

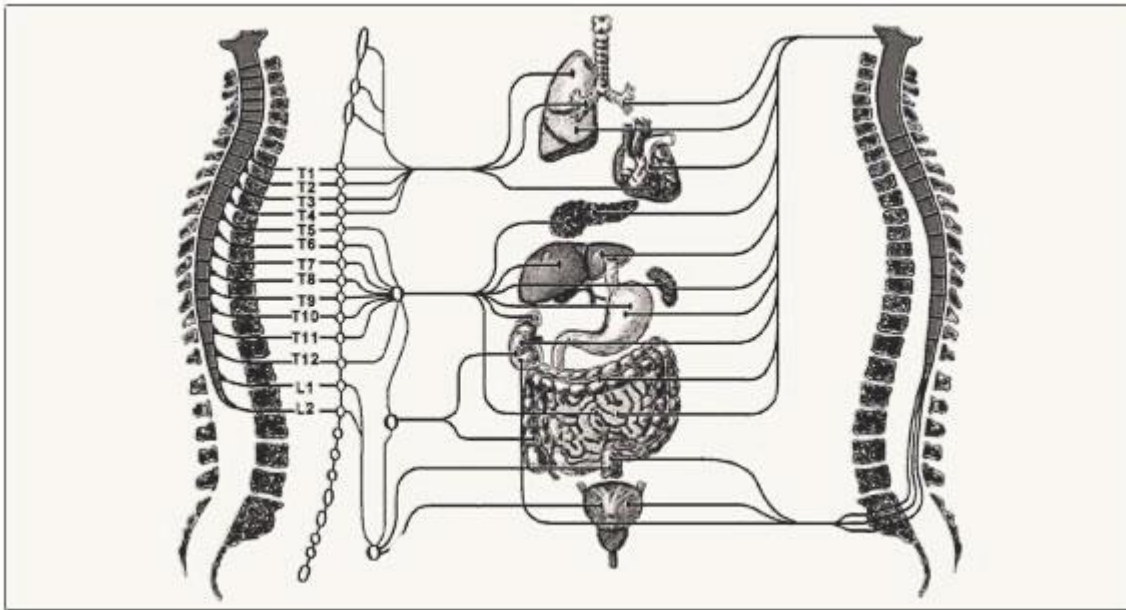
# LEKI AUTONOMICZNEGO UKŁADU NERWOWEGO

**współczulny  
układ nerwowy**  
(adrenergiczny,  
sympatyczny, S)



**przywspółczulny  
układ nerwowy**  
(cholinergiczny,  
parasympatyczny, PS)





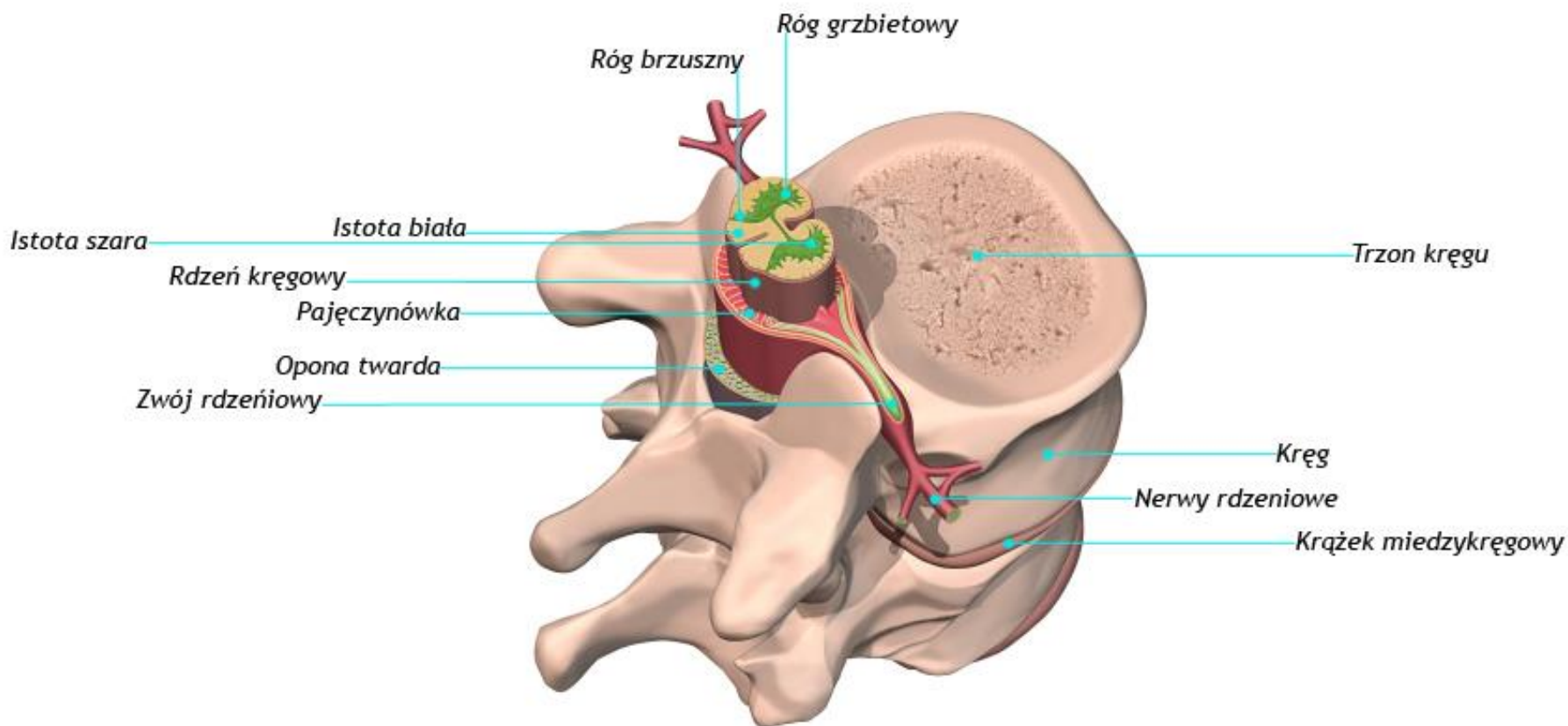
## część przywspółczulna

- wykazuje łączność z mózgiem oraz z częścią krzyżową rdzenia. Jedne ośrodki przywspółczulne mieszczą się w okolicy **pnia mózgu** i wysyłają swoje włókna z niektórymi nerwami czaszkowymi. Inne ośrodki przywspółczulne znajdują się w części **krzyżowej rdzenia**.

## część współczulna

- piersiowo-lędźwiowy - jego ośrodki znajdują się w części **piersiowej i lędźwiowej** rdzenia kręgowego
- pień współczulny prawy i lewy, który przebiega od **podstawy czaszki**, aż do **kości ogonowej** włącznie
- sploty współczulne (np. **splot trzewny** zwany czasami **mózgiem trzewnym**) - grupa ośrodków, która znajduje się poza rdzeniem i pniem sympatycznym

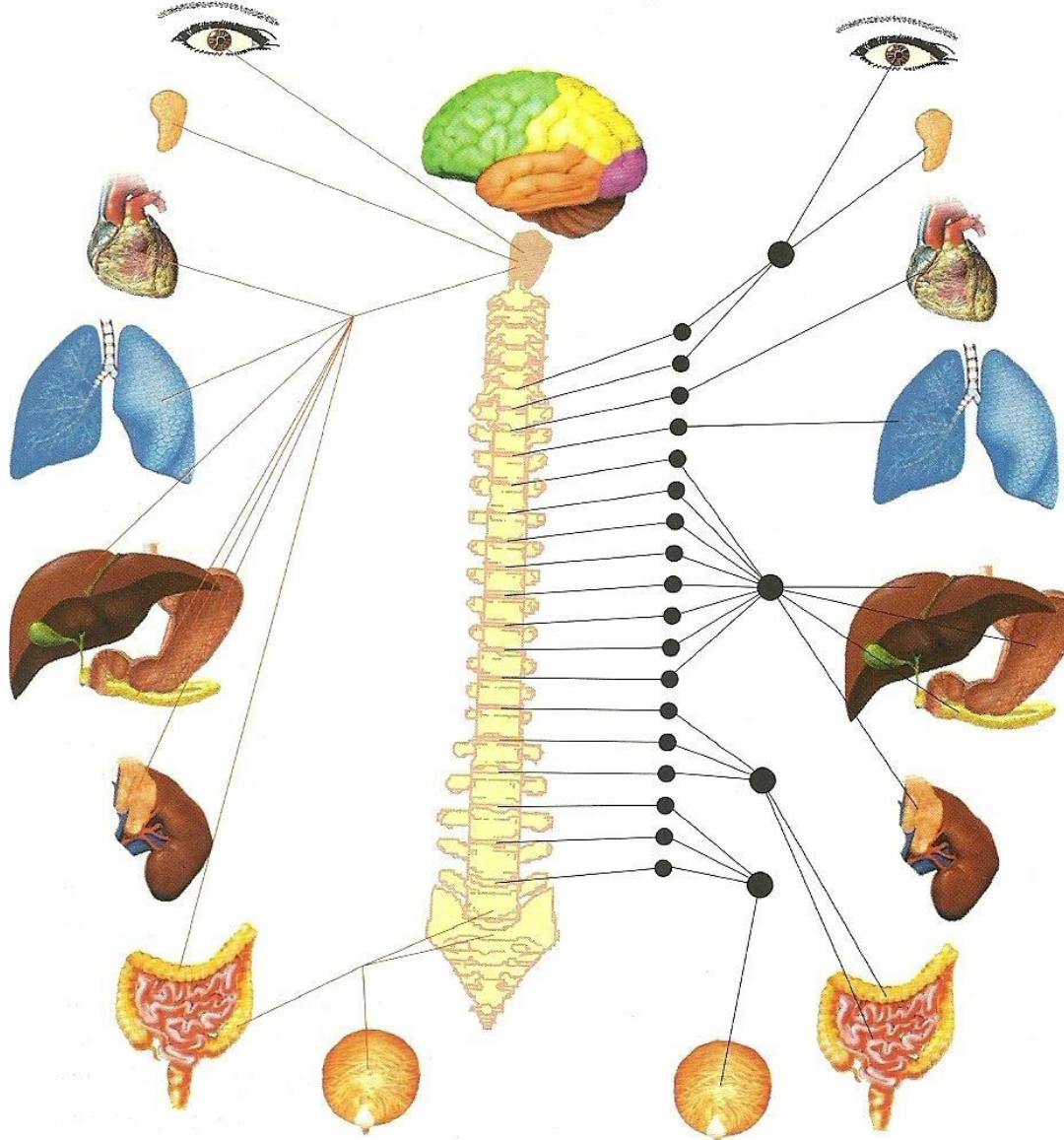
# rdzeń kręgowy



# efekty pobudzenia autonomicznego układu nerwowego

część przywspółczulna

część współczulna



- rozszerzenie źrenicy

↓ wydzielania śliny (gęsta)

↑ czynności mięśnia sercowego

↑ ciśnienia tętniczego krwi

- rozkurcz mięśni gładkich oskrzeli

↑ kwasów tłuszczowych (lipoliza)

↑ stężenia glukozy (glikogenoliza)

- rozkurcz pęcherzyka żółciowego

↓ soku żołądkowego, trzustkowego

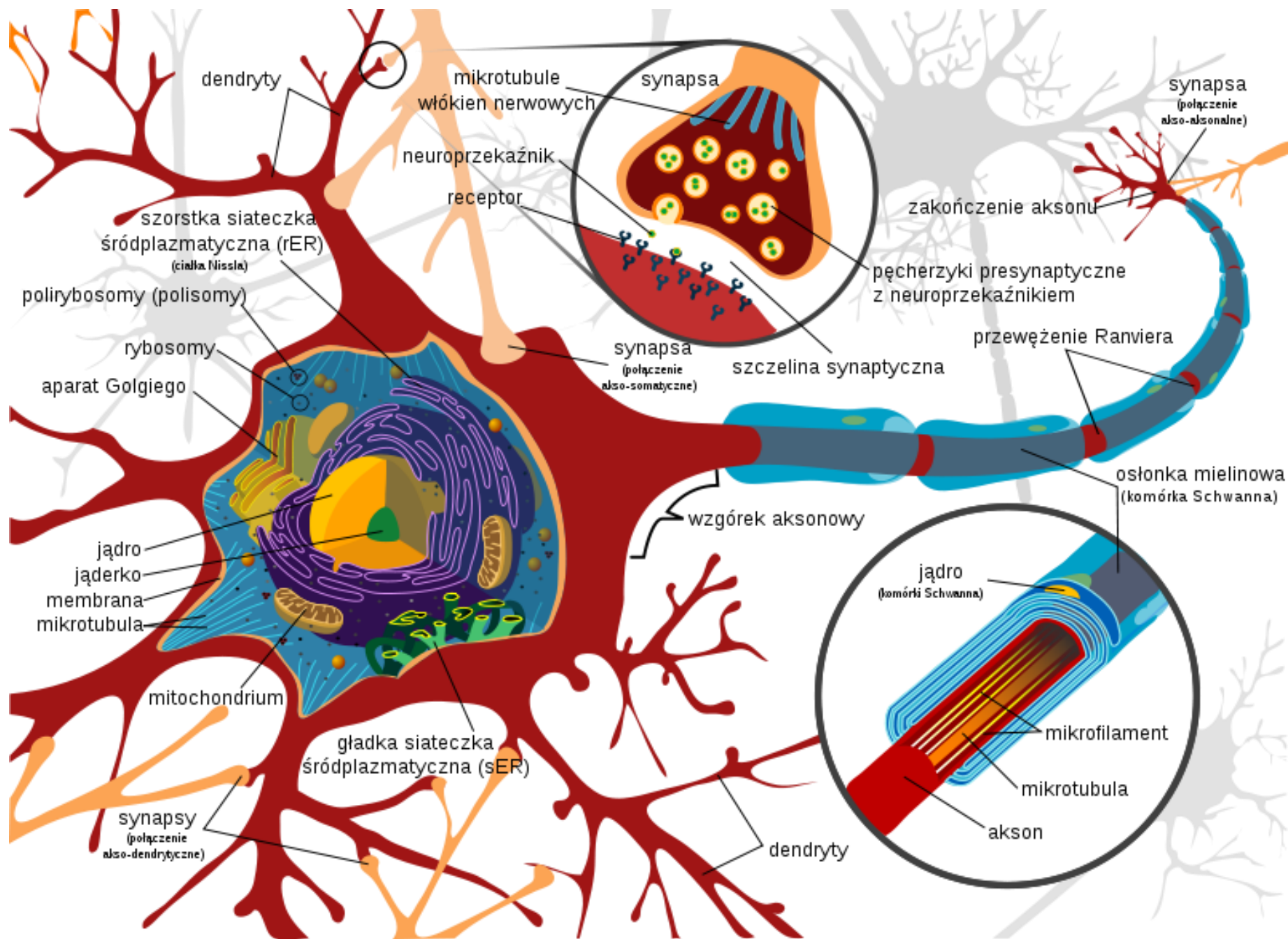
↓ perystaltyki i napięcia żołądka

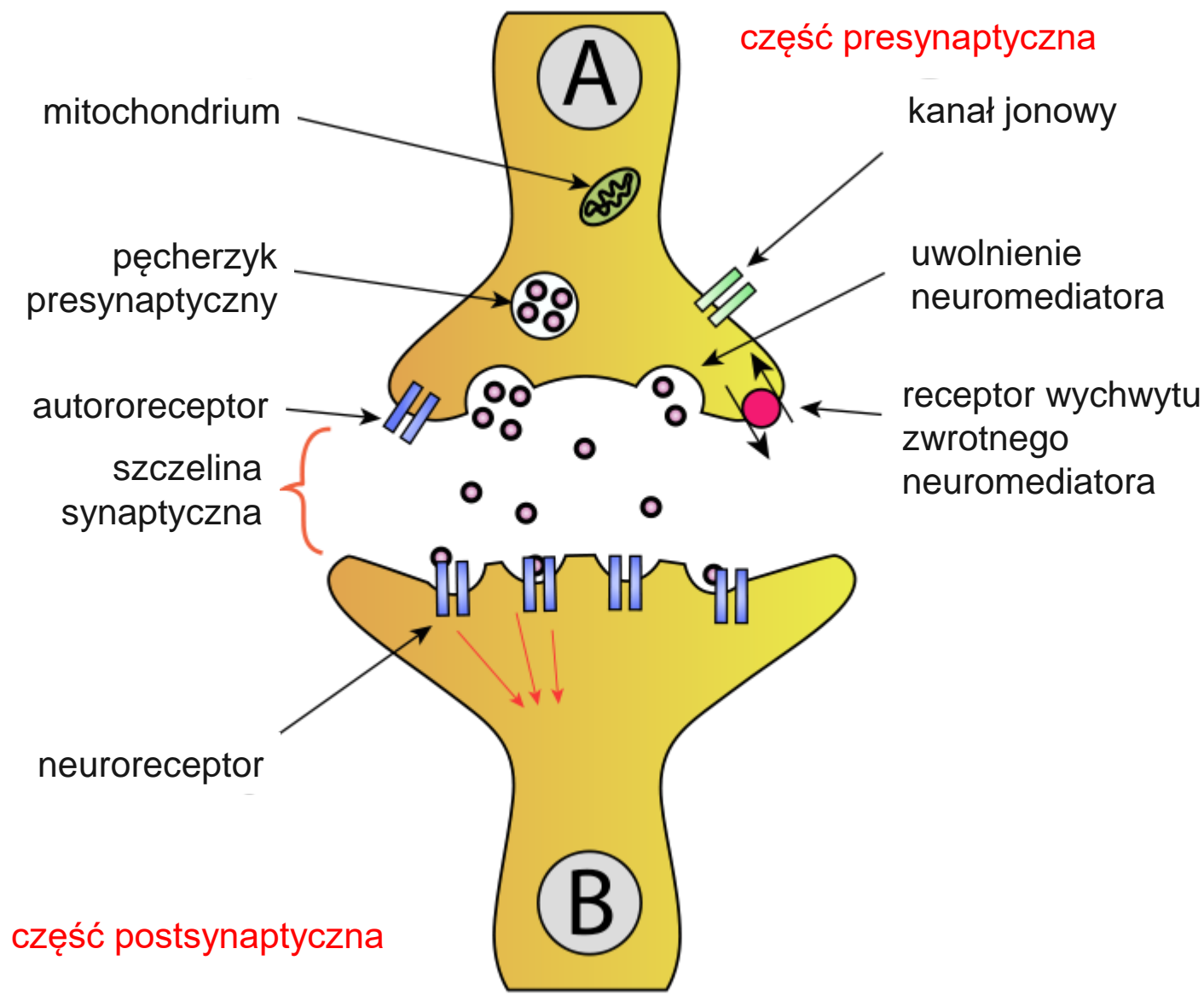
↑ uwalniania adrenaliny, noradrenaliny z rdzenia nadnerczy

↓ perystaltyki jelit, skurcz zwieraczy

- rozkurcz pęcherza moczowego







# neuroprzekaźniki układu autonomicznego

---

układ współczulny



*neuron przedzwojowy*

acetylocholina (ACh)



*neuron pozazwojowy*

noradrenalina (NA)  
adrenalina (A)



*efektor*

układ przywspółczulny



acetylocholina (ACh)



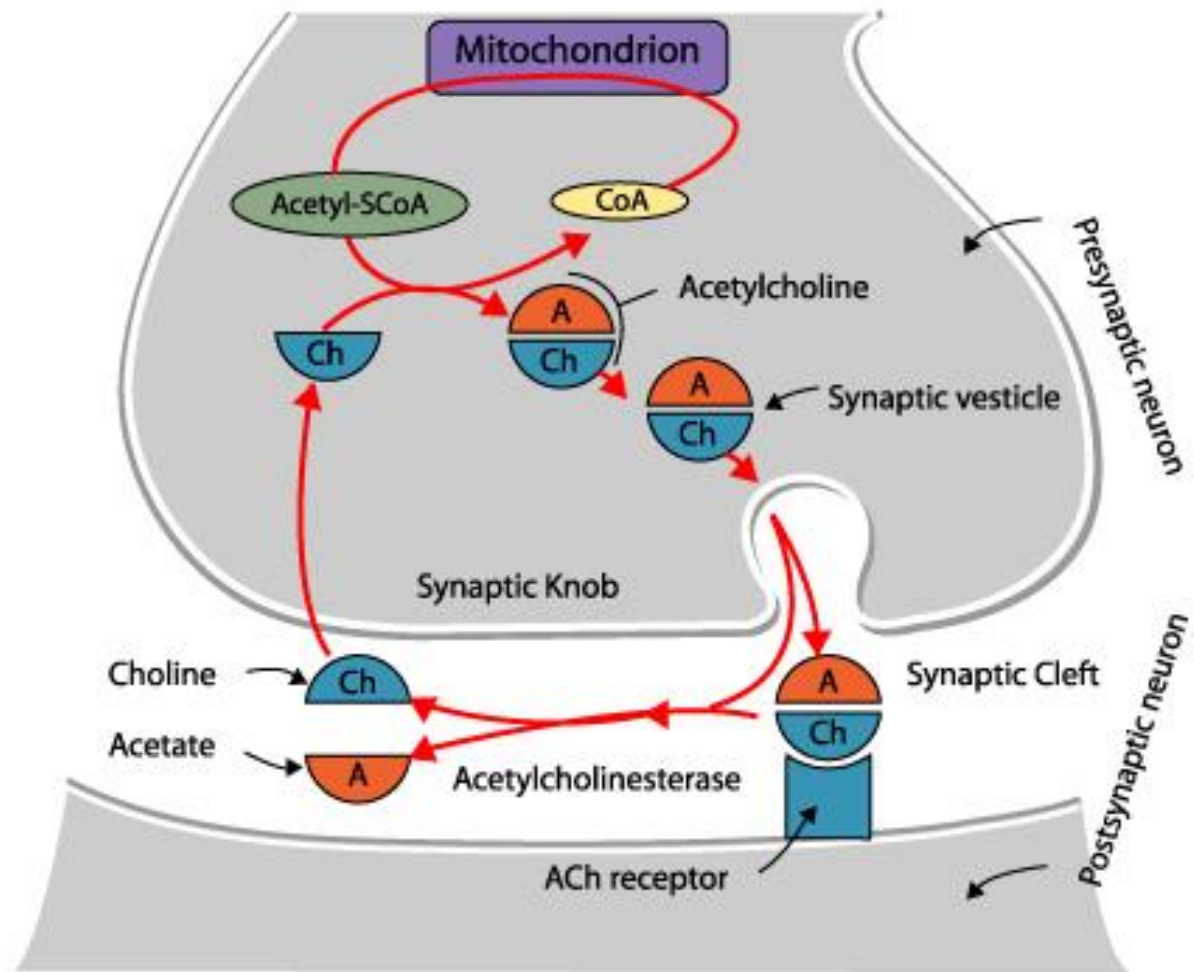
acetylocholina (ACh)



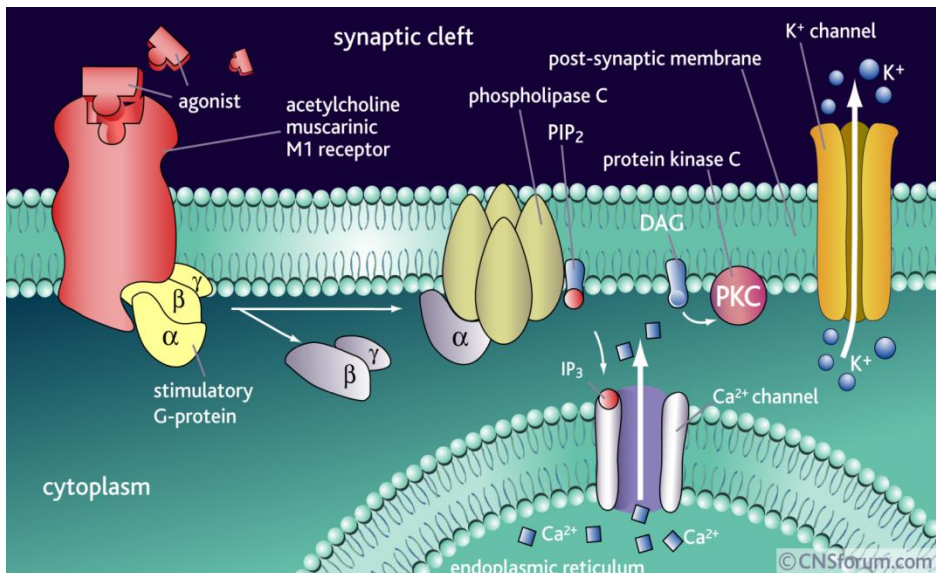
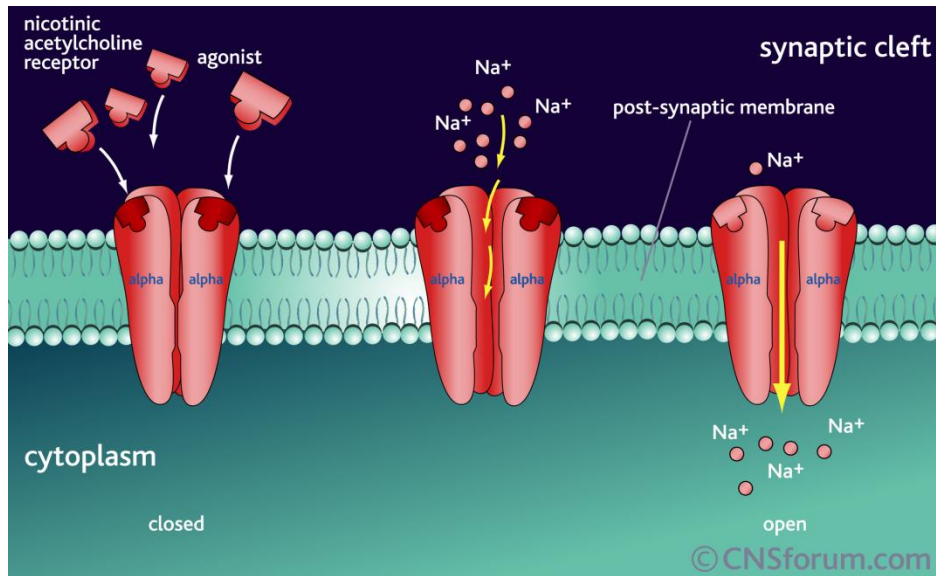
*efektor*



# SYNAPSA CHOLINERGICZNA



# receptory acetylocholiny



## NIKOTYNOWE

- $N_n$  - nerwowe (zwoje autonomiczne, rdzeń kręgowy)  $\uparrow Na^+$
- $N_m$  - mięśniowe (płytko nerwowo-mięśniowa)  $\uparrow Na^+$

## MUSKARYNOWE

- $M_1$  - neurony OUN, neurony synaptyczne pozazwojowe, komórki okładzinowe żołądka  $\uparrow Ca^{+2}$
  - $M_2$  - mięsień sercowy, niektóre neurony presynaptyczne  $\uparrow K^+$
  - $M_3$  - komórki wydzielnicze, gruczołowe, mięśnie gładkie  $\uparrow Ca^{+2}$
  - $M_4$  i  $M_5$  - neurony OUN  $\uparrow K^+$   $\uparrow Ca^{+2}$
- struktury pre- i postsynaptyczne

# PREPARATY PARASYMPATYKOTONICZNE



# PREPARATY PARASYMPATYKOTONICZNE

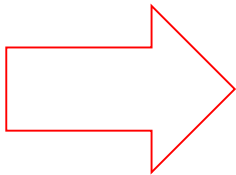
## 1. Działanie bezpośrednie - agoniści receptora:

### a) muskarynowego:

- alkaloidy: muskaryna, pilokarpina (*jaskra*)
- estry choliny: karbachol (*jaskra, stymulator wydzielania łez*), betanechol i metacholina (*pooperacyjna atonia jelit i pęcherza moczowego*)

### b) nikotynowego:

- nikotyna



leki działające na zakończenia nerwowo-mięśniowe  
**ANTAGONIŚCI RECEPTORA NIKOTYNOWEGO:**  
tubokuraryna, alkuronium, vankuronium, pipekuronium

## 2. Działanie pośrednie - inhibitory cholinesterazy:

### a) nieodwracalne:

- związki fosforoorganiczne: tabun, sarin, soman, pestycydy

### b) odwracalne:

- fizostygmina (*antidotum w zatruciach związkami cholinolitycznymi*)
- neostygmina (*atonja jelit i pęcherza moczowego, jaskra, miastenia*)
- pirydostygmina (*wskazania jak neostygmina – słabszy efekt*)

# PREPARATY PARASYMPATYKOTONICZNE

## DZIAŁANIA NIEPOŻĄDANE

- nudności
- wymioty
- biegunki
- ślinotok
- duszność
- bradykardia

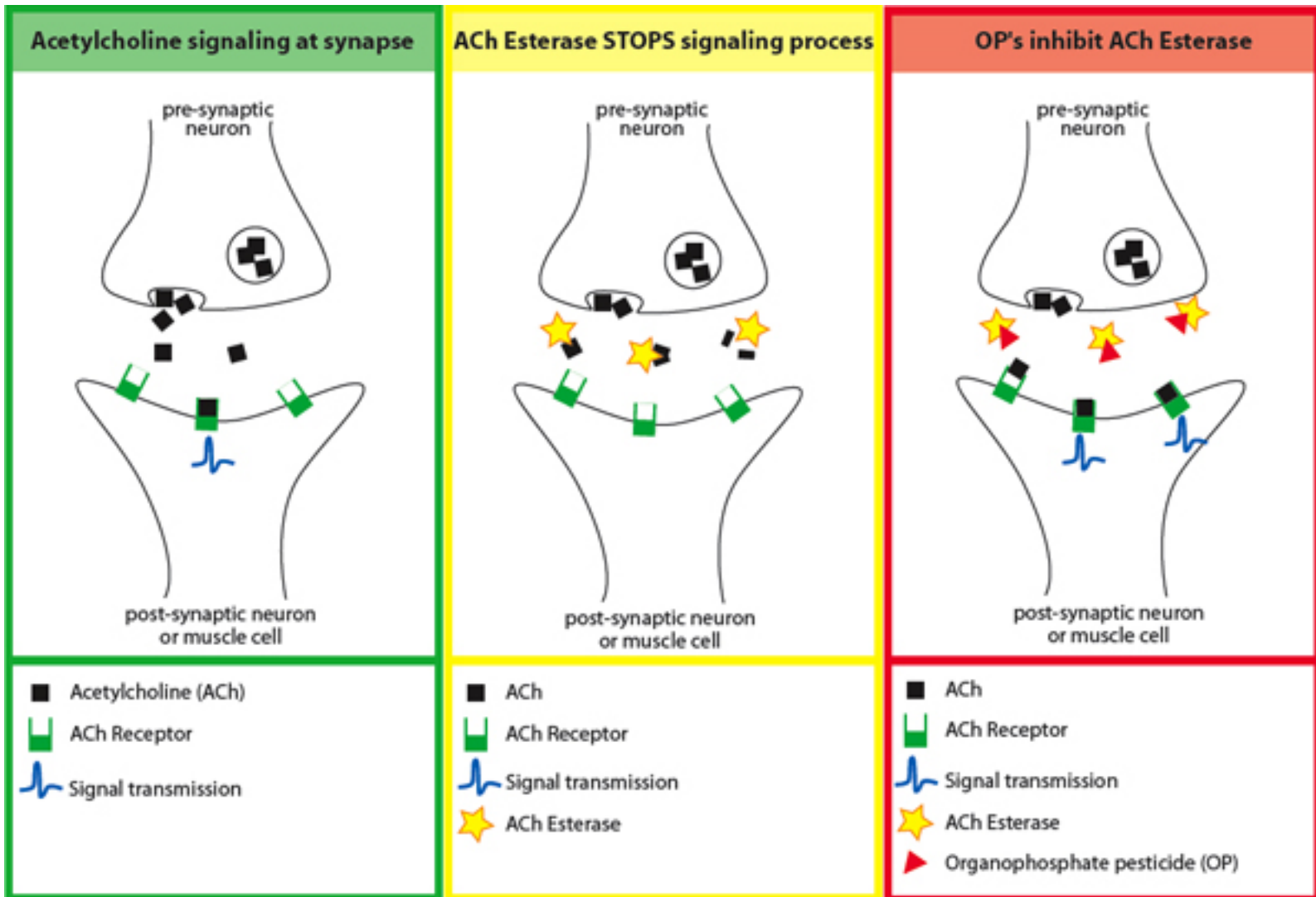
## PRZECIWSKAZANIA

- stany spastyczne oskrzeli
- rzadkoskurcz zatokowy
- blok przedsionkowo-komorowy
- choroba wrzodowa
- stany spastyczne przewodu pokarmowego i układu moczowego
- choroba Parkinsona





# zatrucie związkami fosforoorganicznymi



# zatrucie związkami fosforoorganicznymi

## PARATION, MALATION, DIAZINON, SYSTOKS

### 1. Objawy zatrucia (pobudzenie receptorów M i N):

- silne zwężenie źrenic
- łzawienie
- wzmożone wydzielanie śluzu z nosa i śliny z jamy ustnej
- bradykardia
- bóle brzucha spowodowane skurczem mięśni gładkich jelit
- wzmożone napięcie mięśni szkieletowych
- drżenie mięśni szkieletowych
- ↑ ACh w OUN - niepokój, bezsenność, drgawki, porażenie ośrodka oddechowego

### 2. Leczenie:

- zapewnić drożność dróg oddechowych (*tlen, oddech wspomagany*)
- atropina (1mg/ml) – **powtarzać do objawów atropinizacji**
- zmyć skórę (*jeśli preparat był spożyty – płukanie żołądka*)
- reaktywatory AChE: **obidoksym, pralidoksym**
- leczenie objawowe

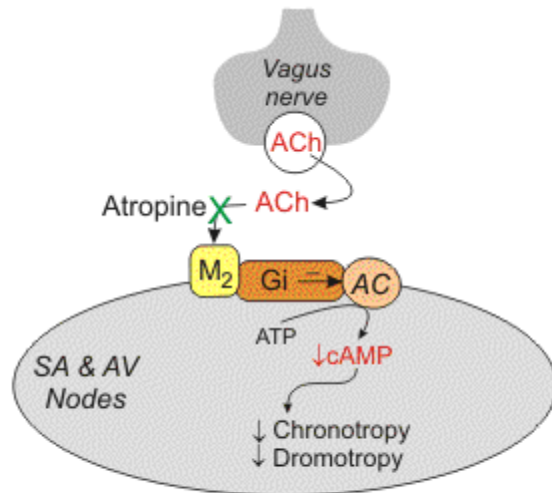
# PREPARATY PARASYMPATYKOLITYCZNE



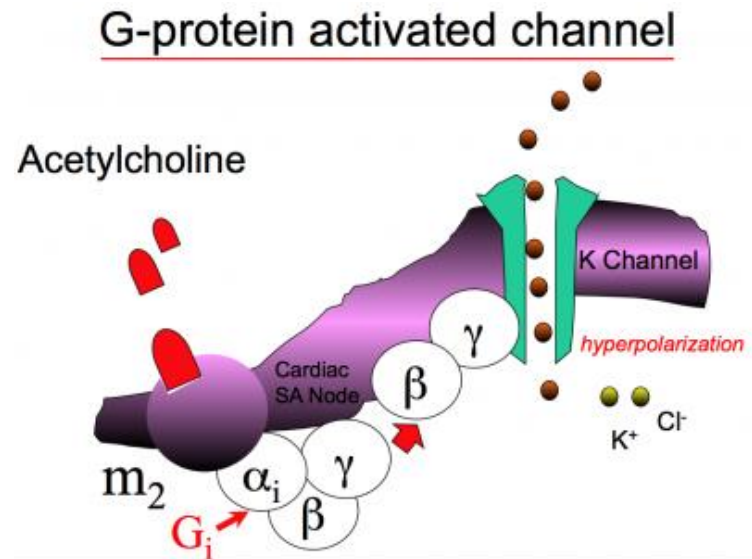
# PREPARATY PARASYMPATYKOLITYCZNE

## 1. Preparaty pochodzenia naturalnego:

- **atropina** – (*p.o.*) stany spastyczne przewodu pokarmowego (*historia*)  
– (*i.v.*) anestezjologia
- **skopolamina** (hioscyna) – „farmakologiczny kaftan bezpieczeństwa”  
silny efekt sedatywny, głębokie zaburzenia świadomości



Abbreviations: ACh, acetylcholine; M<sub>2</sub>, muscarinic receptor; AC, adenylate cyclase; SA, sinoatrial; AV, atrioventricular



# PREPARATY PARASYMPATYKOLITYCZNE

2. Syntetyczne leki parasympatykolytyczne:
- a) pochodne czwartorzędowe (*brak efektów ze strony OUN*):
- **glikopironium** – anestezjologia, bronchoskopia
  - **trospium** – stany spastyczne dróg moczowych – silny antagonistą receptora  $M_{2,3}$
  - **N-butyloskopolamina** – bolesne miesiączki, badania endoskopowe w gastrologii
  - **ipratropium** – przewlekła choroba obturacyjna płuc (POChP) – antagonistą receptora  $M_{2,3}$





# PREPARATY PARASYMPATYKOLITYCZNE

## a) pochodne trzeciorzędowe:

➤ pirenzepina  $M_1$  – choroba wrzodowa

➤ benzotropina

➤ biperydyna

➤ triheksyfenidyl

➤ dicyklomina

➤ oksyfencyklimina

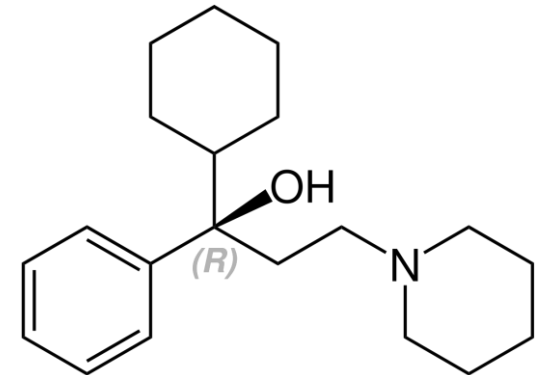
➤ oksybutynina

➤ oksyfenonium

choroba Parkinsona

stany spastyczne przewodu pokarmowego  
i dróg moczowych (*osłabienie skurczów  
pęcherza moczowego*)

triheksyfenidyl



# PREPARATY PARASYMPATYKOLITYCZNE

## DZIAŁANIA NIEPOŻĄDANE

- skurcz zwieracza pęcherza moczowego i utrudnienie wydalania moczu
- tachykardia
- suchość w ustach
- zaleganie treści pokarmowej w żołądku i jelitach zaparcia
- długotrwałe porażenie akomodacji
- reakcje uczuleniowe
- objawy ośrodkowe: niepokój, pobudzenie psychoruchowe

## PRZECIWSKAZANIA

- jaskra
- przerost gruczołu krokowego
- zwężenie odźwiernika
- częstoskurcz serca
- choroba niedokrwienna serca
- zaparcia



zatrucie wilczą jagodą  
(*Atropa belladonna*)



zatrucie nasionami  
bielunia dziędzierzawy  
(*Datura stramonium*)



# OBRAZ DZIECKA ZATRUTEGO ATROPINĄ

- ślepe jak nietoperz
- gorące jak piec
- czerwone jak burak
- suche jak pieprz
- niespokojne jak tygrys w klatce

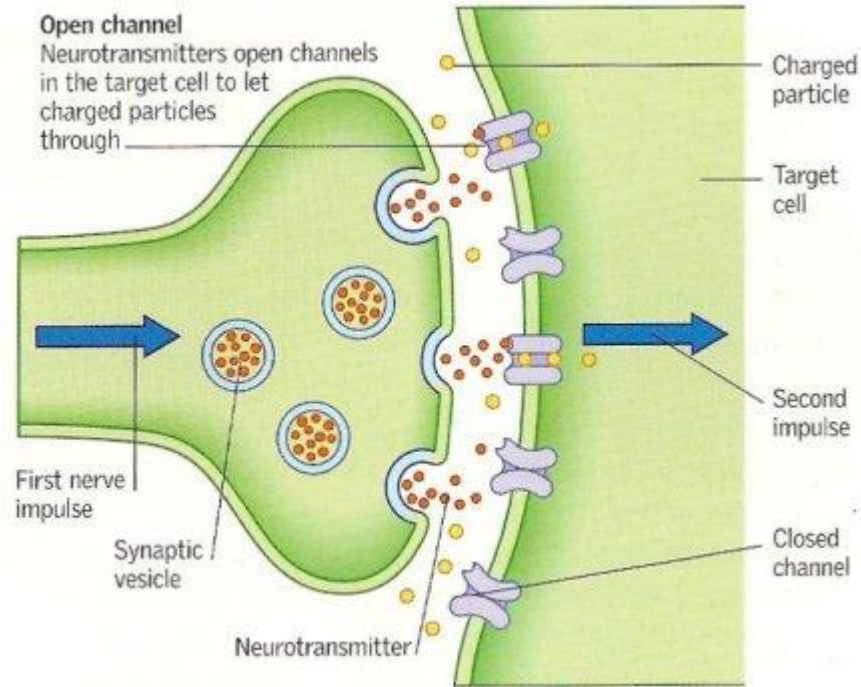
DAWKA ŚMIERTELNA 10mg



# POSTĘPOWANIE W ZATRUCIU ATROPINĄ

- ❑ zapewnić **drożność dróg oddechowych**
- ❑ zminimalizować wchłanianie z przewodu pokarmowego – do **4-6 godzin** od chwili spożycia trucizny **płukanie żołądka** z zawiesiną węgla aktywowanego
- ❑ **salicylan fizostygminy** (*odwracalny inhibitor AChE*)  
1-5ml (1mg/ml) - **monitoring EKG** - możliwość powtórzenia do 2mg/30min (*przedawkowanie: bradykardia, hipotensja – korygować atropiną – 1mg/ml*)
- ❑ leczenie objawowe – redukcja temperatury wilgotnymi okładami
- ❑ **deksametazon** (1mg/kg *i.v.*)
- ❑ drgawki kontrolować **diazepamem** (0.1-0.3 mg/kg *i.v.*)
- ❑ wlewy płynów (*utrzymać diurezę*) – cewnik





# PREPARATY MODULUJĄCE AKTYWNOŚĆ UKŁADU WSPÓŁCZULNEGO

kwask 3,4 dihydroksy-  
migdałowy

MAO

COMT

metoksynoradrenalina

$\alpha_2$

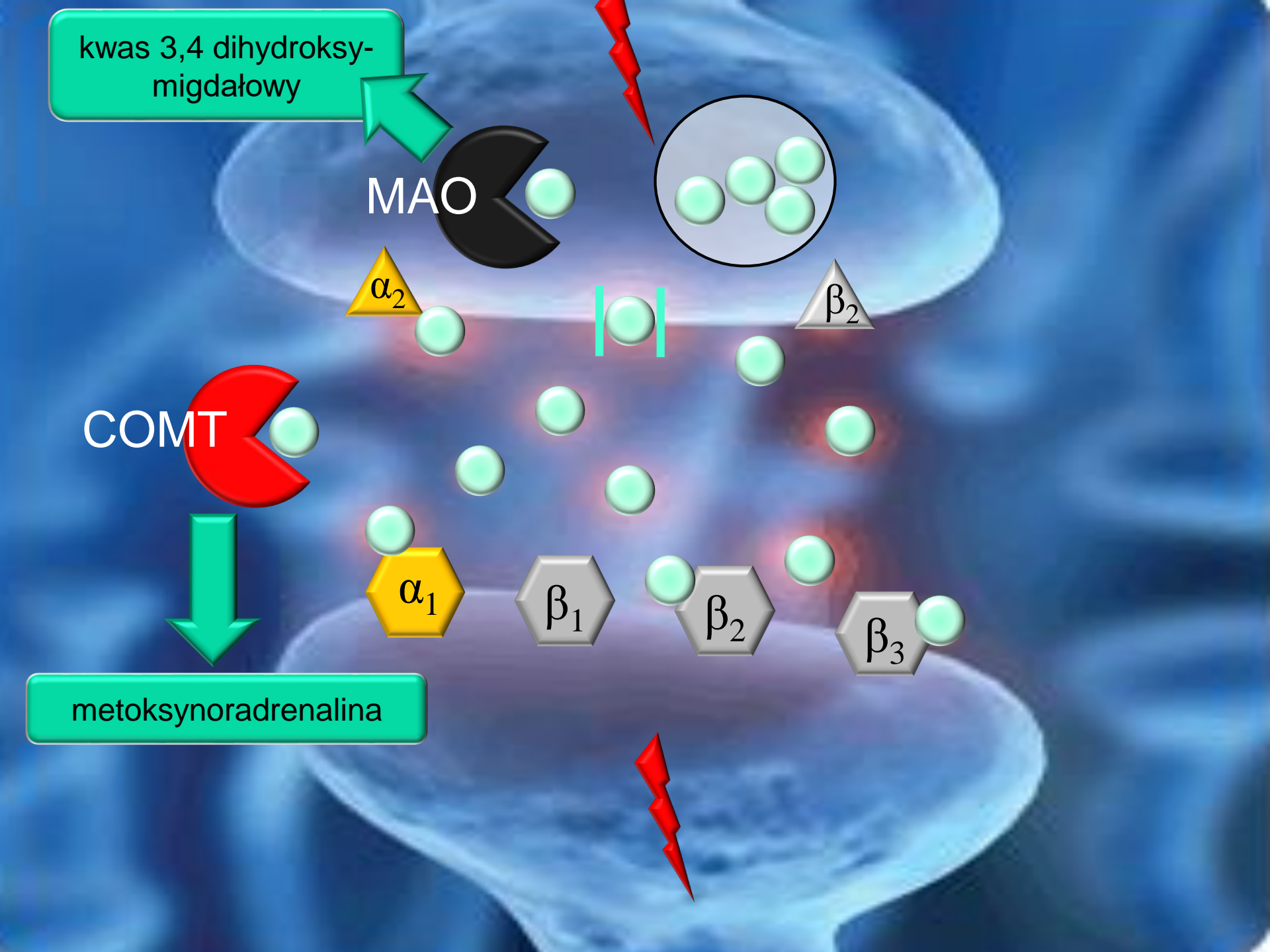
$\beta_2$

$\alpha_1$

$\beta_1$

$\beta_2$

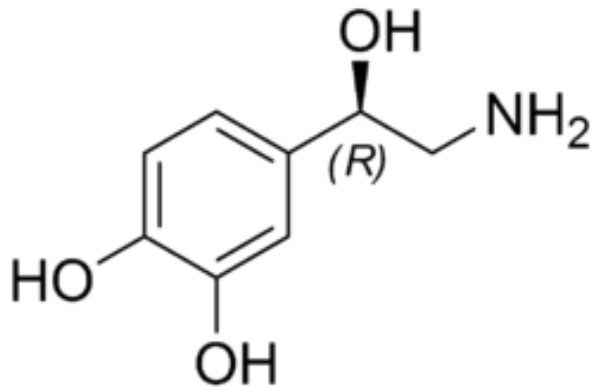
$\beta_3$



# ENDOGENNE AMINY KATECHOŁOWE

## NORADRENALINA (*norepinefryna*)

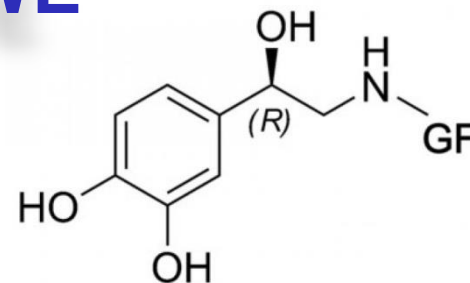
- ❑ powinowactwo do receptorów:  $\alpha > \beta$
- ❑ mięsień sercowy: izolowany  $\rightarrow \uparrow$  HR, warunki „*in vivo*”  $\rightarrow \downarrow$  HR
- ❑ wskazania: wstrząs neurogeny i septyczny (**powolny wlew *i.v.***)
- ❑ dodatek do leków znieczulających miejscowo w celu obkurczenia naczyń krwionośnych



# ENDOGENNE AMINY KATECHOLOWE

## ADRENALINA (*epinefryna*)

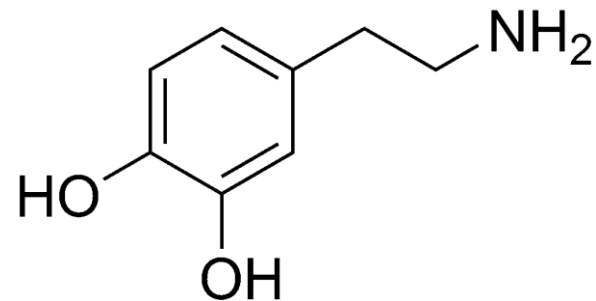
- ❑ powinowactwo do receptorów:  $\alpha < \beta$
- ❑ dodatnie tropizmy mięśnia sercowego ( $\uparrow$  zużycia tlenu)
- ❑ skurcz naczyń skóry, śluzówek, trzewnych, rozszerzenie naczyń mięśni szkieletowych i serca
- ❑ pobudzenie receptora  $\beta_2$ -adrenergicznego  $\rightarrow$   $\downarrow$  RR rozkurczowego
- ❑ pobudzenie receptora  $\beta_1$ -adrenergicznego  $\rightarrow$   $\uparrow$  HR  $\rightarrow$   
 $\uparrow$  objętości minutowej serca  $\rightarrow$   $\uparrow$  RR skurczowego
- ❑ rozkurcz mięśniówki gładkiej oskrzeli i przewodu pokarmowego
- ❑ brak penetracji bariery krew-mózg
- ❑ glikogenoliza  $\rightarrow$   $\uparrow$  glukozy we krwi
- ❑ lipoliza  $\rightarrow$   $\uparrow$  kwasów tłuszczowych we krwi
- ❑ wskazania: wstrząs anafilaktyczny i septyczny



# ENDOGENNE AMINY KATECHOLOWE

## DOPAMINA

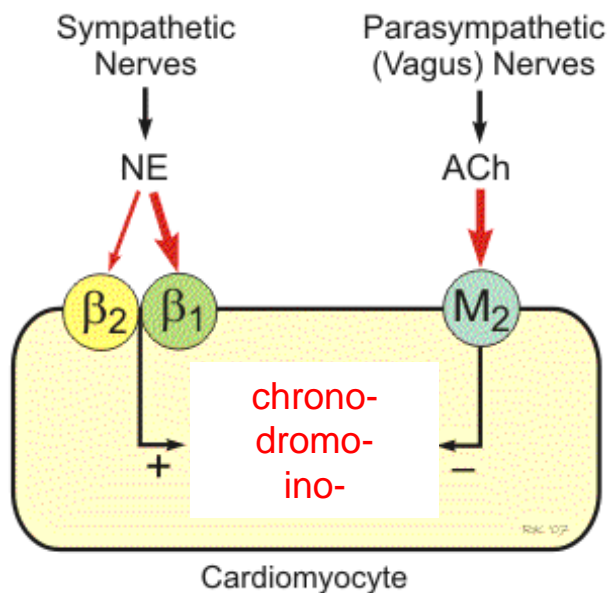
- ❑ 1-2 $\mu$ g/kg/min  $\rightarrow$  receptor D  $\rightarrow$  rozszerza naczynia nerkowe i otrzewnej  $\uparrow$  diurezy
- ❑ 2-10 $\mu$ g/kg/min  $\rightarrow$  receptor  $\beta$ -adrenergiczny  $\rightarrow$   $\uparrow$  pojemności minutowej serca
- ❑ powyżej 10 $\mu$ g/kg/min  $\rightarrow$   $\alpha$ -adrenergiczny  $\rightarrow$  skurcz naczyń krwionośnych  $\rightarrow$   $\uparrow$  RR
- ❑ zastosowanie: stany zagrożenia życia (*wstrząs kardiogeny*)





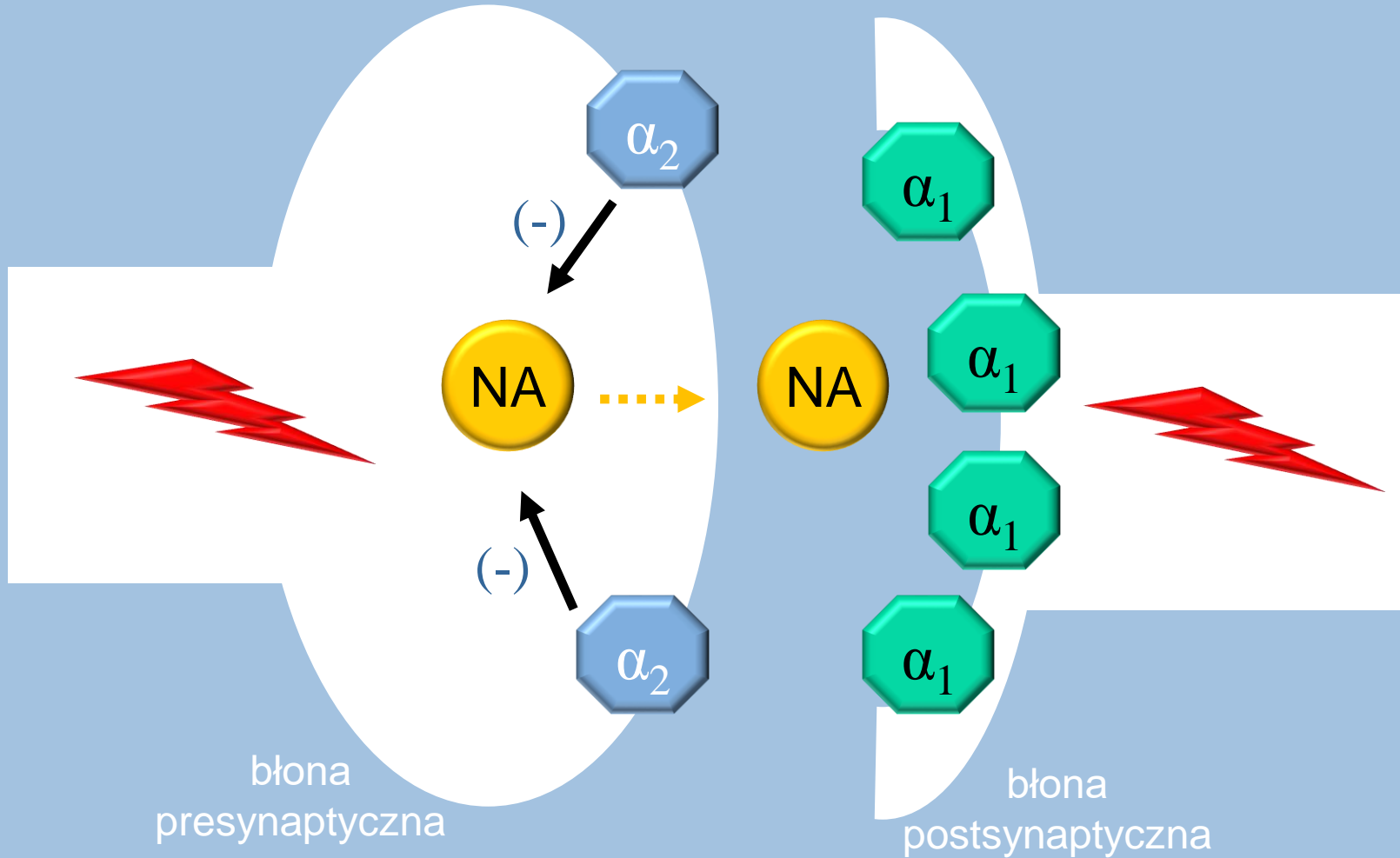
# LEKI POBUDZAJĄCE UKŁAD WSPÓŁCZULNY

- leki pobudzające receptory  $\alpha$ -adrenergiczne
- leki pobudzające receptory  $\beta$ -adrenergiczne
- leki pobudzające receptory  $\alpha$ - i  $\beta$ -adrenergiczne
- leki pobudzające **pośrednio** układ współczulny o przeważającym działaniu ośrodkowym





# receptory $\alpha$ -adrenergiczne



# LEKI POBUDZAJĄCE receptory $\alpha$ -adrenergiczne

## naturalni agoniści:

- norepinefryna (*noradrenalina*)
- epinefryna (*adrenalina*)
- dopamina (powyżej 10 $\mu$ g/kg/min)

## nieselektywni agoniści ( $\alpha_1$ i $\alpha_2$ ):

- ksylometazolina
- nafazolina
- tymazolina

## $\alpha_1$ agonista:

- fenylefryna

## $\alpha_2$ agonista:

- klonidyna



# LEKI POBUDZAJĄCE receptory $\alpha$ -adrenergiczne

## AGONISTA receptora $\alpha_1$ –adrenergicznego:

- skurcz mięśni gładkich naczyń, macicy
- wzrost ciśnienia krwi
- wzrost zużycia tlenu przez serce

## wskazania do stosowania $\alpha_1$ -agonistów:

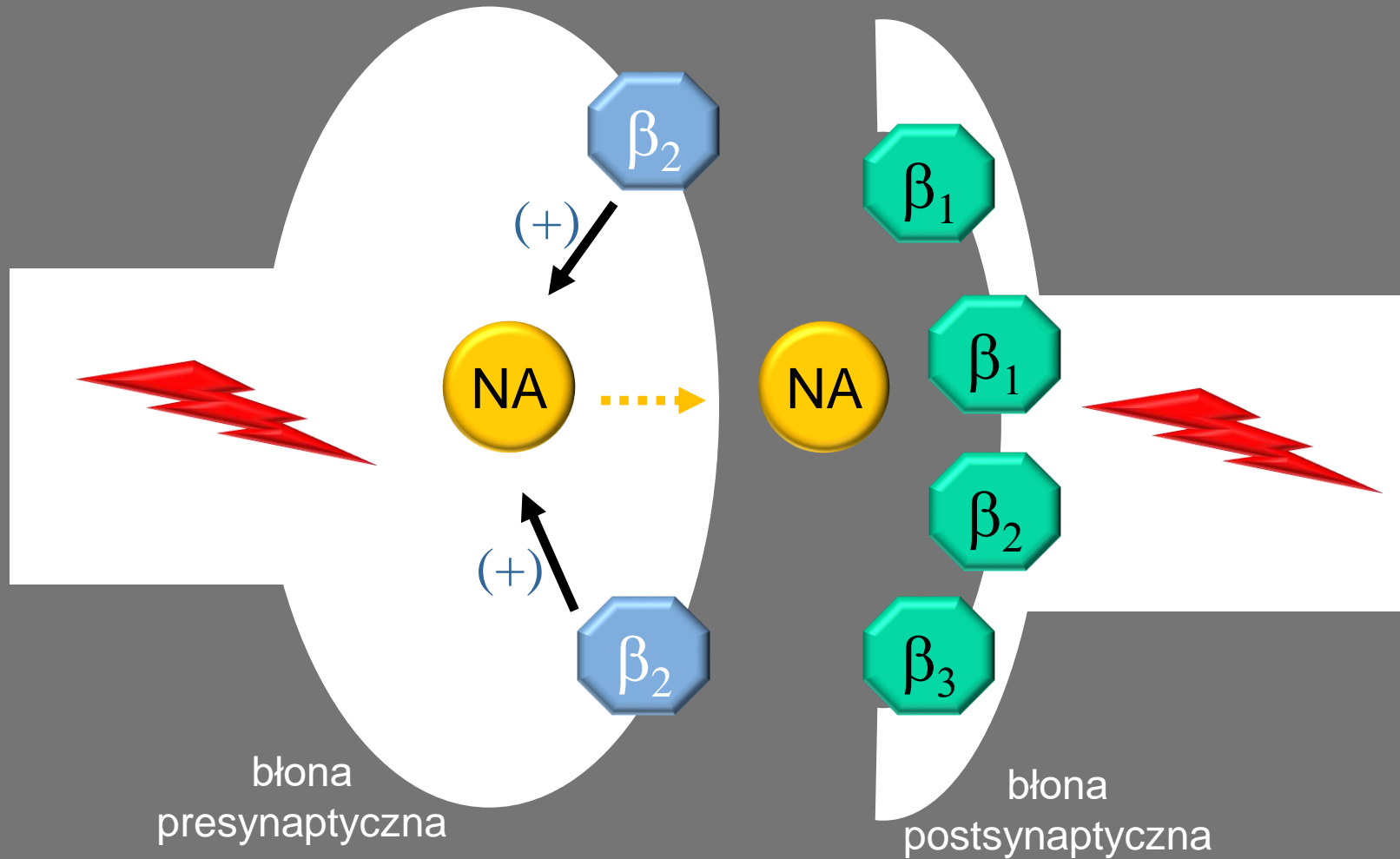
- zapaść naczyniowa
- miejscowo do roztworów lidokainy
- do zniesienia przekrwienia i obrzęku spojówek oraz błon śluzowych nosa

## przeciwwskazania do stosowania $\alpha_1$ -agonistów:

- miażdżyca
- nadciśnienie tętnicze
- niewydolność mięśnia sercowego
- nadczynność tarczycy
- częstoskurcz komorowy i migotanie komór

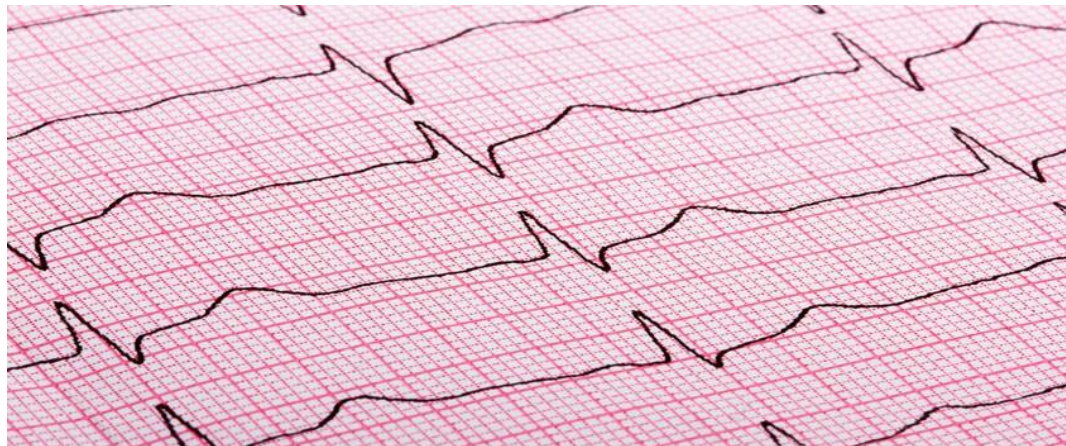


# receptory $\beta$ -adrenergiczne



# LEKI POBUDZAJĄCE receptory $\beta$ -adrenergiczne

- przyspieszenie czynności mięśnia sercowego  $\beta_1$
- rozkurcz mięśni gładkich (*oskrzeli, naczyń*)  $\beta_2$
- lipoliza – tkanka tłuszczowa  $\beta_1$
- glikogenoliza – wątroba  $\alpha$  i  $\beta_1$
- wzrost uwalniania reniny i insuliny  $\beta_1$
- trwają intensywne badania nad selektywnymi agonistami  $\beta_3$ , jako terapeutykami w leczeniu otyłości (*lipoliza*)



# LEKI POBUDZAJĄCE receptory $\beta$ -adrenergiczne

## $\beta_1$ $\beta_2$ agoniści:

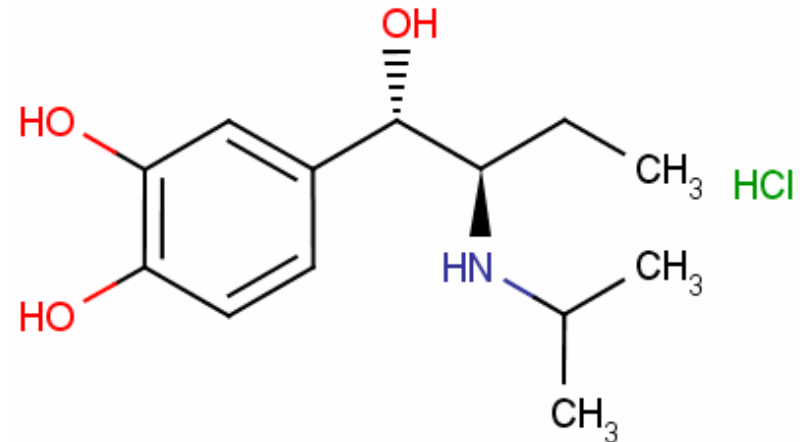
- izoprenalina
- orcyprenalina

## $\beta_1$ agoniści:

- dobutamina

## $\beta_2$ agoniści:

- salbutamol
- terbutalina
- fenoterol
- salmoterol





# LEKI POBUDZAJĄCE receptory $\beta$ -adrenergiczne

wskazania do stosowania nieselektywnych agonistów receptorów  $\beta_1$  i  $\beta_2$ -adrenergicznych:

- blok przedsionkowo-komorowy, rzadkoskurcz zatokowy
- przed zabiegiem wszczepienia rozrusznika
- wstrząs kardiogeny

wskazania do stosowania selektywnych agonistów receptora  $\beta_2$ -adrenergicznego:

- dychawica oskrzelowa
- w chorobach naczyń obwodowych (*Raynauda, Bùergera*)
- w ciąży hamują skurcze macicy



# LEKI POBUDZAJĄCE receptory $\beta$ -adrenergiczne

## działania niepożądane $\beta$ -agonistów:

- zaburzenia czynności serca (częstoskurcz zatokowy)
- drżenia mięśniowe

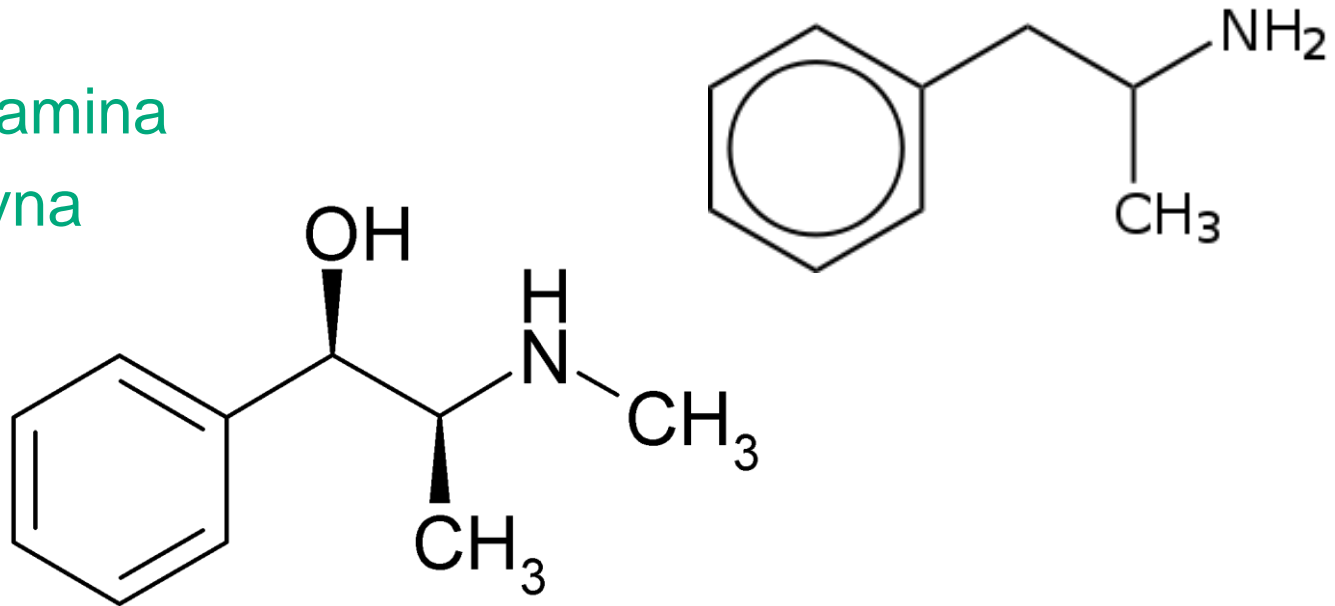
## przeciwwskazania $\beta$ -agonistów:

- niewydolność serca
- zawał mięśnia sercowego
- nadczynność tarczycy
- jaskra
- miażdżyca



# leki pobudzające układ współczulny o przeważającym działaniu ośrodkowym

- amfetamina
- efedryna



- uwalniają dopaminę i noradrenalinę
- wywołują podniecenie psychoruchowe oraz pobudzają ośrodek oddechowy i naczynioruchowy
- podnoszą ciśnienie krwi i powodują utratę łaknienia

# LEKI BLOKUJĄCE UKŁAD WSPÓŁCZULNY

## 1. Leki blokujące receptory adrenergiczne

*(leki adrenolityczne):*

- leki blokujące receptory  $\alpha$ -adrenergiczne ( *$\alpha$ -adrenolityki*)
- leki blokujące receptory  $\beta$ -adrenergiczne ( *$\beta$ -adrenolityki*)
- leki blokujące receptory  $\alpha$ - i  $\beta$ -adrenergiczne

## 2. Leki hamujące czynność presynaptycznych

struktur w zakończeniach nerwów współczulnych (*leki sympatolityczne, leki blokujące neuron adrenergiczny*)



# LEKI BLOKUJĄCE receptory $\alpha$ -adrenergiczne

nieselektywni antagoniści  
receptorów  $\alpha$ -adrenergicznych:

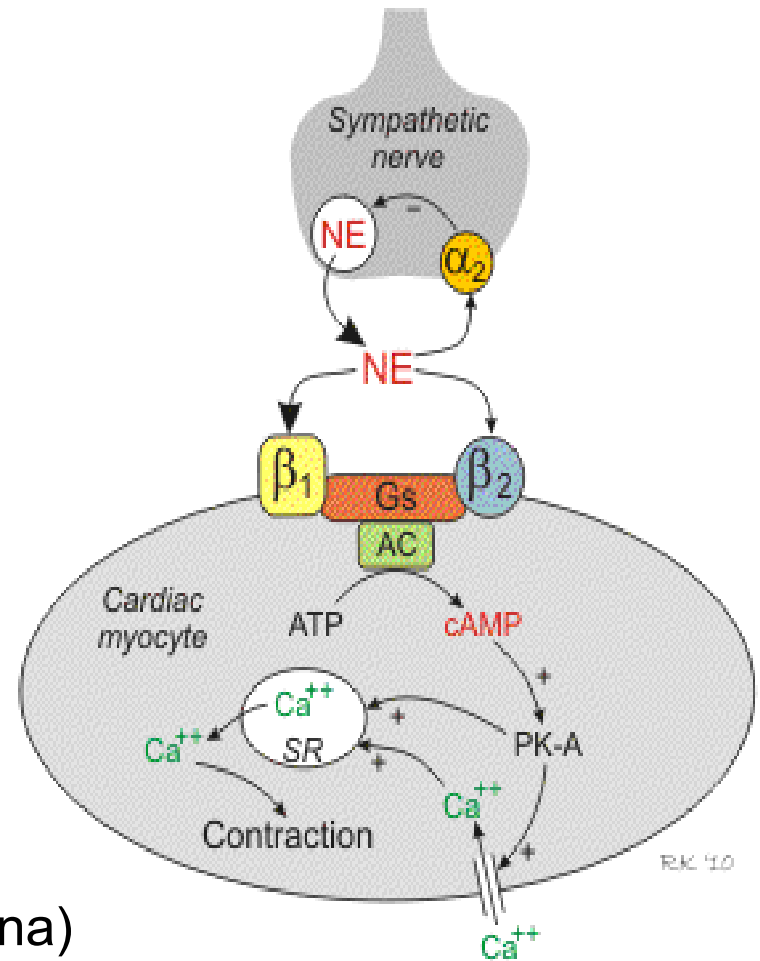
- tolazolina
- fentolamina
- alkaloidy sporyszu

selektywni antagoniści  
receptorów  $\alpha_1$ -adrenergicznych:

- prazosyna
- doksazosyna
- terazosyna

selektywni antagoniści  
receptorów  $\alpha_2$ -adrenergicznych:

- johimbina (farmakologia doświadczalna)



Abbreviations: NE, norepinephrine; Gs, G-stimulatory protein; AC, adenylyl cyclase; PK-A, cAMP-dependent protein kinase; SR, sarcoplasmic reticulum

# LEKI BLOKUJĄCE receptory $\alpha$ -adrenergiczne

## działanie:

- zwiotczenie mięśni gładkich naczyń krwionośnych
- spadek ciśnienia tętniczego krwi
- zmniejszenie zastoju w krążeniu płucnym
- zmniejszenie ciśnienie napełniania lewej komory serca (*obciążenie następcze*)
- wzrost stężenia HDL i zmniejszenie LDL





# LEKI BLOKUJĄCE receptory $\alpha$ -adrenergiczne

## wskazania:

- nadciśnienie tętnicze
- niewydolność mięśnia sercowego
- przełomy nadciśnieniowe (*fentolamina*)
- choroby naczyń obwodowych (*choroba Raynauda, Bùergera*)
- w gruczolaku części rdzeniowej nadnerczy
- rozrost gruczołu krokowego – antagoniści receptorów  $\alpha_1$  wywołują rozkurcz mięśniówki gładkiej zwieracza pęcherza moczowego

[https://pt.made-in-china.com/co\\_dmsdrugs/product\\_Phentolamine-Mesylate-for-Injection-GMP-Factory-Regitine-Dibasin-Chemical-Pharmaceutical\\_rugsrhyig.html](https://pt.made-in-china.com/co_dmsdrugs/product_Phentolamine-Mesylate-for-Injection-GMP-Factory-Regitine-Dibasin-Chemical-Pharmaceutical_rugsrhyig.html)



# LEKI BLOKUJĄCE receptory $\alpha$ -adrenergiczne

## działania niepożądane:

- hipotonia ortostatyczna
- rozszerzenie naczyń skóry
- tolazolina i fentolamina - skurcz mięśni gładkich jelit, uwalnianie histaminy, choroba wrzodowa
- zaburzenia czynności mięśnia sercowego
- impotencja





**ANTAGONIŚCI  
RECEPTORA  
 $\beta$ -ADRENERGICZNEGO**

## parametry charakteryzujące $\beta$ -adrenolityki



siła działania



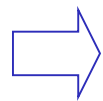
czas działania



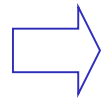
selektywność



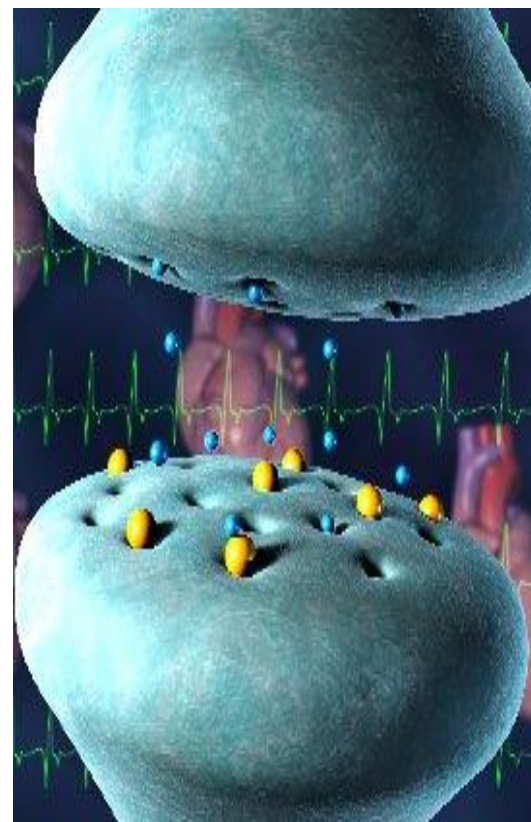
wewnętrzna aktywność  
sympatykomimetyczna



właściwości błonowe



rozpuszczalność w lipidach



# leki blokujące receptory $\beta$ -adrenergiczne

I generacja  
blokada  $\beta_1$  i  $\beta_2$

bez działania  
agonistycznego

propranolol, sotalol, nadolol

z działaniem  
agonistycznym

pindolol, oksprenolol

II generacja  
blokada  $\beta_1$

bez działania  
agonistycznego

metoprolol, betakselol,  
bisoprolol, atenolol

z działaniem  
agonistycznym

acebutolol,  
celiprolol (agonista  $\beta_2$  + antagonist  $\alpha_1$ )

$\beta$ -adrenolityki  
z dodatkowym  
działaniem

karwedilol ( $\beta_1$  i  $\beta_2$ ) - uwalnianie NO, blokada kanałów  $\text{Ca}^{+2}$  i receptorów  $\alpha_1$  adrenergicznych

nebiwolol ( $\beta_1$ ) - uwalnianie NO

labetalol - blokada receptorów adrenergicznych  $\alpha_1$   $\beta_1$   $\beta_2$



## działanie $\beta$ -adrenolityków

przeciwniedokrwiennie

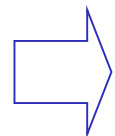
przeciwnadciśnieniowe

poprawa budowy i czynności lewej komory

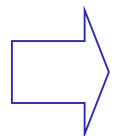
efekt antyarytmiczny



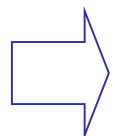
## działanie przeciwniedokrwienne $\beta$ -adrenolityków – zmniejszenie zapotrzebowania serca na tlen



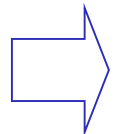
zwolnienie rytmu – wzrost perfuzji mięśnia sercowego



zmniejszenie kurczliwości



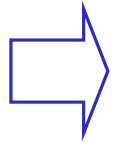
obniżenie skurczowego ciśnienia tętniczego



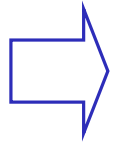
wydłużenie fazy rozkurczu



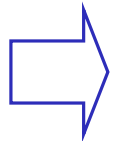
## działanie przeciwnadciśnieniowe $\beta$ -adrenolityków



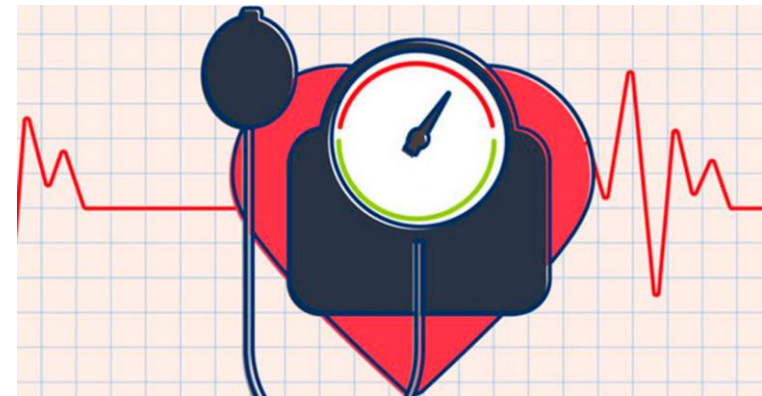
zmniejszenie rzutu serca



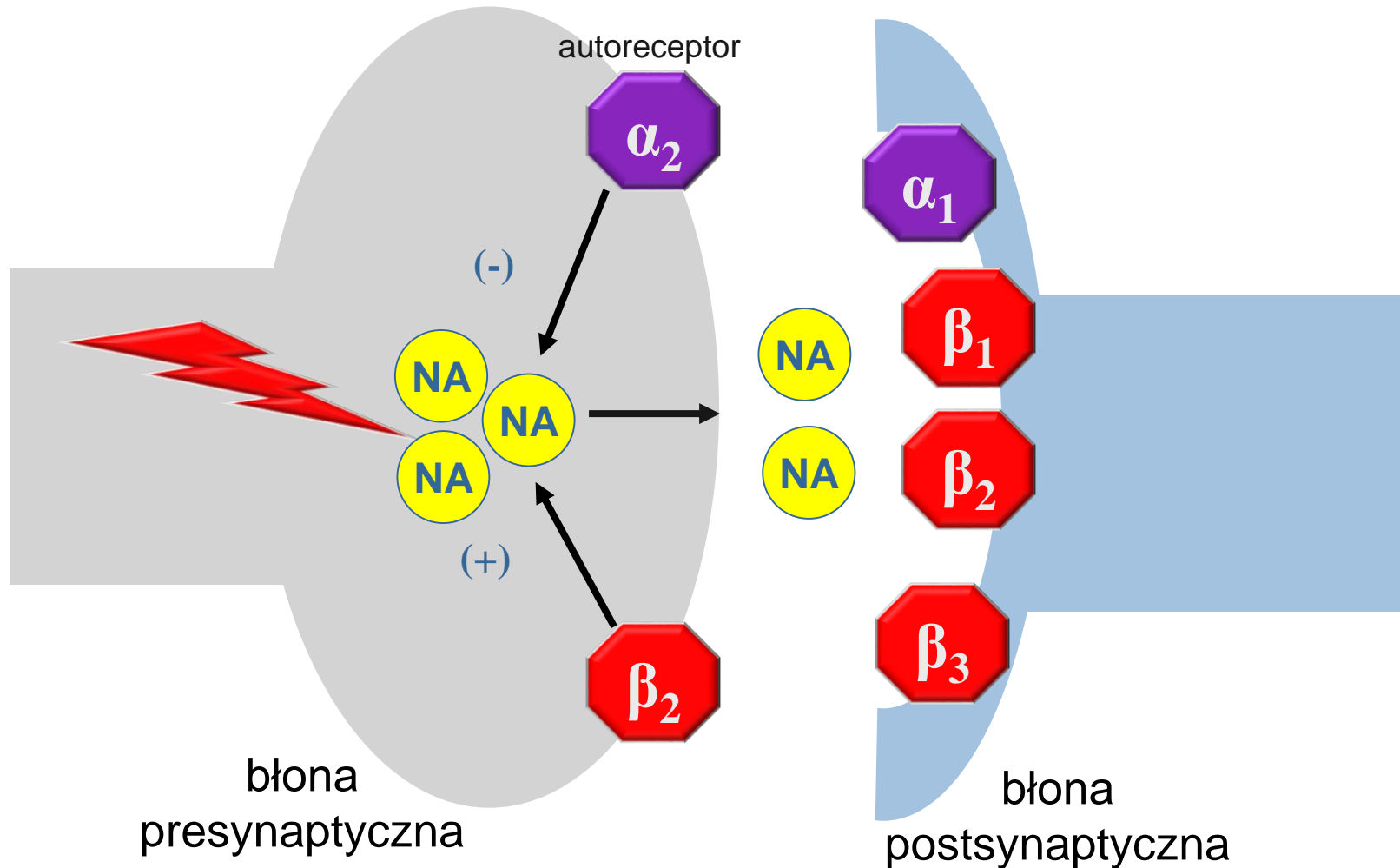
zmniejszenie uwalniania reniny oraz wytwarzania angiotensyny II i aldosteronu – **blokada receptora  $\beta_1$ -adrenergicznego komórek aparatu przykłębuszkowego nerek**



blokada **presynaptycznego** receptora  $\beta_2$ -adrenergicznego, który nasila uwalnianie noradrenaliny z zakończeń współczulnych



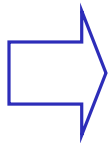
# receptory adrenergiczne – położenie synaptyczne



poprawa budowy i czynności lewej komory serca  
przez  $\beta$ -adrenolityki – zmniejszenie jej rozmiaru  
i wzrost frakcji wyrzutowej



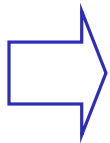
zmniejszenie częstości rytmu – wzrost napełniania rozkurczowego



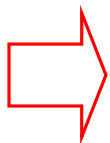
spadek zapotrzebowania na tlen



usprawnienie procesów energetycznych serca –  
hamowanie uwalniania wolnych kwasów  
tłuszczowych

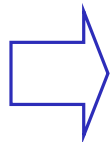


zmniejszenie stresu oksydacyjnego mięśnia



wzrost gęstości receptorów  $\beta$ -adrenergicznych

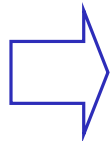
## efekt antyarytmiczny $\beta$ -adrenolityków



stabilizacja błony komórkowej  
(działanie chinidynopodobne)



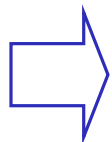
zmniejszenie spontanicznych wyładowań  
ektopowych ośrodków bodźcotwórczych



zwolnienie przewodzenia impulsów

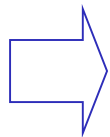


wydłużony okres refrakcji węzła przedsionkowo –  
komorowego

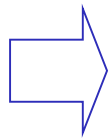


zmniejszenie niedokrwienia mięśnia sercowego

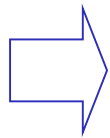
działania niepożądane  
 $\beta$ -adrenolityków  
skutki sercowo-naczyniowe



bradykardia oraz blok przedsionkowo-komorowy



zmniejszenie przepływu tkankowego (*blokada naczyniowych receptorów  $\beta_2$  adrenergicznych*) – ochłodzenie kończyn, zjawisko Raynauda

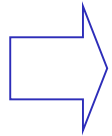


wzrost napięcia naczyniowego tętnic wieńcowych

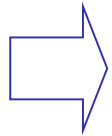




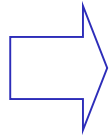
## działania niepożądane $\beta$ -adrenolityków skutki metaboliczne



zmniejszenie sekrecji insuliny i wrażliwości tkanek na jej działanie i obwodową utylizację glukozy



osłabienie ostrzegawczych objawów hipoglikemii:  
**drżenie, tachykardia**, pozostaje efekt „**pocenia się**”



zaburzenia gospodarki lipidowej

## działania niepożądane $\beta$ -adrenolityków skutki płucne

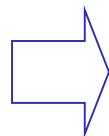


zagrażający życiu wzrost oporu w drogach oddechowych

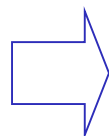
przeciwskazaniem jest astma oraz przewlekła obturacyjna choroba płuc

znacząca nadreaktywność dróg oddechowych

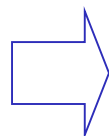
## działania niepożądane $\beta$ -adrenolityków skutki ośrodkowe



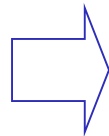
zmęczenie



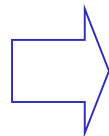
ból głowy



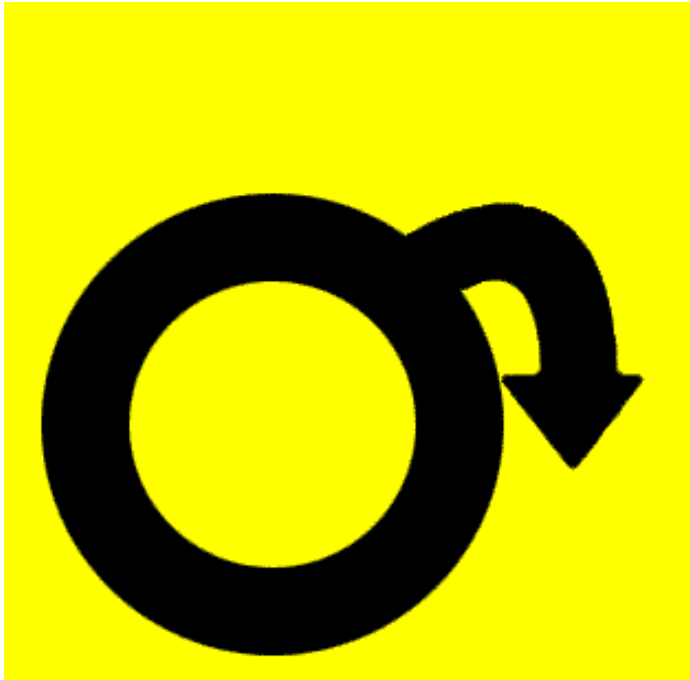
zaburzenia snu (*koszmary*)



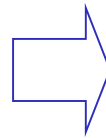
bezsenność



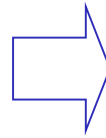
depresja



działania niepożądane  
 $\beta$ -adrenolityków  
zaburzenia seksualne



impotencja



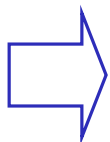
utrata libido

odstawienie antagonistów receptora  $\beta$ -adrenergicznego po ich przewlekłym stosowaniu może wywołać tzw efekt „odbicia” – nadciśnienie tętnicze, zaburzenia rytmu serca, zaostrzenie dławicy piersiowej

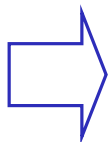
## przeciwwskazania do rozpoczęcia leczenia $\beta$ -adrenolitykami



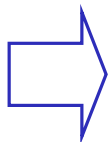
astma



objawowa hipotonia



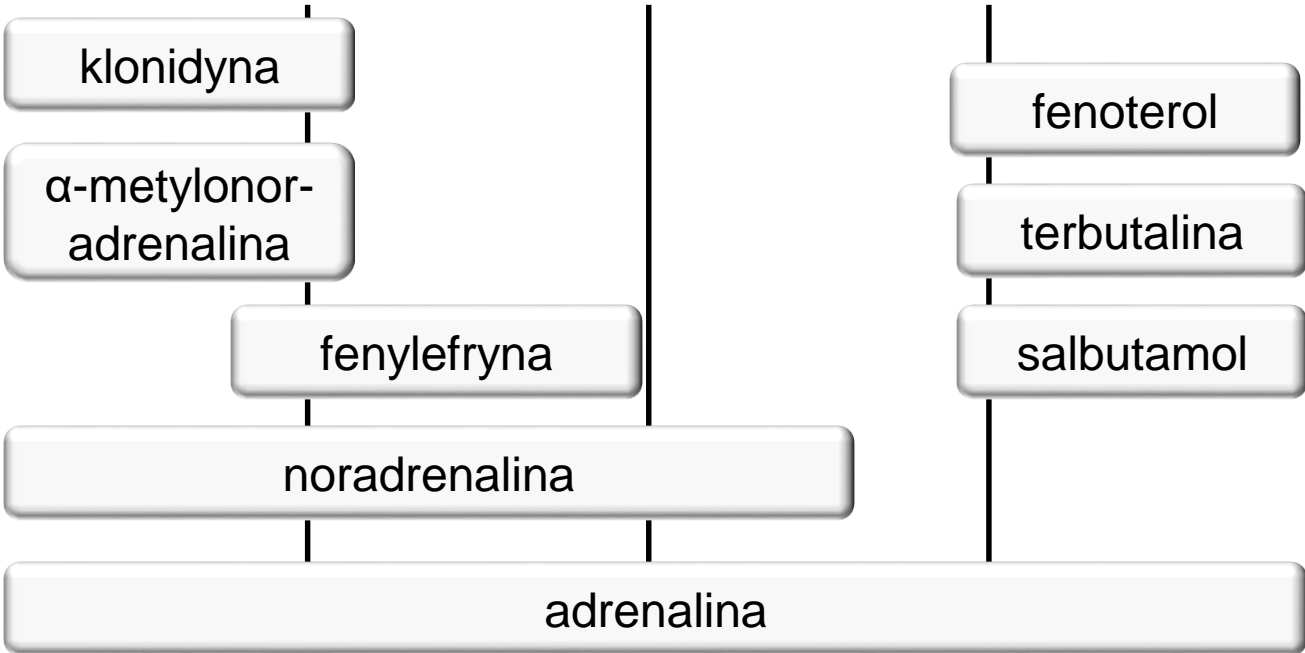
bradykardia



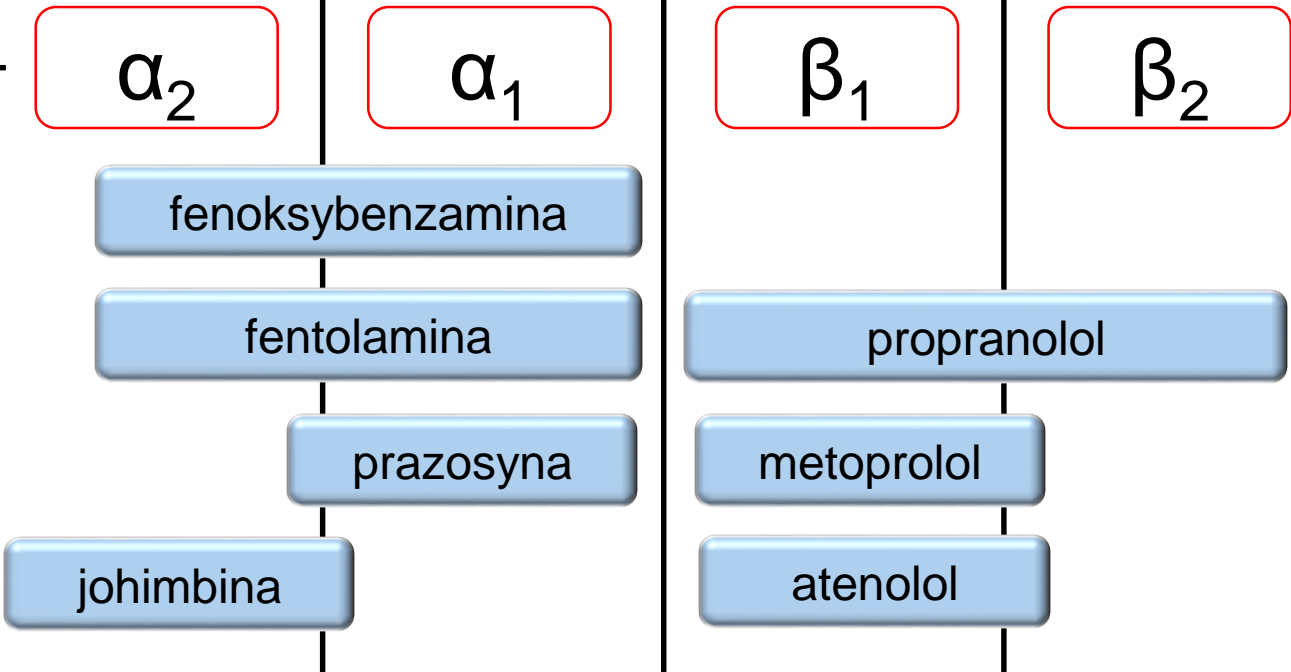
ciężka, niewyrównana  
niewydolność serca



AGONISTA



ANTAGONISTA

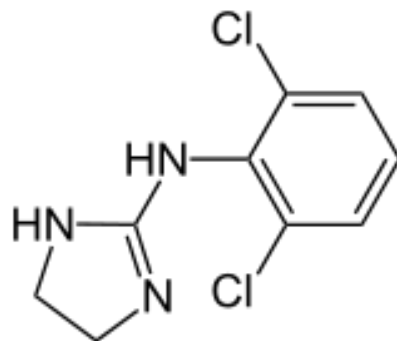




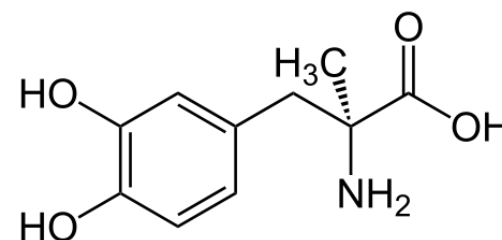
# LEKI SYMPATOLITYCZNE

## leki blokujące neuron adrenergiczny

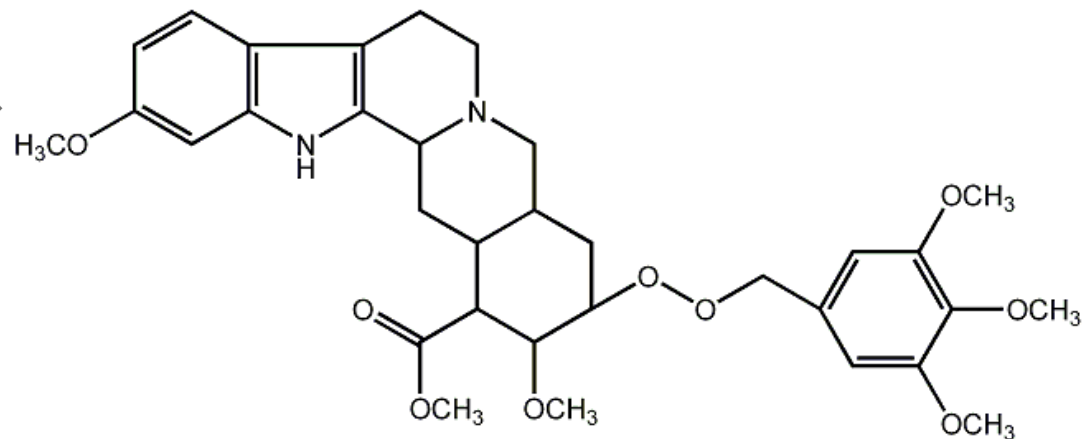
■ klonidyna



■ metyldopa

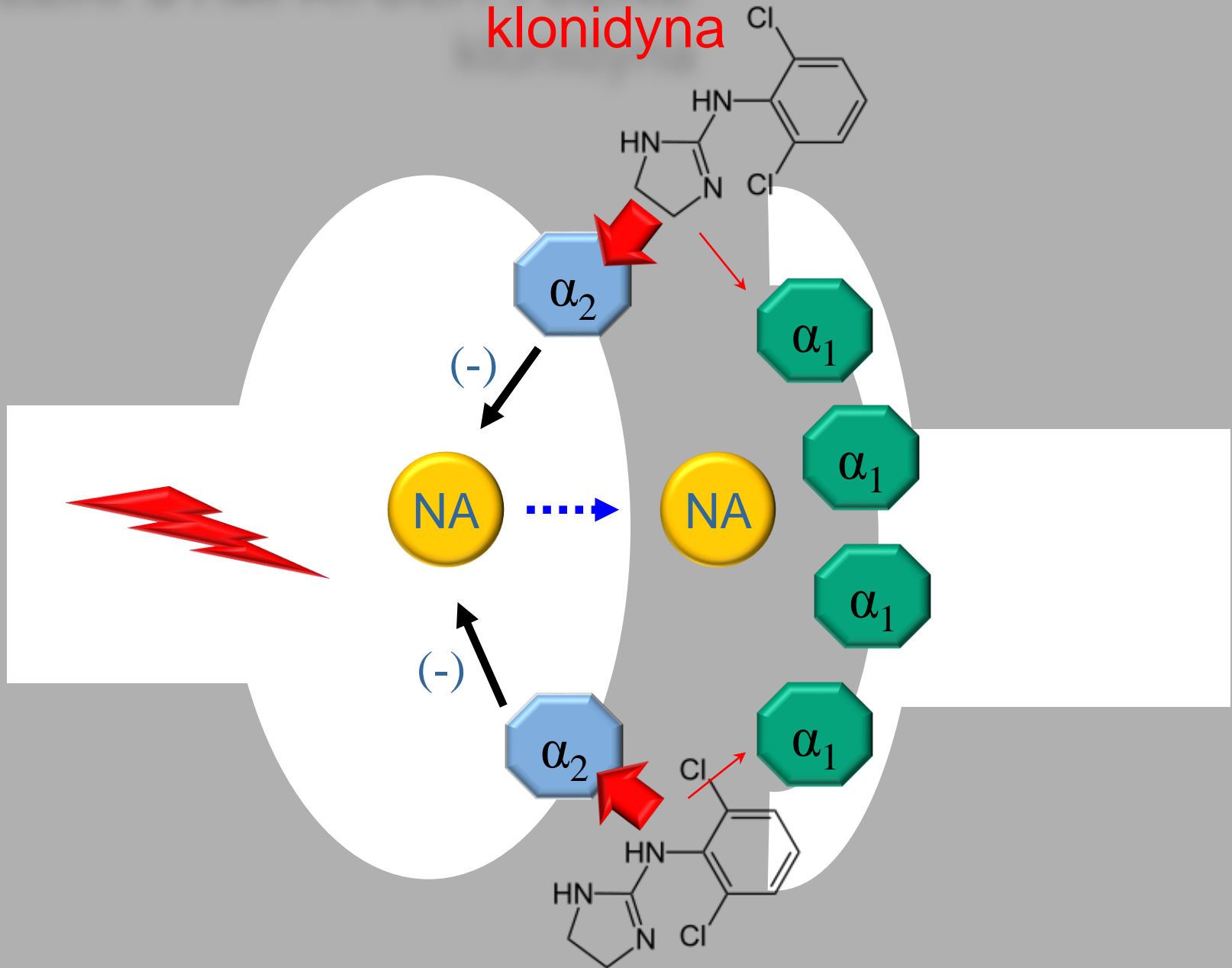


■ rezerpina



# LEKI SYMPATOLITYCZNE

klonidyna



# LEKI SYMPATOLITYCZNE klonidyna

- silny **agonista** receptorów  $\alpha_2$ -adrenergicznych
- słaby **agonista**  $\alpha_1$ -adrenergicznych

## Wskazania:

nadciśnienie tętnicze

## Działania niepożądane:

- hipotonia ortostatyczna
- bradykardia
- senność
- obrzęki
- suchość w ustach

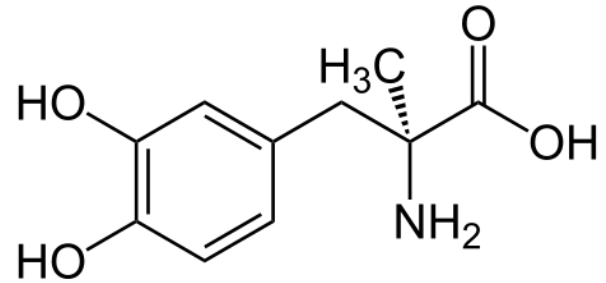
## Interakcje:

- zwolnienie akcji serca u pacjentów leczonych  $\beta$ -adrenomimetykami
- klonidyna + rezerpina powoduje senność i stany depresyjne



# LEKI SYMPATOLITYCZNE

## metyldopa



Kompetycyjny antagonist **DOPA (3,4-dihydroksyfenyloalanina)** w przebiegu syntezy noradrenaliny - zakłóca syntezę amin katecholowych, powodując powstanie „*falszywego przekaźnika*”  **$\alpha$ - metylonoradrenaliny**, która słabiej niż noradrenalina pobudza receptory  $\alpha_1$ -adrenergiczne oraz jest silnym agonistą receptorów  $\alpha_2$  adrenergicznych.

### Wskazania:

nadciśnienie ustalone np. w późnej ciąży

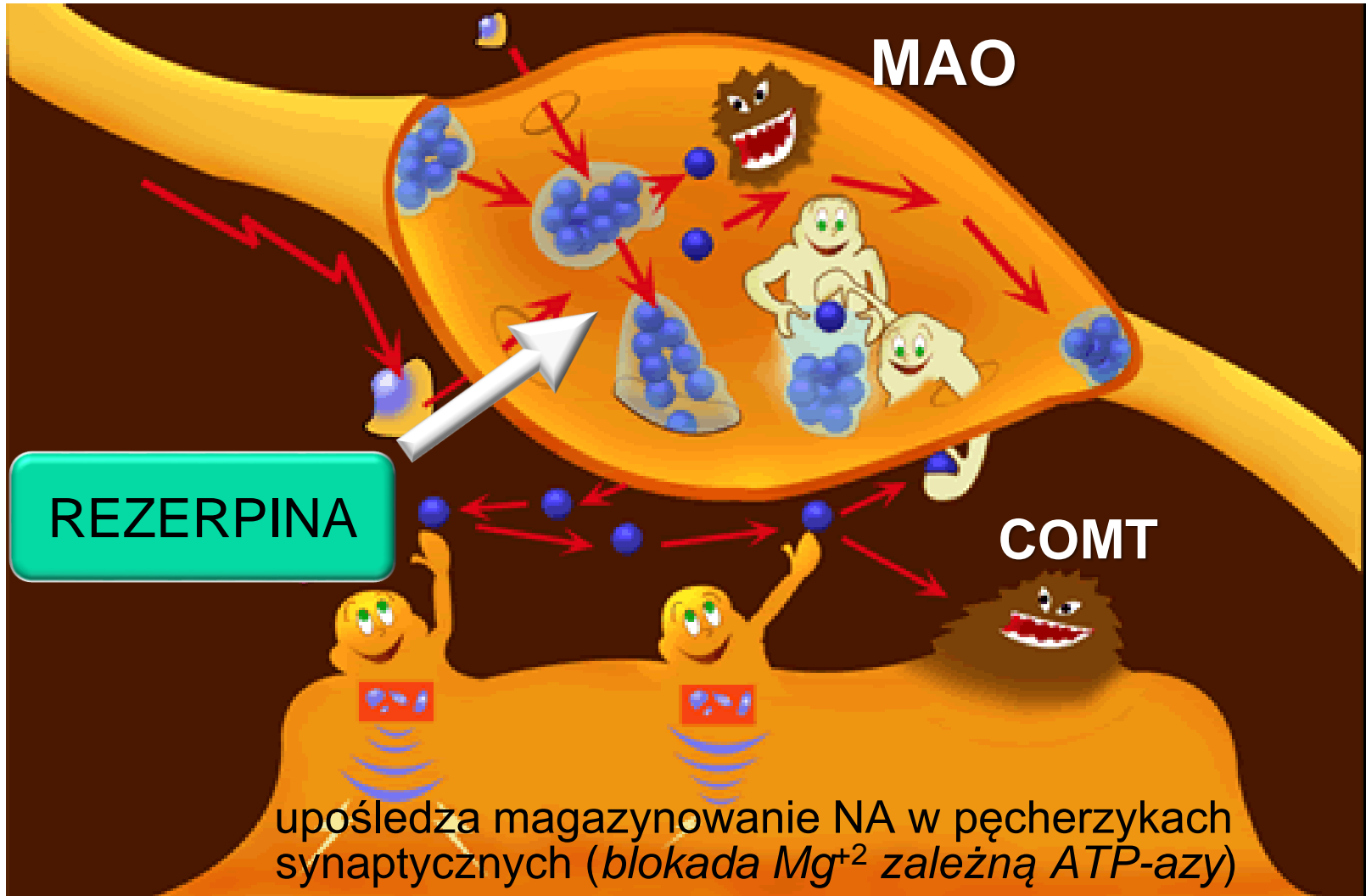
### Działania niepożądane:

hipotonia ortostatyczna, senność, stany depresyjne  
obrzęki, uszkodzenie wątroby i nerek



# LEKI SYMPATOLITYCZNE

rezerpina



# LEKI SYMPATOLITYCZNE

## rezerpina

### Wskazania:

- ciężkie postaci nadciśnienia tętniczego

### Działania niepożądane:

- hipotonia ortostatyczna, senność
- spadek przesączania w kłębuszkach nerkowych
- zaburzenia ejakulacji
- czynnościowa przewaga układu przywspółczulnego, stąd zwolnienie akcji serca, uczynnienie choroby wrzodowej

### Interakcje:

- zapaść naczyniowa po zastosowaniu znieczulenia ogólnego
- nasilenie hipotensyjnego działania w skojarzeniu z pochodnymi hydrazynoftalazyny
- synergizm z lekami  $\alpha$ -adrenolitycznymi
- nasilona toksyczność glikozydów nasercowych

