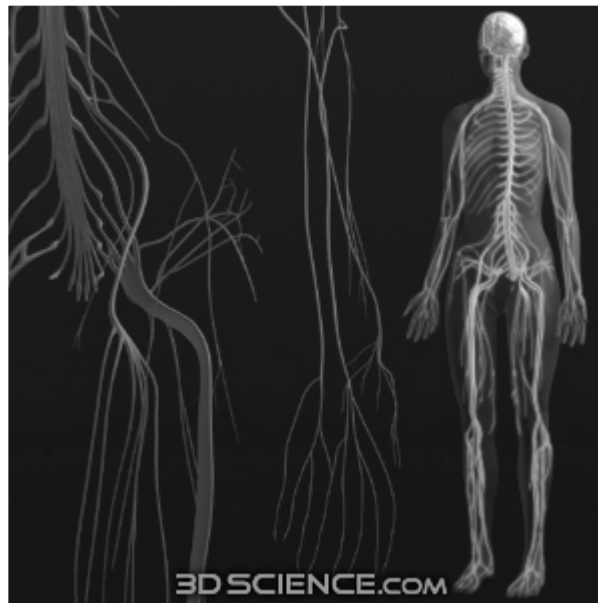


Nervová soustava



Uzpůsobená na rychlé předávání informací
Rostoucí význam – jeden z hlavních trendů
ve vývoji živočichů.

Vybavená schopností zpracovávat, učit se
Základem pro chování, až po řeč, paměť,
vědomí, sebeuvědomění...

Neuron – buňka schopná komunikovat
elektricky, ale i chemicky (jako všechny
buňky)

15-25 miliard

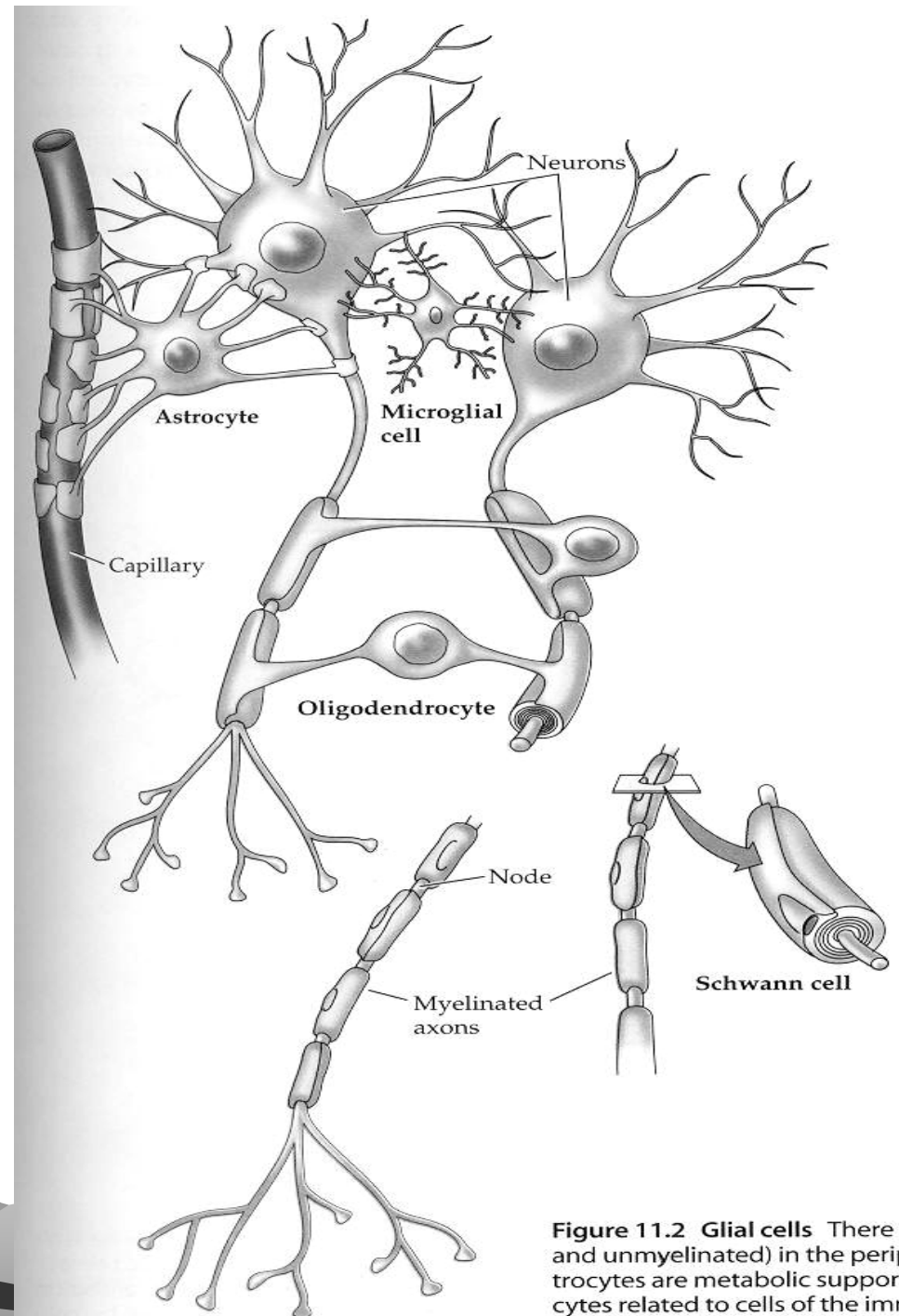
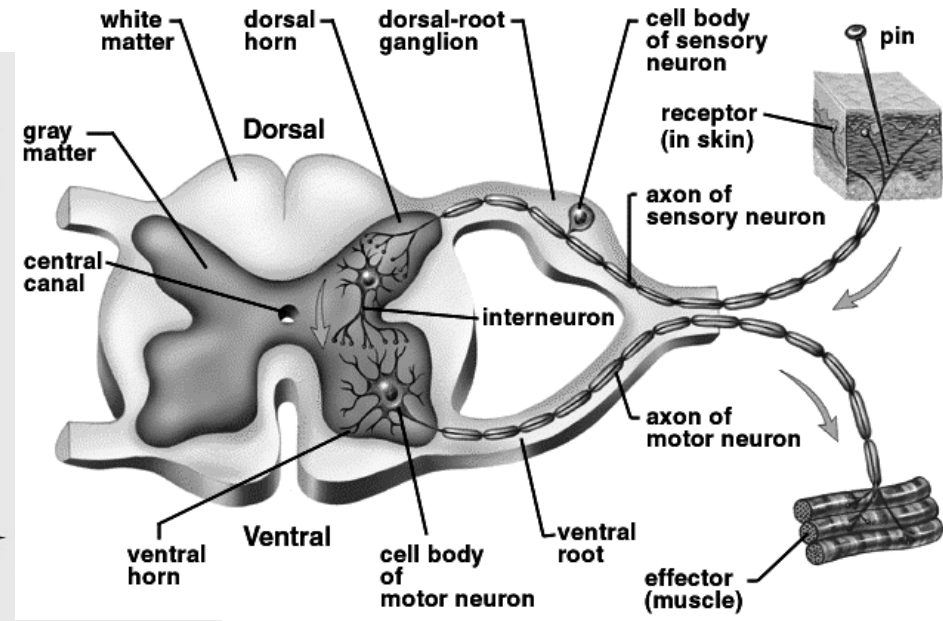
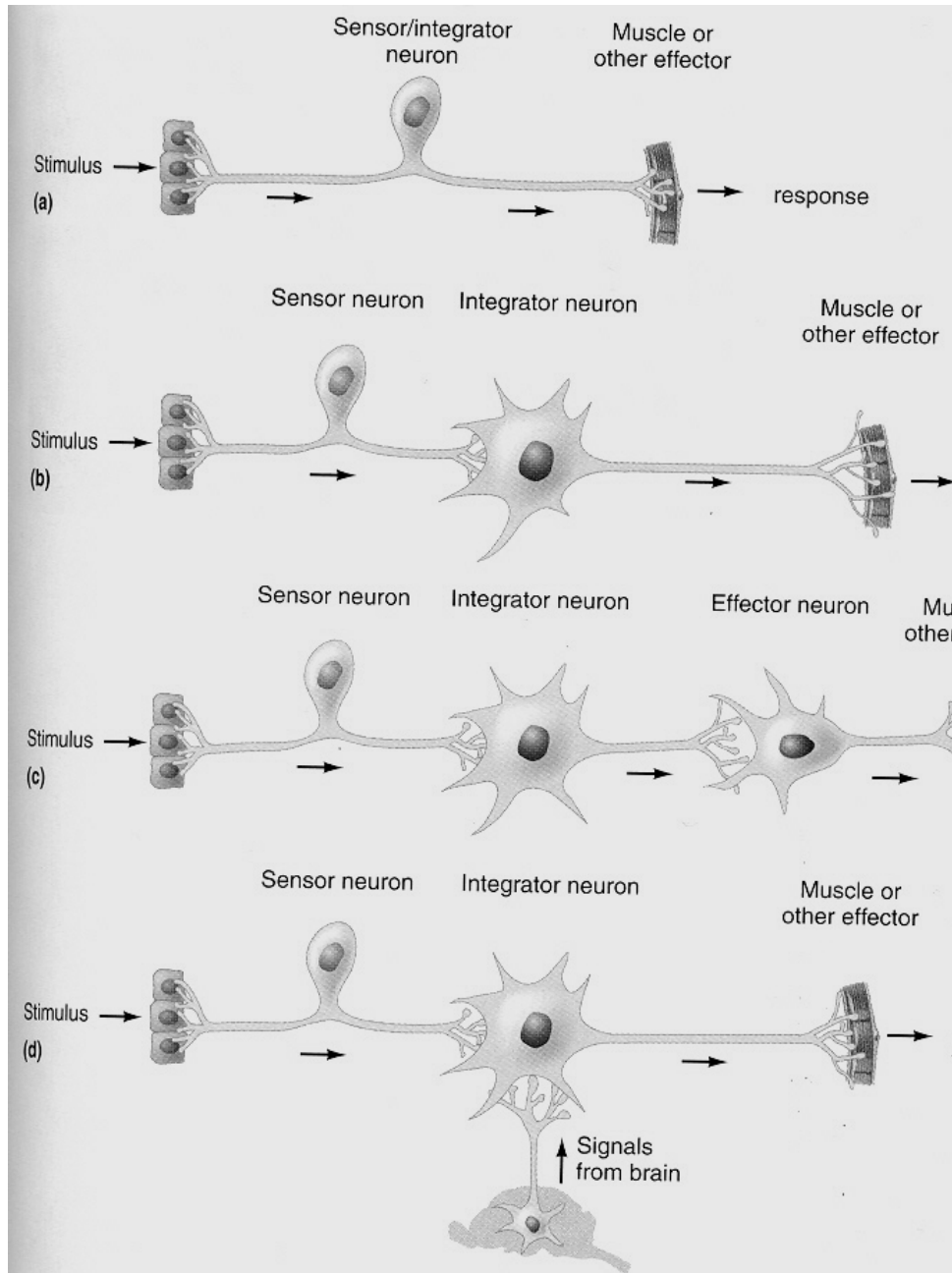


Figure 11.2 Glial cells There are (myelinated and unmyelinated) in the pericytes are metabolic support cytes related to cells of the imm

Reflexní oblouk – primární funkční jednotka.

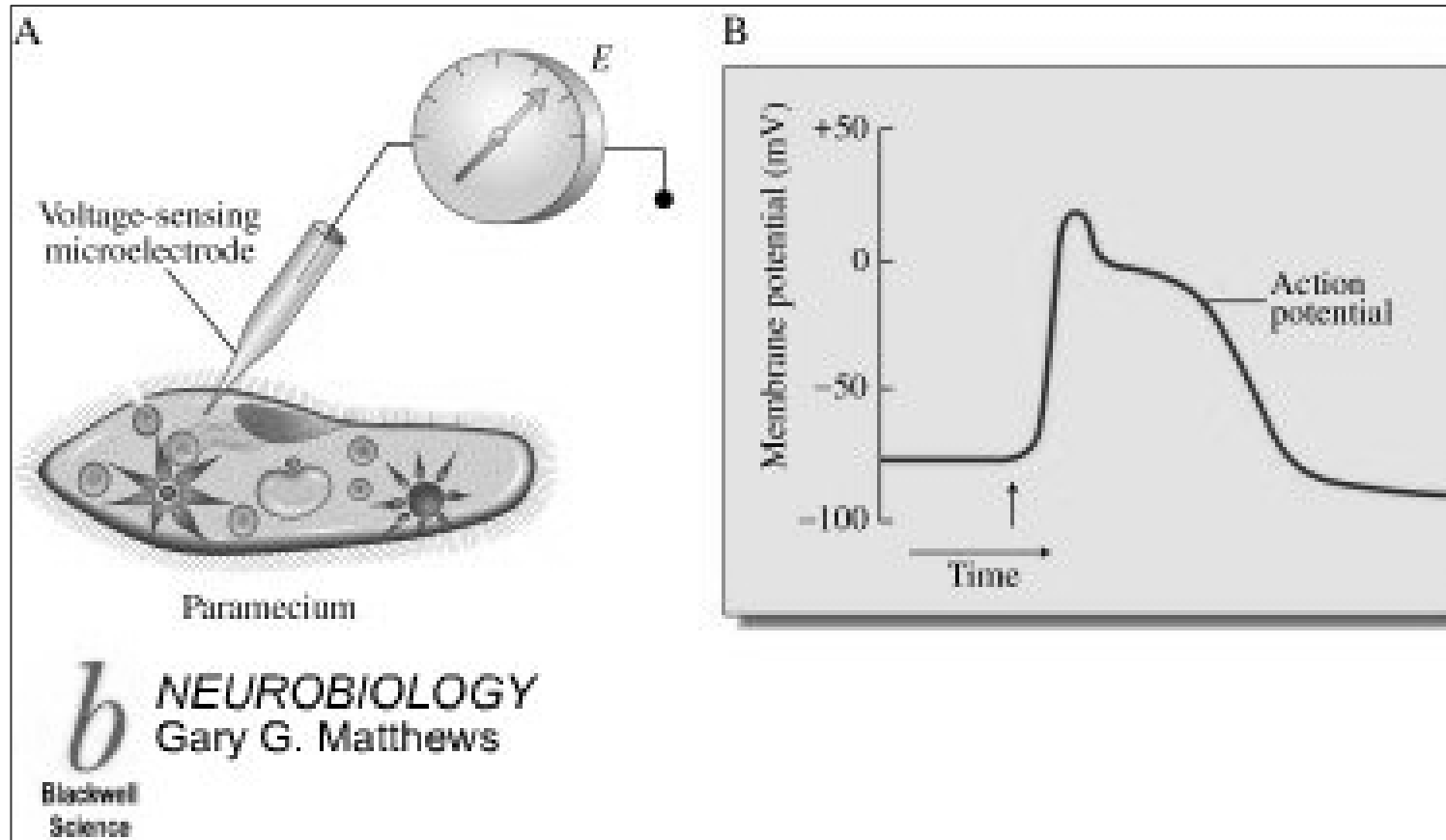


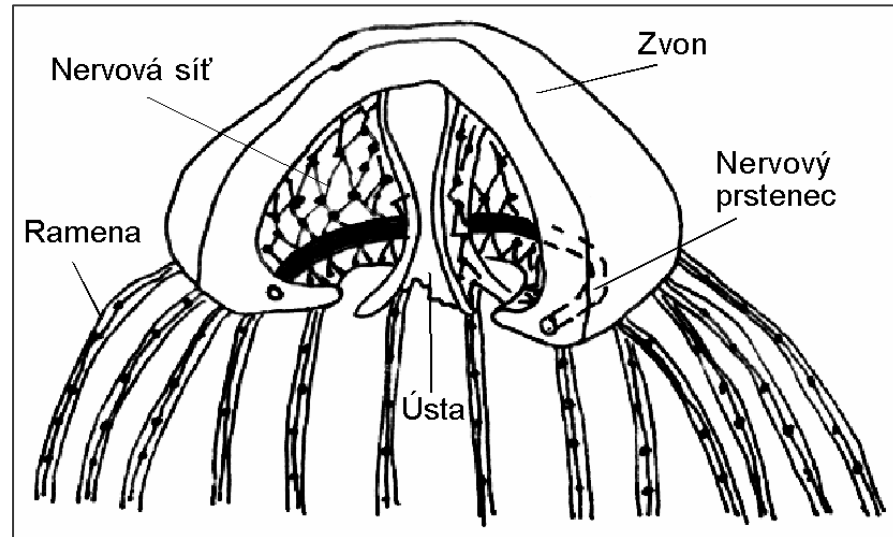
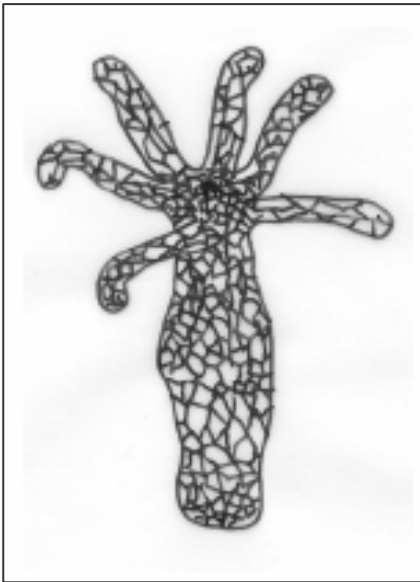
Hromadění spojů a vstupů. Shluky (uzliny), mozek.

Přes mozek jdou informace o okolí, o stavu těla jako celku, naučené programy, anticipační programy, volně řízené chování...



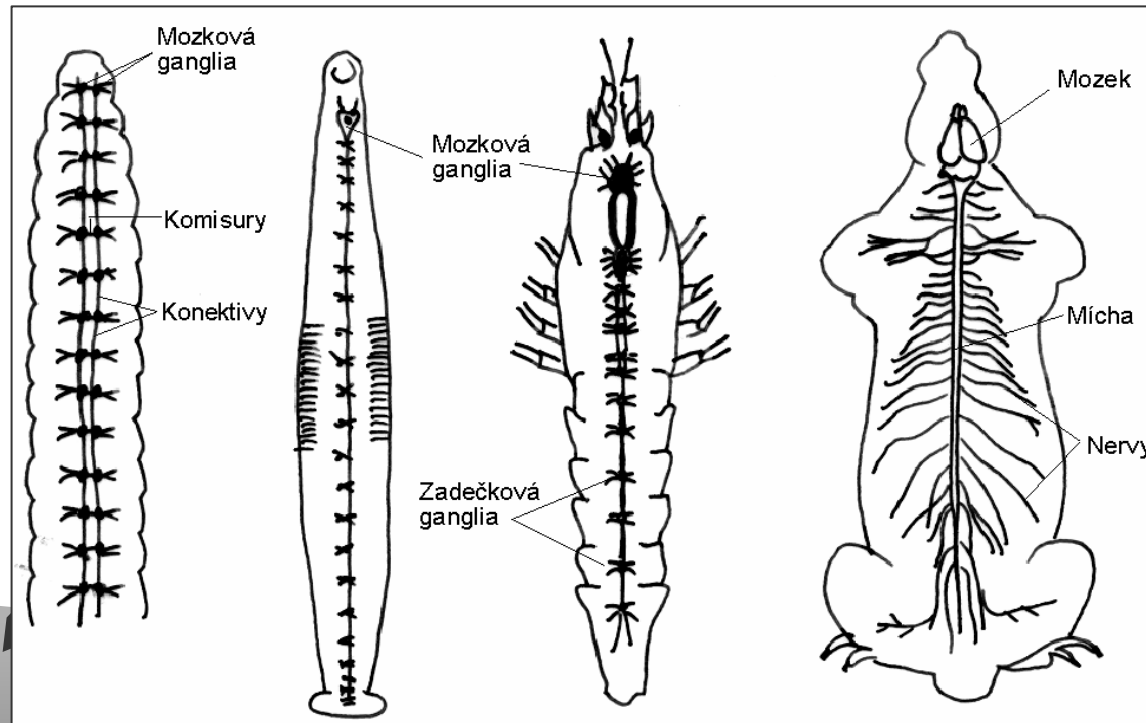
Využití elektrických impulzů pro koordinaci pohybu.





Vývojové trendy:
 Agregace
 Centralizace
 Cefalizace

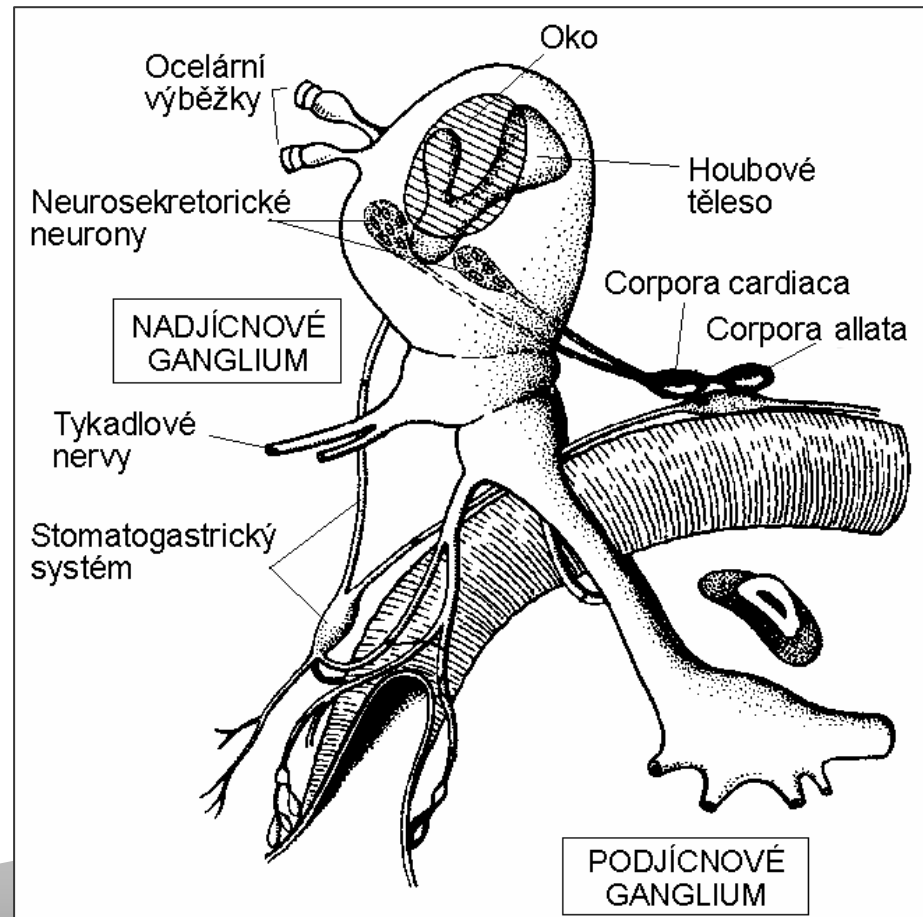
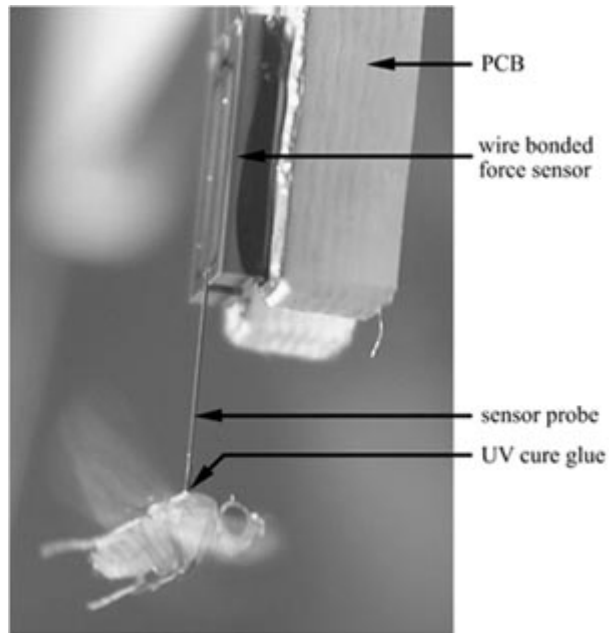
Klesající, ale významná
 autonomie periferie.
 Smysly, pacemakery,
 nervové „dálnice“



Hmyz

Mozek integruje informace ze smyslů.

Málo místa, ale nutnost rychlých reakcí, přitom bez myelinu = omezení zpětnovazebné kontroly



(a) Dorsal view of the central nervous system

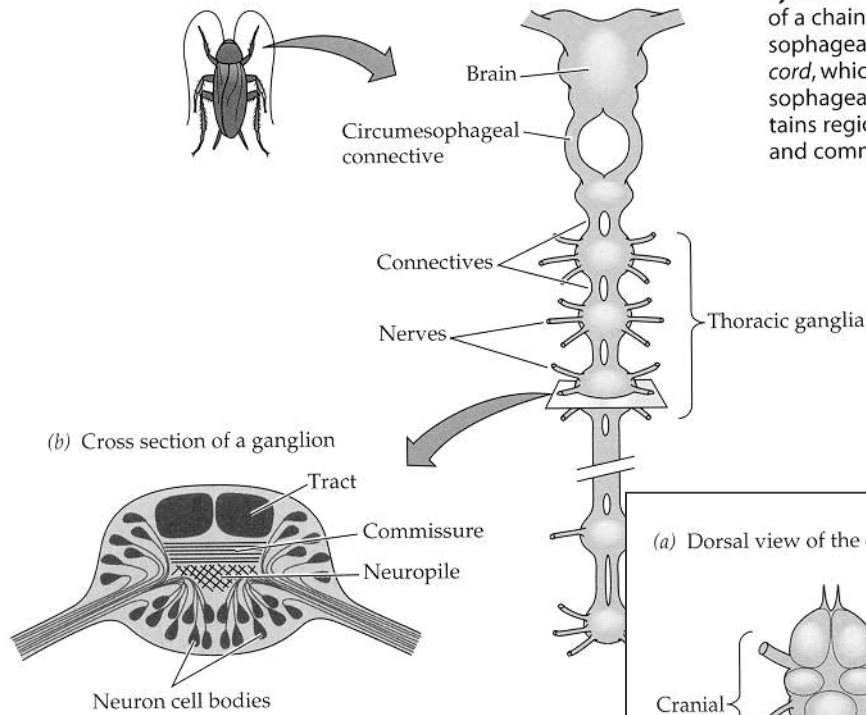


Figure 10.5 The organization of an arthropod central nervous system (a) The CNS, which is shown here in a dorsal view, consists of a chain of segmental ganglia linked by connectives. Circumesophageal connectives link the anterior *brain* to the *esophagus*. The *ventral nerve cord*, which consists of the linked ganglia posteriorly, is connected to the *esophagus* by connectives. (b) A ganglion, shown in a cross section, contains regions of cell bodies, of synaptic neuropile, and commissures.

THE VERTEBRATE CENTRAL NERVOUS SYSTEM Vertebrate central nervous system is in contrast to those of arthropods. It consists of a continuous column of neural tissue. The gray and white matter and synaptic areas intermingle. The vertebrate central nervous system consists of the brain and spinal cord (Figure 10.6). It differs from the arthropod CNS in that it is a continuous column of neural tissue.

NS je organizovaný segmentálně.
Místní spoje odděleny od dálkových drah.

Obratlovci

(a) Dorsal view of the central nervous system

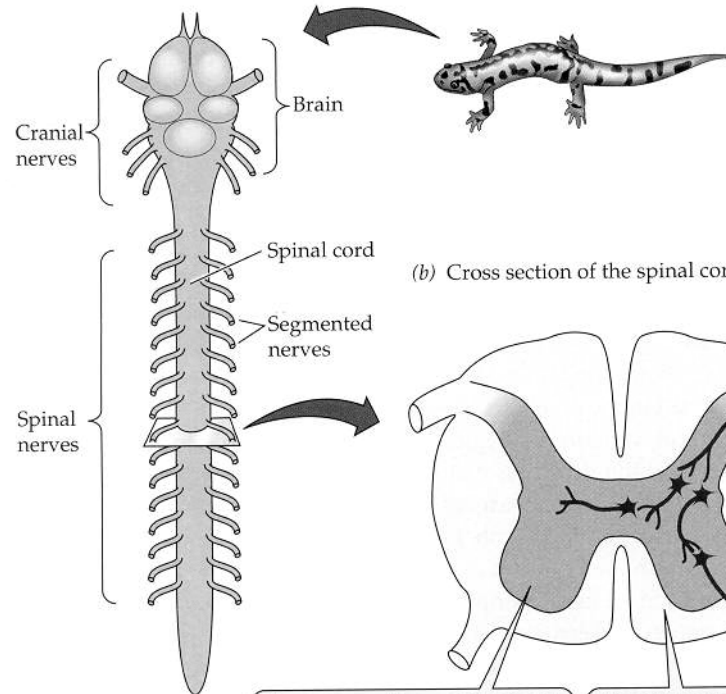


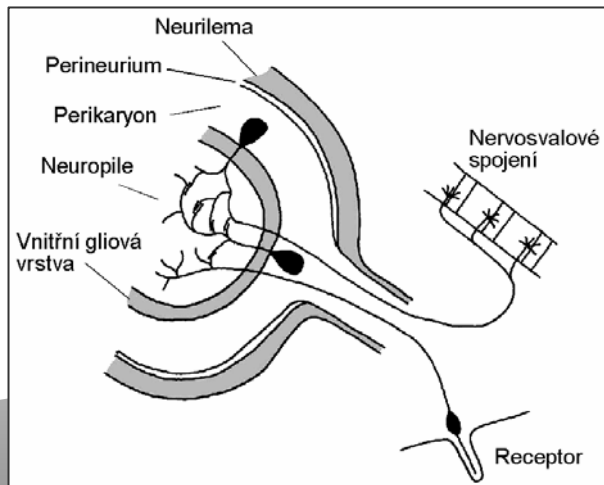
Figure 10.6 The organization of a vertebrate central nervous system (a) A schematic vertebrate central nervous system, shown in dorsal view, consists of a single continuous column of neural tissue. The brain is at the anterior end, and the spinal cord is at the posterior end. (b) A cross section of the spinal cord shows the histological division of a vertebrate central nervous system into gray matter and white matter.

The **gray matter** consists of cell bodies, synapses, and unmyelinated neural processes.

The **white matter** consists of tracts of myelinated axons.

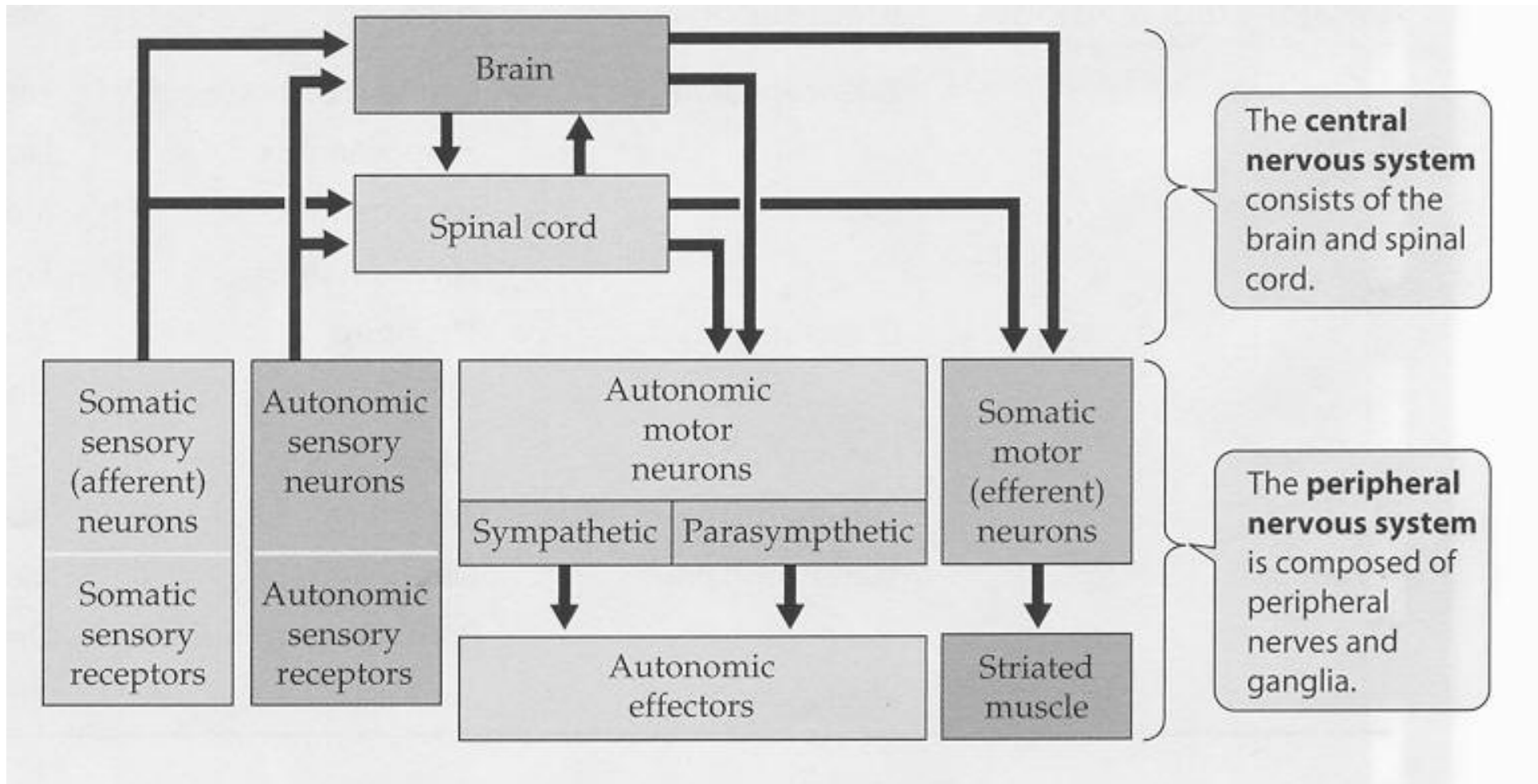
Segmental nerves of the peripheral nervous system connect to the spinal cord via sensory dorsal roots and motor ventral roots.

Hmyz

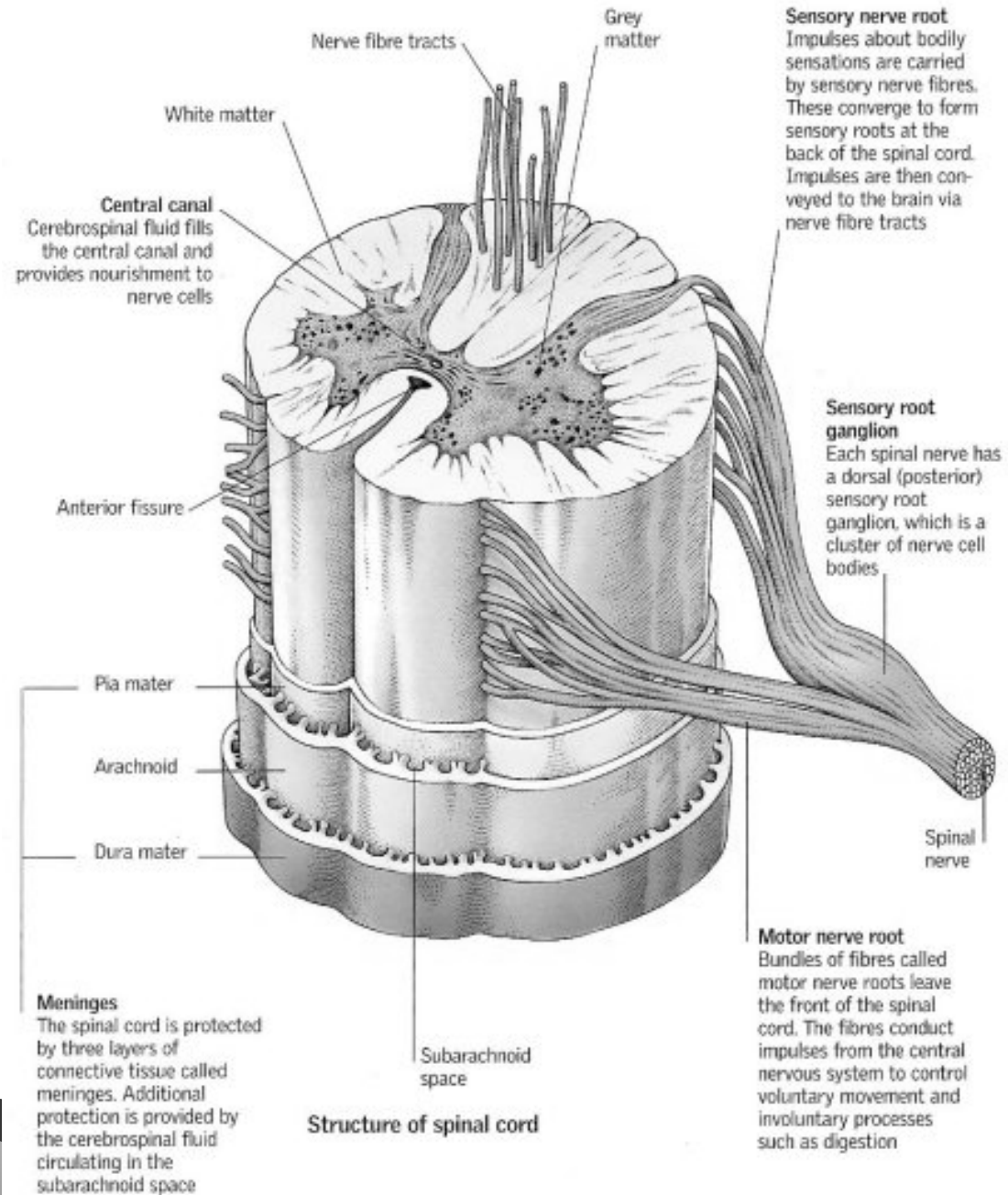


Členění nervového systému

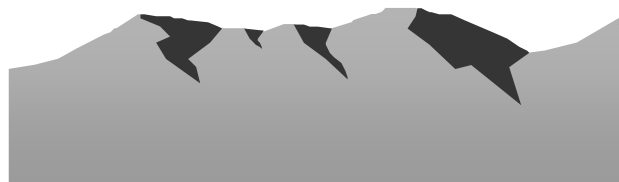
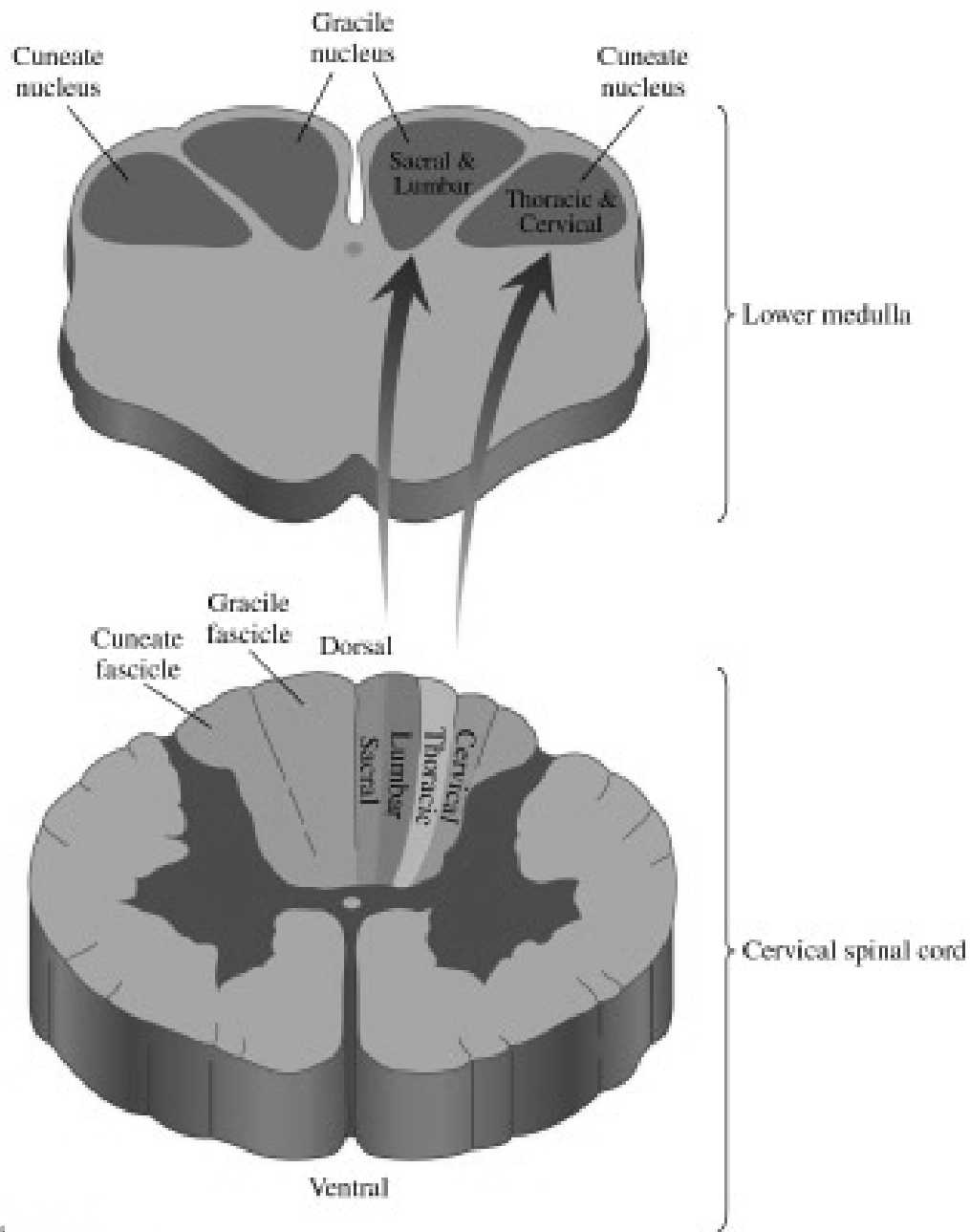
Oddělení centra x periferie a somatických x autonomních (viscerálních) fcí

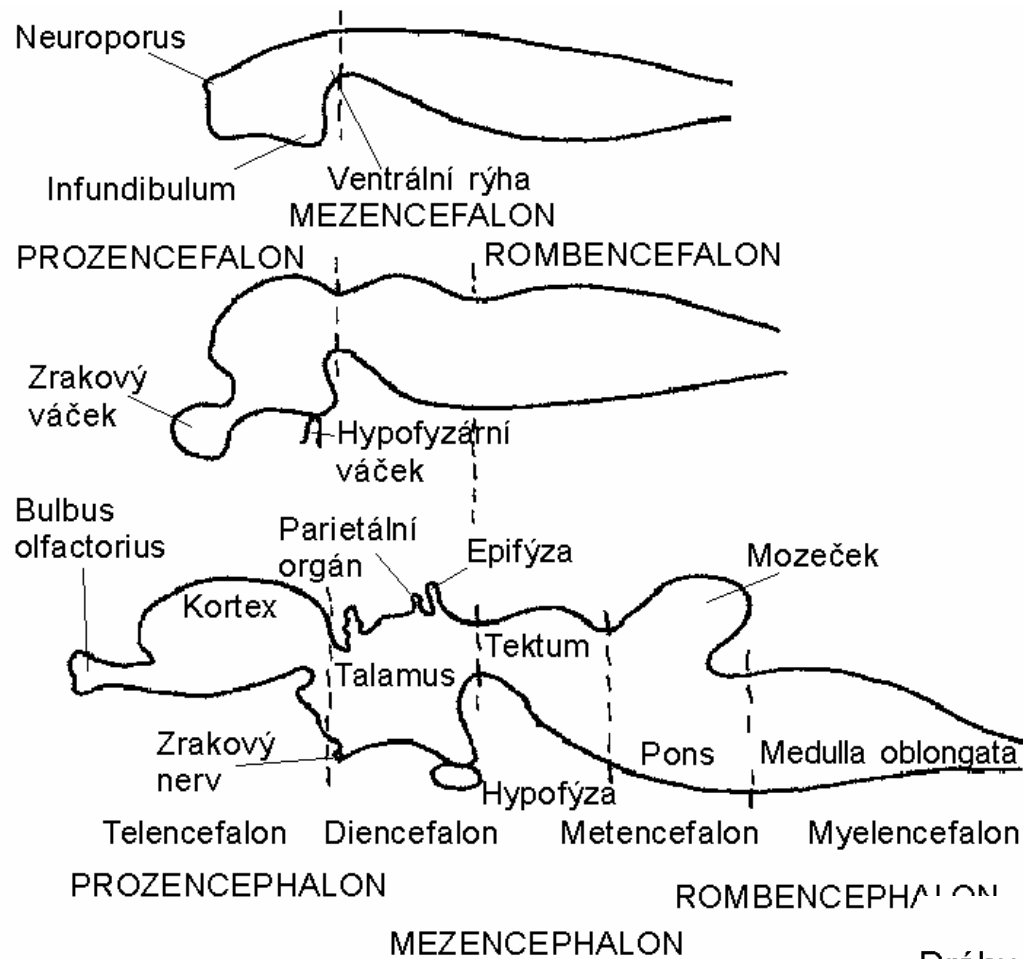


Mícha

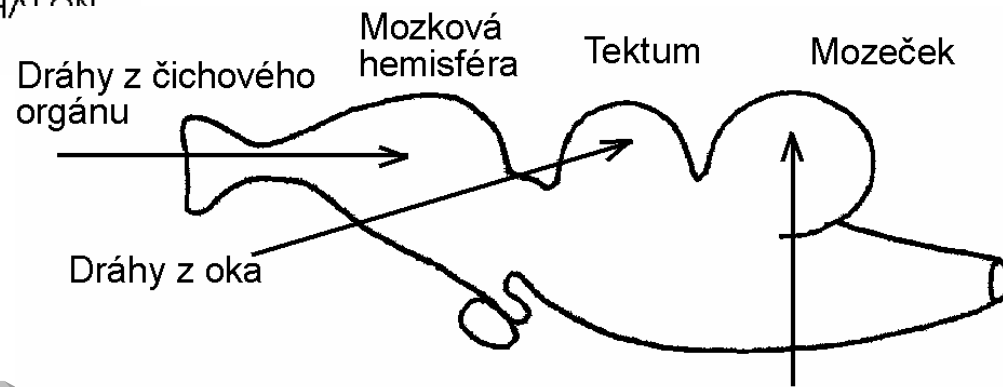


Somatotopie – Místo na těle a místo v NS

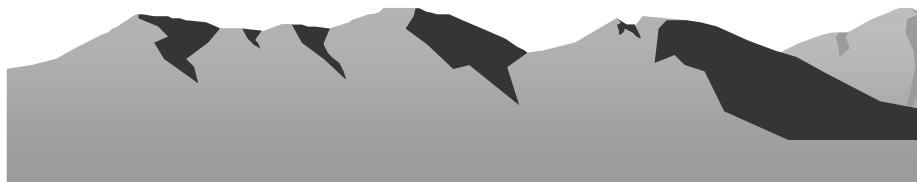


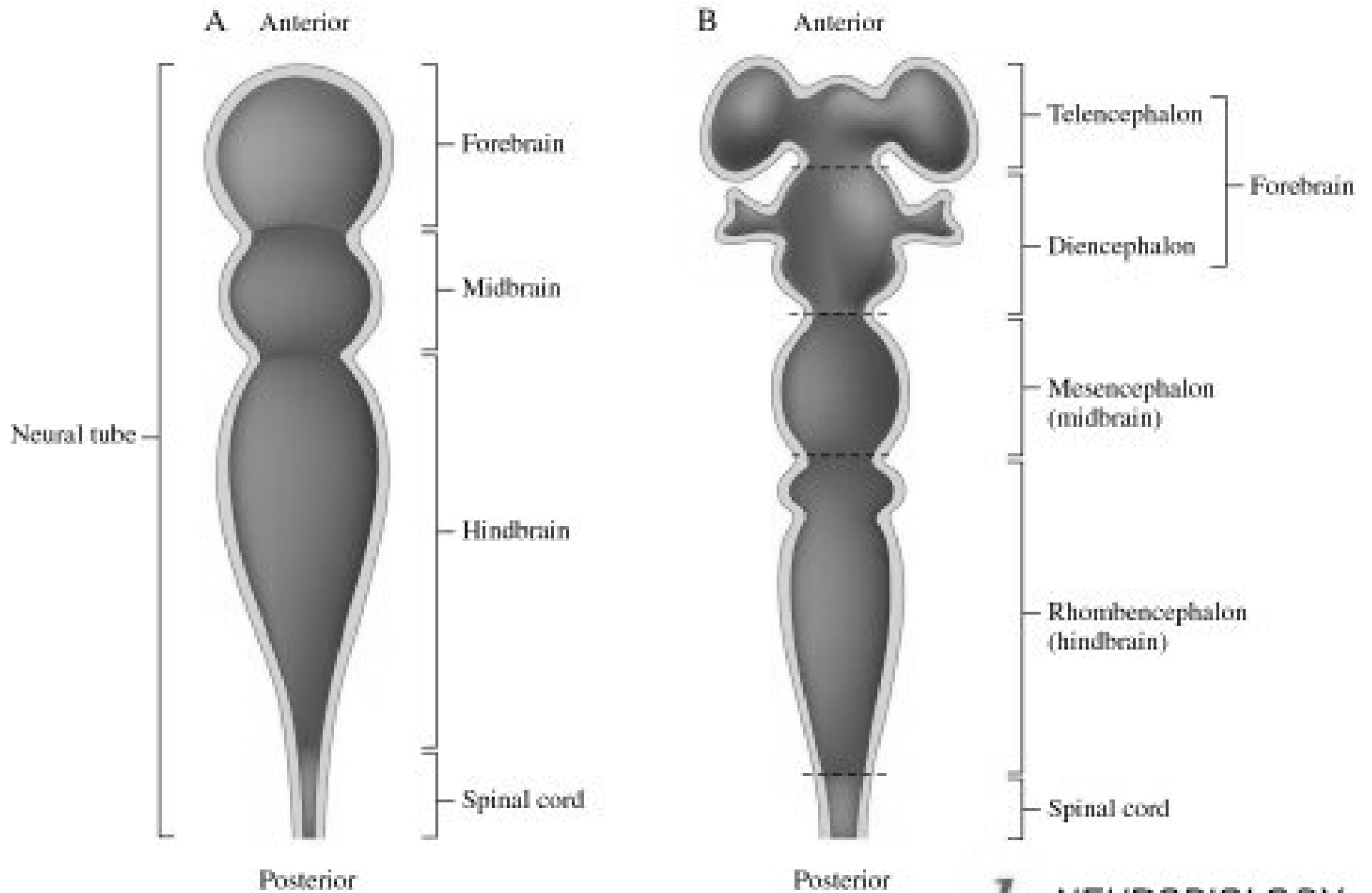


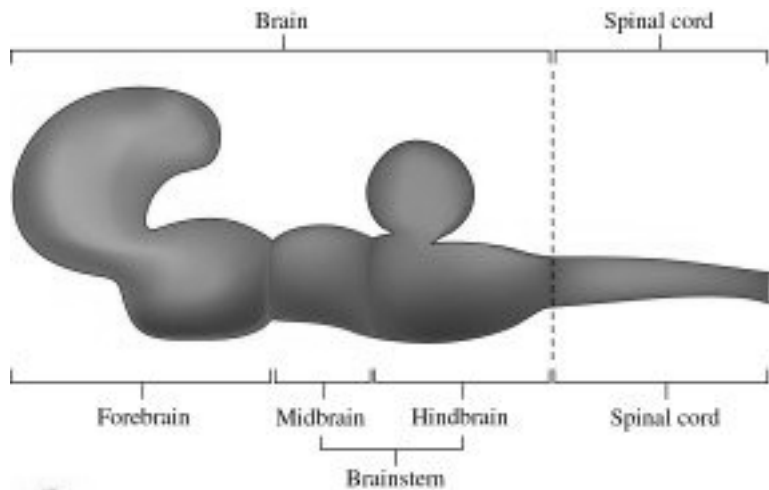
Vývoj mozku a původní zpracování smyslových vstupů



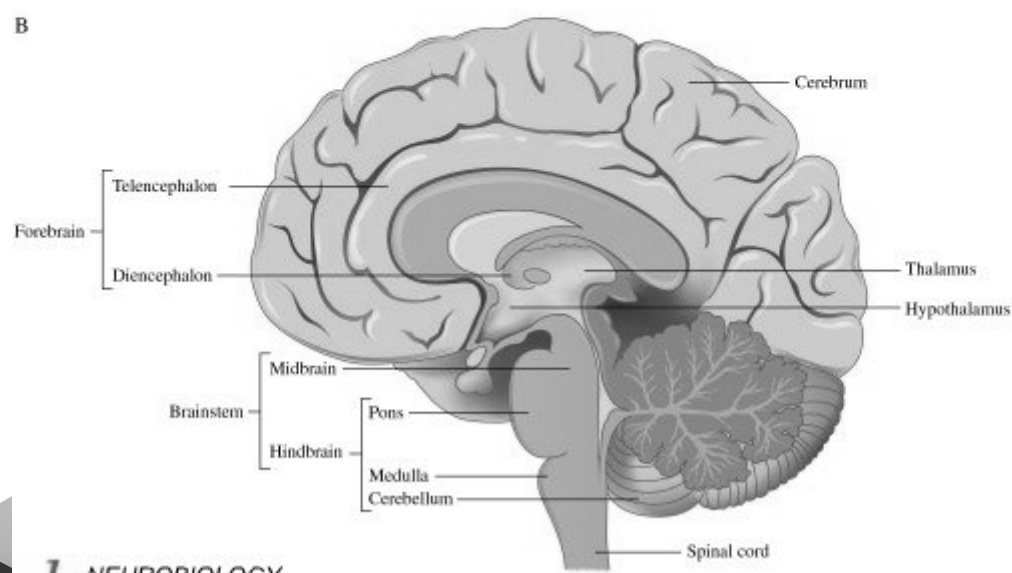
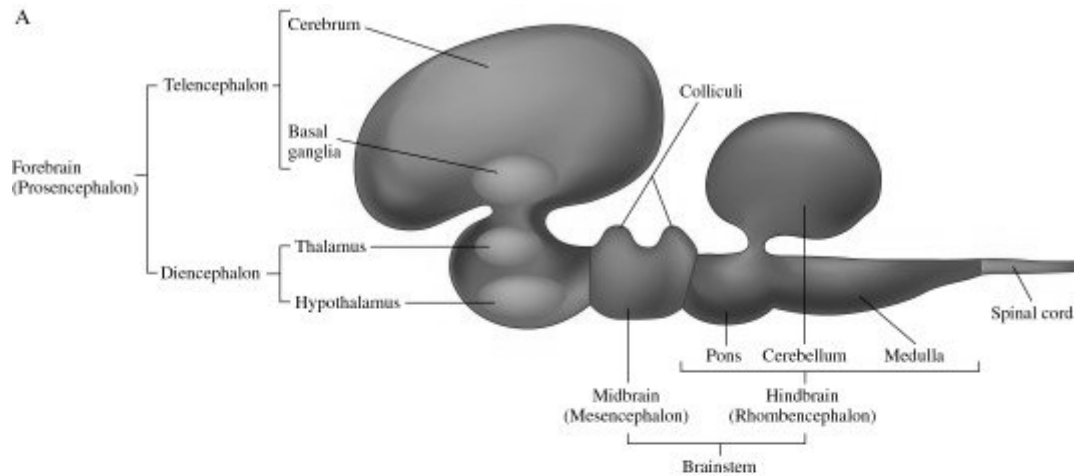
Dráhy ze statokinetického čidla a orgánu postranní čáry





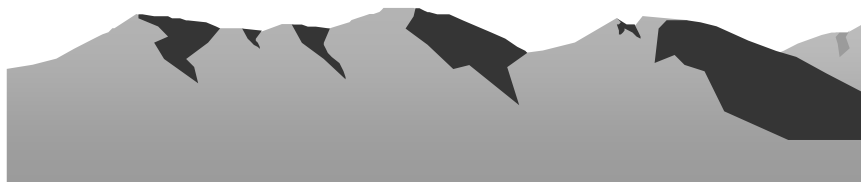


b NEUROBIOLOGY
Gary G. Matthews
Blackwell
Science

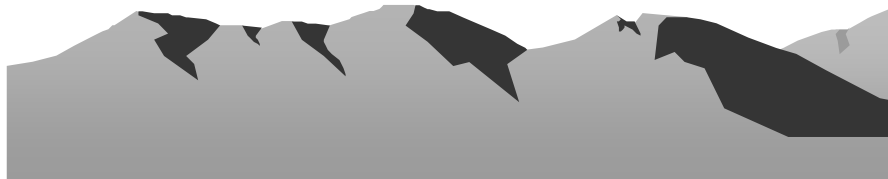
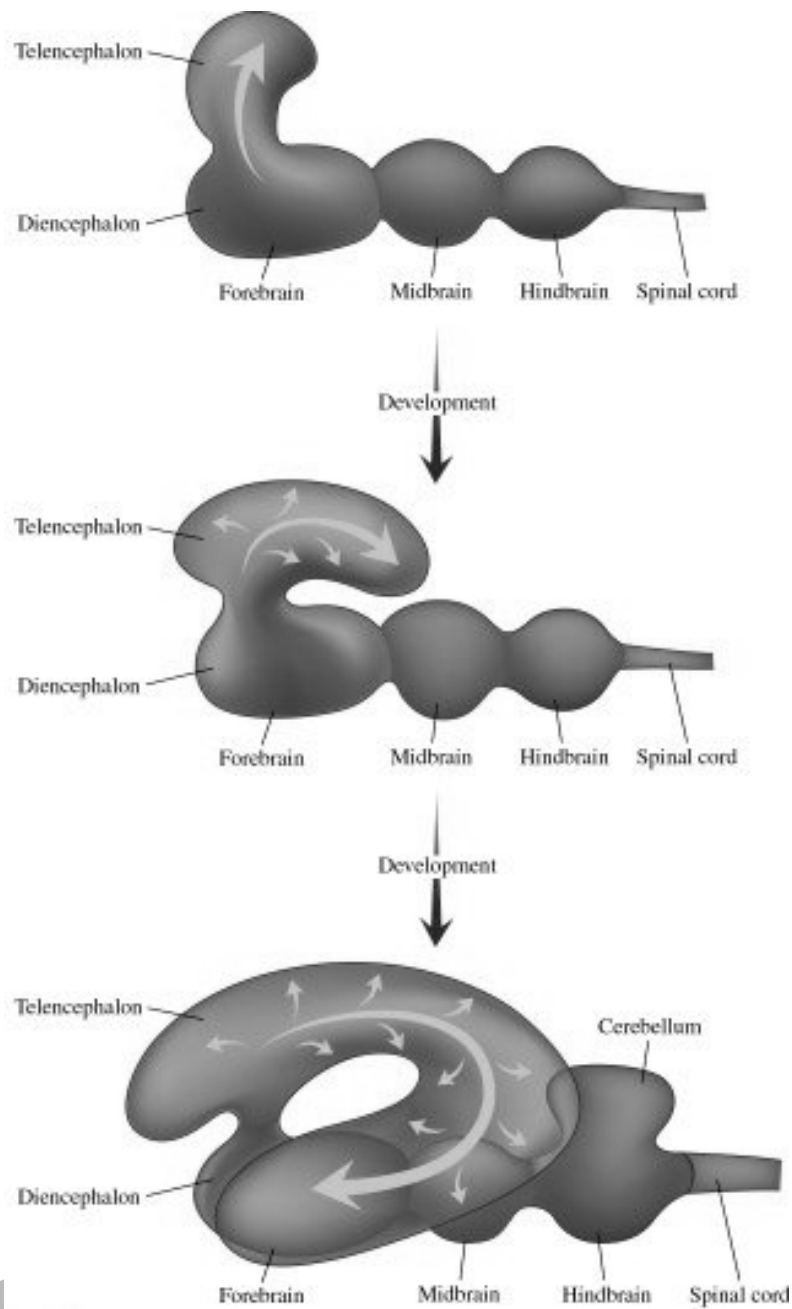


b NEUROBIOLOGY
Gary G. Matthews
Blackwell
Science

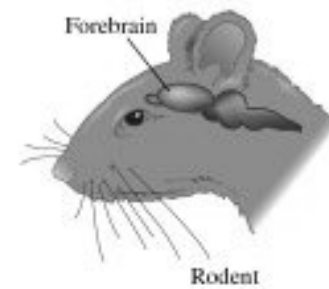
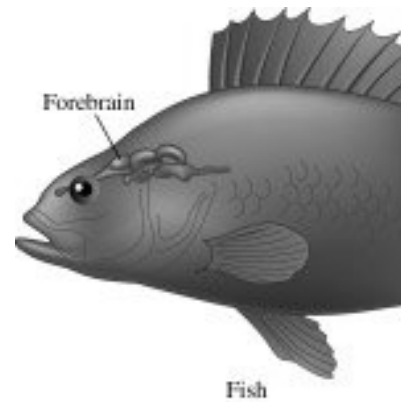
Vývoj zejména v kraniální a dorzální oblasti



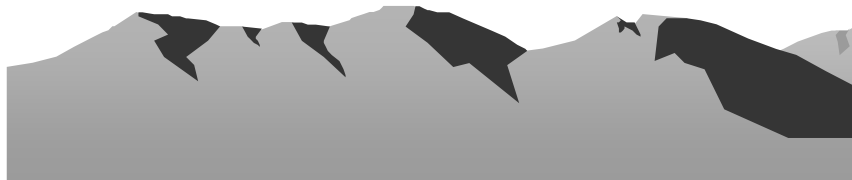
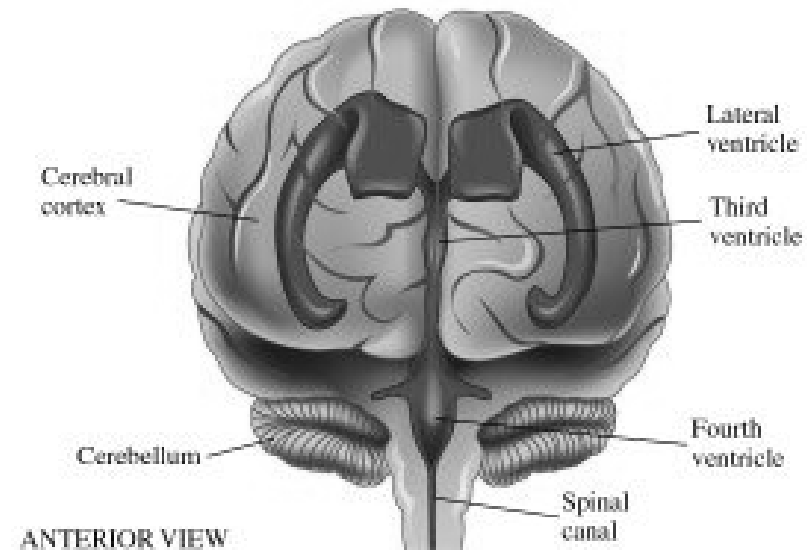
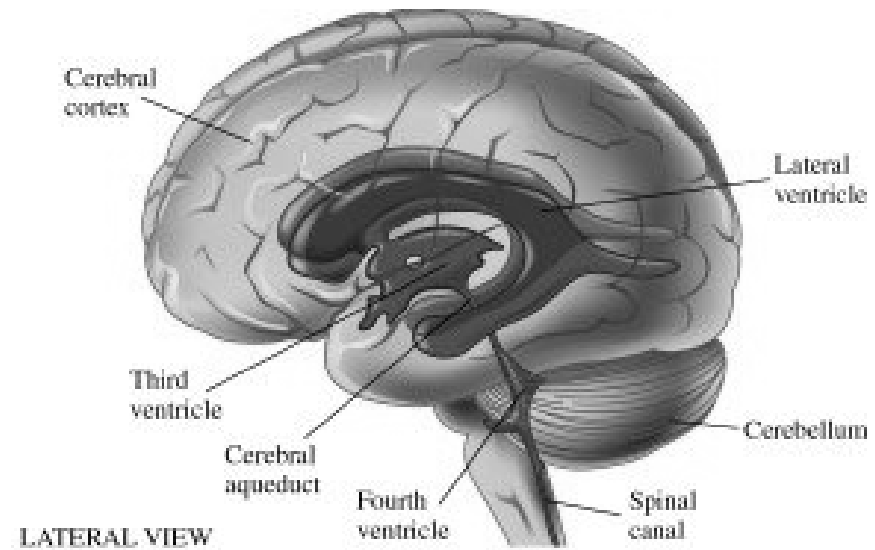
Dominance telencefala zejména neokortexu

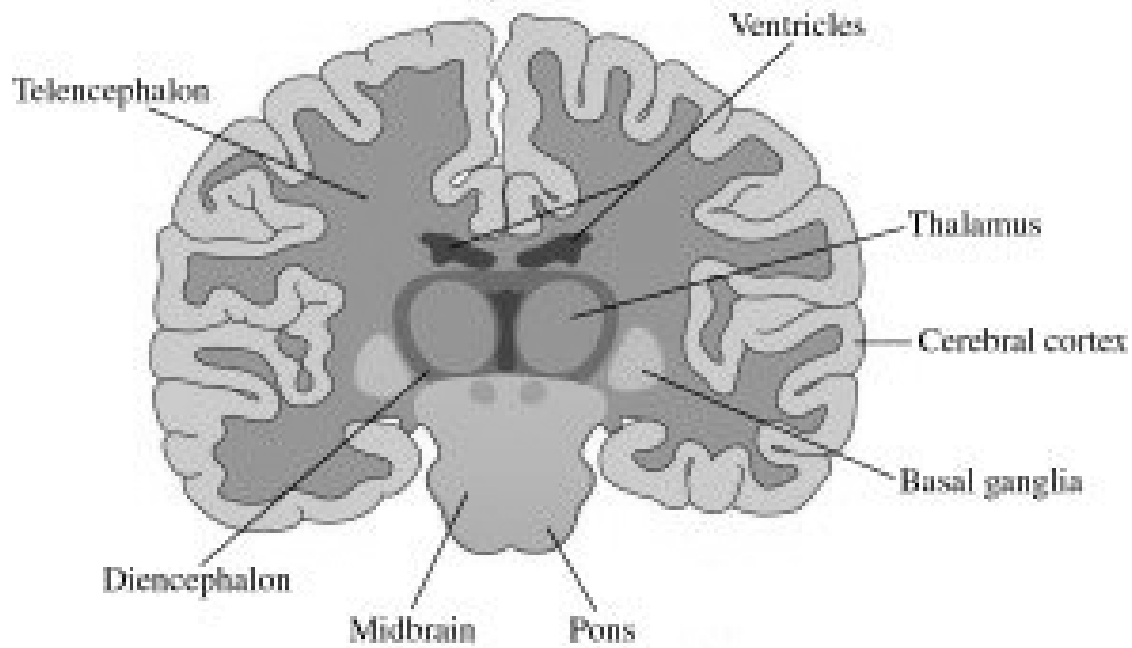
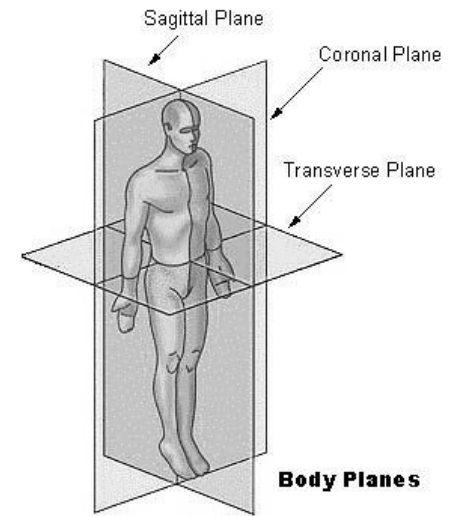
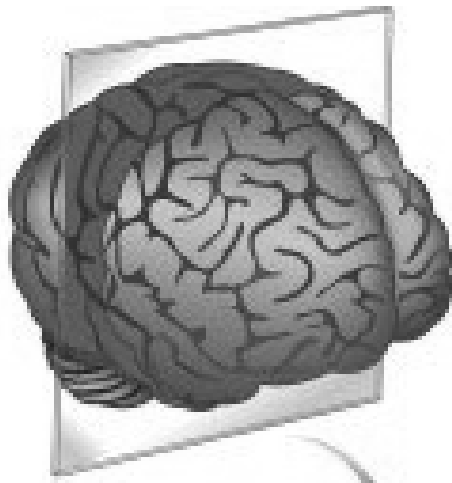


Dominance telencefala zejména neokortexu

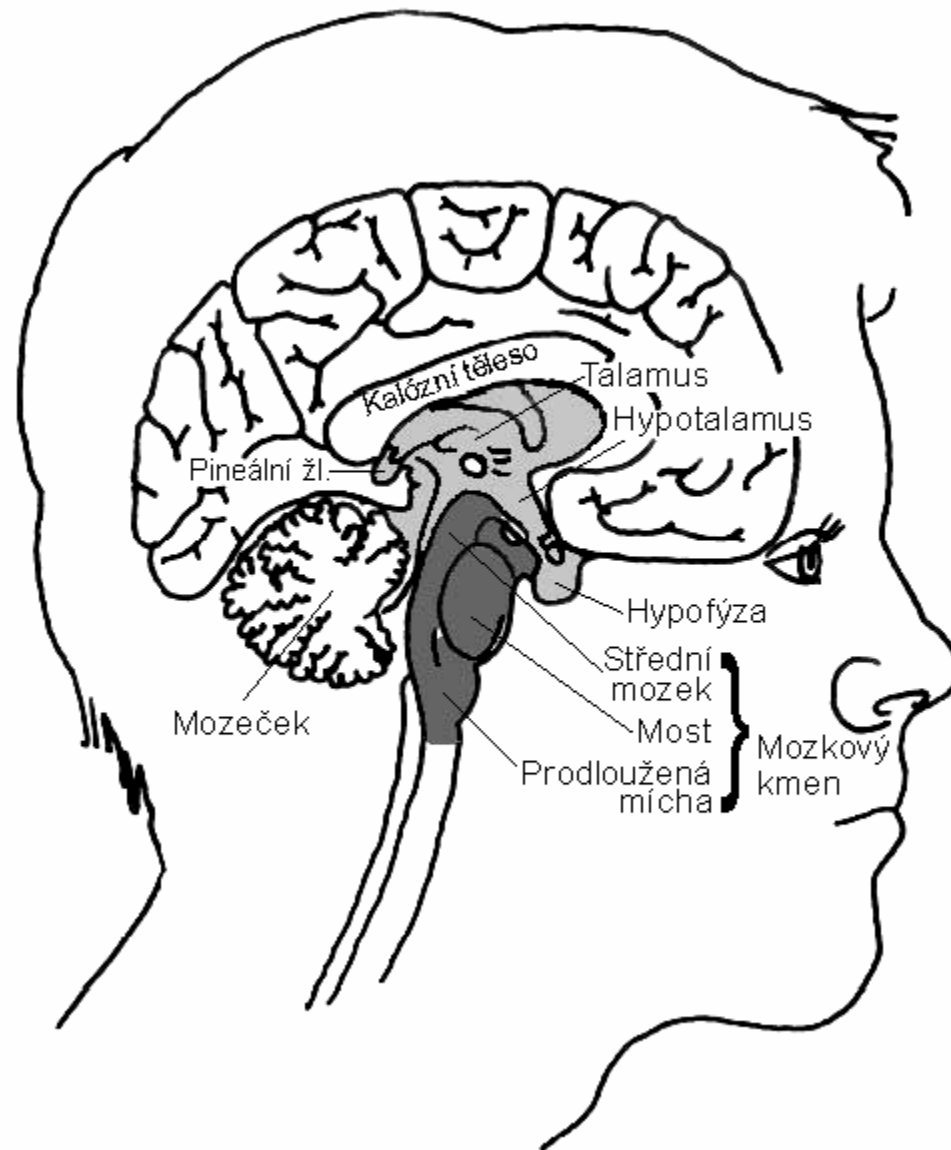


Mozkové komory –
Svědectví trubcovitého
počátku
Oddělené prostředí mozkomíšního
moku

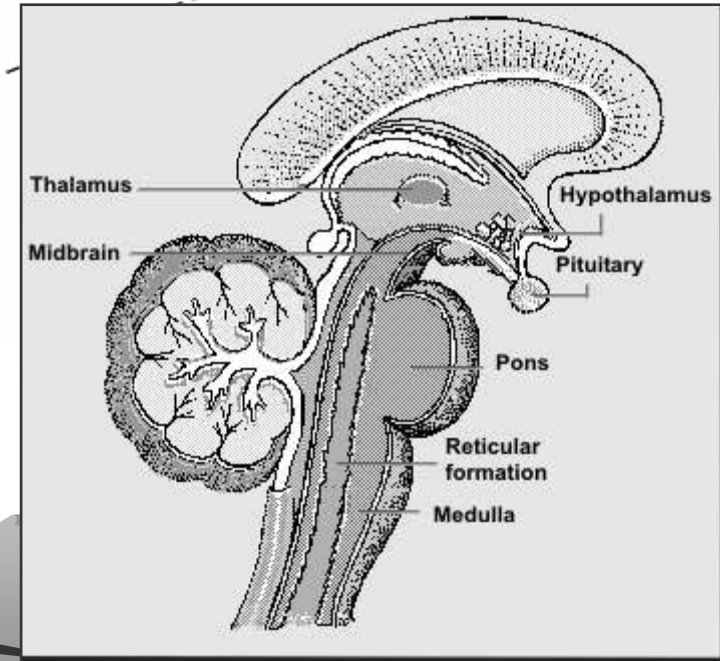
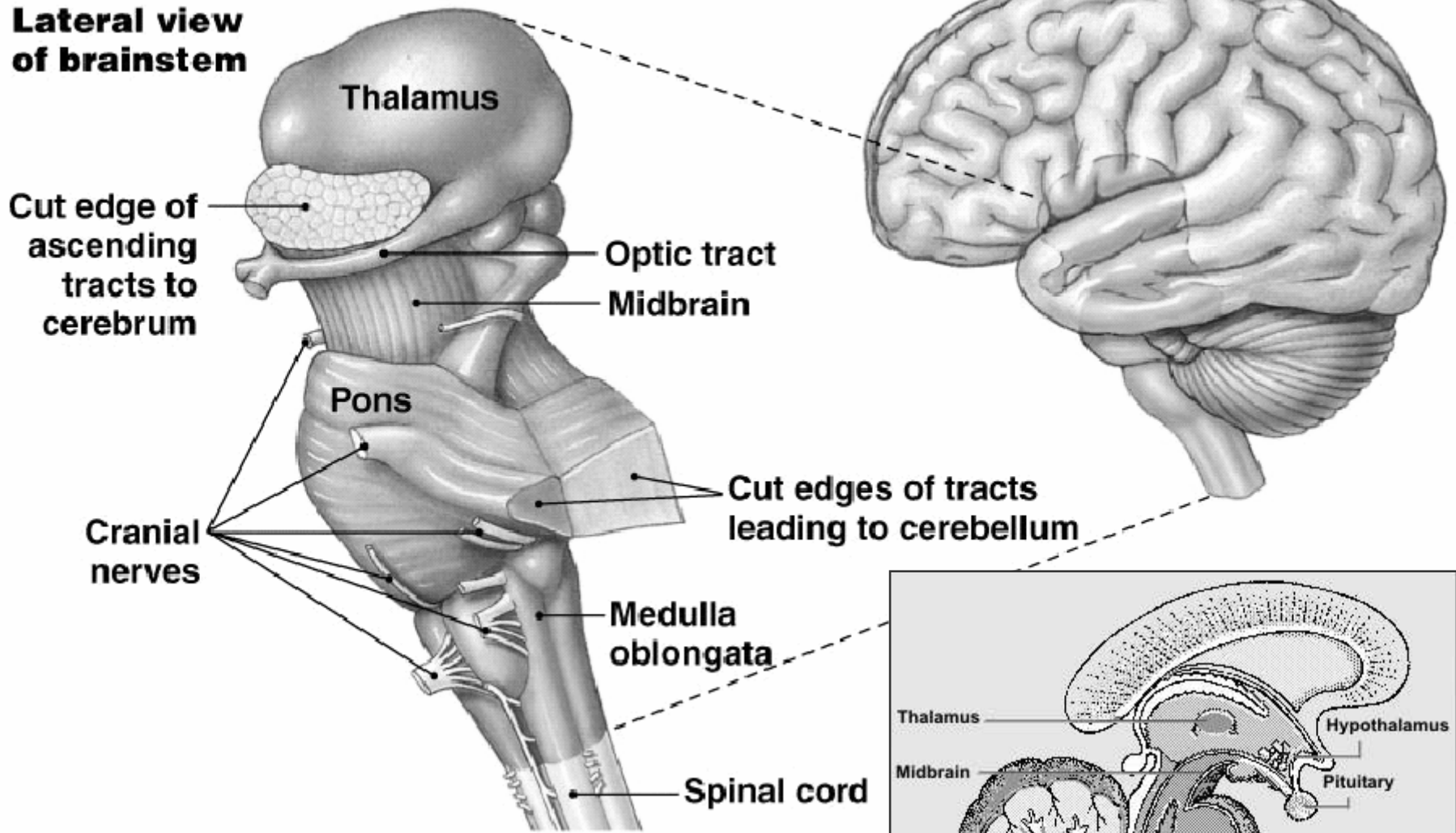




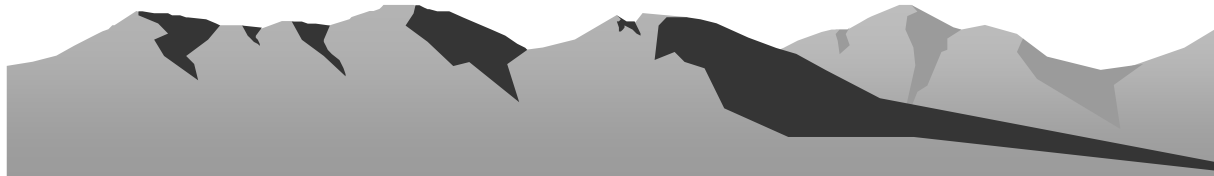
Mozkový kmen



Lateral view of brainstem



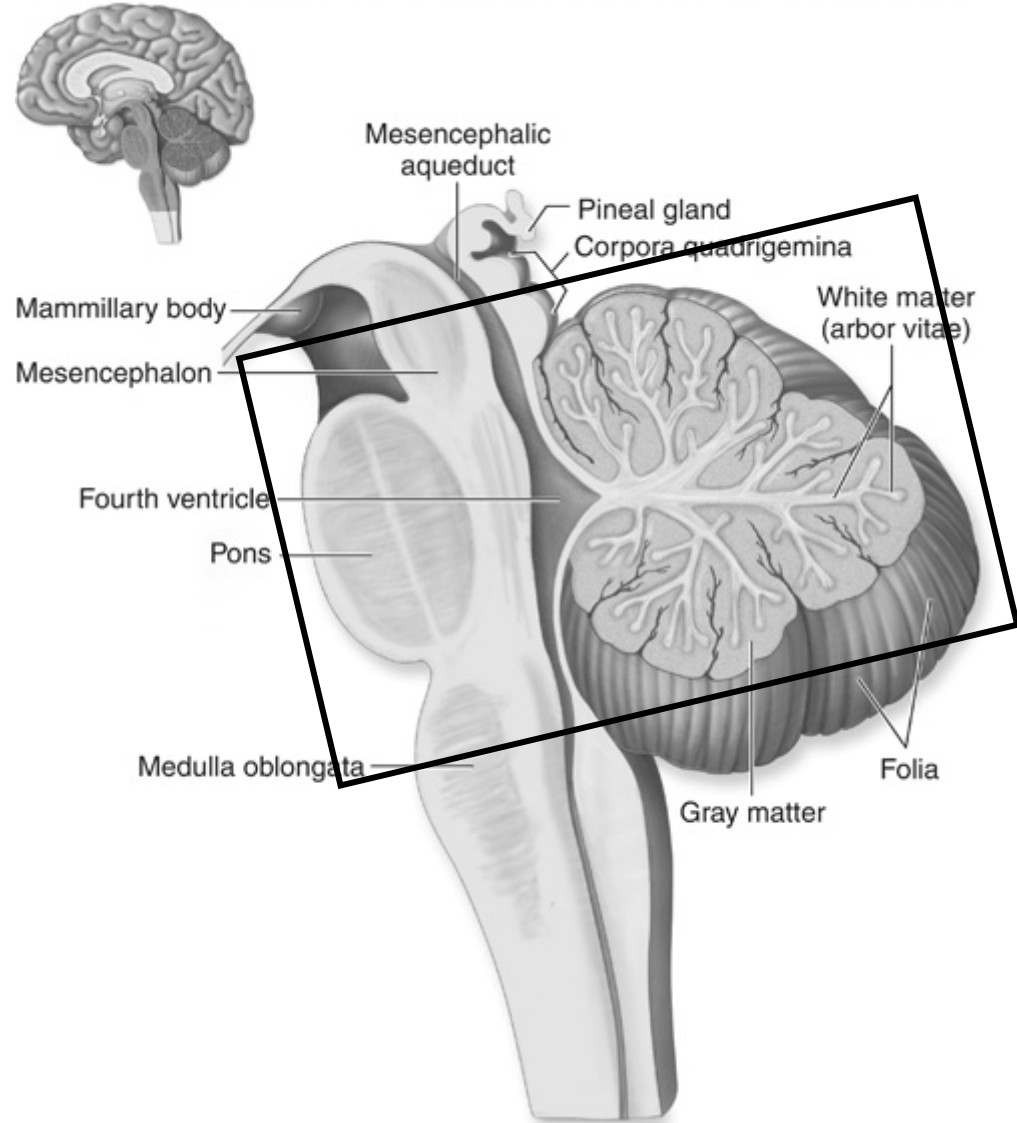
Mozkový kmen a prodloužená mícha



Metencefalon:

Pons - most

Cerebellum - mozeček



(a) Midsagittal section

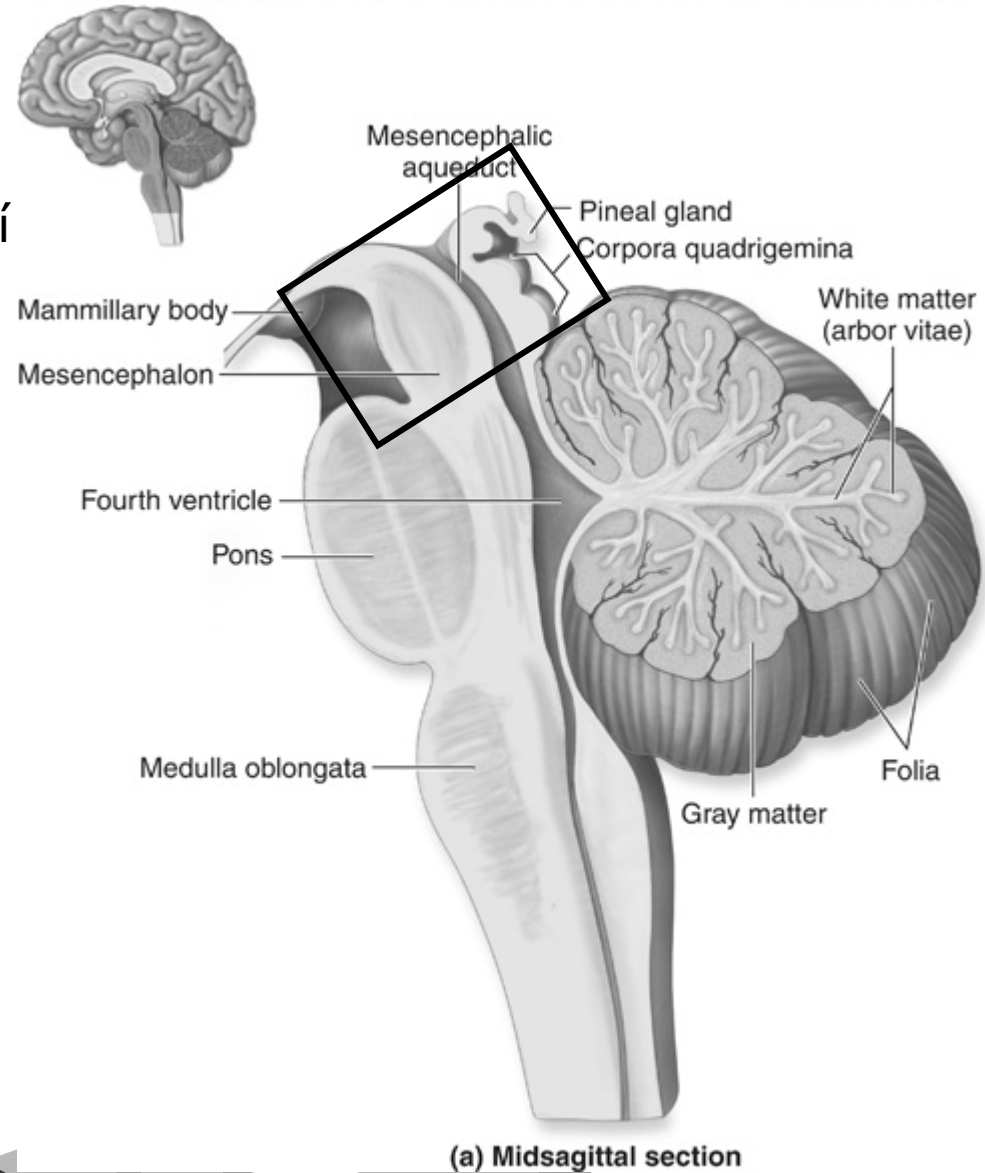


Mezencefalon -
Střední mozek:
Původně sensorické, asociační
a motorické centrum

Savci: Tegmentum, Tectum
(čtveroúhelníky)

Superior colliculus -
dříve zrakový nerv, pak
zrakové prostorové reflexy

Inferior colliculus –
sluchové reflexy



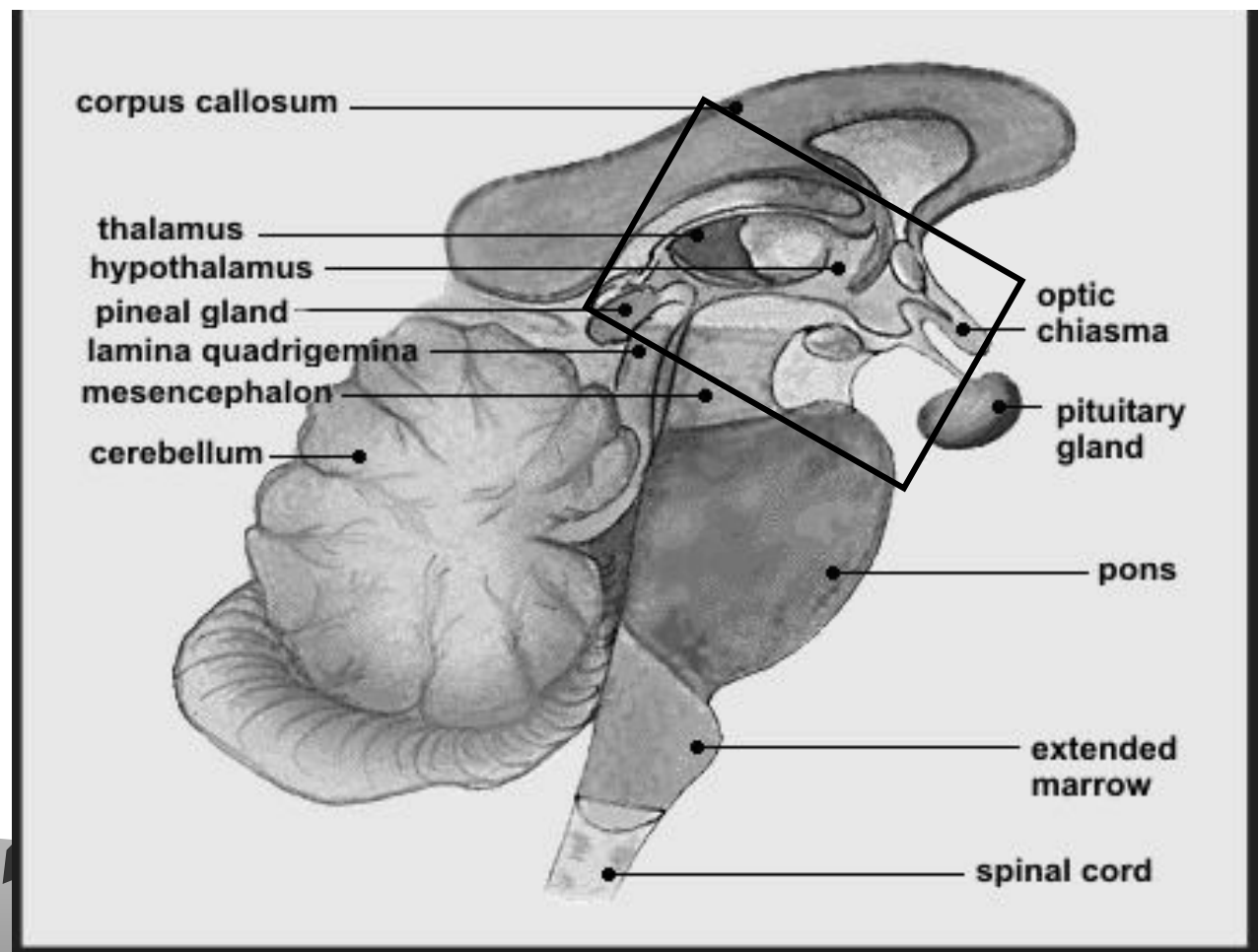
Diencefalon - Mezimozek

Stěny 3. mozkové komory

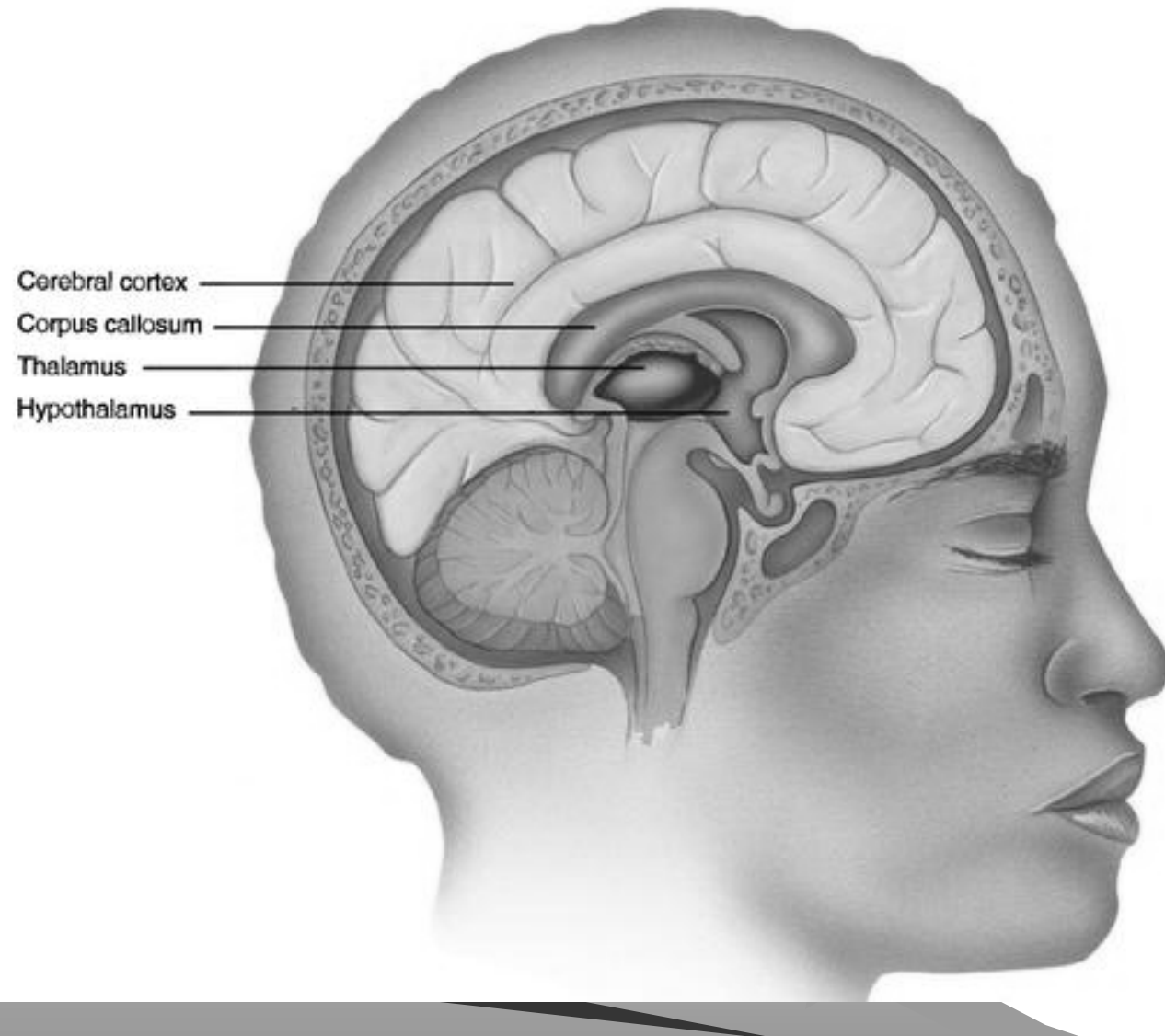
Hypothalamus reguluje homeostázu

Talamus – přepojovací stanice do a z koncového mozku, Hlavní centrum motoriky plazů a ptáků

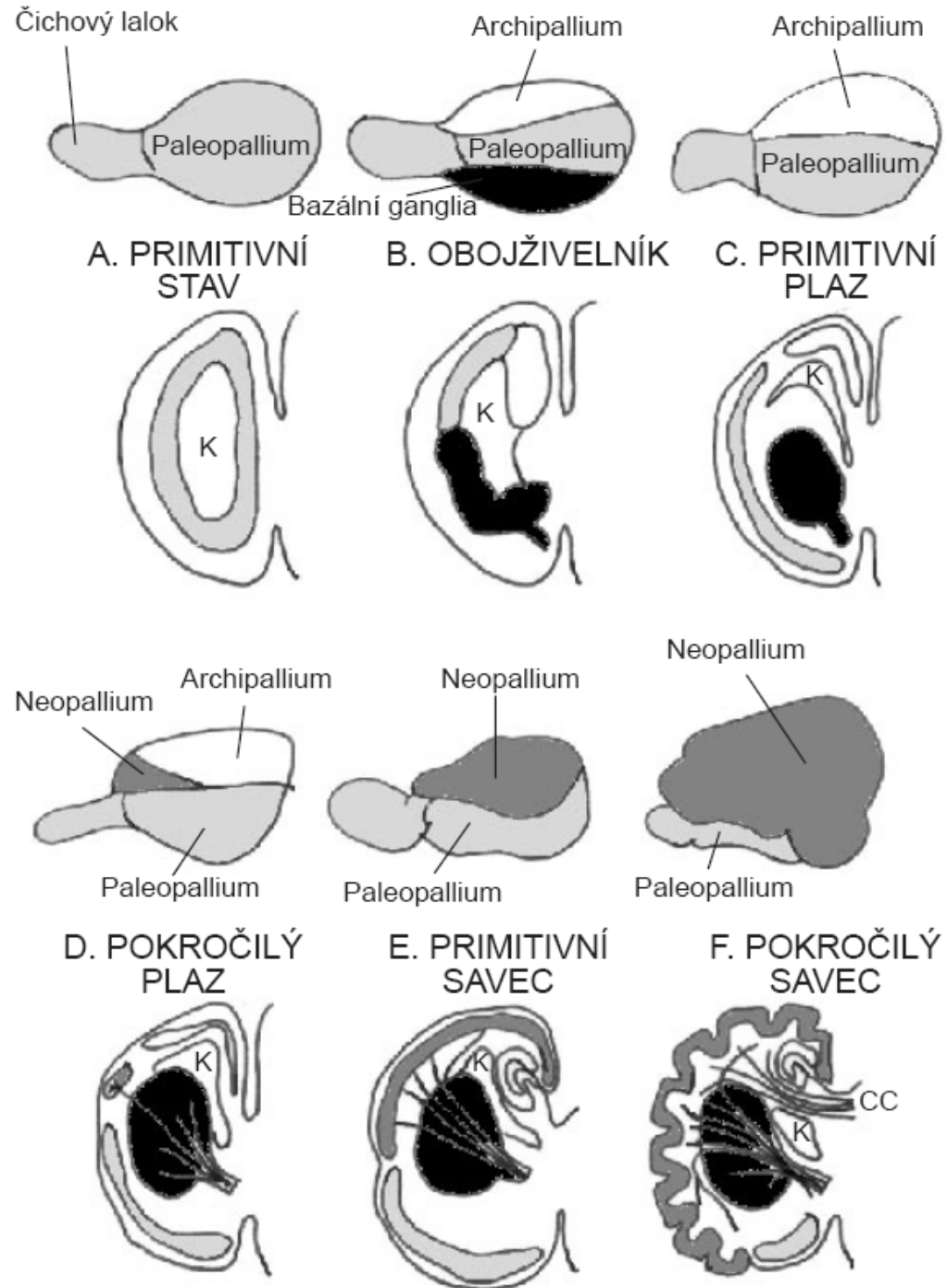
Epithalamus



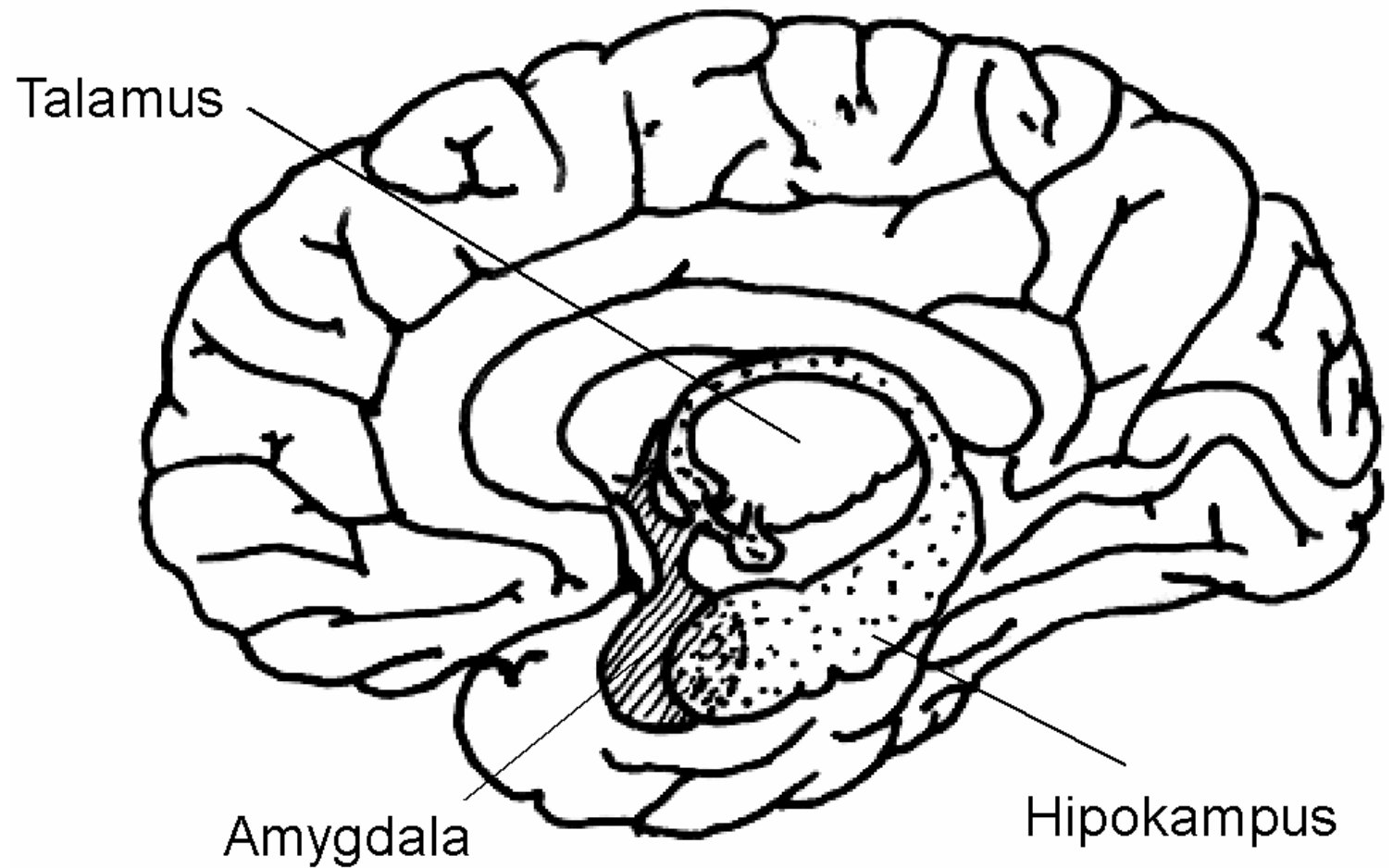
Koncový mozek - telencefalon



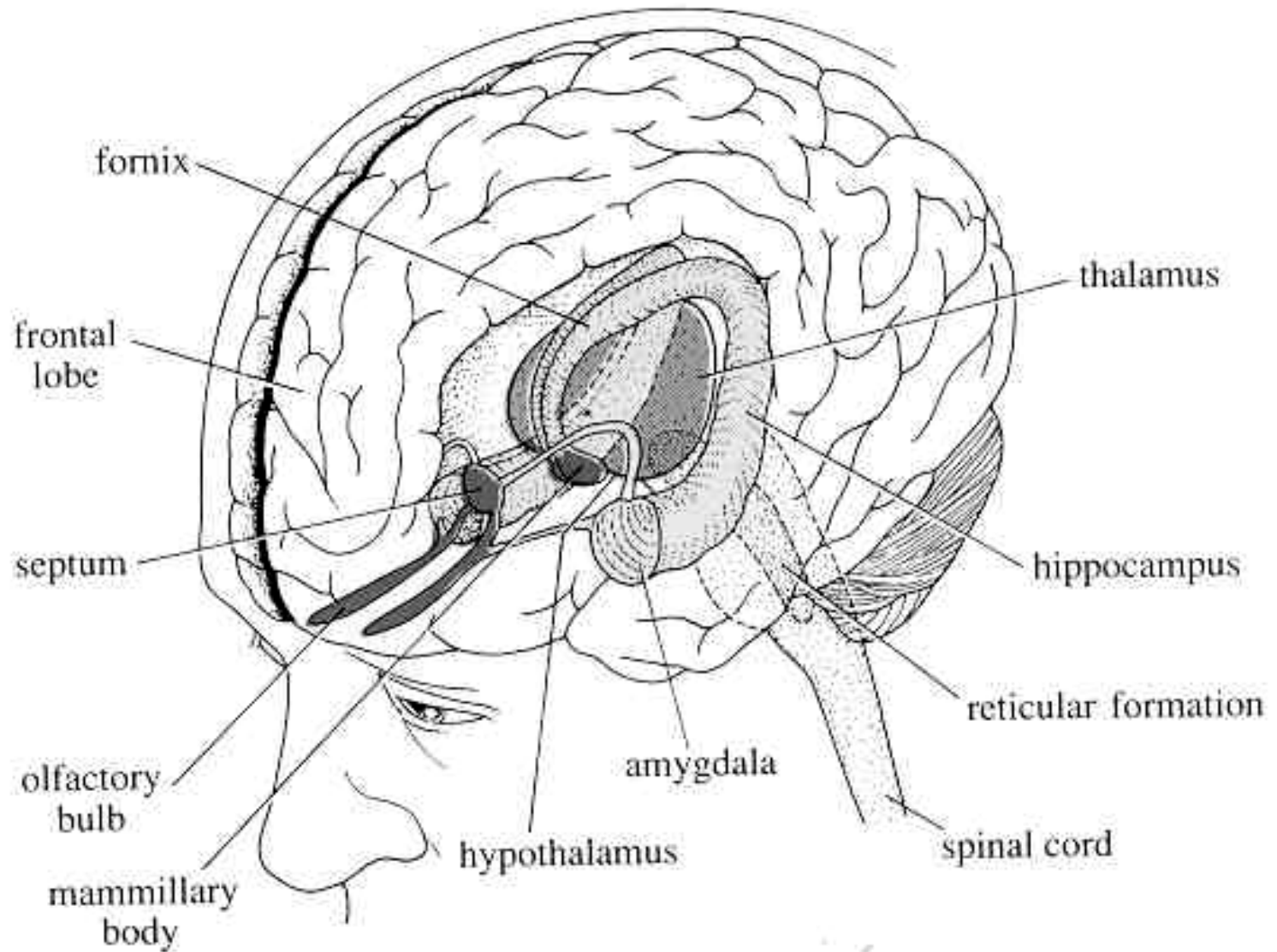
Vývoj kůry telencefala



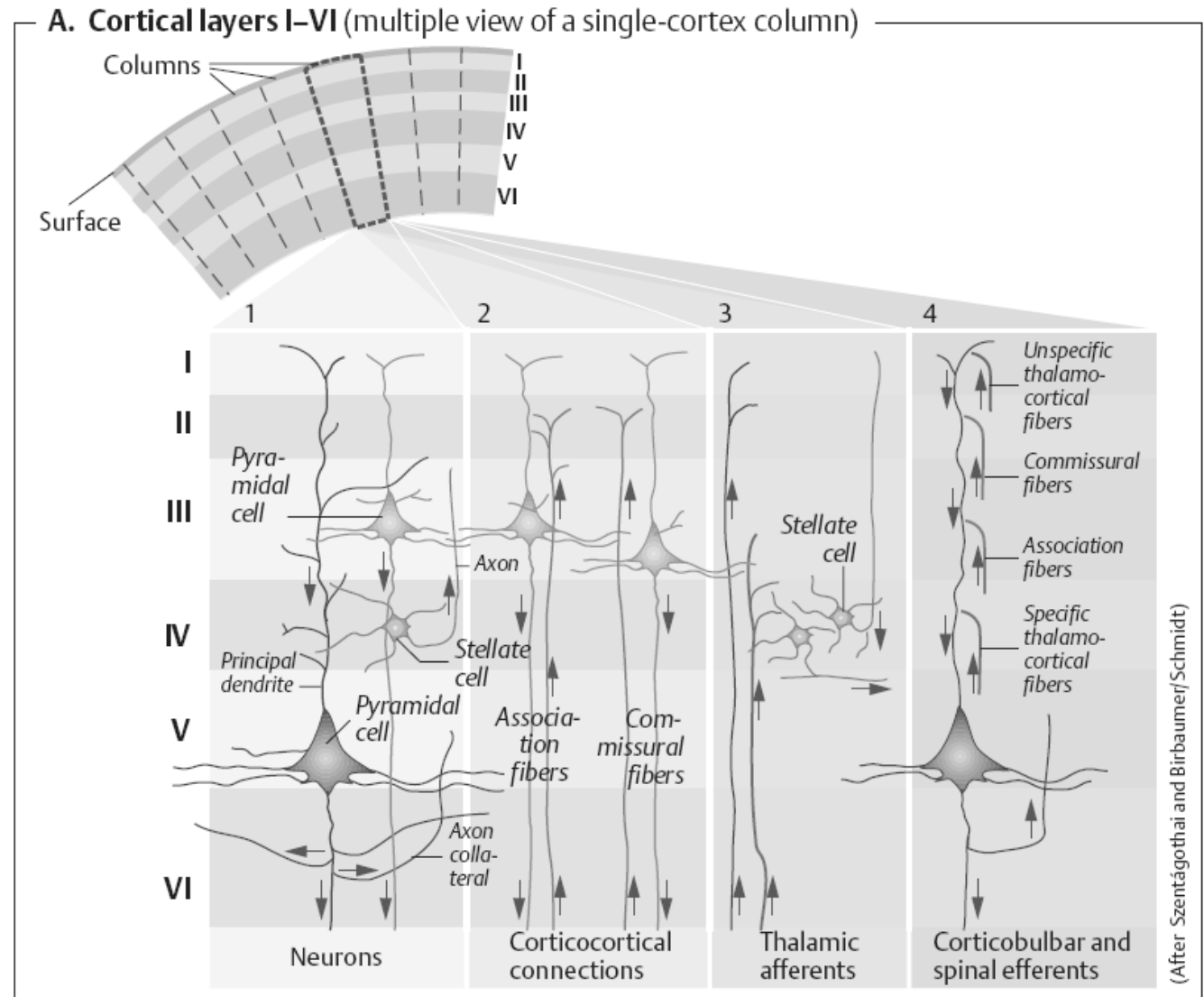
Limbecký systém – generátor emocií, motivace a základu učení



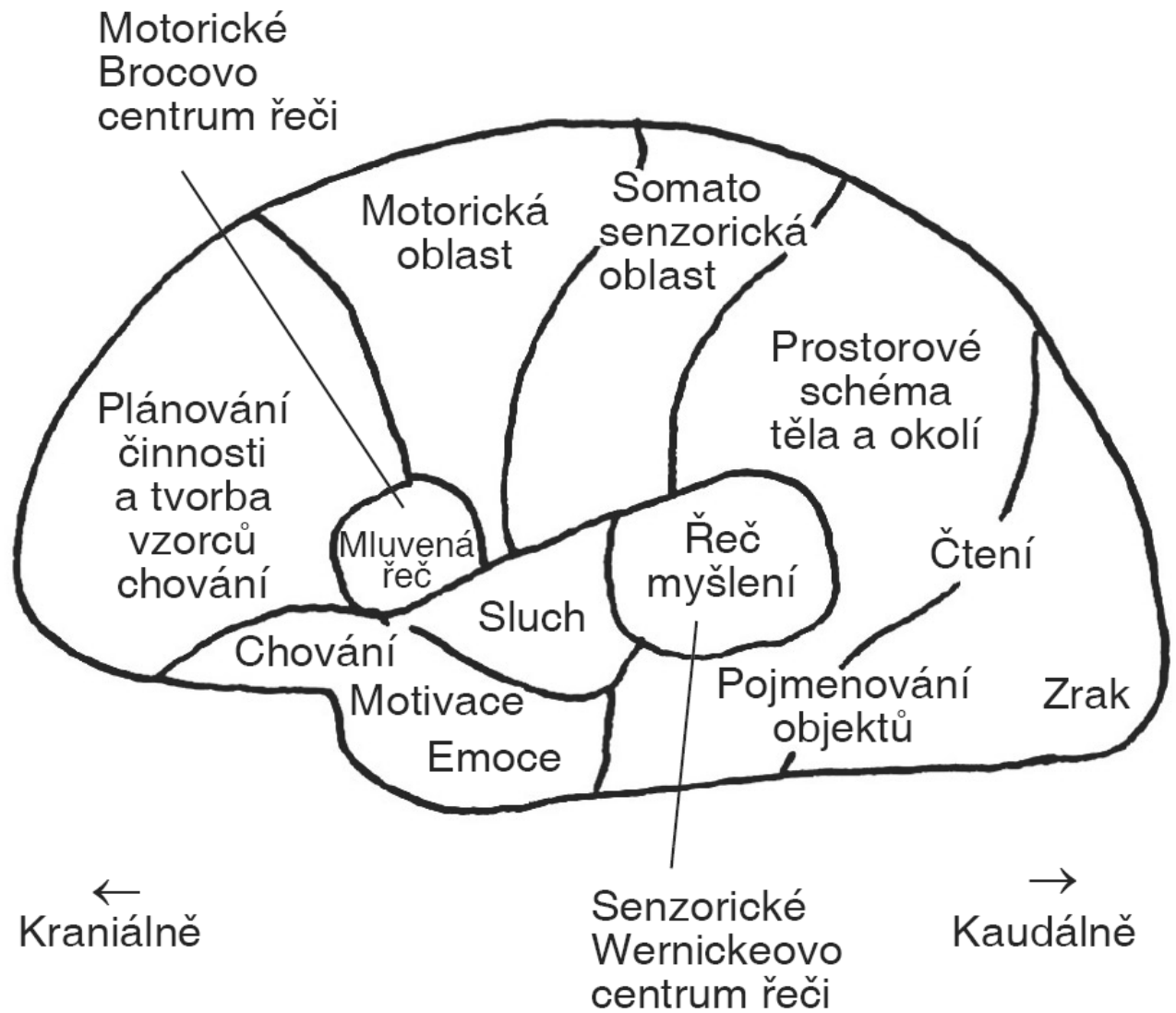
Limbecký systém

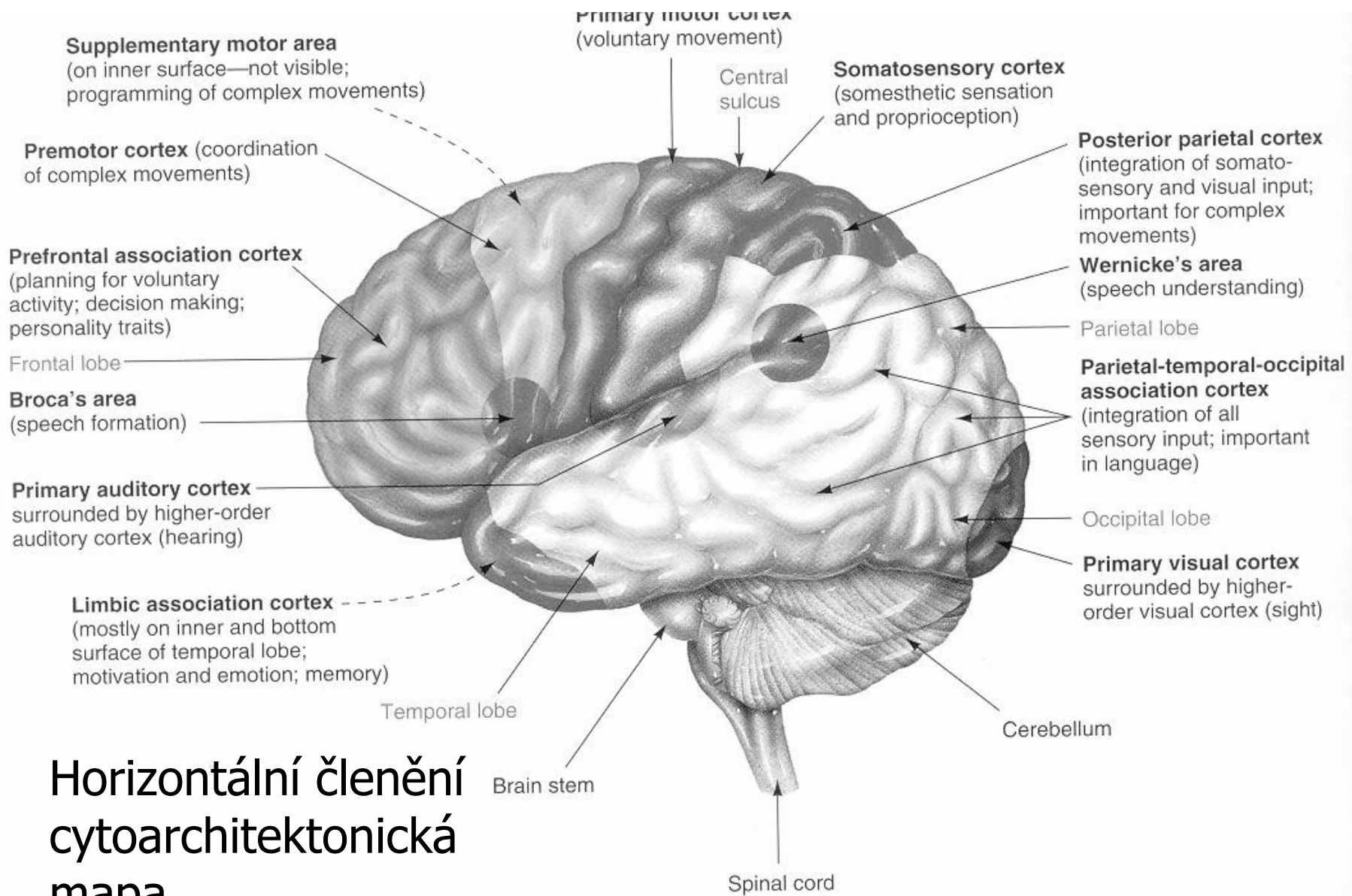


Vertikální členění 6 vrstev šedé kůry



Horizontální členění cytoarchitektonická mapa





Horizontální členění cytoarchitektonická mapa

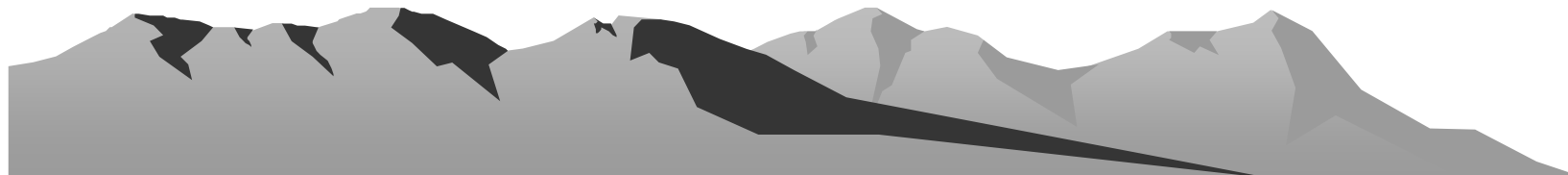
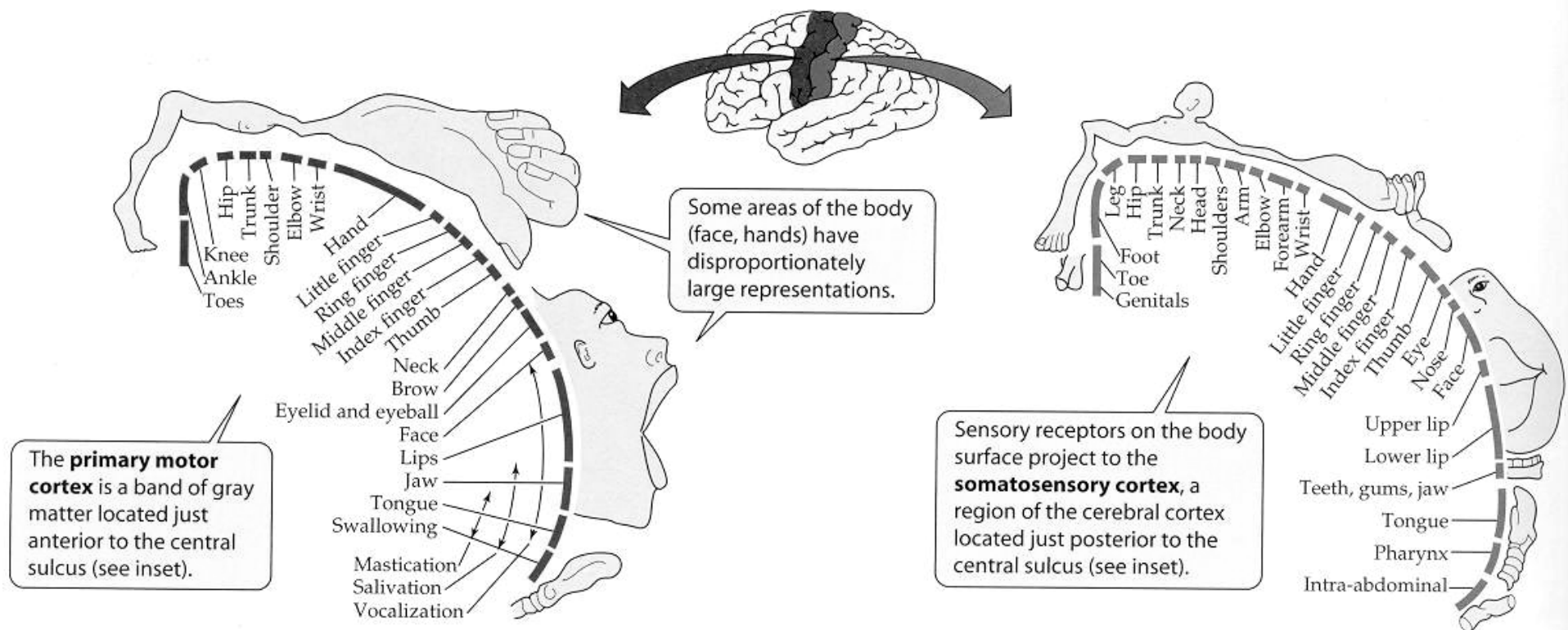
(a)

Horizontální členění

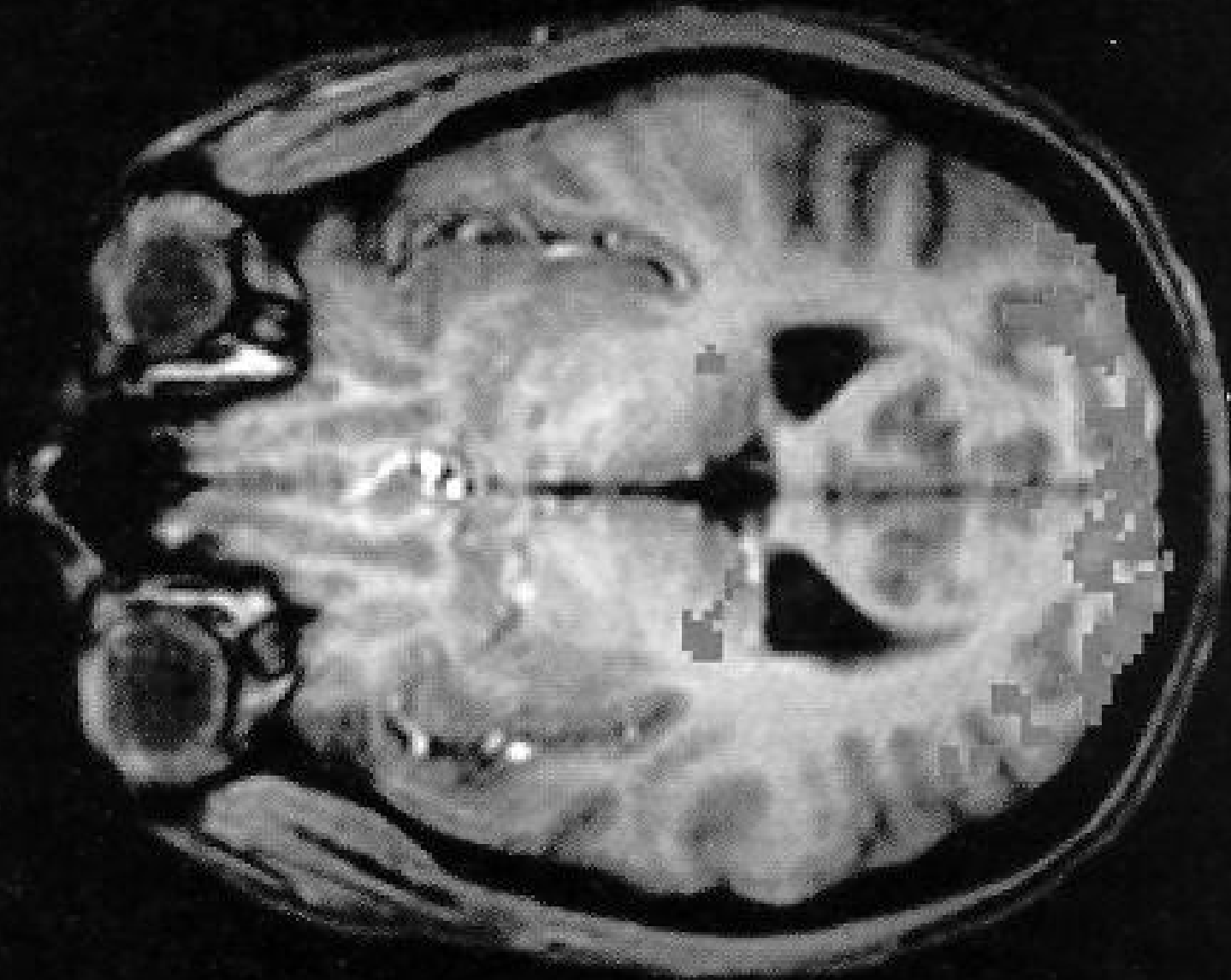
Motorická a sensorická kůra - somatotopie

(a) Motor homunculus

(b) Sensory homunculus



Zobrazovací metody: MRI, TMS, PET, CT



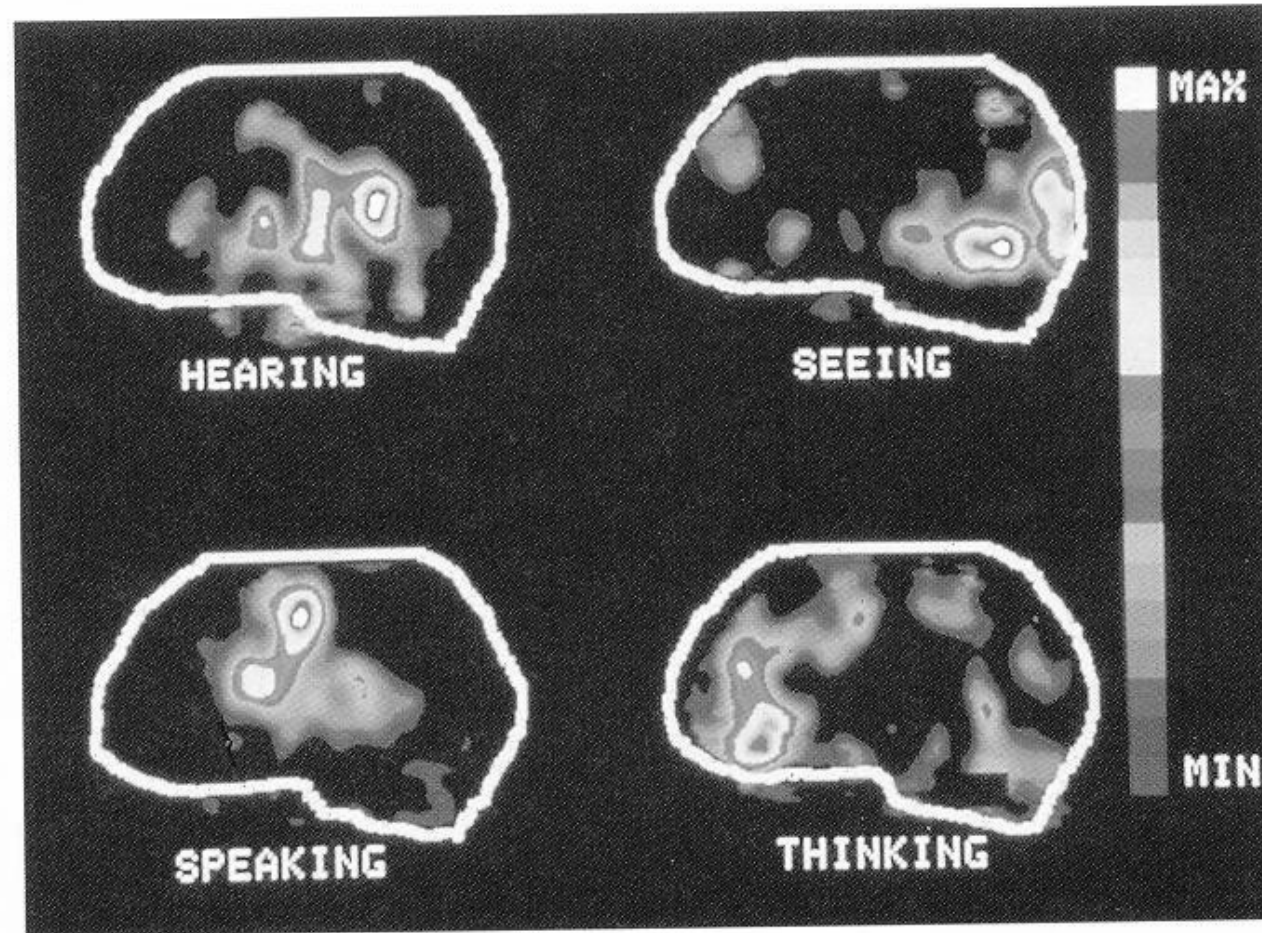


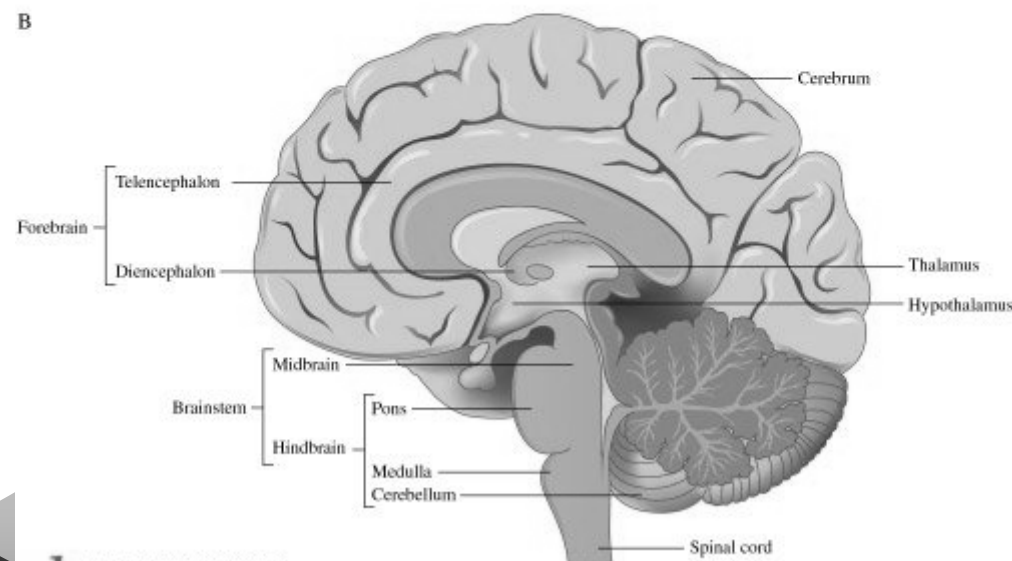
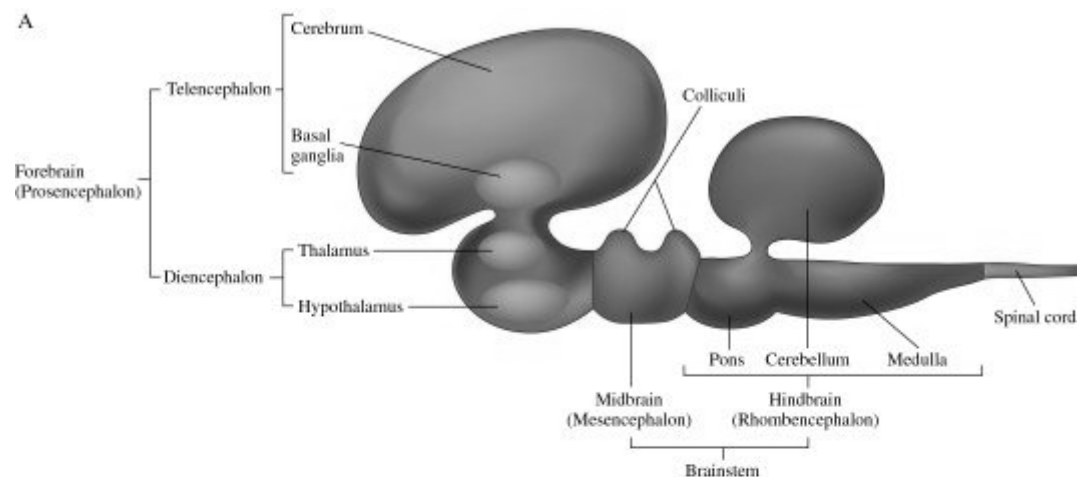
Photo: Courtesy Washington State University School of Medicine, St. Louis

(b)

Figure 5-18 • Functional areas of the human cerebral cortex. (a) Various regions of the cerebral cortex are primarily responsible for various aspects of neural processing, as indicated in this schematic lateral view of the brain. (b) Different areas of the brain “light up” on positron emission tomography (PET) scans as a person performs different tasks. PET scans detect the magnitude of blood flow in various regions of the brain. Because more blood flows into a particular region of the brain when it is more active, neuroscientists can use PET scans to “take pictures” of the brain at work on various tasks.

Soustavy hybnosti:

- Autonomie ganglií mimo mozek
- Tektoretikulární soustava
- Talamostriátová soustava
- Z neopalia: extrapyramidová, pyramidová

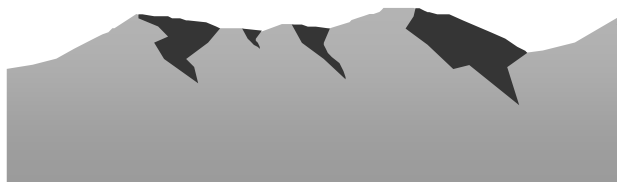
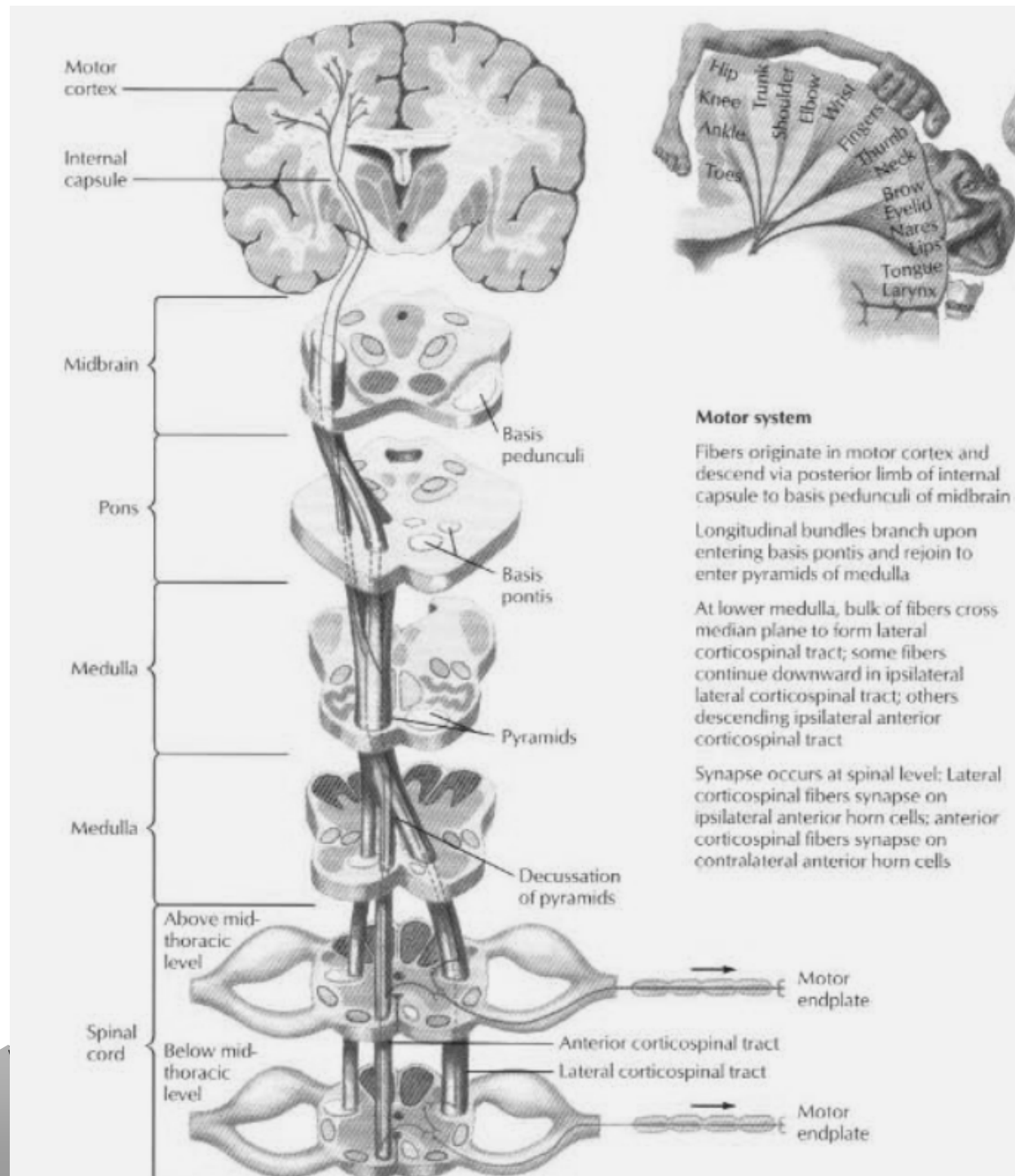


Savci:

Extrapyramidová d.
Postoj, reflexy

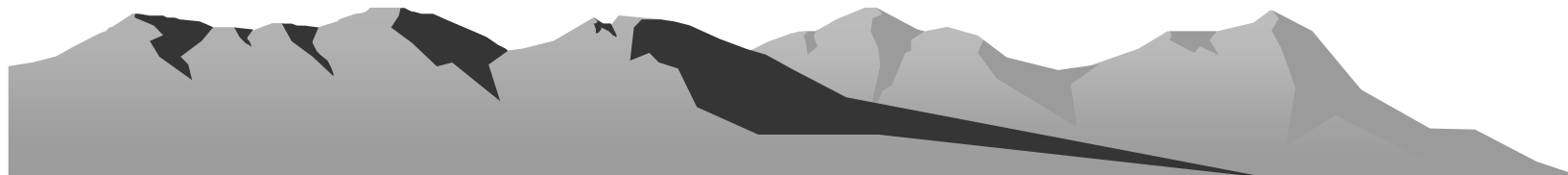
Pyramidová d.
primáti

Jemná, naučená m.
myelinizuje až 2. až 3.
rok života

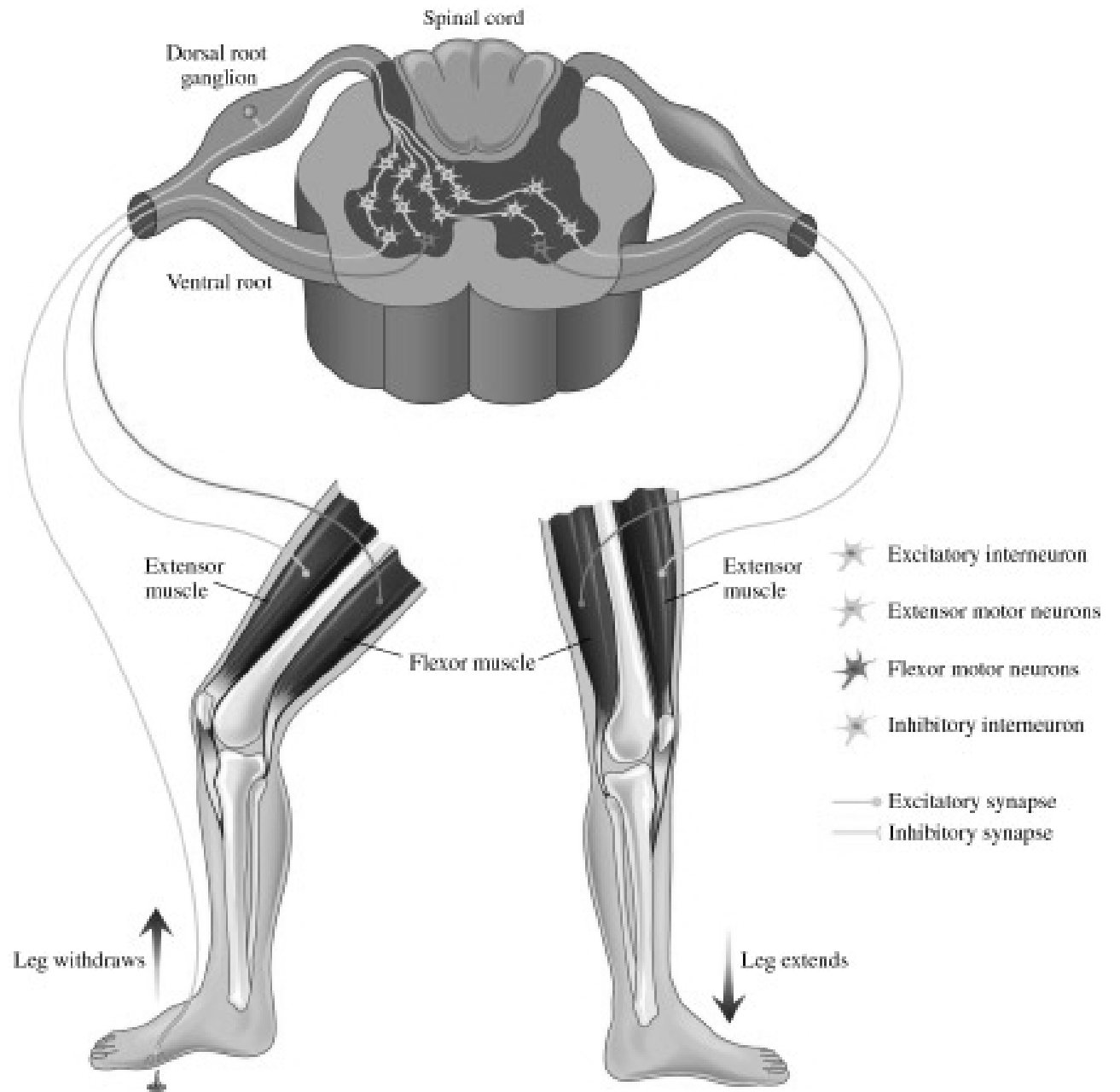
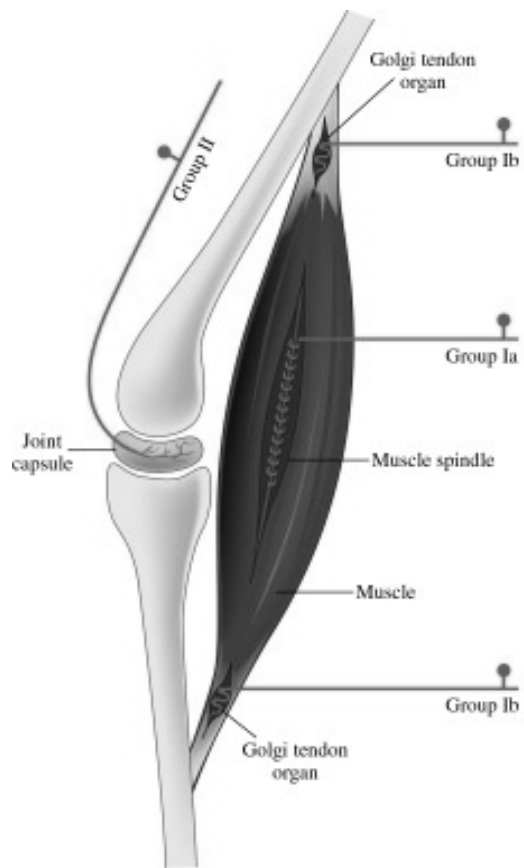


Hierarchie řízení motoriky

- Tonus
- Opěrná motorika
- Cílená motorika



Tonus
Opěrná motorika
Polysynaptický reflex

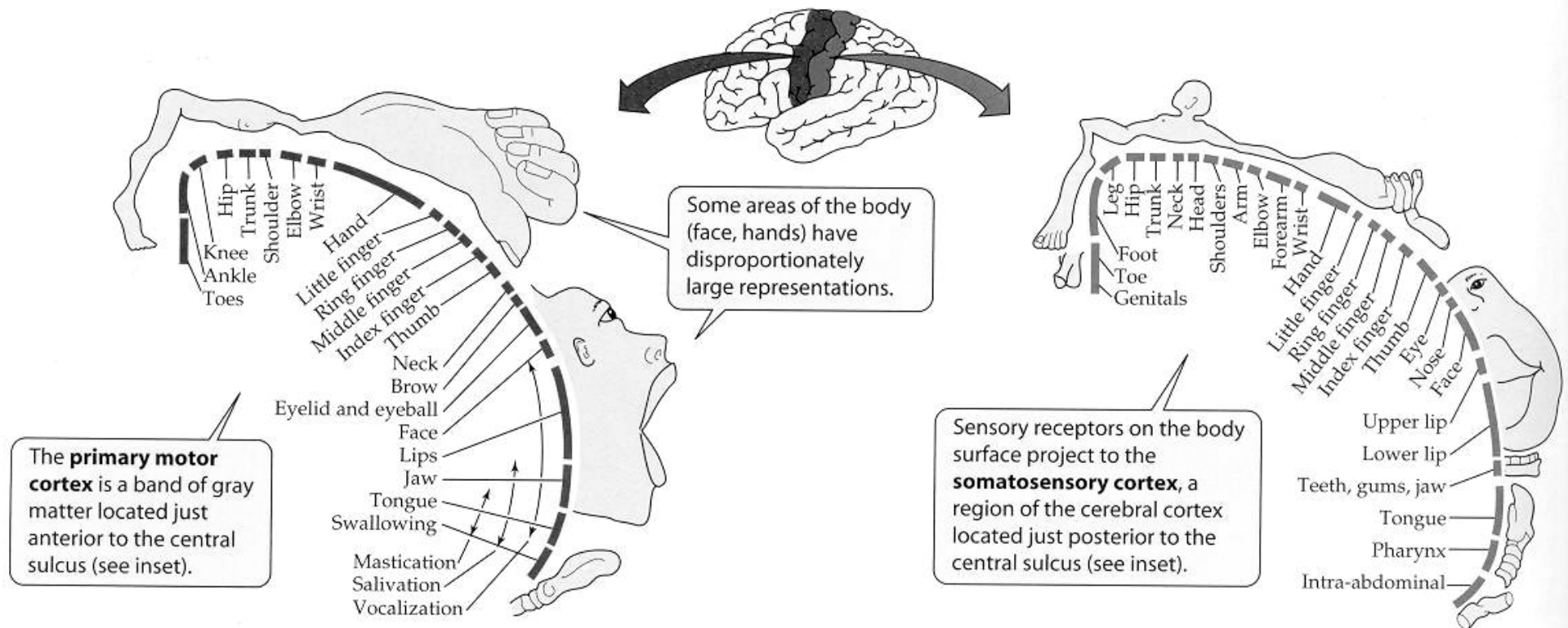


- ★ Excitatory interneuron
- ★ Extensor motor neurons
- ★ Flexor motor neurons
- ★ Inhibitory interneuron
- Excitatory synapse
- Inhibitory synapse

Cílená motorika – korové motorické centrum

(a) Motor homunculus

(b) Sensory homunculus



Cílená motorika – od ideje pohybu k provedení

A. Od ideje pohybu k provedení

1 rozhodnutí

kortikální a subkortikální motivační oblasti

„Já chci míč.“

1a pohnutka k pohybu

„Musím ho chytit.“

1b strategie

slyšení

vidění

2 programování

„To je můj program.“

(zúčastněné svaly, časové odpovědi, síla tahu)

bazální ganglia

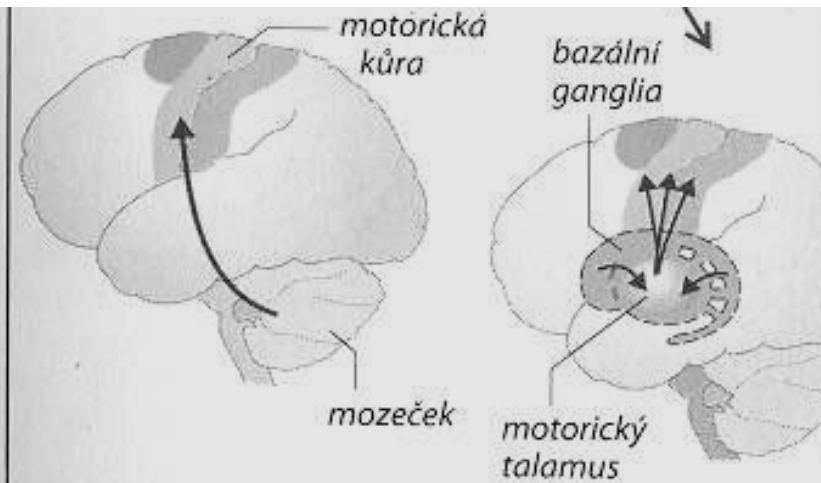
mozeček

motorická

asociační mozgová kůra

somato-senzorika

area 6
area 4



3 příkaz k pohybu

„Nyní ho chyt!“

zpětnovazebné signály ze senzorů

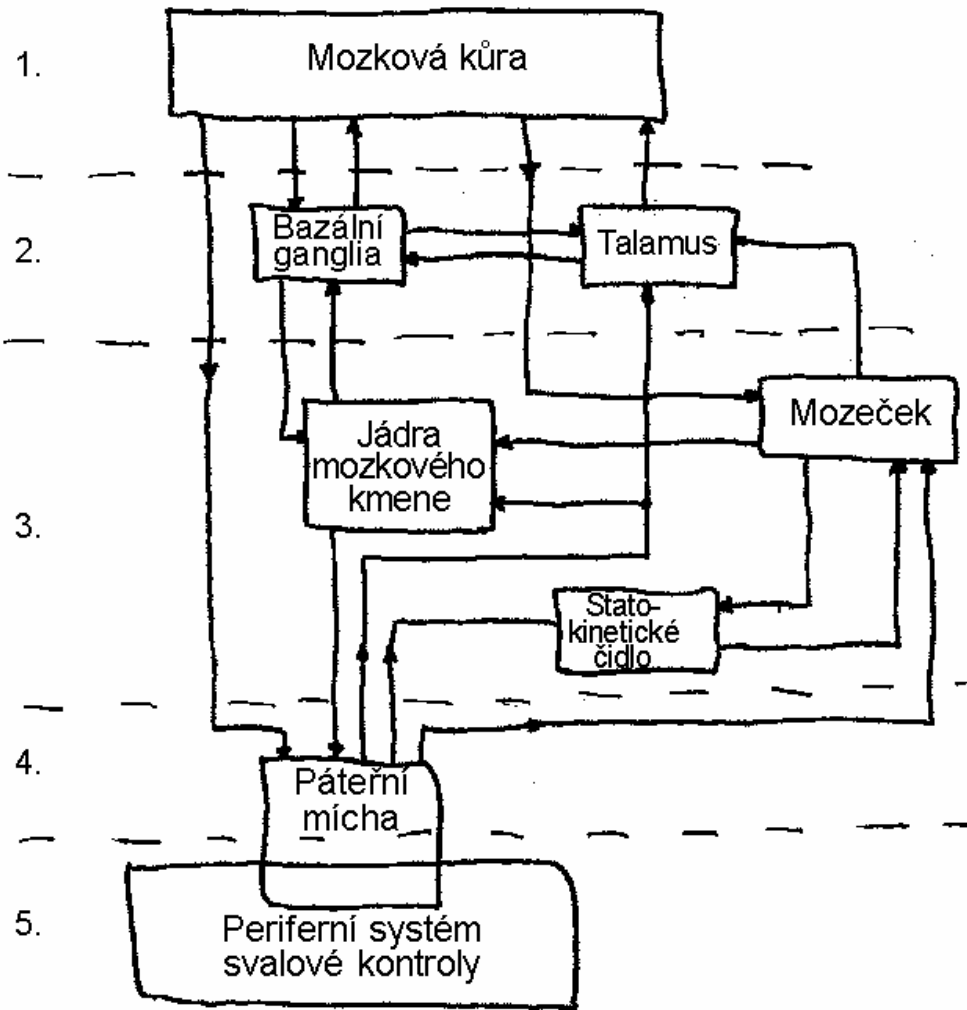
reflexní systém, motoneurony

4 provedení pohybu

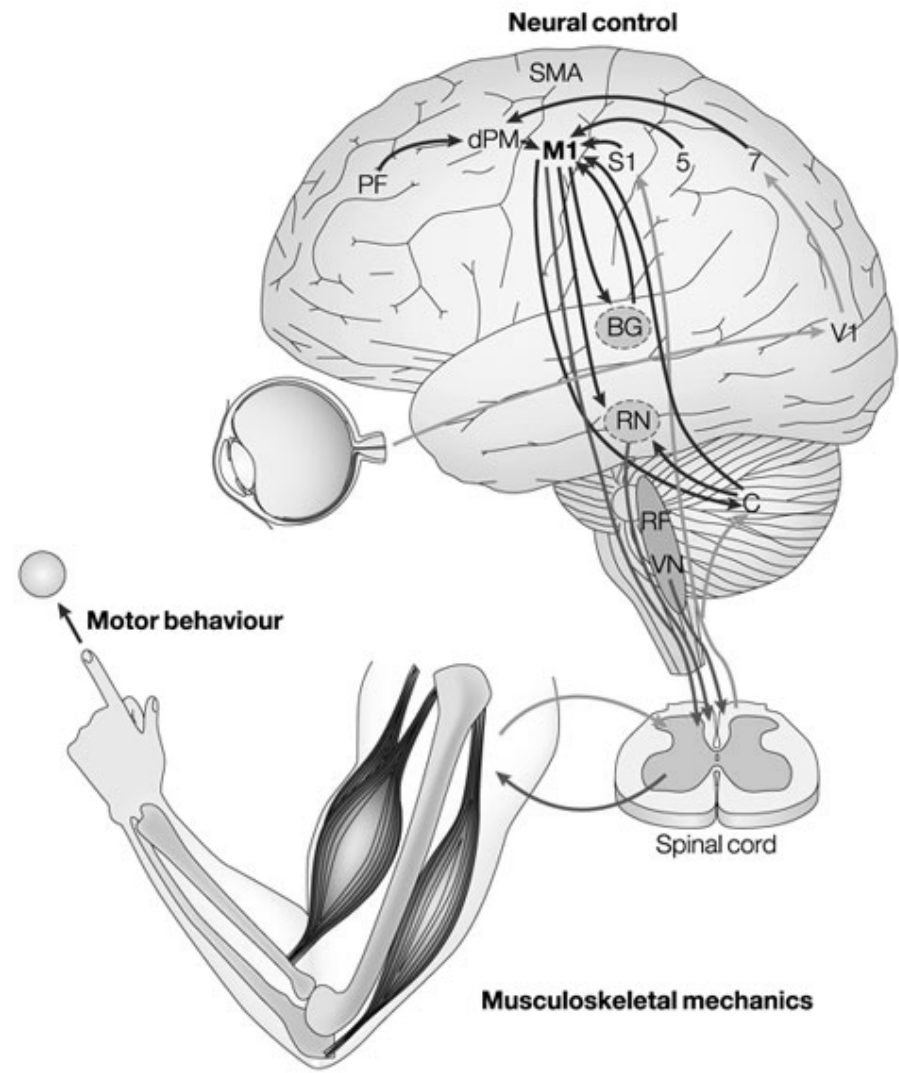


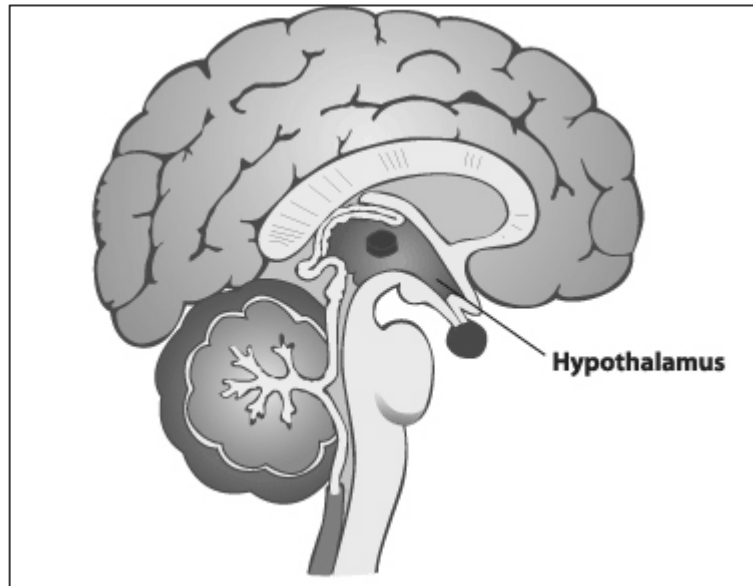
(podle V. B. Brookse)

(foto: J. Jeannerod)



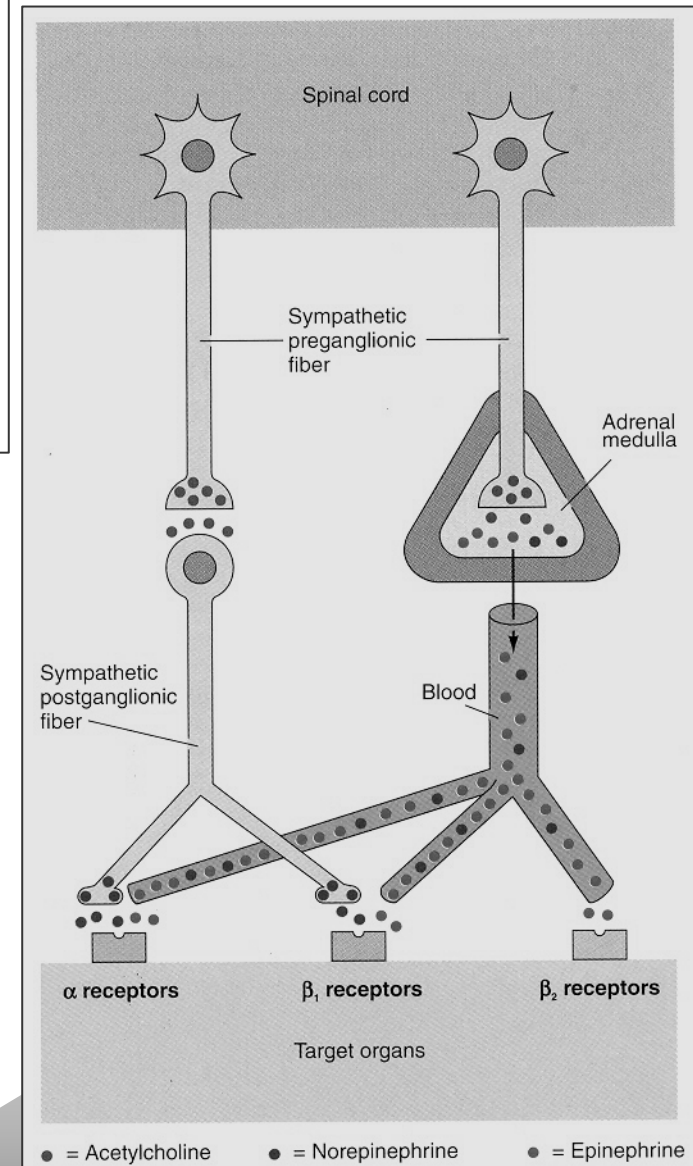
Chierarchie struktur řídících motoriku



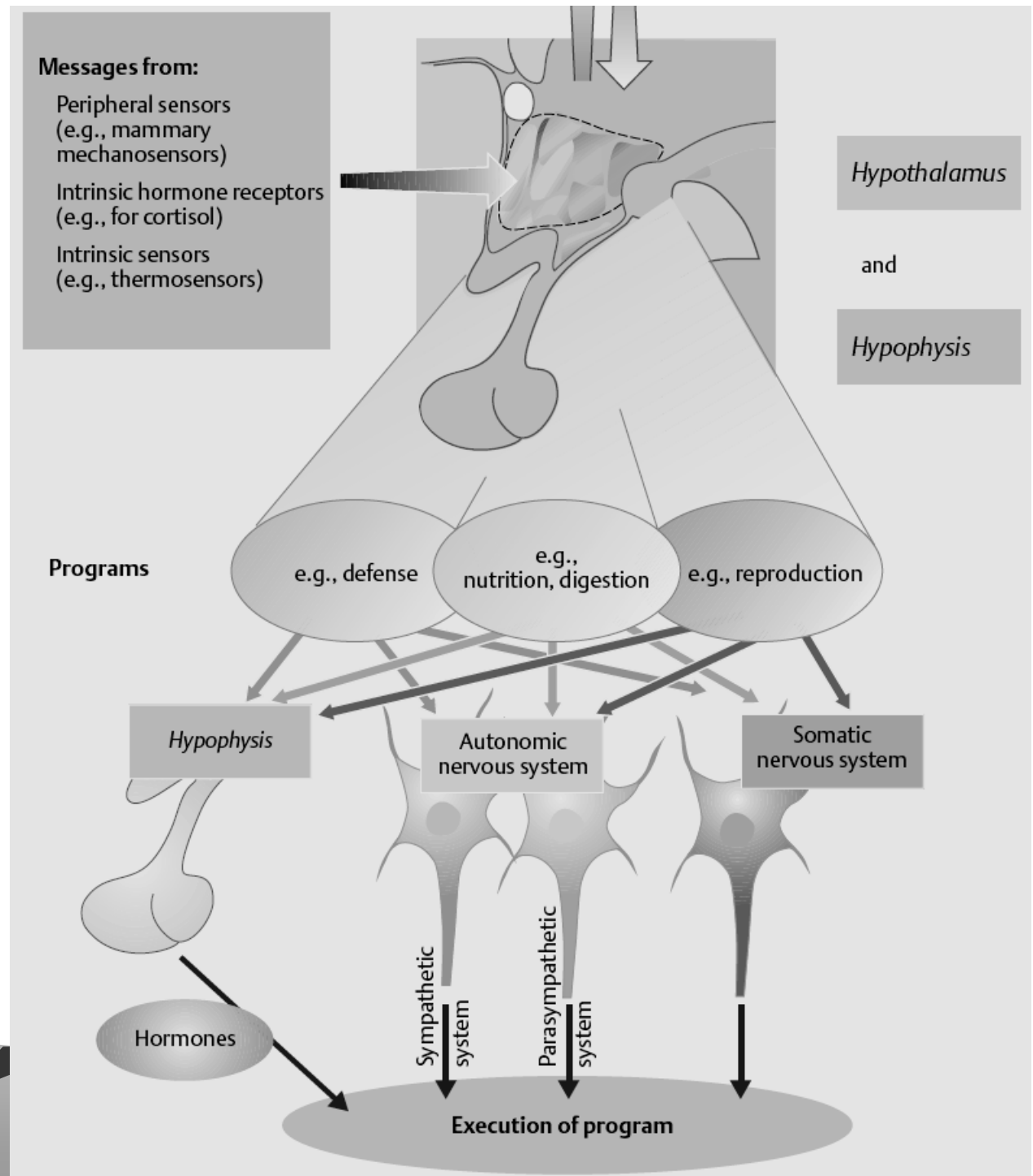


Vegetativní řízení: 2. úkol NS

Řídí vnitřní funkce podobně jako endokrinní systém
Hypotalamus centrem řízení
Další souvislost: dřeň nadledvin je modifikované sympatické ganglium



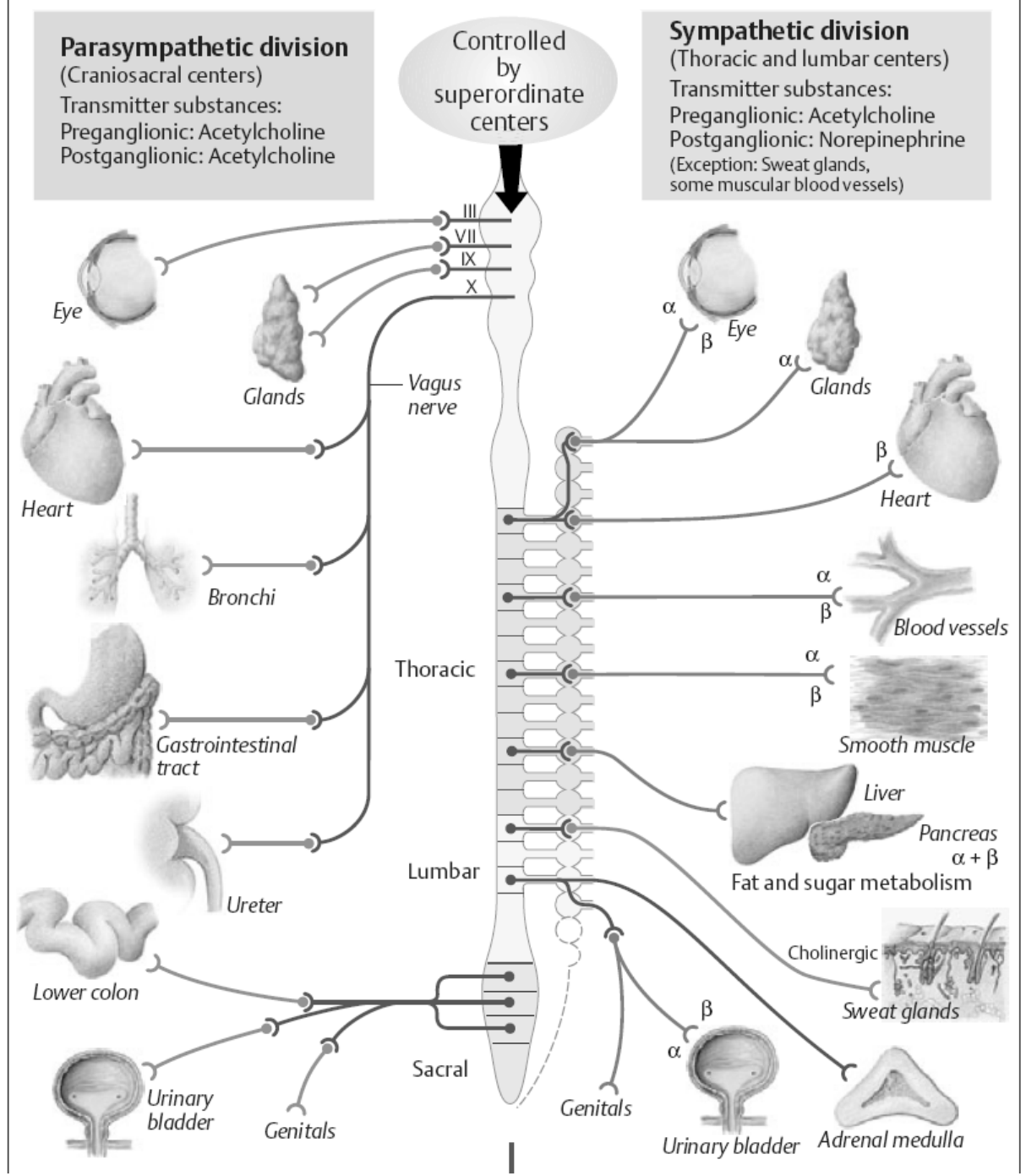
Hypotalamus:
semiautonomní
centrum, součást
limbického sst
Spolupracující osy



Vegetativní řízení:

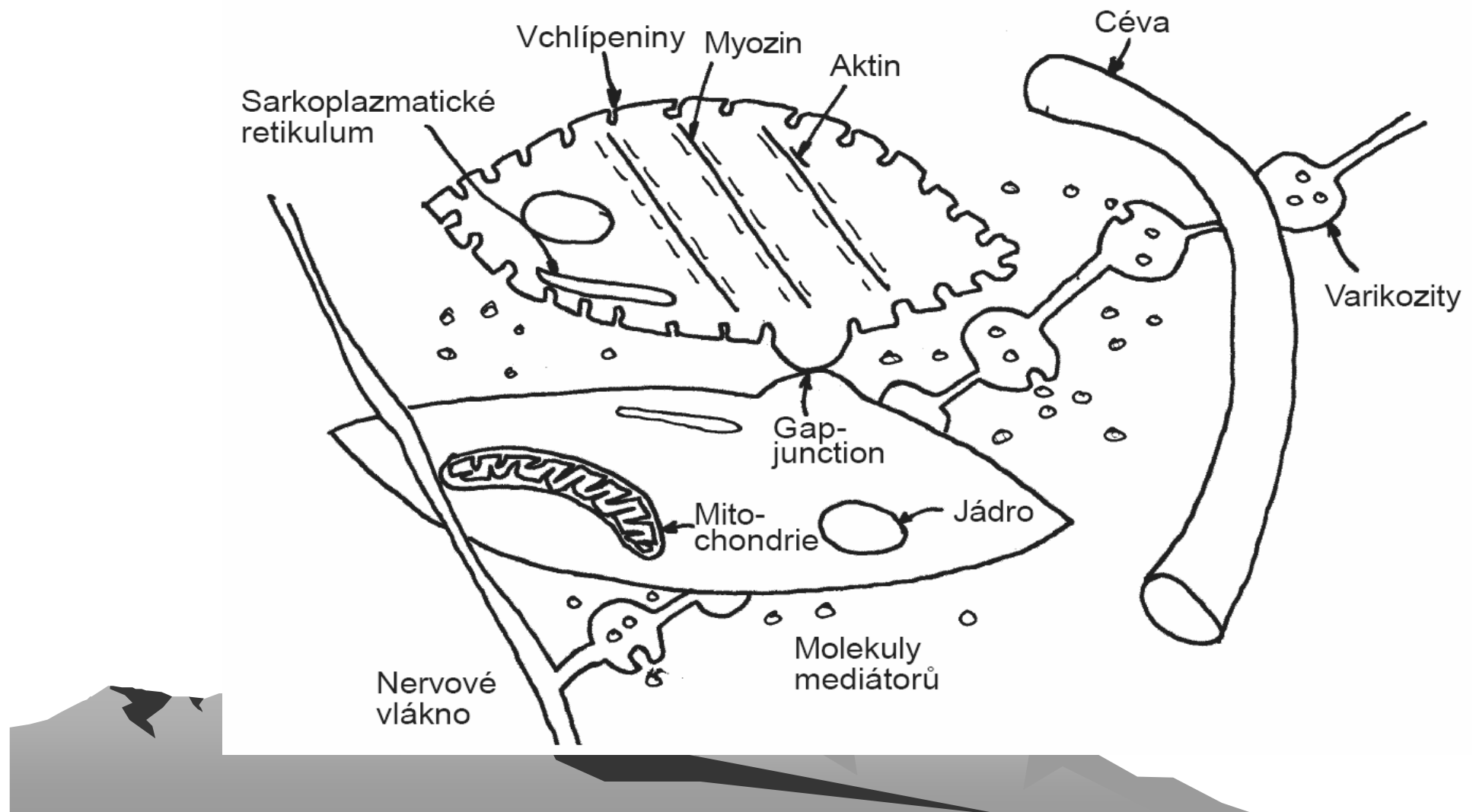
Cholinergní a Adrenergní transmise

A. Schematic view of autonomic nervous system (ANS)



Rozdílné nároky a na vegetativní a motorickou inervaci

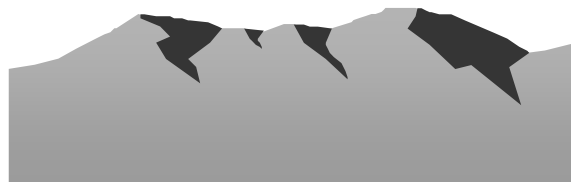
Inervace hladkého svalu



Funkční antagonismus: Flight or fight x Rest and digest

Dvojité, tj. přesnější řízení

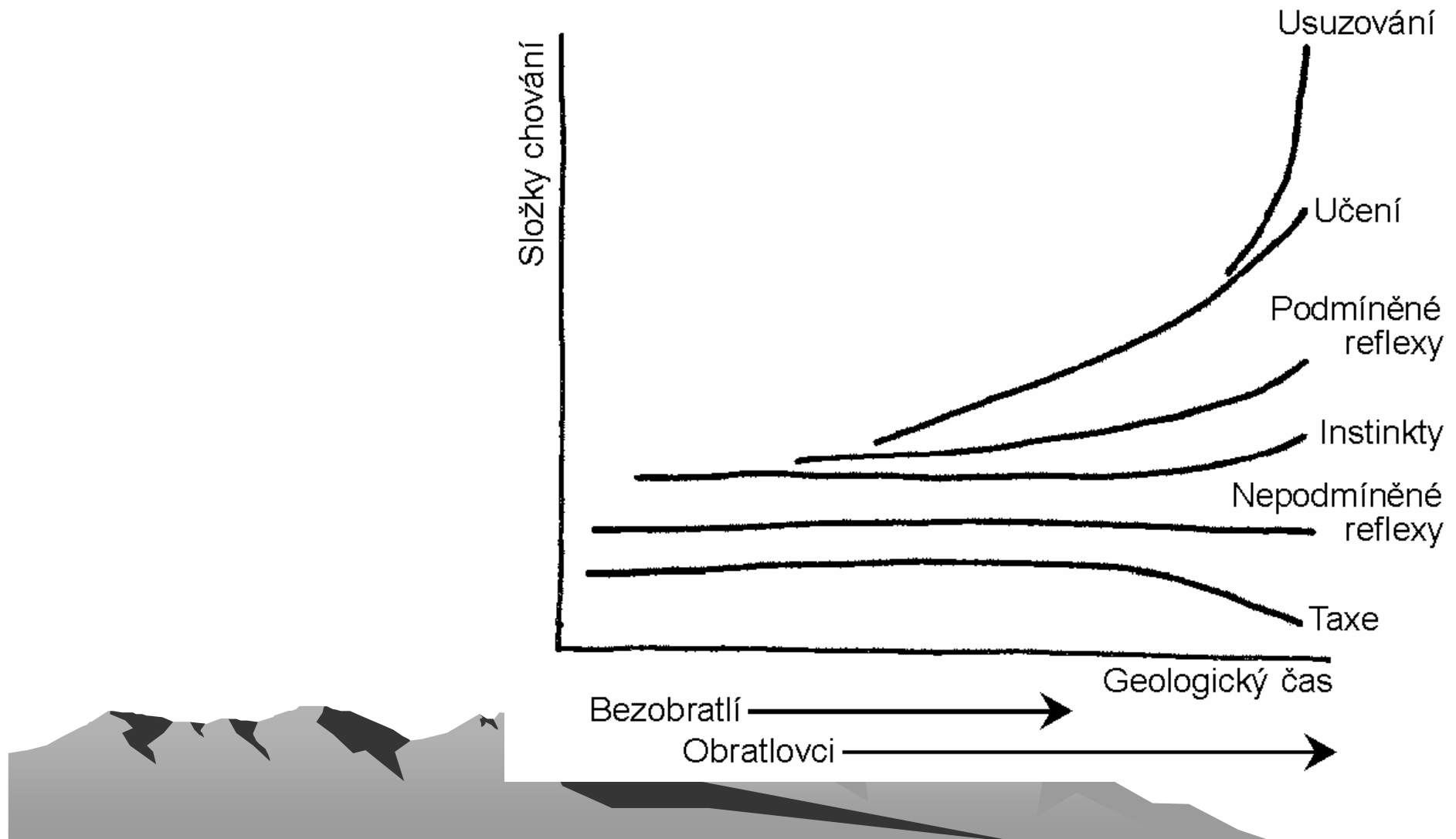
Orgán	Vliv sympatiku	Vliv parasympatiku
1. Orgány s dvojí inervací:		
Srdce	Zrychlení tepu	Zpomalení tepu
Hladké svaly:		
Trávicí trubice	Snížení hybnosti	Zvýšení hybnosti
Sfinktery trávicí trubice	Stah	Uvolnění
Bronchy	Uvolnění	Stah
Zornice oka:		
m. sphincter pupillae		Stah – zúžení zornice
m. dilatator pupillae	Stah – rozšíření zornice	
2. Orgány inervované hlavně sympatikem:		
Hladké svaly:		
Arterioly kůže a ledvin	Vazokonstrikce	
m. arrectores pilorum	Stah – ježení chlupů	
Žlázy:		
Dřeň nadledvin	Sekrece	
Potní žlázy	Sekrece	
3. Orgány inervované hlavně parasympatikem:		
Hladké svaly:		
Cévy vnějších pohl. org.		Vazodilatace – erekce
m. ciliaris		Stah – akomodace
Žlázy:		
Slinné		Sekrece
Žaludeční		Sekrece
Pankreas		Sekrece



Chování:

Vrozené => učení => získané prvky

„Internalizace“ chování a řeč



Chování:

Vrozené: Taxe, nepodmíněné reflexy, motorické programy,
instinkty, emoce

Získané: neasociativní, asociativní učení (podmíněné reflexy,
napodobování, hra, vtištění, vhléd)

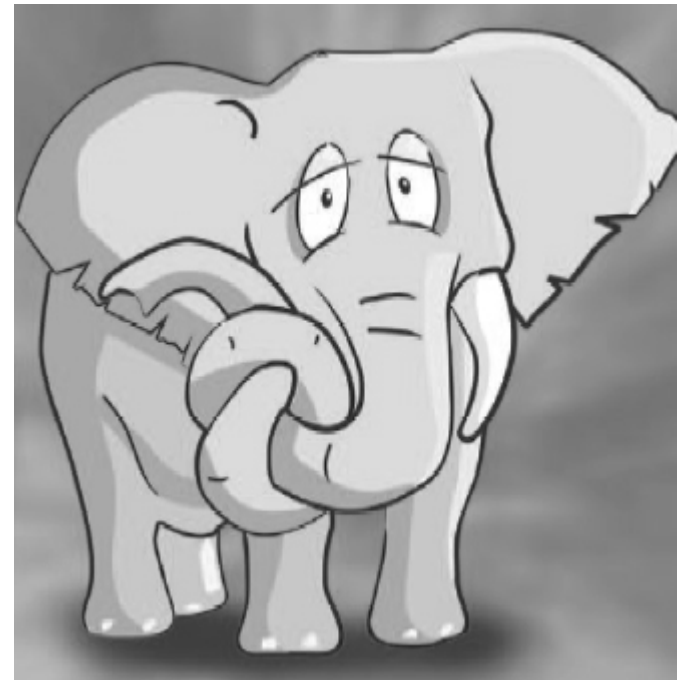


Paměť:

Čas: krátkodobá, střednědobá, dlouhodobá

Typ informace: nedeklarativní (pohybové vzorce - plavání,
percepční schémata - čtení)

deklarativní (dějová, rozpoznávací, významová)

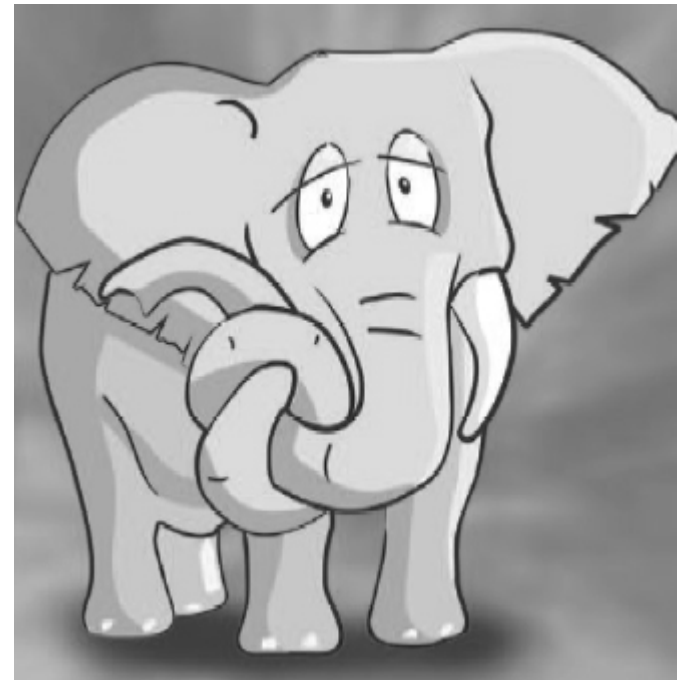


Mechanismus?

Plasticita NS

Krátkodobá – změny funkční

Dlouhodobá – změny morfologické



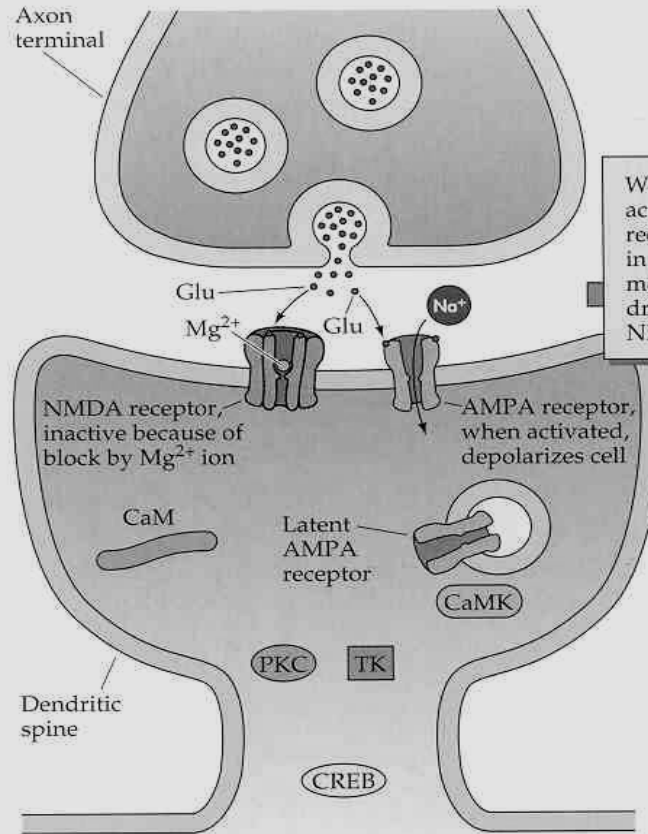
Synaptická plasticita-rychlá

Pre- i Post-synaptické modifikace po delším dráždění

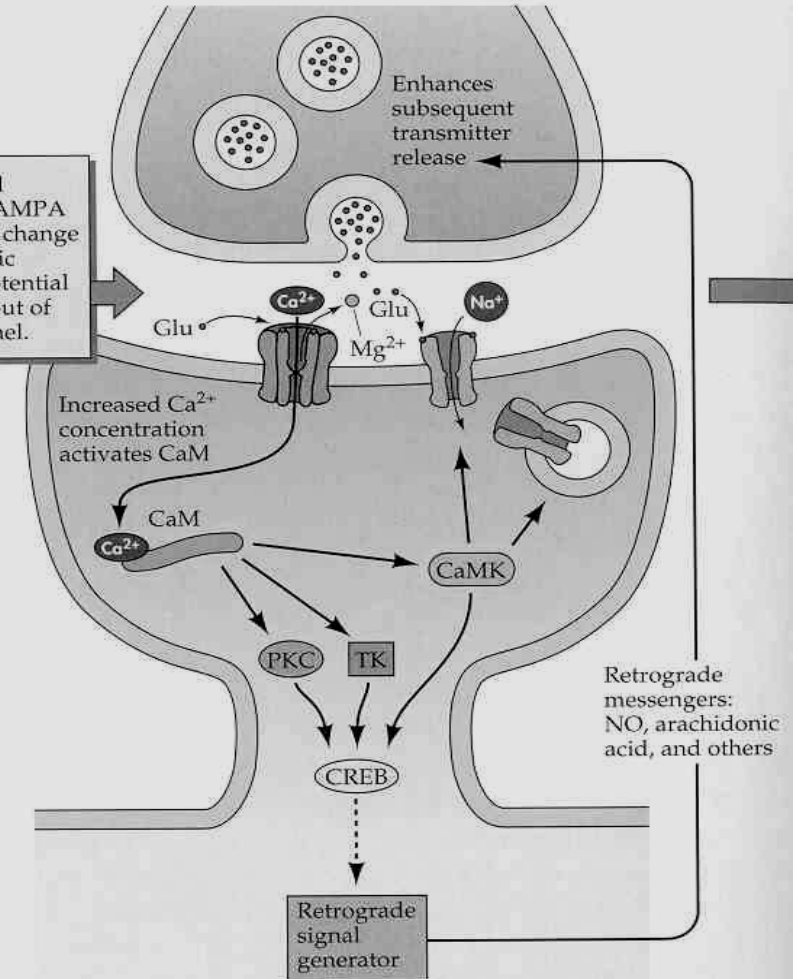
554

CHAPTER 18

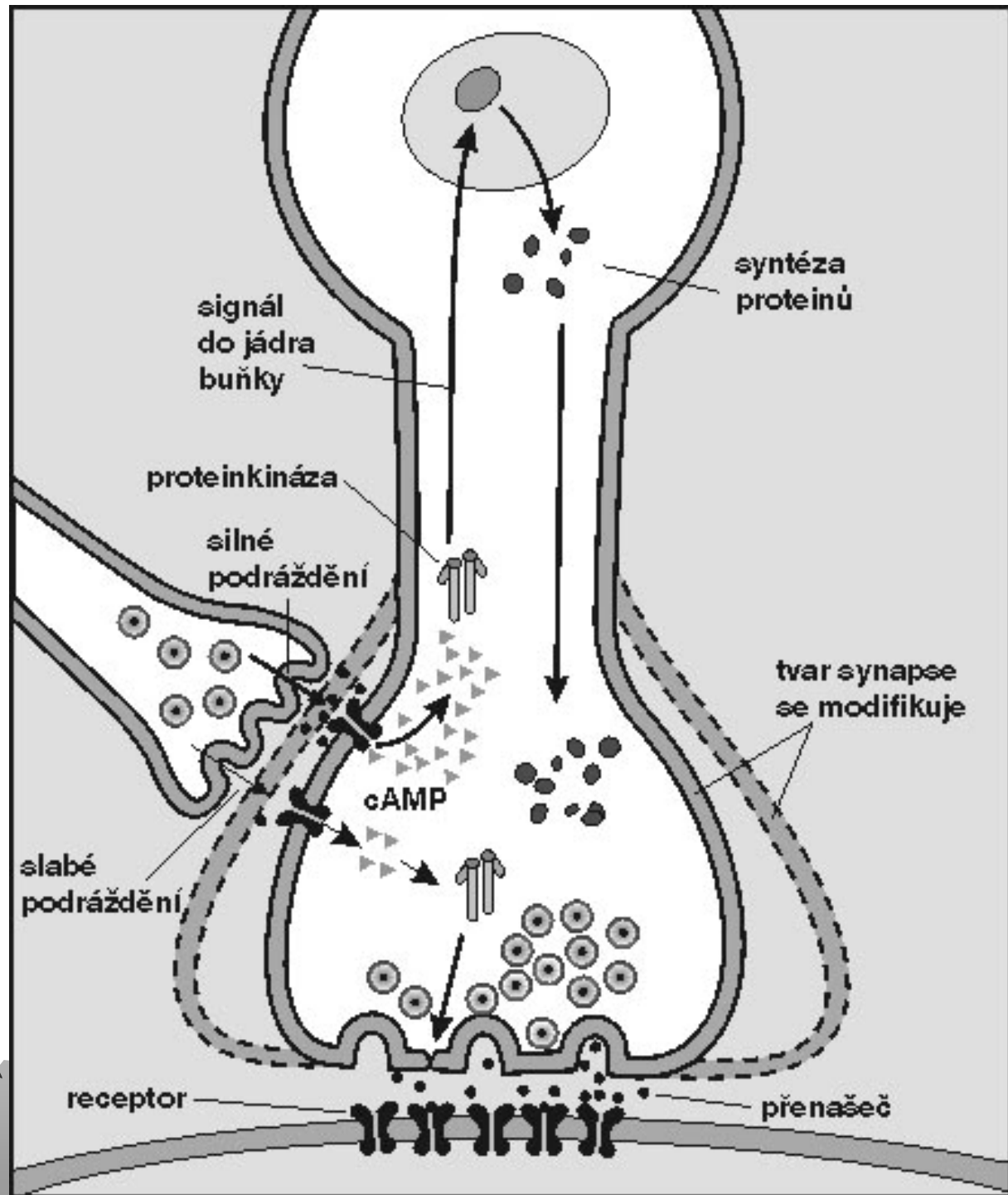
(a) Normal synaptic transmission



(b) Induction of LTP

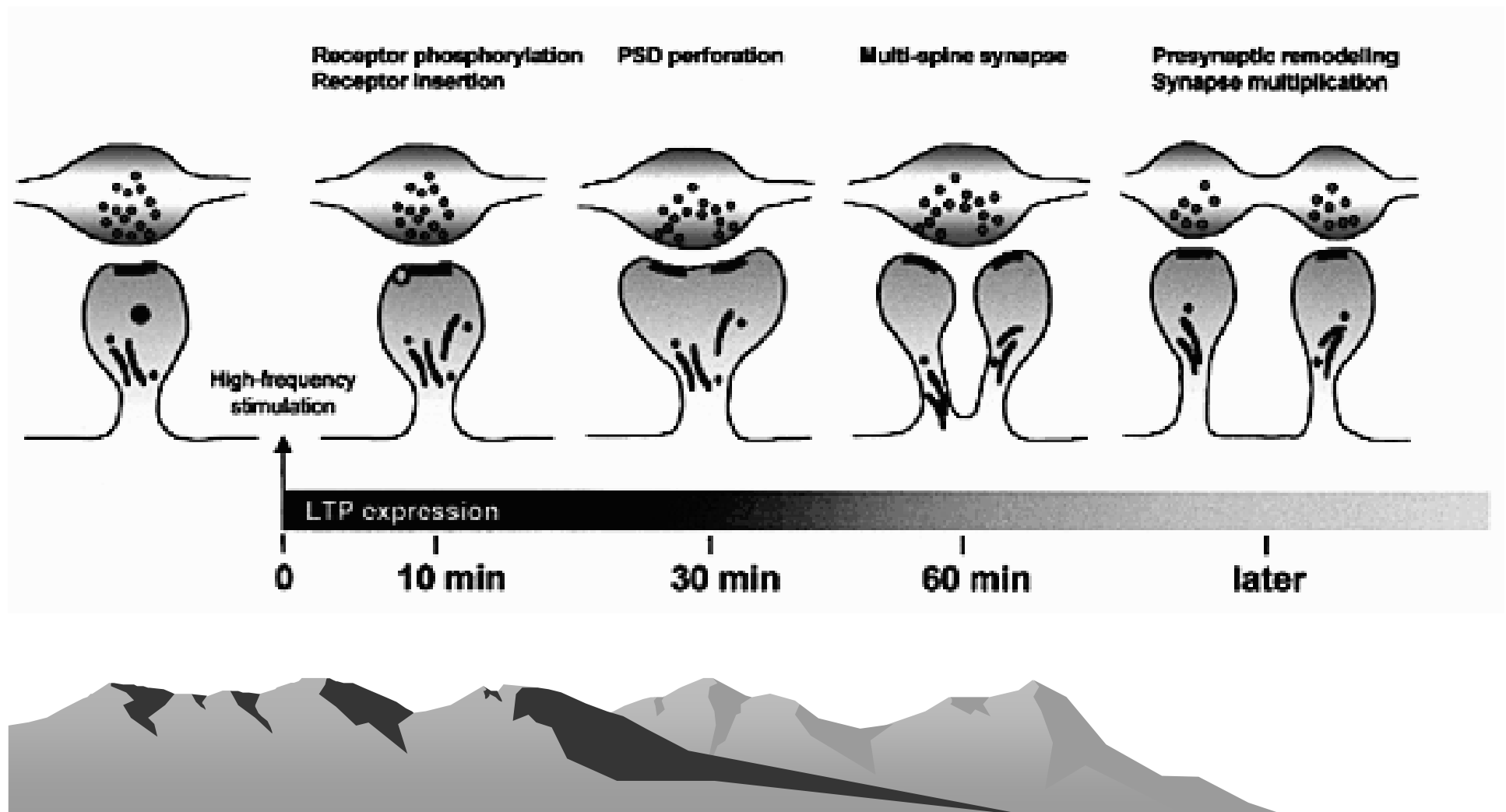


Synaptická
Plasticita-dlouhodobá
Presynaptická
modifikace

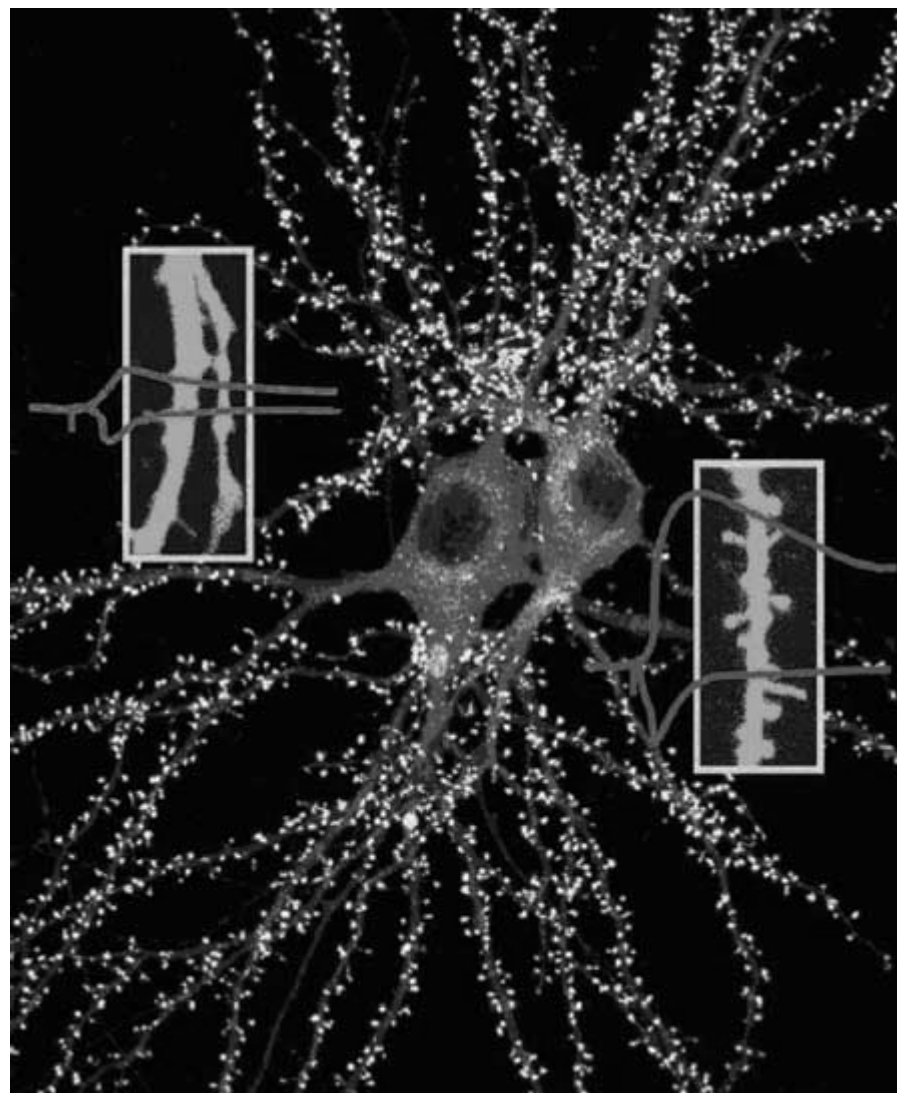


Synaptická plasticita - dlouhodobá

Dendritické trny místem přestavby



Dendritické trny
místem přestavby



Chemie nervového systému

Účinky na psychiku

Účinky neurotransmiterů prostřednictvím synaptického přenosu		
neurotransmitter	dostupnost (aktivita neurotransmiteru)	lék
serotonin	↓	deprese
acetylcholin	↓	Alzheimerova nemoc
g-aminomáselná kyselina (GABA)	↓	úzkost (tzv. generalizovaná)
dopamin	↑	pozitivní příznaky schizofrenie

snížena

zvýšena

