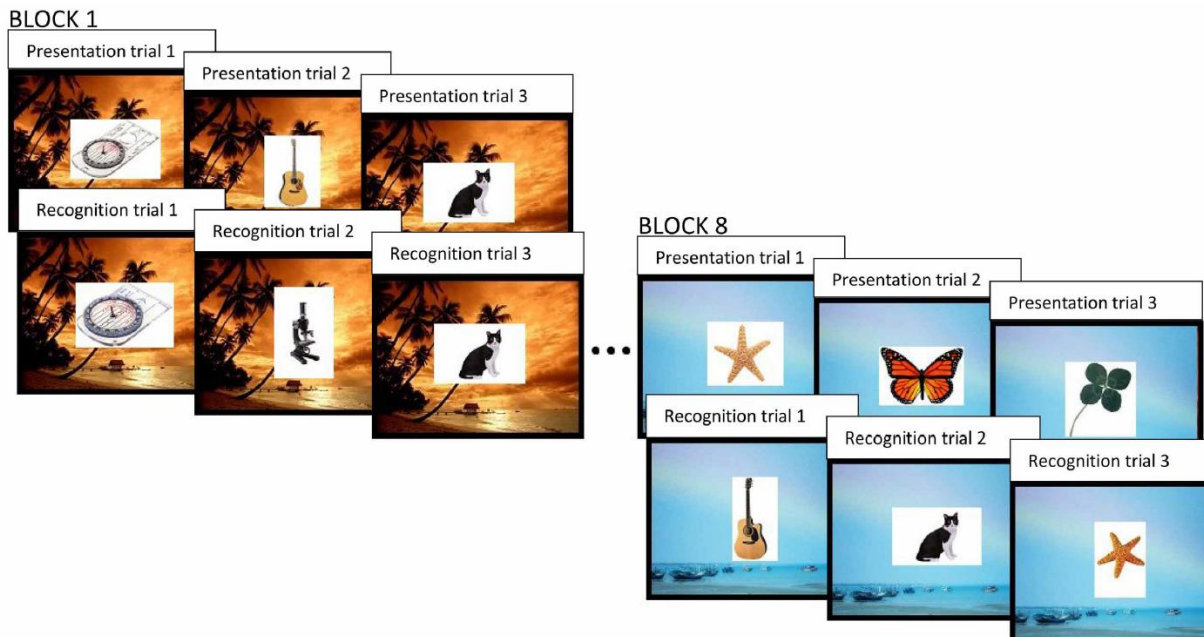
CA3 rekurrens hálózata

CA1 lézió: amnesia?



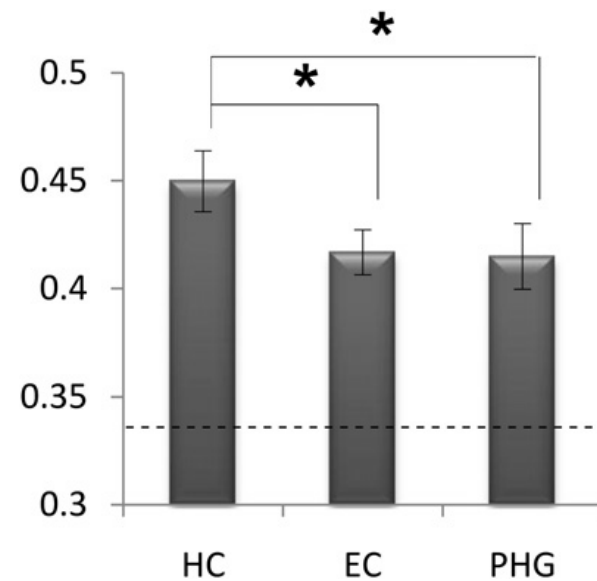
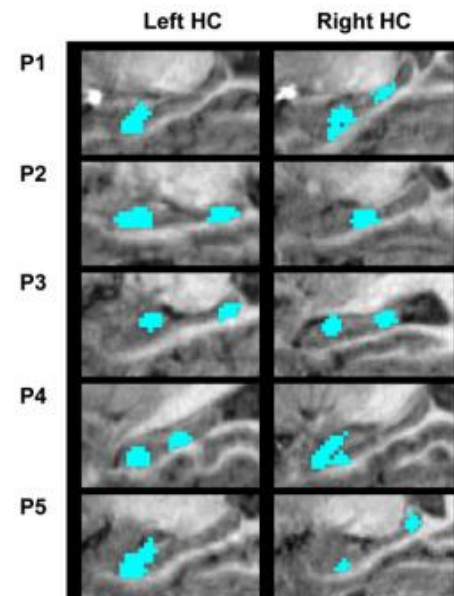
új neuronok (DG)

Mintázat-különválasztás (pattern separation) és kontextus



Entorhinalis (EC) –
g. dentatus (DG) –
CA3:
átfedő reprezentációk
különválasztása

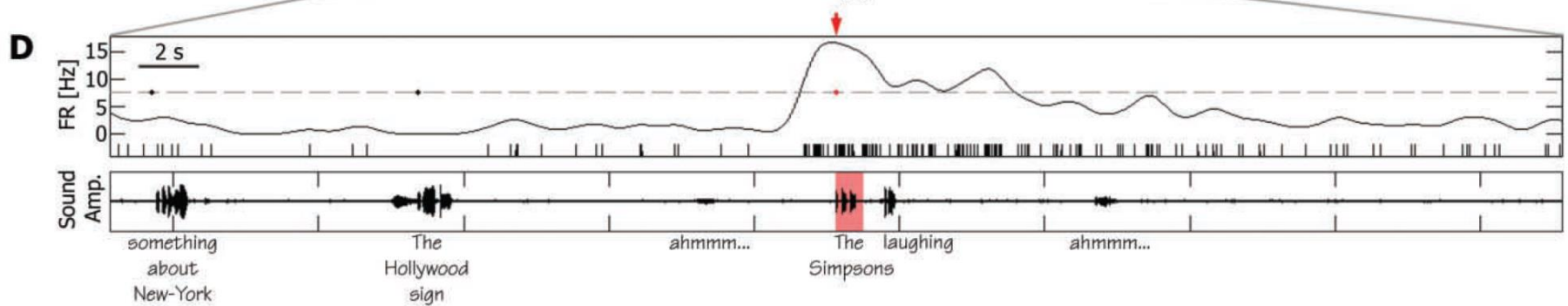
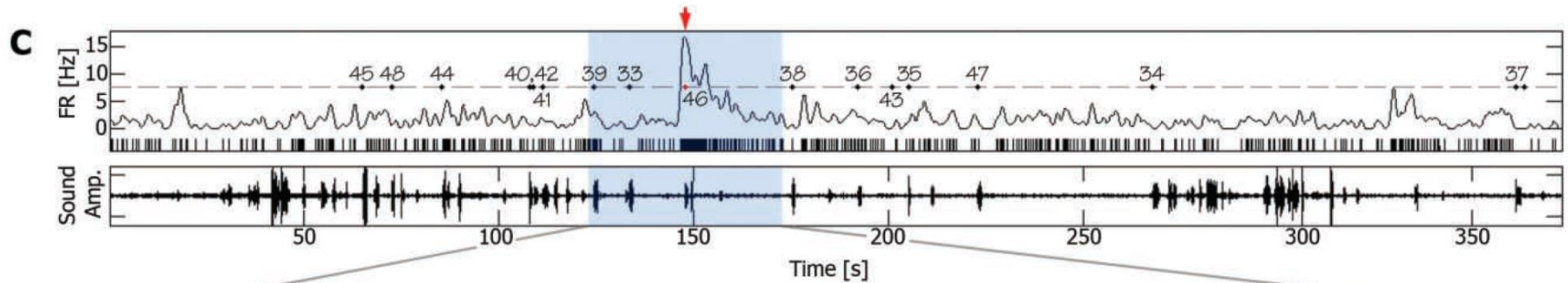
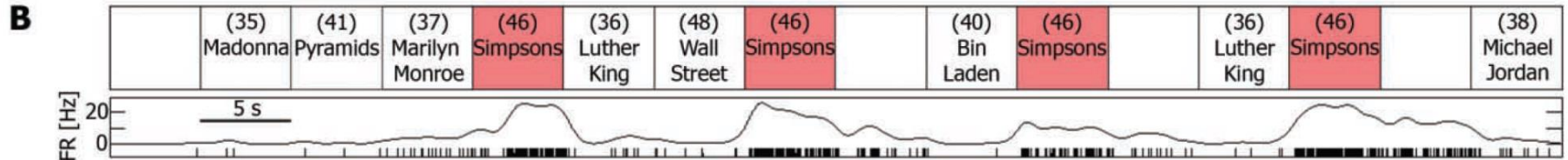
A hippocampus aktivitásmintázatából kiolvasható, hogy a személy mire emlékezett?



A humán entorhinalis cortex sejtjeinek reagálása rövid filmrészletek megtekintése alatt



A humán entorhinalis cortex sejtjeinek reagálása specifikus emléknymok előhívása közben

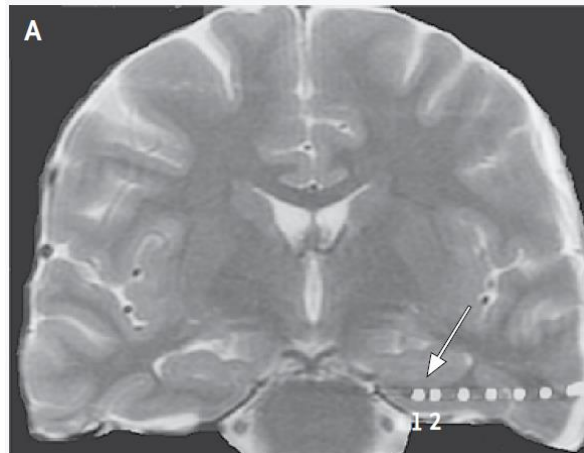


A humán entorhinalis cortex idegsebészeti beavatkozás alatti ingerlése javítja a térbeli tanulást és módosítja a hippocampus elektromos aktivitását

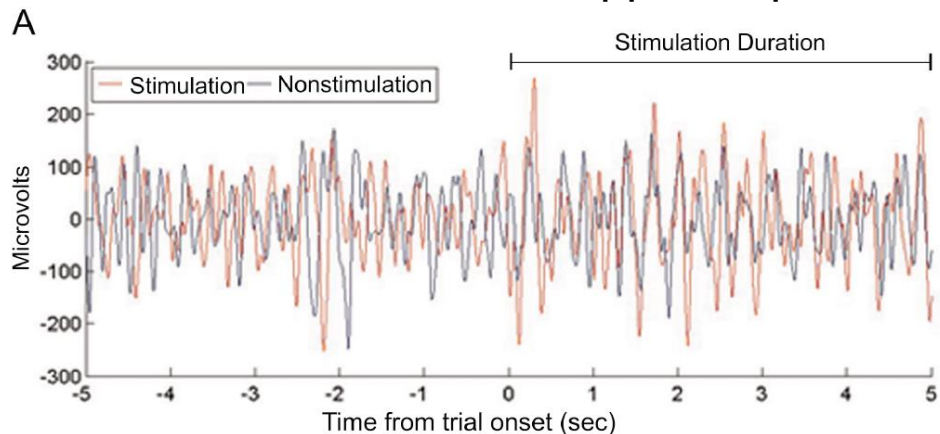
Feladat: útvonal tanulása a boltok között egy virtuális városban



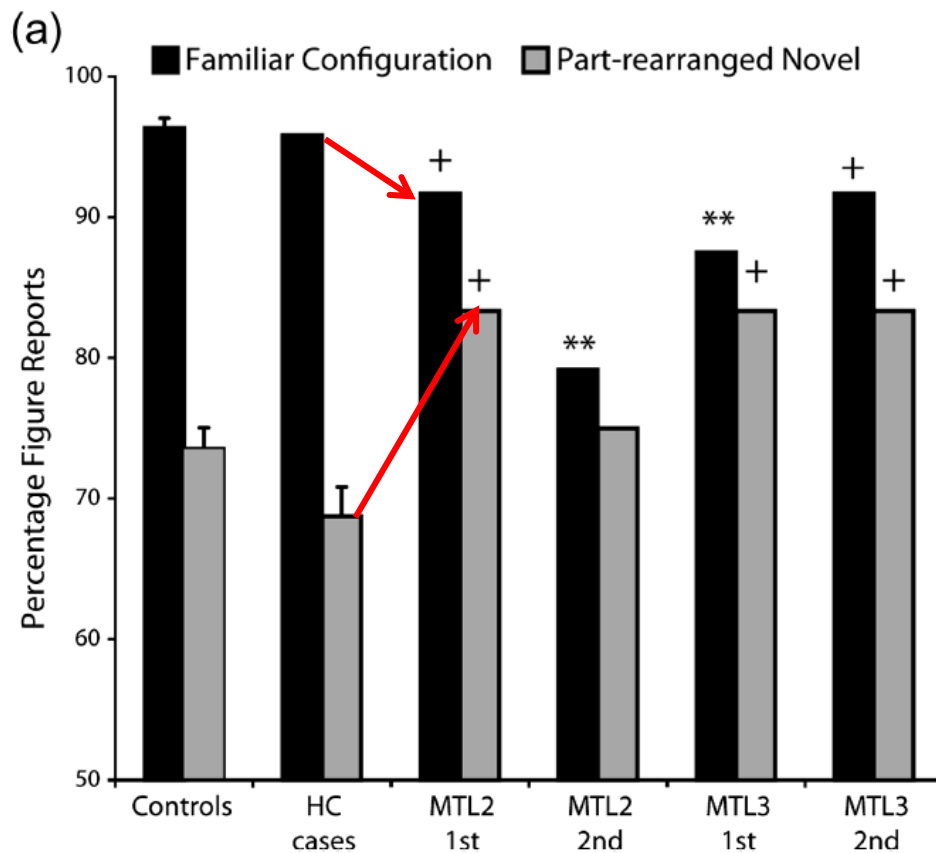
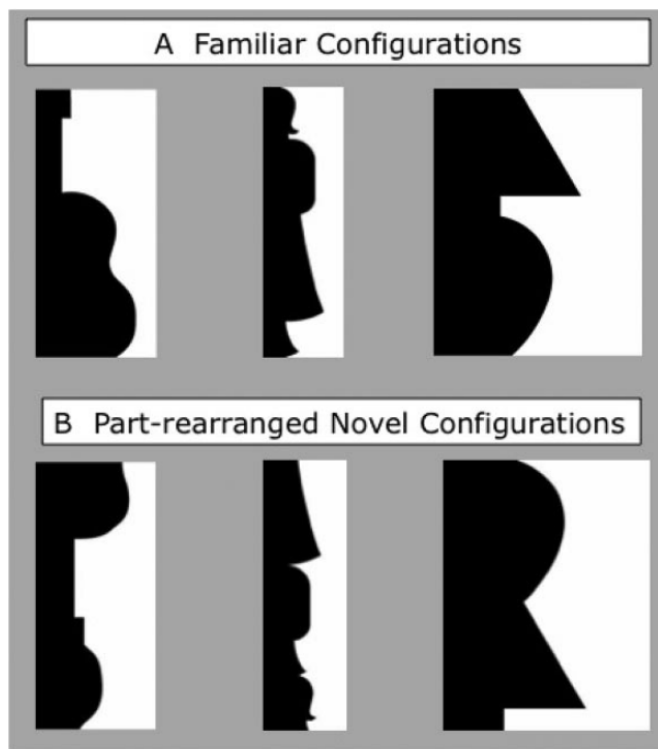
Ingerlő elektróda az entorhinalis kéregben



Theta ritmus változása a hippocampusban



A perirhinalis cortex szerepe a tárgy-háttér elkülönítésben: perceptuális funkciók a mediotemporalis régióban



HC – hippocampus károsodás
MTL – mediotemporalis károsodás, perirhinalis cortex

A posterior reprezentációs hálózat elmélete: új (?) megközelítés a mediotemporalis régió memória és perceptuális funkcióira

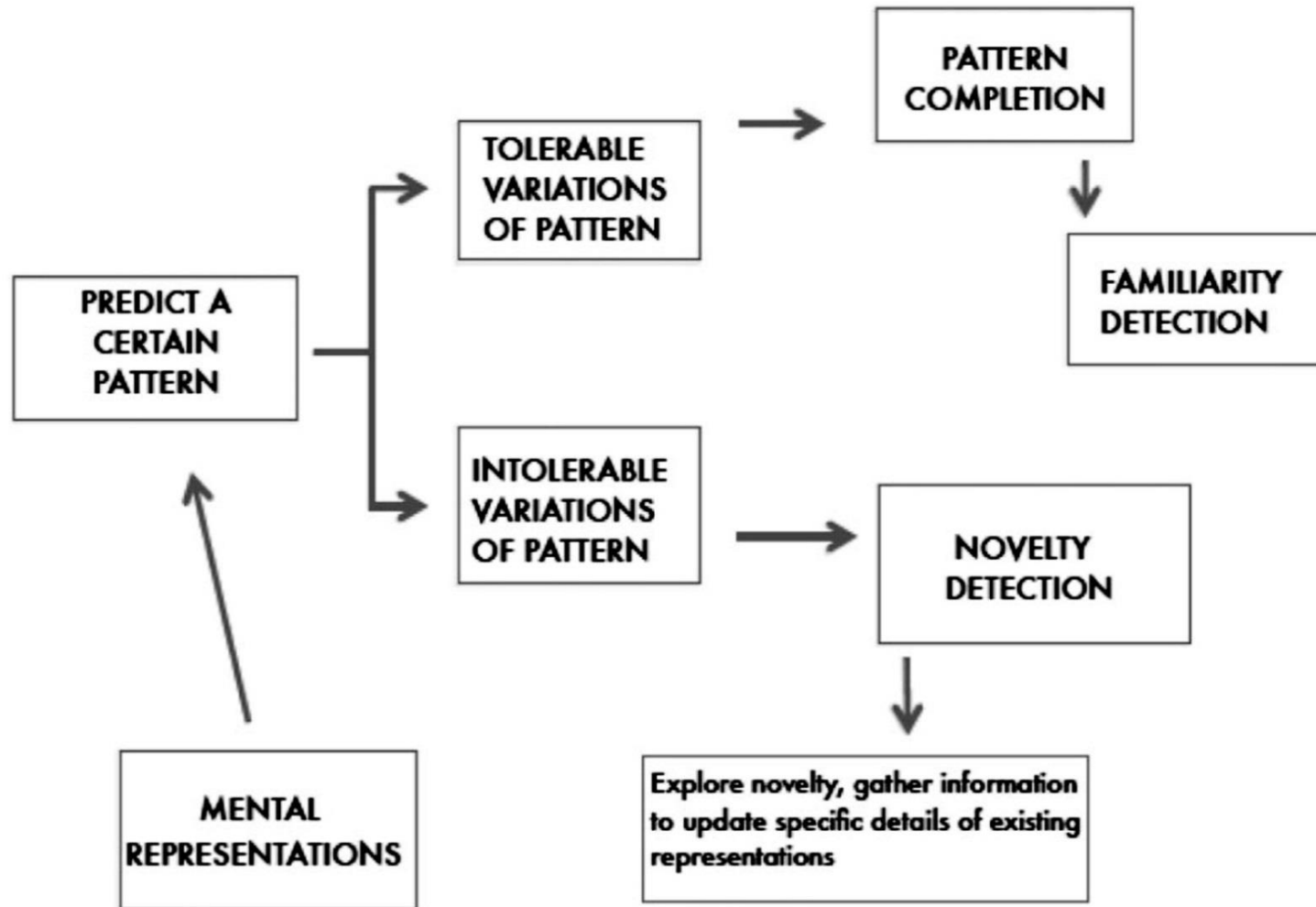


Figure 1. Predictions, pattern completion, familiarity, and novelty.

Részösszefoglalás II/2.

1. A mediotemporalis lebeny funkciói:

- Perirhinalis cortex: tárgyak és összekapcsolásuk („Mi?”)
- Parahippocampalis rész: spatiotemporalis kontextus („Hol? Mikor?”)
- Hippocampus: a kettő összekapcsolása

2. Alapmechanizmus: mintázatkiegészítés, mintázat-különválasztás, összekapcsolás és kontextus

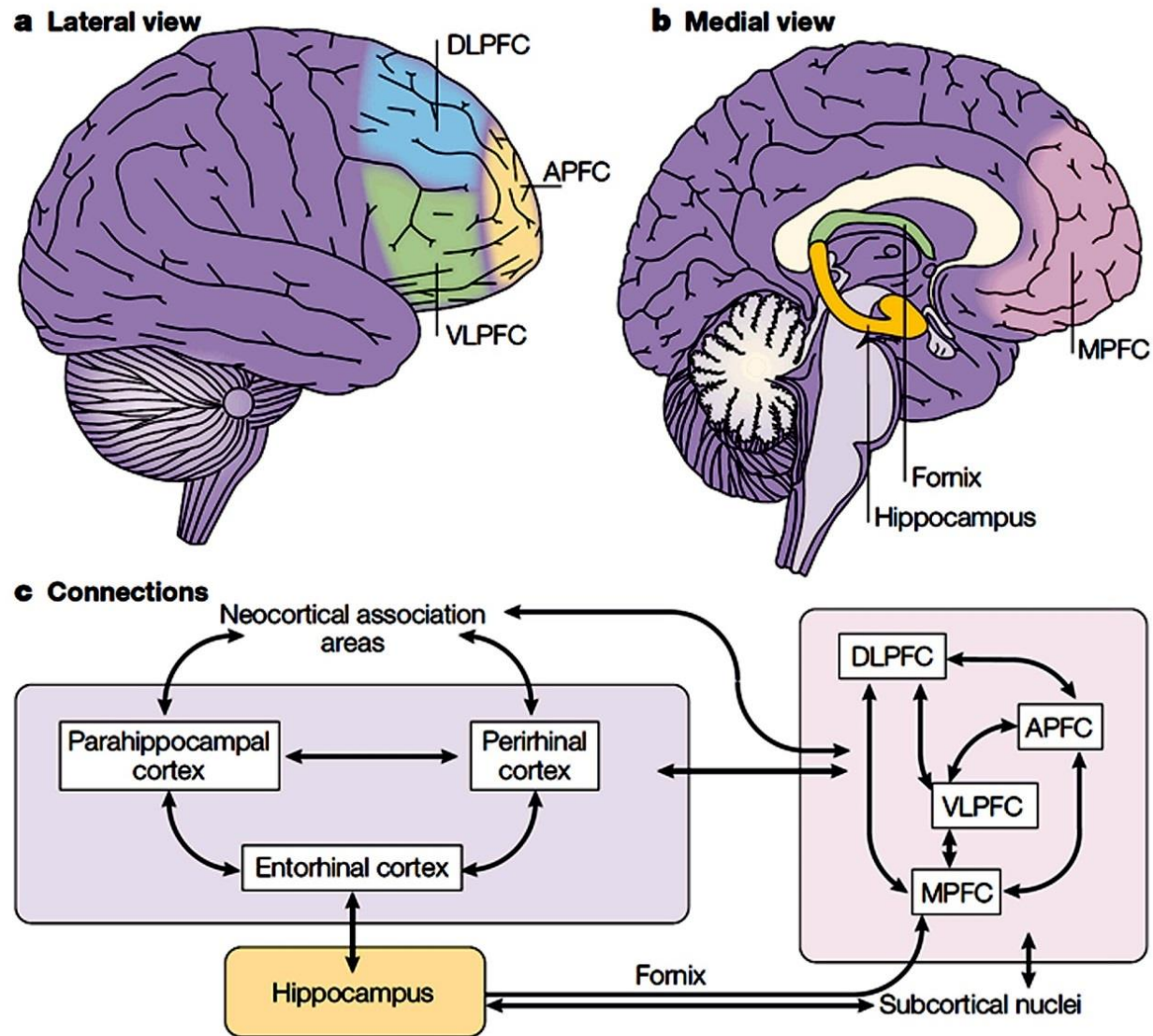
3. Hippocampus/entorhinalis kéreg sejtjeinek aktivitása: specifikus emléknymok felidézése

4. Entorhinalis kéreg ingerlése: térbeli tanulás – hippocampus
theta ritmus

5. A perirhinalis kéreg szerepe a tárgypercepcióban, a posterior
reprezentációs rendszer fogalma

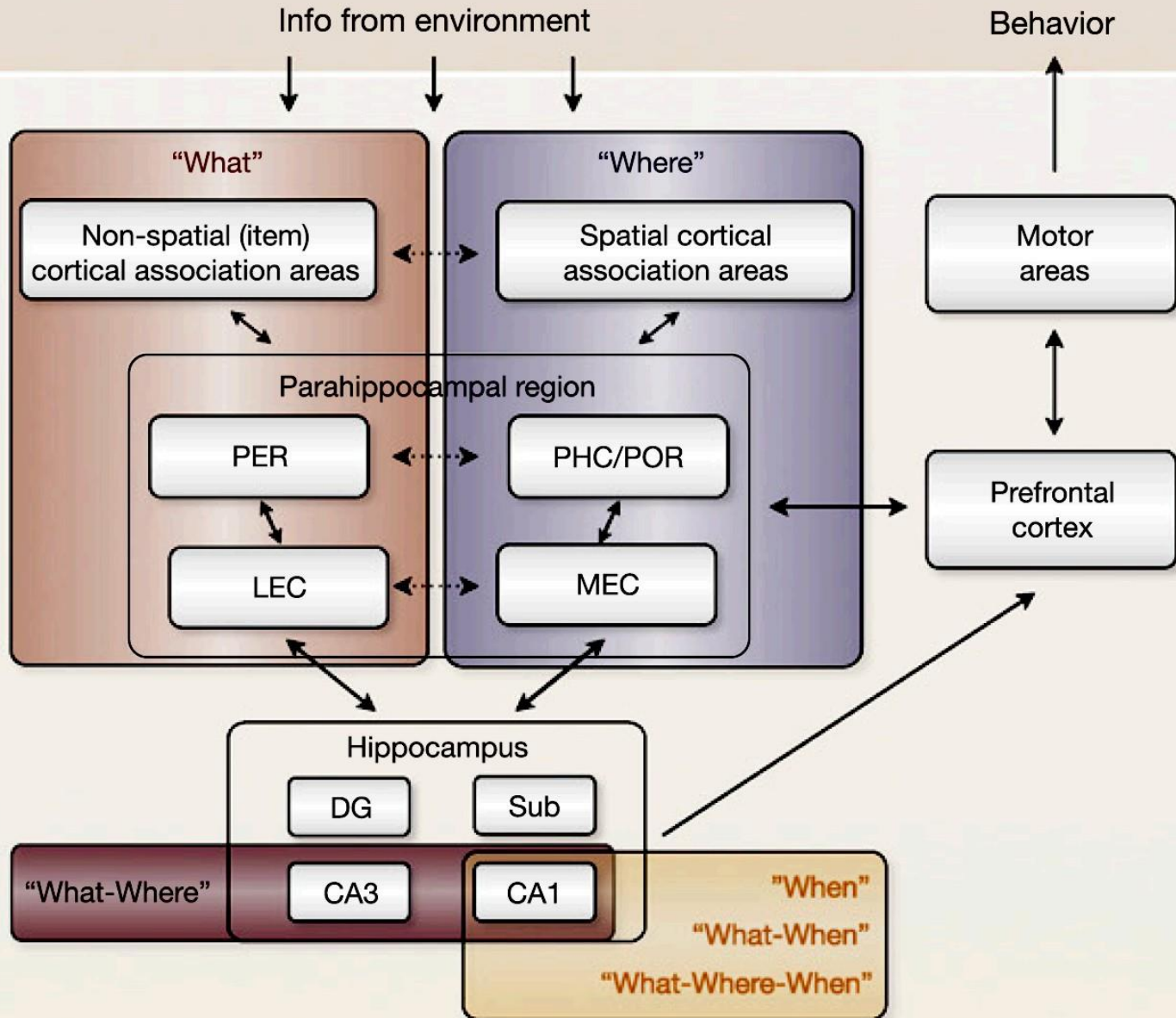
**KÉRDÉS: Milyen kölcsönhatás van a PFC és a
mediotemporalis rendszer között?
Bevésés és előhívás.**

A memóriakódolás és előhívás mechanizmusa: PFC – MTL interakciók

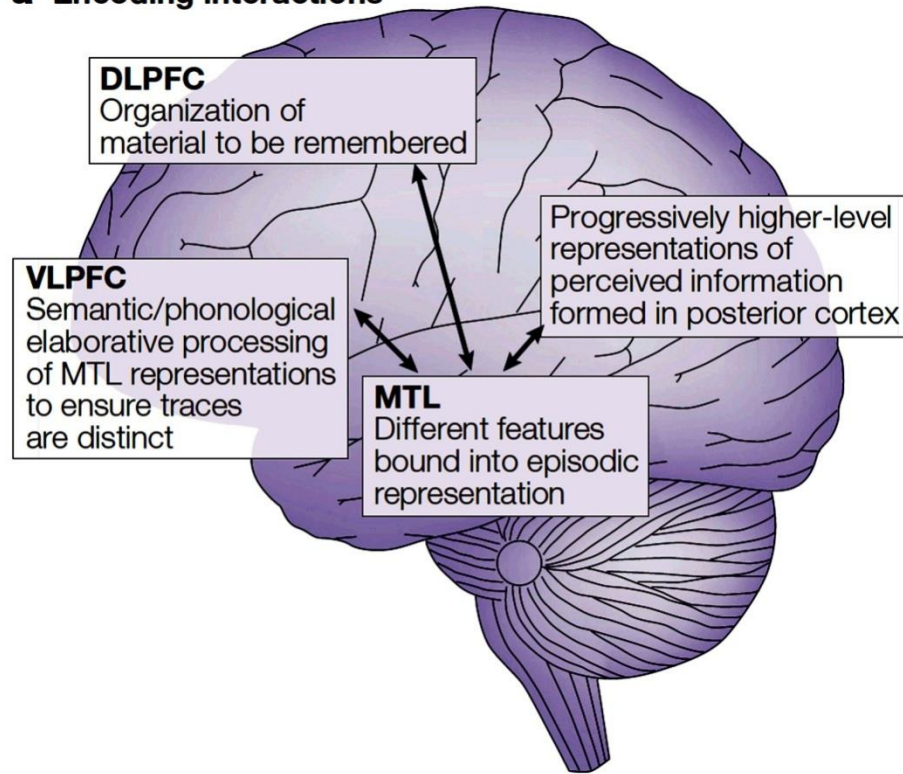


A

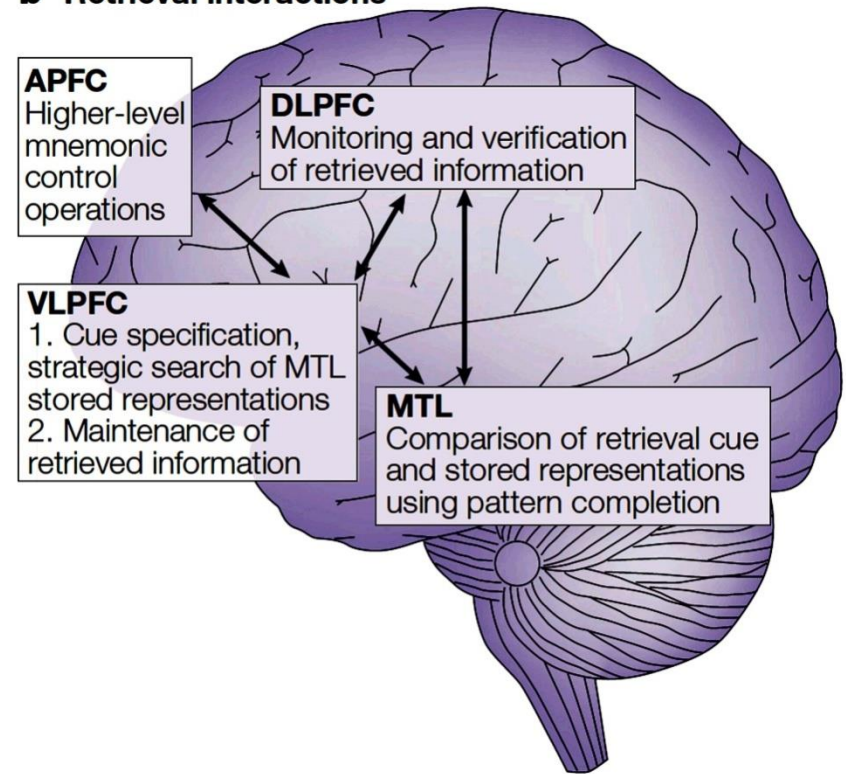
Mammals



a Encoding interactions



b Retrieval interactions



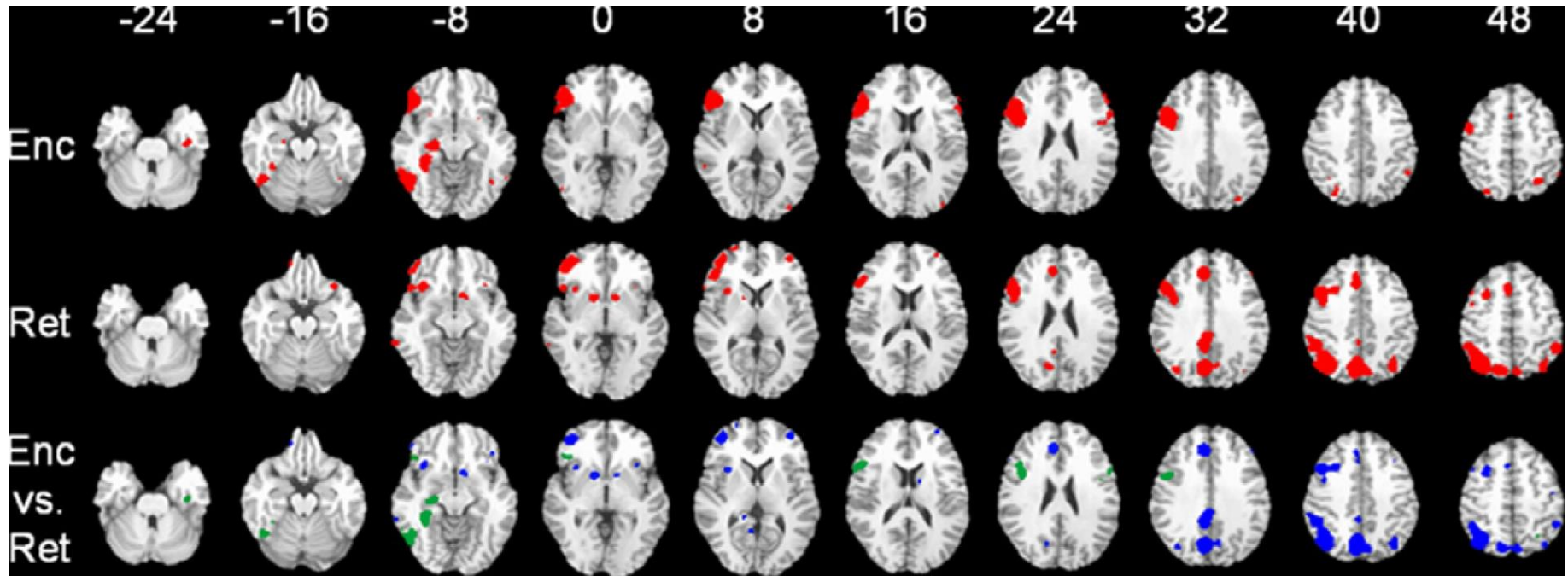
DLPFC – dorsolateralis praefrontalis cortex

VLPFC – ventrolateralis praefrontalis cortex

APFC – anterior praefrontalis cortex

MTL – medial temporal lobe (hippocampus és kapcsolódó struktúrák)

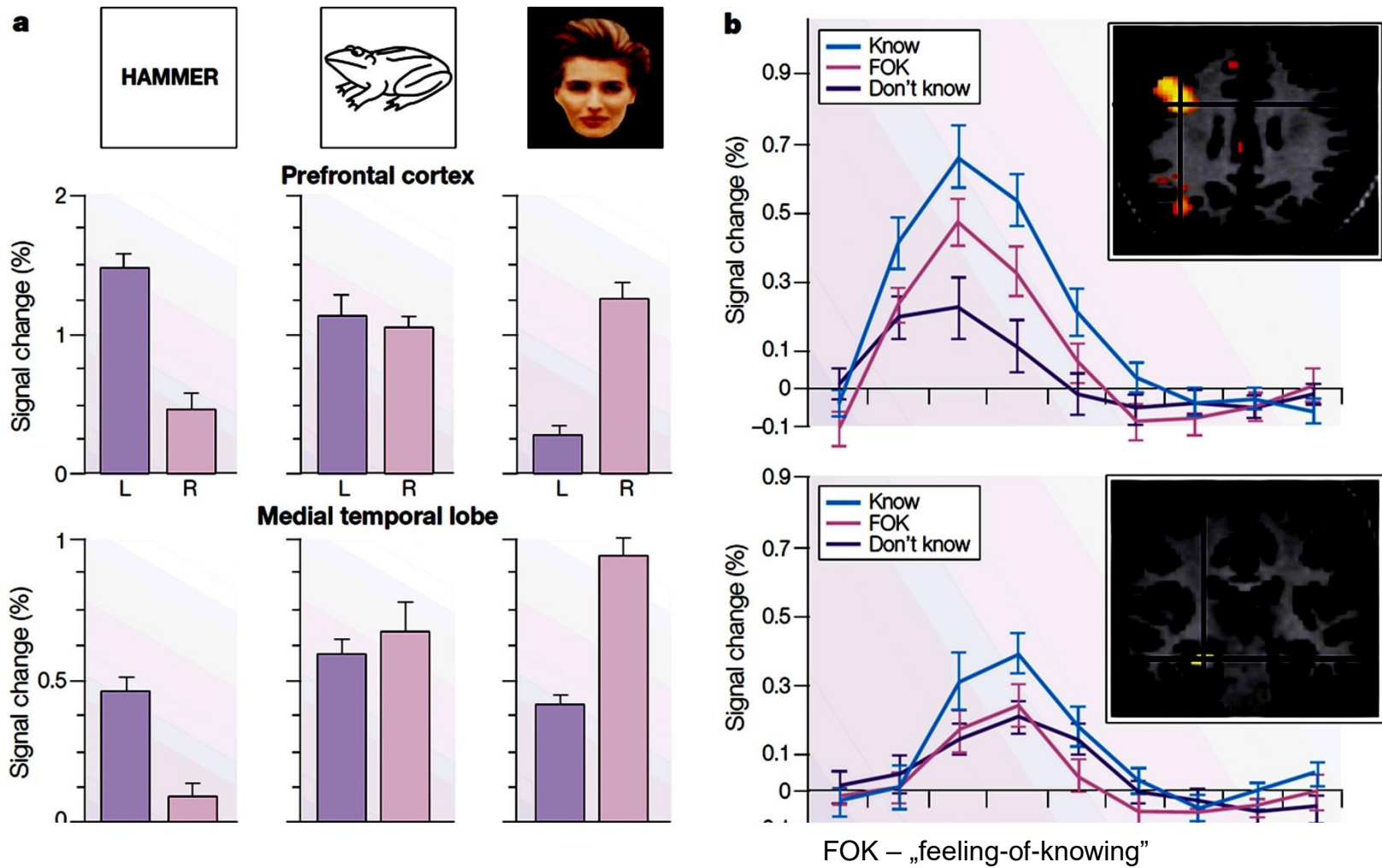
Az epizodikus emlékezet kódolásának és előhívásának metaanalízise



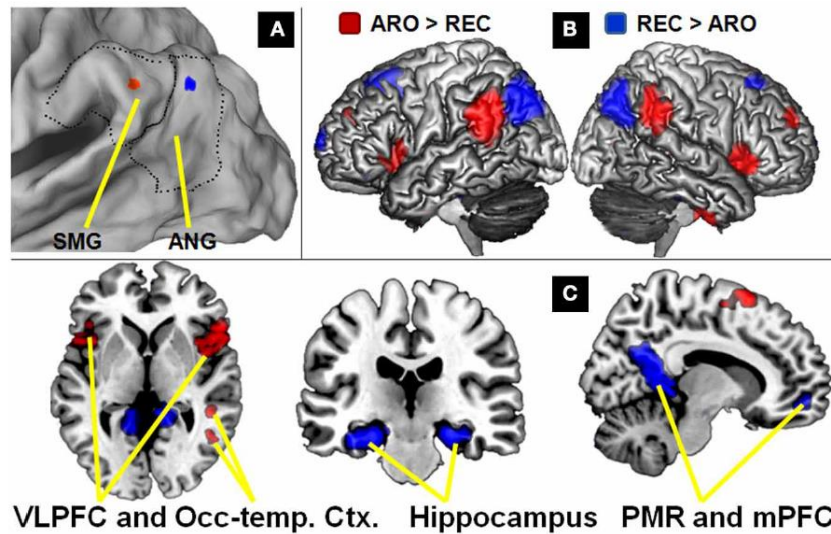
Kódolás (bevésés) [Enc]: inferior frontalis régió, hippocampus, amygdala, posterior cortex (fusiform/med. occipitalis gyrus)

Előhívás [Ret]: med./sup. frontalis régió, sup. parietalis lebeny, parahippocampalis régió, cingulum, n. caudatus

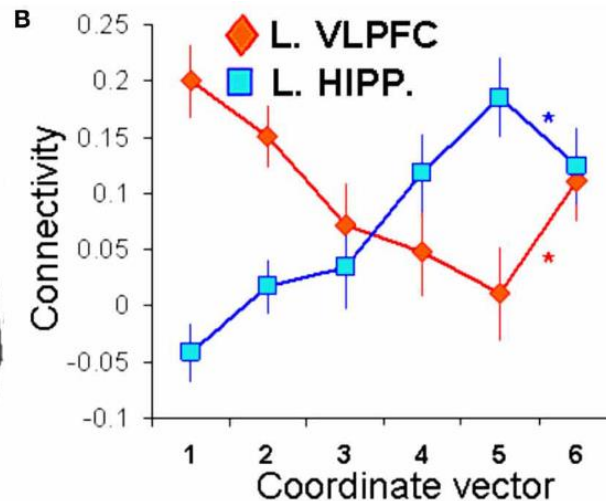
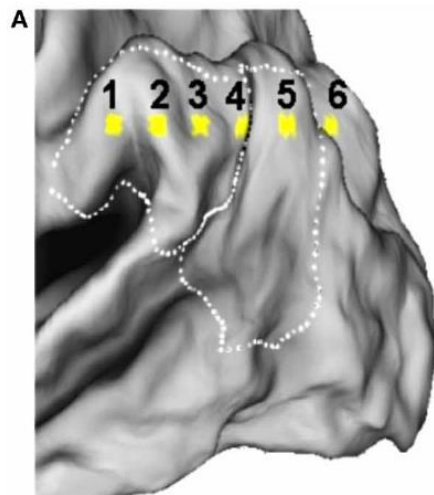
A PFC és az MTL válasza különböző megjegyzendő ingerekre és az előhívás bizonyossága



A figyelem és a memóriaelőhívás kapcsolata

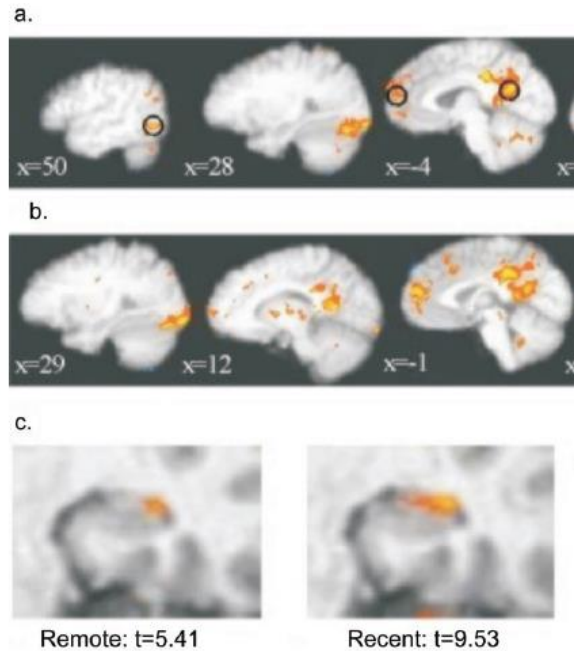
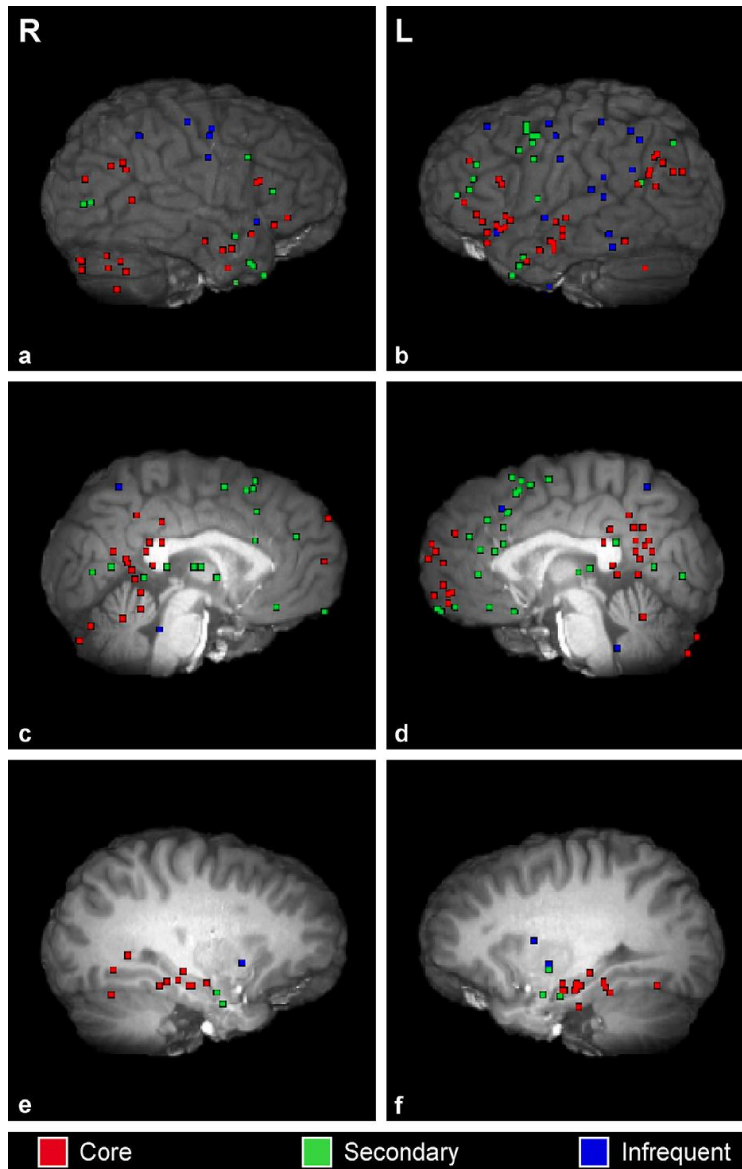


ARO – figyelmi reorientáció
REC – előhívás
SMG – g. supramarginalis
ANG – g. angularis
VLPFC – ventrolat. PFC
mPFC – medialis PFC



Kimenet/bemenet hipotézis:
 eltérő tartalom
 hasonló funkció

Az autobiografikus emlékezet anatómiája

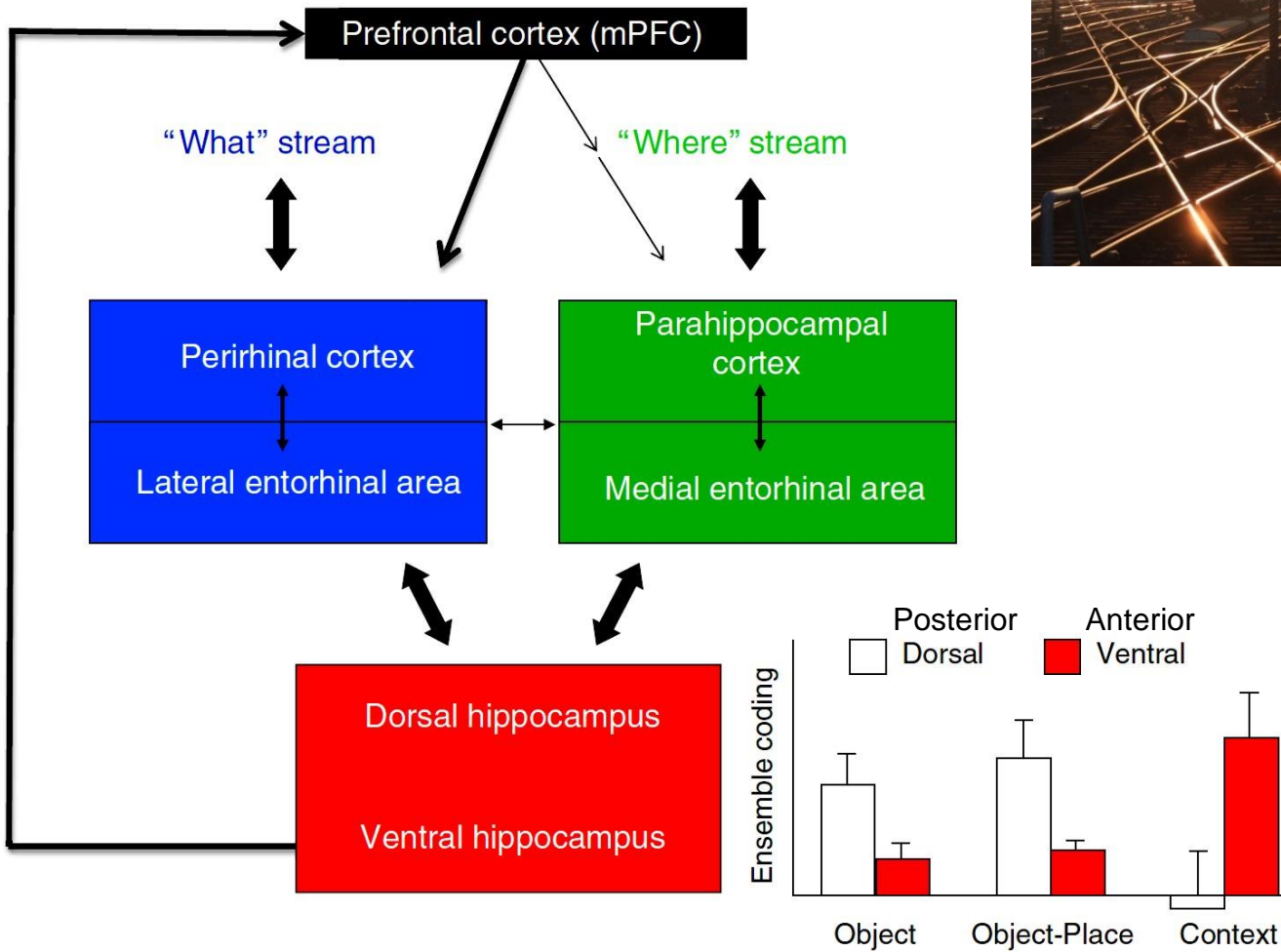


„Default mode”
network

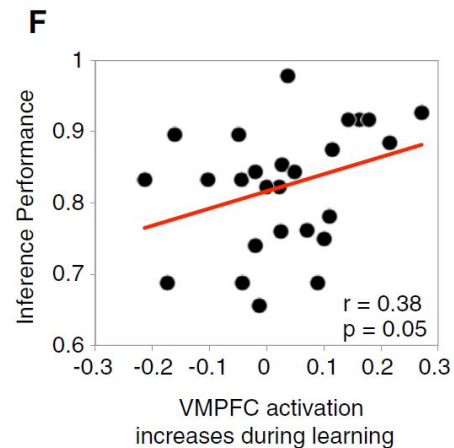
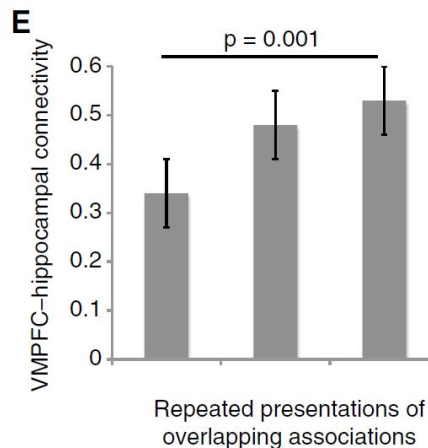
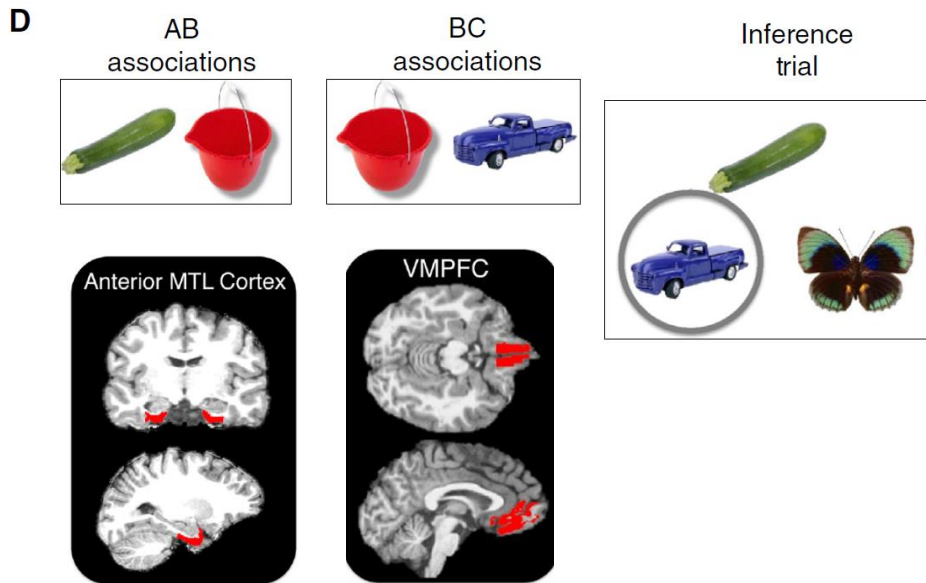
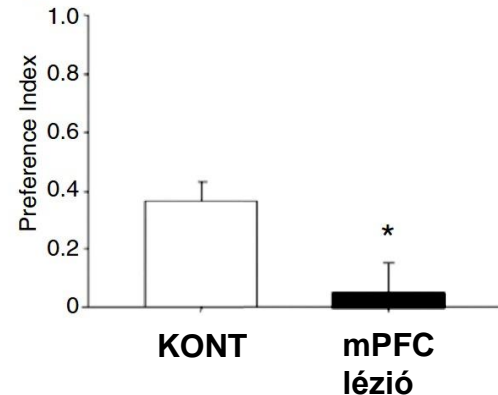
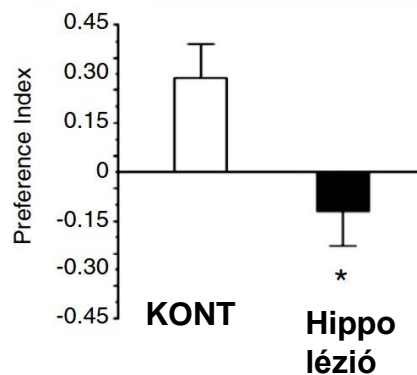
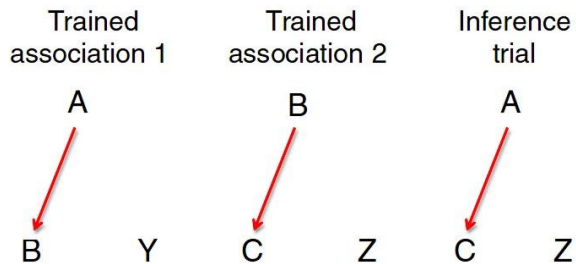
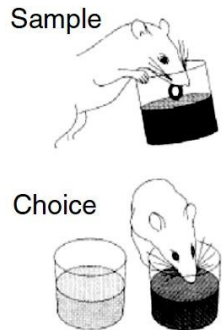
Hippocampalis
régió

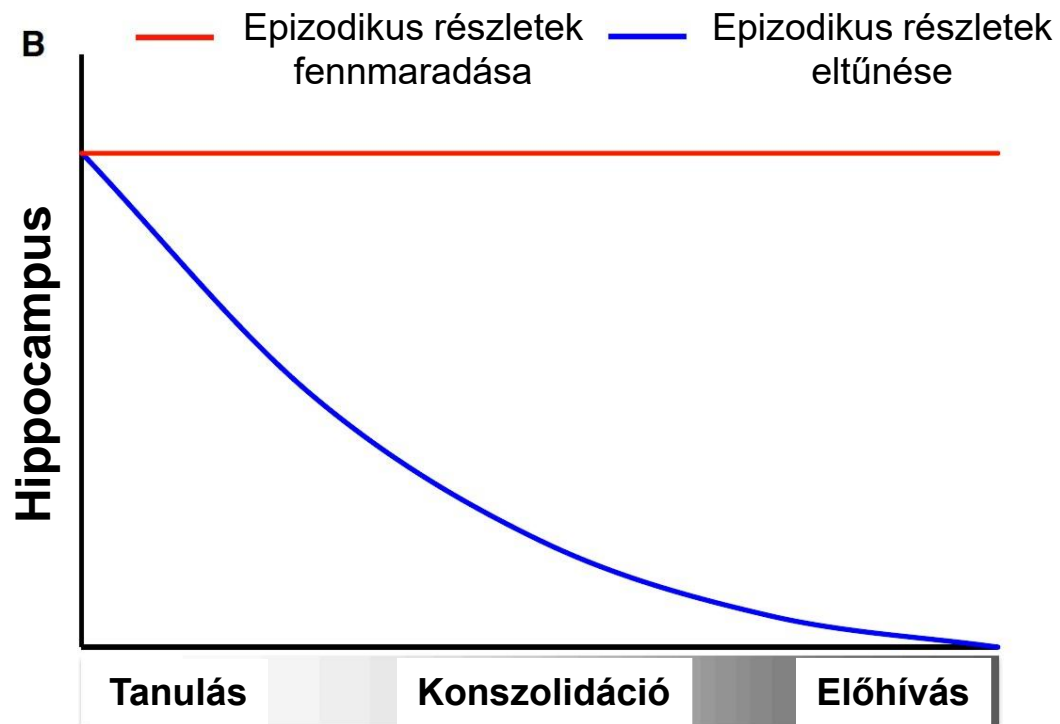
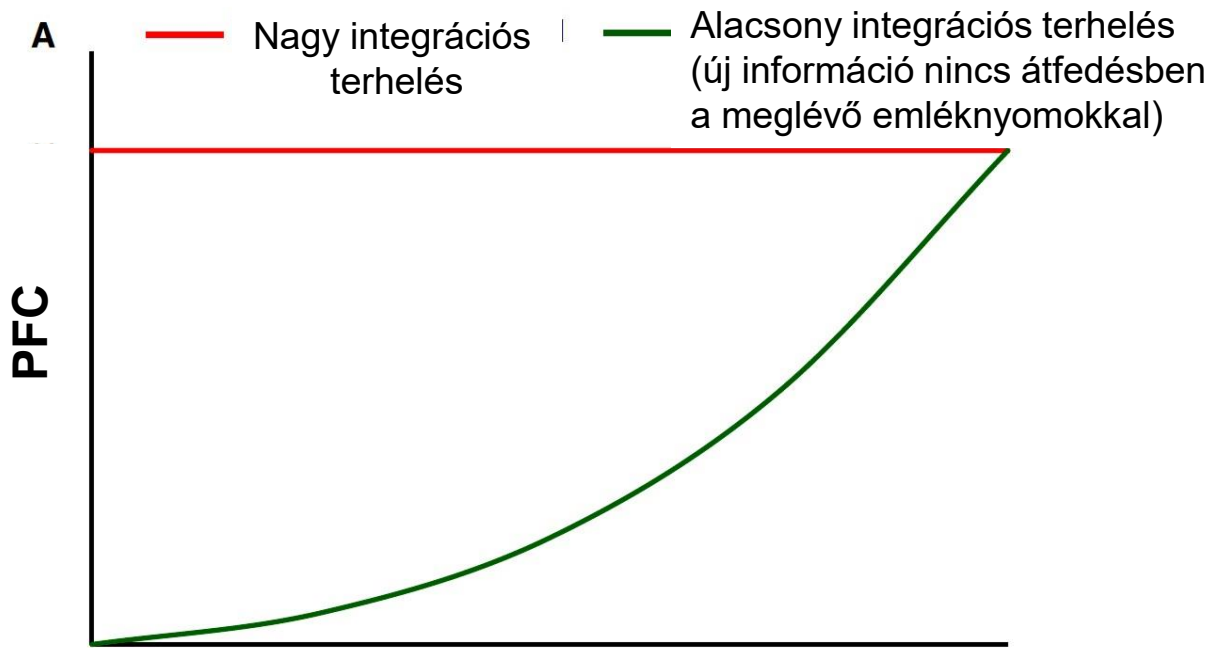
- **Medialis praefrontalis**: belső állapotok, társas érzelmek jelentőség, személyesség (kontextus)
- **Occipito-temporalis**: képek
- Más **hippocampalis** régiók a távoli és közeli emlékeknél
- A hippocampalis aktivitás meghatározza az élnkséget és a kontextust – **konzolidáció** kérdése

Medialis PFC/ventralis (anterior) hippocampus: általános kontextus viselkedési relevancia (jelentőség) alapján



Asszociatív inferencia, integráció és elkülönítés: sémák az emlékezeti működésben





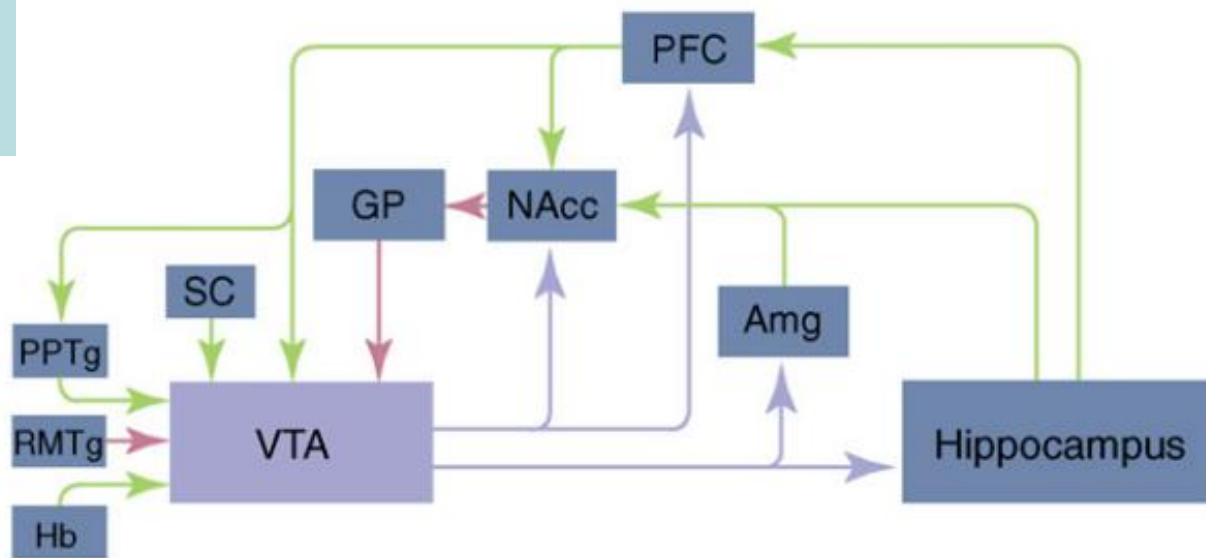
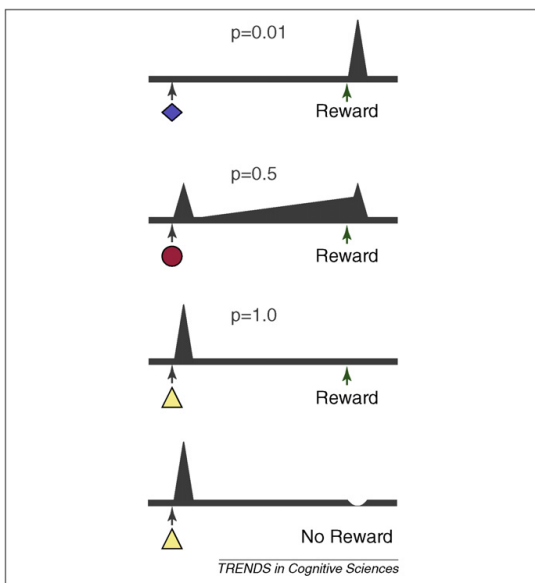
Részösszefoglalás II/3.

- 1. Kognitív kontroll** a bevézésben (inf. PFC-hippocampus) és előhívásban (inf./med. PFC – cingulum – superior parietalis régió)
- 2. PFC:** szubjektív bizonyosság fokozatossága, hippocampus: „tudom – nem tudom”
- 3. Medialis PFC:** mentális állapotok, szelf (autobiografikus emlékezet) DE asszociatív inferencia, tágabb kontextus (viselkedési relevancia)

KÉRDÉS: Milyen kölcsönhatás van az agytörzs és a mediotemporalis rendszer között?

A hippocampus és az agytörzsi kapcsolatai az adaptív memóriaműködés háttérében

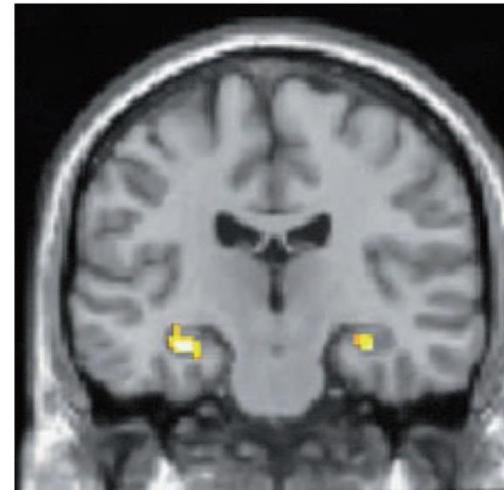
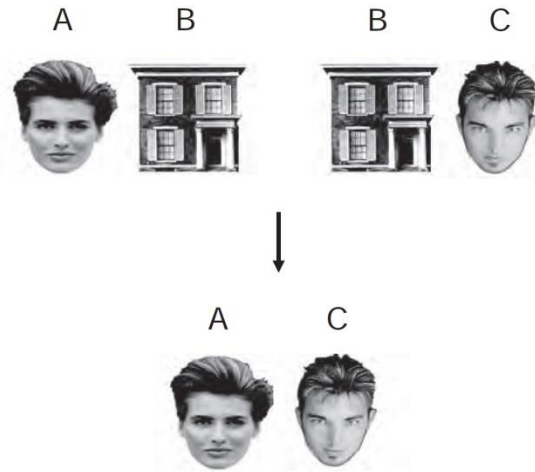
- Újdonság
- Jutalom
- Események integrációja



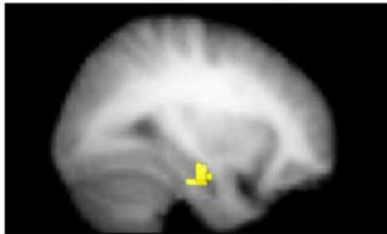
Serkentő kapcsolatok
 Gátló kapcsolatok
 Dopaminerg moduláció

VTA: ventral tegmental area, **NAcc:** nucleus accumbens, **GP:** globus pallidus **PFC:** prefrontal cortex, **SC:** superior colliculus, **PPTg:** pedunculo-pontine tegmentum, **RMTg:** rostromedial tegmental nucleus, **Hb:** lateral habenula

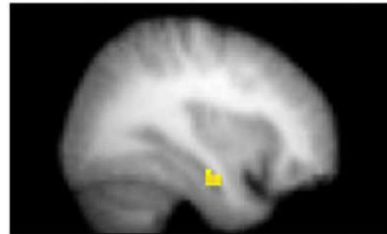
A hippocampus és agytörzsi kapcsolatai (dopamin) hozzájárulnak az asszociációk általánosításához (generalizáció)



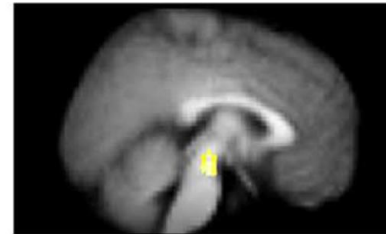
A Left hippocampus



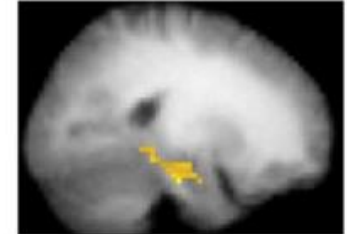
Right hippocampus



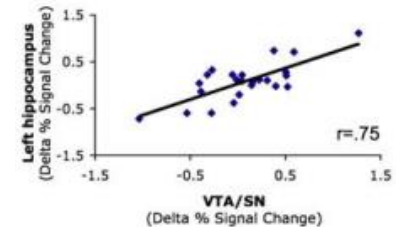
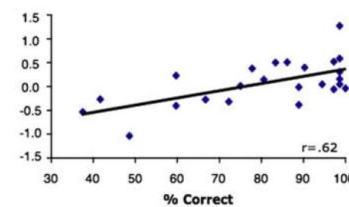
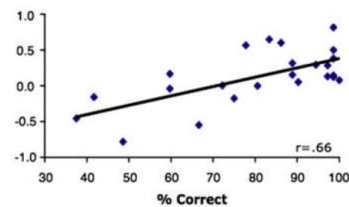
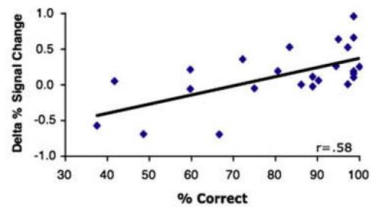
VTA/SNc



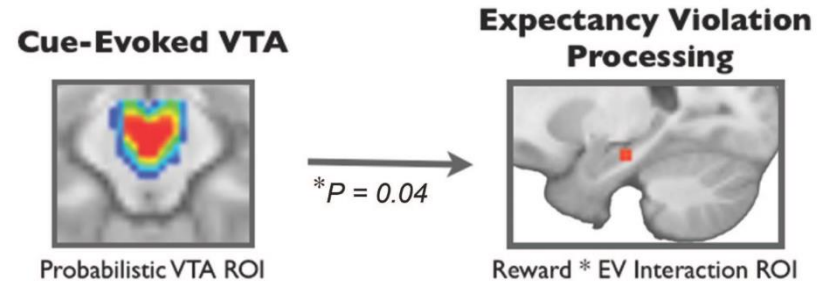
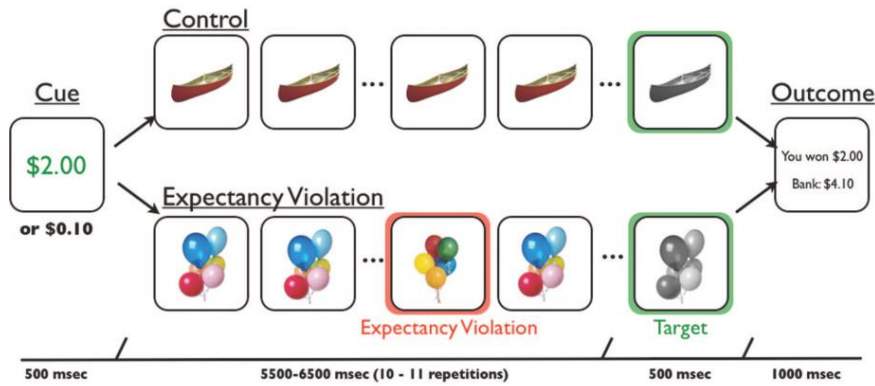
Left hippocampus



B



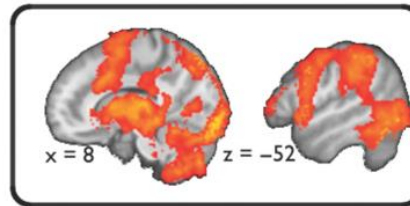
Motivációs kontextus és az elvárások sértésének feldolgozása



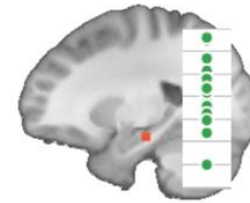
A Cue-Evoked VTA



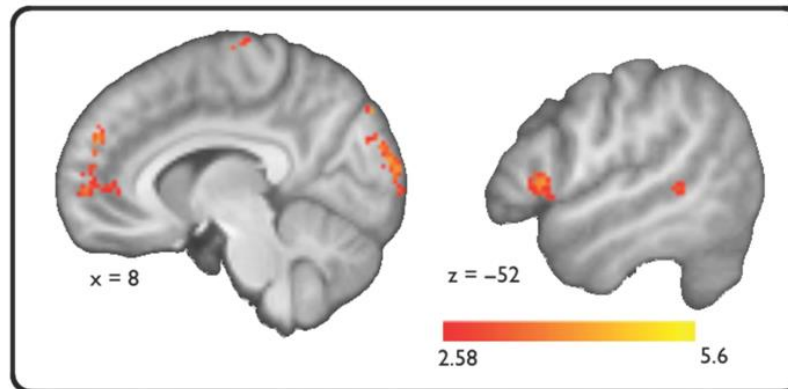
VTA Connectivity



B Individual Differences: HPC Signaling



C



Részösszefoglalás II/4.

1. Az agytörzs és a hippocampus kapcsolatai biztosítják az adaptív emlékezeti működést
2. Átfedő emléknymok integrációja, külső és belső motivációs kontextus hatása a tanulásra
3. A dopamin kiemelt szerepe az adaptív emlékezeti működésekben

KÉRDÉS: Sejtszintű mechanizmusok a mediotemporalis régióban?