



МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛЕВЕН  
МЕДИЦИНСКИ КОЛЕЖ  
ЦЕНТЪР ЗА ДИСТАНЦИОННО ОБУЧЕНИЕ

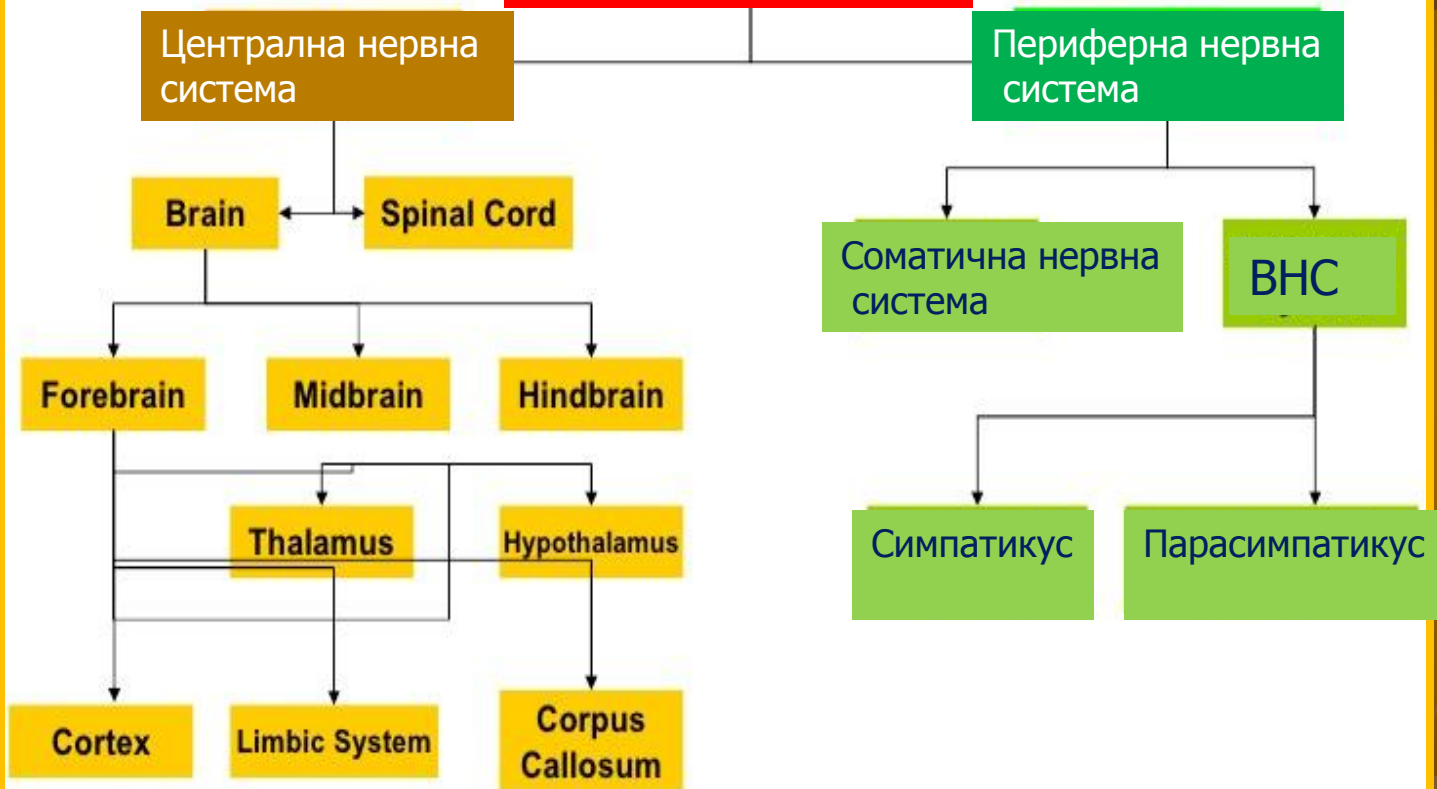
Лекция №15

# Вегетативна нервна система. Надбъбречна медула. Стрес

Доц. д-р Боряна Русева, д.м.  
Сектор "Физиология"  
Медицински университет  
Плевен



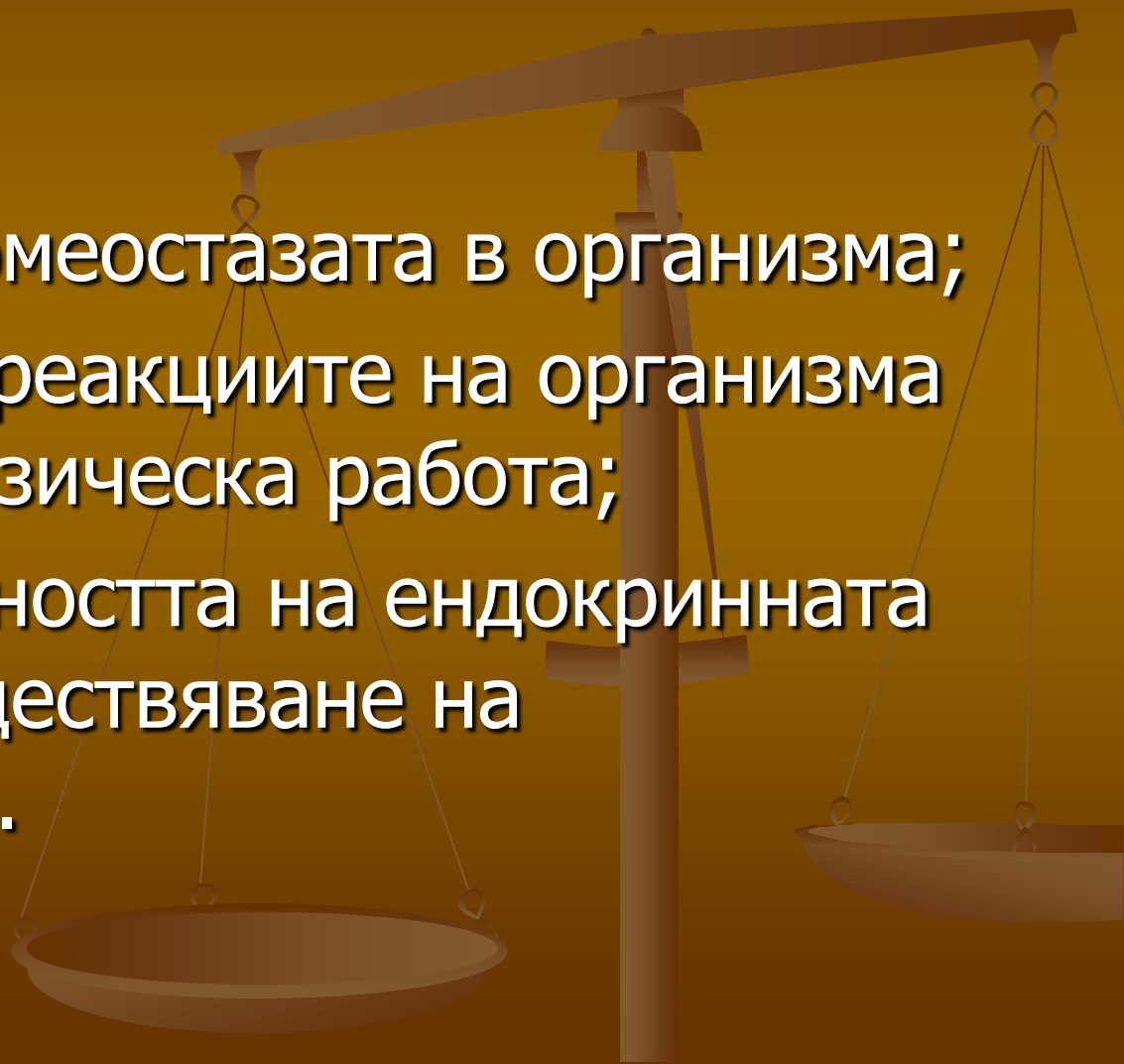
# Нервна система



**ВНС** участва в регулирането дейността на вътрешните органи без участие на съзнанието.

□ **Функции:**

- поддържане хомеостазата в организма;
- координиране реакциите на организма при стрес и физическа работа;
- подпомага дейността на ендокринната система в осъществяване на репродукцията.



# Ефекти на двата дяла на ВНС

- Антагонистични
- Допълващи се
- Съвместни

- Симпатикус – ерготропна ВНС
- Парасимпатикус – трофотропна ВНС

❖ Ефектите на симпатикуса са по-дифузни и по-продължителни в сравнение с тези на парасимпатикуса.



## Симпатикус

## Парасимпатикус

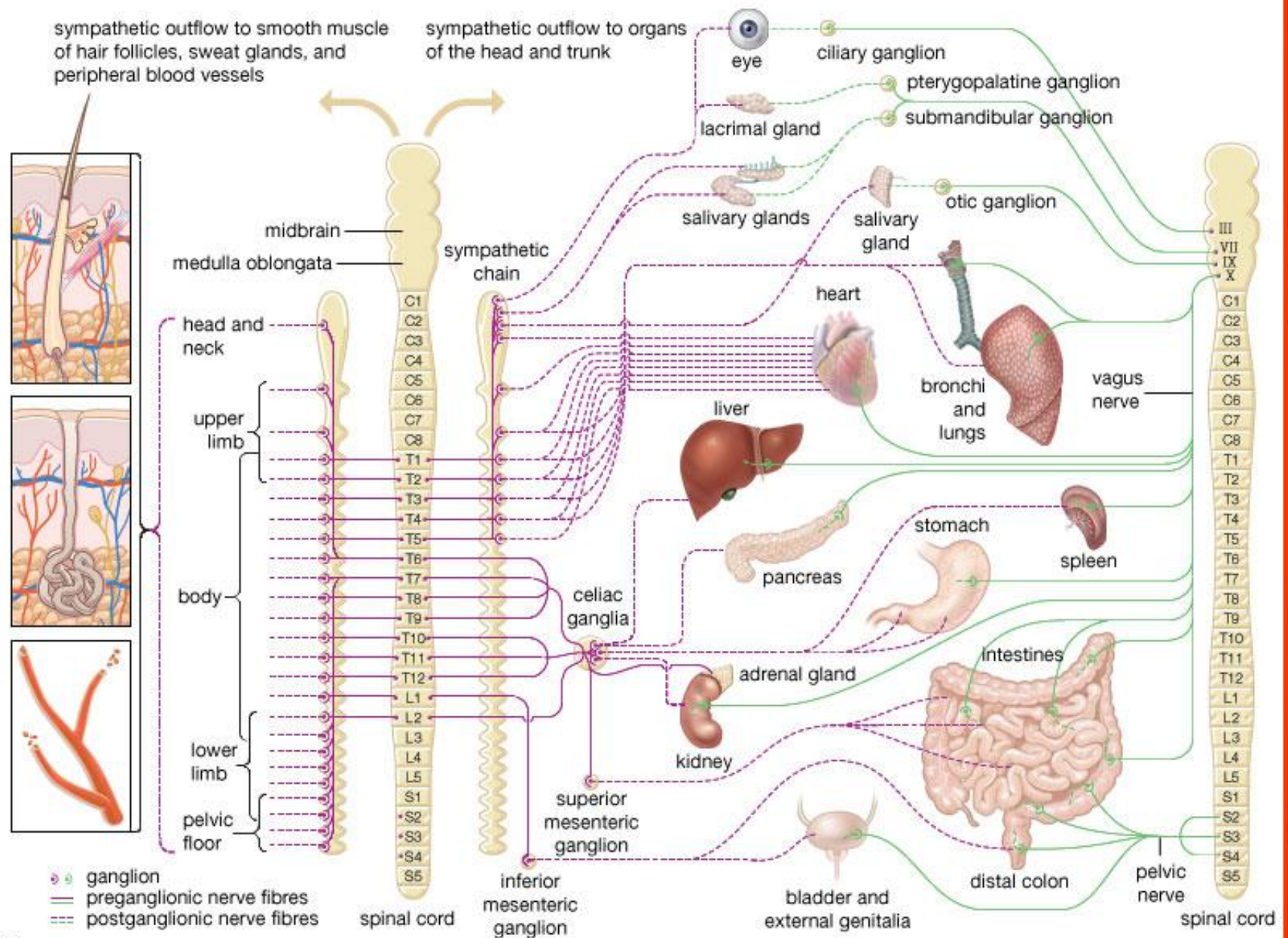


## Sympathetic nervous system

## Parasympathetic nervous system

sympathetic outflow to smooth muscle of hair follicles, sweat glands, and peripheral blood vessels

sympathetic outflow to organs of the head and trunk



# Вегетативна нервна система

## ■ ***Парасимпатиков дял***

- Преганглийните неврони лежат в ядрата на 4-ри от ЧМН (n. vagus, n. oculomotorius, n. glossopharyngeus, n. facialis) и страничните рога на гръбначния мозък от S2 до S4 сегменти.
- Отделят ацетилхолин, който се свързва с N-холинорецептори във вегетативните ганглии.
- Вегетативните ганглии лежат в близост до инервираните органи или в стената им.
- Постганглийните влакна отделят ацетилхолин, който се свързва с m-холинорецептори в съответния орган.

- ***Синтез на ацетилхолин:***

Acetyl-CoA + Choline → Acetylcholine

- ***Разграждане на ацетилхолин:***

- ацетилхолинестераза

- ***Холинергични рецептори:***

- ***N – никотинови***

(в ЦНС и в нервно-мускулния синапс)

- ***M - мускаринови***

(във вътрешните органи)



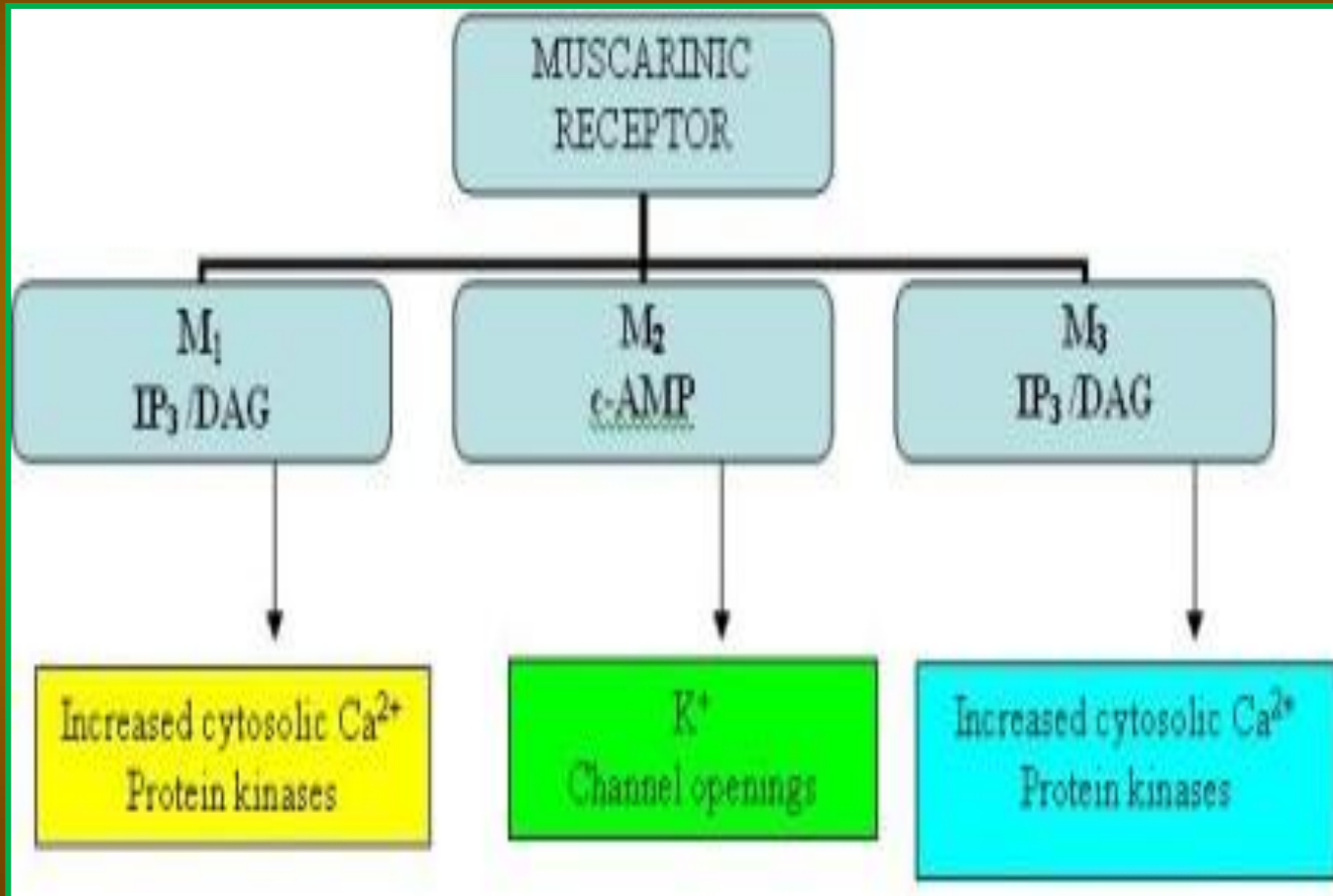
Amanita muscaria



## ■ ***M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> и M<sub>3</sub> тип мускаринови рецептори:***

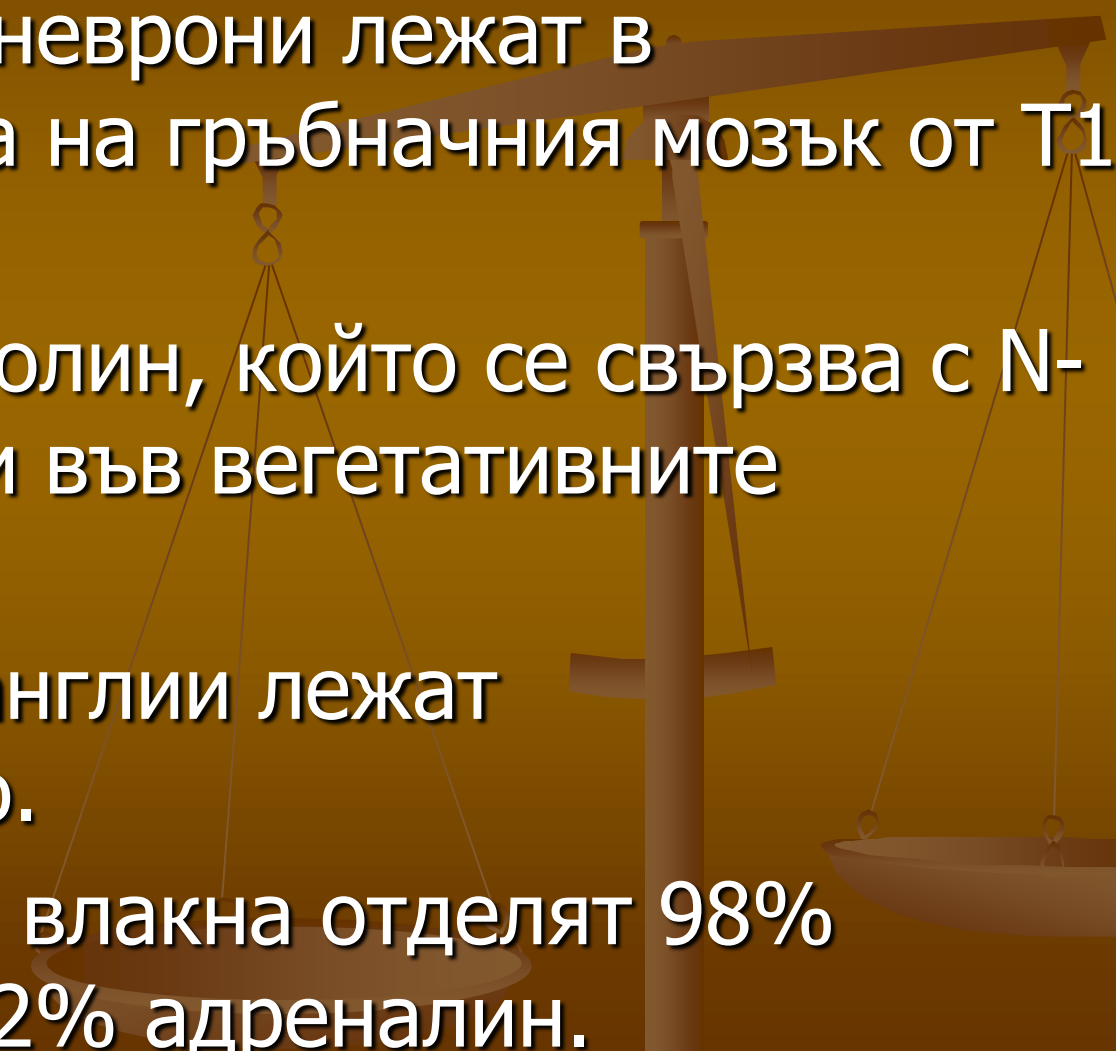
- **M<sub>1</sub> receptor** - свързан с G-protein ; вторичен посредник е IP<sub>3</sub> /DAG -> повишава се концентрацията на вътреклетъчния калций
- **M<sub>2</sub> receptor** - свързан с G-protein -> понижава образуването на c-AMP и се повишава навлизането на калиеви йони -> хиперполяризация на кл. мембрани
- **M<sub>3</sub>** - свързан с G-protein ; вторичен посредник е IP<sub>3</sub> /DAG -> повишава се концентрацията на вътреклетъчния калций (гладки мускули и екзокринни жлези)

# Мускаринови рецептори

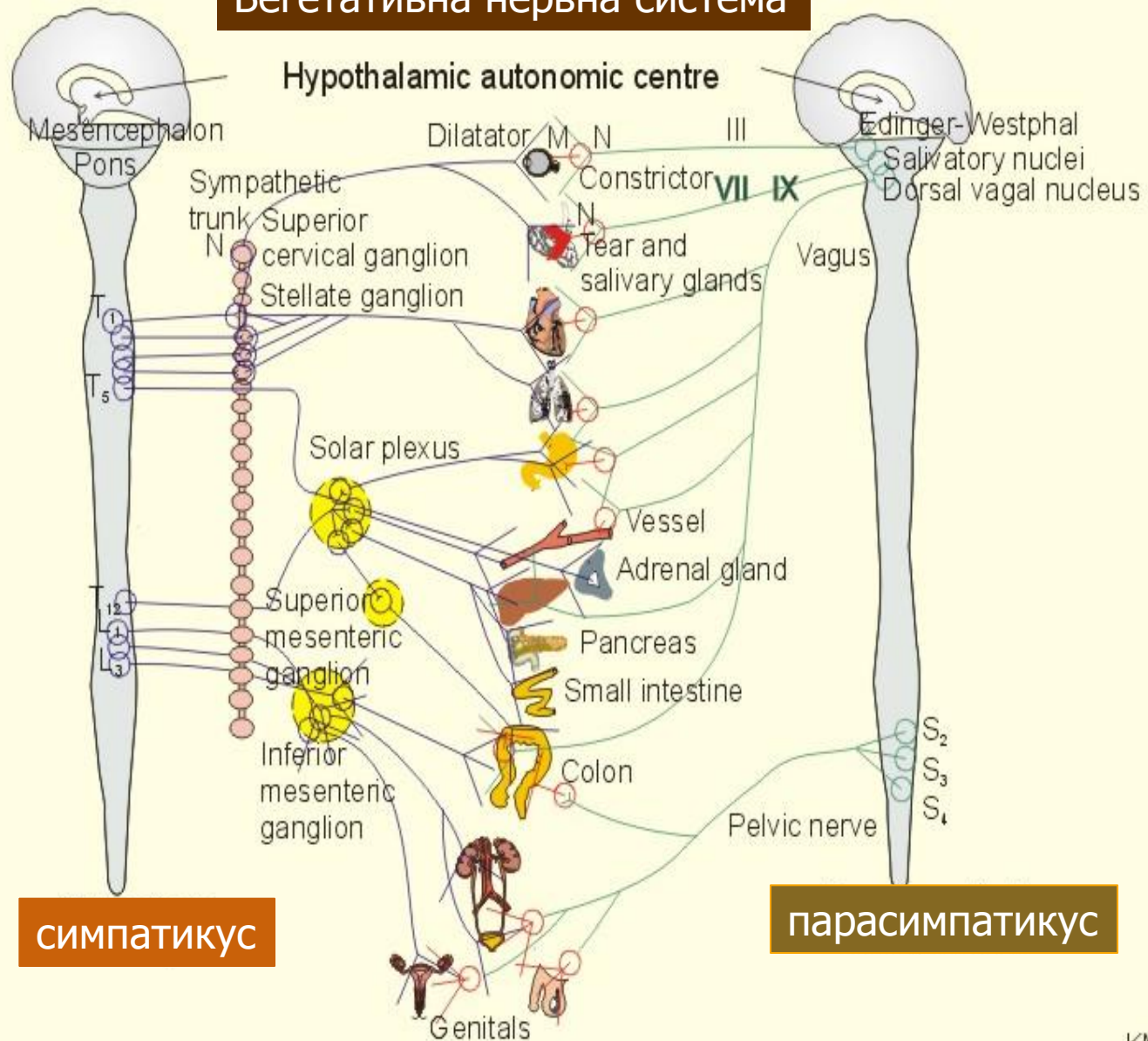


# Вегетативна нервна система

## ■ **Симпатиков дял**

- Преганглийните неврони лежат в страничните рога на гръбначния мозък от T1 до L2 сегменти.
  - Отделят ацетилхолин, който се свързва с N-холинорецептори във вегетативните ганглии.
  - Вегетативните ганглии лежат паравертебрално.
  - Постганглийните влакна отделят 98% норадреналин и 2% адреналин.
- 

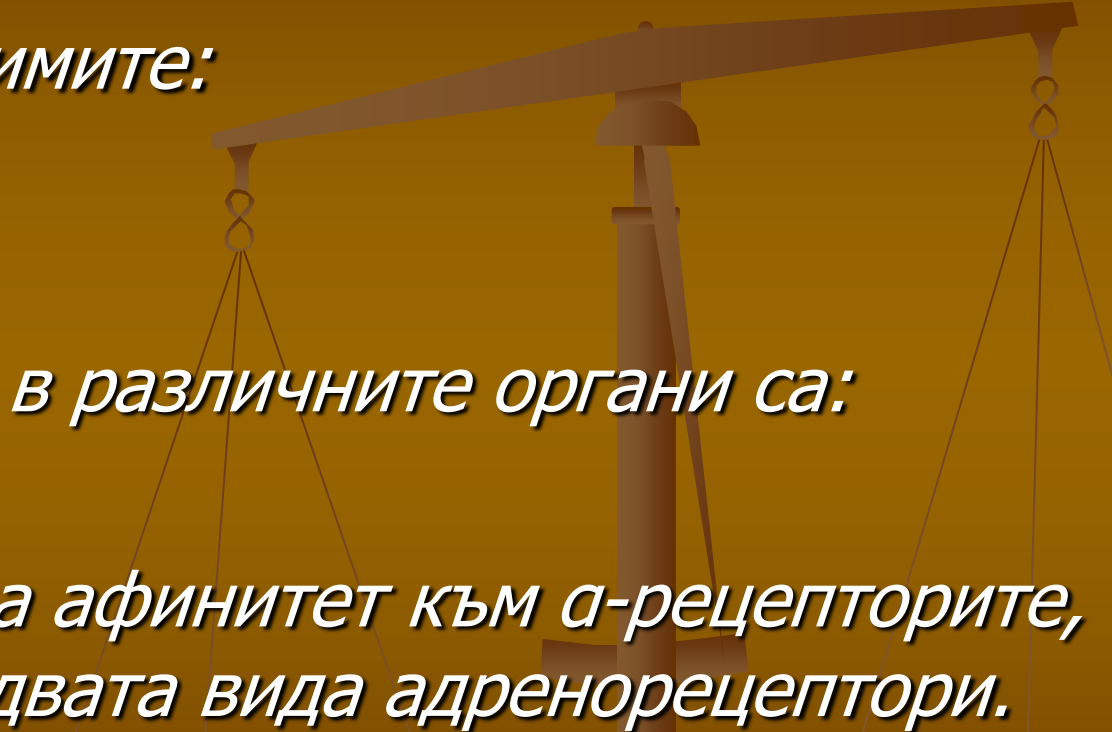
# Вегетивна нервна система

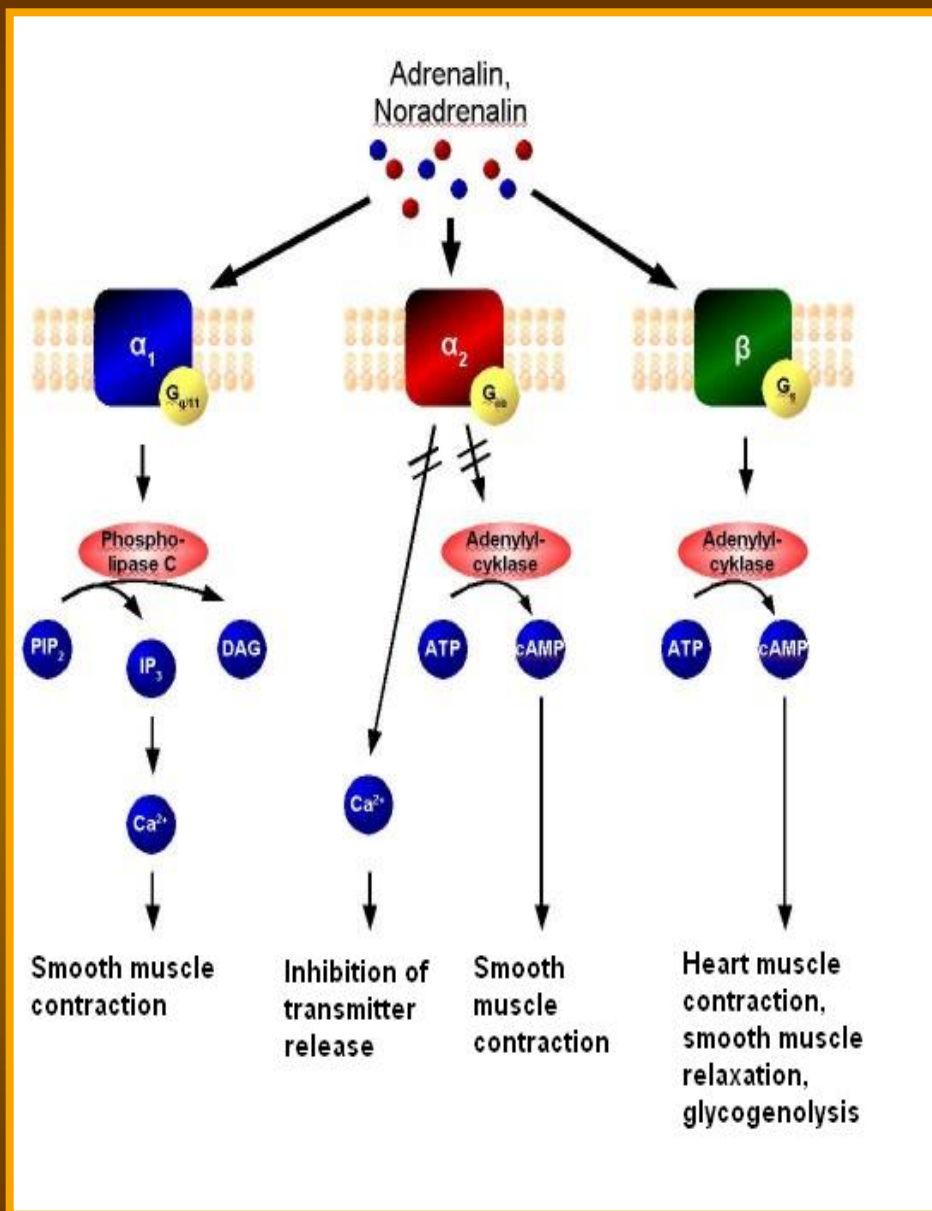


симпатикус

парасимпатикус

Fig. 6-1

- 
- *Синтез на норадреналин и адреналин*  
Tyrosine -> Dopa -> Dopamine -> Norepinephrine -> Epinephrine
  - *Разграждане от ензимите:*
    - *MAO*
    - *КОМТ*
  - *Адренорецепторите в различните органи са:*
    - *$\alpha_1$ ;  $\alpha_2$ ;  $\beta_1$  и  $\beta_2$ .*
    - *Норадреналинът има афинитет към  $\alpha$ -рецепторите, а адреналинът към двата вида адренорецептори.*

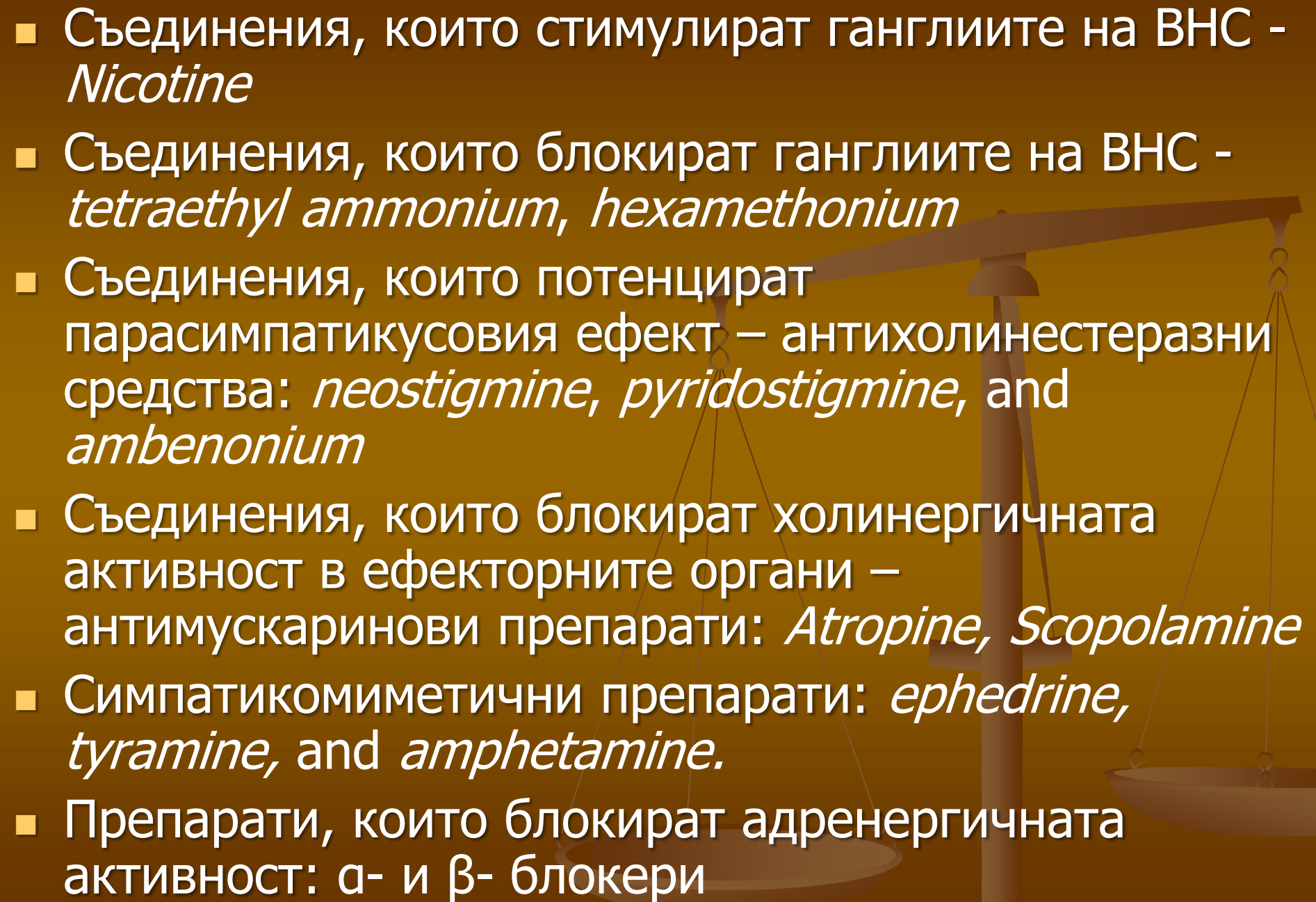


## Механизъм на действие на адренергичните рецептори:

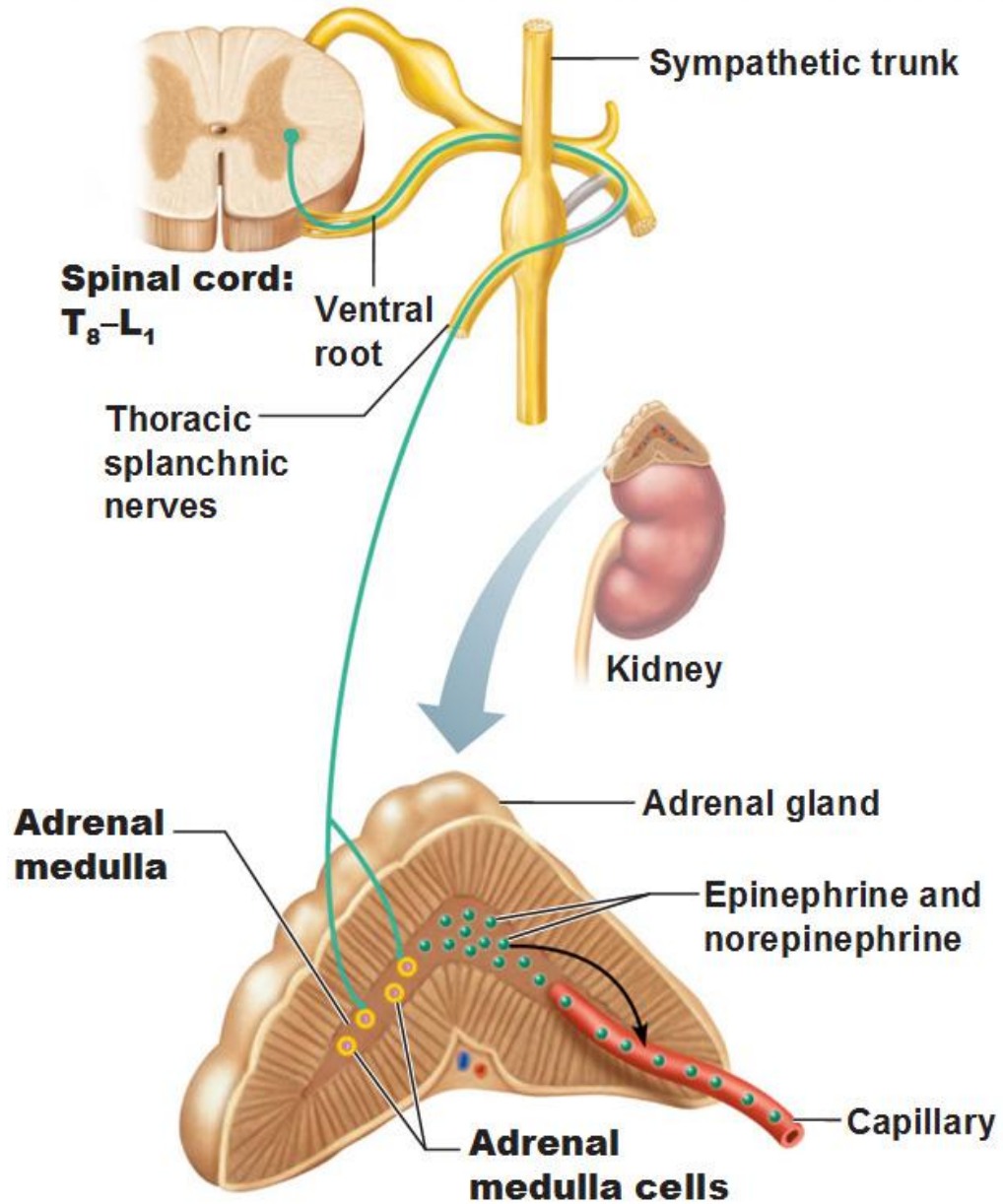
Адреналинът и норадреналинът са лиганди, които се свързват с  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  или  $\beta$ -адренергични рецептори. Свързването с  $\alpha_1$  активира  $G_q$ , което води до повишаване на вътреклетъчната концентрация на  $Ca^{2+}$   $\rightarrow$  съкращение на гладкомускулните клетки.

Свързването с  $\alpha_2$  чрез  $G_i$ , който понижава  $cAMP$   $\rightarrow$  отпускане на гладкомускулните клетки.

$\beta$  рецепторите са свързани с ефекта на  $G_s$ , повишава се  $cAMP$   $\rightarrow$  контракция на миокард ( $\beta_1$ ) и отпускане на гладкомускулните клетки ( $\beta_2$ ), защото те могат да се свързват и с  $G_i$ .

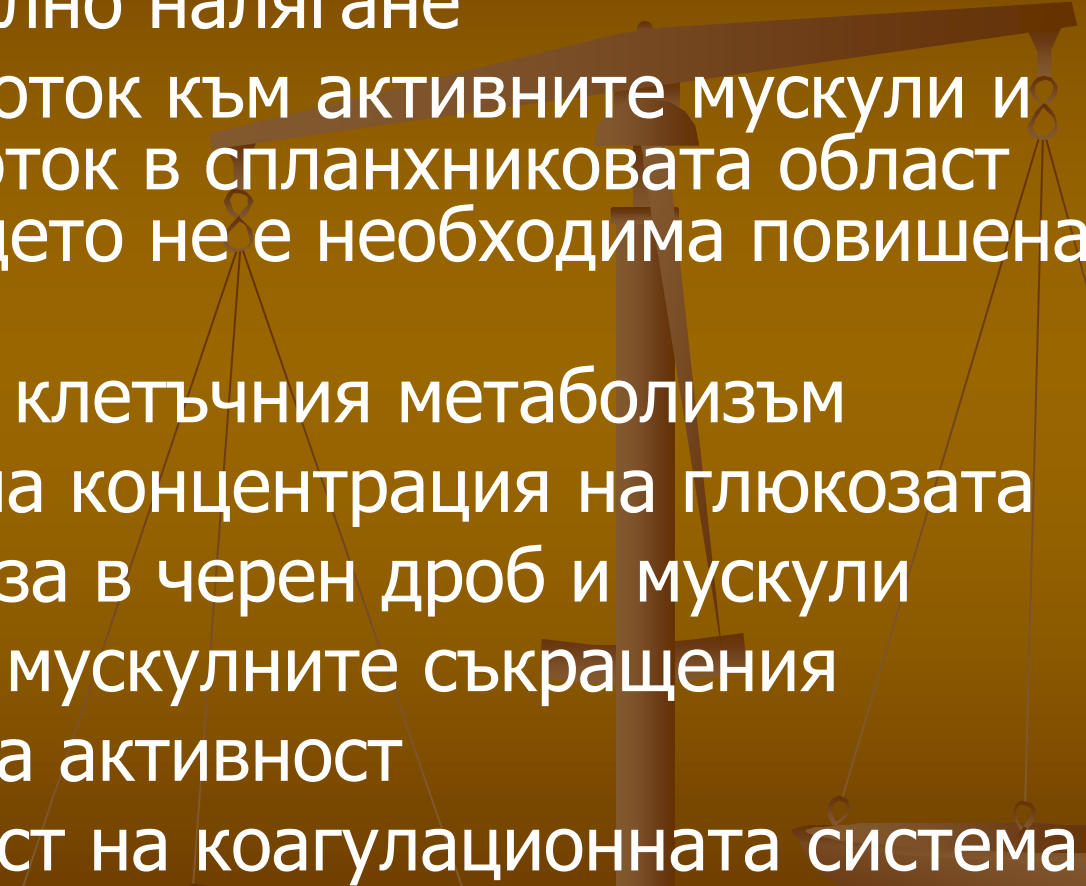
- 
- Съединения, които стимулират ганглиите на ВНС - *Nicotine*
  - Съединения, които блокират ганглиите на ВНС - *tetraethyl ammonium, hexamethonium*
  - Съединения, които потенцират парасимпатиковския ефект – антихолинестеразни средства: *neostigmine, pyridostigmine, and ambenonium*
  - Съединения, които блокират холинергичната активност в ефекторните органи – антиму斯卡ринови препарати: *Atropine, Scopolamine*
  - Симпатикомиметични препарати: *ephedrine, tyramine, and amphetamine.*
  - Препарати, които блокират адренергичната активност:  $\alpha$ - и  $\beta$ - блокери

# Медула на надбъбречната жлеза

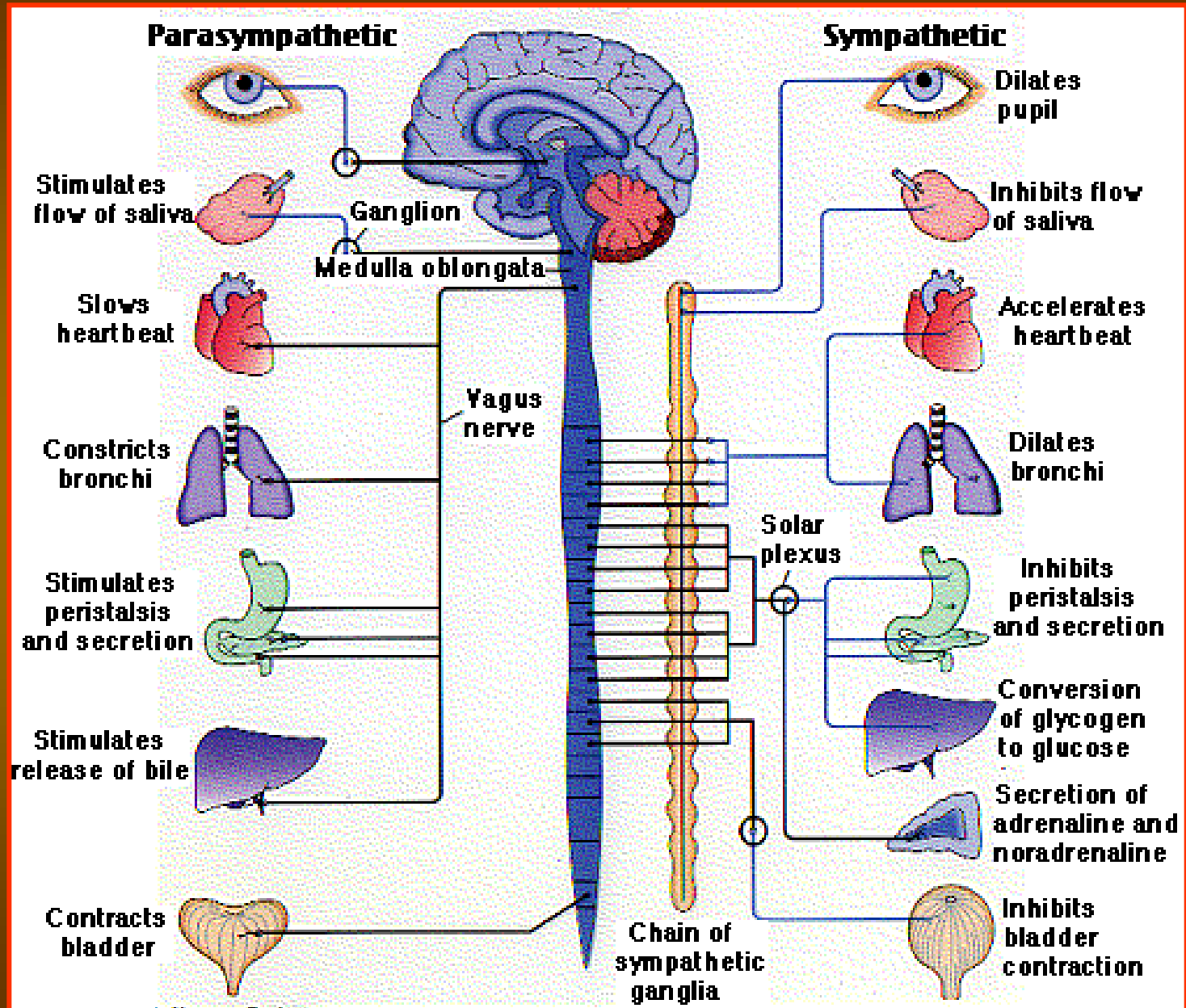




# “Алармен” или “стрес” отговор на симпатиковата нервна система

1. Повишено артериално налягане
  2. Повишен кръвен поток към активните мускули и понижен кръвен поток в спланхниковата област ГИТ и бъбреци, където не е необходима повишена моторна активност
  3. Повишено ниво на клетъчния метаболизъм
  4. Повишена плазмена концентрация на глюкозата
  5. Повишена гликолиза в черен дроб и мускули
  6. Повишена сила на мускулните съкращения
  7. Повишена умствена активност
  8. Повишена активност на коагулационната система
- 

# Ефекти на ВНС върху органите



# Ефекти на ВНС в/у различните органи

орган	симпатикус	парасимпатикус
око	разширява зеницата	свива зеницата
бронхи	разширява	свива
сърце	повишава МОС	понижава МОС
съдове	свива -> $\alpha 1$ рец. разширява -> $\beta 2$ рец.	разширява само в 3 съдови области
СЧТ	потиска моторика и секреция	стимулира моторика и секреция
жлъчен мехур	понижава тонуса	стимулира изпразването
матка	понижава тонуса	повишава тонуса
Пикочен мехур и уретери	понижава тонуса	повишава тонуса
ерекция	-	стимулира
еякулация	стимулира	-
потни жлези	стимулира секрецията	-

# Благодаря за вниманието!

