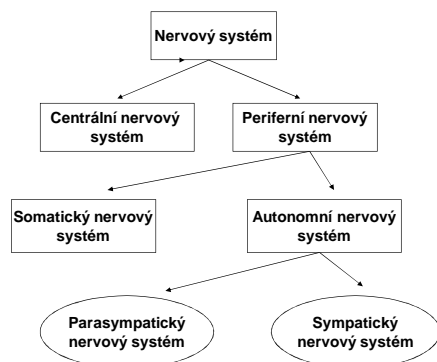


Vegetativní nervový systém - úvod

Poznámky ke cvičením z Farmakologie I

Tento studijní materiál slouží výhradně pro výuku praktických cvičení předmětu Farmakologie I studentů VL a ZL Lékařské fakulty MU a obsahuje pouze stručné podklady k probírané látce, jejichž doplnění o aktuální údaje a prohloubení jejich znalostí je předmětem jednotlivých cvičení. Z výše uvedených důvodů je patrné, že tento materiál obsahuje pouze základní informace NEDOSTATEČNĚ pro složení zkoušky z daného předmětu.



Periferní nervový systém je tvořen:

- vegetativním nervovým systémem (VNS)
- somatickým eferentním (motorickým) systémem
- senzoricými (aferentními) vlákny

Hlavní funkce VNS

Vegetativní nervový systém

Aferentní nervová vlákna

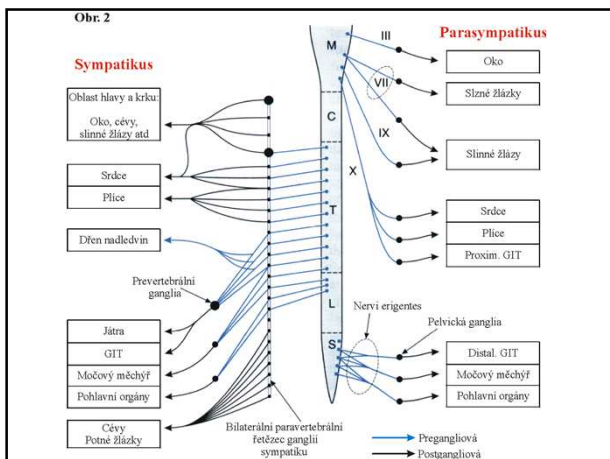
- nemyelinizovaná
- vnímání bolesti
- viscerální vnímání
- řízení TK
- dýchání
- srdeční frekvence

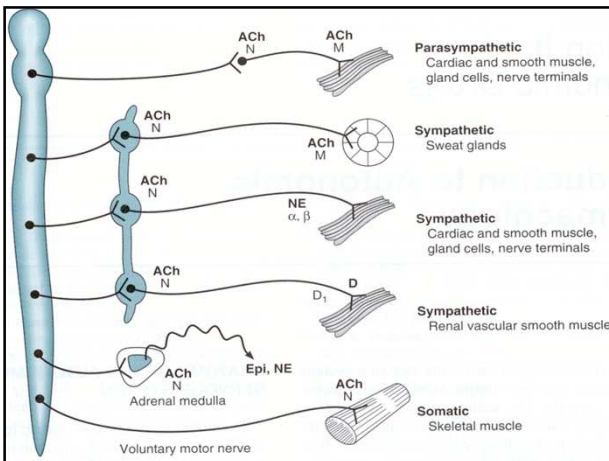
Centrální část VNS

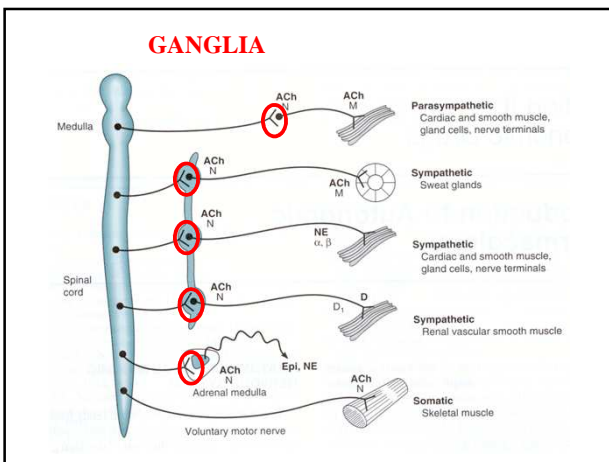
- prodloužená mícha a hypotalamus
- integrace fci VNS

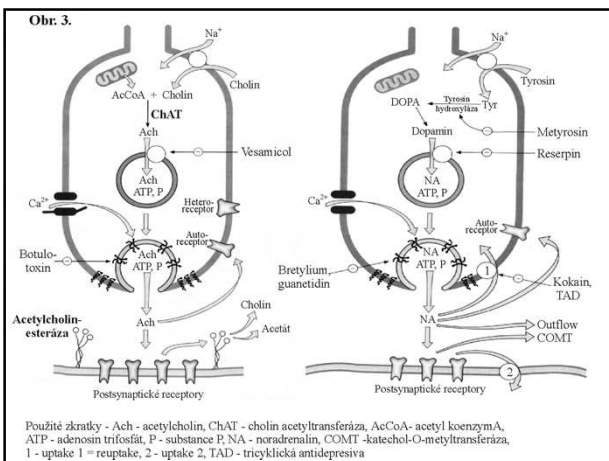
Eferentní část VNS

- vegetativní nervy a ganglia
- **sympatikus**
- **parasympatikus**









Vegetativní nervový systém

Sympatikus

= adrenergní systém

- thorakolumbální
- boj, útek
- noradrenalin (NA)
- α a β receptory

Parasympatikus

= cholinergní systém

- kraniosakrální
- klidový stav
- acetylcholin (Ach)
- M receptory

Vegetativní nervový systém

Činnost je vzájemně regulována

- heterotropní interakce
- homotropní interakce
- většina vnitřních orgánů je inervována S i PS
- působení protichůdné - bronchy, srdce, močový měchýř,...
- působení obdobné - slinné žlázy
- působení v souhře - pohlavní orgány
- pouze S - cévy

Vegetativně působící farmaka

Na základě MÚ rozdělujeme látky:

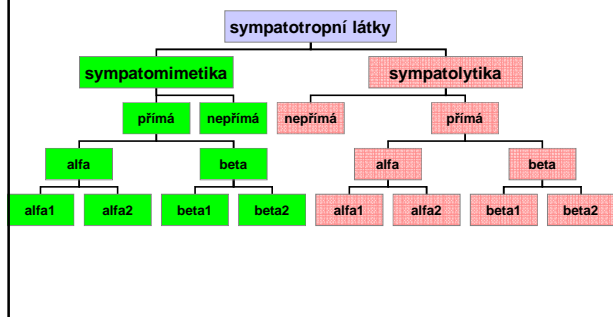
1. které se **vážou na receptory** pro Ach nebo NA:

- a) spuštění reakce = **agonista - PŘÍMÉ MIMETIKUM**
- b) blok receptoru = **antagonista - PŘÍMÉ LYTIKUM**

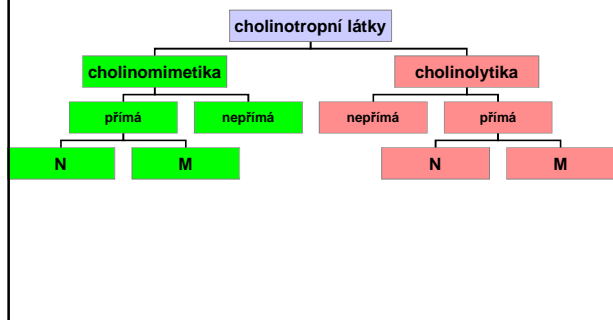
2. které **mění synaptickou koncentraci NT** – zasahují do osudu Ach nebo NA (ovlivňují syntézu, skladování, uvolnění z nervového zakončení, inaktivaci); nevážou se přímo na receptory efektorových orgánů

- a) zvýšení účinku NT = **NEPŘÍMÁ MIMETIKA**
- b) snížení účinku NT = **NEPŘÍMÁ LYTIKA**

Vegetativně působící farmaka 1. sympatotropní

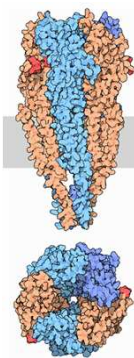


Vegetativně působící farmaka 2. cholinotropní



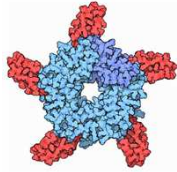
Nikotinové receptory

- ionotropní - permeabilní pro Na⁺, K⁺ a Cl⁻ ionty
- z 5 podjednotek, uspořádaných symetricky kolem centrálního póru
- 2 z podjednotek na sobě mají vazebné místo pro acetylcholin (na obrázku červeně).
- jsou stimulovány také nikotinem
- vazba agonisty =) změna konformace celého receptoru, což otevře kanál → kladně nabitě ionty prostupují skrz (Na⁺ dovnitř a K⁺ ven z buňky) → depolarizace



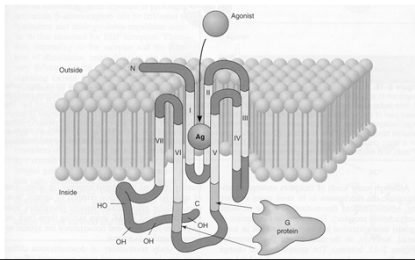
Nikotinové receptory

- 2 subtypy
 - svalový N_M
 - neuronální N_N
- N_M může být selektivně blokován - kurare, jed kobry, jed některých bezobratlých
- N_N může být blokován např. hexamethoniem
- hl. lokalizace N receptorů – NS-ploténka, autonomní ggl a CNS



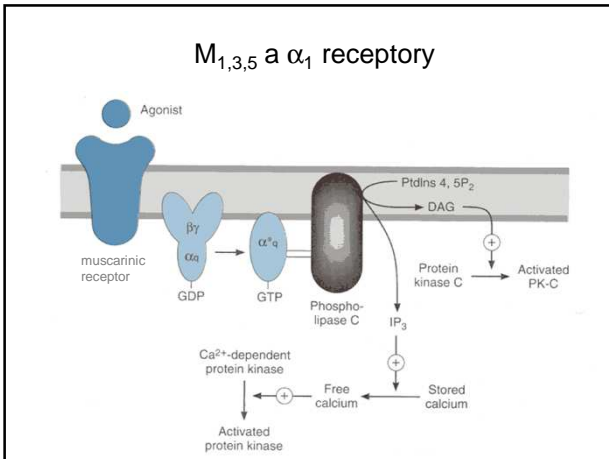
Muskarinové receptory

- metabotropní
 - přenos signálu trvá delší dobu
- stimulovány acetylcholinem
 - blokovány např. atropinem
- v CNS, v PNS, v srdci, plicích, horním GIT a potních žlázách



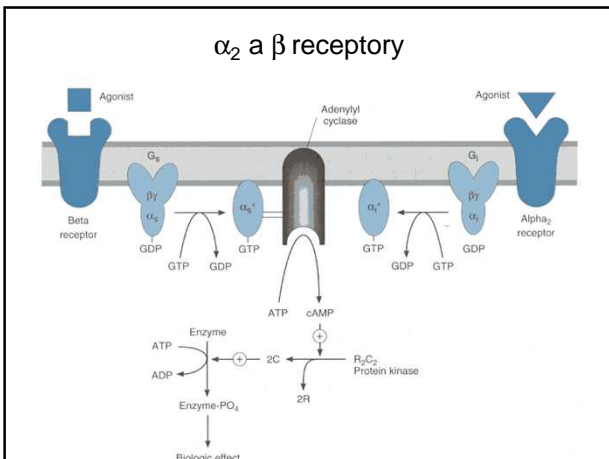
Muskarinové a nikotinové Rp

R	Lokalizace	G protein	Děje aktivované stimulací R (postreceptorové)
M_1		+	$\uparrow IP_3$ kaskáda DAG
M_2		+	\downarrow tvorby cAMP
M_3		+	$\uparrow IP_3$ kaskáda DAG
M_4		+	\downarrow tvorby cAMP
M_5		+	$\uparrow IP_3$ kaskáda DAG
N_M		-	Otevření Na^+/K^+ kanálu a depolarizace
N_N		-	Otevření Na^+/K^+ kanálu a depolarizace



Adrenergí receptory

- metabotropní
- α₁, α₂ a β₁, β₂ a β₃
- stimulovány noradrenalinem



Adrenergní receptory

Označení receptoru	Typická lokalizace	Způsob přenosu signálu po vazbě ligandu
Alfa ₁		Tvorba IP ₃ a DAG, ↑ intracelulárního Ca
Alfa ₂		Inhibice adenylcyklázy, ↓ koncentrace cAMP.
Beta ₁		Stimul. adenylcyklázy, ↑ koncentrace cAMP
Beta ₂		----- II -----
Beta ₃		----- II -----

orgán	receptor	sympatikus	parasympatikus
srdce			
oko			
plíce			
cévy			

orgán	receptor	sympatikus	parasympatikus
GIT			
moč. měchýř			
ledviny			
děloha			

orgán	receptor	sympatikus	parasympatikus
játra			
pankreas			
mužské pohl. orgány			
slinné žlázy			

Látky ovlivňující VNS – přehled + příklady				
	-MIMETIKA		-LYTIKA	
	PŘÍMÁ	NEPŘÍMÁ	PŘÍMÁ	NEPŘÍMÁ
působení	exogenní R agonista	blokáda degrad. enzymu, inaktivace	exogenní R antagonist	blokáda syntézy n. uvolnění mediátoru
PARASYMPATO-	Ach karchol pilokarpin	inhibitory cholinesterázy: neostigmin fysostigmin	atropin ipratropium skopolamin	-
SYMPATO-	NA, A xylometazolin salbutamol	♦ inhibice zpětného příjmu NA a usnadnění uvolňování NA: amfetamin ♦ inhibice zpět.příjmu NA: kokain	♦ α ₁ -lytika prazosin ♦ β –lytika propranolol	reserpin
