

Лекция
Вегетативная нервная
система.
ИННЕРВАЦИЯ
органов головы и шеи



ФУНКЦИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Адаптационно-трофическая, т.е. регулирует постоянно изменяющиеся потребности органов в трофике (кровоснабжению) в целях адаптации к постоянно изменяющимся условиям существования организма

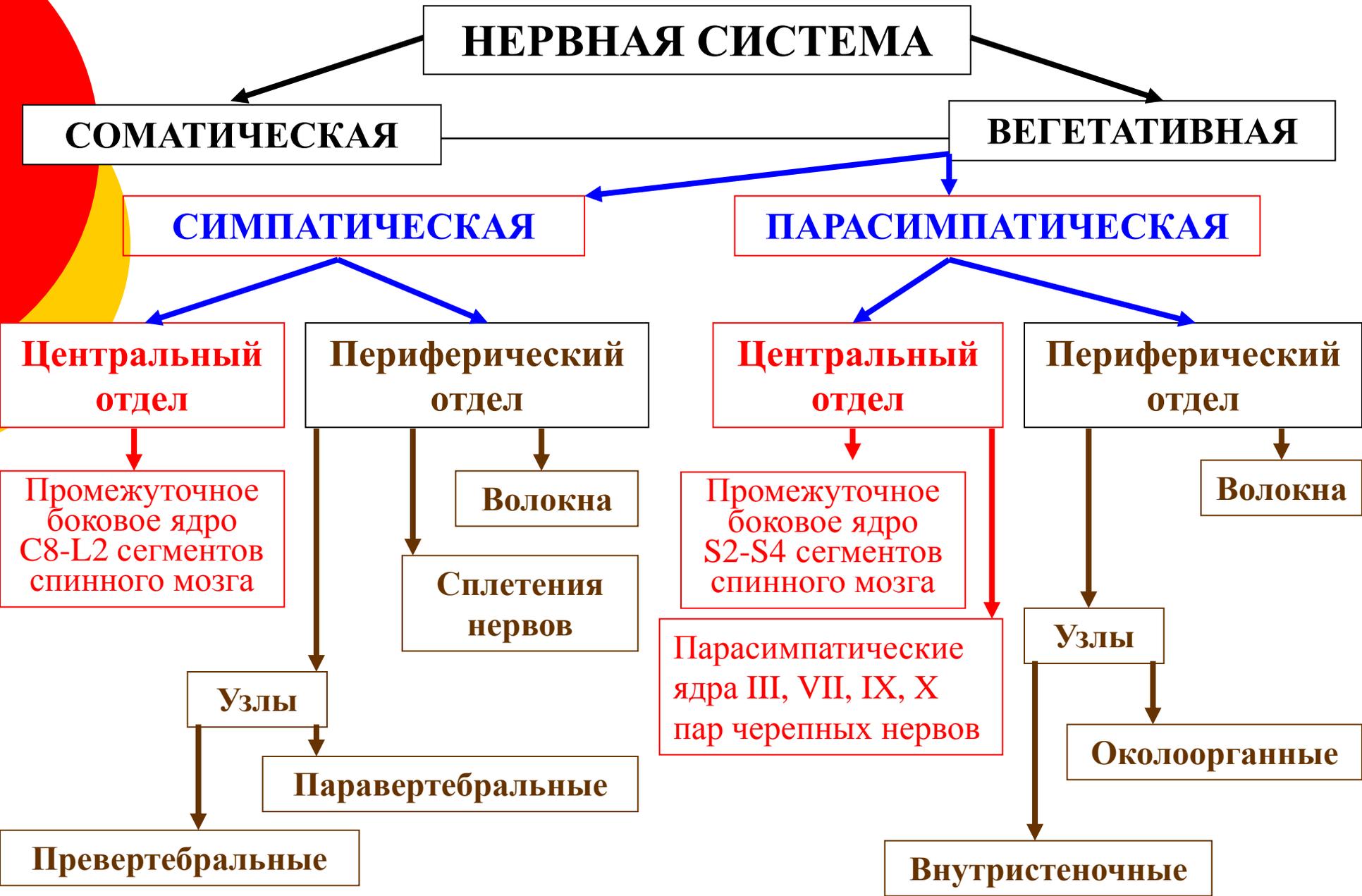
ЧТО ИННЕРВИРУЕТ ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА?

1. Всю гладкую мускулатуру
 - а) в стенке внутренних органов
 - б) в стенке сосудов
 - в) в органах чувств (в коже – ***m.errector pili, m.ciliaris, sphincter et dilatator pupillae***)
2. Сердечную мышцу
3. Железистые клетки

Не доказана парасимпатическая иннервация

1. потовых желез
2. надпочечников
3. селезенки
4. гладкой мускулатуры
 - а) сосудов
 - б) волос (мышца, поднимающая волос)

СТРУКТУРА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



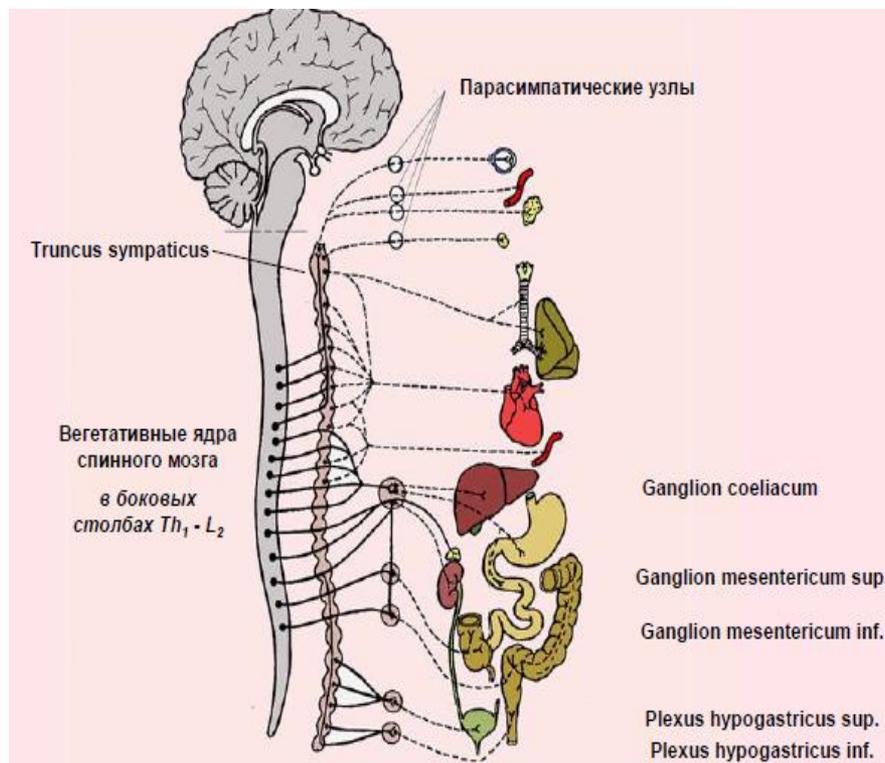
Симпатическая часть ВНС

Периферический отдел:

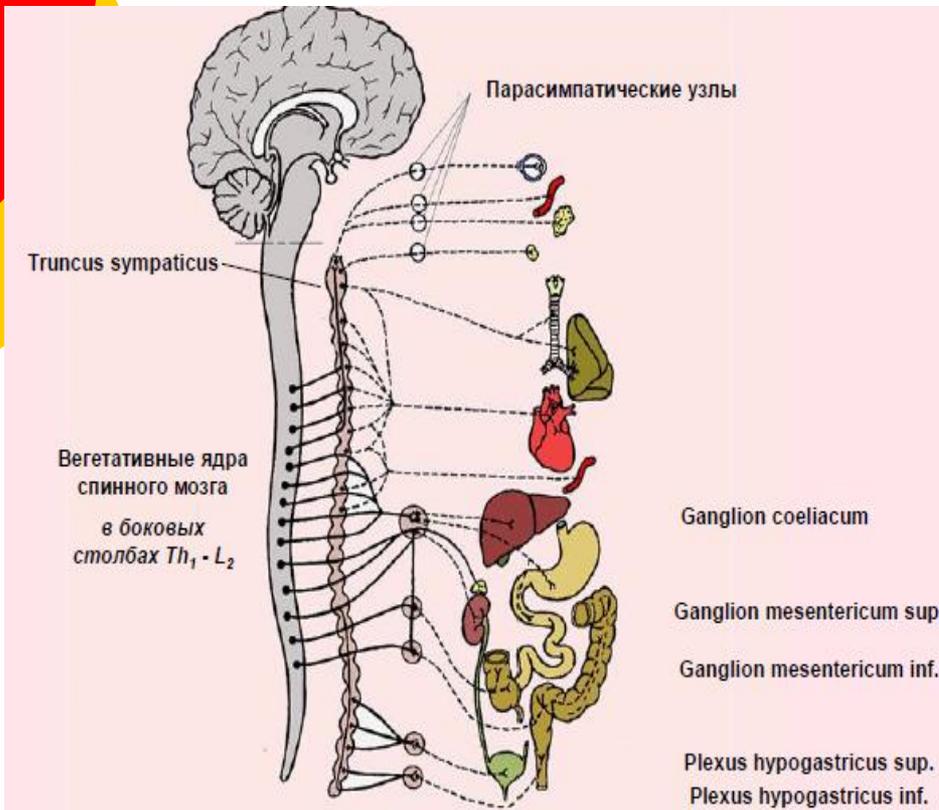
1. Симпатические стволы
2. Симпатические нервы
3. Симпатические узлы:
 - превертебральные
 - паравертебральные
4. Симпатические сплетения

Центральный отдел:

нейроны боковых столбов спинного мозга на уровне C₈-L₂

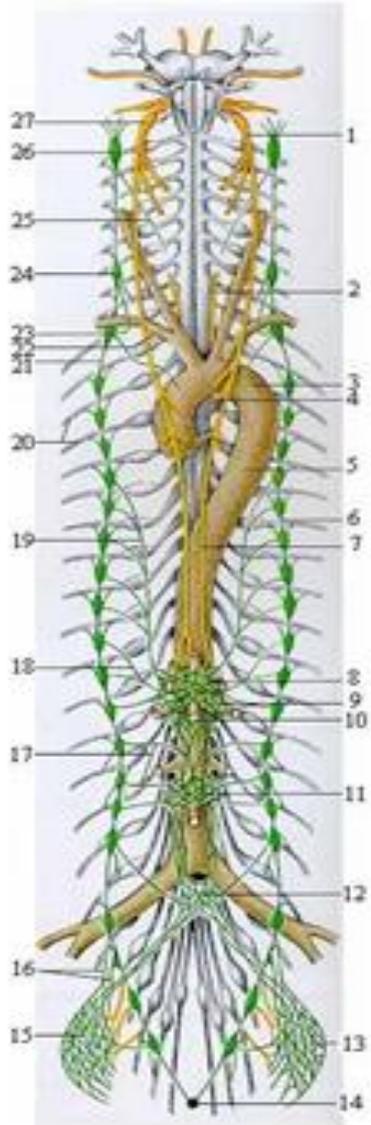


Симпатические узлы (ганглии)



- 1) Паравертебральные – узлы симпатического ствола
- 2) Превертебральные – узлы чревного, аортального, брыжеечных сплетений

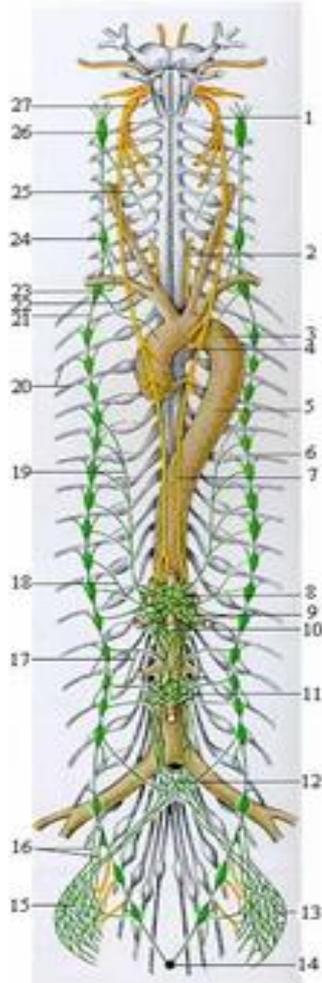
СИМПАТИЧЕСКИЕ СТВОЛЫ (правый и левый)



СОСТОЯТ ИЗ:

1. симпатических узлов
(около 25 узлов)
2. межузловых ветвей

СИМПАТИЧЕСКИЙ СТВОЛ ИМЕЕТ

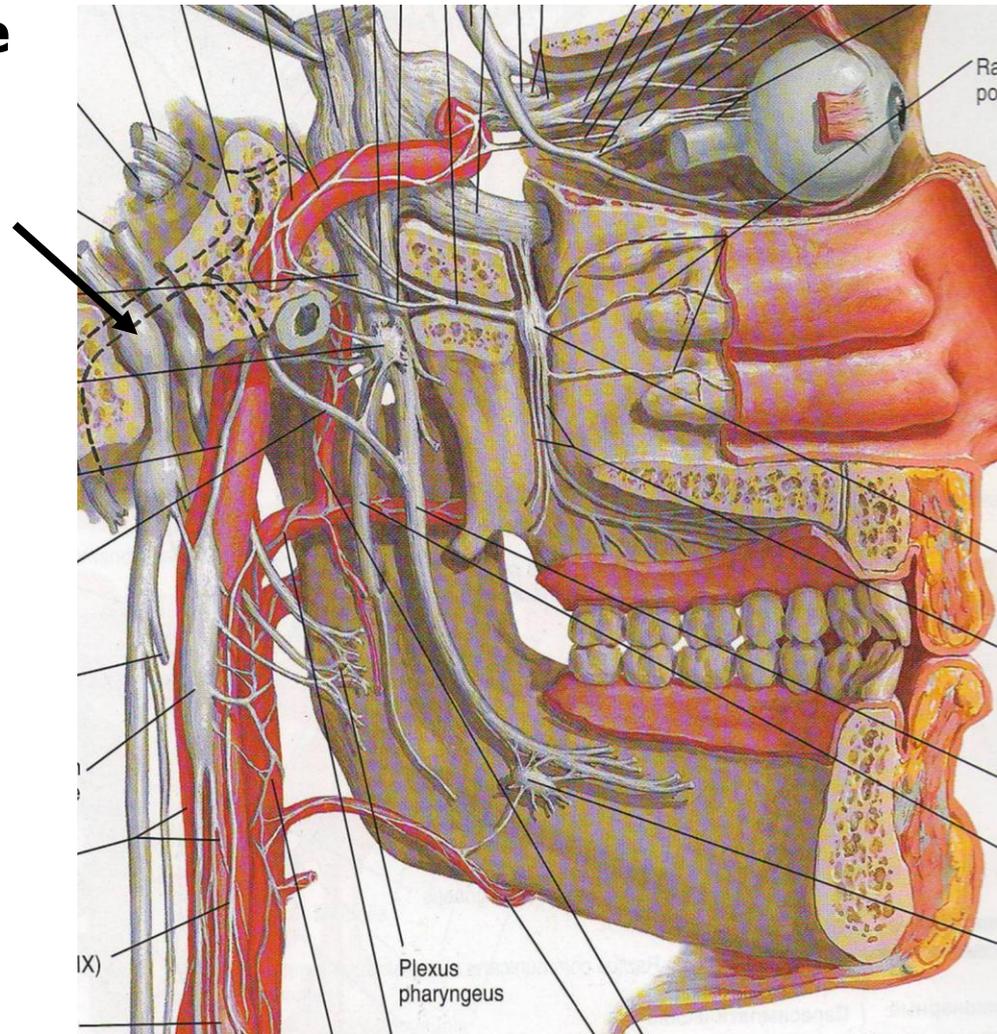


- ШЕЙНЫЙ ОТДЕЛ (3 узла)
- ГРУДНОЙ ОТДЕЛ (10-11 узлов)
- ПОЯСНИЧНЫЙ ОТДЕЛ (4-5 узлов)
- ТАЗОВЫЙ ОТДЕЛ (1-3 узла)

ШЕЙНЫЙ ОТДЕЛ

ВЕРХНИЙ ШЕЙНЫЙ УЗЕЛ И ЕГО ВЕТВИ:

1. **серые соединительные ветви** к C_{1-4} спинномозговым нервам
2. **внутренний сонный нерв** к одноименной артерии
3. **наружные сонные нервы** к одноименной артерии
4. **яремный нерв** к IX, X и XII парам черепных нервов
5. **гортанно-глоточные ветви** к гортани и глотке
6. **верхний шейный сердечный нерв** к сердечному сплетению

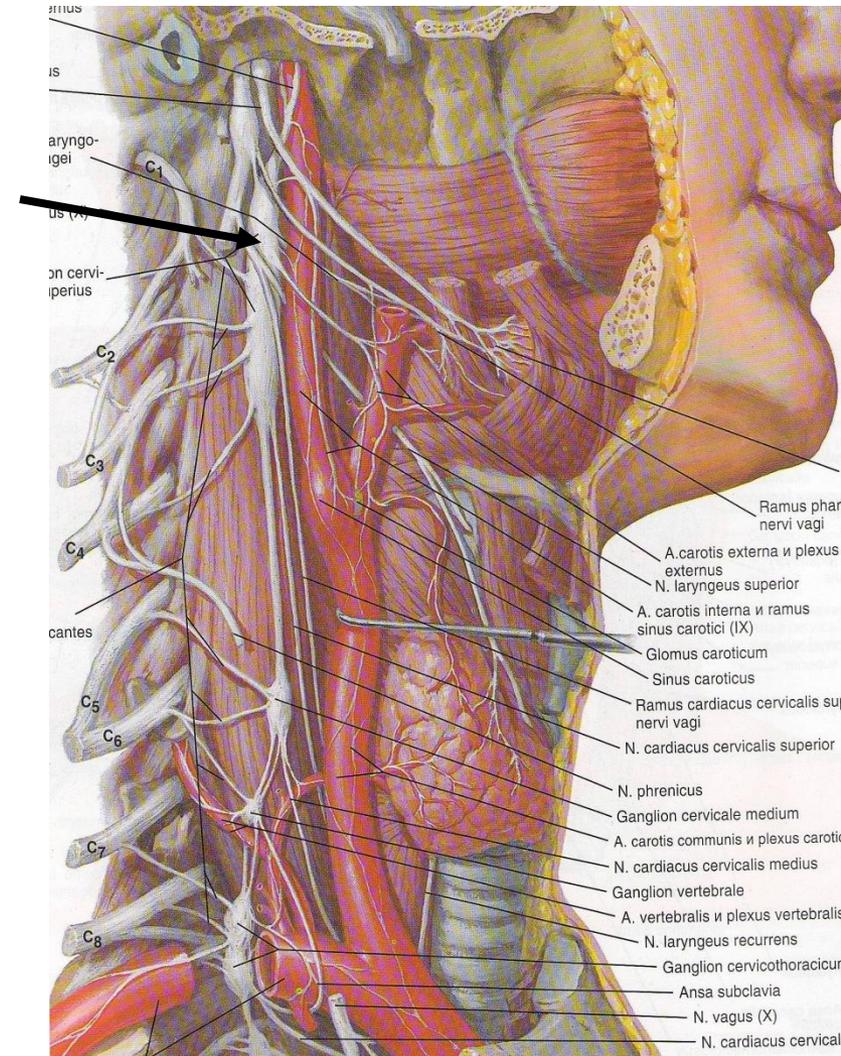


Средний шейный узел и его

ветви:

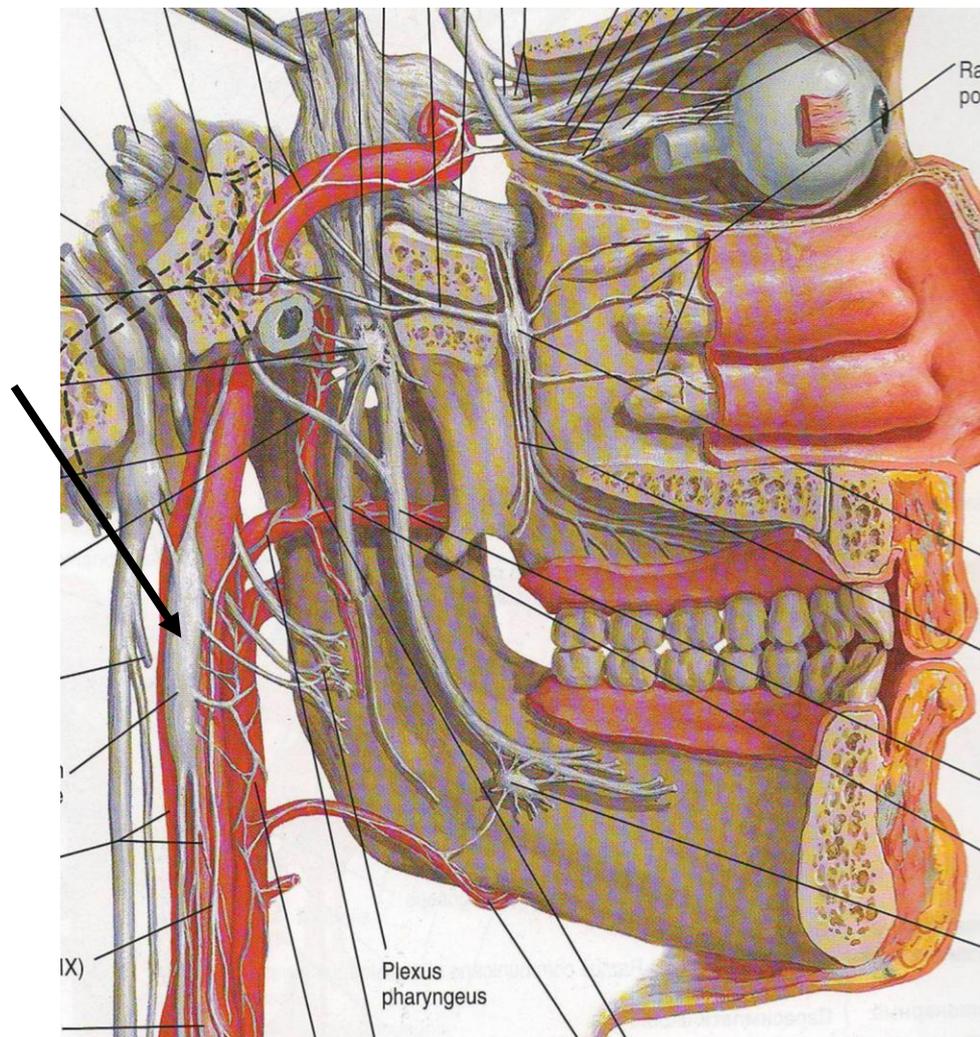
1. серые соединительные ветви к C₅₋₇ спинномозговым нервам

2. средний шейный сердечный нерв к сердечному сплетению



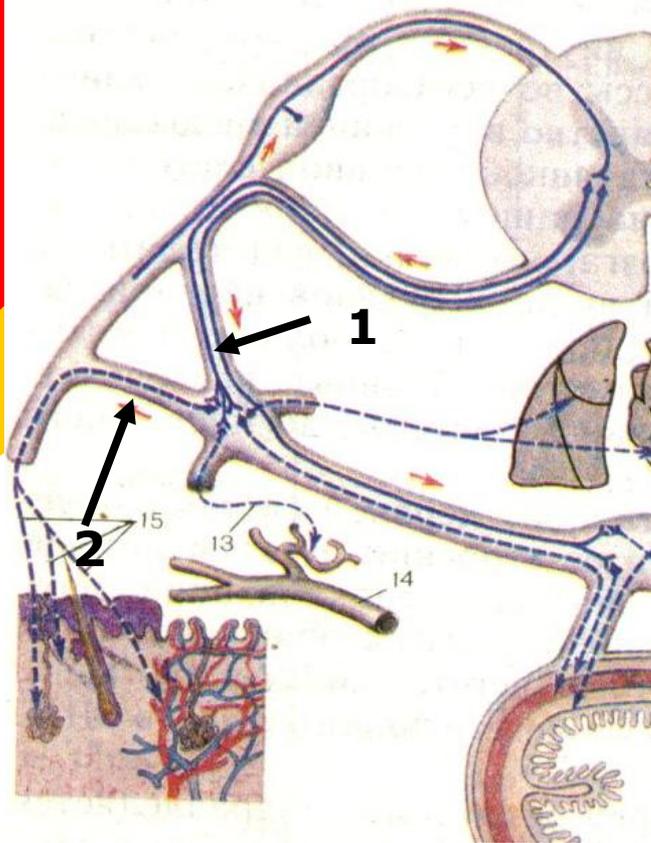
Шейногрудной (звездчатый) узел

- 1. серые соединительные ветви**
к С₆₋₈
спинномозговым
нервам
- 2. подключичный** к
подключичной
артерии
- 3. к X** паре черепных
нервов и к
диафрагмальному
нерву
- 4. позвоночный** к
позвоночной артерии
- 5. нижний шейный
сердечный нерв**
к сердечному
сплетению



Вегетативные волокна

1. **Преганглионарные** – это аксоны нейронов боковых рогов спинного мозга С8 – L2 сегментов
2. **Постганглионарные** – это аксоны нейронов вегетативных ганглиев, которые достигают иннервируемых органов по ходу кровеносных сосудов, образуя в адвентиции сосуда одноименные **сплетения**



1. Ramus communicans **albus (белые)**
– это совокупность афферентных и симпатических преганглионарных волокон, идущих к внутренним органам через ганглии симпатического ствола (имеются у C8 – L2 спинномозговых нервов)

2. Ramus communicans **griseus (серые)** – это постганглионарные симпатические волокна, вступающие в состав ветвей спинномозговых нервов

ПАРАСИМПАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Центральная часть

Головной отдел:

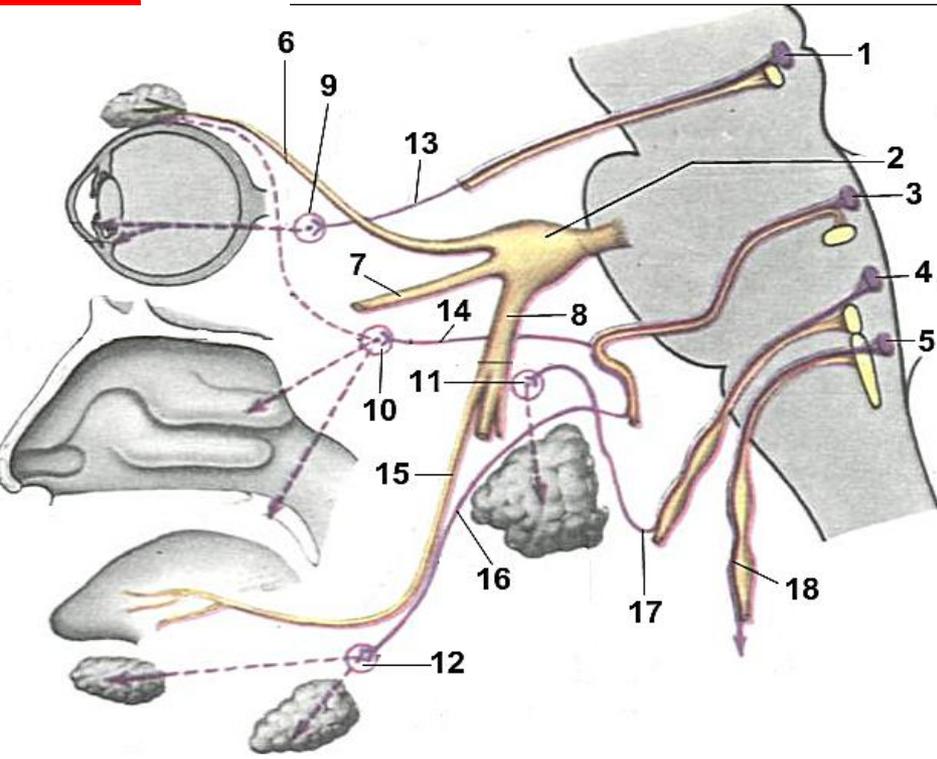
1. Парасимпатические узлы:
2. Преганглионарные волокна, идущие от нейронов указанных ядер к парасимпатическим ганглиям

Крестцовый отдел

1. Ядра боковых рогов **SII-IV** сегментов спинного мозга (*nuclei parasympathici sacralis*)
2. Преганглионарными волокнами, идущими от нейронов указанных ядер в виде *nn. splanchnici pelvini* к парасимпатическим ганглиям



Парасимпатические узлы



I. околоорганные

Ресничный узел, *ganglion ciliare*
III пары черепных нервов

Крылонебный узел, *ganglion pterygopalatinum*

Поднижнечелюстной узел, *ganglion submandibulare*

Подъязычный узел, *ganglion sublinguale*

VII
пары
ЧМН

5. Ушной узел, *ganglion oticum* IX
пары черепных нервов

II. внутриорганные *Ganglii intramurales*

Вегетативные волокна

1. **Преганглионарные** парасимпатические – это аксоны нейронов вегетативных ядер:
-

Краниальный отдел:

- Из *nucleus oculomotorius accessorius III пары* в составе radix oculomotorii к *ganglion ciliare*
- Из *nucleus solivatorius superior VII пары* в составе n. petrosus major к *ganglion pterygopalatinum*
- Из *nucleus solivatorius superior VII пары* в составе chorda tympani к *ganglii submandibulare et sublinguale*
- Из *nucleus solivatorius inferior IX пары* в составе сначала n. tympanicus, а затем его ветви n. petrosus minor к *ganglion oticum*
- Из *nucleus dorsalis nervi vagi X пары* в составе ветвей блуждающего нерва к *внутриорганным узлам органов* шеи

Вегетативные волокна

2. **Постганглионарные** парасимпатические – это аксоны нейронов вегетативных ганглиев, которые идут в составе:

Краниальный отдел:

- От ресничного узла в составе **nn. ciliares breves** к **m. sphincter pupillae et m. ciliaris** глазного яблока
- От крылонебного узла в составе **nn. nasales posteriores, nn. palatini major et minor** к железам одноименных органов
- От крылонебного узла в составе сначала **n. zygomaticus**, а затем **n. lacrimalis** к слезной железе
- От подъязычного и поднижнечелюстного узлов к одноименным слюнным железам и в составе **n. linguales** к железам передних 2/3 языка
- От ушного узла в составе **n. auriculotemporalis** к околоушной слюнной железе
- От внутриорганных узлов органов шеи, груди, живота, в т.ч. кишечника до нисходящей ободочной кишки включительно, образуя **сплетения в стенках иннервируемых органов**

ВИДЫ ИННЕРВАЦИИ

Афферентная

Чувствительная
– всех органов и тканей

Соматическая

Двигательная –
по отношению к
поперечнополосатой
мышечной ткани

Эфферентная

Вегетативная
(симпатическая и
парасимпатическая)

Двигательная
– по отношению
к гладкой
мышечной ткани и
мышце сердца

Секреторная
– по
отношению к
железистой
ткани

Пути подхода афферентных нервных волокон:

- В составе структур (ветвей) спинномозговых нервов
- В составе структур (ветвей) черепных нервов
- В составе структур (ветвей) вегетативных стволов, сплетений, нервов.

Пути подхода эфферентных соматических (двигательных) нервных волокон:

- К органам головы и шеи (мышцам языка, мягкого неба, глотки, гортани, верхней трети пищевода, глазного яблока, среднего уха) – **в составе ветвей соответствующих черепных нервов** (III, IV, V, VI, VII, IX, X, XI, XII пары черепных нервов)

Пути подхода эфферентных вегетативных (двигательных и секреторных) нервных волокон:

○ **Парасимпатические нервные волокна:**

- в составе ветвей черепных нервов (из парасимпатических ядер III, VII, IX, X пары)

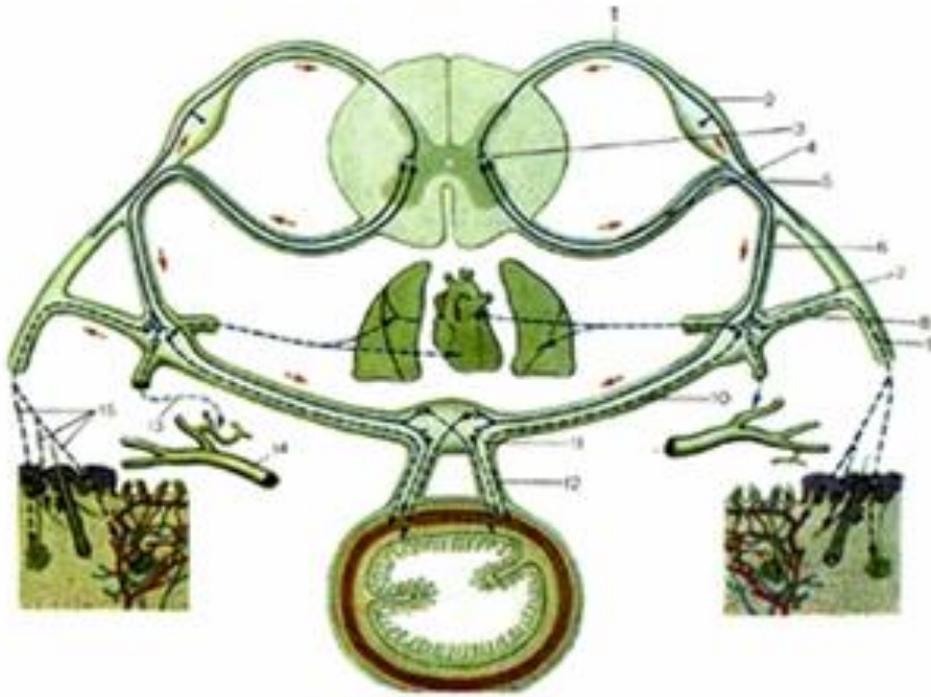
○ **Симпатические нервные волокна:**

- в составе ветвей спинномозговых нервов (по белым соединительным ветвям)
- в составе ветвей перивазальных сплетений

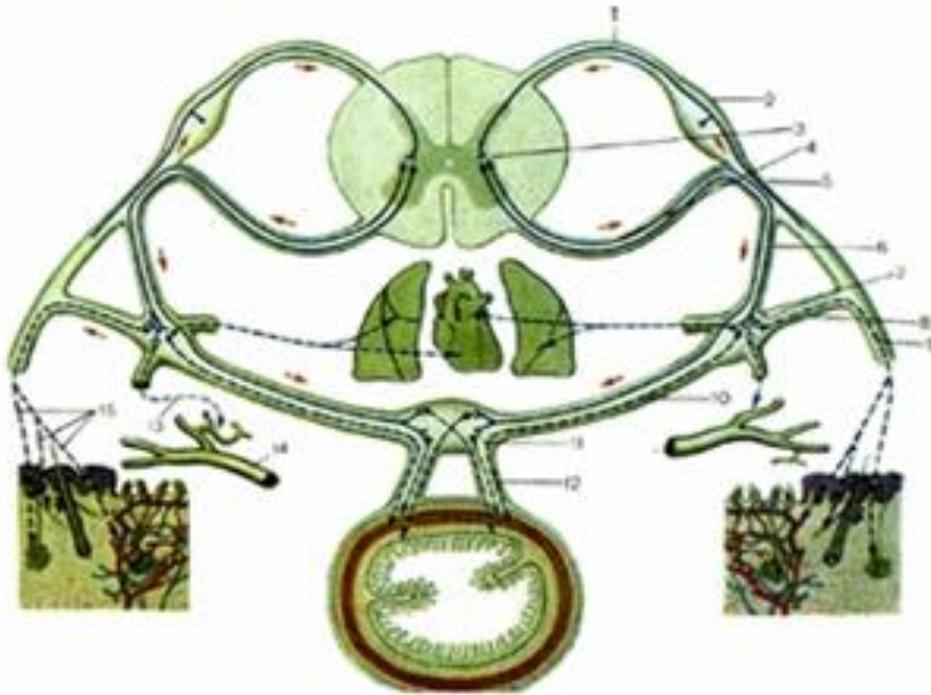
Принцип иннервации внутренних органов

Почти все внутренние органы имеют три вида иннервации:

- **Афферентную**;
- **Эфферентную** (симпатическую и парасимпатическую);
- **Эфферентная соматическая**
(у органов, имеющих в своем составе поперечно-полосатую мускулатуру)



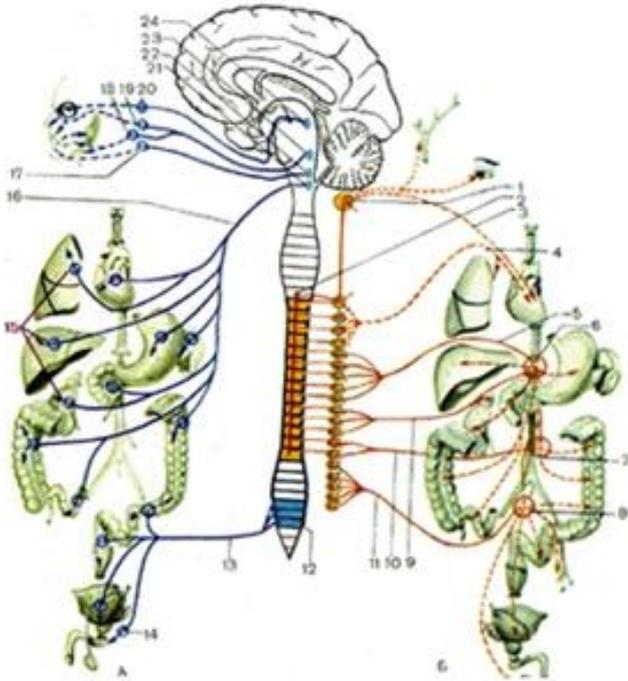
- Афферентная и эфферентная соматическая иннервация внутренних органов осуществляется спинномозговыми и черепными нервами.

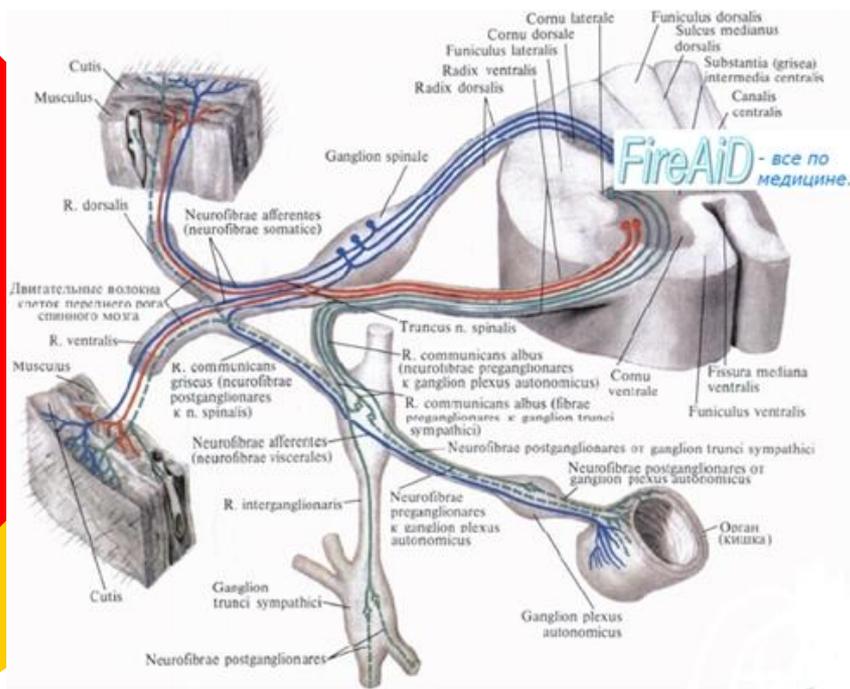


- Эфферентную симпатическую иннервацию органы получают из симпатических ганглиев по симпатическим сплетением.

○ Эфферентную парасимпатическую иннервацию органы

головы и получают из парасимпатических ядер 3,7,9 пар ЧМН, а органы шеи, грудной и брюшной полостей до сигмовидной ободочной кишки из парасимпатического ядра 10 пары ЧМН. Сигмовидная ободочная кишка и все органы малого таза – из крестцового отдела по тазовым внутренностным нервам.





Скелетные мышцы

- получают **афферентную и эфферентную** соматическую иннервацию спинномозговыми и ЧМН. **Эфферентную симпатическую** иннервацию из симпатических стволов по серым, а затем спинномозговым нервам. **Парасимпатической** иннервации скелетные **мышцы не имеют**

ОРГАНЫ ГОЛОВЫ

Слюнные железы:

1. Околоушная:

- **Афферентная** - в составе ушно-височного нерва (из 3-ей ветви тройничного нерва)
- **Эфферентная симпатическая** - от верхнего шейного узла симпатического ствола в составе наружного сонного сплетения
- **Эфферентная парасимпатическая** - из нижнего слюноотделительного ядра IX пары черепных нервов в составе барабанного, а затем малого каменистого нерва преганглионарные волокна подходят к ушному узлу. Постганглионарные волокна идут в составе ветвей ушно-височного нерва

2. Поднижнечелюстная и подъязычная:

- **Афферентная** - в составе язычного нерва (из 3-ей ветви тройничного нерва) и барабанной струны (из лицевого нерва)
- **Эфферентная симпатическая** - от верхнего шейного узла симпатического ствола в составе наружного сонного, а затем лицевого сплетения
- **Эфферентная парасимпатическая** – из верхнего слюноотделительного ядра VII пары черепных нервов преганглионарные волокна в составе барабанной струны доходят до подчелюстного и подъязычного узлов. Постганглионарные волокна от этих узлов идут в составе язычного нерва.

Полость рта:

1. Язык:

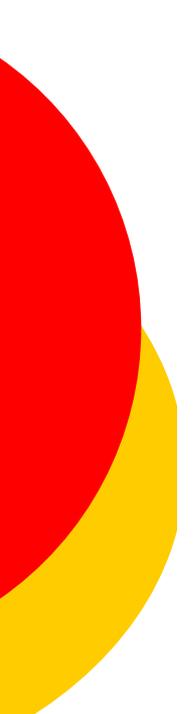
➤ **Афферентная –**

Общая (температурная, болевая, тактильная):

- передних 2/3 слизистой оболочки – ветвями язычного нерва (из 3-ей ветви тройничного нерва),
- задней 1/3 – ветвями языкоглоточного нерва,
- корня языка – верхним гортанным нервом (ветвь блуждающего нерва).

Специфическая вкусовая –

- к ***papillae fungiformes et foliatae*** – чувствительными волокнами барабанной струны (ветвь лицевого нерва), которые присоединяется к язычному нерву (из 3-ей ветви тройничного нерва),
- к ***papillae valatae*** – в составе язычных ветвей языкоглоточного нерва

- 
- **Эфферентная соматическая – к мышцам языка** – подъязычным нервом (XII пара черепных нервов)
 - **Эфферентная симпатическая** – от верхнего шейного узла симпатического ствола в составе наружного сонного сплетения
 - **Эфферентная парасимпатическая** –
 - передних 2/3 слизистой оболочки – из верхнего слюноотделительного ядра VII пары черепных нервов преганглионарные волокна в составе барабанной струны доходят до подчелюстного и подъязычного узлов. Постганглионарные волокна от этих узлов идут в составе язычного нерва.
 - задней 1/3 – ветвями языкоглоточного нерва до интрамуральных узлов
 - корня языка – ветвями блуждающего нерва до интрамуральных узлов

2. Нёбо:

- **Афферентная** – носо-небный нерв (из 2-ой ветви тройничного нерва и небные ветви языкоглоточного нерва)
- **Эфферентная соматическая** –
 - ***m. tensor veli palatini*** – двигательными ветвями нижнечелюстного нерва (ветвь тройничного нерва)
 - **остальные мышцы** – ветвями блуждающего нерва
- **Эфферентная симпатическая** – от верхнего шейного узла симпатического ствола в составе внутреннего сонного сплетения
- **Эфферентная парасимпатическая** –
 - от верхнего слюноотделительного ядра VII пары черепных нервов преганглионарные волокна идут к крылонебному узлу. Постганглионарные волокна распространяются в составе большого и малого небных нервов
 - ветвями блуждающего нервов до интрамуральных узлов

3. Зубы:

- **Афферентная** –
 - **К зубам верхней челюсти** – верхними альвеолярными ветвями подглазничного нерва (из 2-ой ветви тройничного нерва)
 - **К зубам нижней челюсти** – ветвями нижнего альвеолярного нерва (из 3-ей ветви тройничного нерва)

○ Полость носа:

➤ **Афферентная –**

Общая (температурная, болевая, тактильная) – ветвями носоресничного нерва (из 1-ой ветви тройничного нерва)

Специфическая обонятельная – к обонятельной зоне в пределах верхнего носового хода полости носа ветвями обонятельного нерва

➤ **Эфферентная симпатическая** – от верхнего шейного узла симпатического ствола в составе внутреннего сонного сплетения по глубокому каменистому нерву, затем в составе нерва крыловидного канала до крылонебного узла, через который проходят транзитом и в составе ветвей, отходящих от узла, доходят до слизистой оболочки.

➤ **Эфферентная парасимпатическая** – от верхнего слюноотделительного ядра VII пары черепных нервов преганглионарные волокна идут к крылонебному узлу. Постганглионарные волокна распространяются в составе носонебного нерва (из 2-ой ветви тройничного нерва).

○ Орган зрения:

➤ **Афферентная –**

Общая (температурная, болевая, тактильная) – ветвями носоресничного нерва (из 1-ой ветви тройничного нерва)

Специфическая – зрительный нерв (II пара черепных нервов)

➤ **Эфферентная соматическая – к прямым и косым мышцам глазного яблока** в составе ветвей глазодвигательного, блокового и отводящего нервов (III, IV, VI пары черепных нервов)

➤ **Эфферентная симпатическая – к *m.dilatator pupillae* и к слезной железе** от верхнего шейного узла симпатического ствола в составе внутреннего сонного сплетения

➤ **Эфферентная парасимпатическая –**

- к ***m.sphincter pupillae et m.ciliaris*** – преганглионарные волокна идут от добавочного ядра глазодвигательного нерва в составе глазодвигательного корешка III пары черепных нервов до ресничного узла. Постганглионарные волокна от идут в составе коротких ресничных ветвей

- к **слезной железе** – от верхнего слюноотделительного ядра VII пары черепных нервов преганглионарные волокна идут к крылонебному узлу. Постганглионарные волокна от узла сначала следуют в составе скулового нерва (из 2-ой ветви тройничного нерва), а затем через соединительную ветвь переходят в слезный нерв (из 1-ой ветви тройничного нерва) и достигает железы.

○ Орган слуха и равновесия:

1. Наружное ухо:

- **Афферентная** –
 - большая часть кожи ушной раковины иннервируется большим ушным нервом из шейного сплетения
 - меньшая передняя часть – ушно-височным нервом (из 3-ей ветви тройничного нерва)
 - наружный слуховой проход – ветвями блуждающего нерва.

- **Эфферентная соматическая** – к мышцам ушной раковины двигательными ветвями лицевого нерва

- **Эфферентная симпатическая** – от верхнего шейного узла симпатического ствола в составе наружного сонного сплетения

- **Эфферентная парасимпатическая** – от заднего ядра блуждающего нерва в составе его ветвей идут преганглионарные волокна до внутриорганных ганглиев, от которых идут постганглионарные волокна.

2. Среднее ухо:

➤ Аfferentная –

- **барабанная полость** из plexus tympanicus, являющееся разветвлением барабанного нерва (ветвь языкоглоточного)
- **слуховая труба** – из plexus pharyngeus, образованного ветвями языкоглоточного и блуждающего нервов

➤ Эfferentная соматическая –

- **m.stapedius** от одноименной ветви лицевого нерва
- **m.tensoris tympani** от одноименной ветви нижнечелюстного нерва (из 3-ей ветви тройничного нерва)

➤ Эfferentная симпатическая – от верхнего шейного узла симпатического ствола в составе внутреннего сонного сплетения

➤ Эfferentная парасимпатическая – от нижнего слюноотделительного ядра (IX пара ЧМН) преганглионарные волокна идут в составе ветвей языкоглоточного нерва до интрамуральных узлов, от которых идут постганглионарные волокна.

3. Внутреннее ухо:

➤ Аfferentная –

Общая (температурная, болевая) – барабанным нервом (ветвь языкоглоточного нерва)

Специфическая – предверно-улитковый нерв (VIII пара ЧМН): его вестибулярная часть – это центральные отростки нейронов ganglion vestibulare, а улитковая часть – это центральные отростки нейронов ganglion spiraliae. Периферические отростки нейронов этих узлов заканчиваются рецепторами в перепончатом лабиринте.

➤ **Эfferentная симпатическая** – от верхнего шейного узла симпатического ствола в составе внутреннего сонного сплетения

➤ **Эfferentная парасимпатическая** – от нижнего слюноотделительного ядра (IX пара ЧМН) преганглионарные волокна идут в составе ветвей языкоглоточного нерва до интрамуральных узлов, от которых идут постганглионарные волокна.

○ Глотка:

- **Афферентная** – в составе чувствительных ветвей языкоглоточного и блуждающего нервов (IX и X пары черепных нервов)
- **Эфферентная соматическая** – в составе двигательных ветвей языкоглоточного и блуждающего нервов
- **Эфферентная симпатическая** – из верхнего шейного узла симпатического ствола в составе гортано-глоточных ветвей, которые формируют сплетение, расположенное на заднебоковой поверхности глотки
- **Эфферентная парасимпатическая** – от нижнего слюноотделительного ядра (IX пара) и от заднего ядра блуждающего нерва (X пара) преганглионарные волокна идут в составе ветвей этих нервов до интрамуральных узлов, от которых идут постганглионарные волокна и участвуют в образовании глоточного сплетения.

ОРГАНЫ ШЕИ

○ **Гортань**

➤ **Афферентная –**

- к слизистой оболочке надгортанника и гортани выше голосовой щели – верхний гортанный нерв (ветвь блуждающего нерва)
- к слизистой оболочке ниже голосовой щели – нижний гортанный нерв (ветвь возвратного гортанного из блуждающего нерва)

➤ **Эфферентная соматическая –**

- основная группа мышц гортани получает иннервацию из возвратного гортанного нерва (ветвь блуждающего нерва).
- *m.cricothyreoides* иннервируется ветвью верхнего гортанного нерва (ветвь блуждающего нерва)

➤ **Эфферентная симпатическая –** из верхнего шейного узла симпатического ствола в составе гортано-глоточных ветвей, которые формируют сплетение, расположенное на заднебоковой поверхности глотки

➤ **Эфферентная парасимпатическая –** от заднего ядра блуждающего нерва в составе его ветвей идут преганглионарные волокна до внутриорганных ганглиев, от которых идут постганглионарные волокна.

○ Щитовидная и паращитовидные железы:

- **Соматическая чувствительная** – верхний и нижний гортанные нервы (ветви блуждающего нерва)
- **Эфферентная симпатическая** – главным образом от среднего шейного узла, отчасти от верхнего и нижнего шейных узлов симпатического ствола по перивазальным сплетениям
- **Эфферентная (секреторная) парасимпатическая** – ветвями блуждающего нерва. Преганглионарные волокна идут от дорсального ядра блуждающего нерва до интрамуральных узлов, залегающих в толще органа. Постганглионарные волокна отходят от этих узлов и в составе верхнего и нижнего гортанных нервов достигают желез (количество нервных ветвей велико).

Отличительные особенности отделов ВНС

Симпатический

- 1) Иннервирует все органы без исключения;
- 2) Медиатор синапса – адреналин
- 3) Центральный отдел одиторакोलюмбальный;
- 4) Постганглионарные волокна третьего нейрона - длинные
- 5) Эффекты раздражения диффузные

Парасимпатический

- 1) Отсутствует в надпочечниках, оболочках кровеносных сосудов, селезенке, мочеточниках;
- 2) Медиатор синапса – ацетилхолин;
- 3) Три центральных отдела: мезэнцефалический, бульбарный, сакральный
- 4) Постганглионарные волокна третьего нейрона короткие
- 5) Эффекты раздражения Локальные

Локализация тел нейронов в соматической и вегетативной рефлекторных дугах

| Дуги | 1 Афферентный нейрон | 2 Вставочный нейрон | 3 Эфферентный нейрон |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Звено дуги | Афферентное | Эфферентное | |
| Соматическая | <ul style="list-style-type: none"> • спинномозговые узлы • чувствительные узлы черепных нервов (V, VII, VIII, IX, X пары) | <ul style="list-style-type: none"> • задние рога спинного мозга • чувствительные ядра черепных нервов (V, VII, VIII, IX, X пары) | <ul style="list-style-type: none"> • передние рога спинного мозга • двигательные ядра черепных нервов (III, IV, V, VI, VII, IX, X, XI, XII пары) |
| Вегетативная | <ul style="list-style-type: none"> • спинномозговые узлы • чувствительные узлы черепных нервов (V, VII, VIII, IX, X пары) | <ul style="list-style-type: none"> • боковые рога спинного мозга • вегетативные ядра черепных нервов (III, VII, | <ul style="list-style-type: none"> • вегетативные узлы (симпатические и парасимпатические) |

Различия в эфферентных частях соматической и вегетативной рефлекторных дуг

| <i>Признак</i> | <i>Соматическая нервная система</i> | <i>Вегетативная нервная система</i> |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Структура эфферентной части рефлекторной дуги | Однонейронная (аксоны эфферентных нейронов передних рогов спинного мозга и двигательных ядер черепных нервов достигают скелетных мышц без перерыва) | Двухнейронная, (состоит из пре- и постганглионарных нервных волокон. Переключение происходит в вегетативных ганглиях, от которых постганглионарные волокна достигают гладких мышц и секреторных клеток) |