

СПбГБПОУ «Фельдшерский колледж»



# Цель и задачи лекции

**Цель:** ознакомиться со строением и функциями вегетативной нервной системы (ВНС)

**Задачи** – рассмотреть следующие вопросы:

- Общий план строения и функции ВНС.
- Строение рефлекторной дуги ВНС.
- Центральные и периферические звенья ВНС.
- Отделы и функции симпатической нервной системы.
- Отделы и функции парасимпатической нервной системы.
- Отделы и функции метасимпатической нервной системы.
- Особенности вегетативной регуляция функций внутренних органов.

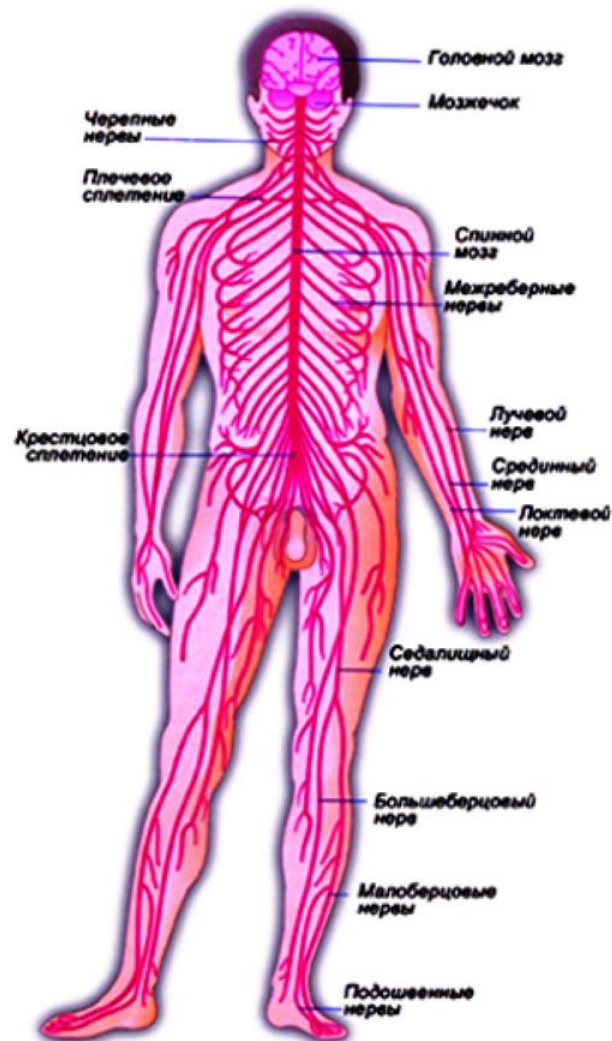
# Классификация нервной системы по общему строению

## 1. Центральная нервная система (ЦНС)

- Головной мозг
- Спинной мозг

## 2. Периферическая нервная система (ПНС) - все что за пределами головного и спинного мозга.

- Нервные сплетения
- Спинномозговые нервы
- Черепные нервы



# Классификация нервной системы по функциям

- 1. Соматическая нервная система** – регулирует взаимодействия с внешней средой.
  - Сенсорный отдел – органы чувств.
  - Опорно-двигательный аппарат
- 2. Вегетативная нервная система** – регулирует работу внутренних органов и механизмы поддержания гомеостаза.
  - **Симпатический отдел** – мобилизация к активной деятельности (нападение, бегство)
  - **Парасимпатический отдел** – восстановление потраченных ресурсов (отдых).
  - **Метасимпатический отдел (энтеральный)** – обеспечивает автоматизм органов ЖКТ.

# Функции ВНС

## **Адаптационно-трофическая функция ВНС –**

обеспечение приспособления организма человека к меняющимся условиям среды, в том числе стрессорным и экстремальным, путем изменения обмена веществ органов и тканей.

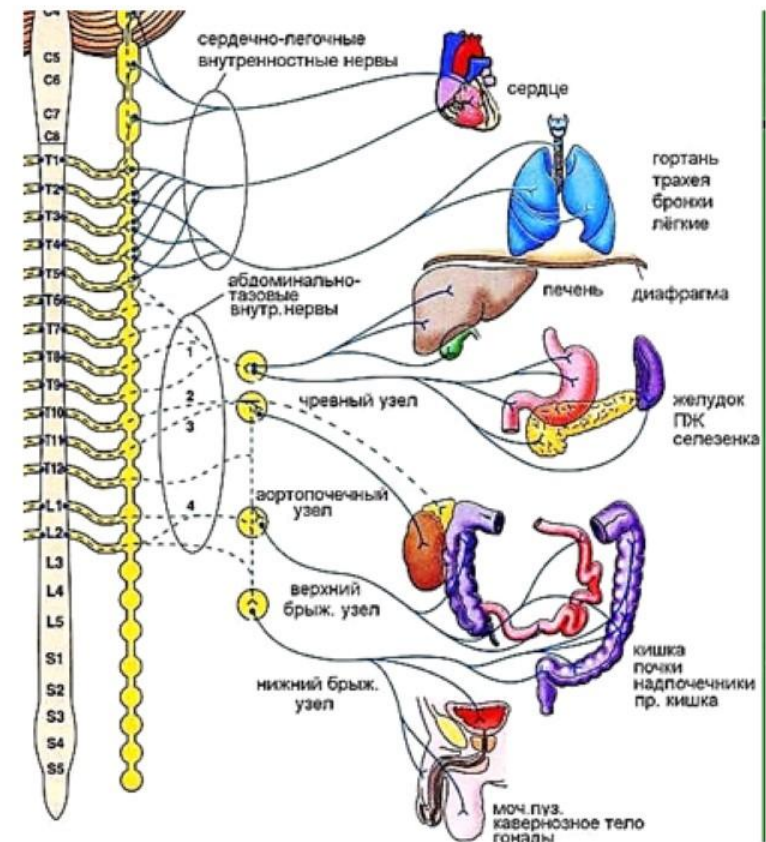
- Регуляция работы сердца и тонуса кровеносных сосудов
- Иннервация гладкой мускулатуры внутренних органов (ЖКТ, дыхательные пути)
- Регуляция работы эндокринных и экзокринных желез
- Регуляция обмена веществ
- Терморегуляция

# Симпатическая нервная система

**Центральное звено:** боковые рога спинного мозга сегменты C<sub>VIII</sub> – L<sub>III</sub>.

**Периферические отделы:**

- Симпатический ствол
  - Вегетативные сплетения
1. Грудное аортальное
  2. Брюшное аортальное
  3. Верхнее подчревное
  4. Нижнее подчревное



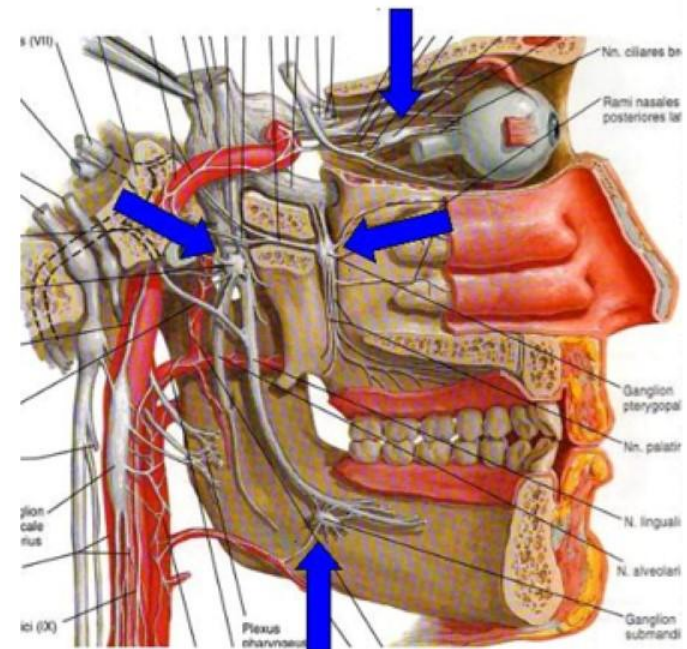
# Парасимпатическая нервная система

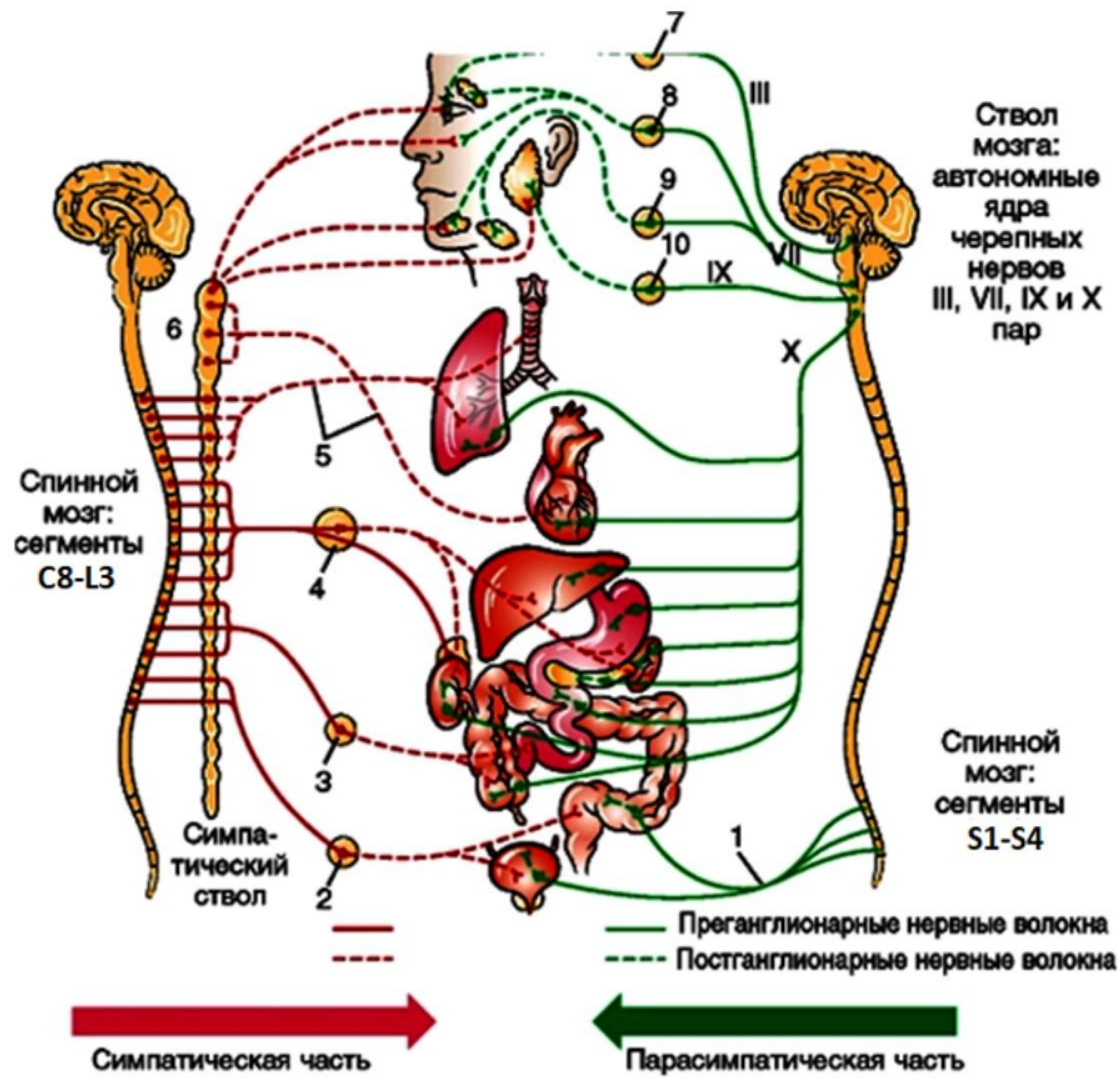
## Центральное звено:

- Вегетативные ядра ствола головного мозга (III, VII, IX, X пары ЧН)
- Боковые рога крестцовых сегментов спинного мозга.

## Периферические отделы:

- **Периферические ганглии головы:** реснитчатый (цилиарный), крылонебный, поднижнечелюстной, ушной.
- **Интрамуральные вегетативные ганглии** – в стенках внутренних органов.







# Метасимпатическая нервная система (энтеральная)

- Представлена нервными сплетениями в стенках внутренних органов, обладающих автономной моторикой (кишечник).
- Обладает способностью к генерации автономных нервных импульсов.
- Обеспечивает местные рефлексy и саморегуляцию органов ЖКТ.
- Отличается от симпатических и парасимпатических волокон по медиаторам.
- Находится под влиянием симпатического и парасимпатического отделов ВНС.



# Вегетативные центры промежуточного мозга

**Гипоталамус – высший центр регуляции  
вегетативных и нейроэндокринных функций!**

- Центры терморегуляции
- Центр голода
- Центр жажды
- Половые центры
- Выработка регуляторных гормонов и рилизинг факторов эндокринной системы

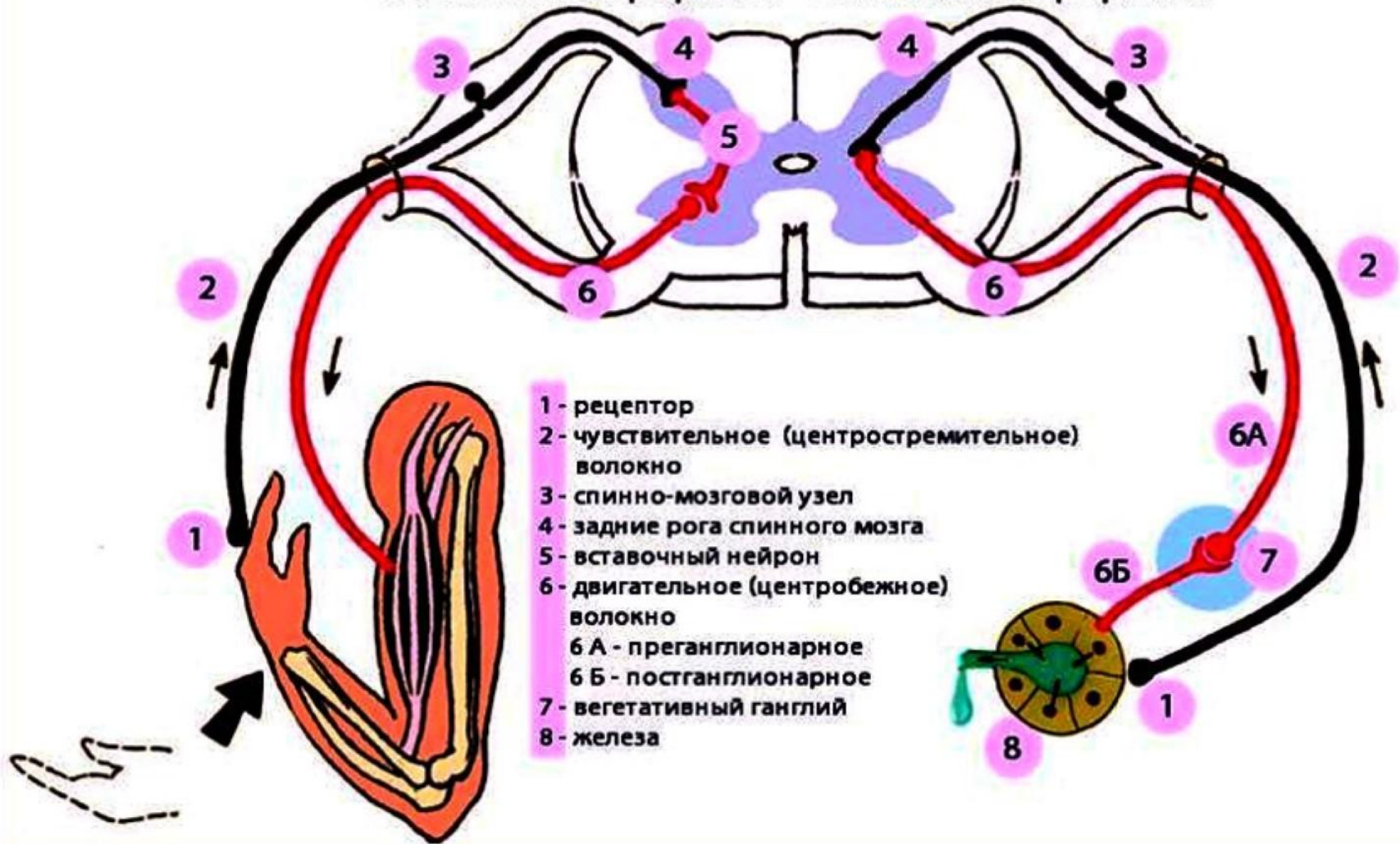
# Дуга вегетативных рефлексов

**Дуга вегетативного рефлекса состоит минимум из 3-х нейронов:**

- 1. Чувствительный нейрон** – в спинномозговом или периферическом вегетативном ганглии.
- 2. Ассоциативный (вставочный) нейрон** – в вегетативных ядрах спинного (боковые рога) или в ядрах ствола головного мозга (III, VII, IX, X пары ЧН).
- 3. Эфферентный (эффекторный) нейрон** – **всегда за пределами ЦНС**, в ядрах симпатического ствола, периферических или интрамуральных (в стенках внутренних органов) ганглиях.

***В соматической нервной системе эффекторный нейрон всегда лежит в пределах ЦНС!***

## Рефлекторная дуга соматического рефлекса    вегетативного рефлекса



# Основные медиаторы вегетативной нервной системы

## **1. Симпатическая система**

- Преганглионарные волокна – ацетилхолин
- Постганглионарные волокна – норадреналин (кроме потовых желез).

## **2. Парасимпатическая система**

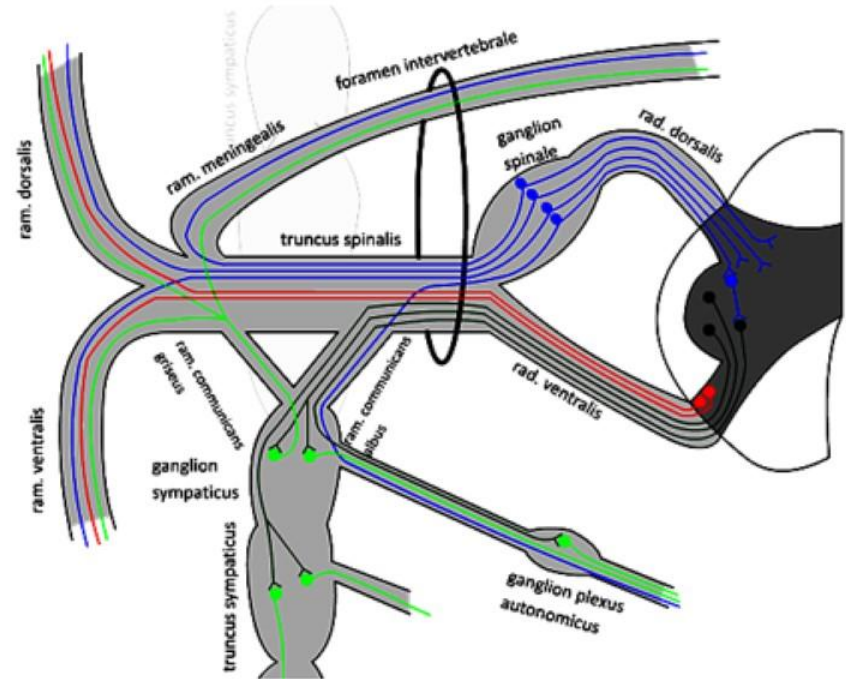
- Преганглионарные волокна – ацетилхолин
- Постганглионарные волокна - ацетилхолин

## **3. Метасимпатическая система**

- ацетилхолин, норадреналин, серотонин, гистамин, дофамин и др.

# Ветви спинномозговых нервов

1. **Передняя (вентральная) ветвь** – идет к передней стенке туловища и конечностям.
2. **Задняя (дорсальная) ветвь** – идет к мышцам и коже спины и затылка.



### 3. Соединительная ветвь:

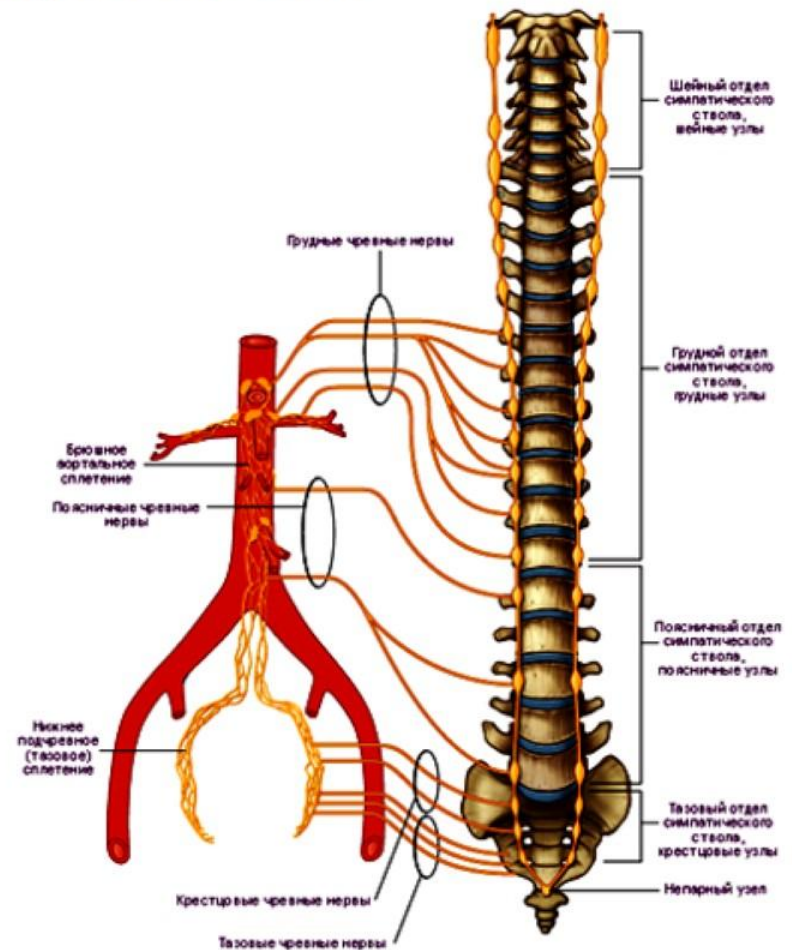
- **Белая соединительная ветвь** идет к узлу симпатического ствола (преганглионарные волокна)
  - **Серая соединительная ветвь** – возвращается в спинномозговой нерв (постганглионарные волокна)
4. **Менингеальная (оболочечная) ветвь** – идет обратно в позвоночный канал, иннервирует оболочки спинного мозга.

# Симпатический ствол (truncus sympaticus)

- **Симпатический ствол** – парная цепь паравертебральных симпатических узлов. В узлах находятся тела эффекторных нейронов. Идет от основания черепа до копчика, где правый и левый стволы образуют единый копчиковый узел.
- К узлам симпатического ствола на уровне  $C_{VIII} - L_{III}$  подходят **белые соединительные ветви** от спинномозговых нервов (миелинизированные волокна).
- Из ганглиев (узлов) симпатического ствола выходят **серые соединительные ветви** (безмиелиновые волокна), возвращаются в спинномозговой нерв.
- Некоторые вегетативные волокна не переключаются в симпатическом стволе, а идут транзитом **к брюшному (солнечному) сплетению**.
- Между соседними узлами симпатического ствола имеются свои соединительные ветви (интеграция деятельности).

# Truncus sympathicus

**Симпатический ствол (truncus sympathicus)** – состоит из 25 – 26 пар паравертебральных ганглиев (узлов), от которых отходят постганглионарные, немиелинизированные симпатические волокна, направляющиеся к иннервируемым органам.



**Симпатические волокна оплетают аорту и другие крупные сосуды.**

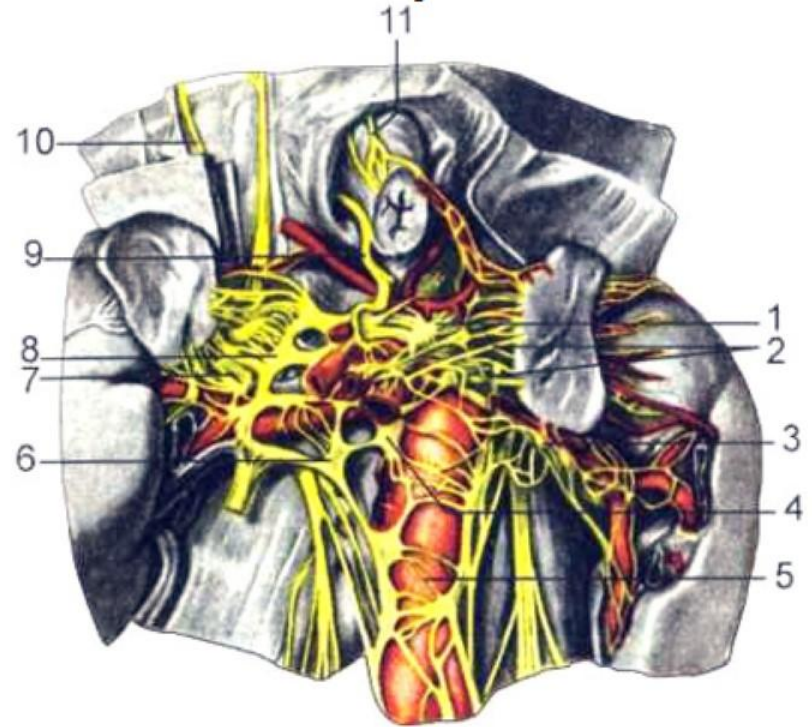


# Основные узлы (ганглии) симпатического ствола

- **Верхний шейный узел** – иннервирует наружные и внутренние сонные артерии, органы головы и шеи.
- **Средний шейный узел (непостоянный)**– иннервирует сердце, щитовидную и паращитовидные железы, сосуды шеи.
- **Звездчатый (шейно-грудной) узел** – на уровне головки 1-го ребра, иннервирует сердце, органы грудной полости, щитовидную и паращитовидные железы.
- **Волокна от грудных узлов** формируют **грудное аортальное сплетение** – иннервируют органы грудной полости.
- **Волокна от поясничных узлов** формируют **брюшное аортальное сплетение (солнечное сплетение)**, иннервируют органы брюшной полости.
- **Тазовые узлы и непарный копчиковый узел** иннервируют органы малого таза.

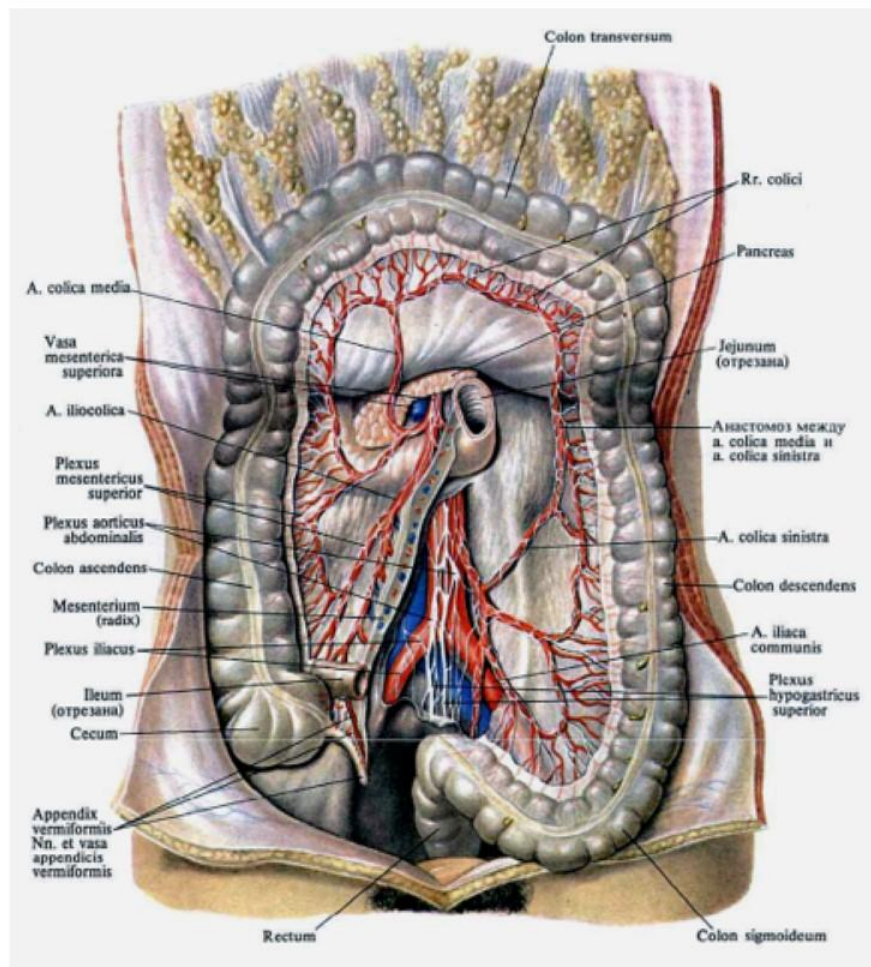
# Брюшное аортальное сплетение (Солнечное сплетение)

**Брюшное аортальное сплетение, plexus aorticus abdominalis (солнечное сплетение, plexus solaris)** – самое крупное вегетативное сплетение, образовано несколькими узлами (парные чревные и аорто-почечные и непарный верхний брыжеечный узлы).



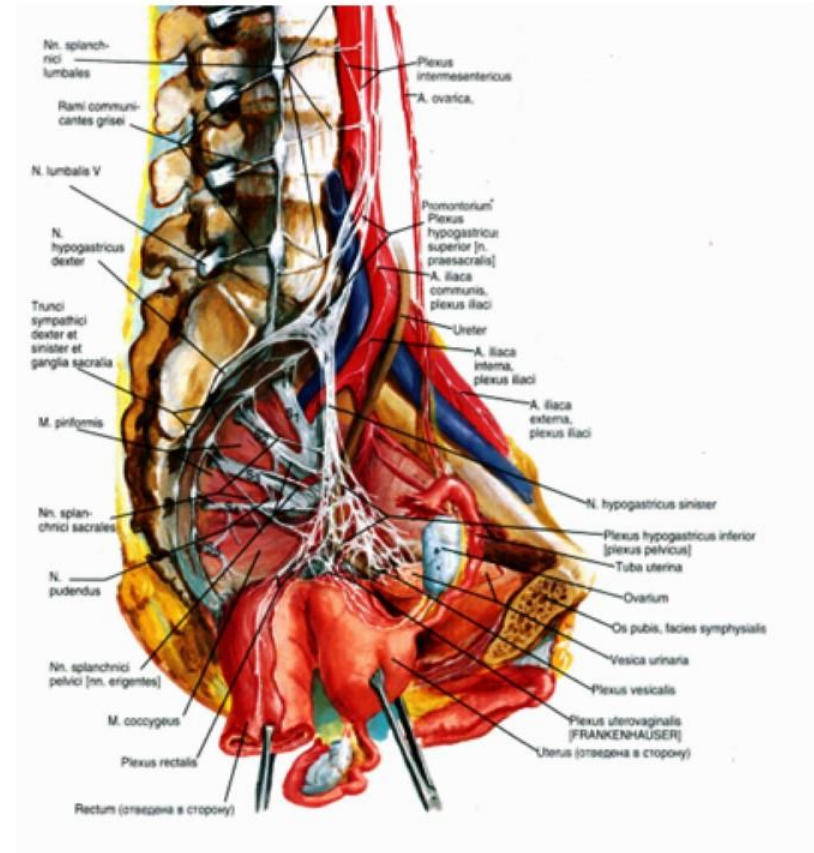
# Сосудистые сплетения брюшной полости

Ветви солнечного сплетения образуют **сосудистые вегетативные сплетения**, которые расположены по ходу крупных сосудов и идут ко всем внутренним органам, образуя там вторичные сплетения: **чревное, селезеночное, печеночное, брыжеечные, желудочные, надпочечниковые, почечные, яичковые**.



# Подчревные сплетения

- **Верхнее подчревное сплетение** – расположено в районе L<sub>v</sub>, под бифуркацией аорты.
- **Нижнее подчревное сплетение** – расположено в области мышцы, поднимающей задний проход. **Обеспечивают симпатическую иннервацию органов малого таза.**



# Вегетативные и соматические сплетения

**А. Вегетативные (симпатические) сплетения – иннервируют внутренние органы, гладкую мускулатуру и железы.**

1. Грудное аортальное
2. Брюшное аортальное (солнечное)
3. Верхнее подчревное
4. Нижнее подчревное

**Б. Соматические сплетения иннервируют кожу и скелетную мускулатуры**

1. Шейное
2. Плечевое
3. Поясничное
4. Крестцовое

# Стволовой отдел парасимпатической системы

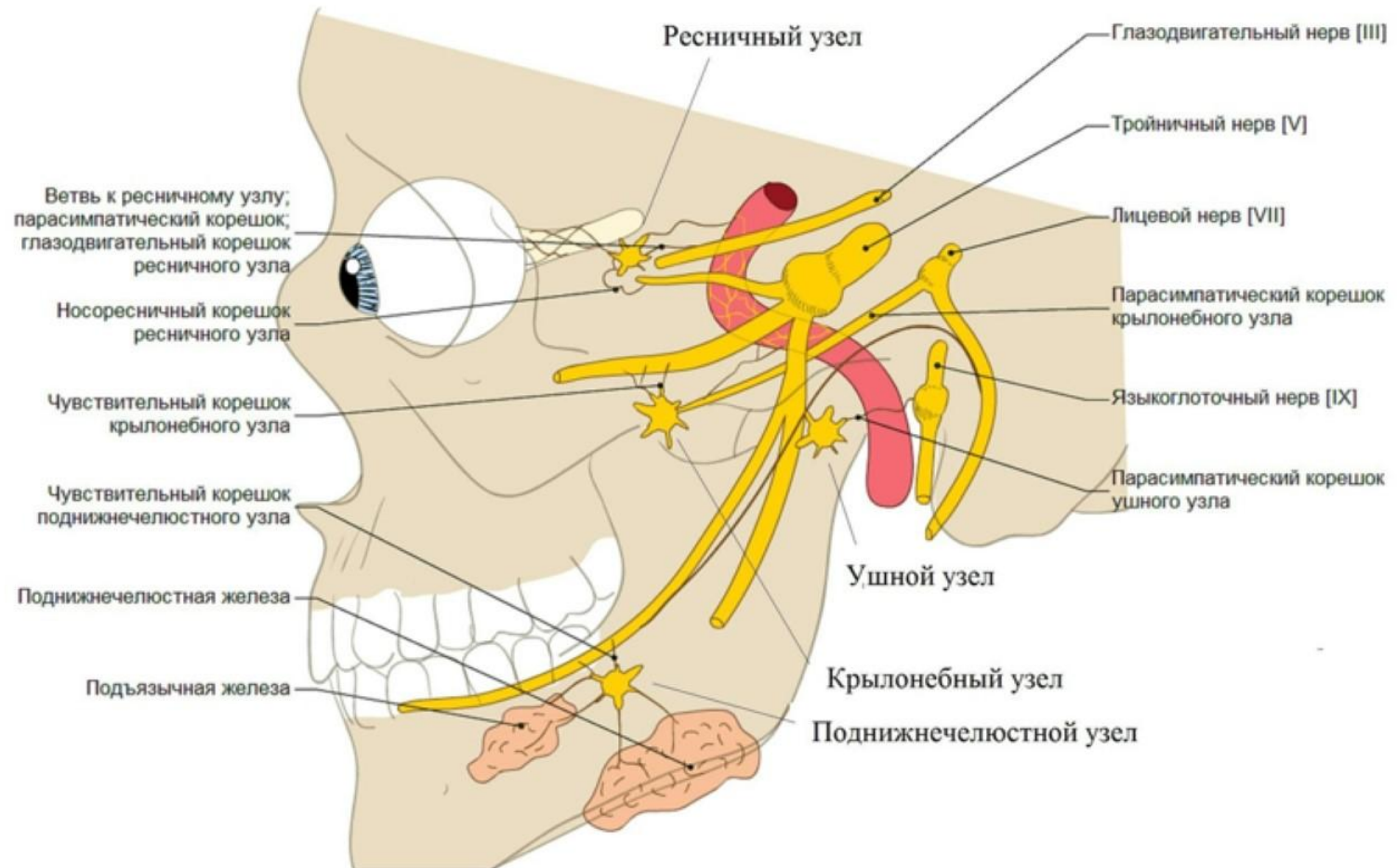
**III пара, глазодвигательный нерв** – переключаются в реснитчатом (цилиарном) ганглии, обеспечивают сужение зрачка, реакцию аккомодации, выработку водянистой влаги.

**VII пара, лицевой нерв** – переключаются в крылонебном и поднижнечелюстном ганглиях, иннервируют железы слизистых оболочек носовой и ротовой полостей, поднижнечелюстные и подъязычную слюнные железы, слезную железу.

**IX пара, языкоглоточный нерв** – переключаются в ушном ганглии, иннервируют околоушную слюнную железу, слизистую оболочку глотки.

**X пара, блуждающий нерв** - дает парасимпатическую иннервацию большинству органов грудной и брюшной полостей, образует интрамуральные сплетения в стенках иннервируемых органов.

# Вегетативные узлы головы

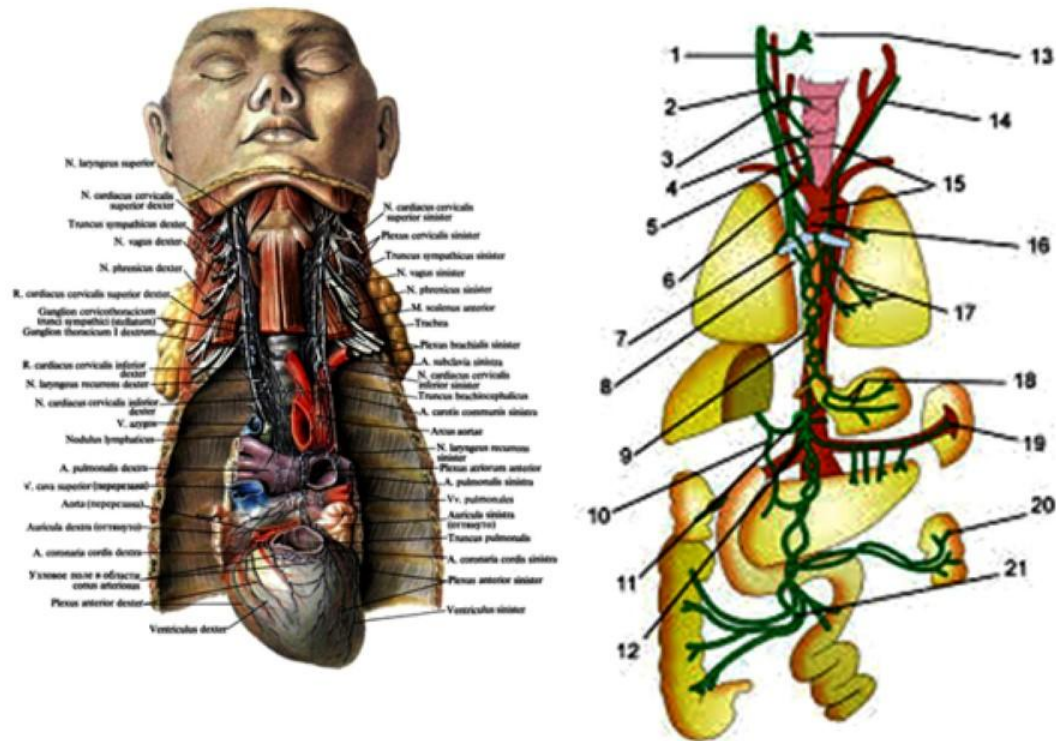


# Вегетативные узлы головы

1. **Реснитчатый (цилиарный) ганглий** – иннервация мышцы суживающей зрачок, а также ресничной (цилиарной) мышцы - изменяет кривизну хрусталика, обеспечивает аккомодацию глаза.
2. **Крылонебный ганглий (ganglion pterygopalatinum)** – иннервация слезных желез и слизистых желез полости носа и рта.
3. **Поднижнечелюстной (ganglion submandibulare) и подъязычный (ganglion sublinguale) ганглии**– иннервация поднижнечелюстных и подъязычной слюнных желез.
4. **Ушной узел (ganglion oticum)** – иннервация околоушной железы и слизистой оболочки глотки.



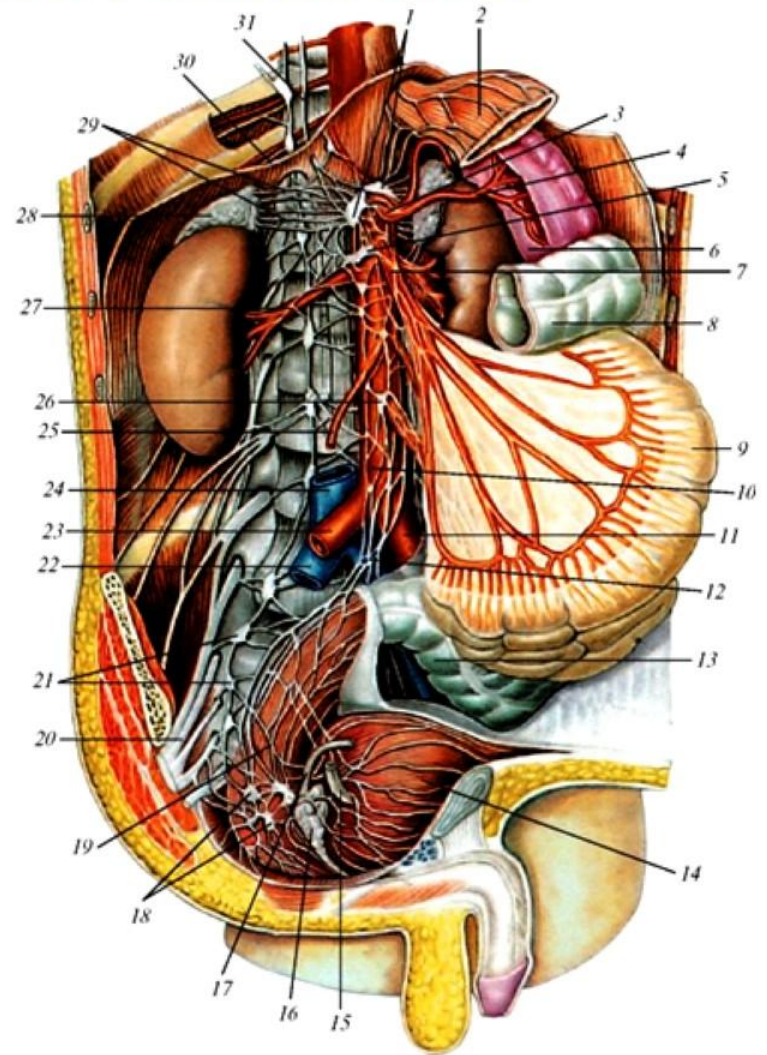
# n. Vagus – X пара ЧМН



**Блуждающий нерв - самый крупный нерв парасимпатической части ВНС, иннервирует большинство внутренних органов шеи, грудной и брюшной полостей, играет важную роль в регуляции сердечно-сосудистой деятельности!**

# Крестцовый отдел парасимпатической системы

**Крестцовые парасимпатические ганглии** расположены на уровне  $S_1-S_{IV}$ , от них отходят **тазовые внутренностные нервы**, иннервируют органы малого таза (половые органы, мочевой пузырь, прямая кишка).



# Особенности вегетативной иннервации внутренних органов

- Большинство внутренних органов имеют и симпатическую и парасимпатическую иннервацию.
- Нормальная работа органов обеспечивается сбалансированными влияниями (тонусом) симпатической и парасимпатической систем.
- При усилении тонуса симпатической или парасимпатической системы функциональное состояние и обмен веществ изменяются.
- **Не имеют парасимпатической иннервации :** артерии, пилоmotorные мышцы (мышцы поднимающие волосы), мышца расширяющая зрачок, потовые железы.

# Влияния ВНС

## Симпатическая н.с.

- Регуляция внутренних органов в условиях активности и стресса
- Повышение возбудимости ЦНС
- Активация малого круга кровообращения, увеличение оксигенации крови
- Перераспределение циркулирующей крови в пользу головного мозга и скелетных мышц
- Повышение энерготрат, катаболизма и уровня глюкозы в крови

## Парасимпатическая н.с.

- Регуляция внутренних органов в условиях покоя
- Снижение возбудимости, торможение ЦНС
- Активация обмена веществ, связанного с запасанием энергии и восстановлением поврежденных структур
- Депонирование крови, перераспределение ее в пользу органов ЖКТ, селезенки, подкожных венозных сплетений

# Эффекты влияния симпатической и парасимпатической системы

<b>Орган/функция</b>	<b>Симпатическая н.с.</b>	<b>Парасимпатическая н.с.</b>
Сердце и сосуды	увеличение ЧСС, силы сердечных сокращений, тонуса сосудов, АД	снижение ЧСС
Дыхание	увеличение частоты и глубины	снижение частоты и глубины
Бронхи	расширяются	сужаются
Артерии головного мозга	расширяются	-
Артерии скелетных мышц	расширяются	-
Артерии кожи	сужаются	-
Артерии органов ЖКТ	сужаются	-
Гладкая мускулатура мочевого пузыря	сокращается	расслабляется
Пищеварительные железы	снижение секреции	увеличение секреции

## Парасимпатический отдел вегетативной нервной системы

## Симпатический отдел вегетативной нервной системы

Сокращает зрачки



Сдерживает слезоотделение



Усиливает слюноотделение



Замедляет работу сердца



Вызывает сужение бронхов (замедляет дыхание)



Улучшает пищеварительную функцию желудка и поджелудочной железы



Сокращает мочевой пузырь



Улучшает пищеварительную функцию кишечника



Способствует приливу крови к гениталиям (вызывает эрекцию)



Расширяет зрачки



Стимулирует слезоотделение



Сдерживает слюноотделение, стимулирует потоотделение



Ускоряет работу сердца



Вызывает расширение бронхов (ускоряет дыхание)



Снижает пищеварительную функцию желудка и поджелудочной железы



Способствует выделению адреналина



Снижает пищеварительную функцию кишечника



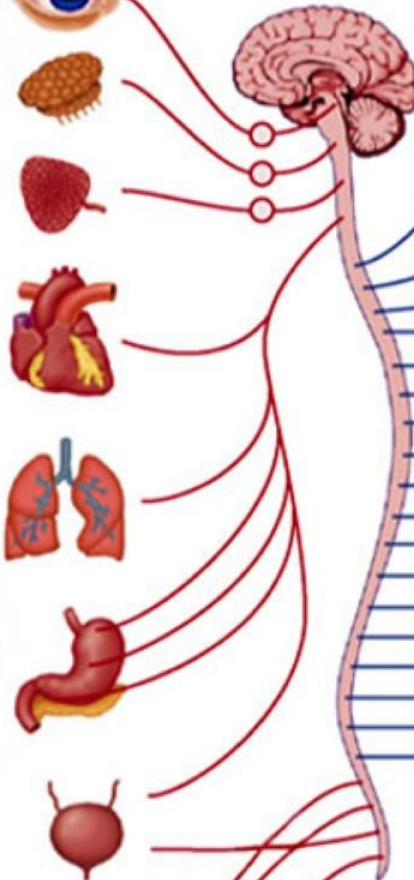
Расслабляет мочевой пузырь



Снижает приток крови к гениталиям



Спинальный мозг



# Контрольные вопросы

1. Из каких отделов состоит ВНС, каковы функции этих отделов?
2. Где расположен высший орган регуляции вегетативных функций?
3. Чем различаются соматические и вегетативные рефлексы, строение их рефлекторных дуг?
4. Каково строение симпатической системы (центральное и периферические звенья, основные структуры)?
5. Каково строение парасимпатической системы (центральное и периферические звенья, основные структуры)?
6. Каково строение метасимпатической системы (центральное и периферические звенья, основные структуры)?
7. Чем различаются преганглионарные и постганглионарные вегетативные волокна? Какие основные медиаторы в ВНС?
8. Какие основные эффекты будут наблюдаться при усилении влияний симпатической и парасимпатической систем?
9. Какие органы не имеют парасимпатической иннервации?

# Домашнее задание

## **1. Учебник:**

**Гайворонский И.В.** и др.. Анатомия и физиология человека.- М.: Академия, 2014.

## **2. Самостоятельная внеаудиторная работа:**

Выполнение заданий в рабочей тетради по Анатомии и физиологии человека. Часть 3.