

Kalandozások az álomkutatás területén

Az álmok neurofiziológiája II.



Reichardt Richárd
Kognitív Tudományi Tanszék
rreichardt@cogsci.bme.hu

Ismétlés

- Az idegrendszeri aktiváció forrása belső is lehet
- Az alvás nem homogén, a REM szakaszt az éberséghez hasonló aktivitás jellemzi
- A REM ébresztések nagy része élének álombeszámolókat eredményez
- Agytörzsi magcsoportok szignalizációja hozza létre a REM-et
- A REM alatt PGO hullámok jelentkeznek
- Agytörzsi magvak összjátéka hozza létre az alvás alatti ritmicitást

Ismétlés

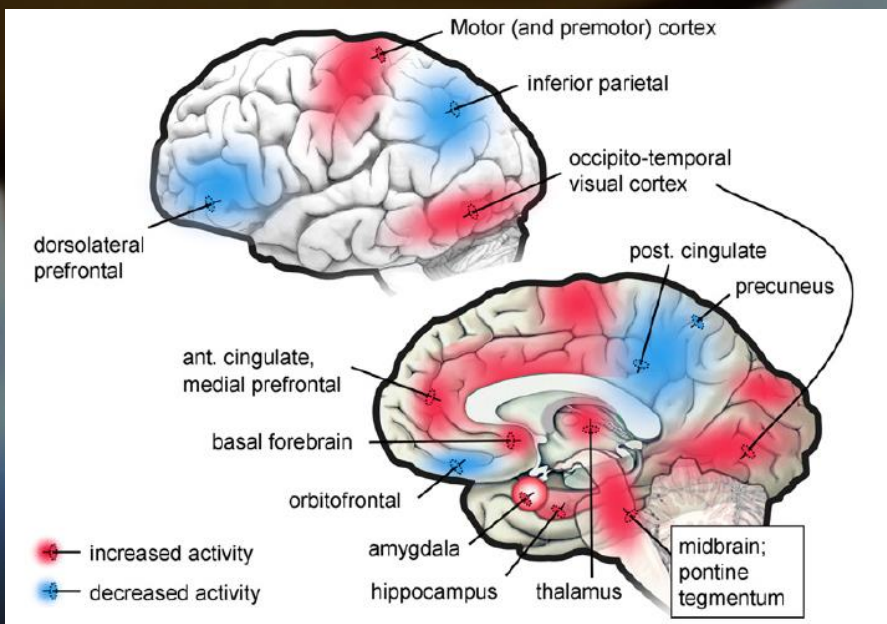
- A REM alatti neurális aktivitás hozza létre az álmokat (vizuális jelleg, atonia, bizarrság, gyenge felidézhetőség) (aktiváció-szintézis modell)
- Álmodás megszűnése parietális kérgi és frontális fehérállományi sérülések esetén
- PET vizsgálatok az alvó agyról:
 - fokozott aktivitást mutat az agytörzs és több az érzelemfeldolgozásban implicált terület
 - csökkent aktivitást mutat a prefrontális kéreg, ami a racionalitás hiányát magyarázhatja
- A különböző tudatossági állapotokat (éberség, NREM, REM) különböző neurális korrelátumok jellemzik (AIM modell)

Napjaink kutatásai

- ***Desseilles és mtsai., 2011***
Kognitív és érzelmi folyamatok álmodás alatt
- ***Perogamvros és Schwartz, 2012***
A jutalmazó rendszer szerepe az alvásban és álmodásban
- ***Hobson, 2009***
REM alvás és álmodás: az előtudatosság elmélete felé
- ***Hobson és Friston, 2012***
A tudat ébrenlétben és álmodásban
- ***Nir és Tononi, 2010***
Az álmodás és az agy: fenomenológiától a neurofiziológiáig
- ***Foulkes és Domhoff, 2014***
Bottom-up vagy top-down az álmodás idegtudományában?

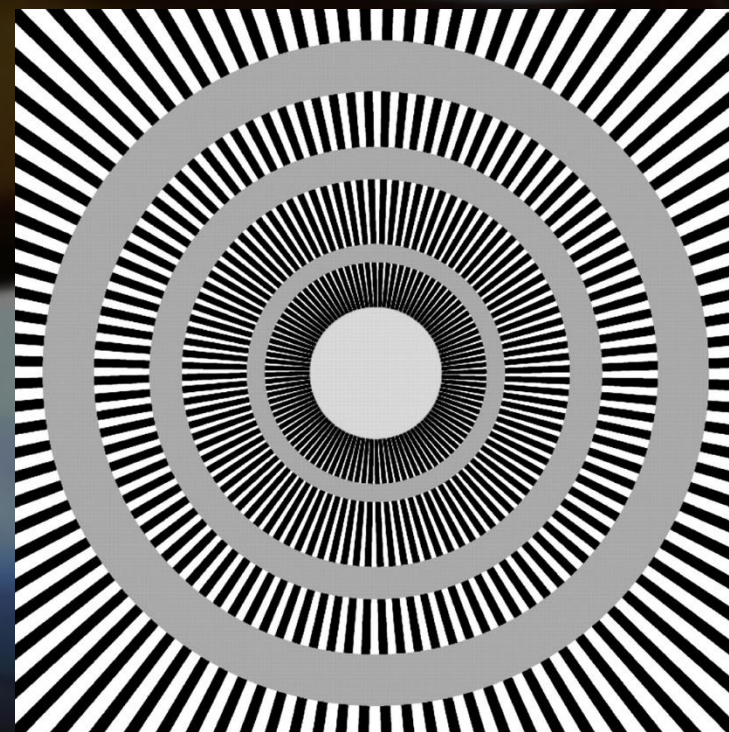
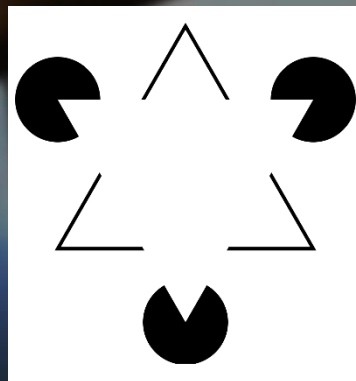
Kognitív és érzelmi folyamatok álmodás alatt: agyi képalakotó eljárások (Deseilles és mtsai., 2011)

- Az agytörzs mellett érzelmi és jutalom feldolgozásban érintett agyterületek aktiválódnak REM alatt
- A test mozgásában résztvevő területek szintén
- Az elsődleges és a magasabb rendű látókérgék aktivitásának disszociációja
- Mások a szemmozgások és a V1 aktivitásának korrelációjáról számolnak be
- Figyelmi és végrehajtó funkciókban érintett területek deaktivációja



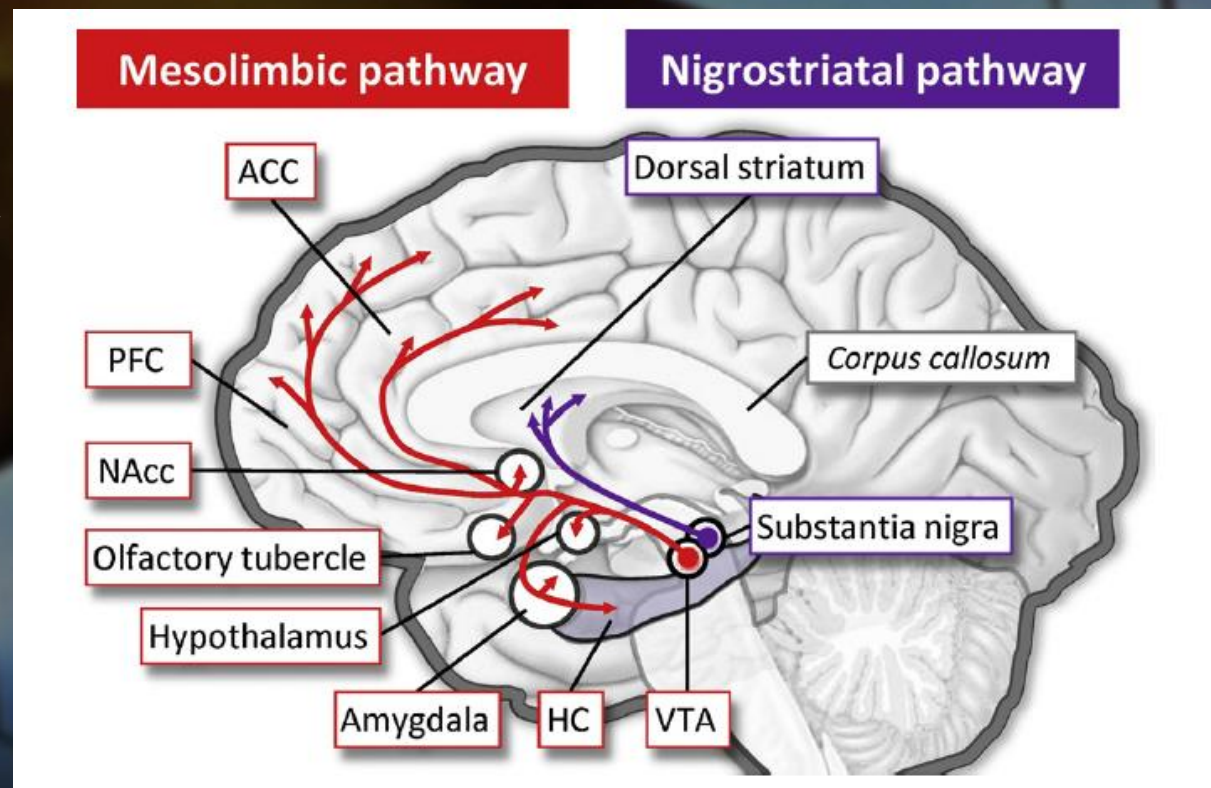
Kognitív és érzelmi folyamatok álmodás alatt: agyi képalakotó eljárások (Deseilles és mtsai., 2011)

- Kordinált aktivitás vagy konnektivitás megváltozása
 - 40 Hz-es kiterjedt koherens oszcilláció jellemzi az éberséget és a REM-et is
 - NREM TMS → impulzus korlátozott terjedése a kapcsolatok időleges gyengülését jelezheti
- Vizuális illúziók és képzelet
 - Enigma (V5 aktiváció)
 - Kanizsa háromszög
 - default mode network



A jutalmazó rendszer szerepe az alvásban és álmodásban (Perogamvros és Schwartz, 2012)

- A jutalmazó rendszer funkciója, anatómiája
- A jutalmazó rendszer elemei aktiválódnak REM alvás alatt
- Alvás-ébrenlét szabályozás és DA kapcsolatok
- Reaktiváció
- Solms:
 - DA és álmok

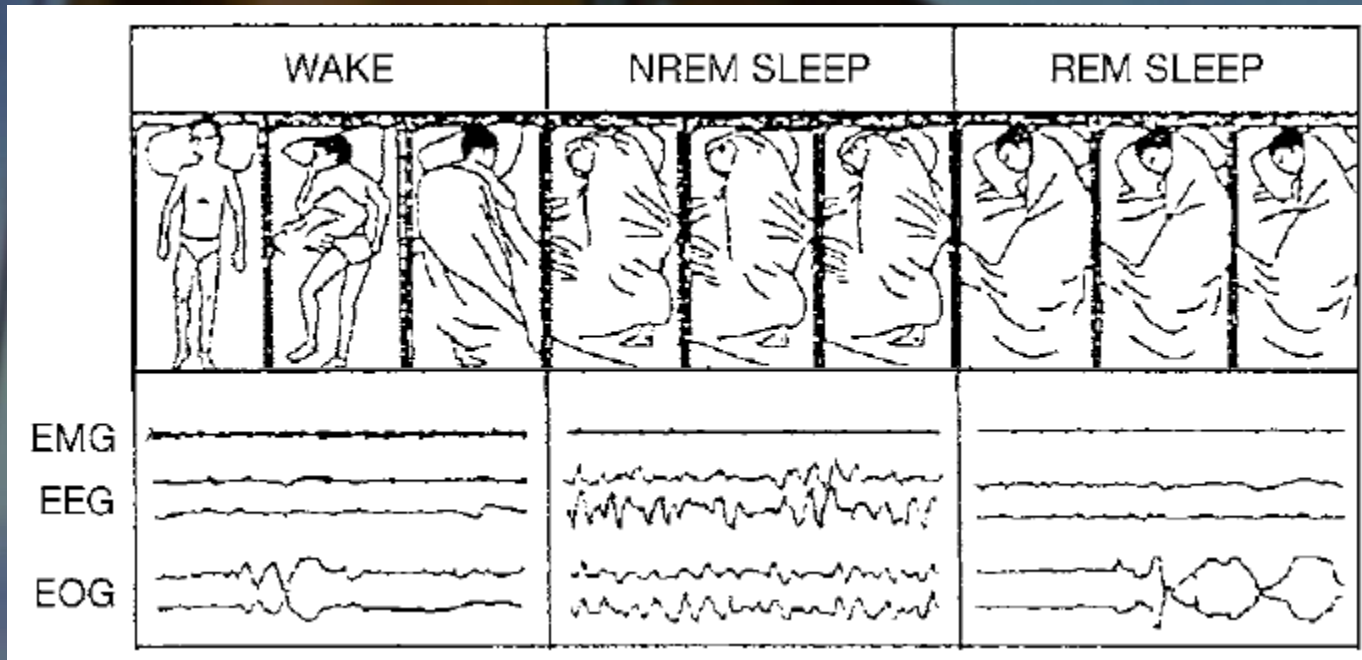


A jutalmazó rendszer szerepe az alvásban és álmodásban (Perogamvros és Schwartz, 2012)

- Jutalom aktiváció modell (RAM):
 - emlékezeti konszolidáció szabályozása
 - REM alvás kontrollja
 - álmogenerálás
- VTA – hpc kapcsolatok → fontos emlékek konszolidációja
- Felfedező viselkedés és REM alatt is megjelenik a hippocampális theta
- REM depriváció jutalom keresésre gyakorolt hatása
- Kokain, kataplexia és REM kontroll
- Léziók és álmodás; álmotartalmak
- Előagy írtott állatok REM alatti mozgásmintázatai

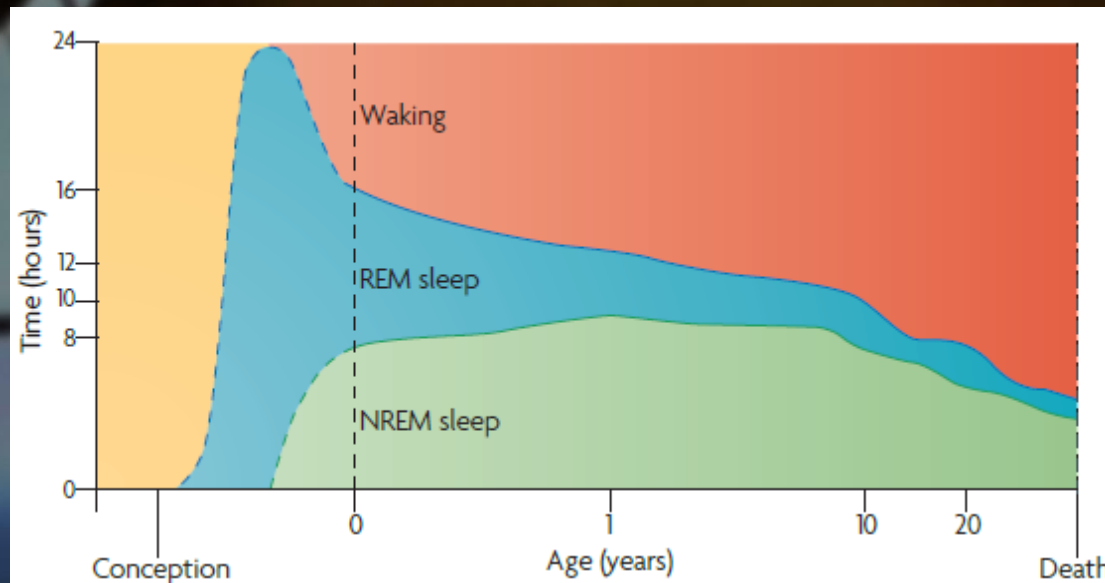
REM alvás és álmodás: az előtudatosság elmélete felé (Hobson, 2009)

- Éberség/NREM/REM neurofiziológia → tudatossági állapotok (AIM)



REM alvás és álmodás: az előtudatosság elmélete felé (Hobson, 2009)

- Elsődleges és másodlagos tudatosság
- A REM alvás evolúciós és fejlődési jellegzetességei
- Funkcionális elméletek (hőszabályzás; mentális egészség; stb.)
- A korai REM alvás a tudat létrejöttéért felelős

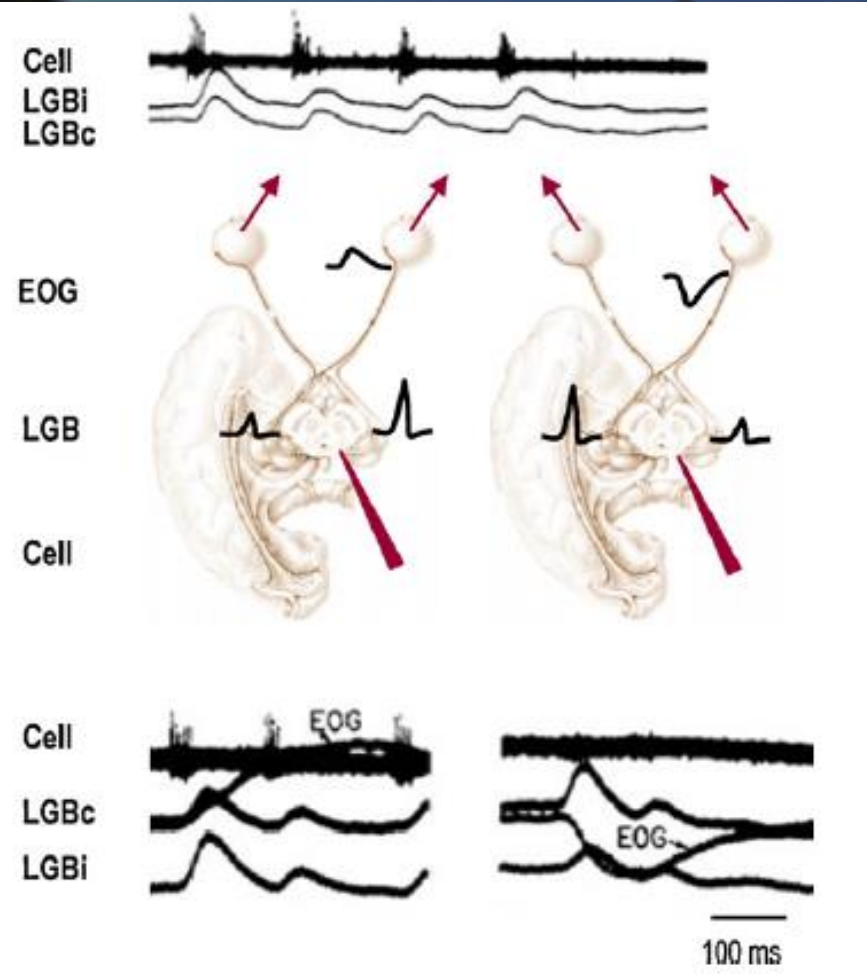


A tudat ébrenlétben és álmodásban: neurobiológiai és funkcionális megfontolások (Hobson és Friston, 2012)

- Dayan: az agy egy generatív modellt épít
- Hobson: a REM alapozza meg ezt a modellt az egyedfejlődés elején
- Friston: az agy fő funkciója a modell létrehozása és folyamatos optimalizálása
- Az alvás során a modell optimalizálása zajlik

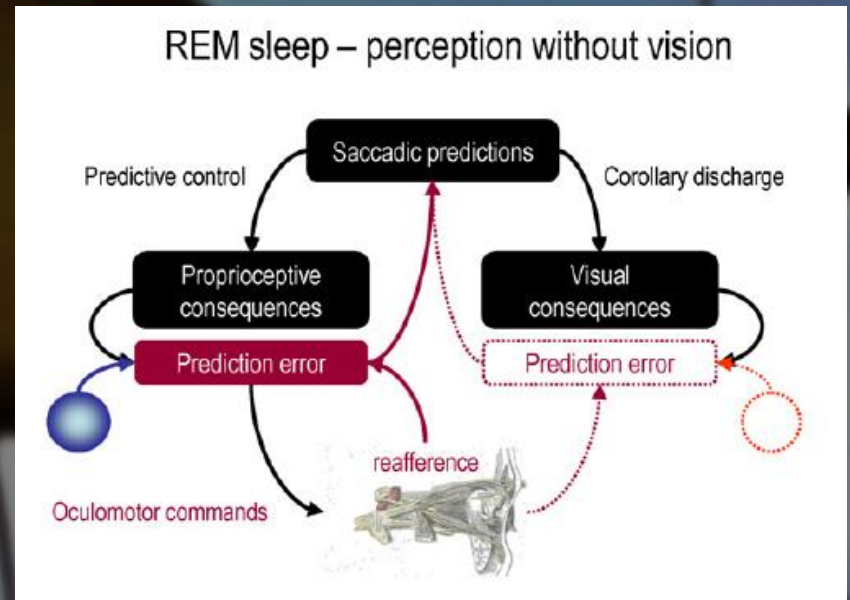
A tudat ébrenlétben és álmodásban: neurobiológiai és funkcionális megfontolások (Hobson és Friston, 2012)

- PGO hullámok: eleinte csak REM korrelátum
- Hobson kutatócsoportja fedezi fel, hogy a kétoldalról rögzített PGO hullámok amplitudója a szemmozgások irányától függ
- Az agytörzsi sejtek tüzelése megelőzi a szemmozgást
- Morrison: startle response



A tudat ébrenlétben és álmodásban: neurobiológiai és funkcionális megfontolások (Hobson és Friston, 2012)

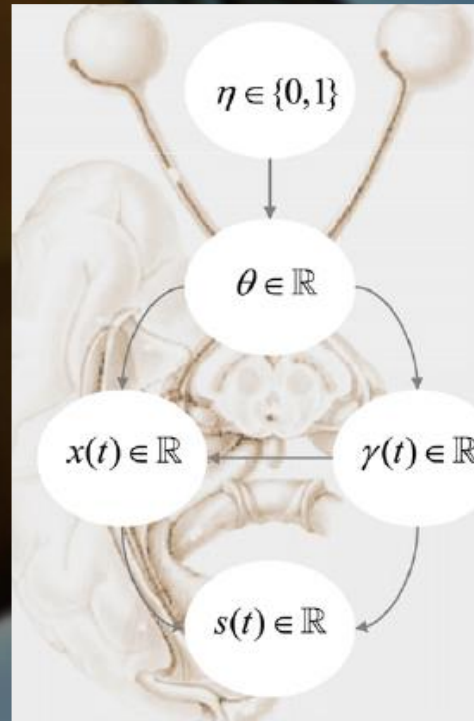
- Szabadenergia = komplexitás + meglepetés
- Az agy ennek csökkentésére törekszik
- Az alvás alatt a szenzoros bemenet hiányában csökkenthető a komplexitás (pl. redundáns szinaptikus kapcsolatok megszüntetése)



A tudat ébrenlétben és álmodásban: neurobiológiai és funkcionális megfontolások (Hobson és Friston, 2012)

- A mozgás a predikciós hiba (PE) csökkentésének egy módja (pl. patella-reflex)
- A startle reflex is ilyen PE csökkentő mechanizmus eredménye
- A REM alatt(i aminerg demoduláció miatt) nincs szenzoros predikciós hiba → atonia
- Azonban a hídban generálódnak proprioceptív predikciós hibák → szemmozgás
- PGO hullám = startle reflex – szenzoros predikciós hiba
- Hőszabályzás kiesése

A tudat ébrenlétben és álmodásban: neurobiológiai és funkcionális megfontolások (Hobson és Friston, 2012)



Az alvás a környezeti feltételek miatt alakult ki és alkalmas a belső modell optimalizálására

Az álmodás és az agy: fenomenológiától a neurofiziológiáig (Nir és Tononi, 2010)

Az alvás és az agyi aktivitás közti kapcsolatot érintő kérdések:

- Mi határozza meg a tudatosság szintjét alvás alatt?
 - nem csak a NREM/REM dichotómia
 - alvajárás : egyidőben más állapotban különböző agyterületek
- Miért szigetelődik el a környezetétől az álmodó?
 - figyelem?
- A percepció vagy a képzelet meghatározóbb az álmokban?
 - bottom-up v top-down

Bottom-up vagy top-down az álmodás idegtudományában? Két bottom-up tanulmány top-down kritikája (Foulkes és Domhoff, 2014)

- Hobson elmélete bottom-up
- Top-down megközelítés helyesebb lenne az álmok esetében
 - információ az agytörzsből?
 - külső behatások nem nagyon befolyásolják az álmokat
 - lehet, hogy az agytörzsi aktiváció csak segíti az álmodást
 - agytörzsi aktiváció nélküli állapotokban is vannak álmok

Bottom-up vagy top-down az álmodás idegtudományában? Két bottom-up tanulmány top-down kritikája (Foulkes és Domhoff, 2014)

- Saurat és mtsai, 2011
 - veleszületett és szerzett paraplegia esetén is megjelenik a járás az álmokban
- Voss és mtsai, 2011
 - veleszületett paraplegia és süket-némaság nem jár különösebb eltérésekkel az álomtartalmakban
- Veleszületett vakság esetén nincsenek vizuális álmok
- A megfelelő körülmények között (...) megjelenik az álmodás, ami a módosult körülmények miatt módosult tudatosság

