

СПбГБПОУ «Фельдшерский колледж»

УП ОП 02. Анатомия и физиология человека

# **Вегетативная нервная система**

Разработчик: к.б.н. Иовлева Н.Н.

2017

г.

# Цель и задачи лекции

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

**Задачи** – рассмотреть следующие темы:

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

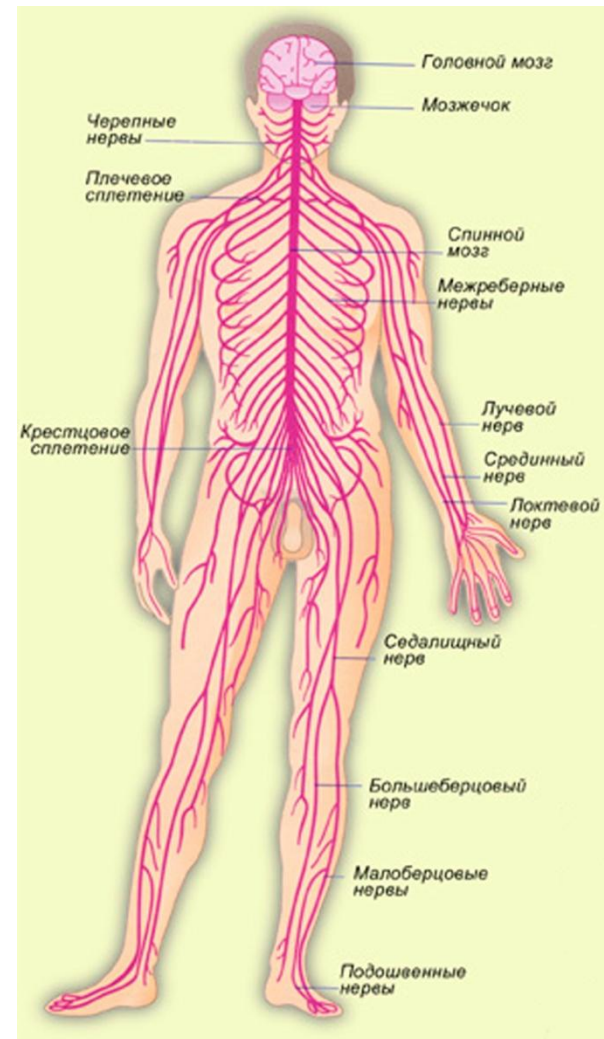
# Классификация нервной системы по общему строению

## 1. Центральная нервная система (ЦНС)

- Головной мозг
- Спинной мозг

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

- Нервные узлы
- Нервы
- Нервные окончания



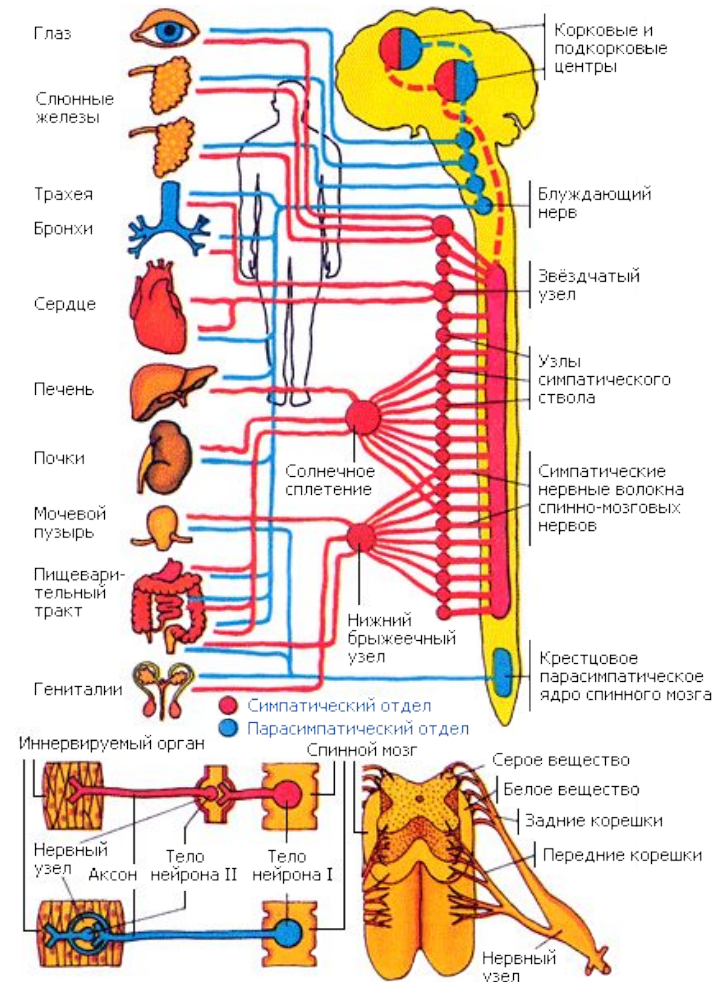
# Классификация нервной системы по функциям

- 1. Соматическая нервная система** – связь и взаимодействие с внешней средой, органы чувств и мышечная система.
  - Чувствительный (сенсорный) отдел.
  - Двигательный (моторный) отдел.

***Соматическая нервная система имеет центральные и периферические отделы.***
- 2. Вегетативная нервная система** – регуляция внутренней среды.
  - **Симпатический отдел** – мобилизация к активной деятельности (нападение, бегство)
  - **Парасимпатический отдел** – восстановление потраченных ресурсов (отдых).
  - **Метасимпатический отдел** – нервные сплетения в стенках полых внутренних органов, обладающих собственной моторикой (кишечник) – обеспечивают автономную моторику.

# Функции ВНС

- **Вегетативная (автономная) нервная система** – обеспечивает иннервацию внутренних органов, желез, сосудов, гладкой мускулатуры, выполняет адаптационно-трофические функции.
- **Адаптационно-трофическая функция ВНС** – обеспечение приспособления организма человека к меняющимся условиям среды, в том числе стрессорным и экстремальным, путем изменения уровня обмена веществ органов и тканей ( Л.А. Орбели с сотрудниками, 20-е гг, XX в)

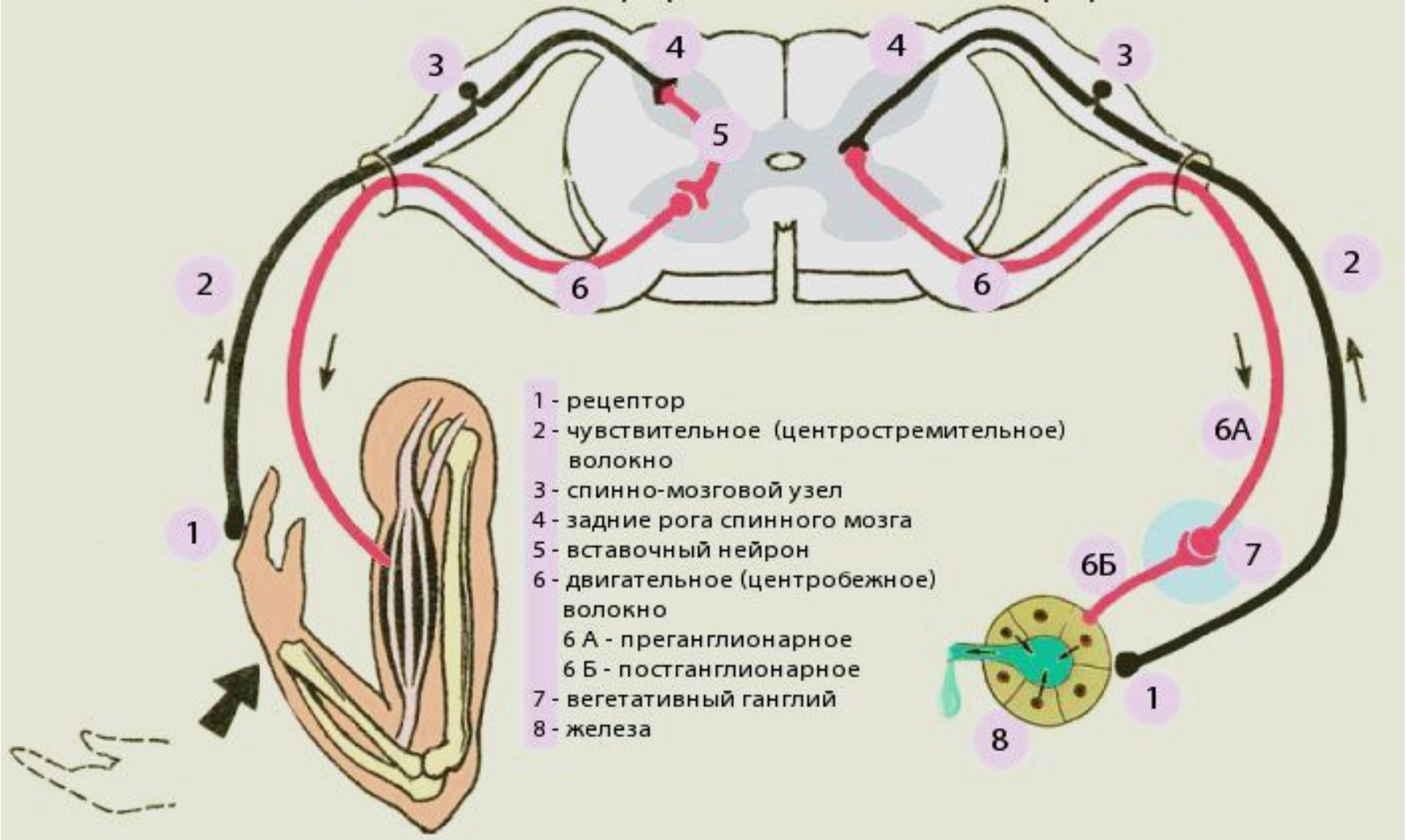


# Дуга вегетативных рефлексов

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

- 1. Чувствительный нейрон** – в чувствительном спинномозговом узле спинномозгового или черепно-мозгового нерва.
- 2. Ассоциативный (вставочный) нейрон** – в вегетативных ядрах спинного (боковые рога) или головного мозга.
- 3. Эффекторный нейрон** – **всегда за пределами ЦНС**, в паравертебральных (симпатический ствол), превертебральных, интрамуральных или краниальных ганглиях. *(В соматической нервной системе эффекторный нейрон лежит в пределах ЦНС!)*

## Рефлекторная дуга соматического рефлекса    вегетативного рефлекса



- 1 - рецептор
- 2 - чувствительное (центроостремительное) волокно
- 3 - спинно-мозговой узел
- 4 - задние рога спинного мозга
- 5 - вставочный нейрон
- 6 - двигательное (центробежное) волокно
- 6 А - преганглионарное
- 6 Б - постганглионарное
- 7 - вегетативный ганглий
- 8 - железа

# Основные отделы ВНС

- 1. Симпатический отдел** – мобилизация к активной деятельности (нападение, бегство). Имеет свои центральные и периферические отделы.
  - 2. Парасимпатический отдел** – восстановление потраченных ресурсов (отдых). - Имеет свои центральные и периферические отделы.
- **Метасимпатический отдел** – нервные сплетения в стенках полых внутренних органов, обладающих моторикой (кишечник) – обеспечивают автономную моторику, но регулируются симпатическим и парасимпатическим отделами ВНС.



# Симпатический отдел ВНС

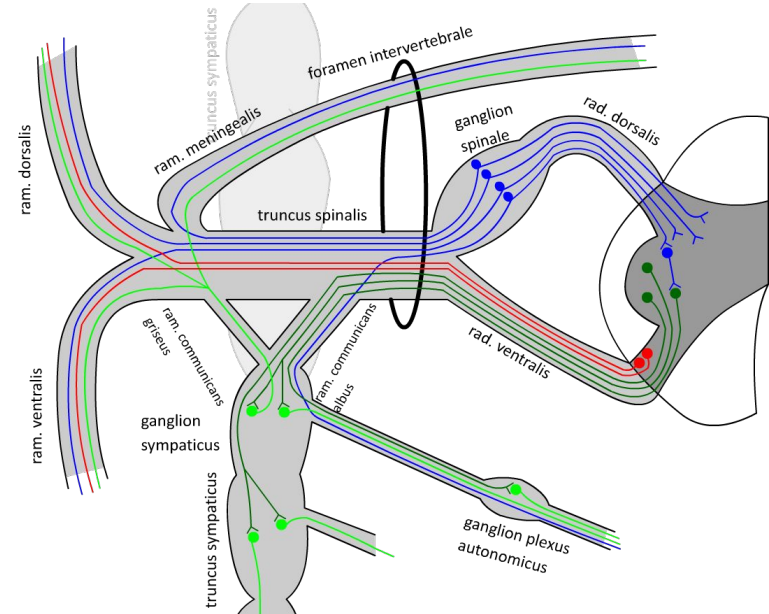
**Центральное звено** - в боковых рогах спинного мозга ( $C_{VIII}$  –  $L_{III}$ ), вегетативные волокна выходят в составе передних корешков спинномозговых нервов).

**Периферическое звено:**

1. **Парный симпатический ствол (truncus sympaticus)** – расположен паравертебрально (рядом с позвоночником).
2. **Грудное аортальное сплетение** – небольшое.
3. **Брюшное аортальное сплетение («солнечное сплетение»)** - самое крупное, образовано несколькими симпатическими узлами.
4. **Верхнее подчревное сплетение** (на уровне  $L_5$ ).
5. **Нижнее подчревное сплетение** (над мышцей поднимающей задний проход).

# 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** – идет к узлу **симпатического ствола** (расположен паравертебрально, т.е. рядом с позвоночником).
4. **Менингеальная (оболочечная) ветвь** – идет обратно в позвоночный канал для иннервации оболочек спинного мозга.

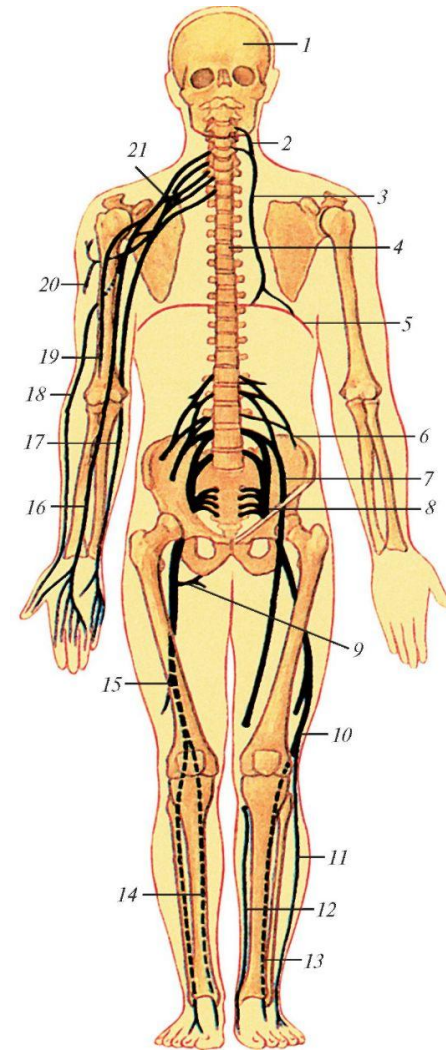


# Соматические нервные сплетения

- Передние ветви соседних спинномозговых нервов соединяются между собой и образуют **сплетения (plexus)**:

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

**Не путать с вегетативными сплетениями!**

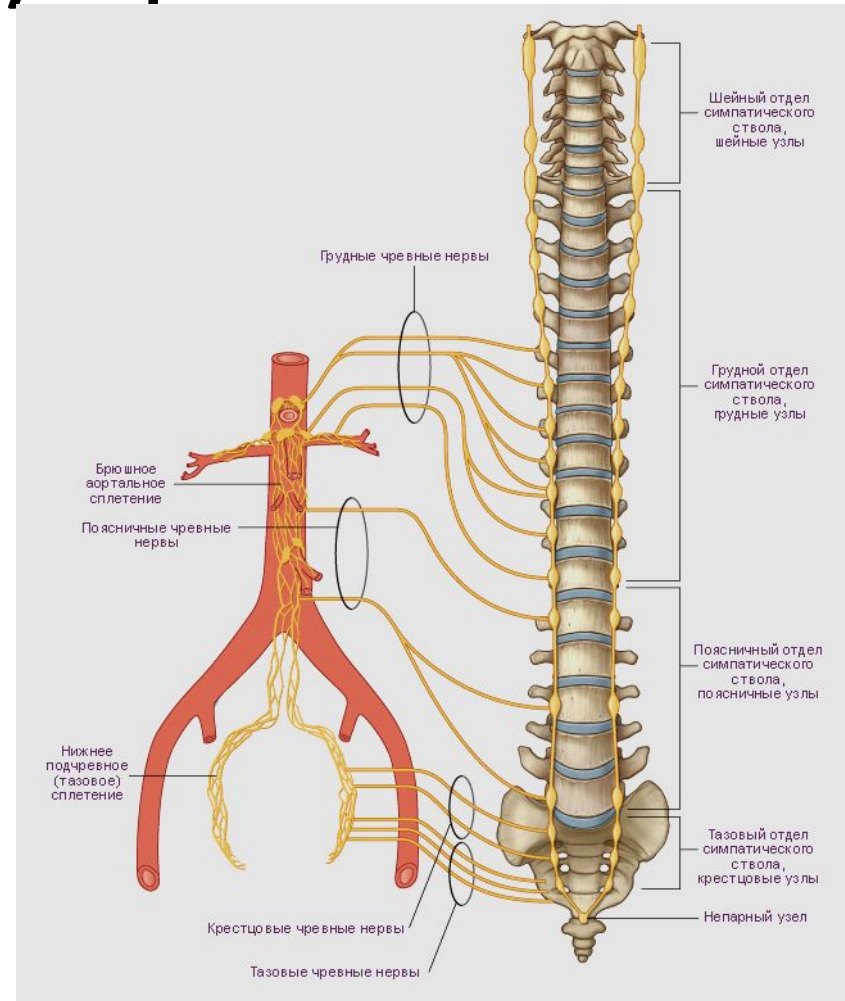


# Симпатический ствол (truncus sympathicus)

- **Симпатический ствол (truncus sympathicus)** – парная цепь паравертебральных симпатических узлов. В узлах (ганглиях) 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), идут к крупным артериям и внутренним органам.
- 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 sympaticus

**Симпатический ствол (truncus sympaticus) – состоит из 25 – 26 пар паравертебральных ганглиев (узлов):**  
**3 шейных**  
**12 грудных**  
**5 поясничных**  
**5 крестцовых**

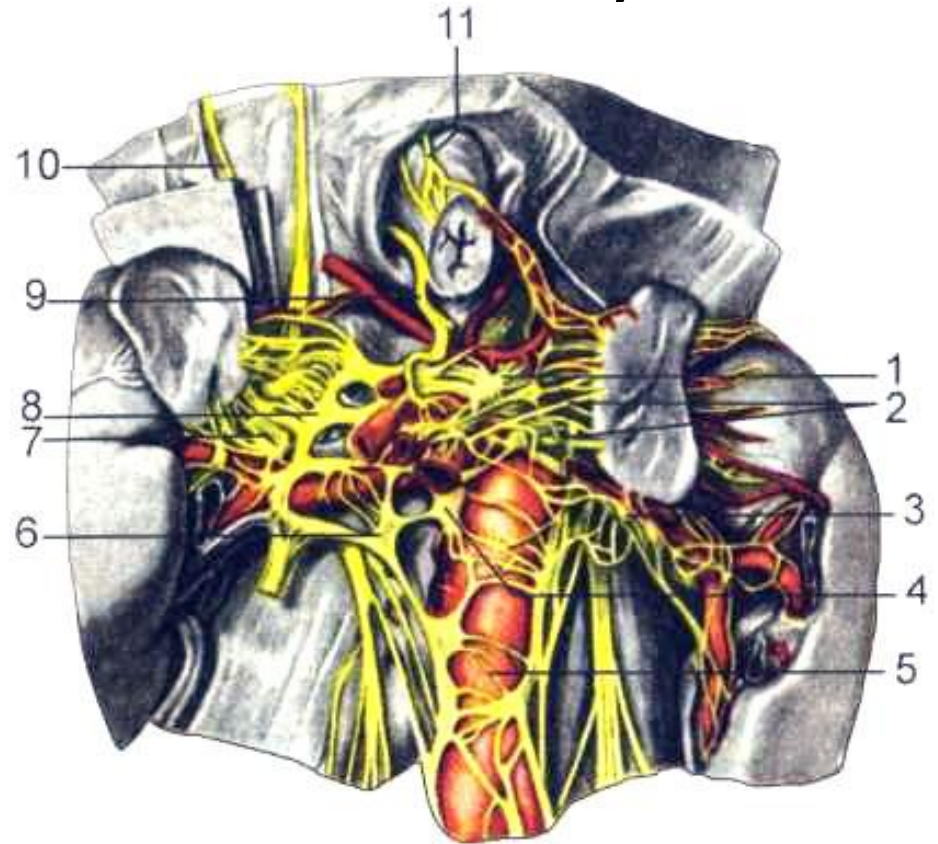


# Узлы (ганглии) симпатического ствола

- **Верхний шейный узел** – самый крупный, волокна от него оплетают наружные и внутренние сонные артерии, иннервирует органы головы и шеи.
- **Средний шейный узел** – непостоянный, иннервирует сердце, щитовидную и паращитовидные железы, сосуды шеи.
- **Шейно-грудной (звездчатый) 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.

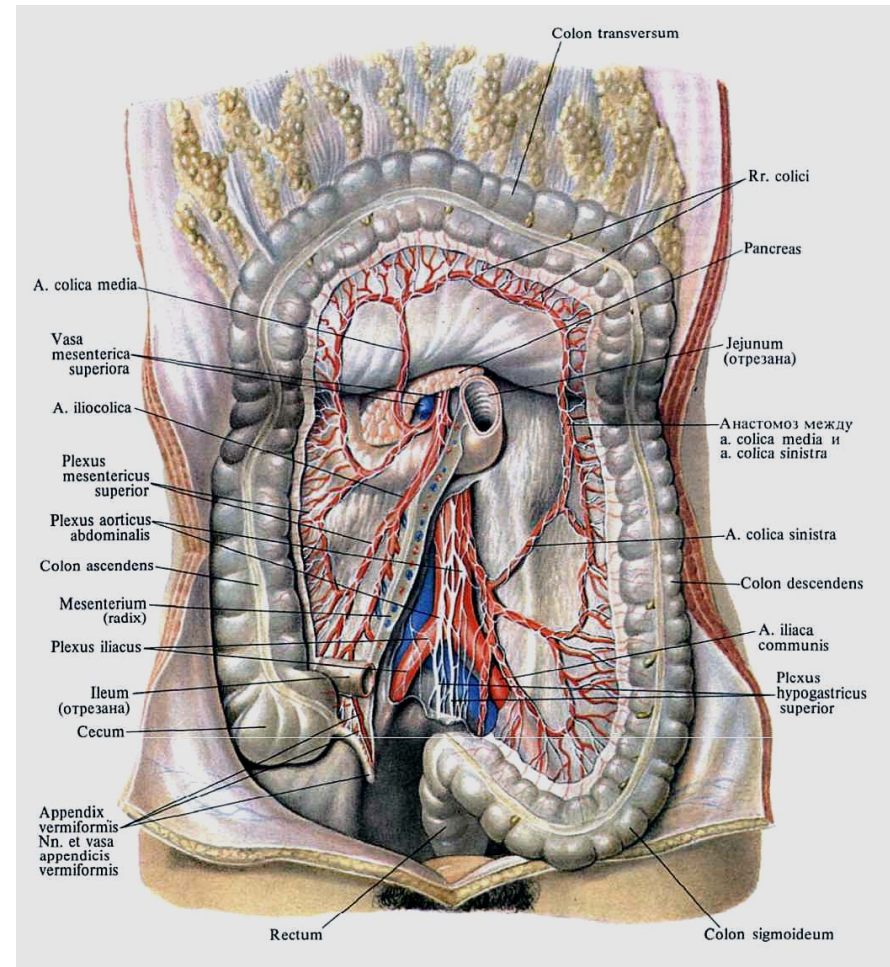
# Брюшное аортальное сплетение (Солнечное сплетение)

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



# Сосудистые сплетения брюшной полости

Ветви брюшного 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**.

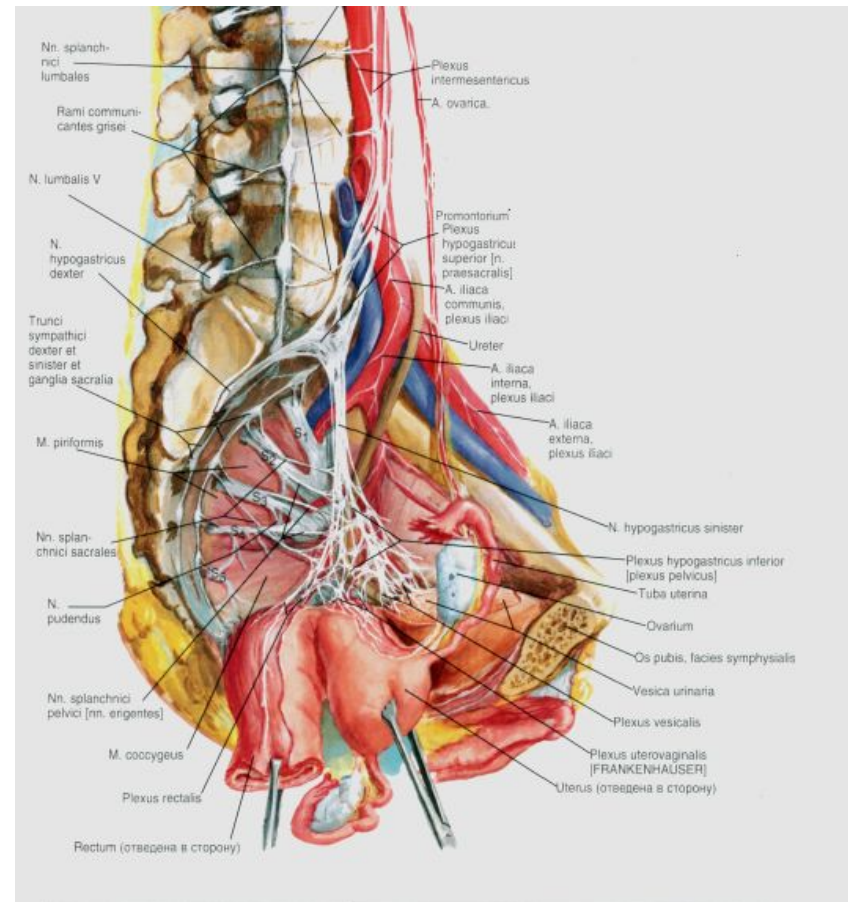




# Подчревные сплетения

- **Верхнее подчревное сплетение** – расположено в районе  $L_V$ , под бифуркацией аорты.
- **Нижнее подчревное сплетение** – расположено в области мышцы, поднимающей задний проход.

**Обеспечивают симпатическую иннервацию органов малого таза.**



# Парасимпатический отдел ВНС

**Центральный отдел** - парасимпатические ядра черепно-мозговых нервов:

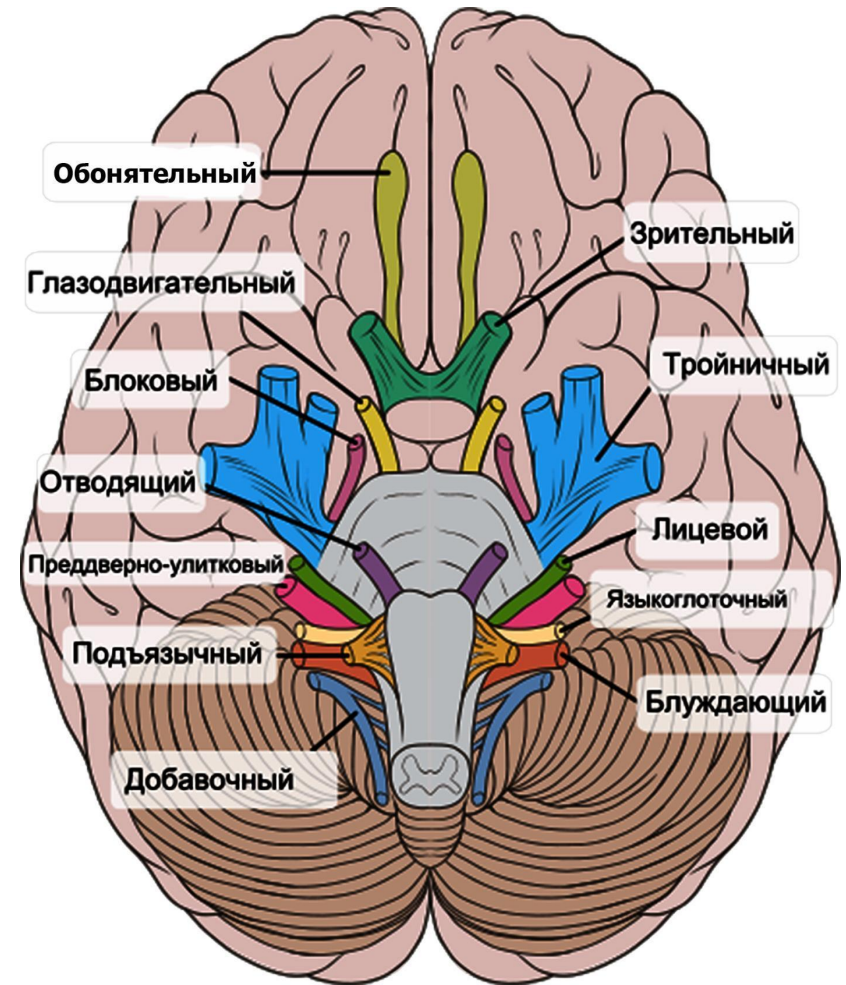
- III пара – глазодвигательный нерв, средний мозг;
- VII пара (**волокна промежуточного ЧМН**), мост;
- IX пара – языкоглоточный нерв, продолговатый мозг;
- X пара – блуждающий нерв (n. vagus), продолговатый мозг.

**Периферический отдел** – парасимпатические волокна и узлы либо в стенках внутренних органов, либо в непосредственной близости.

- **Важнейшие узлы** – реснитчатый, крылонебный, ушной, интрамуральные ганглии в стенках внутренних органов; крестцовые парасимпатические ядра, тазовые парасимпатические нервы.

# Черепномозговые нервы

- I пара – Обонятельный нерв
- II пара – Зрительный нерв
- III пара – Глазодвигательный нерв
- IV пара – Блоковый нерв
- V пара – Тройничный нерв
- VI пара – Отводящий нерв
- VII пара – Лицевой нерв
- VIII пара – Преддверно-улитковый нерв
- IX пара – Языкоглоточный нерв
- X пара – Блуждающий нерв
- XI пара – Добавочный нерв
- XII пара – Подъязычный нерв



# Локализация ядер ЧМН

I пара – обонятельный нерв – **обонятельная луковица, кора б.п.**

II пара – зрительный нерв – **промежуточный мозг**

III пара – глазодвигательный нерв **средний мозг**

IV пара – Блоковый нерв

V пара – Тройничный нерв

VI пара – Отводящий нерв

VII пара – Лицевой нерв

VIII пара – Преддверно-улитковый нерв

IX пара – Языкоглоточный нерв

X пара – Блуждающий нерв

XI пара – Добавочный нерв

XII пара – Подъязычный нерв

**МОСТ**

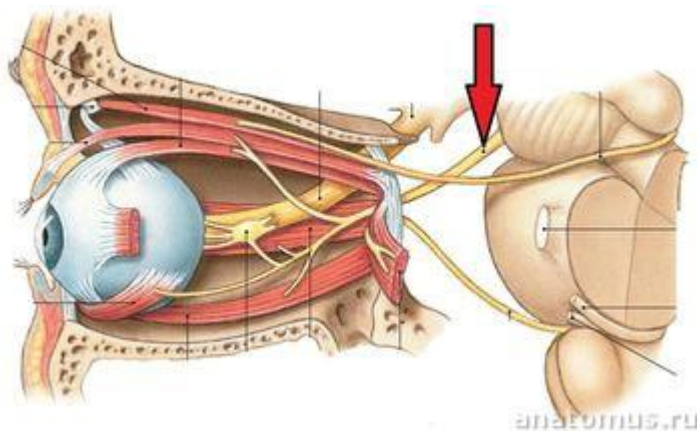
**продолговатый мозг**

# III пара – Глазодвигательный нерв (n. Oculomotorius)

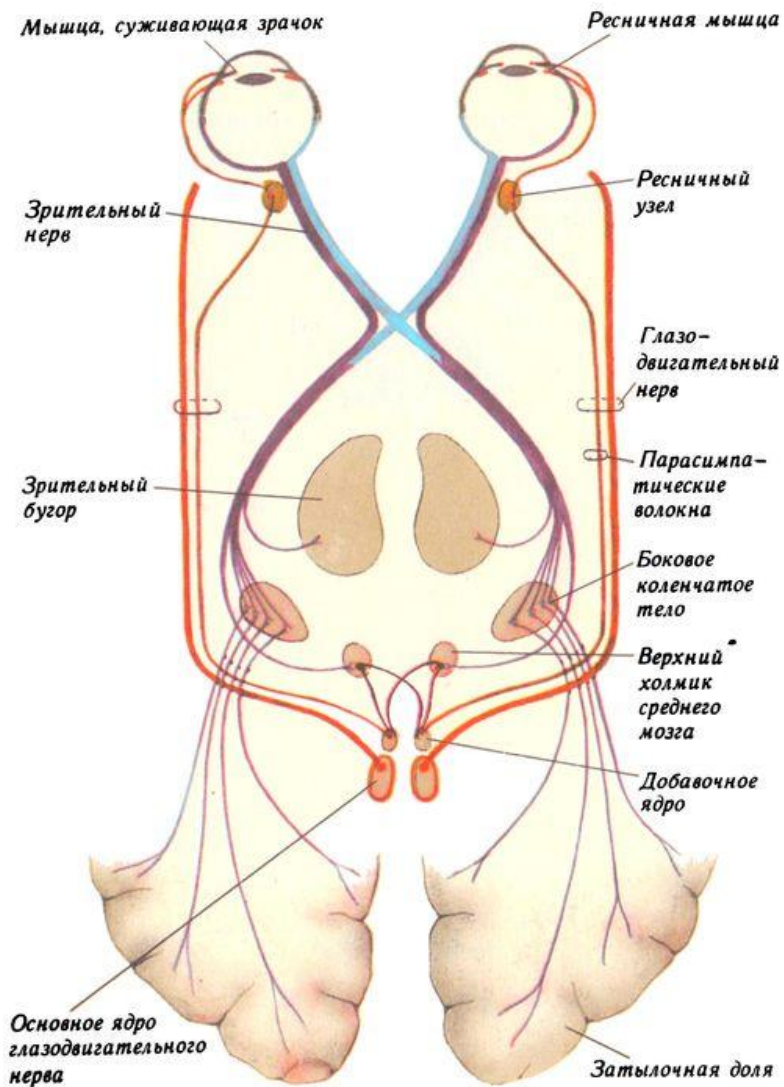
- **III пара – Глазодвигательный нерв, n. oculomotorius - смешанный**, начинается от ядер среднего мозга, через верхнюю глазничную щель проходит в глазницу, разделяясь при этом на 2 ветви:
- **верхняя ветвь** – иннервирует верхнюю прямую мышцу глаза и мышцу, поднимающую верхнее веко;
- **нижняя ветвь – двигательные волокна** иннервируют нижнюю и медиальную прямые и нижнюю косую мышцы глаза;
- **парасимпатические волокна** – идут к ресничному узлу, иннервирует мышцу суживающую зрачок и ресничную мышцу (увеличивает выпуклость хрусталика).

Расширение зрачка иннервируется симпатическими волокнами, идущими от верхнего шейного симпатического узла!

# Глазодвигательный нерв



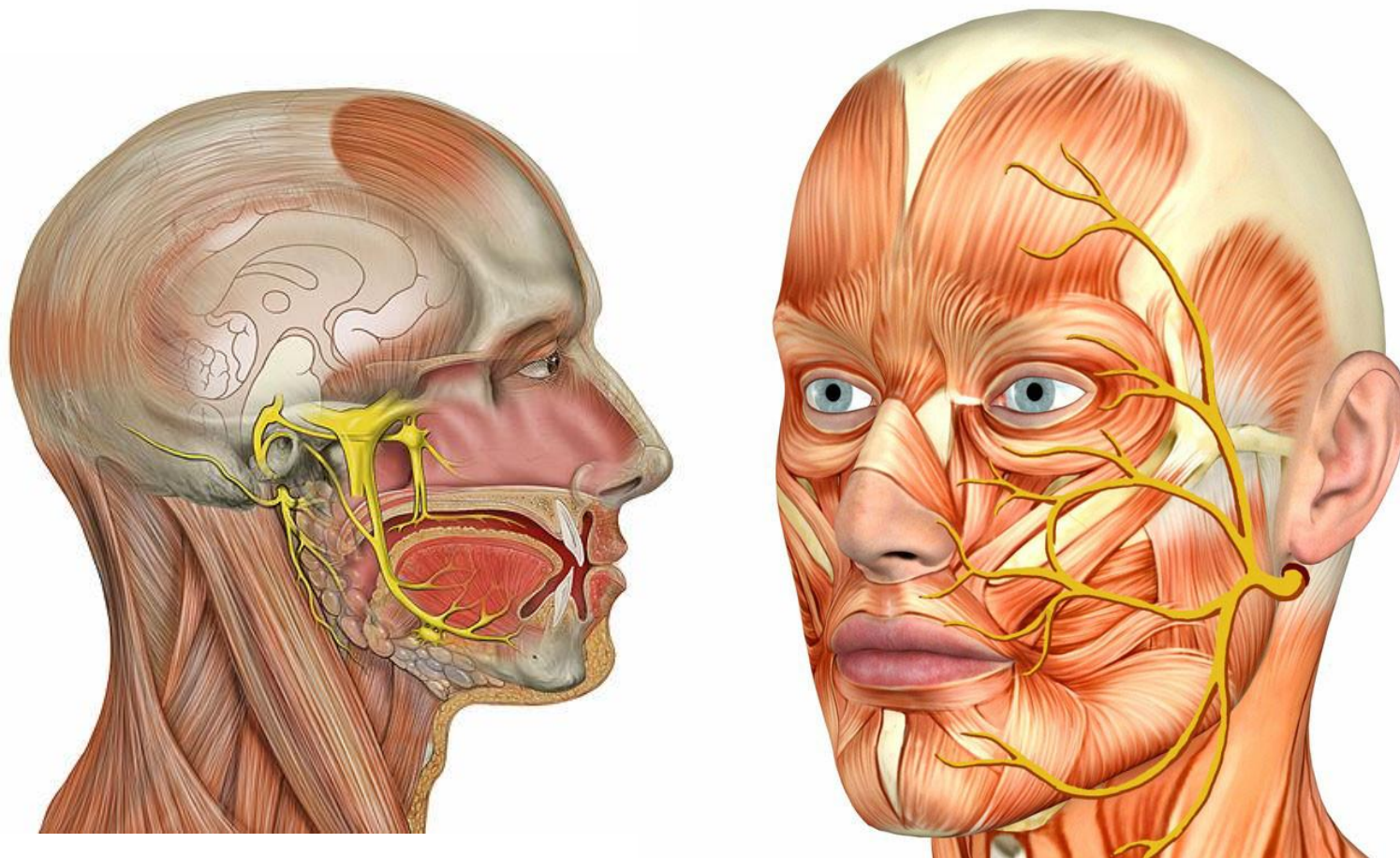
anatomus.ru



# VII пара – Лицевой нерв (n. Facialis)

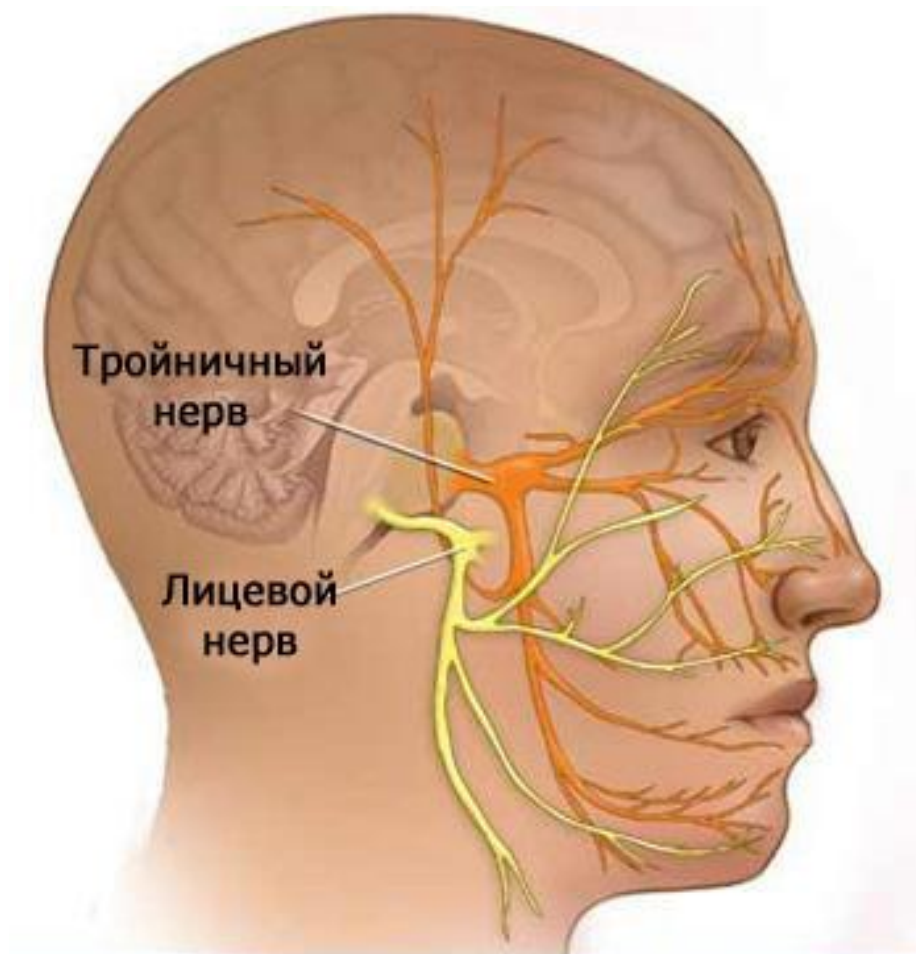
- **VII пара – Лицевой нерв (n. Facialis)** – двигательный, начинается от ядер моста, выходит через шило-сосцевидное отверстие височной кости, иннервирует все мимические мышцы лица, а также подкожную мышцу шеи.
- **Промежуточный нерв** – присоединяется к лицевому нерву, выходит из головного мозга, но порядкового номера не имеет. **Содержит чувствительные и парасимпатические волокна**, которые идут к **крылонебному узлу**, иннервируют вкусовые сосочки языка, слюнные и слезные железы головы, слизистые оболочки ротовой полости (кроме околоушной слюнной железы).

# Лицевой и промежуточный нервы





# Тройничный и лицевой нервы



# IX пара – Языкоглоточный нерв (n. Glossopharyngeus)

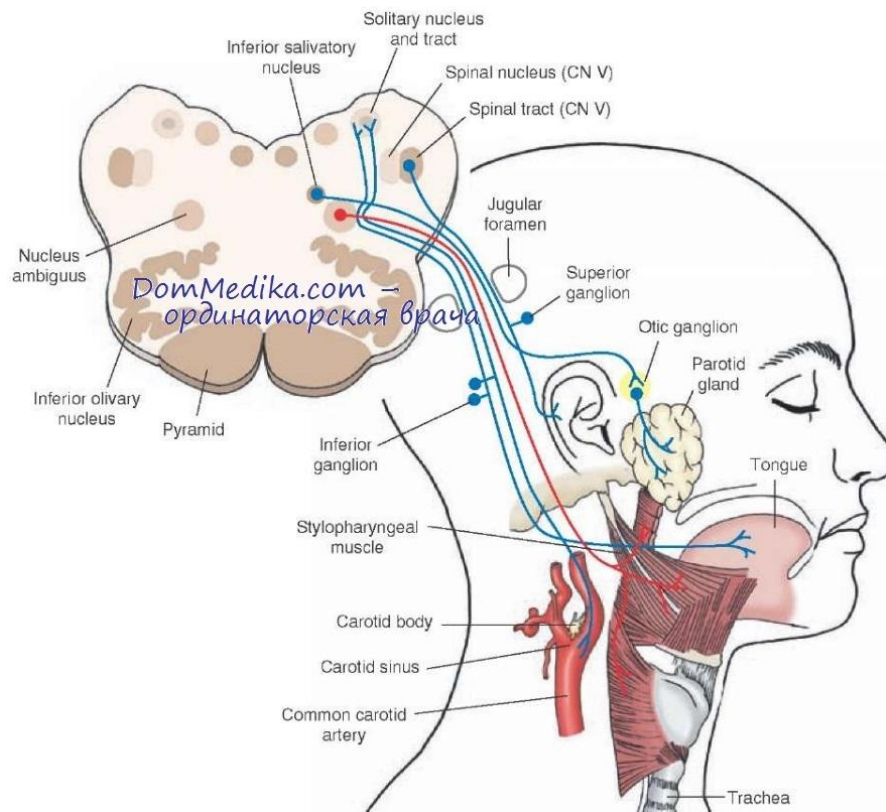
**IX пара – Языкоглоточный нерв, n. glossopharyngeus - смешанный**, начинается от ядер продолговатого мозга, покидает полость черепа через яремное отверстие.

**Чувствительные ветви – иннервируют вкусовые рецепторы** задней трети языка, слизистую оболочку барабанной полости и евстахиевой трубы, нёбные дужки и миндалины.

**Парасимпатические ветви** – идут к ушному парасимпатическому узлу, иннервируют околоушную слюнную железу.

**Двигательные ветви** - иннервируют мышцы глотки.

# Языкоглоточный нерв



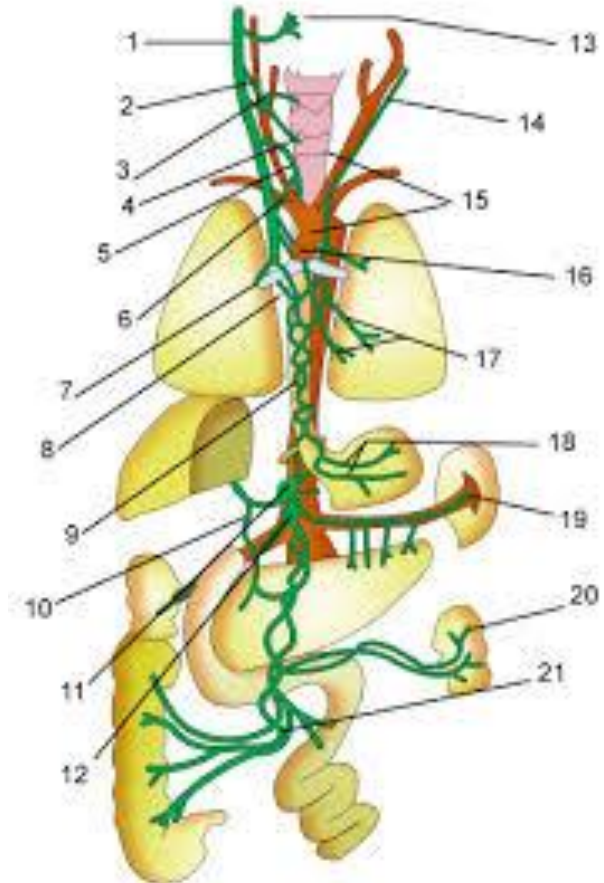
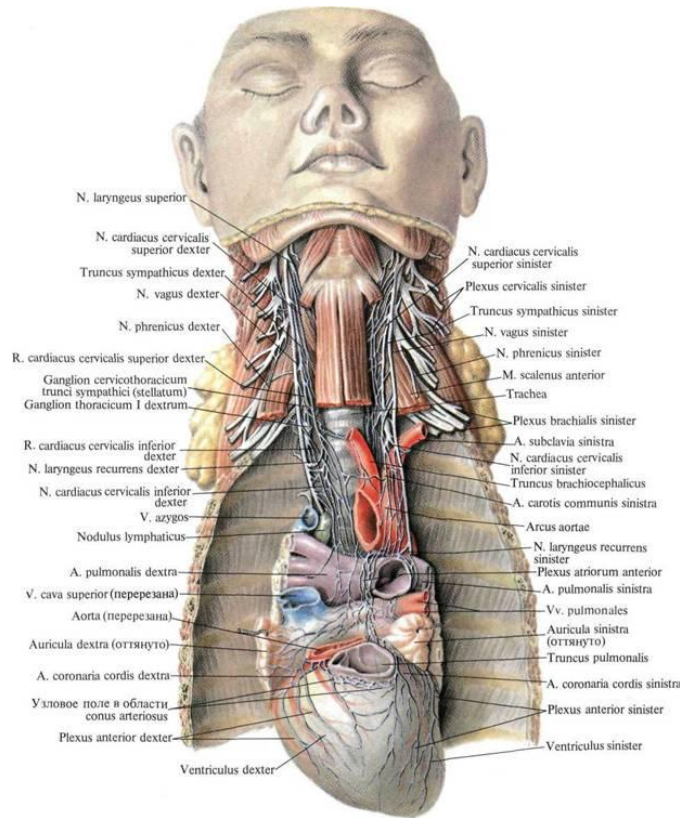
**При нарушениях двигательных ветвей языкоглоточного нерва нарушается глотание!**

# X пара – Блуждающий нерв (n. Vagus)

X пара – Блуждающий нерв (n. vagus) - смешанный, самый длинный из ЧМН. Начинается от ядер продолговатого мозга, выходит через яремное отверстие. Содержит чувствительные, двигательные и **парасимпатические волокна**, которые образуют многочисленные **интрамуральные узлы** в стенках внутренних органов, имеет очень большую область иннервации. **Разделяется на 4 отдела:**

- **Головной отдел** - иннервация твёрдой оболочки головного мозга, кожа ушной раковины и наружного слухового прохода.
- **Шейный отдел** – иннервация глотки, пищевода, гортани, трахеи.
- **Грудной отдел** – иннервация пищевода, бронхов, лёгких, сердца.
- **Брюшной отдел** – иннервация желудка, поджелудочной железы тонкого и толстого кишечника печени селезёнки и

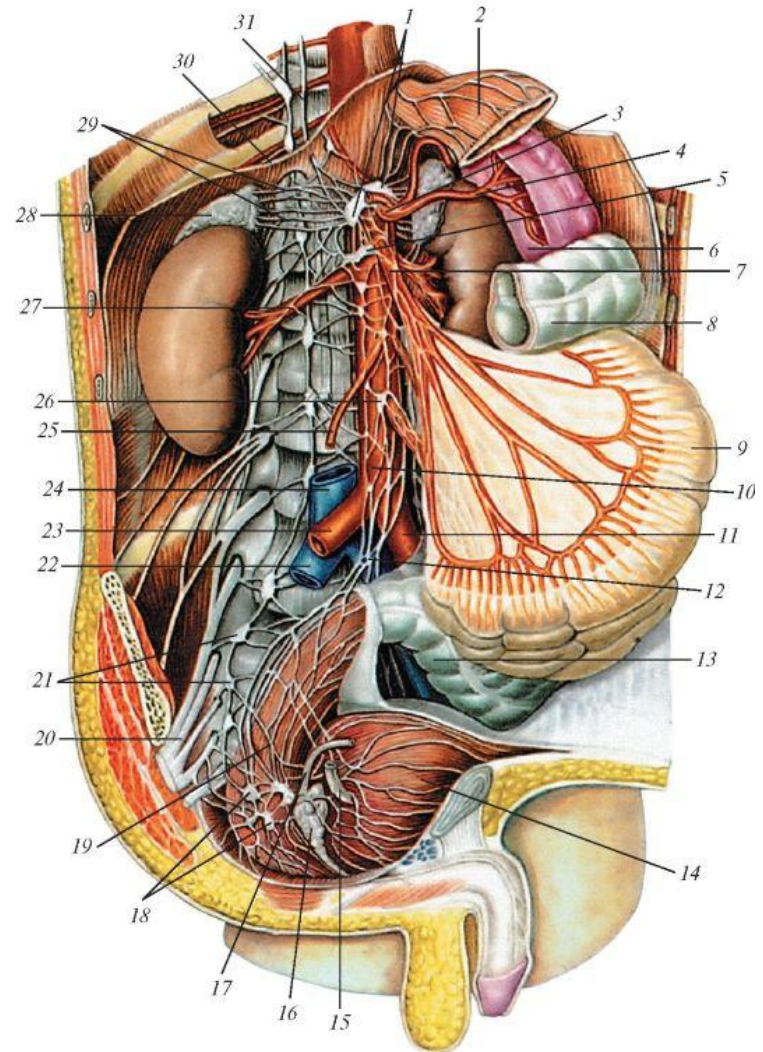
# n. Vagus – X пара ЧМН



**Блуждающий нерв - самый главный нерв парасимпатической части ВНС, иннервирует почти все внутренние органы!**

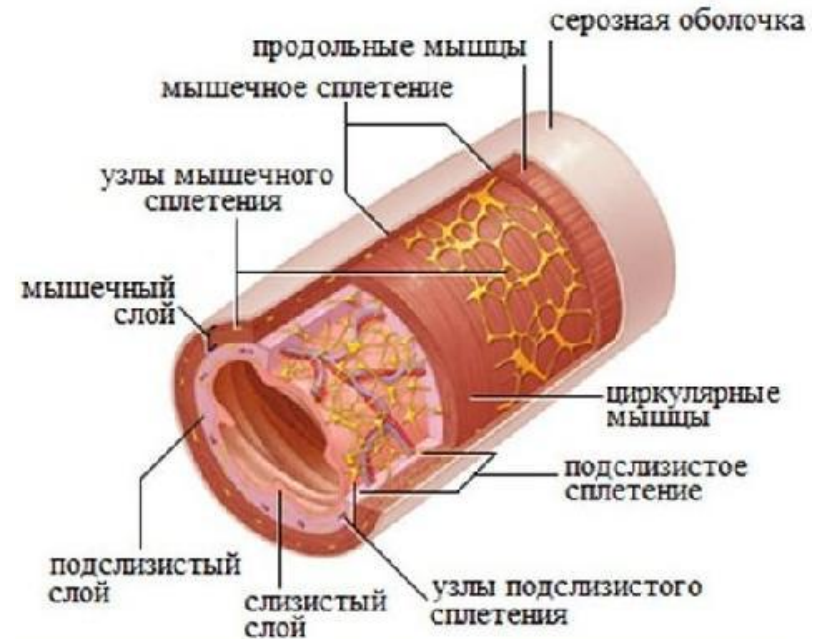
# Крестцовый отдел парасимпатической системы

- 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).

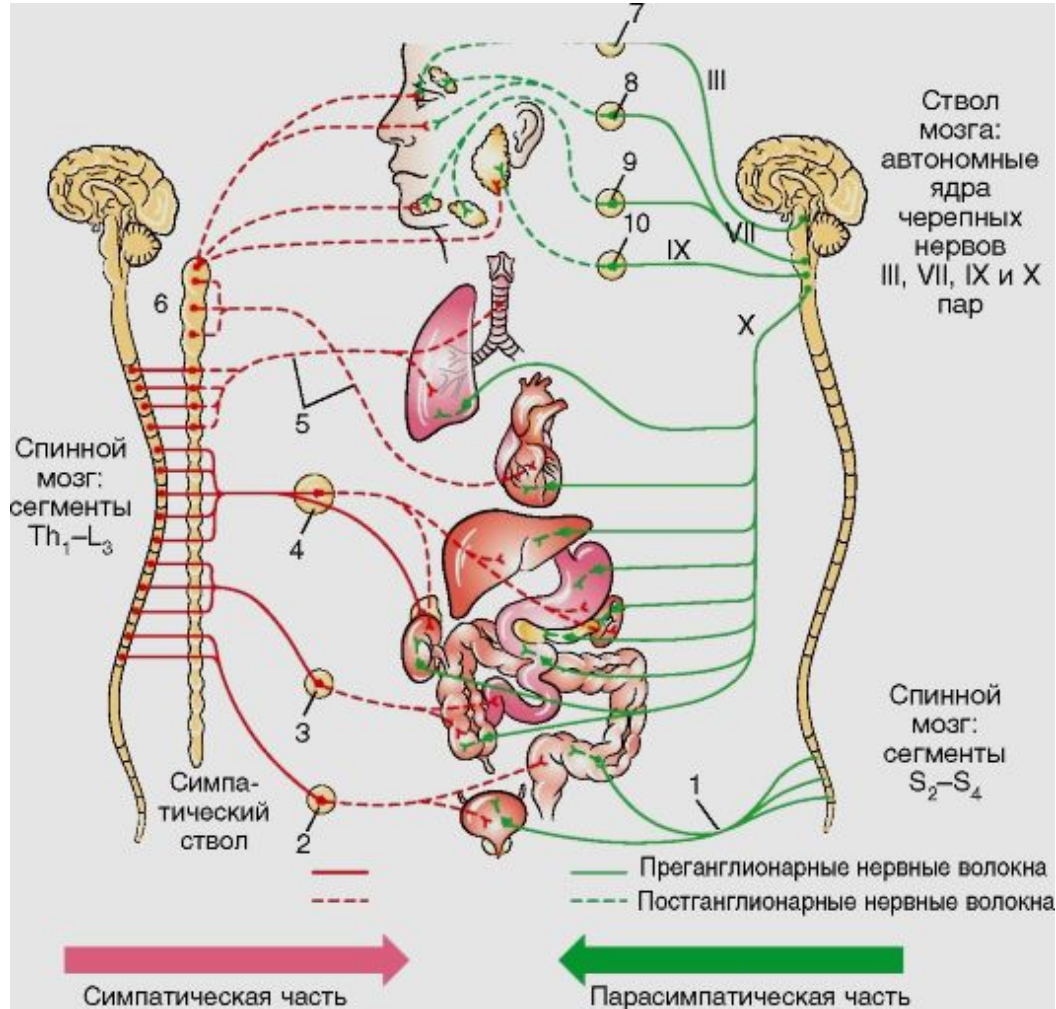


# Метасимпатическая нервная система (энтеральная)

- Нервные сплетения в стенках внутренних органов, обладающих автономной моторикой (кишечник).
- Обладает способностью к генерации автономных нервных импульсов.
- Находится под влиянием симпатического и парасимпатического отделов ВНС.



# Симпатический и парасимпатический отделы ВНС

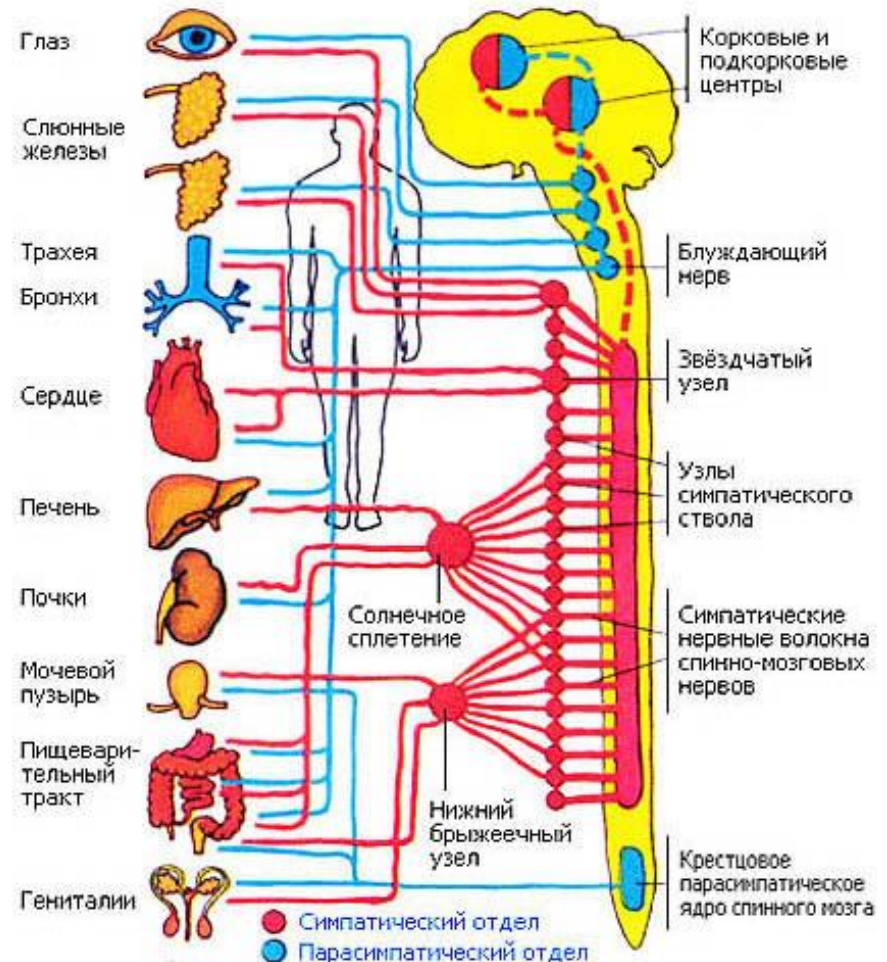




# Симпатическая и парасимпатическая иннервация внутренних органов

Большинство внутренних органов имеют и симпатическую (активирующие влияния, например, при стрессе) и парасимпатическую (восстановление функций, покой) влияния – адапционно-трофическая функция ВНС!

**Не имеют парасимпатической иннервации** - артерии, пиломоторные мышцы, мышцы расширяющие зрачок, потовые железы.



## Регуляция работы внутренних органов

Орган или система органов	Симпатические нервы	Парасимпатические нервы
Сердце	учащение сердцебиений; увеличение силы сокращений	замедление сердцебиений; уменьшение силы сокращений
Сосуды: кожи внутренних органов языка и слюнных желез половых органов	сужение сужение сужение	расширение расширение усиление сокращений
Гладкие мышцы кишечника и желудка	ослабление сокращений	усиление сокращений
Гладкие мышцы мочевого пузыря	расслабление	сокращение
Бронхи (просвет бронхов)	расширение	сужение
Пищеварительные железы желудка	ослабление секреции	усиление секреции

Возбуждение симпатической системы позволяет организму мобилизовать все наличные резервы и выстоять в трудной ситуации. Симпатическая система стимулирует сердечную деятельность, повышает кровяное давление, усиливая кровоток в мышцах.

# Обобщение

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

# Домашнее задание

## 1. Учебник:

И.В. Гайворонский, Г.И. Ничипорук, А.И. Гайворонский Анатомия и физиология человека. Москва Издательский центр «Академия», 2014. стр. 423-429.

- 2. Таблицы: Общее строение ВНС, вегетативная рефлексорная дуга, симпатическая нервная система (строение и функции), парасимпатическая нервная система (строение и функции), основные симпатические и парасимпатические влияния - папка по Анатомии и физиологии, ф. А4.

## **Дополнительно:**

1. Библиотека по анатомии и физиологии нервной системы: [http://anfiz.ru/books/c0009\\_1.shtml](http://anfiz.ru/books/c0009_1.shtml)