

# 19

## Evolve 2

File: Gerald Schneider. *9.14 Brain Structure and Its Origins, Spring 2014*. (Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare), <http://ocw.mit.edu> (Accessed).  
License:Creative Commons BY-NC-SA

# Základní buněčné mechanismy

Endogenní aktivita

Vzrušivost

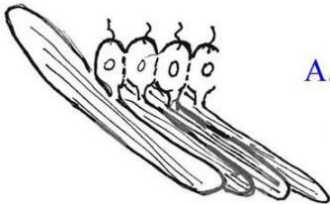
Pohyb

Sekrece

Integrace signálu z okolí

# Integrace signálu z okolí

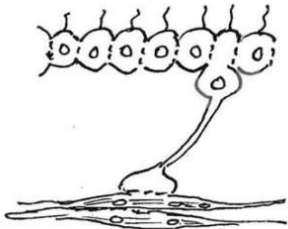
Vstup → Integrace → Výstup



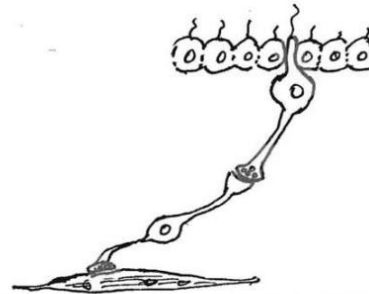
A. Myoepithelium:  
contractile epithelial cells  
responding to stimulation and  
interconnected by electrical  
synapses (gap junctions)



B. Protomyocytes separate  
from sensory epithelium,  
all connected by electrical  
synapses

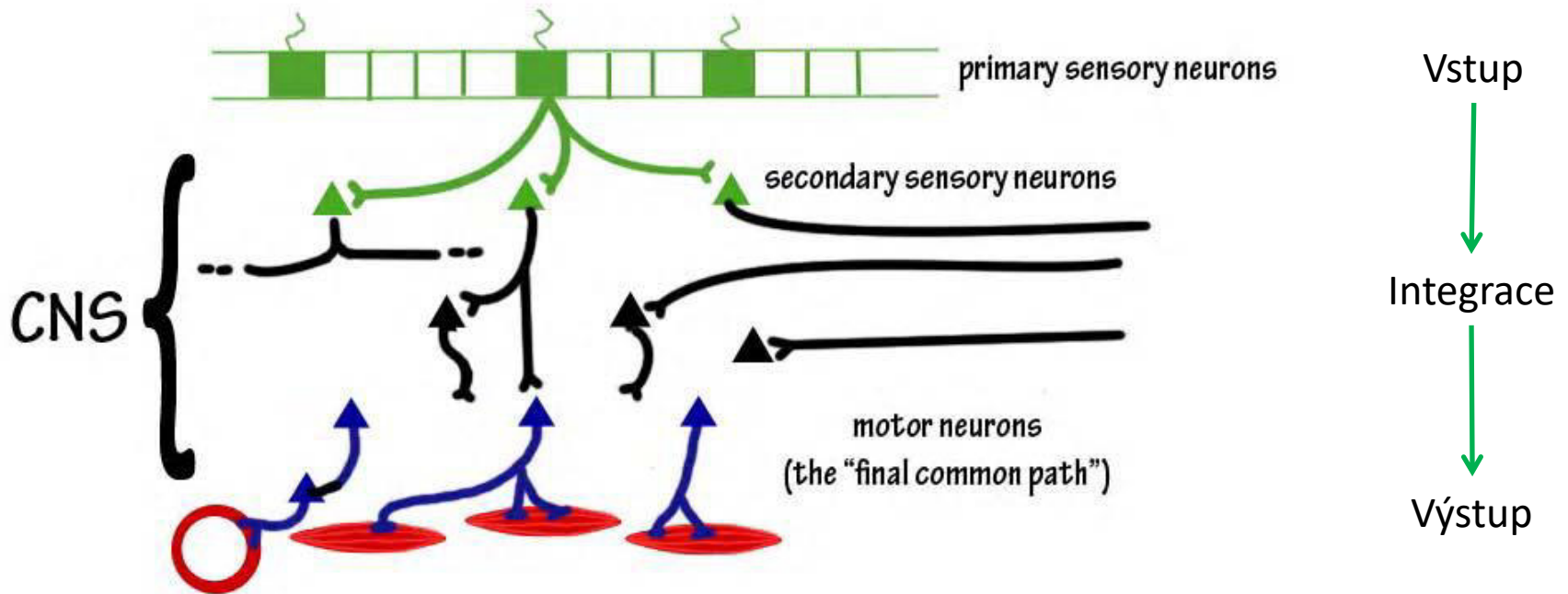


C. Protoneurons appear,  
sensory and connected to  
separate contractile cells



D. Neurons appear, separate  
from both neurosensory cells  
and contractile cells.  
Chemical synapses appear.

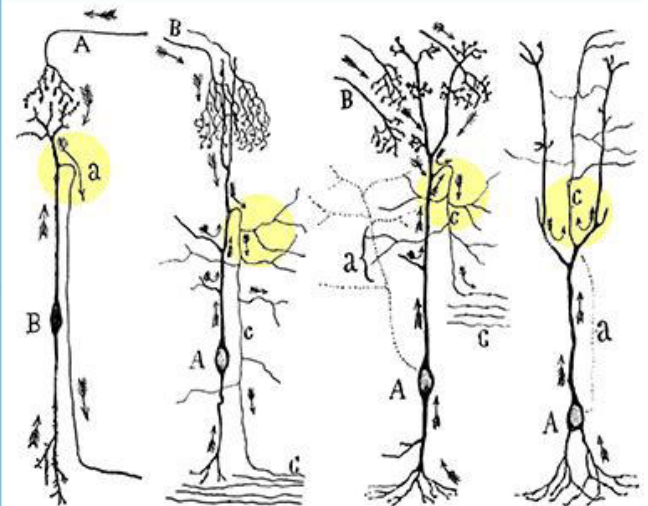
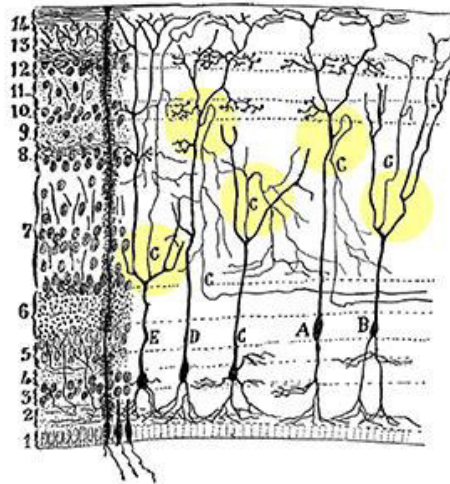
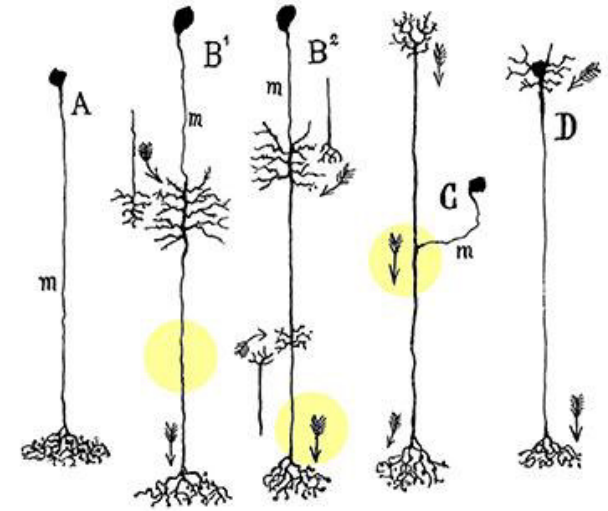
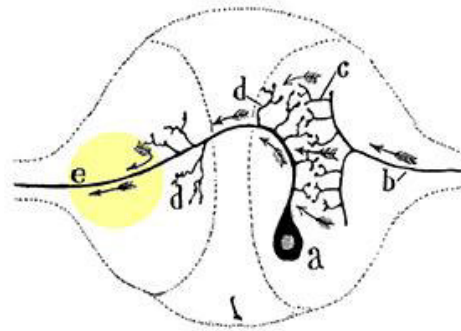
# Integrace signálu z okolí



# Integrace signálu

## Stimulus – response model

- Založeno na filozofii R. Descarta
- Akce - reakce
- Reflexní oblouk poprvé popsal Ramon y Cajal
- Pavlov demonstroval, že reflexy jsou plastické – mohou být měněny učením



# Neadekvátnost S-R modelu

- Když Karl Lashley viděl histologické preparáty mozku žáby řekl:  
„Kdybych na základě tohoto materiálu mohl popsat všechny spoje, bylo by možné vysvětlit chování žáby?“
- Rychlé pohyby (např. běh koně)
  - reakční časy jsou příliš krátké, aby mohly být vysvětleny S-R modelem
- Musí existovat centralizované struktury kontrolující takové pohyby (fixed action patterns/“learned action patterns“)
- Endogenní aktivita také neodpovídá S-R modelu (motivační systém může spustit motorickou aktivitu nezávisle na podmínkách zvnějšku)

# Základní vzorce chování nezbytné pro přežití

- „Multipurpose movements „
  - Základní pohybová schémata
  - **Lokomoce**: přiblížení/vyhnutí se něčemu (i bezděčně)
  - **Orientace**: podklad záměrné lokomoce
  - **Hledání/zkoumání** (předchozí dvě plus motivace)
- **Motivace**
- **Udržovací aktvita („background“)**
  - respirace, regulace tělesné teploty, posturální reflexy

# Lokomoce směrem vpřed – zdokonalení hlavových receptorů

- **Senzorický aparát**
  - Smyslové orgány a hlavové nervy
- **Související motorický aparát**
  - „orientace“ smyslových orgánů
  - Navigace (změny polohy těla/lokomoce)
- **Lepší udržování homeostázy**

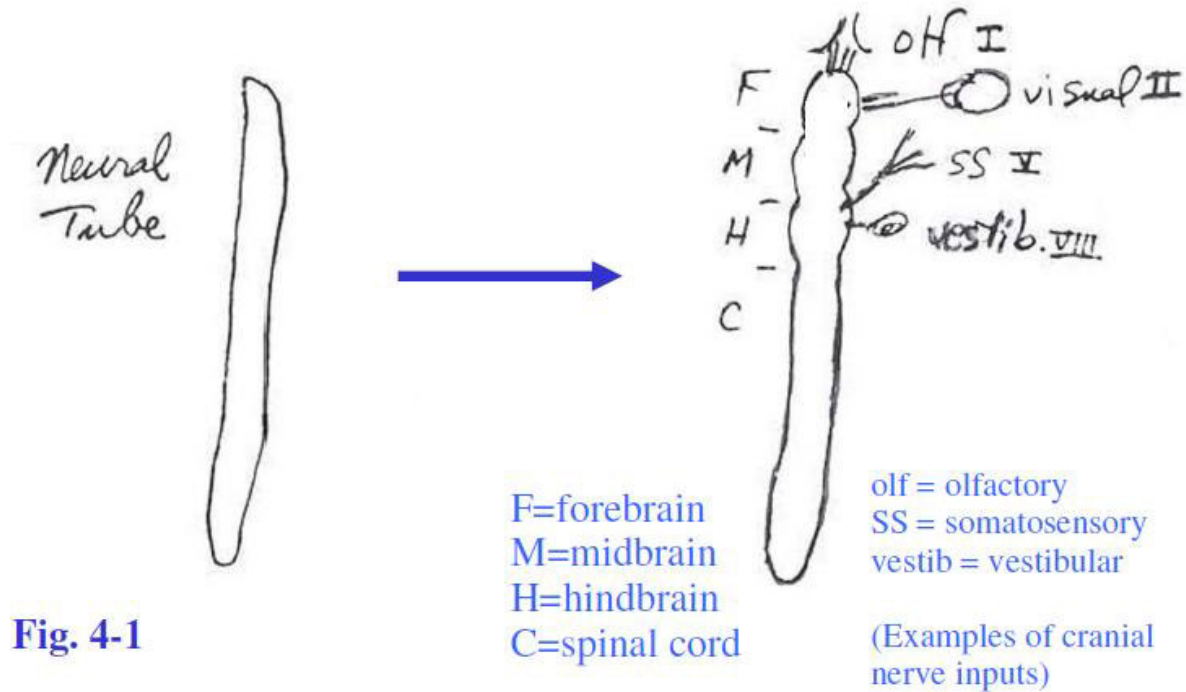


# CNS a hlavové receptory

- Senzorický aparát na rostrálním konci nervové trubice
  - Prodloužená mícha, střední mozek
  - „solistikovanost“ signálu podmínila diferenciaci míchy v mozek (somatosenzitivní informace zpracovávaná v míše je ve srovnání se sensorickými informacemi relativně primitivní)
- Zdokonalení motorické kontroly
  - Prodloužená mícha a střední mozek
  - Ovládání polohy hlavy a smyslových orgánů
  - Ovlivnění spinální (reflexní) aktivity
- Mezimozek a mozková kůra
  - Čich (a posléze zrak event. sluch)
  - Zdokonalená viscerální kontrola
    - Kontrola ANS a endokrinního systému

# Evoluce mozku

- Nervová trubice
- Lokomoce
- Rostrální receptory



# Evoluce mozku

- **Expanze zadního mozku**

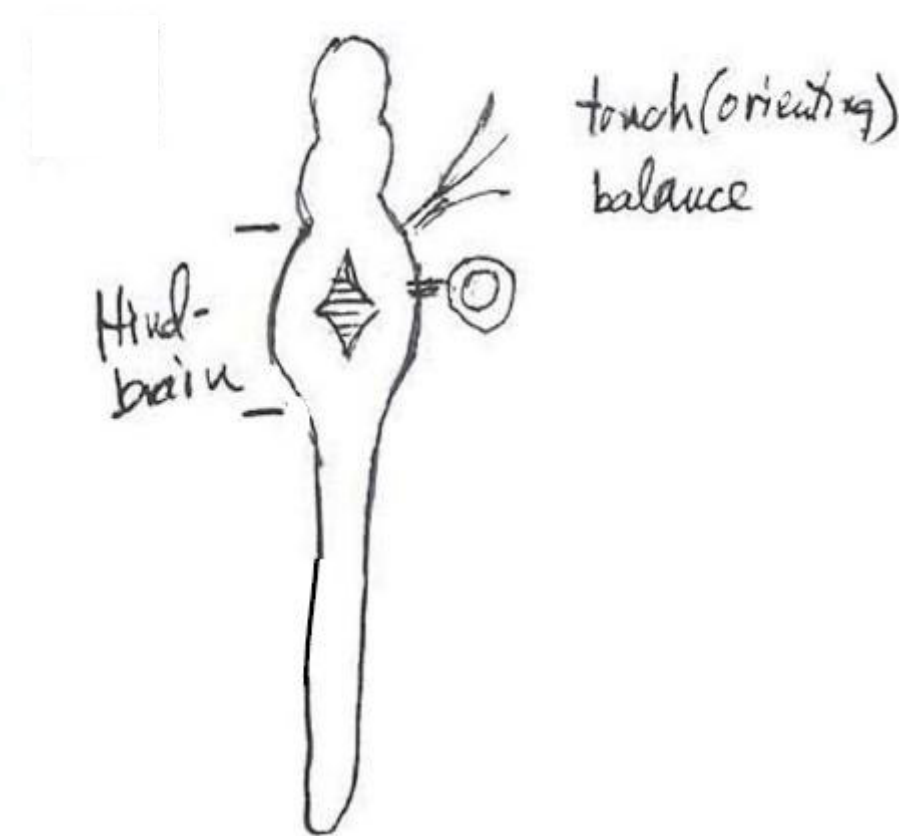
(Rhombencefalon - Medula oblongata, pons Varoli, cerebellum)

- **Vstup**

– Informace z hlavových sensorů

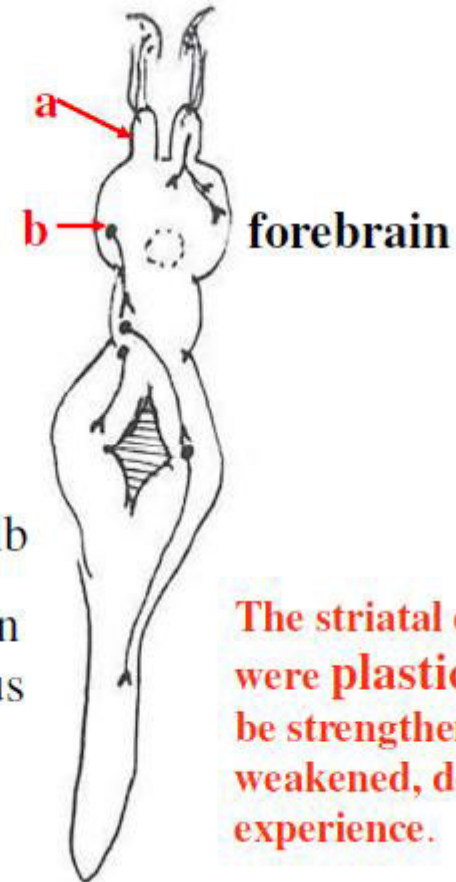
- **Výstup**

– Motorický systém  
(Fixed action pattern - reflexní/instinktivní chování)



# Evoluce mozku

- **Expanze předního mozku 1**  
(Prosencephalon - diencephalon, telencephalon)  
(paralelně s expanzí zadního m.)
- **Vstup**
  - Čich (Approach/avoidance)
- **Výstup**
  - Motorický systém  
(cestou corpus striatum)

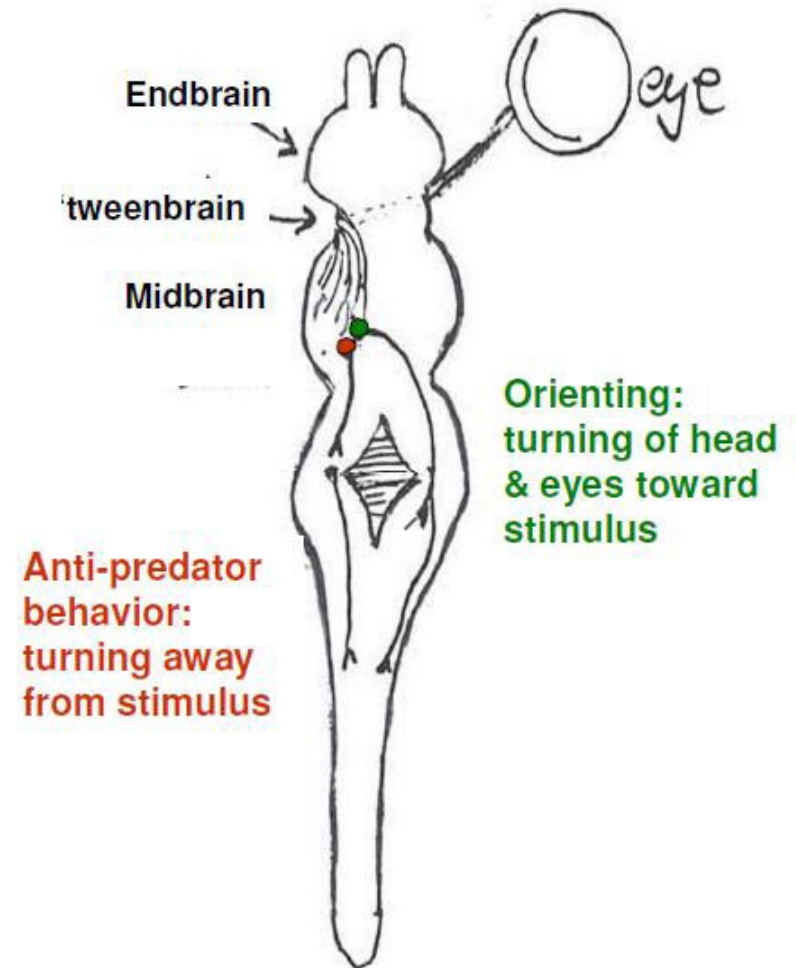


**a** olfactory bulb  
**b** connection in primitive corpus striatum

**The striatal connections were plastic: They could be strengthened or weakened, depending on experience.**

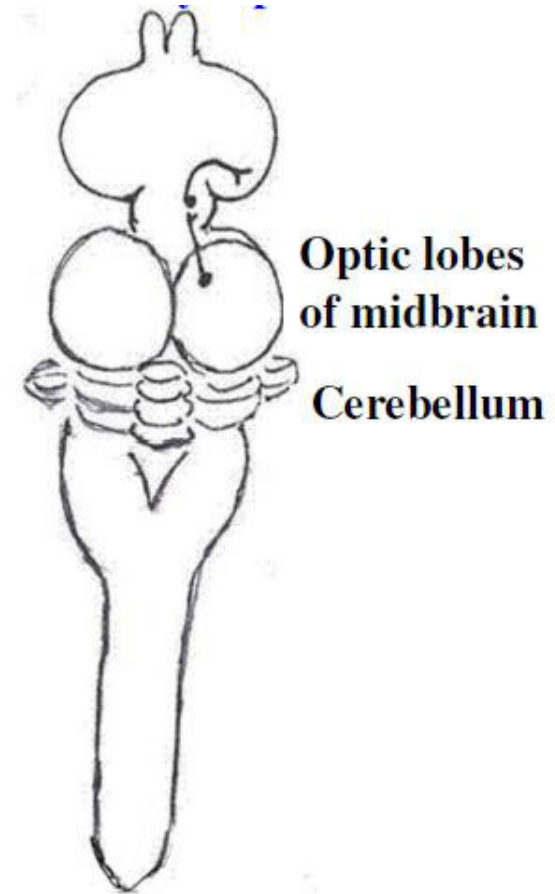
# Evoluce mozku

- **Expanze středního mozku**
- **Vstup**
  - Distanční senzory  
(Zrak, sluch)
- **Výstup**
  - Motorický systém  
(Approach – kontralaterálně)  
(Avoidance – ipsilaterálně)
- **Výhoda**
  - Rychlost
  - Přesnost



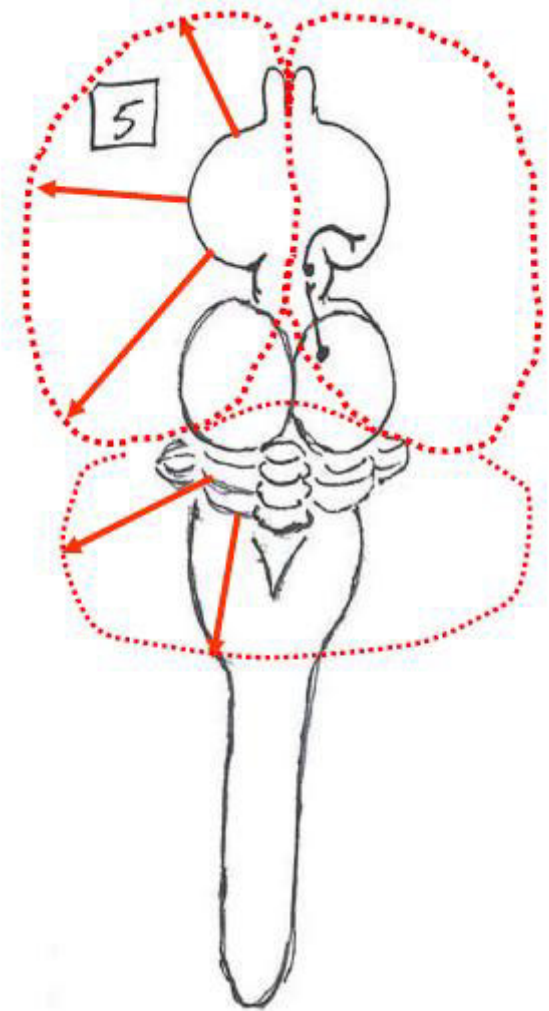
# Evoluce mozku

- **Expanze předního mozku 2**  
(Prosencephalon - diencephalon, telencephalon)
- **Vstup**
  - Neofaktorické systémy se napojují na přední mozek
  - Hlavně zrak a sluch
- **Výhoda**
  - Plastické spoje předního mozku
- **Thalamus**
  - Gating  
(Corpus striatum a kůra)



# Evoluce mozku

- **Expanze předního mozku 3**
- Expanze neokortexu
- Pralelně expanze
  - Neostirata
  - Neocerebella
- Výhoda
  - Práce se senzorickými informací ve „vysokém rozlišení“
  - Anticipace



# Učení a paměť

- Spojení striata i hippocampu jsou plastická
- Plasticita spojů je podkladem učení
- Učení je formování dlouhodobé paměti
- Deklarativní paměť (explicitní)
  - Závislá na hippocampu
  - Explicitní informace ukládány a vědomě vybavovány
  - „Tvorba map (vztahů)“ at’ už prostorových nebo abstraktních
- Procedurální paměť (implicitní)
  - Závislá na striatu
  - Učení dovedností – motorické schopnosti, ale i sociální návyky
  - „Tvorba algoritmů“

**Working memory**  
– „RAM“  
**Long term memory**  
– „Hard disk“

Orientace na místo:  
Kde to jsem a co se  
tady stalo?

Orientace na objekt:  
Dá se to jíst a jak to  
zpracovat?



# Význam a regulační povaha nervového systému

