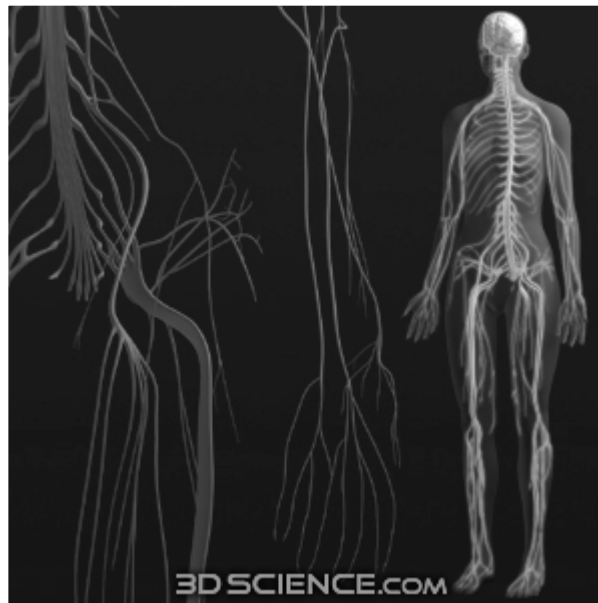


Nervová soustava



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

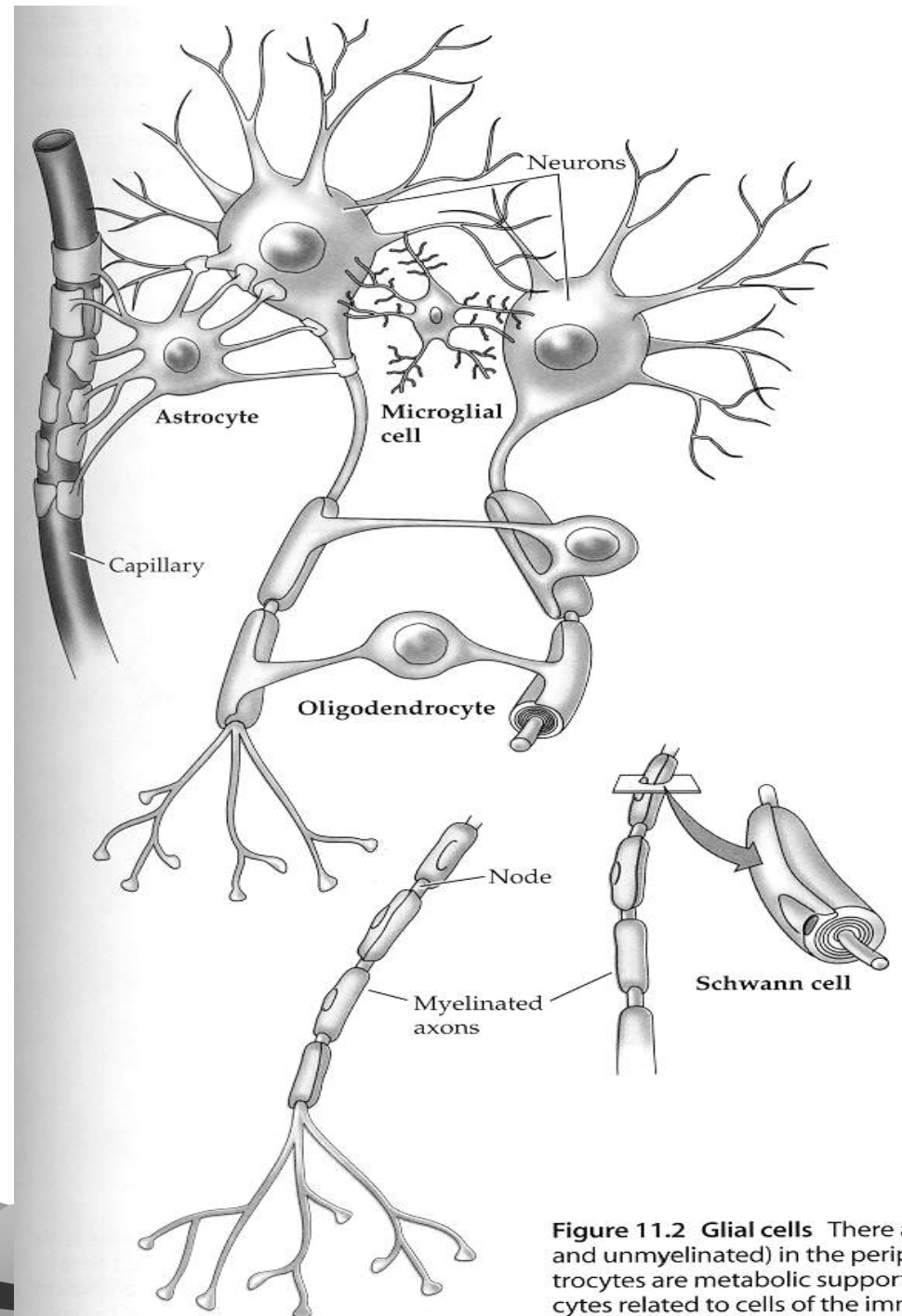
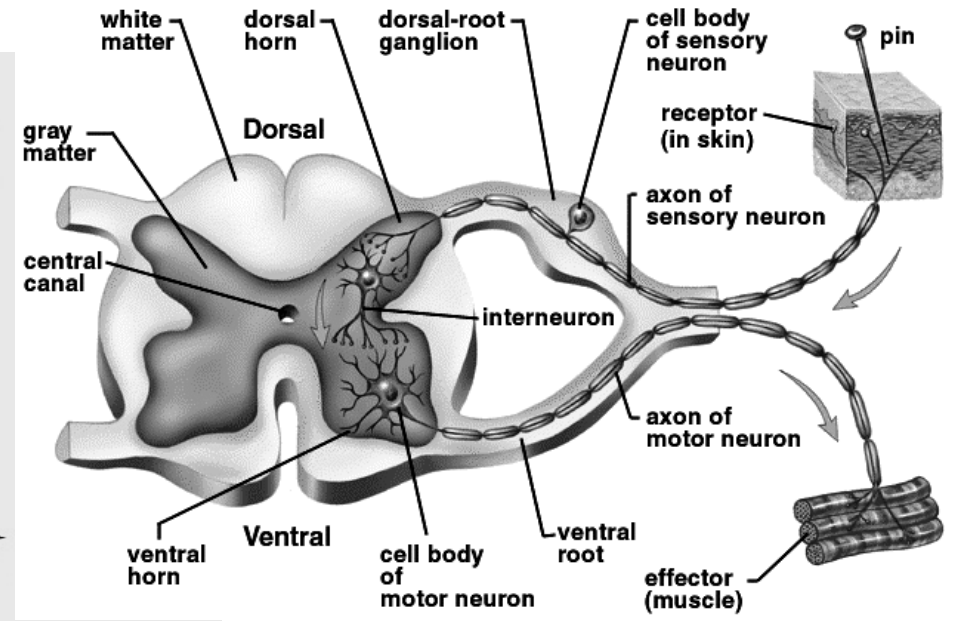
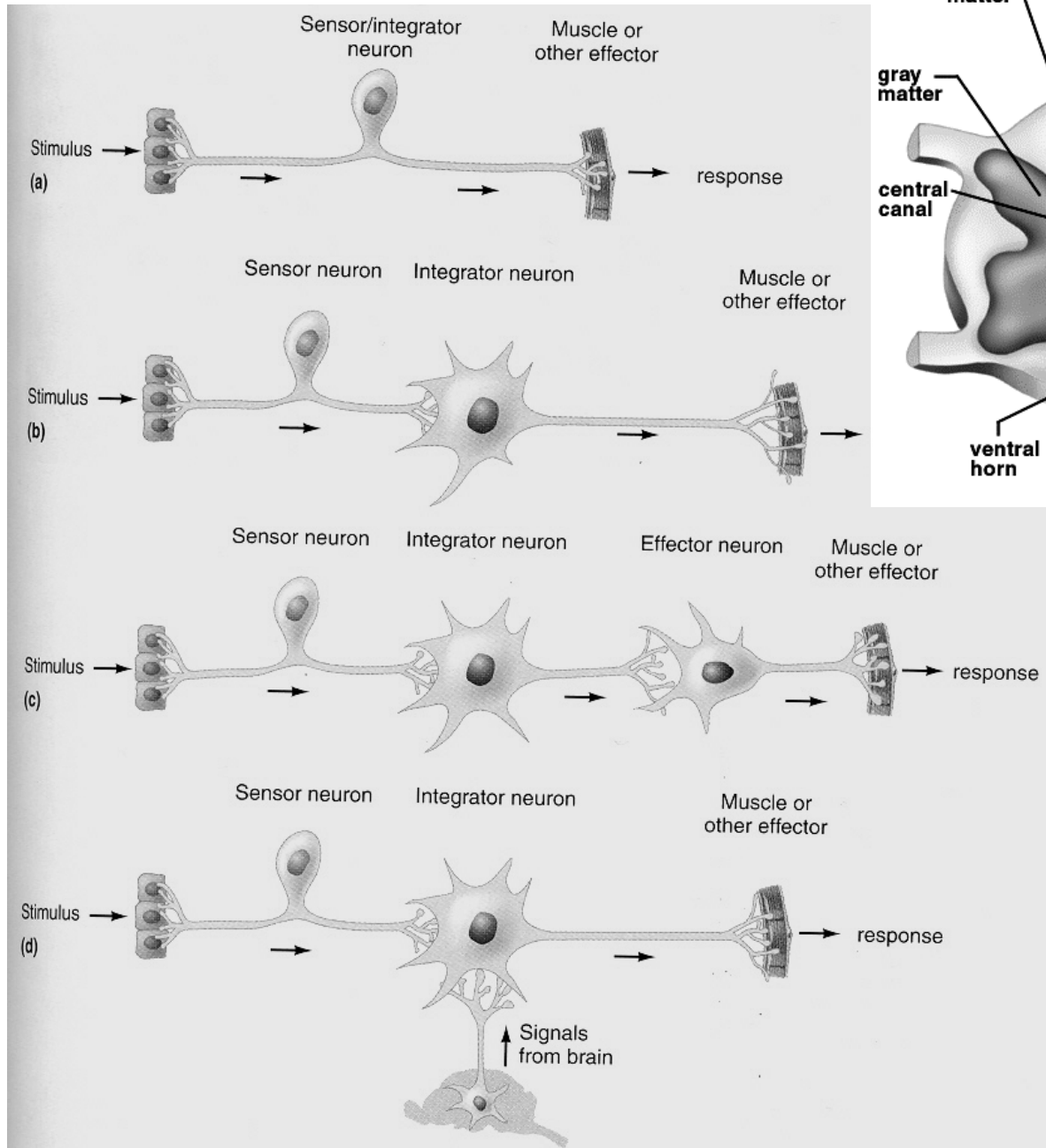


Figure 11.2 Glial cells There are (myelinated and unmyelinated) in the pericytes are metabolic support cytes related to cells of the imm

Reflexní oblouk – primární funkční jednotka.

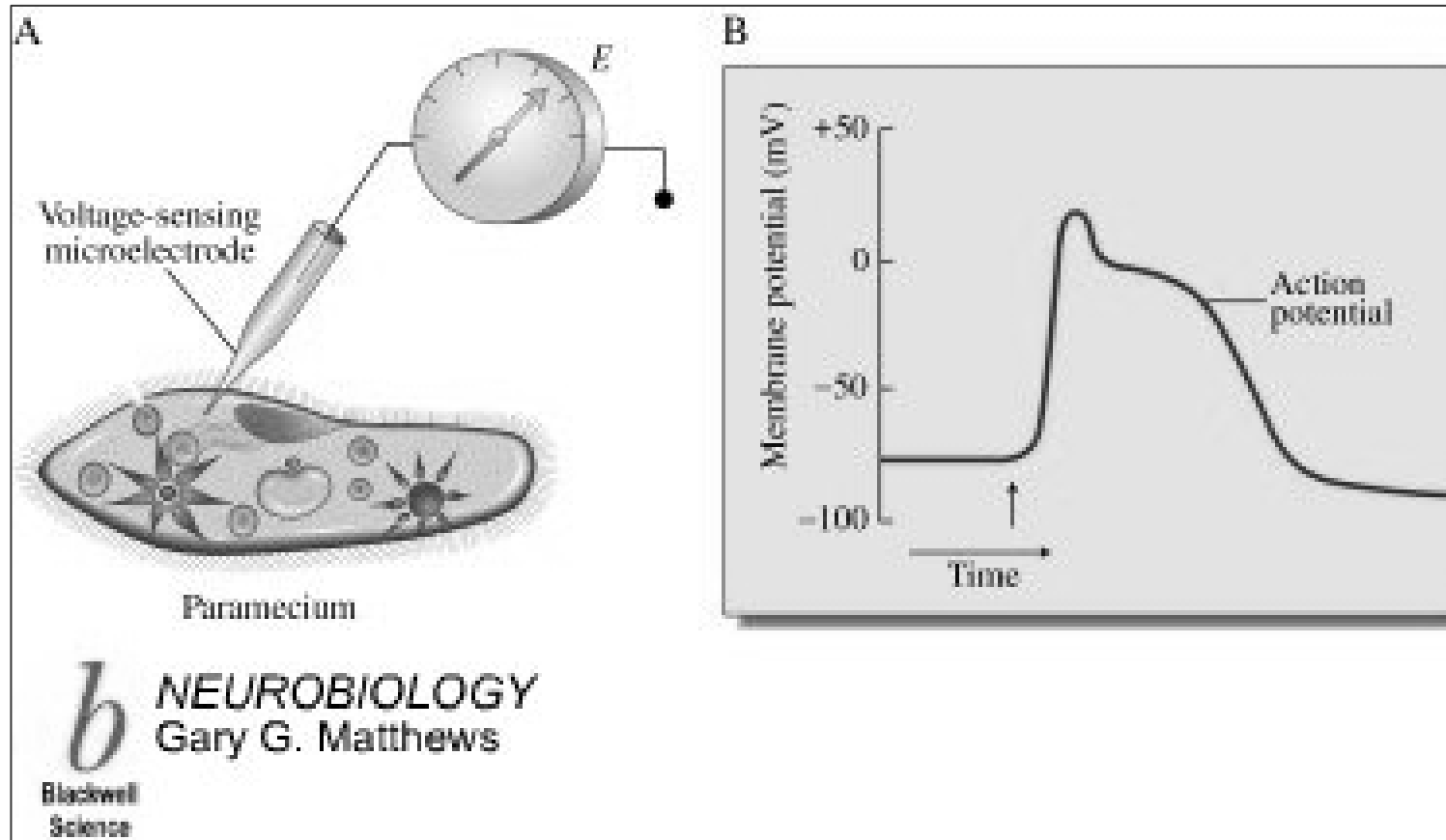


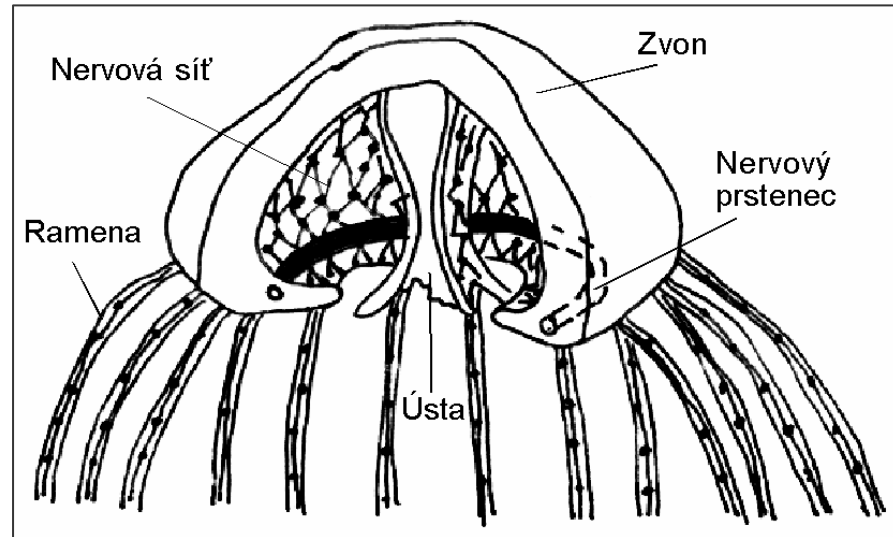
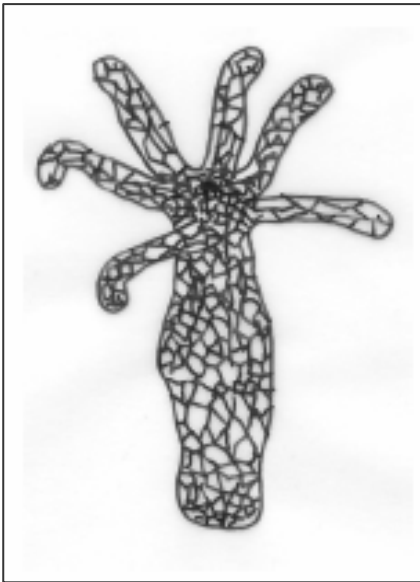
Hromadění spojů a vstupů. Shluky (uzliny), mozek.

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



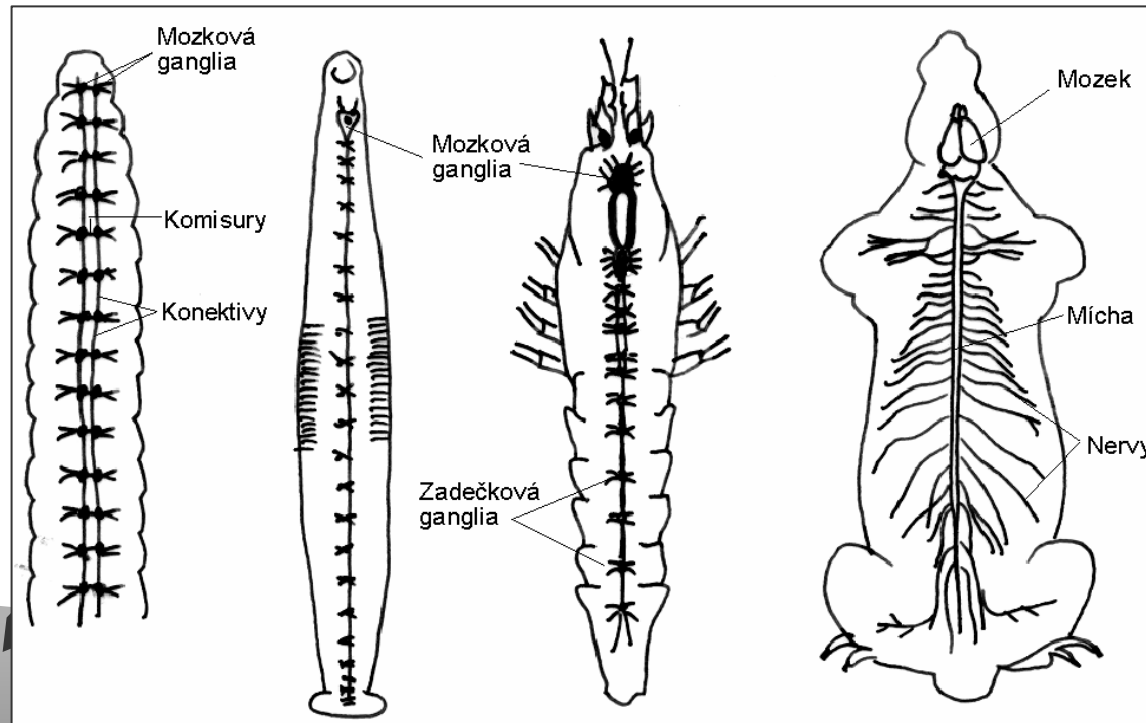
Využití elektrických impulzů pro koordinaci pohybu.





Vývojové trendy:
 Agregace
 Centralizace
 Cefalizace

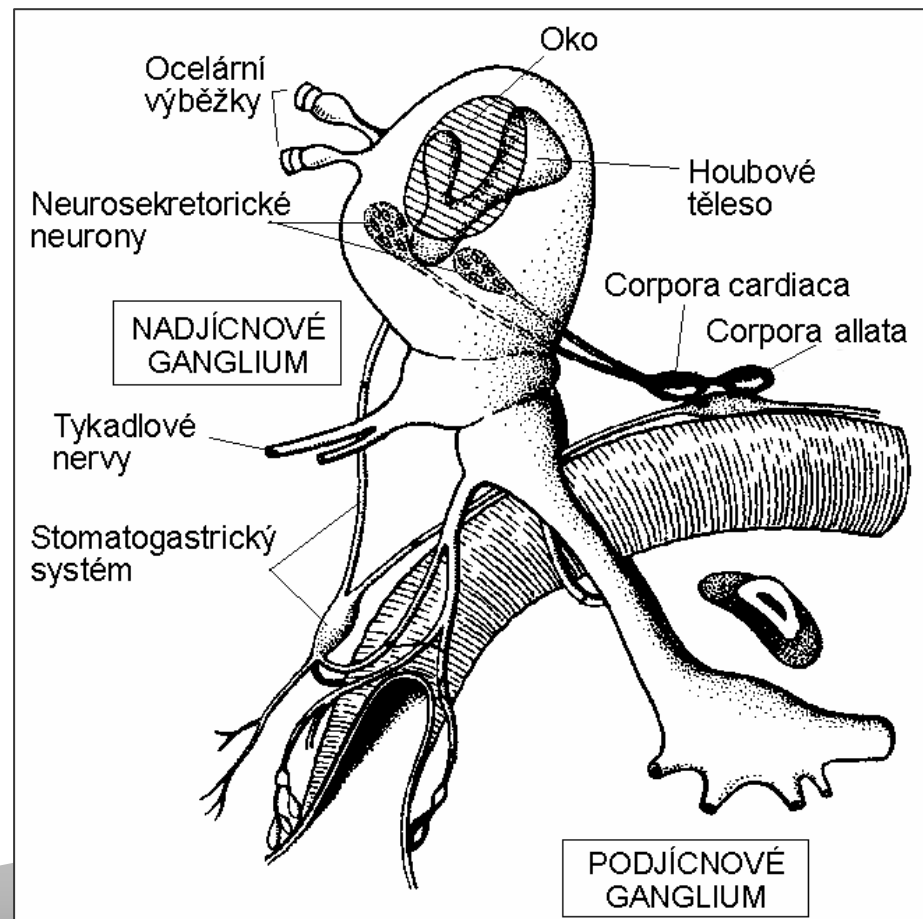
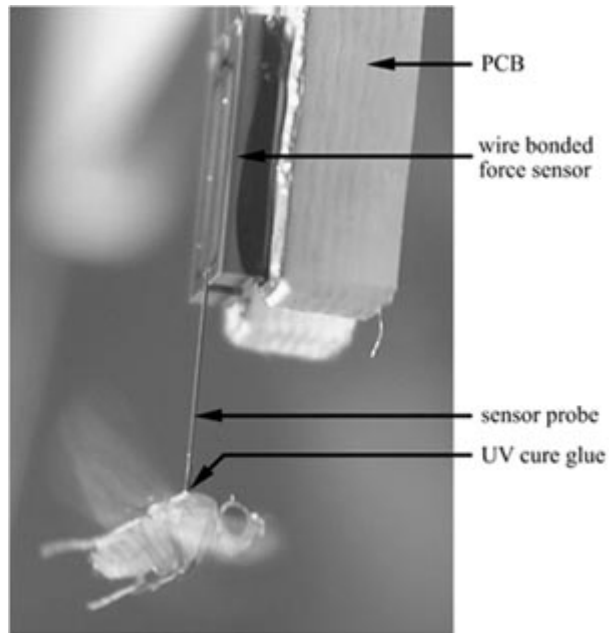
Klesající, ale významná
 autonomie periferie.
 Smysly, pacemakery,
 nervové „dálnice“



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

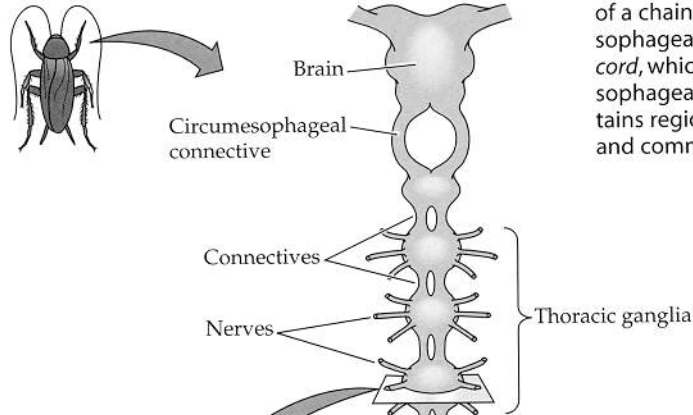
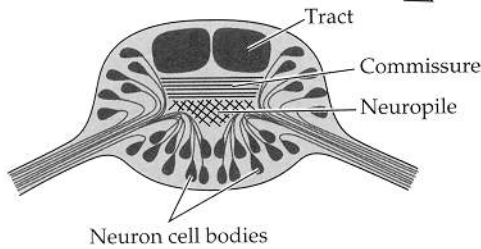


Figure 10.5 The organization of an arthropod central nervous system (a) The CNS, which is shown here in a dorsal view, consists of a chain of segmental ganglia linked by connectives. (b) A ganglion, shown in a cross section, contains regions of cell bodies, of synaptic neuropile, and commissures.

(b) Cross section of a ganglion



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 and synaptic areas intermingled. The vertebrate nervous system consists of a brain and a spinal cord (Figure 10.6). It differs from the arthropod nervous system in that it is a continuous column of neural tissue and synaptic areas intermingled.

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

Obratlovci

(a) Dorsal view of the central nervous system

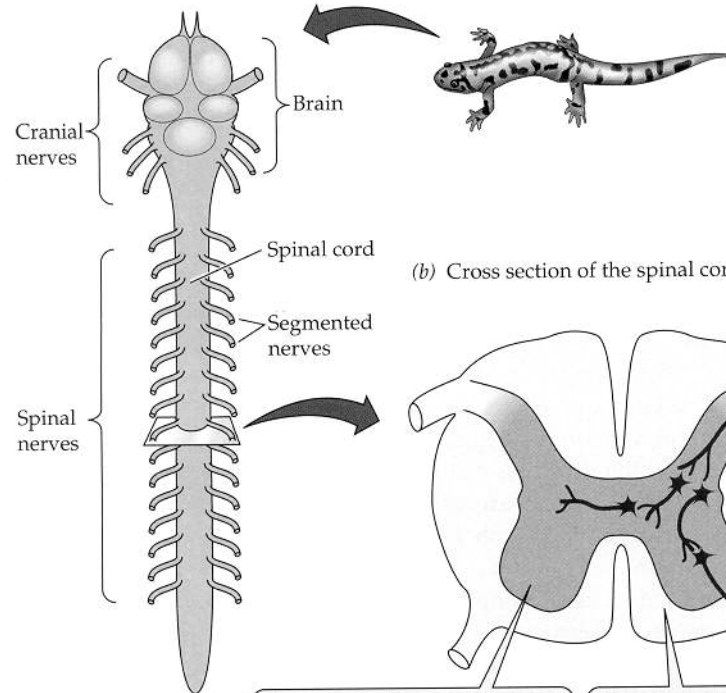
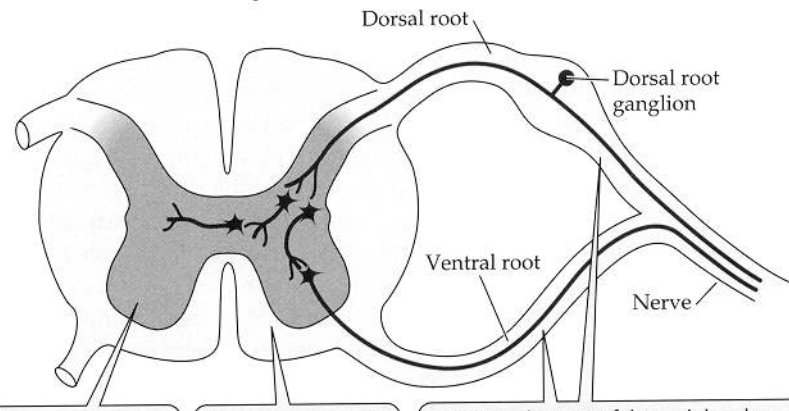


Figure 10.6 The organization of a vertebrate central nervous system (a) A schematic vertebrate central nervous system, shown in dorsal view, consists of a single continuous column of neural tissue and synaptic areas intermingled. (b) A cross section of the spinal cord shows the histological division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

(b) Cross section of the spinal cord

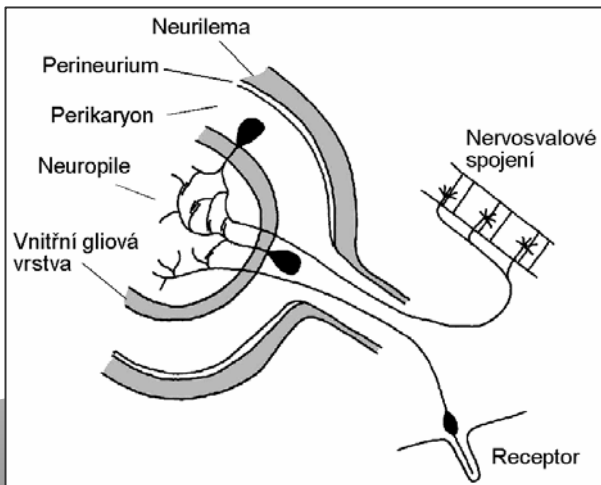


The **gray matter** consists of cell bodies, synapses, and unmyelinated neural processes.

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

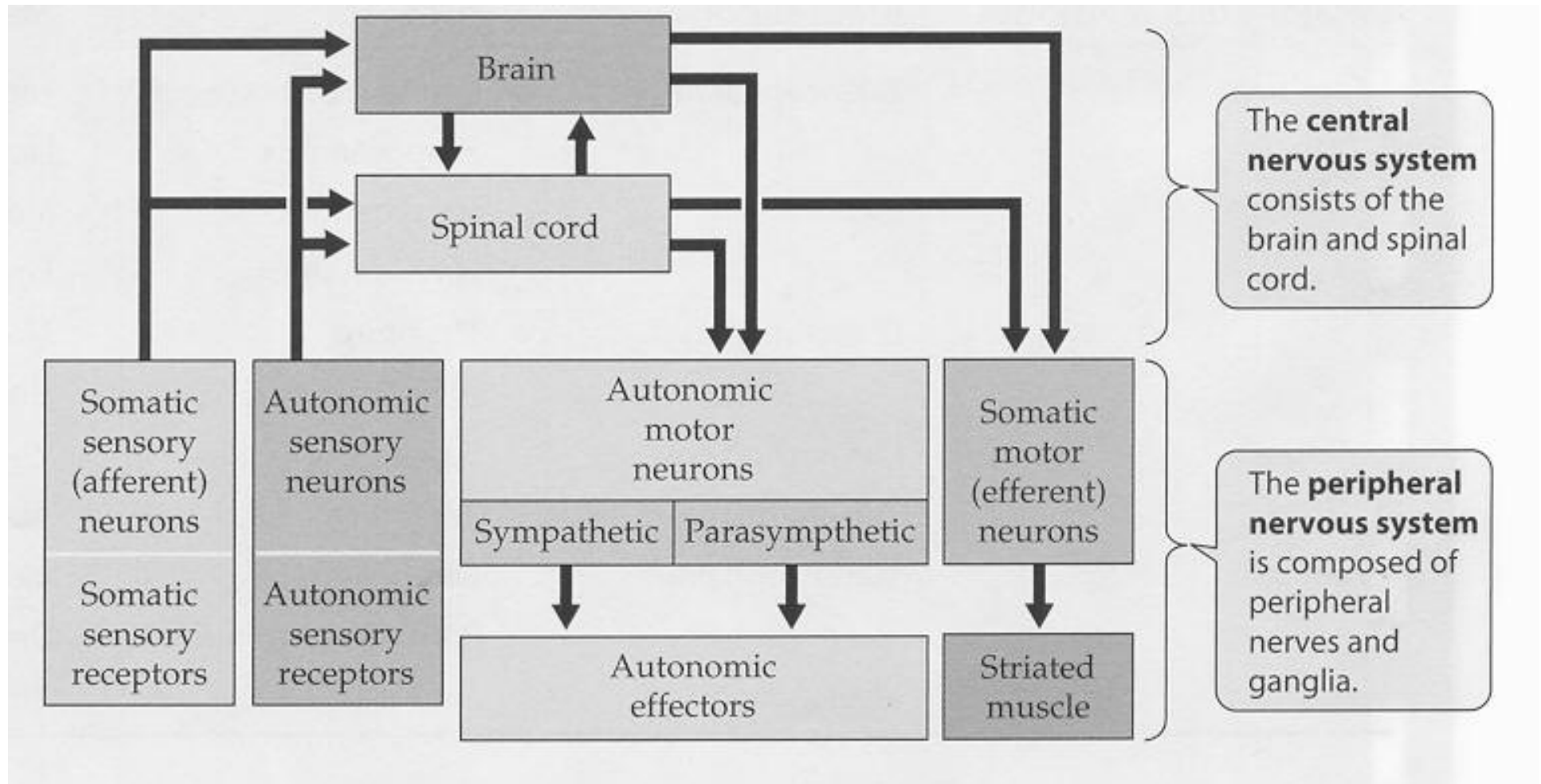
Segmental nerves of the peripheral nervous system connect to the spinal cord via sensory dorsal roots and motor ventral roots.

Hmyz

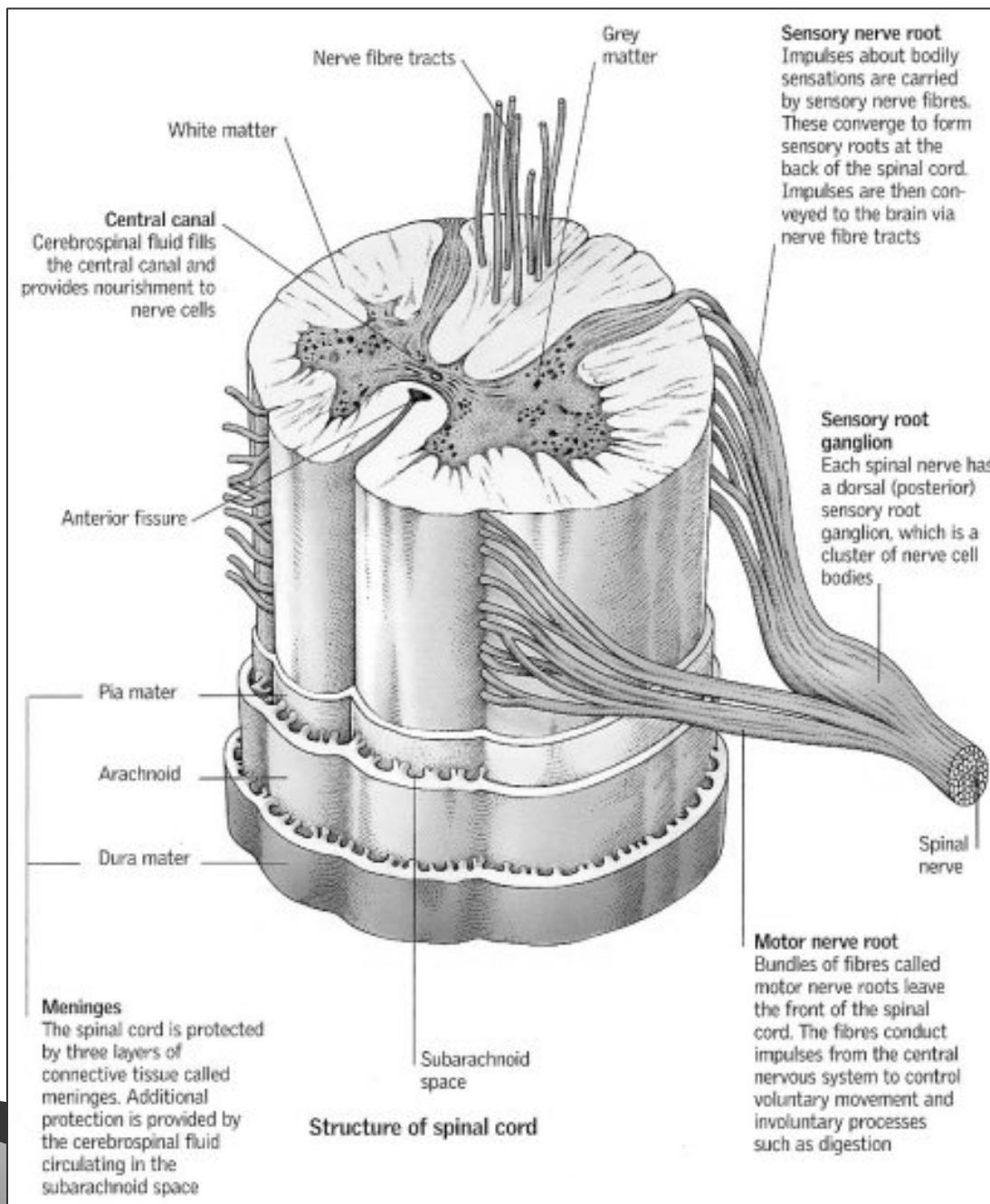


Členění nervového systému

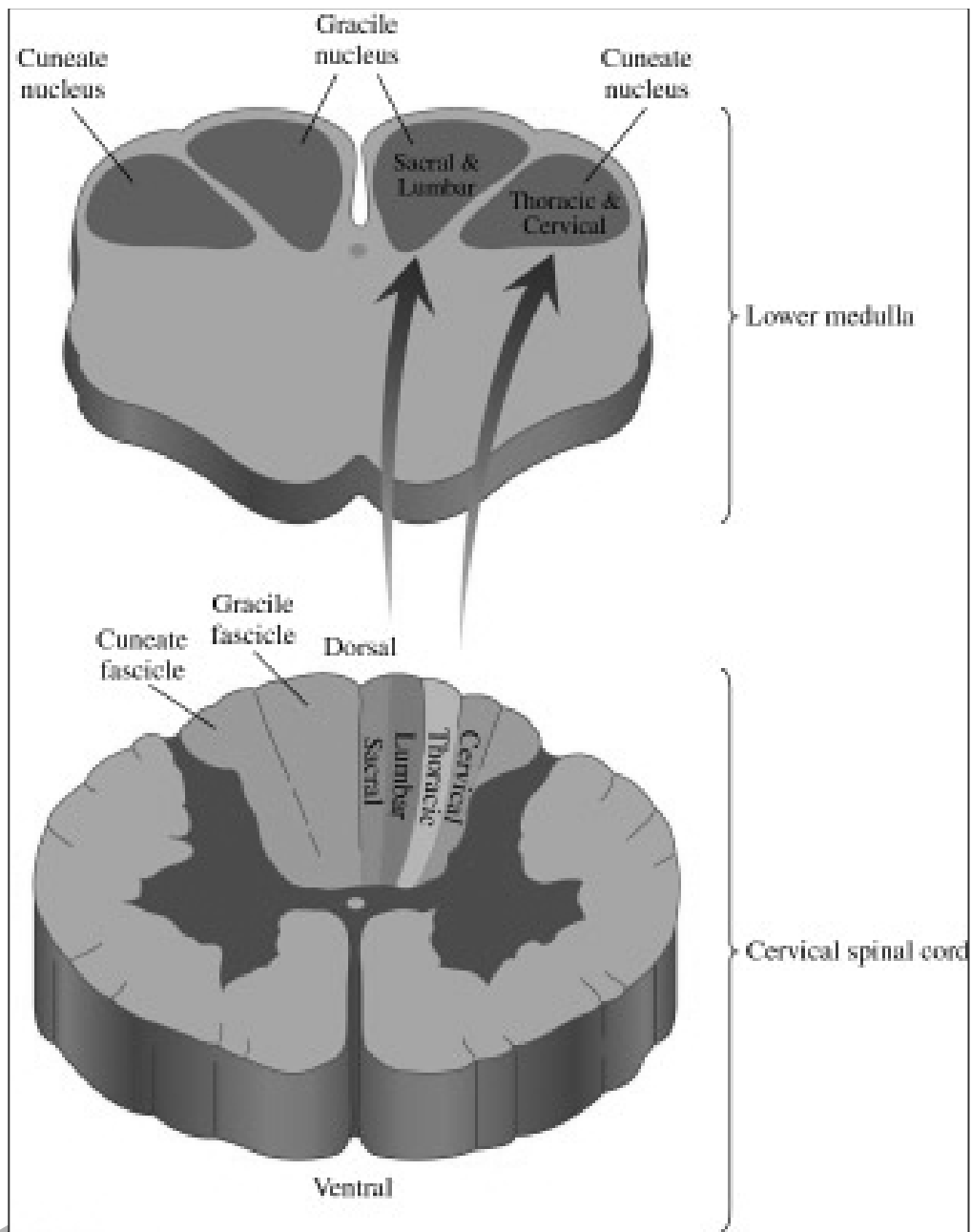
Oddělení centra x periferie a somatických x autonomních (viscerálních) fcí

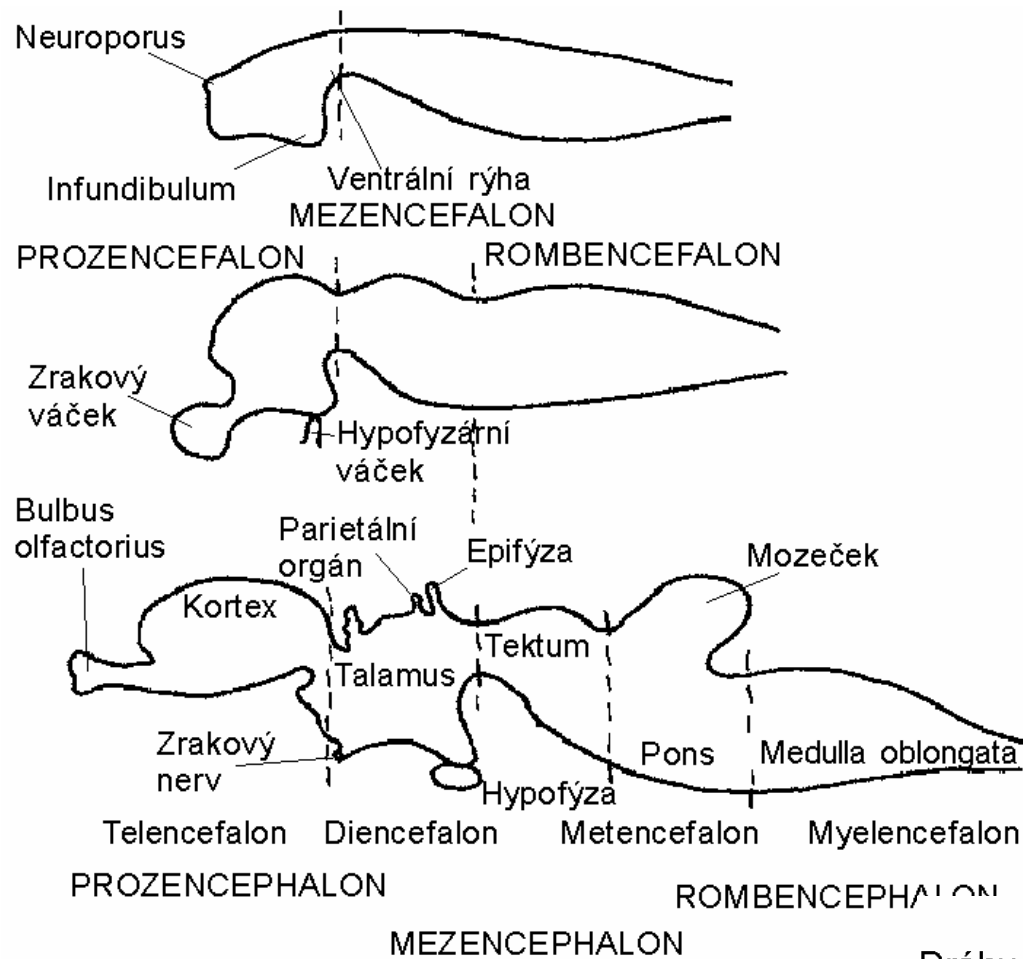


Mícha



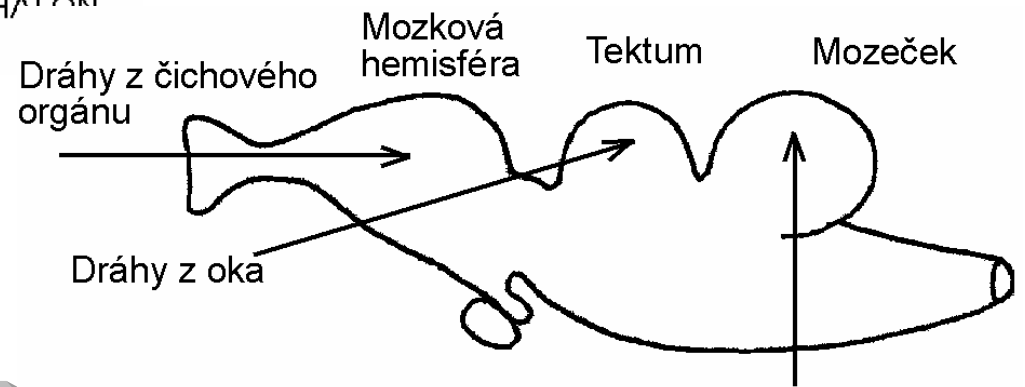
Somatotopie – Místo na těle a místo v NS



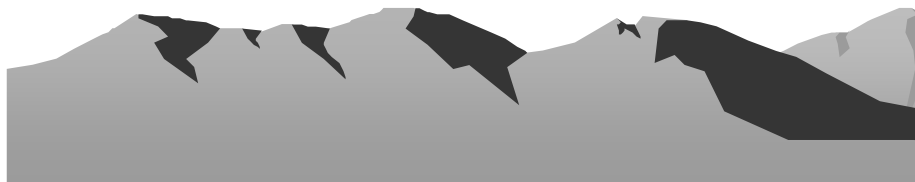


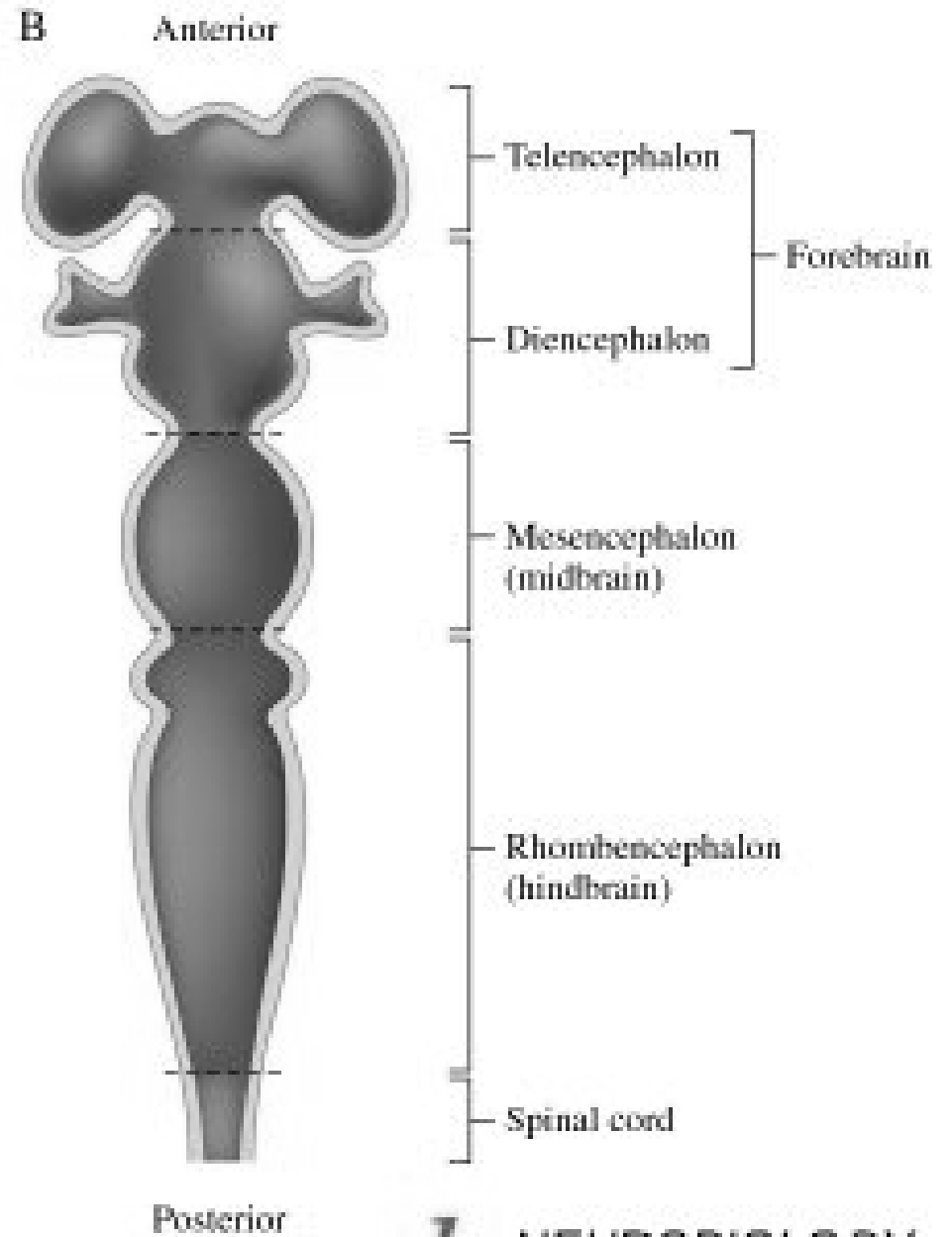
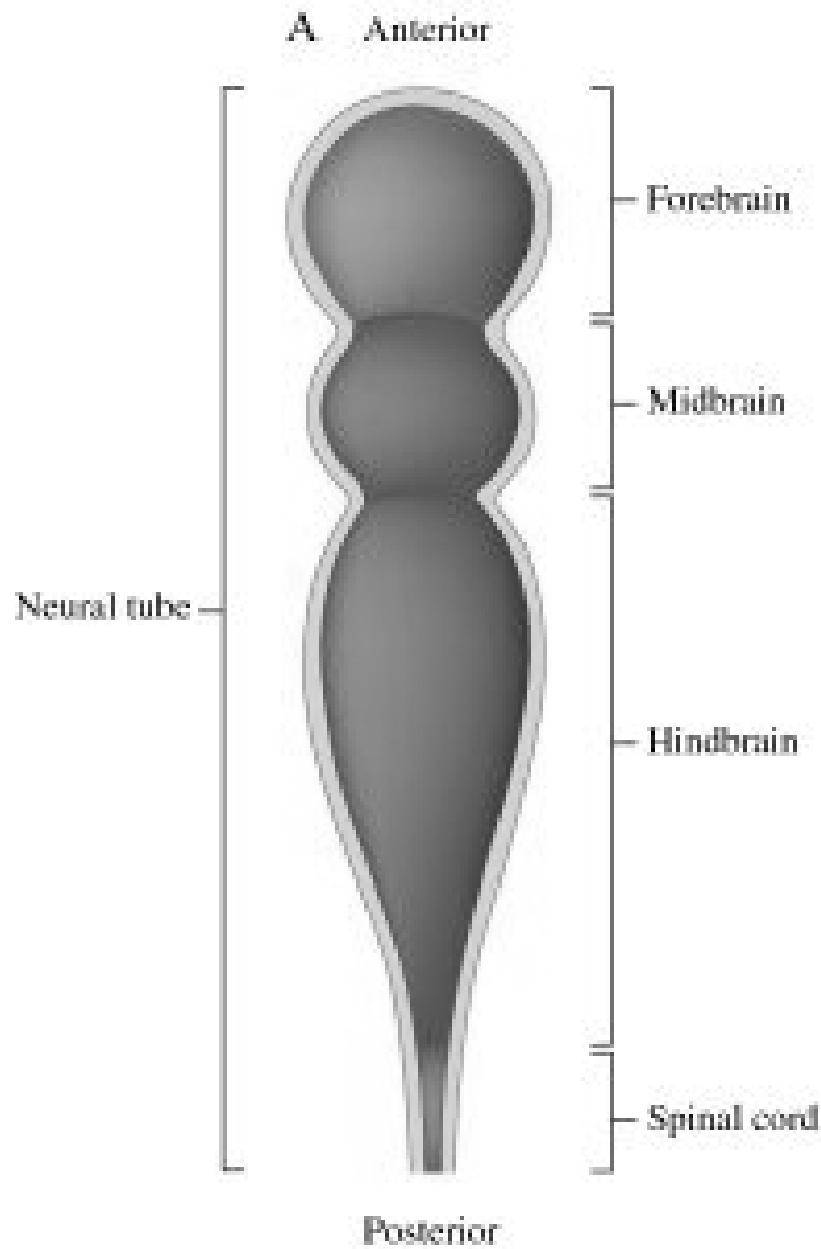
Vývoj mozku a původní zpracování smyslových vstupů

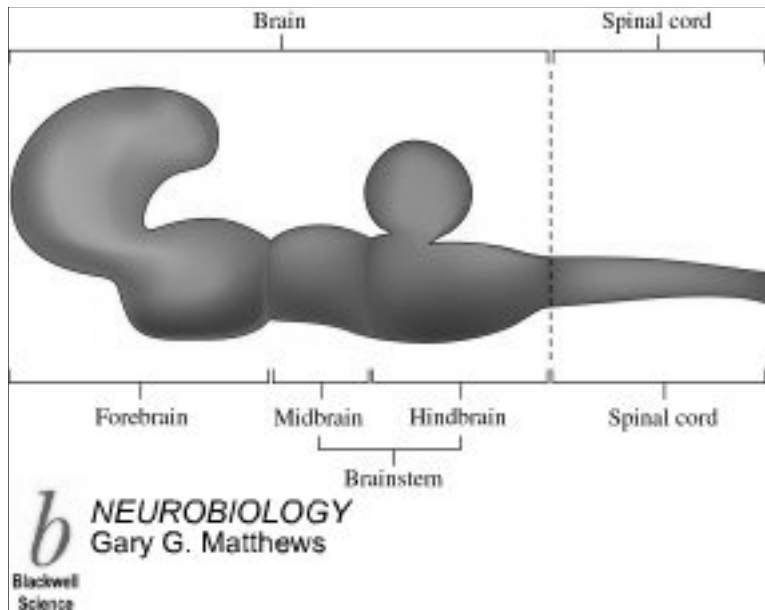
Mozek vzniká z duté trubice



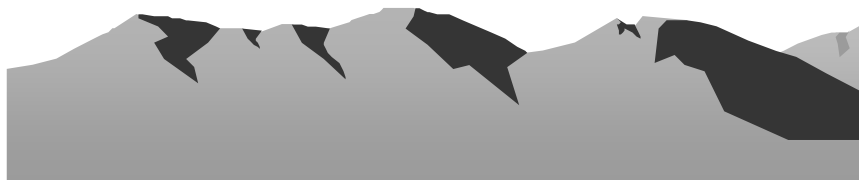
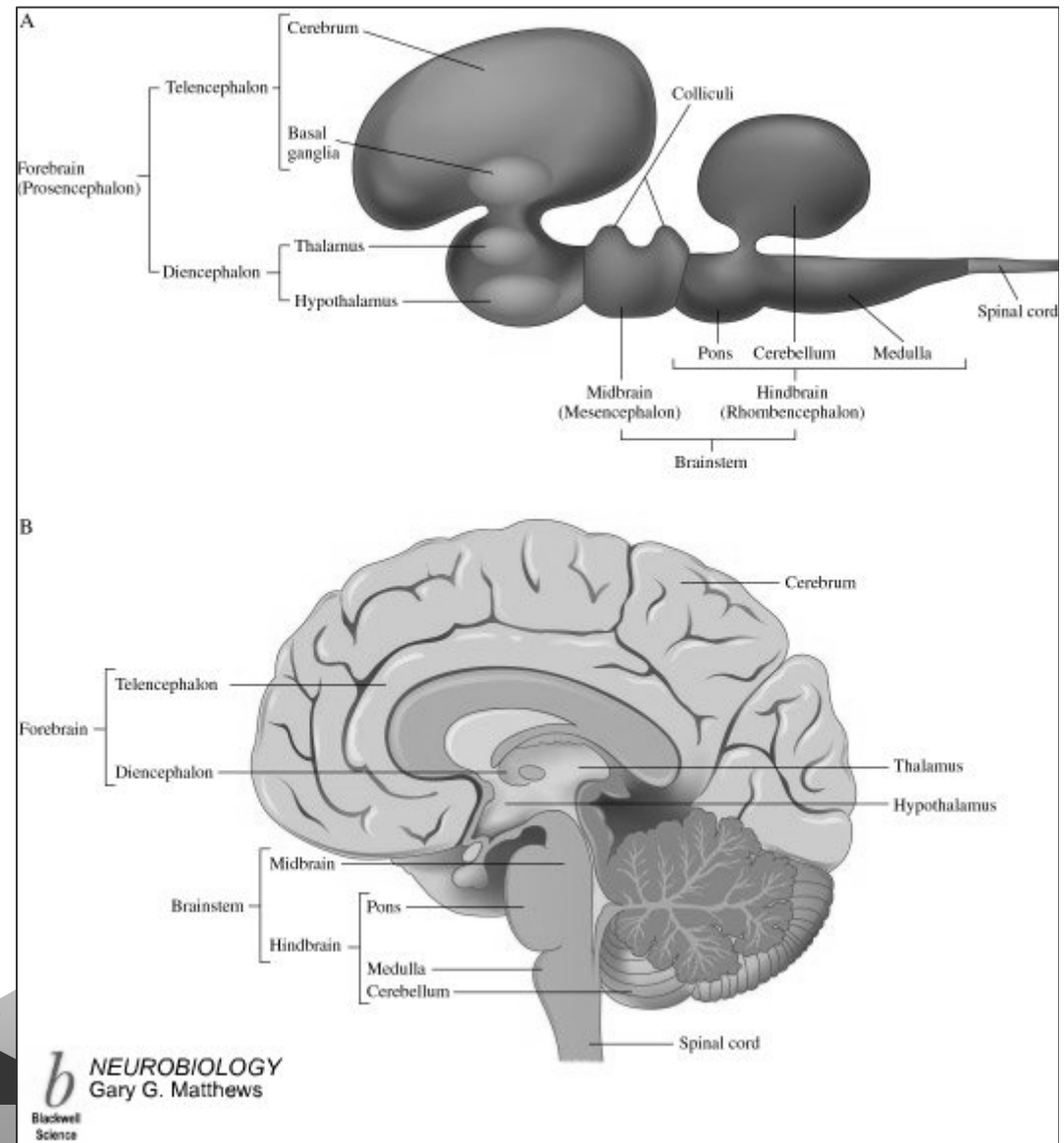
Dráhy ze statokinetického čidla a orgánu postranní čáry





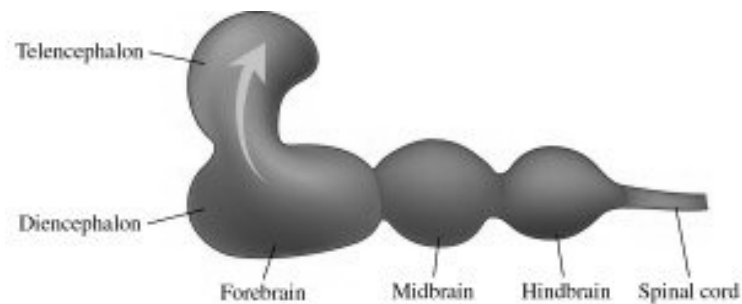


Vývoj zejména v kraniální a dorzální oblasti

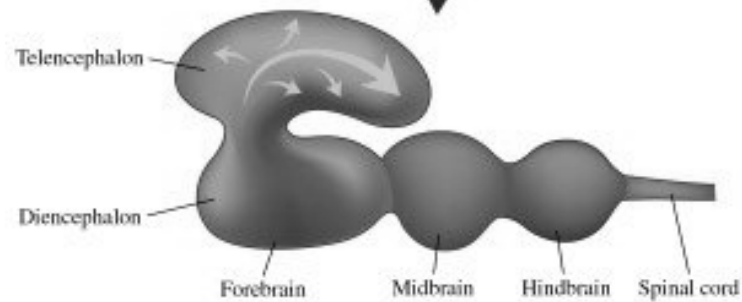


Dominance telencefala

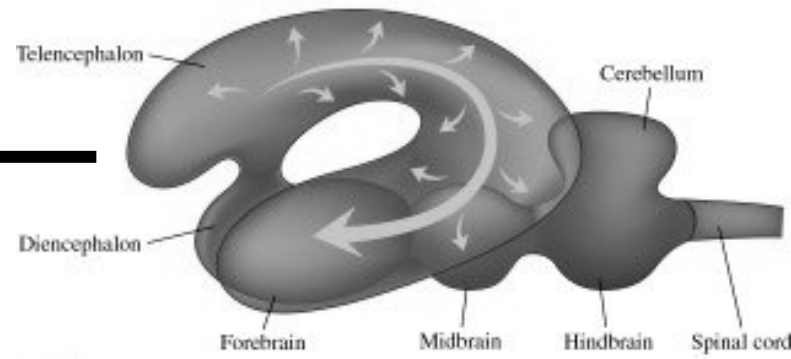
Vývoj kortexu



Development

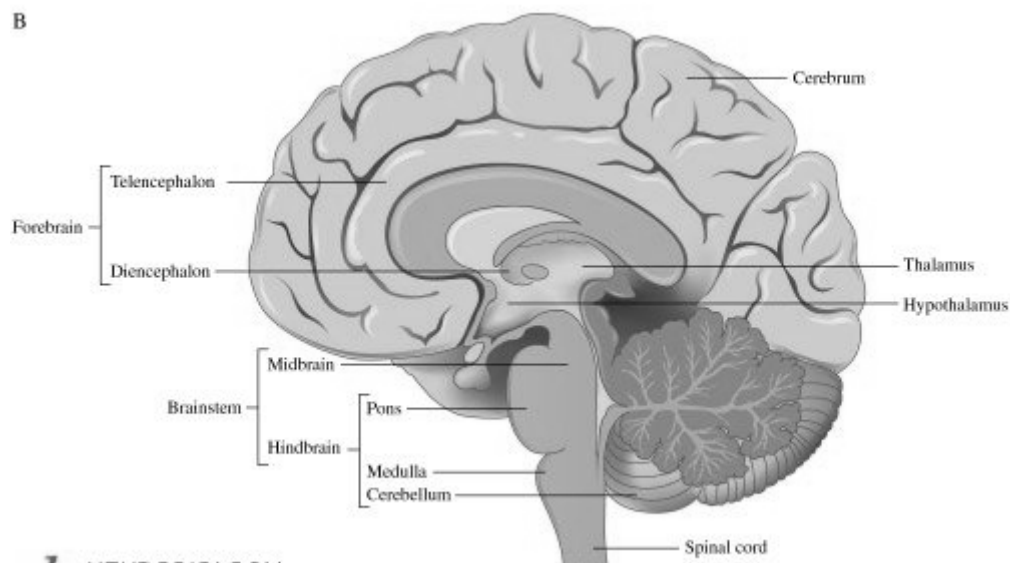


Development

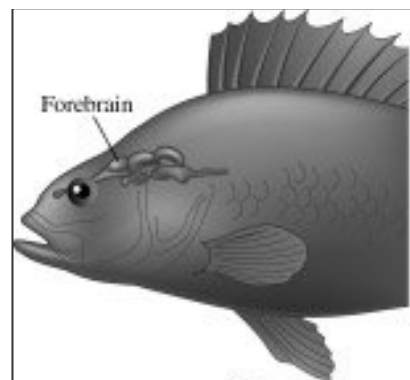


Ontogeneze mozku

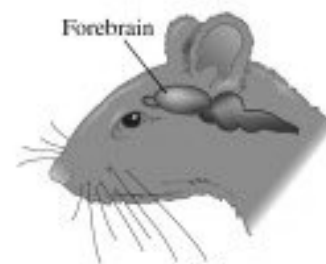
B



Dominance telencefala, ale jen u savců, zejména primátů



Fish

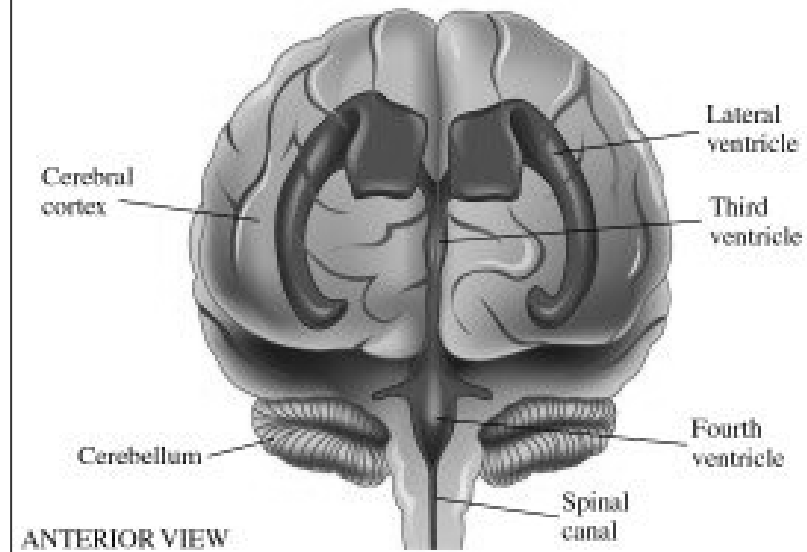
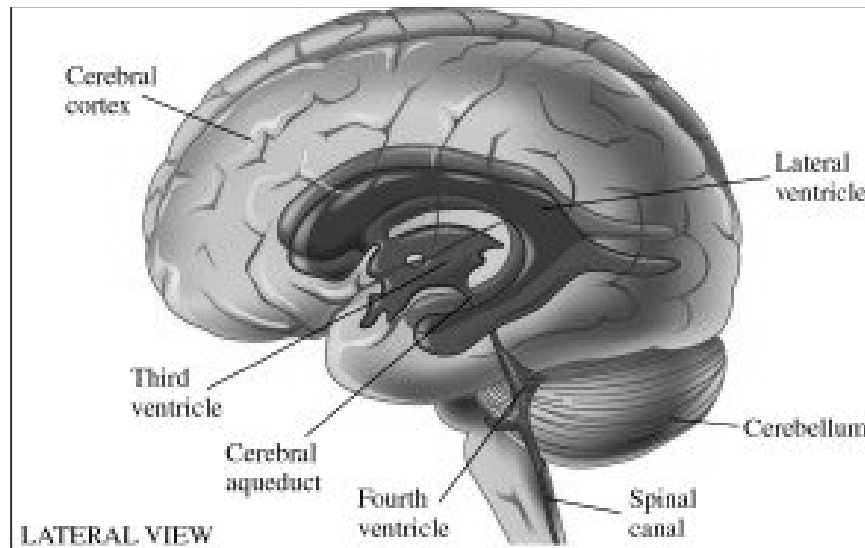


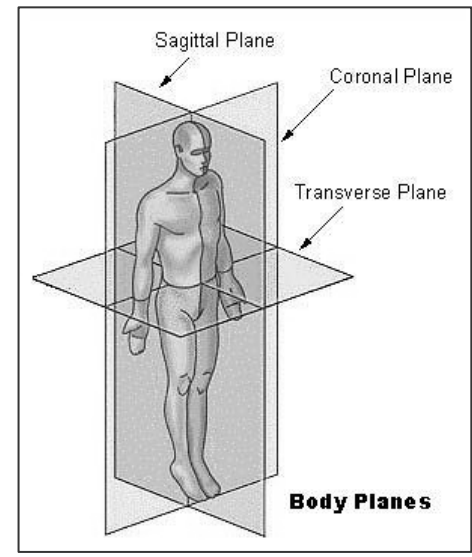
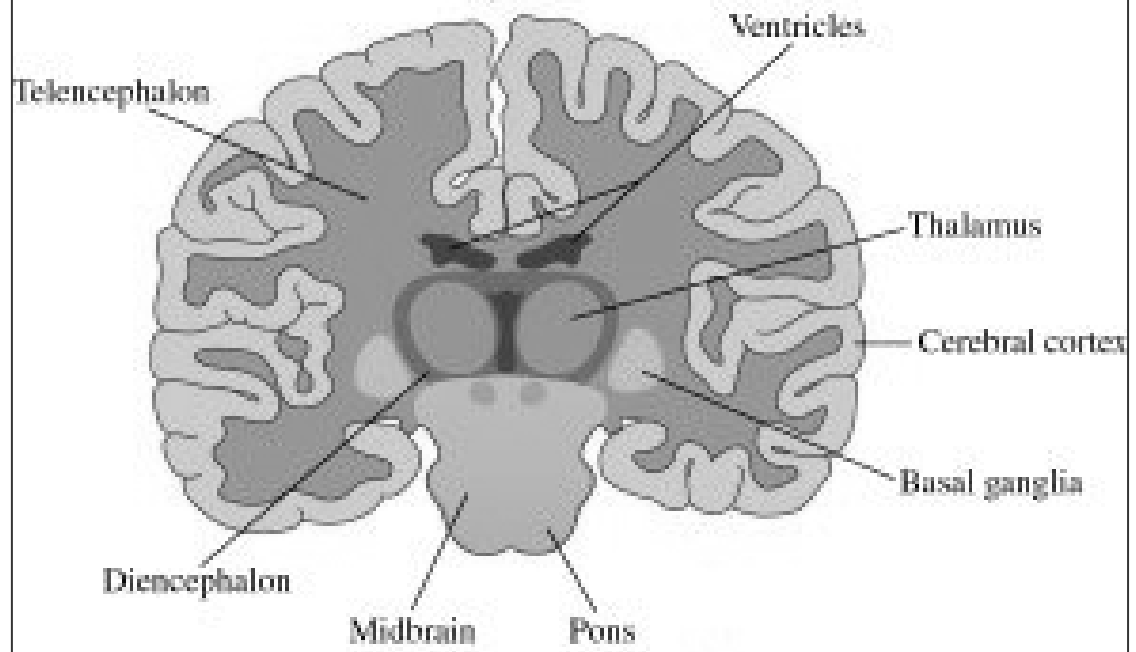
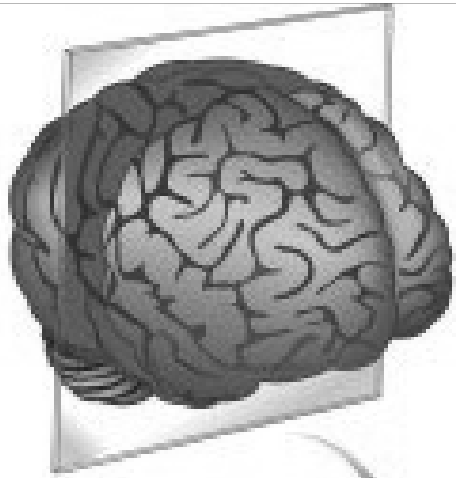
Rodent



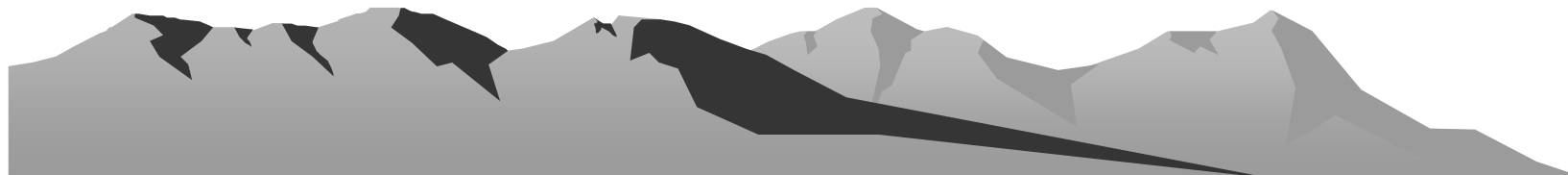
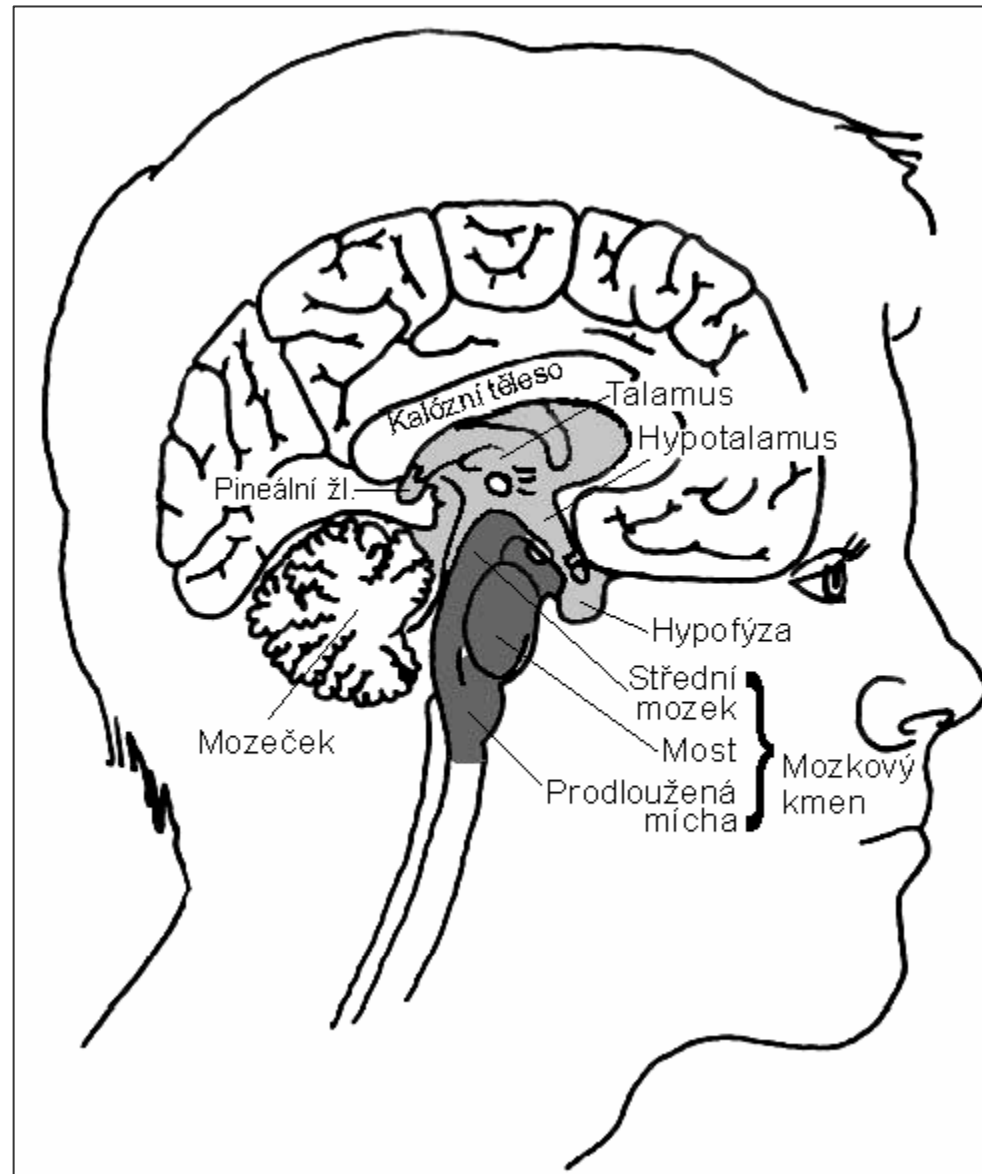
Human

Mozkové komory –
Svědectví trubcovitého
počátku
Oddělené prostředí mozkomíšního
moku

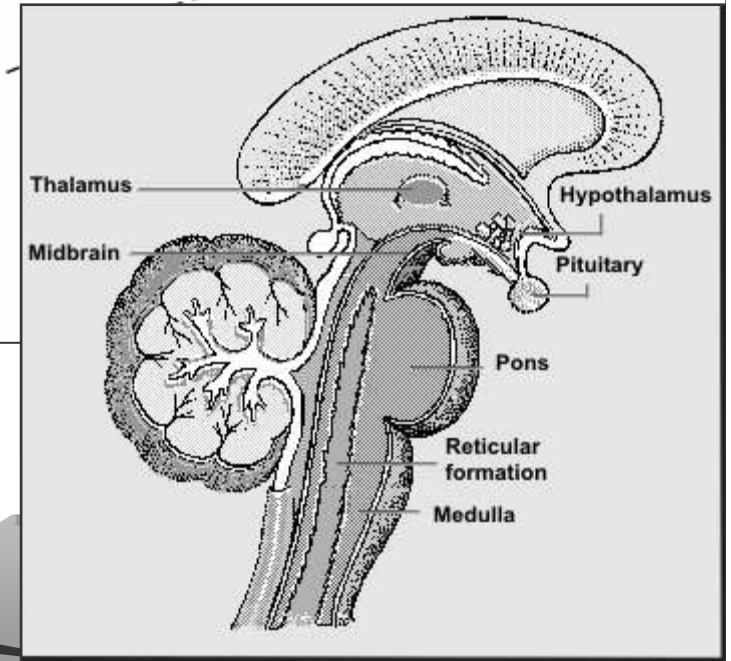
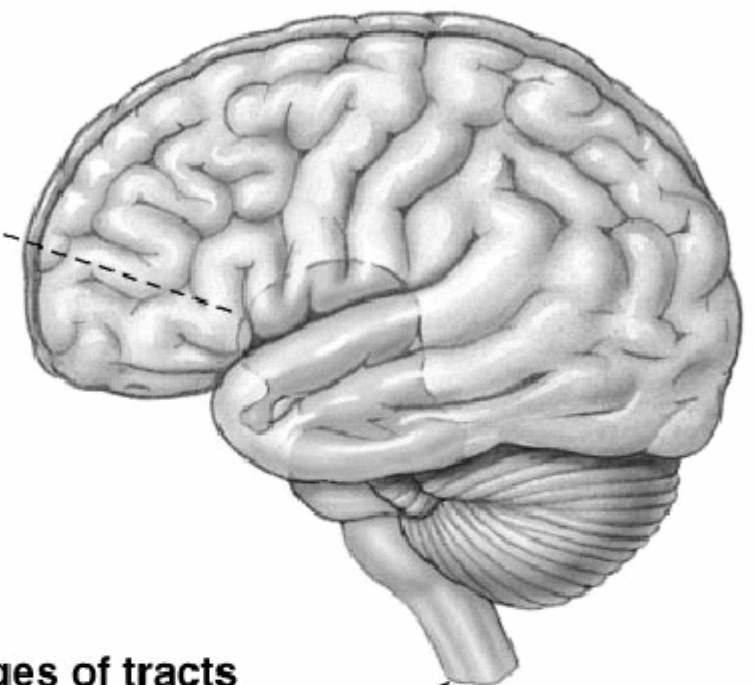
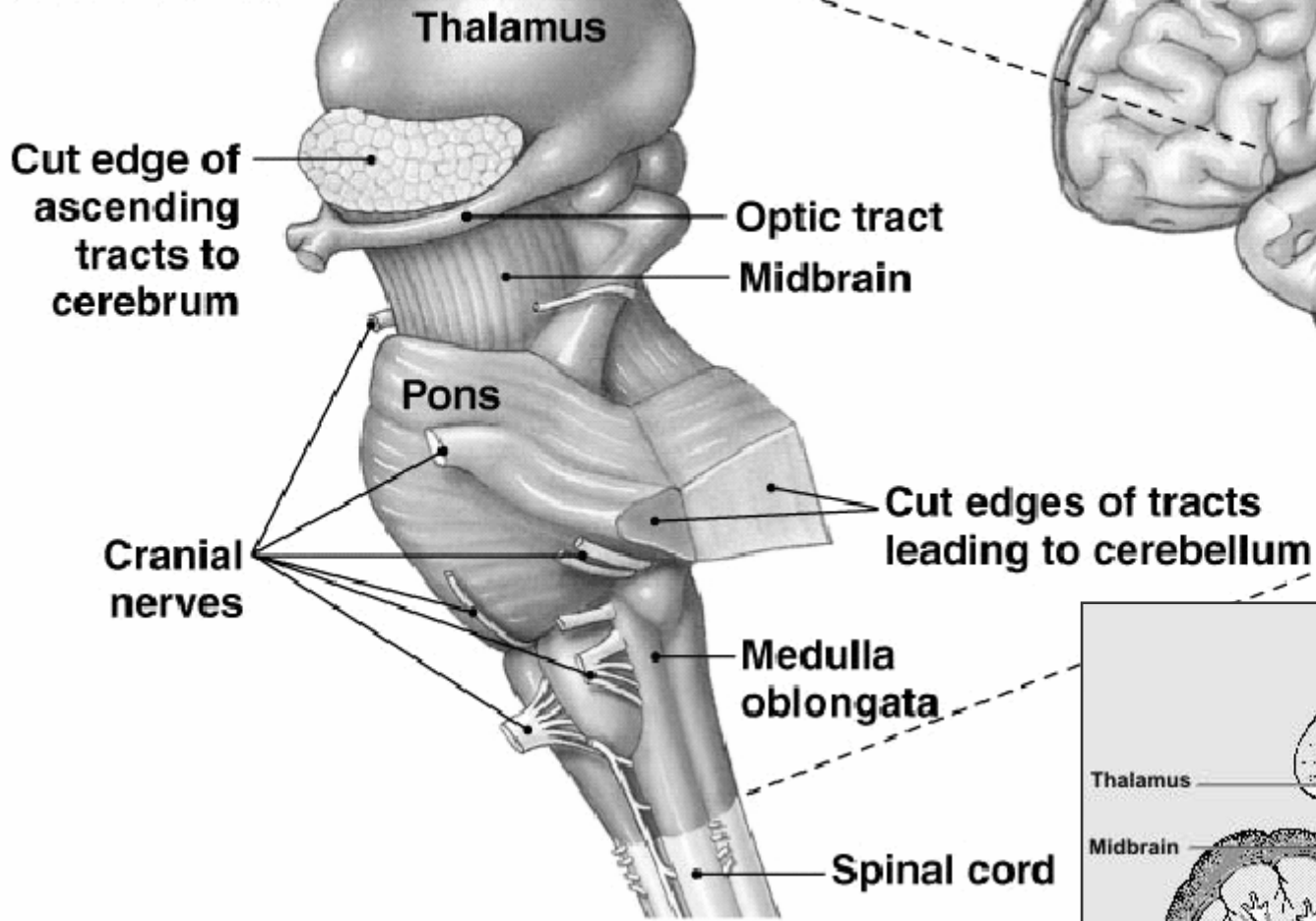




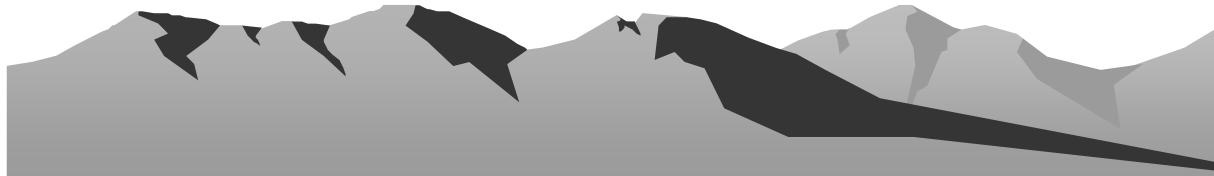
Mozkový kmen



Lateral view of brainstem



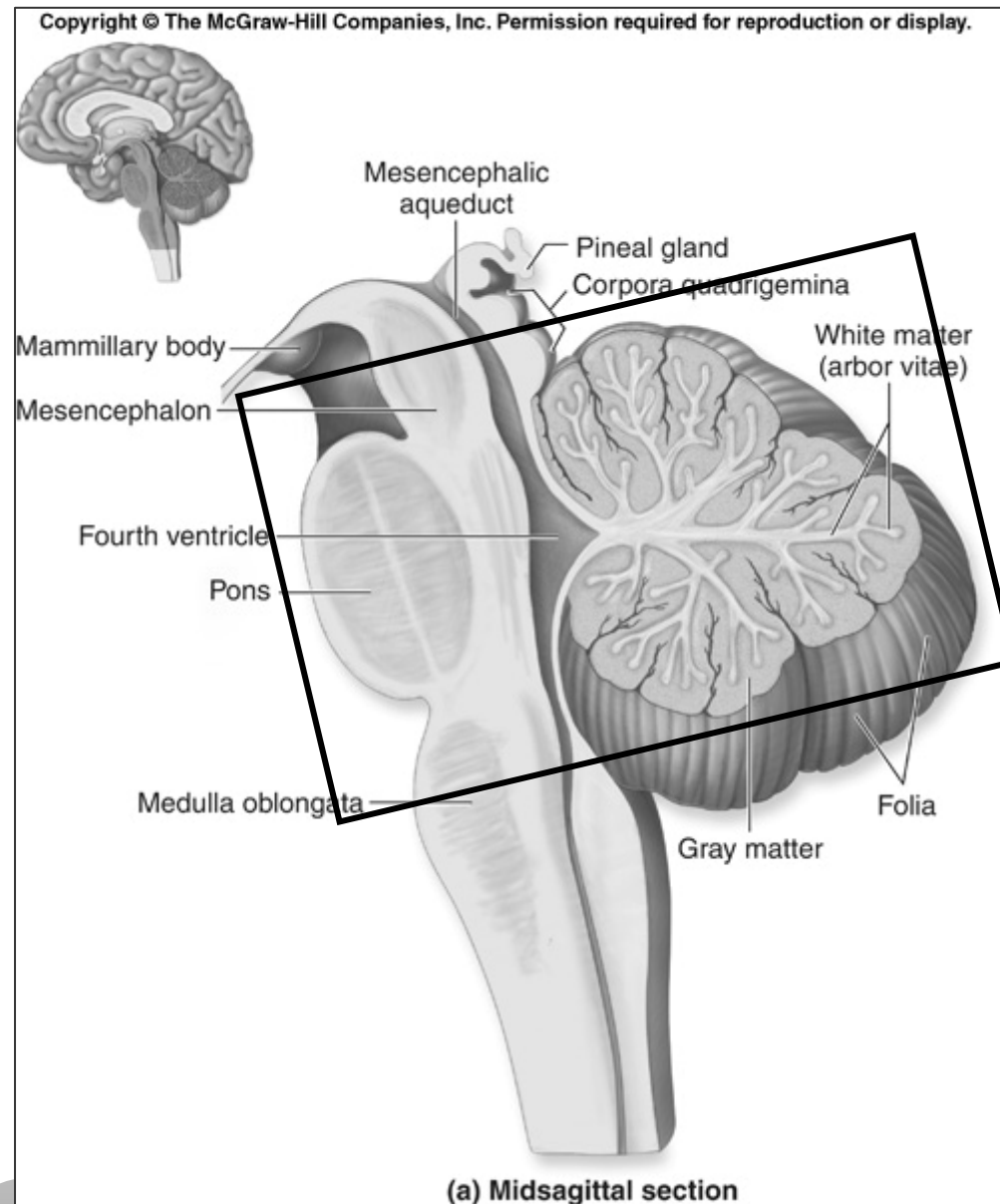
Mozkový kmen a prodloužená mícha



Metencefalon:

Pons - most

Cerebellum - mozeček

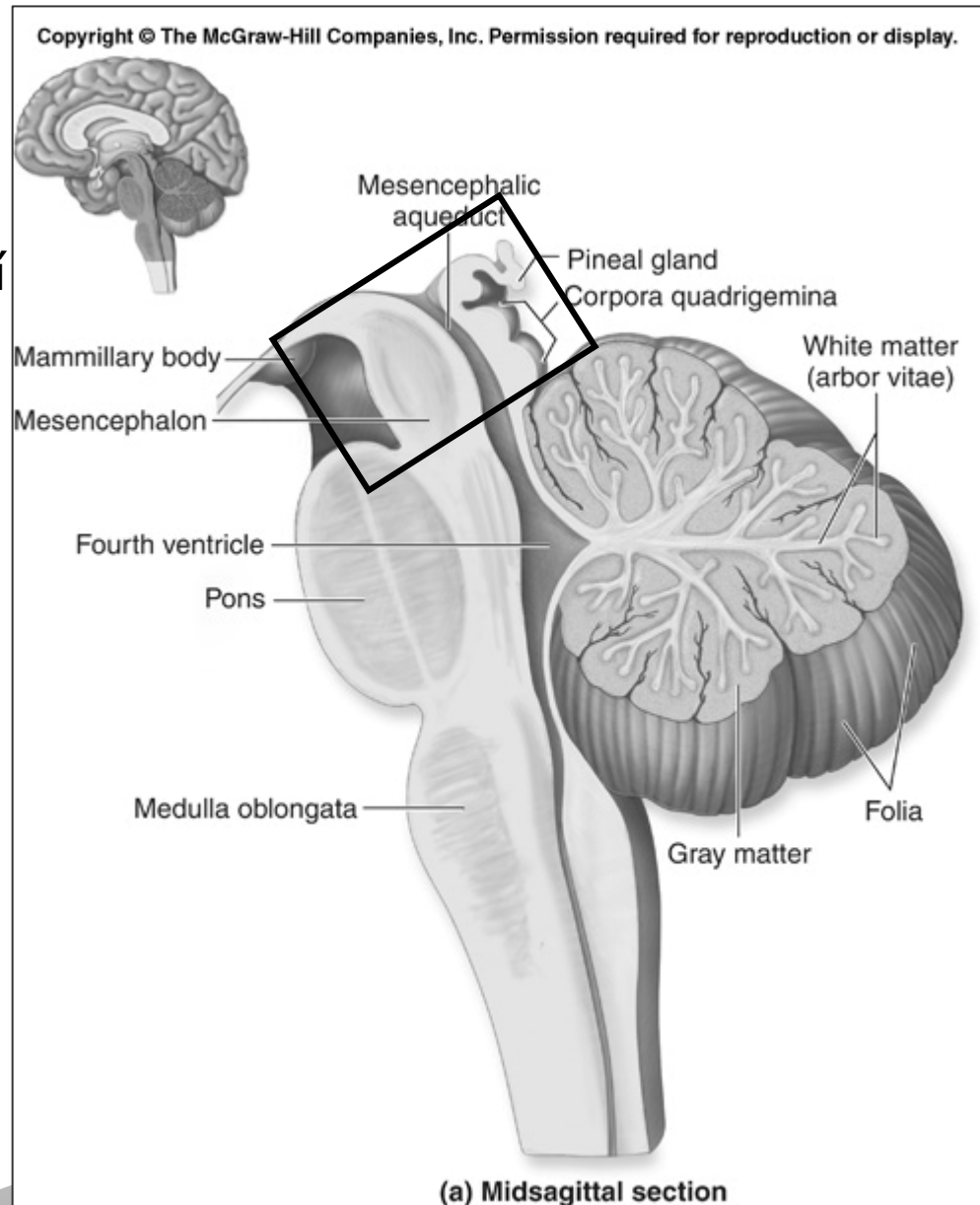


Mezencefalon -
Střední mozek:
Původně sensorické, asociační
a motorické centrum

Savci: Tegmentum, Tectum
(čtverohrbolí)

Superior colliculus -
dříve zrakový nerv, pak
zrakové prostorové reflexy

Inferior colliculus –
sluchové reflexy



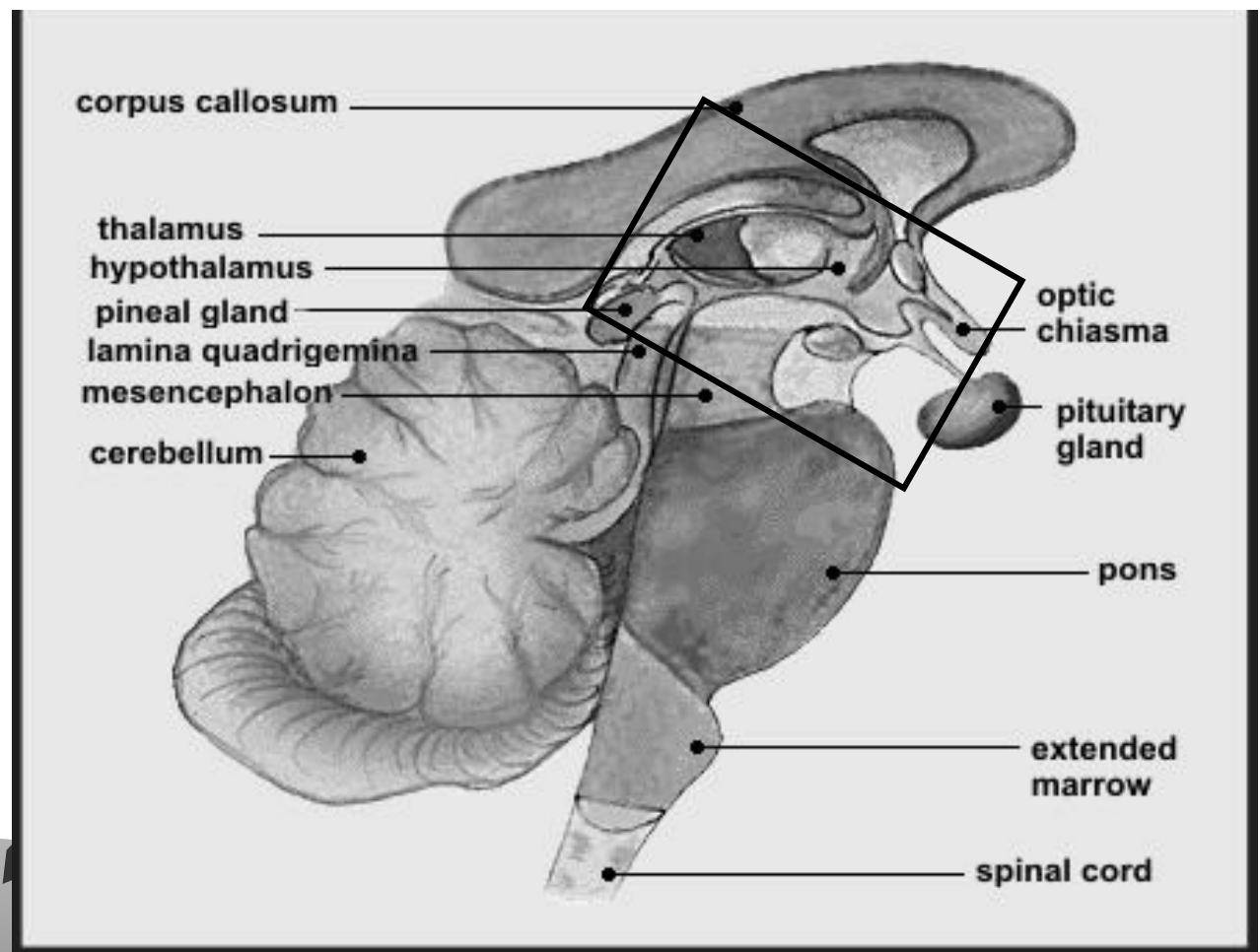
Diencefalon - Mezimozek

Stěny 3. mozkové komory

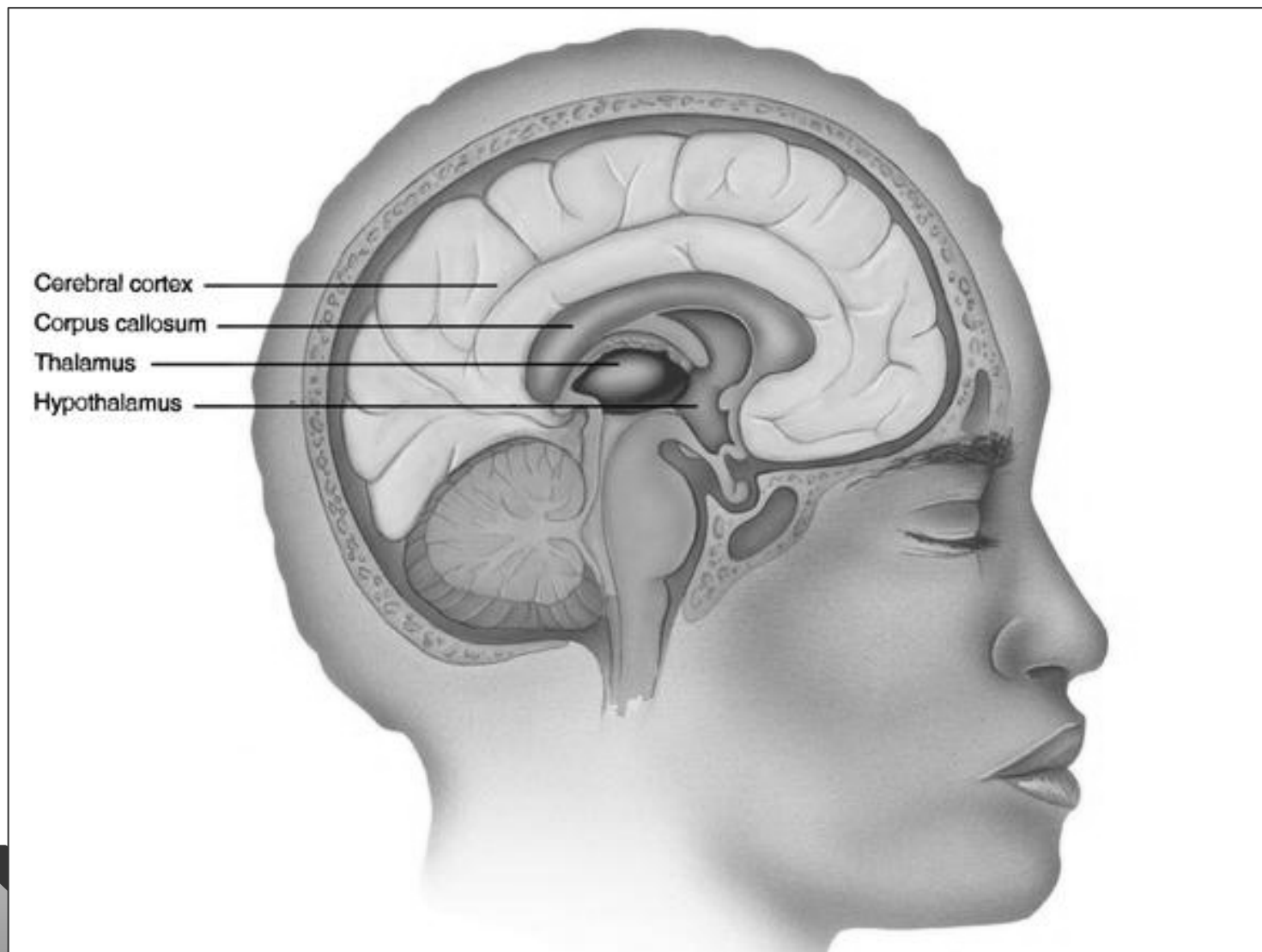
Hypothalamus reguluje homeostázu

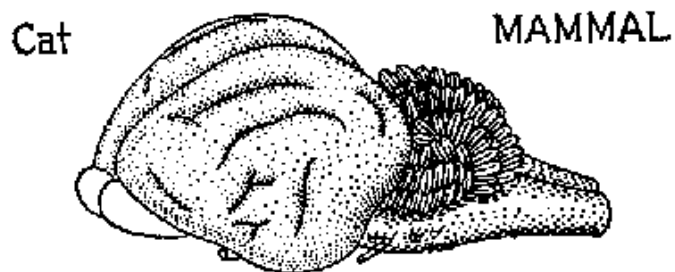
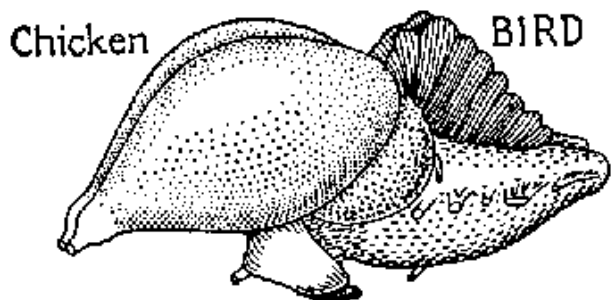
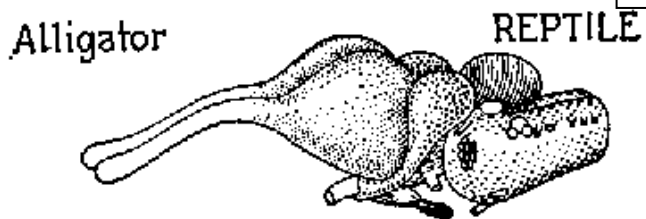
Talamus – přepojovací stanice do a z koncového mozku, Hlavní integrační centrum motoriky plazů a ptáků

Epitalamus

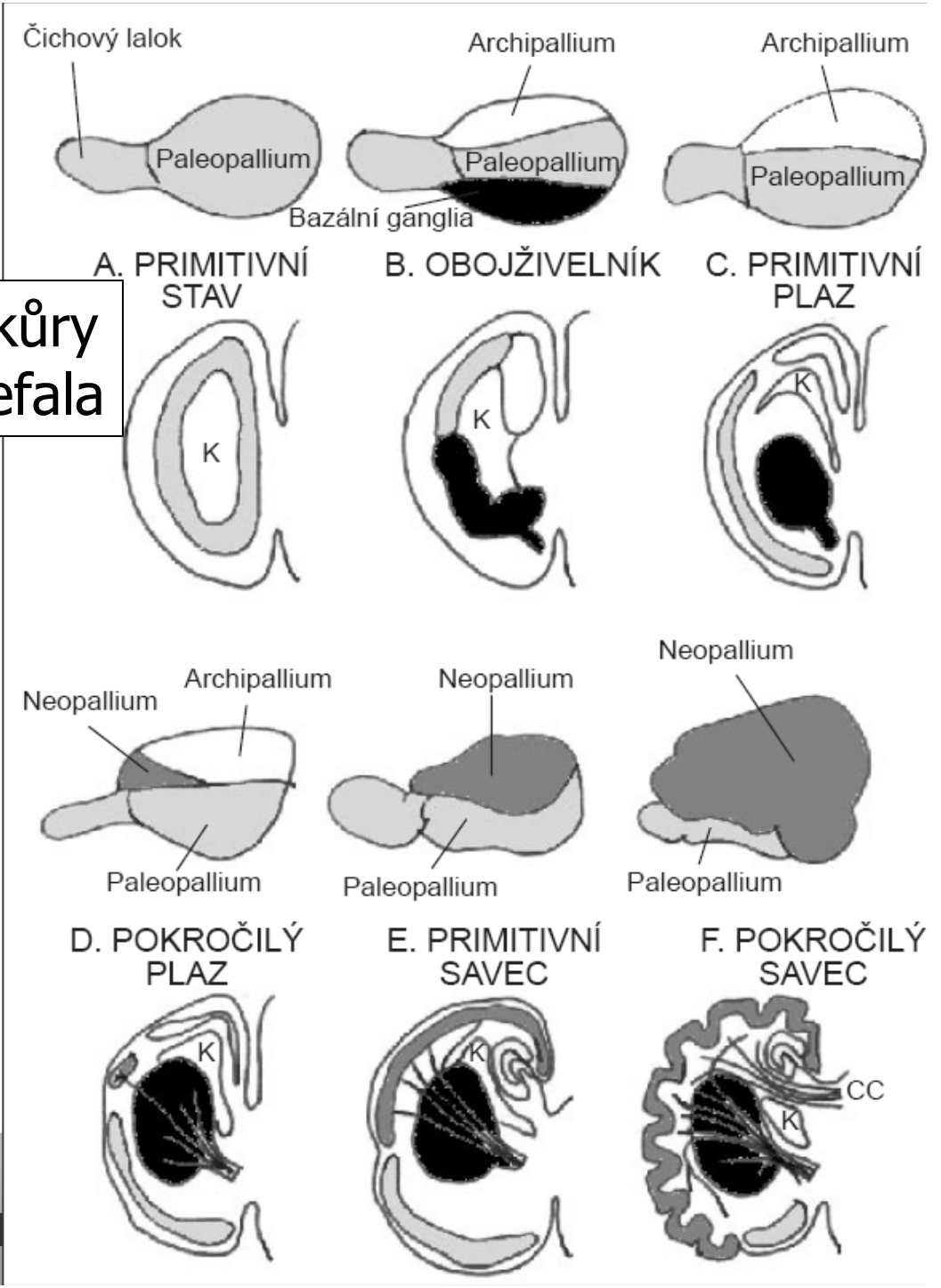


Koncový mozek - telencefalon

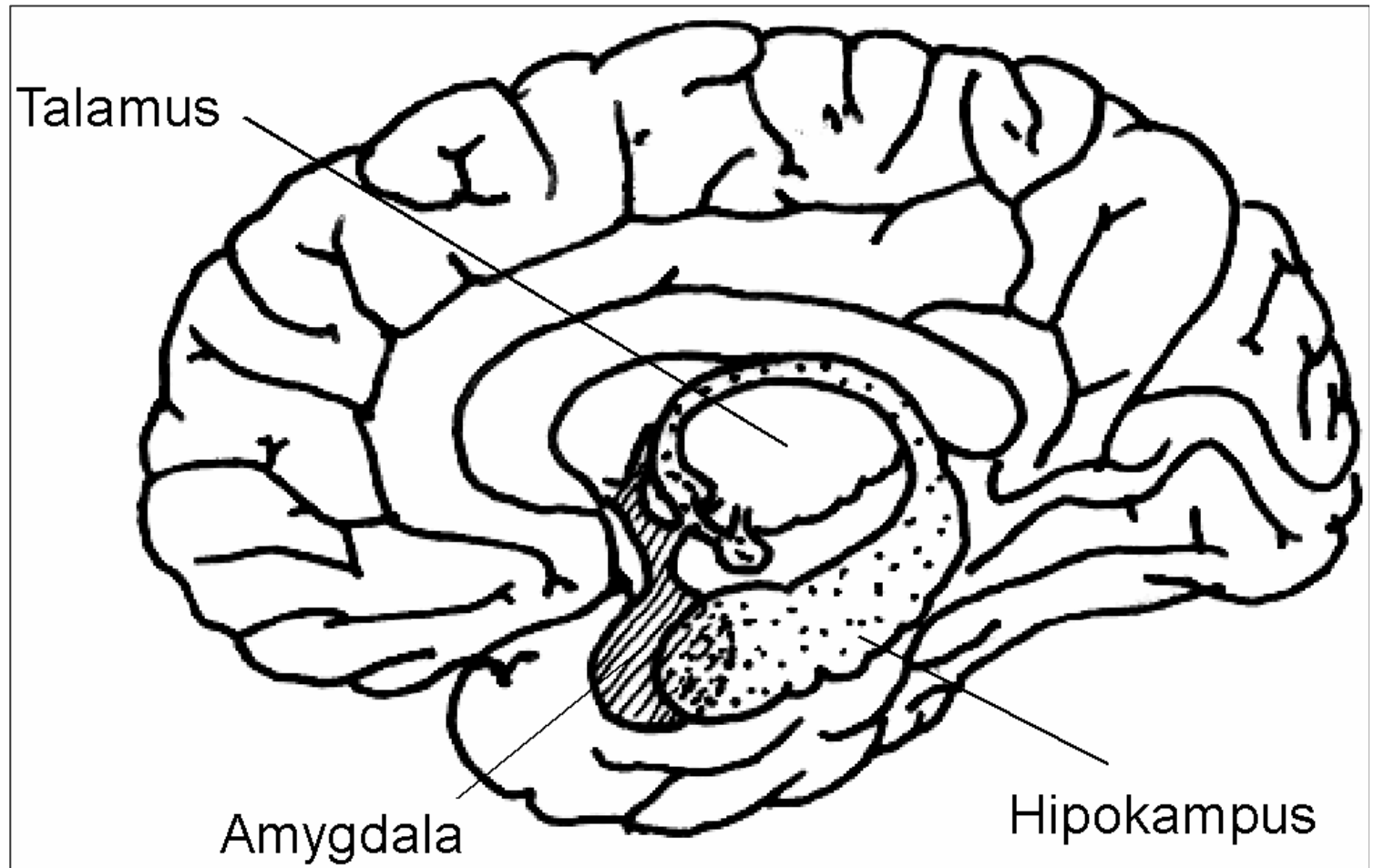




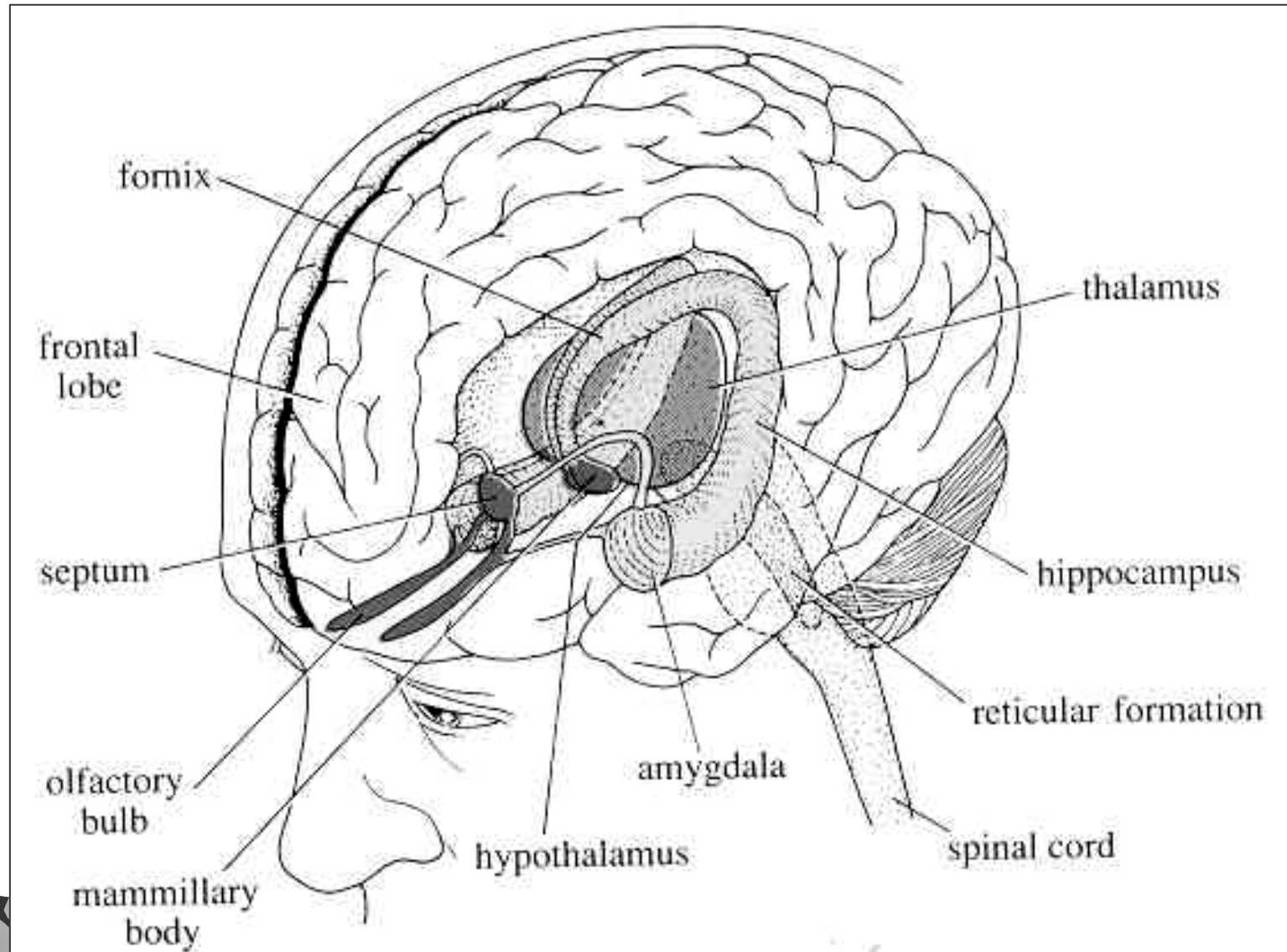
Vývoj kůry telencefala



Limbecký systém – generátor emocií, motivace a základu učení



Limbecký systém



Limbický systém

Figure AB-16: Limbic System

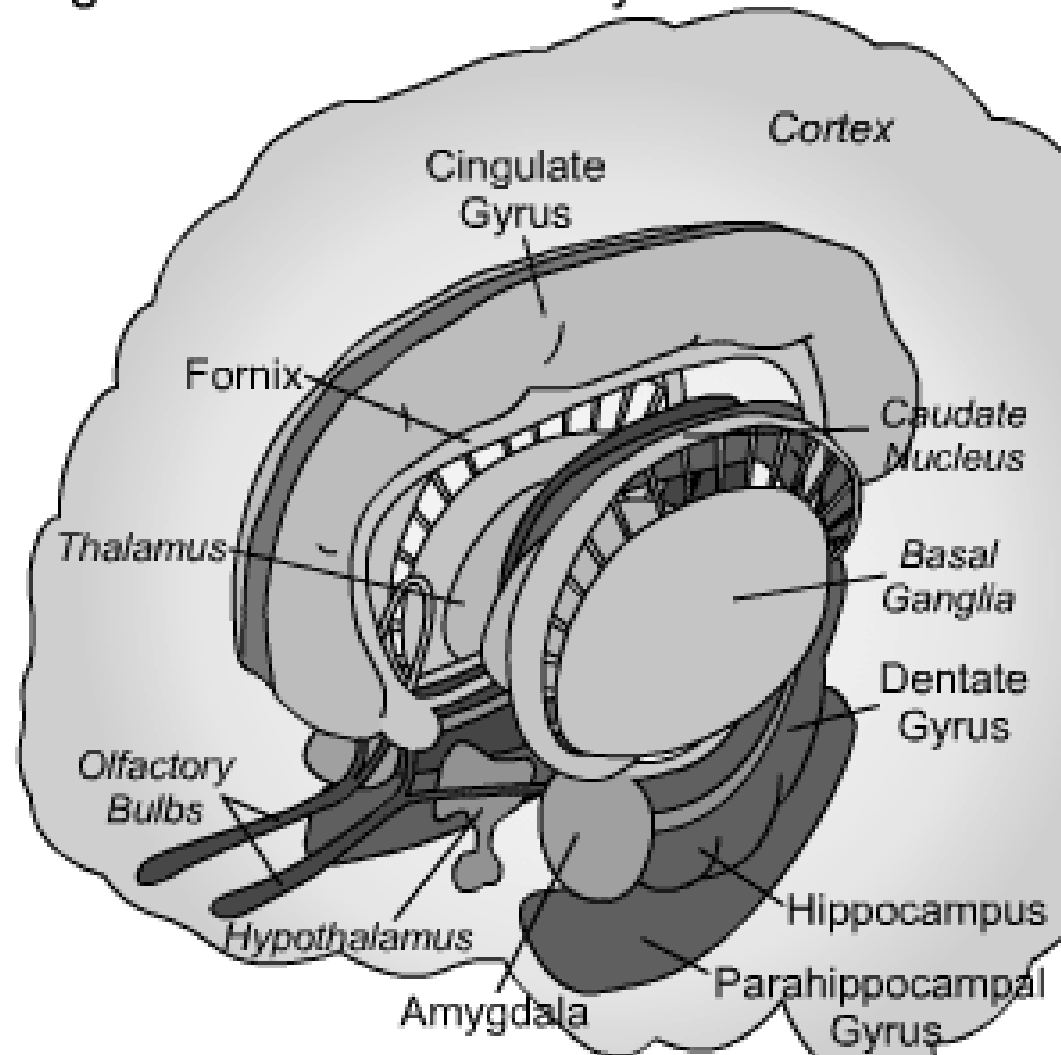
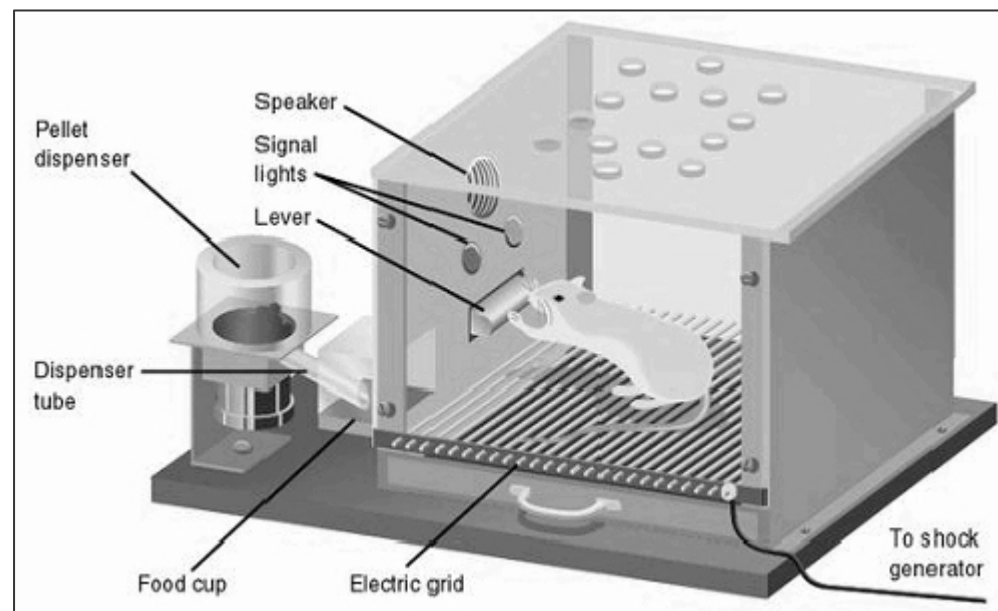
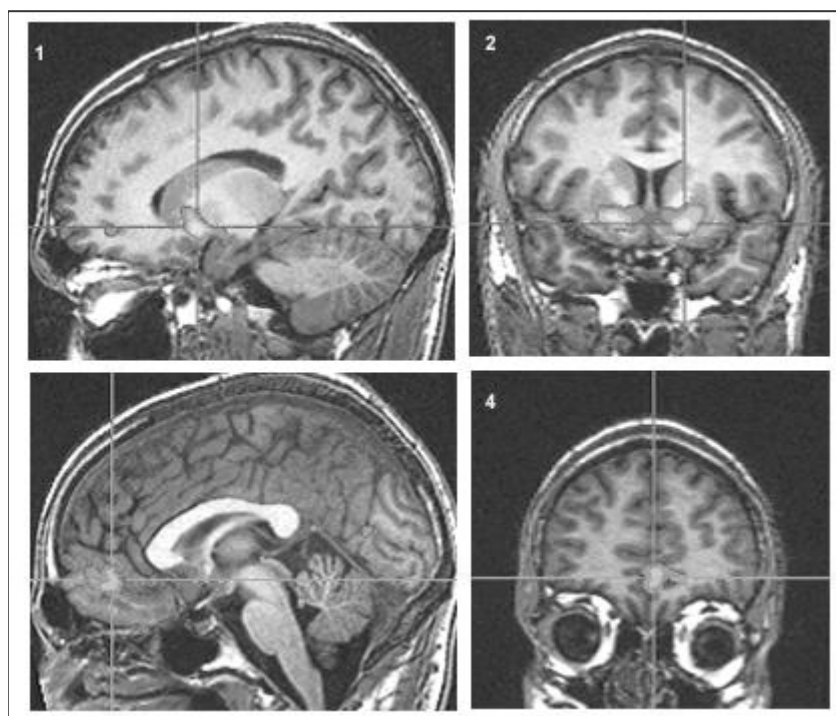


Diagram colors are consistent with Figure AB-17.

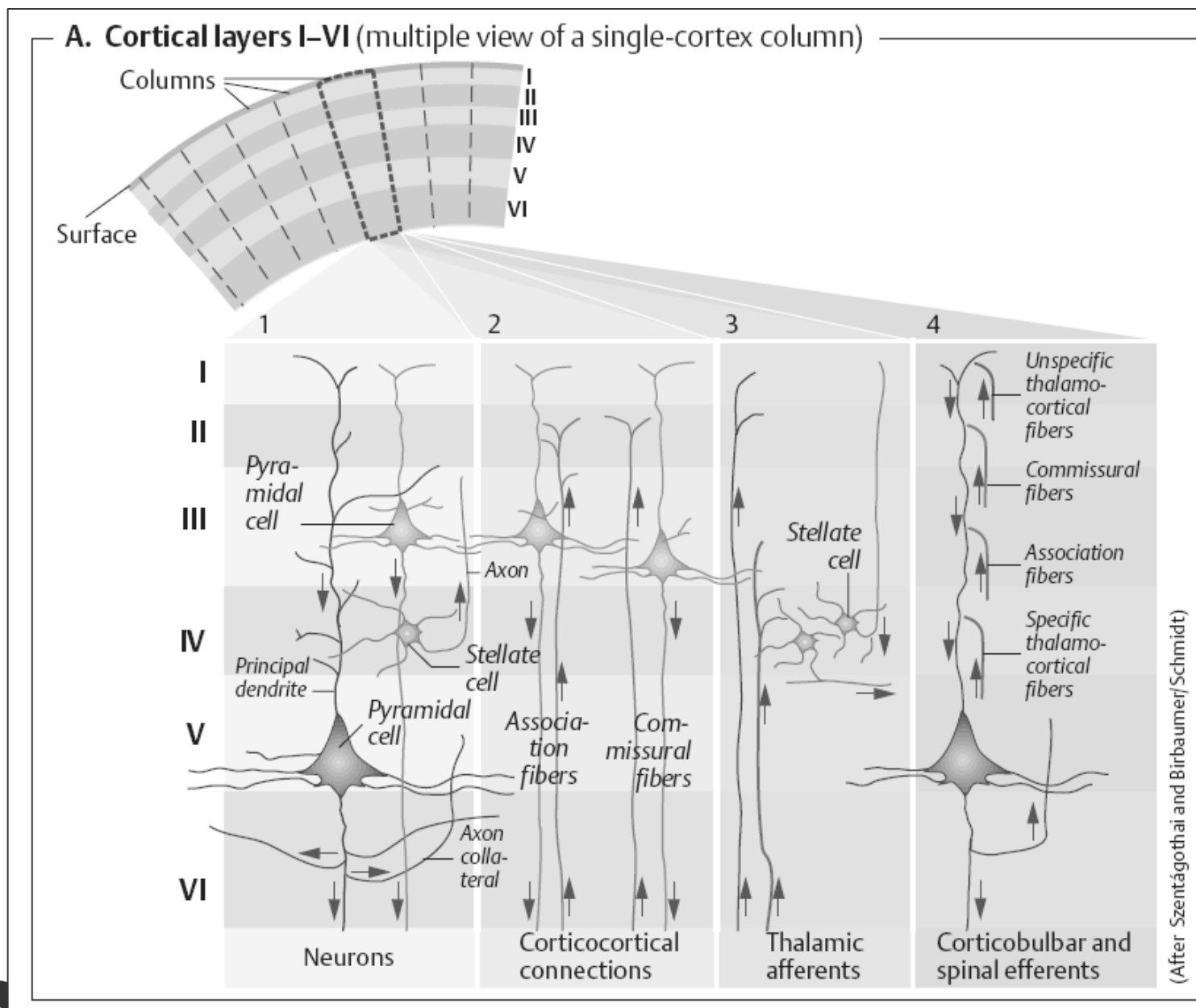
Součástí limbického sst. (patří k bazálním gangliím) je Nucleus accumbens. Objeveno v 50'. Myš vynechala kromě spánku všechny aktivity aby je mohla páčkou stimulovat. Součást samoodměňovacího systému mozku. Procesy odměny a posilování spojené s dopaminovou a serotoninovou sekrecí.



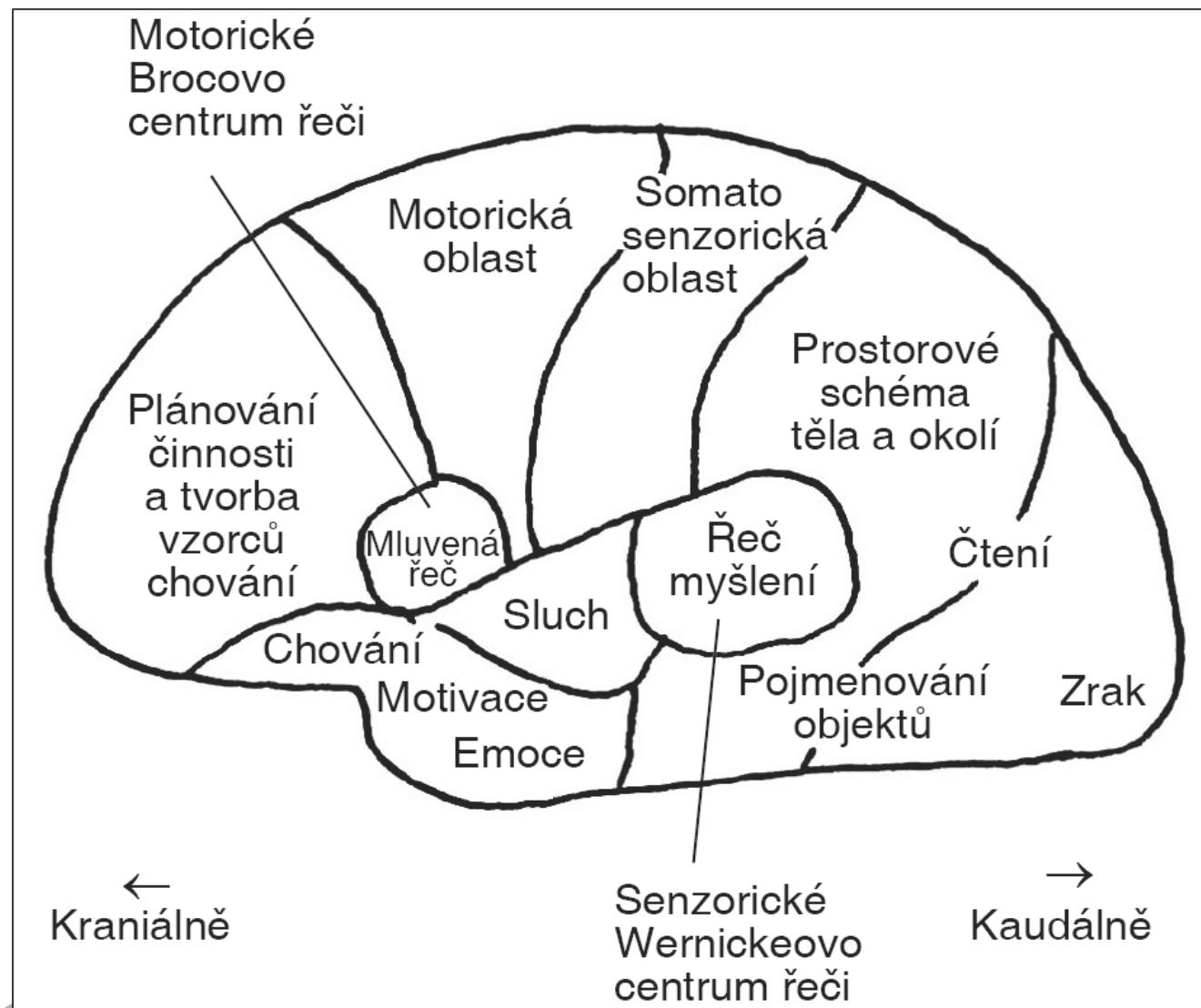
NACC je člověka je aktivováno při naplnění nebo i představě finanční, potravní, sexuální atd. odměny.

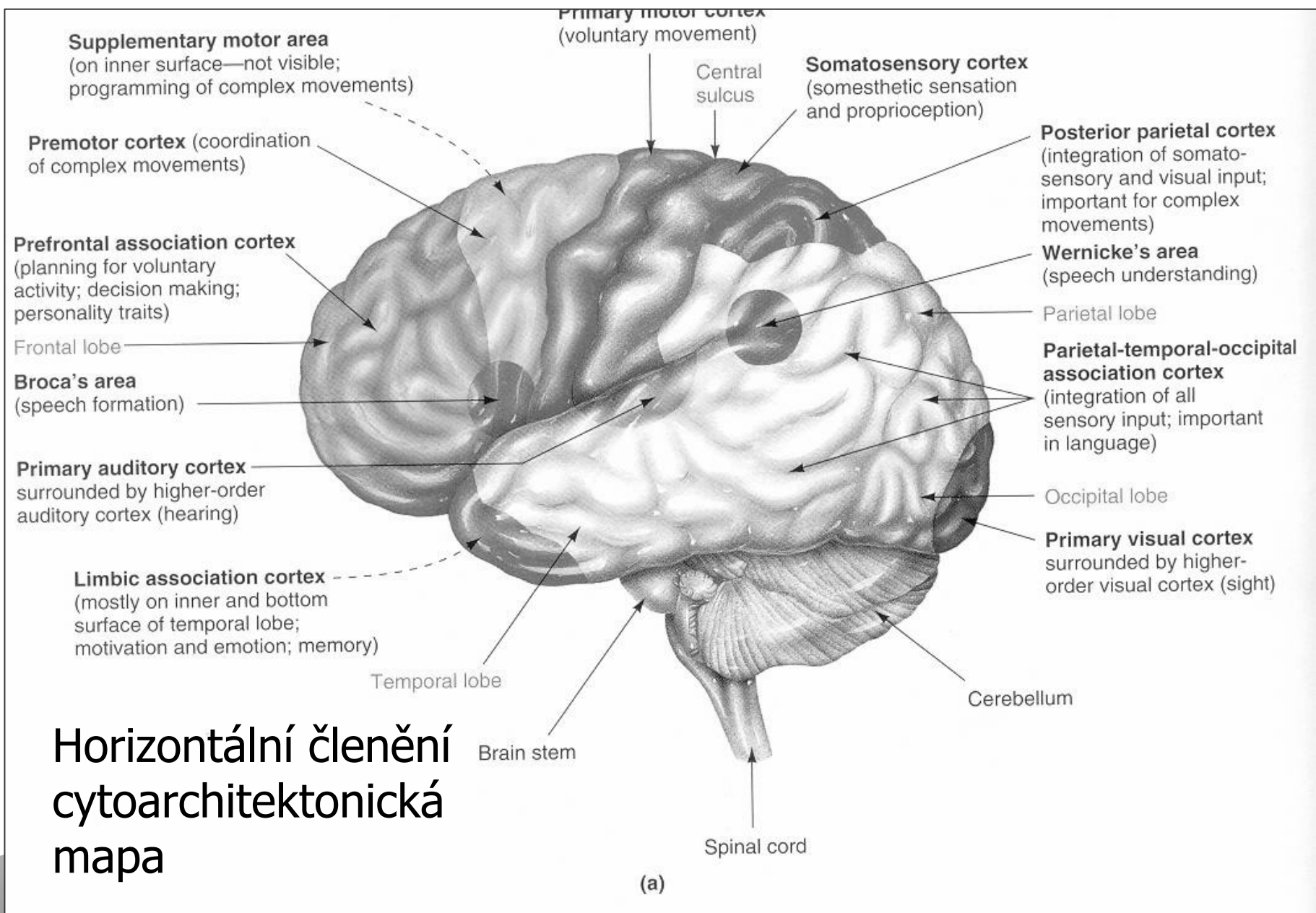
Vertikální členění:
do sloupců

Horizontální:
6 vrstev šedé kůry



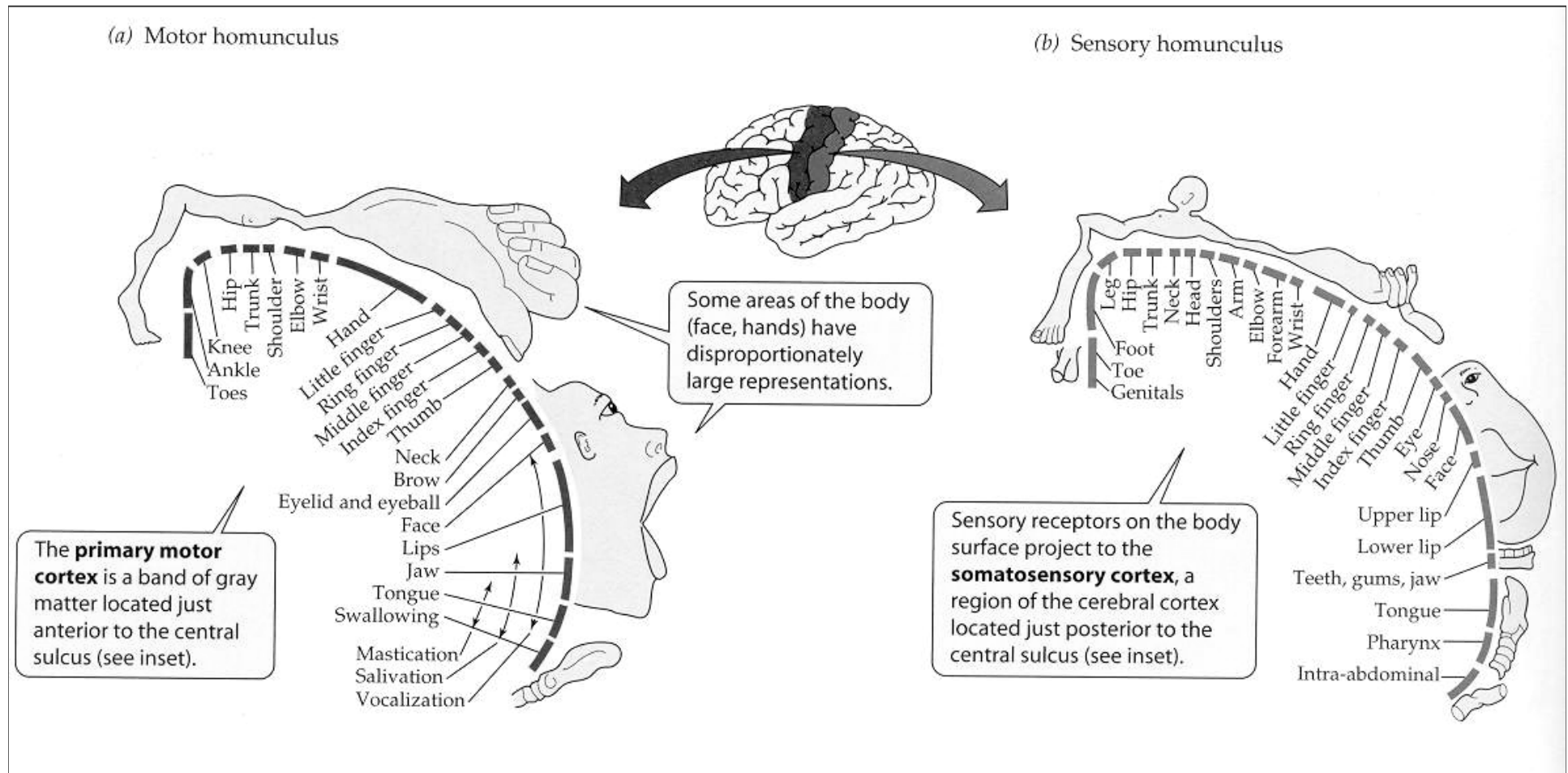
Horizontální členění cytoarchitektonická mapa



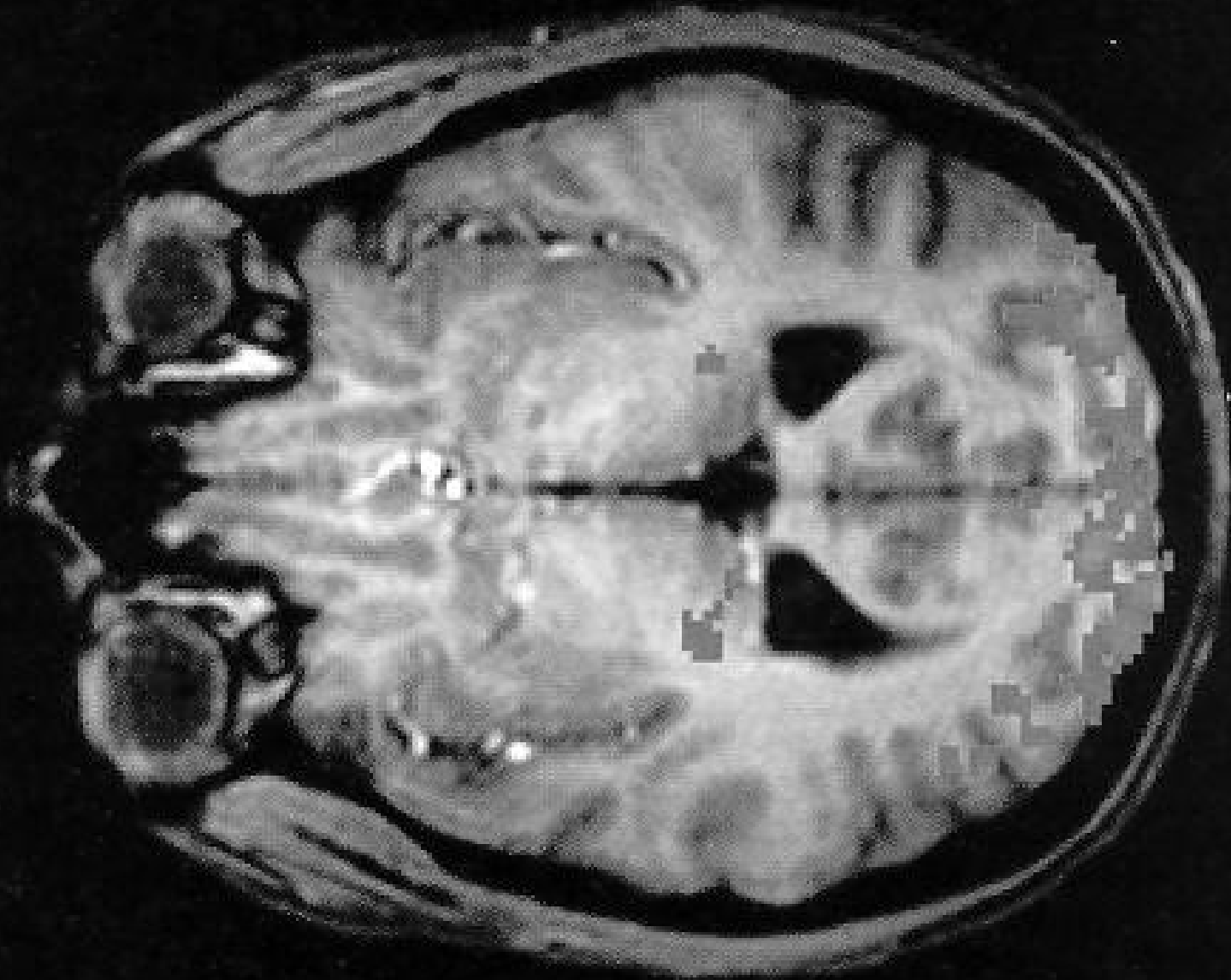


Horizontální členění

Motorická a sensorická kůra - somatotopie



Zobrazovací metody: MRI, TMS, PET, CT



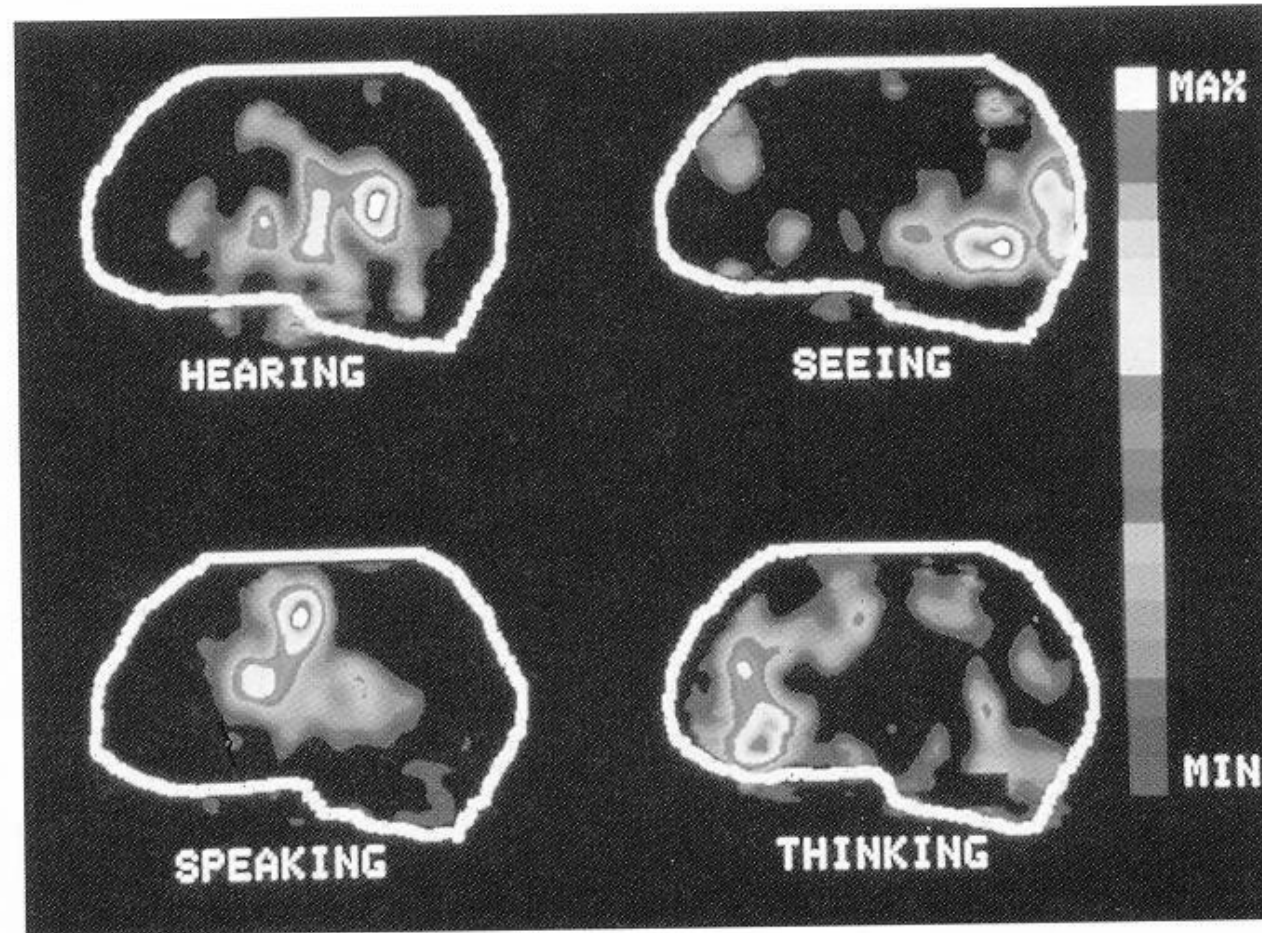


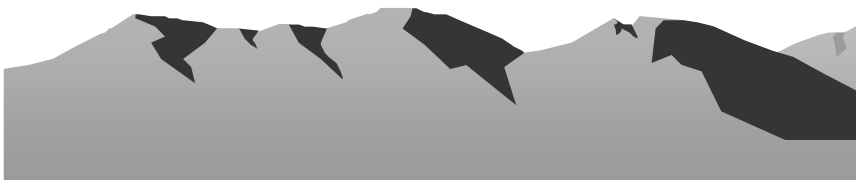
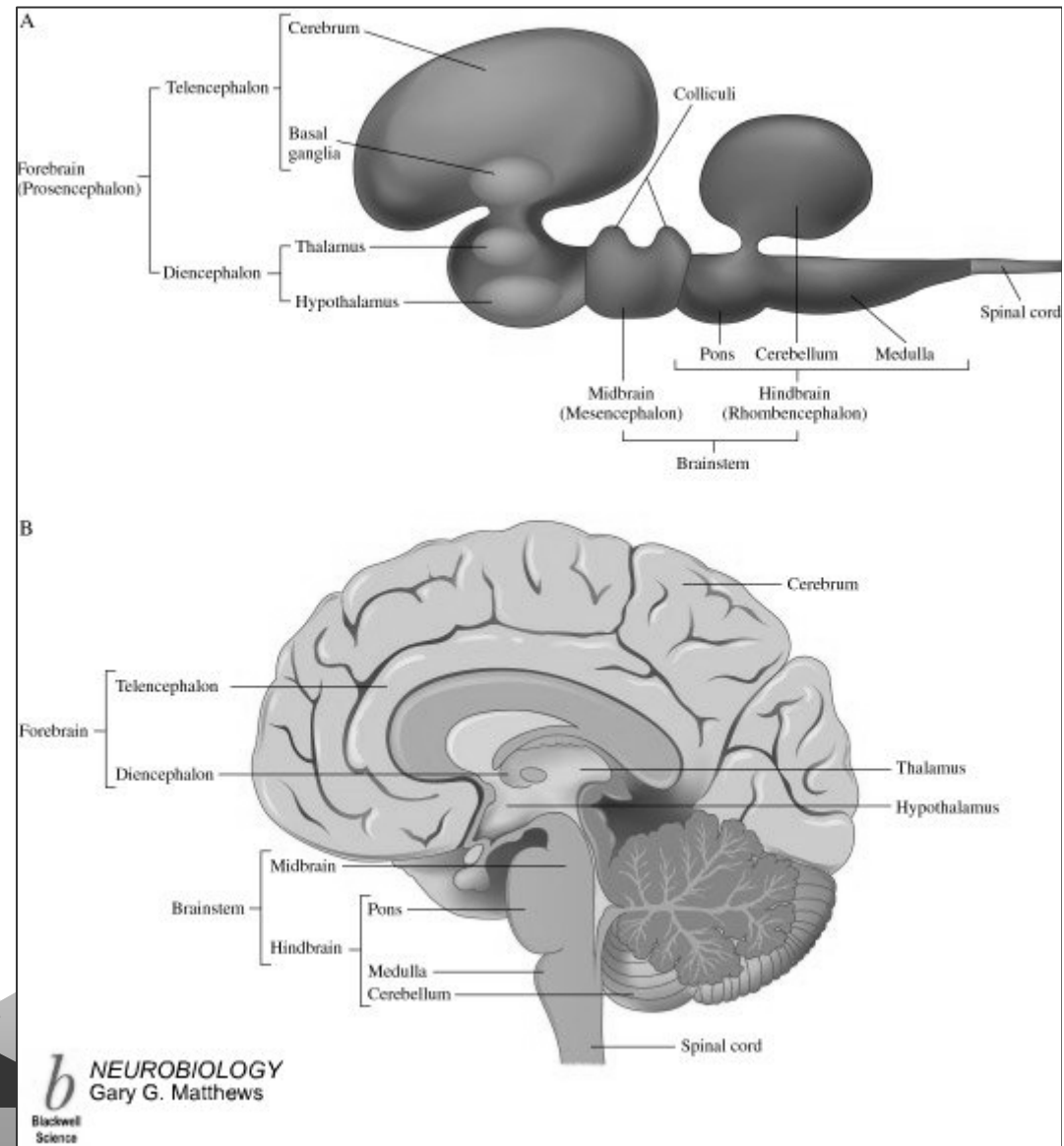
Photo: Courtesy Washington State University School of Medicine, St. Louis

(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 (původní obratlovci)
- Talamostriátová soustava (plazi, ptáci)
- Z neopalia: extrapyramidová (savci), pyramidová (primáti)



Savci:

Extrapyramidová d.

Postoj, reflexy

Pyramidová d.

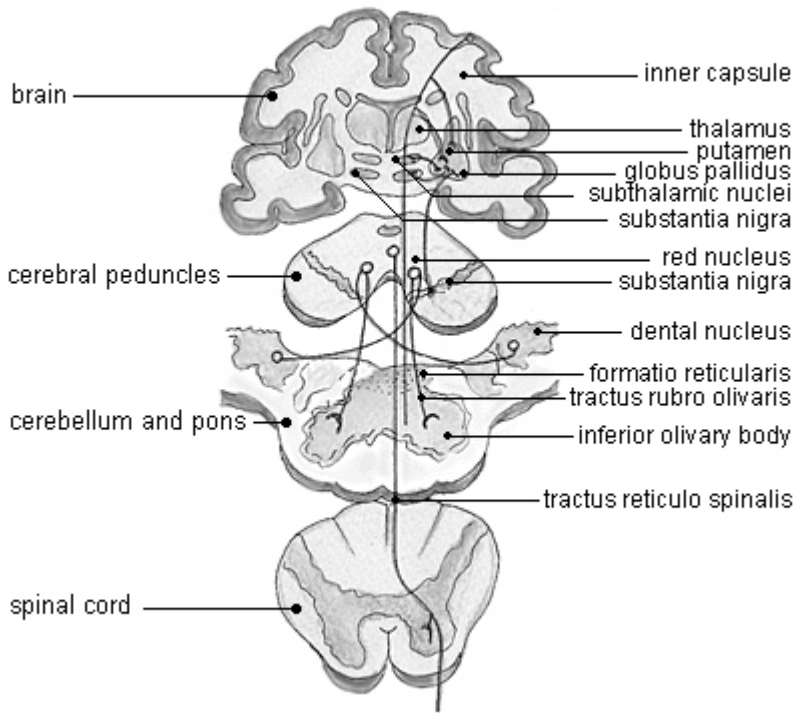
primáti

Jemná, naučená m.

myelinizuje až 2. až 3.

rok života

extrapyramidal system



Descending lateral corticospinal pathway

Primary motor cortex
Cerebral cortex

Internal capsule (posterior limb)

Midbrain

Pons

Medulla

Medulla-spinal cord junction

Cervical spinal cord

Cerebral peduncle

Pyramid

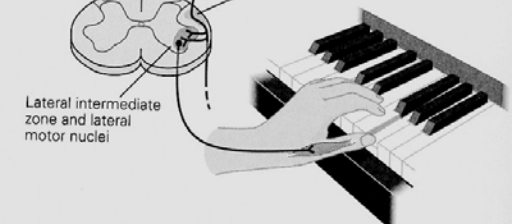
Pyramidal decussation

Lateral corticospinal tract

Lateral column

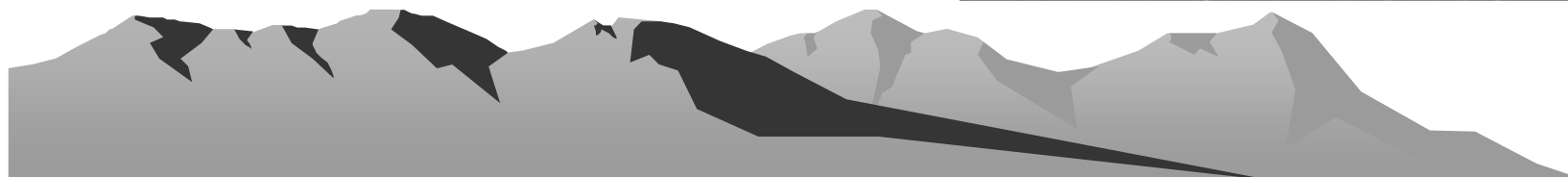
Lateral intermediate zone and lateral motor nuclei

Figure 18
the primary motor cortex in the cerebral cortex; the corticospinal tract is at various parts of the peduncle, the lateral

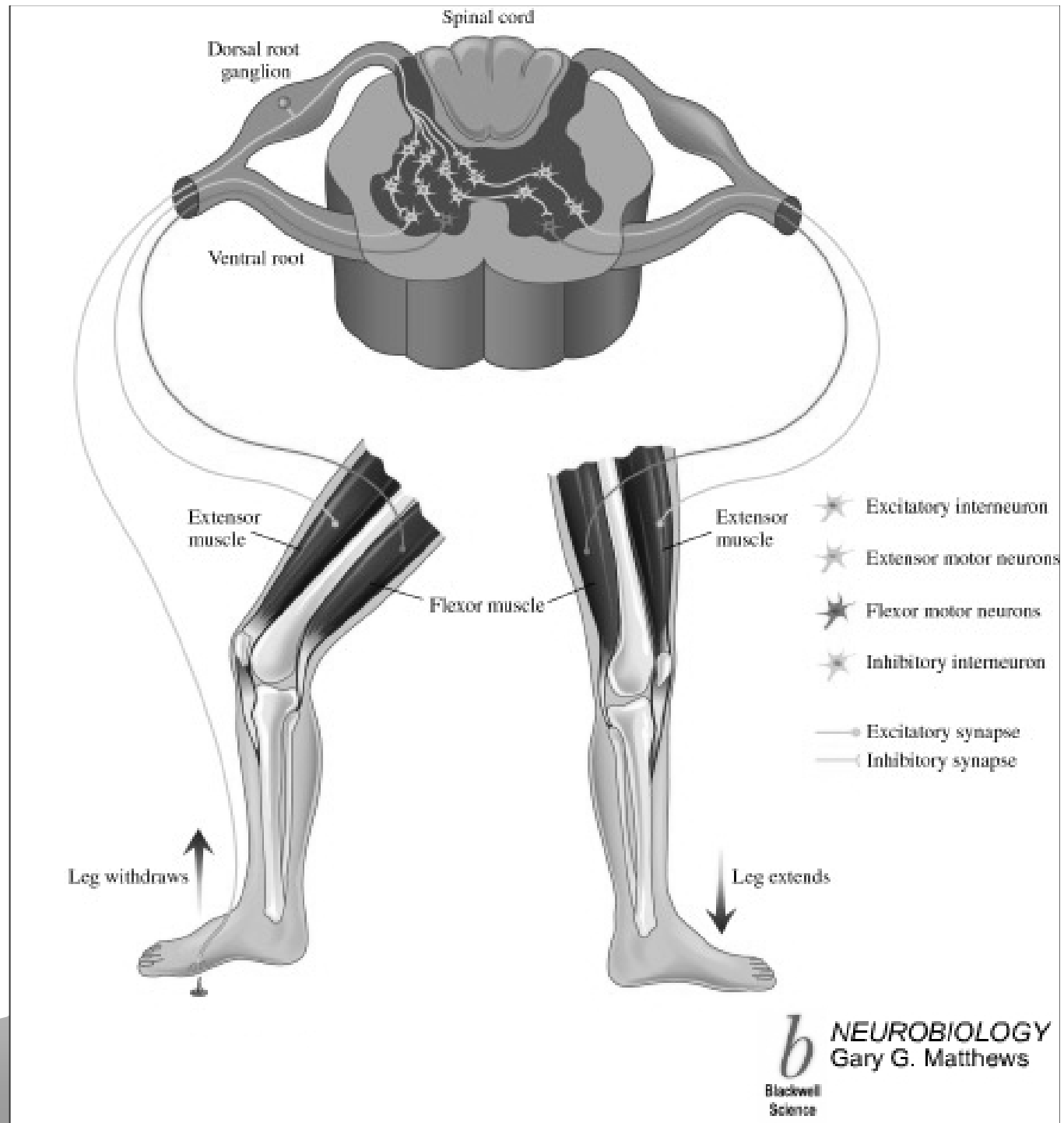
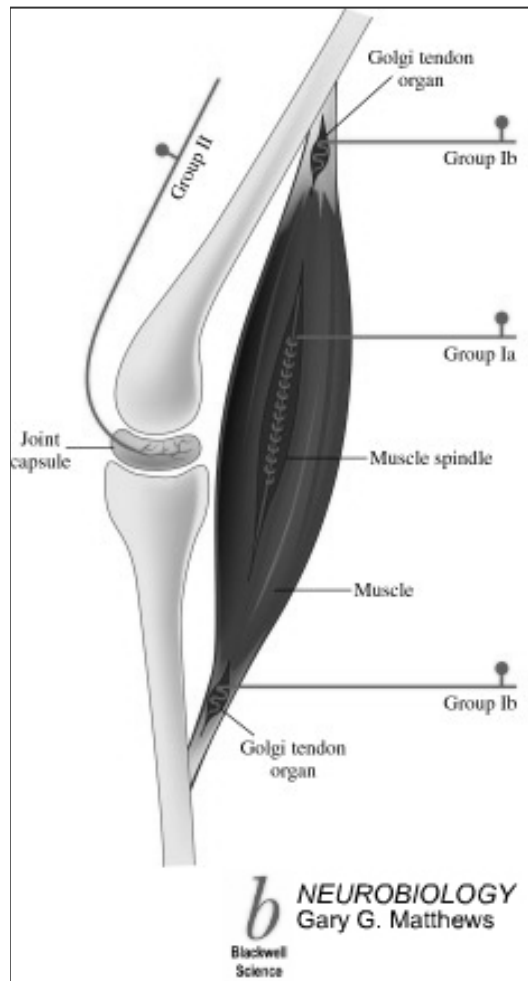


Hierarchie řízení motoriky

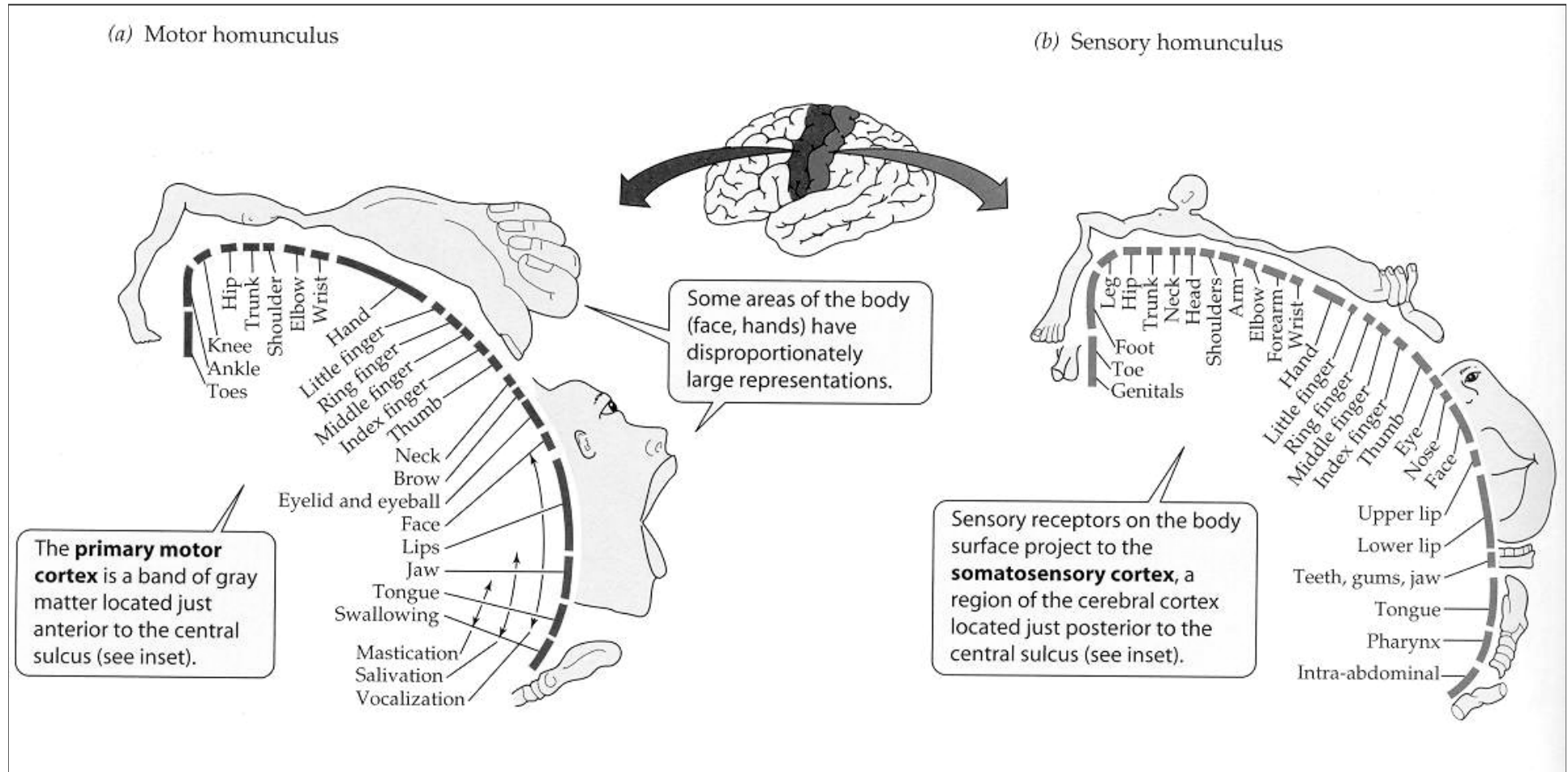
- Tonus
- Opěrná motorika
- Cílená motorika



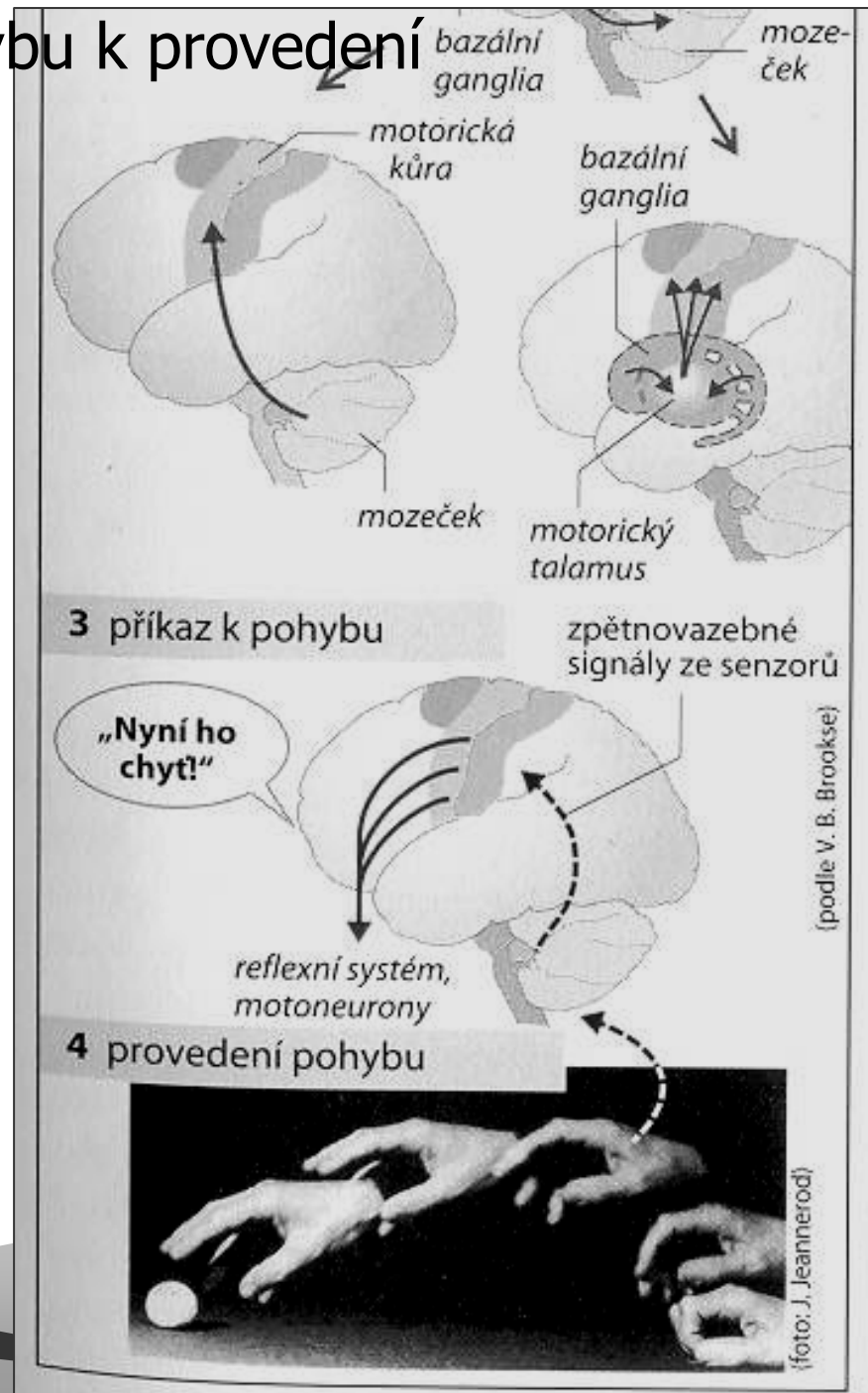
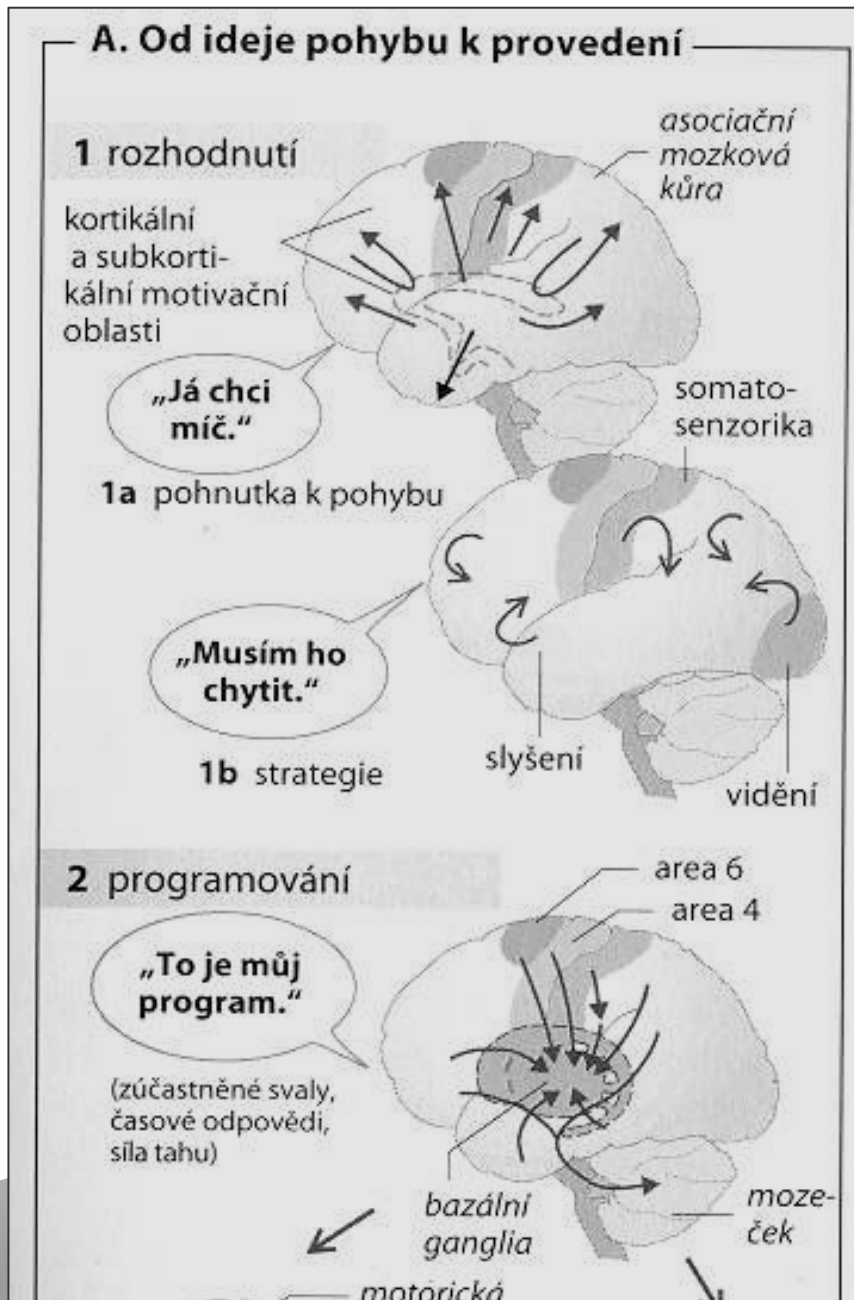
Tonus
Opěrná motorika
Polysynaptický reflex

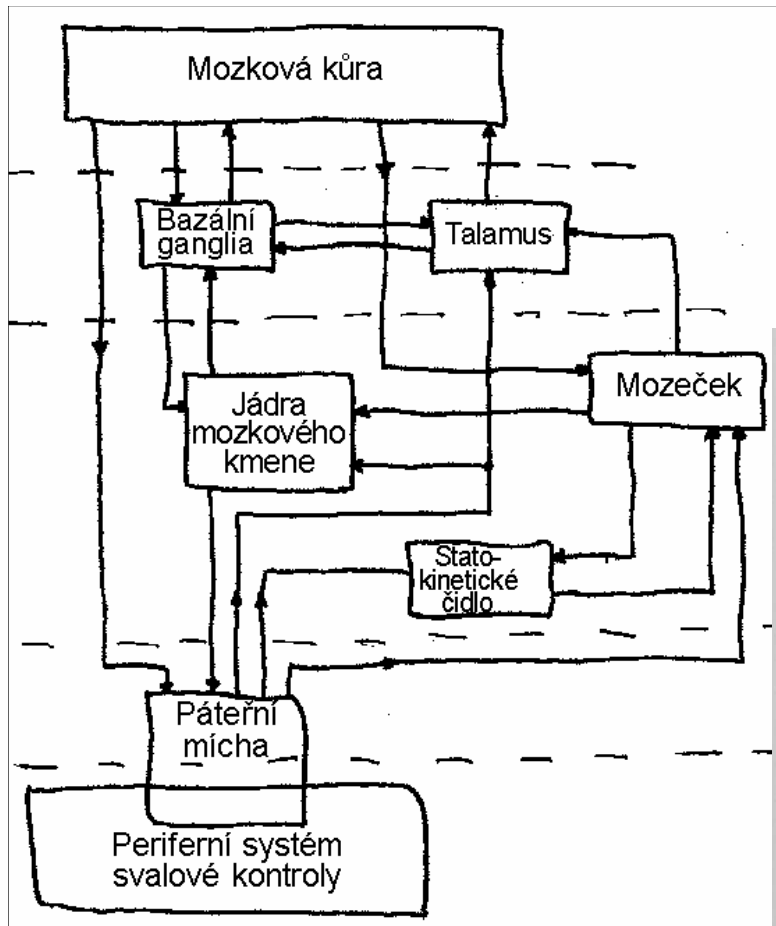


Cílená (volně řízená) motorika – korové motorické centrum

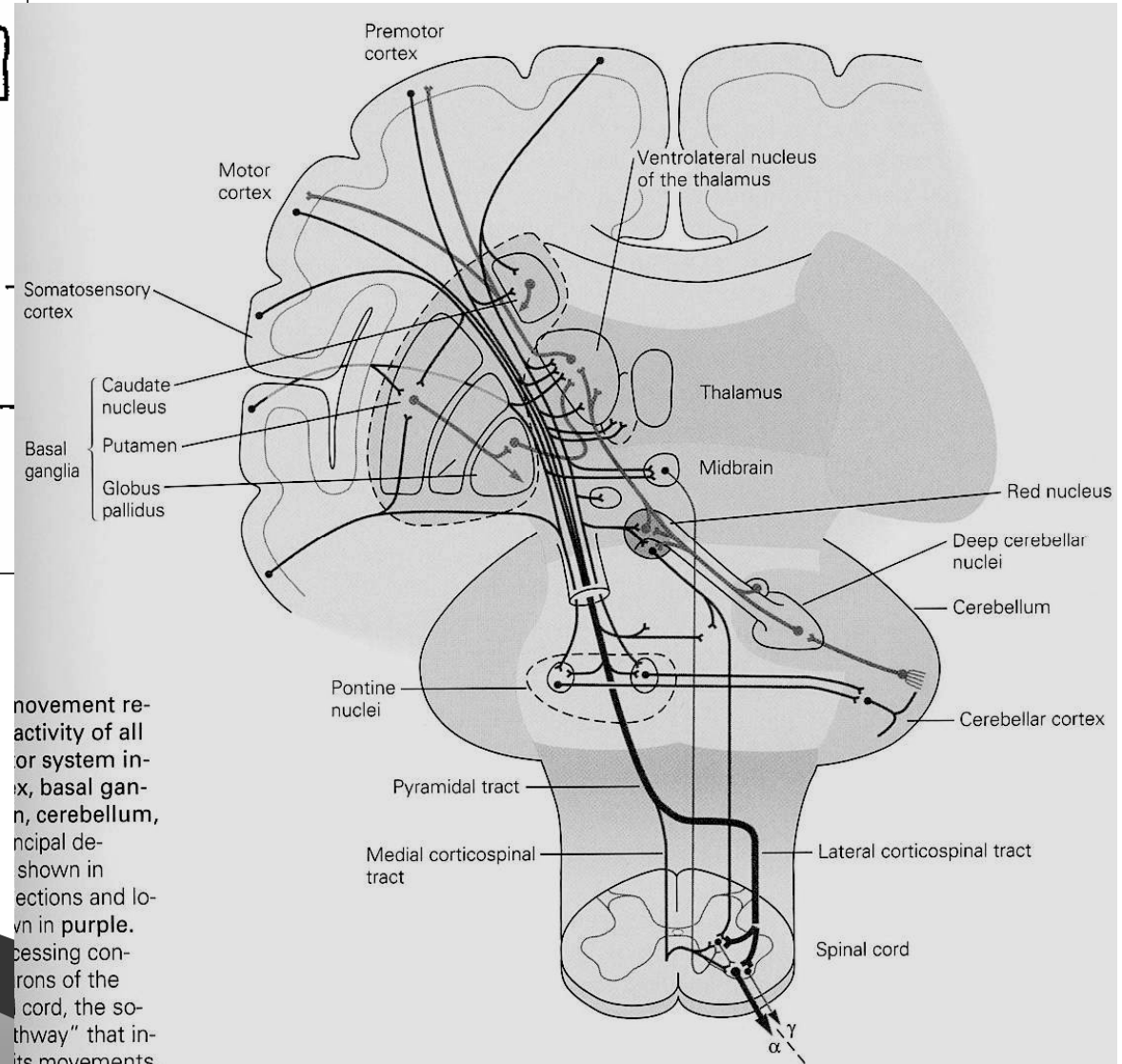


Cílená motorika – od ideje pohybu k provedení



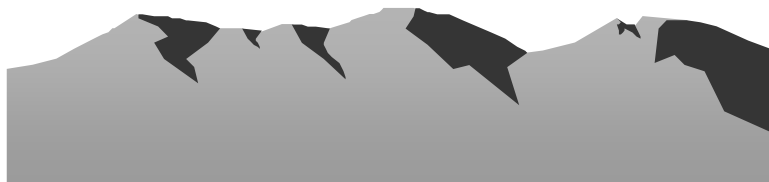


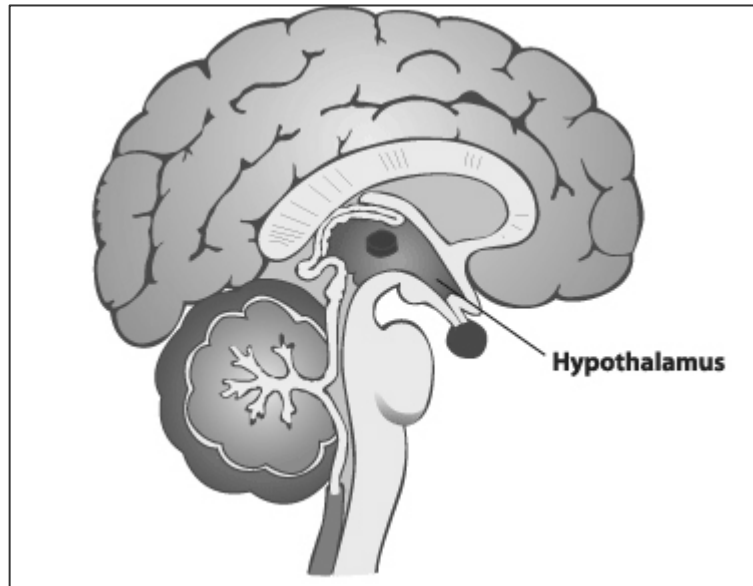
Baz.g. (striatum) původně dominantní při řízení pohybu. U člověka koordinují neúmyslnou (reflexní) pohybovou aktivitu s úmyslnými pohyby. Subs. Nigra. - parkinsonismus



Chierarchie struktur řídících motoriku

movement reactivity of all or system in- x, basal gan- n, cerebellum, nicipal de- shown in ections and lo- wn in purple. ebbing con- rons of the cord, the so- thway" that in- its movements.



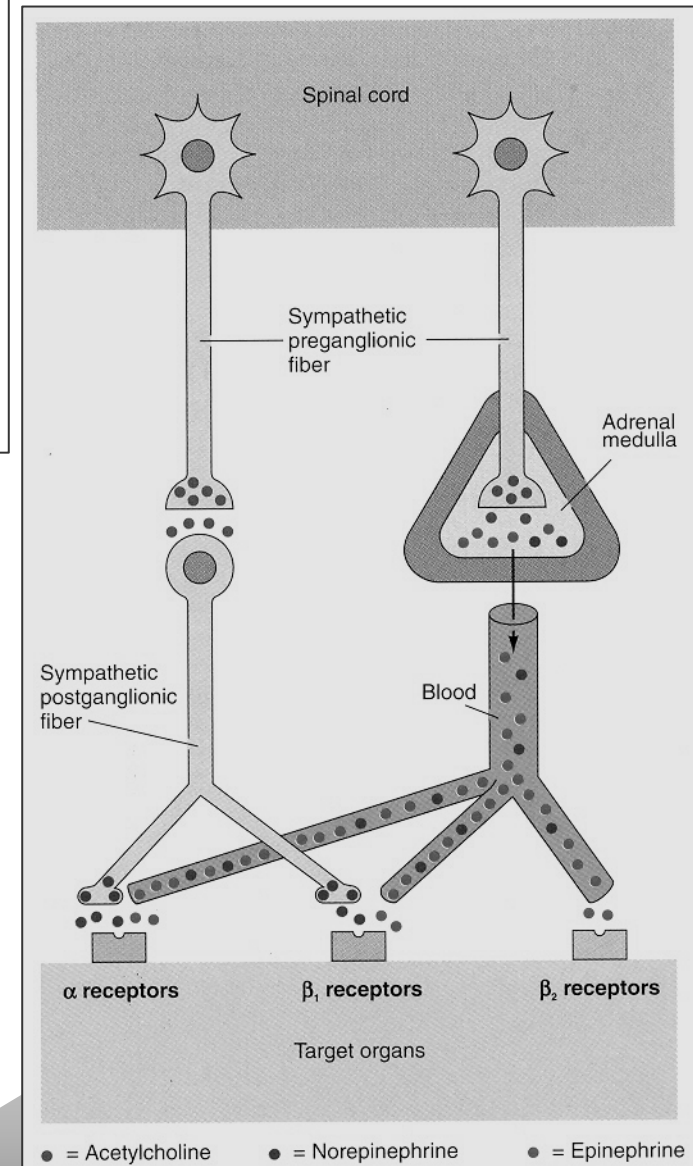


Vegetativní řízení: 2. úkol NS

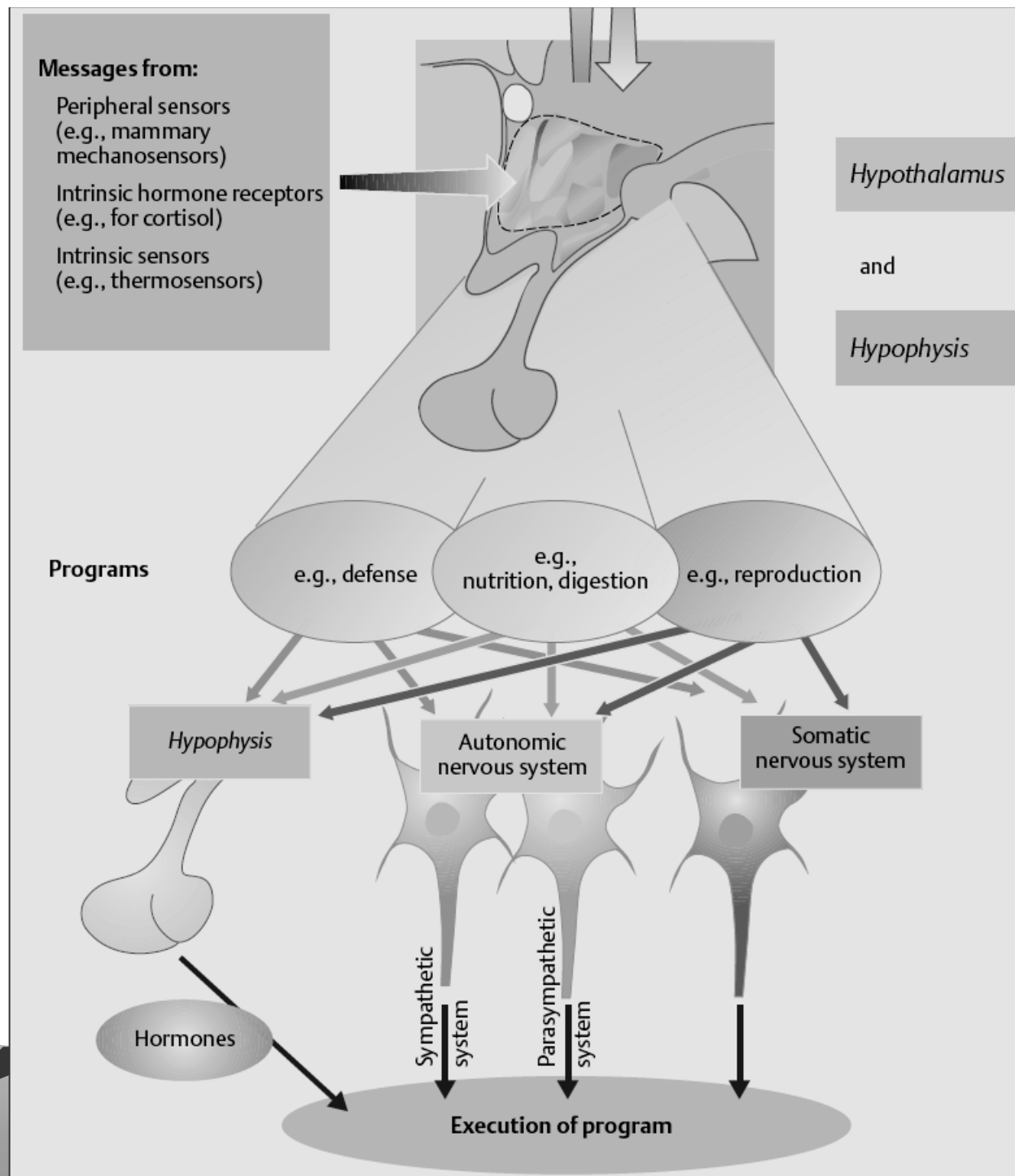
Řídí vnitřní funkce podobně jako endokrinní systém

Hypotalamus centrem řízení

Další souvislost: dřeň nadledvin je modifikované sympatické ganglium



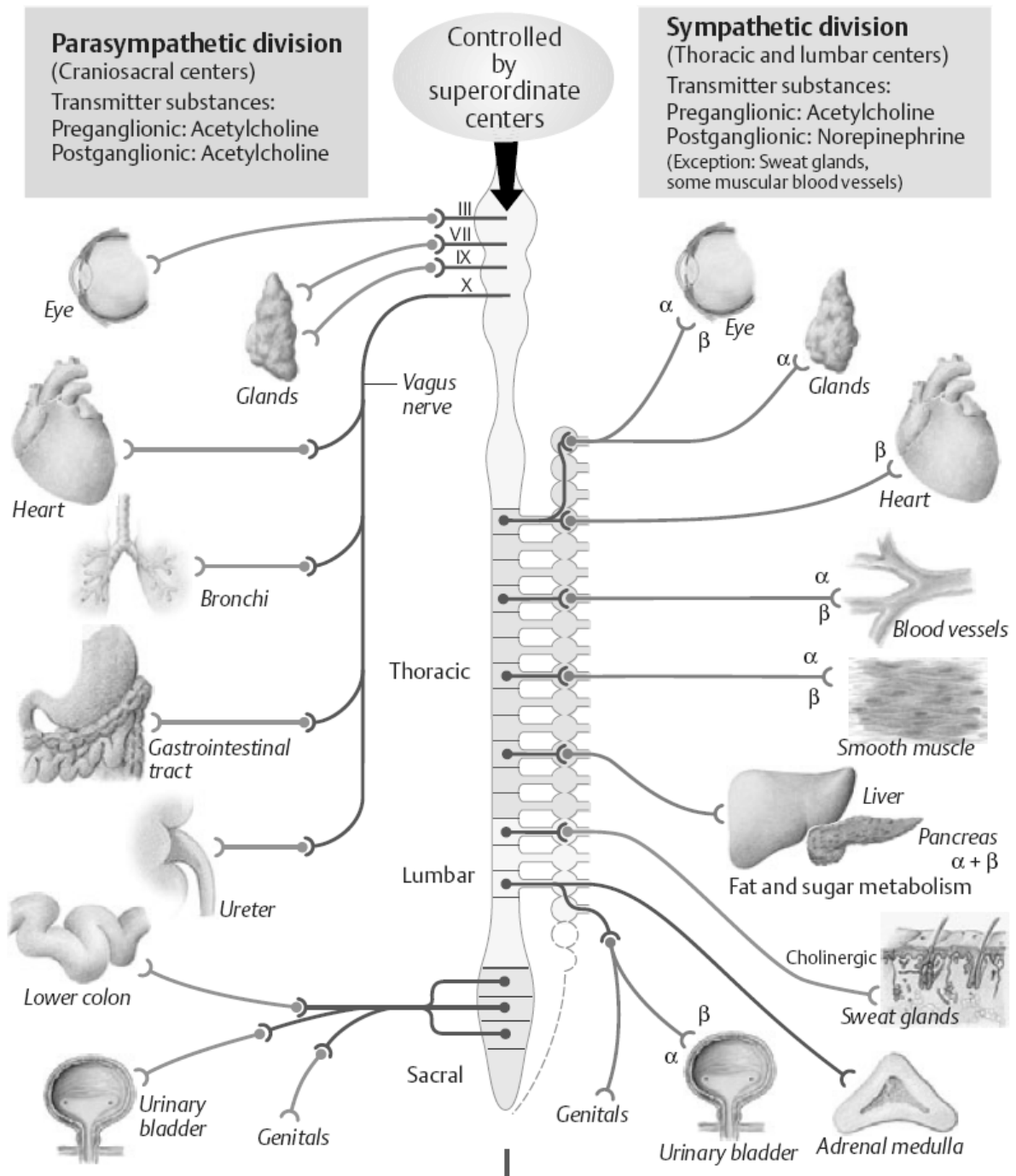
Hypotalamus:
semiautonomní
centrum, součást
limbického sst
Spolupracující osy



Vegetativní řízení:

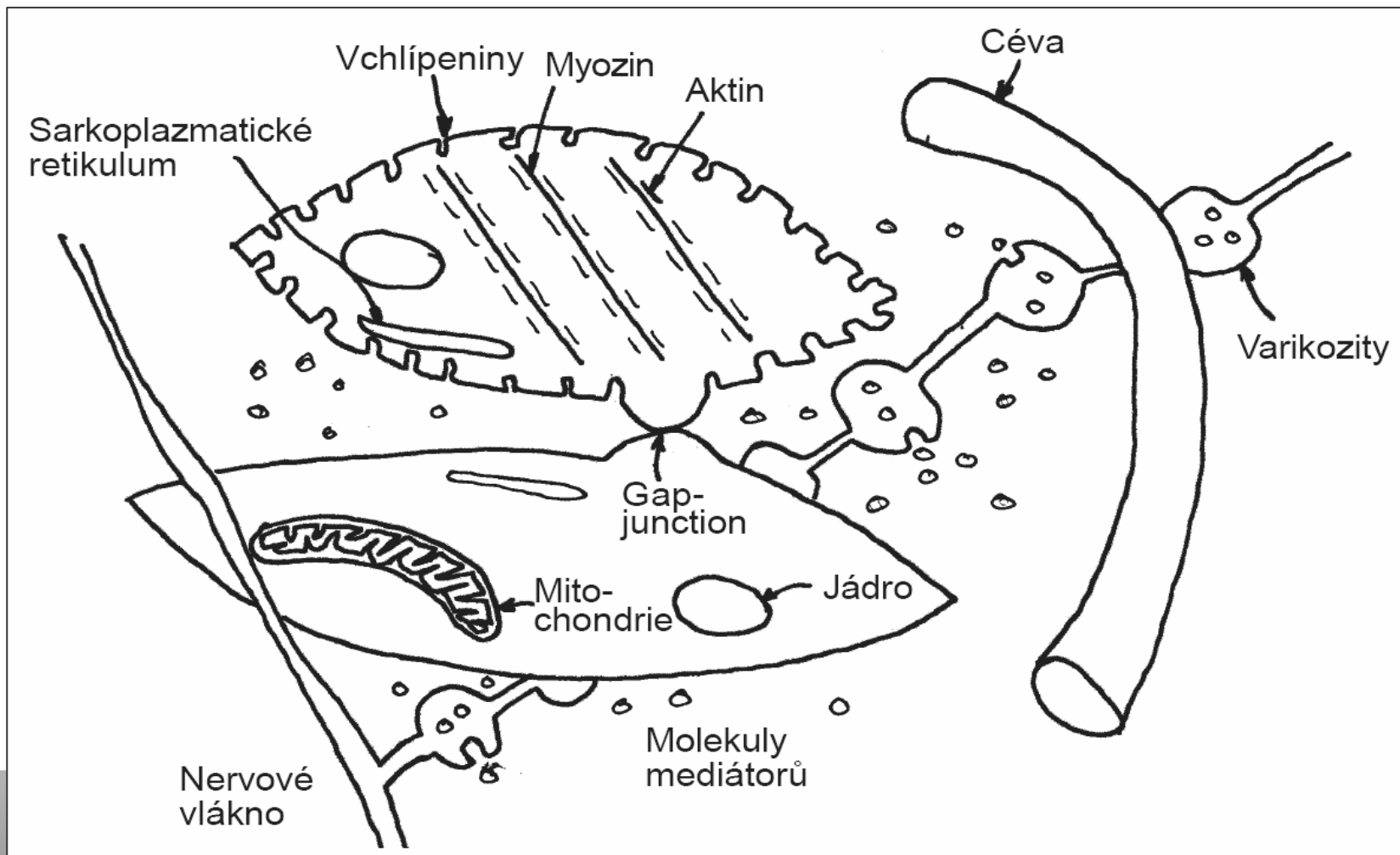
Cholinergní a Adrenergní transmise

A. Schematic view of autonomic nervous system (ANS)



Rozdílné nároky a na vegetativní a motorickou inervaci

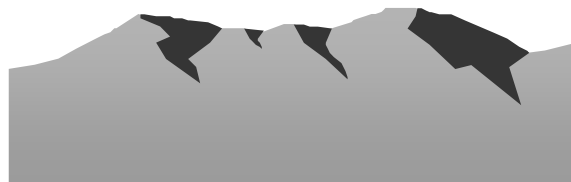
Inervace hladkého svalu



Funkční antagonismus: Flight or fight x Rest and digest

Dvojité, tj. přesnější řízení

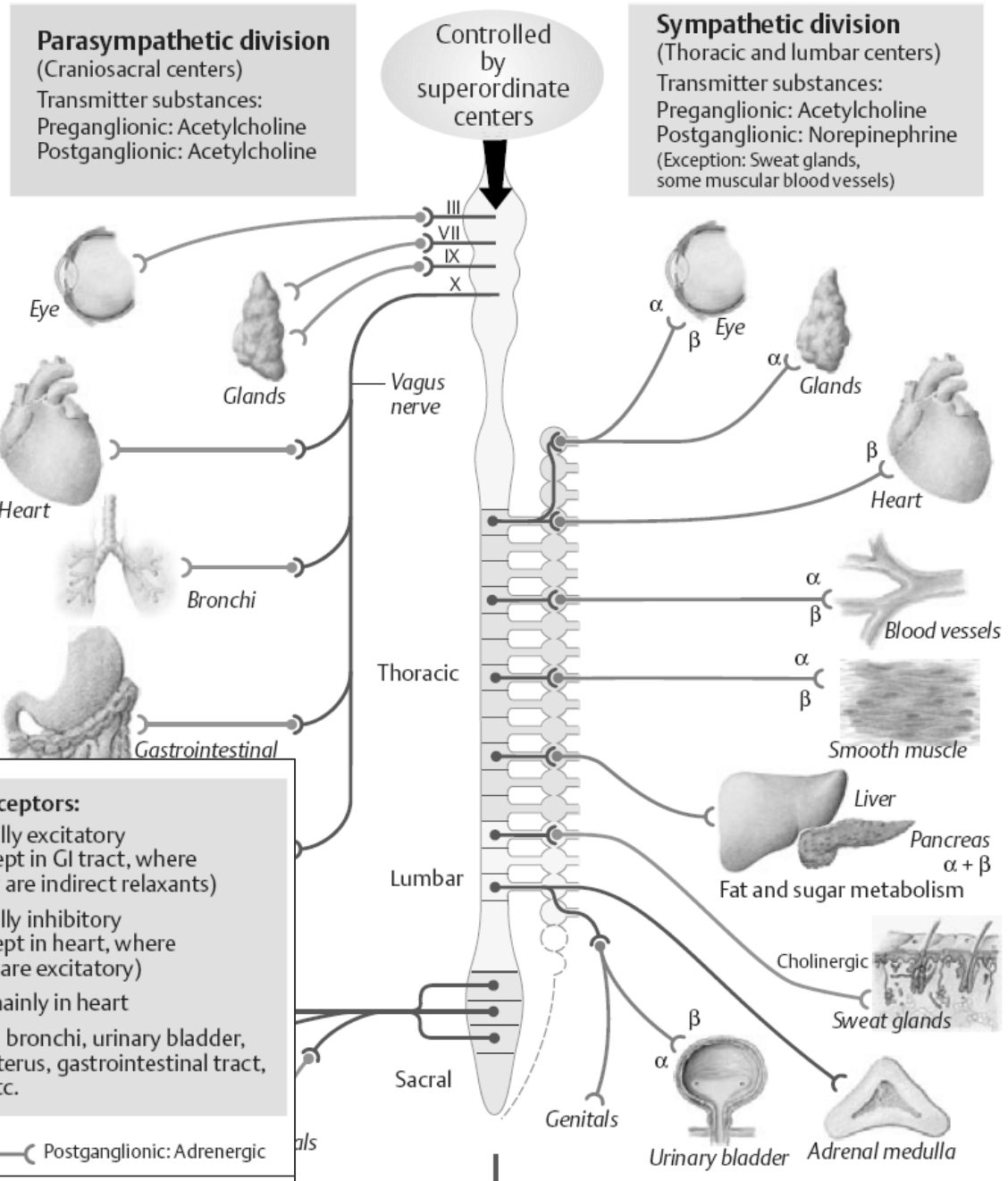
Orgán	Vliv sympatiku	Vliv parasympatiku
1. Orgány s dvojí inervací:		
Srdce	Zrychlení tepu	Zpomalení tepu
Hladké svaly:		
Trávicí trubice	Snížení hybnosti	Zvýšení hybnosti
Sfinktery trávicí trubice	Stah	Uvolnění
Bronchy	Uvolnění	Stah
Zornice oka:		
m. sphincter pupillae		Stah – zúžení zornice
m. dilatator 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



Funkční antagonismus:

Stejná látka, ale různé receptory

A. Schematic view of autonomic nervous system (ANS)

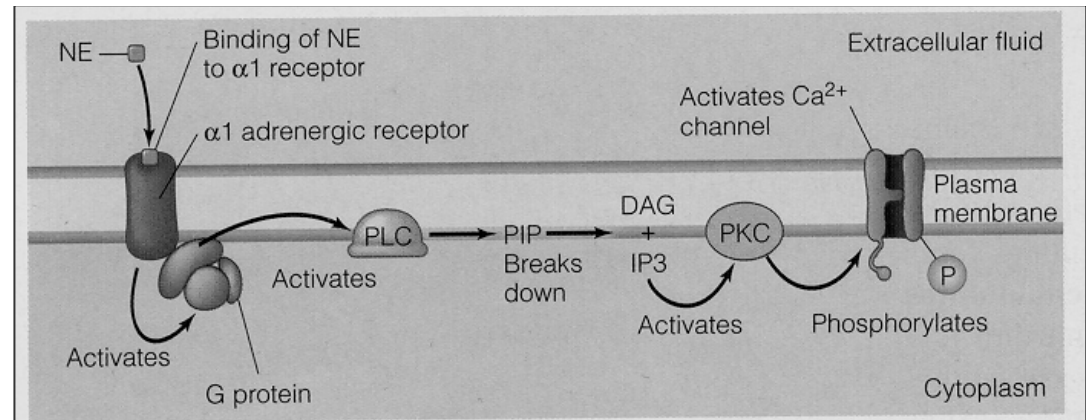


<p>Cholinoceptors</p> <p>Nicotinic receptors:</p> <ul style="list-style-type: none"> - All postganglionic, autonomic ganglia cells and dendrites - Adrenal medulla <p>Muscarinic receptors:</p> <ul style="list-style-type: none"> - All target organs innervated by postganglionic parasympathetic nerve fibers (and sweat glands innervated by sympathetic fibers) 	<p>Adrenoceptors:</p> <p>α Usually excitatory (except in GI tract, where they are indirect relaxants)</p> <p>β Usually inhibitory (except in heart, where they are excitatory)</p> <p>β_1 mainly in heart</p> <p>β_2 in bronchi, urinary bladder, uterus, gastrointestinal tract, etc.</p>
--	--

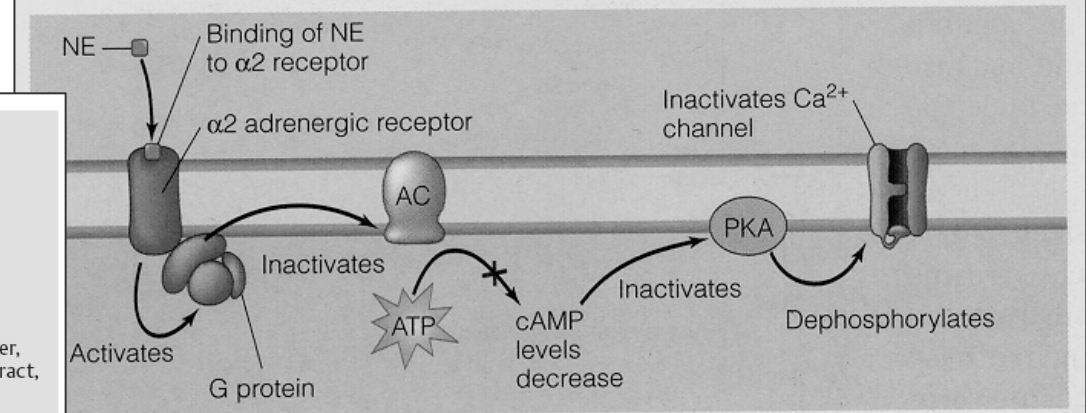
Funkční antagonismus:

Stejná látka -noradrenalin,
ale různé receptory (alfa, beta)

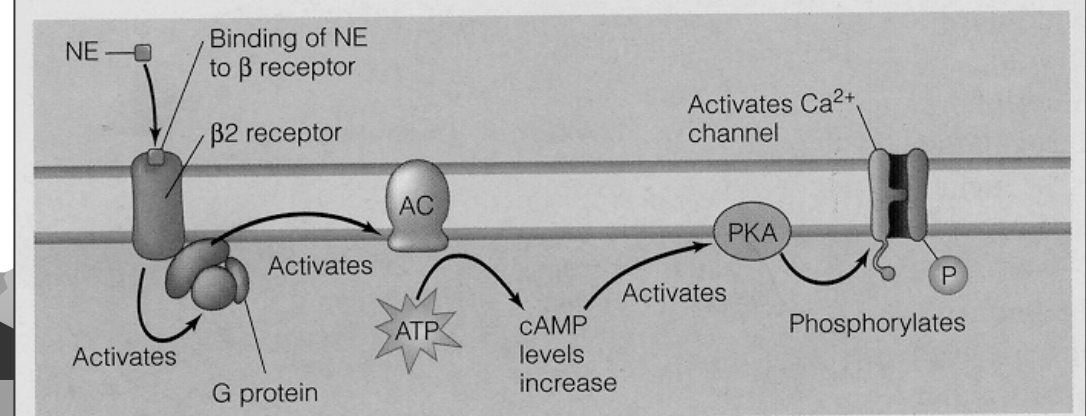
Cholinoceptors	Adrenoceptors:
<p>Nicotinic receptors:</p> <ul style="list-style-type: none"> - All postganglionic, autonomic ganglia cells and dendrites - Adrenal medulla <p>Muscarinic receptors:</p> <ul style="list-style-type: none"> - All target organs innervated by postganglionic parasympathetic nerve fibers (and sweat glands innervated by sympathetic fibers) 	<p>α Usually excitatory (except in GI tract, where they are indirect relaxants)</p> <p>β Usually inhibitory (except in heart, where they are excitatory)</p> <p>β_1 mainly in heart</p> <p>β_2 in bronchi, urinary bladder, uterus, gastrointestinal tract, etc.</p>



(a) Binding of NE to α_1 adrenergic receptors



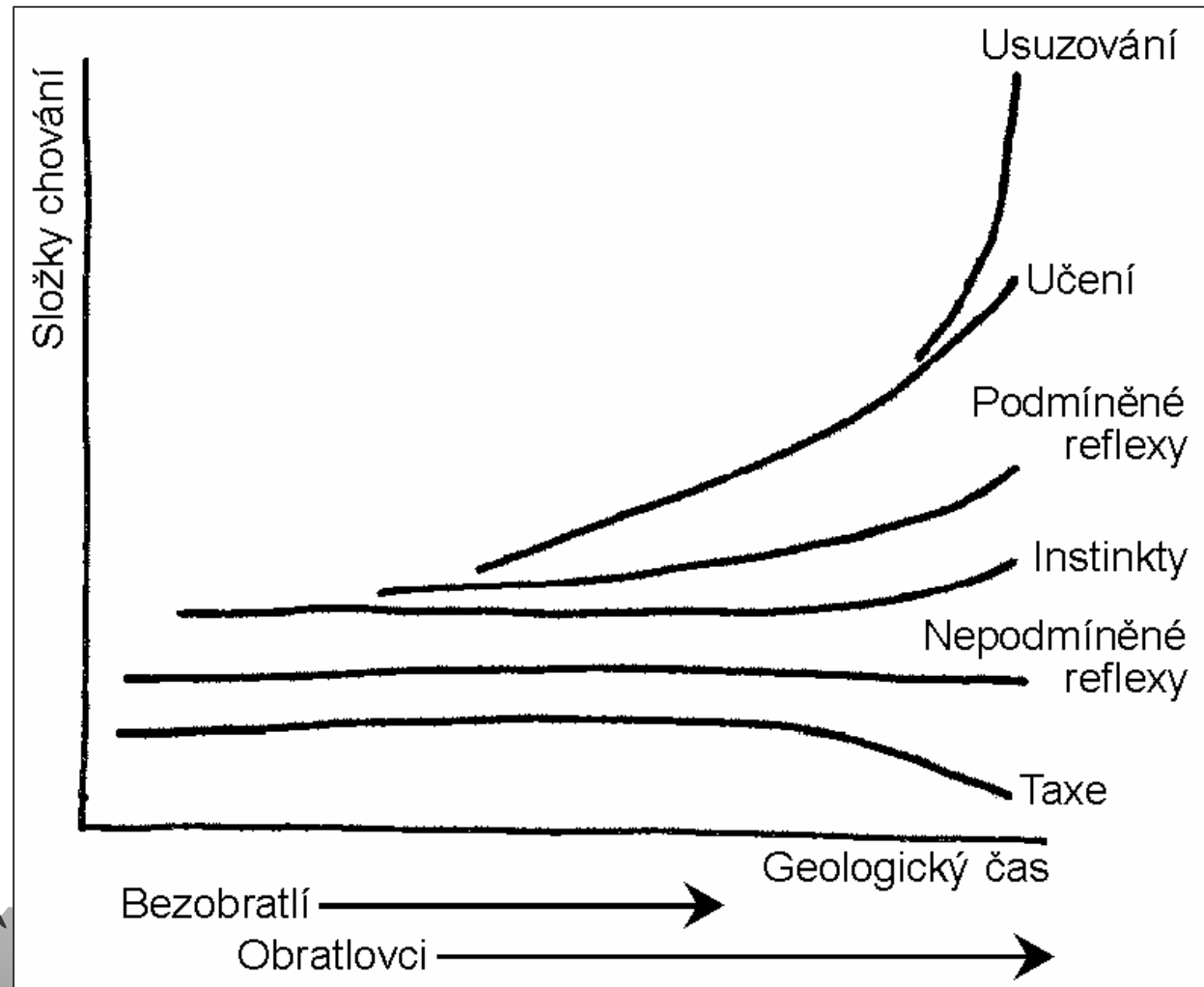
Binding of NE to α_2 adrenergic receptors



Chování: pohybová aktivita – důležitý prvek udržení homeostázy

Vrozené => učení => získané prvky

Myšlení jako „internalizace“ chování pomocí řeči



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

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

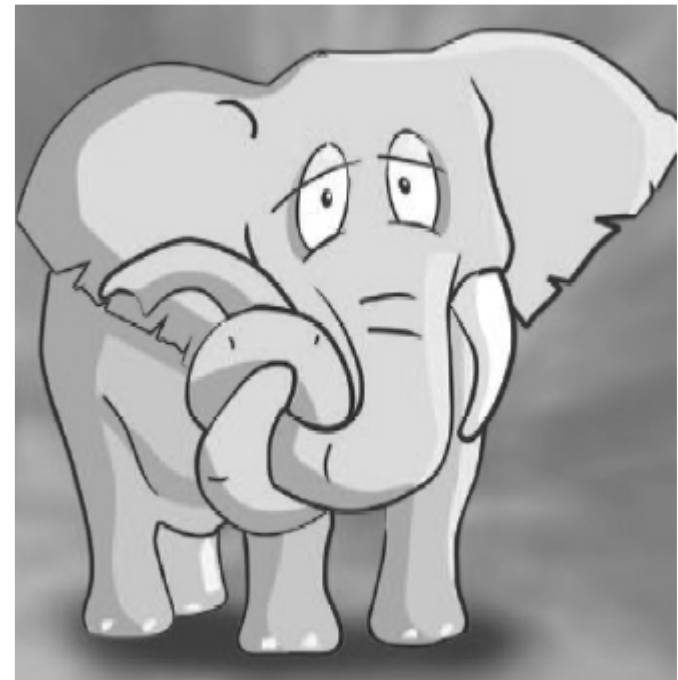


Paměť:

Čas: krátkodobá, střednědobá, dlouhodobá

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

deklarativní (dějová, rozpoznávací, významová)

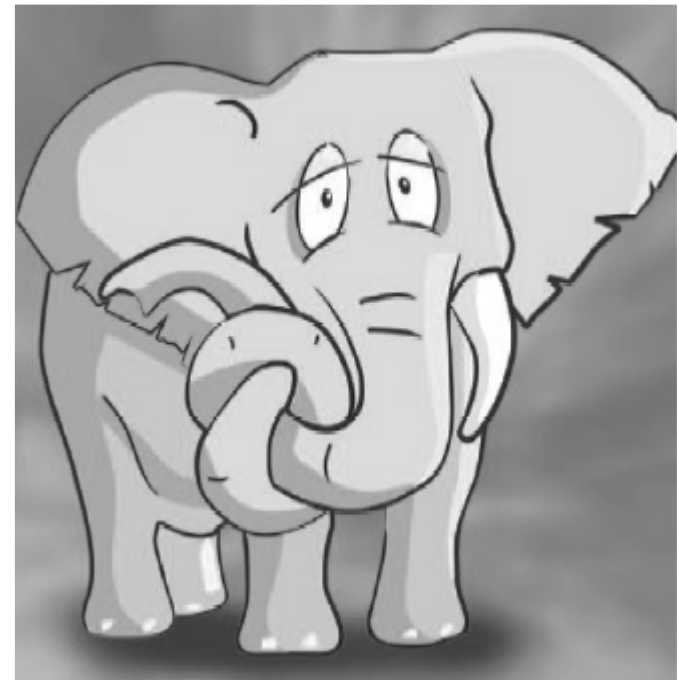


Mechanismus?

Plasticita NS

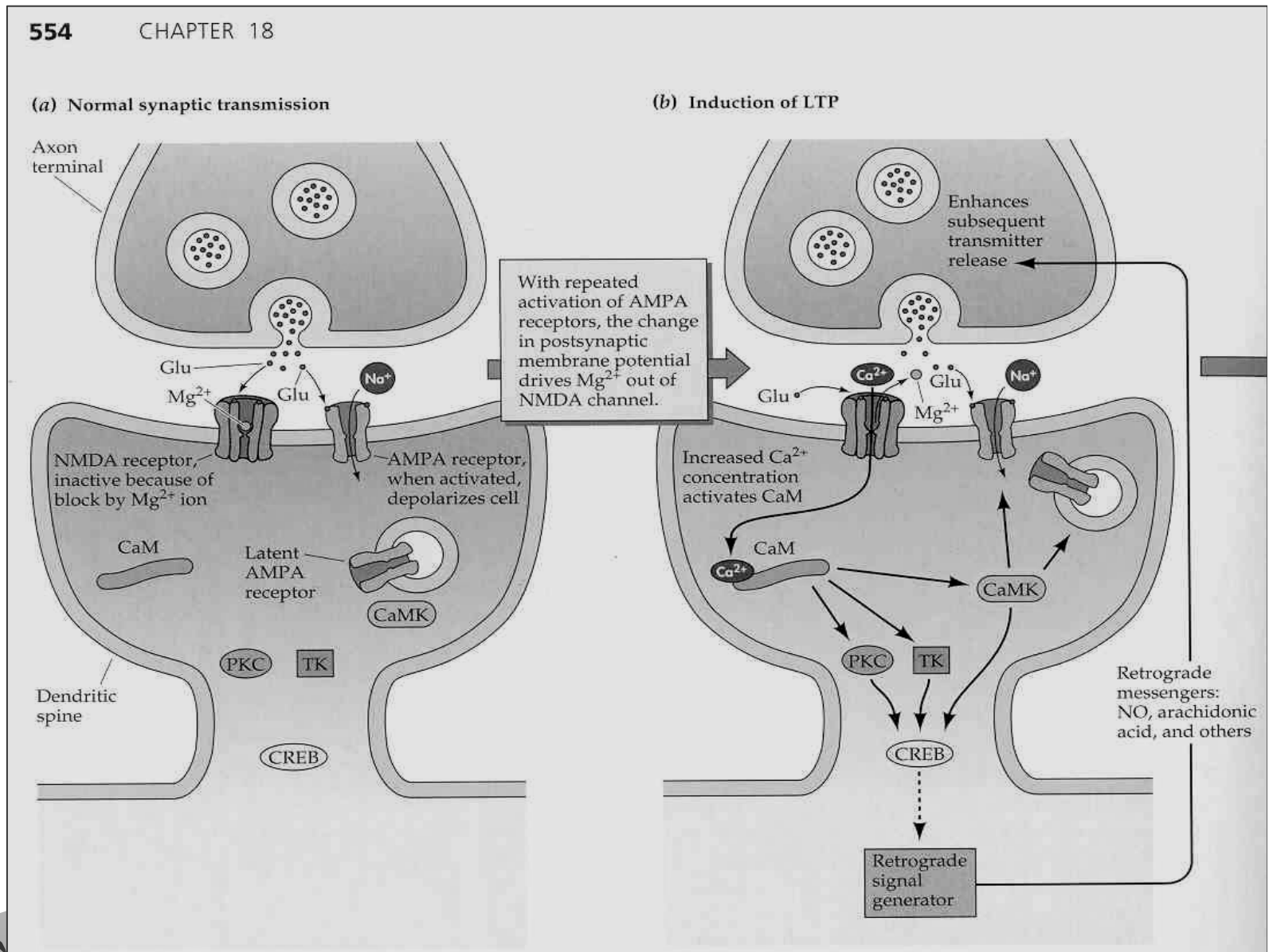
Krátkodobá – změny funkční

Dlouhodobá – změny morfologické



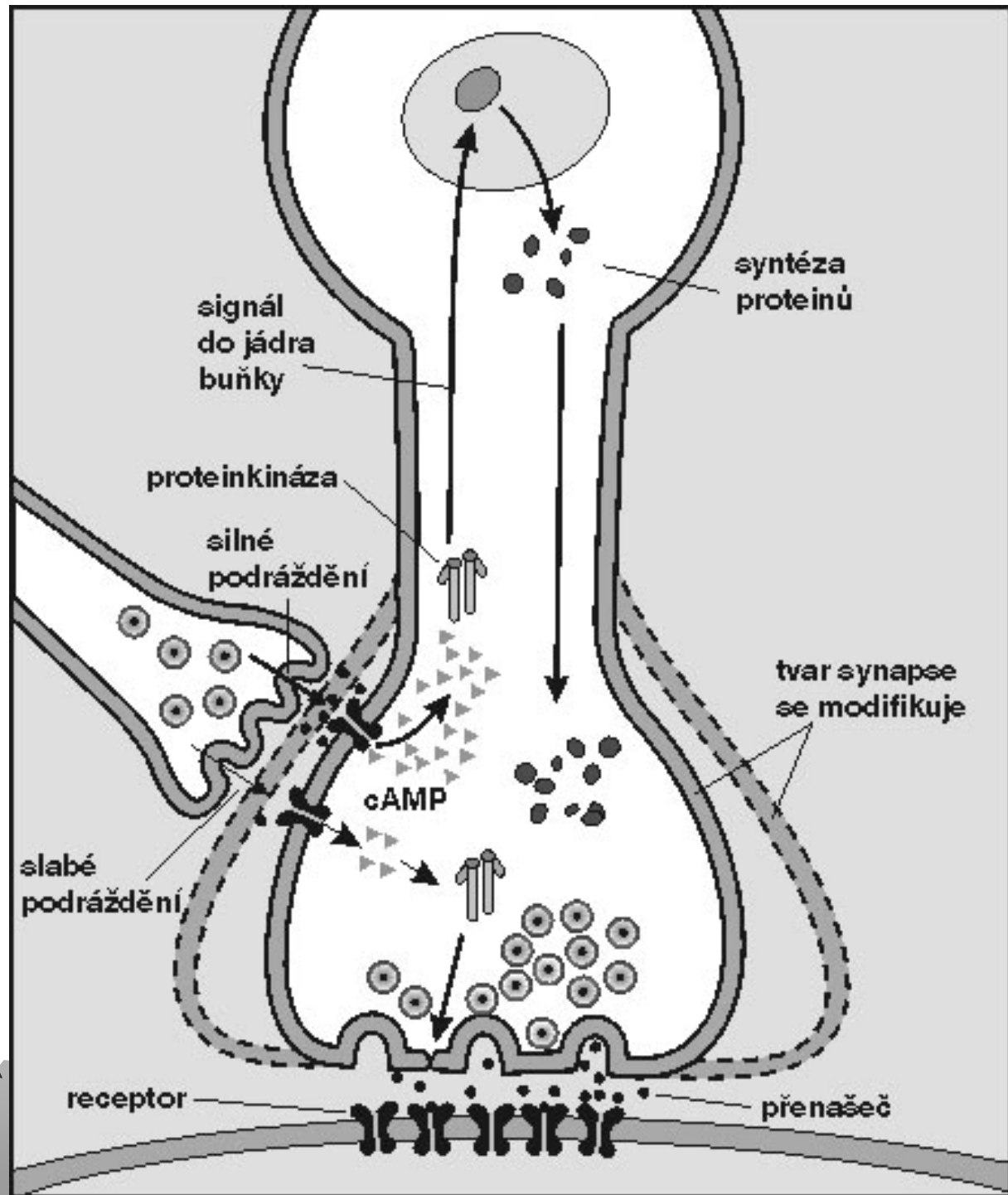
Synaptická plasticita – rychlá změna funkce

Pre- i Post-synaptické modifikace signálového přenosu po dráždění



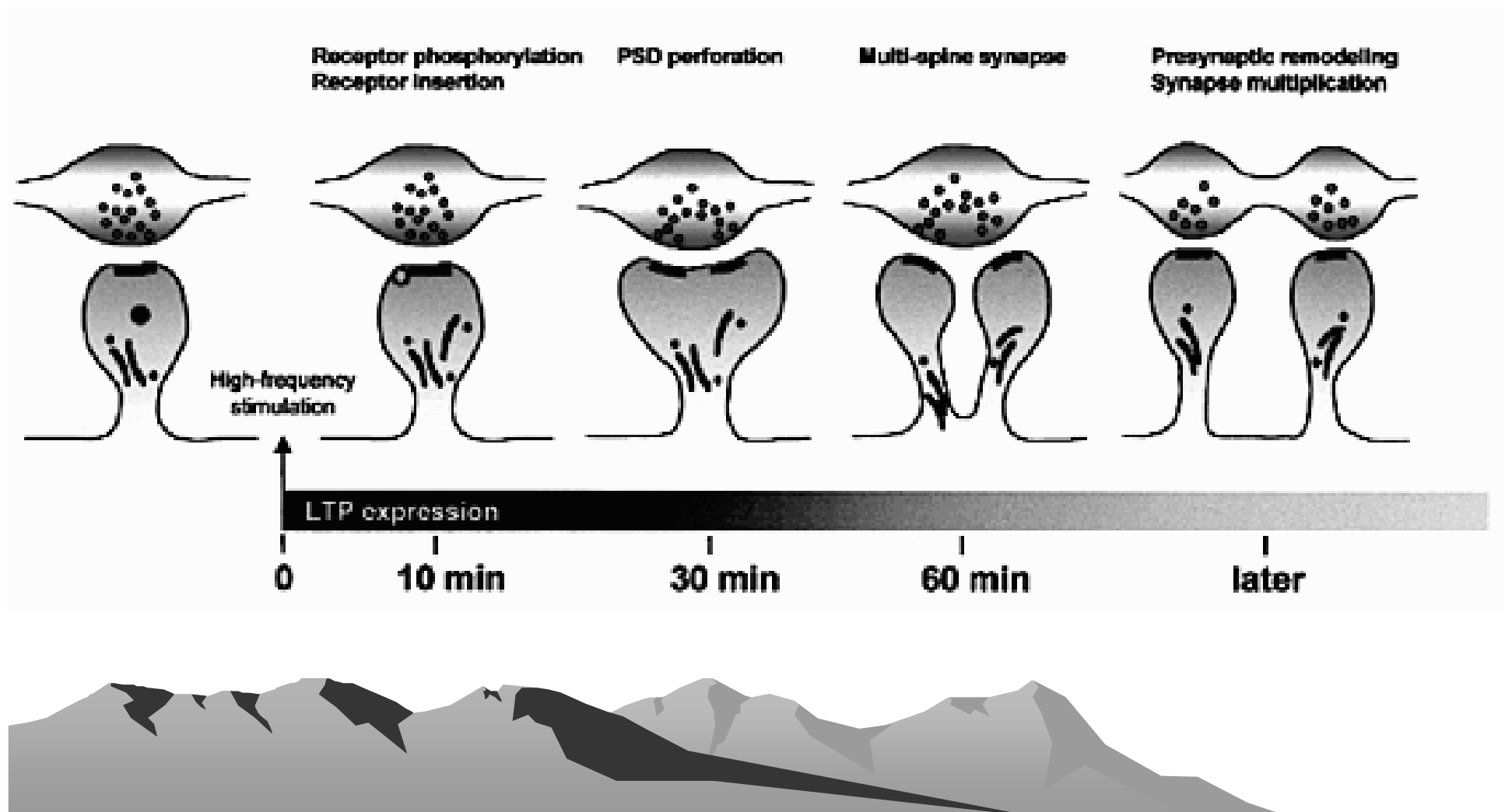
Synaptická Plasticita-dlouhodobá

Modifikace stavby –
Jak presynaptická...

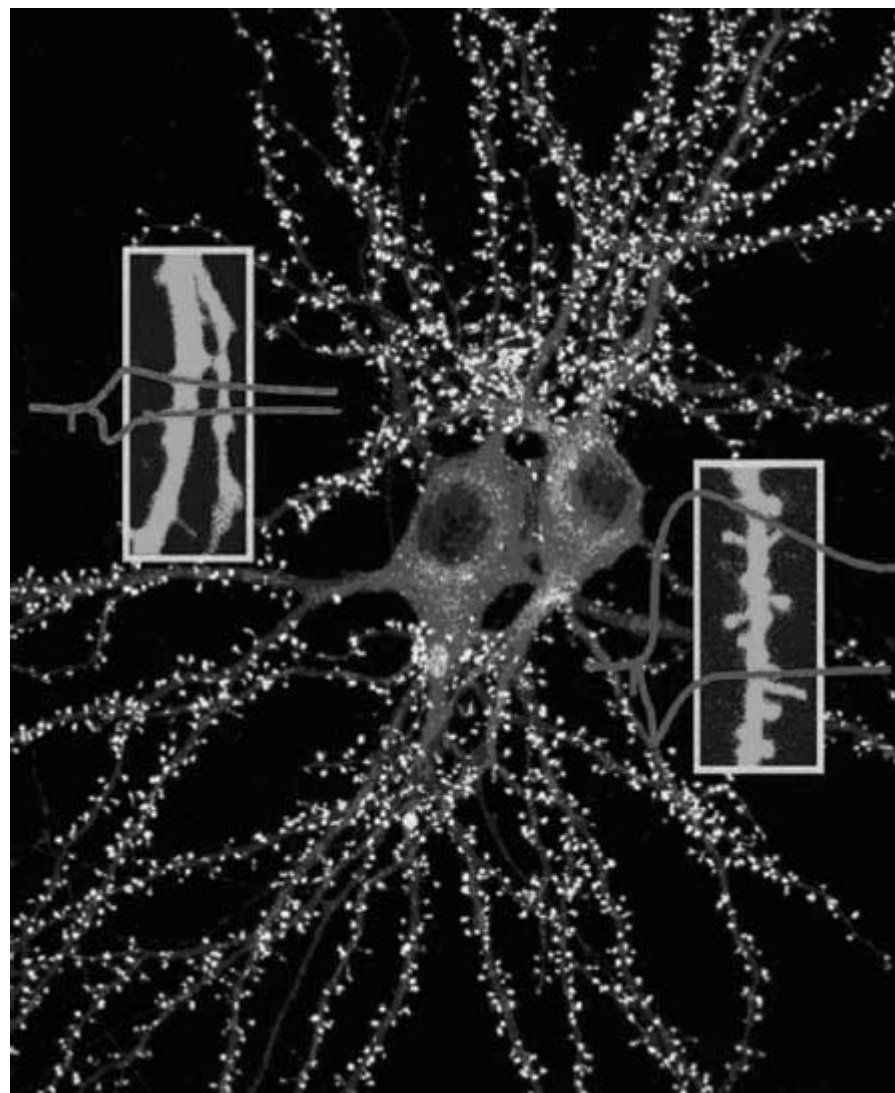


Synaptická plasticita - dlouhodobá

...Tak postsynaptická: 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

