

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 регуляции функций внутренних органов.

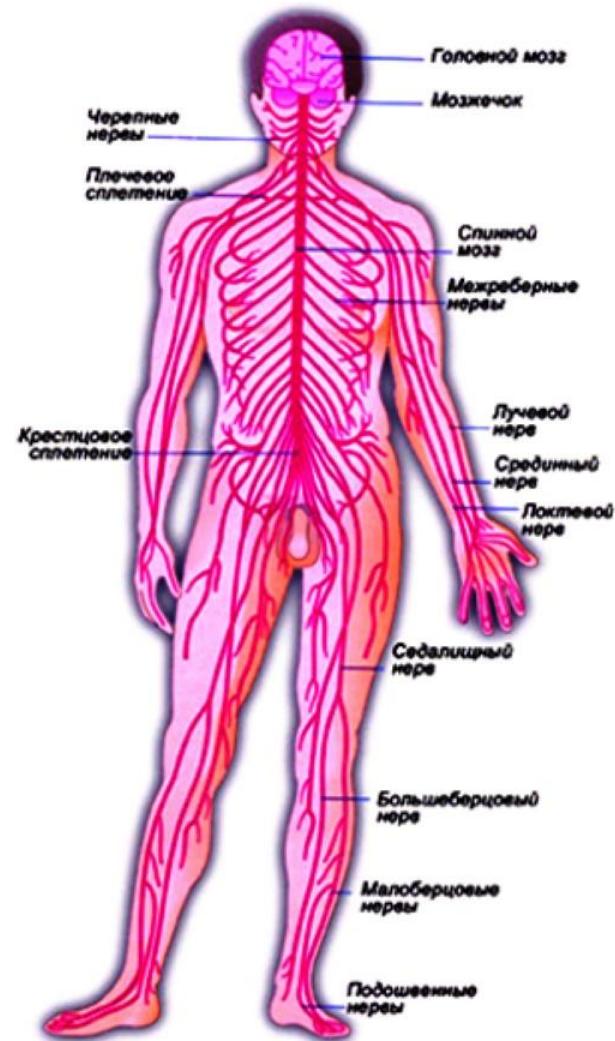
Классификация нервной системы по общему строению

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.

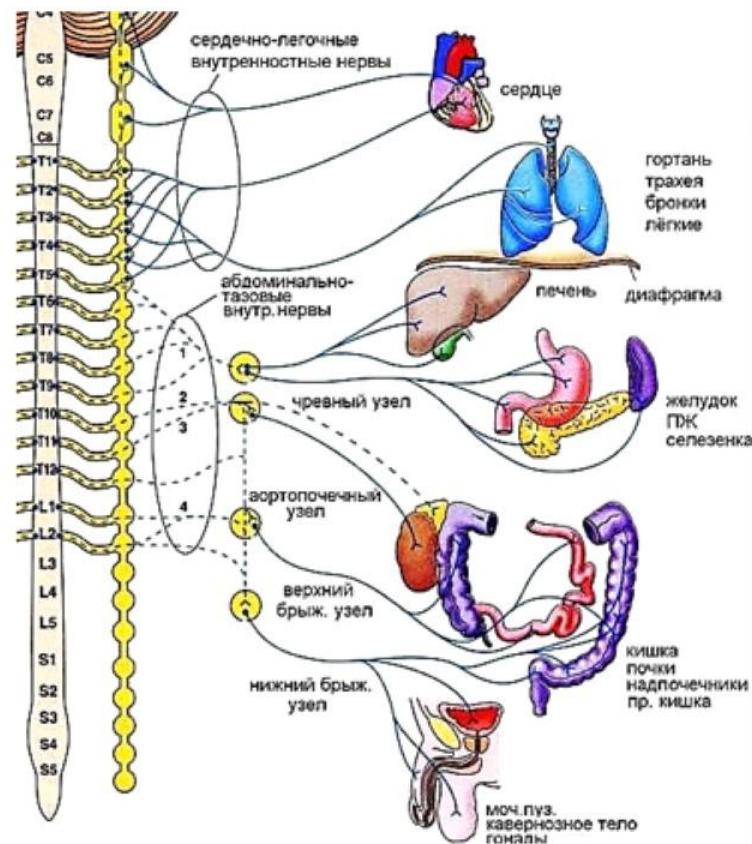
- Регуляция работы сердца и тонуса кровеносных сосудов
- Иннервация гладкой мускулатуры внутренних органов (ЖКТ, дыхательные пути)
- Регуляция работы эндокринных и экзокринных желез
- Регуляция обмена веществ
- Терморегуляция

Симпатическая нервная система

Центральное звено: боковые рога спинного мозга сегменты C_{VIII} – L_{III}.

Периферические отделы:

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



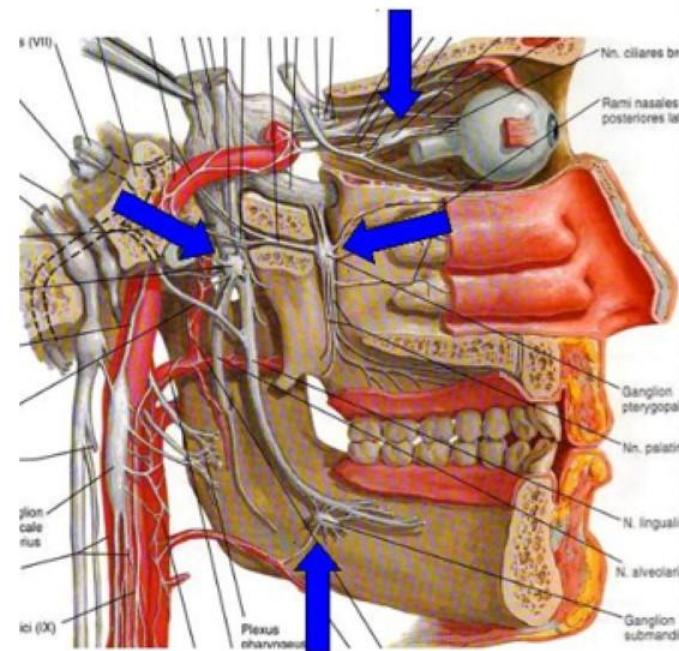
Парасимпатическая нервная система

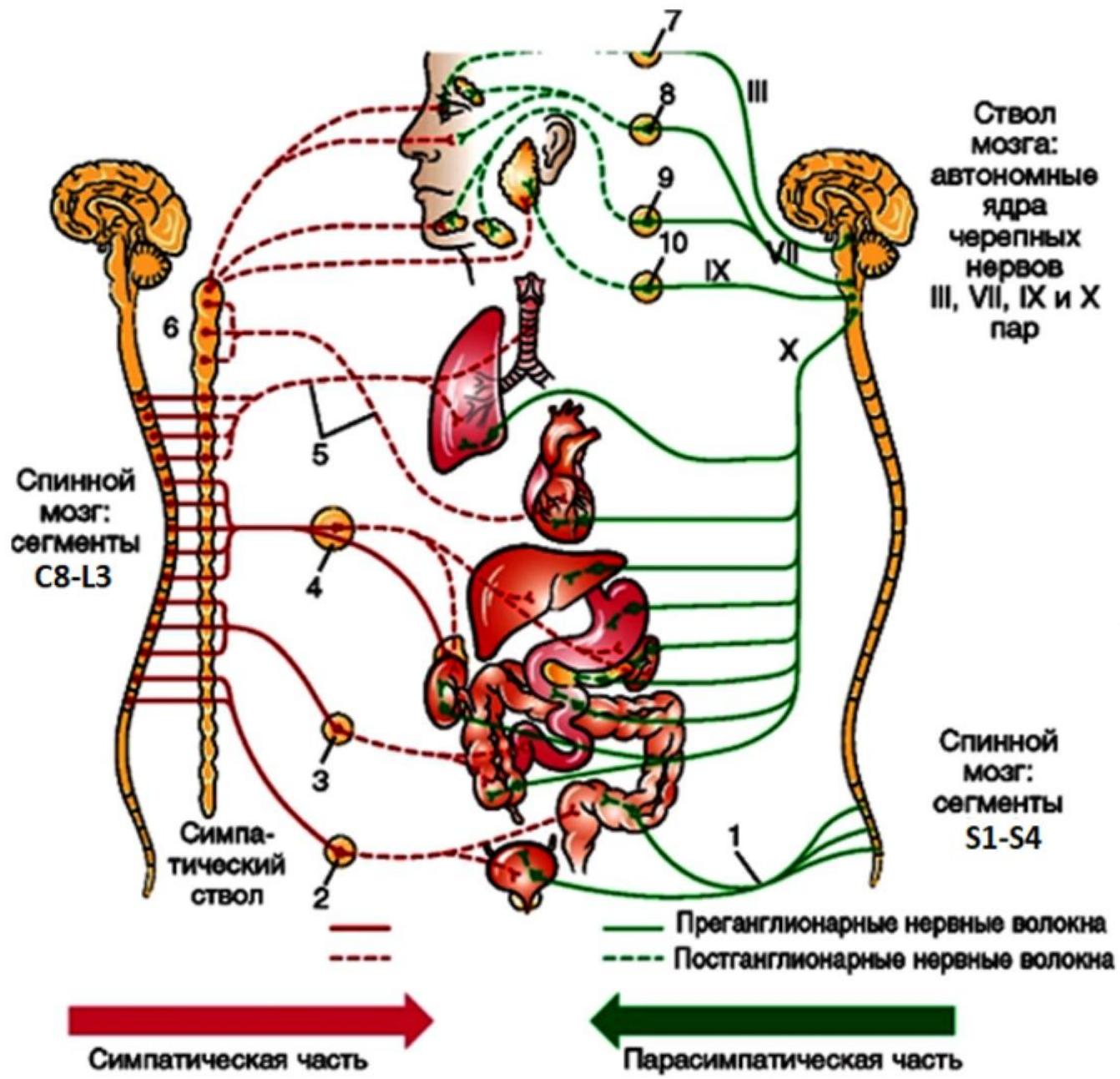
Центральное звено:

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

Периферические отделы:

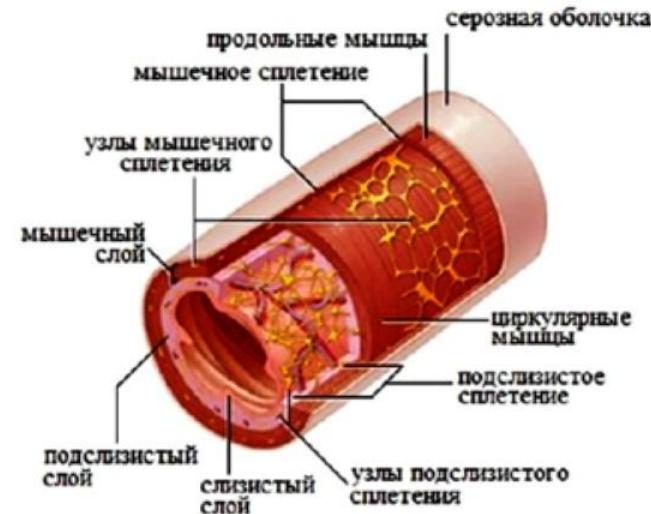
- **Периферические ганглии головы:** рестнитчатый (цилиарный), крылонебный, поднижнечелюстной, ушной.
- **Интрамуральные вегетативные ганглии** – в стенках внутренних органов.





Метасимпатическая нервная система (энтеральная)

- Представлена нервыми сплетениями в стенках внутренних органов, обладающих автономной моторикой (кишечник).
- Обладает способностью к генерации автономных нервных импульсов.
- Обеспечивает местные рефлексы 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

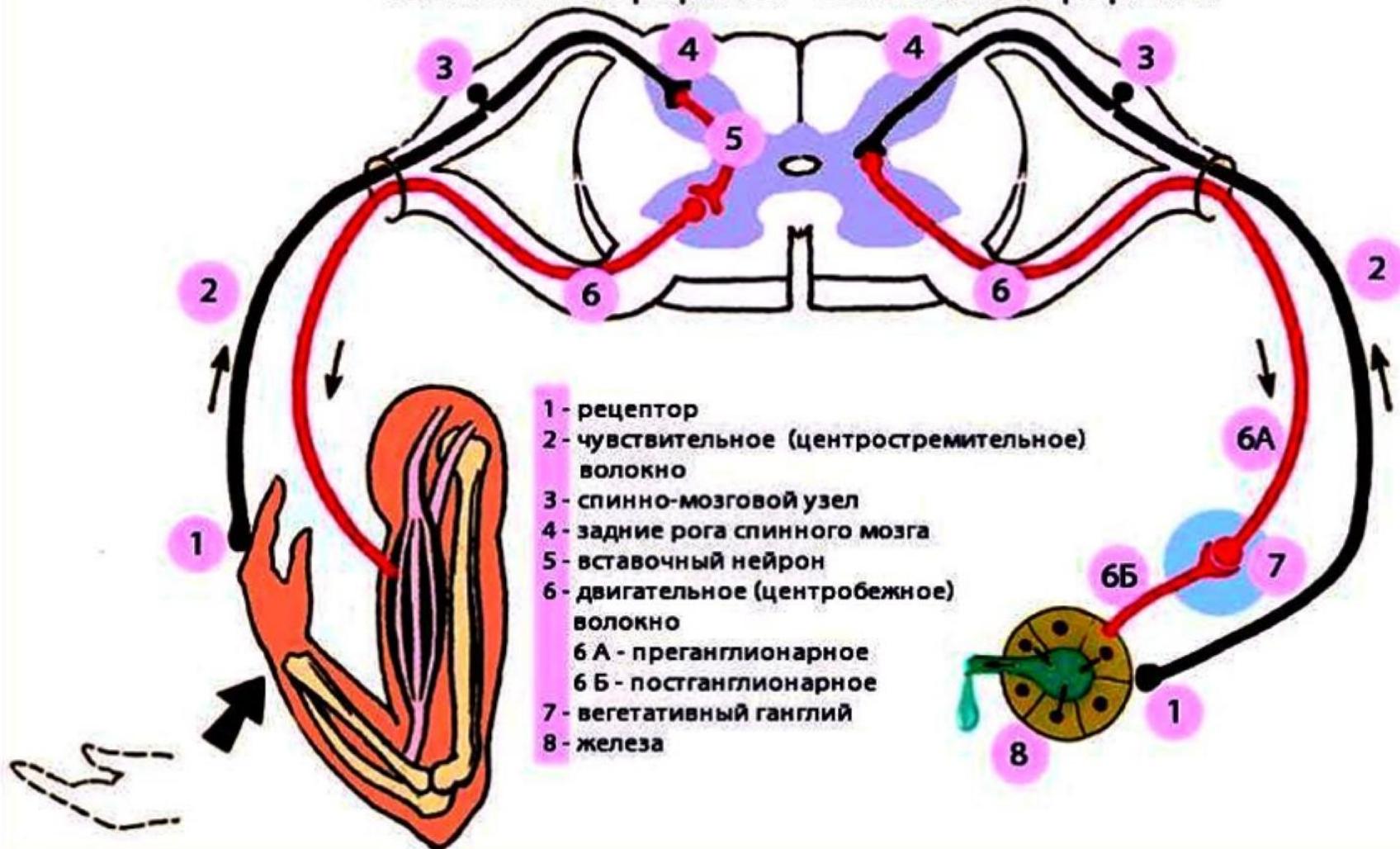
Дуга вегетативных рефлексов

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

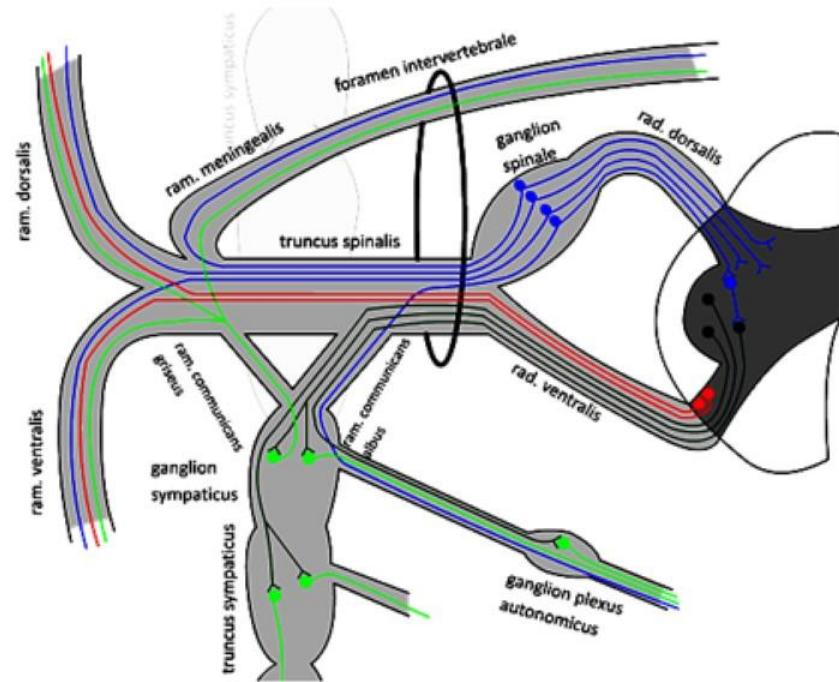
- Преганглионарные волокна – ацетилхолин
- Постганглионарные волокна - ацетилхолин

3. Метасимпатическая система

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

Ветви спинномозговых нервов

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



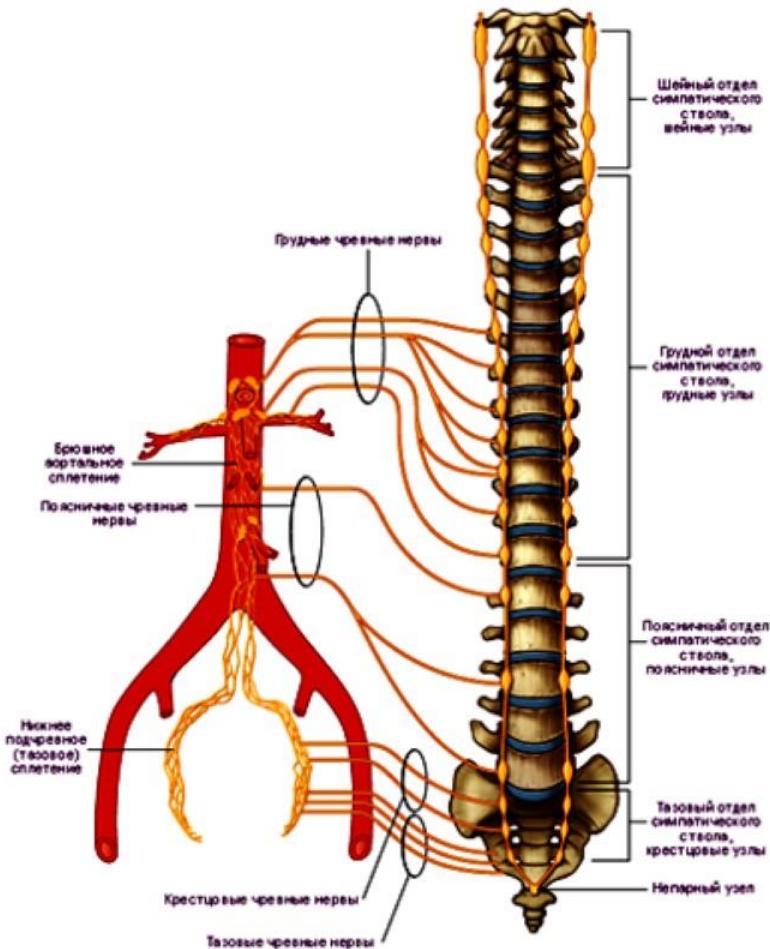
- Соединительная ветвь:**
 - Белая соединительная ветвь** идет к узлу симпатического ствола (преганглионарные волокна)
 - Серая соединительная ветвь** – возвращается в спинномозговой нерв (постганглионарные волокна)
- Менингеальная (оболочечная) ветвь** – идет обратно в позвоночный канал, иннервирует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

Симпатический ствол (truncus sympatheticus)

- **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** (безмиelinовые 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 sympathetic

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



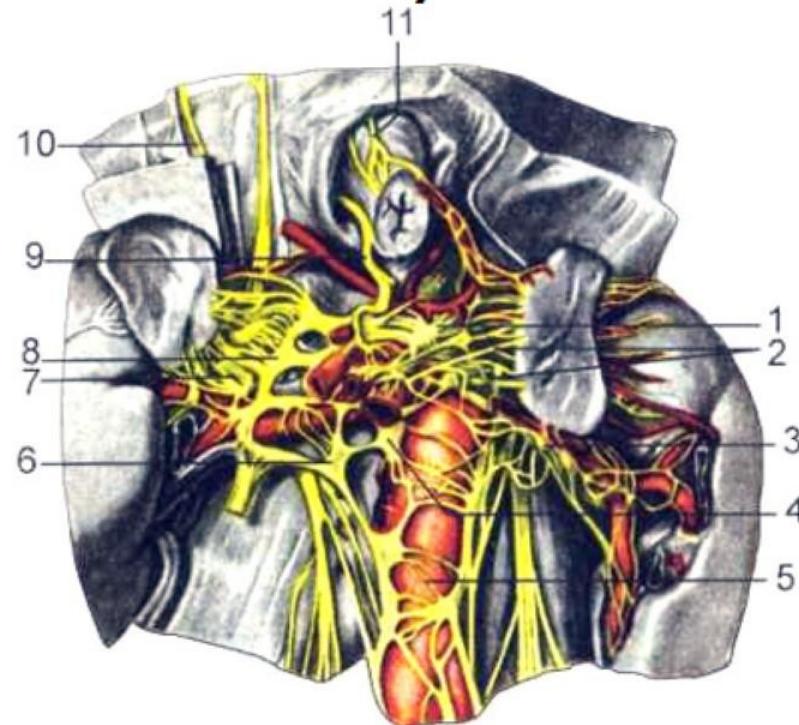
Симпатические волокна оплетают аорту и другие крупные сосуды.

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 паратиroidные железы, сосуды шеи.
- **Звездчатый (шейно-грудной) узел** – на уровне головки 1-го ребра, иннервирует сердце, органы грудной полости, щитовидную и паратиroidные 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.

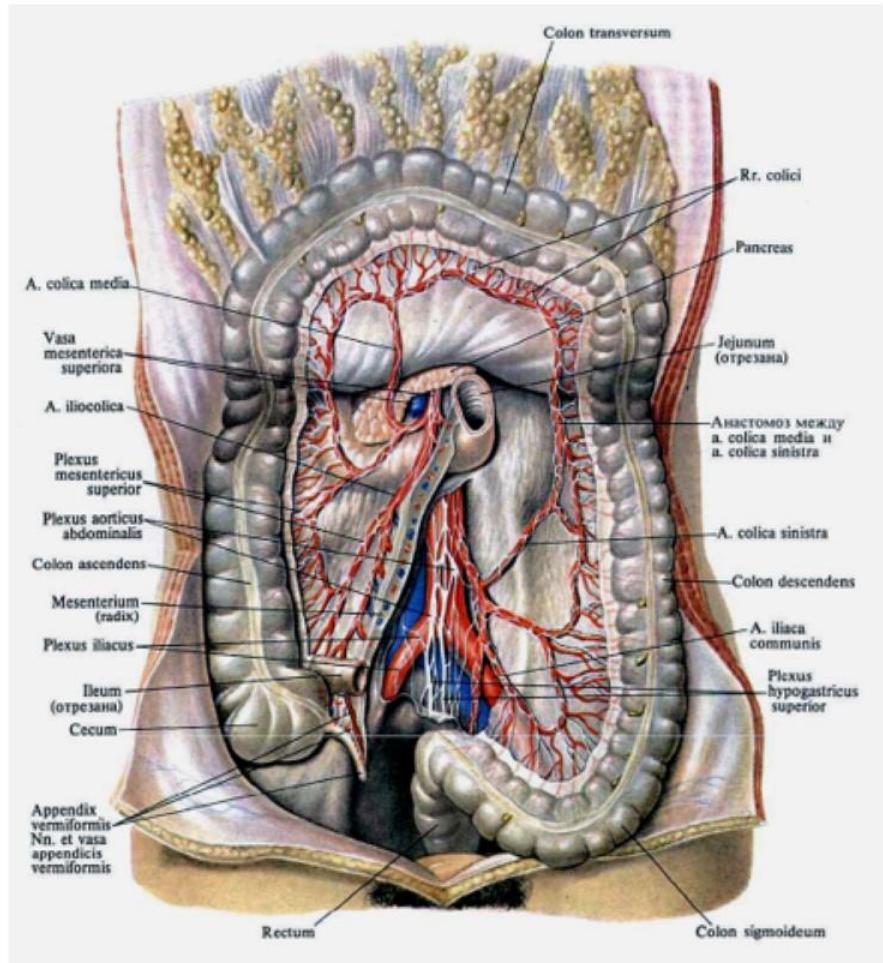
Брюшное аортальное сплетение (Солнечное сплетение)

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).



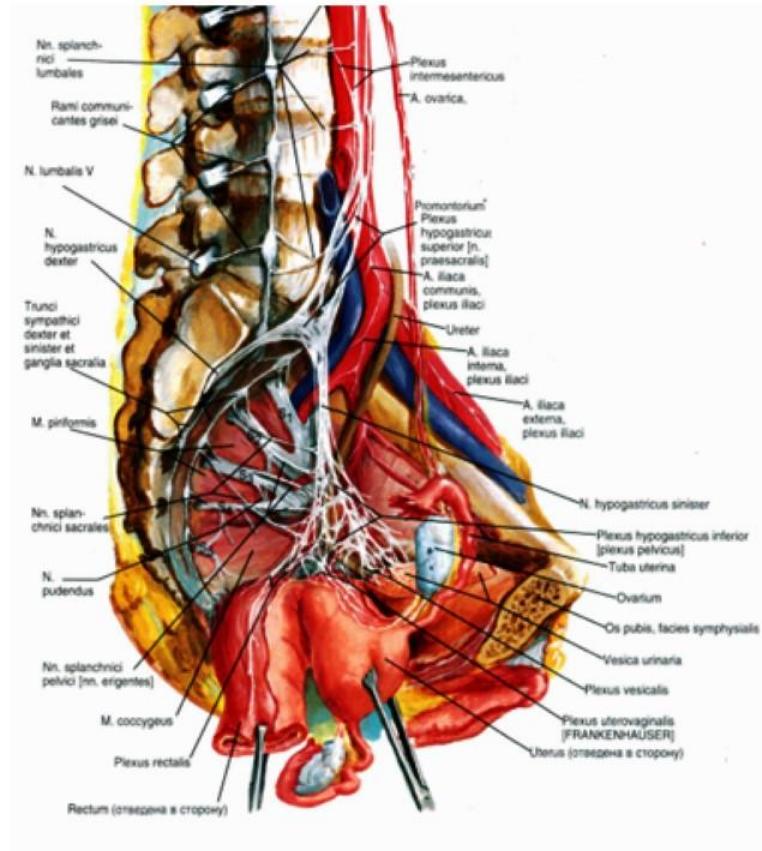
Сосудистые сплетения брюшной полости

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_5 , 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 мускулатуру

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

Стволовой отдел парасимпатической системы

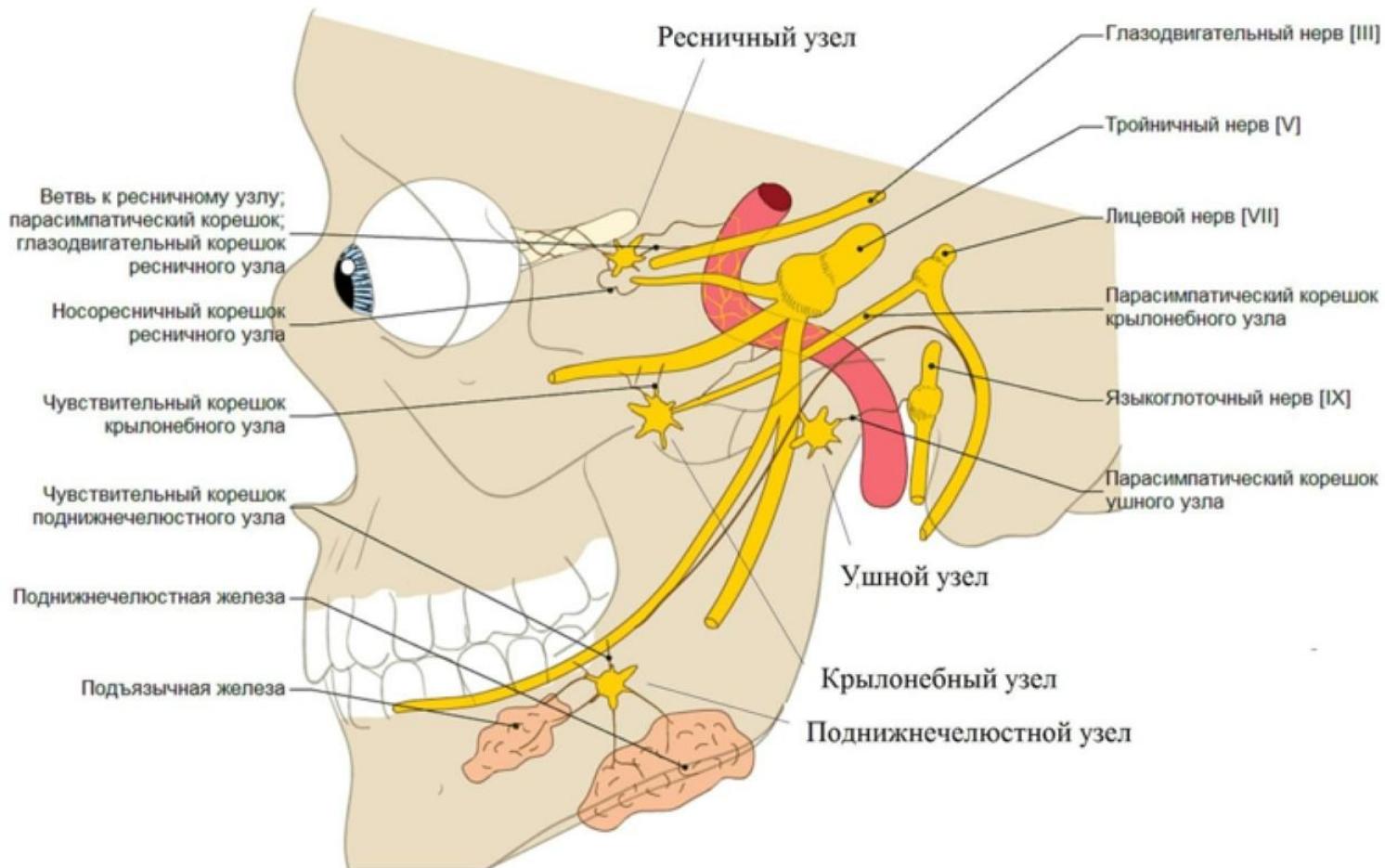
III пара, глазодвигательный нерв – переключаются в реснитчатом (цилиарном) ганглии, обеспечивают сужение зрачка, реакцию аккомодации, выработку водянистой влаги.

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.

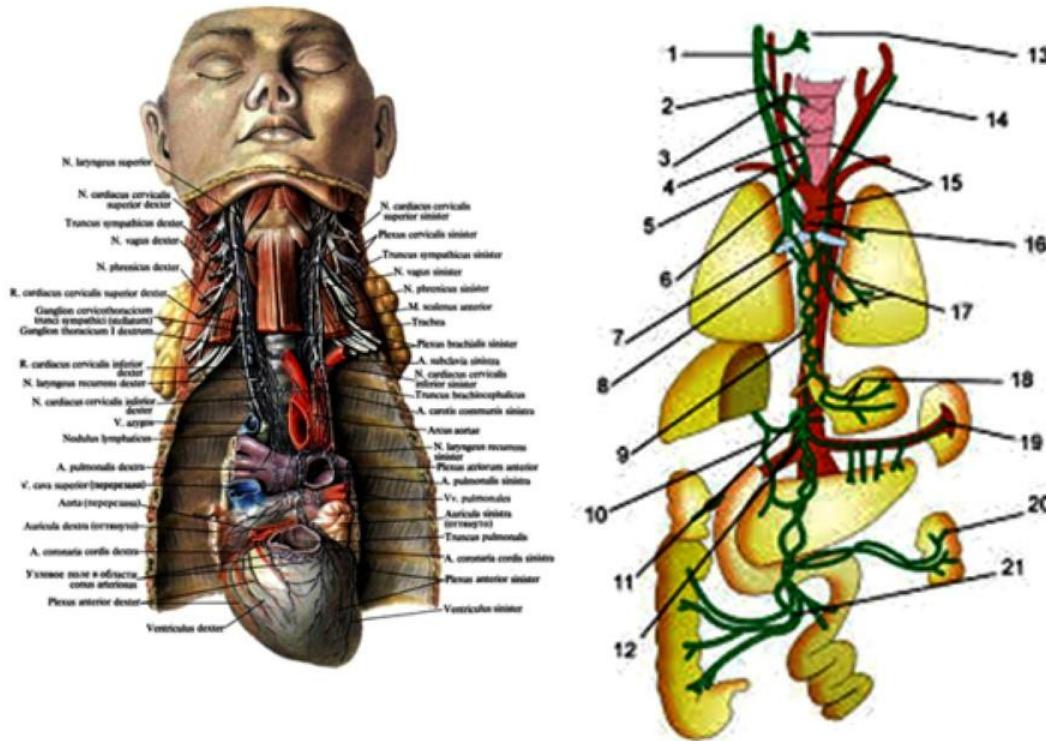
Вегетативные узлы головы



Вегетативные узлы головы

1. **Ресничатый (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.

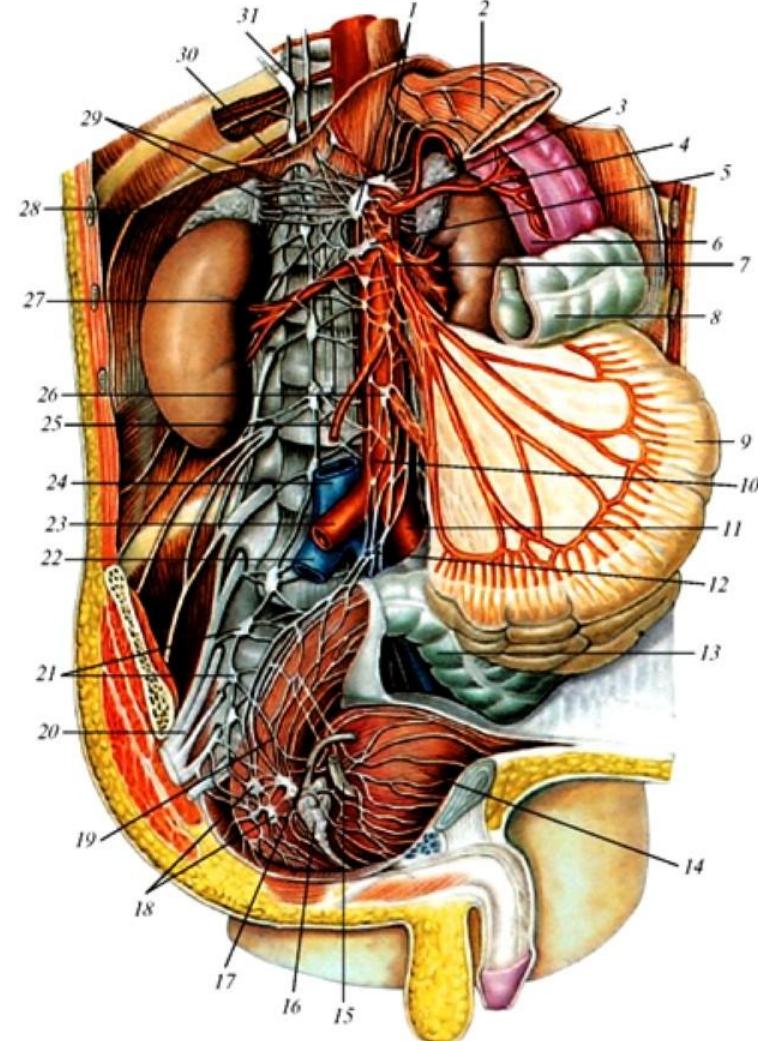
n. Vagus – X пара ЧМН



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, пиломоторные 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 влияний симпатической и парасимпатической системы

Орган/функция	Симпатическая н.с.	Парасимпатическая н.с.
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

Сокращает зрачки

Сдерживает слезоотделение

Усиливает слюноотделение

Замедляет работу сердца

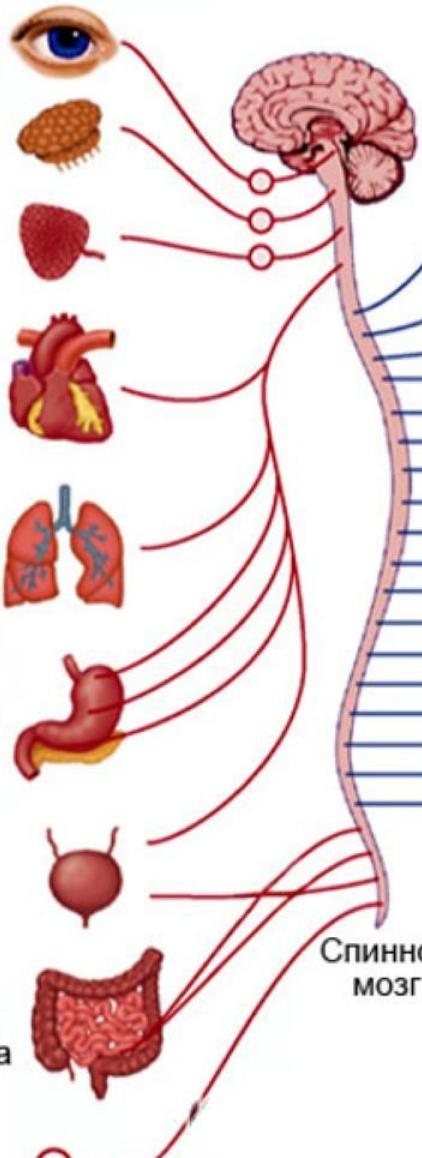
Вызывает сужение бронхов (замедляет дыхание)

Улучшает пищеварительную функцию желудка и поджелудочной железы

Сокращает мочевой пузырь

Улучшает пищеварительную функцию кишечника

Способствует приливу крови к гениталиям (вызывает эрекцию)



Симпатический отдел вегетативной нервной системы

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

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.