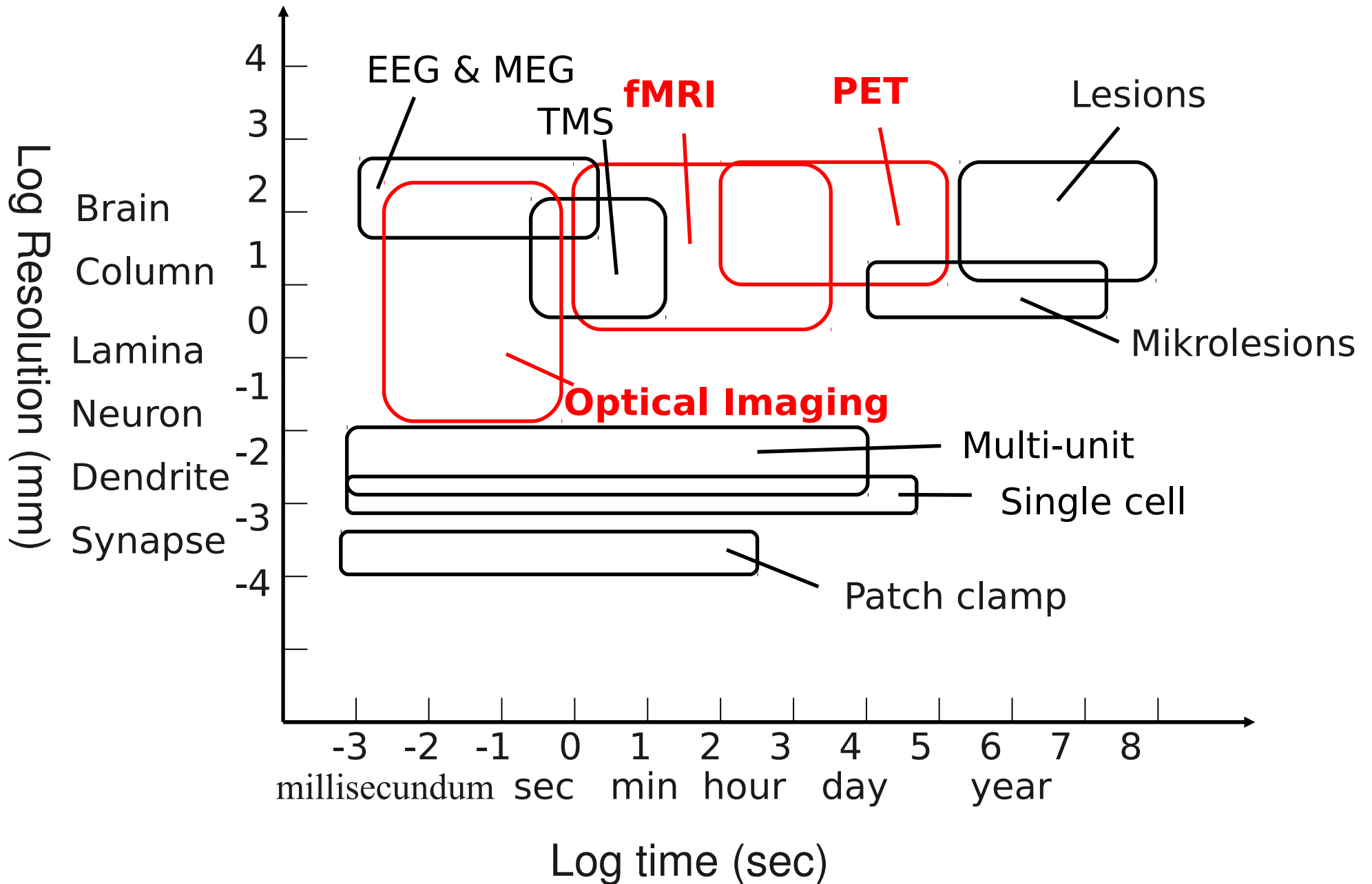


# Az idegrendszeri képzőanyag módszerei és az adatok elemzése

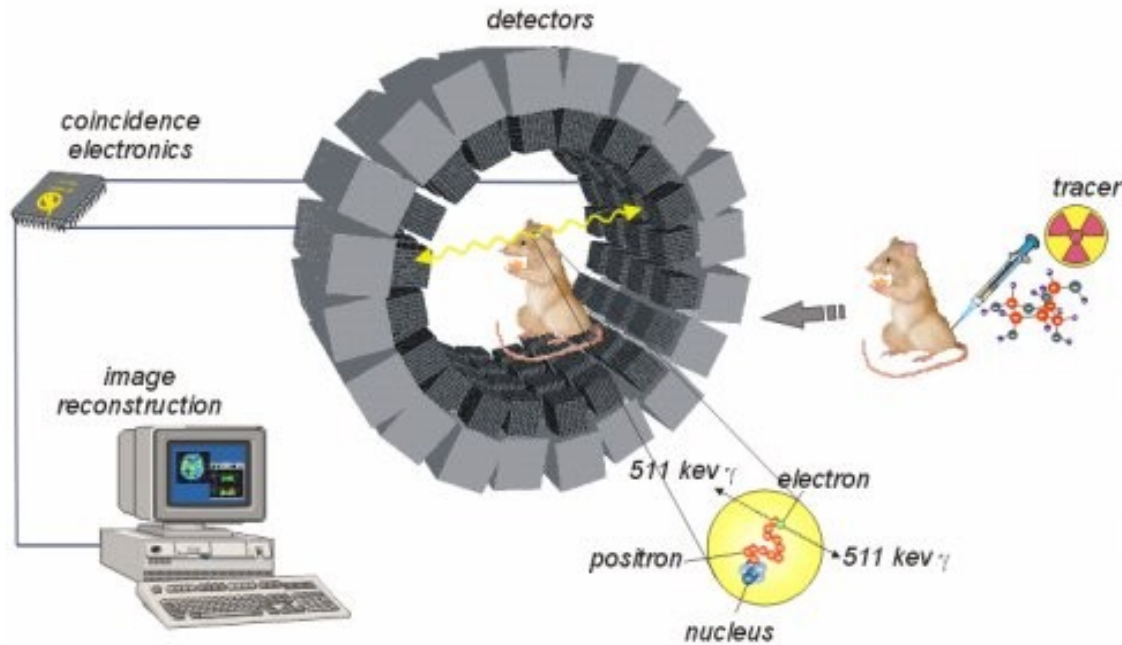
# Képkötési technikák



# Computer tomography (CT)

- Röntgensugarakkal pásztázzuk az agyat
- Minden sugárra kapunk egy elnyelés-értéket
- Körbefordulunk a fej körül
- Visszaállítható az elnyelés-mintázat ez egyes mérésekből
- Funkcionális képalkotásra nem alkalmas

# Positron emission tomography (PET)

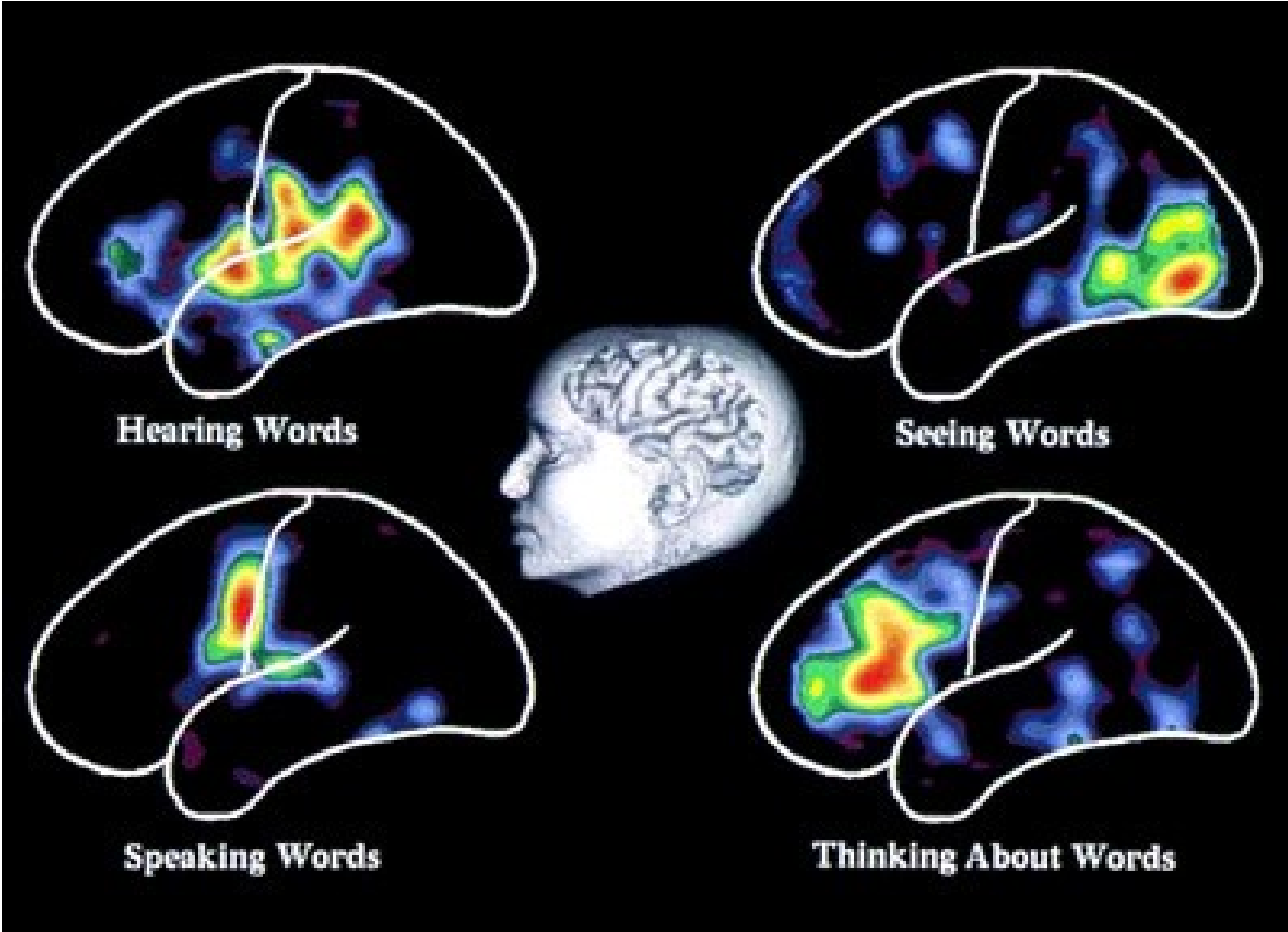


- Izotópokat juttatunk a szervezetbe, amiknek a bomlása pozitront eredményez.
- A pozitron egy elektronnal két fotont bocsát ki.
- A fotonok becsapódási helyéből rekonstruálható a kibocsátás helye
- A sejtm metabolizmushoz kapcsolódó folyamatok látszanak

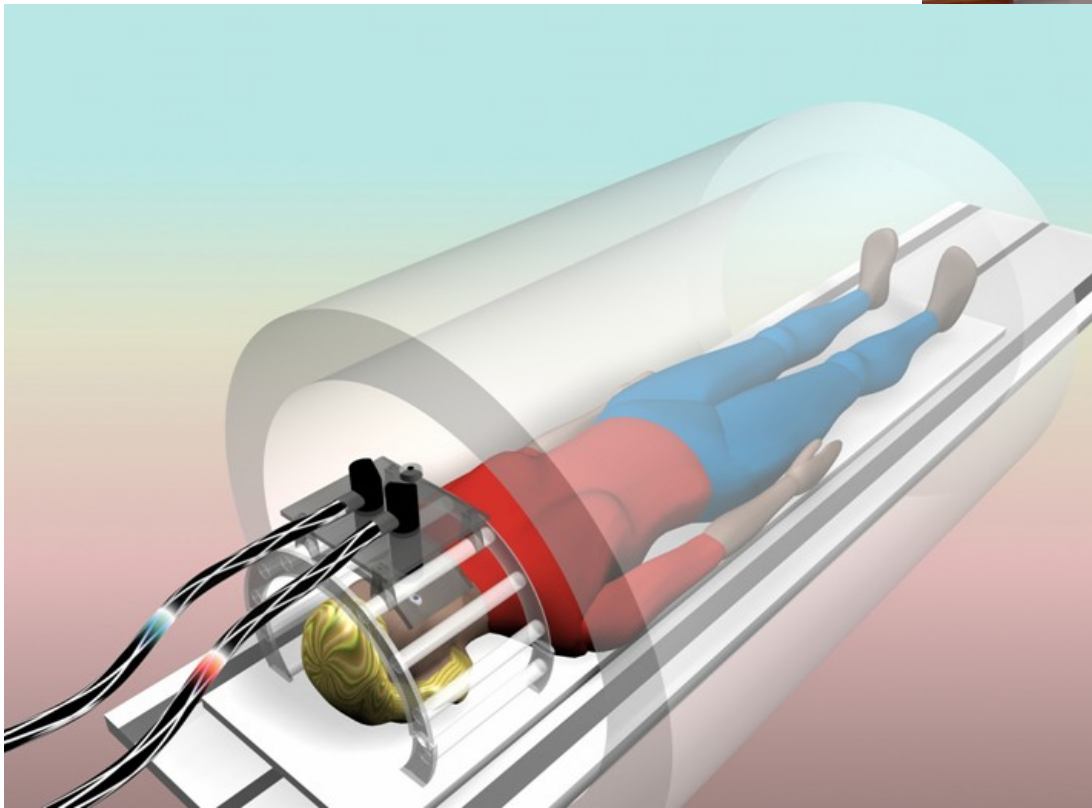
## Problémák:

- Az izotópok nem szállíthatóak, helyben kell előállítani → nagyon drága (rész megoldás: SPECT)
- Az izotópbevitel nem túl egészséges

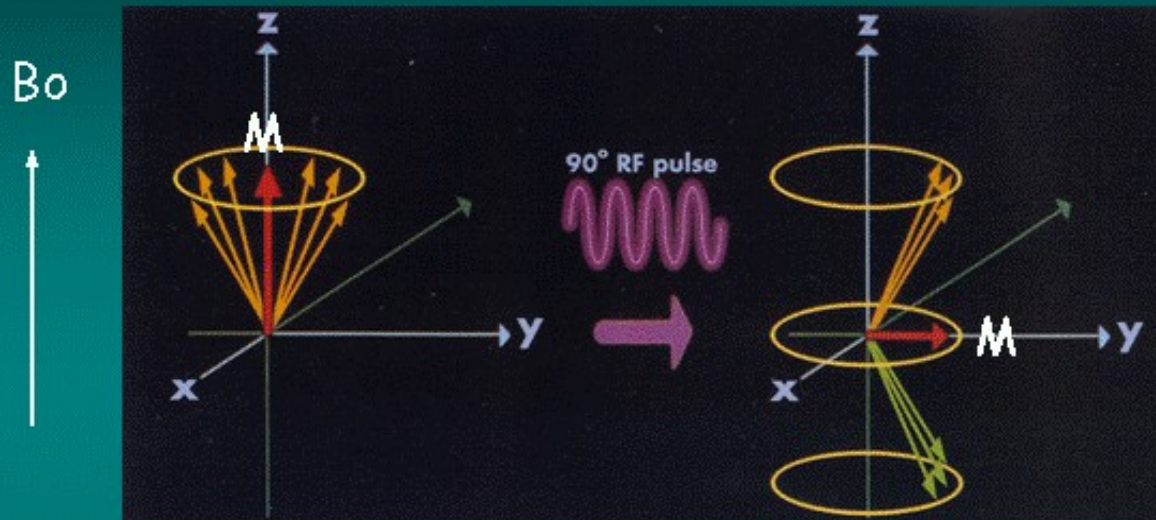
# PET-based functional brain imaging



# The MRI machine



# Az MRI alapelve

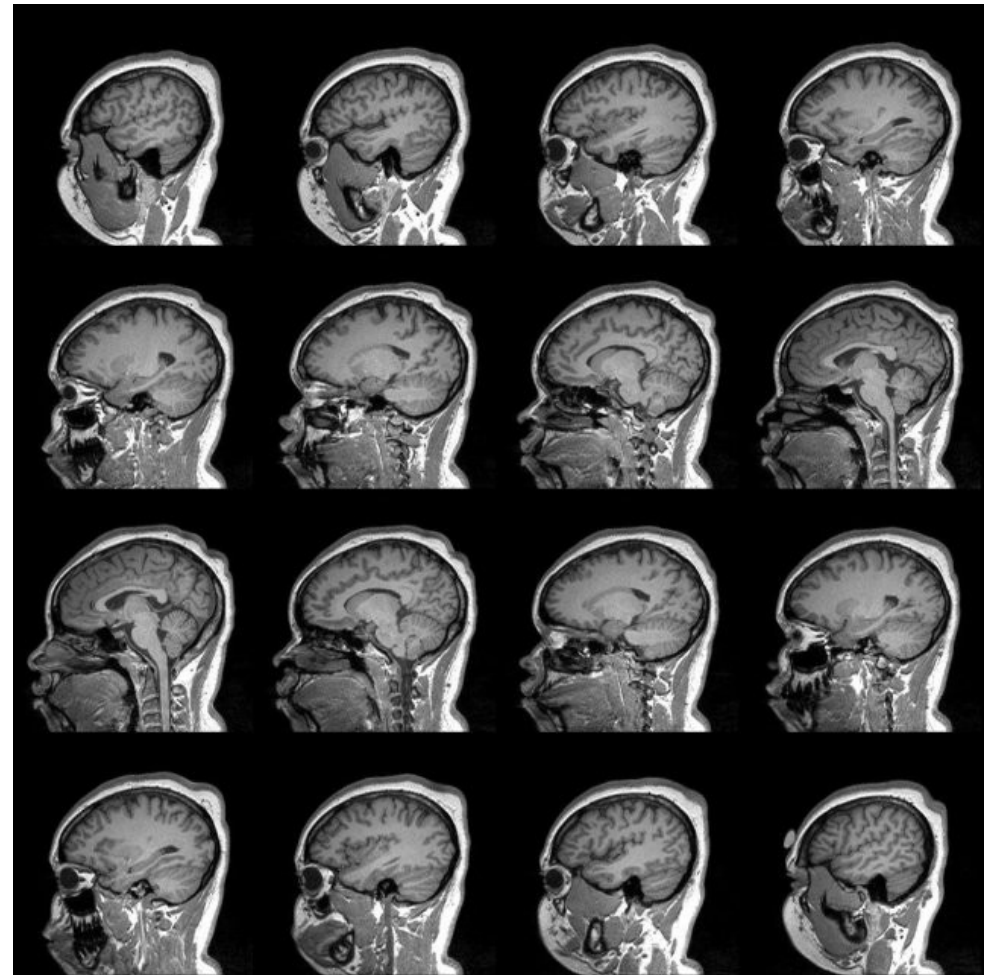


Dougherty, DD, et al., editors. *Essentials of Neuroimaging for Clinical Practice*. American Psychiatric Publishing, 2004

- Beállítjuk a mágneses spineket egy irányba
- Merőlegesen ráadunk egy rádiófrekvenciás mágneses impulzust
- A spin “megpendülését” mérjük

# Strukturális képalkotás

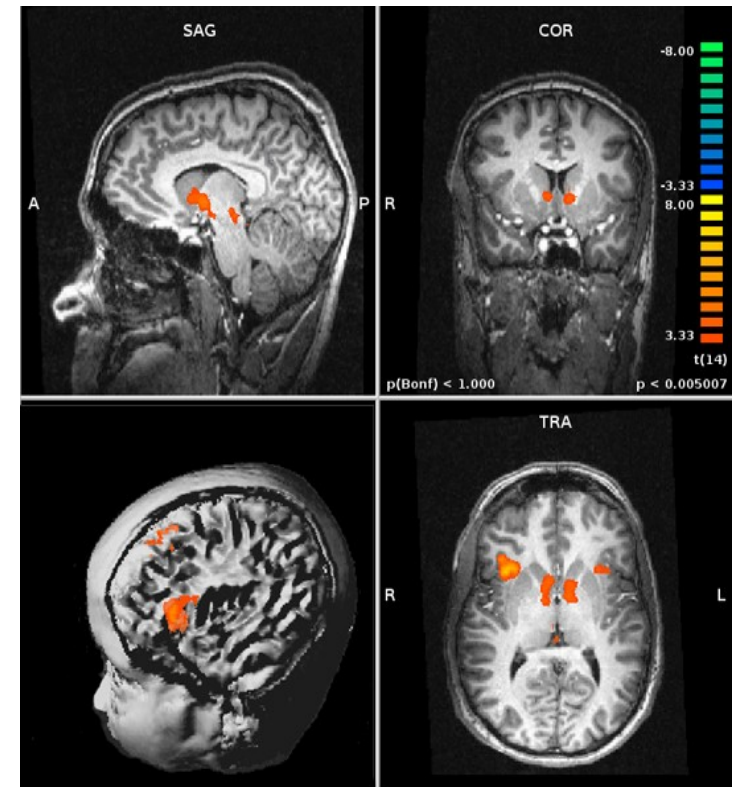
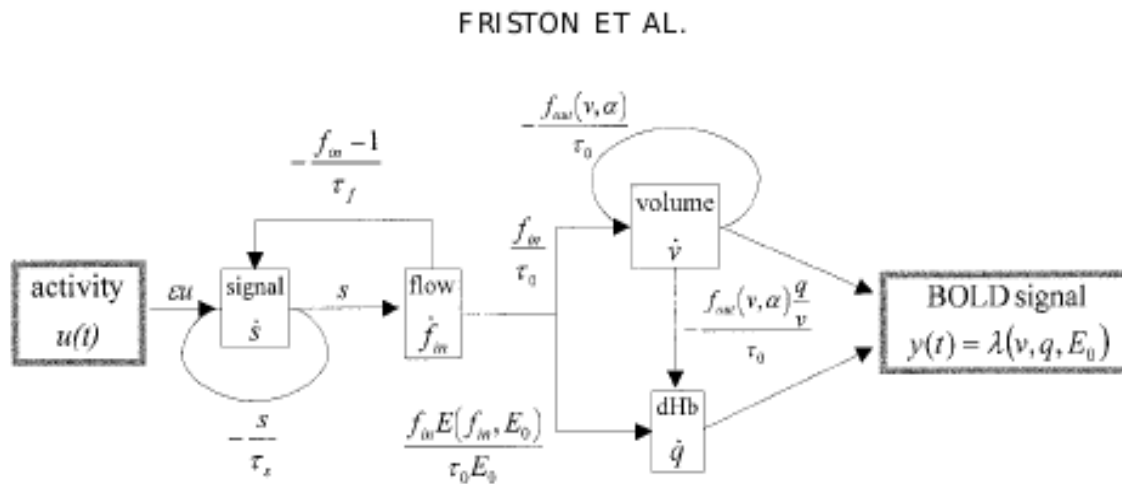
- A mágneses előfeszítés ereje lineárisan nő egy irányba
- A mért mágneses impulzus frekvenciája függ a gradiens dimenziója szerinti pozíciótól
- Körbefordítjuk a mérést
- Z-irányban szeleteket készítünk





# Funkcionális képalkotás

- A véroxigénszint változásait látjuk (BOLD)
- Leképezés a neurális aktivitás és a BOLD között: nemlineáris Balloon model



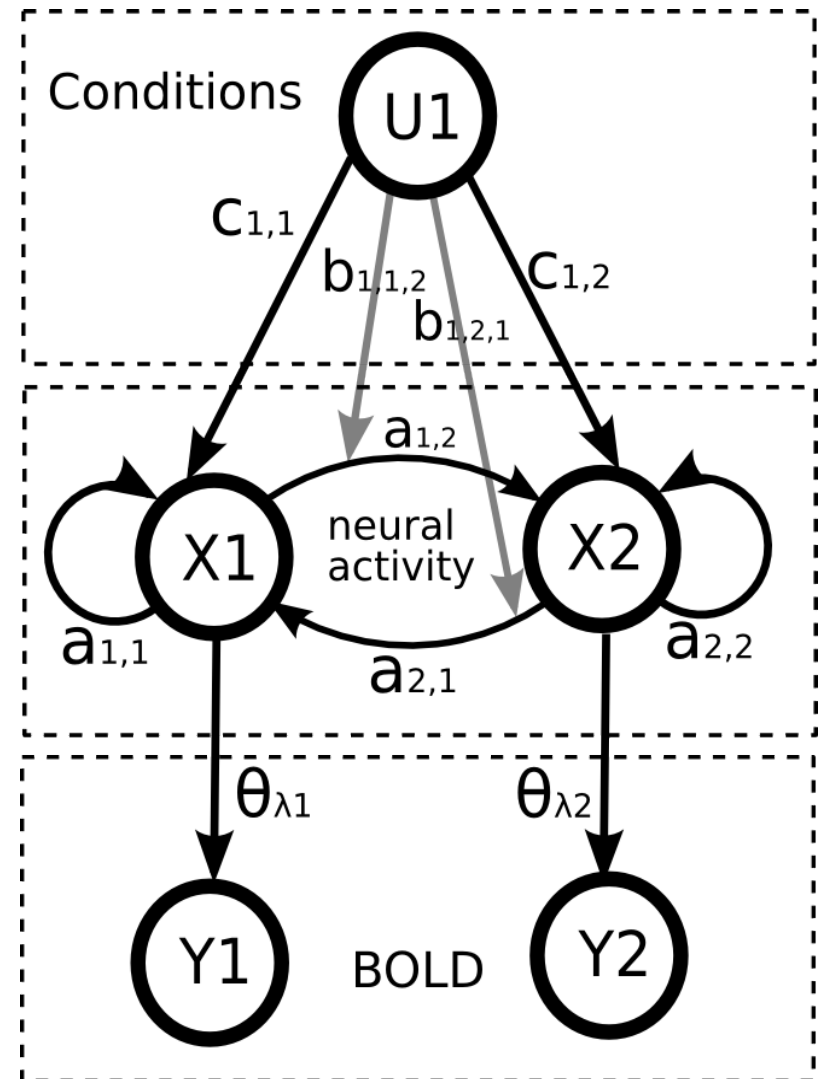
# Konnektivitási mértékek

- Funkcionális konnektivitás
  - Korreláció a voxelek között
  - Rengeteg adat, muszáj szűrni valahogy
  - Irányítatlan vagy irányított mérték (pl. feltételes kölcsönös információ)
- Effektív konnektivitás
  - Regions of interest (ROI): kiválasztásuk anatómiai vagy funkcionális úton történik
  - Modellt használunk az összeköttetési erősséget becslésére

# Konnektivitási modellek becslése

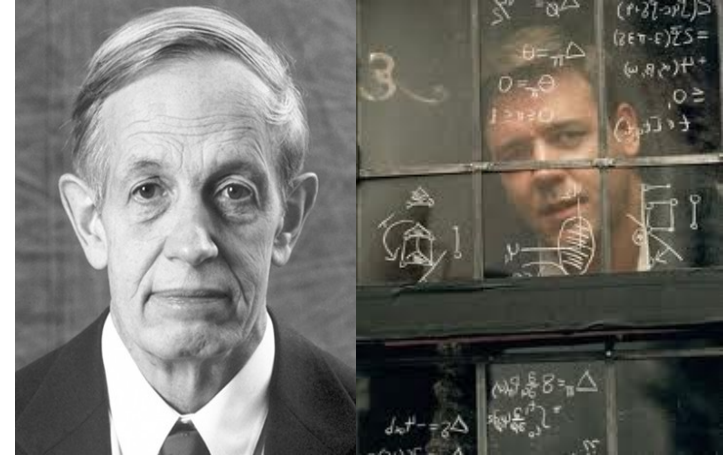
- Rejtett változós modellek
- Statisztikai tanulás
- Modellkiválasztás
- Dynamic Causal Modelling

$$\dot{x} = \left( A + \sum_{i=1}^N u_j B^j \right) x + Cu$$
$$y = \lambda(x, \theta_h)$$

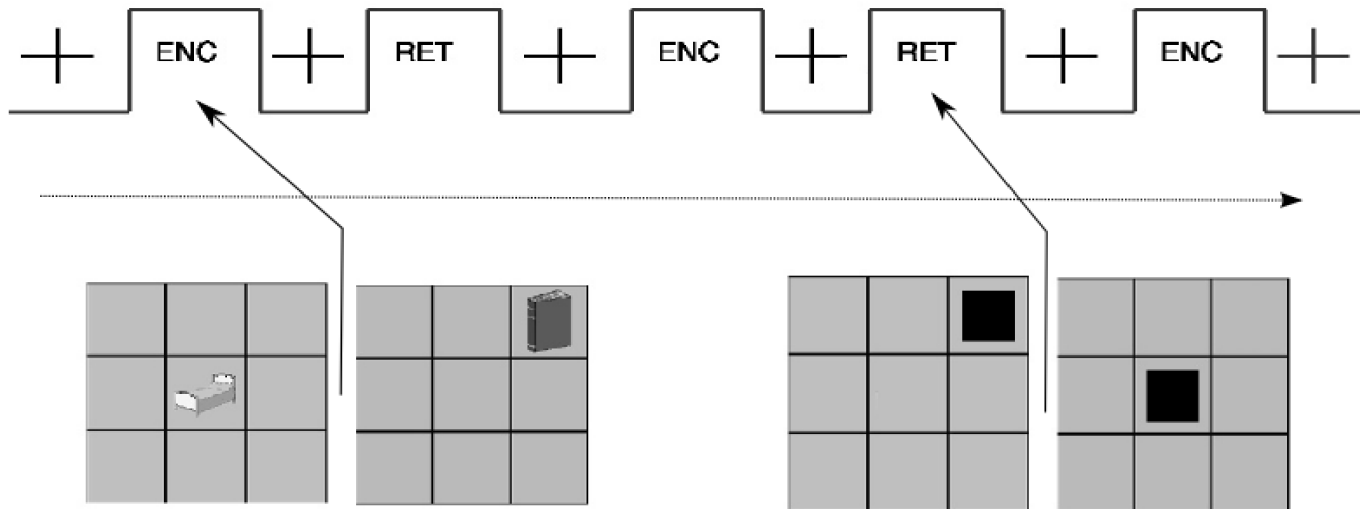
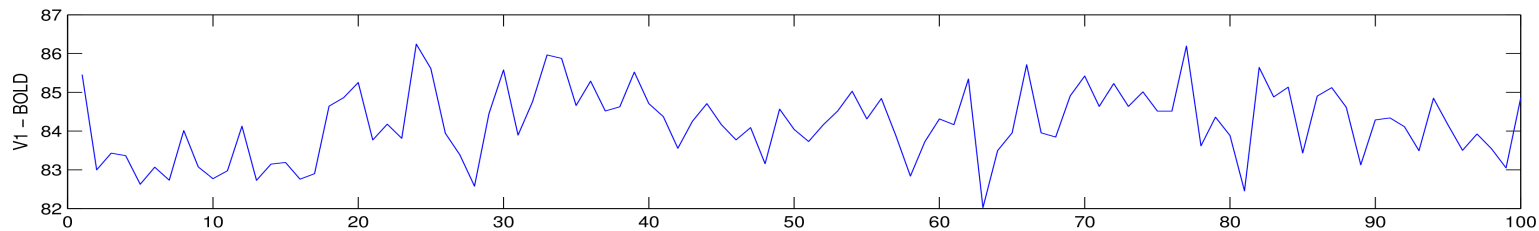


# Egy példa - skizofrénia

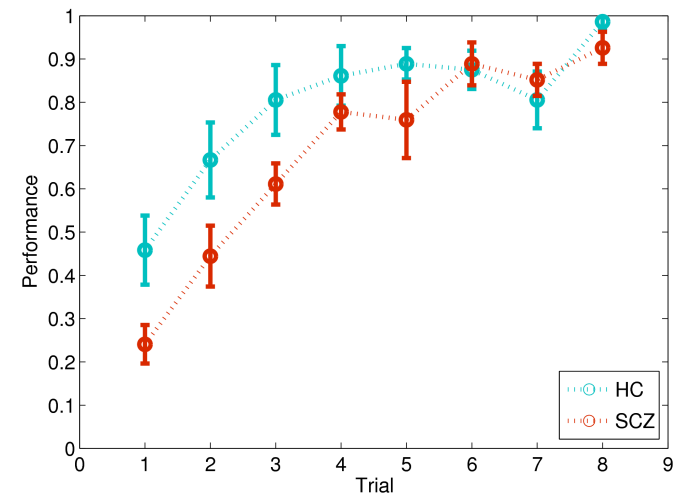
- Több tünetegyüttes gyűjtőneve
- Hallucinációk, tévképzetek, memóriaproblémák
- A biológiai háttér jórészt ismeretlen
- Egy ígéretes elmélet: szétkapcsoltsági hipotézis
  - A memóriaformáció tudatos irányítása sérül bizonyos agyterületek közötti elégtelen kommunikáció miatt



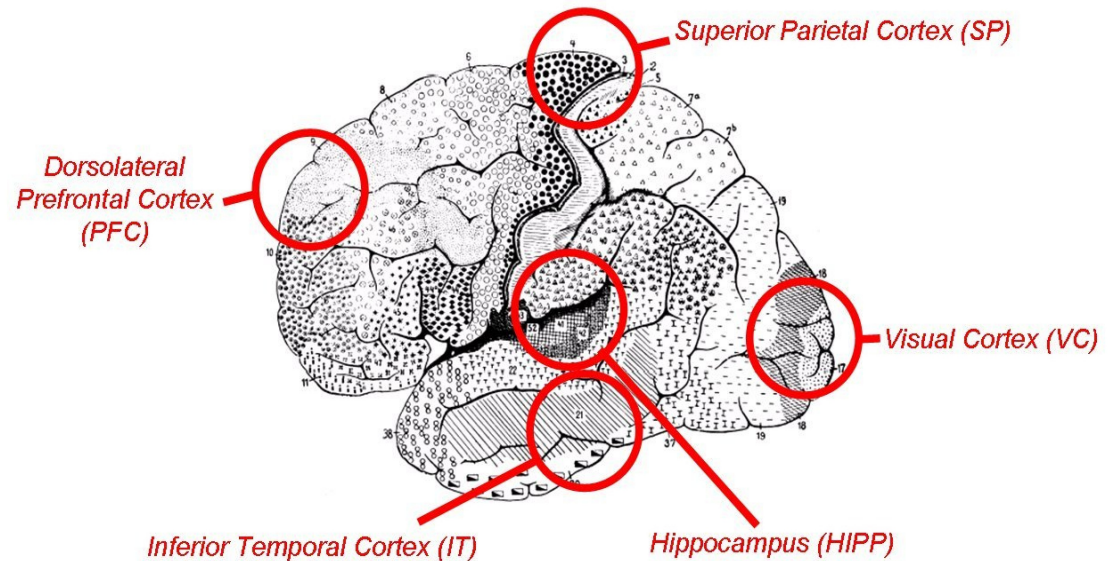
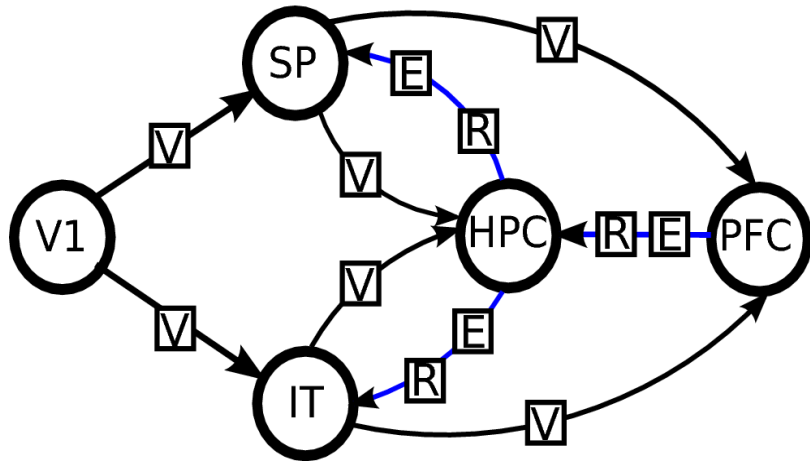
# A kísérlet



- Hely-objektum asszociáció tanulása
- Tanulási és visszakerdezési sorozatok egymás után
- Skizofrén és kontroll csoport

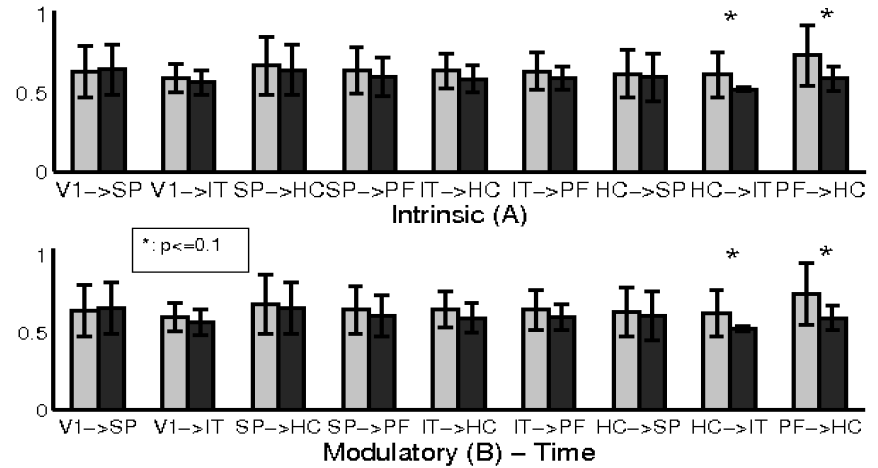
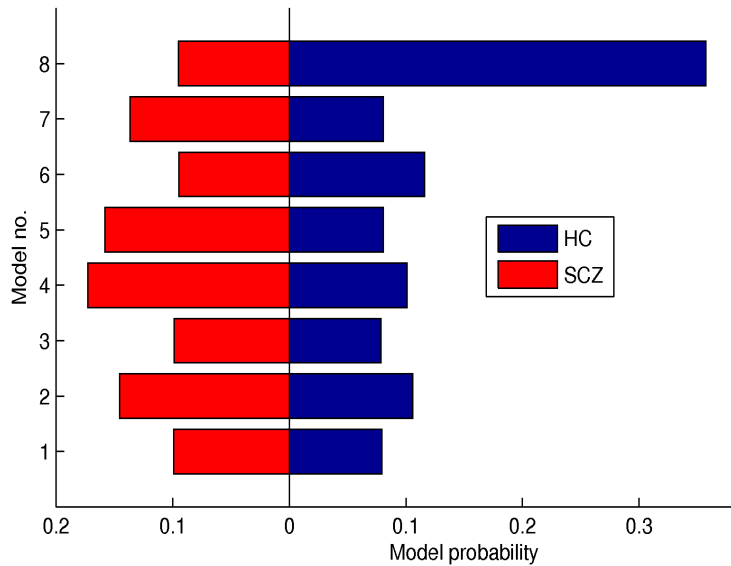
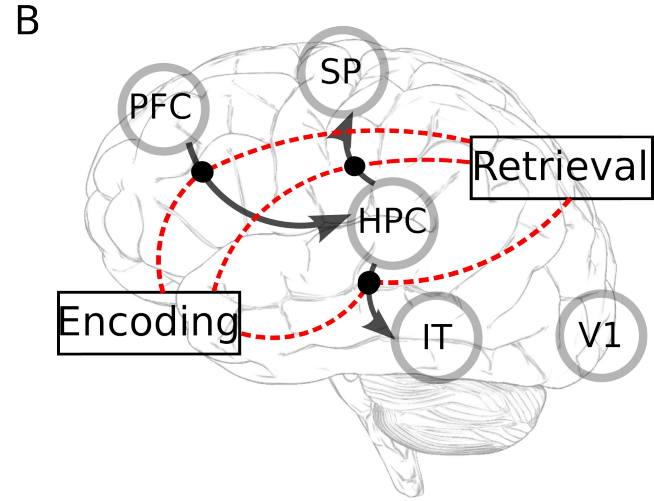
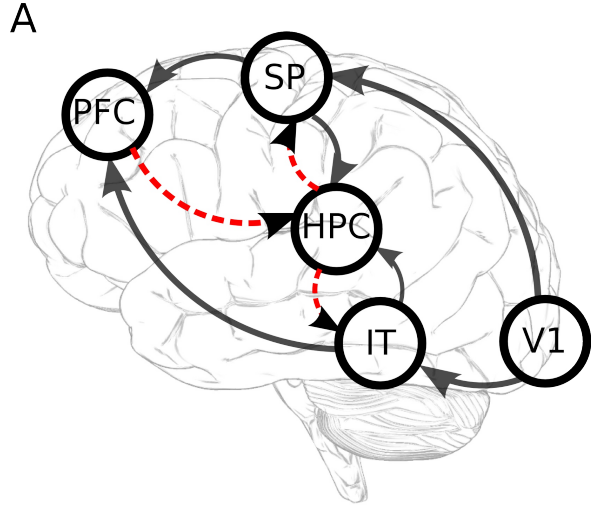


# A modelltér definíciója



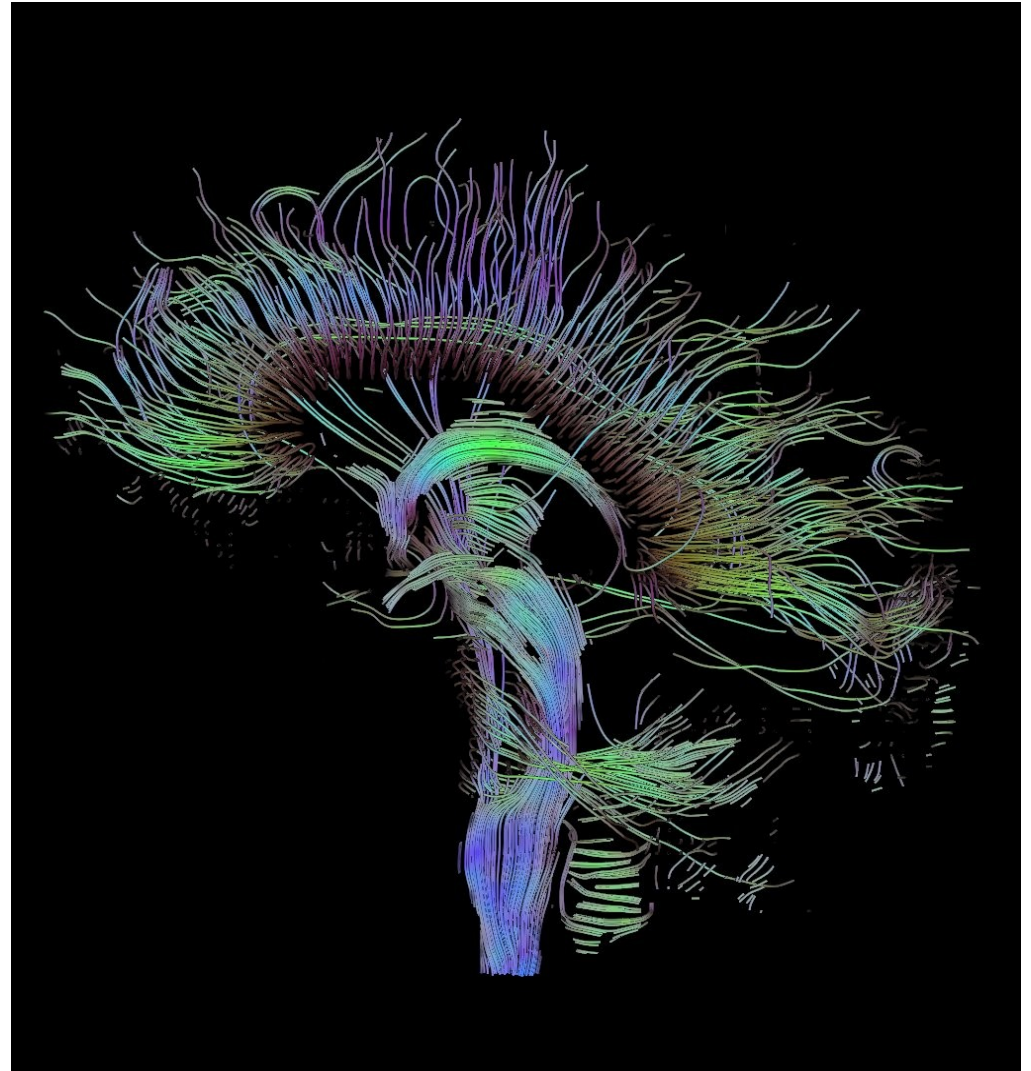
- Összekötöttség
  - Anatómiai és funkcionális adatok alapján
- Bemenetek a kísérleti körülmények alapján
- Vizsgált modelhalmazok
  - A kontroll áramlás kapcsolatainak kombinációi
  - A bemenetek hatásainak kombinációi

# Eredmények



# Diffusion Tensor Imaging

- Az axonrostok mentén áramló vizet lehet látni
- Strukturális összeköttetések
- Irányítás nélkül





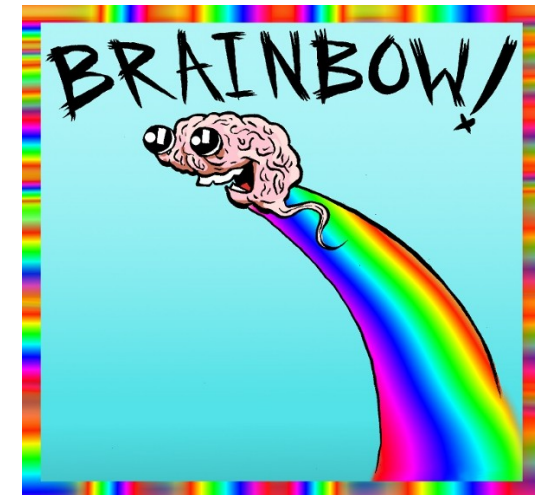
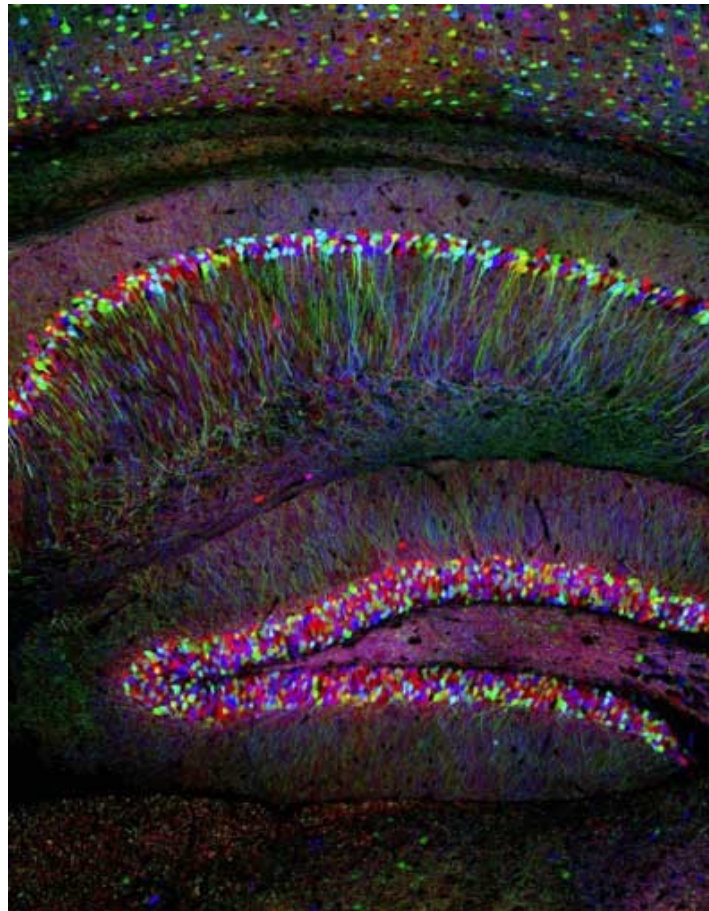
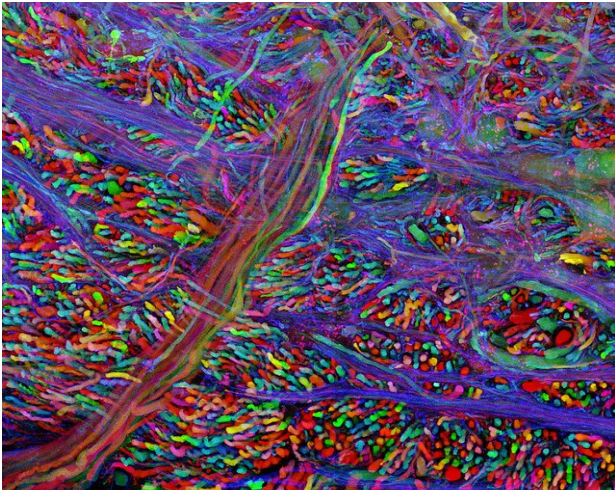
# Fúziós technikák

- MRI-EEG



# Optikai képalkotás

- Feszültségfüggő festék (mérgező, rossz jel-zaj arány)
- Ionszelektív (Ca, lassabb jel)
- Fényfrekvenciára reagáló (magasabb frekvenciák roncsolják a sejteket)



# Képkötési technikák

