

**Волгоградский государственный медицинский  
университет**

**Кафедра гистологии, эмбриологии, цитологии**

# **Вегетативная нервная система**

**лекция для студентов I курса  
медико-биологического факультета**

**Старший преподаватель Ю.А. Глухова**

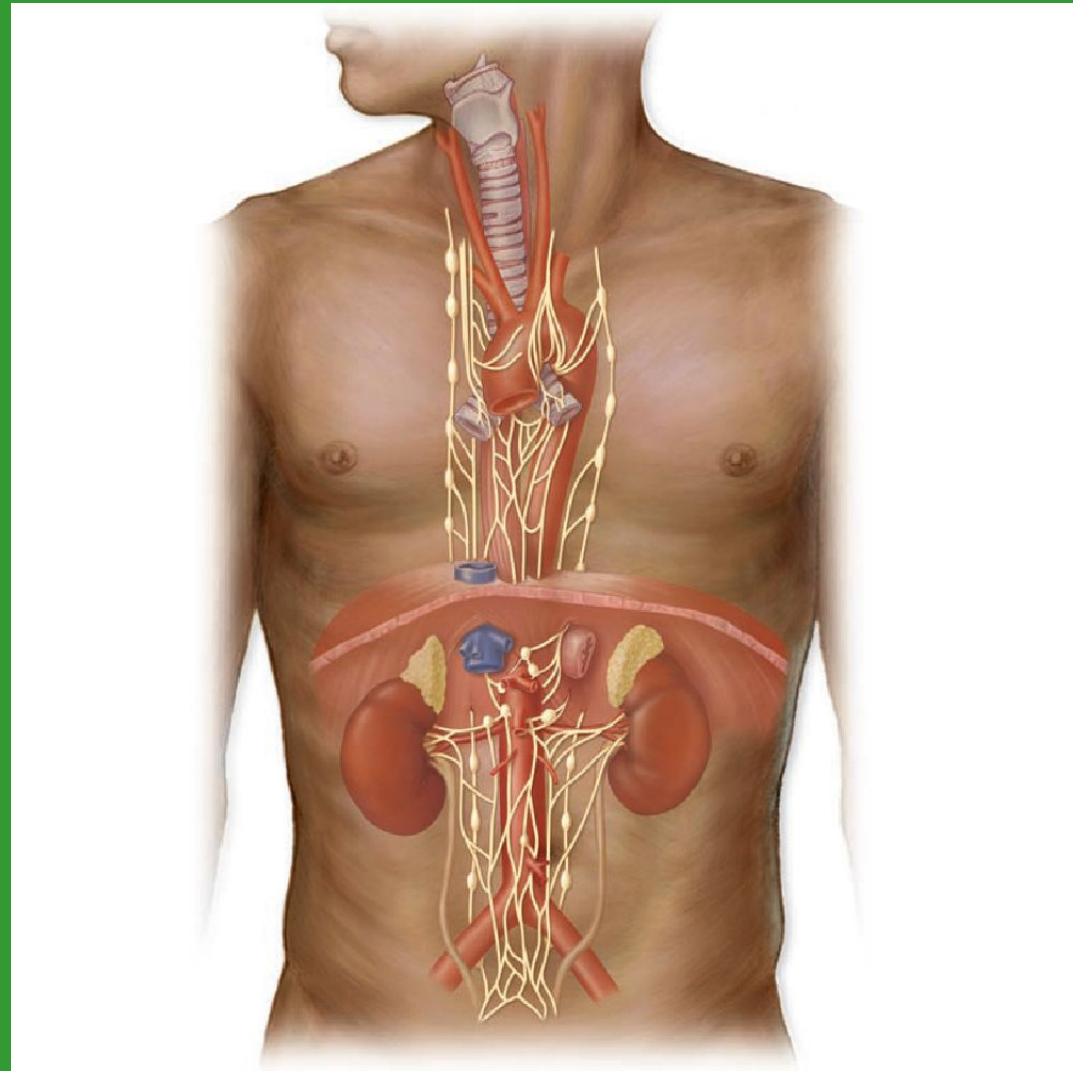
**Волгоград,  
2017**

# Вегетативная нервная система

- = висцеральная, автономная нервная система

## Иннервация:

- сосудов
- внутренних органов
- сердечной мышцы
- гладкой мускулатуры
- желез

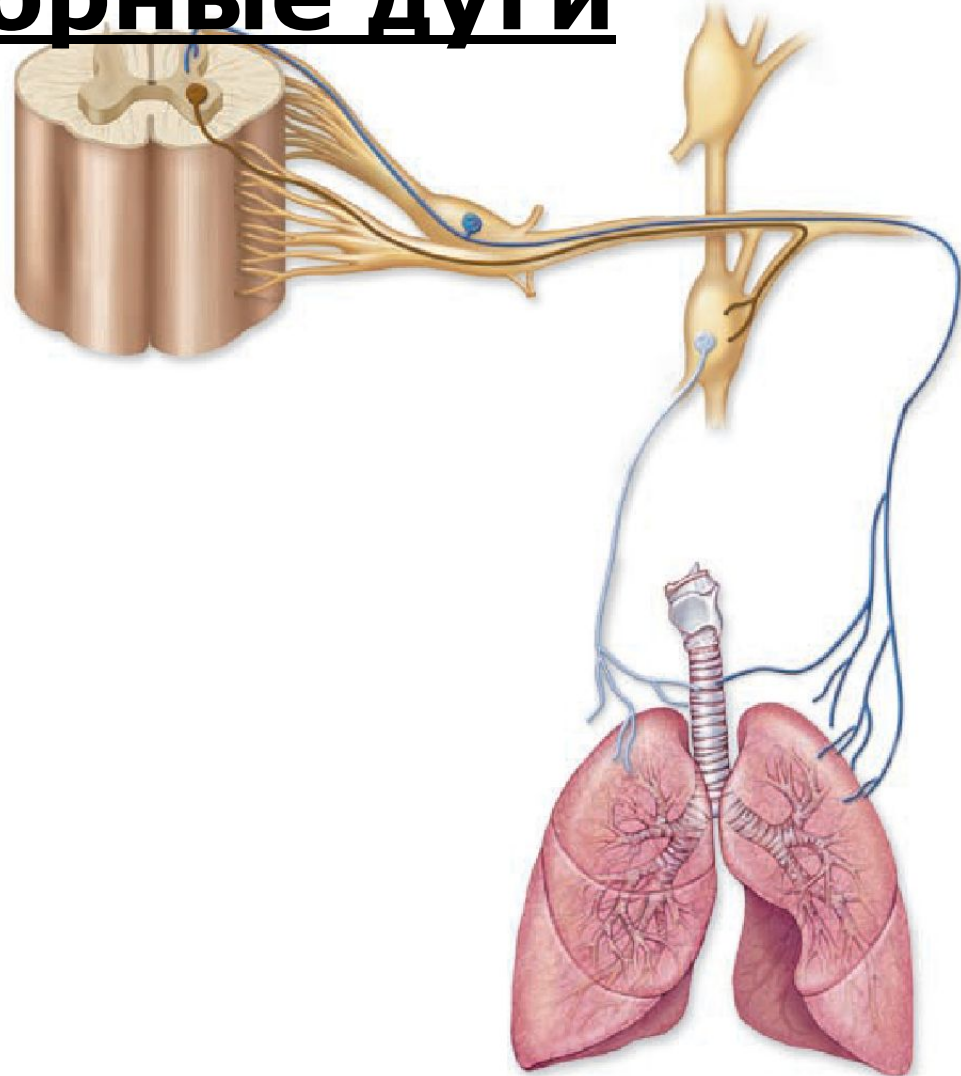
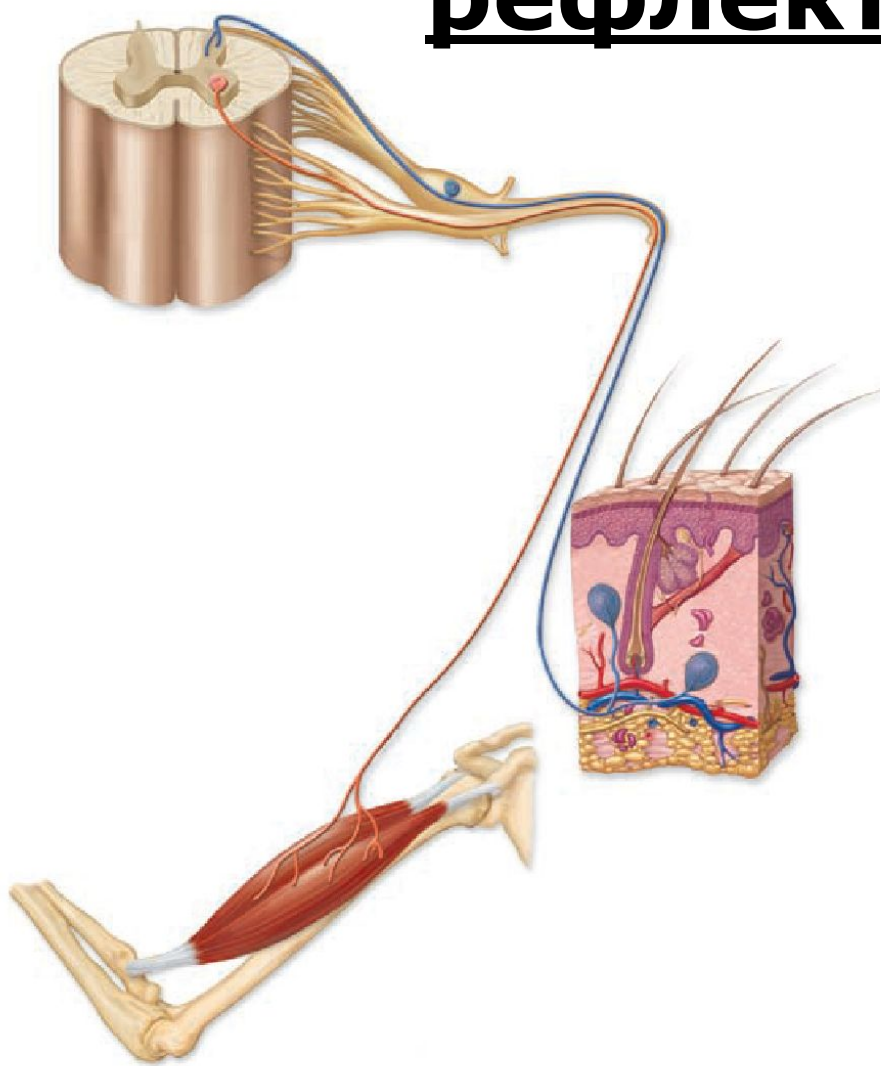


# Рефлекторная дуга

Простая вегетативная рефлекторная дуга включает два нейрона

- первый нейрон – в составе вегетативного ядра ЦНС
- второй нейрон – в вегетативном узле, расположенном на периферии
- преганглионарные нервные волокна = аксоны центральных вегетативных нейронов, достигают вегетативного узла
- постганглионарными нервными волокнами = аксоны периферических вегетативных нейронов, направляющиеся к рабочему органу

# Соматическая и вегетативная рефлекторные дуги

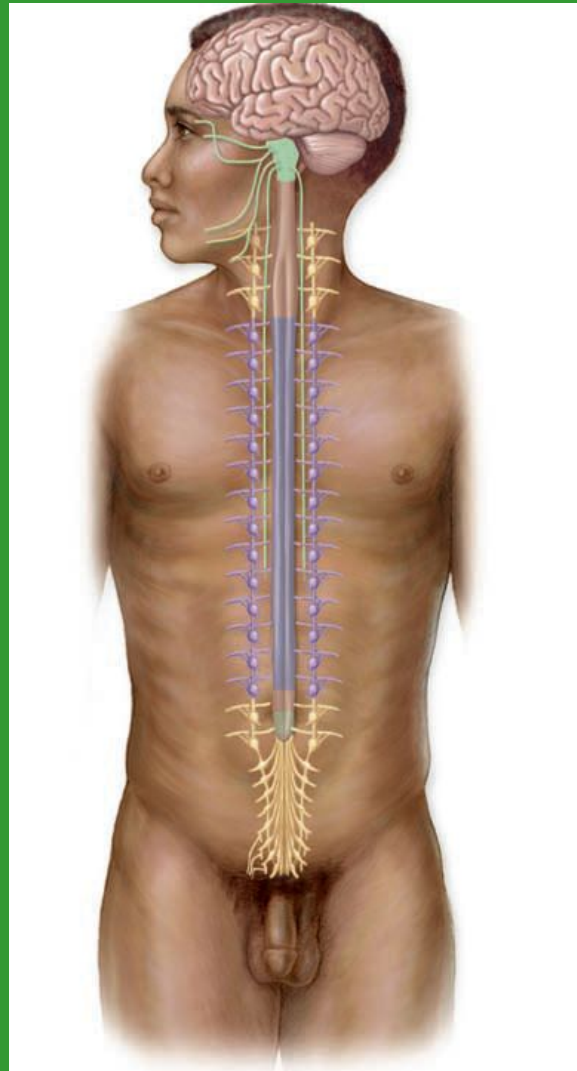


# Вегетативная нервная система

**Симпатическая**  
**я**

**нервная**  
**центральные нейроны**  
**система**  
в латеральных рогах  
С8-L3 спинного мозга

**периферические**  
**нейроны** – в  
паравертебральных,  
превертебральных  
узлах и в  
микроганглиях



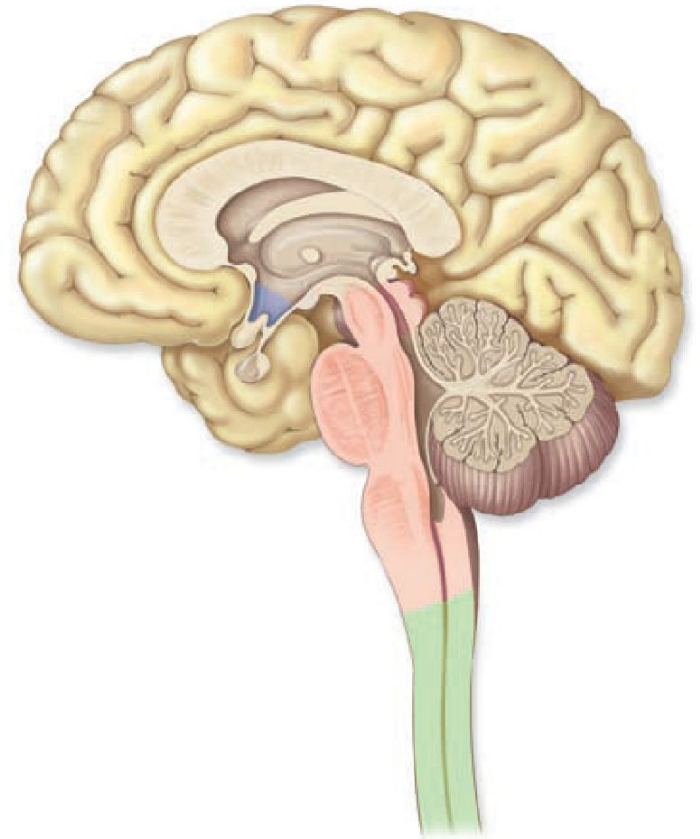
**Парасимпатическая**

**нервная система**  
**центральные**  
**нейроны**  
в мозговом стволе и в  
S2-S4 спинного мозга

**периферические**  
**нейроны** – в  
интрамуральных и  
краниальных  
вегетативных узлах

# Надсегментарные центры

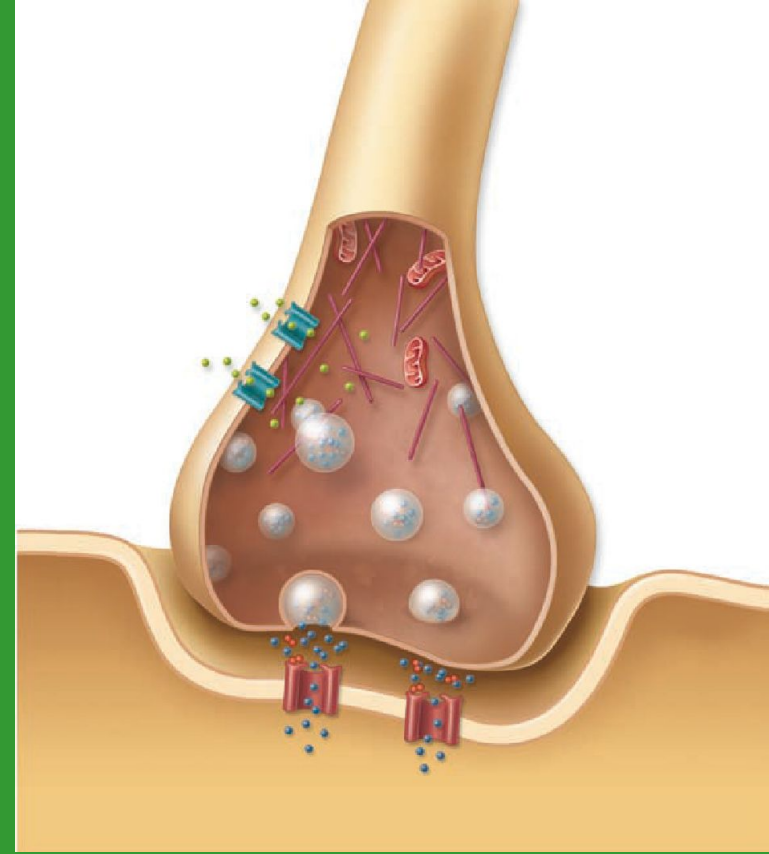
- локализуются в более сложно организованных структурах головного мозга
  - 1) ядра гипоталамуса
  - 2) ретикулярная формация, мозжечок и лимбическая система
  - 3) кора полушарий большого мозга



# Надсегментарные центры

- Гипоталамус является главным центром интеграции вегетативных функций, осуществляющим регуляцию деятельности желез внутренней секреции и через них контролирующим практически все виды обмена веществ
- Ретикулярная формация, мозжечок и лимбическая система регулируют жизненно важные функции, связанные с резкой двигательной активностью, выраженными психоэмоциональными реакциями и значительными изменениями внешней среды
- Кора полушарий большого мозга составляет высший уровень регуляции и предназначен для вегетативного обеспечения целенаправленной деятельности человека, физического и умственного труда, поведения человека

# Медиаторы вегетативной нервной системы



- Ацетилхолин – медиатор во всех синапсах вегетативной нервной системы, расположенных в вегетативных ганглиях и в парасимпатических нейротканевых синапсах
- Норадреналин – медиатор нейротканевых симпатических синапсов



# Рецепторы вегетативной нервной системы

## Холинорецепторы

- локализованы в гладкомышечных и секреторных клетках желудочно-кишечного тракта, мочевого пузыря, бронхов, венечных и легочных сосудов
- обеспечивают сокращение гладких мышц или секрецию пищеварительных соков
- в клетках проводящей системы сердца приводит к тормозным эффектам – снижению автоматизма, проводимости и возбудимости
- в половых органах – к расширению артерий половых органов

# Рецепторы вегетативной нервной системы

## Адренорецепторы

- 2 типа – альфа и бета, два подтипа – 1 и 2
- в гладких мышцах артериол и артериальных сосудов внутренних органов преобладают альфа-рецепторы, их стимуляция вызывает сужение просветов сосудов
- бета-1-рецепторы находятся в сердечной мышце, и их стимуляция обеспечивает активацию основных физиологических свойств миокарда (автоматизма, возбудимости, проводимости и сократимости)
- бета-2-рецепторы расположены в гладких мышцах артериальных сосудов, коронарных артерий, гладкой мускулатуре бронхов, матки, мочевого пузыря, в скелетных мышцах и их стимуляция вызывает тормозной эффект в виде расслабления гладких мышц

# Центральный отдел ВНС

- 1. Надсегментарные аппараты – кора полушарий большого мозга, гипоталамус, ретикулярная формация, мозжечок, лимбическая система
- 2. Сегментарные аппараты – парасимпатические ядра III, VII, IX, X пар черепных нервов, крестцовые парасимпатические ядра (S2-S4), симпатические ядра – латеральные промежуточные ядра (C8-L3)

# Периферический отдел ВНС

- 1. Вегетативные волокна, выходящие из головного и спинного мозга в составе корешков черепных и спинномозговых нервов (преганглионарные)
- 2. Вегетативные узлы:
  - симпатические – узлы симпатического ствола, узлы брюшного аортального, верхнего и нижнего подчревных сплетений
  - парасимпатические – интрамуральные узлы и краниальные парасимпатические узлы
- 3. Вегетативные ветви и нервы, начинающиеся от узлов (постганглионарные)
- 4. Вегетативные (автономные) сплетения
- 5. Вегетативные нервные окончания

# Симпатическая нервная система

## Центральный отдел:

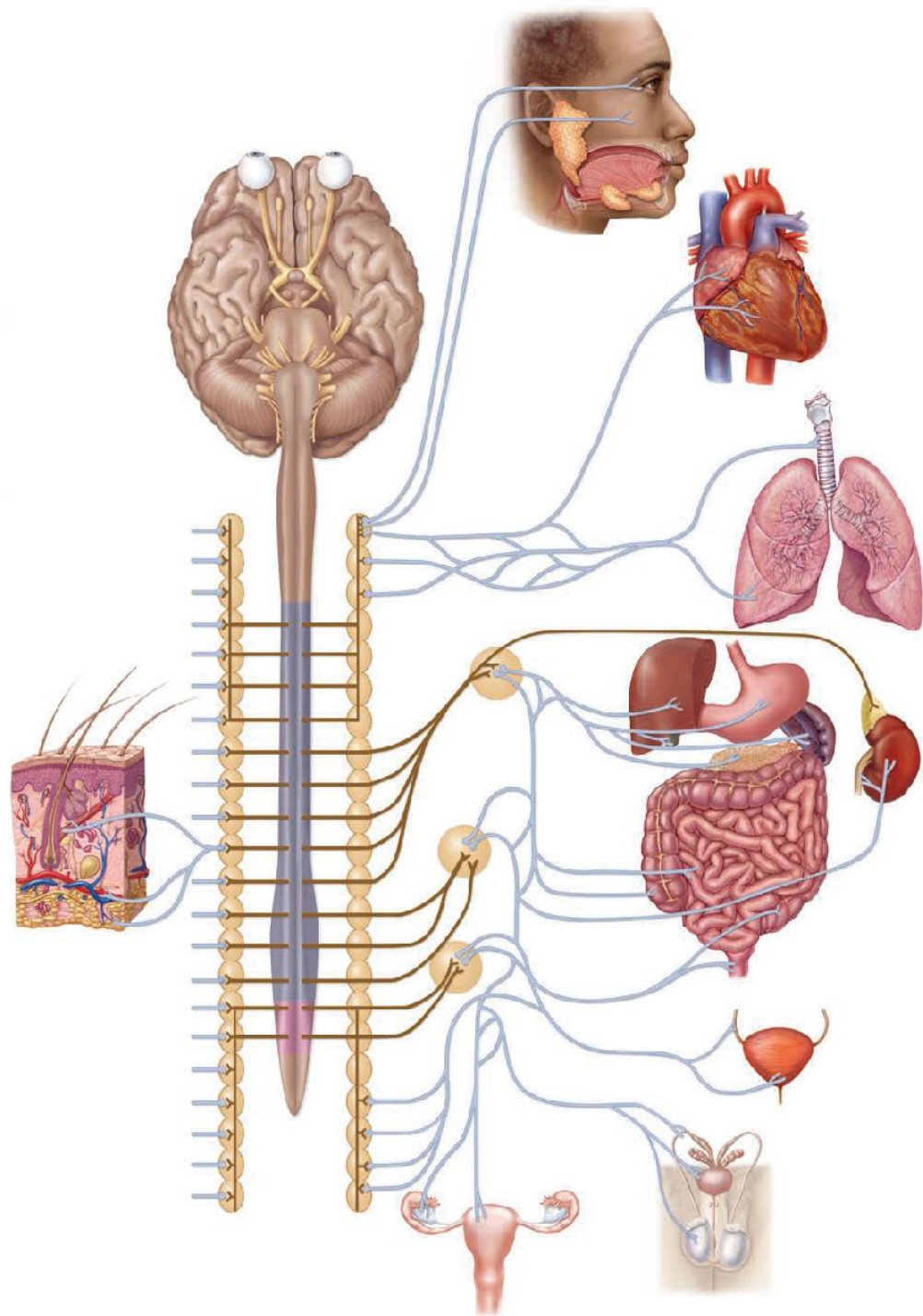
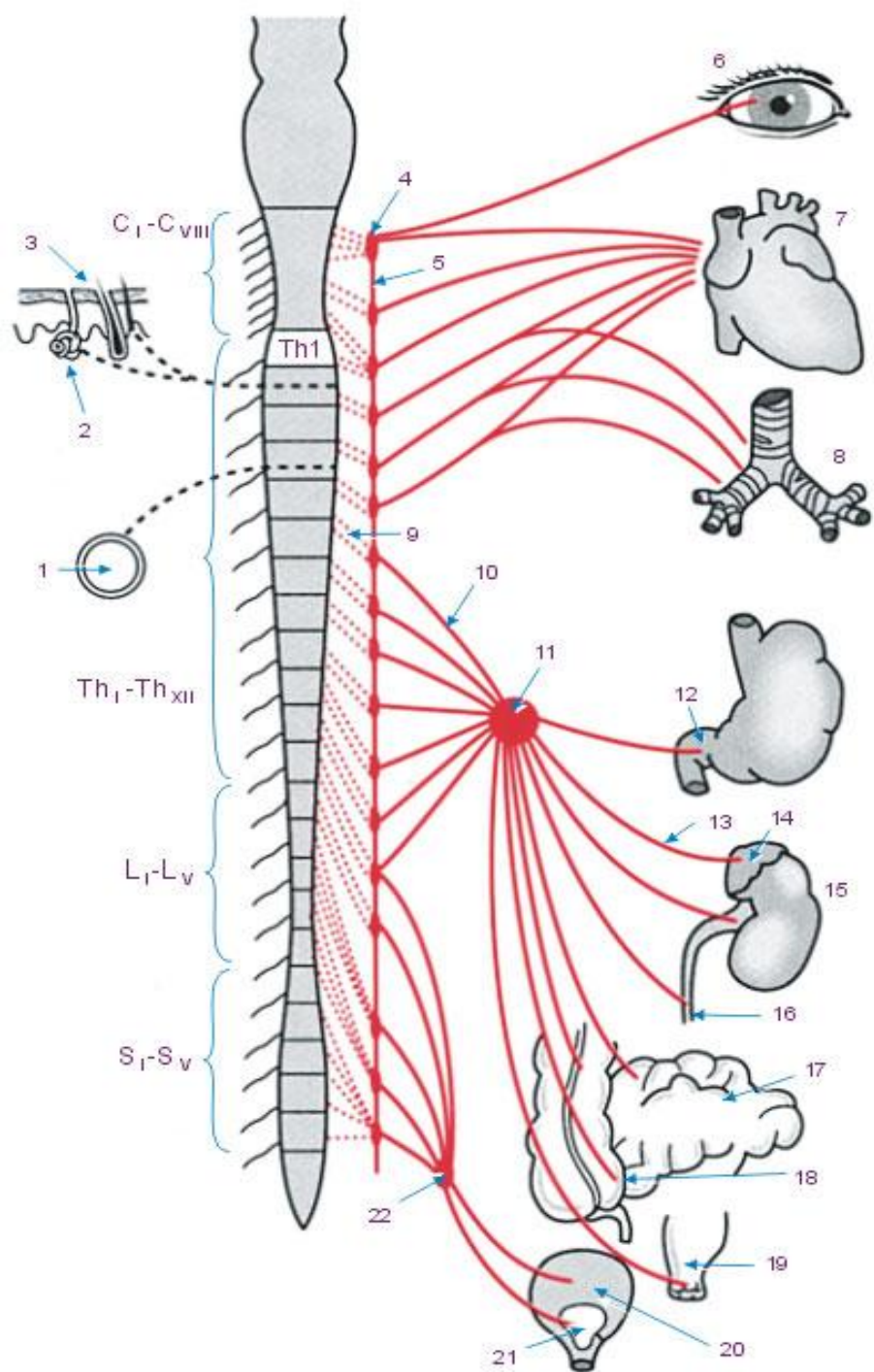
- латеральные промежуточные ядра тораколюмбального отдела спинного мозга, расположенных в боковых рогах серого вещества от С8 до L2-3

## Периферический отдел:

- 1) преганглионарные симпатические волокна – в составе передних корешков спинномозговых нервов
- 2) симпатический ствол – состоит из паравертебральных узлов и их связей (симпатических ветвей и нервов)

# Симпатическая нервная система

- 3) брюшное аортальное сплетение, верхнее и нижнее подчревные сплетения – представлены превертебральными узлами и их связями (симпатические нервы и ветви), и мелкими узлами, расположенными по ходу кровеносных сосудов
- 4) симпатические волокна – от паравертебральных узлов к органам и тканям в составе соматических нервов
- 5) симпатические органные и околососудистые сплетения
- 6) симпатические нервные окончания



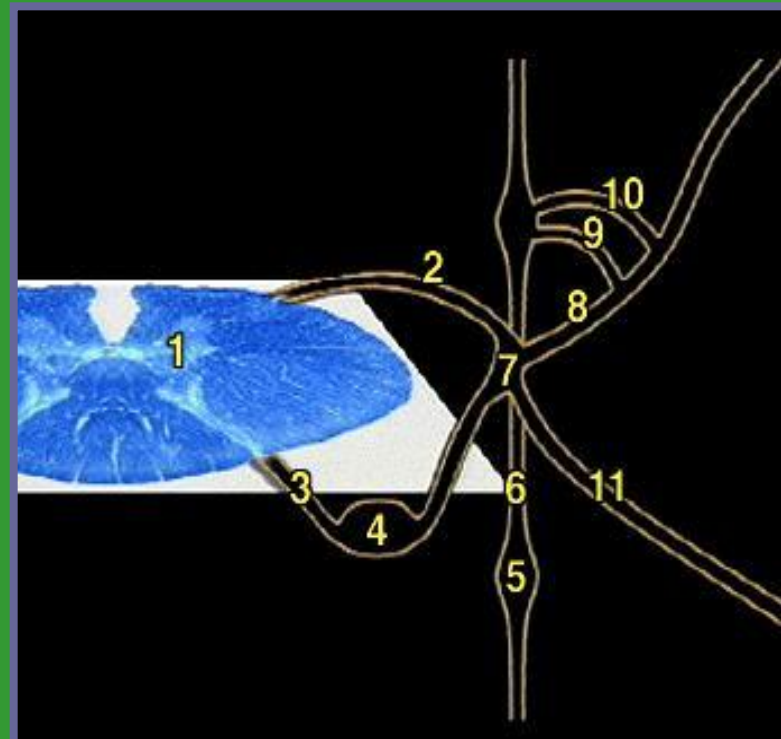
# Симпатический ствол (truncus sympathicus)

- парный
- представляет цепь паравертебральных узлов
- расположен по обеим сторонам от позвоночного столба
- простирается от основания черепа до копчика
- стволы постепенно сближаются и заканчиваются единым копчиковым узлом
- состоит из 4 отделов:
- шейный, включающий 2-3 узла
- грудной – 10-12 узлов
- поясничный – 5 узлов
- крестцовый – 5 узлов
- единый копчиковый узел, как правило, рудиментарный



# Узлы симпатического ствола

- к узлам симпатического ствола от спинномозговых нервов (восьмого шейного, всех грудных и двух-трех поясничных) подходят белые соединительные ветви
- между соседними узлами симпатического ствола имеются межузловые ветви
- к шейным, нижним поясничным, крестцовым и копчиковому узлам белые соединительные ветви не подходят
- преганглионарные волокна к этим узлам поступают только по межузловым ветвям



# Ветви узлов симпатического ствола

## 4 вида:

- серые соединительные ветви
- симпатические нервы крупных сосудов
- симпатические органные нервы
- внутренностные симпатические нервы

## серые соединительные ветви:

- соединяют паравертебральный узел с ближайшим черепным или спинномозговым нервом
- образованы постганглионарными волокнами, являющимися аксонами нейронов узлов симпатического ствола
- в составе черепных или спинномозговых нервов они достигают рабочего органа (гладкой мускулатуры, сердечной мышцы или железы) и осуществляют их симпатическую иннервацию

# Ветви узлов симпатического ствола

## симпатические нервы крупных сосудов

- образованы в основном постганглионарными безмиелиновыми волокнами,
- формируют перивазальные (преимущественно периартериальные) нервные сплетения вокруг ближайших кровеносных сосудов
- сопровождают их по всем разветвлениям и достигают рабочего органа

## симпатические органные нервы

- представлены в основном постганглионарными симпатическими волокнами
- направляются непосредственно к рабочему органу

## внутренностные симпатические нервы

- участвуют в образовании брюшного аортального сплетения

# Узлы шейного отдела симпатического ствола и их ветви

## Верхний шейный узел

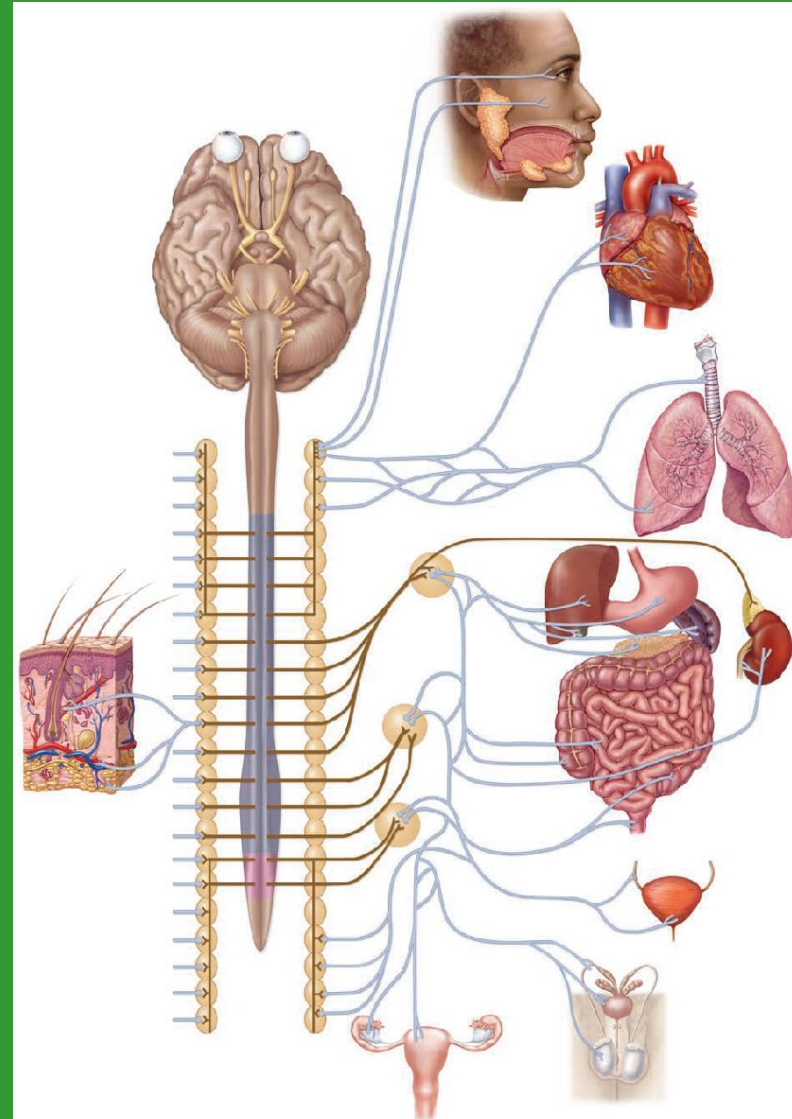
- внутреннее сонное сплетение
- наружное сонное сплетение
- глоточное сплетение
- пищеводное сплетение
- сердечное сплетение

## Средний шейный узел

- глубокое сердечное сплетение
- общее сонное сплетение

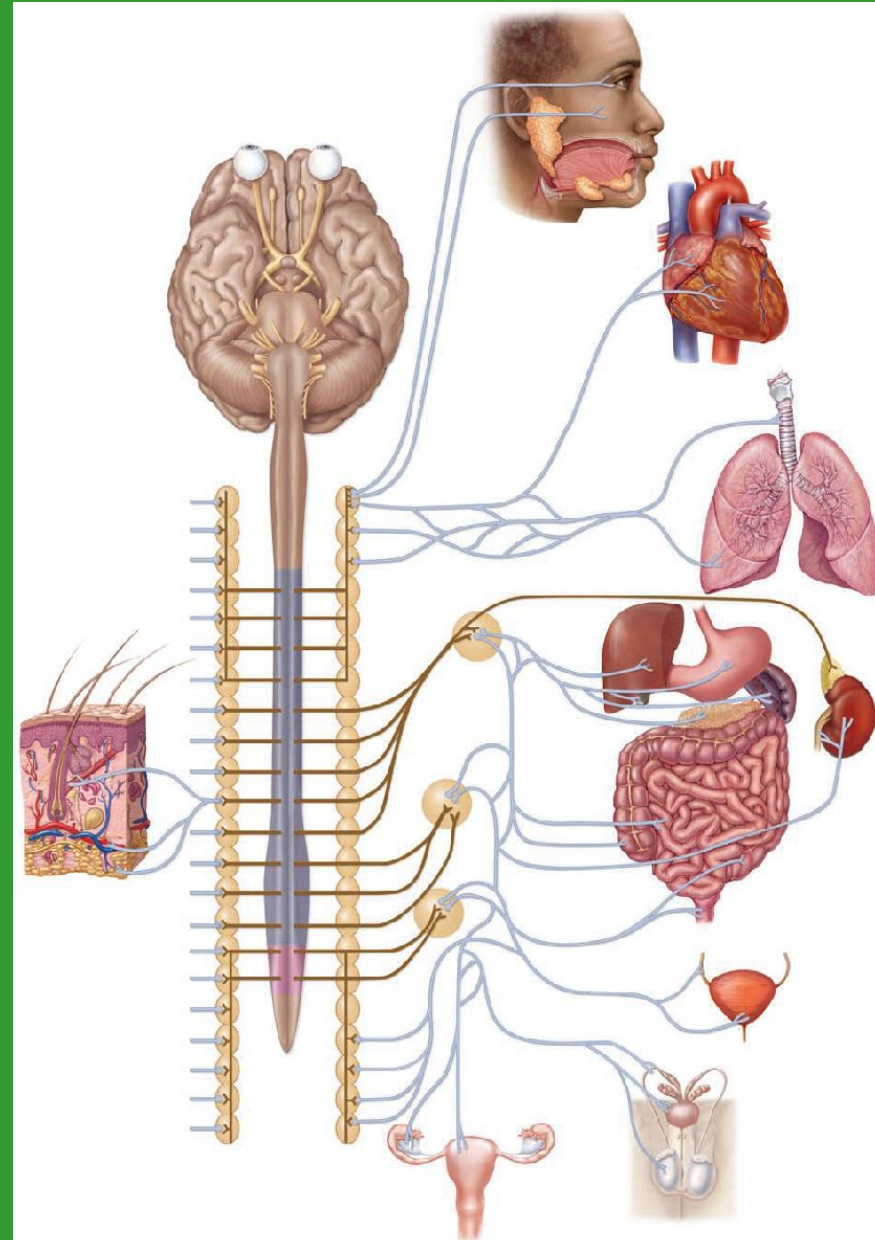
## Шейно-грудной (звездчатый) узел

- подключичное сплетение
- позвоночное сплетение
- глубокое сердечное сплетение
- сплетение дуги аорты



# Грудной отдел симпатического ствола

- грудное аортальное сплетение
- сердечное сплетение
- трахеальное сплетение
- бронхиальное сплетение
- легочное сплетение
- пищеводное сплетение
- большой внутренностный нерв – чревное сплетение
- малый внутренностный нерв – верхнее брыжеечное сплетение

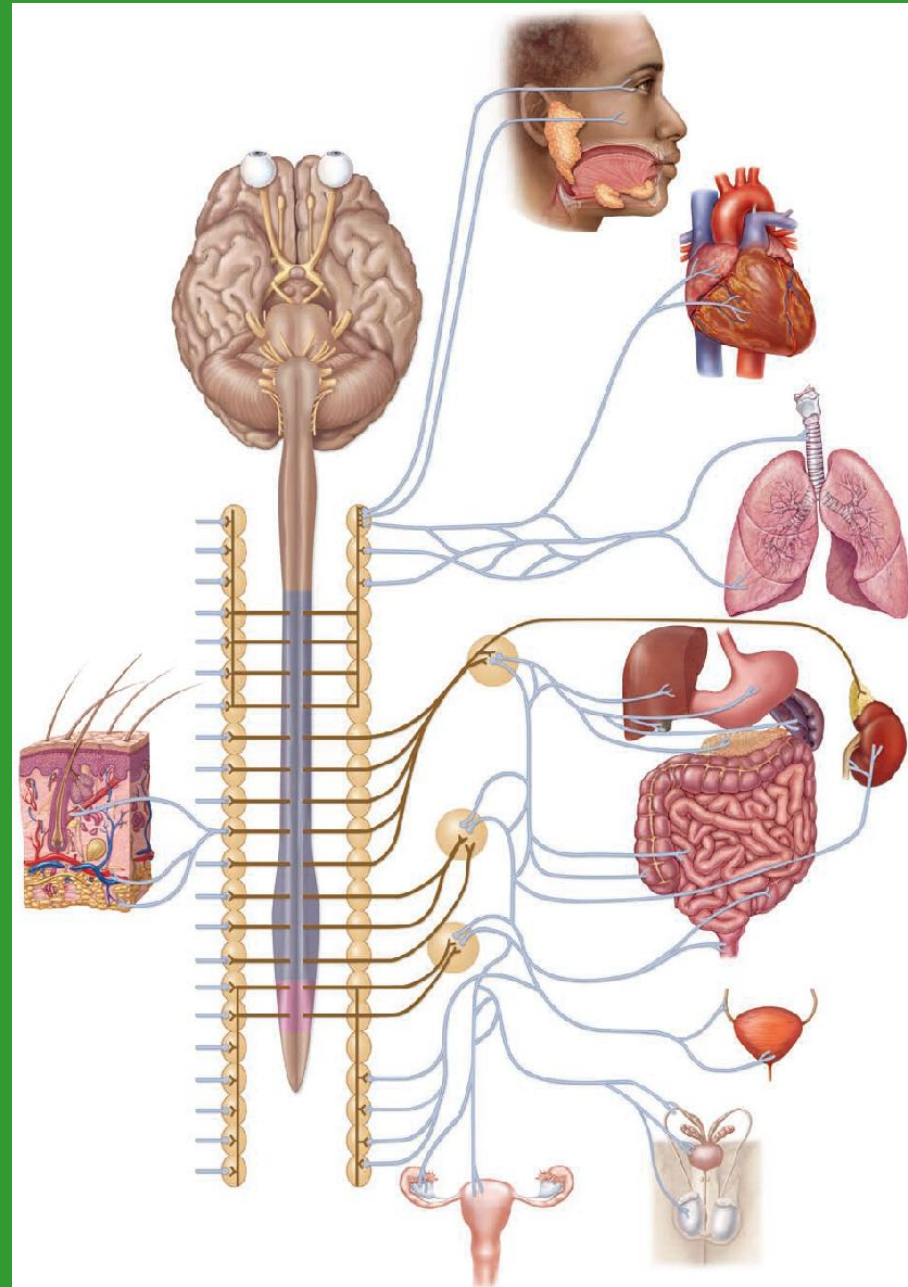


## Поясничный отдел симпатического ствола

- поясничные  
внутренностные  
нервы – нижнее  
брыжеечное сплетение

## Тазовый отдел симпатического ствола

- крестцовые  
внутренностные  
нервы – верхнее и  
нижнее подчревные  
сплетения



# Брюшное аортальное сплетение (plexus aorticus abdominalis)

- расположено в брюшной полости на передней и боковых поверхностях брюшной части аорты
- самое крупное сплетение вегетативной нервной системы (включает: чревное, верхнее и нижнее брыжеечные сплетения)
- образовано несколькими крупными превертебральными симпатическими узлами
- образовано многочисленными ветвями большого, малого и поясничного внутренностных нервов
- ветви образуют вторичные вегетативные сплетения органов брюшной полости и малого таза

# Вторичные вегетативные сплетения органов брюшной полости

- Диафрагмальные сплетения
- Желудочные сплетения
- Селезеночное сплетение
- Печеночное сплетение
- Надпочечниковое сплетение
- Почечное сплетение
- Мочеточниковое сплетение
- Яичковое (яичниковое сплетение)
- Верхнее брыжеечное сплетение
- Межбрыжеечное сплетение
- Нижнее брыжеечное сплетение
- Верхнее прямокишечное сплетение



# **брюшное аортальное сплетение**

**\*правое и левое подвздошные сплетения**

**\*верхнее подчревное сплетение**

**\*\*правый и левый подчревной нерв**

**\*\*\*нижнее подчревное сплетение**

**\*\*\*\*средние и нижние прямокишечные**

**\*\*\*\*сплетения предстательное сплетение**

**\*\*\*\*сплетение семявыносящего протока**

**\*\*\*\*маточно-влагалищное сплетение**

**\*\*\*\*мочепузырное сплетение**

**\*\*\*\*пещеристое сплетение полового члена (клитора)**

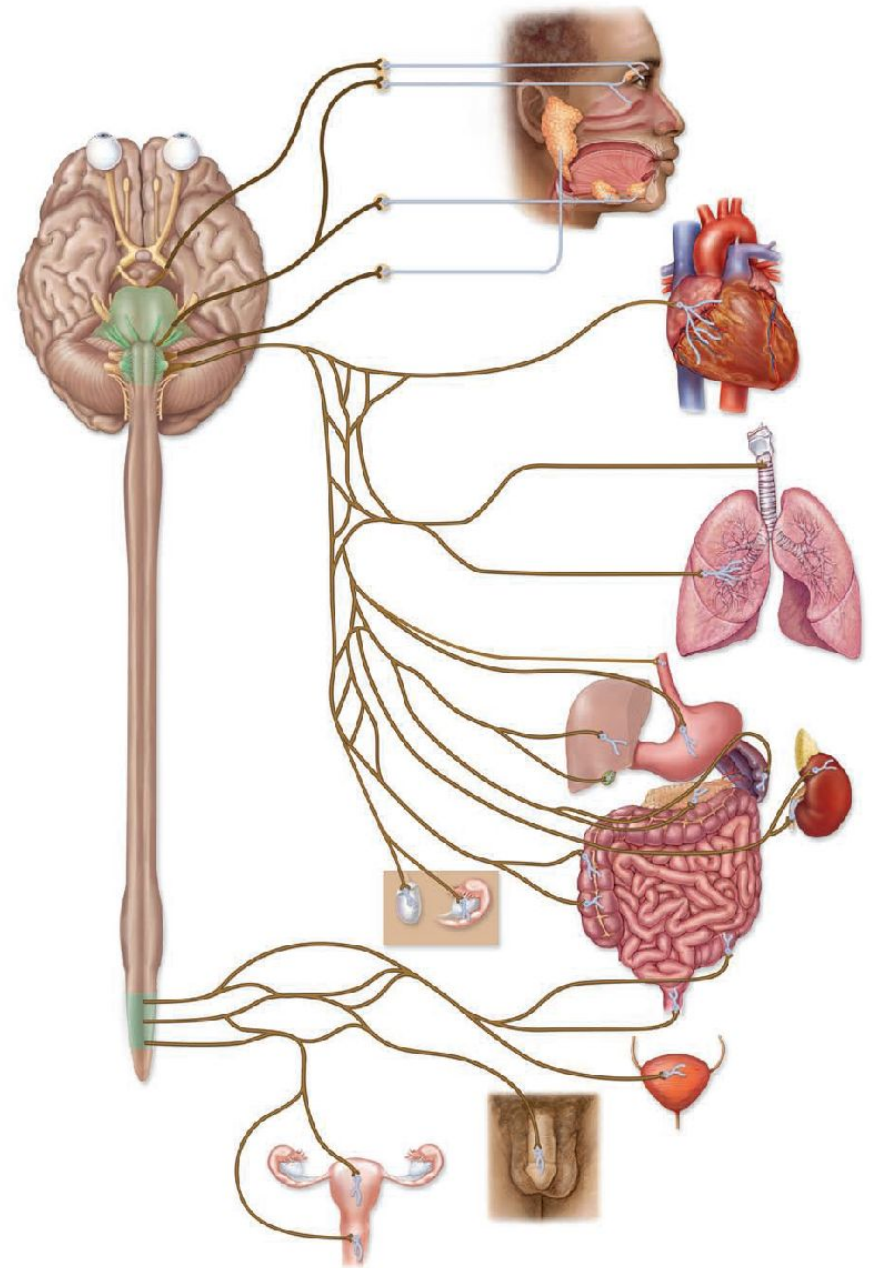
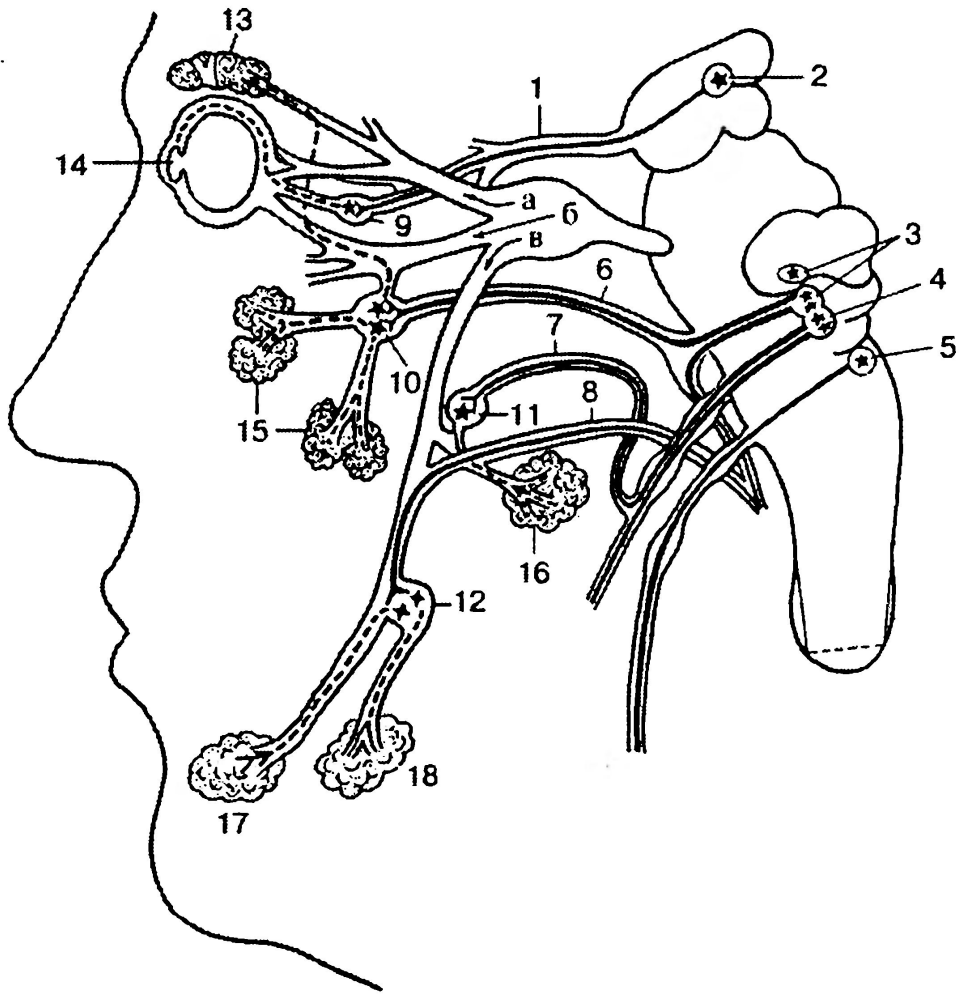
# Парасимпатическая часть ВНС

## центральный отдел

- вегетативные ядра III, VII, IX и X пар черепных нервов
- парасимпатические крестцовые ядра

## периферический отдел

- преганглионарные парасимпатические волокна
- краниальные вегетативные узлы (ресничный, крылонёбный, ушной, подъязычный и поднижнечелюстной) и интрамуральные узлы
- органые (интрамуральные) сплетения парасимпатических волокон
- постганглионарные парасимпатические волокна, заканчивающиеся на эффекторах рабочего органа (железа,
- гладкая мышца, сердечная мышца)



# Мезэнцефалический отдел ПНС

- представлен добавочным ядром глазодвигательного нерва

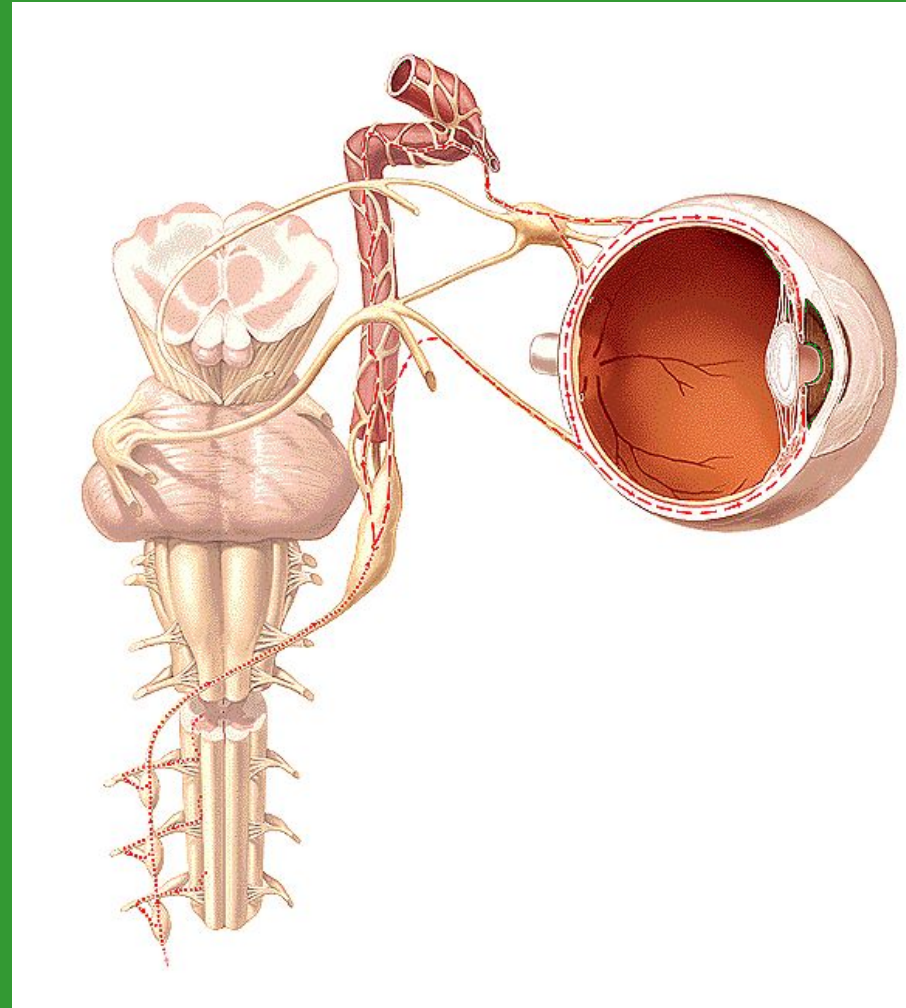
- парное ядро – находится на дне водопровода мозга

- аксоны идут в составе глазодвигательного нерва

- заканчиваются на нейронах ресничного узла

- ресничный узел находится в глазнице

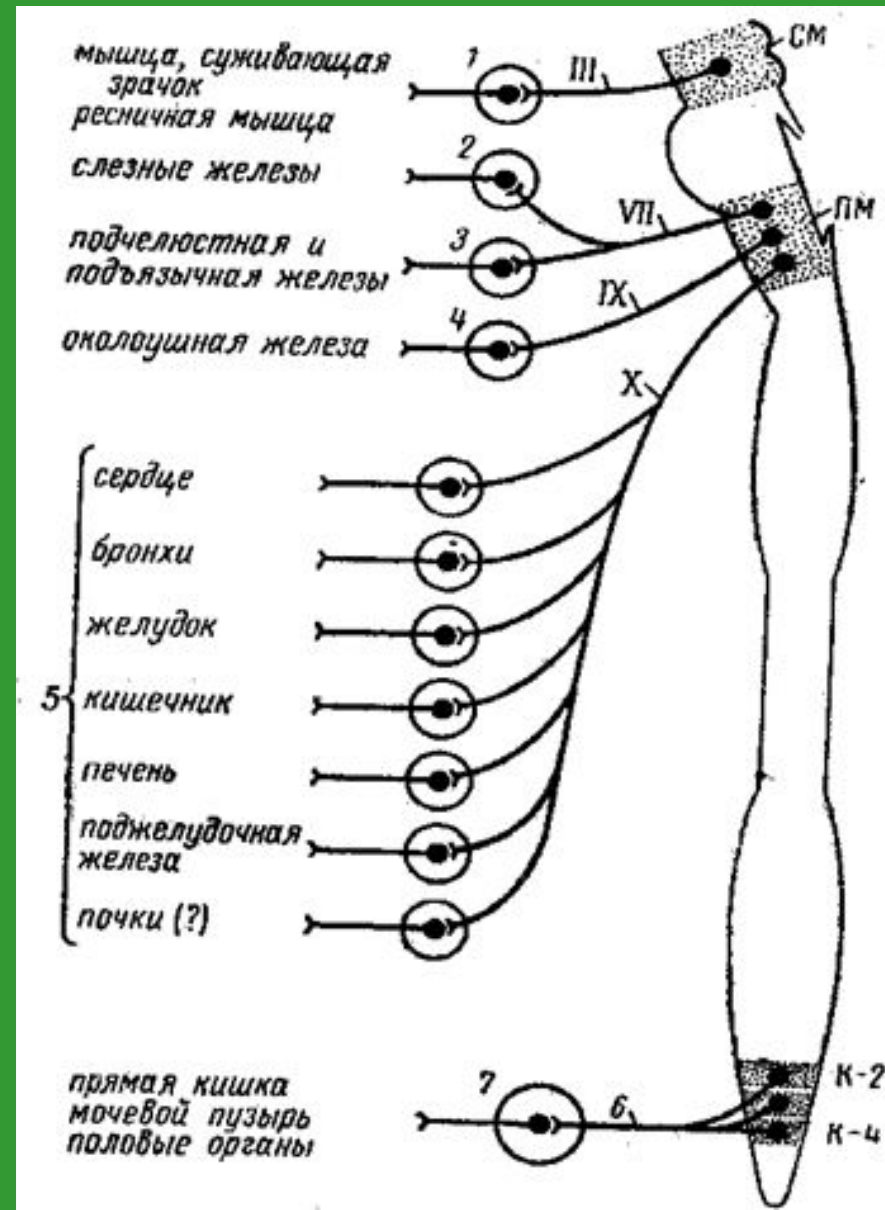
- иннервирует цилиарную мышцу глаза и сфинктер зрачка



# Понто-бульбарный отдел ПНС

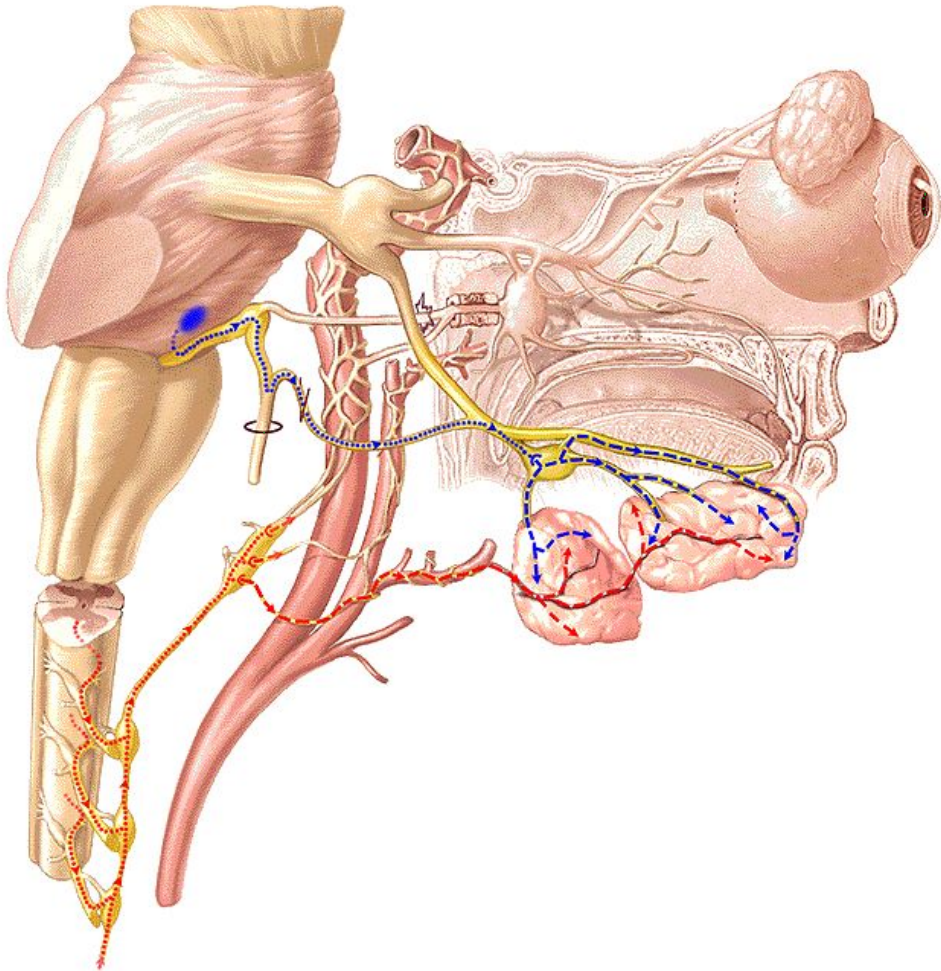
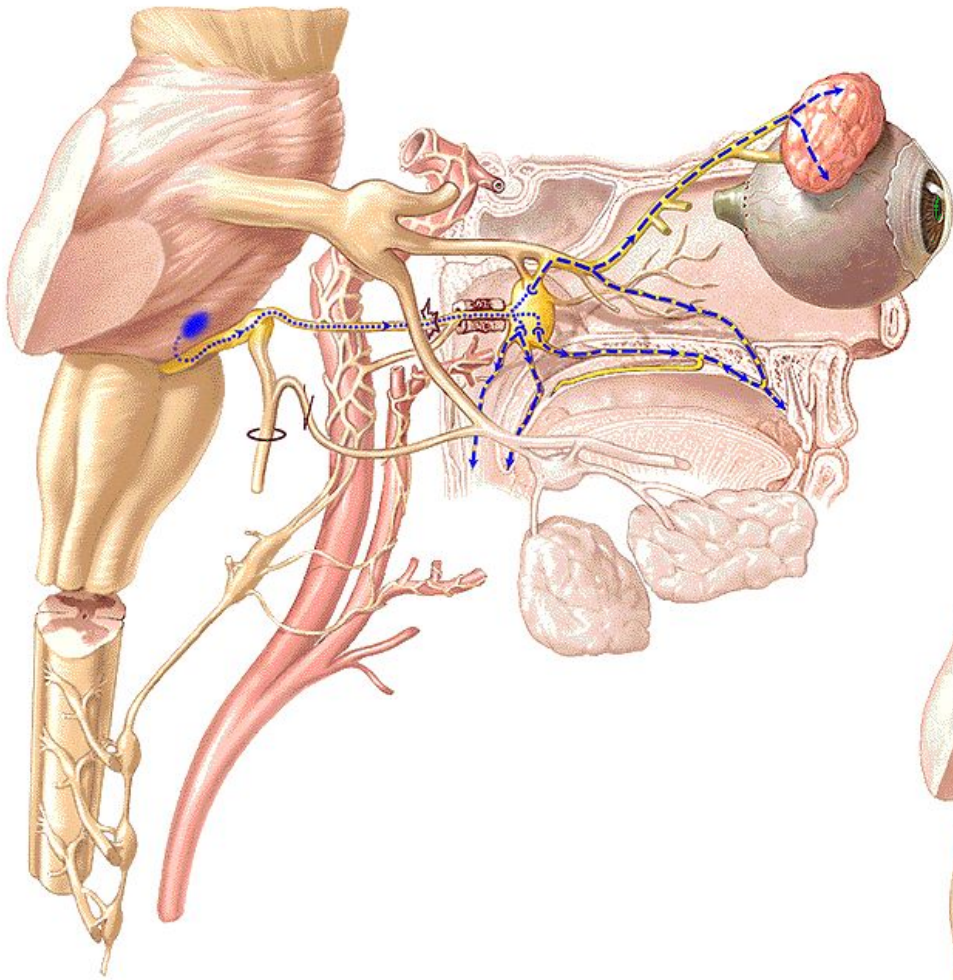
## 4 парасимпатических ядра:

- верхнее слюноотделительное ядро (VII пара)
- слезное ядро (VII пара)
- нижнее слюноотделительное ядро (IX пара)
- дорсальное ядро блуждающего нерва (X пара)



# Лицевой нерв

- верхнее слюноотделительное и слезное ядра располагаются в дорсальной части моста
- аксоны идут в составе лицевого нерва, затем входят в состав большого каменистого нерва и барабанной струны
- большой каменистый нерв заканчивается в крылонебном узле
- ветви крылонебного узла иннервируют слизистую оболочку носовой полости, неба и глотки, слезную железу
- барабанная струна заканчивается в подъязычном и поднижнечелюстном узлах
- ветви подъязычного и поднижнечелюстного узлов иннервируют одноименные железы и железы языка



## Языкоглоточный нерв

- нижнее слюноотделительное ядро располагается в дорсальной части продолговатого мозга
- аксоны идут в составе языкоглоточного нерва, а потом входят в состав малого каменистого нерва
- малый каменистый нерв заканчивается в ушном узле
- ветви ушного узла иннервируют околоушную слюнную железу

## Блуждающий нерв

- дорсальное ядро блуждающего нерва располагается в дорсальной части продолговатого мозга
- аксоны идут в составе блуждающего нерва и заканчиваются в узлах околоорганных и внутриорганных сплетений
- ветви сплетений иннервируют слизистую оболочку одноименных органов



# Крестцовый отдел ПНС

- представлен крестцовыми парасимпатическими ядрами латерального промежуточного вещества S2-S4
- аксоны нейронов выходят из спинного мозга в составе передних корешков и попадают в ствол СМН
- образуют тазовые внутренностные нервы
- эти нервы вступают в нижнее подчревное сплетение
- в составе его ветвей достигают интрамуральных или интраорганных узлов нисходящей ободочной, сигмовидной и прямой кишки, мочевого пузыря, внутренних и наружных половых органов

<b>Свойства</b>	<b>Симпатическая</b>	<b>Парасимпатическая</b>
<b>Происхождение нервных волокон</b>	<b>Выходят из черепного, грудного и поясничного отделов ЦНС.</b>	<b>Выходят из черепного и крестцового отделов ЦНС.</b>
<b>Расположение ганглиев</b>	<b>Рядом со спинным мозгом.</b>	<b>Рядом с эффектором.</b>
<b>Длина волокон</b>	<b>Короткие преганглионарные и длинные постганглионарные волокна.</b>	<b>Длинные преганглионарные и короткие постганглионарные волокна.</b>
<b>Число волокон</b>	<b>Многочисленные постганглионарные волокна</b>	<b>Немногочисленные постганглионарные волокна</b>
<b>Распределение волокон</b>	<b>Преганглионарные волокна иннервируют обширные области</b>	<b>Преганглионарные волокна иннервируют ограниченные участки</b>
<b>Зона влияния</b>	<b>Действие генерализованное</b>	<b>Действие местное</b>
<b>Медиатор</b>	<b>Норадреналин</b>	<b>Ацетилхолин</b>
<b>Общие эффекты</b>	<b>Повышает интенсивность обмена</b>	<b>Снижает интенсивность обмена или не влияет на нее</b>
<b>- " -</b>	<b>Усиливает ритмические формы активности</b>	<b>Снижает ритмические формы активности</b>
<b>- " -</b>	<b>Снижает пороги чувствительности</b>	<b>Восстанавливает пороги чувствительности до нормального уровня</b>
<b>Суммарный эффект</b>	<b>Возбуждающий</b>	<b>Тормозящий</b>
<b>В каких условиях активизируется</b>	<b>Доминирует во время опасности, стресса и активности</b>	<b>Доминирует в покое, контролирует обычные физиологические функции</b>

<b>Иннервируемый орган</b>	<b>Действие симпатических нервов</b>	<b>Действие парасимпатических нервов</b>
<b>Сердце</b>	<b>Усиливают и ускоряют сокращения сердца</b>	<b>Ослабляют и замедляют сокращения сердца</b>
<b>Артерии</b>	<b>Вызывают сужение артерий и повышают кровяное давление</b>	<b>Вызывают расширение артерий и понижают кровяное давление</b>
<b>Пищеварительный тракт</b>	<b>Замедляют перистальтику, уменьшают активность</b>	<b>Ускоряют перистальтику, повышают активность</b>
<b>Мочевой пузырь</b>	<b>Вызывают расслабление пузыря</b>	<b>Вызывают сокращение пузыря</b>
<b>Мускулатура бронхов</b>	<b>Расширяют бронхи, облегчают дыхание</b>	<b>Вызывают сокращение бронхов</b>
<b>Мышечные волокна радужной оболочки</b>	<b>Расширяют зрачок</b>	<b>Суживают зрачок</b>
<b>Мышцы, поднимающие волосы</b>	<b>Вызывают поднятие волос</b>	<b>Вызывают прилегание волос</b>
<b>Потовые железы</b>	<b>Повышают секрецию</b>	<b>Понижают секрецию</b>