

Автономная нервная система вегетативная, висцеральная

Кафедра морфологии и общей патологии ИФМиБ КФУ
Курс Нейроанатомия
Лекция доцента Титовой М.А., 2017 год

Автономная нервная система

- приспособливает работу внутренних органов к изменениям окружающей среды
- **обеспечивает гомеостаз**
- участвует во многих поведенческих актах, влияя на физическую и на психическую деятельность человека

Главные функции АНС — регуляция....

- o обмена веществ
- o пищеварения
- o кровообращения
- o дыхания
- o выделения
- o роста
- o размножения

АВТОНОМНАЯ НС

центральный отдел

Парасимпатические ядра

- ЧН: III, VII, IX, X
- S₂-S₄

Симпатические ядра (C₈-L₂)

периферический отдел

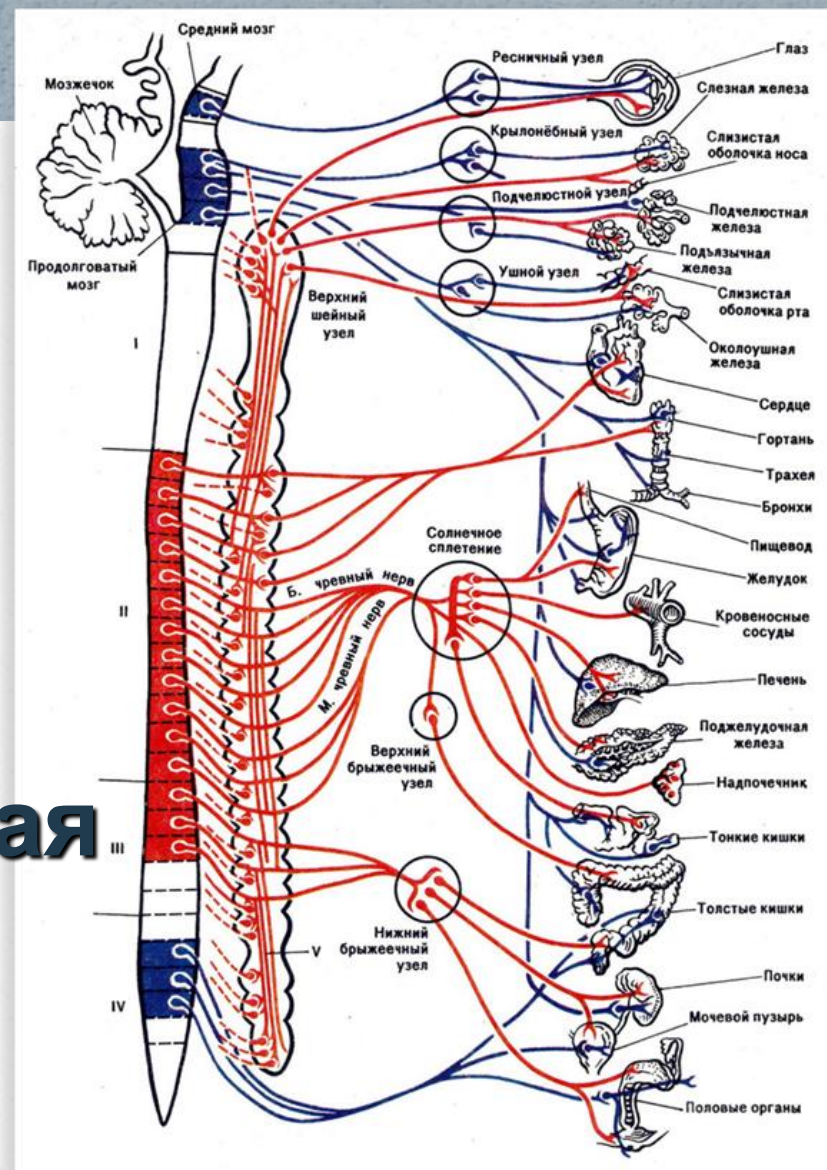
- волокна
- узлы
- ветви и нервы
- сплетения
- нервные окончания

Функциональная структура
автономной нервной системы

Две части:

Симпатическая

Парасимпатическая



Рефлекторные дуги отделов нервной системы



соматическая (А)

симпатическая (Б)

парасимпатическая (В)

1 — чувствительный нейрон

А: 2 — двигательный нейрон

Б, В: 2 — преганглионарный нейрон

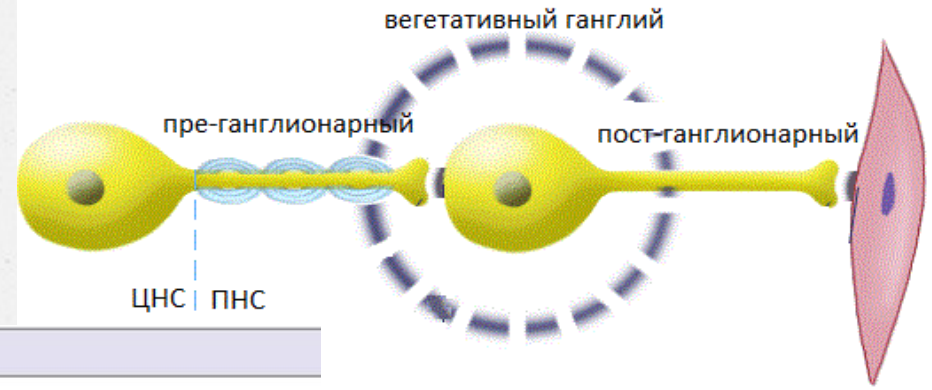
3 — постганглионарный нейрон

D1 — постганглионарный нейрон (клетка Догеля I типа)

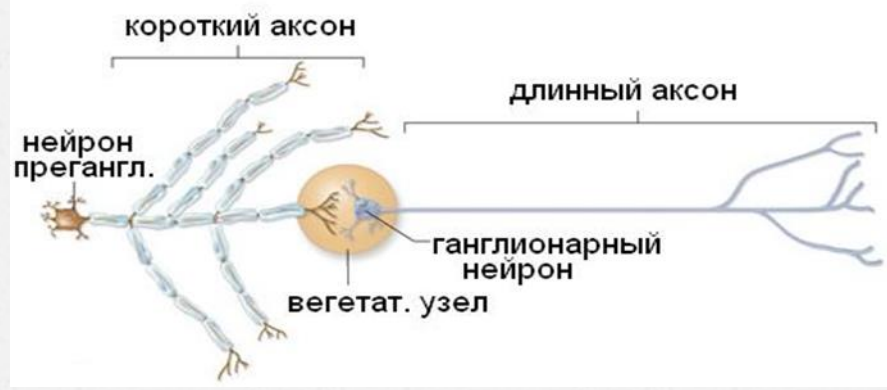
D2 — клетка Догеля II типа

D3 — клетка Догеля III типа

Один белый, другой серый



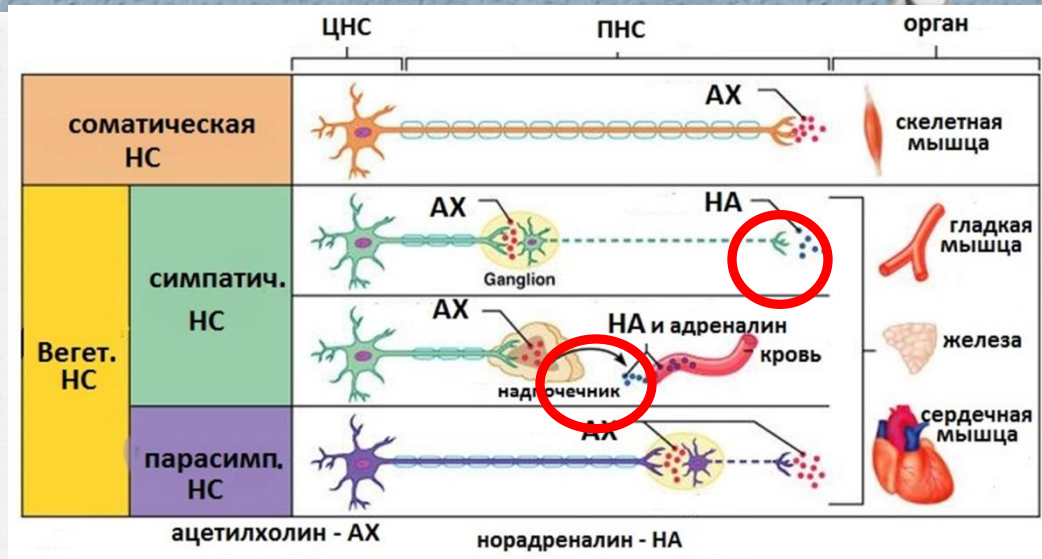
симпатика



парасимпатика



Медиаторы



На ганглий: **ацетилхолин**

На орган:

- Парасимпатика — **ацетилхолин** (быстро разрушается) - действие ограничено, кратковременно.
- Симпатика — **норадреналин** (стойкий) - диффузное действие симпатической нервной системы.

Эффекты ВНС



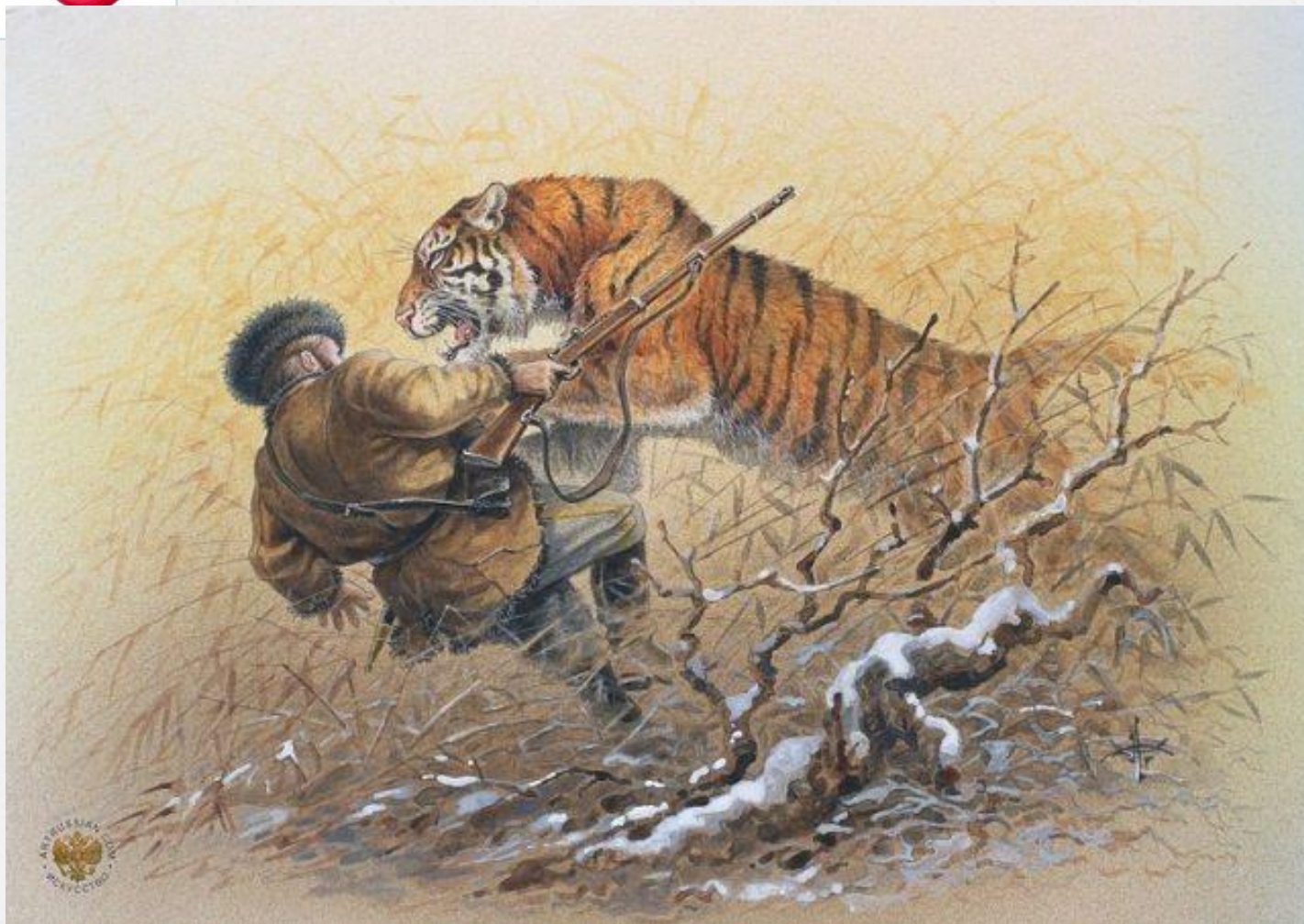
o Симпатическая
(борись или беги!)



o Парасимпатическая
(покой и питание)



Эффекты ВНС



Эффекты ВНС

симпатика

парасимпатика



- Повышает частоту и силу сокращений сердца
- Расширяет сосуды сердца
- Повышает АД (сужение сосудов кожи и внутренних органов)

- Понижает частоту и силу сокращений сердца
- Сужает сосуды сердца



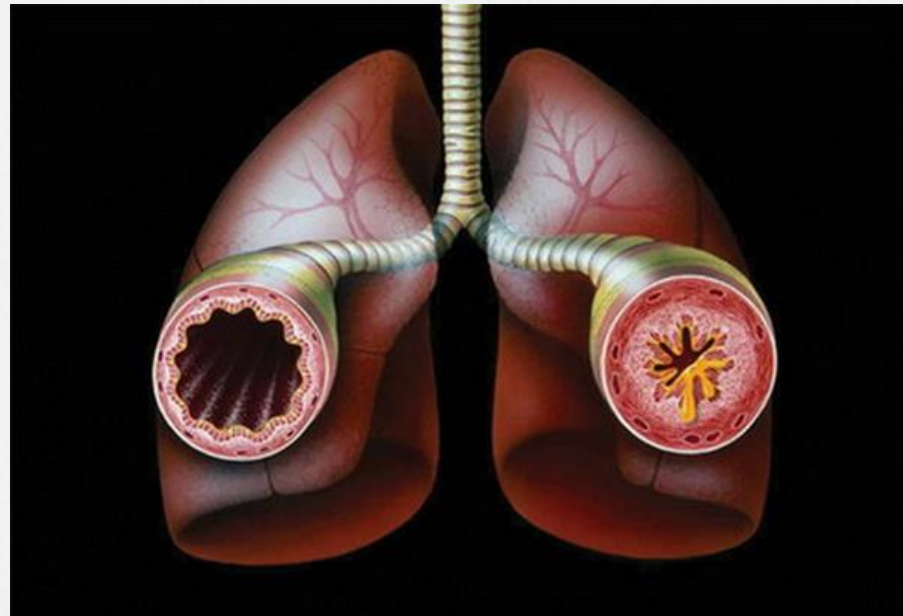
Эффекты ВНС

симпатика

- Расширяет бронхи, снижает секрецию слизи
- Повышает частоту дыхания

парасимпатика

- Сужает бронхи, повышает секрецию слизи
- Понижает частоту дыхания



Эффекты ВНС



симпатика

- Подавление желез (сухость во рту)
- Подавление перистальтики
- Сокращение сфинктеров прямой кишки и уретры

парасимпатика

- Стимуляция желез
- Усиление перистальтики
- Расслабление сфинктеров прямой кишки и уретры

Эффекты ВНС



симпатика

- o Расслабление стенок мочевого пузыря
- o Распад гликогена

парасимпатика

- o Сокращение стенок мочевого пузыря
- o Синтез гликогена



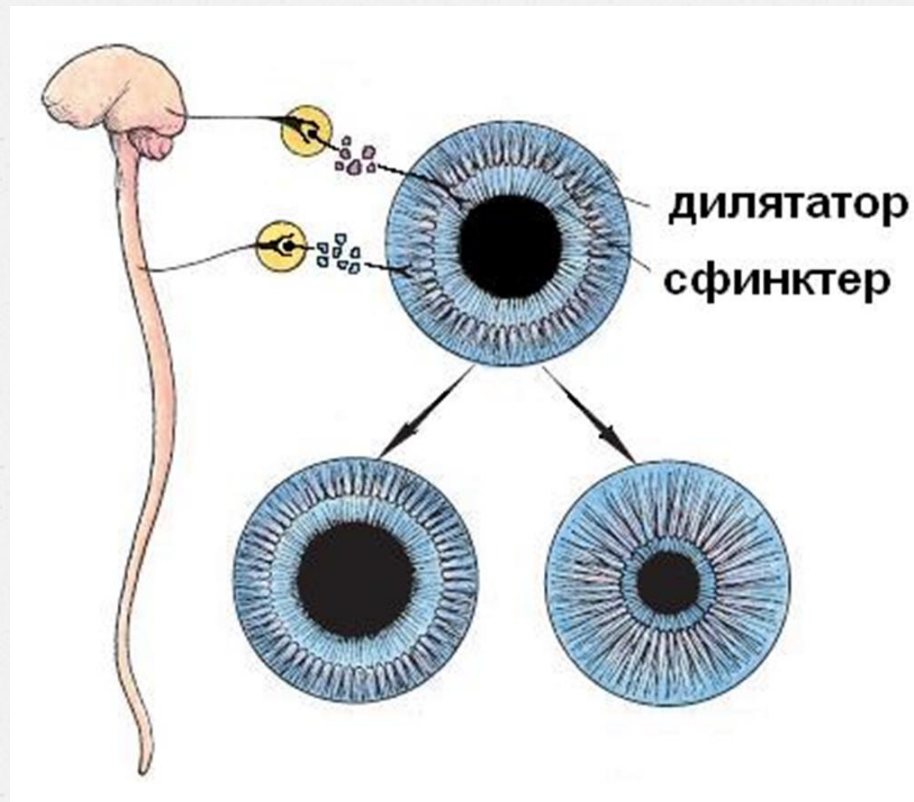
Эффекты ВНС

симпатика

- Широкие зрачки, зрение вдаль

парасимпатика

- Узкие зрачки, зрение на близком расстоянии



Симпатическая НС

Иннервирует:

- все внутренние органы и сосуды (внутренностные нервы)
- сосуды и железы СОМЫ (в составе СМН)

Парасимпатическая НС

- внутренние органы и коронарные сосуды (только их)

Эффекты симпатической НС

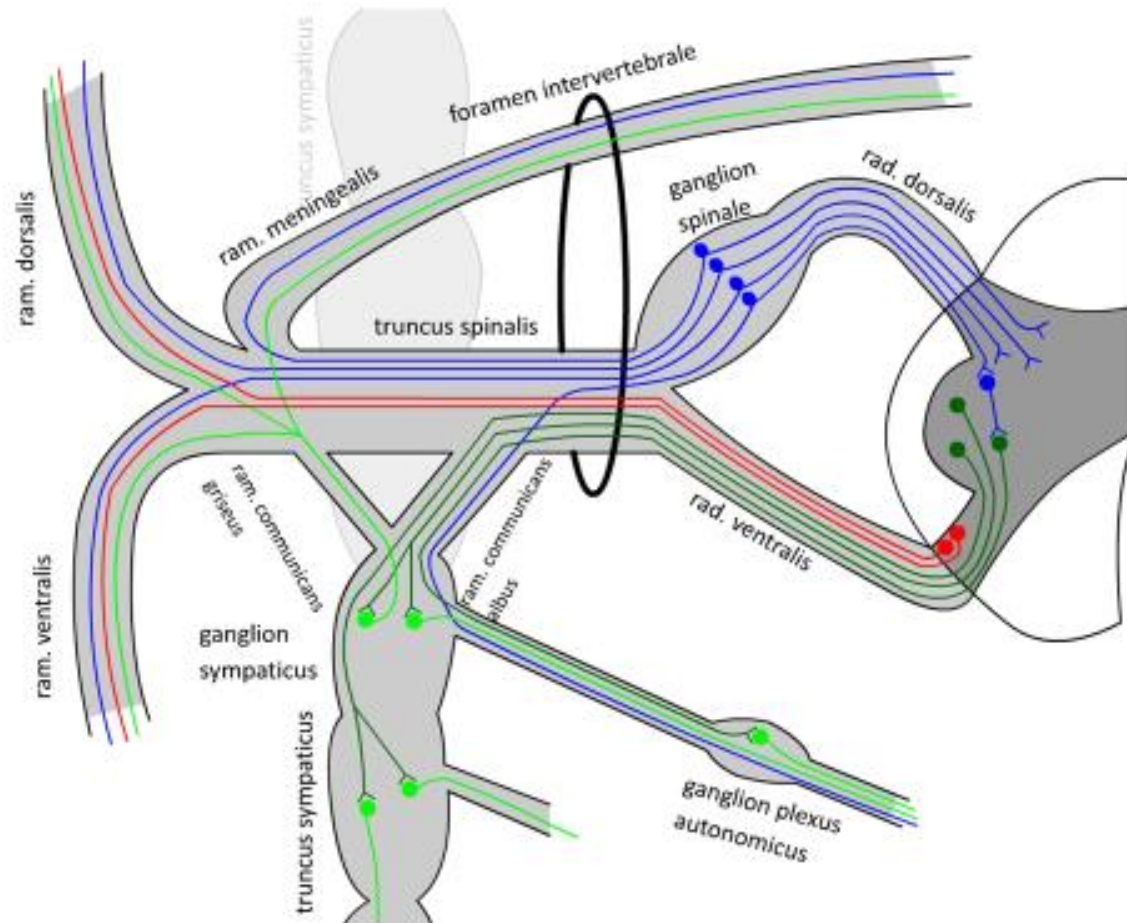
(там, где нет ПС волокон)

- o Кожа:
 - o Гусиная кожа (пилomotorные мышцы)
 - o Сужение сосудов (бледность кожи)
 - o Секреция желез (потливость)
- o Мозговое вещество надпочечников
 - o Выход адреналина в кровь
- o Матка
 - o Сокращение



Симпатический отдел вегетативной нервной системы

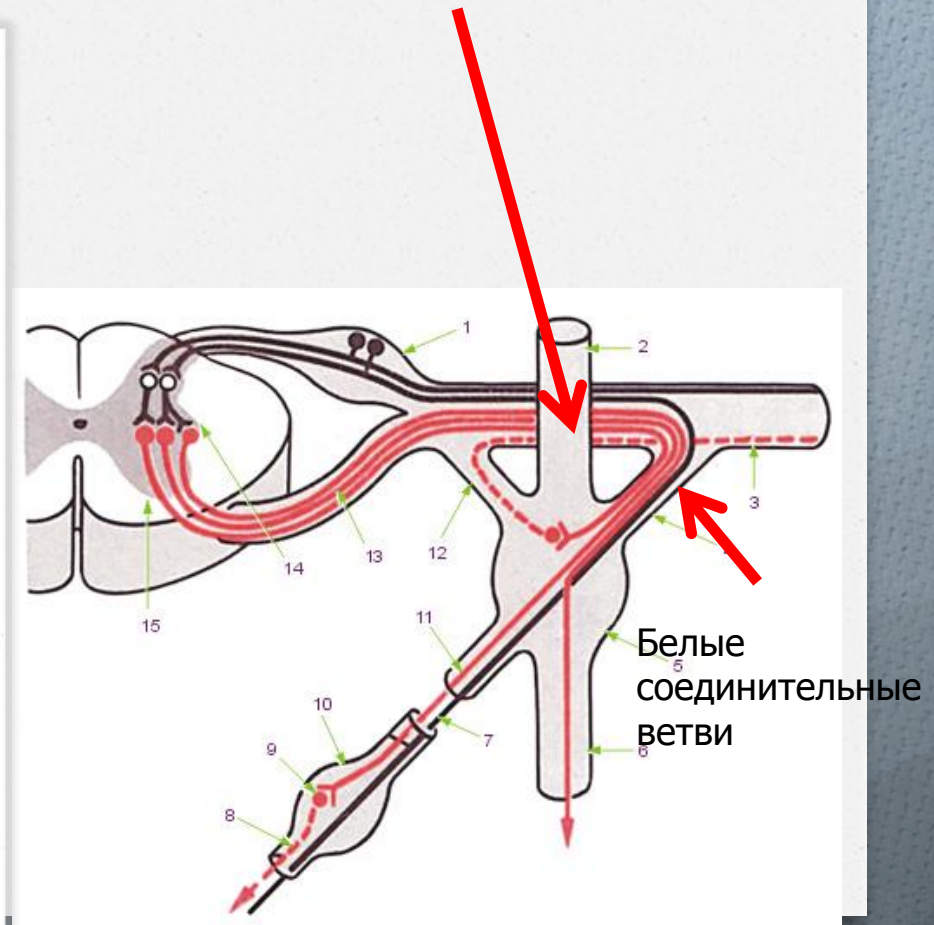
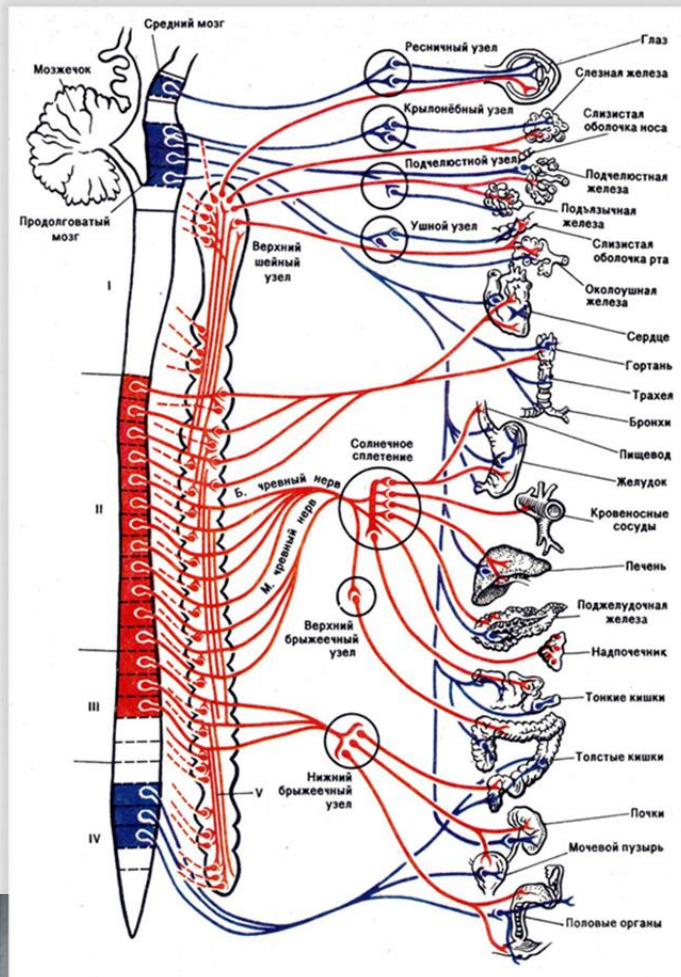
ФОРМИРОВАНИЕ СПИННО-МОЗГОВОГО НЕРВА



Тело 1 эфферентного нейрона в ЦНС

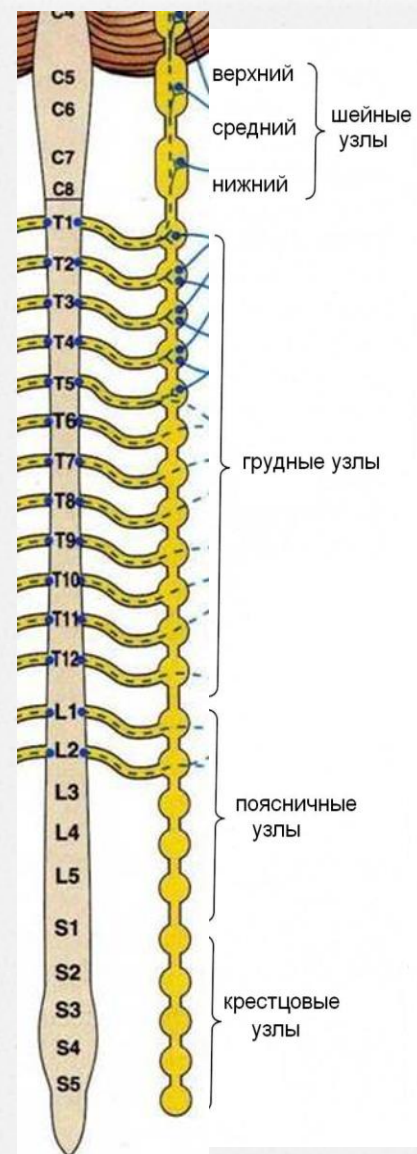
- ядра боковых рогов спинного мозга C₈-L₂

Путь аксона – в **симпатический ствол**



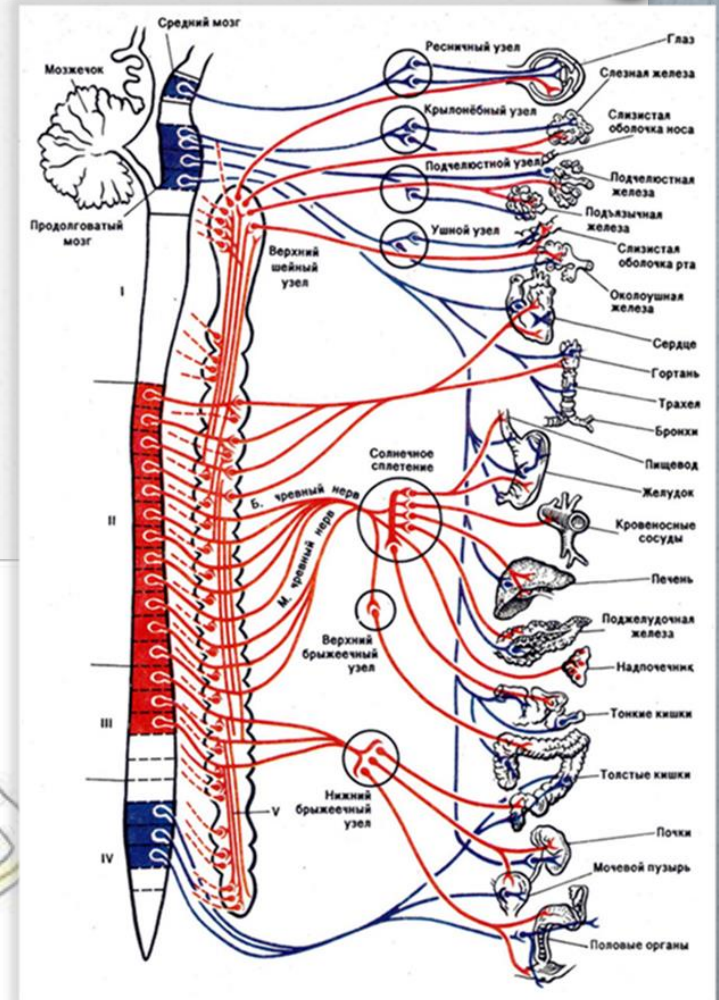
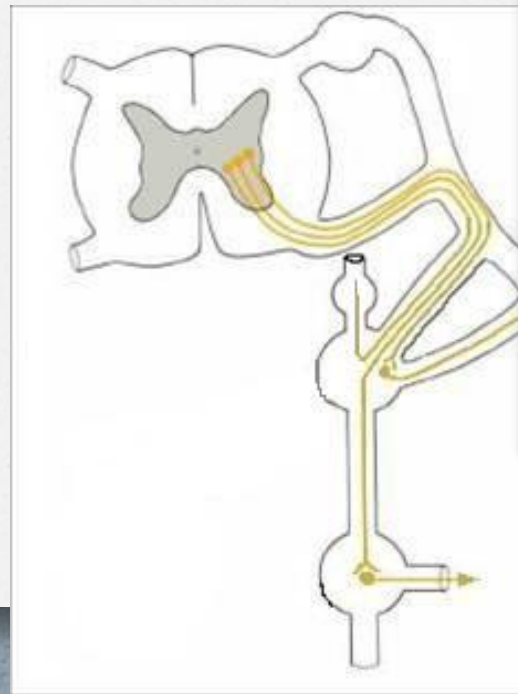
○ Узлы СС (23-26) -
паравертебральные

- Шейные (2-3)
- Грудные (10-12)
- Поясничные (5)
- Крестцовые (5)
- Копчиковый –
1 непарный



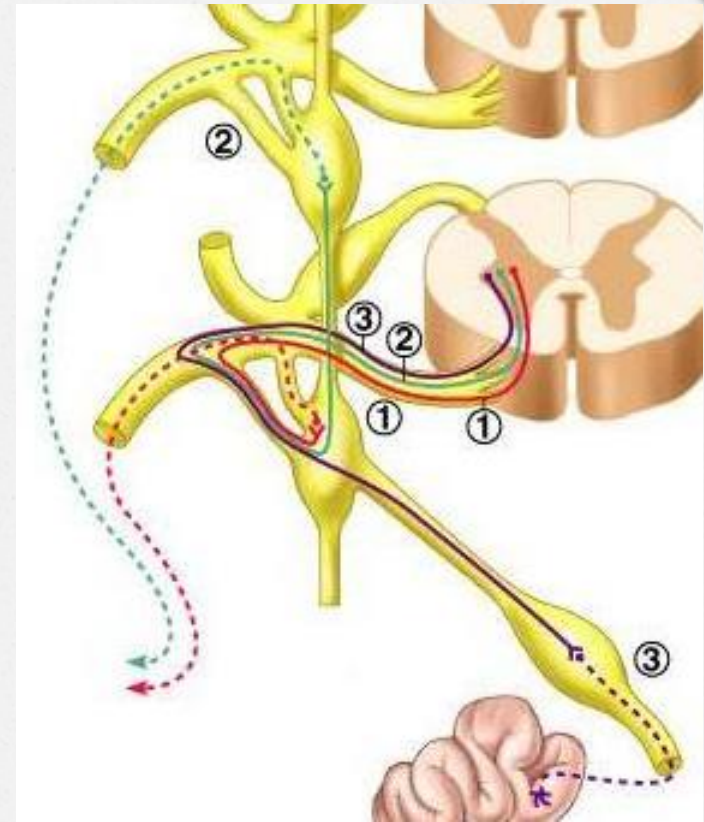
Межузловые ветви симпатического ствола

- «Проводят» волокна к узлам СС на уровни выше C_8 и ниже L_2
- Содержат в основном пре-ганглионарные симпатические волокна



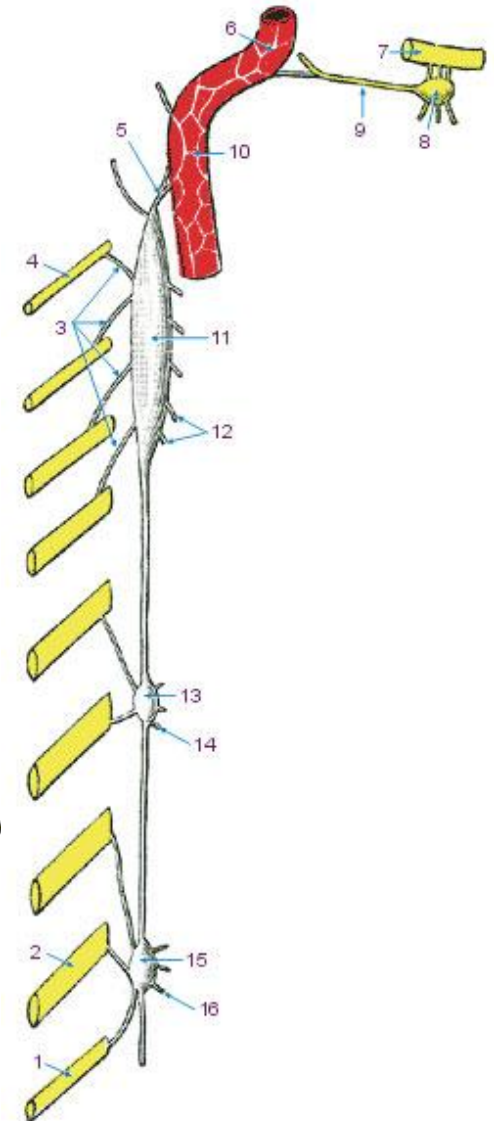
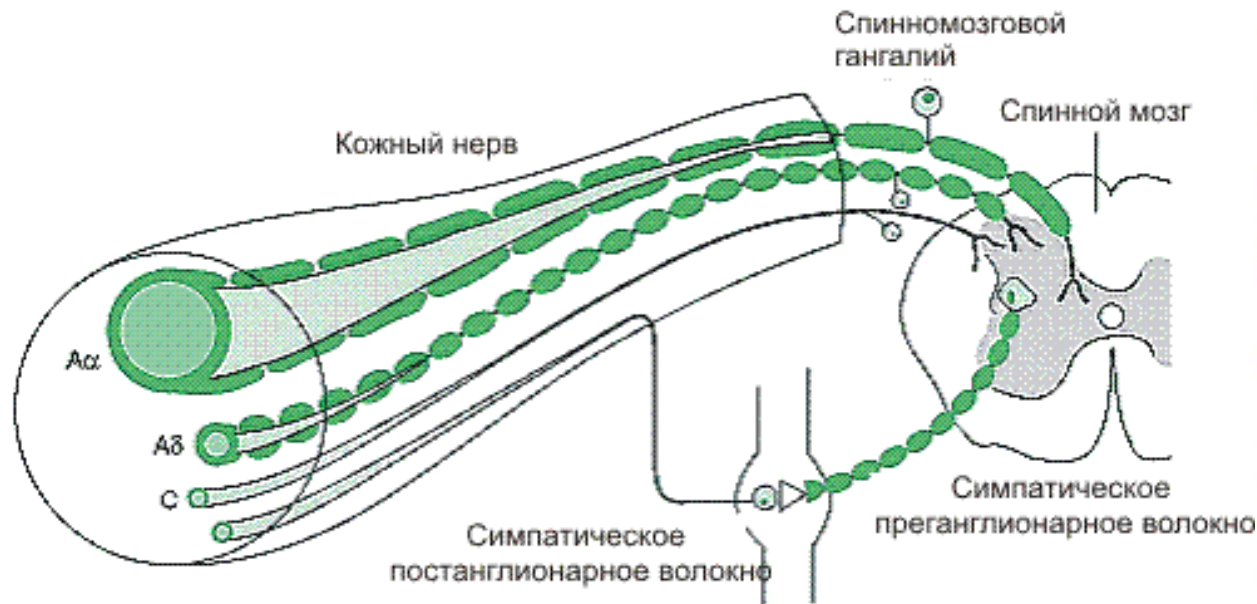
От узлов СС есть 2 пути:

1. К спино - мозговому нерву: к своему (1), выше или ниже (2)
2. К внутренним органам (3)



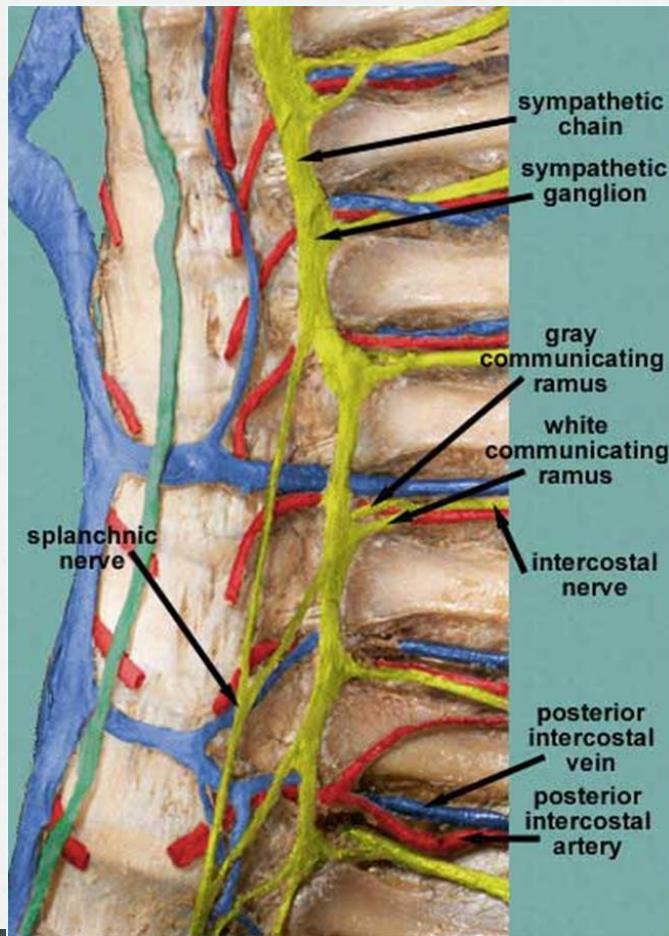
I. К спино-мозговому нерву

1. К ближнему
2. Выше или ниже

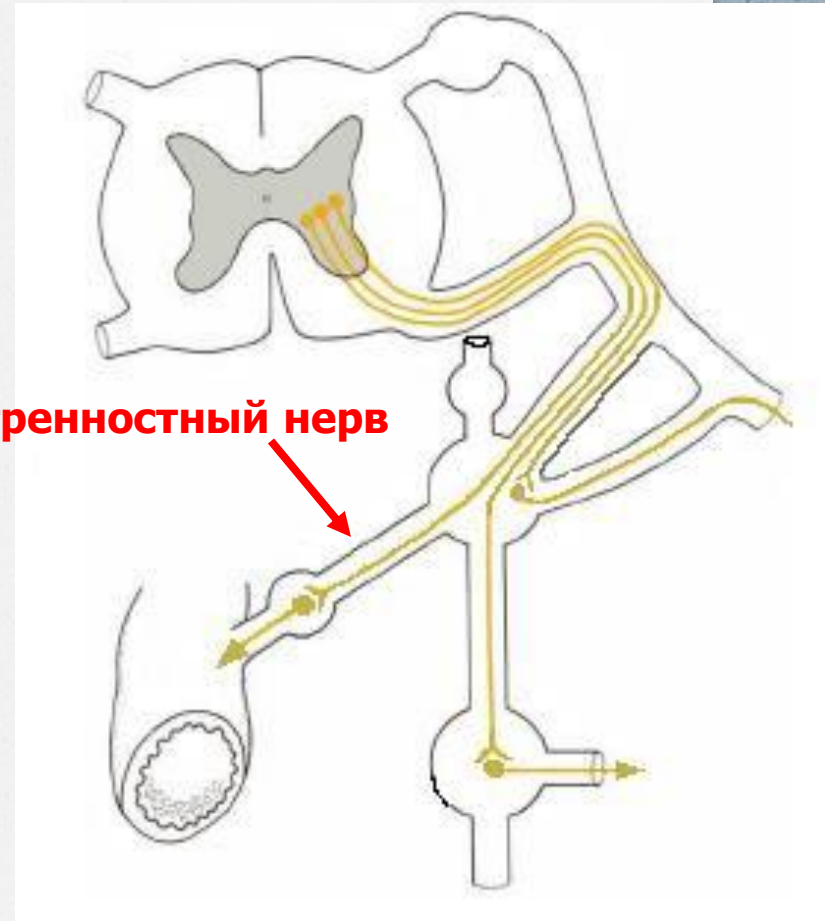


2. К внутренним органам

o Образуют **внутренностные нервы**



Внутренностный нерв

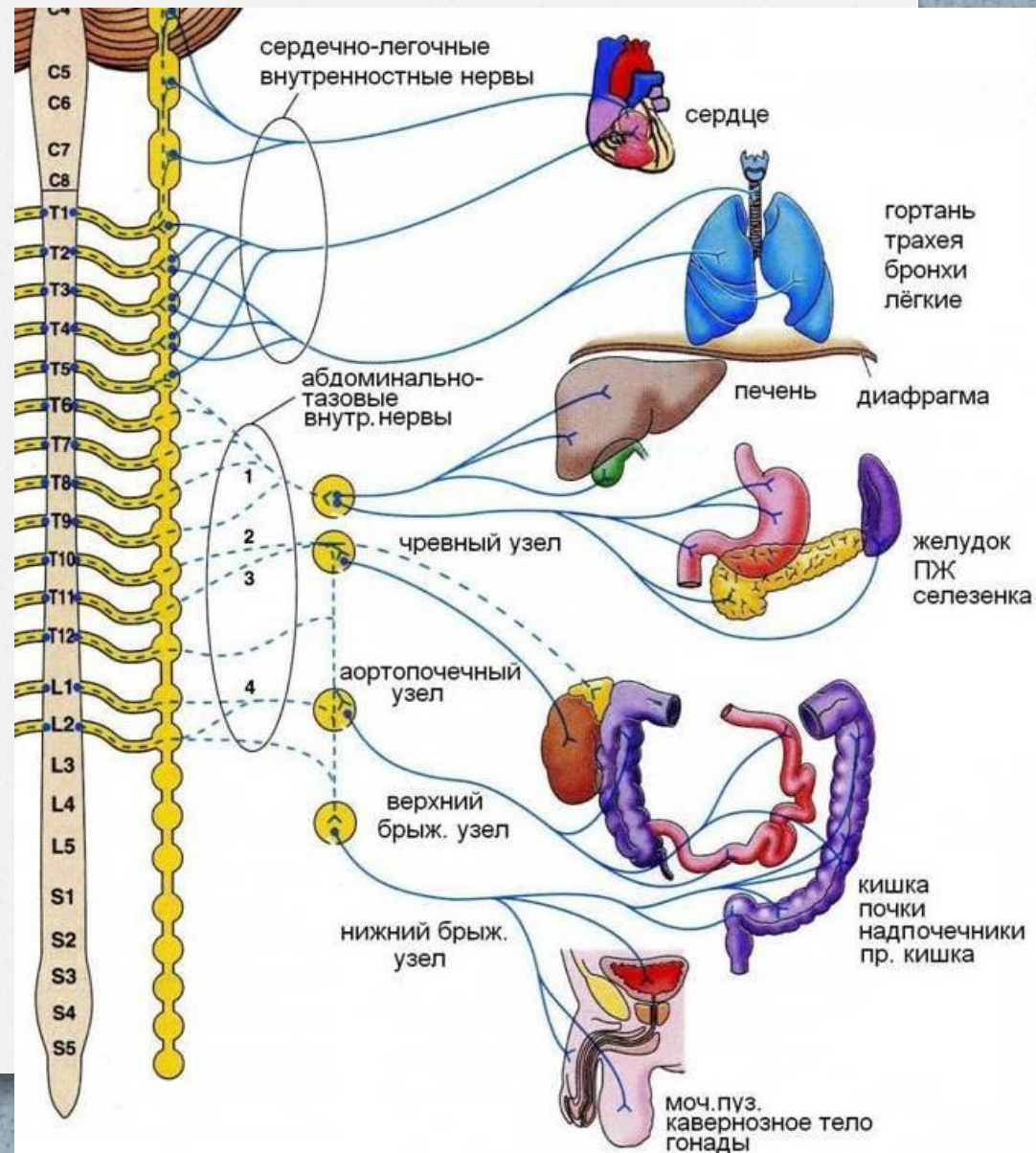


Симпатические нервы

- Выходят из узлов СС и сплетений
- По артериям добираются до органов
- Если в составе симпатических нервов есть преганглионарные волокна - они прерываются в **узлах органных сплетений**

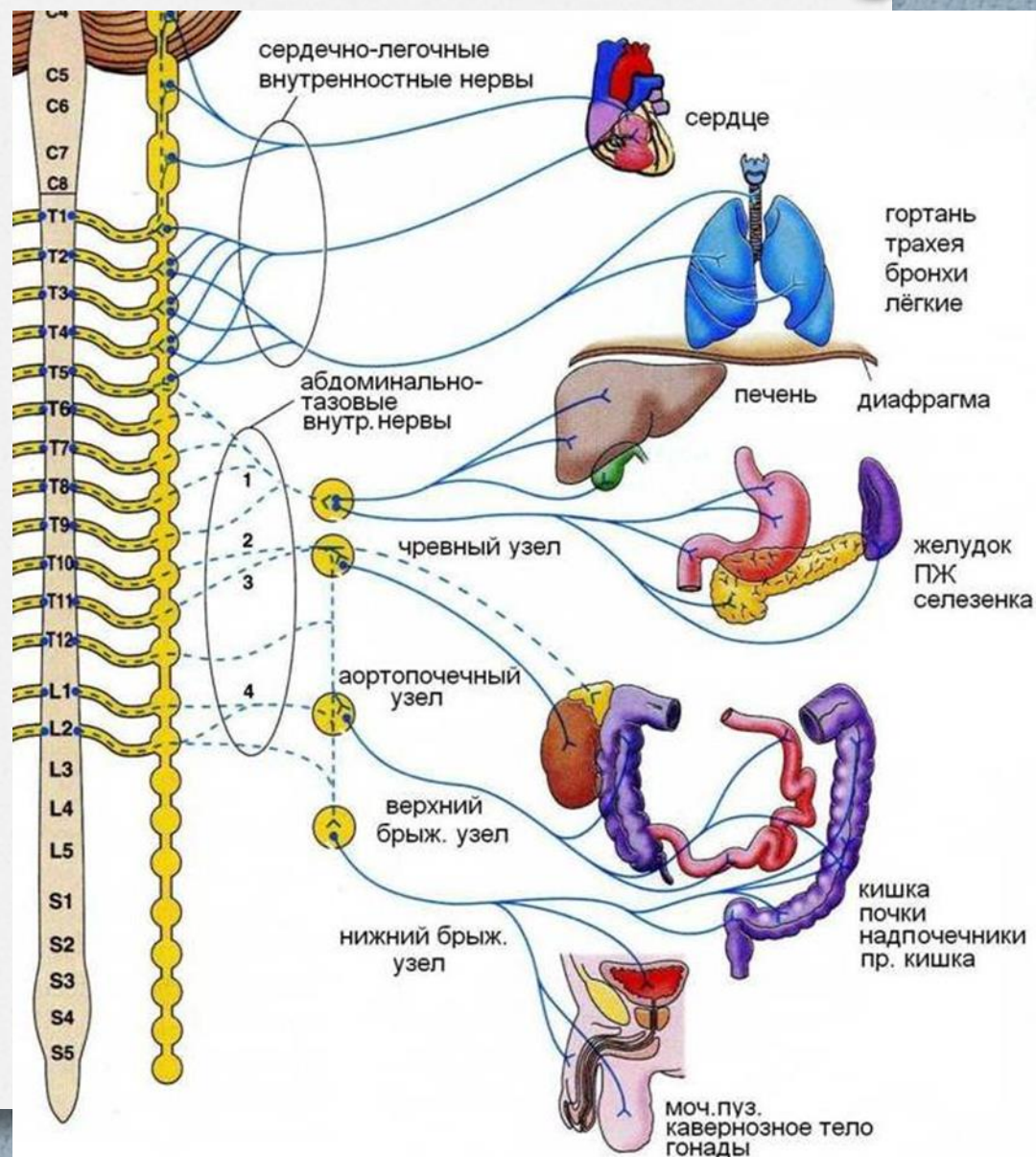
Симпатические (внутренностные) нервы

- 0 Грудные
- 0 Абдоминальные
- 1 - Большой
- 2 - Малый
- 3 - Наименьший
- 4 - Поясничные
- Крестцовые



Грудные вн. нервы –
пост-ганглионарные
волокна (серые)

Абдоминальные вн.
нервы
– пре-ганглионарные
волокна (белые)



Тело 2 эфферентного нейрона

в разных узлах

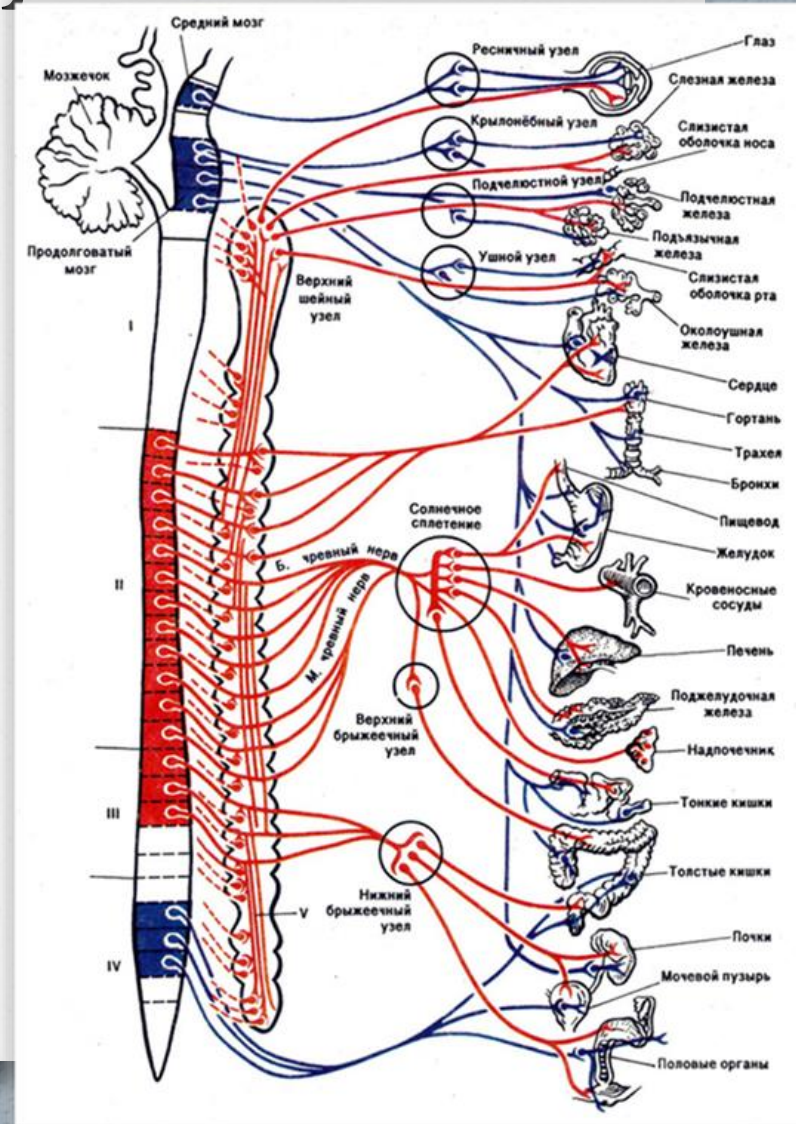
□ симпатического ствола (СС) (паравертебральные)

ИЛИ

□ крупных симпатических сплетений груди и живота (превертебральные)

ИЛИ

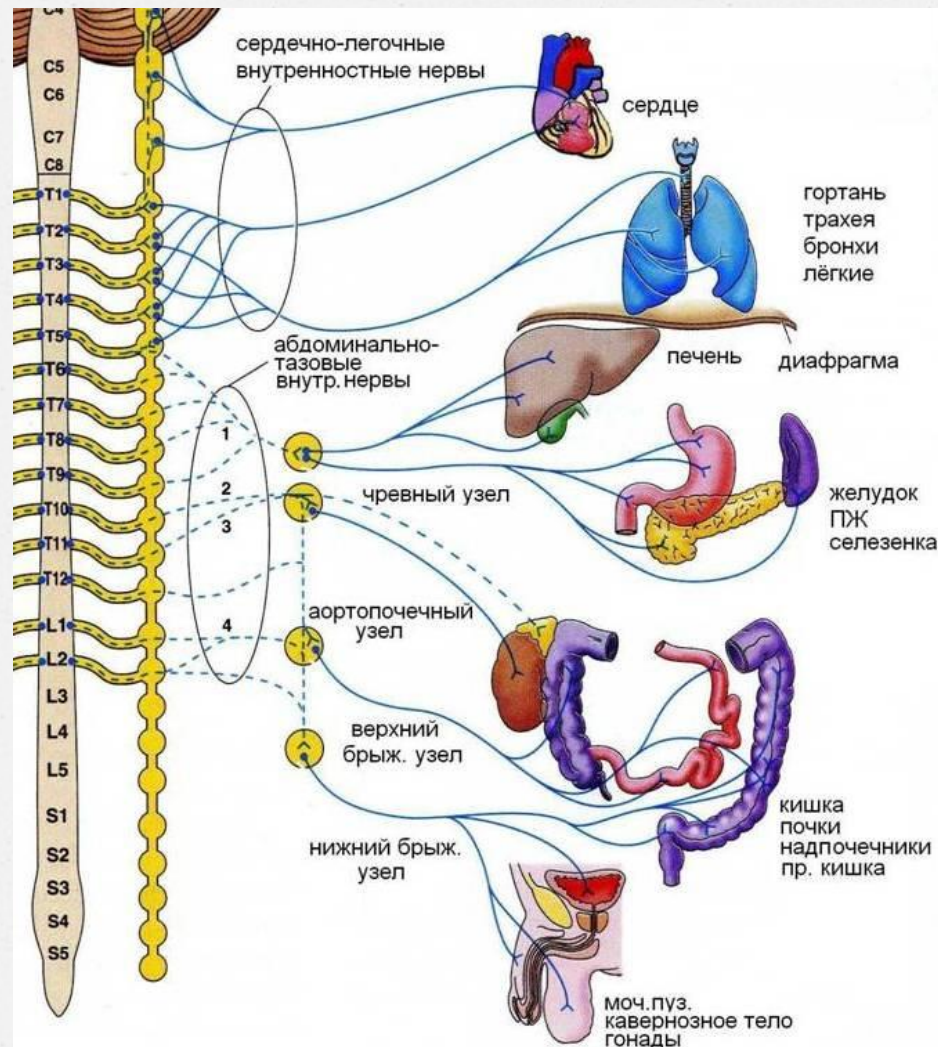
□ органных симпатических сплетений



В узлах СС

прерываются волокна к органам:

Головы
Шеи
Груды

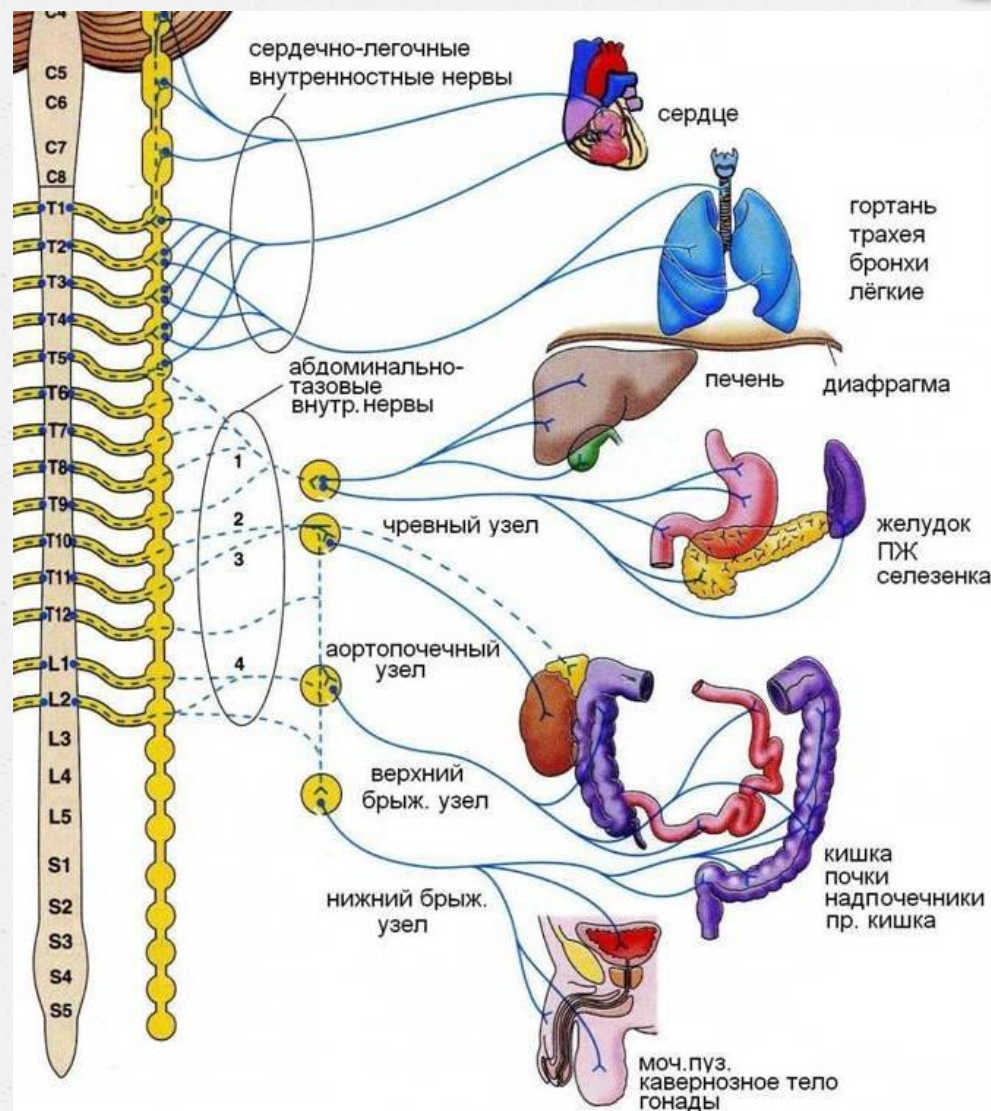


В узлах симпатических сплетений

Прерываются
волокна к
органам:

Живота

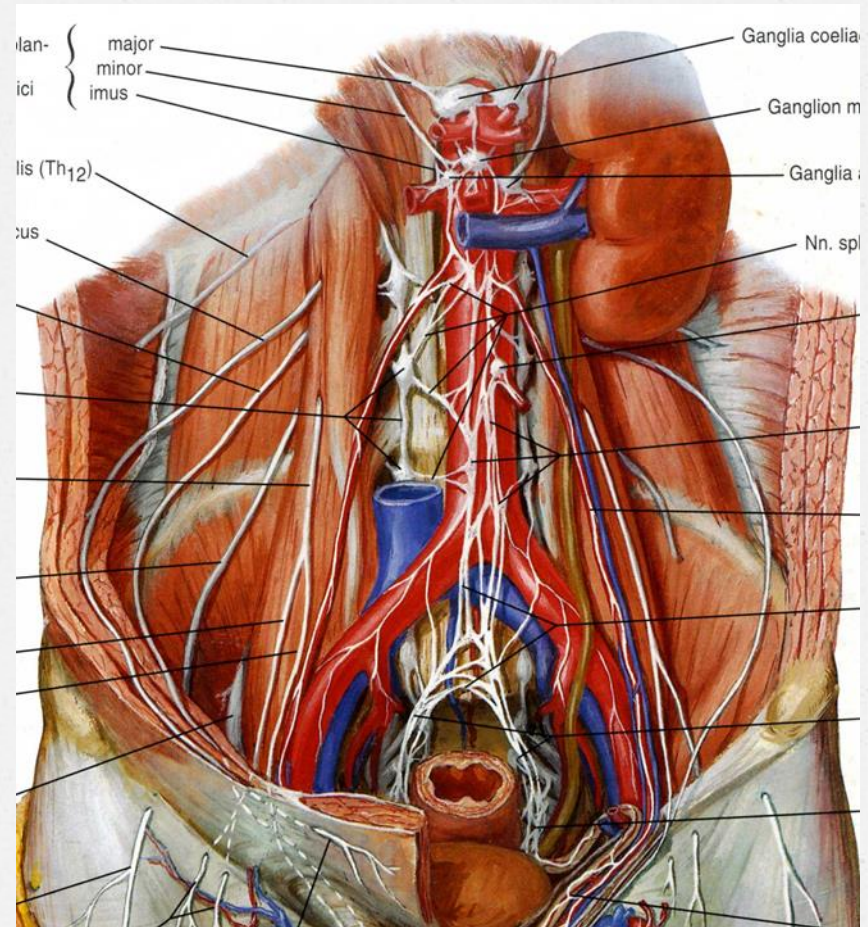
Таза



Крупные симпатические сплетения

груди и живота

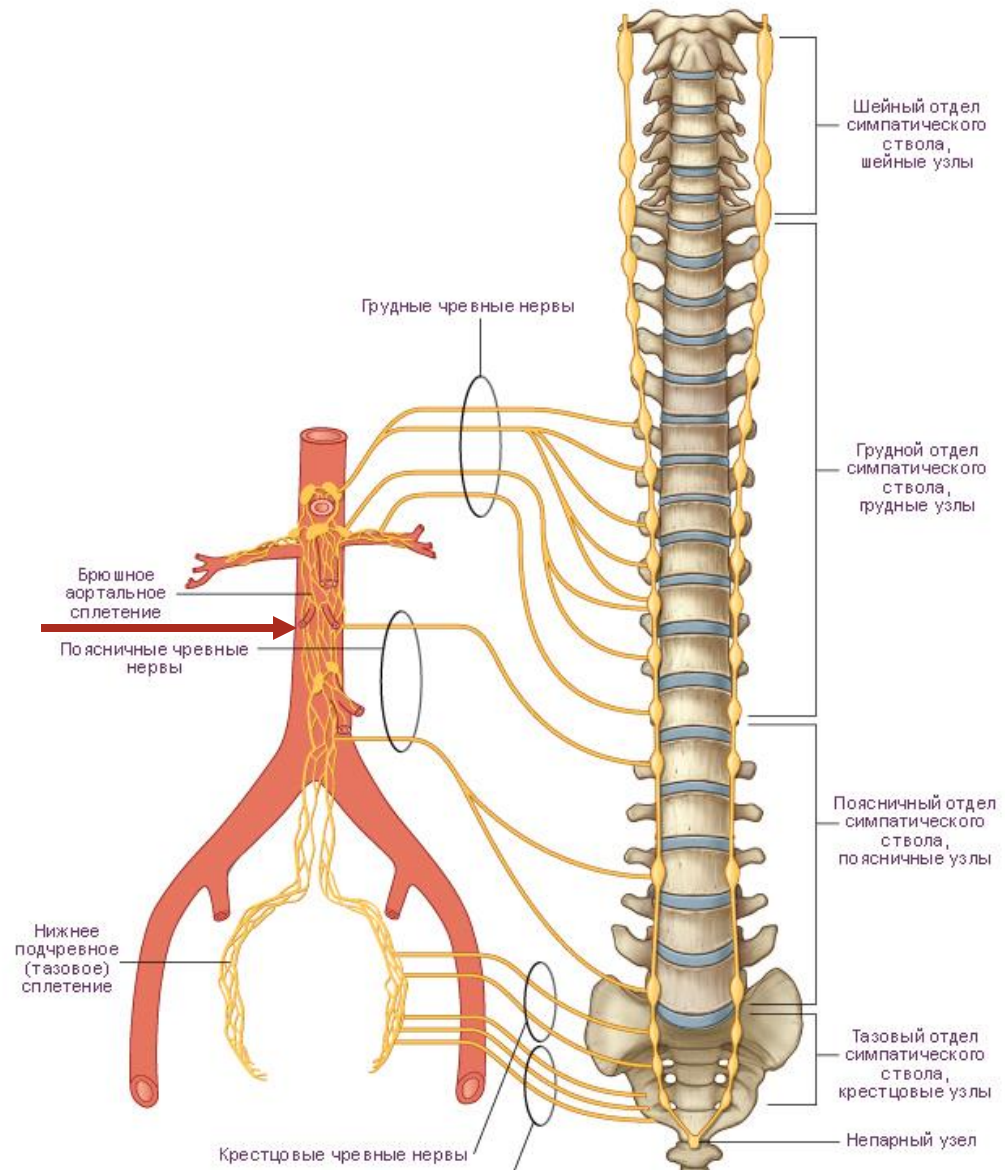
- Лежат на аорте и её висцеральных ветвях
- Содержат пре-verteбральные узлы



Самое крупное - брюшное аортальное сплетение

К нему подходят:

- грудные (большие, малые)
- поясничные внутренностные нервы



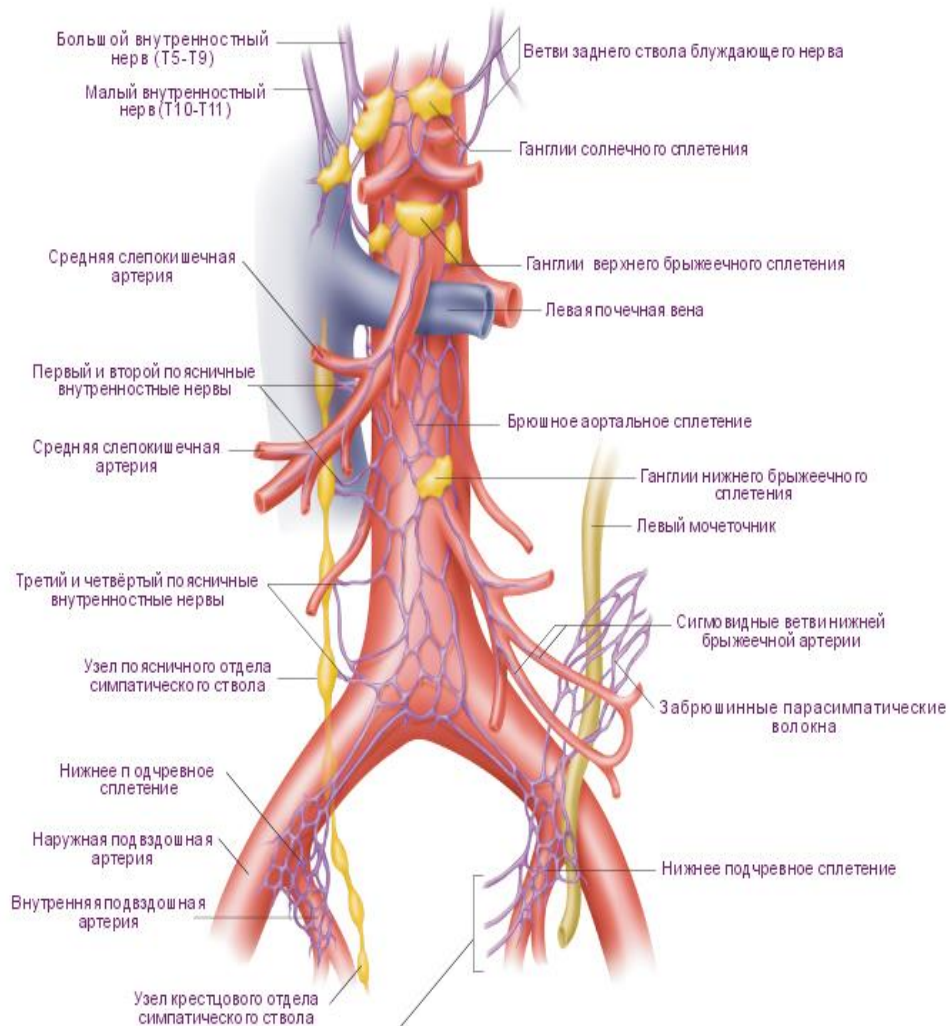
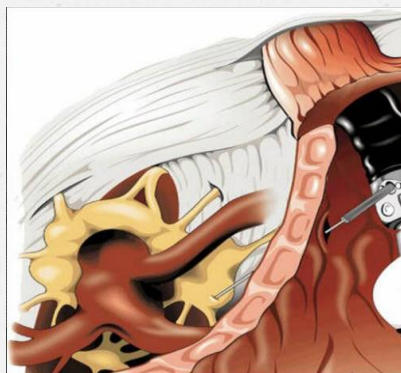
Узлы брюшного аортального сплетения

Чревные

**Верхний
брыжеечный**

Аортопочечные

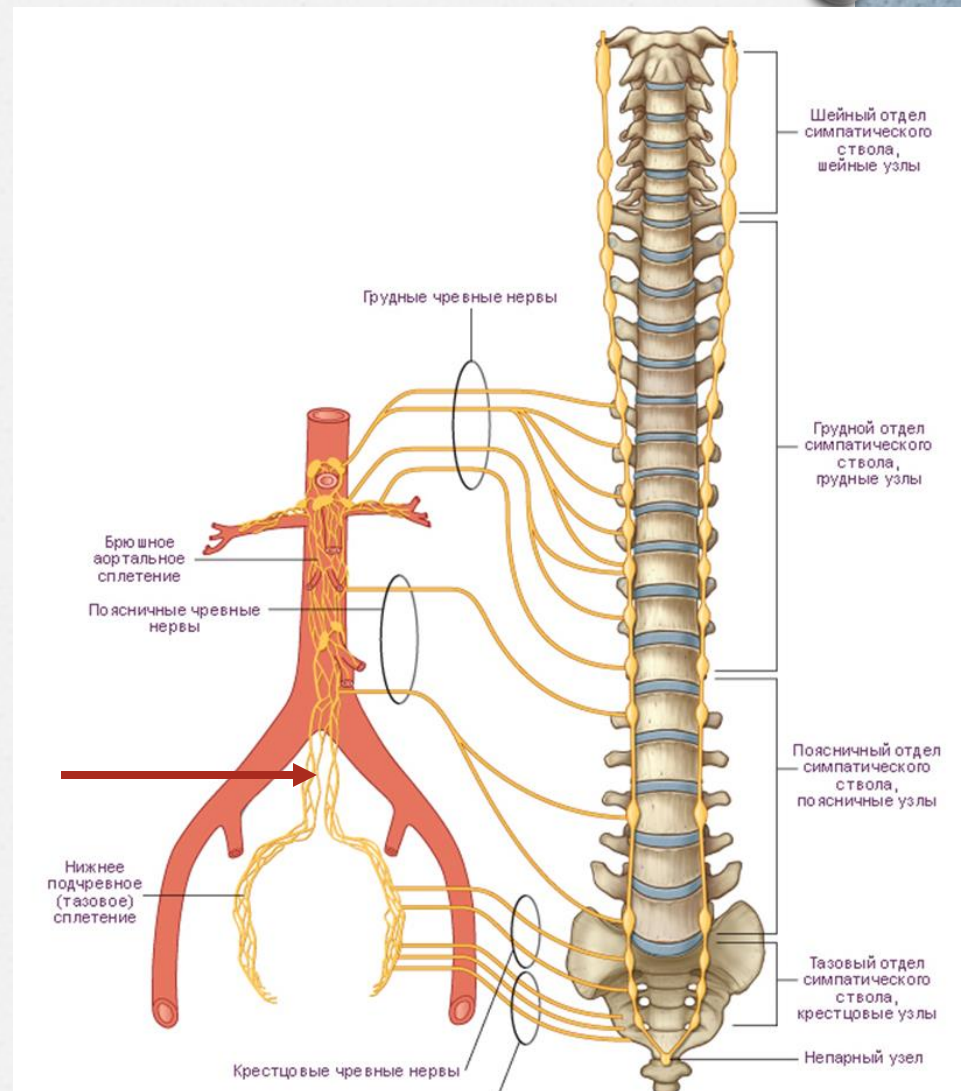
**Нижний
брыжеечный**



Верхнее подчревное сплетение

К нему подходят

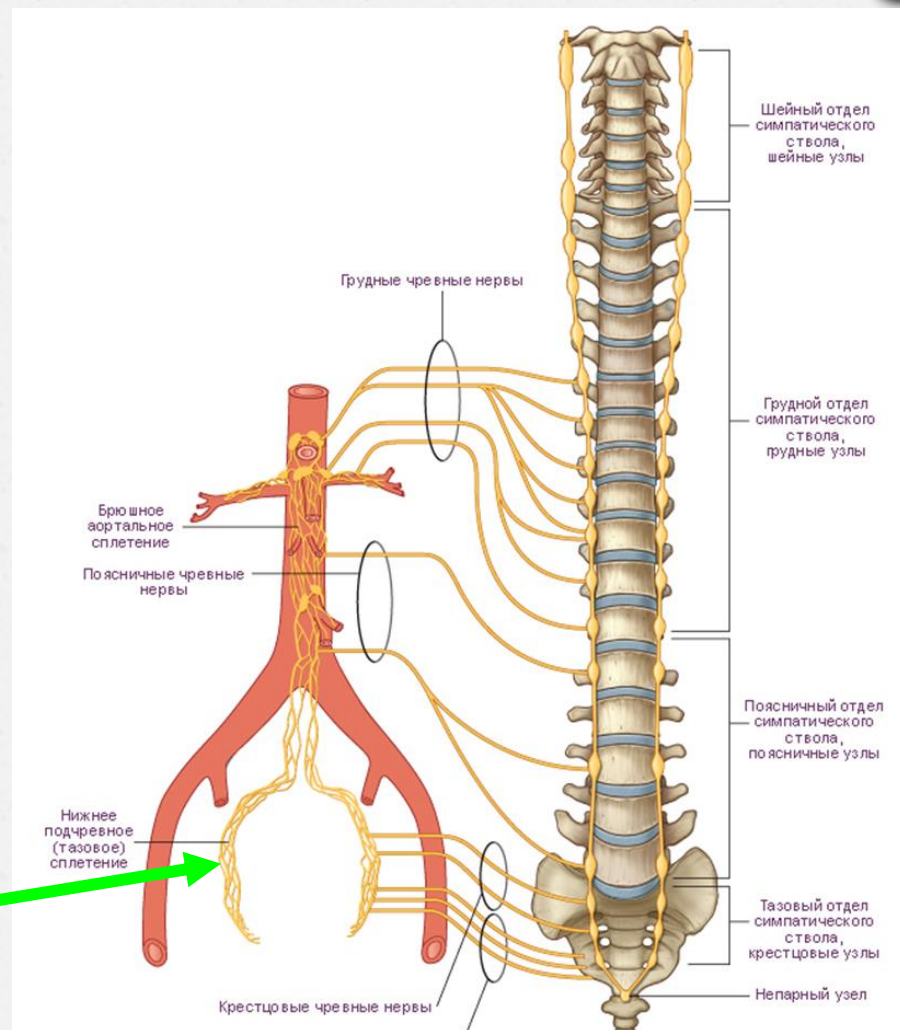
- поясничные и
- крестцовые внутренностные нервы



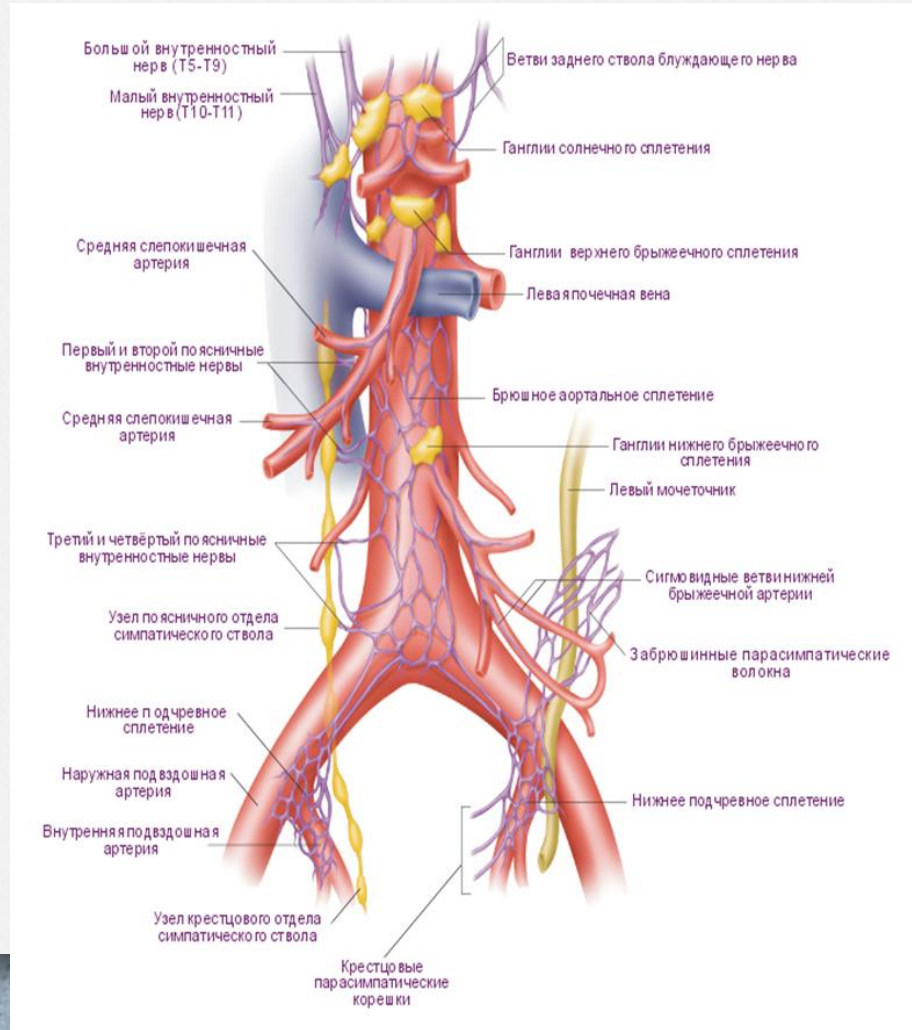
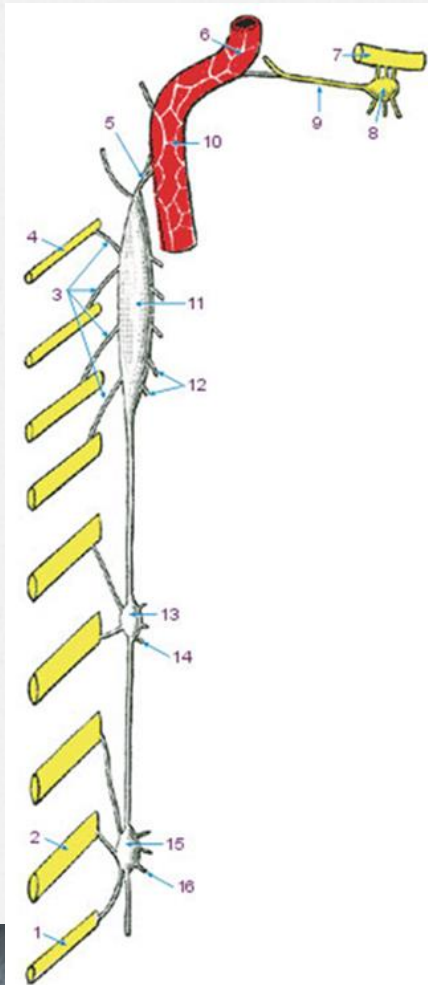
Нижнее подчревное сплетение (тазовое)

К нему подходят

- подчревные нервы
- крестцовые внутренностные нервы



Симпатические волокна - добираются до органа-мишени по **артериям**

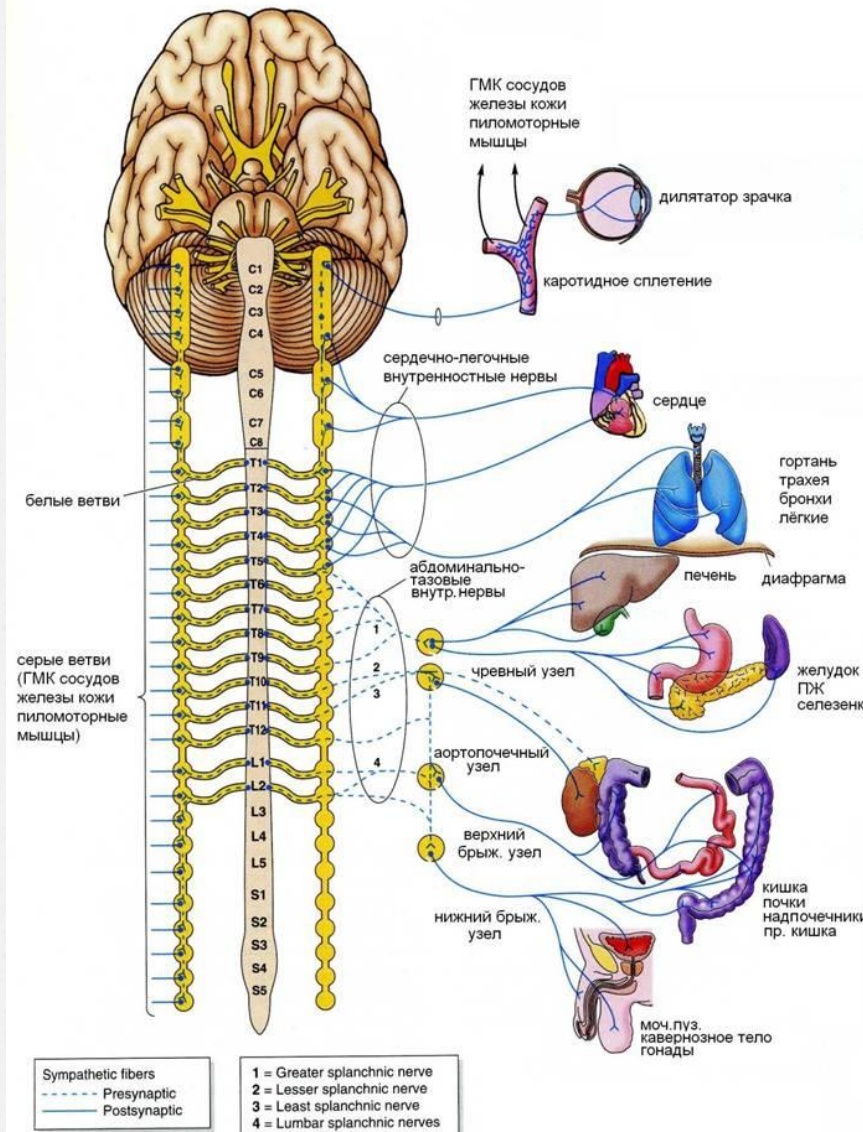


ПОВТОРЯЕМ и ЗАПОМИНАЕМ!

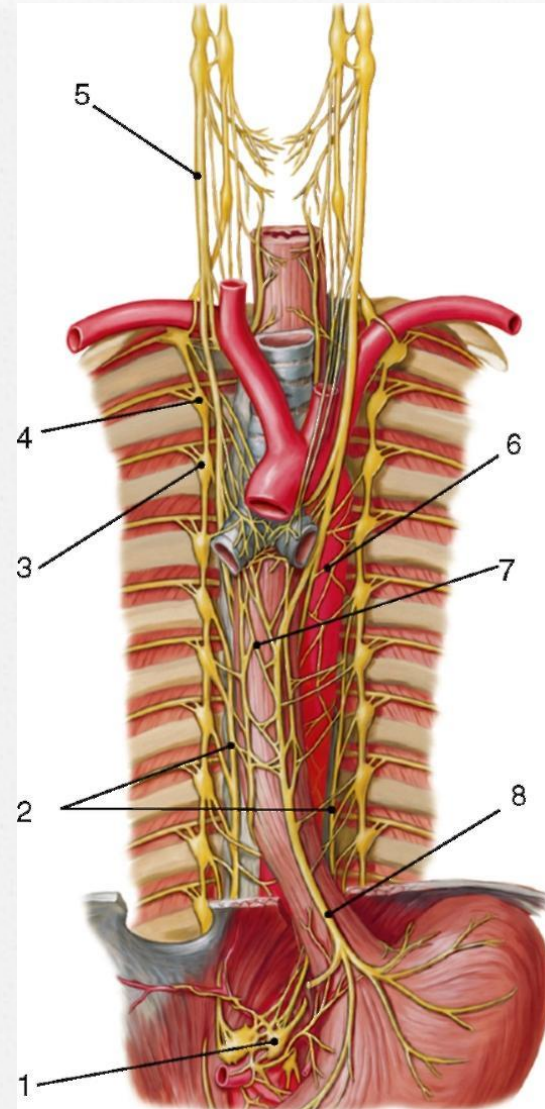
**Уровень прерывания
симпатических волокон**

**зависит от
расположения органа**

- Органы головы и шеи – 1-й шейный узел СС
- Органы грудной клетки – на узлах СС своего уровня
- Органы живота и таза – на **пре-вертебральных узлах (аортальное сплетение)**
- В узлах органных сплетений – все органы

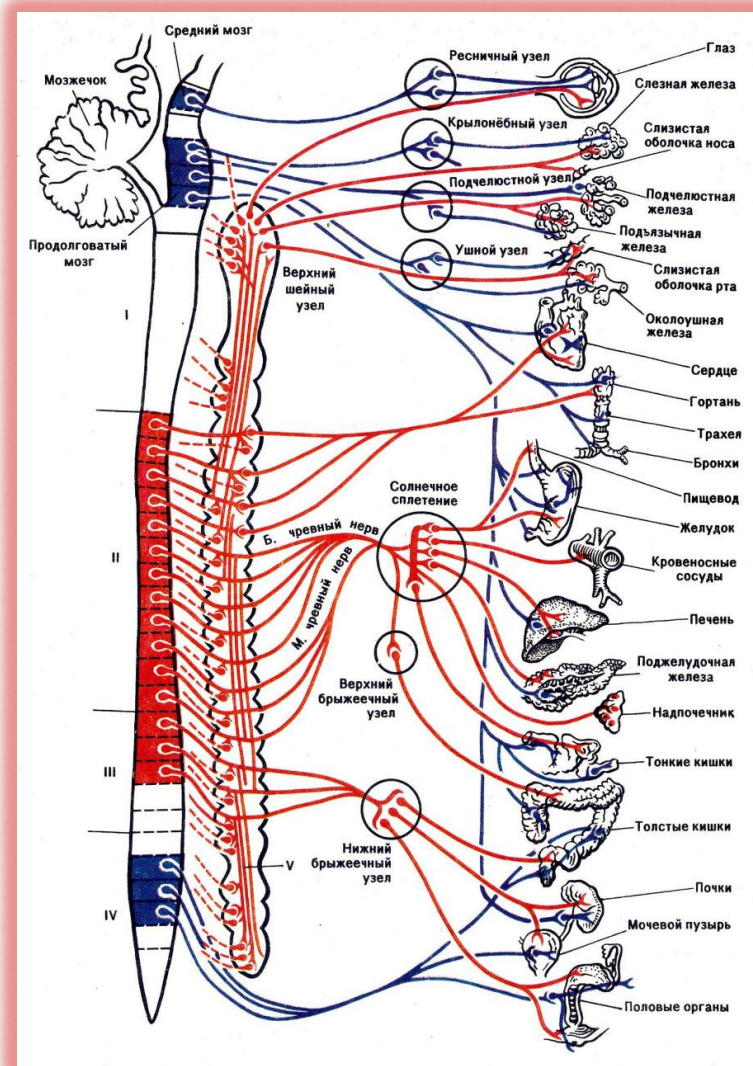


Лекция 4 (продолжение)



Парасимпатический отдел

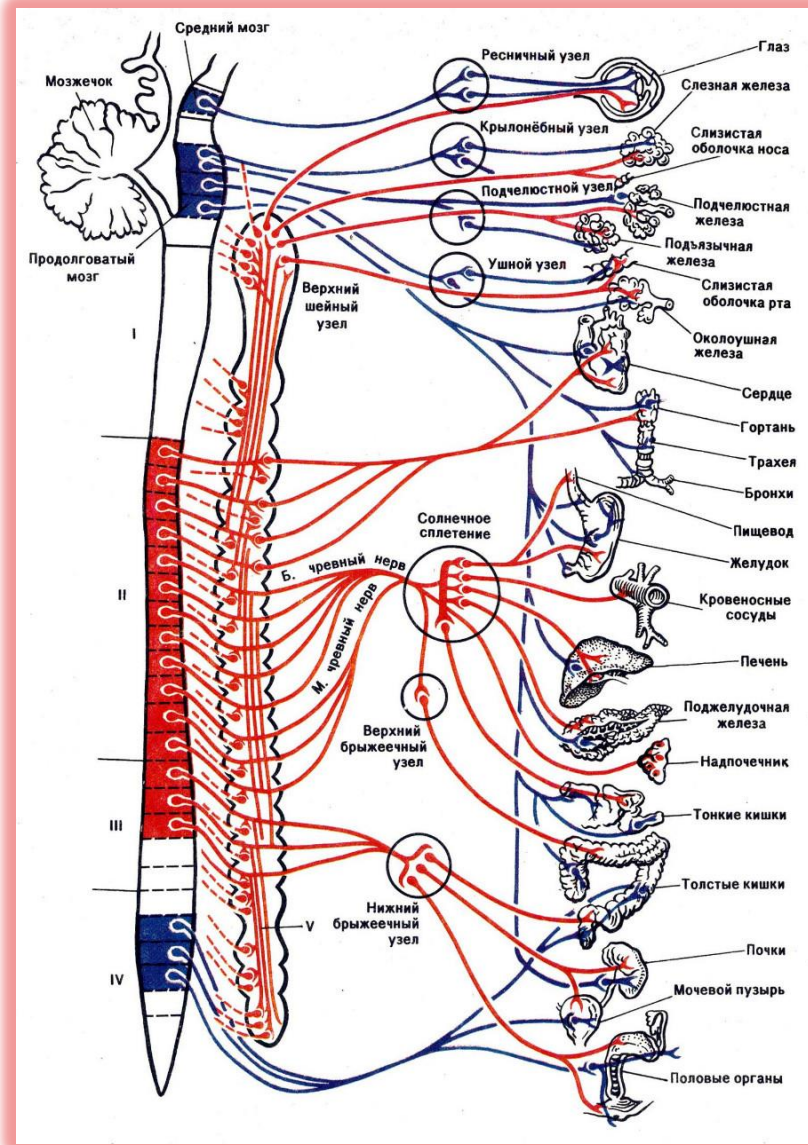
- Краниальный
- Сакральный



Парасимпатическая НС

◆ Иннервирует внутренние органы и коронарные сосуды

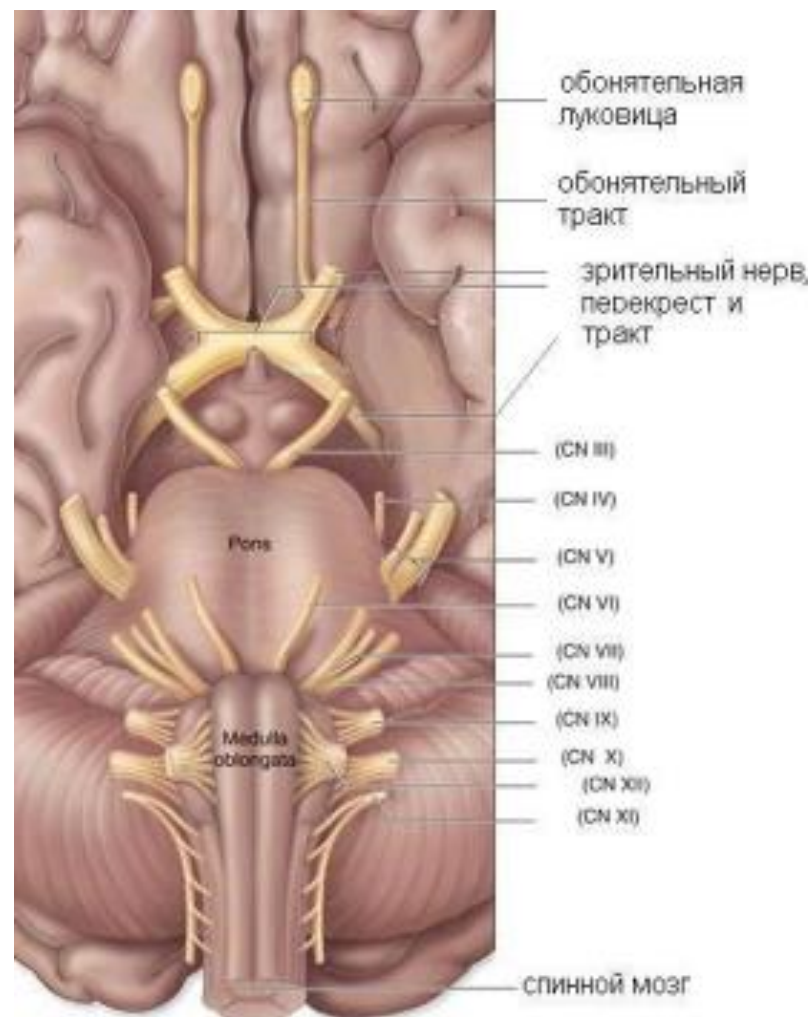
◆ Сому **не иннервирует!!!**



Краниальный отдел ПСНС

ПО ФУНКЦИИ

- ◆ Нервы, связанные с органами чувств (I, II, VIII)
- ◆ Нервы, связанные с мышцами глаза (III, IV, VI)
- ◆ Простые нервы с ограниченной зоной иннервации (XI, XII)
- ◆ Сложные нервы с большой зоной иннервации (V, VII, IX, X)



Имеют парасимпатическое ядро

◆ Смешанные – III, V, VII, IX, X

Ядра черепных нервов

лежат в стволе головного мозга

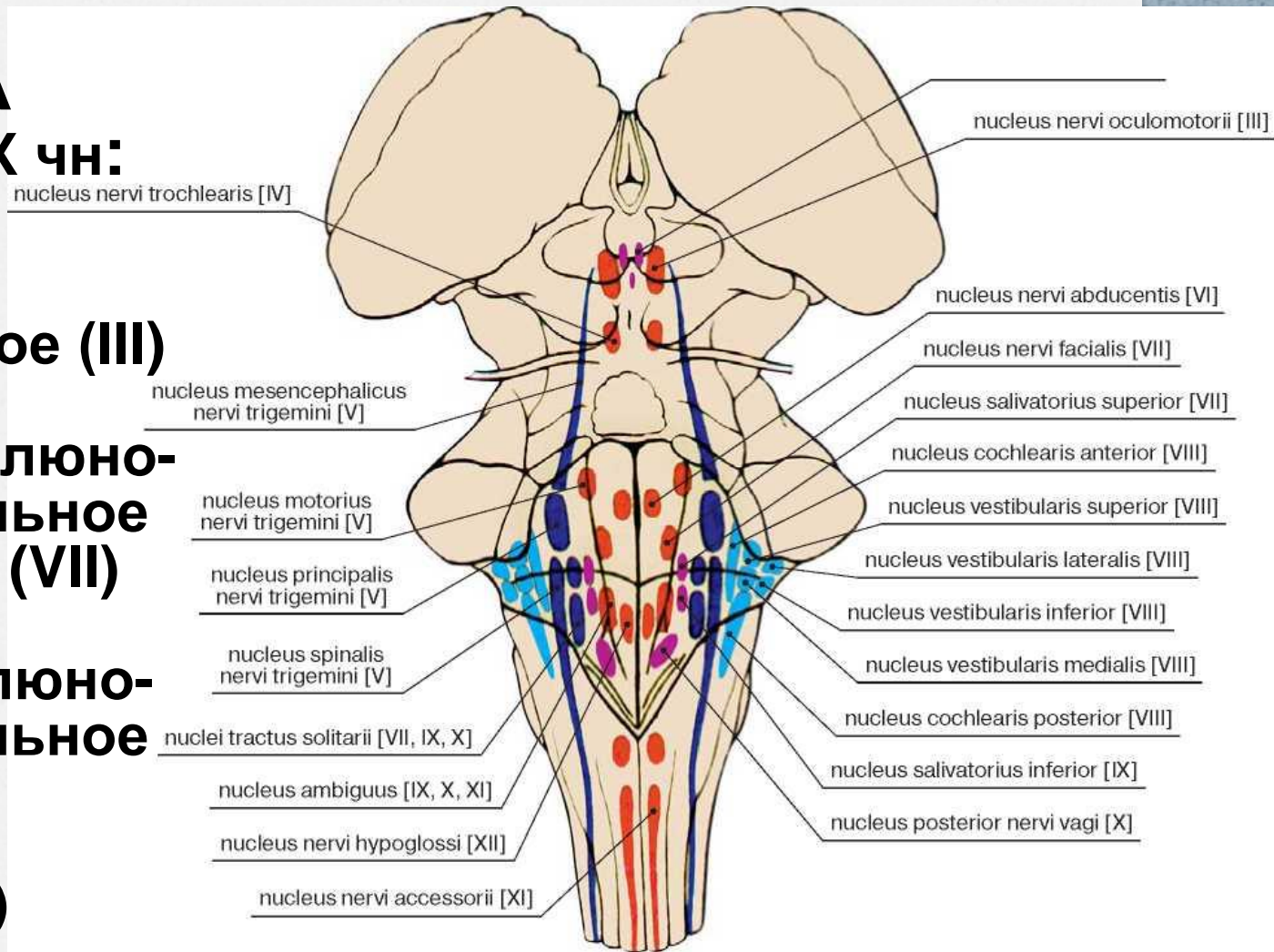
**ПС ЯДРА
III, VII, IX, X чн:**

Добавочное (III)

**Верхнее слюно-
отделительное
+ слёзное (VII)**

**Нижнее слюно-
отделительное
(IX)**

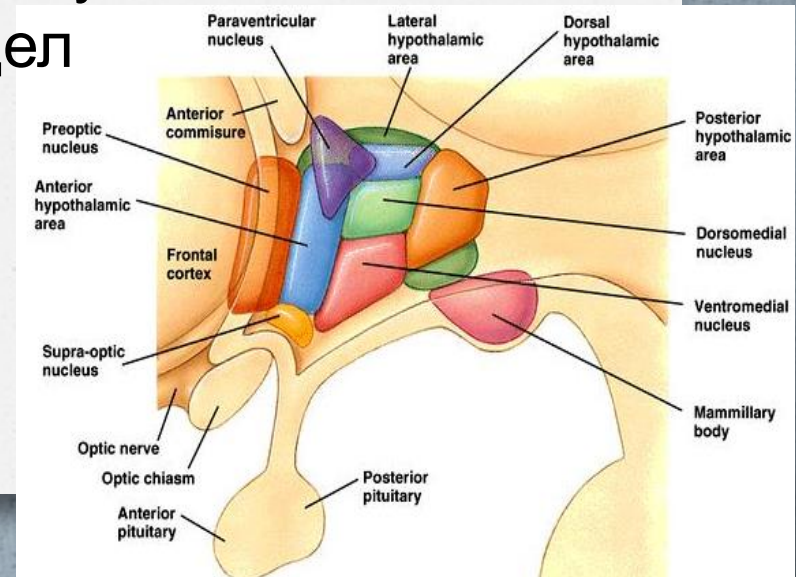
Заднее (X)



Гипоталамус - высший орган координации и регуляции вегетативных функций

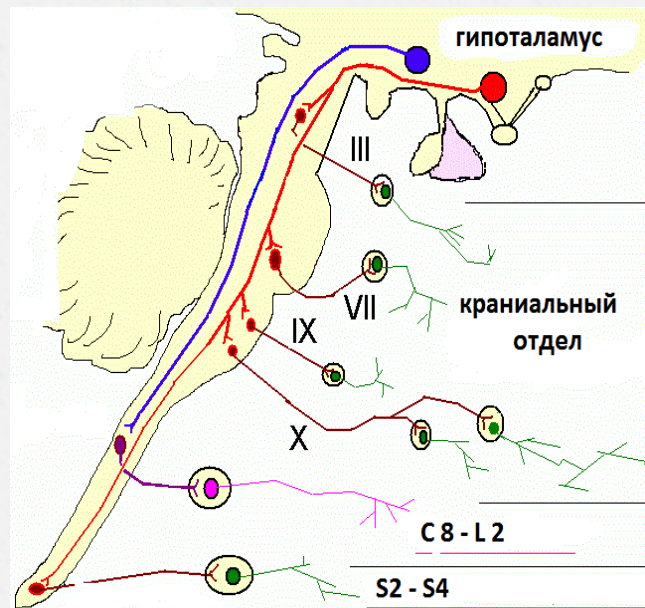
нет точечных, четко очерченных центров:

- Задние ядра вызывают реакции активации симпатической НС
- Передние ядра воздействуют на парасимпатический отдел



Задний продольный пучок Шютца

связывает ВСЕ вегетативные ядра
(симпатические и ПС)



от ядер гипоталамуса

к черепным ПС ядрам

к симп. ядрам боковых рогов
спинного мозга

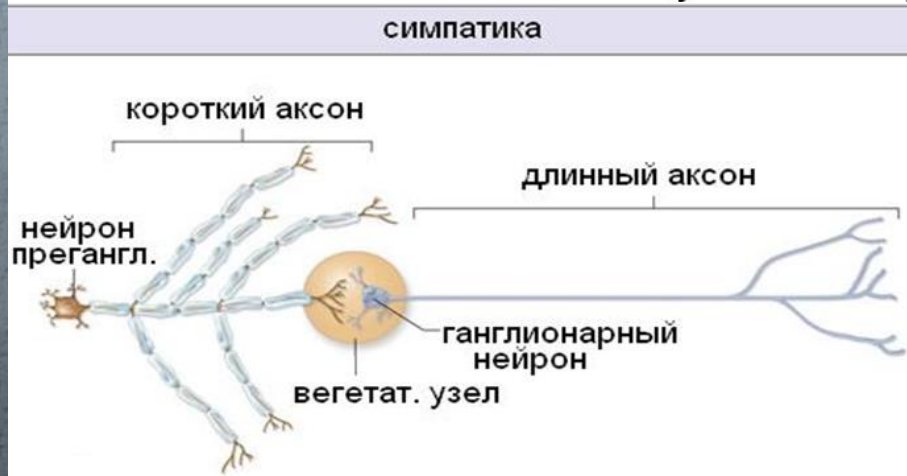
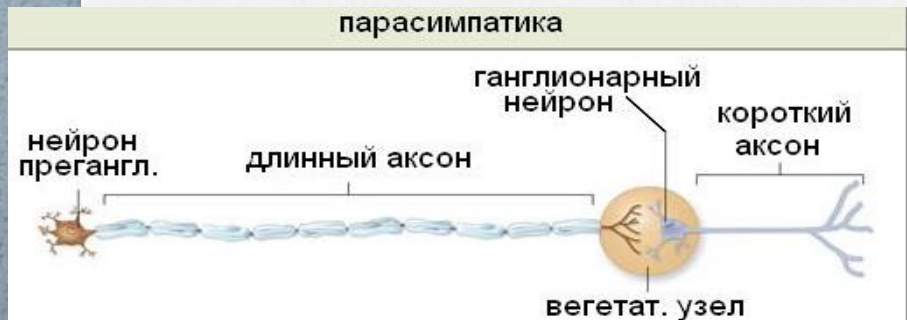
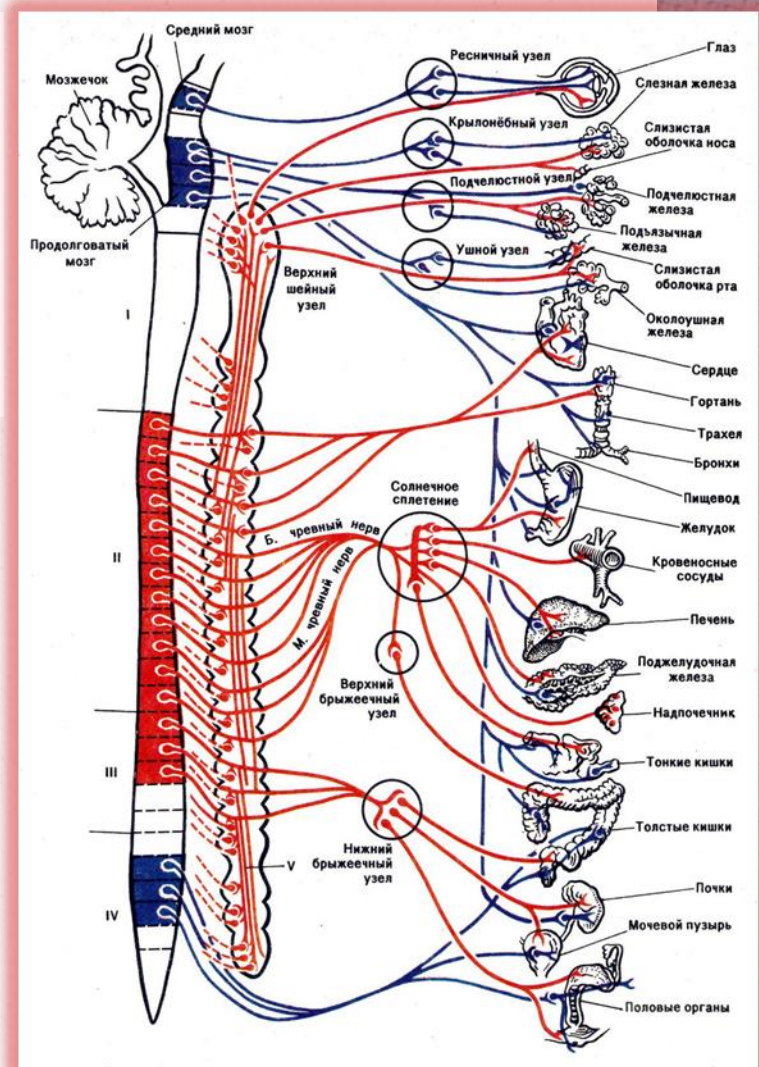
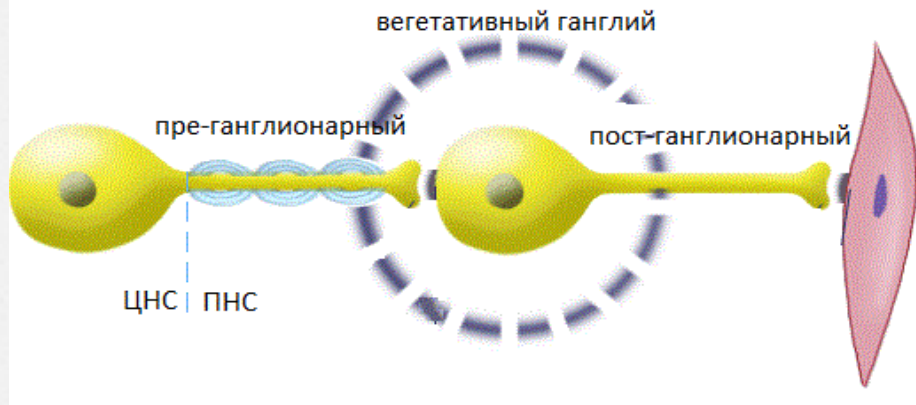
к ПС ядрам крестцового отдела
СМ



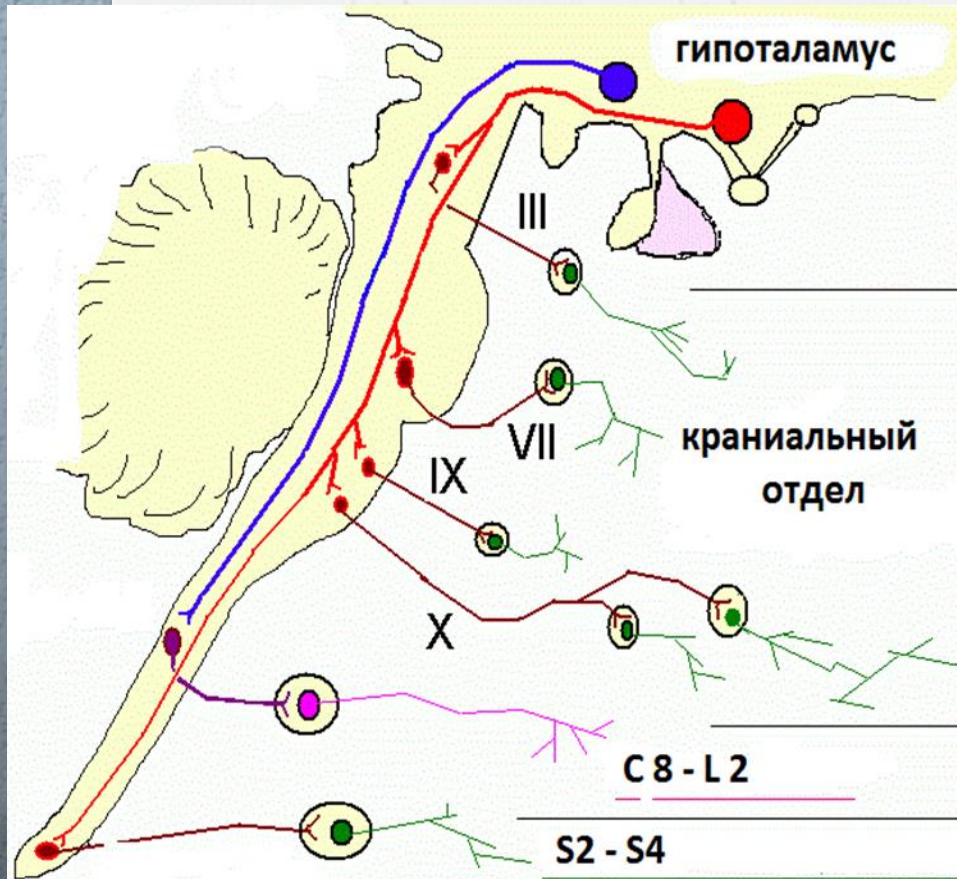
проходит по стволу и окаймляет центральный канал спинного мозга;

обеспечивает: вегетативную иннервацию внутренних органов, согласованную деятельность ПС и Симп. ядер

от ЦНС до органа – двухнейронный путь

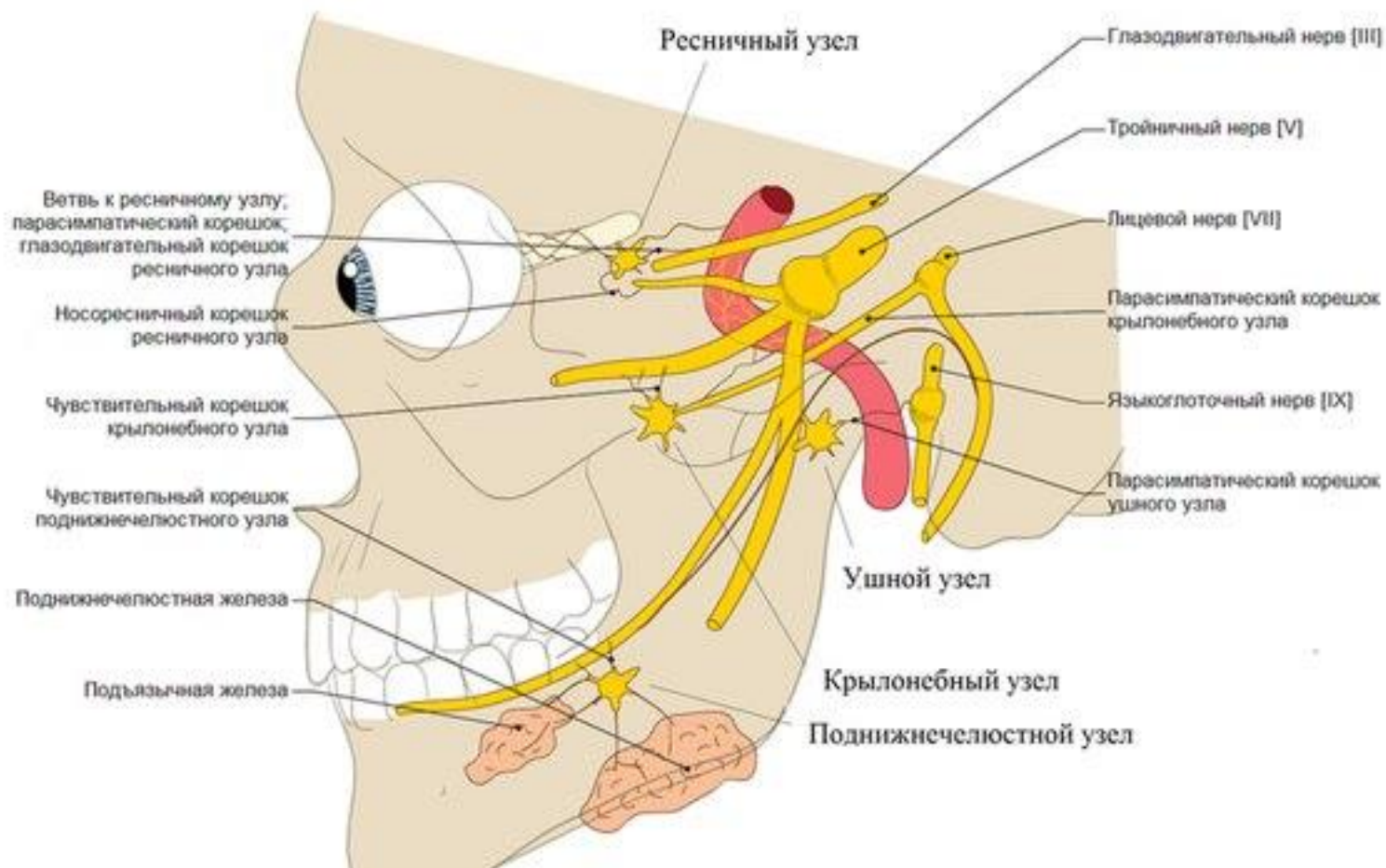


Тела пост-ганглионарных ПС нейронов лежат в ПС узлах



- ◇ Ресничный (III)
- ◇ Крылонёбный (VII)
- ◇ Поднижнечелюстной (VII)
- ◇ Ушной (IX)
- ◇ Внутриорганные узлы (X)

ПС узлы лежат рядом с ветвями V пары ЧН



Чувствительные и симпатические волокна проходят через ПС узлы ТРАНЗИТОМ

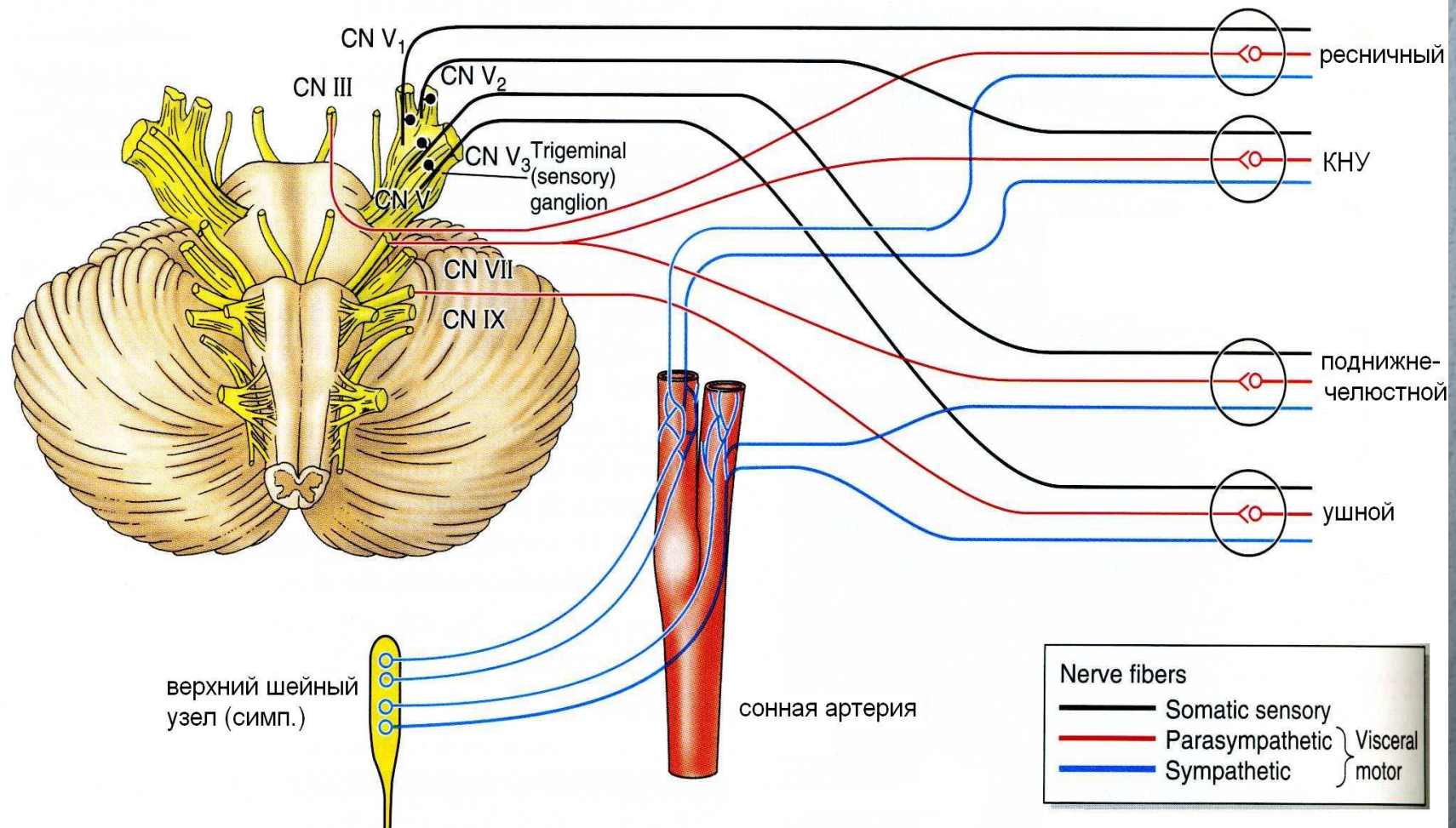
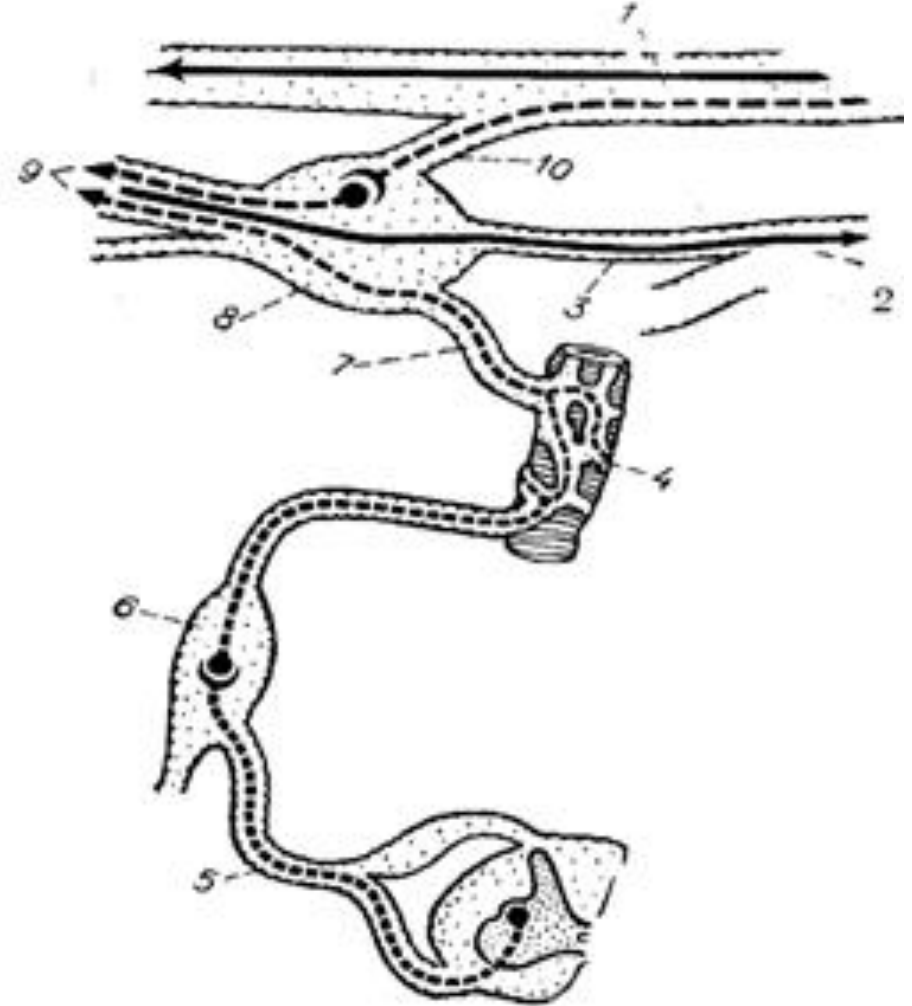


Схема связей ресничного узла

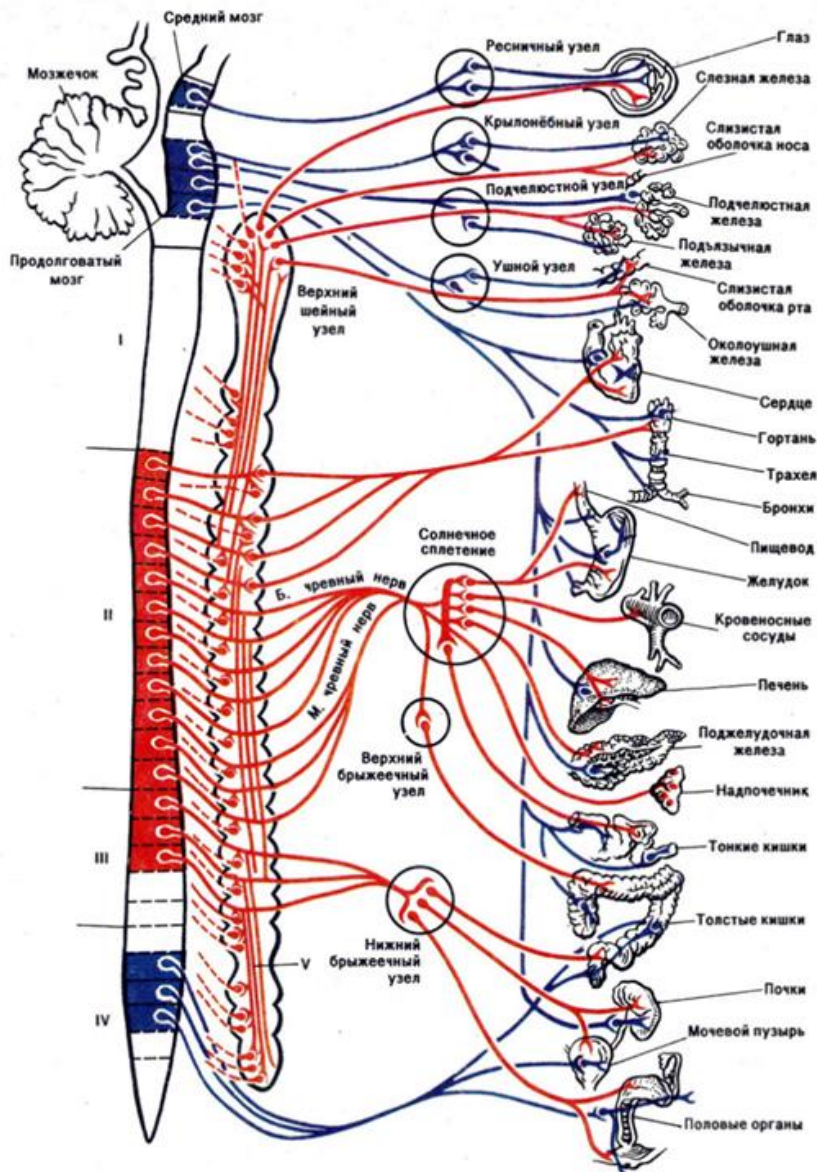
(из Foss и Herlinger)

- ◆ 1- n. oculomotorius;
- 2- n. nasociliaris;
- 3- ramus communicans cum n. nasociliari;
- 4- a. ophthalmica et plexus ophthalmicus;
- 5- r. communicans albus;
- 6- ganglion cervicale superius;
- 7- ramus sympathicus ad ganglion ciliare;
- 8- ganglion ciliare;
- 9- nn. ciliares breves;
- 10- radix oculomotoria (parasympathica)

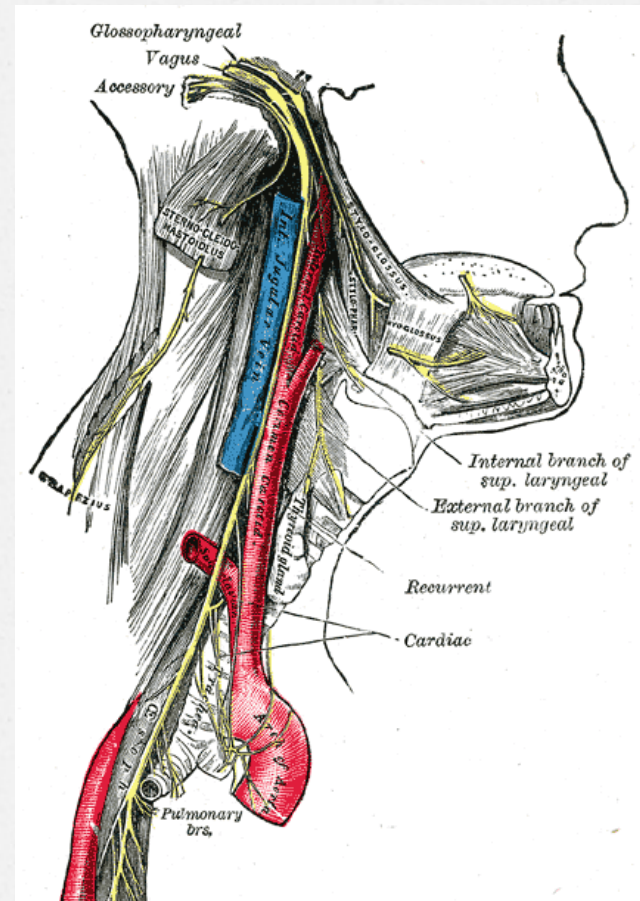


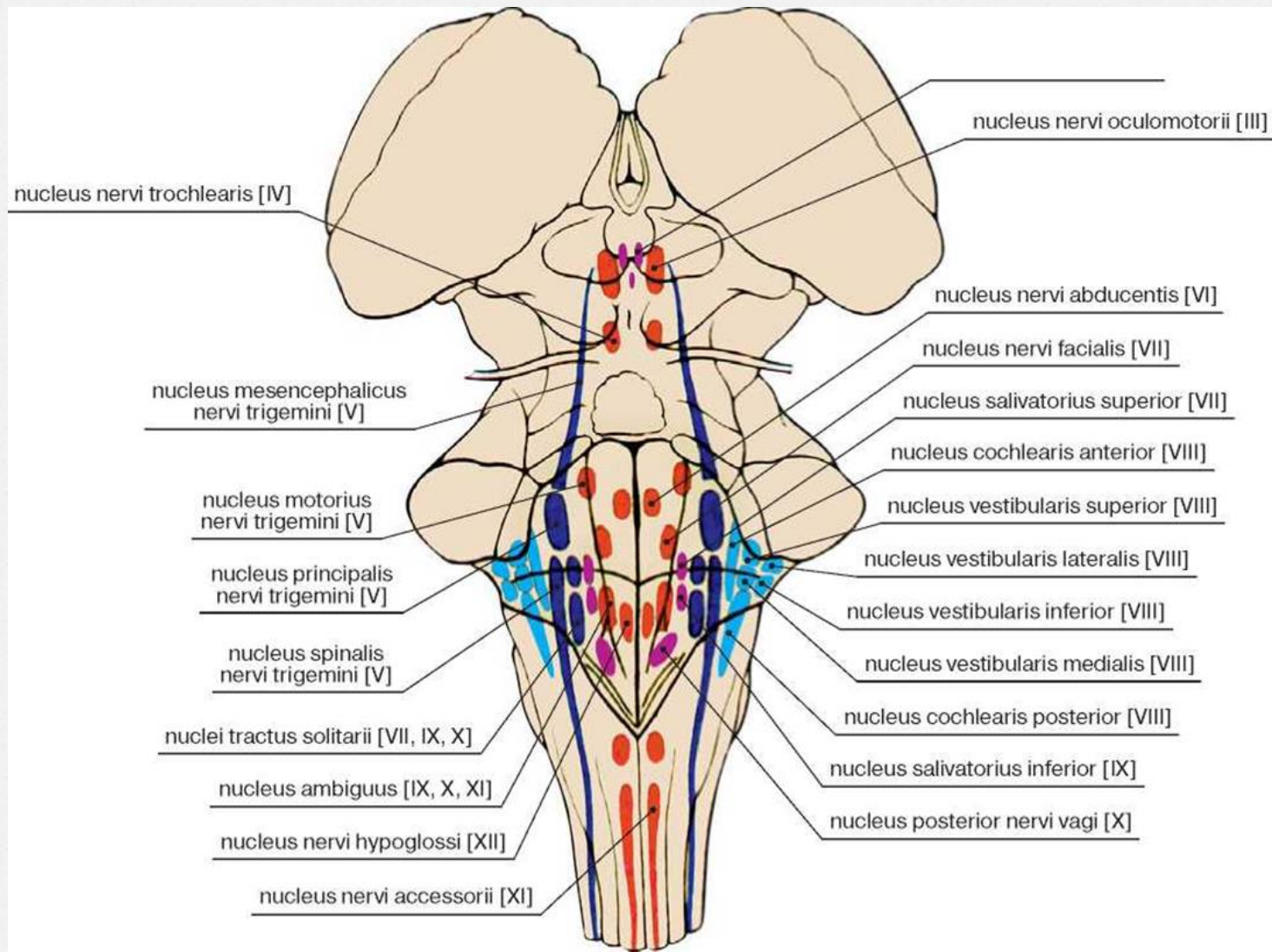
◆ Аксоны узловых ПС нейронов идут к ресничной мышце и сфинктеру зрачка в составе коротких ресничных нервов (9)

ГДЕ УЗЛЫ у БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА?

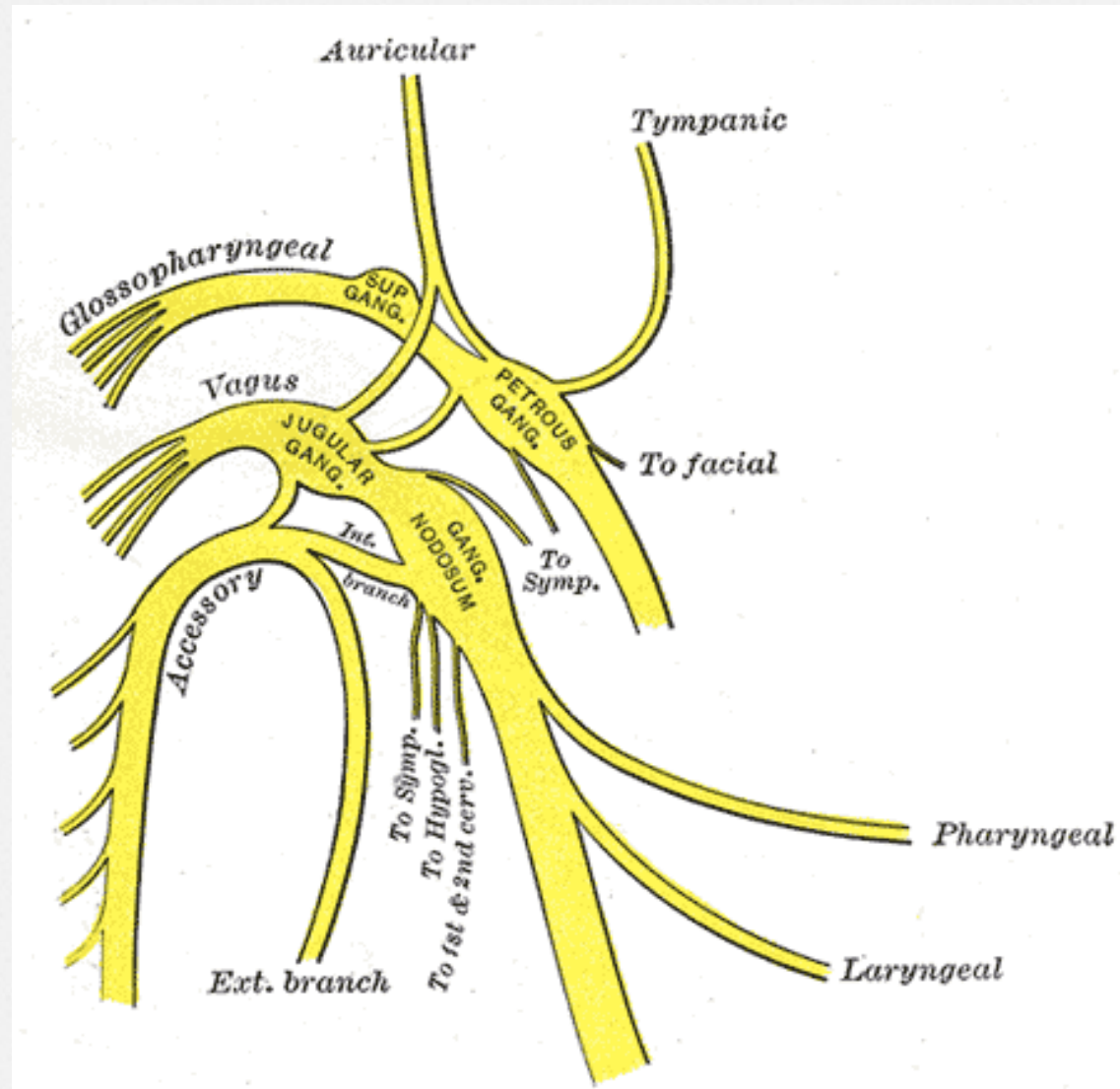


Блуждающий нерв





Два чувствительных узла



Три типа волокон

◆ Двигательные соматические

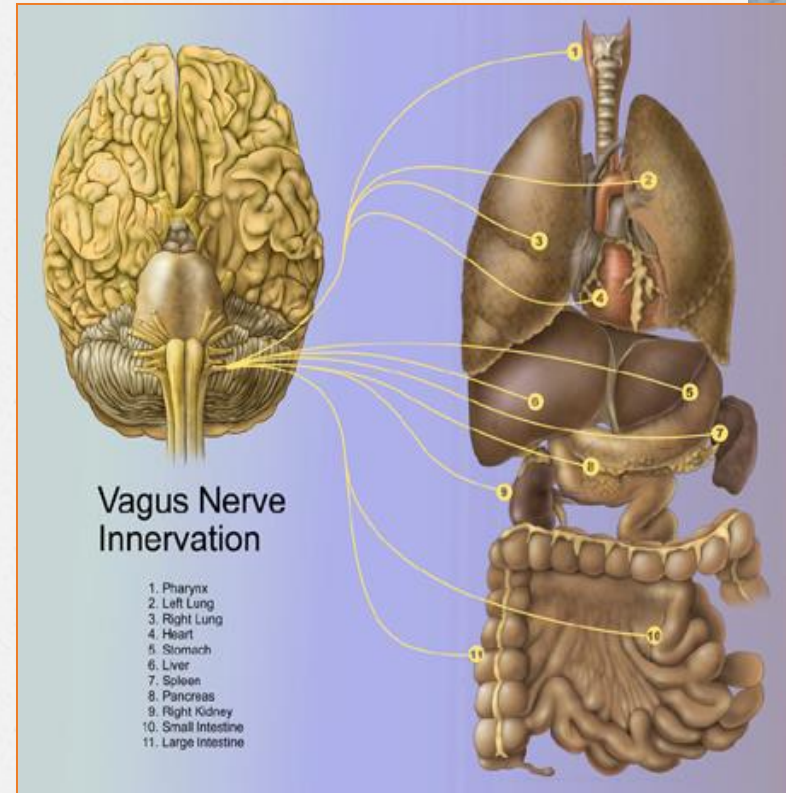
для мышц нёба, глотки,
гортани и пищевода

◆ Чувствительные

от головы до последней
трети поперечной
ободочной кишки

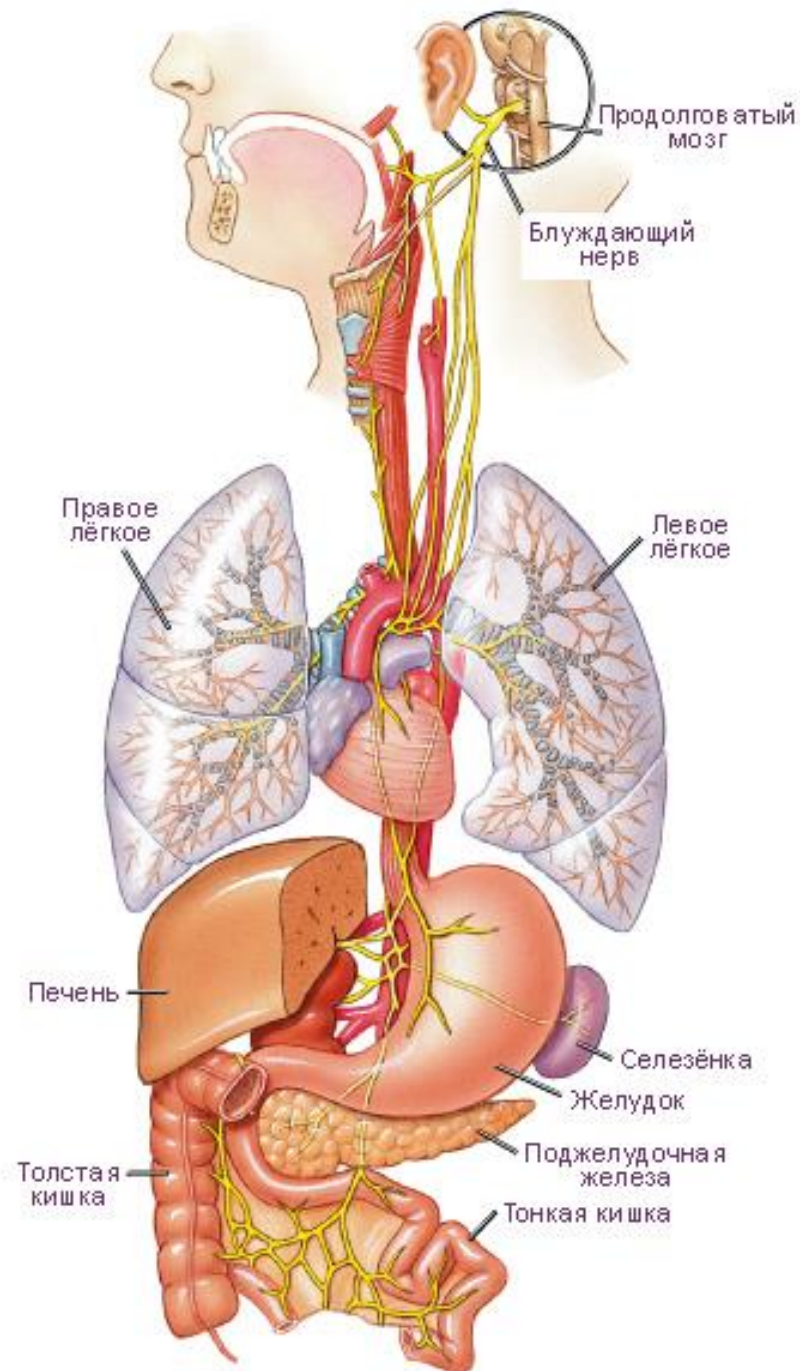
◆ Парасимпатические

от глотки до последней
трети поперечной
ободочной кишки



4 топографических отдела –

- ◆ Головной
- ◆ Шейный
- ◆ Грудной
- ◆ Брюшной

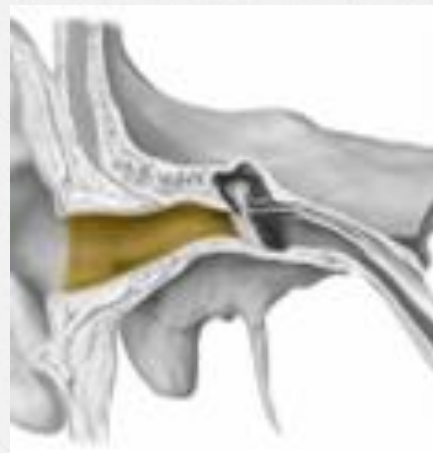
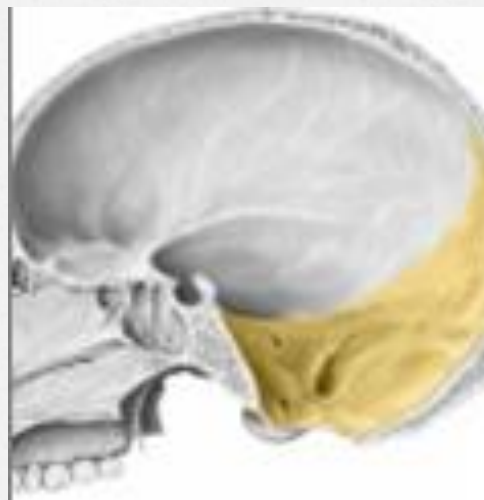


Головной отдел

две чувствительные ветви:

◆ *ramus meningeus*

◆ *ramus auricularis*

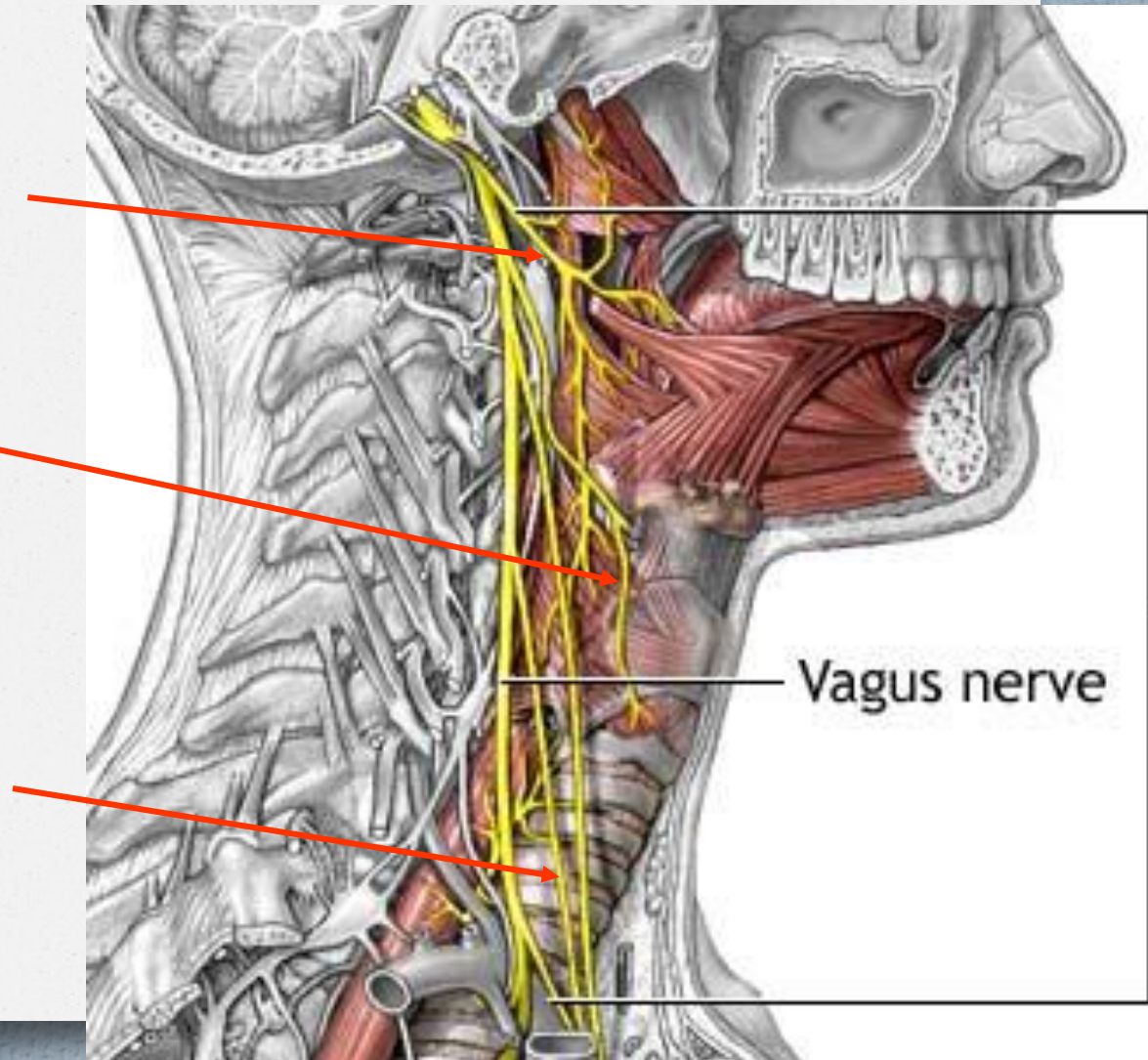


Шейный отдел

◆ Глоточные ветви

◆ Верхний гортанный нерв

◆ Верхние и нижние шейные сердечные ветви

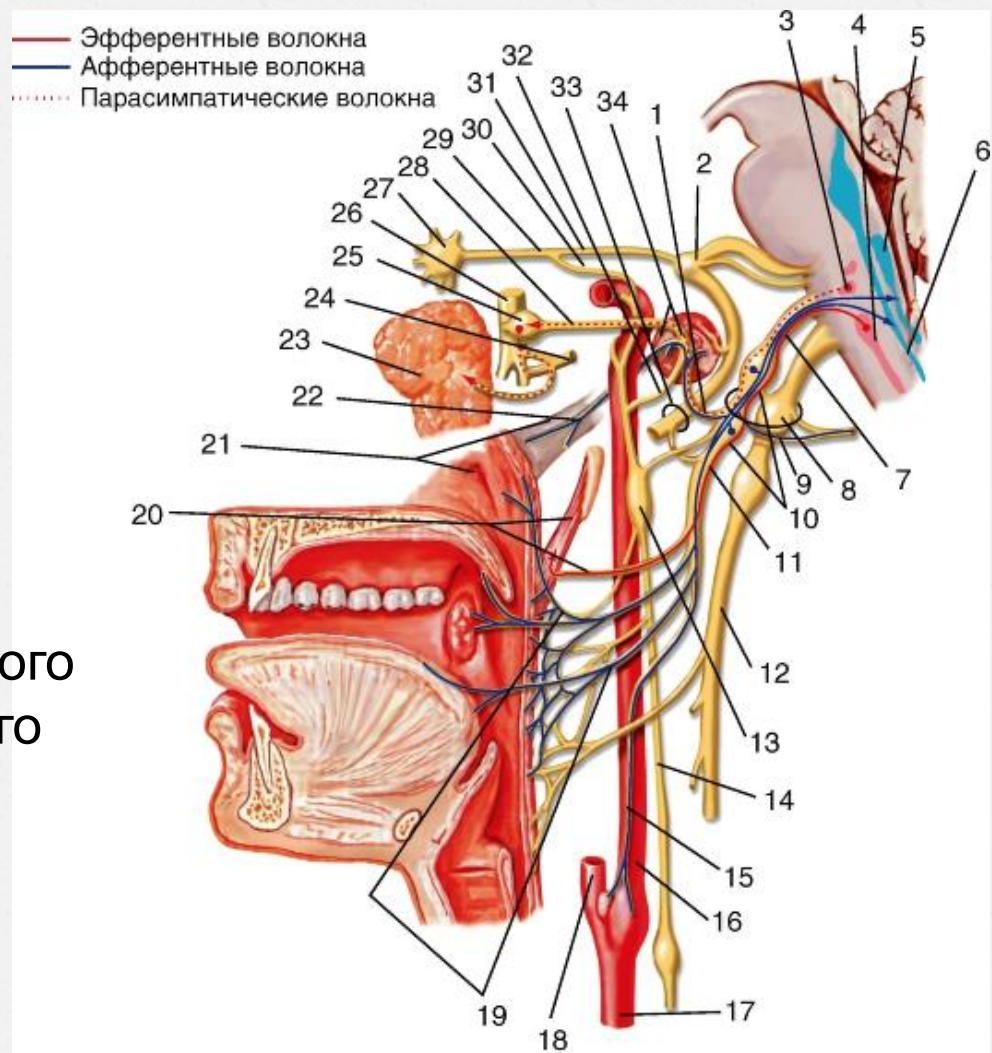


Шейный отдел

Глоточные ветви

◇ Ч
◇ Д
◇ ПС

С ветвями языкоглоточного нерва и симпатического ствола, образуют глоточное сплетение

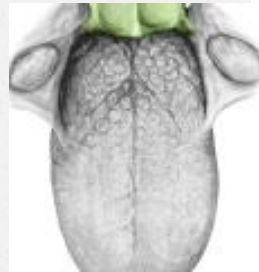


Шейный отдел

Верхний гортанный нерв

Внутренняя ветвь – Ч + ПС

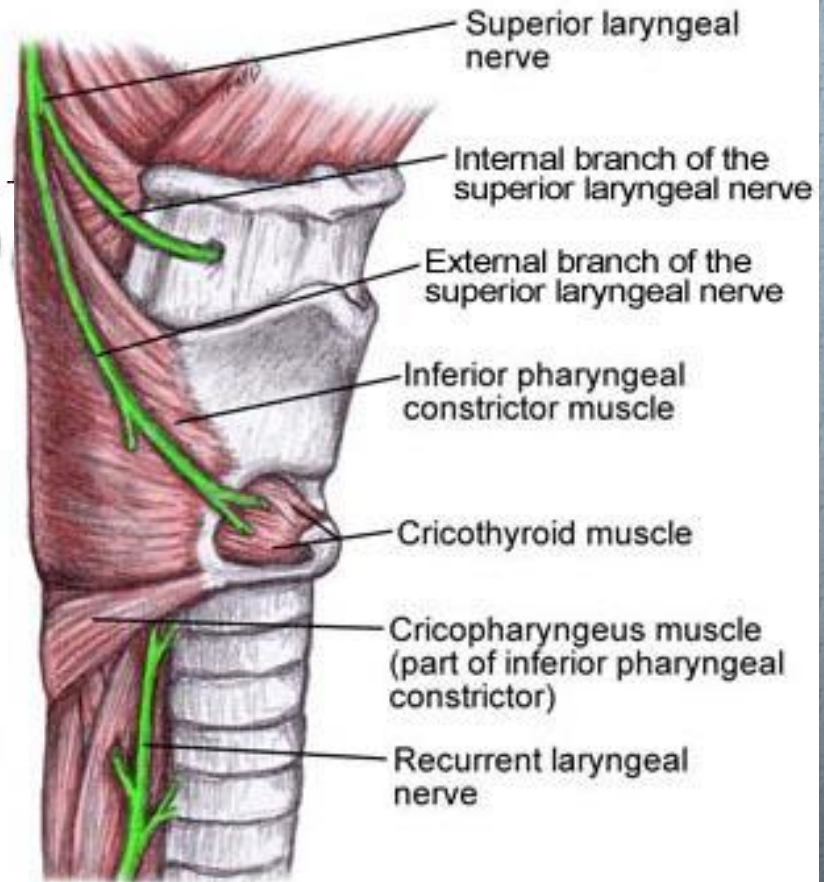
К слизистой оболочке гортани выше голосовой щели и части слизистой оболочки корня языка.



Наружная ветвь – Д

m.cricothyroideus

Right lateral view



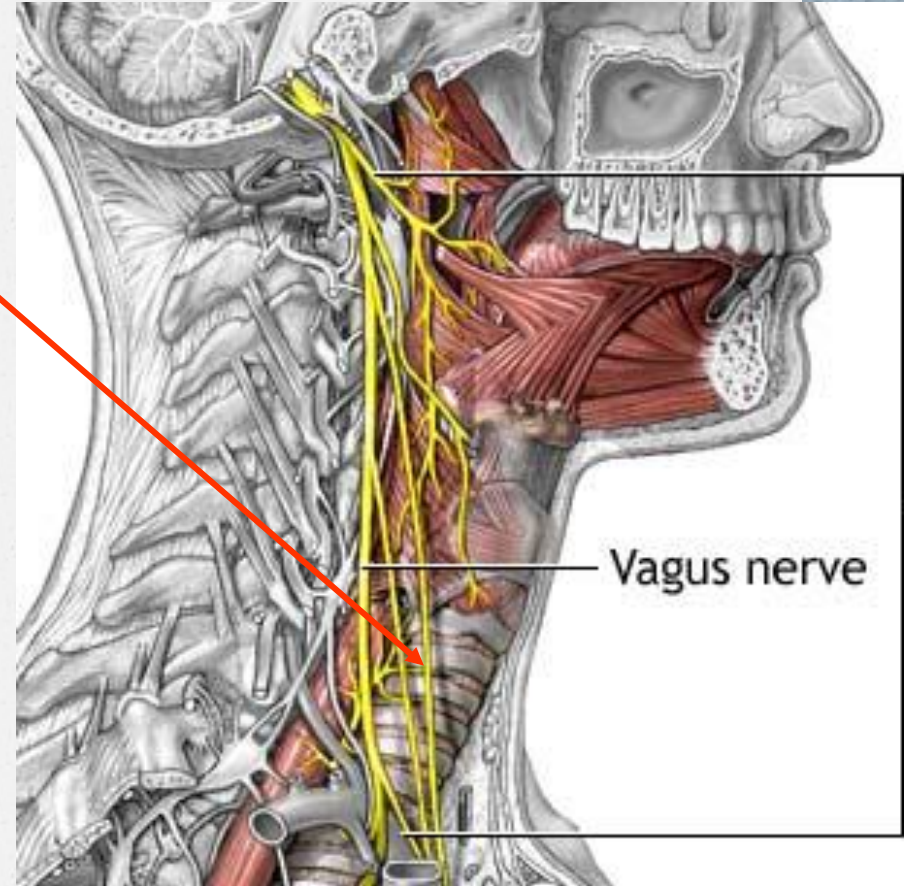
Шейный отдел

Верхние и нижние шейные сердечные ветви
(1-3 шт)

Чувствительные

Парасимпатические

вместе с ветвями
симпатического ствола
входят в сердечное
сплетение



Грудной отдел

- ◆ Возвратный гортанный нерв Ч + ПС + Д
- ◆ Бронхиальные и трахейные ветви - легочное сплетение Ч + ПС
- ◆ Грудные сердечные ветви - сердечное сплетение Ч + ПС
- ◆ Пищеводные ветви - в нижней части пищевода - пищеводное сплетение Ч + ПС

Грудной отдел

Возвратный гортанный нерв

◆ Ветви к:

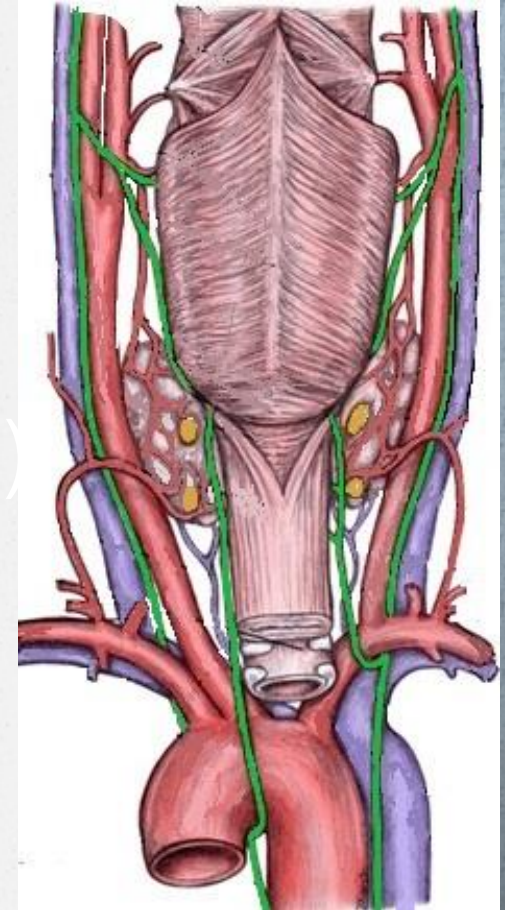
◆ пищеводу (Ч+ПС+Д),

◆ трахее (Ч+ПС)

◆ щитовидной железе (Ч+ПС)

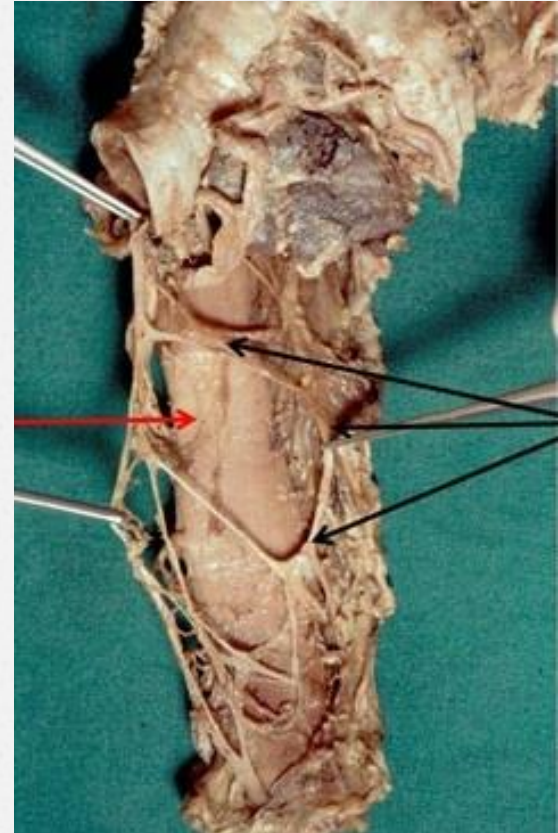
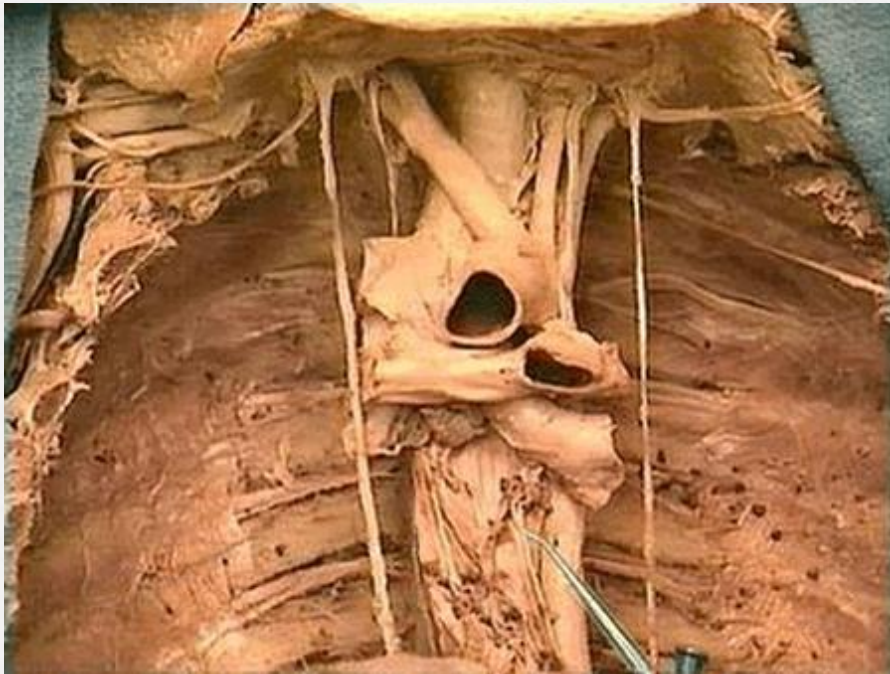
конечная ветвь – нижний гортанный нерв (Ч+ПС+Д)

К слизистой оболочке гортани ниже голосовой щели и все мышцы гортани, кроме перстнещитовидной.



Грудной отдел

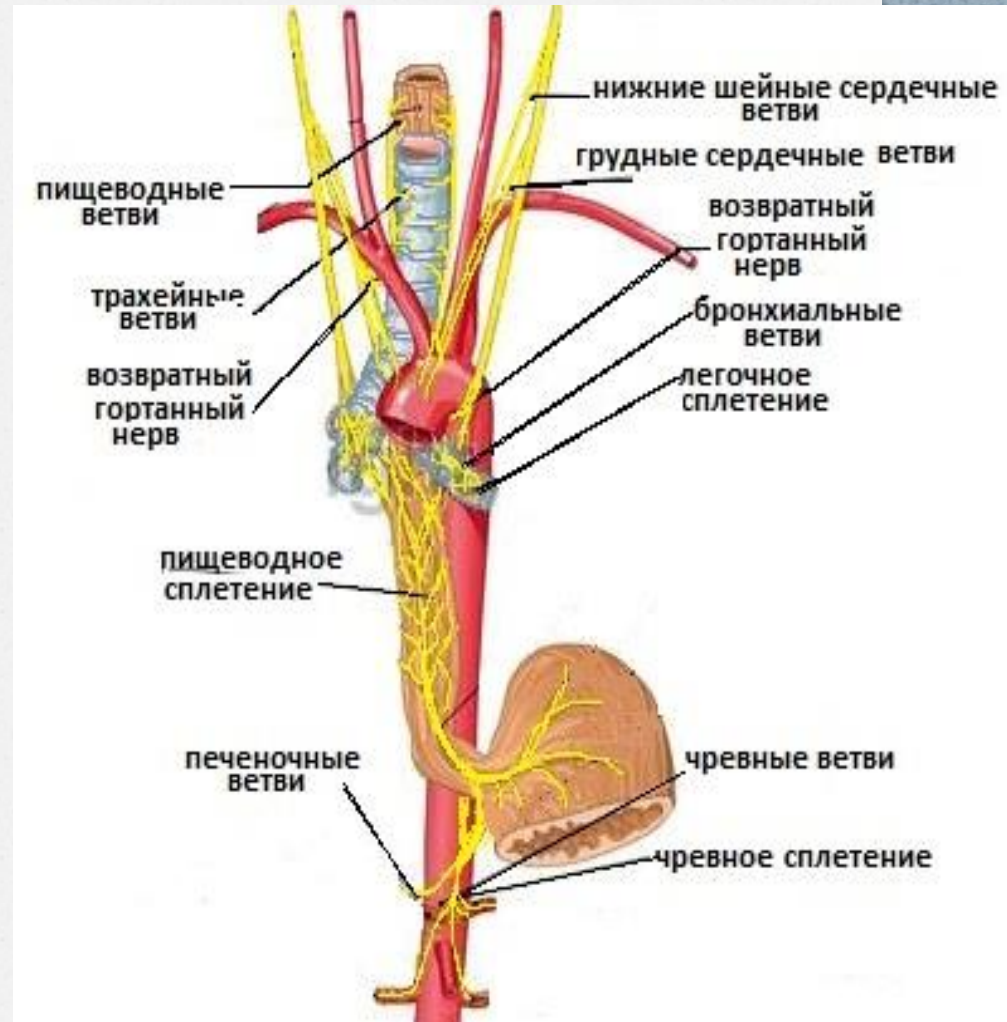
в грудной и брюшной полостях
преганглионарные волокна блуждающего
нерва образуют сплетения



Брюшной отдел

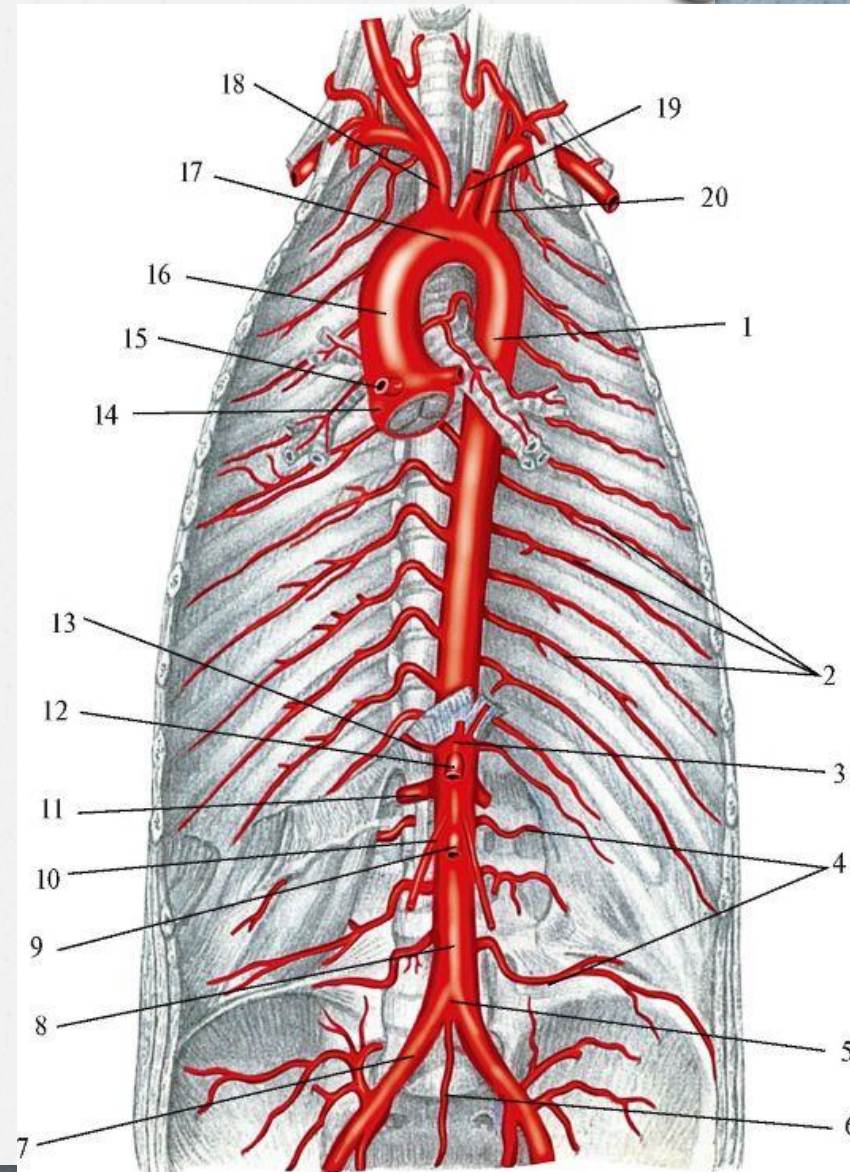
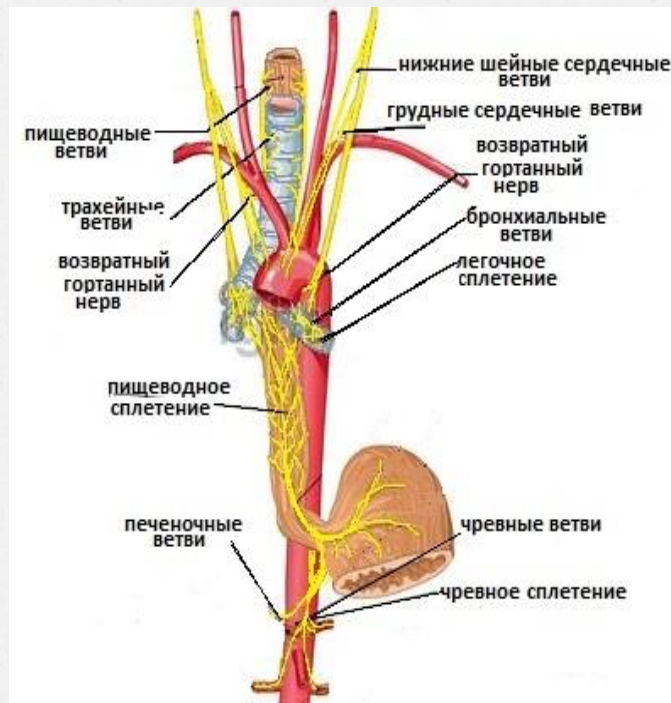
Два ствола –
большая часть волокон
задний ствол

в виде
чревных ветвей идет
с *a. gastrica sinistra*
к чревному стволу
(симпатическое
чревое сплетение
проходит
транзитом!!!)



Брюшной отдел

От чревного ствола
волокна блуждающего нерва
(П+Ч)
по артериям добираются до:
**органов брюшной
полости**



Где Прерываются
Преганглионарные
волокна блуждающего
нерва?

Клетки Догеля



- o Александр Станиславович Догель (1852 — 1922) — русский гистолог и эмбриолог, профессор, декан медицинского факультета и ректор Императорского Томского университета, член-корреспондент Петербургской АН (1894).
- o Образование
 - 1-ая Казанская гимназия
 - Казанский университета, доктор медицины, был командирован за границу для изучения гистологии и эмбриологии

В вегетативных узлах он выделил (1898) 2 типа нейронов и показал эффекторную природу клеток первого типа. Эти исследования положили начало изучению синапсов в вегетативной нервной системе. Ряд его исследований посвящен филогенезу нервной системы и органов чувств; он разработал получивший широкое распространение метод суправитальной (без фиксации) окраски нервных элементов метиленовым синим (Догеля метод).

Расположение узла блуждающего нерва зависит от органа

Какой орган?

Паренхиматозный - внутриорганные узлы

Трубчатый (полый) – внутривстеночные узлы

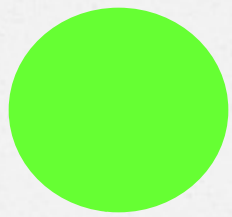
Сплетения:
межмышечное
(Ауэрбахово)

подслизистое
(Мейсснерово)

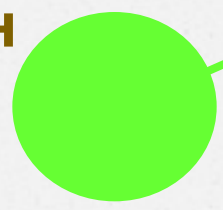


1 ПС нейрон
(ПС ядро вагуса)

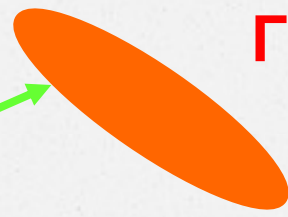
ЦНС



2 ПС нейрон
(ПС узел)



ГМК

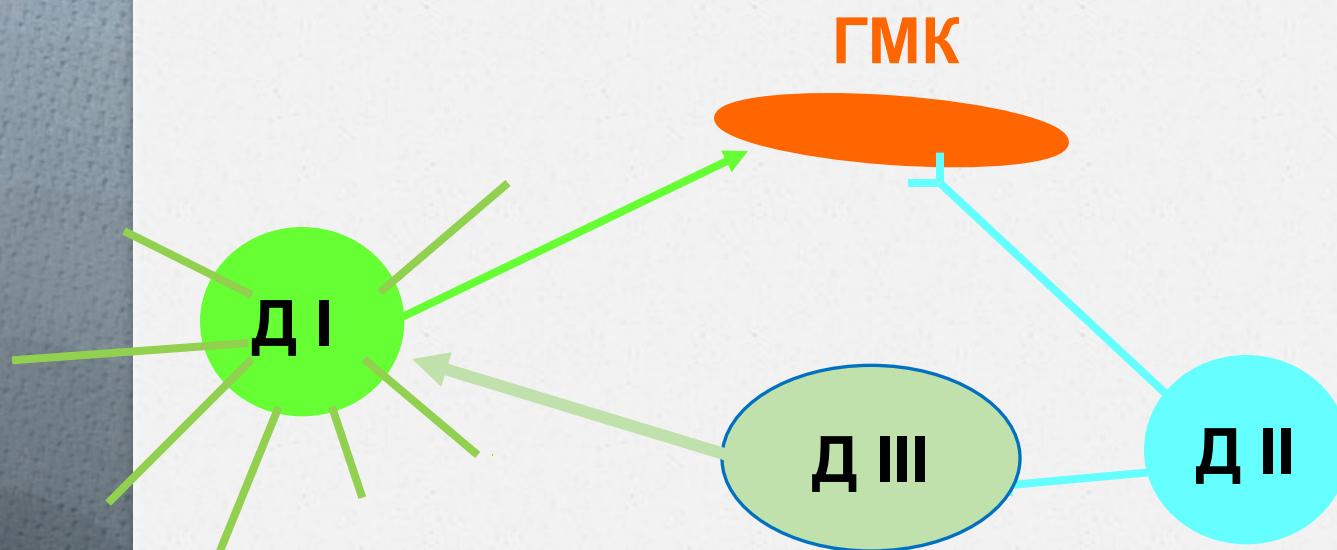


К
И
Ш
К
А

Нейроны узлов

- ◆ **Двигательные** Догеля I, длинноаксонные
- ◆ **Чувствительные** (Догеля II, равноотростчатые)
- ◆ **Вставочные** (Догеля III)
- ◆ **Пейсмейкеры** (водители ритма)

Местная рефлекторная дуга



К
И
Ш
К
А

1 ПС нейрон
(ПС ядро вагуса)

Нейрон
чувствительного
ядра

ЦНС

Рекуррентные
волокна

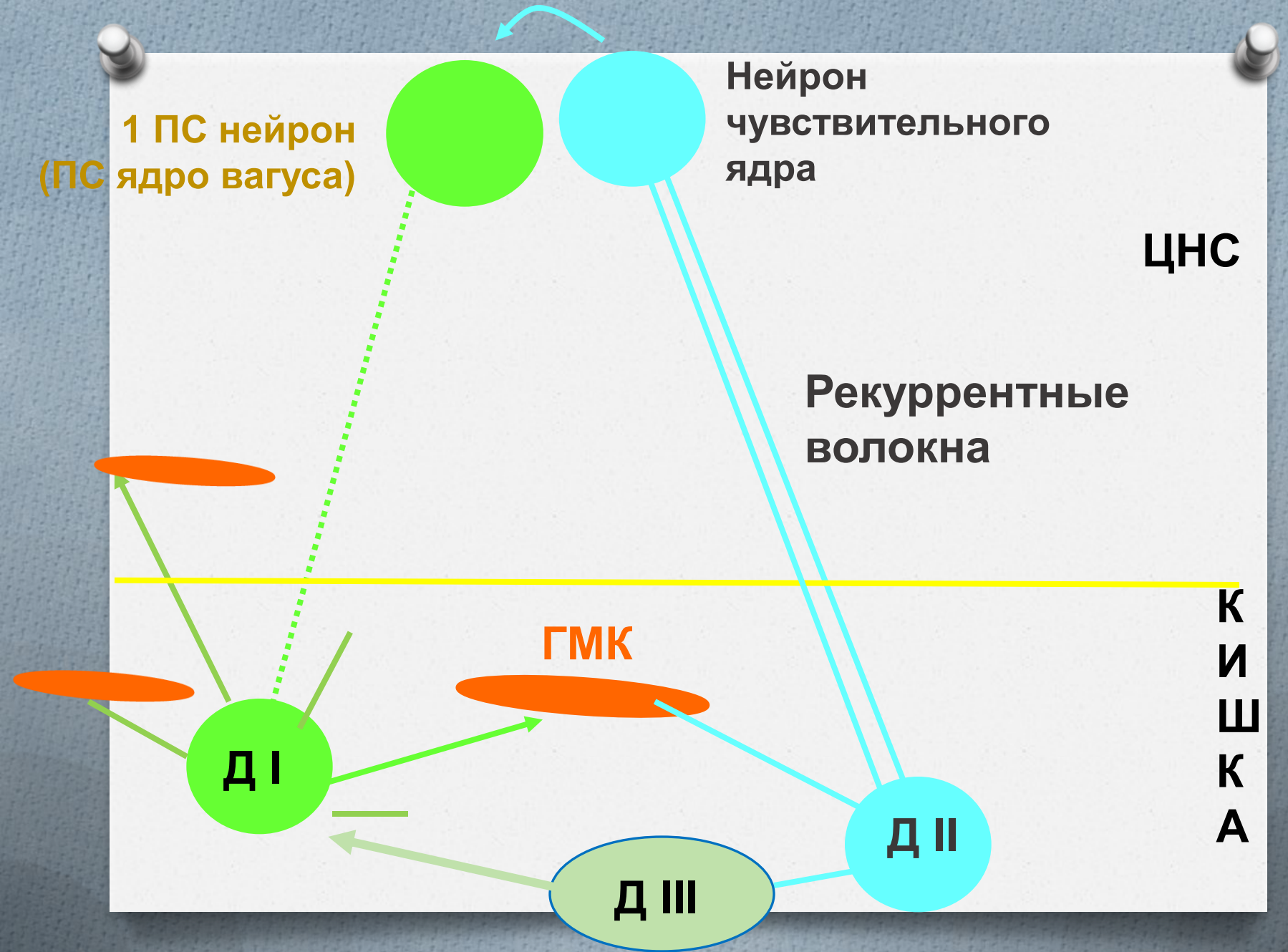
К
И
Ш
К
А

ГМК

Д I

Д II

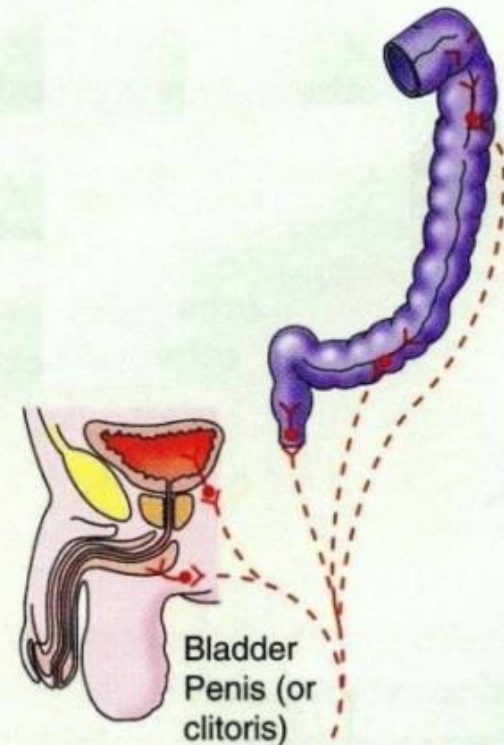
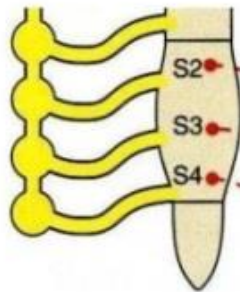
Д III



Сакральный отдел ПСнс

- ◆ 1 нейрон – латеральное промежуточное вещество (ядро) S_2 - S_4

- ◆ 2 нейрон – узлы внутристеночные или внутриорганные



Путь ПС волокон

S₂-S₄

◇ **1. тазовые
внутриножные
нервы**

◇ **2. Половой нерв
(n.pudendus)**

◇ тазовое сплетение
(**СИМП.**) проходят
транзитом

◇ Иннервация наружных
половых органов

◇ органы малого
таза и дистальный
отдел толстой
кишки

