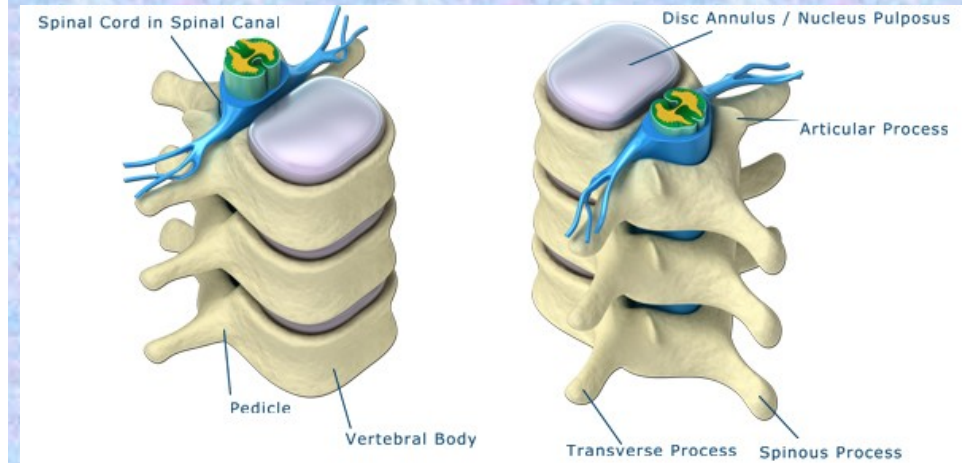
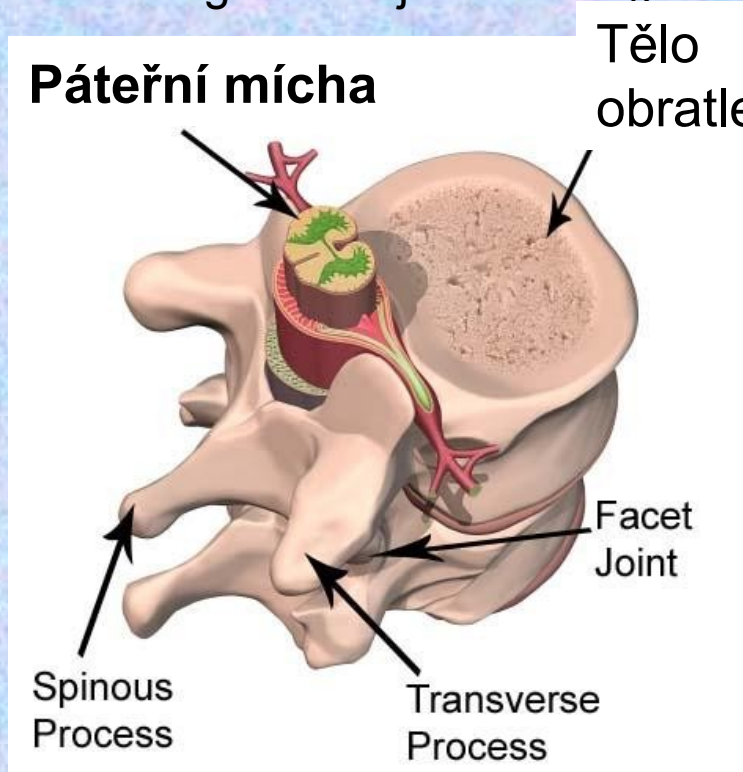


Opakování

páteřní mícha - reflexy

Funkce páteřní míchy

- fylogeneticky nejstarší
- funkce
 - „koridor“ pro přenos informací mezi mozkem a orgány
 - Nervové centrum pro zpracování míšních reflexů
- Reflexy zprostředkované páteřní míchou jsou regulované/modifikované nadřazenými (fylogeneticky mladšími) nervovými centry, aby lépe sloužily funkci organismu jako celku (páteřní mícha je podřízena mozku)



Segmenty páteří míchy

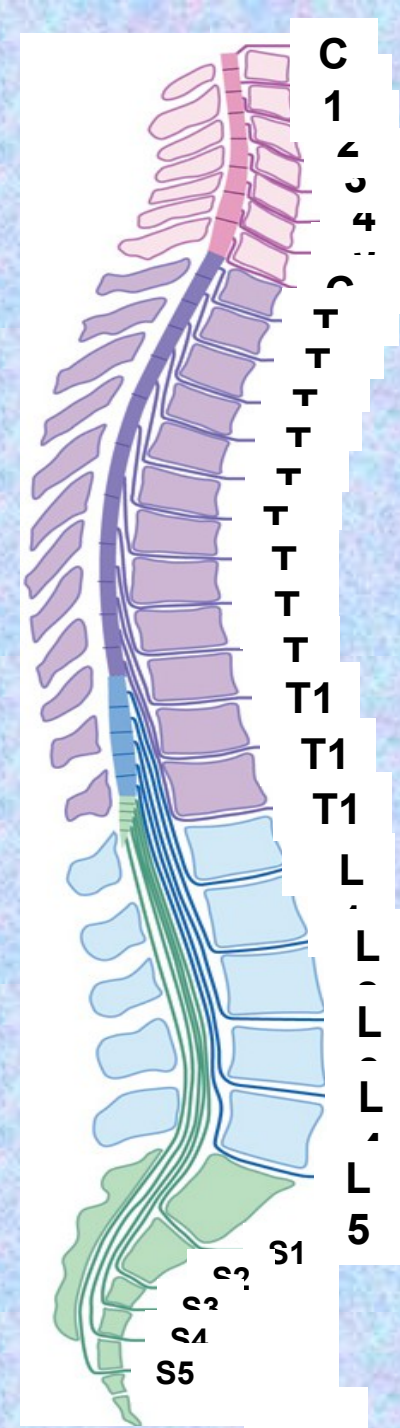
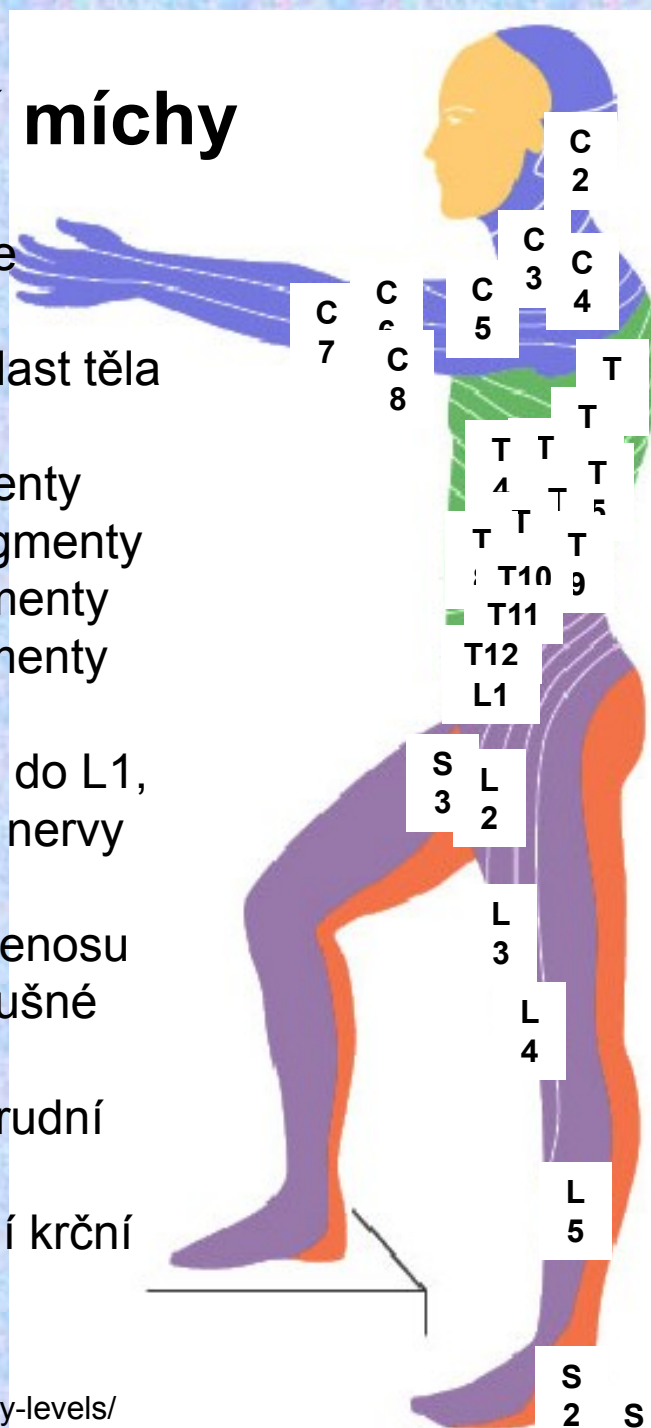
Z každého segmentu páteře vycházejí míšní nervy, které inervují příslušnou oblast těla

- C – krční (cervikální) segmenty
- Th – hrudní (thorakální) segmenty
- L – bederní (lumbální) segmenty
- S – kostrční (sakrální) segmenty

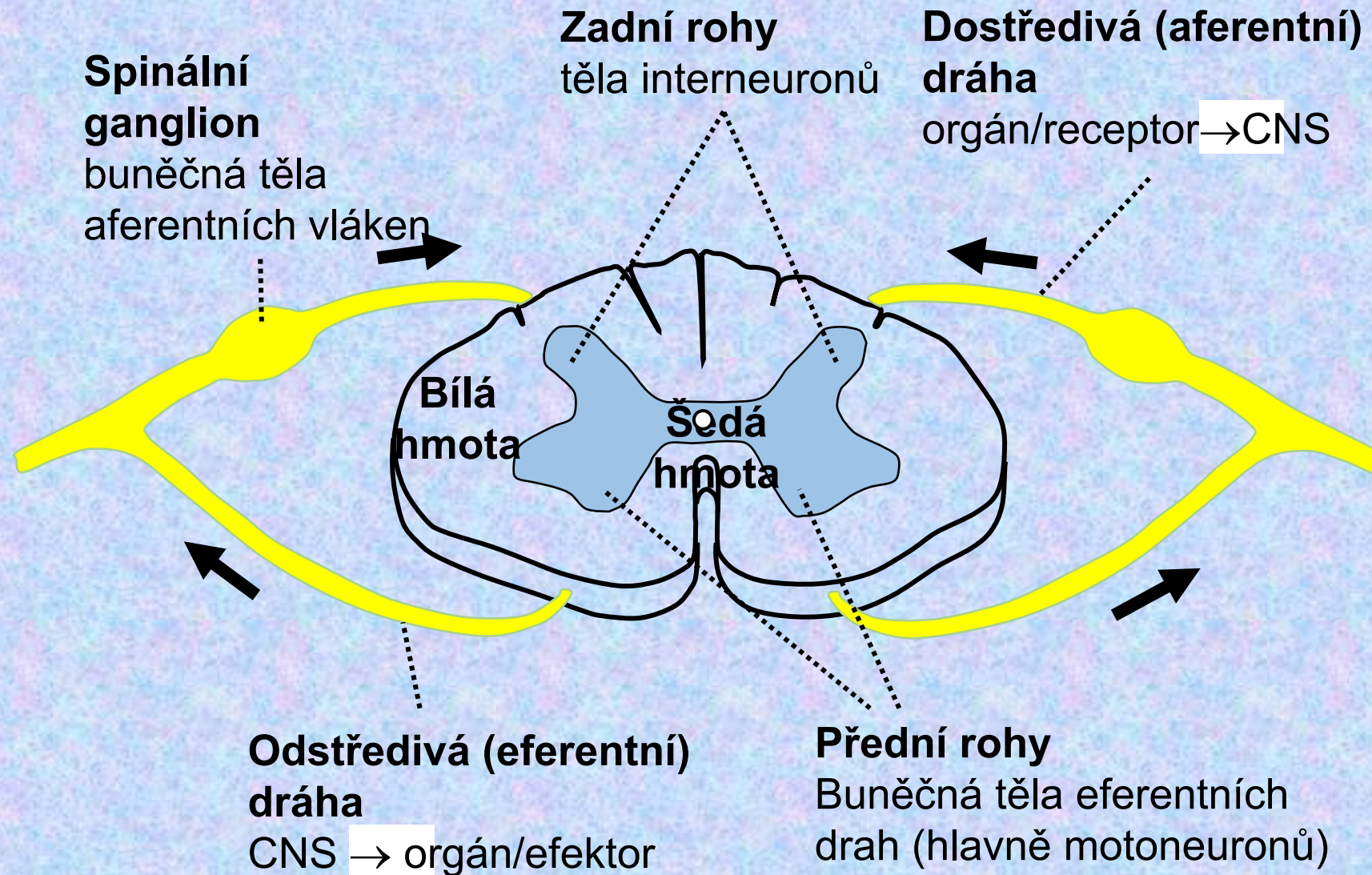
Páteřní mícha zasahuje jen do L1, níže pokračují pouze míšní nervy

Přerušeni míchy – ztráta přenosu informace z mozku do příslušné části těla

- Paraplegie - přerušeni hrudní části míchy
- Kvadruplegie – přerušeni krční části míchy



Stavba segmentu páteřní míchy



Reflex

- Základní funkční jednotka činnosti CNS
- **Mimovolní, rychlá, stereotypní odpověď organismu na periferní podnět**
- **Reflexní oblouk** – soubor struktur zapojených do realizace reflexu
 - Receptor
 - Aferentní (dostředivá) nervová dráha
 - Reflexní centrum
 - Eferentní (odstředivá) nervová dráha
 - Efektor (výkonný orgán)
- **Reflexní centrum** – integrační centrum – interneurony a eferentní neuron přijímá informace nejen z receptoru, ale i z nadřazených center CNS
- Čím více interneuronů, tím má CNS větší možnosti modifikovat reflexní odpověď
- Reflexní oblouk je přesně anatomicky určený → diagnostika neurologických poranění

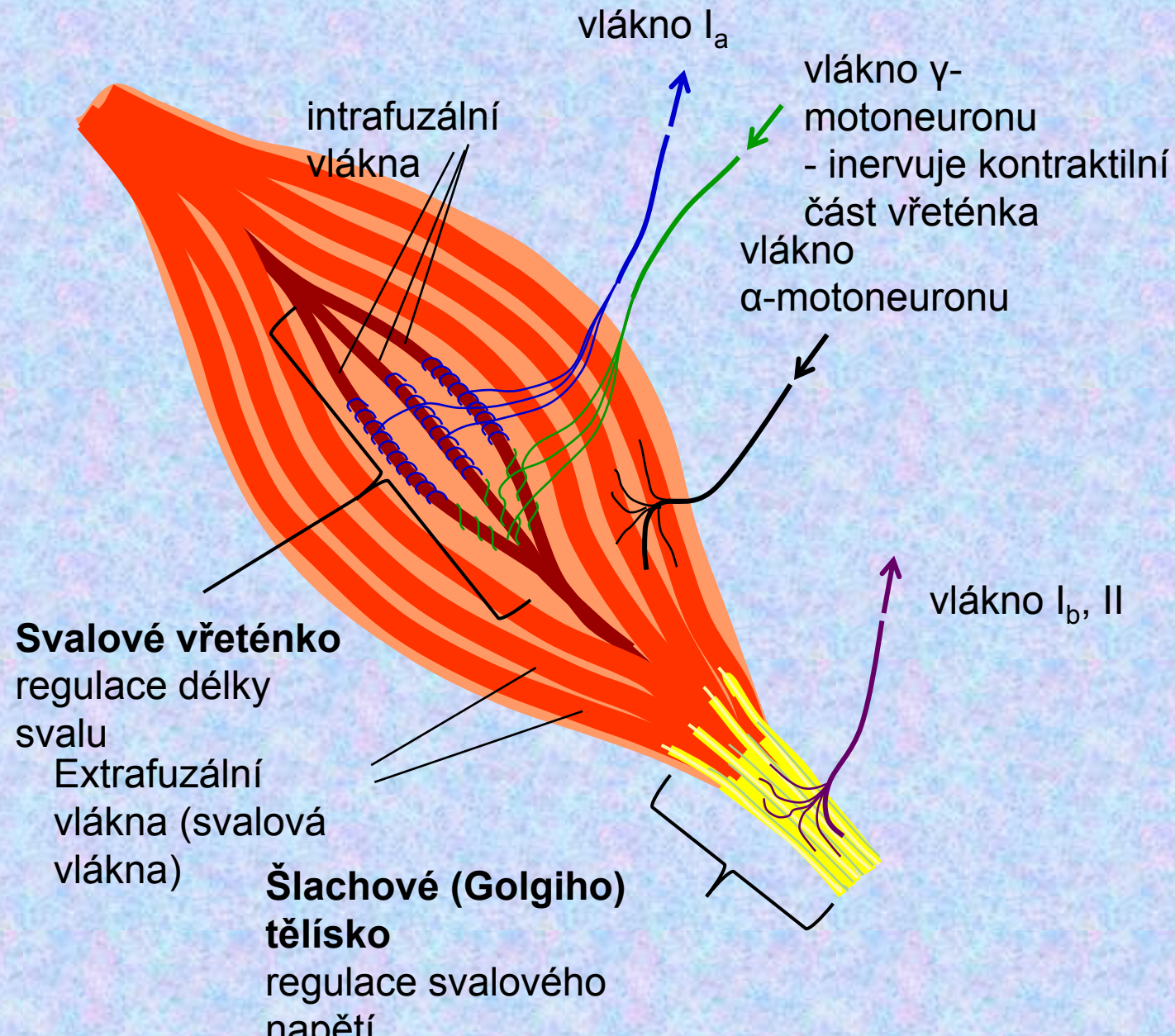
Účel reflexů

- Ochrana - snížení intenzity podnětu, který představuje hrozící poškození tkáně (Např. reflexní odtažení ruky od rozpálených kamen vede ke snížení intenzity tepelného podnětu)
- Korekce na změnu (nechtěné protažení svalu vede k jeho zkrácení na žádanou délku)

Klasifikace reflexů

- **Podle receptorů**
 - Proprioreceptorový – receptor je součástí efektorového orgánu (proprioreceptor – šlachové tělísko, svalové vřetenko, receptory v kloubech)
 - Exteroreceptorový – efektorový orgán je jinde než receptor, může být více efektorových orgánů (exterorecepce tlaku, bolesti, tepla,...)
 - Interoreceptorový (viscerální)
- **Podle efektorů**
 - Somatické
 - Autonomní (vegetativní)
- **Podle získání reflexu**
 - Vrozené – nepodmíněné
 - Získané – podmíněné
- **Podle toho, kde je centrum reflexu**
 - Centrální – centrum v CNS (mozek, mícha)
 - Extracentrální – centrum mimo CNS (gangliový, axonový reflex)
- **Podle počtu neuronů (počtu synapsí mezi aferentním a eferentním neuronem)**
 - Monosynaptické

Proprioreceptory - Svalové vřeténko a Golgiho tělísko



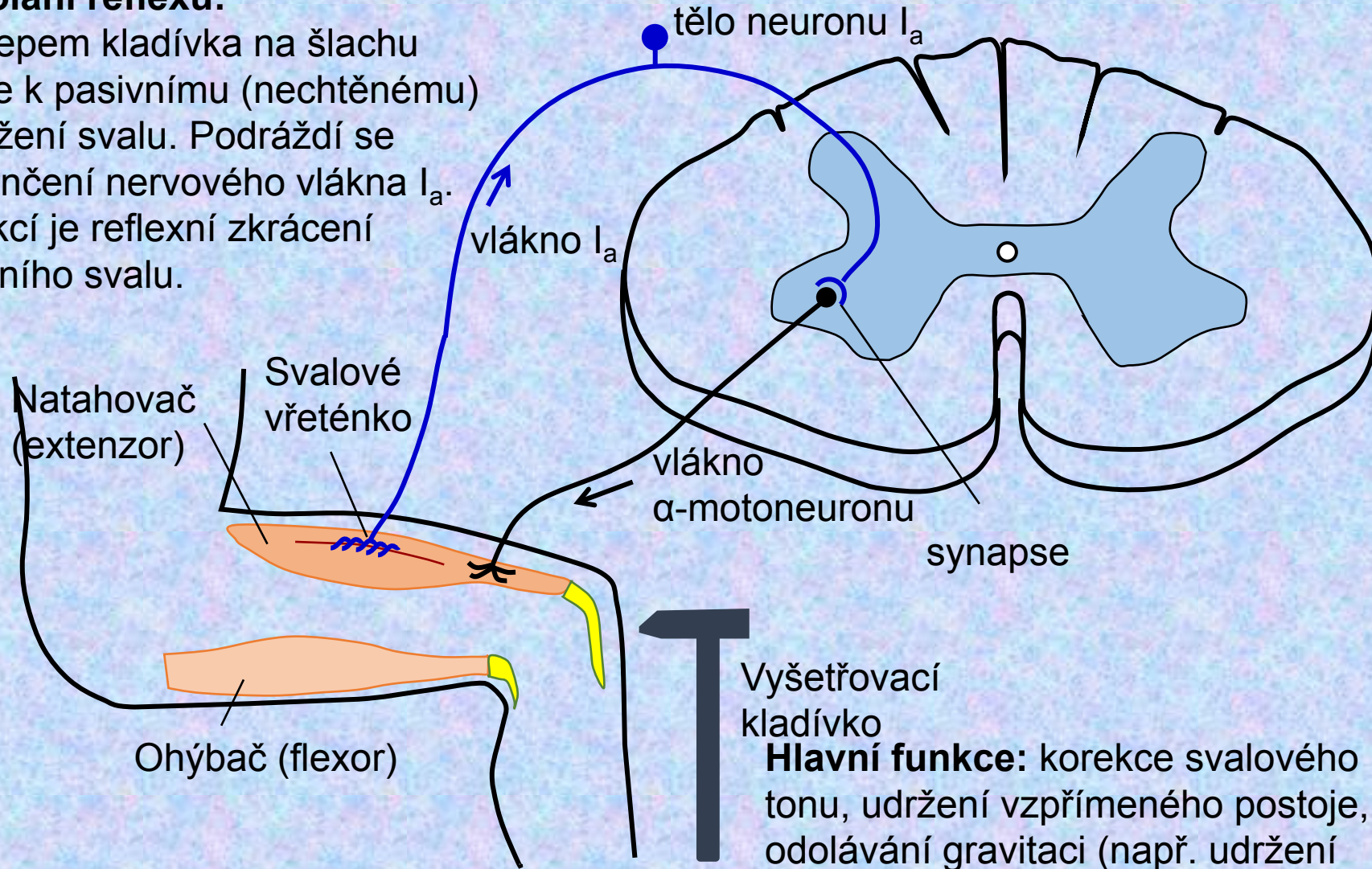
Napínací reflex

(monosynaptický, proprioreceptivní)

Regulace nechtěných změn délky svalu

Vyvolání reflexu:

Poklepem kladívka na šlachu dojde k pasivnímu (nechtěnému) natažení svalu. Podráždí se zakončení nervového vlákna I_a . Reakcí je reflexní zkrácení vlastního svalu.



Vyšetřovací kladívko

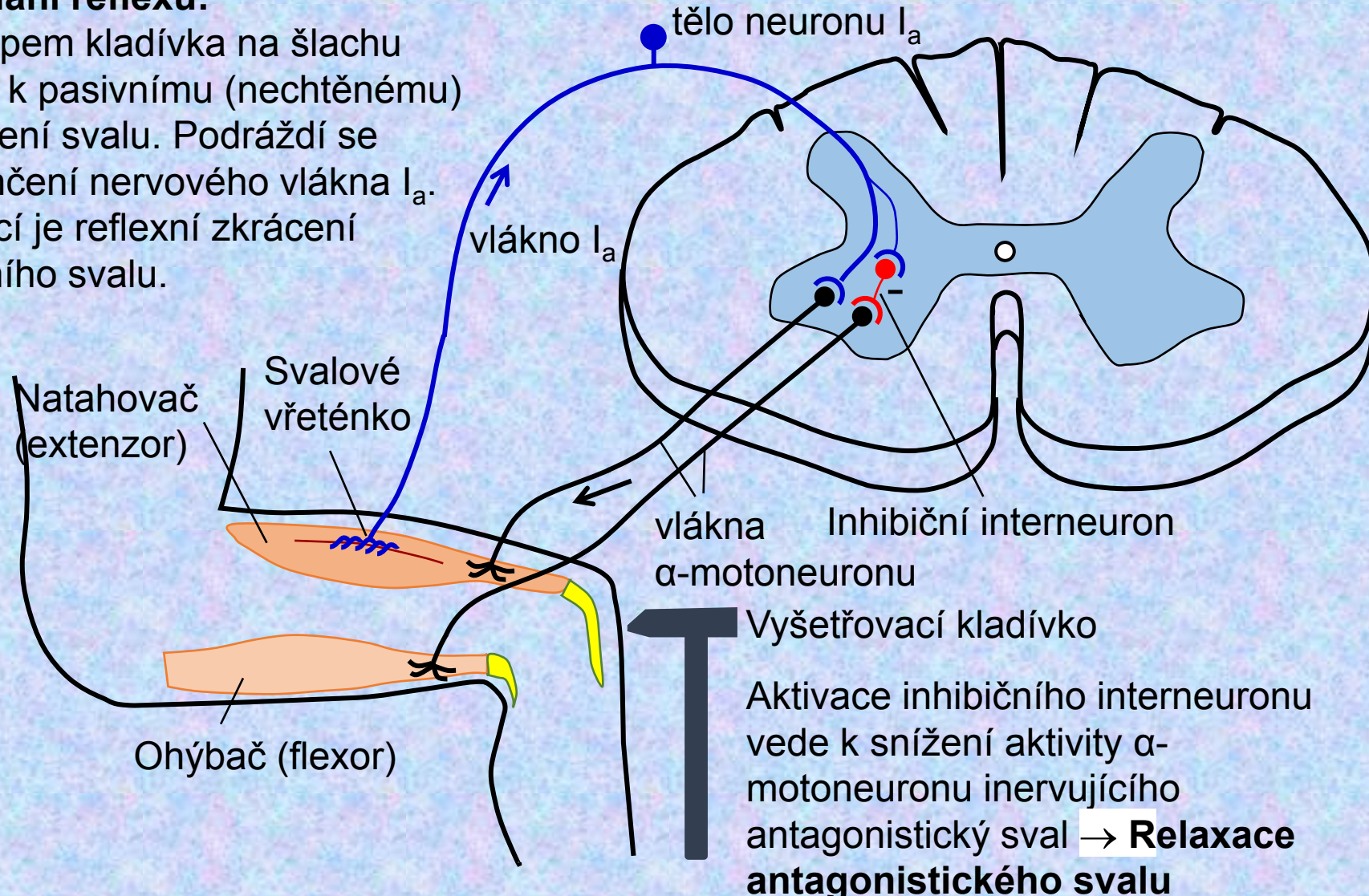
Hlavní funkce: korekce svalového tonu, udržení vzpřímeného postoje, odolávání gravitaci (např. udržení polohy brady)

Napínací reflex

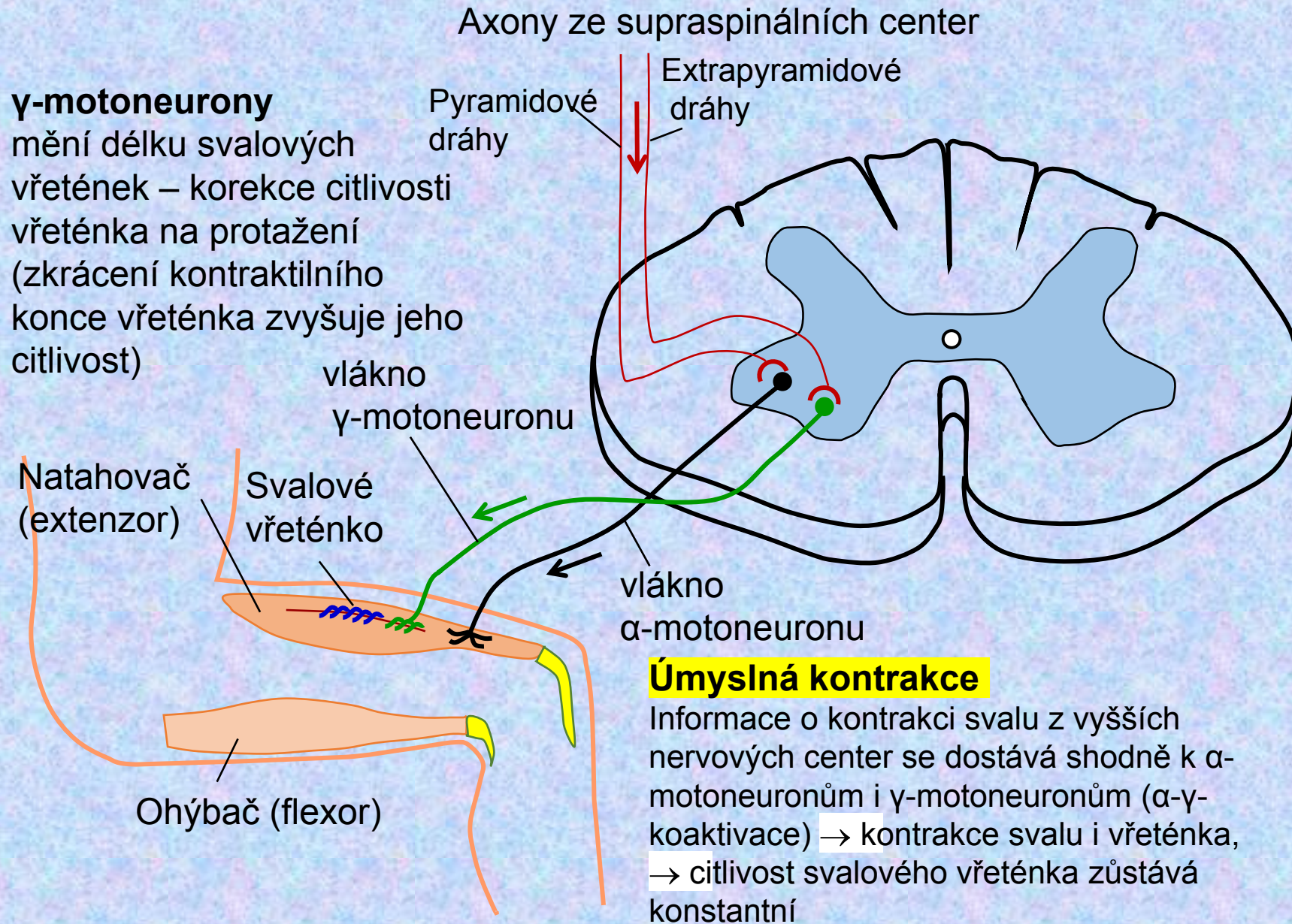
Regulace nechtěných změn délky svalu

Vyvolání reflexu:

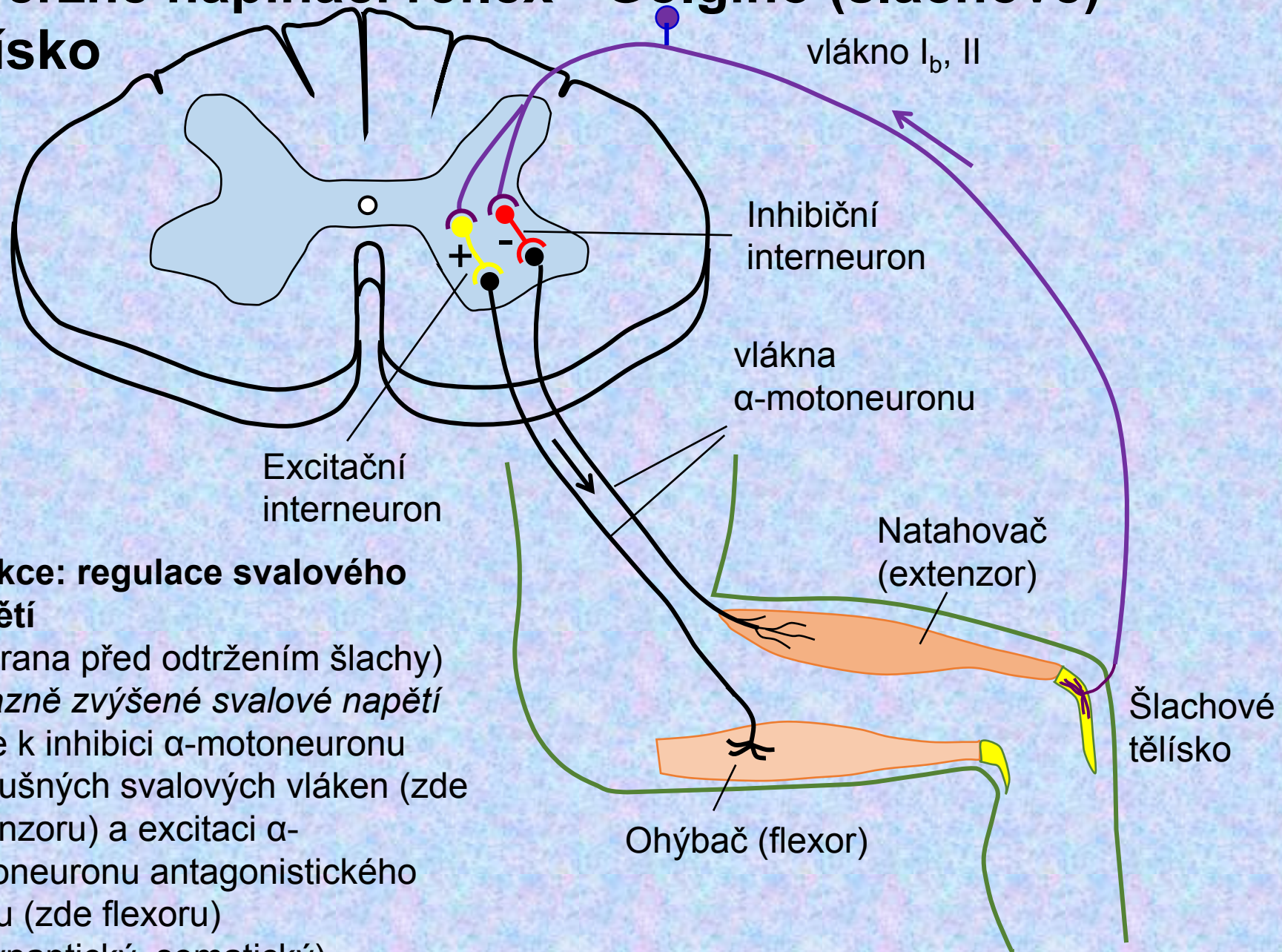
Poklepem kladívka na šlachu dojde k pasivnímu (nechtěnému) natažení svalu. Podráždí se zakončení nervového vlákna I_a . Reakcí je reflexní zkrácení vlastního svalu.



Napínací reflex – gama smyčka



Inverzně napínací reflex - Golgiho (šlachové) tělísko



Funkce: regulace svalového napětí

(ochrana před odtržením šlachy)
Výrazně zvýšené svalové napětí
vede k inhibici α-motoneuronu příslušných svalových vláken (zde extenzoru) a excitaci α-motoneuronu antagonistického svalu (zde flexoru)
(bisynaptický, somatický)

Flexorový (únikový) reflex

(exteroceptorový, polysynaptický)

Funkce: ochrana před vnějším poškozením

Informace z exteroceptoru je v míše přepojena přes několik interneuronů k α -motoneuronu příslušného flexoru

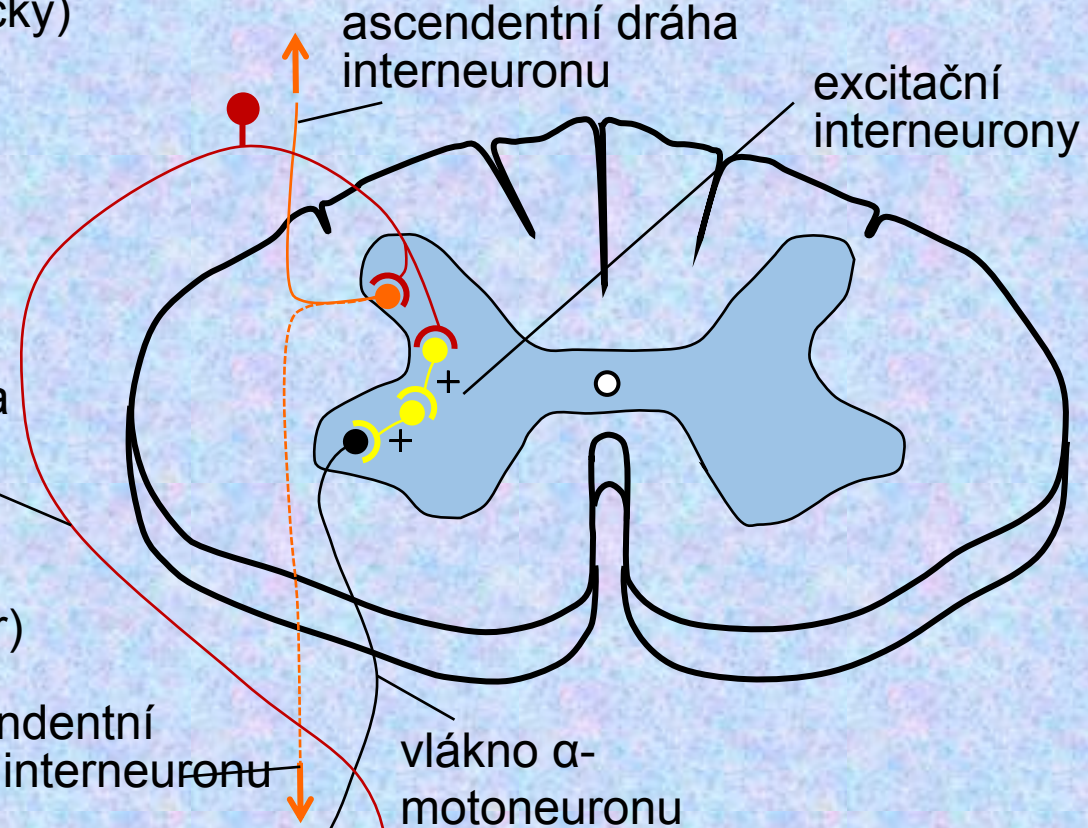
→ omezení dalšího poškození tkáně



A δ a C-vlákna od nociceptoru extero-receptor (nociceptor)

descendentní dráha interneuronu

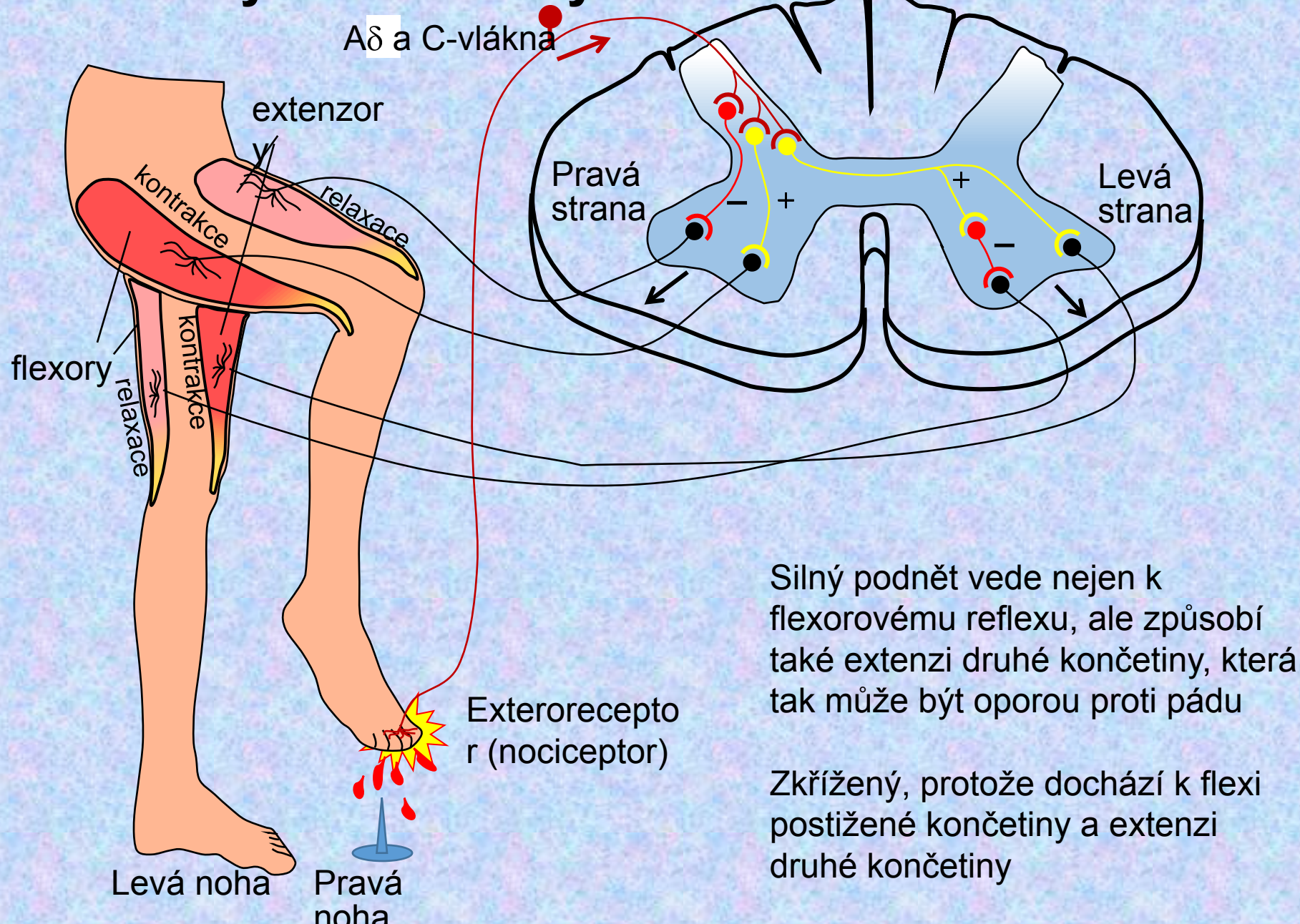
flexor



Informace je ascendentními a descendentními drahami vedena k sousedním segmentům míchy

Díky většímu počtu interneuronů lze reflex více modulovat vyššími nervovými centry

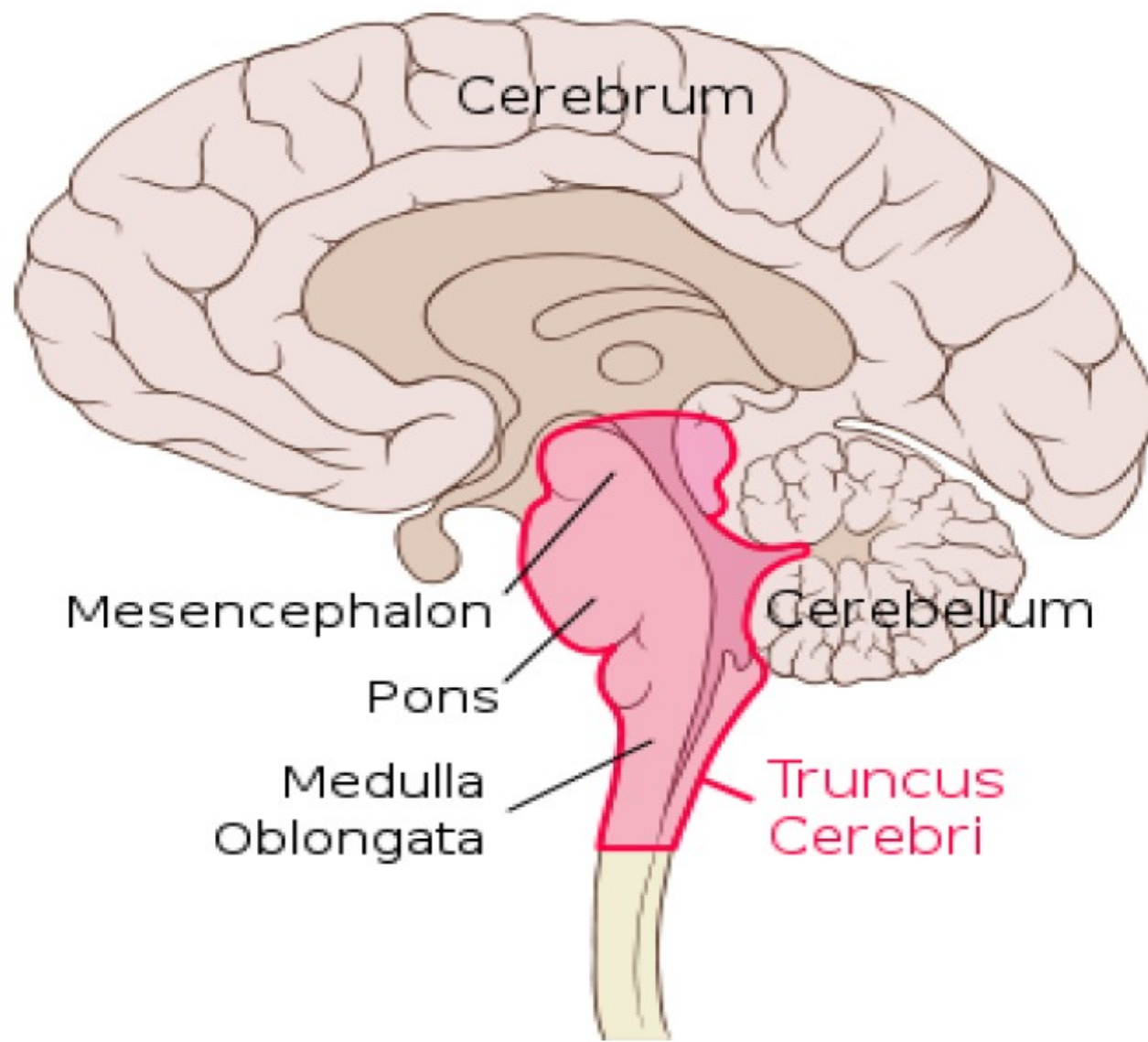
Zkřížený extenzorový reflex



Silný podnět vede nejen k flexorovému reflexu, ale způsobí také extenzi druhé končetiny, která tak může být oporou proti pádu

Zkřížený, protože dochází k flexi postižené končetiny a extenzi druhé končetiny

FUNKCE PRODLOUŽENÉ MÍCHY



Cerebrum

Mesencephalon

Pons

Medulla
Oblongata

Cerebellum

Truncus
Cerebri

část centrálního systému, která se uplatňuje při regulaci

činnosti srdce a krevního oběhu

– vazomotorické centrum, kardiomotorické centrum

dýchání (komplex struktur podílejících se na regulaci dýchání, obranné reflexy dýchací – kašel, kýchání)

trávení

mikce (činnost močového měchýře)

- podílí se na mimice obličeje, fonaci a společně s mozečkem na rovnováze

INTEGRACE REGULACÍ V KARDIOVASKULÁRNÍM SYSTÉMU

Centrum kardiomotorické (pro regulaci srdeční činnosti)

- Rami cardiaci n. vagi x nn. cardiaci

Kardioinhibiční centrum: prodloužená mícha (ncl.dorsalis, ncl. ambiguus) – parasympatická vlákna X.hlavového nervu

: je stále aktivní – tzv. vagový tonus

Účinky: „negativní“ – snížení frekvence srdce, snížení kontraktility

INTEGRACE REGULACÍ V KARDIOVASKULÁRNÍM SYSTÉMU

Centrum kardiomotorické (pro regulaci srdeční činnosti)

- Rami cardiaci n. vagi x nn. cardiaci

Kardioexcitační centrum: není přesná lokalizace, předpoklad: retikulární formace laterální části prodloužené míchy – spinální centra sympatiku v segmentech Th1-Th3; nn.cardiaci

Účinky: „pozitivní“ – zvýšení frekvence srdce, zvýšení kontraktility

INTEGRACE REGULACÍ V KARDIOVASKULÁRNÍM SYSTÉMU

Centrum vazomotorické (pro regulaci činnosti cév)

Rozprostřeno v oblastech prodloužené míchy

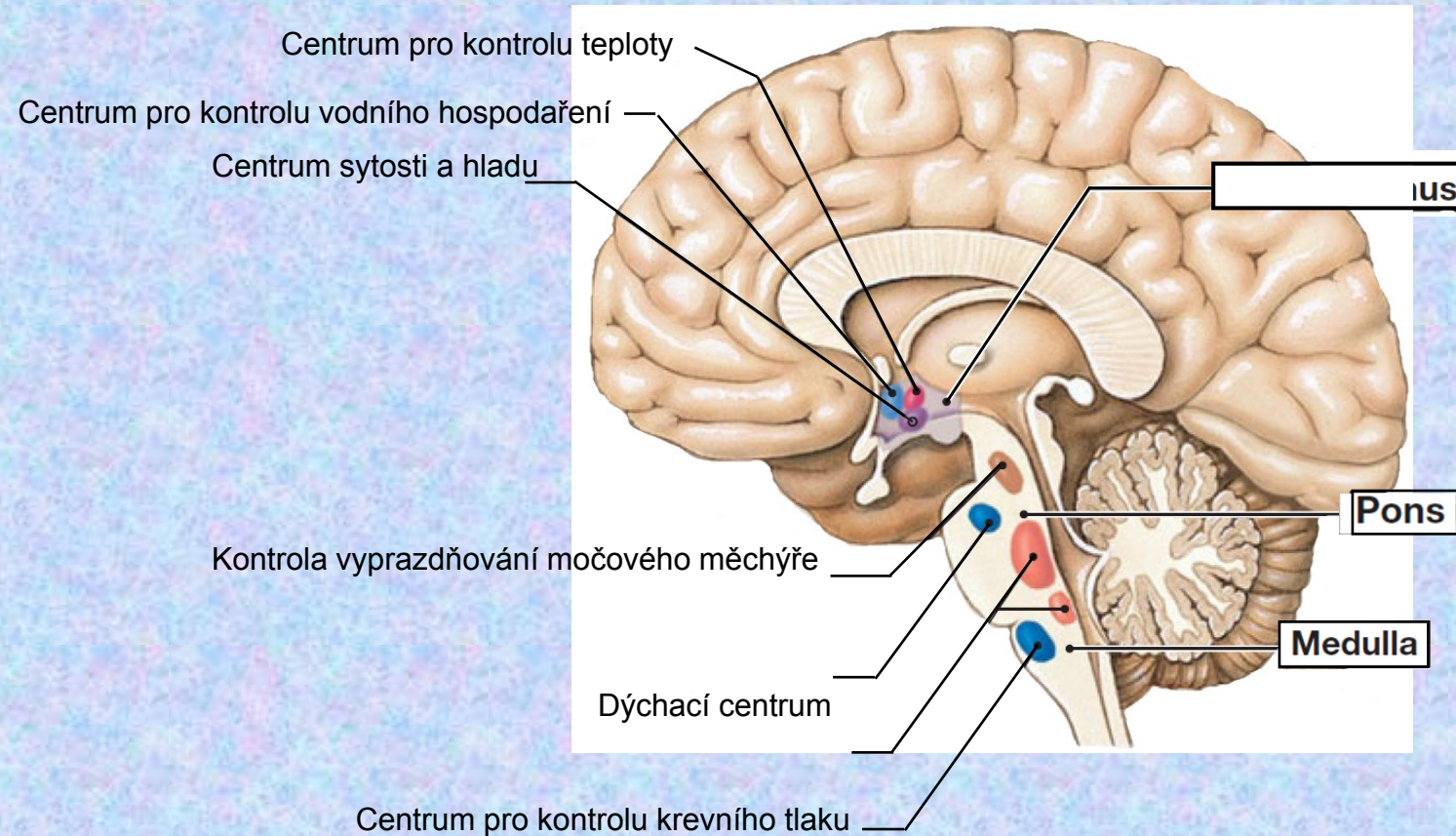
- ✓ *Presorická* oblast (aktivace rostrální a laterální části – vazokonstrikce, zvýšení tlaku krve; stále aktivní, zodpovědné za cévní tonus)

- ✓ *Depresorická* oblast (aktivace mediokaudální oblasti – vazodilatace, pokles tlaku krve)

INTEGRACE REGULACÍ V KARDIOVASKULÁRNÍM SYSTÉMU

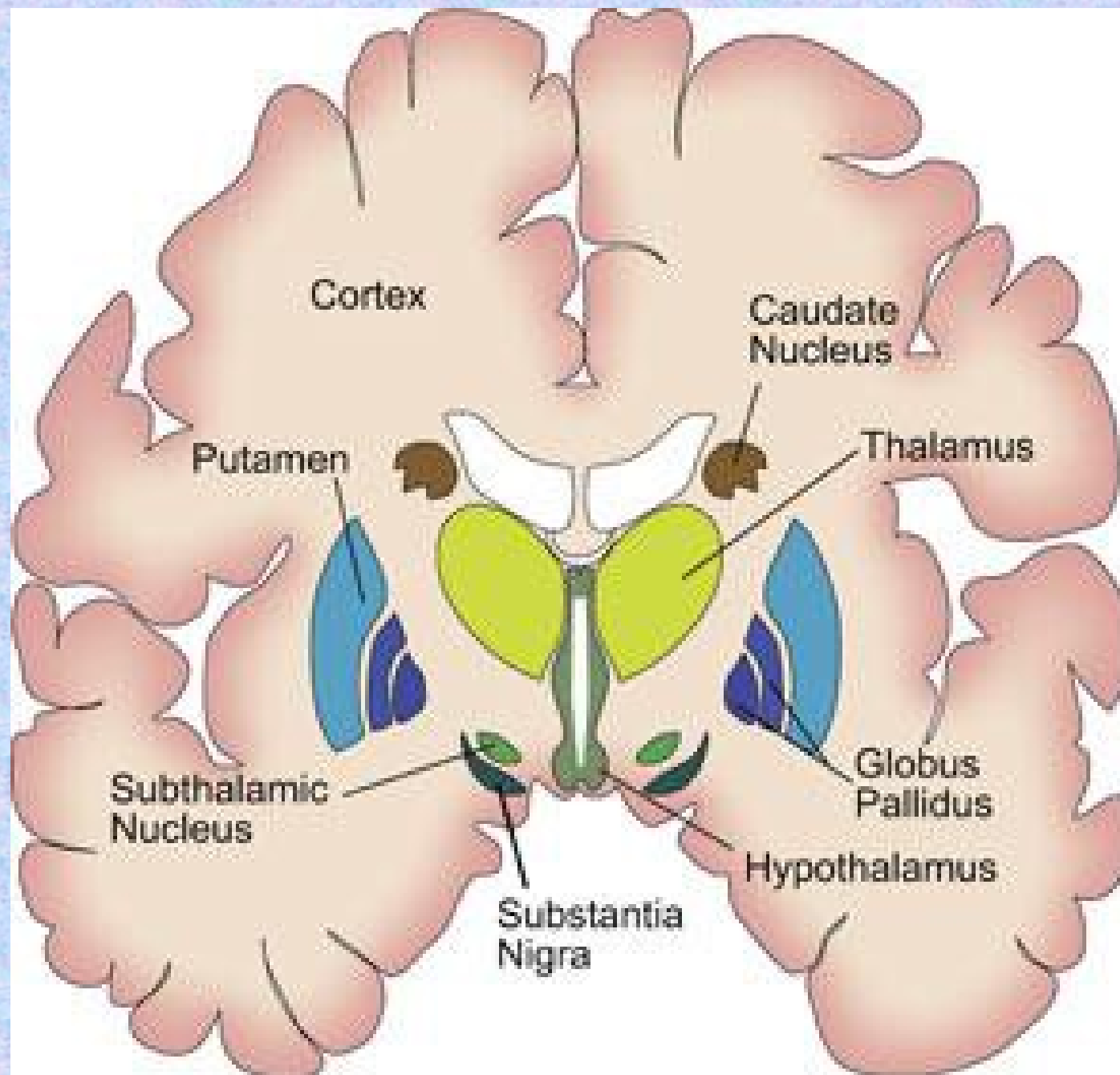
- Kardiovaskulární centra jsou ovlivněna informacemi z periferie a jiných oblastí CNS:
 - z retikulární formace mostu, mezencefala a diencefala
 - z hypothalamu (zadní hypothalamus má vztah k sympatickému NS)
 - z mozkové kůry – motorická oblast - regulace průtoku kosterními svaly; v souvislosti s emocemi

Základní centra – prodloužená mícha, Varolův most, hypotalamus



FUNKCE BAZÁLNÍCH GANGLIÍ

- součástí šedé hmoty koncového mozku zevně od thalamu. Jedná se o vývojově staré struktury.
- uplatňují se při vytváření a řízení pohybu, podílejí se také na kognitivních funkcích a funkcích limbického systému.
- bazální ganglia jsou zapojena do okruhu. Obecné schéma je: **kůra → vstupní bazální ganglion → výstupní bazální ganglion → thalamus → kůra**. Rozdělení bazálních ganglií podle zapojení



Zapojení bazálních ganglií

vstupní (input) bazální ganglia:

přijímají informace z mozkové kůry;

jejich neurony jsou inhibiční (mediátor GABA);

corpus striatum (ncl. caudatus, putamen, striatum ventrale = ncl. accumbens septi);

•výstupní (output) bazální ganglia:

vysílají informace přes thalamus do mozkové kůry či přímo do mozkového kmene (retikulární formace);

jejich neurony jsou také inhibiční (GABA);

globus pallidus medialis, pallidum ventrale (→ kůra) a substantia nigra, pars reticularis (→ kmen);

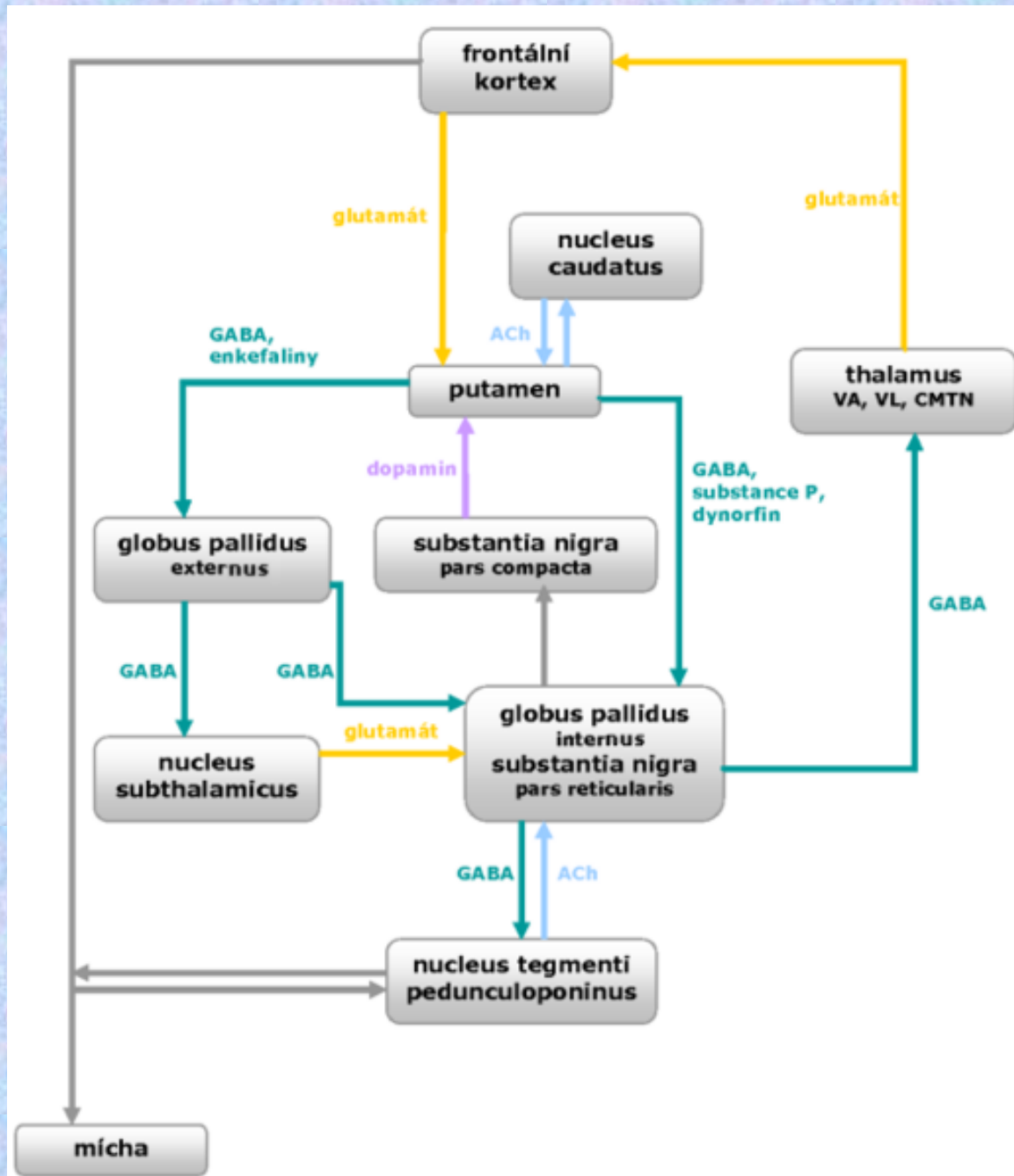
•vmezeřená (intrinsic) bazální ganglia:

- převádějí informace mezi vstupními a výstupními jádry v tzv. nepřímé dráze;

globus pallidus lateralis (inhibiční neurony –GABA);

ncl. subthalamicus (excitační neurony –glutamát);

- modulují aktivitu corpus striatum a přímé/nepřímé dráhy prostřednictvím dopaminu –pars compacta substantiae nigrae.



Bazální ganglia

Motorická centra schopná

- regulovat a koordinovat motoriku

Transmitery bazálních ganglií

Transmitter	Lokalizace a vztahy
Glutamat ↑	Neurony <ul style="list-style-type: none">- kortikostriální- thalamostriální- subthalamické
GABA ↓	Projekční neurony striata, pallida, subst. nigra, pars retikulární
Dopamin	Subst. Nigra Aktivace přes D2 receptory GABA/substance P-neurony blok přes D3 receptory GABA/enkefalin-neurony
Acetylcholin	Interneurony striata, excitační muskarinový účinek

Transmitery bazálních ganglií

Transmitter	Lokalizace a vztahy
Glutamat ↑	Neurony <ul style="list-style-type: none">- kortikostriální- thalamostriální- subthalamické
GABA ↓	Projekční neurony striata, pallida, subst. nigra, pars retikulární
Dopamin	Subst. Nigra Aktivace přes D2 receptory GABA/substance P-neurony blok přes D3 receptory GABA/enkefalin-neurony
Acetylcholin	Interneurony striata, excitační muskarinový účinek

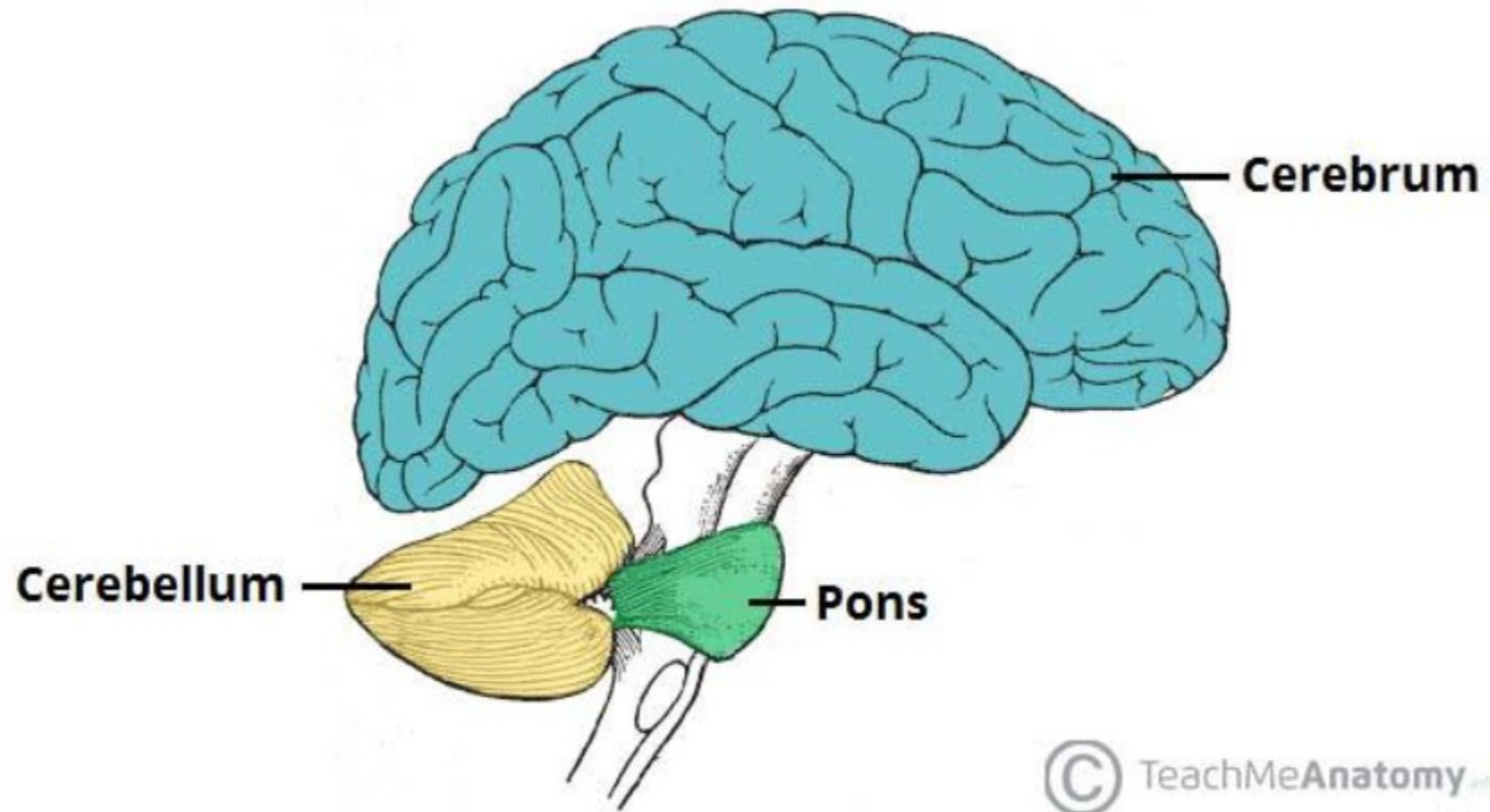
Bazální ganglia

Syndrom hypokineticko-hypertonický - Parkinson

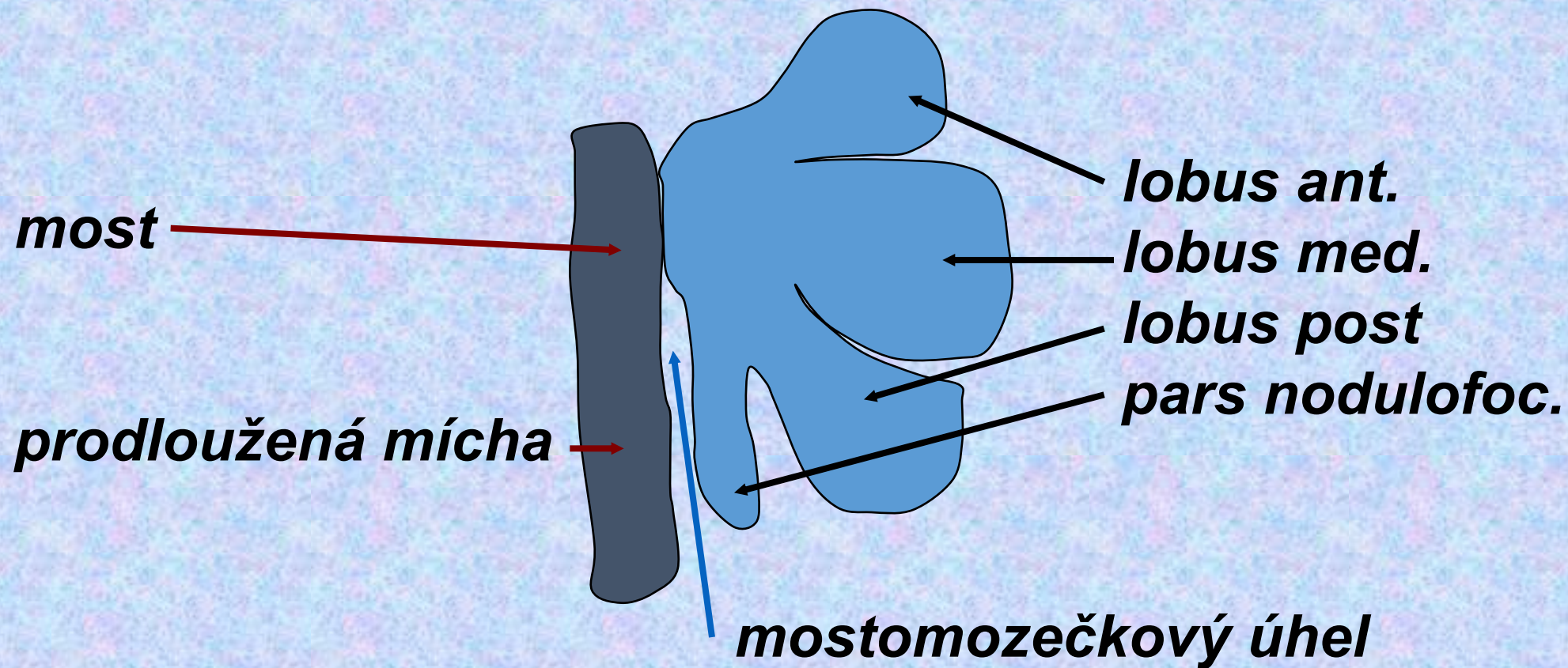
- ***bradykineze – zpomalené pohyby***
- ***mikrografie – malé písmo***
- ***chudá mimika***
- ***hrubý klidový třes***
- ***zvýšený svalový tonus***
- ***skrčené držení těla***

Fukce dopaminu

FUNKCE MOZEČKU



Mozeček - cerebellum



- zajišťuje koordinaci pohybů (jemných, přesných, rychlých) a udržování rovnováhy. Jeho činnost je podvědomá. Na rozdíl od hemisfér předního mozku kontrolují hemisféry mozečku stejnolehrou část těla (levá levou a pravá pravou). Svou modulační činností navíc ovlivňuje i poznávací funkce (např. zpracování vizuálních (zrakových) informací, myšlení) a řeč.

Mozeček - funkce

Cílená motorika

Udržování základního svalového tonu

Udržování rovnováhy

Koordinace

Korektura reflexů

Sensomotorická paměť

Svalová paměť

Mozeček - poruchy

Chůze o široké základně

Intenční třes (ne v klidu, ale vzniká až při cílení pohybu)

Dysmetrie

Dysartrie

FUNKCE MOZKOVÉ KŮRY

- povrch koncového mozku (telencephala) kryjící bílou hmotu hemisfér. Jsou zde uloženy především těla neuronů CNS

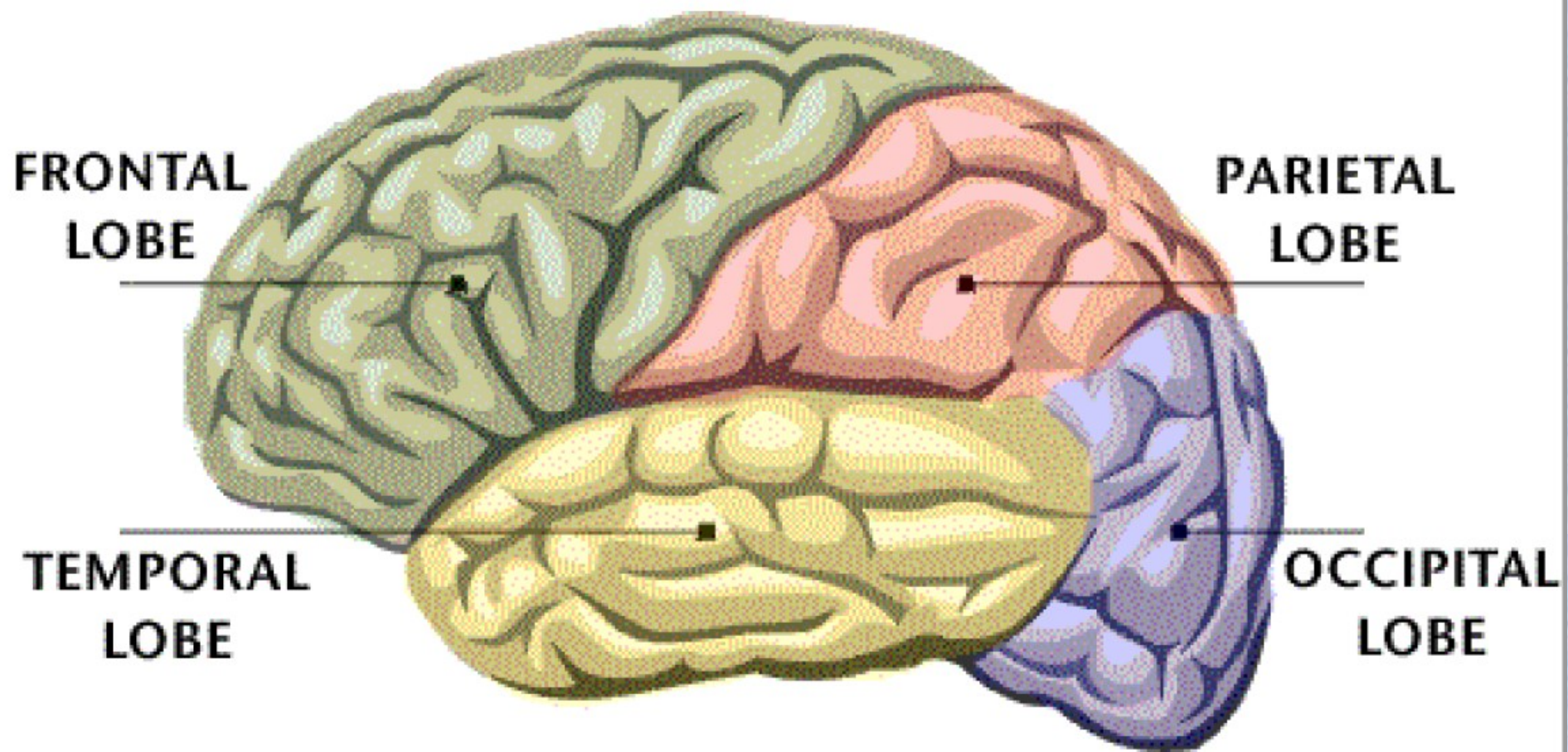
Z hlediska vývoje lze rozdělit mozkovou kůru na *paleocortex*, *archicortex* a *neocortex*.

Allocortex je označení pro vývojově starší struktury, tedy *paleocortex* a *archicortex*. Charakteristické pro tyto oblasti je, že lze rozeznat pouze 3 buněčné vrstvy.

Paleocortex se nachází ve funkční korové oblasti pro čich.

Archicortex je uložen v hloubce temporálního laloku a na jeho dolním okraji, kam migroval během vývoje z původního uložení na mediální ploše hemisféry. Funkčně je zapojen do limbického systému.

Neocortex je vývojově nejmladší.



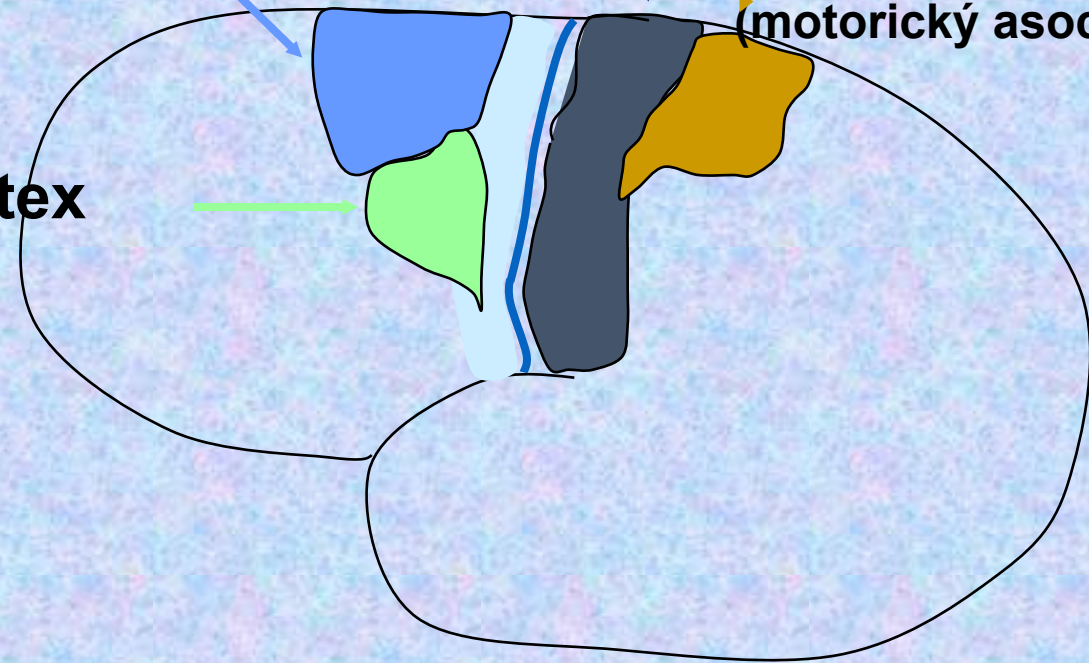
Primární motorický kortex

Primární sensorický kortex
(primární somato-sensorický kortex)

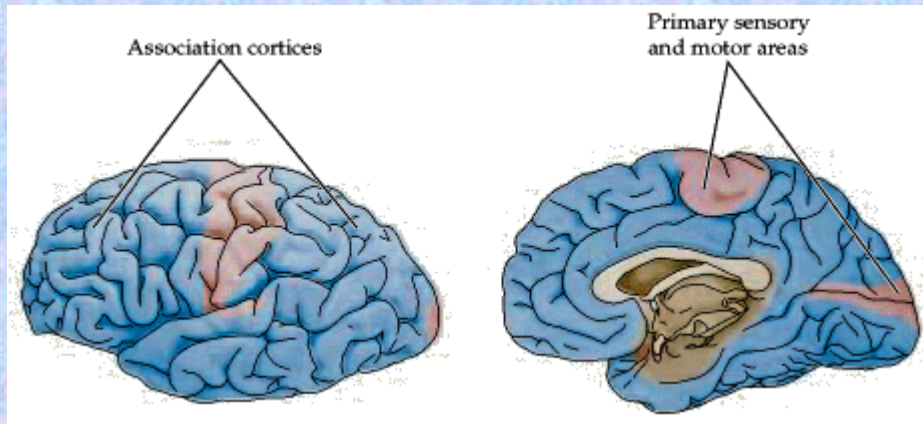
Suplementární motorická area

Posteriórní parietální pole
(motorický asociační kortex)

Premotorický kortex



Mozková kůra

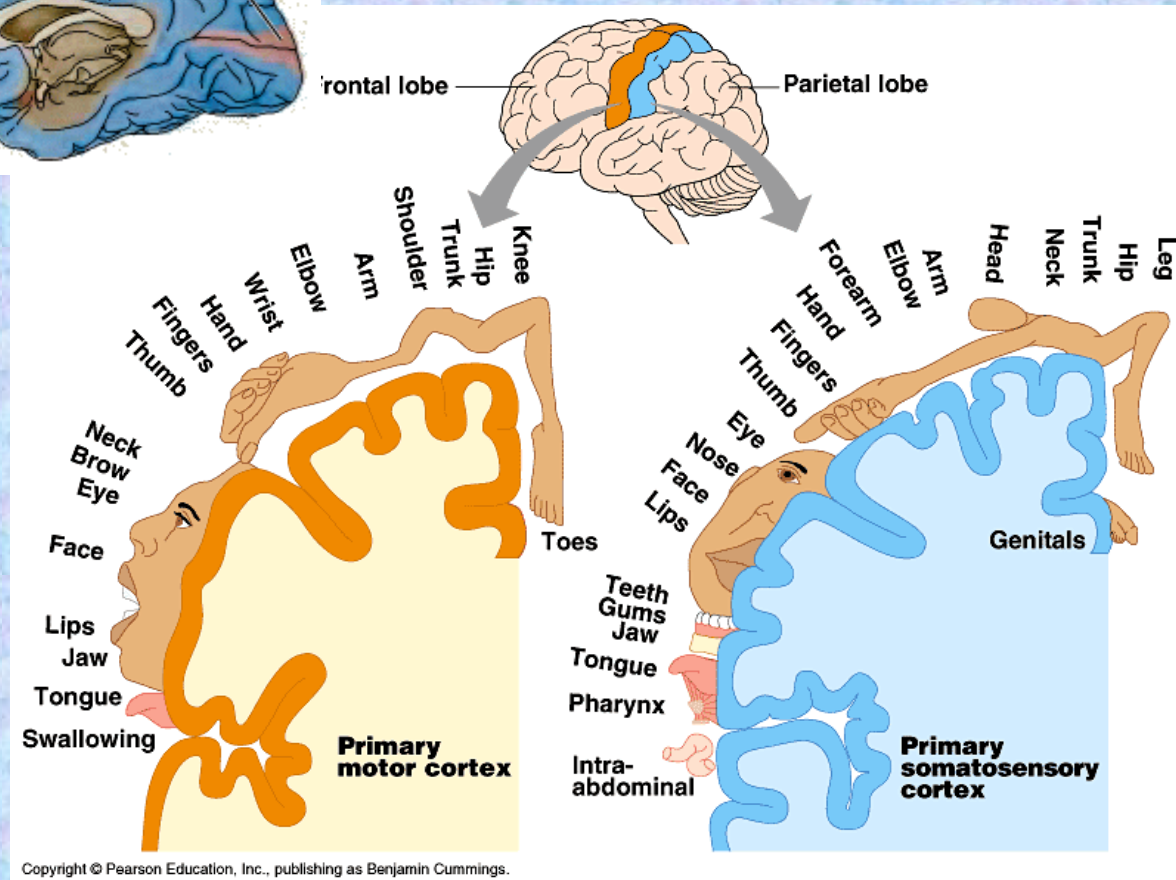
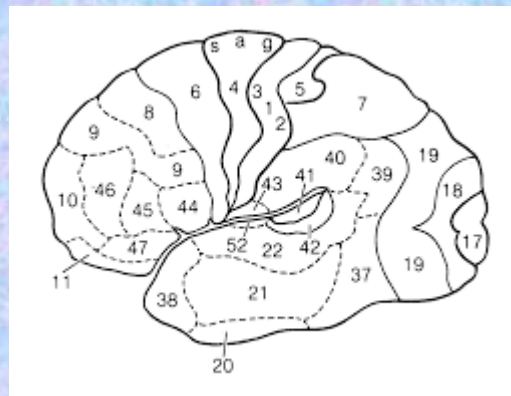


Primární oblasti

✓ Somatotopické uspořádání

Asociační oblasti

✓ Nemají somatotopické uspořádání



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Funkce mozkové kůry

Frontální lalok (FL)

- ✓ Chování
- ✓ Pohyb
- ✓ Řeč

Parietální lalok (PL)

- ✓ Senzitivní aferentace
- ✓ Uvědomění si celkového tělesného schématu
- ✓ Vizuálně prostorové vztahy
- ✓ Pozornost

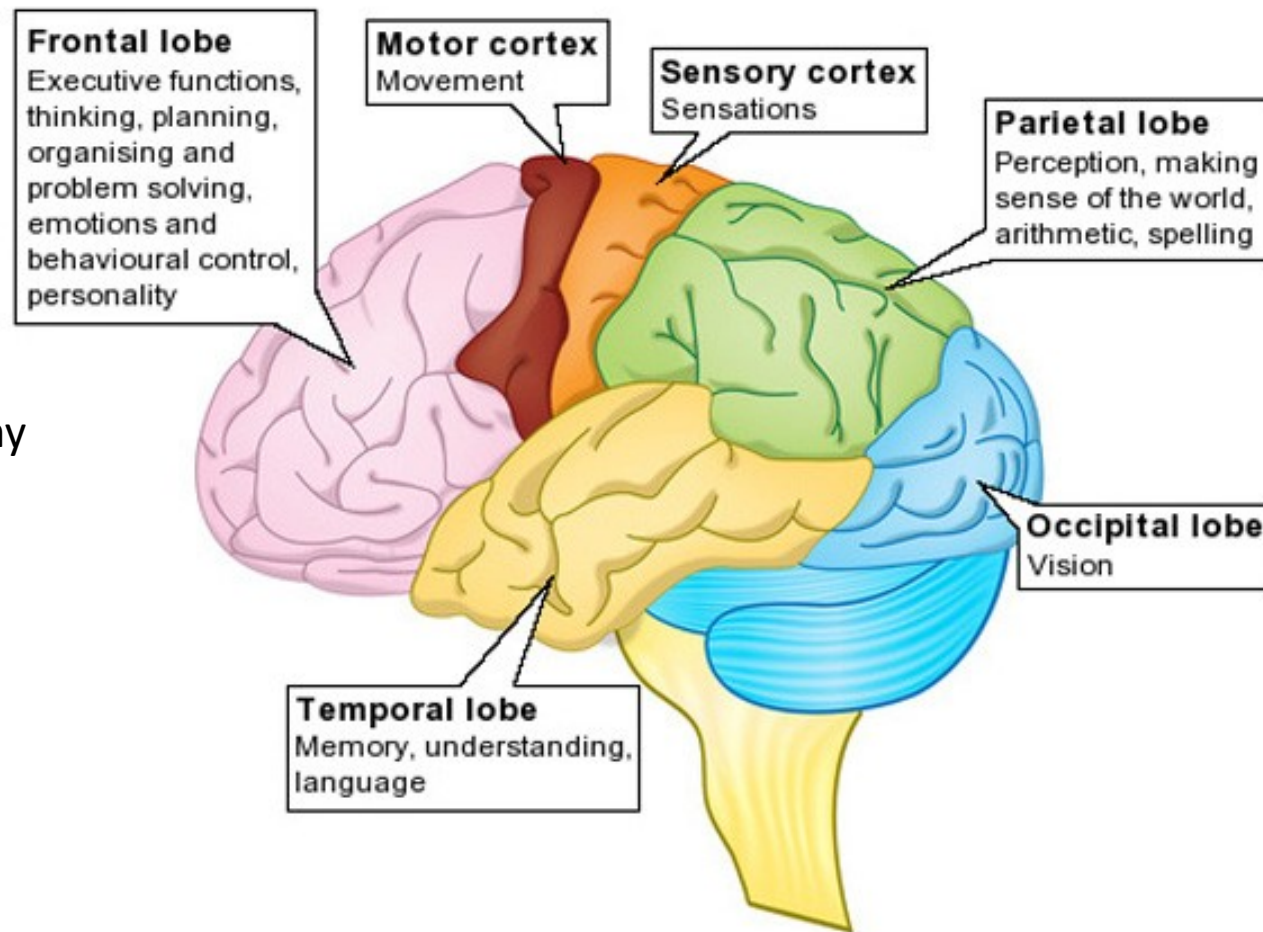
Okcipitální lalok (OL)

- ✓ Zrakové vnímání

Temporální lalok (TL)

- ✓ Řeč
- ✓ Sluch
- ✓ Paměť
- ✓ Limbický systém

- Afektivita
- Sexualita



Lateralizace mozkových funkcí

