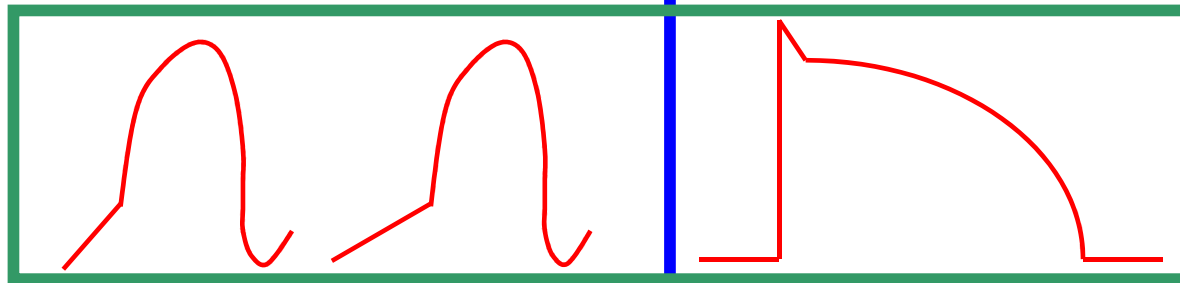
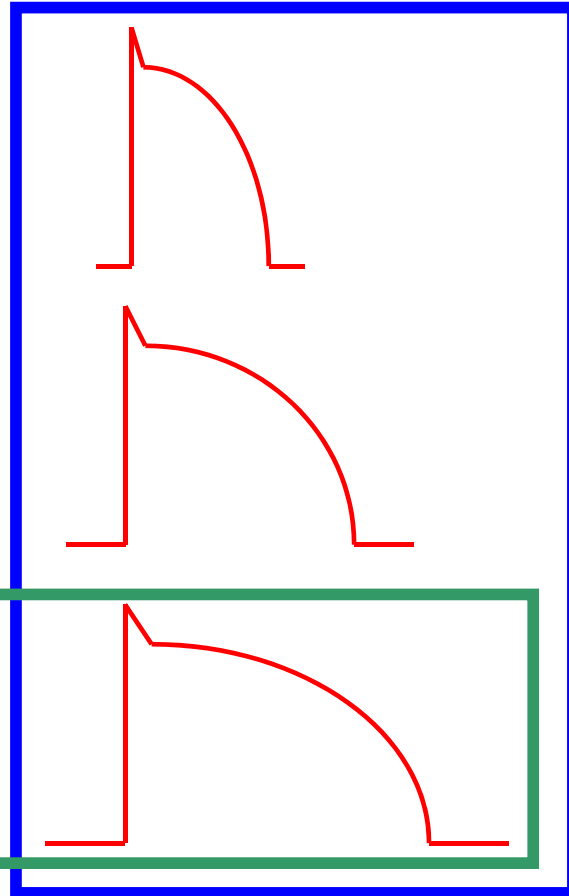
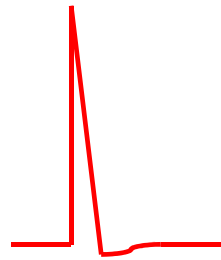


Akční potenciál (AP)

- Pokud je překročena prahová hodnota napětí (-55 mV), vzniká na membráně akční potenciál
- **Fáze depolarizace**
 - otevírají se napěťově řízené kanály pro Na⁺
 - Na⁺ velmi rychle vstupuje do buňky
- **Zákon vše nebo nic** – nepřekročí-li se práh, žádný AP, překročí-li se práh – vzniká AP
- **Fáze repolarizace**
 - kanály pro Na⁺ jsou znovu zavřeny (velmi rychle se inaktivují)
 - Otevírají se K⁺ kanály, K⁺ vystupuje z buňky
 - Na⁺/K⁺ pumpou je Na⁺ pumpován ven, K⁺ dovnitř
 - Napětí se dostává zpět ke klidovým hodnotám



3

Marie Nováková, Fyziologický ústav LF MU

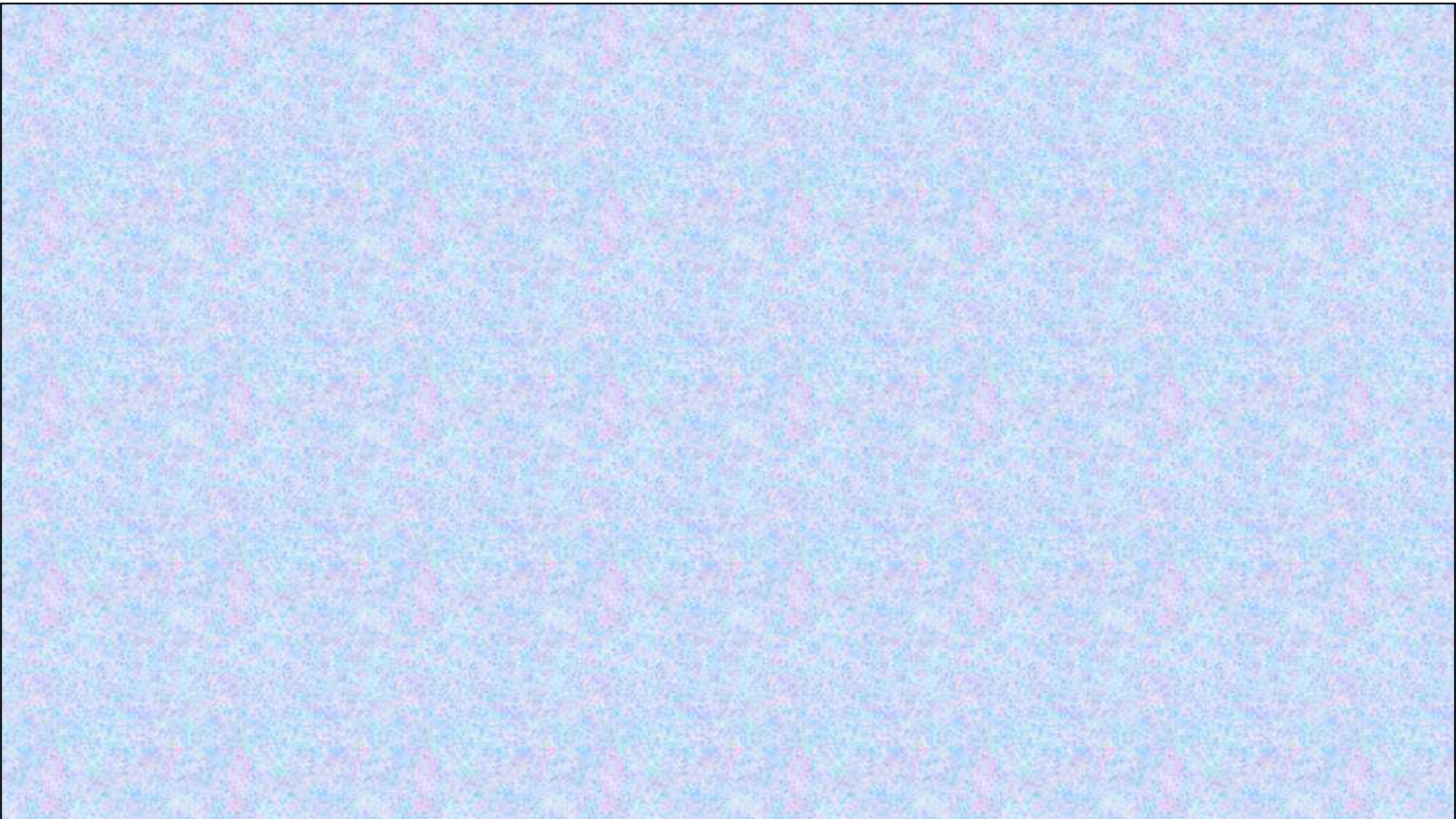
Fyziologický význam akčního potenciálu

- změnou klidového membránového potenciálu v akční potenciál se:
 - ✓ kódují a přenášejí informace v živých systémech (nervová soustava)
 - ✓ spouští se svalová kontrakce (svalstvo)

Místní odpověď membránového napětí

- Evolučně starší typ odpovědi buněčné membrány na podnět (vyskytuje se v nervové soustavě nižších živočichů), nicméně i u člověka máme tento typ odpovědi
- Základní vlastnosti:
 - velikost odpovědi závisí na intenzitě podnětu
 - odpověď se šíří s úbytkem (dekrementem)
 - nemá refrakterní fázi (refrakternita=nedráždivost...ikdyby přišel silný podnět, buňka na něj nezareaguje - neodpovídá)

Příklady: u smyslových (receptorových buněk) – tzv. receptorový potenciál
postsynaptické potenciály nervových buněk
tzv. ploténkový potenciál – u nervosvalové ploténky



Nervový systém - hlavní funkce

- Přijímání, zpracování a ukládání informací, které přicházejí z vnitřního, ale i vnějšího prostředí
- Tyto informace využije pro řízení (regulaci) a vzájemnou koordinaci činnosti jednotlivých orgánových systémů
- Takto jsou zabezpečeny:
 - funkční jednota živého organismu jako celku
 - schopnost přizpůsobovat se změnám vnějšího prostředí

Stavba nervové soustavy

•Neurony

–Příjem, integrace a šíření informace

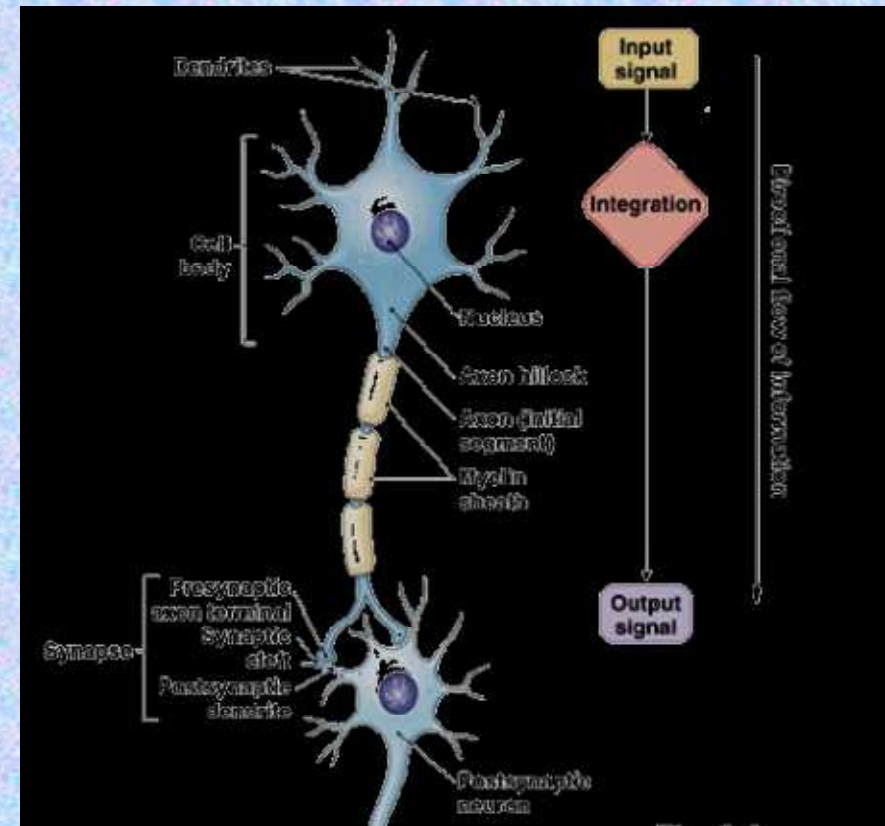
•Neuroglie (astrocyty, oligodendrocyty, mikroglie, ependymální buňky)

–Podpůrná činnost

•Počet neuronů cca. 100 miliard

•Poměr neuron/glie

1/1 (Nolte s Human Brain, 7th ed., 2015)



Díky hematoencefalické bariéře a podpůrné činnosti neuroglie je udržována homeostáza ve velmi úzkém rozmezí

Vysoký stupeň organizace CNS a regulace umožňuje žít neuronům po celý život jedince!

Regulační povaha nervového systému

Regulace - ve fyziologii rozeznáváme
základní 2 typy regulací

– ***Nervová***

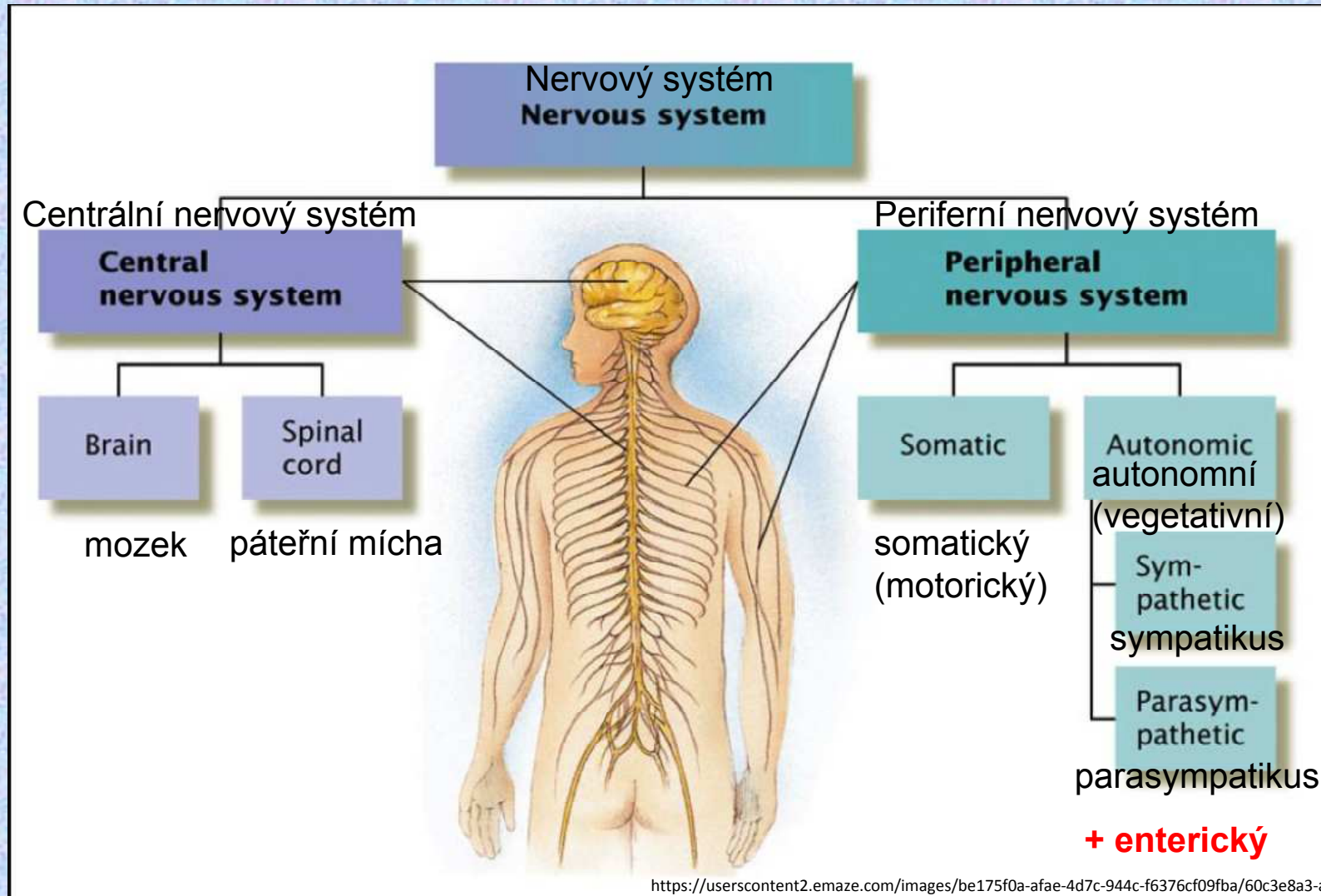
– ***Humorální (hormonální)***

**Centrální nervový systém je součástí nervové regulace
a významně ovlivňuje i regulaci hormonální**



<http://biology.about.com/od/anatomy/p/Hypothalamus.htm>

Stavba nervové soustavy



AUTONOMNÍ (VEGETATIVNÍ) NERVOVÝ SYSTÉM

Autonomní nervový systém je součástí periferního nervového systému, jehož úlohou je udržovat optimální vnitřní podmínky organismu (homeostázu).

- Sympatický
 - Parasympatický
 - Enterický
- } nervový systém

Efektory tohoto systému jsou hladké svaly, srdeční sval, žlázy

Eferentní část reflexní oblouky při vegetativních reflexech se rozděluje na část pregangliovou a postgangliovou

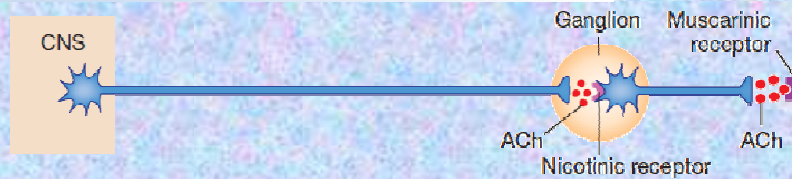
Autonomní NS versus SOMATICKÝ NS

SOMATIC MOTOR PATHWAY

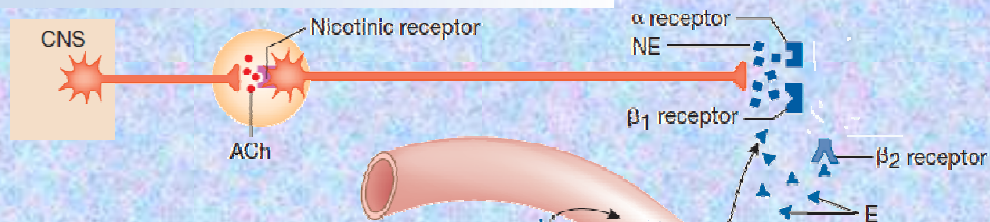


AUTONOMIC PATHWAYS

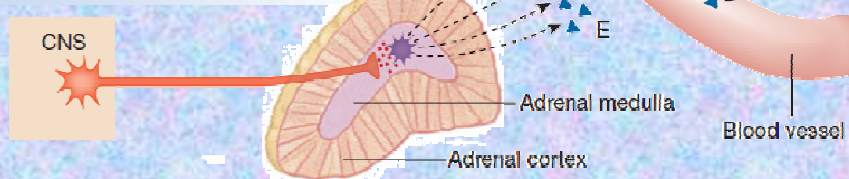
(a) Parasympathetic Pathway



(b) Sympathetic Pathway



(c) Adrenal Sympathetic Pathway



AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM

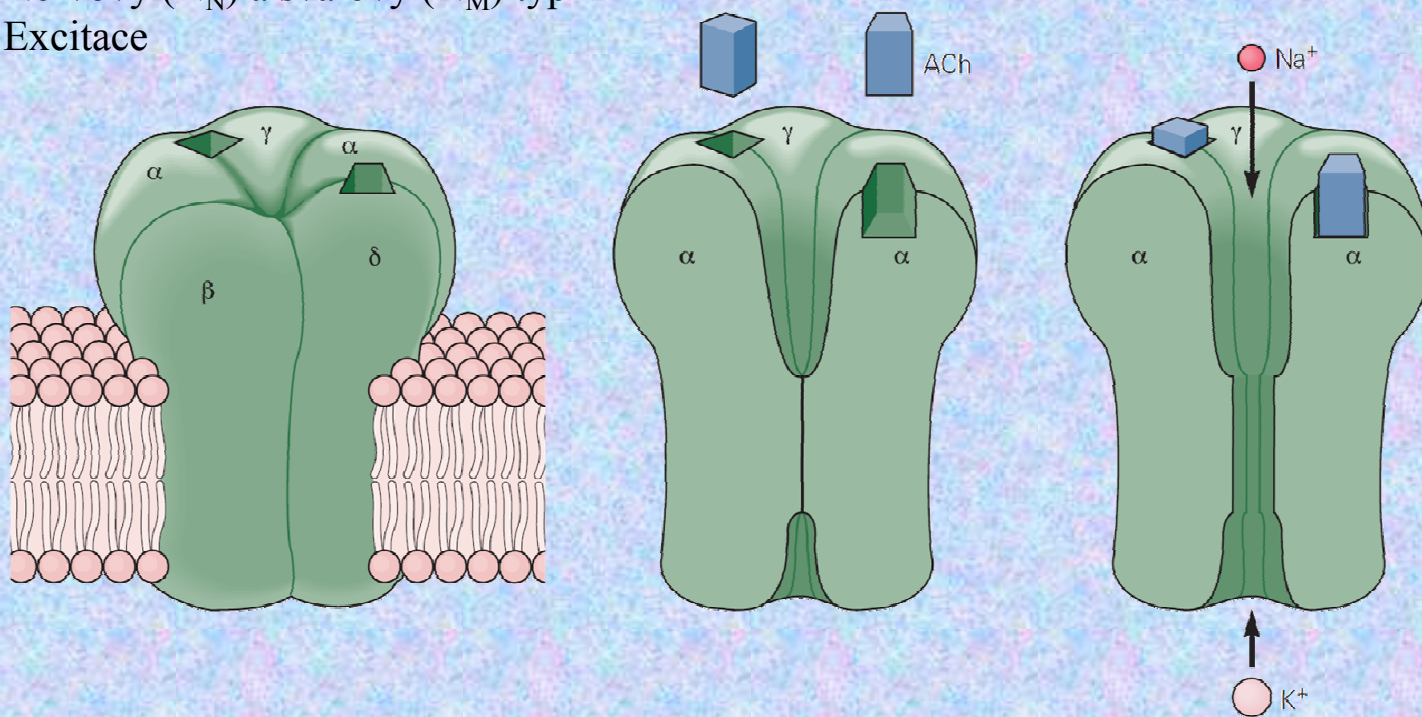
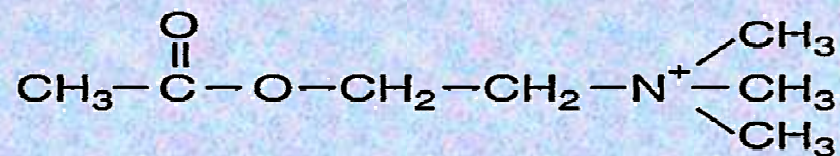
Pregangliová vlákna

- Sympatikus, Parasympatikus

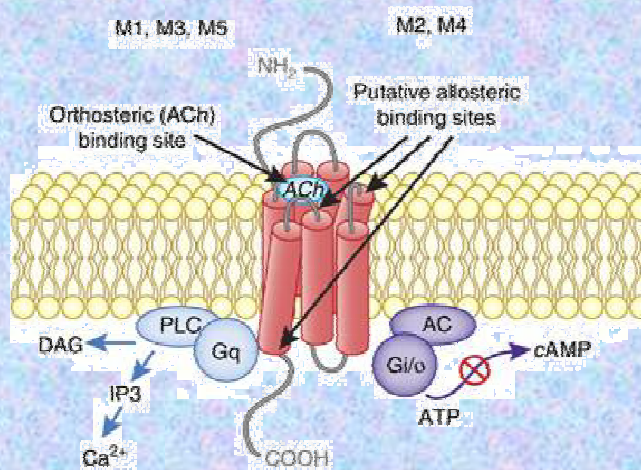
Nikotinový receptor

- Nervový (N_N) a svalový (N_M) typ
- Excitace

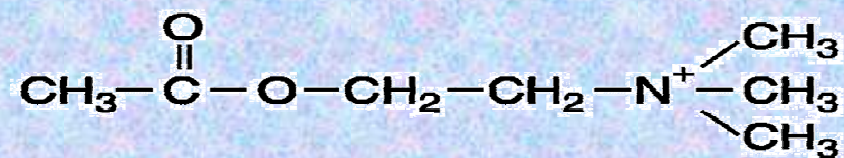
ACh



AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM



ACh



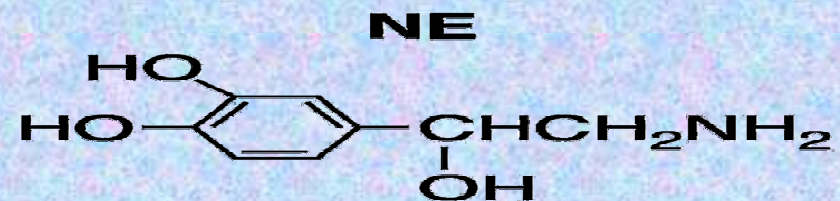
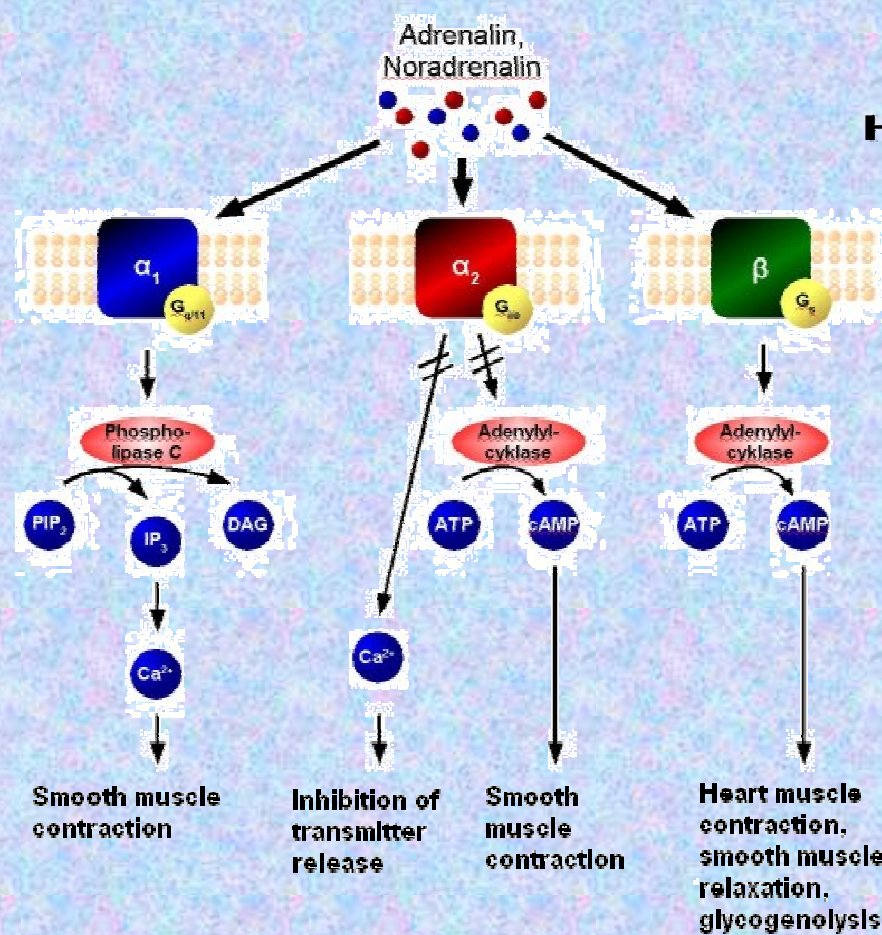
Postgangliová vlákna

- Parasympatikus

Muskarinový receptor

- Spřažený s G-proteinem
- Excitační (M₁, M₃, M₅)
- Inhibiční (M₂, M₄)

AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM

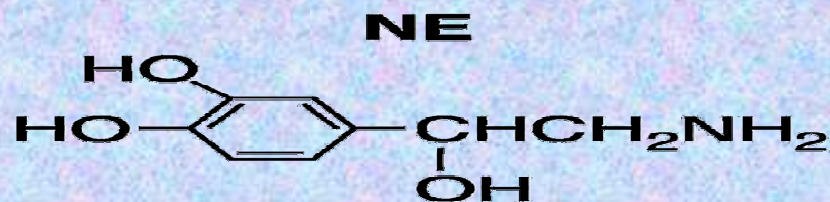
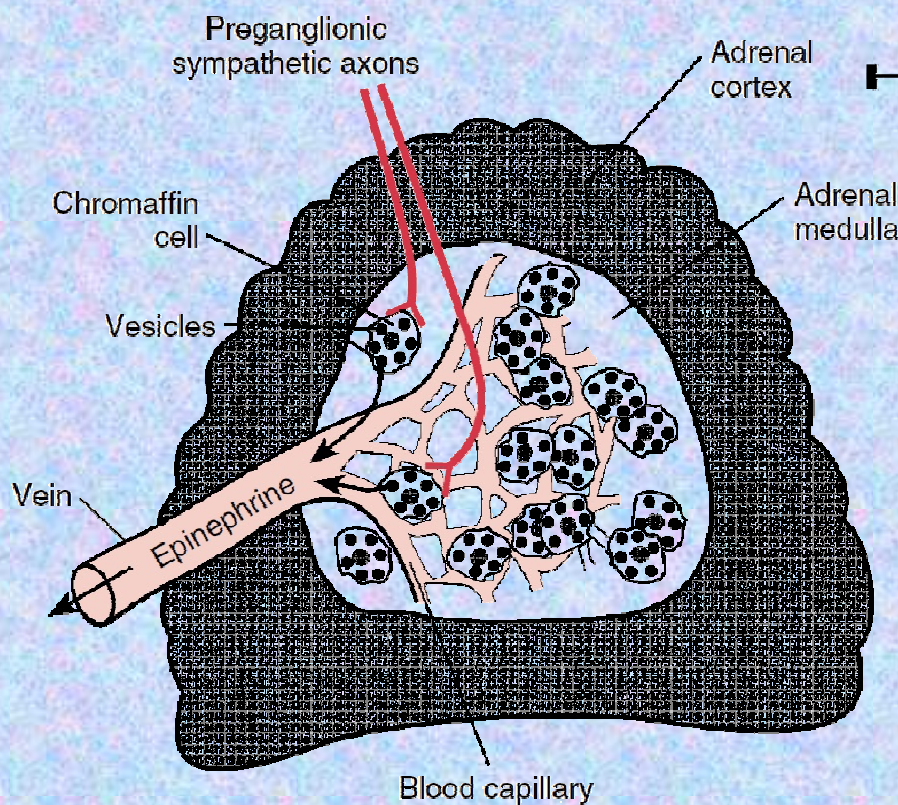


Postgangliová vlákna sympatiku

Adrenergní receptor

- Spřažený s G-proteinem
- Typ α – obecně excitační
- Typ β – obecně inhibiční

AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM



Dřeň nadledvin

- Modifikované sympatické ganglion
- Stresové hormony vylučuje do krve

Sympatický nervový systém

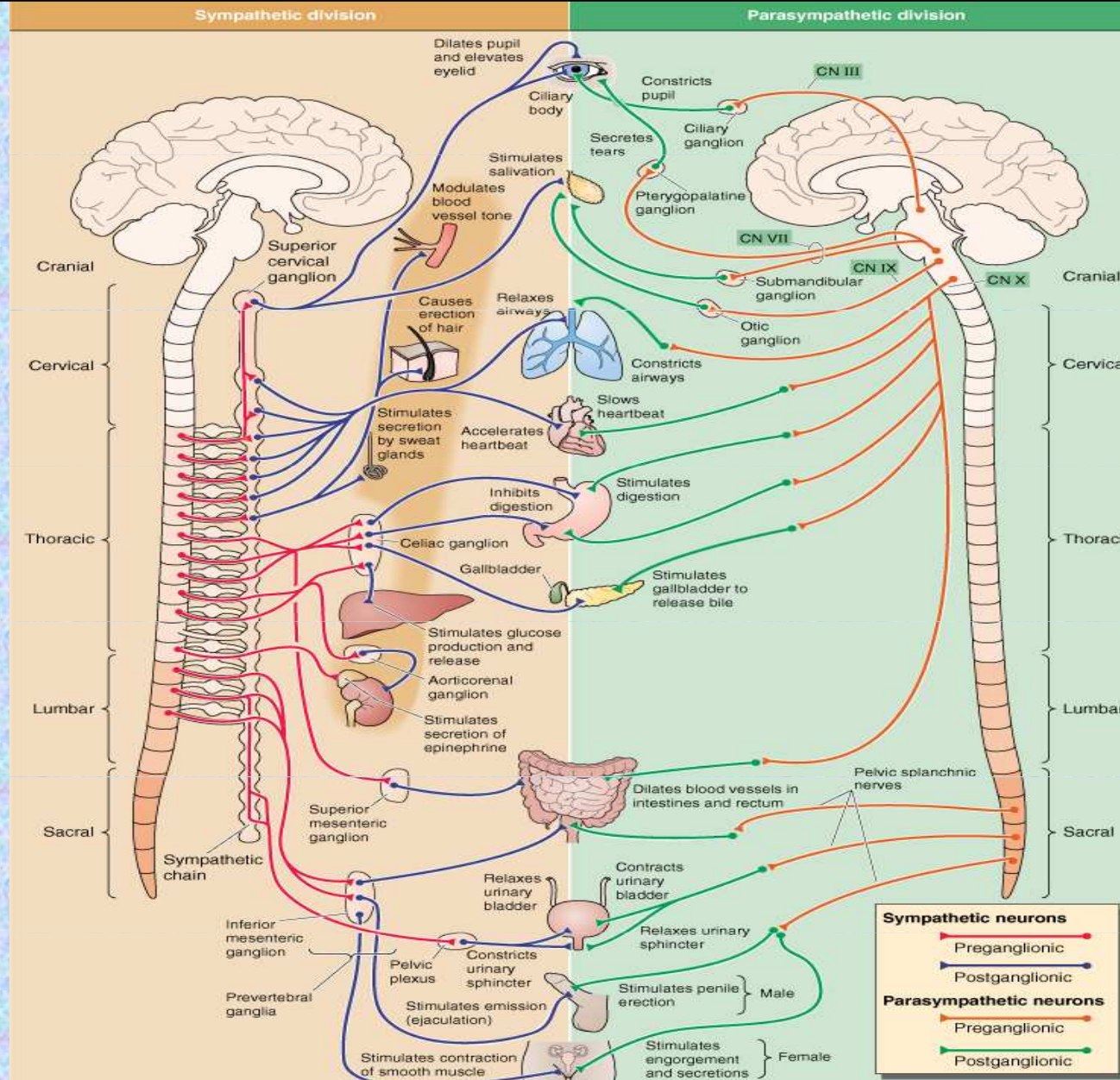
Reakce „Fight or flight“

Spotřebovává energii, musíme mít energetické zásoby
ERGOTROPNÍ

Pregangliová vlákna nervových buněk
– páteřní mícha - torako-lumbální systém

Paravertebrální ganglia tvoří
- Truncus sympathicus
- většina

Většinou difuzní efekt



Parasympatický nervový systém

„Rest and digest“ response

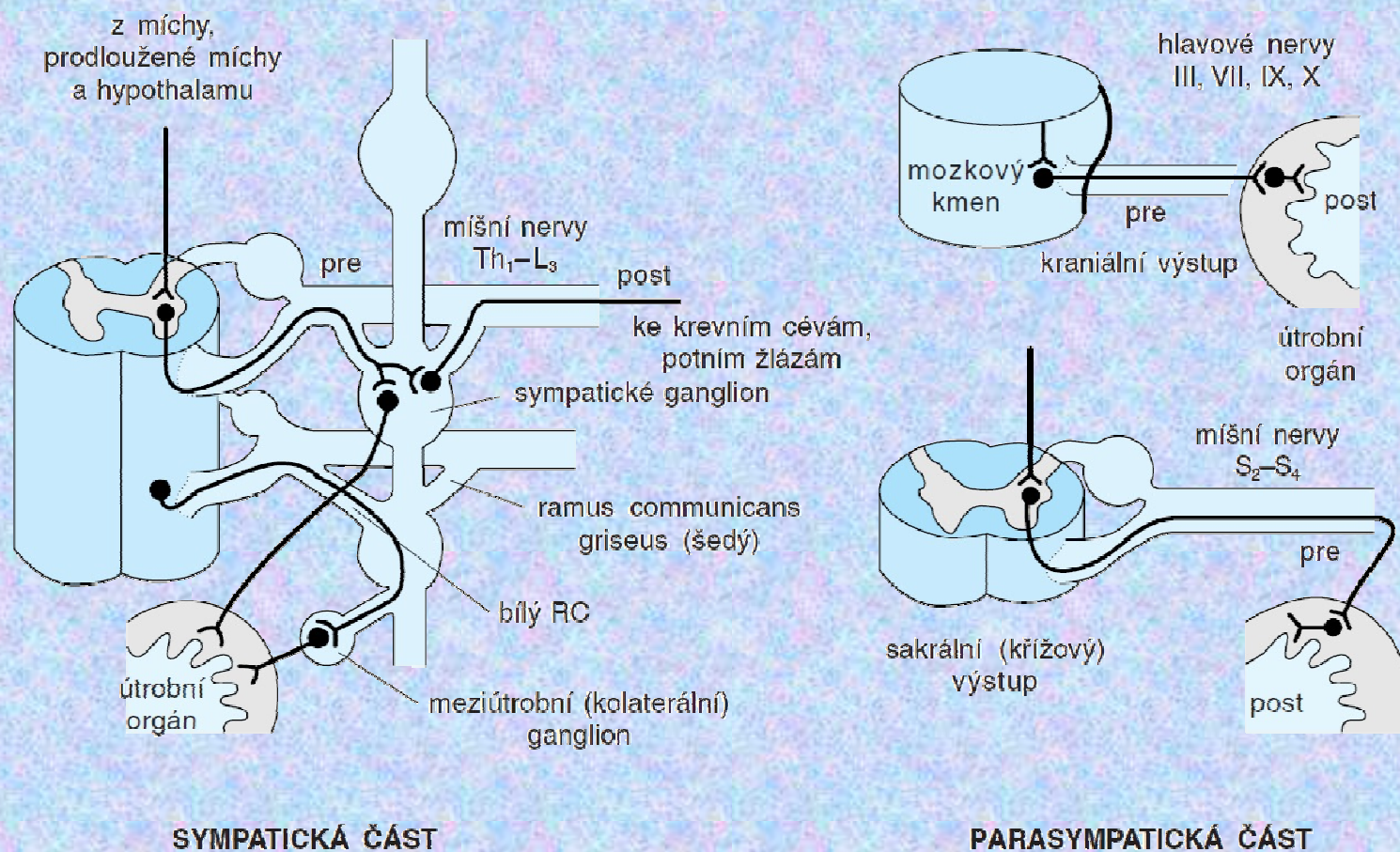
Uchovává energii, produkuje energetické zdroje
TROPHOTROPNÍ

Pregangliová vlákna nervových buněk
– Mozkový kmen a páteřní mícha
– Kranio-sakrální systém

Ganglia
V blízkosti cílových orgánů nebo intramurálně

Většinou jen lokální efekt

AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM

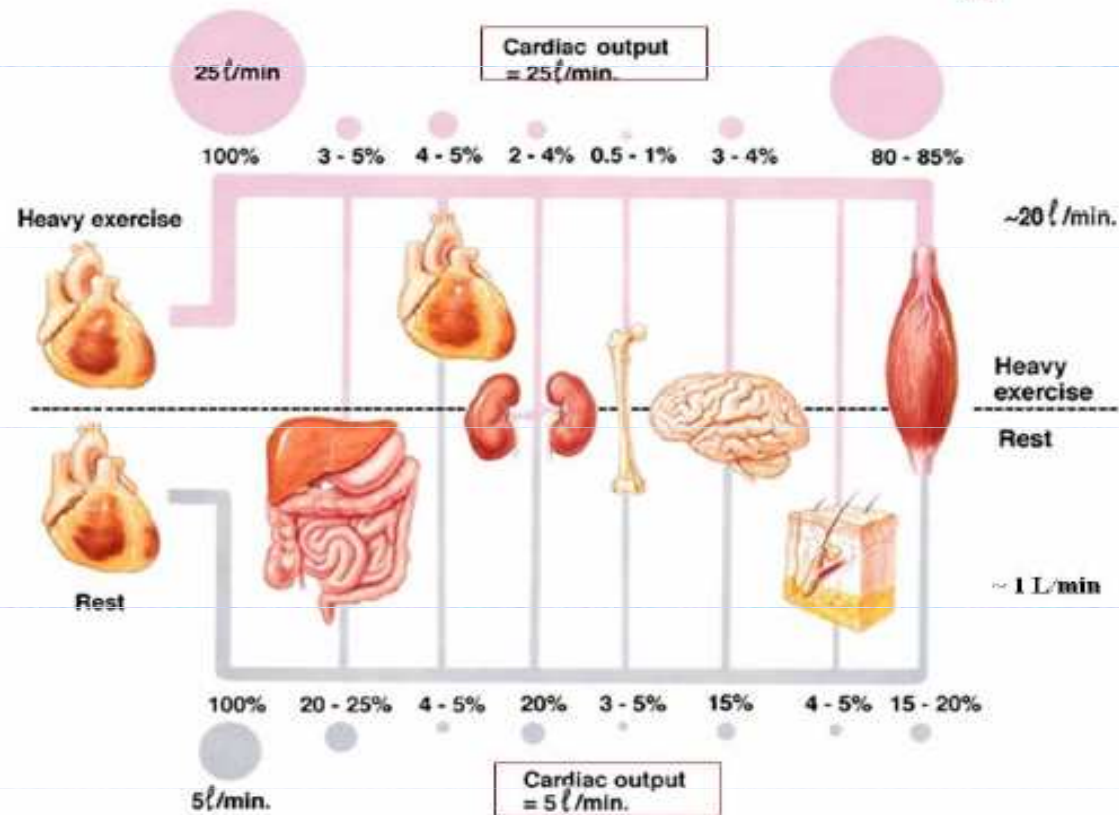


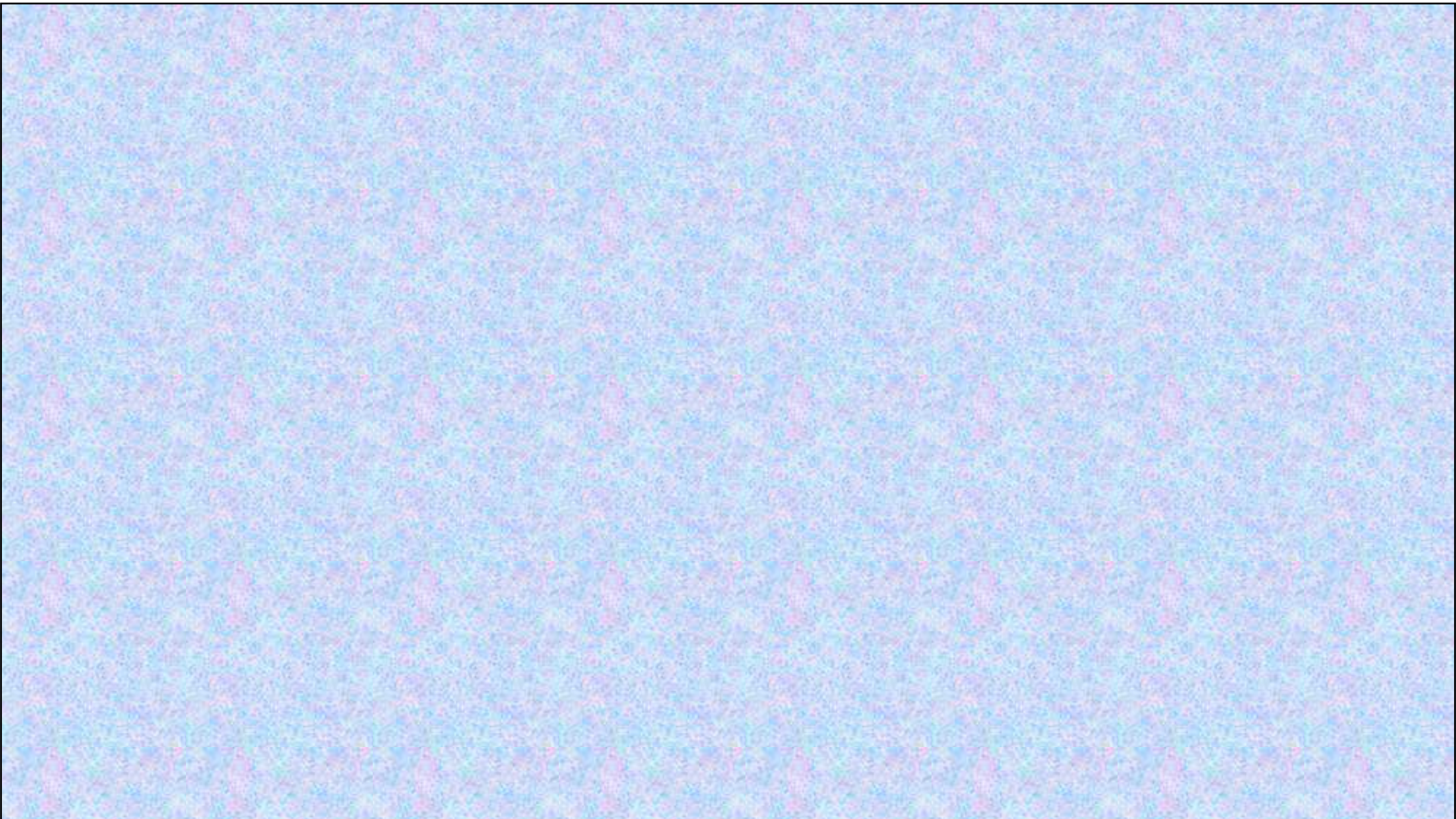
ANS inervuje

- hladkou svalovinu (cévy, GIT...), srdeční svalovinu
- žlázy s vnější sekrecí (slinné, potní, mazové, slizniční)
- průdušky plic, aby uspokojily požadavky těla na kyslík
- **ANS reguluje:**
 - Krevní tlak a průtok krve v cévách
 - Trávicí a metabolické funkce jater, GIT, pankreatu
 - Funkce ledviny, močového měchýře, tlustého střeva, rekta
 - ANS je nezbytný pro sexuální funkce a reprodukci
 - Je v interakci s imunitním systémem
- **Ve většině případů jsou úrovně aktivity obou částí ANS vzájemné (působí zároveň) – když je jedna jeho část s vysokou aktivitou, druhá má tendenci v ten stejný čas mít aktivitu nižší a naopak.**

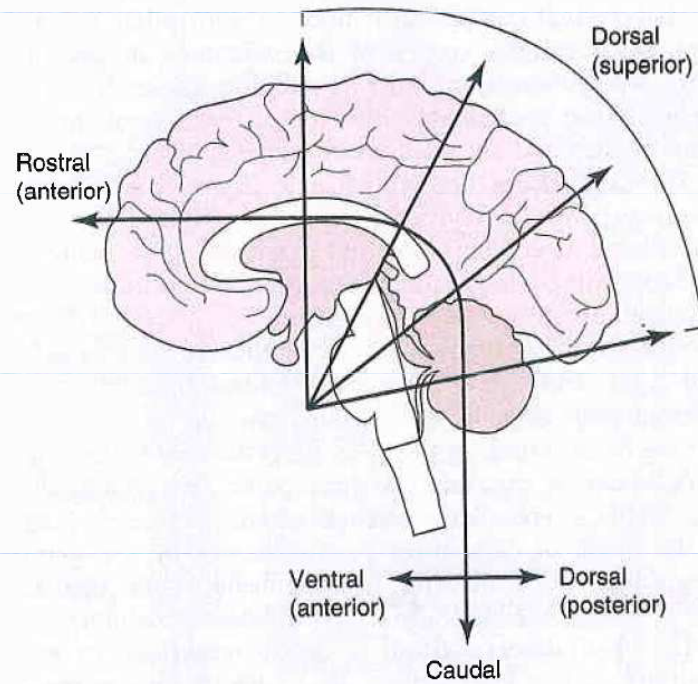
Redistribuce krve a jejího průtoku během fyzického cvičení

Redistribution of Blood Flow During Exercise

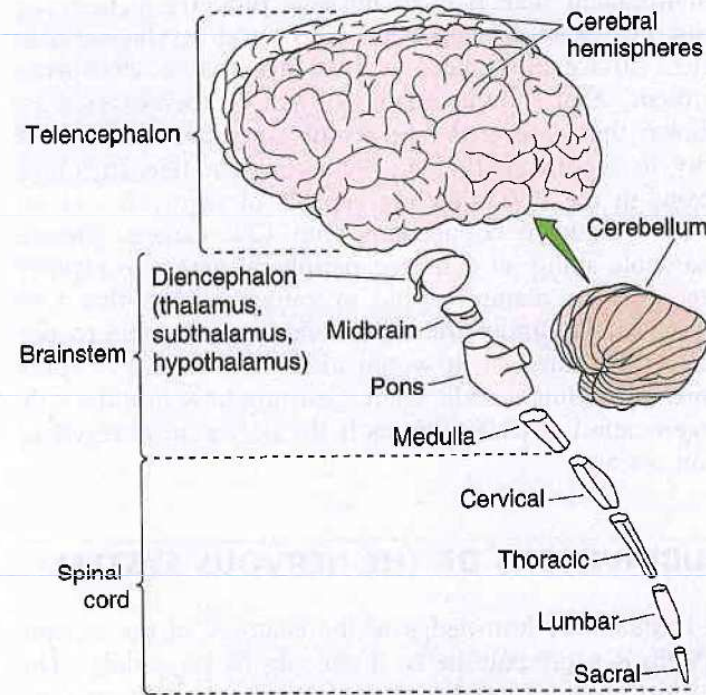




A AXES OF THE CNS



B MAJOR COMPONENTS OF THE CNS



C SURFACE ANATOMY OF THE CEREBRAL CORTEX

Frontal lobe Parietal lobe

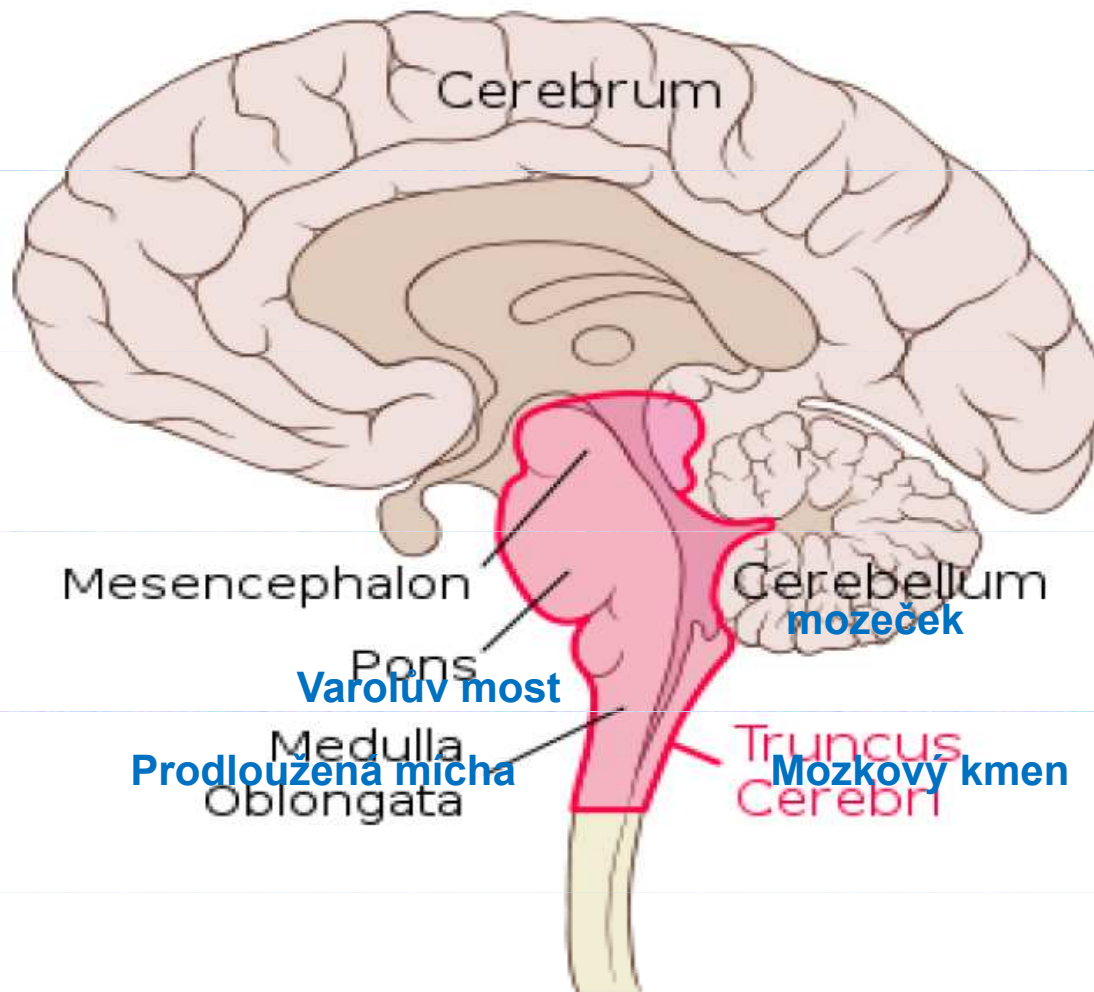
Exportovat PDF
Vytvořit PDF
Presto! Scan Buttons
Zkombinovat soubory

Adobe Acrobat Pro DC
Sloučit dva nebo více souborů do jednoho PDF

[Další informace](#)

[Vyplnit a podepsat](#)

Ukládejte a sdílejte soubory ve službě Document Cloud
[Další informace](#)



Funkce prodloužené míchy

část centrálního systému, která se uplatňuje při regulaci

činnosti srdce a krevního oběhu

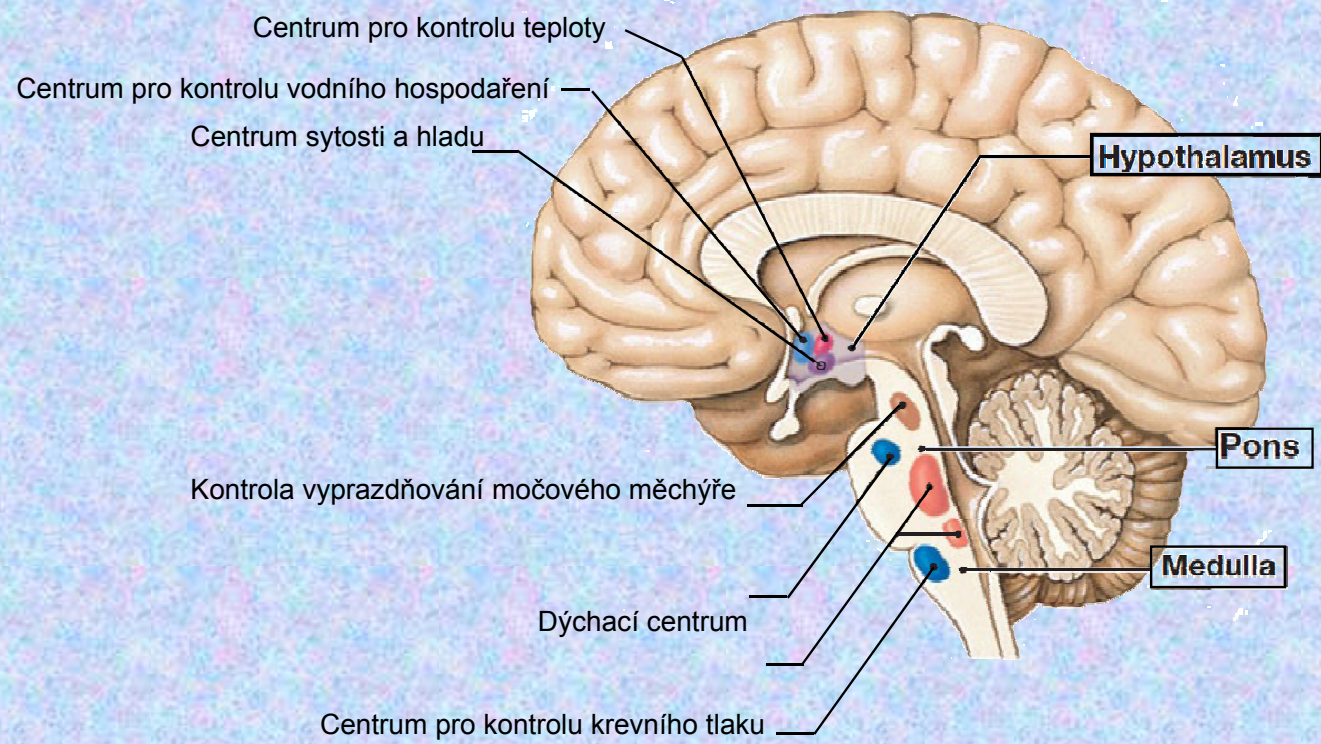
– vazomotorické centrum, kardiomotorické centrum

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

trávení

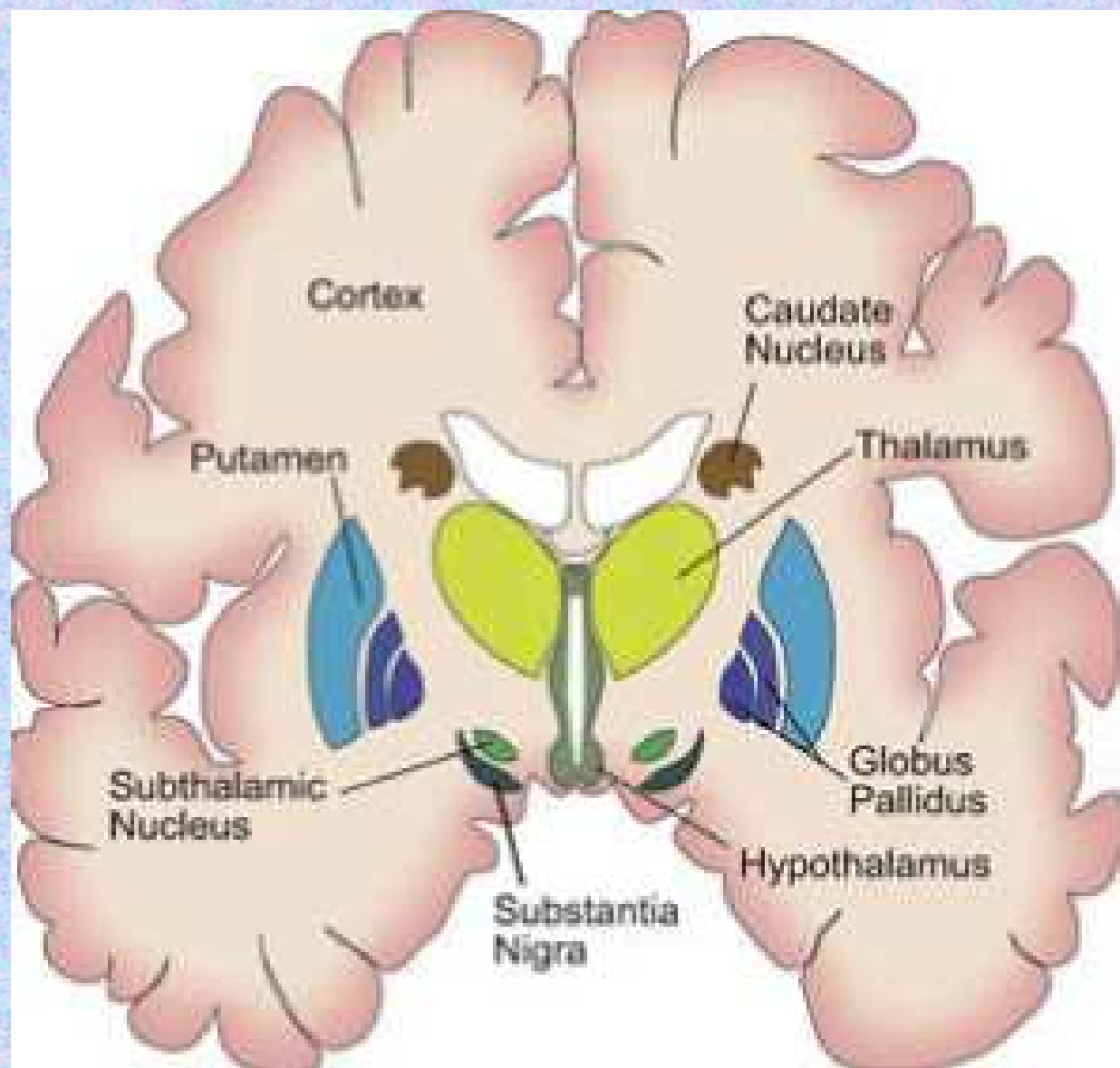
mikce (činnost močového měchýře)

- podílí se na mimice obličeje, fonaci (utváření hlasu)
a společně s mozečkem na rovnováze



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);

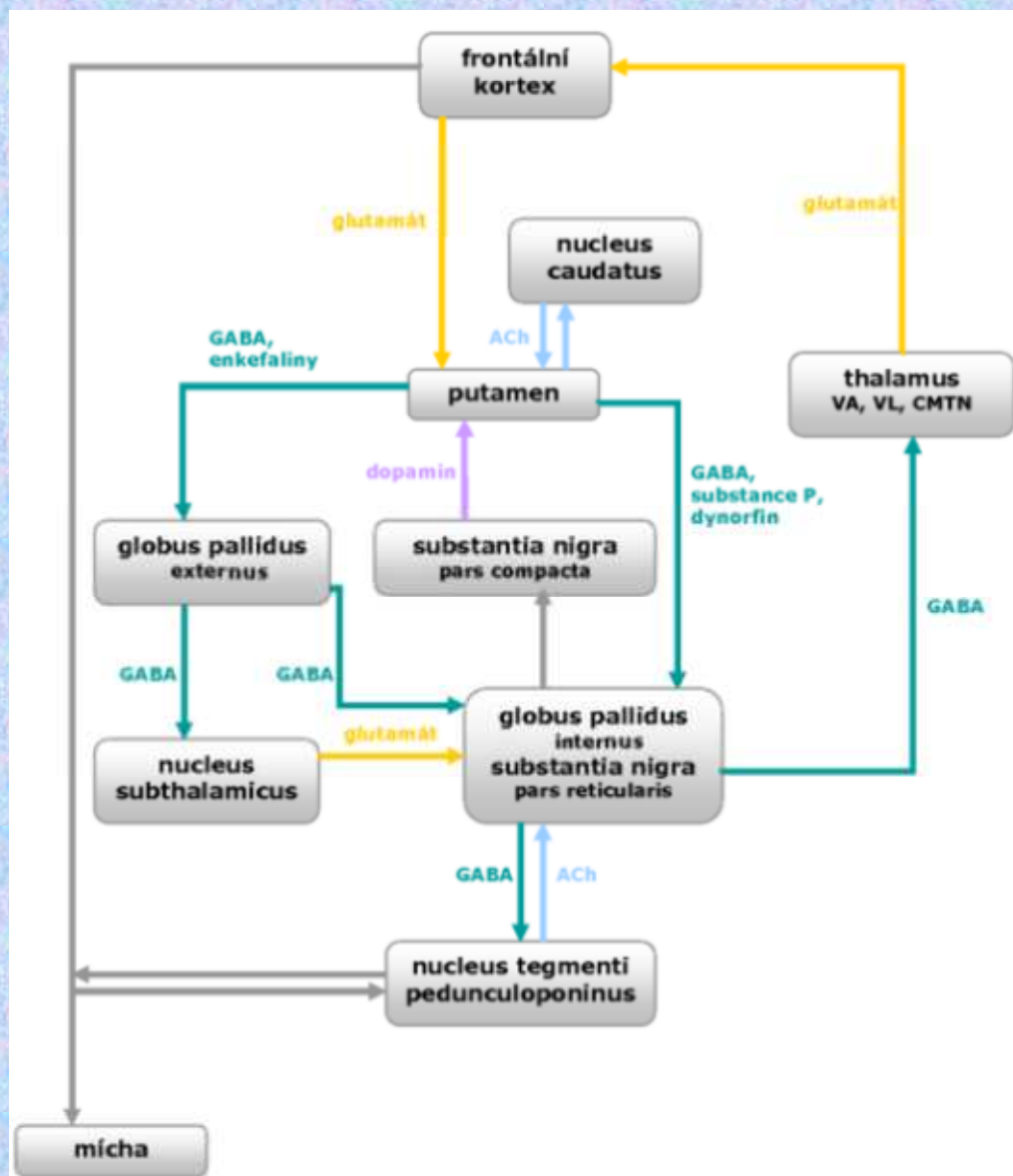
•vmezeřená (intrinsic) bazální ganglia:

- 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

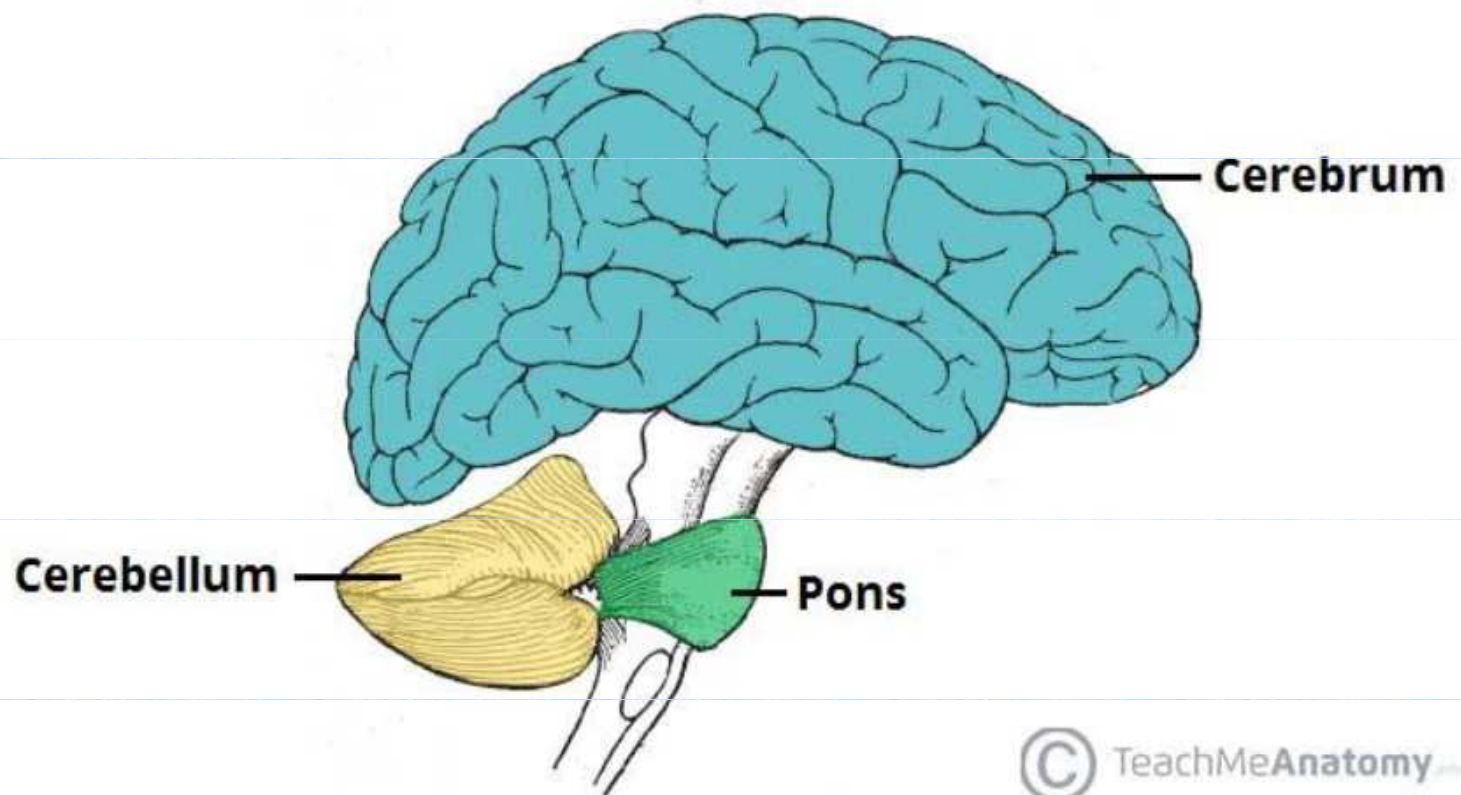
Bazální ganglia

Syndrom hypokineticko-hypertonický - Parkinson

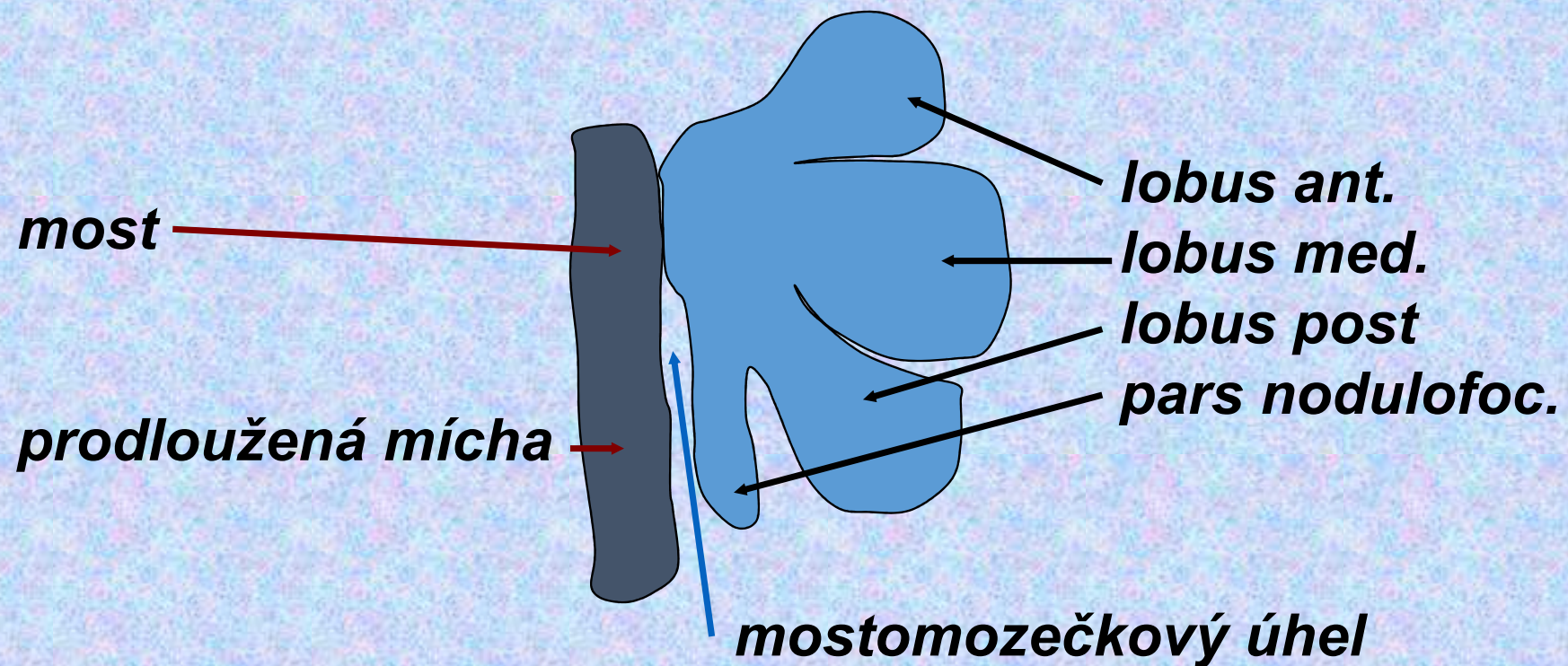
- ***bradykineze – zpomalené pohyby***
- ***mikrografie – malé písmo***
- ***chudá mimika***
- ***hrubý klidový třes***
- ***zvýšený svalový tonus***
- ***skrčené držení těla***

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 (přestřelení pohybu)

Dysartrie (špatná artikulace při mluvení)

