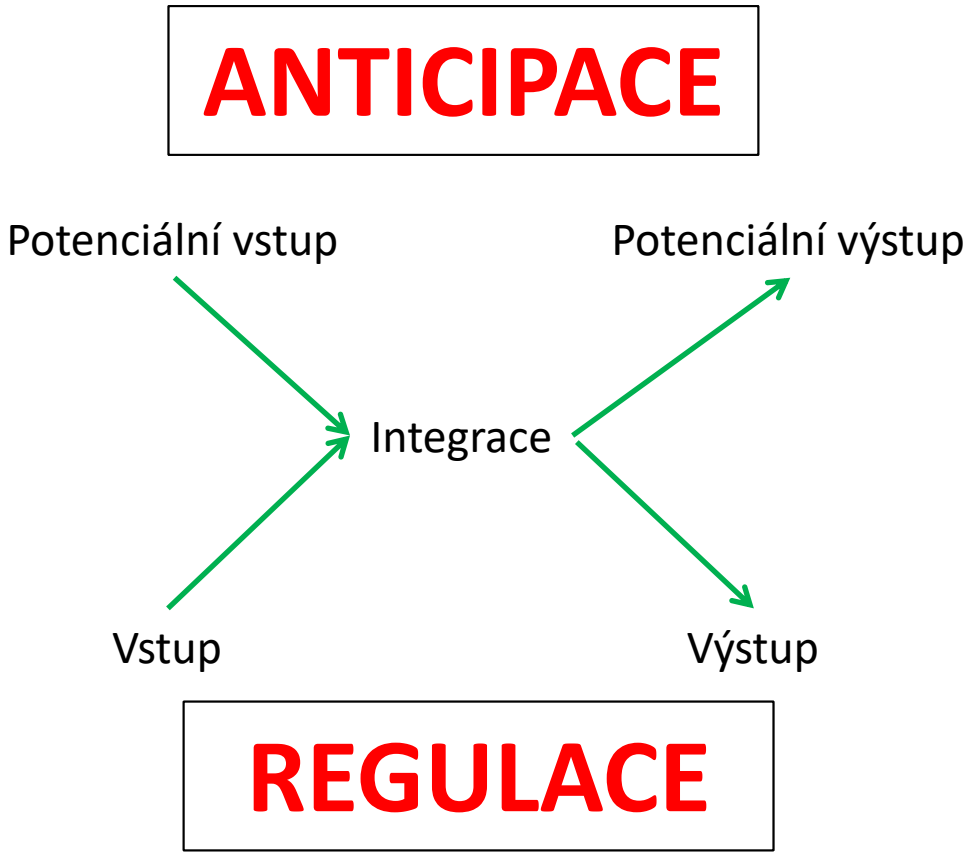
4

Hierarchické uspořádání a evoluční pohled na nervový systém

Evoluční přístup

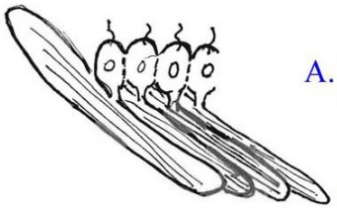
Evoluce není revoluce

Význam a regulační povaha nervového systému



Vývoj nervového systému

Vstup → Integrace → Výstup

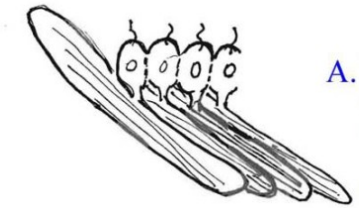


A. Myoepithelium:
contractile epithelial cells
responding to stimulation and
interconnected by electrical
synapses (gap junctions)

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

Vývoj nervového systému

Vstup → Integrace → Výstup



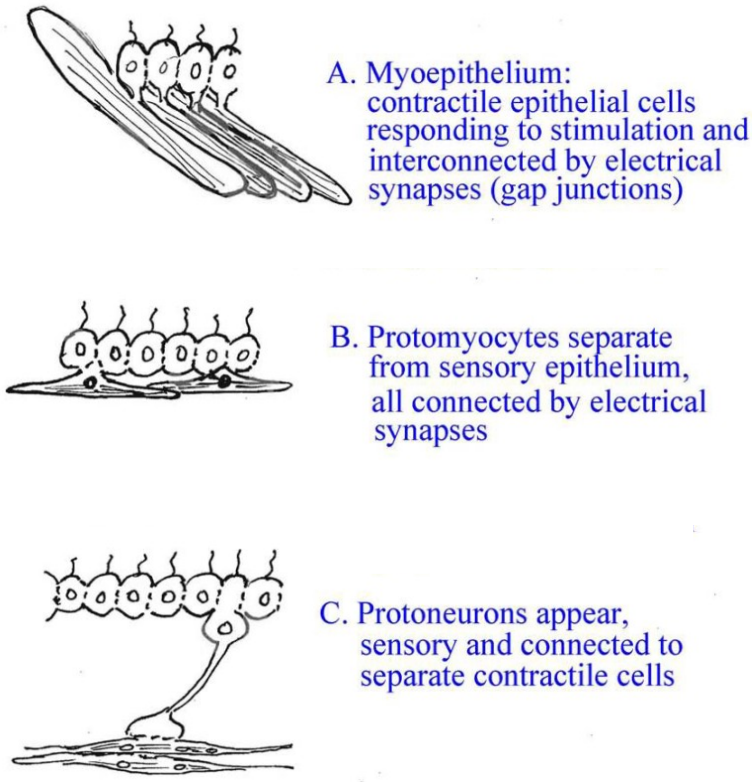
A. Myoepithelium: contractile epithelial cells responding to stimulation and interconnected by electrical synapses (gap junctions)

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

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

Vývoj nervového systému

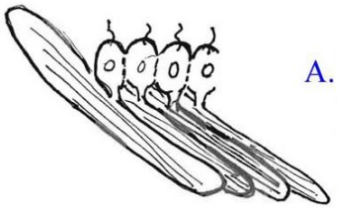
Vstup → Integrace → Výstup



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

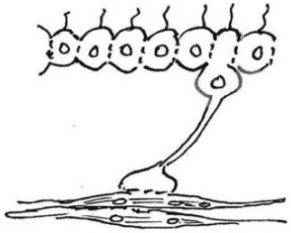
Vývoj nervového systému

Vstup → Integrace → Výstup

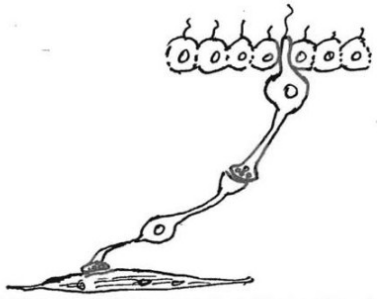


A. Myoepithelium: contractile epithelial cells responding to stimulation and interconnected by electrical synapses (gap junctions)

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



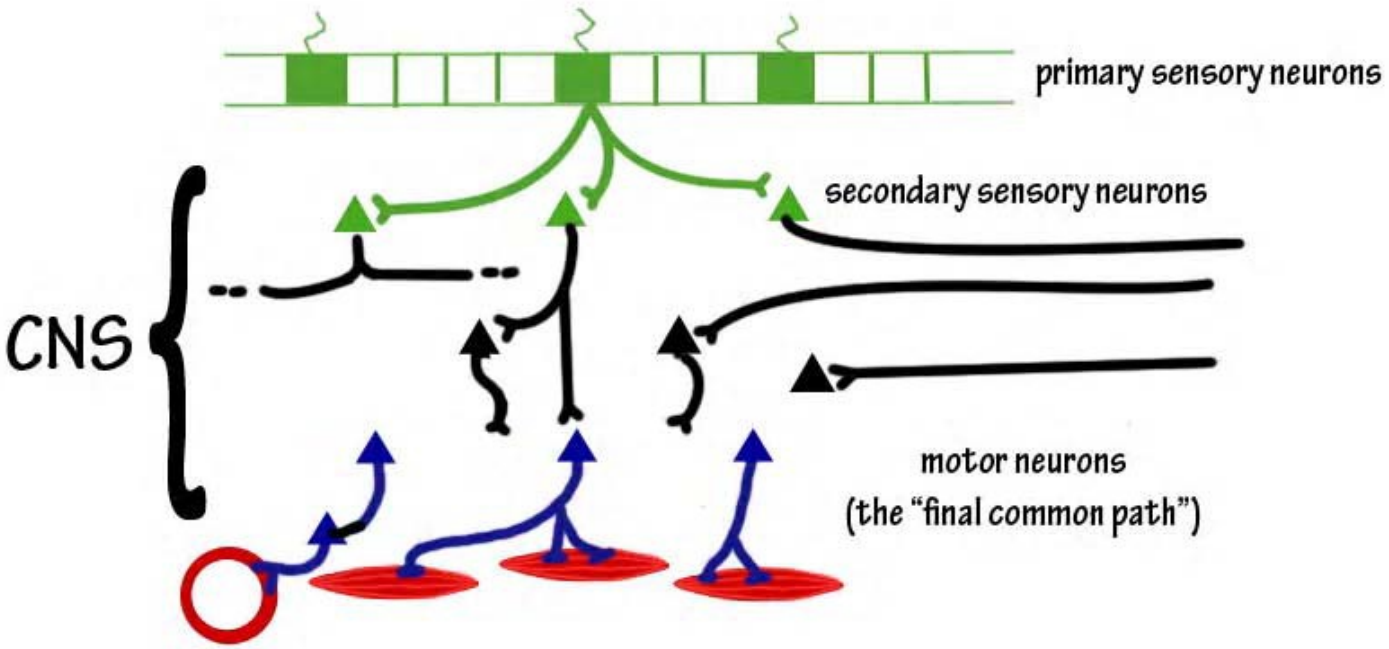
C. Protoneurons appear, sensory and connected to separate contractile cells



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

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

Vývoj nervového systému



Vstup

↓

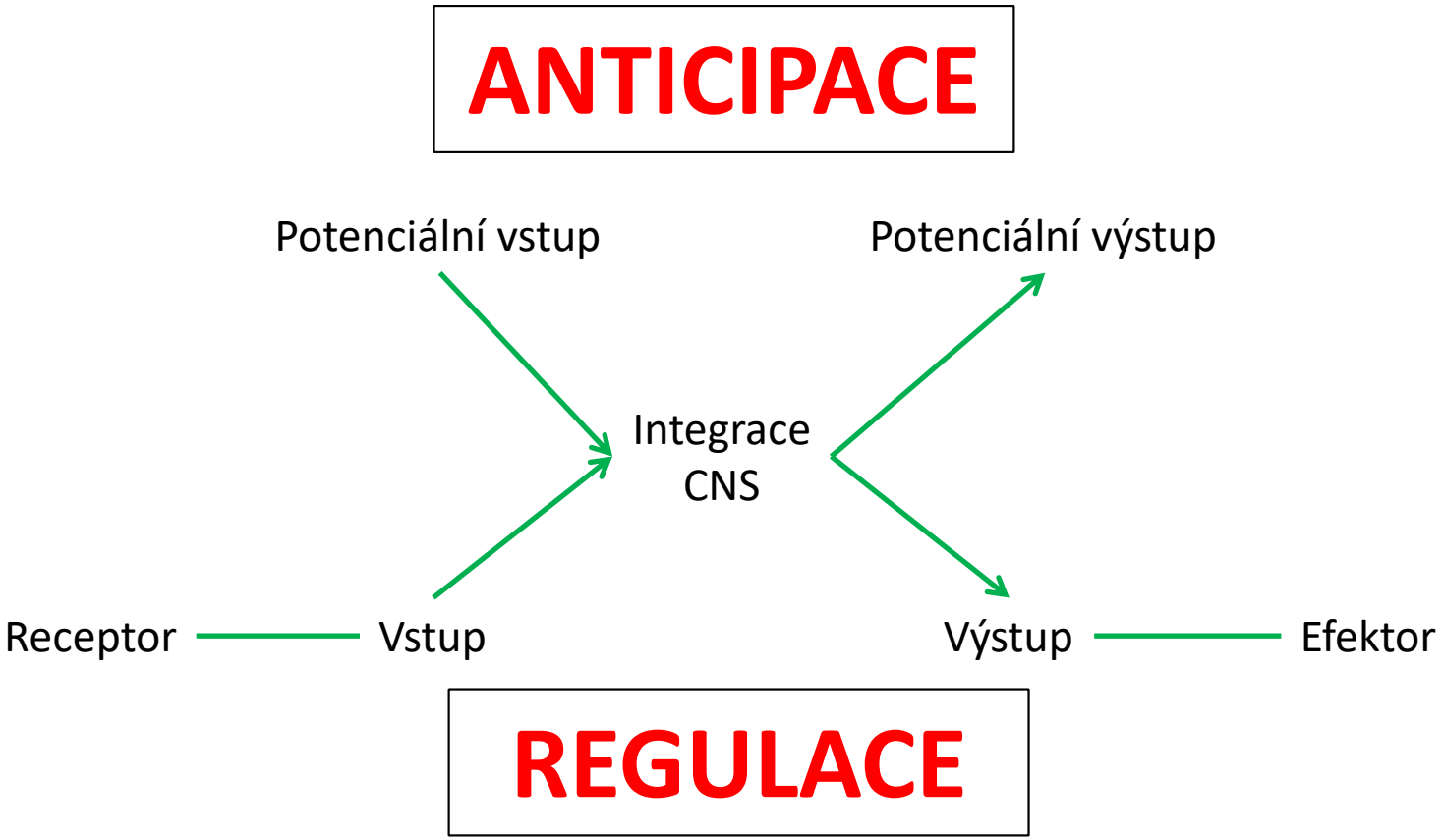
Integrace

↓

Výstup

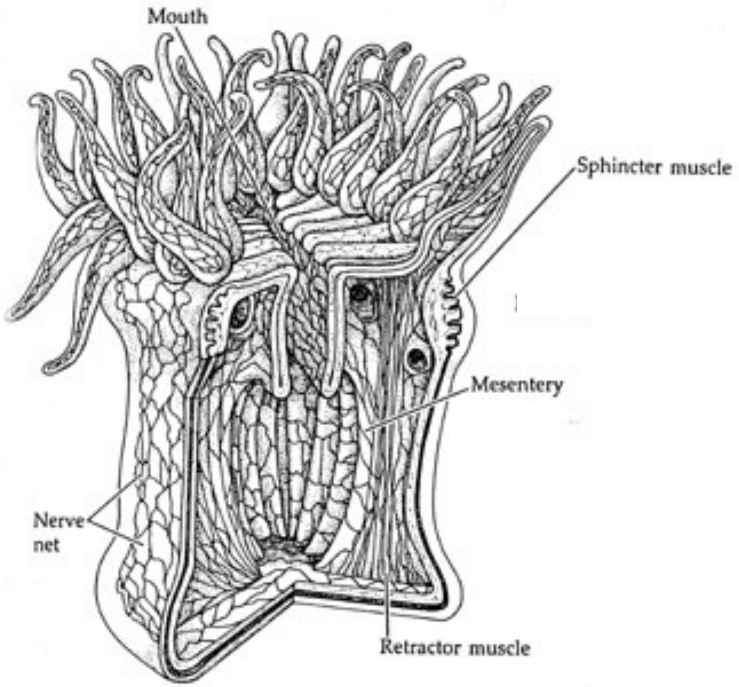
Gerald Schneider. *9.14 Brain Structure and Its Origins, Spring 2014*. (Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare), http://ocw.mit.edu (Accessed). License:Creative Commons BY-NC-SA

Význam a regulační povaha nervového systému



Evoluce nervového systému

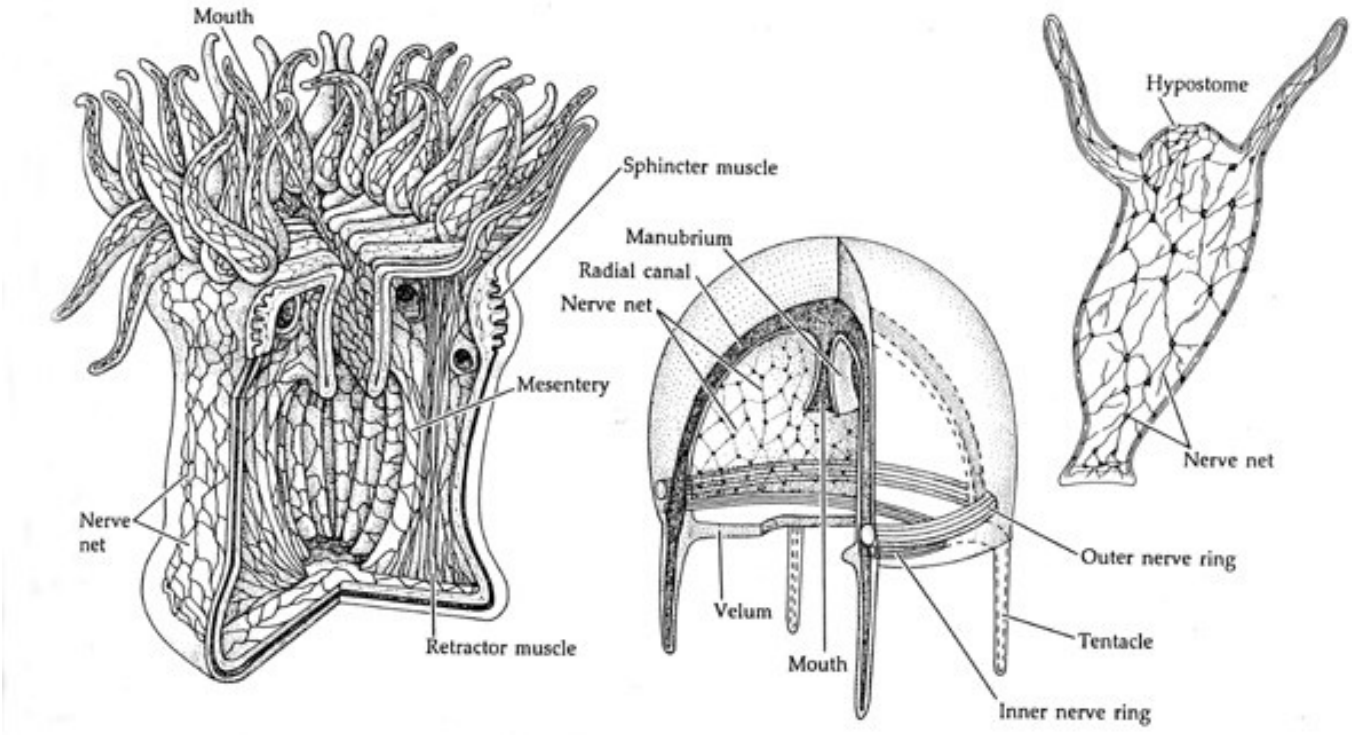
- Polypy
  - Retikulární NS
  - Nespecifická reakce na podráždění



http://xavierinterestingscience.weebly.com/cnidaria.html

Evoluce nervového systému

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

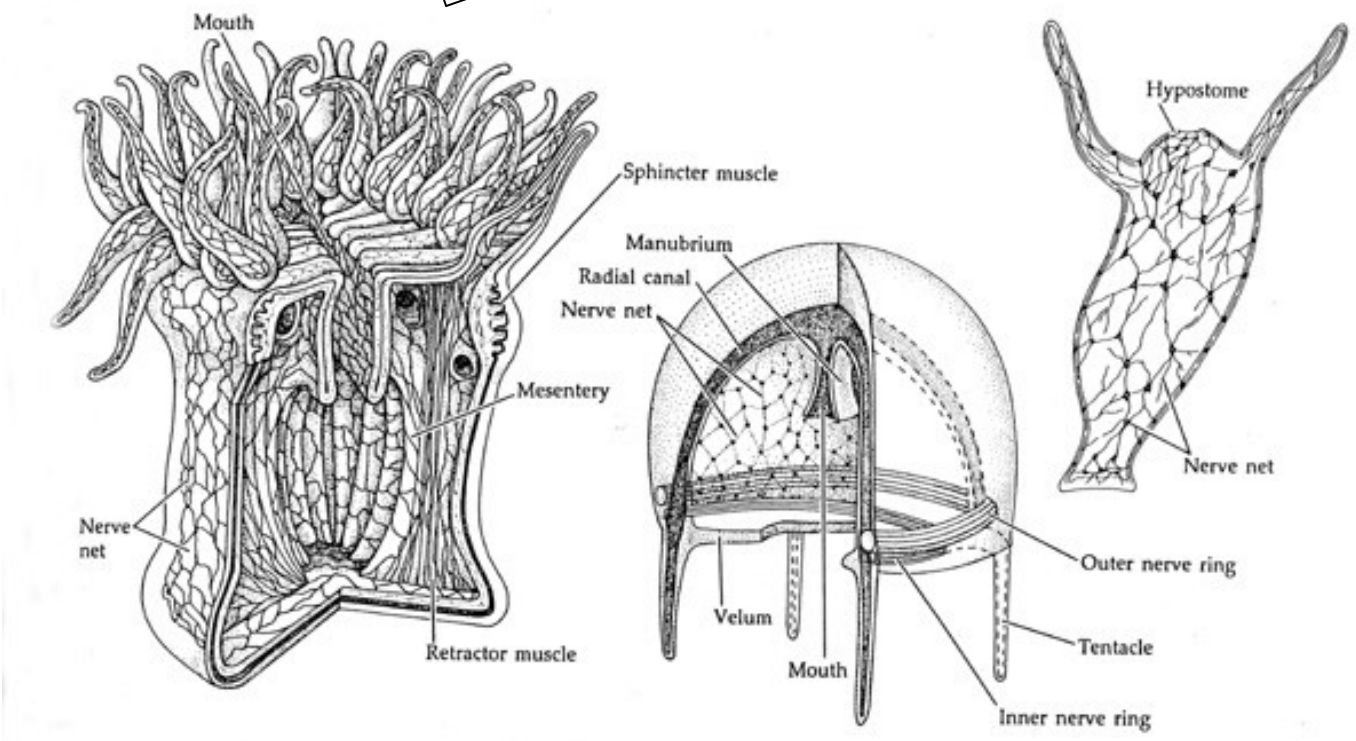


http://xavierinterestingscience.weebly.com/cnidaria.html

Evoluce nervového systému

- Medůzy
  - Náznak organizace kol[illegible] části
  - Koordinovaná ko[illegible] koordinovaný pohyb

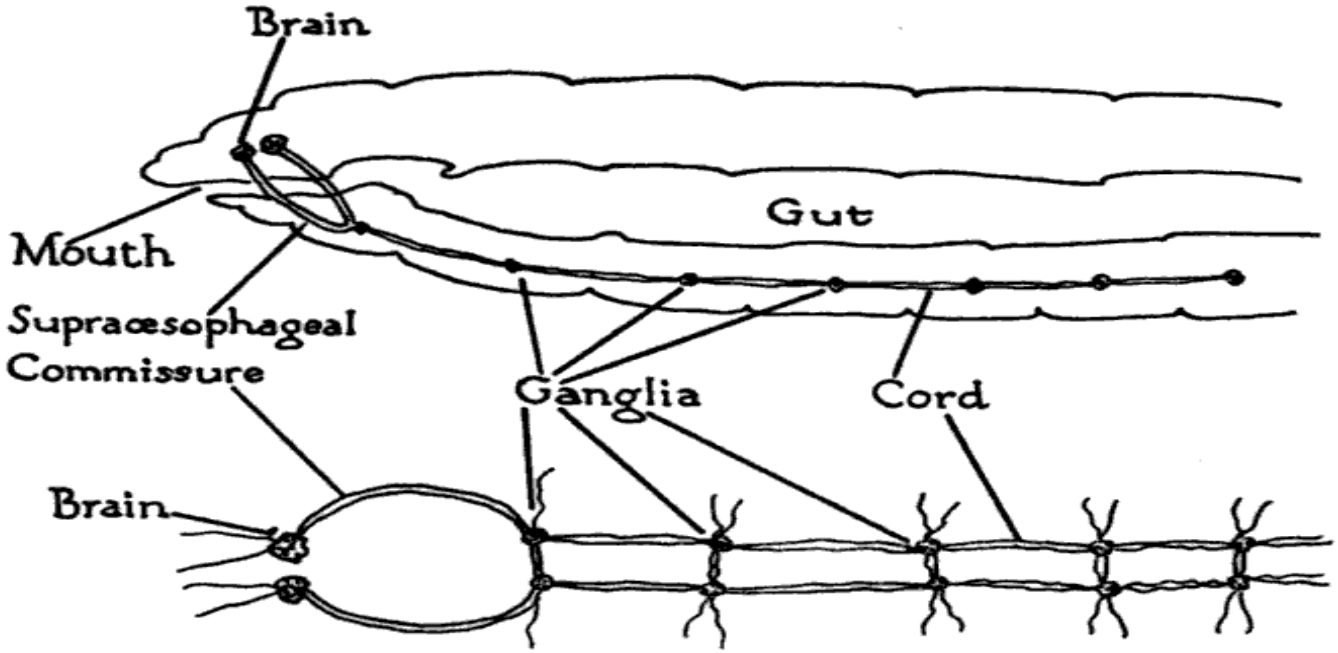
FOTORECEPCE



http://xavierinterestingscience.weebly.com/cnidaria.html

Evoluce nervového systému

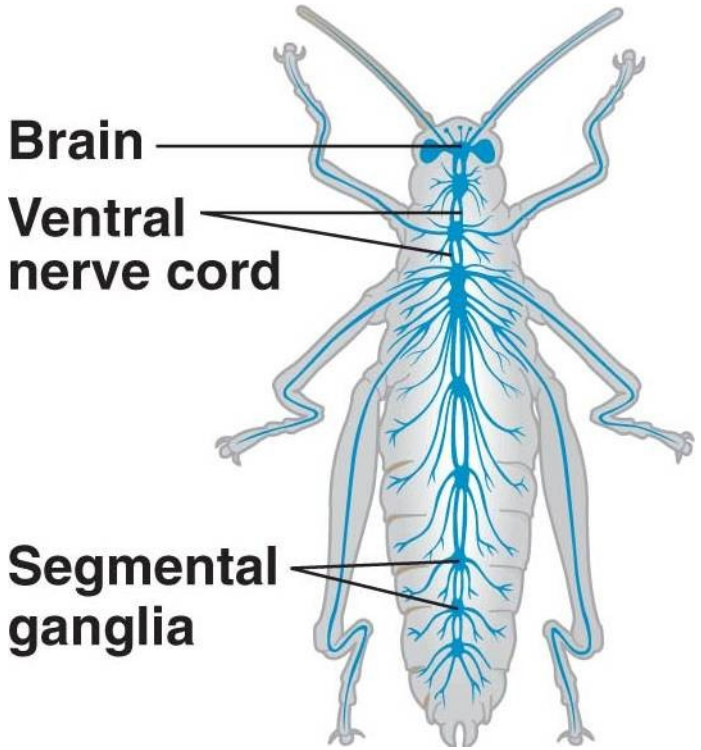
- Krouožkovci
  - Žebříčkový NS
  - Koordinace pravé a levé strany
  - Ganglia
  - „Mozkové“ ganglion – hlavový konec – příjem potravy



https://en.wikipedia.org/wiki/Earthworm

Evoluce nervového systému

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



http://bilingualbiology10.blogspot.cz/2013/08/topic-11b-arthropods-izeltlabuak.html

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)
- **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

- **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)

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**

Evoluce mozku

- Nervová trubice
- Lokomoce
- Rostrální receptory

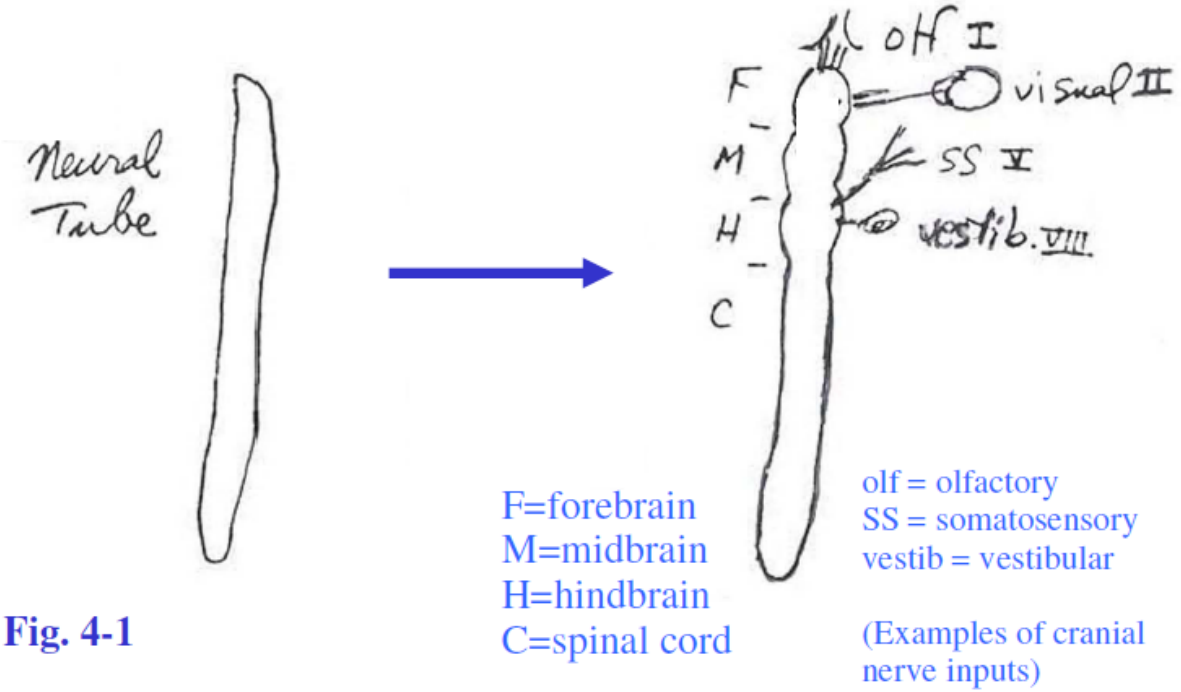


Fig. 4-1

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

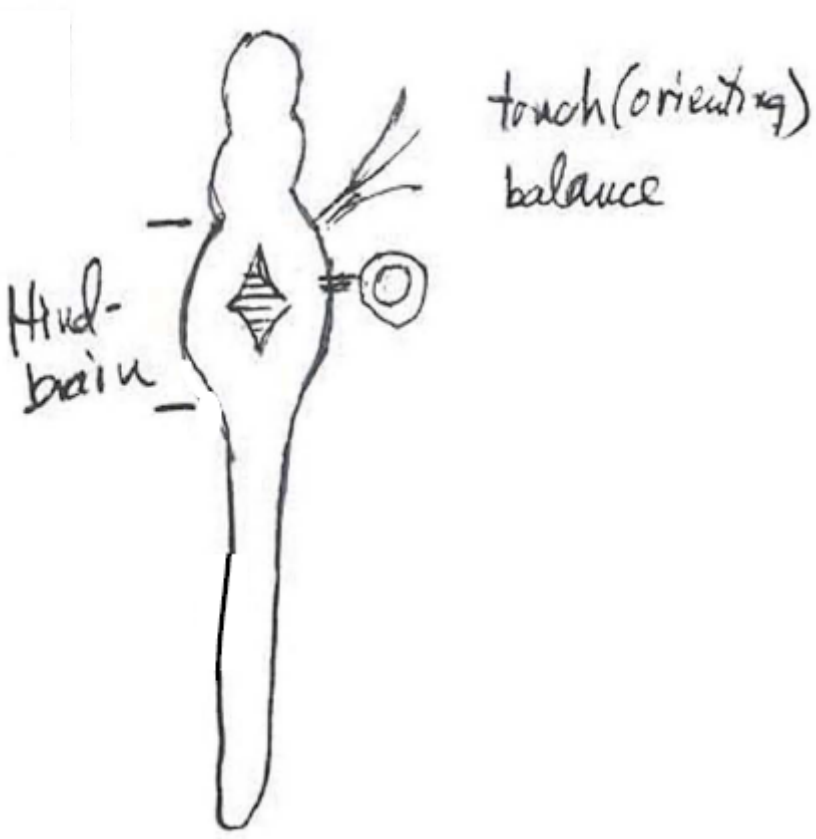
- **Expanze zadního mozku**

  (Rhombencefalon - Medula oblongata, pons Varoli, cerebellum)

- Vstup
  - Informace z hlavových senzorů

- 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

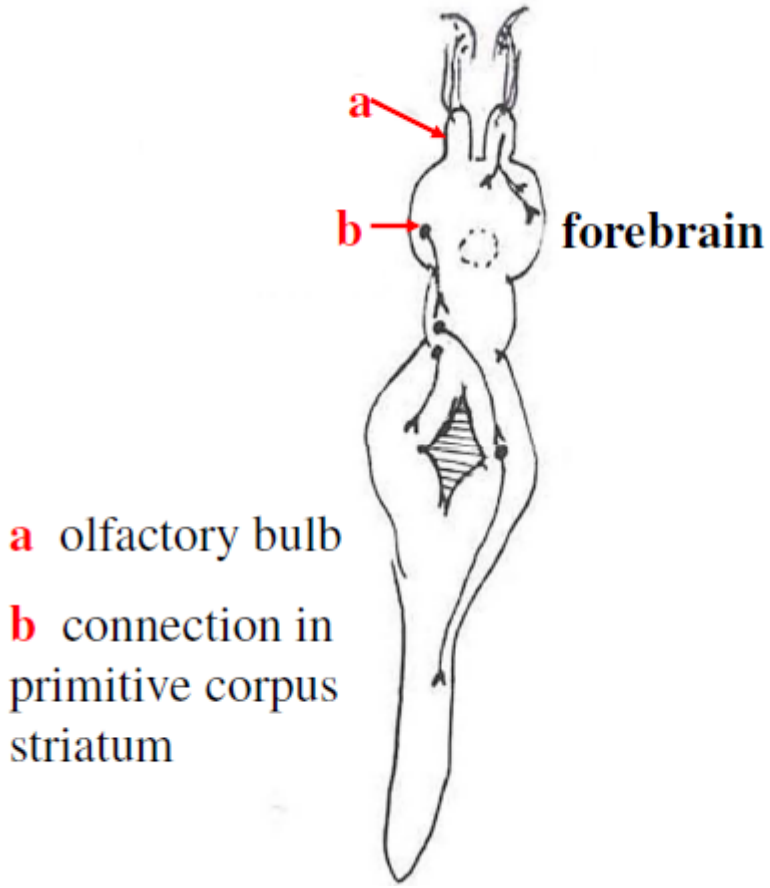
- **Expanze předního mozku 1**

  (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)

a olfactory bulb

b connection in primitive corpus striatum

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

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

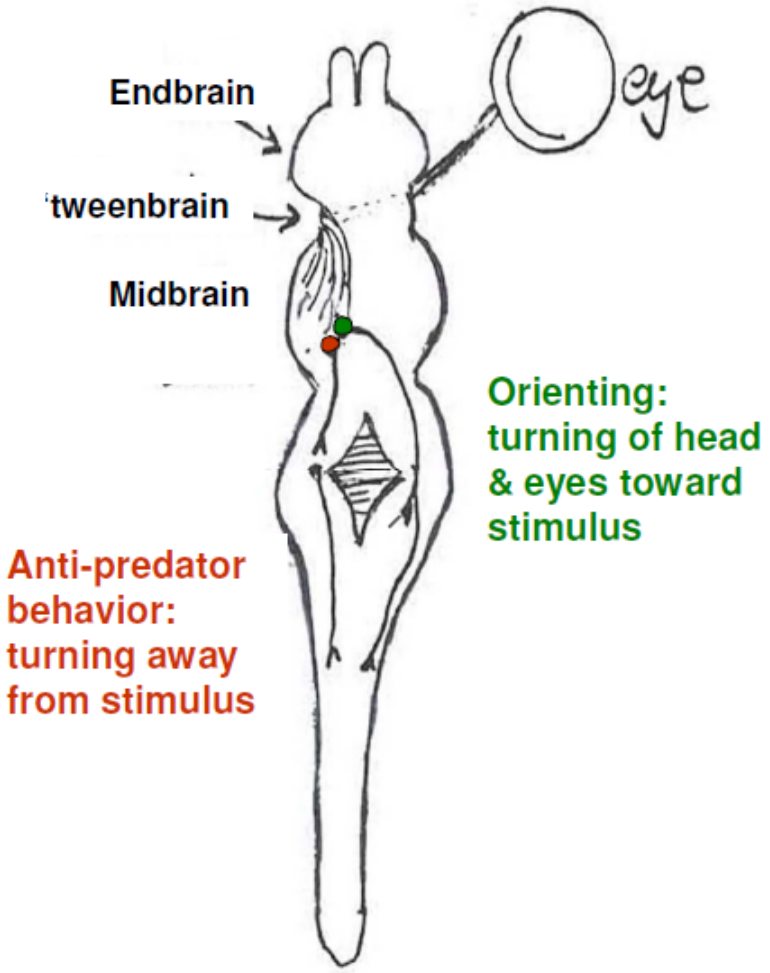
Evoluce mozku

- **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**

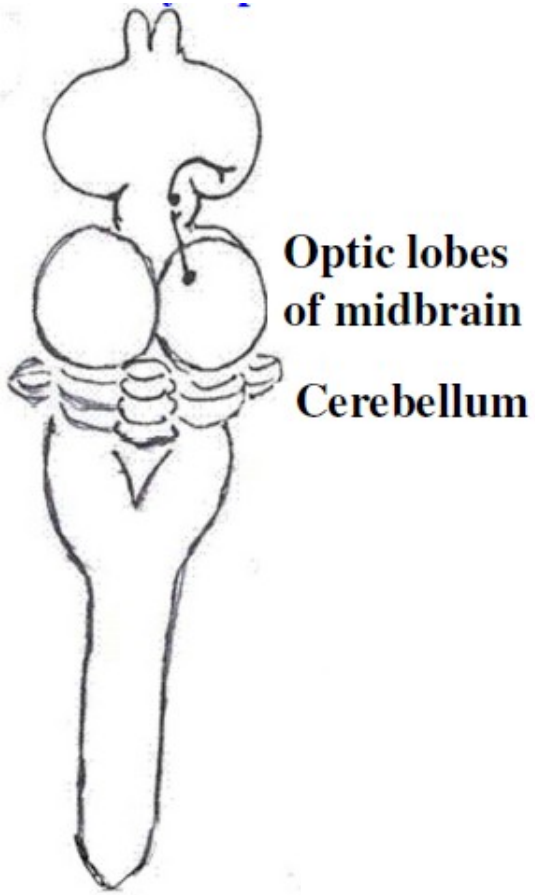
  (Prosencephalon - diencephalon, telencephalon)

- Vstup
  - Neolfaktorické systémy se napojují na přední mozek
  - Hlavně zrak a sluch

- Výhoda
  - Plastické spoje předního mozku

- Thalamus
  - Gating

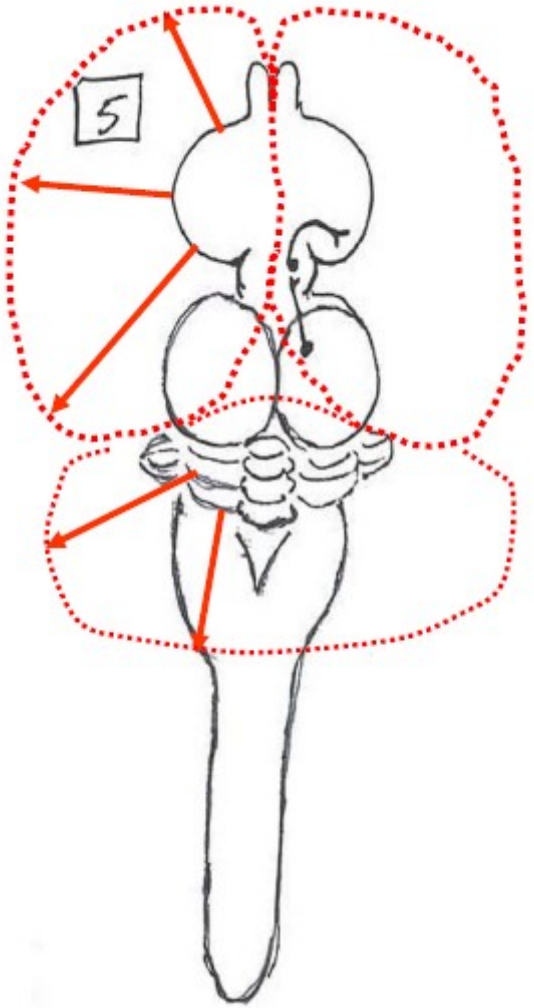
    (Corpus striatum a kůra)



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

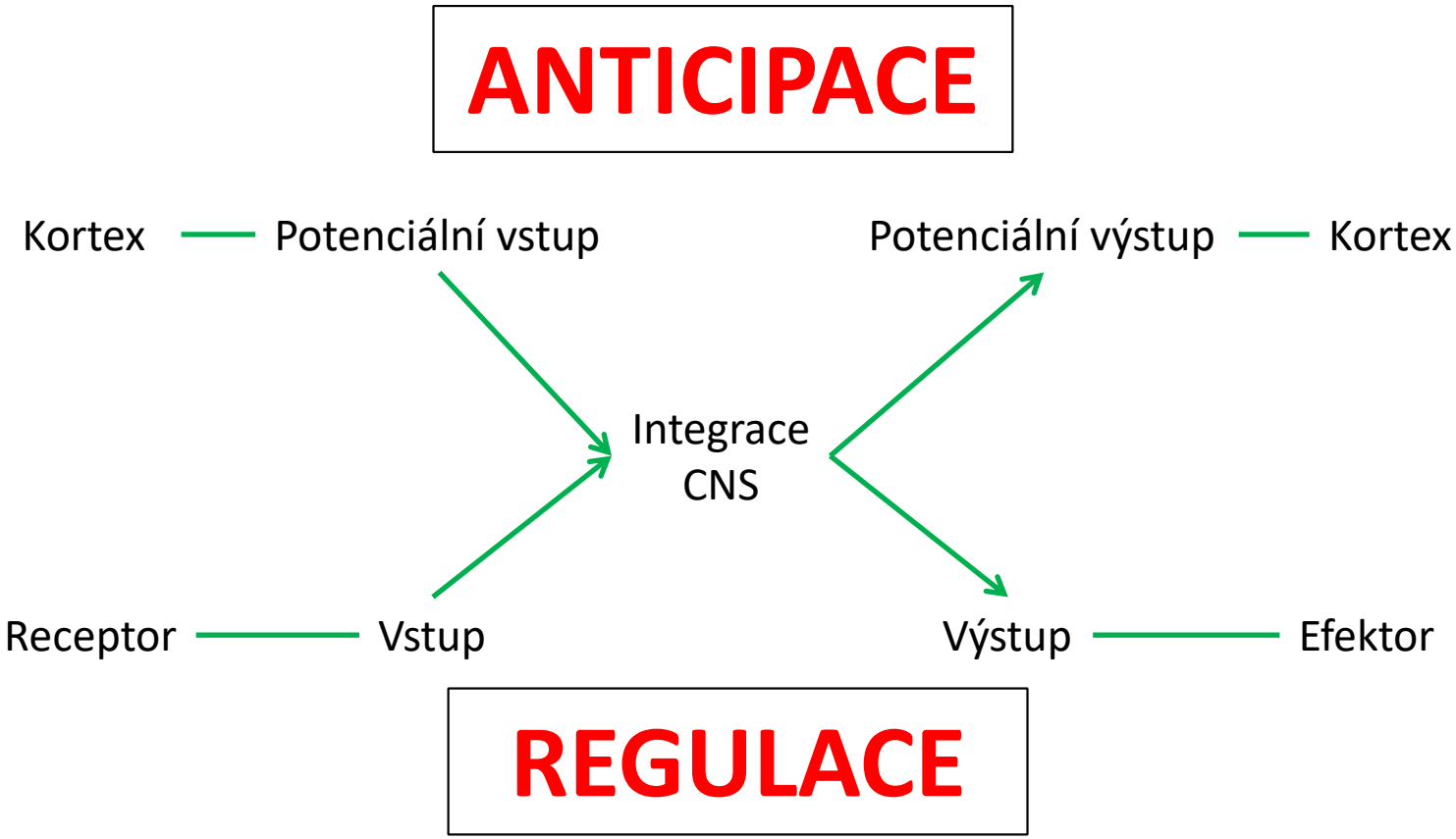
Evoluce mozku

- **Expanze předního mozku 3**
- Expanze neokortexu
- Pralelně expanze
  - Neostirata
  - Neocerebella
- Výhoda
  - Práce se senzorickými informaci 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

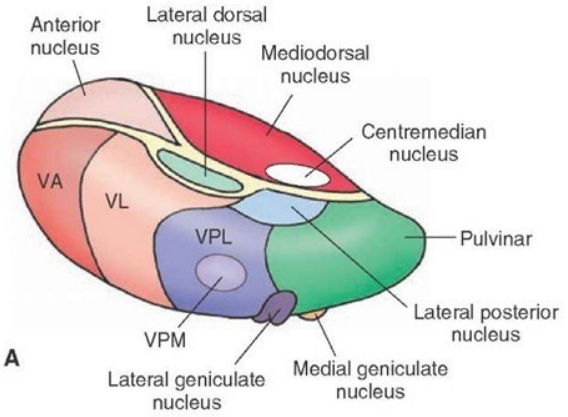
Význam a regulační povaha nervového systému



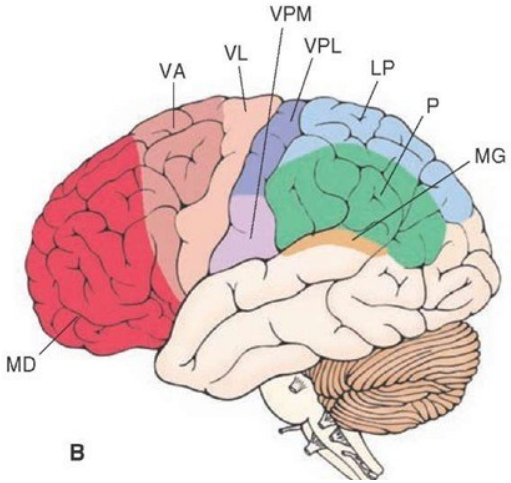
Thalmus and neocortex

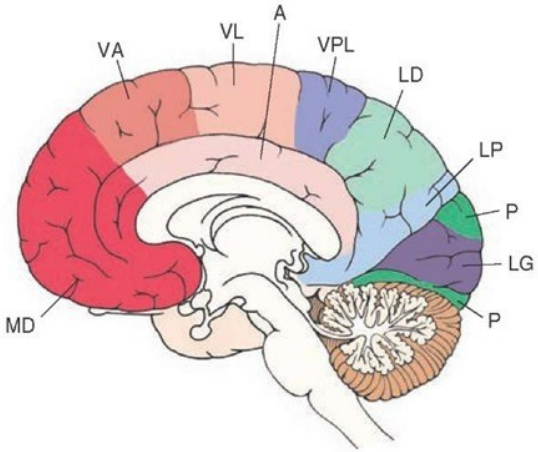
Gating

- Thalamická jádra
  - Nespecifická
  - Specifická



- Oboustranné spoje mezi thalamem a kůrou

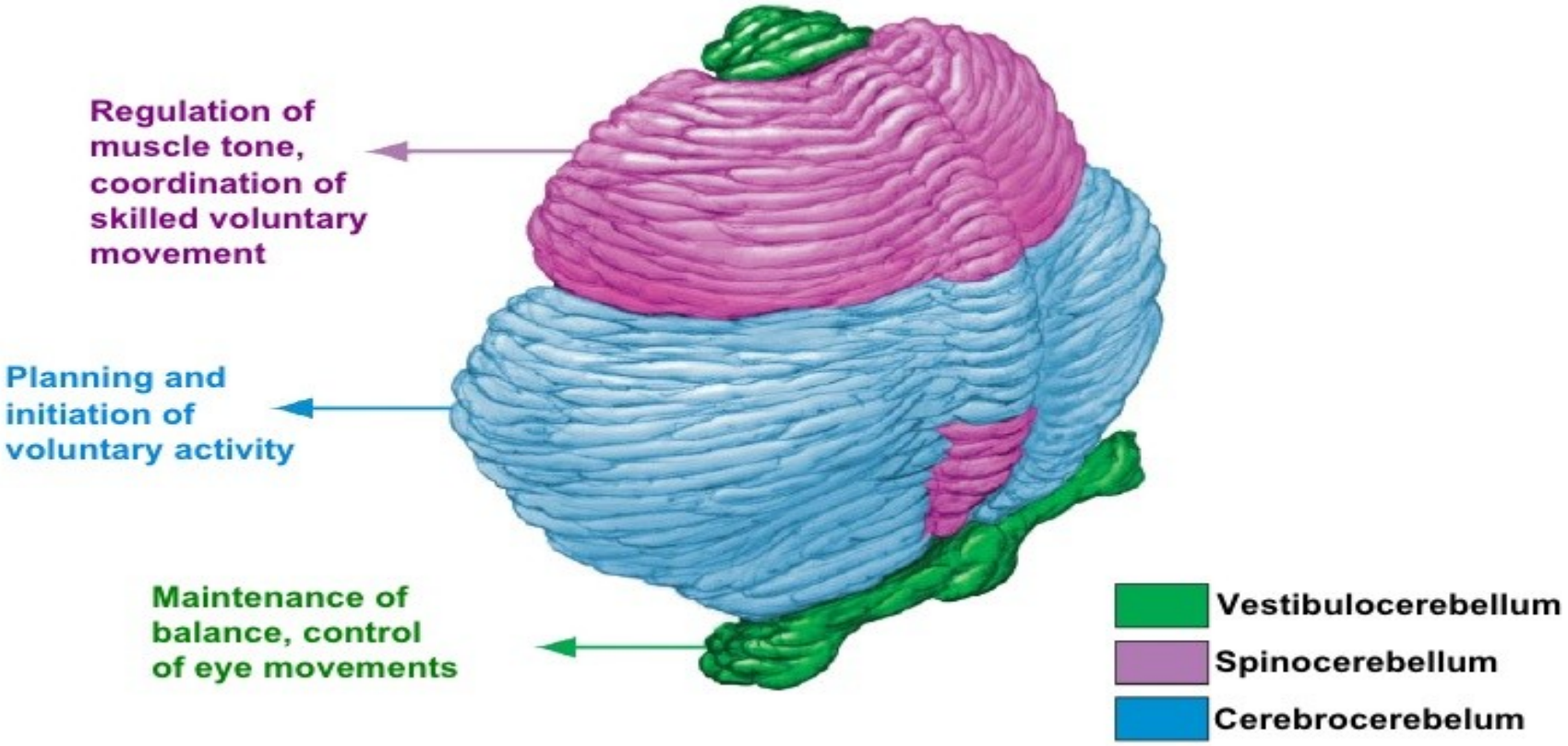




http://what-when-how.com/neuroscience/the-thalamus-and-cerebral-cortex-integrative-systems-part-2/

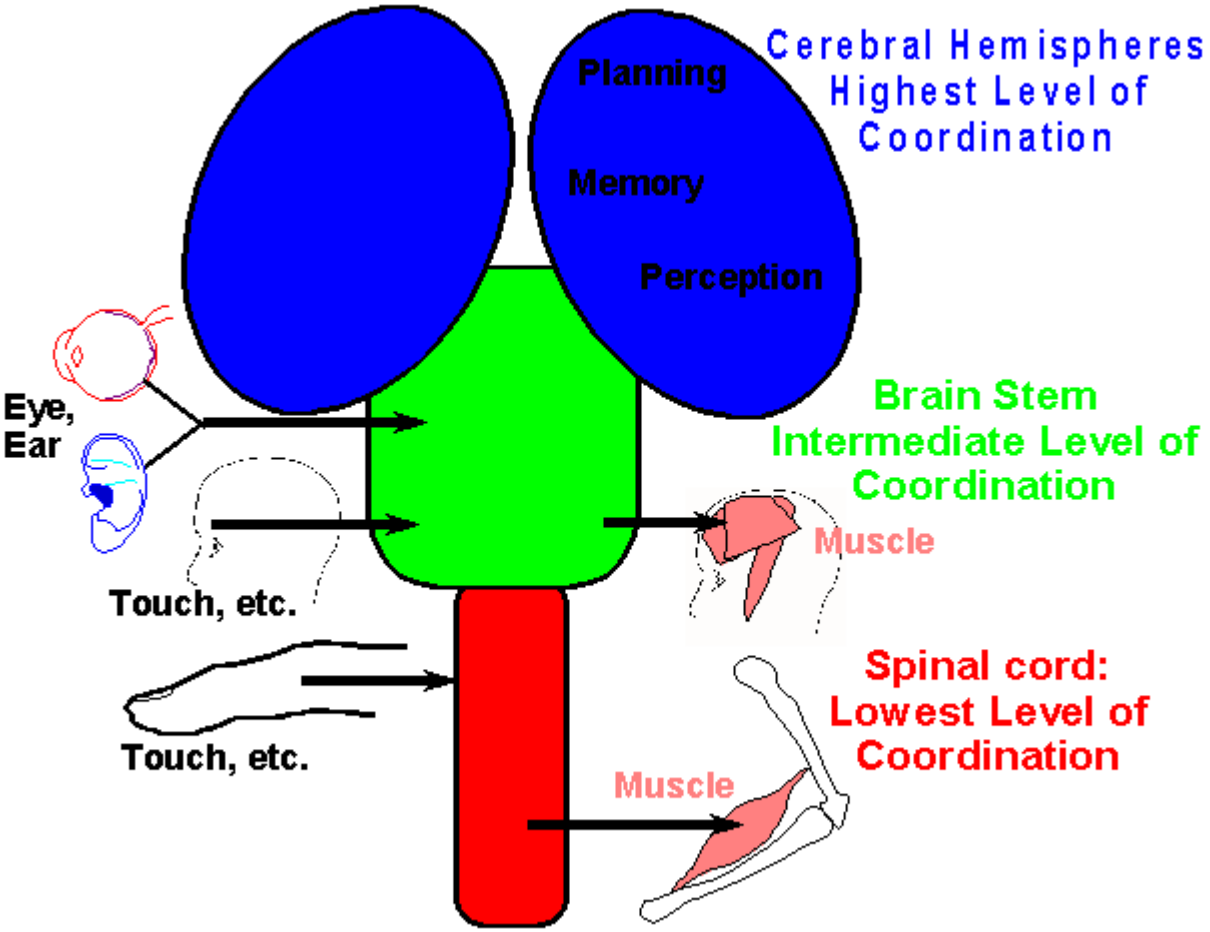
Cerebellum

Koordinace



http://www.slideshare.net/HarshshaH103/cerebellum-its-function-and-releveance-in-psychiatry

Hierarchické uspořádání CNS



http://www.indiana.edu/~p1013447/dictionary/cns.htm