



Implicit tanulás, procedurális tanulás és kapcsolódó rendellenességek

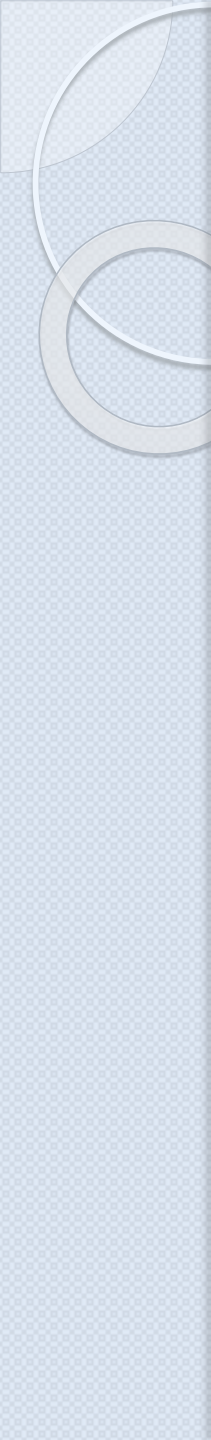
(N)Agy – bajban kurzus
2019.11.20.

Kiss Mariann

BME Pszichológia Doktori Iskola
Brain, Memory & Language Lab

I. Mintázatok és együttjárások

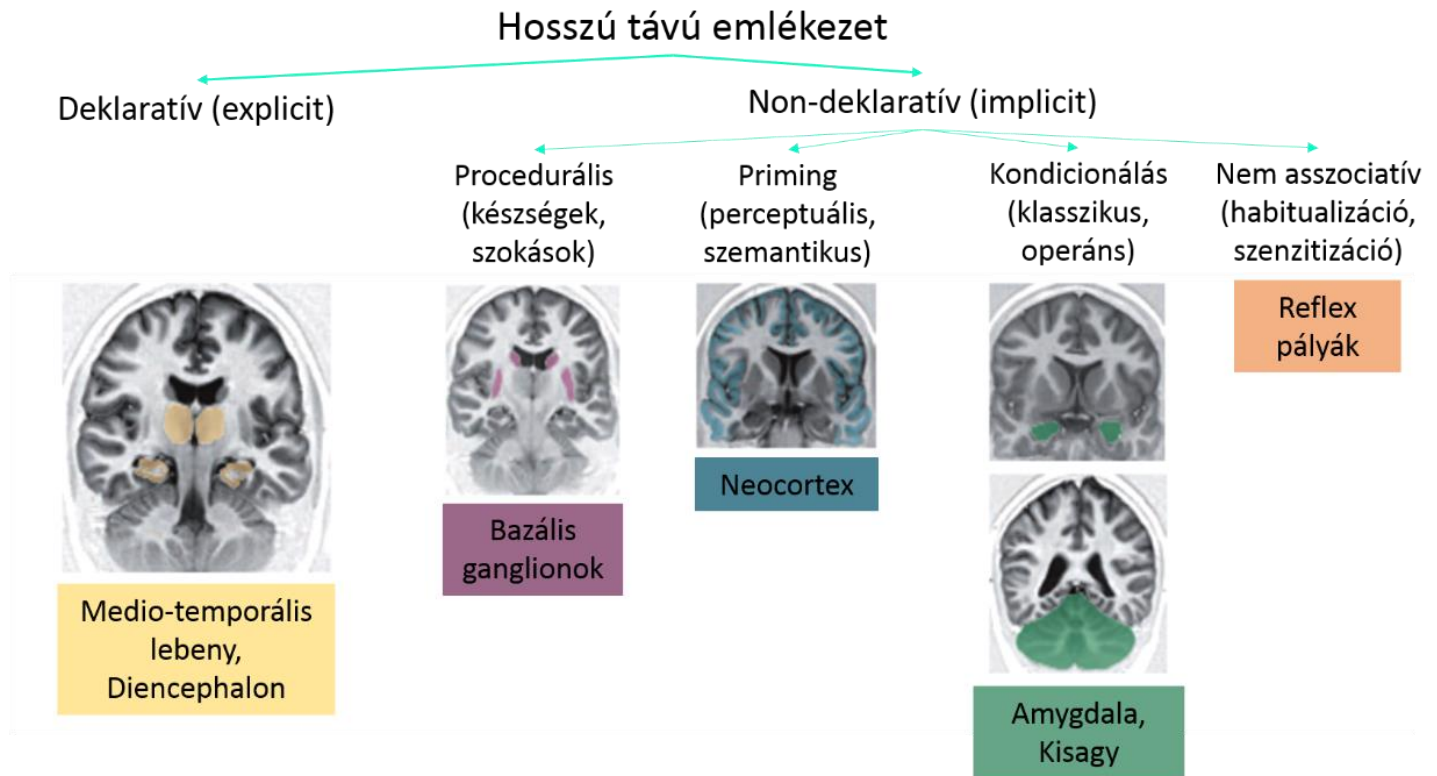
- Fizikai és társas környezet szabályszerűségei
- Környezet mintázatainak felismerése és elsajátítása
 - Perceptuális
 - Motoros
 - Perceptuális-Motoros
- Predikciók

- 
- **Procedurális tanulás – környezet mintázatainak befogadása**
 - **Készségek elsajátítása:**
 - **Motoros készségek** (pl. sportok)
 - **Szociális készségek**
 - **Kognitív készségek** (pl. nyelv, zene)

Kaufman et al., 2010; Lieberman, 2000; Nemeth et al., 2011; Romano Bergstrom, Howard, & Howard, 2012; Ullman, 2004



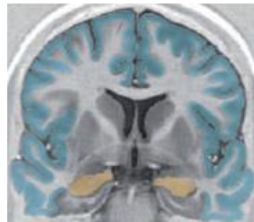
II. Neurológiai háttér



- Tudatos vs. Nem tudatos - Explicit vs. Implicit (Schacter, 1982)
- MTL involváltsága - Deklaratív vs. Non-deklaratív (Squire, 1981)

- Új szempontok - kódolás, flexibilitás (Henke, 2010)
- Egyetlen memóriarendszer; feladat \neq memória (Jacoby, 1981)
- Minden, ami nem explicit (Willingham, 1995)

Rugalmas asszociációk
gyors kódolása

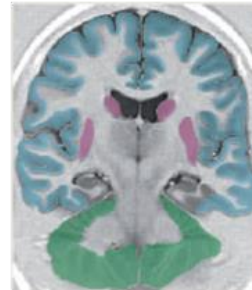


Hippokampusz

Neocortex

Epizodikus emlékezet

Merev asszociációk
lassú kódolása



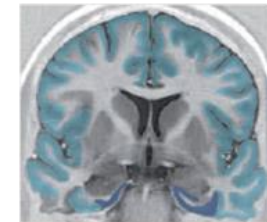
Bazális
ganglionok

Neocortex

Kisagy

Procedurális emlékezet,
Klasszikus kondicionálás,
Szemantikus emlékezet

Egyetlen elem gyors
kódolása



Para-
hippokampális
gyrus

Neocortex

Familiaritás,
Priming

caudate nucleus from medial thalamus has been removed to show internal capsule

corona radiata emerging from behind caudate nucleus

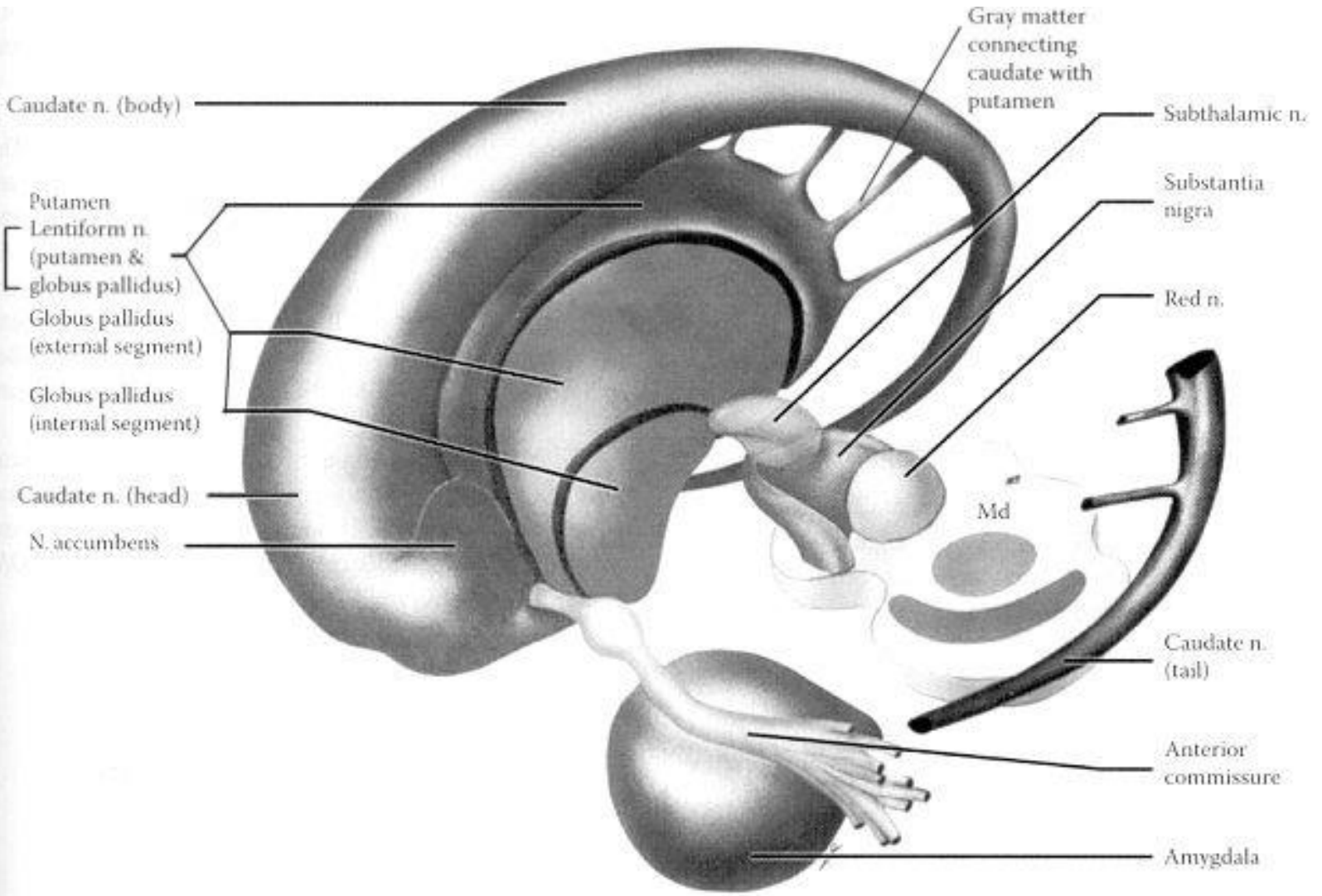
body of caudate

head of the caudate

internal capsule

Ventral striatum
Dorsal striatum

Basal Ganglia



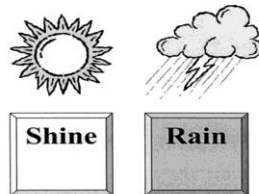
Basal Ganglia -Nuclei: Medial View

Md = Midbrain

- **1 Striatum (Neostriatum)**
 - **1.1 Caudate nucleus**
 - 1.1.1 Caudate nucleus head
 - 1.1.2 Caudate nucleus body
 - 1.1.3 Caudate nucleus tail
 - **1.2 Putamen**
- **2 Globus pallidus (GP)**
 - **2.1 External Globus pallidus (GPe)**
 - **2.2 Internal Globus pallidus (GPi)**
- **Lentiform nucleus (putamen and globus pallidus)**
- **3 Nucleus accumbens**
- **4 Olfactory tubercle**

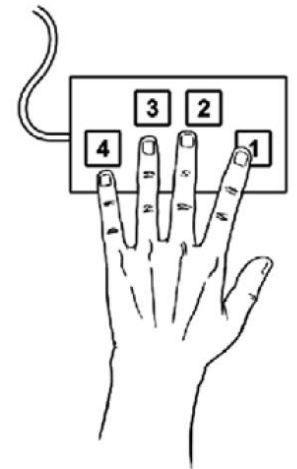
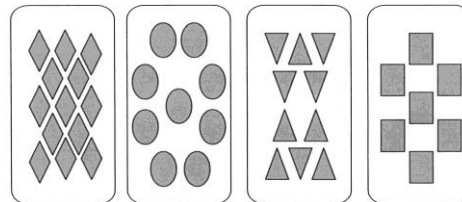
III. Implicit tanulás a laborban

- Ingerek kovarianciája
vs.
- Ingerek időbeli együttjárása



In this learning game you are the weather forecaster.

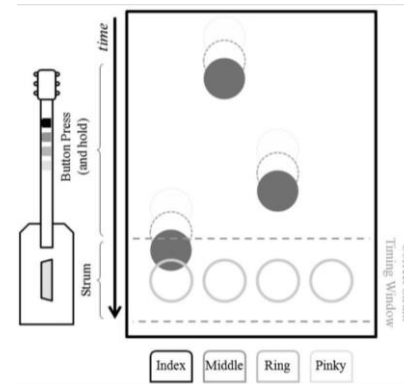
You will learn how to predict rain or shine using a deck of four cards:



4 1 3 2 4



14 blocks



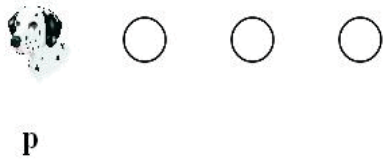
Alternating Serial Reaction Time Task

Alternáló Szeriális Reakcióidő Feladat



ASRT vs. SRT

Probabilisztikus szekvencia



ASRT: 1r2r3r4r szekvencia

A szekvencia elemek random elemekkel alternálódnak

(Howard & Howard, 1997)

Determinisztikus szekvencia

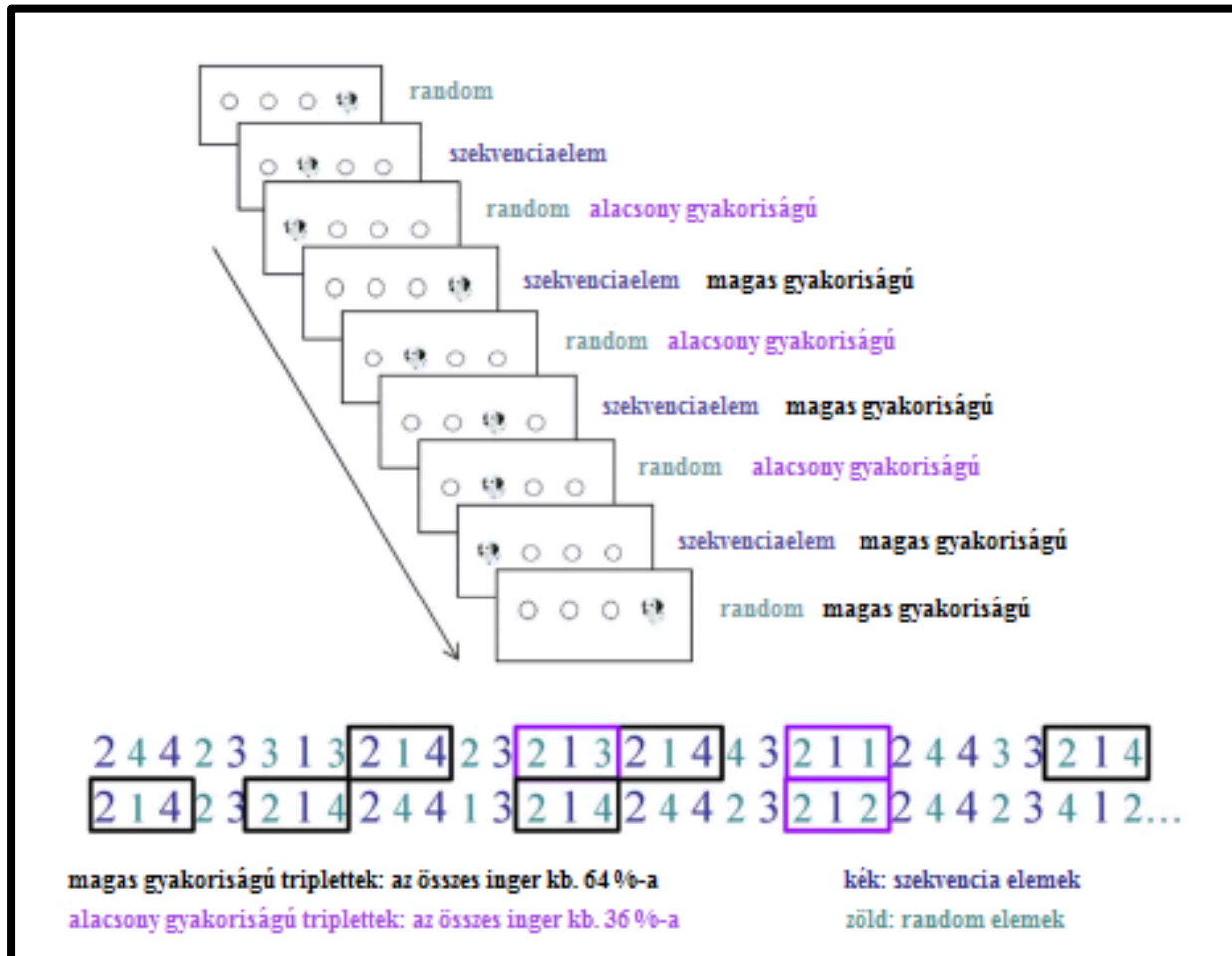


Klasszikus SRT:

231432413421 szekvencia

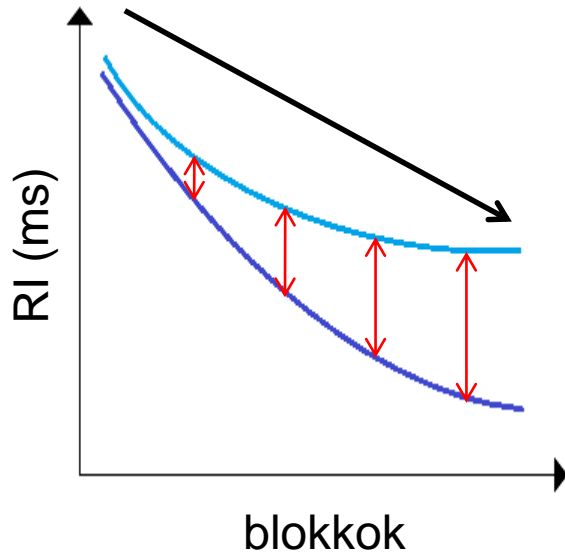
(Nissen & Bullemer, 1987)

Mit tanulunk?



General skill learning vs. Sequence-specific learning

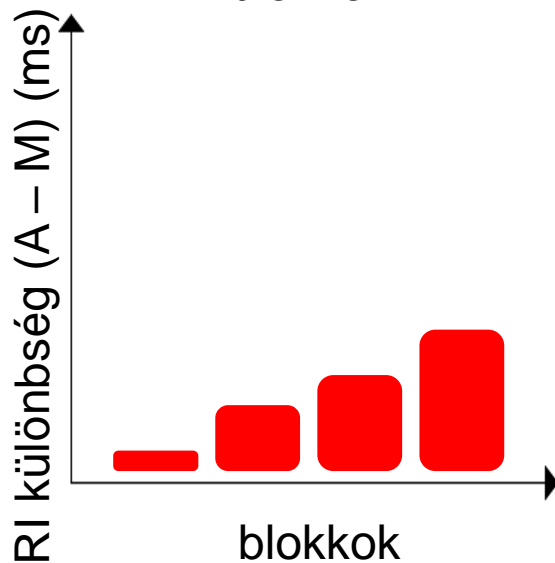
Tanulási mutatók az ASRT-ben



Általános készségtanulás

Alacsony gyakoriságú tripletek

Magas gyakoriságú tripletek



Statisztikai/triplettanulás

RI különbség a magas és alacsony gyakoriságú tripletek között

IV. Életkori sajátosságok tipikus fejlődés esetén

„to understand complex skill acquisition, the characteristics of both explicit declarative and implicit learning, such as the differences in their efficiency across the lifespan, must be clarified”

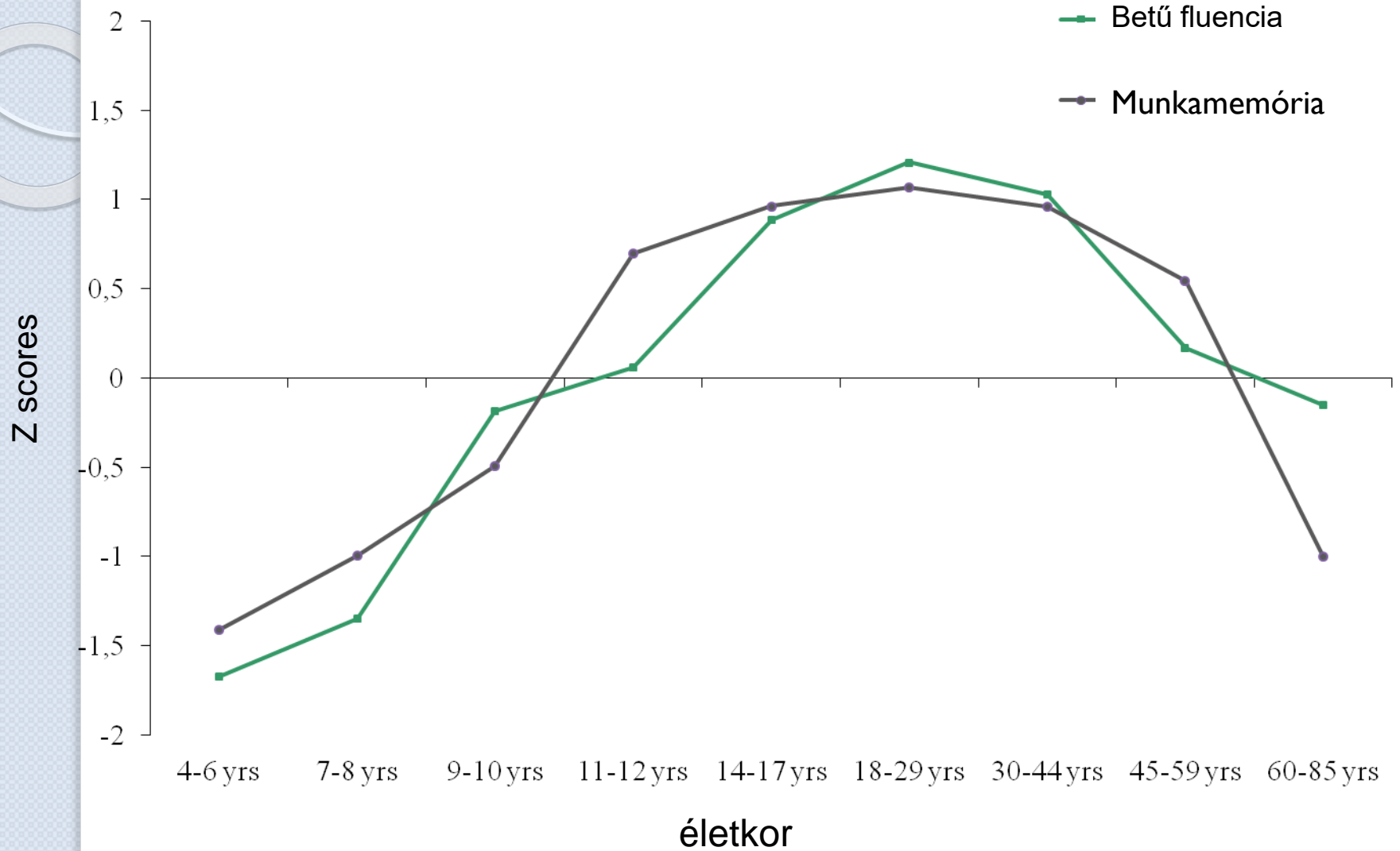
Németh, D. (2017)

Új készségek elsajátítása: elsősorban implicit, tudattalan statisztikai tanulás

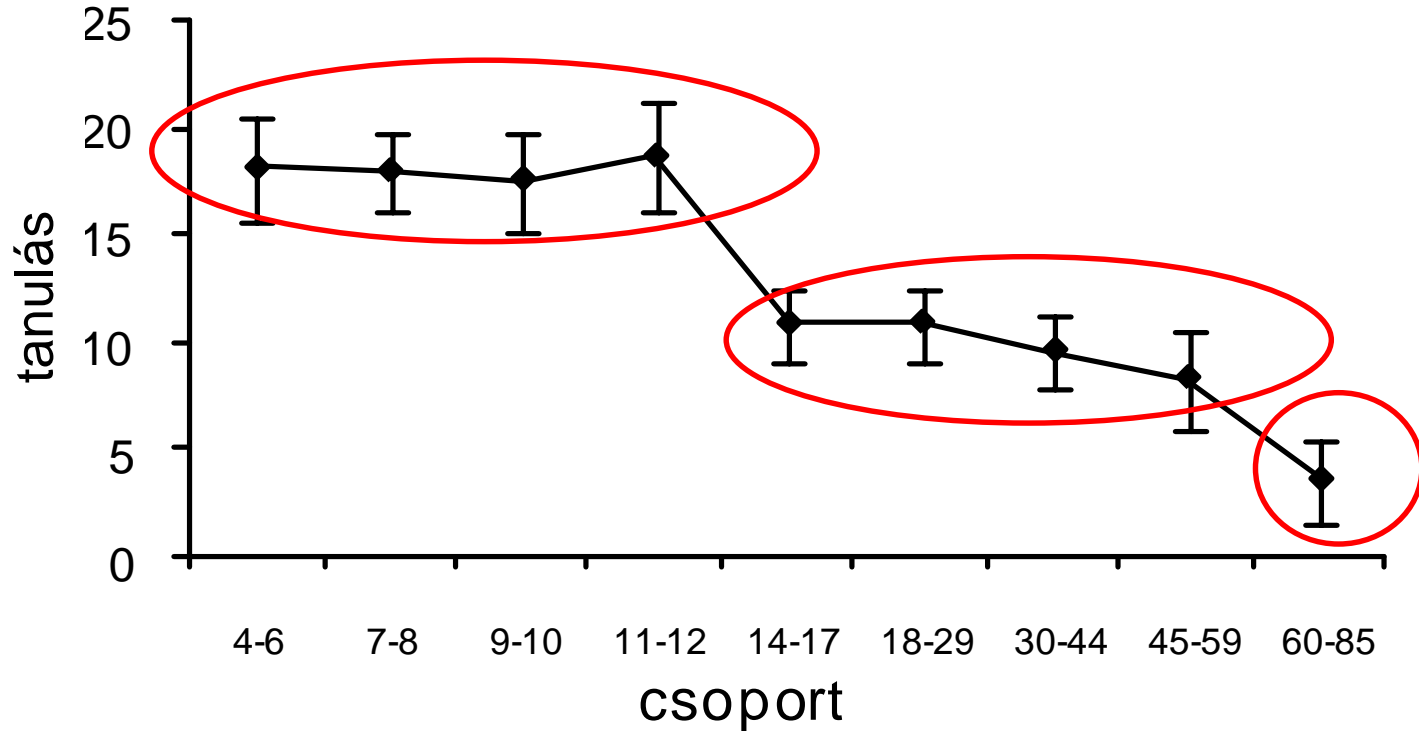
- **Explicit tanulás: medial temporal lobes** (Dennis & Cabeza, 2011; Squire & Zola, 1996)
 - **Implicit tanulás: basal ganglia, cerebellum** (D. A. Cohen, Pascual-Leone, Press, & Robertson, 2005; Dennis & Cabeza, 2011; Doyon, Bellec, et al., 2009; Okihide Hikosaka et al., 1999; O. Hikosaka et al., 2002)
- hippocampus szerepe nem egyértelmű (Albouy et al., 2008; Schendan et al., 2003)

Köznapi vélekedések és laboratóriumi eredmények

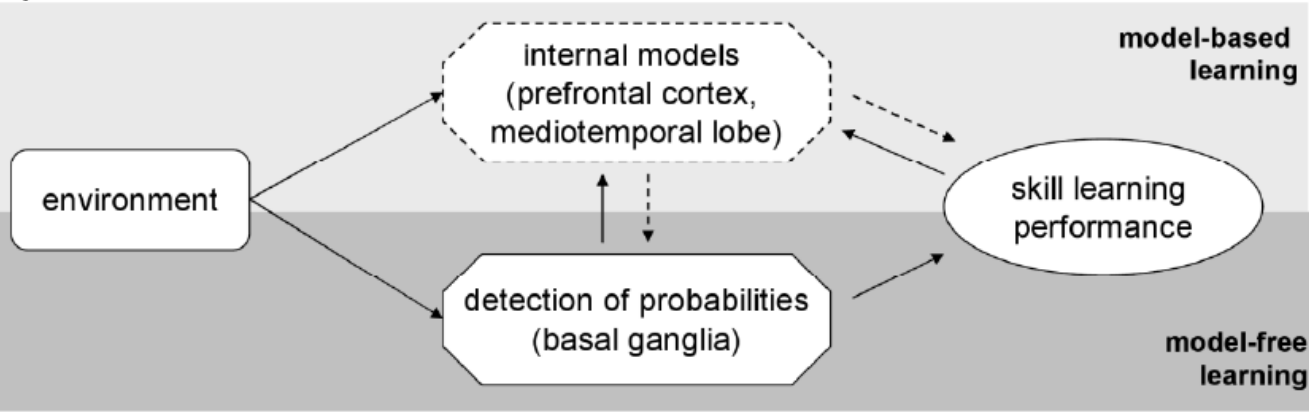
Kognitív funkciók életkori változásai



Implicit tanulás életkori változásai

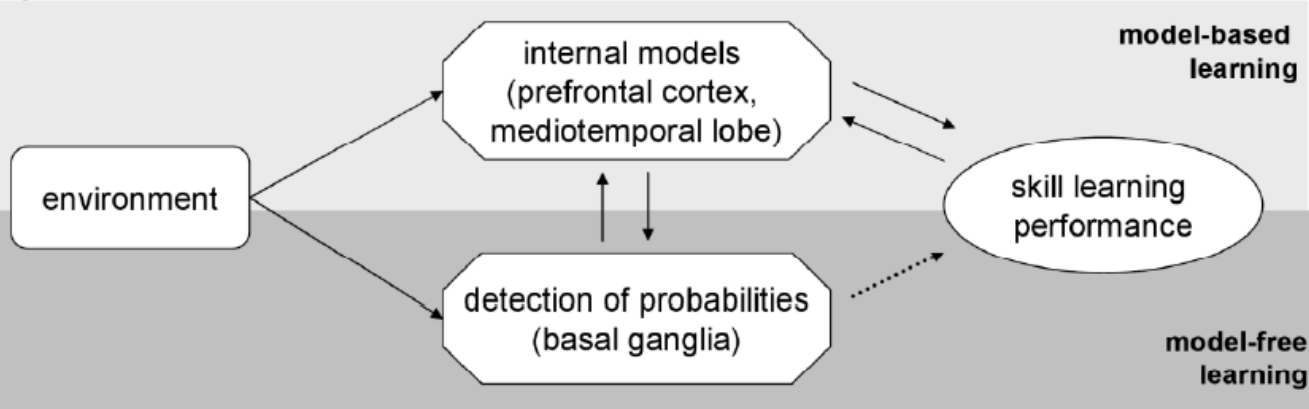


A) Before adolescence



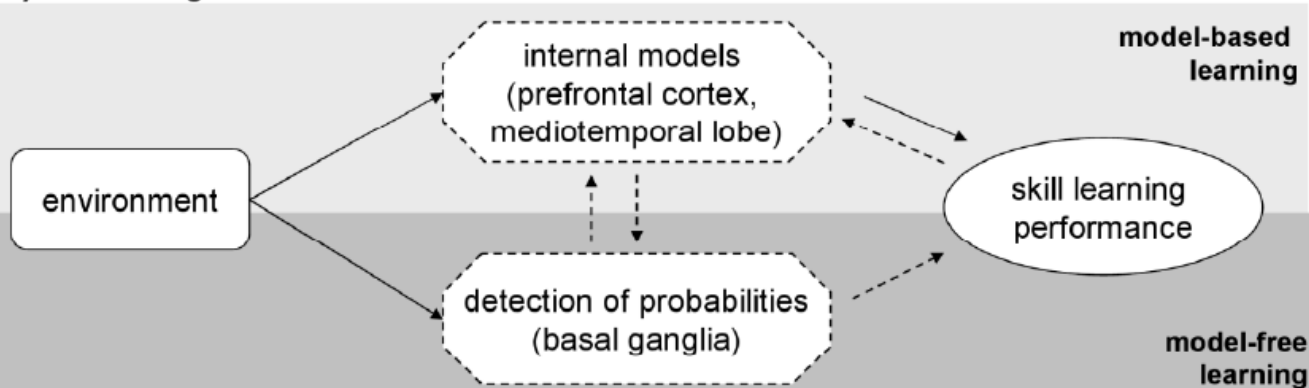
Fejlődésben lévő PFC (Giedd, 2008), nem kielégítően funkcionáló belső modellek

B) From adolescence to late adulthood



Erős belső modellek, együttjárások ingorálása

C) In older ages



Strukturális és funkcionális elváltozások BG, PFC (MTL) területén (Dennis & Cabeza, 2011; Raz et al., 2005)

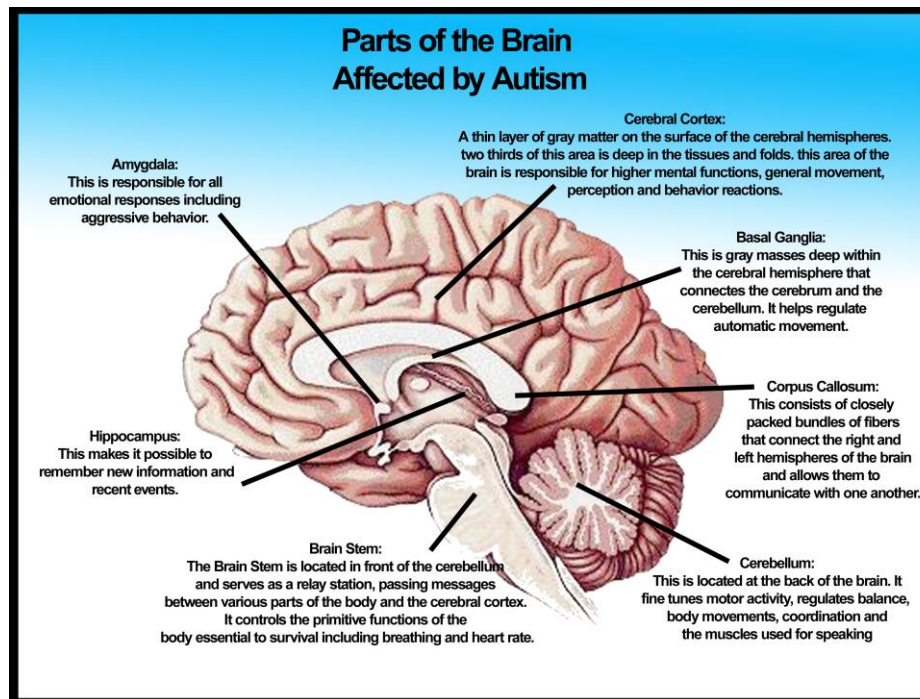
V. Implicit tanulás atipikus fejlődés, szerzett rendellenességek esetén

I. Autizmus spektrum zavar (ASD)

Fejlődési rendellenesség: szociális, kognitív és motoros zavarok (APA, 1994)

Heterogén kognitív deficitek

- mindblindness
- rigiditás: rutinok, rituálék, repetitív motoros mozgások
- „savant abilities”
- local over global context (Happé & Frith, 2006)



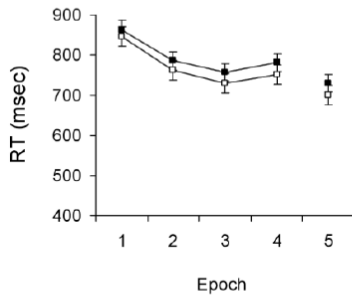
Misconnectivity, megnövekedett agyméret, elégtelen pruning

- mPFC, temporális régiók, STS – ToM (Frith & Happé, 2005)
- inferior temporális régiók – arcfelismerés (Herbert et al., 2002)
- left hemisphere – nyelv
- premotor cortex

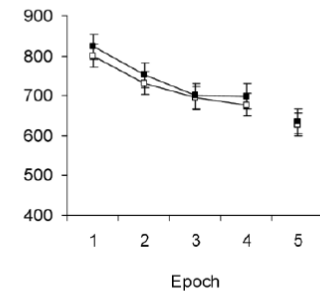
- **Szekvenciatanulás:**
 - SRT (1500 ms RSI) sérült SL (Mostofsky et al., 2000)
 - 4-ill. 8-elemű SRT (500 ms RSI) volt SL (Gordon & Stark, 2007)
 - 3-elemű ASRT (120 ms RSI) intakt SL (Barnes et al., 2008)

- **Epizodikus és szemantikus hosszútávú emlékezet sérül** (pl. Minshew & Goldstein, 2001)

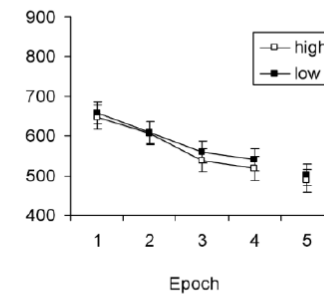
A) Session 1 and Session 2 in ASD group



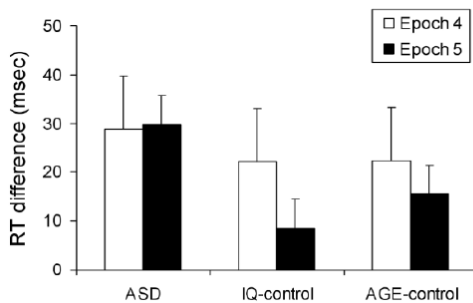
B) Session 1 and Session 2 in IQ-control group



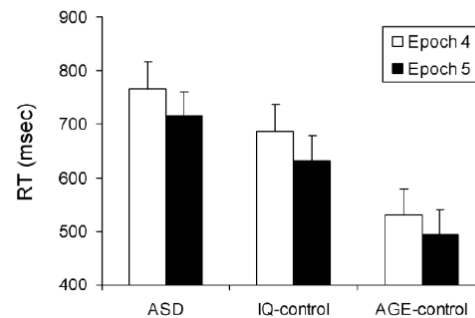
C) Session 1 and Session 2 in AGE-control group



D) Offline changes of sequence-specific knowledge in all groups



E) Offline changes of general skill in all groups



Online: probabilisztikus implicit szekvenciatanulás intakt

Offline: ugyanúgy megtartott a tudás → az alvás **nem** játszik kritikus szerepet!

(Nemeth, Janacsek & Londe, 2010; Robertson, Pascal-Leone & Press, 2004; Song, 2009)

2. Mild cognitive impairment (MCI)

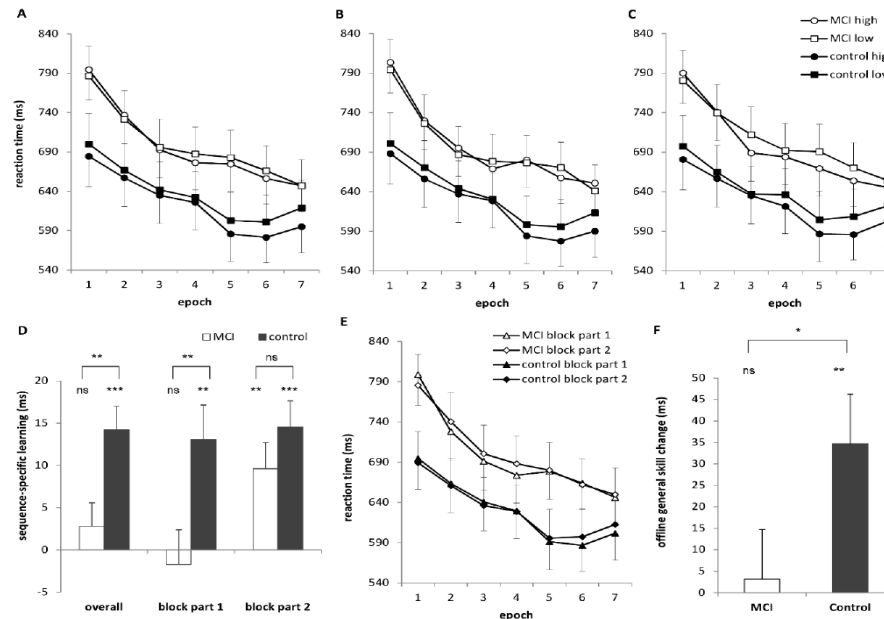
Átmeneti állapot a normatív időskori kognitív hanyatlás és a demencia között

- sérült memóriefunkciók (tanulás és/vagy felidézés)
- figyelem- és információfeldolgozási zavar
- sérült EF
- motoros-perceptuális készségek zavarai

elsősorban MTL, HPC diszfunkció (Dickerson & Sperling, 2008; Jack et al., 1997)

Össz szekvenciaspecifikus tanulás **nem** történt within-block position effect:

- Blokkok eleje: előhívás, reaktiváció → MTL, HPC
- Blokkok vége: szekvenciális tudás proceduralizációja → BG



Offline általános készségváltozás csak a kontrolloknál

Szekvencia konszolidáció: caudate nucleus, putamen, HPC
(fronto-striato-cerebellar network)

<https://www.youtube.com/watch?v=UwjeVRdy5u4>

3. Obstruktív alvási apnoe

Alvási légzészavar kognitív zavarokkal

- tanulás, memória, WM, EF

Felső légutak obstrukciója miatti hypoxia →
a normál alvásmintázat megváltozik (Banno & Kryger, 2007)

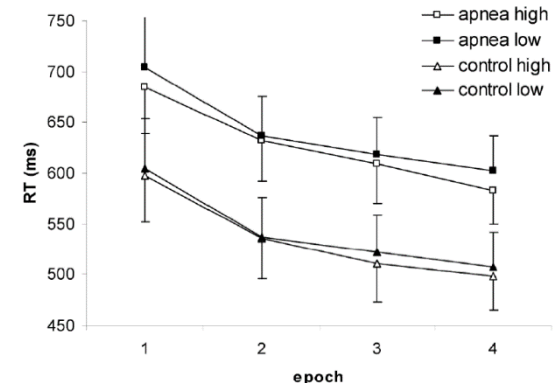
FC-függő figyelmi folyamatok (pl. Hobson, 2009)

FC, dIPFC – WM (pl. Cosentino et al., 2008)

BG – szekvenciatanulás intakt

SWWS, REM szelektív gátlása **nem** befolyásolja az implicit tanulást

Implicit learning in control and apnea groups



Köszönöm a figyelmet!



Kiss Mariann

Emlékezet, Nyelv és Idegtudomány Kutatócsoport

kissmaryanne@gmail.com

<http://nemethlab.com/>

