

# 2

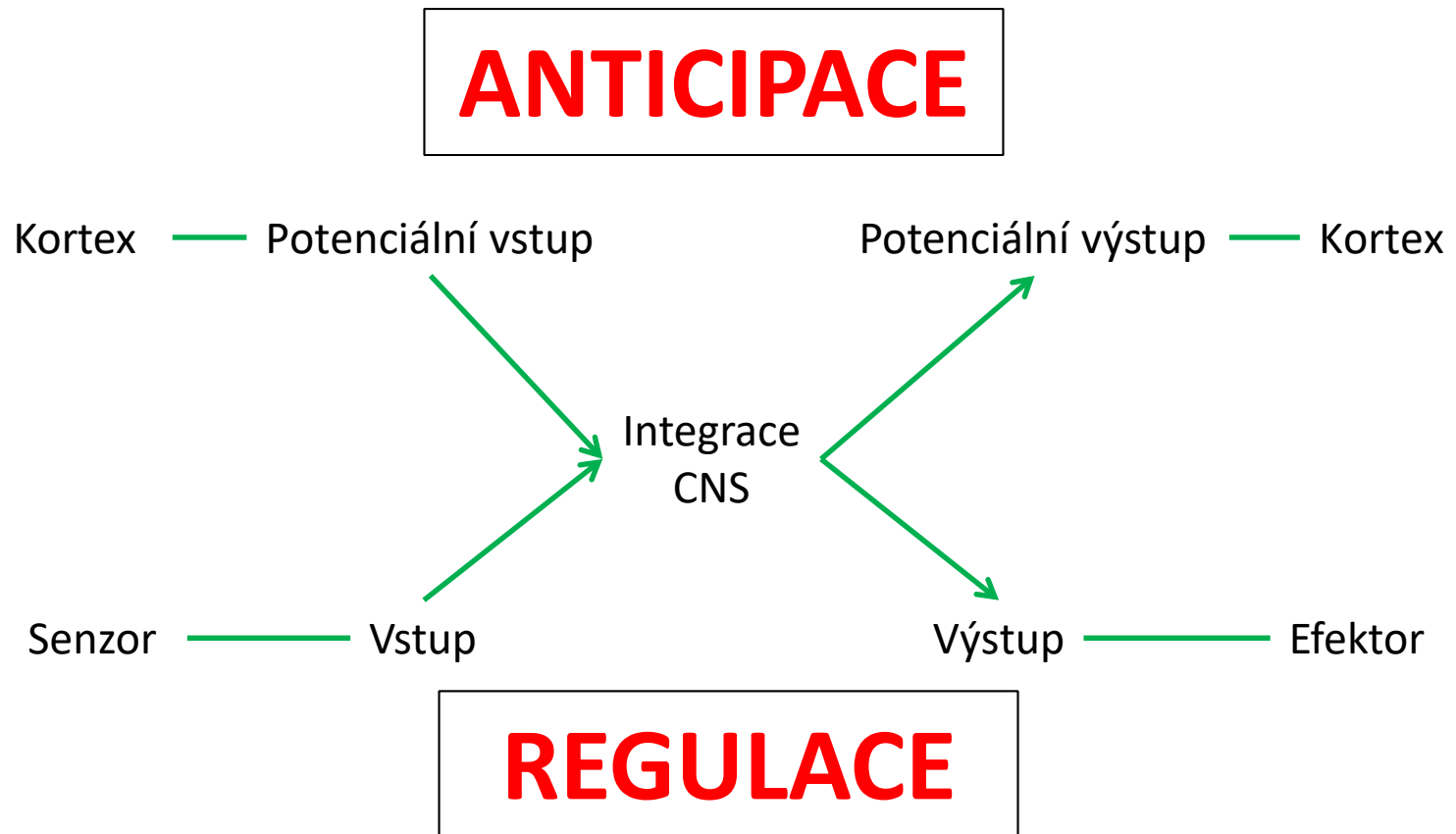
## **Vývoj a hierarchické uspořádání nervového systému**

## Evoluční přístup

# Evoluce není revoluce

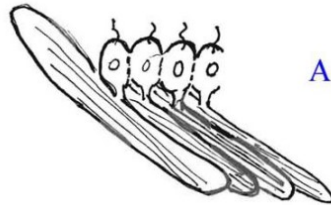


# Význam a regulační povaha nervového systému



# Vývoj nervového systému

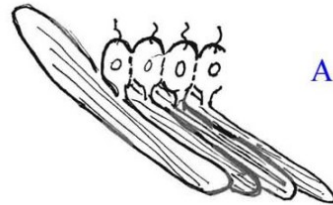
Vstup → Integrace → Výstup



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

# Vývoj nervového systému

Vstup → Integrace → Výstup



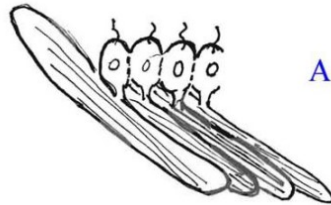
A. Myoepithelium:  
contractile epithelial cells  
responding to stimulation and  
interconnected by electrical  
synapses (gap junctions)



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

# Vývoj nervového systému

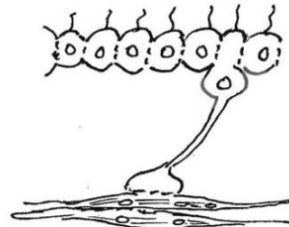
Vstup → Integrace → Výstup



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



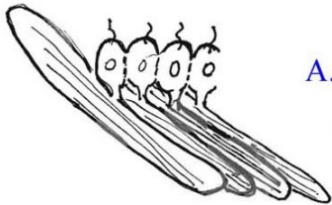
B. Protomyocytes separate  
from sensory epithelium,  
all connected by electrical  
synapses



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

# Vývoj nervového systému

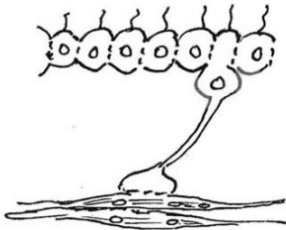
Vstup → Integrace → Výstup



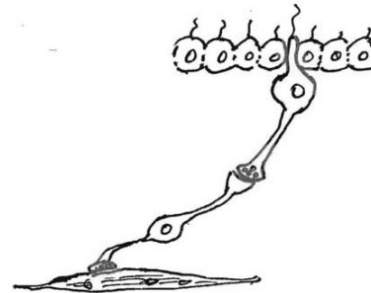
A. Myoepithelium:  
contractile epithelial cells  
responding to stimulation and  
interconnected by electrical  
synapses (gap junctions)



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



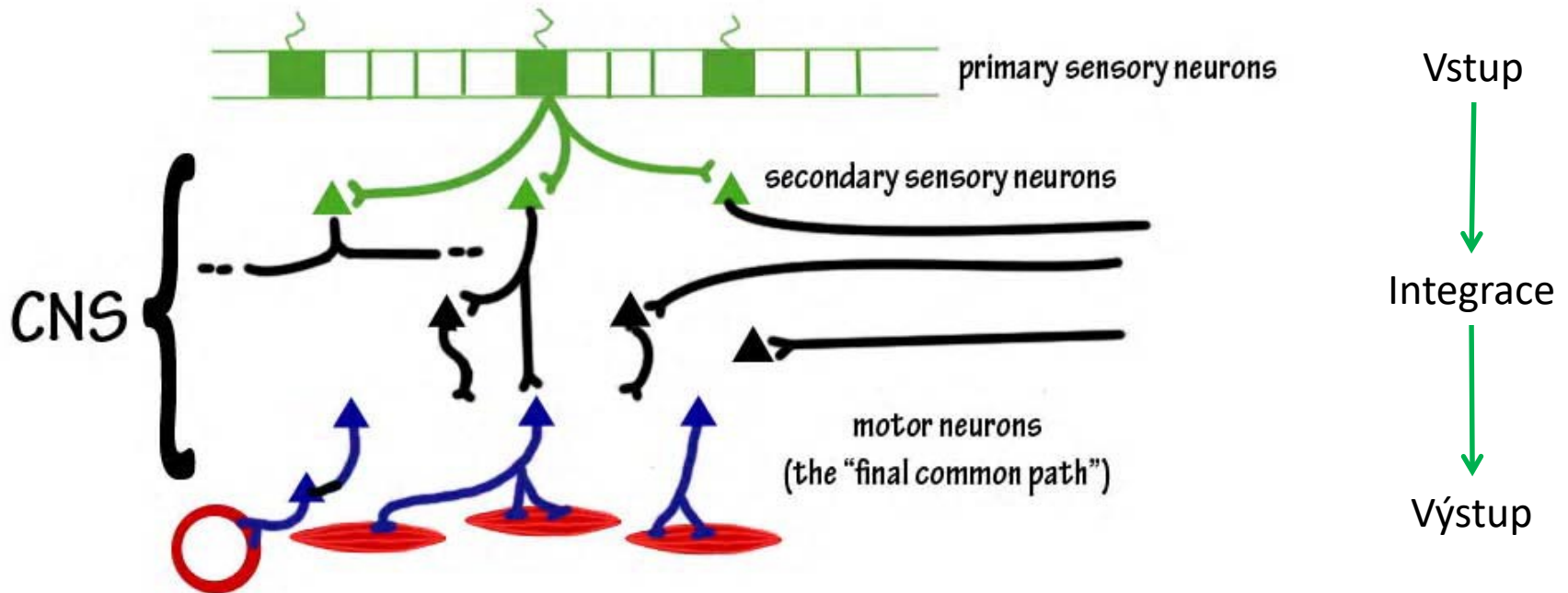
C. Protoneurons appear,  
sensory and connected to  
separate contractile cells



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



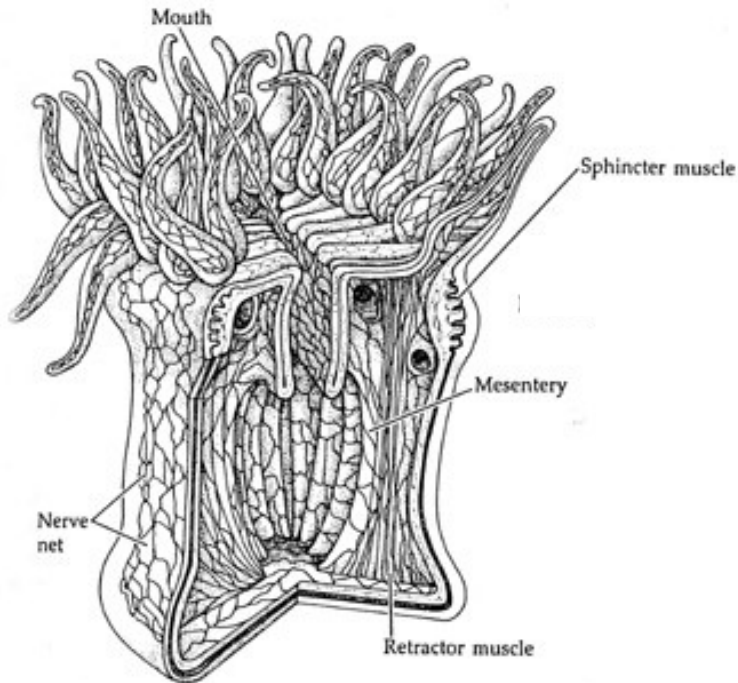
# Vývoj nervového systému





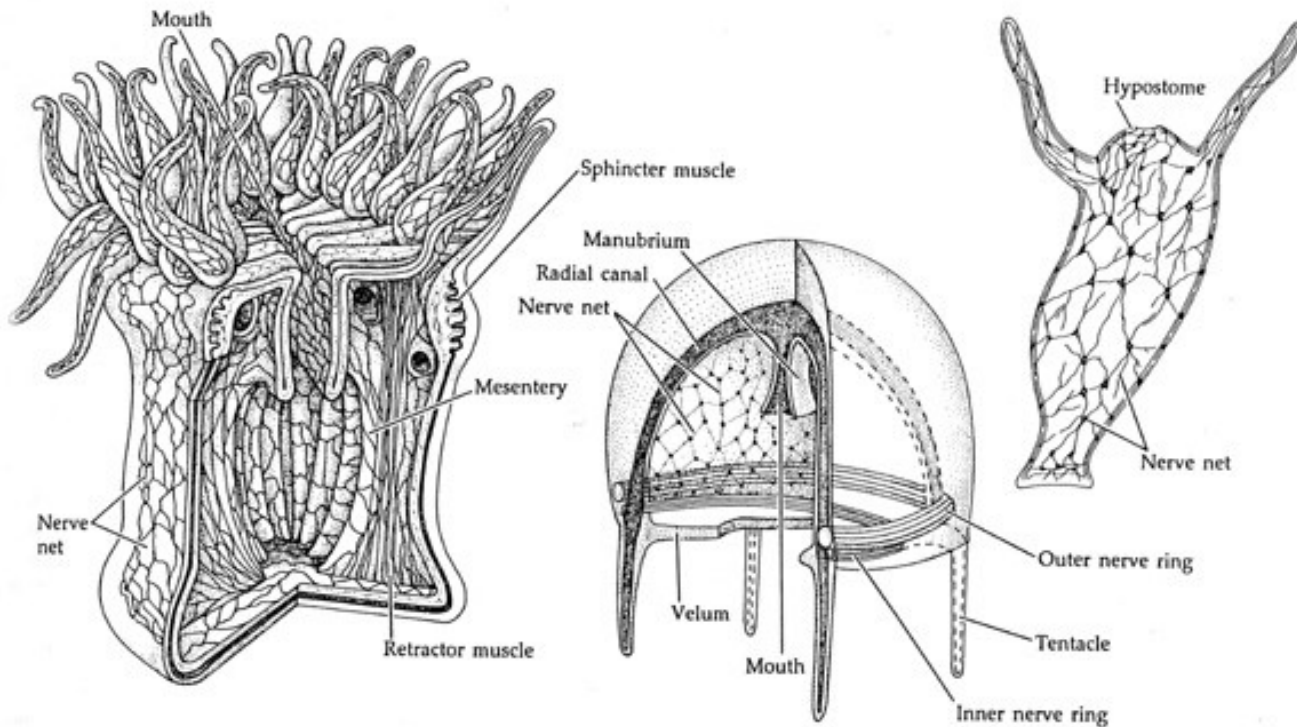
# Evoluce nervového systému

- Polypy
  - Retikulární NS
  - Nespecifická reakce na podráždění



# Evoluce nervového systému

- Medúzy
  - Náznak organizace kolem propulzní části
  - Koordinovaná kontrakce – koordinovaný pohyb

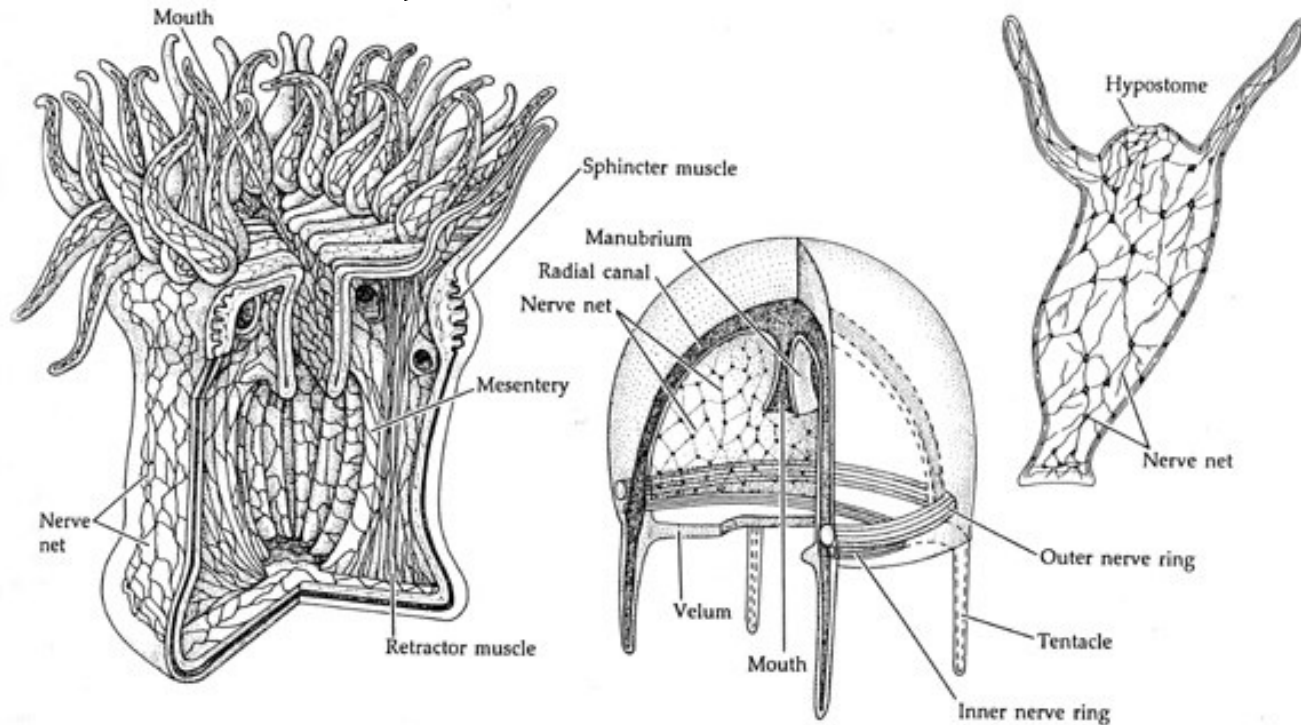


# Evoluce nervového systému

- Medúzy

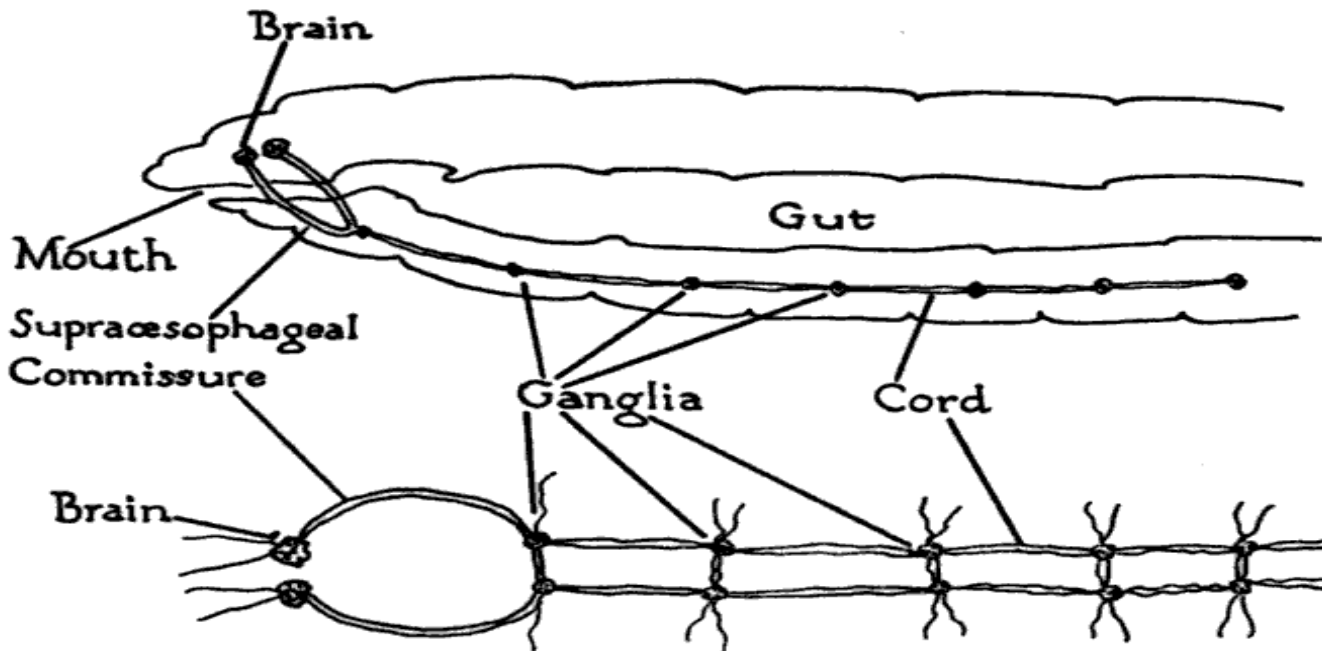
- Náznak organizace kolonových částí
- Koordinovaná kolonová kontrakce – koordinovaný pohyb

**FOTORECEPCE**



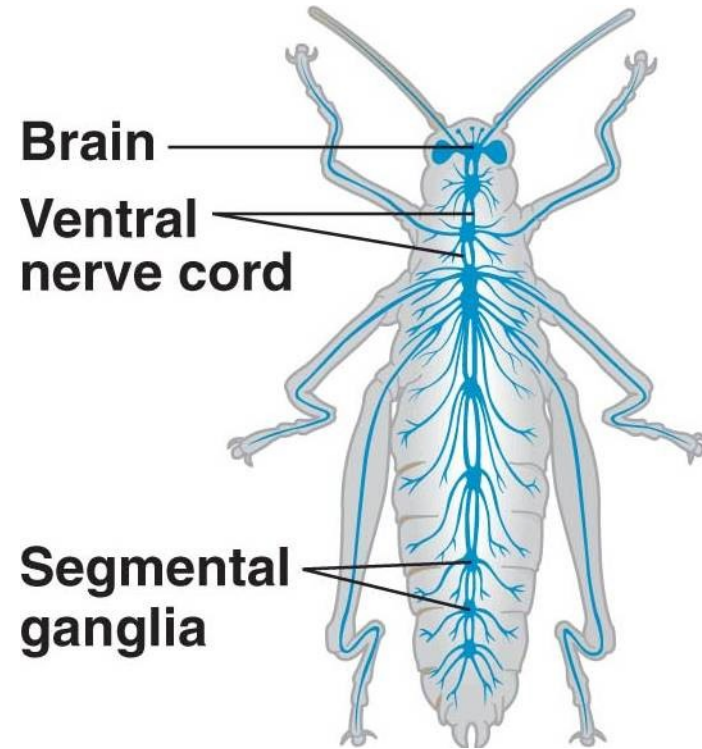
# Evoluce nervového systému

- Krouožkovci
  - Žebříčkový NS
  - Koordinace pravé a levé strany
  - Ganglia
  - „Mozkové“ ganglion – hlavový konec – příjem potravy

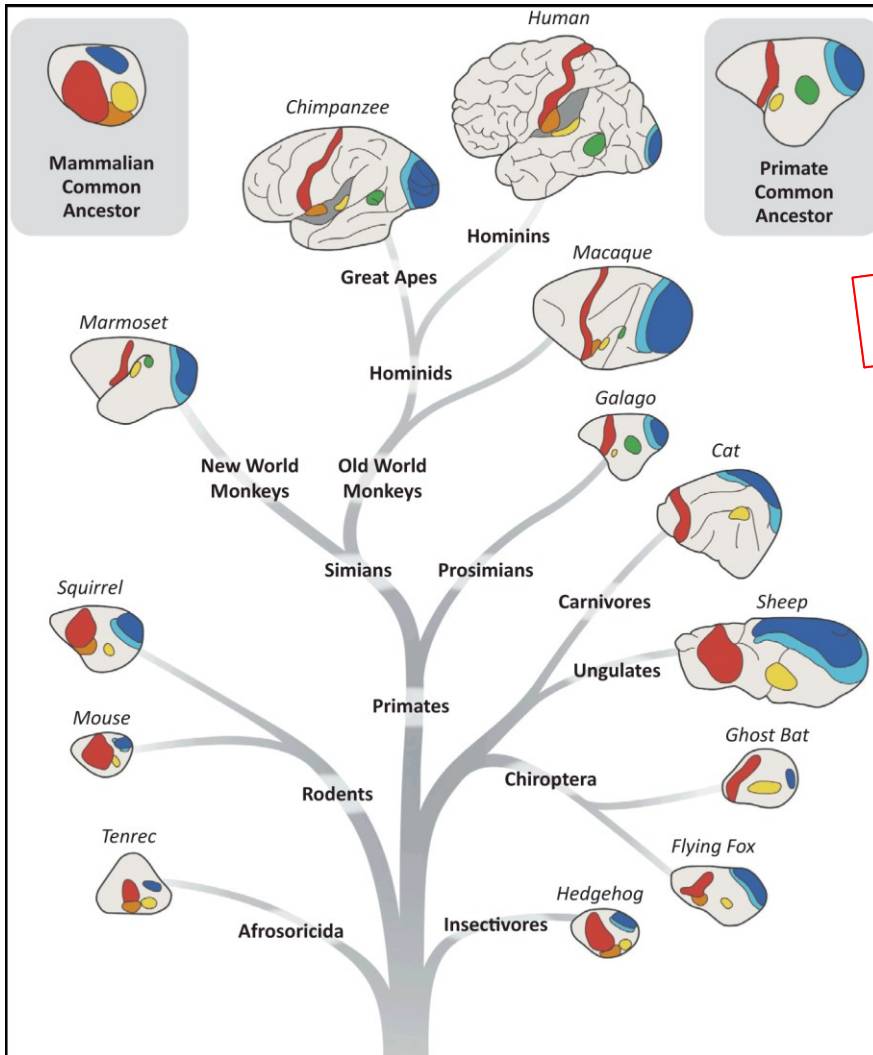


# Evoluce nervového systému

- Hmyz
  - „Sofifstikovaný“ NS
  - Koordinovaný pohyb
  - „Vyvinuté“ smysly
  - Komunikace (včely)

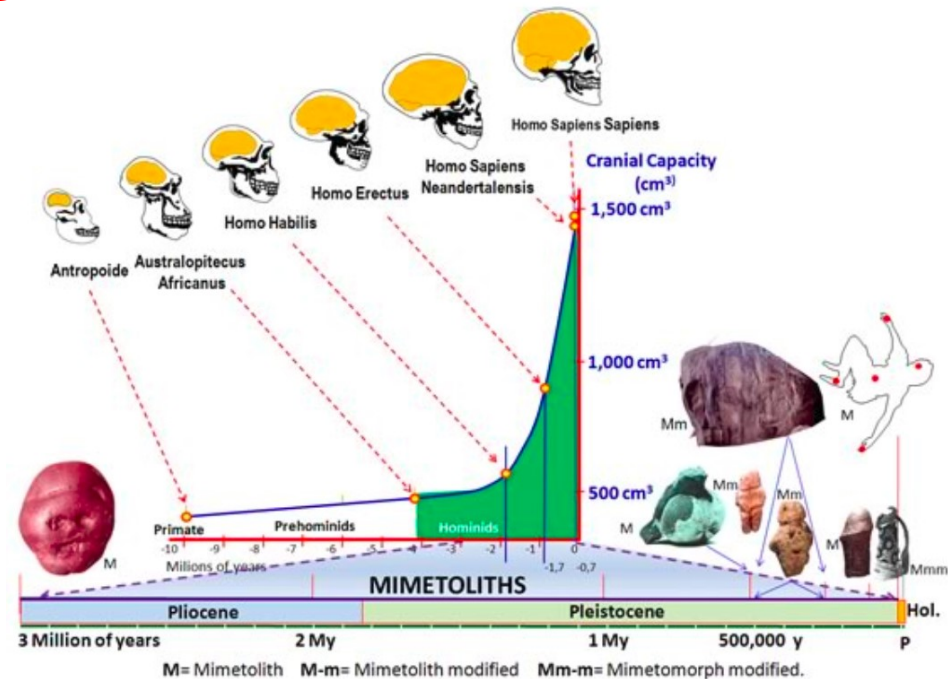


# Evoluce nervového systému



- Savci a člověk
  - Vrchol vývoje NS

**Evoluce je podmíněna prostředím**



# 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)



# 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)
- Udržovací aktvita („background“)
  - respirace, regulace tělesné teploty, posturální reflexy

# 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)
- **Udržovací aktvita („background“)**
  - respirace, regulace tělesné teploty, posturální reflexy
- **Motivace**

# Lokomoce směrem vpřed – zdokonalení hlavových receptorů

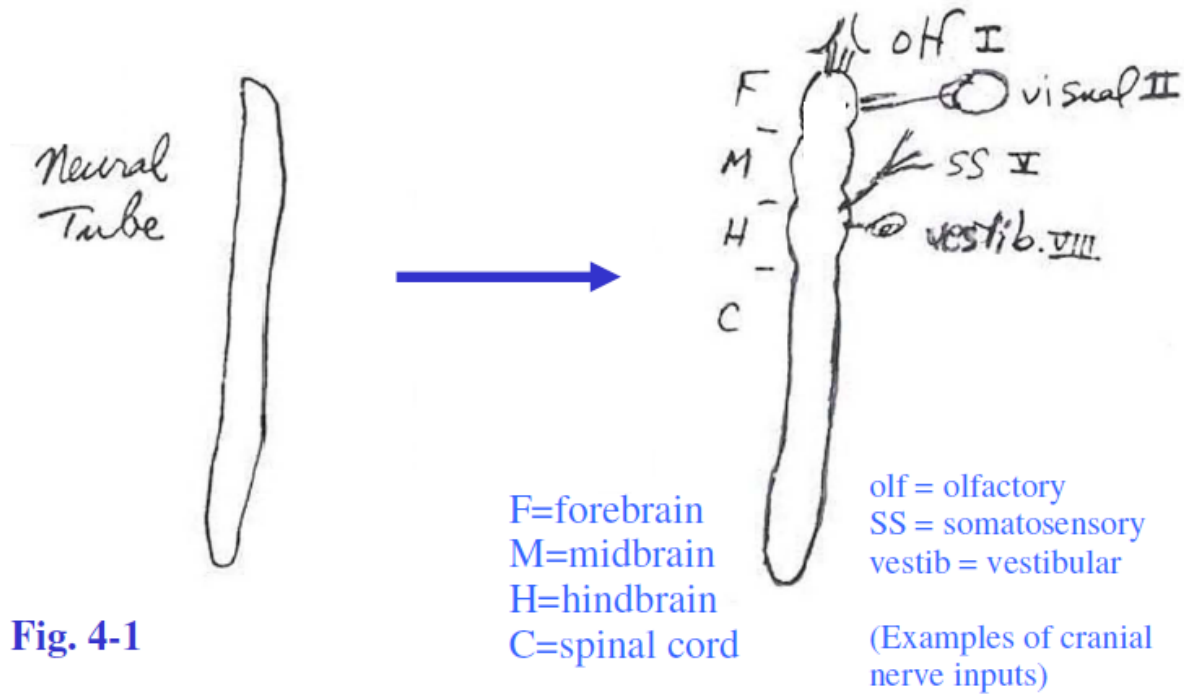
- **Senzorický aparát**
  - Smyslové orgány a hlavové nervy

# Lokomoce směrem vpřed – zdokonalení hlavových receptorů

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

# Evoluce mozku

- Nervová trubice
- Lokomoce
- Rostrální receptory



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

# Evoluce mozku

- **Expanze zadního mozku**

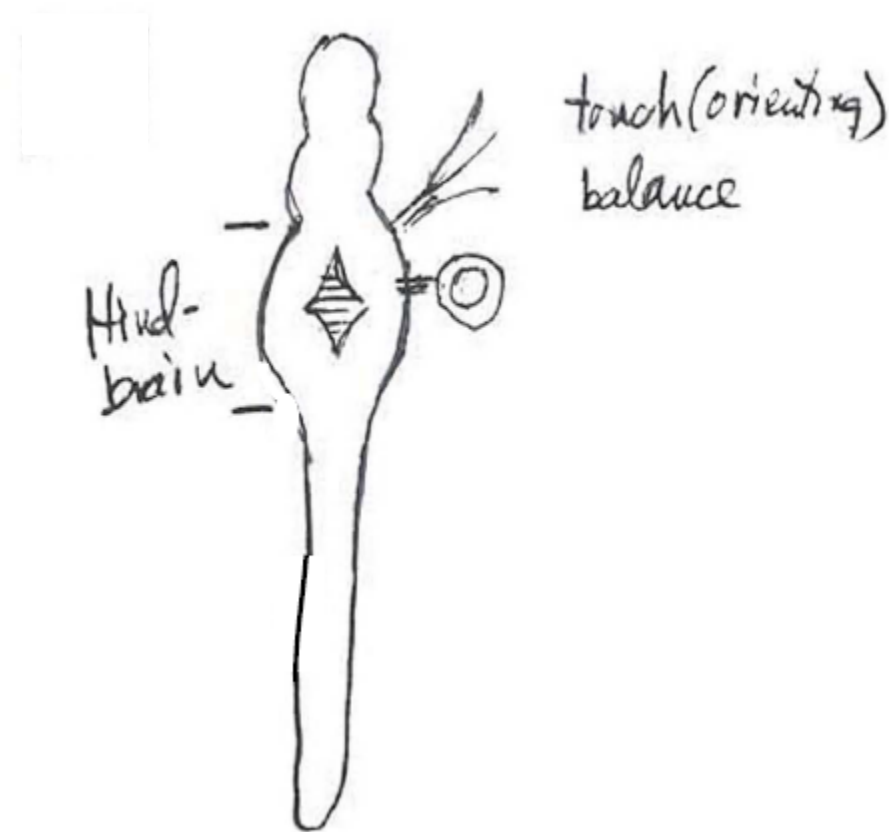
(Rhombencefalon - Medula oblongata, pons Varoli, cerebellum)

- **Vstup**

– Informace z hlavových sensorů

- **Výstup**

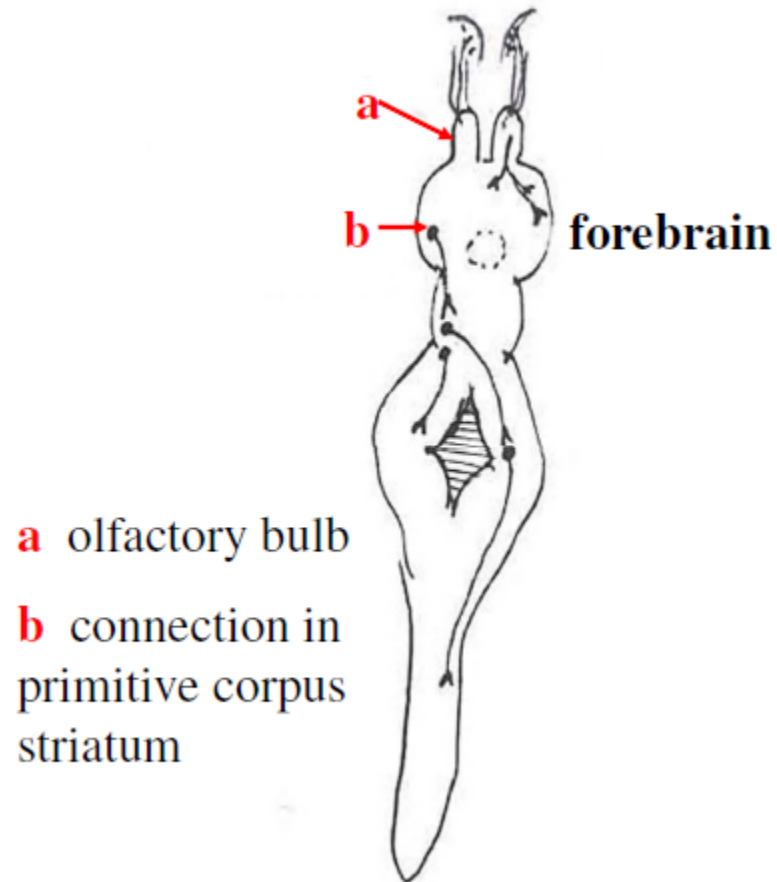
– Motorický systém  
(Fixed action pattern - reflexní/instinktivní chování)



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

# Evoluce mozku

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

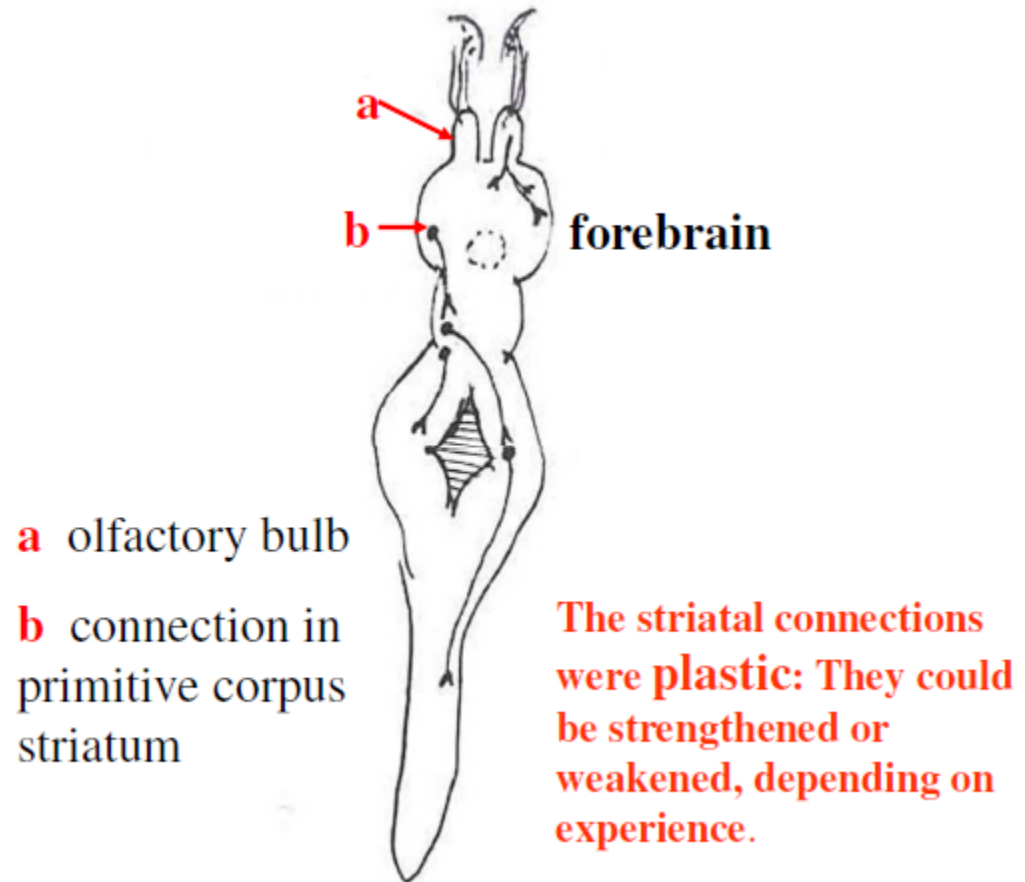


Gerald Schneider. *9.14 Brain Structure and Its Origins, Spring 2014*. (Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare), <http://ocw.mit.edu> (Accessed). License:Creative Commons BY-NC-SA



# Evoluce mozku

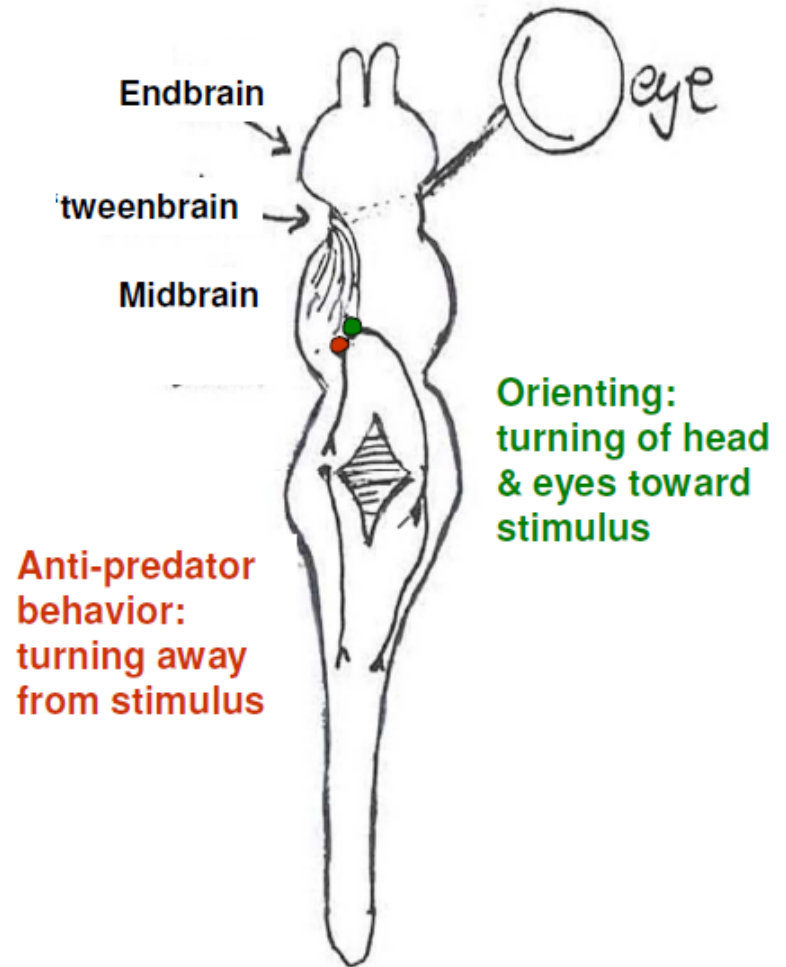
- **Expanze předního mozku 1**  
(Prosencephalon - diencephalon, telencephalon)  
(paralelně s expanzí zadního m.)
- **Vstup**
  - Čich (Approach/avoidance)
- **Výstup**
  - Motorický systém  
(cestou corpus striatum)



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

# Evoluce mozku

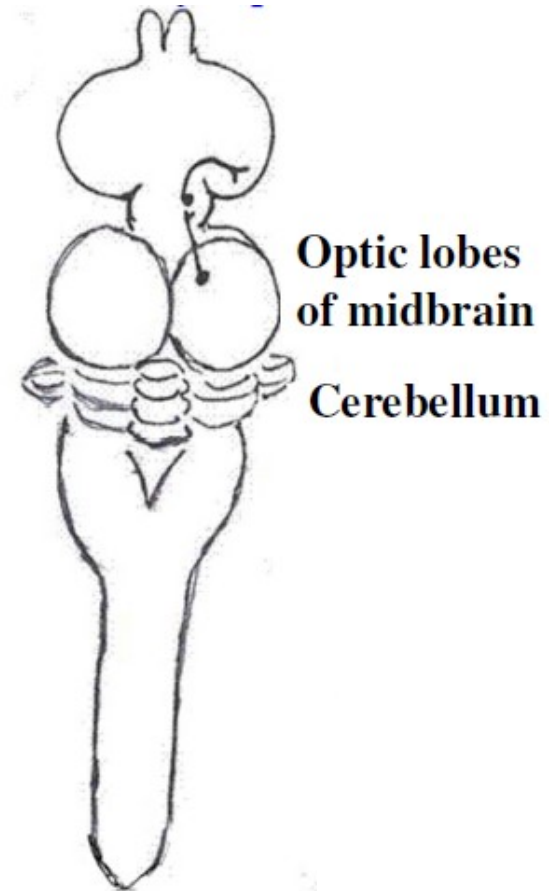
- **Expanze středního mozku**
- **Vstup**
  - Distanční senzory  
(Zrak, sluch)
- **Výstup**
  - Motorický systém  
(Approach – kontralaterálně)  
(Avoidance – ipsilaterálně)
- **Výhoda**
  - Rychlost
  - Přesnost



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

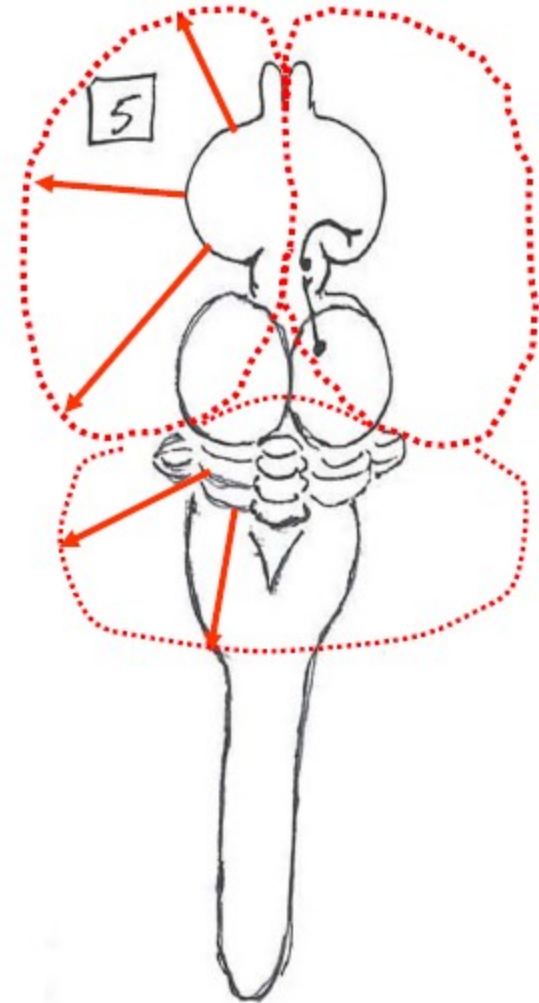
# Evoluce mozku

- **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

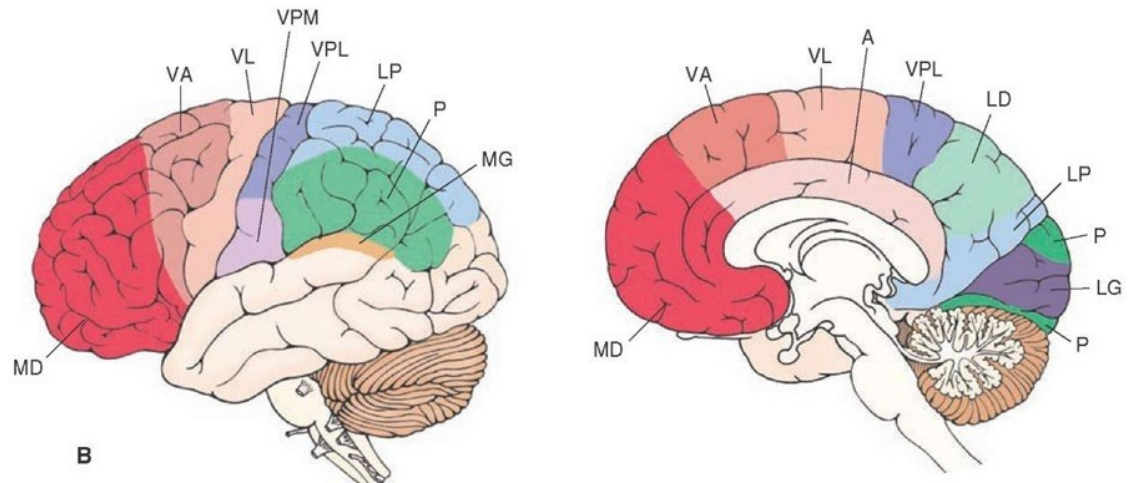
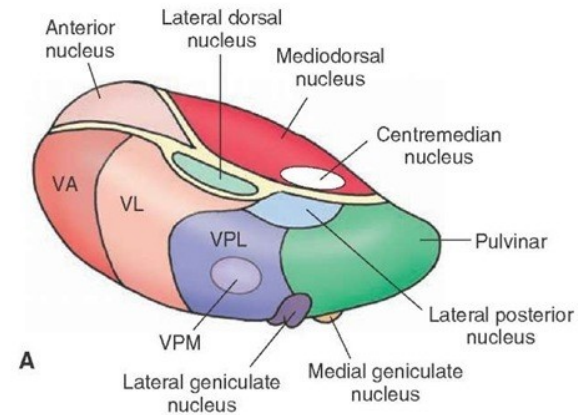


Gerald Schneider. *9.14 Brain Structure and Its Origins, Spring 2014*. (Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare), <http://ocw.mit.edu> (Accessed). License:Creative Commons BY-NC-SA

# Thalamus and neocortex

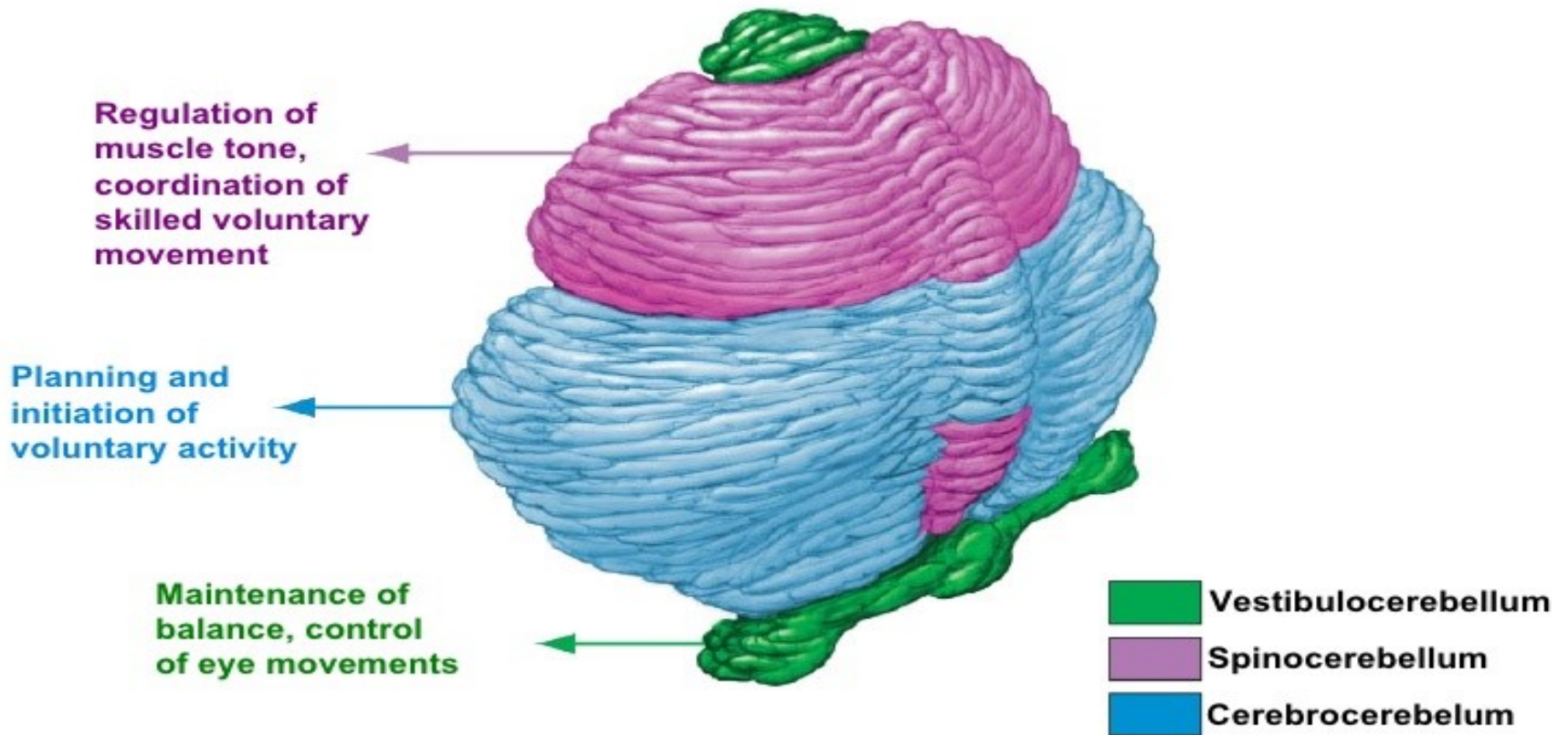
## Gating

- Thalamická jádra
  - Nespecifická
  - Specifická
- Oboustranné spoje mezi thalamem a kůrou

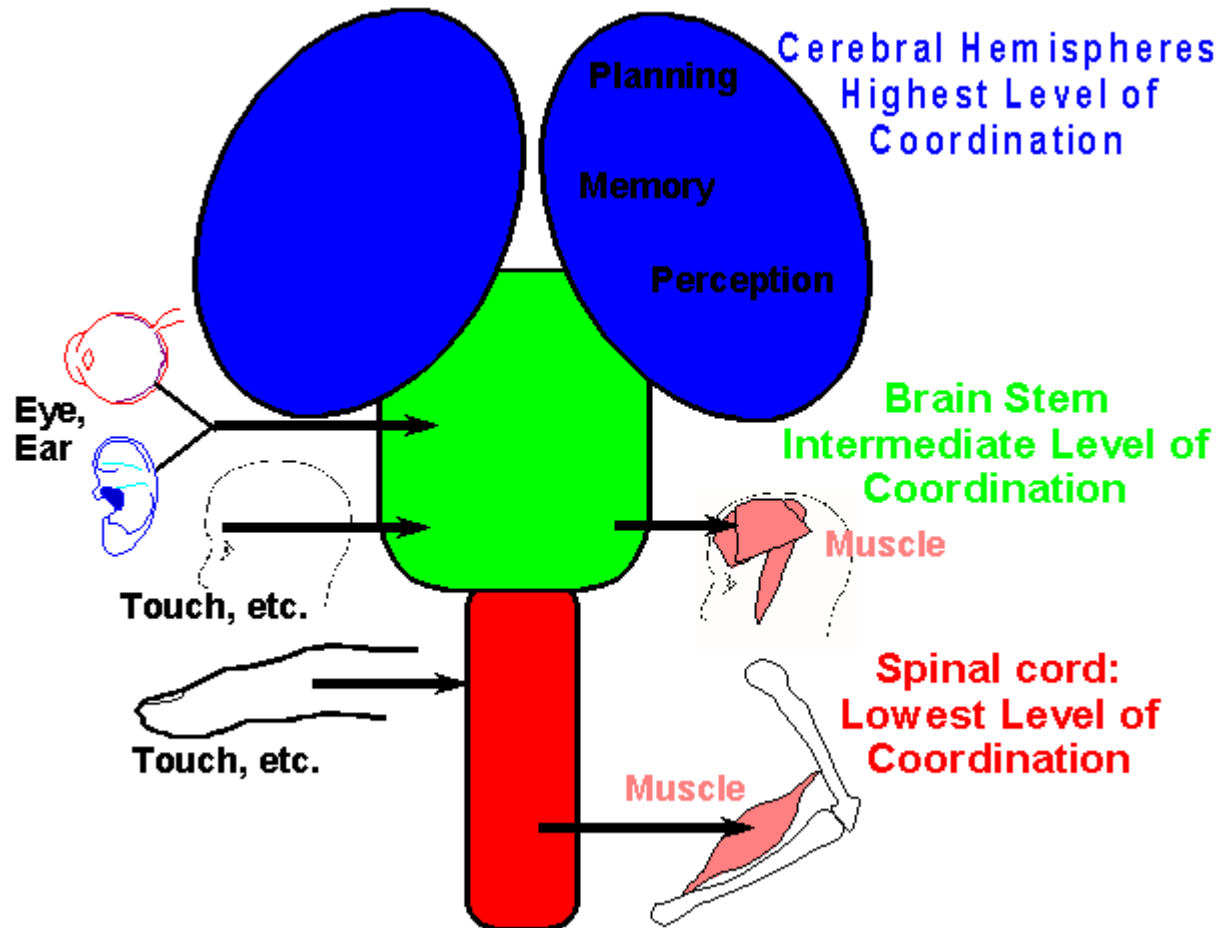


# Cerebellum

## Koordinace

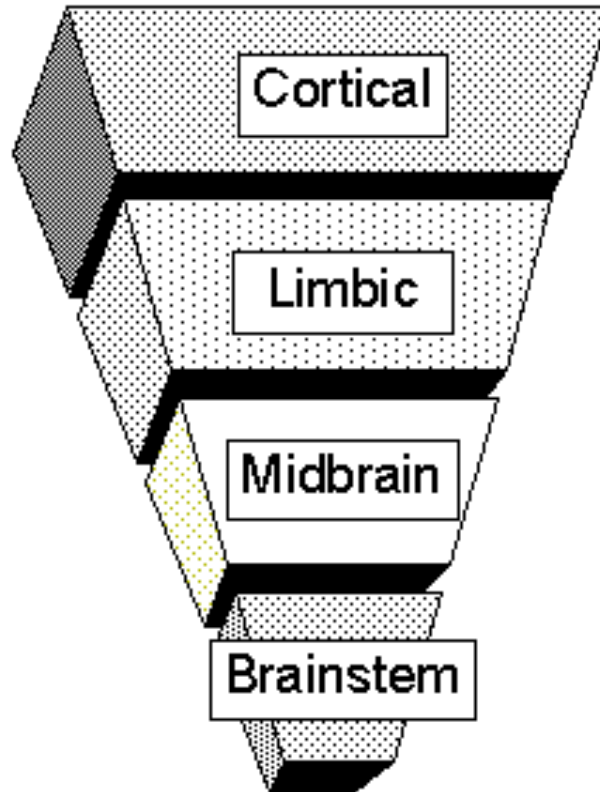


# Hierarchické uspořádání CNS





# Hierarchické uspořádání CNS



Abstract Thought  
Concrete Thought  
Affiliation  
Attachment  
Sexual Behavior  
Emotional Reactivity  
Motor Regulation  
"Arousal"  
Appetite/Satiety  
Sleep  
Blood Pressure  
Heart Rate  
Body Temperature

<https://rajugurusamy.files.wordpress.com/2007/11/memories1.gif?w=497>

# Hierarchické uspořádání CNS

