

AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTEM

MUDr. Ksenia Budinskaya

409542@mail.muni.cz

AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM

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

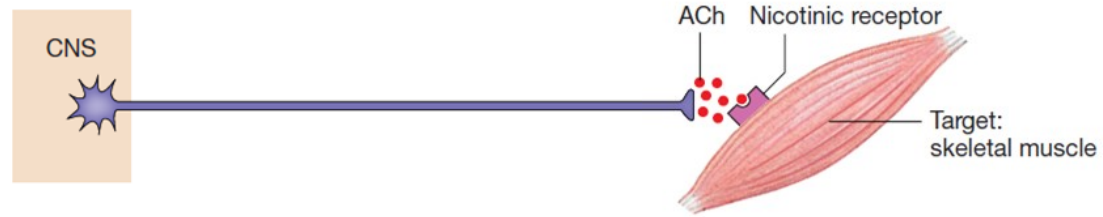
- Sympatický
 - Parasympatický
 - Enterický
- } nervový systém

Morfologie

- fokální lokalizace autonomních jader v CNS
- nakupení těl efektorových neuronů v podobě ganglií
- nervová dráha od vegetativního jádra do efektoru obsahuje dva neurony

ANS vs. SOMATICKÝ NS

SOMATIC MOTOR PATHWAY



AUTONOMIC PATHWAYS

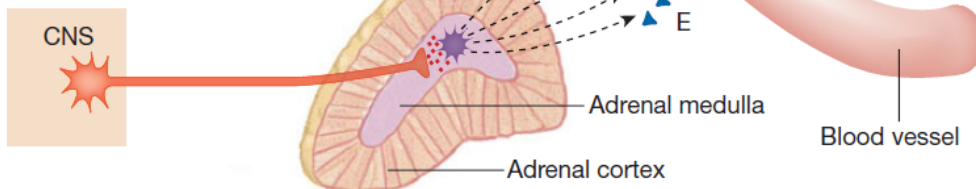
(a) Parasympathetic Pathway



(b) Sympathetic Pathway



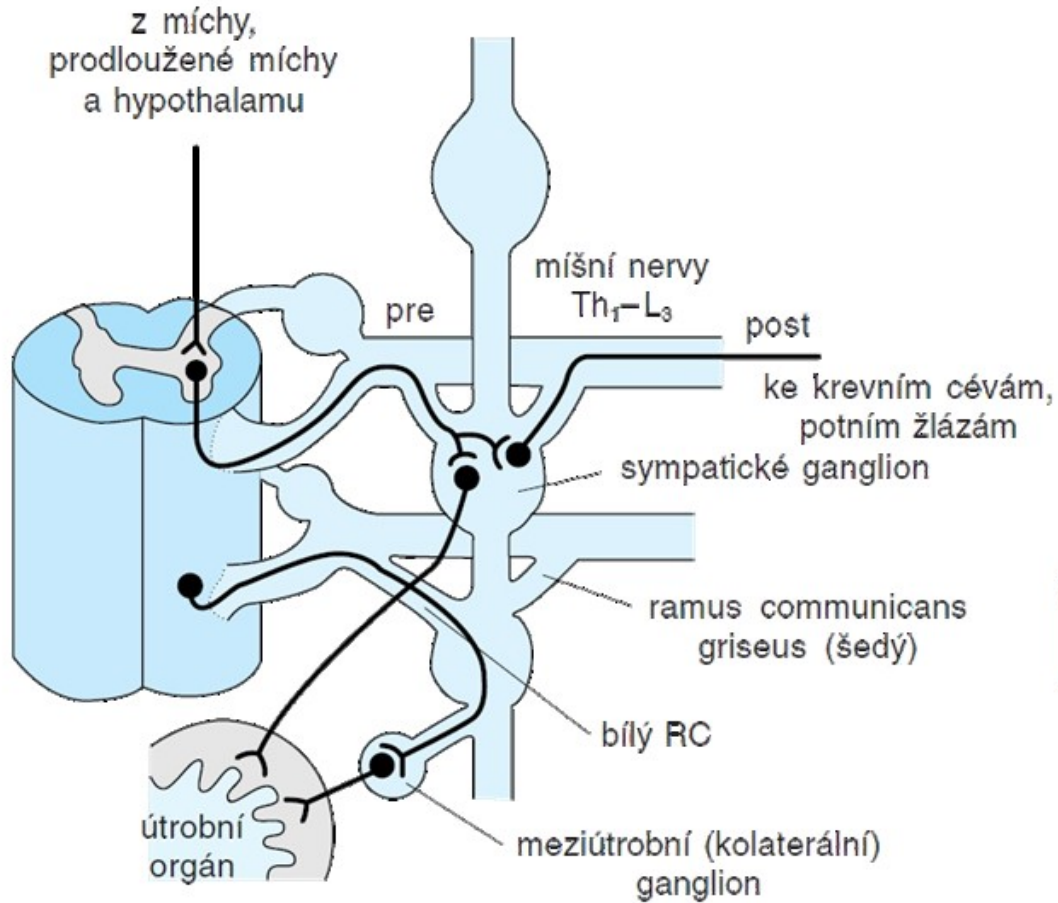
(c) Adrenal Sympathetic Pathway



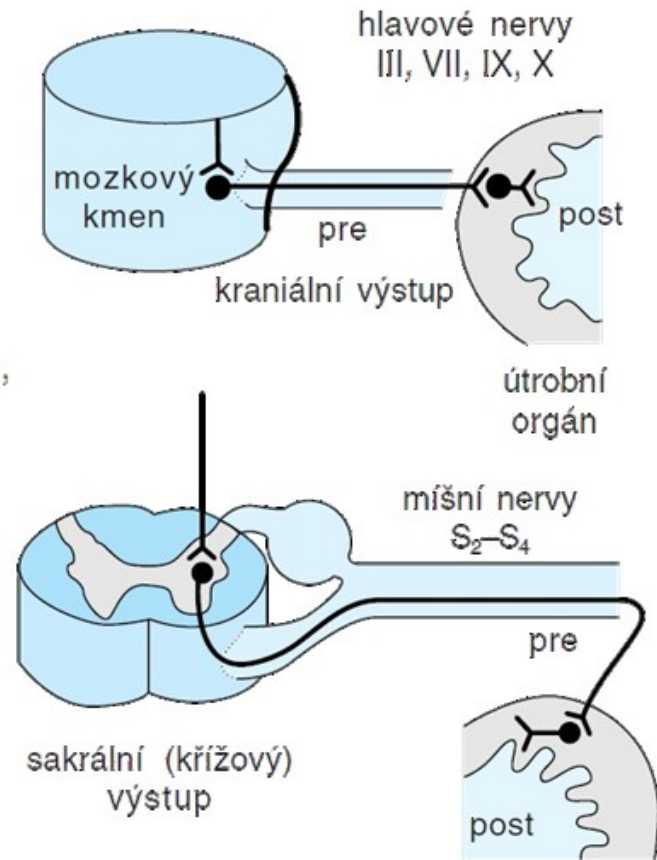
ANS vs. SOMATICKÝ NS

Comparison of Somatic Motor and Autonomic Divisions		
	SOMATIC MOTOR	AUTONOMIC
Number of neurons in efferent path	1	2
Neurotransmitter/receptor at neuron-target synapse	ACh/nicotinic	ACh/muscarinic or NE/ α - or β -adrenergic
Target tissue	Skeletal muscle	Smooth and cardiac muscle; some endocrine and exocrine glands; some adipose tissue
Neurotransmitter released from	Axon terminals	Varicosities and axon terminals
Effects on target tissue	Excitatory only: muscle contracts	Excitatory or inhibitory
Peripheral components found outside the CNS	Axons only	Preganglionic axons, ganglia, postganglionic neurons
Summary of function	Posture and movement	Visceral function, including movement in internal organs and secretion; control of metabolism

AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM



SYMPATICKÁ ČÁST

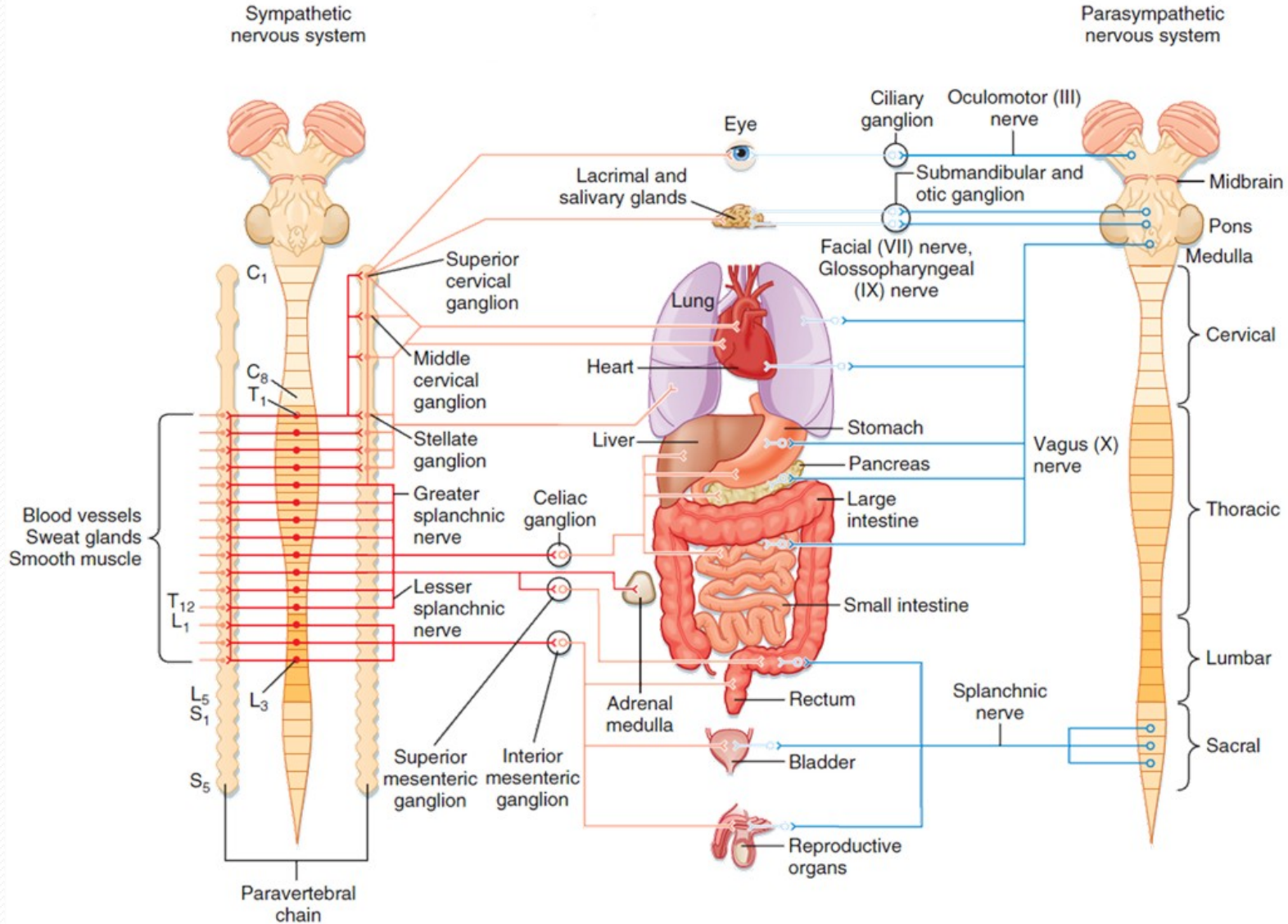


PARASYMPATICKÁ ČÁST

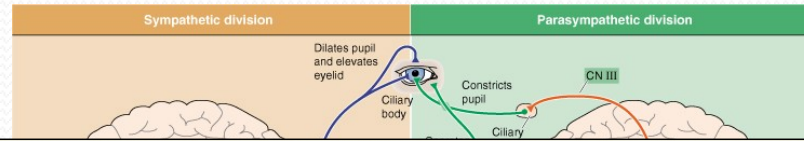
AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM

FIGHT OR FLIGHT

REST OR DIGEST



Sympathetic nervous system



Parasympathetic nervous system

Fight or
resp

Energy
consum

Preganglionic
neurons

- Spinal
- Thoracic
system

Ganglia

Paravertebral
- Truncal
sympathetic
- Major

Prevertebral
- Plexus aortic

Mostly diffuse
effect

System/function	Parasympathetic	Sympathetic
Cardiovascular	Decreased cardiac output and heart rate	Increased contraction and heart rate; increased cardiac output
Pulmonary	Bronchial constriction	Bronchial dilatation
Musculoskeletal	Muscular relaxation	Muscular contraction
Pupillary	Constriction	Dilatation
Urinary	Increased urinary output; sphincter relaxation	Decreased urinary output; sphincter contraction
Gastrointestinal	Increased motility of stomach and gastrointestinal tract; increased secretions	Decreased motility of stomach and gastrointestinal tract; decreased secretions
Glycogen to glucose conversion	No involvement	Increased
Adrenal gland	No involvement	Release epinephrine and norepinephrine

digest
use

Energy
on/ener

re
tion

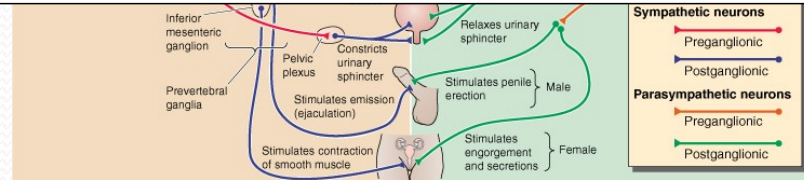
ionic
n

and spinal
system

target
or

intramurally

Mostly local
effect



AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM

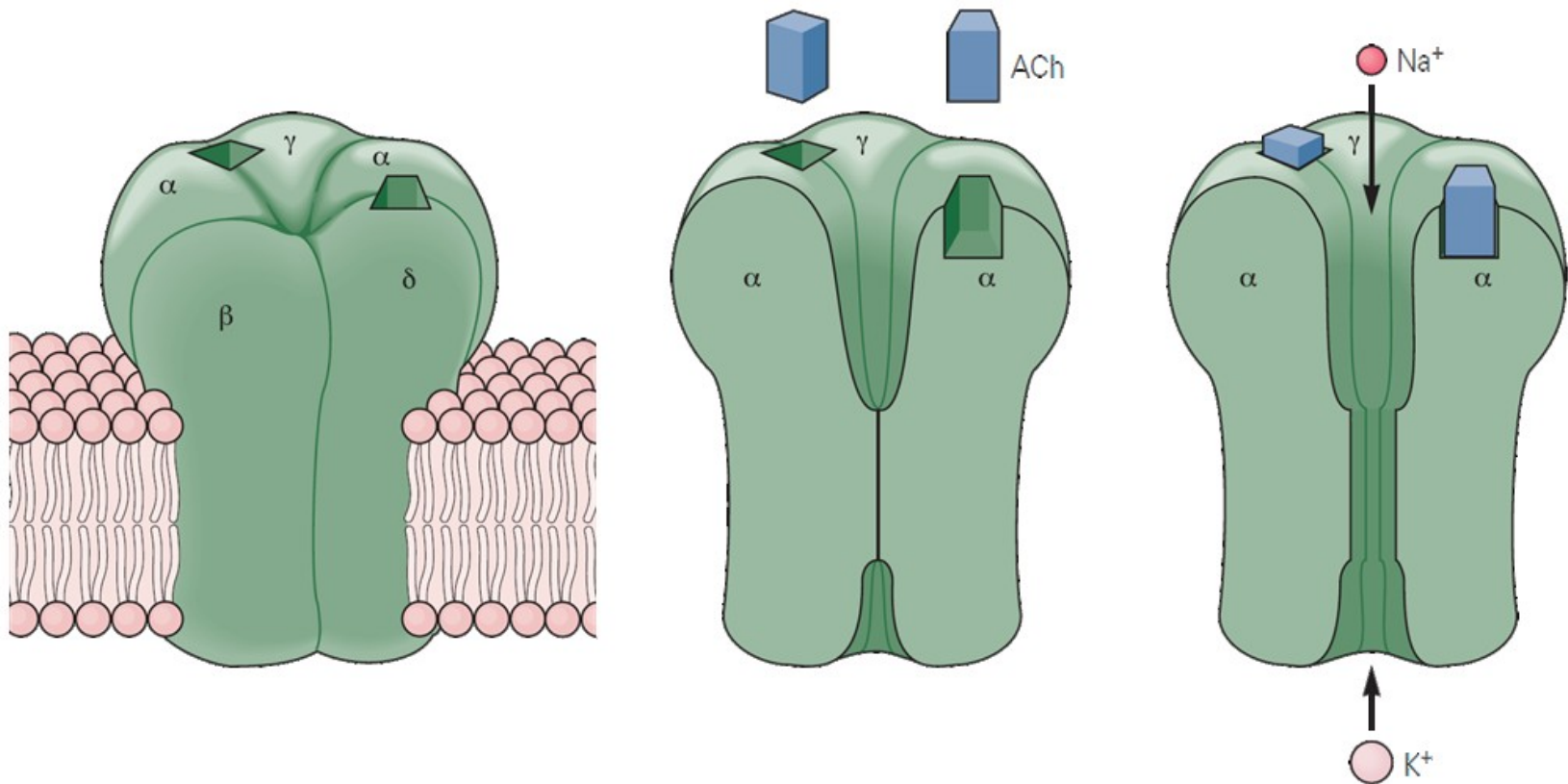
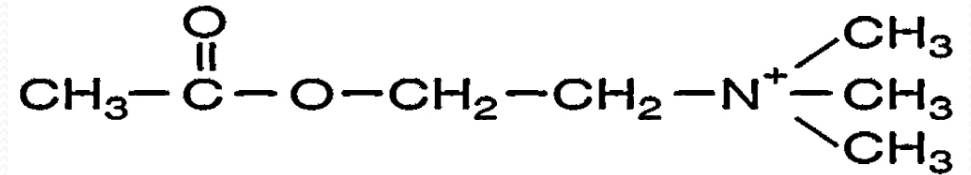
Pregangliová vlákna

- Sympatikus, Parasympatikus

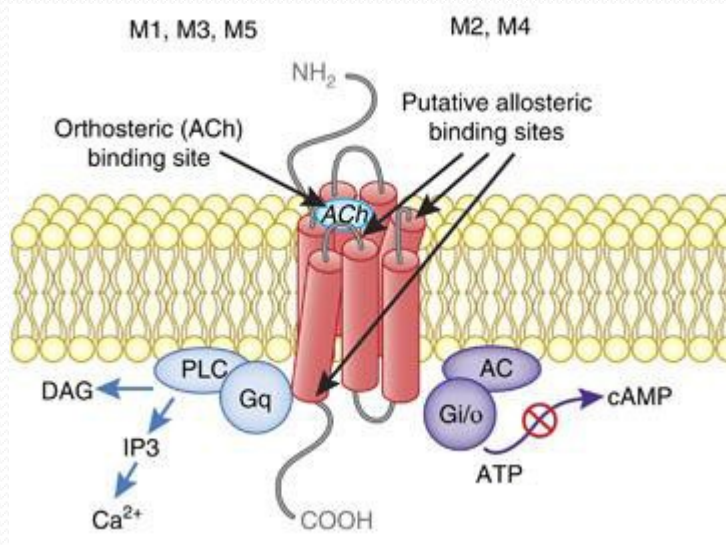
Nikotinový receptor

- Nervový (N_N) a svalový (N_M) typ

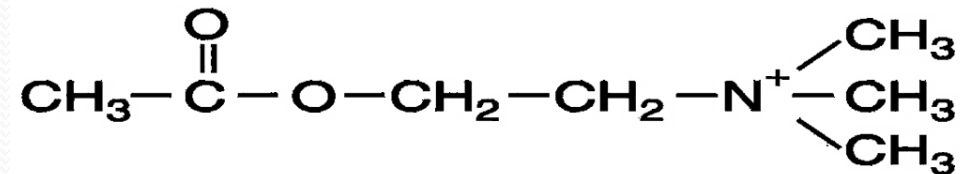
ACh



AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM



ACh



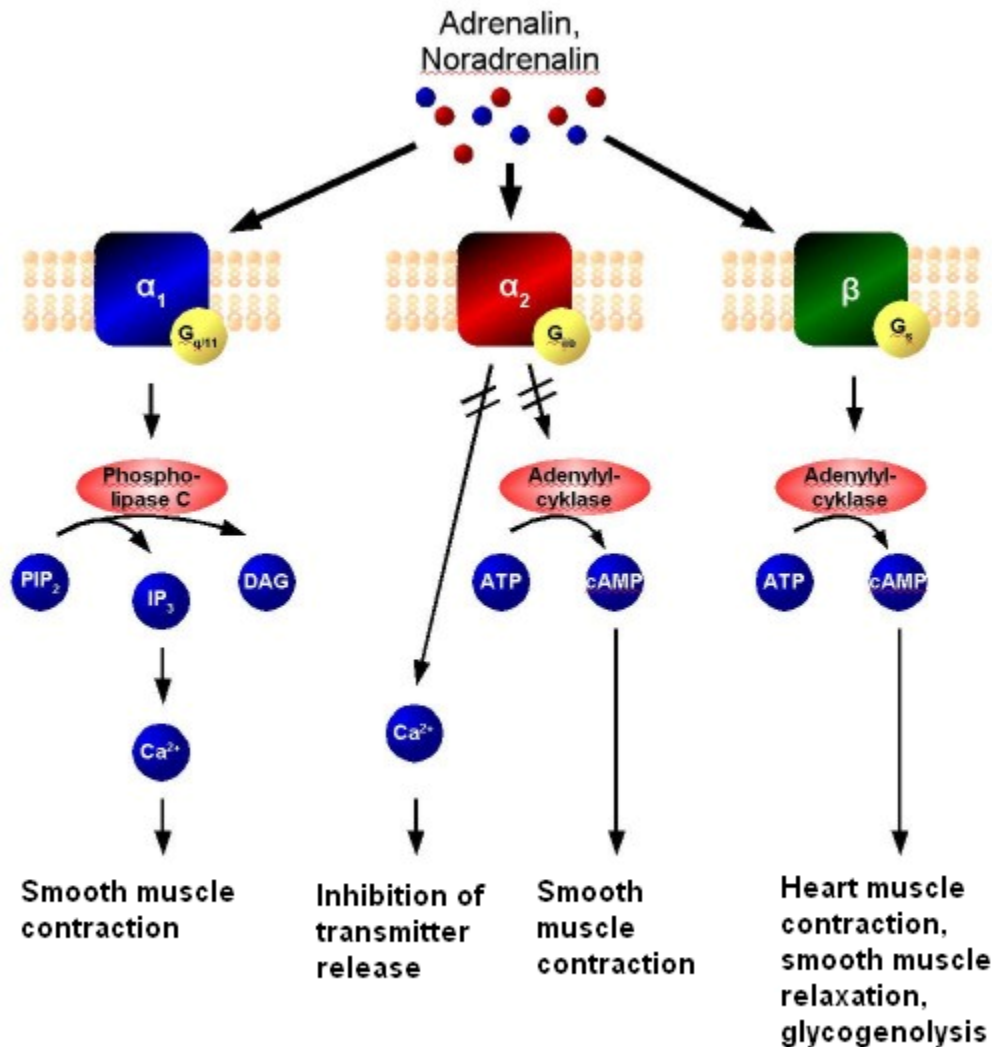
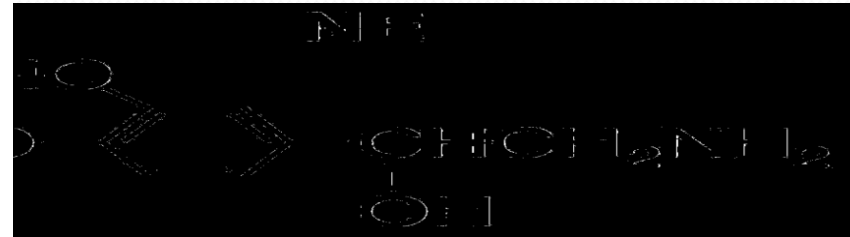
Postgangliová vlákna

- Parasympatikus

Muskarinový receptor

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

AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM

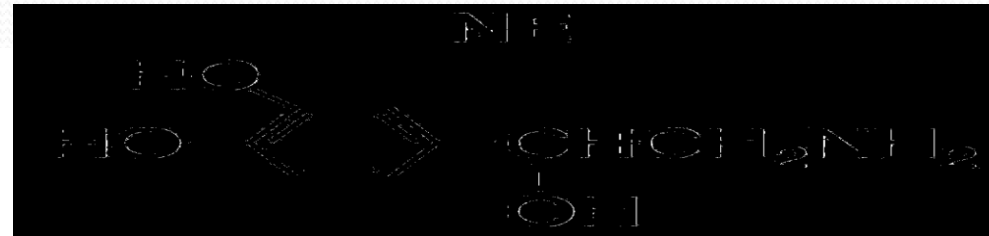
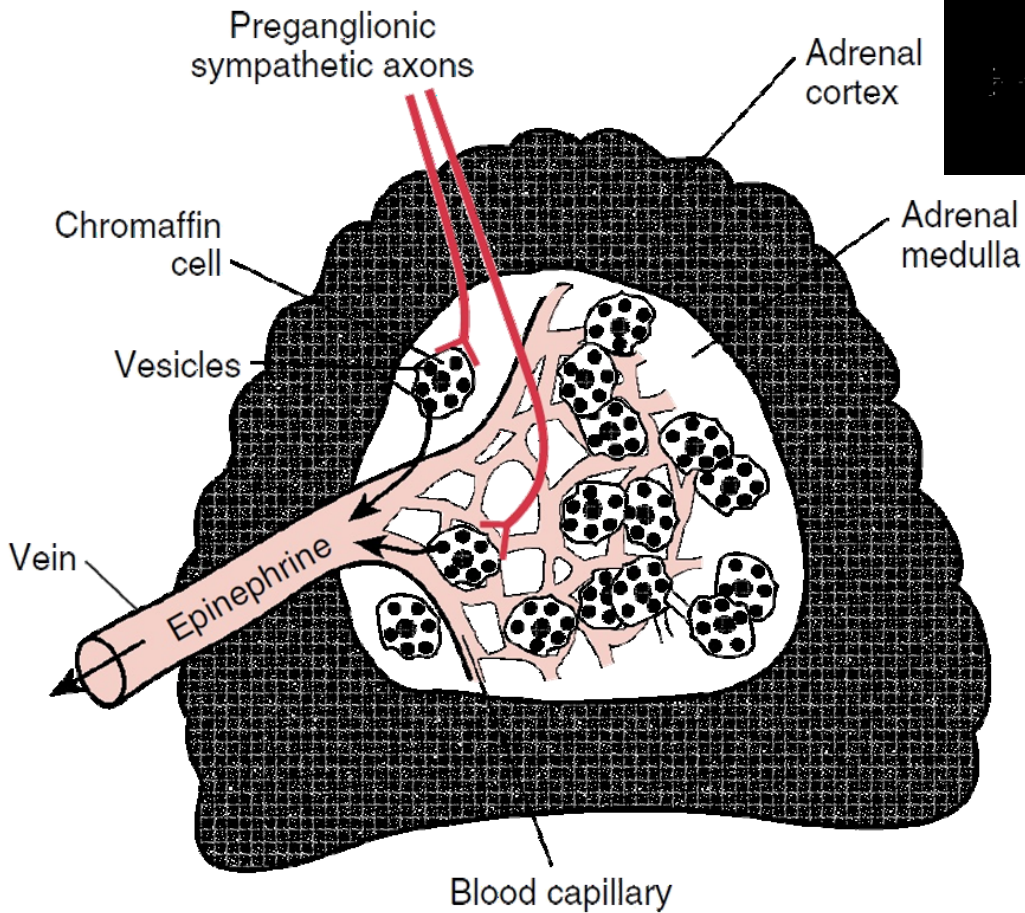


Postgangliová vlákna sympatiku

Adrenergní receptor

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

AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM



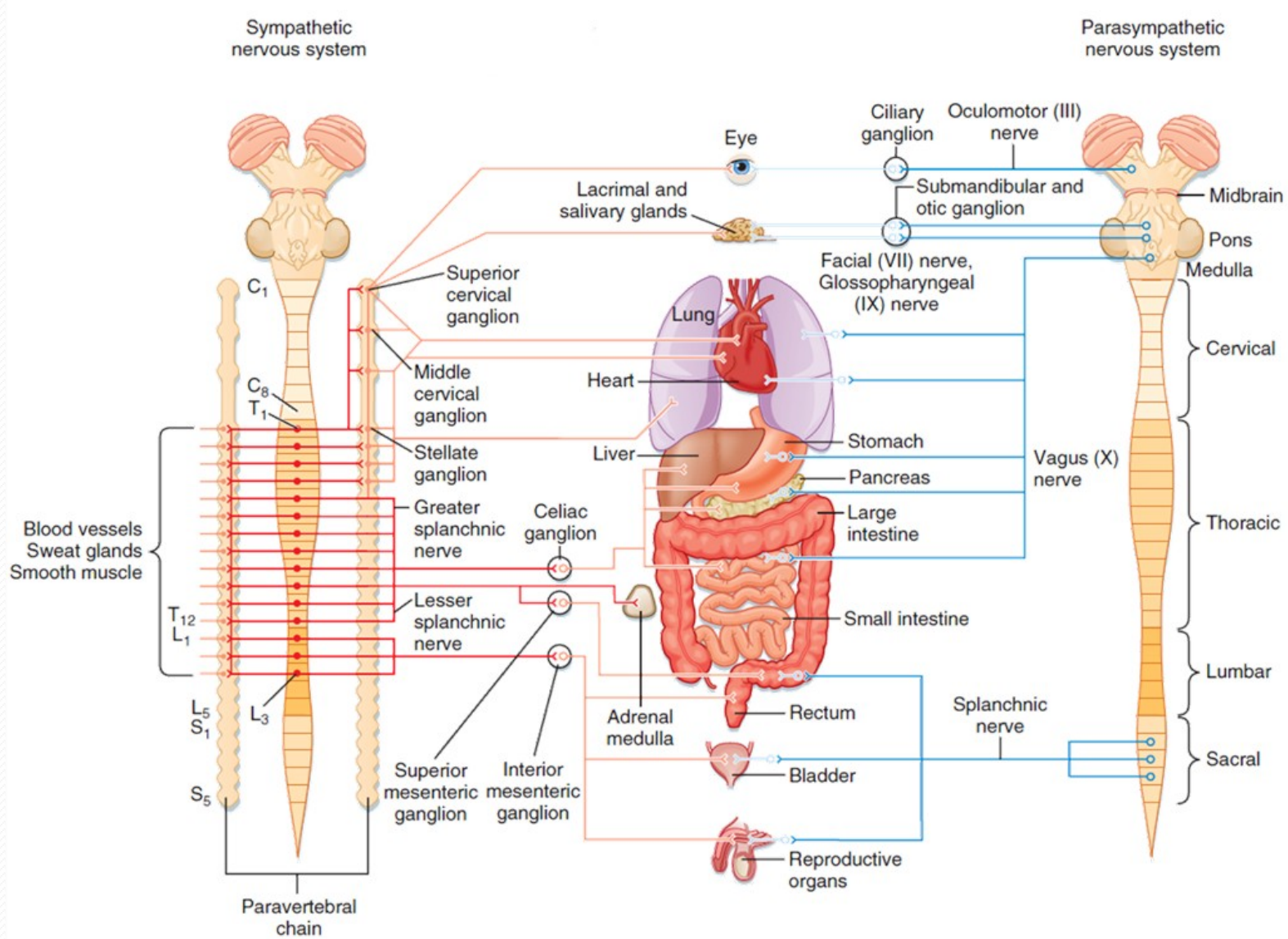
Dřeň nadledvin

- Modifikované sympatické ganglion
- Stresové hormony vylučuje do krve

AUTONOMNÍ NERVOVÝ SYSTÉM

FIGHT OR FLIGHT

REST OR DIGEST



MOZKOVÁ CENTRA KONTROLUJÍCÍ ANS

Autonomic centers—brain stem and hypothalamus

1. Medulla

- Vasomotor center
- Respiratory center
- Swallowing, coughing, and vomiting centers

2. Pons

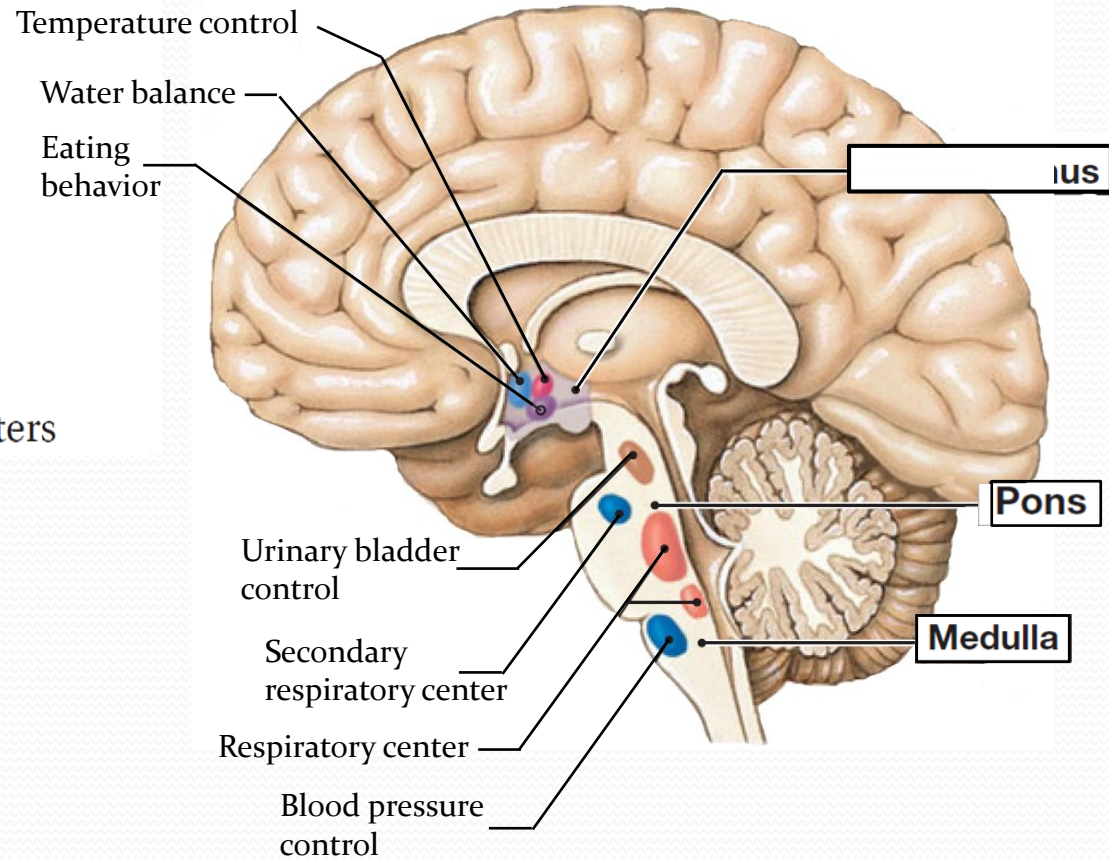
- Pneumotaxic center

3. Midbrain

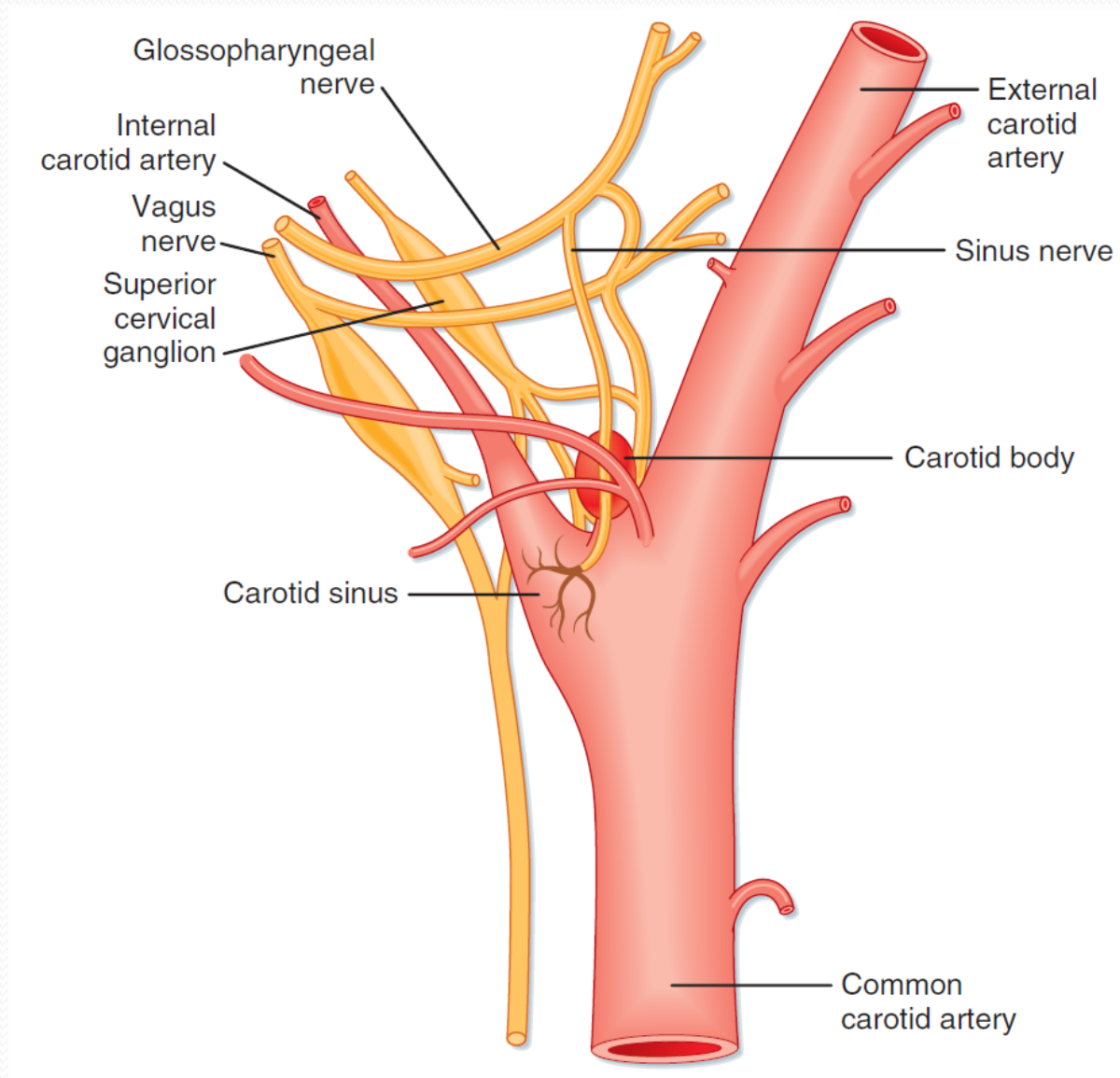
- Micturition center

4. Hypothalamus

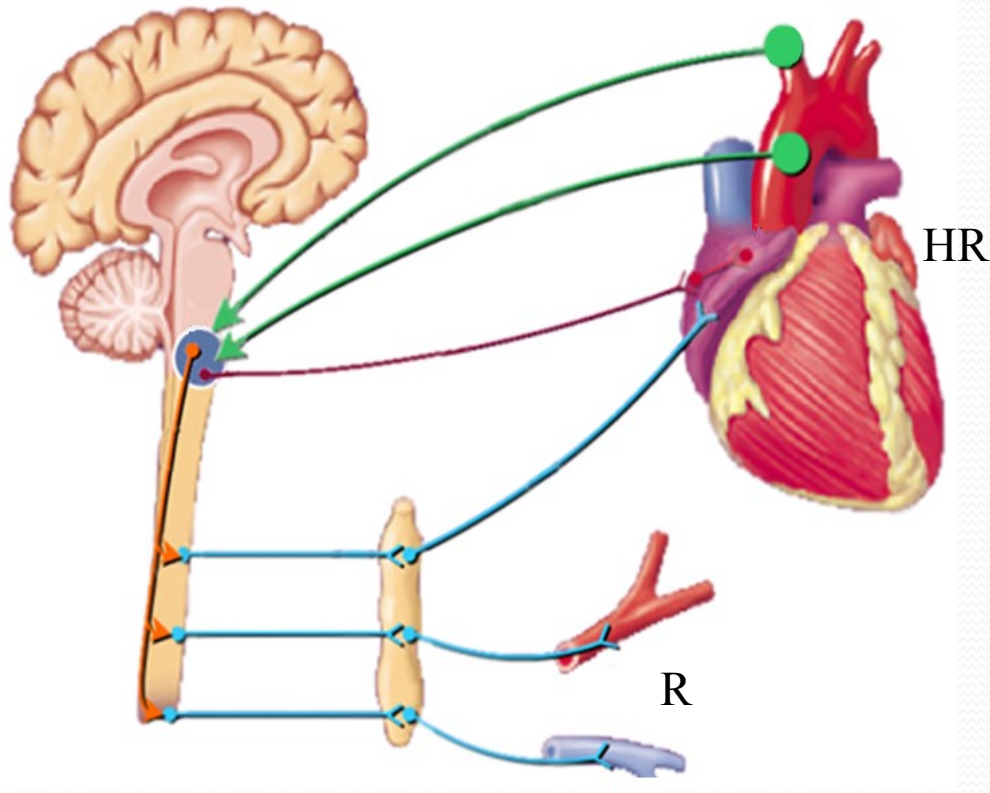
- Temperature regulation center
- Thirst and food intake regulatory centers



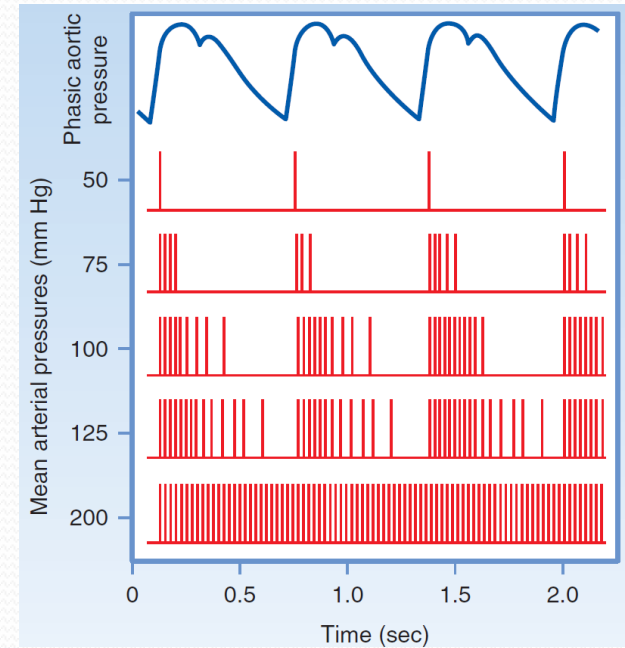
BARORECEPTORY VS. CHEMORECEPTORY



BAROREFLEX I



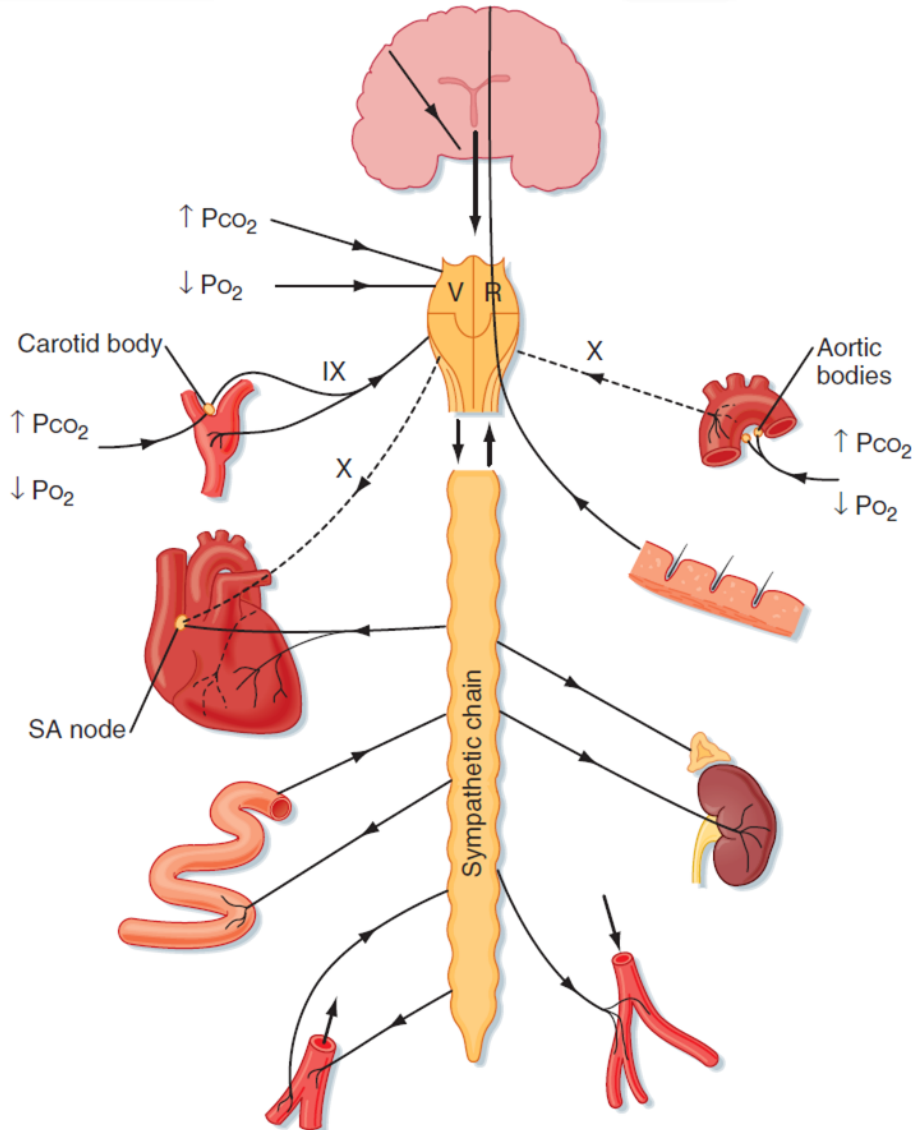
- █ aferentní vlákna
- █ parasympatická vlákna
- █ sympatická vlákna



- Inotropní
 - Chronotropní
 - Dromotropní
 - Batmotropní
- } efekt

$$BP = HR \times SV \times R$$

VLIV ANS NA CÉVY

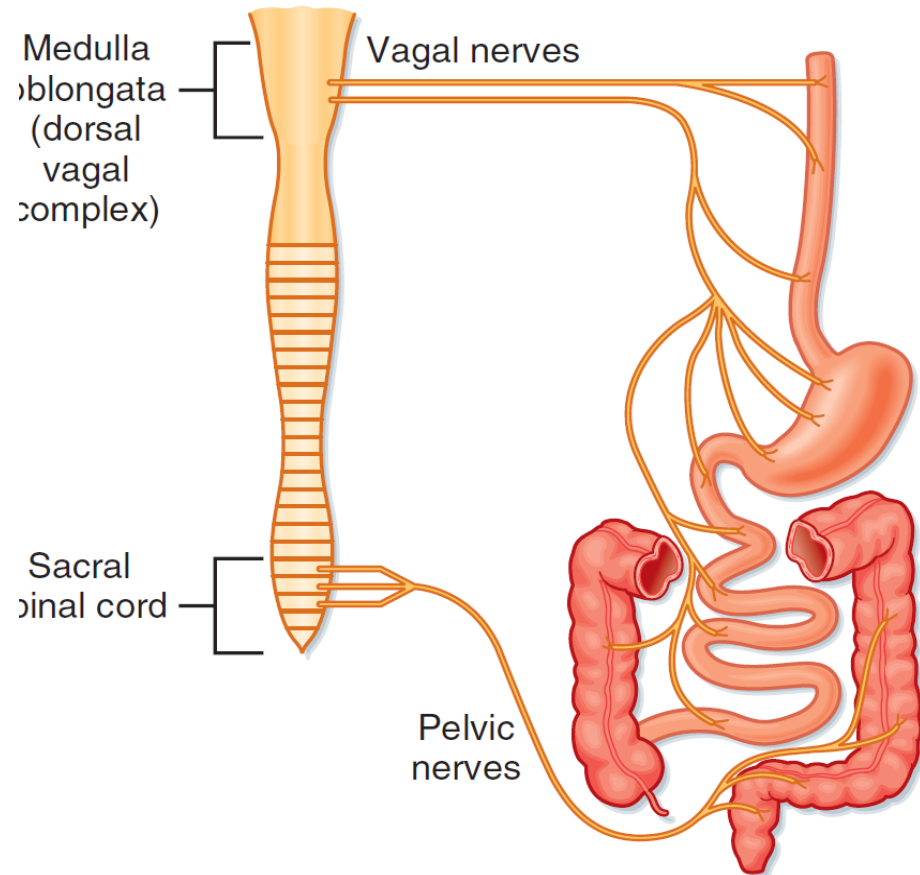
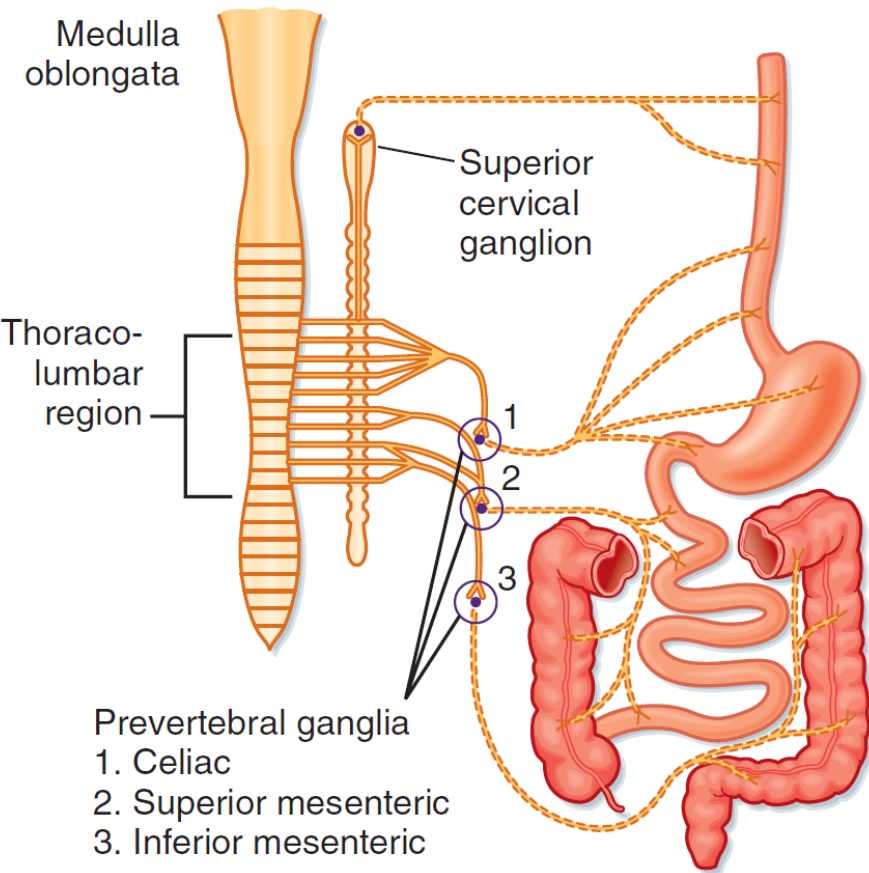


EFEKTORY	RECEPTORY	ADRENERGNI VZRUCH	CHOLINERGI VZRUCH
KORONÁRNÍ	α, β_2	K, D	D
KŮŽE A SLIZNICE	α	K	D
KOSTERNÍ SVAL	α, β_2	K, D	D
MOZKOVÉ	α	K	D
PLICNÍ	α, β_2	K, D	D
ABDOMENÁLNÍ	α, β_2	K, D	-
ŽILY	α, β_2	K, D	-

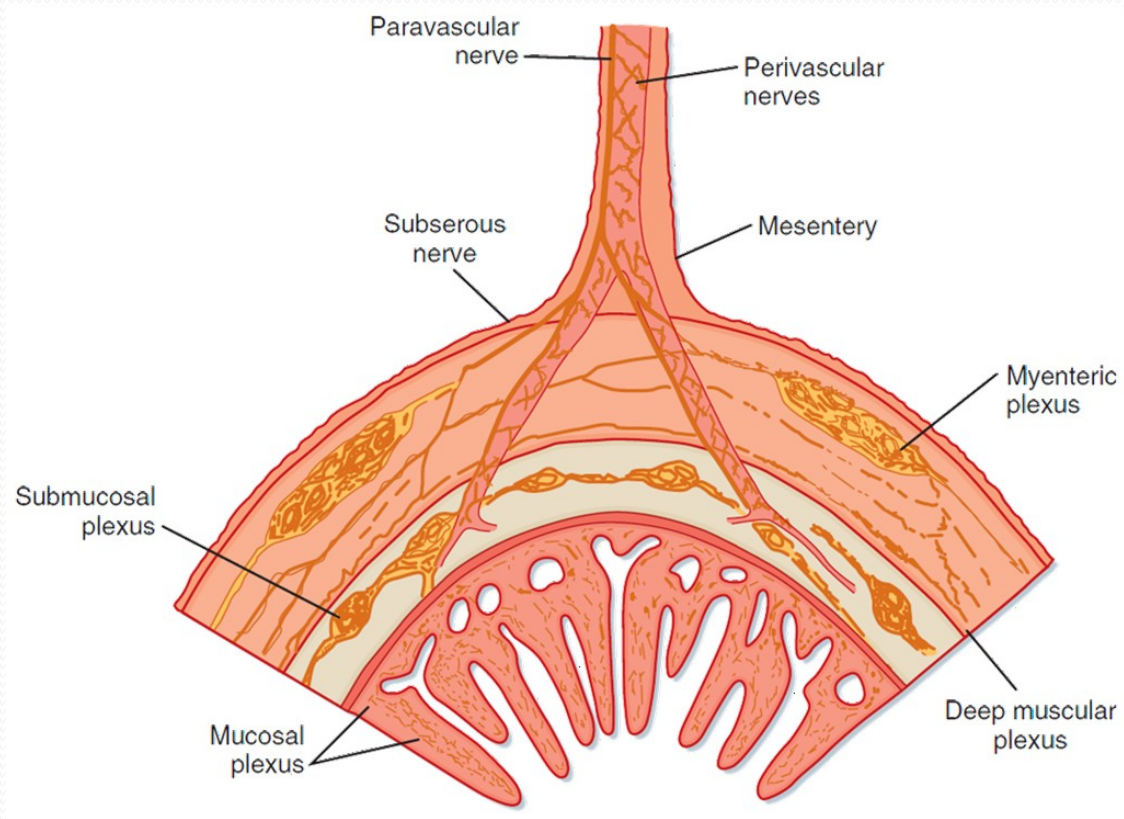
GIT. VLIV SNS A PNS

VLIV SNS

VLIV PNS



GIT. ENTERICKÝ NERVOVÝ SYSTÉM



ANS A MOČOVÝ MĚCHÝŘ

SYMPATIKUS

DETRUSOR

RELAXACE

SFINKTER

KONTRAKCE

PARASYMPATIKUS

DETRUSOR

KONTRAKCE

SFINKTER

RELAXACE

SYMPATICKÝ NERVOVÝ SYSTÉM

PREGANGLIOVÁ CHOLINERGNÍ ZAKONČENÍ
nadledviny (aktivují sekreci katecholaminů - adrenalinu)

POSTGANGLIOVÁ CHOLINERGNÍ ZAKONČENÍ
aktivace potních žláz

**POSTGANGLIOVÁ
ADRENERGNÍ ZAKONČENÍ**

SRDCE

pozitivní chronotropní vliv
pozitivní dromotropní vliv
pozitivní inotropní vliv

KŮŽE

kontrakce napřimovačů (aerektorů) kožních chlupů
dilatace kožních (a svalových) cév

PLÍCE

dilatace bronchů (beta2)

SYMPATICKÝ NERVOVÝ SYSTÉM

MOČOVÝ SYSTÉM

v ledvinách aktivace sekrece reninu (beta1)

sníží napětí detruzoru (beta2) a kontrahují sfinkter močového měchýře

POHLAVNÍ ÚSTROJÍ

u muže způsobuje ejakulaci (alfa 1)

kontrakce dělohy u těhotných žen (alfa 1) a tokolýza (beta 2)

GIT

kontrakce žaludečního a střevních sfinkterů (alfa1)

snížení napětí svaloviny žaludku a střeva

snížení napětí žlučníku

inhibice sekrece inzulínu (alfa2)

aktivace sekrece inzulínu (beta2)

inhibice exokrinní sekrece

ovlivnění glukoneogeneze v játrech (beta2 a alfa1)

SYMPATICKÝ NERVOVÝ SYSTÉM

SRDCE

negativní chronotropní vliv
negativní dromotropní vliv
negativní inotropní vliv

PLÍCE

kontrakce svaloviny bronchů
zvýšení bronchiální sekrece

MOČOVÝ SYSTÉM

kontrakce močovodu
kontrakce detrusoru a snížené
napětí sfinkteru v močovém
měchýři

GIT

zvyšuje tonus v žaludku a střevech
snižuje napětí sfinkterů
aktivuje žaludeční a střevní sekreci
kontrakce žlučníku
aktivace glykogeneze v játrech
aktivace exokrinní sekrece

POHLAVNÍ ÚSTROJÍ

erekce způsobená vazodilatací (u obou pohlaví)