

# Автономная нервная система

вегетативная, висцеральная  
Симпатический и  
парасимпатический отделы  
Глазодвигательный нерв (III)  
Лекции 3-4

кафедра Морфологии и общей патологии ВШМ ИФМиБ КФУ  
дисциплина Нейроанатомия  
лекция доцента Титовой М.А.

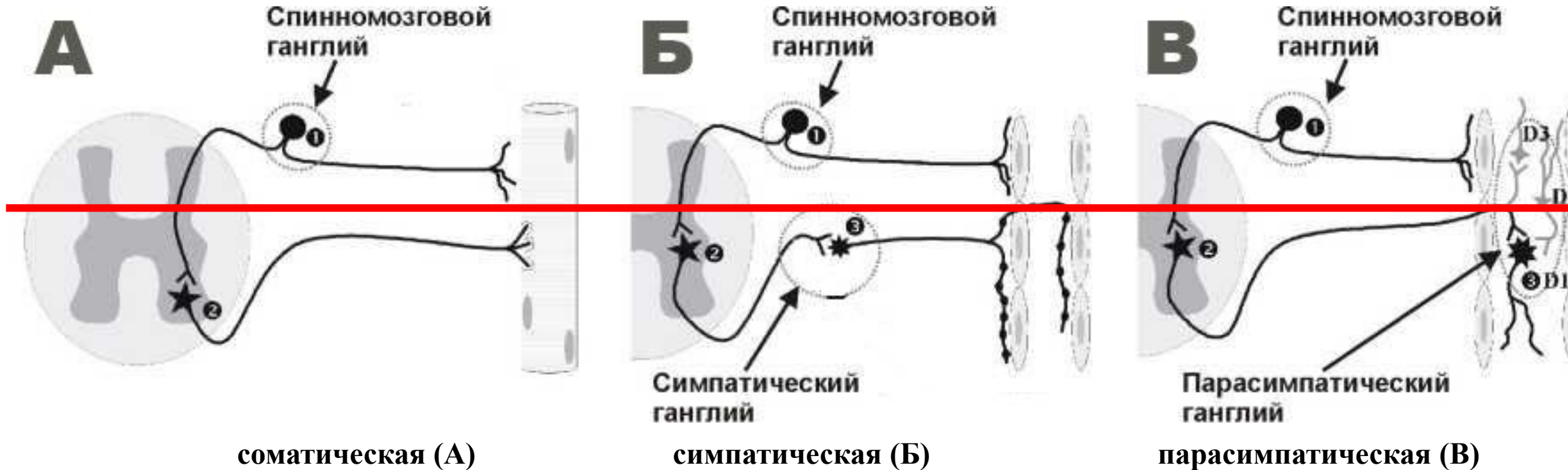
# Автономная нервная система

Главные функции АНС —  
регуляция....

- обмена веществ
- пищеварения
- кровообращения
- дыхания
- выделения
- роста
- размножения
- приспособливает работу внутренних органов к изменениям окружающей среды
- обеспечивает гомеостаз
- участвует во многих поведенческих актах, влияя на физическую и на психическую деятельность человека



# 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

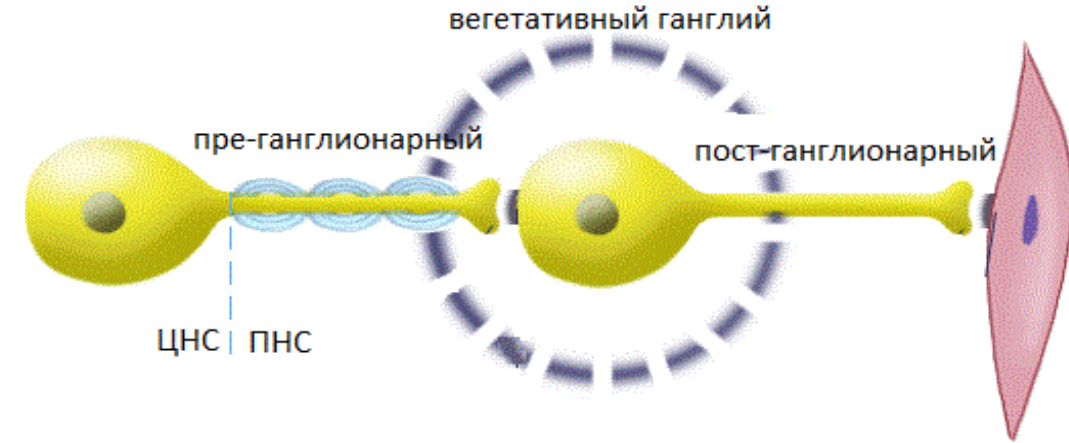
D1 — постганглионарный нейрон (клетка Догеля I типа)

D2 — клетка Догеля II типа

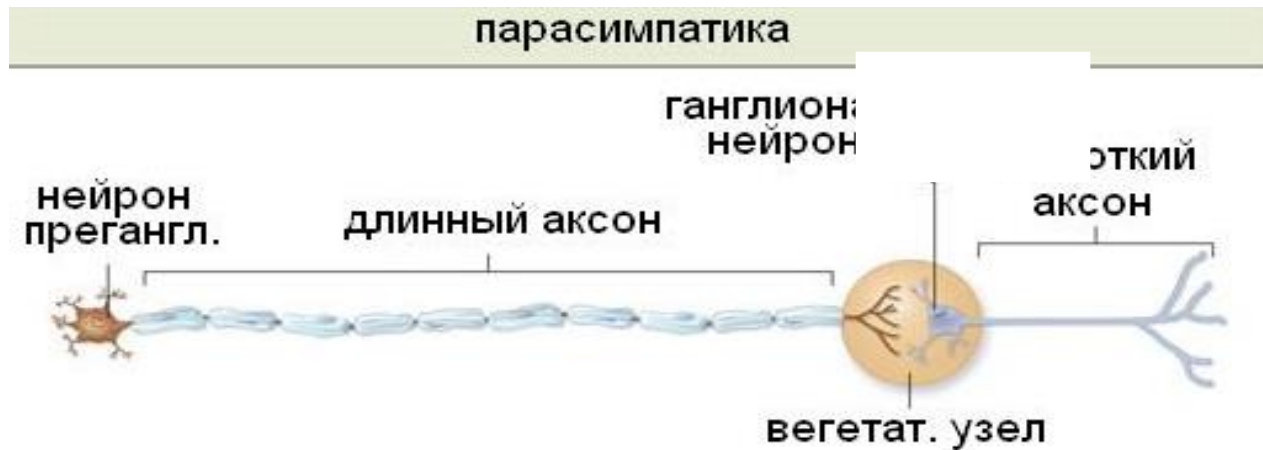
D3 — клетка Догеля III типа



# Один белый, другой серый.....



○ Симпатика - **дольше - мощнее**  
**норадреналин** (стойкий)  
диффузное действие



Парасимпатика – **быстрее-точнее**  
**ацетилхолин** (быстро разрушается)  
действие ограничено, кратковременно

# Эффекты ВНС



**Симпатическая**  
*(борись или беги!)*

- **Парасимпатическая**  
*(покой и питание)*



## Эффекты ВНС



### симпатика

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

### парасимпатика

- Понижает частоту и силу сокращений сердца
- Сужает сосуды сердца
- Не оказывает влияния



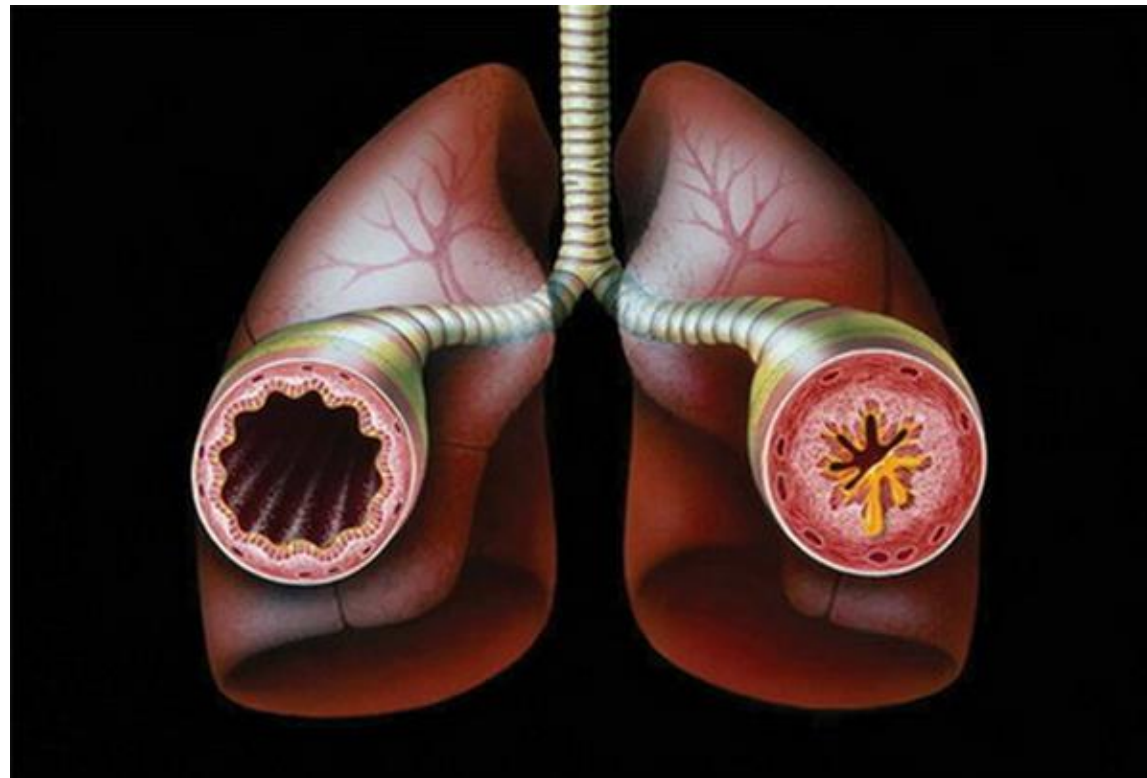
# Эффекты ВНС

## 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
- Расслабление стенок мочевого пузыря (мало влияет)
- Распад гликогена

## парасимпатика

- Стимуляция желез (влажные слизистые)
- Усиление перистальтики
- Расслабление сфинктеров прямой кишки и уретры
- Сокращение стенок мочевого пузыря
- Синтез гликогена

# Эффекты ВНС

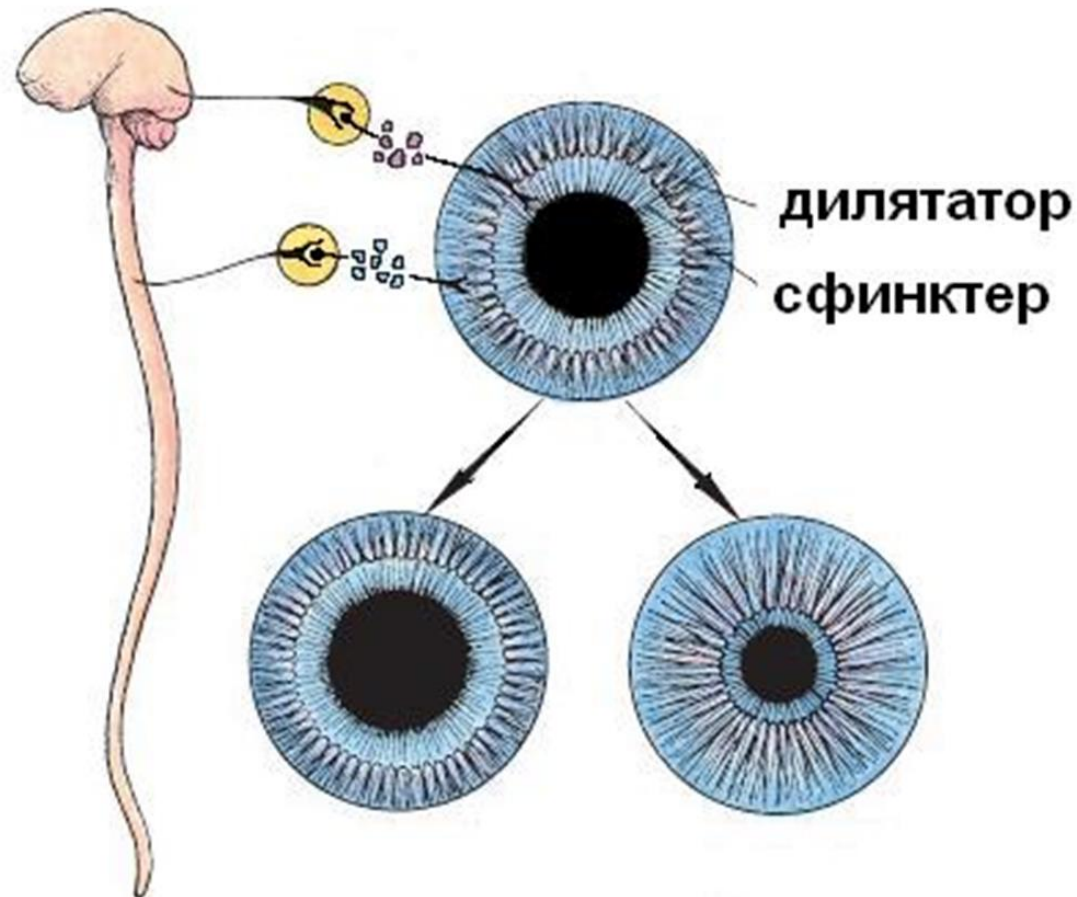


## симпатика

- Широкие зрачки,  
зрение вдаль

## парасимпатика

- Узкие зрачки,  
зрение на близком  
расстоянии



# Эффекты ВНС

## Симпатическая НС

Иннервирует:

- все внутренние органы и сосуды
- железы сомы и сосуды

## Парасимпатическая НС

- внутренние органы и коронарные (только их!!!) сосуды

# Эффекты симпатической НС (там, где нет ПС волокон)

- Кожа:
  - Гусиная кожа (сокращение пилоmotorных мышц)
  - Бледность кожи (сужение сосудов)
  - Потливость (секреция желез)
- Мозговое вещество надпочечников
  - Выход адреналина в кровь
- Матка (беременная)
  - Сокращение

# АВТОНОМНАЯ НС

```
graph TD; A[АВТОНОМНАЯ НС] --> B[центральный отдел]; A --> C[периферический отдел];
```

## центральный отдел

### Парасимпатические ядра

- ЧН: III, VII, IX, X
- S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub>

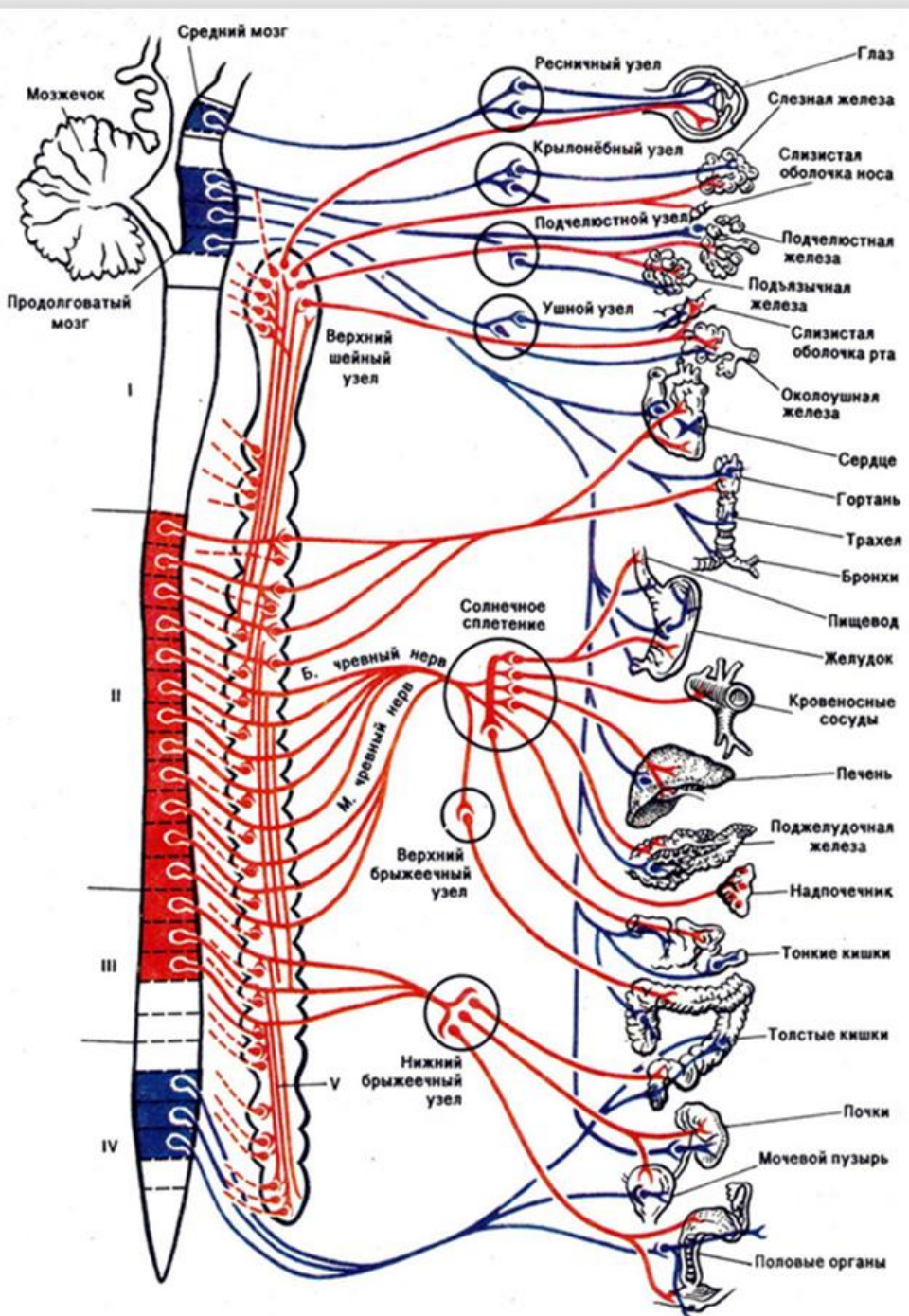
### Симпатические ядра (C<sub>8</sub>-L<sub>3</sub>)

## периферический отдел

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

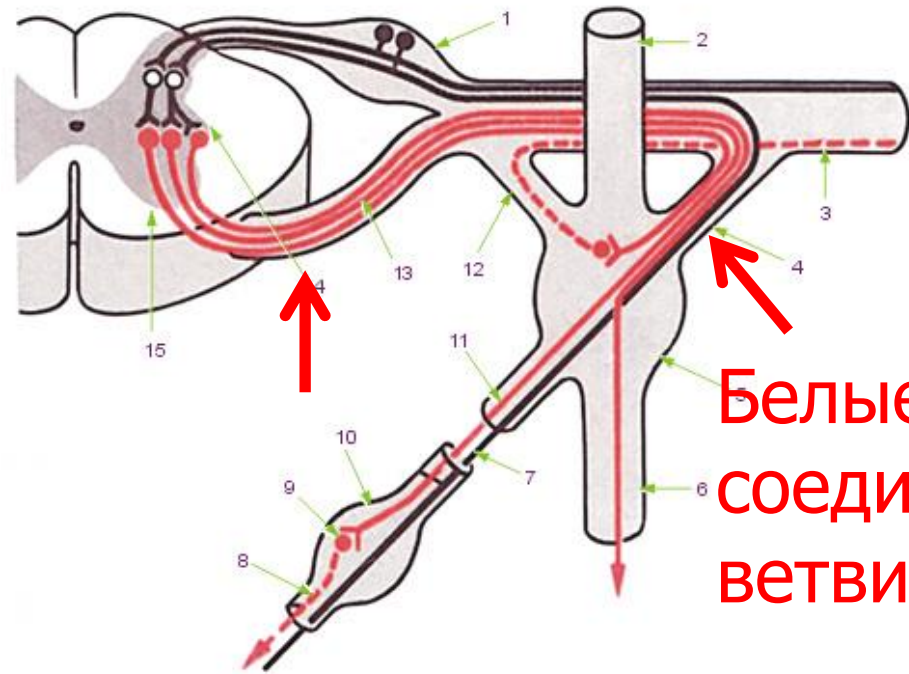


Симпатический отдел  
автономной  
(вегетативной)  
нервной системы

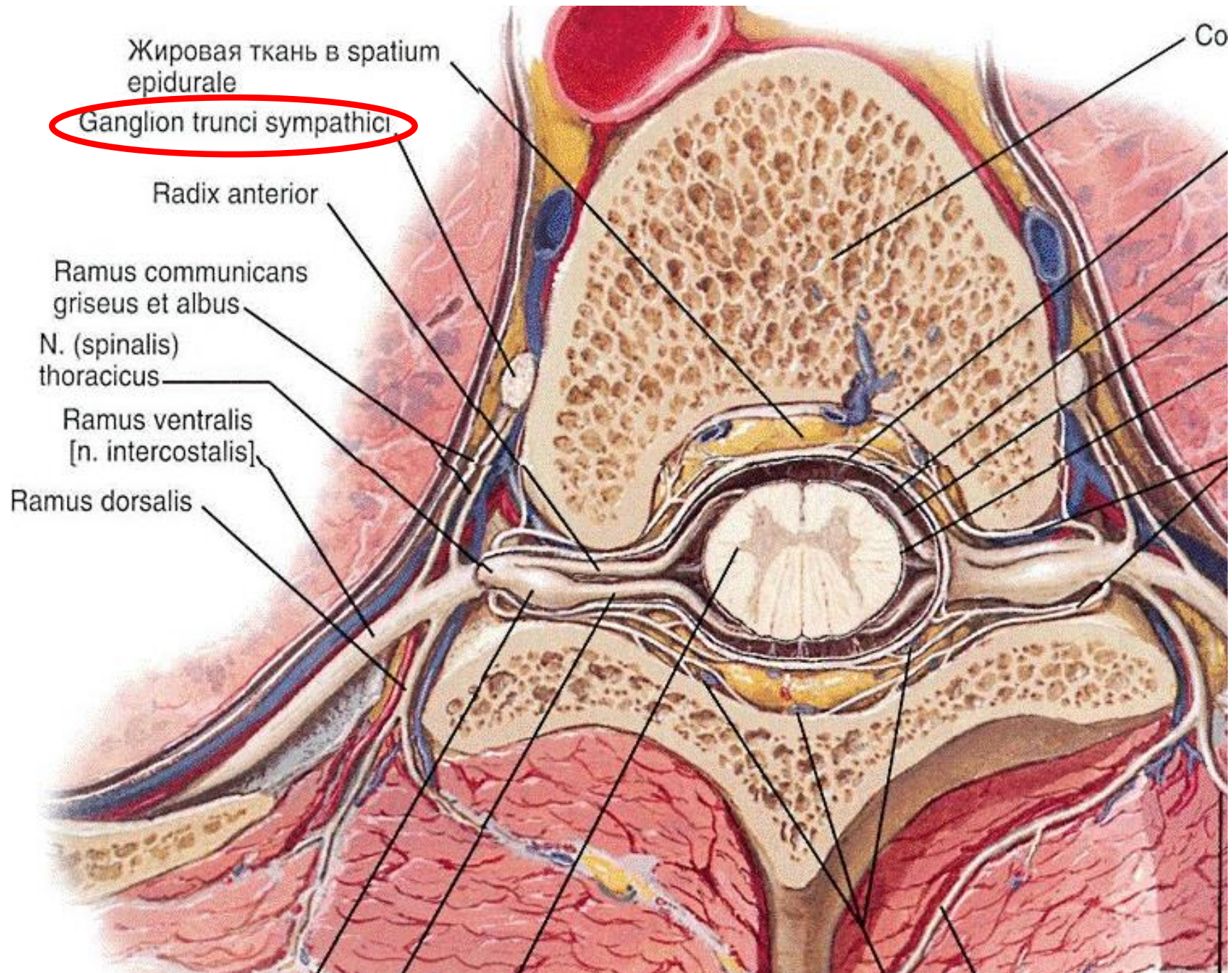


Тело 1 эфферентного нейрона в ЦНС - ядра боковых рогов спинного мозга C<sub>8</sub>-L<sub>3</sub>

Путь аксона – в передние корешки СМ, по стволу СМ нерва и в **симпатический ствол (по белой соединительной ветви)**

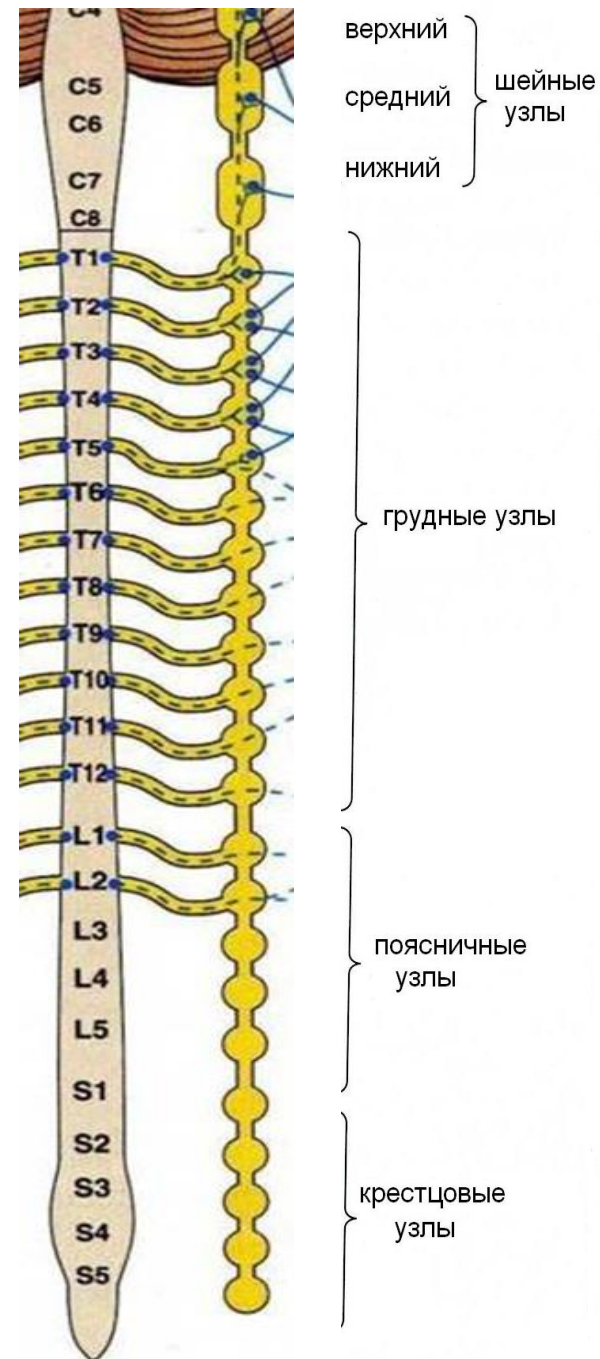


**Белые соединительные ветви**





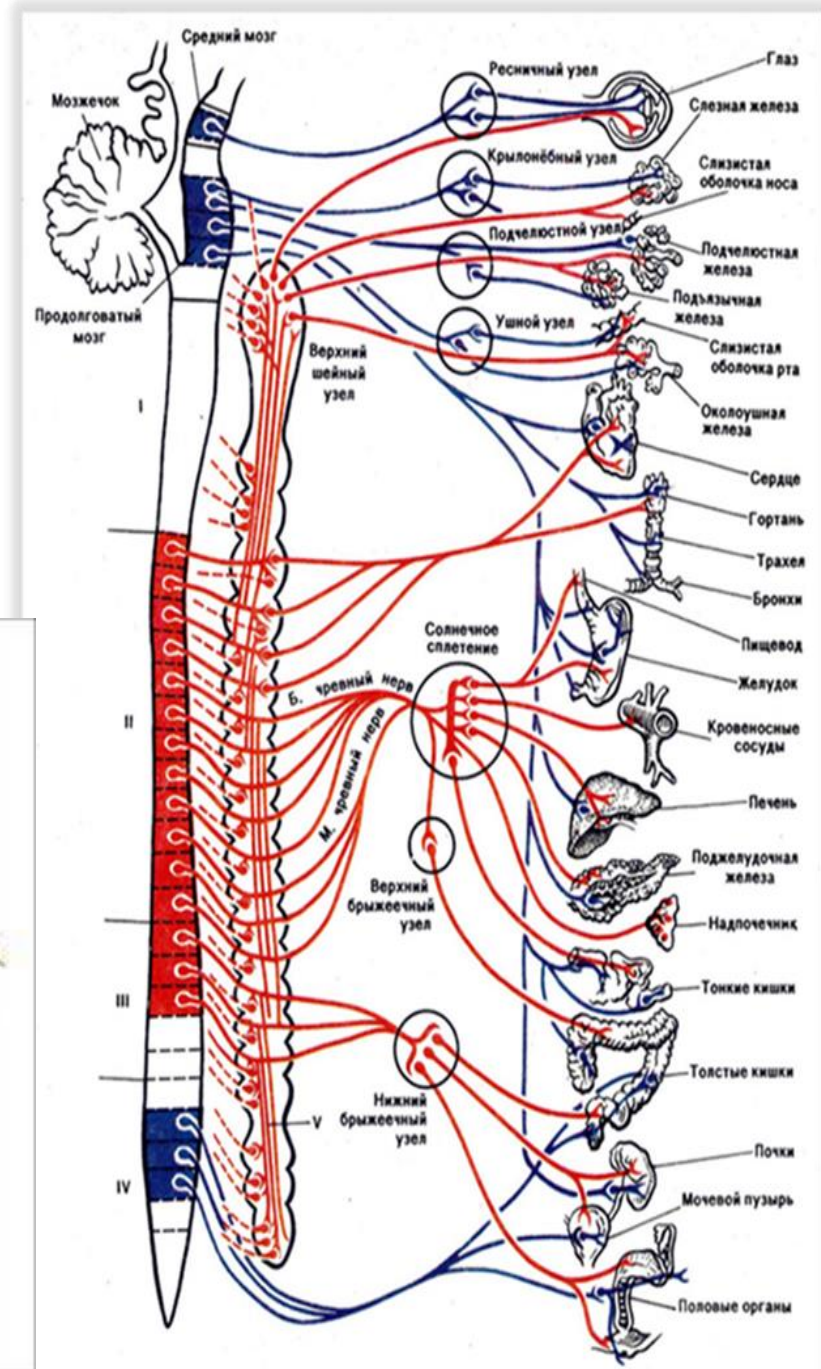
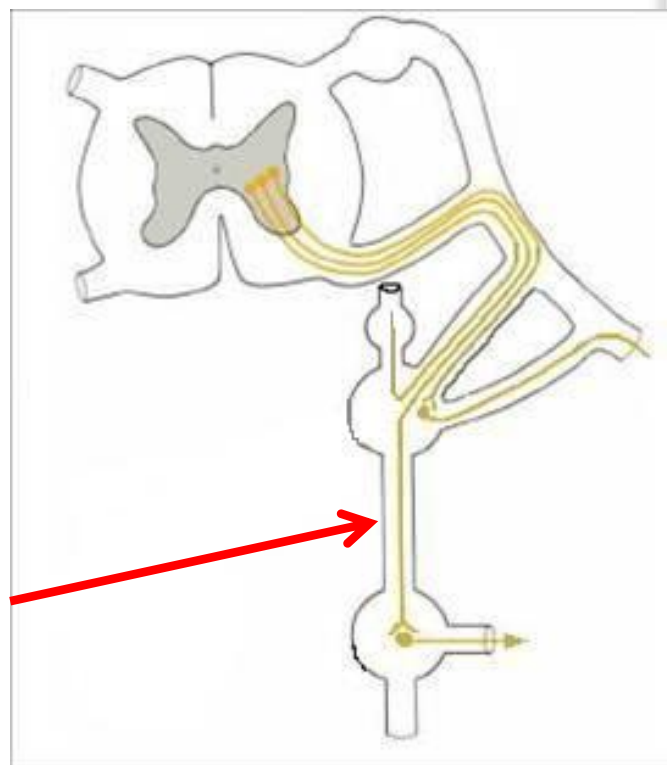
- **Узлы Симпатического ствола (23-26) - паравертебральные**
  - Шейные (2-3)
  - Грудные (10-12)
  - Поясничные (5)
  - Крестцовые (5)
  - Копчиковый –  
1 непарный, общий для двух СС

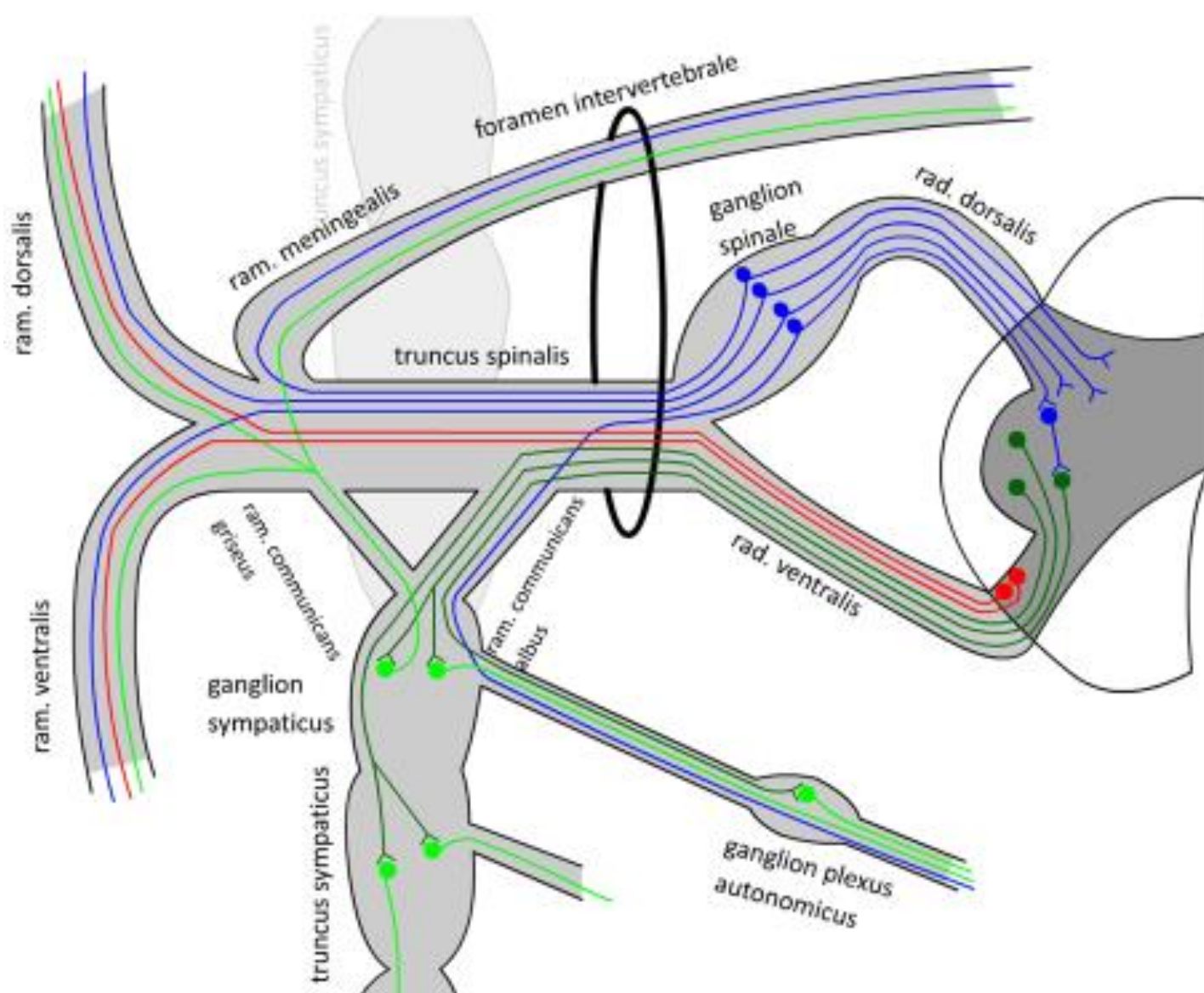


# Межузловые ветви симпатического ствола

«Проводят» волокна между узлами  
И к узлам СС выше  $C_8$  и ниже  $L_{3-2}$

Содержат пре-ганглионарные  
симпатические волокна





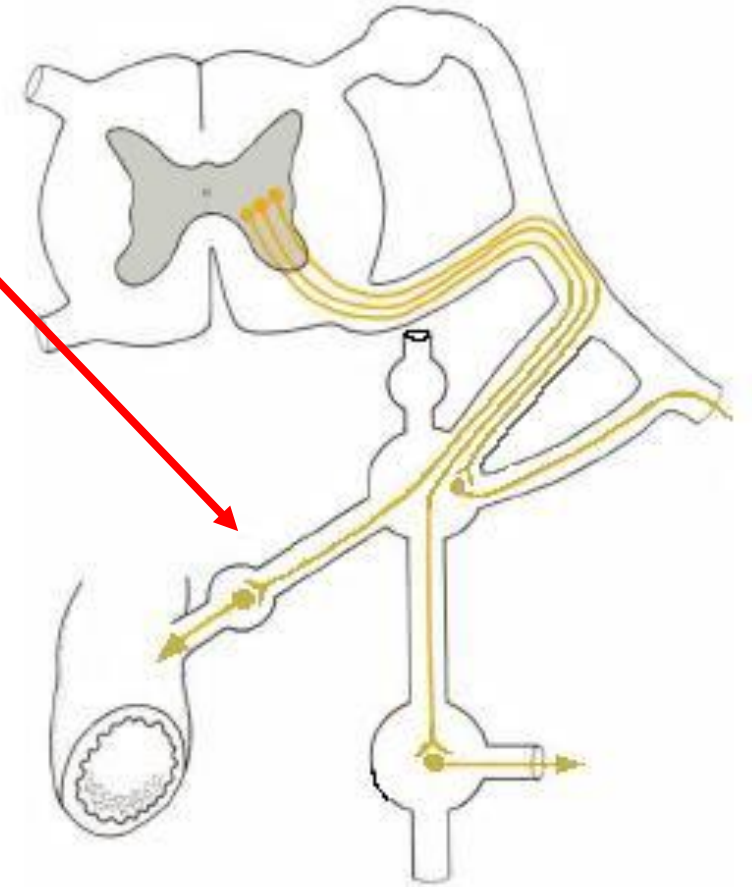
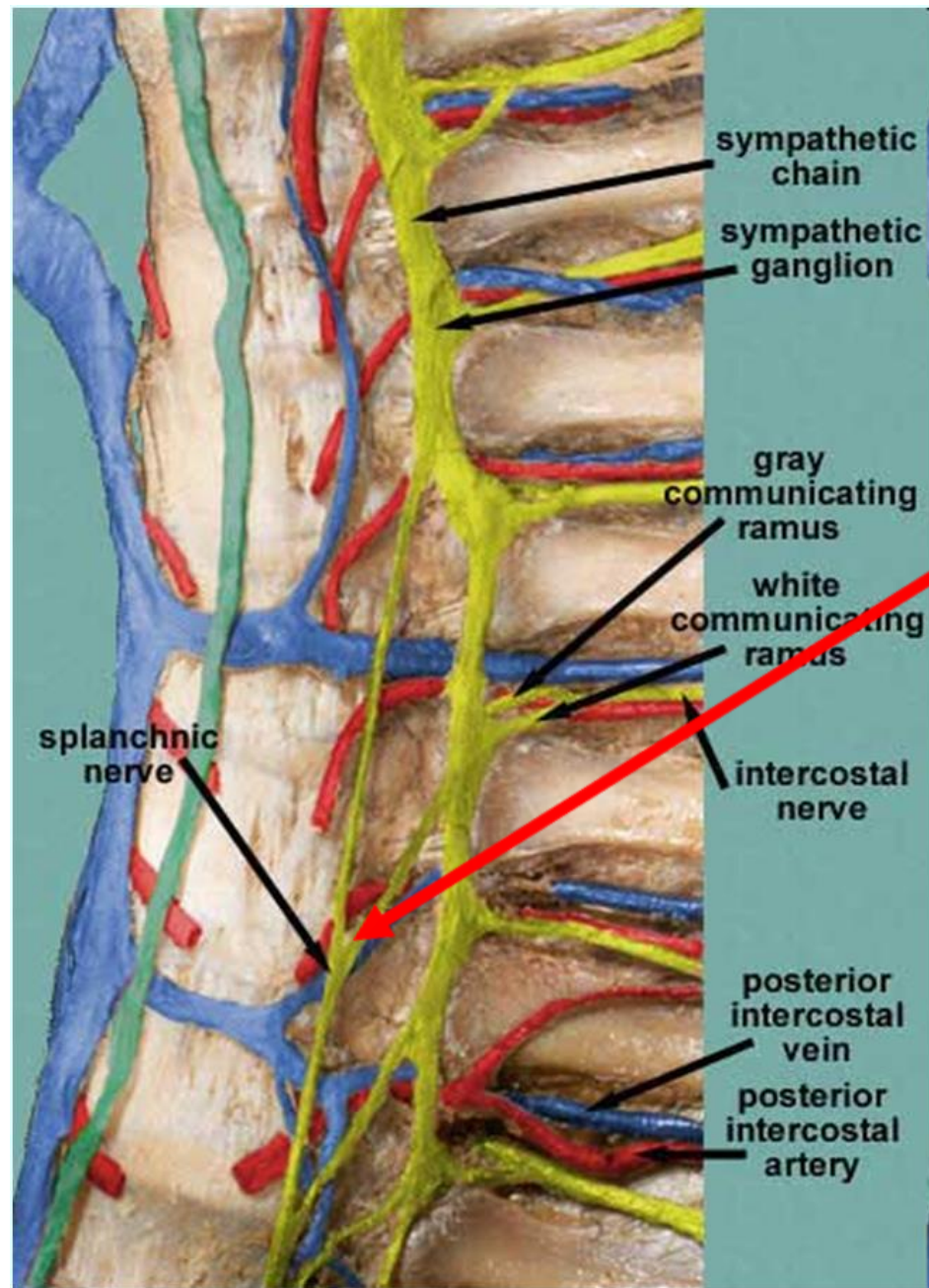
От узлов СС есть 2 направления

1. Вернуться к спинномозговому нерву: к своему или к выше/ниже лежащему (подняться/спуститься)

2. К внутренним органам

## 2. К внутренним органам

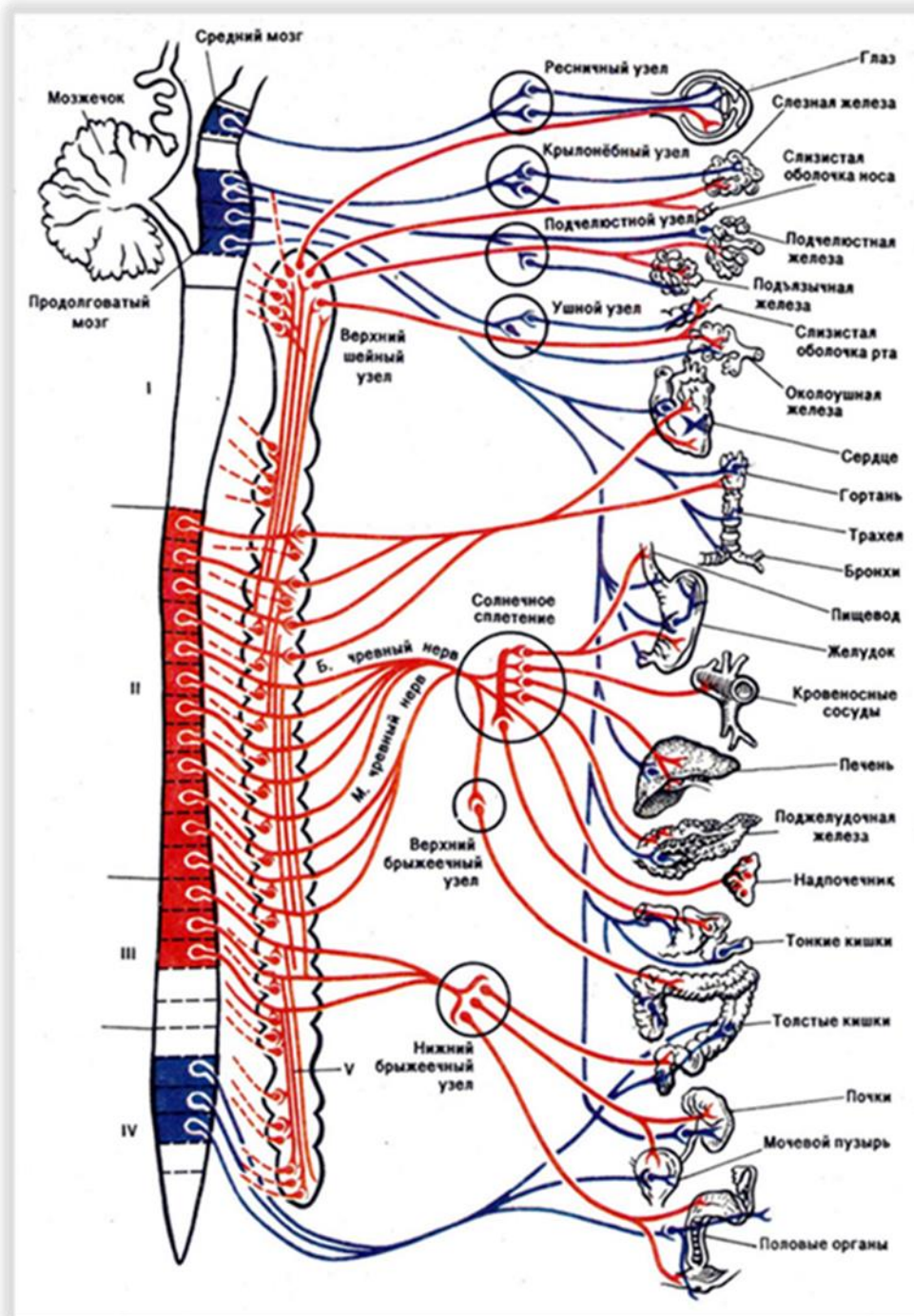
- Образуют **внутренностные нервы**



# Симпатические (внутренностные) нервы

Выходят из узлов СС  
Самостоятельно или по артериям  
добираются до органов

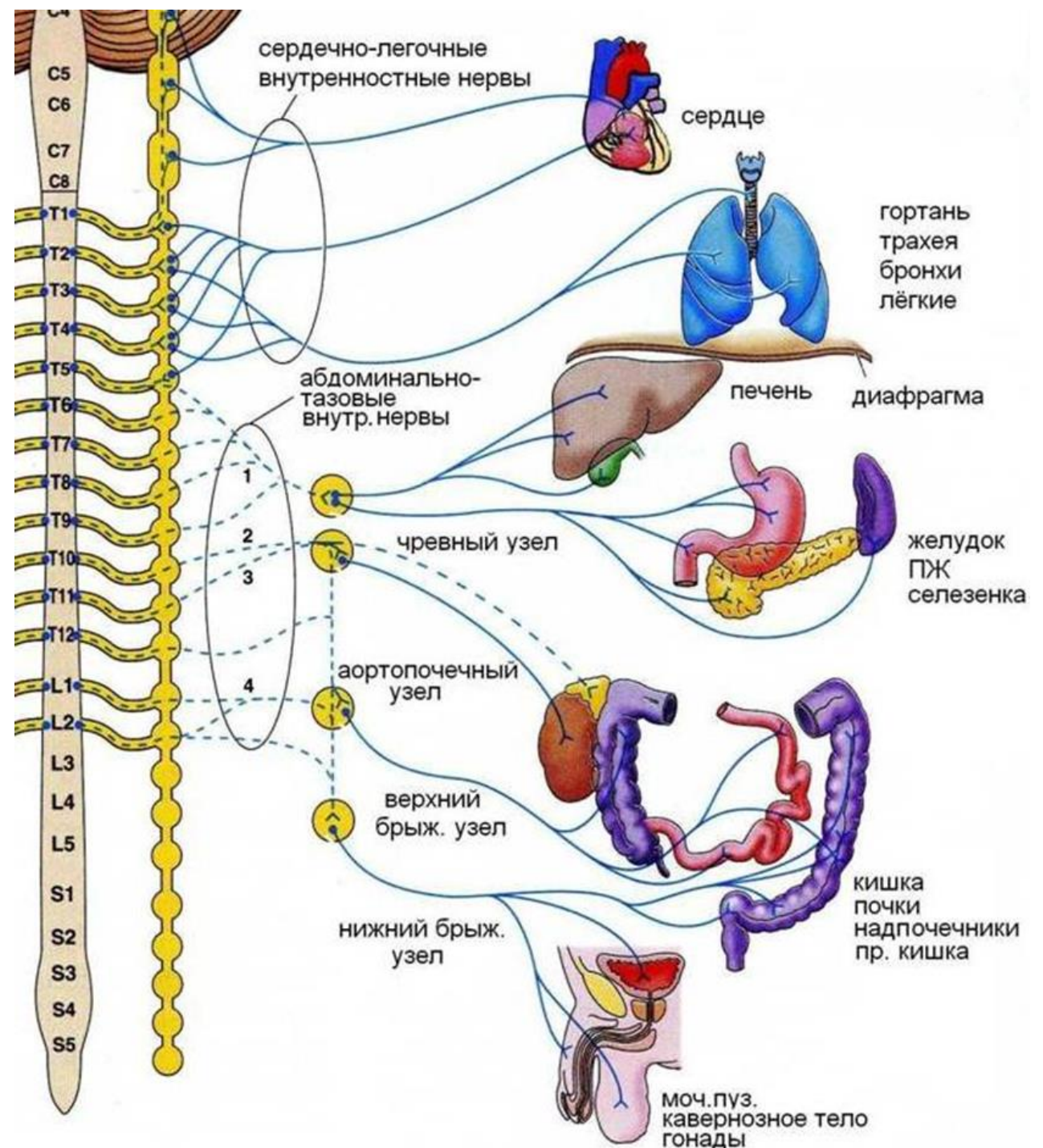
- Головные (ветви сплетение сонных артерий)
- Шейные
- Грудные
- Абдоминальные
  - Большой
  - Малый
  - Наименьший
  - Поясничные
  - Крестцовые





**Головные нервы (ветви сплетений сонных артерий) и грудные вн. нервы – образованы серыми волокнами (пост-ганглионарными)**

**Абдоминальные вн. нервы – образованы белыми волокнами (пре-ганглионарными)**



Тело 1 нейрона в ядре в ЦНС – в боковых рогах СМ

Тело 2 нейрона - В узлах

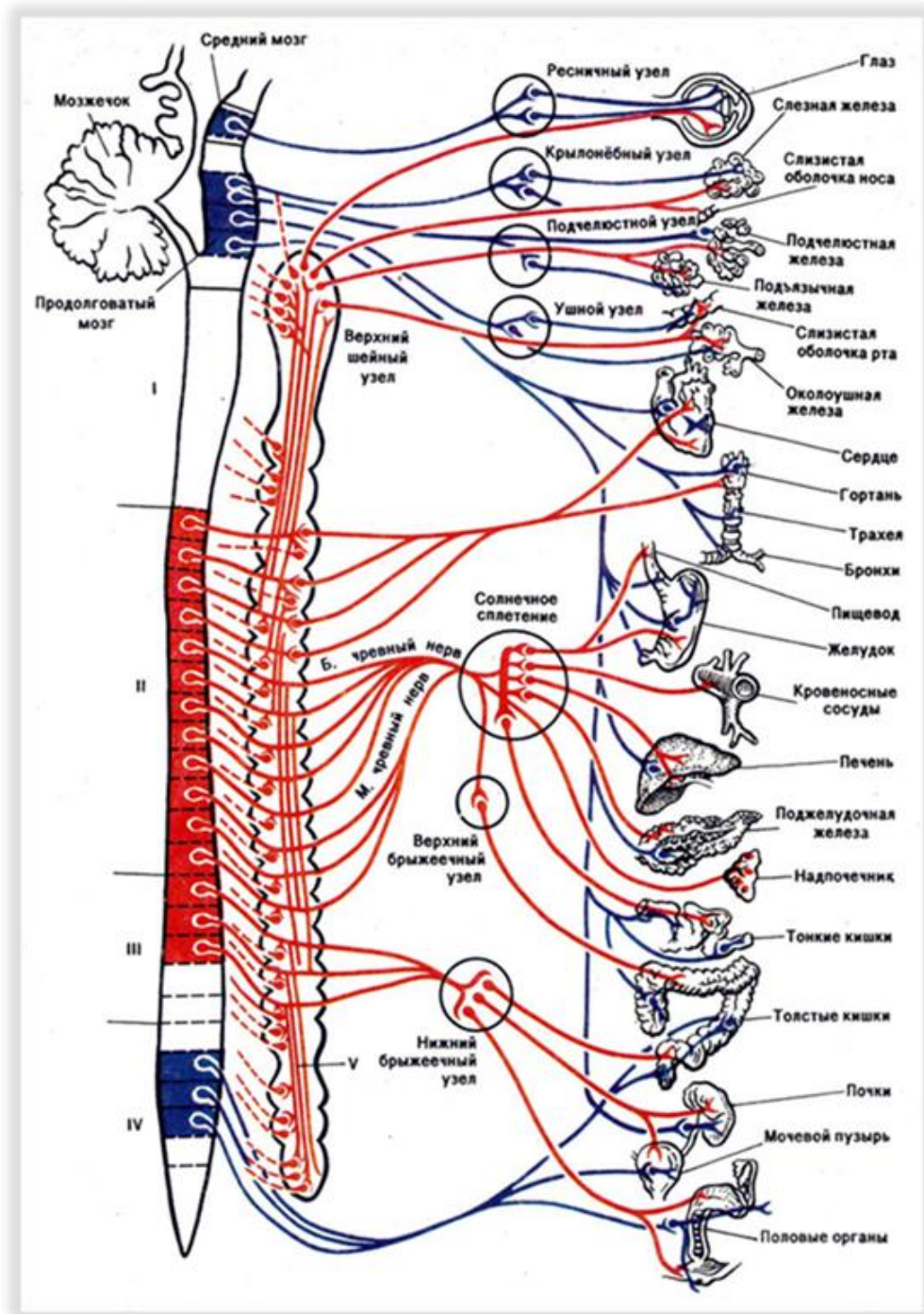
□ симпатического ствола  
(паравертебральные)

ИЛИ

□ аортального симпатического сплетения  
груди и живота (превертебральные)

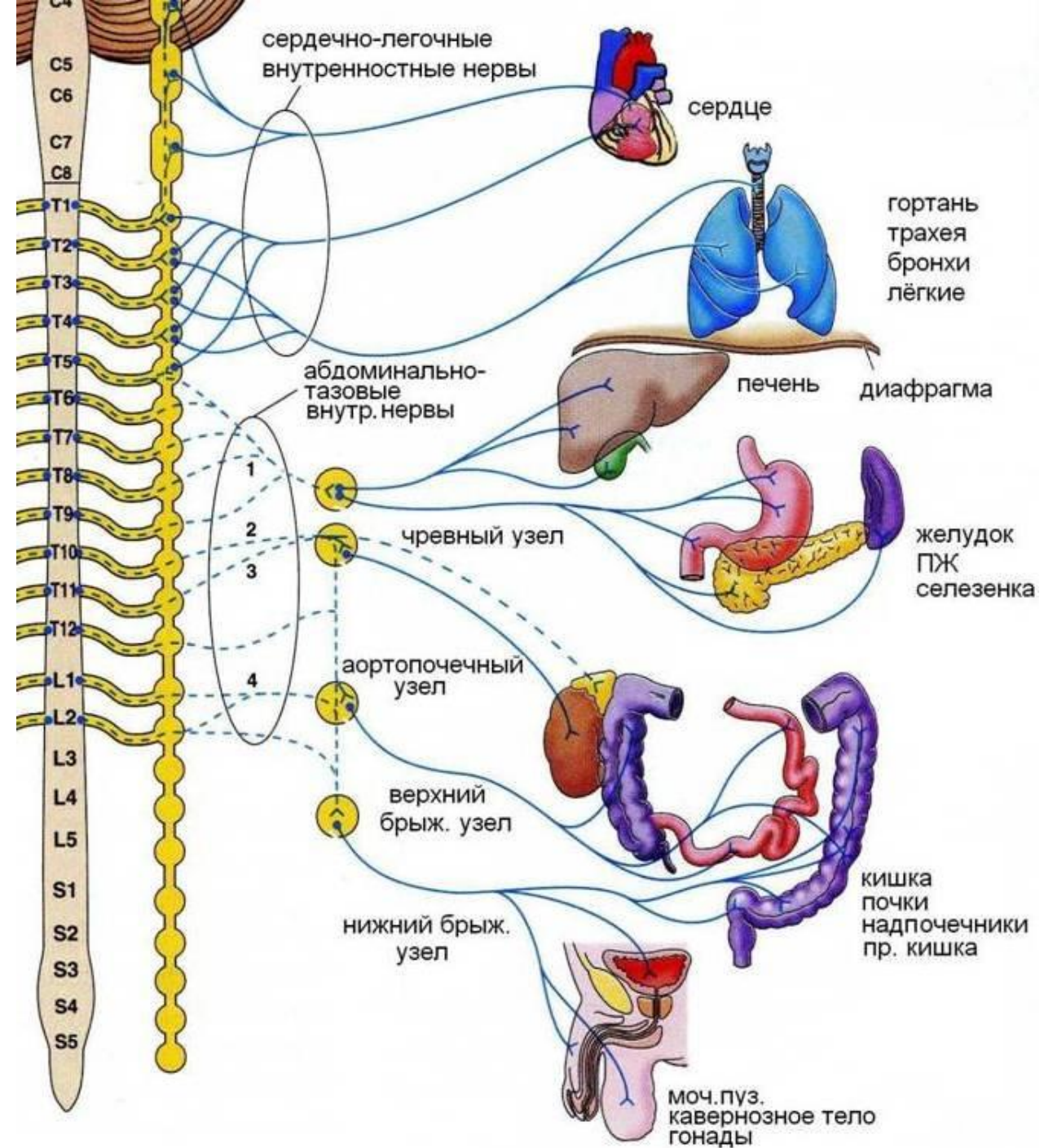
ИЛИ

□ органных симпатических сплетений



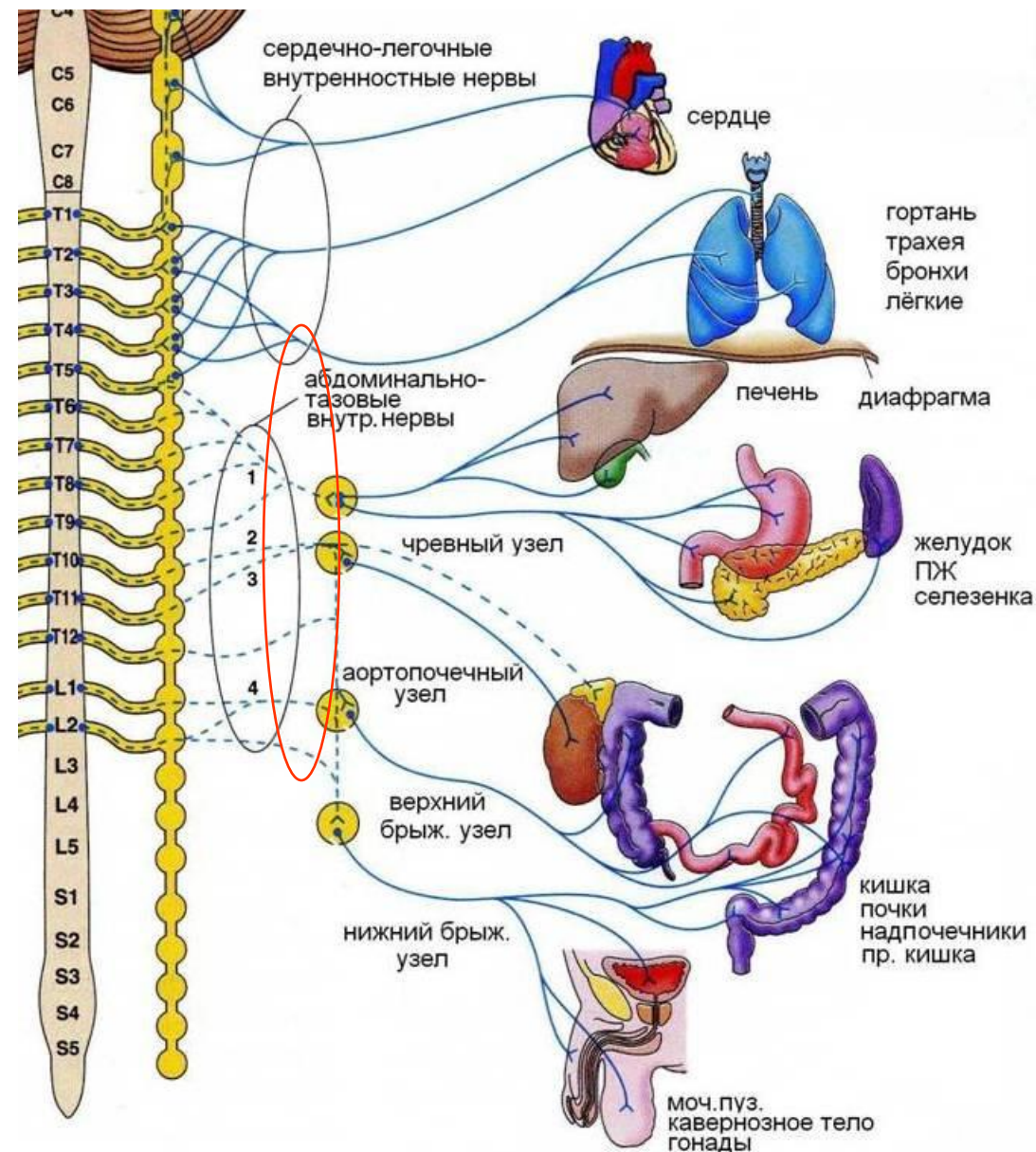
Для органов:  
Головы  
Шеи  
Груды

Тела вторых нейронов лежат в узлах СС (шейных и верхних грудных):



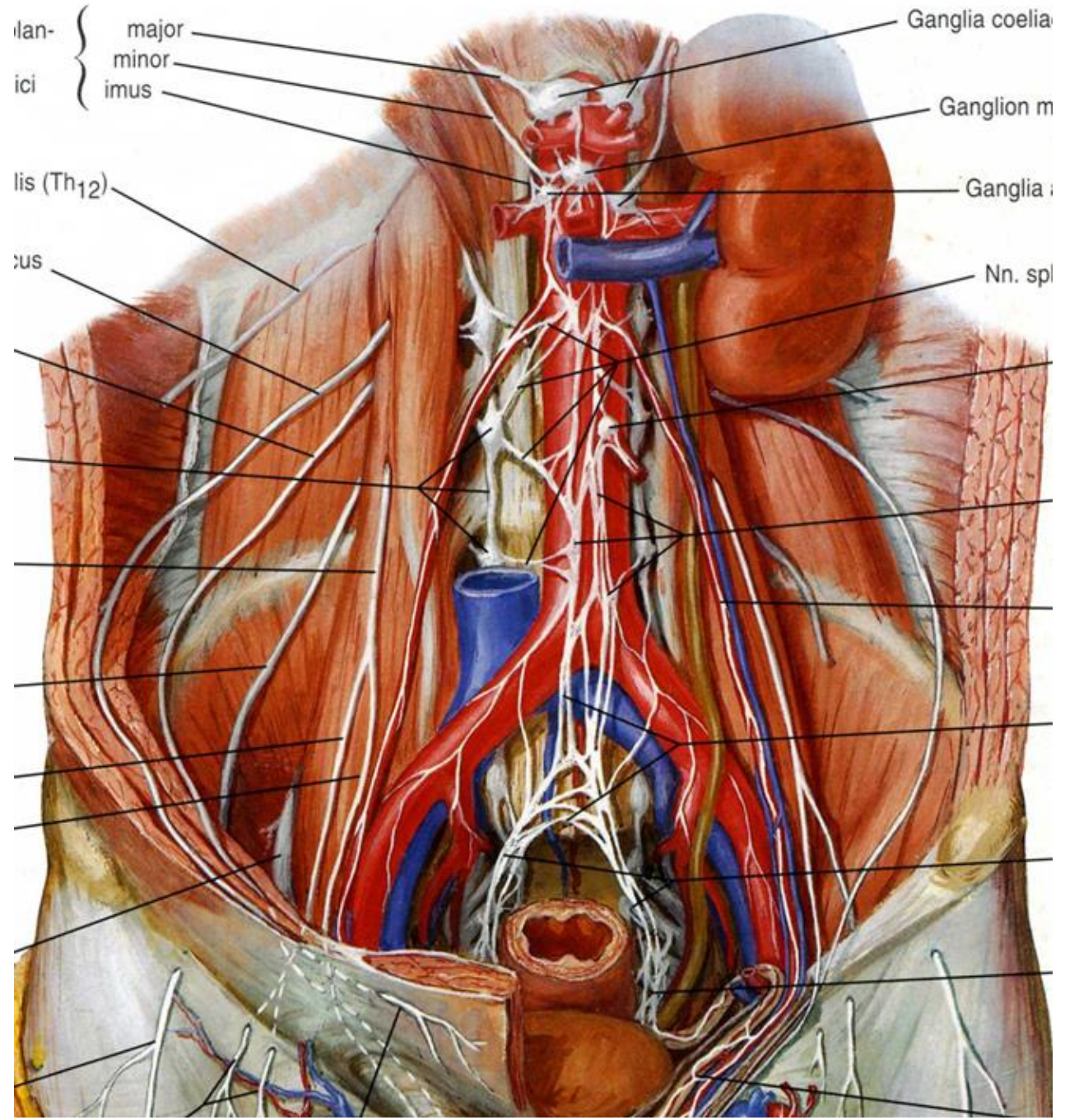


Для органов Живота и Таза  
тела вторых нейронов образуют  
узлы аортального  
симпатического сплетения



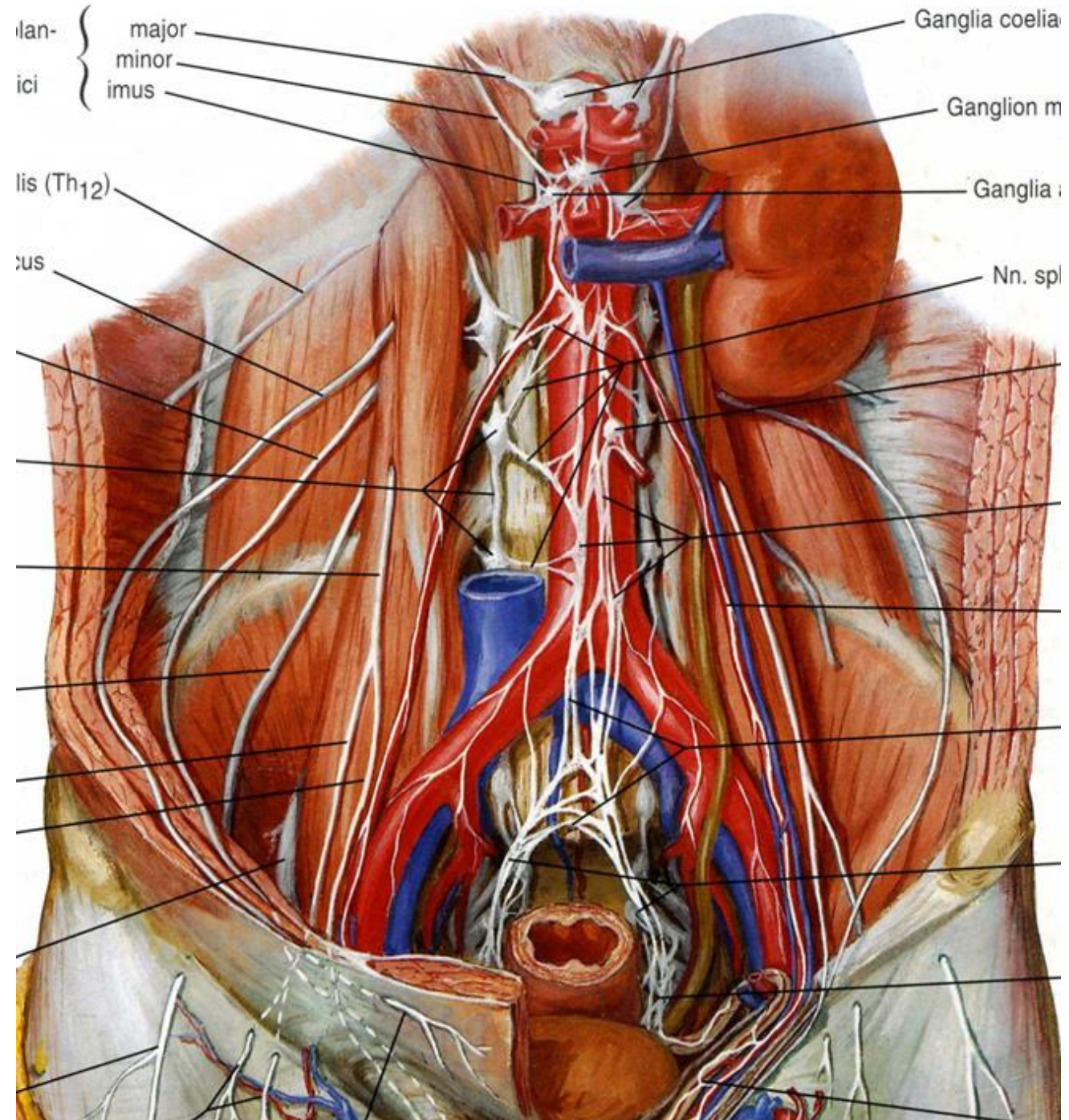
# Симпатическое сплетение груди и живота - аортальное

- Лежит на аорте и её ветвях
- Содержит пре-вертебральные узлы



# Части аортального симпатического сплетения:

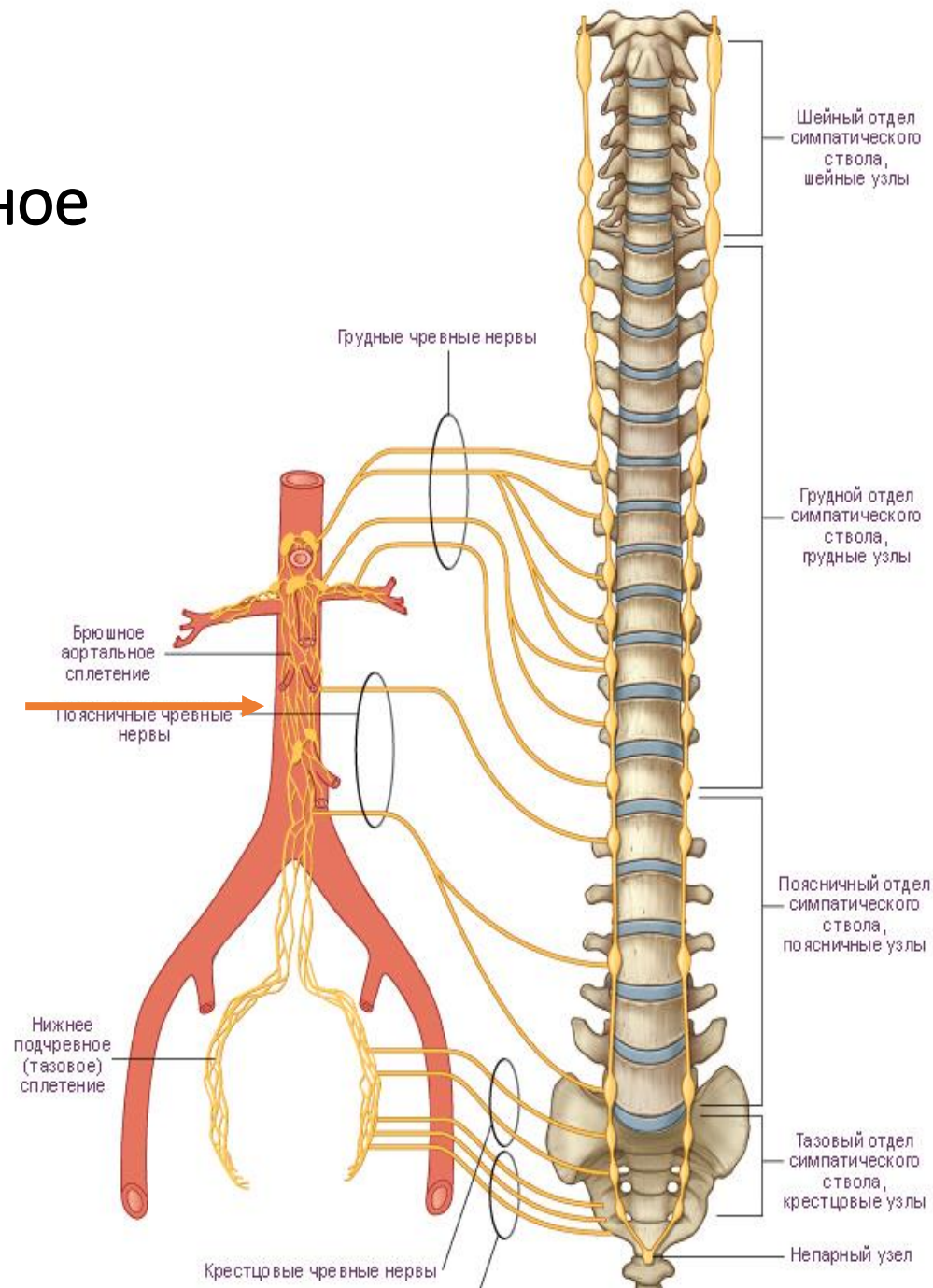
- Грудное аортальное
- Брюшное аортальное (около висцеральных ветвей)
  - Чревное
  - Верхнее брыжеечное
  - Нижнее брыжеечное
- Подвздошные (правое и левое)
- Верхнее подчревное
- Нижнее подчревное (тазовое)



# Самое крупное - брюшное аортальное сплетение

К нему подходят внутренностные нервы:

- грудные (большой, малый, наименьший)
- поясничные



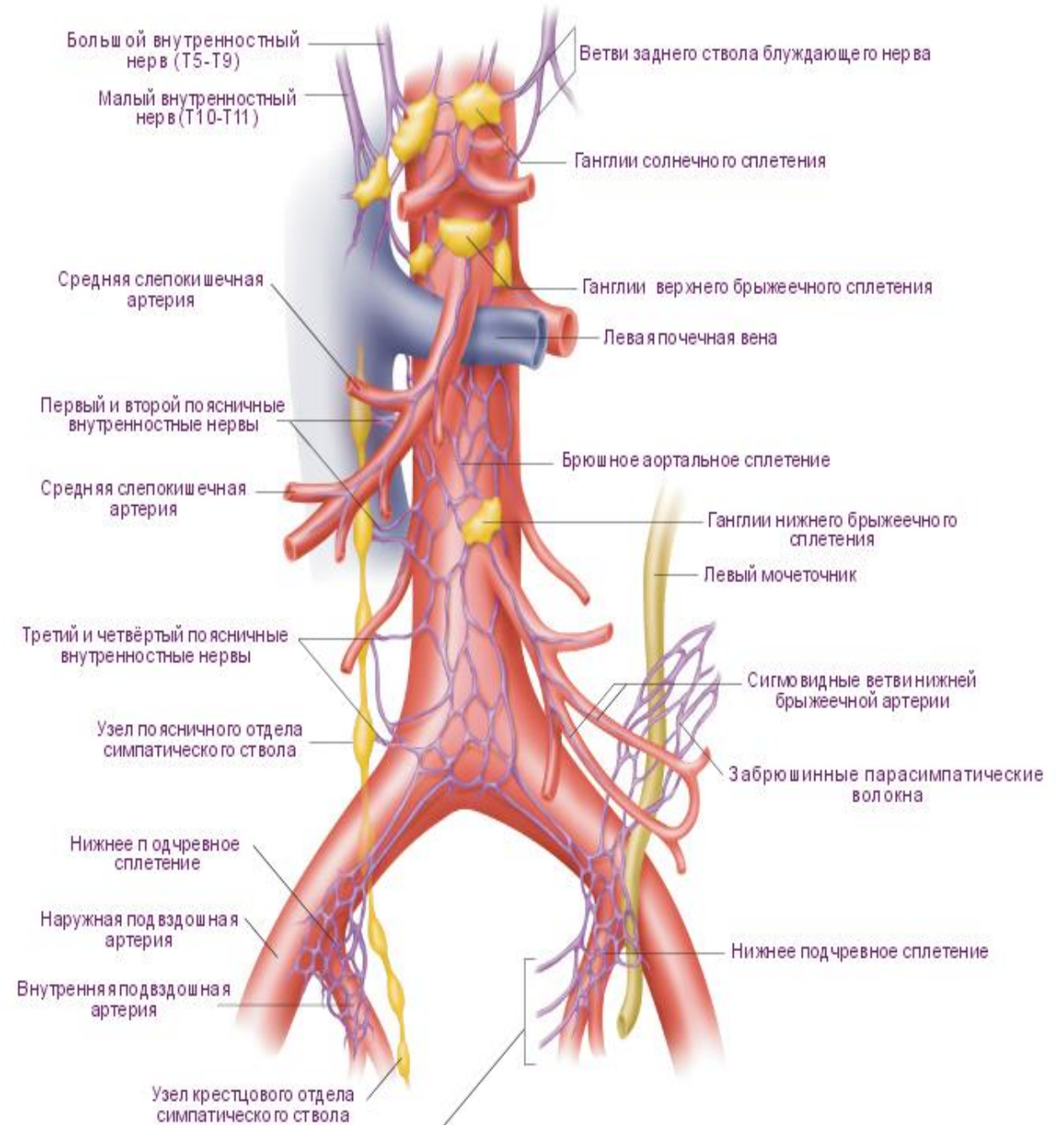
# Узлы брюшного аортального сплетения

Чревные

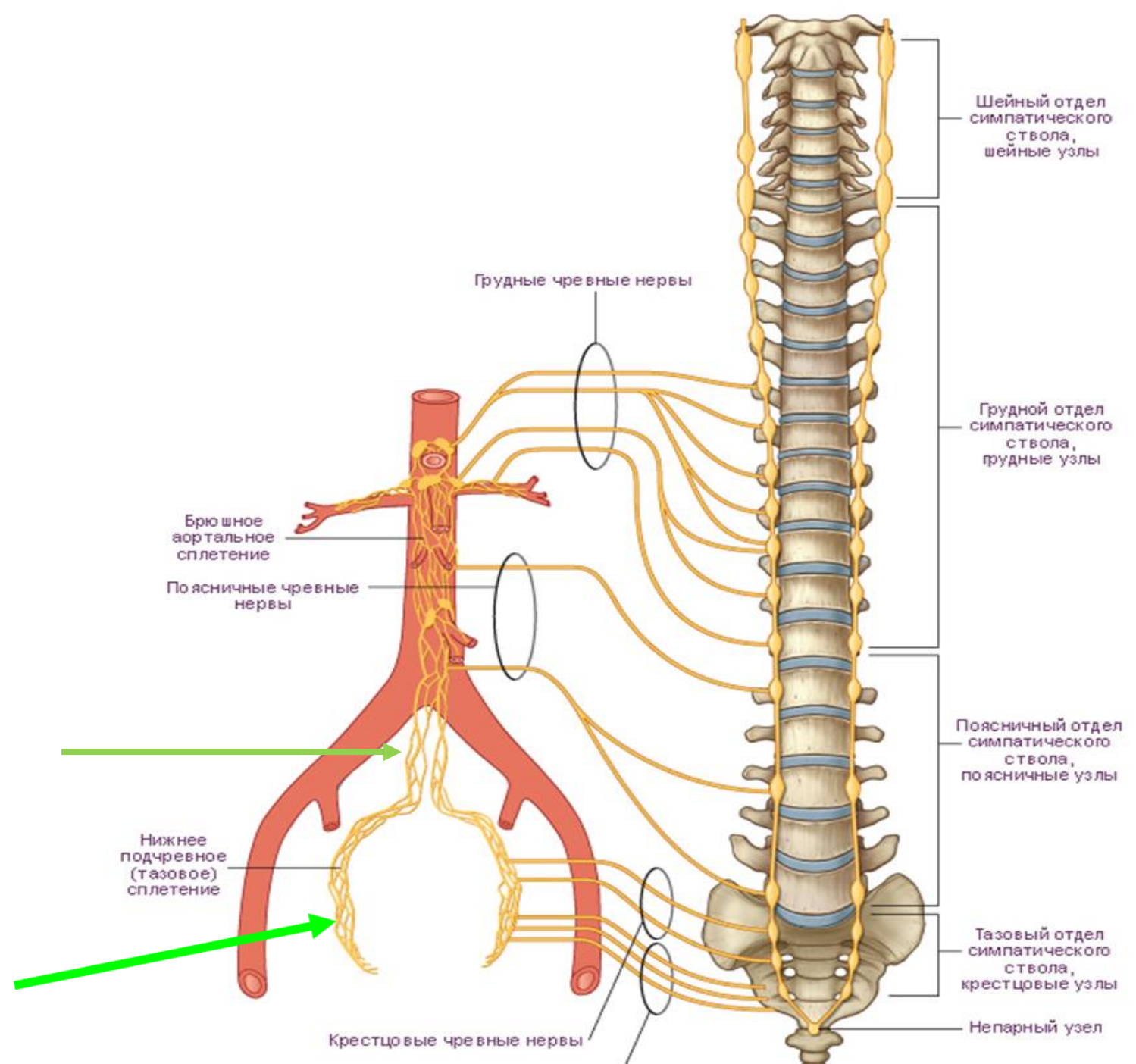
Верхний брыжеечный

Аортопочечные

Нижний брыжеечный

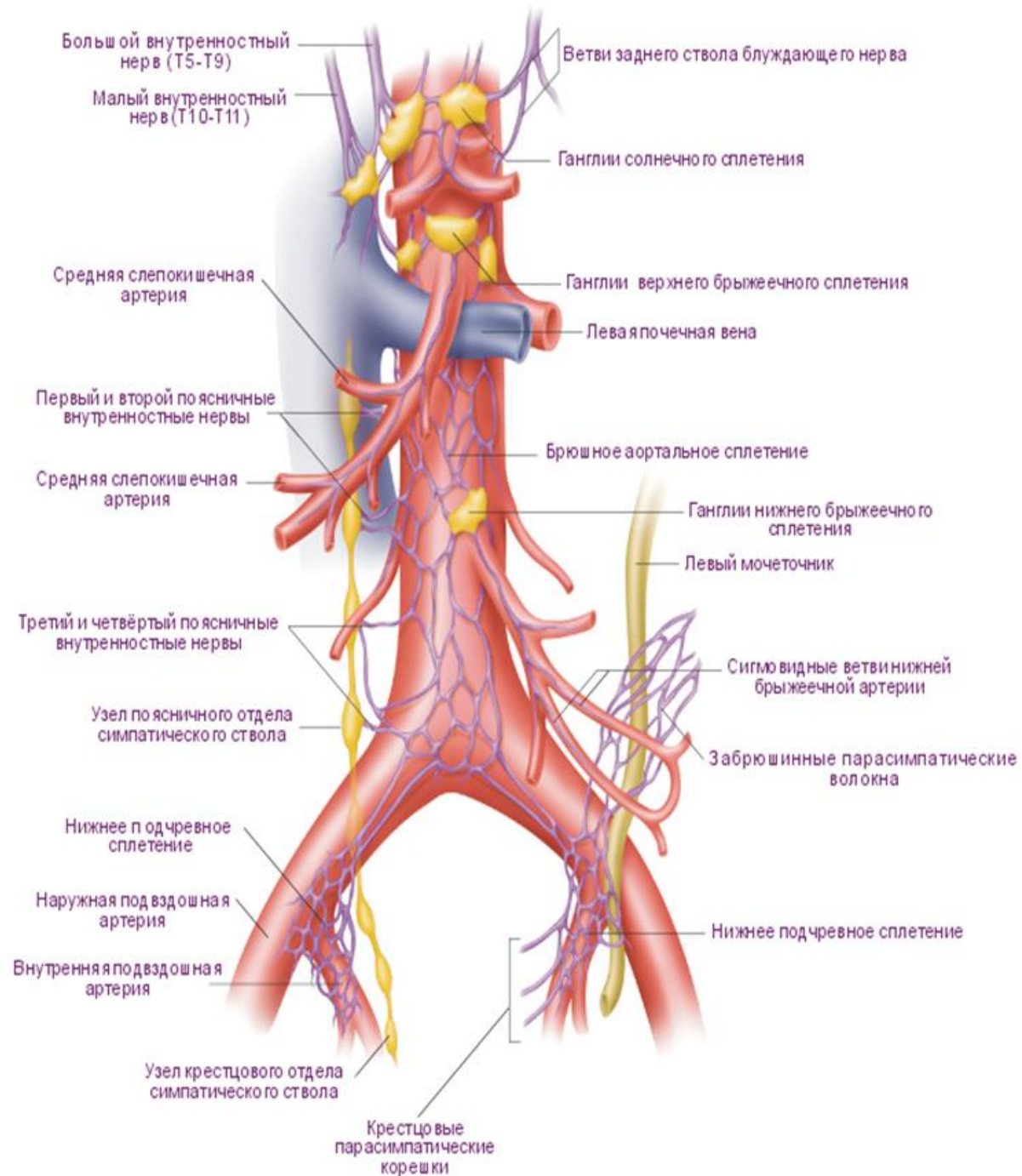


Поясничные и крестцовые  
внутрибрюшинные нервы  
подходят к:  
-Верхнему подчревному  
сплетению  
-Нижнему подчревному  
сплетению (тазовому)





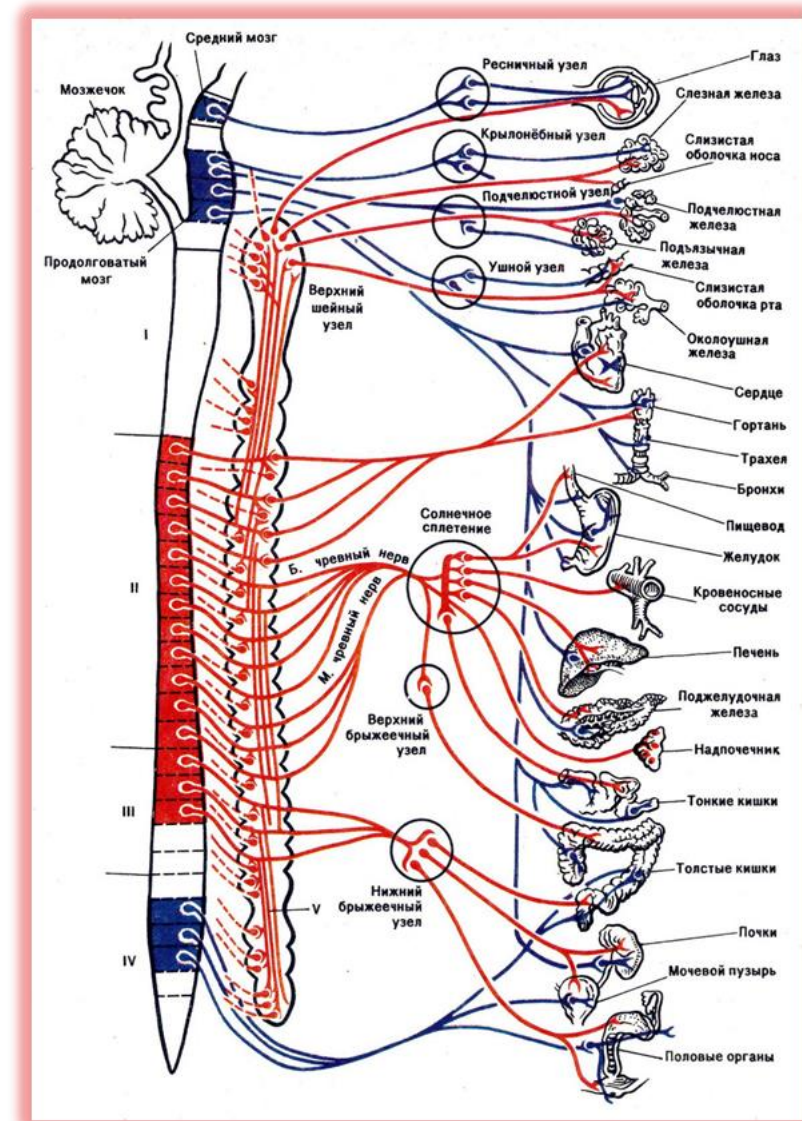
Симпатические волокна  
(чаще постганглионарные)  
- добираются до органа-  
мишени по **артериям**



Тело 1 нейрона, центрального  
(преганглионарного, белого)  
С8 – L3 спинного мозга

Тело 2 нейрона  
(постганглионарного, серого)  
образует узел

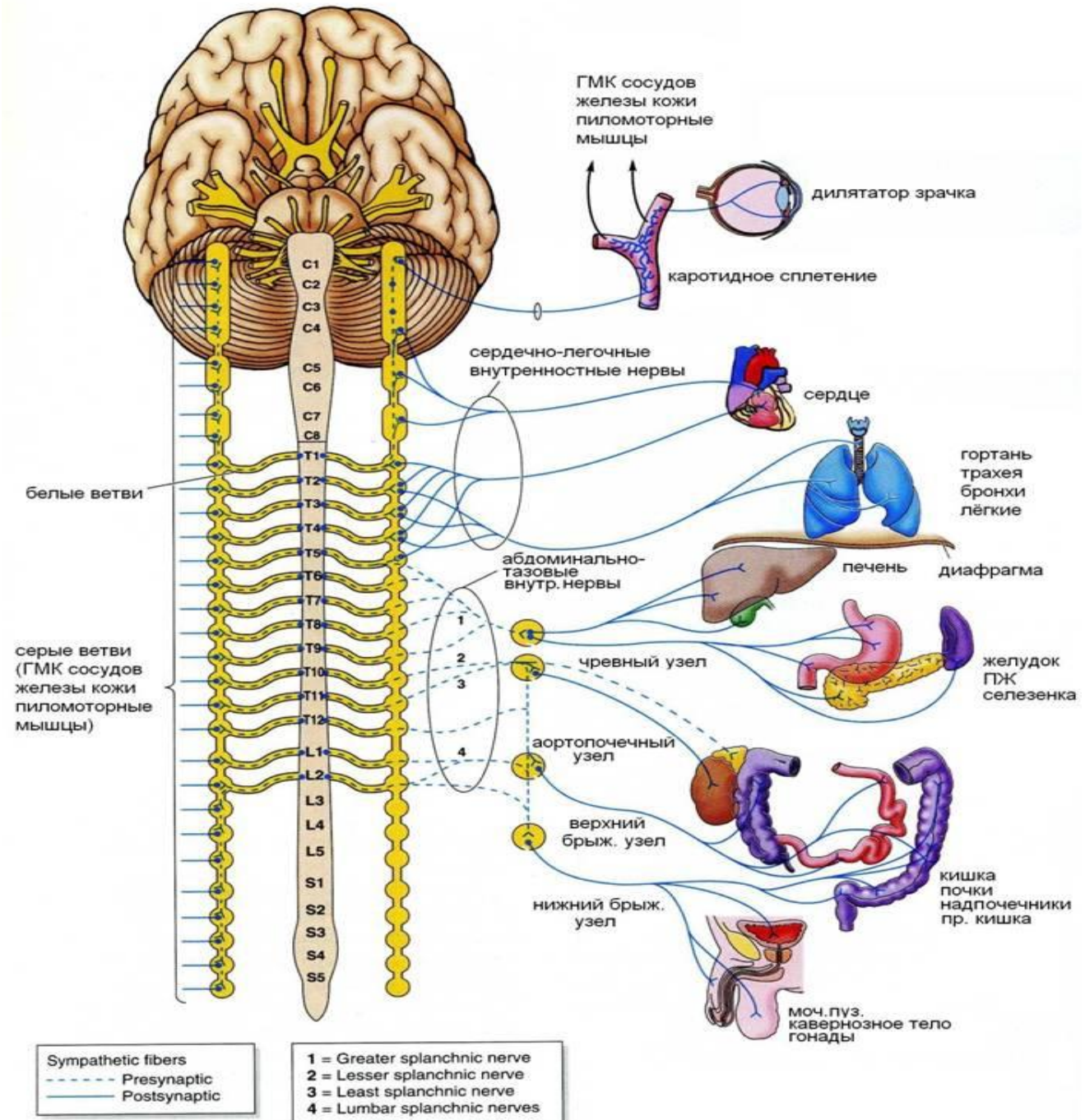
Расположение симпатических узлов  
зависит от расположения органа





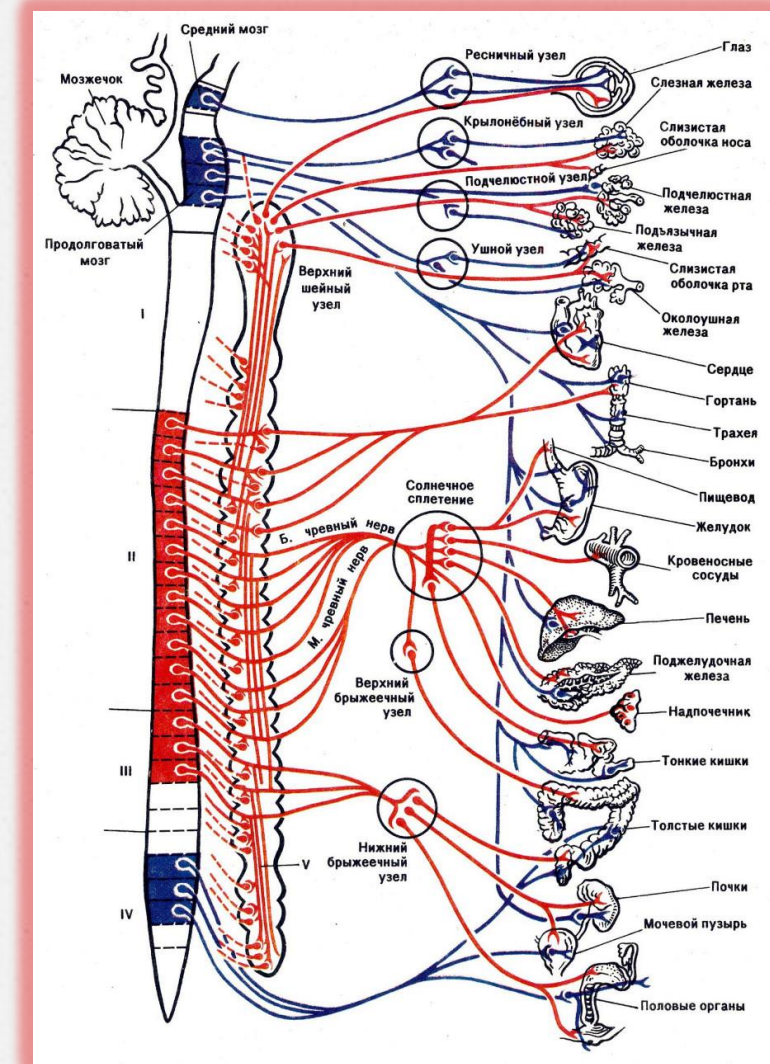
## Вторые нейроны расположены:

- Для органов головы и шеи – 1-й шейный узел СС
- Для органов грудной клетки – в шейных и грудных узлах СС своего уровня
- Для органов живота и таза – в пре-вертебральных узлах аортального сплетения
- В узлах органных сплетений — *запасной вариант*



# Парасимпатический отдел

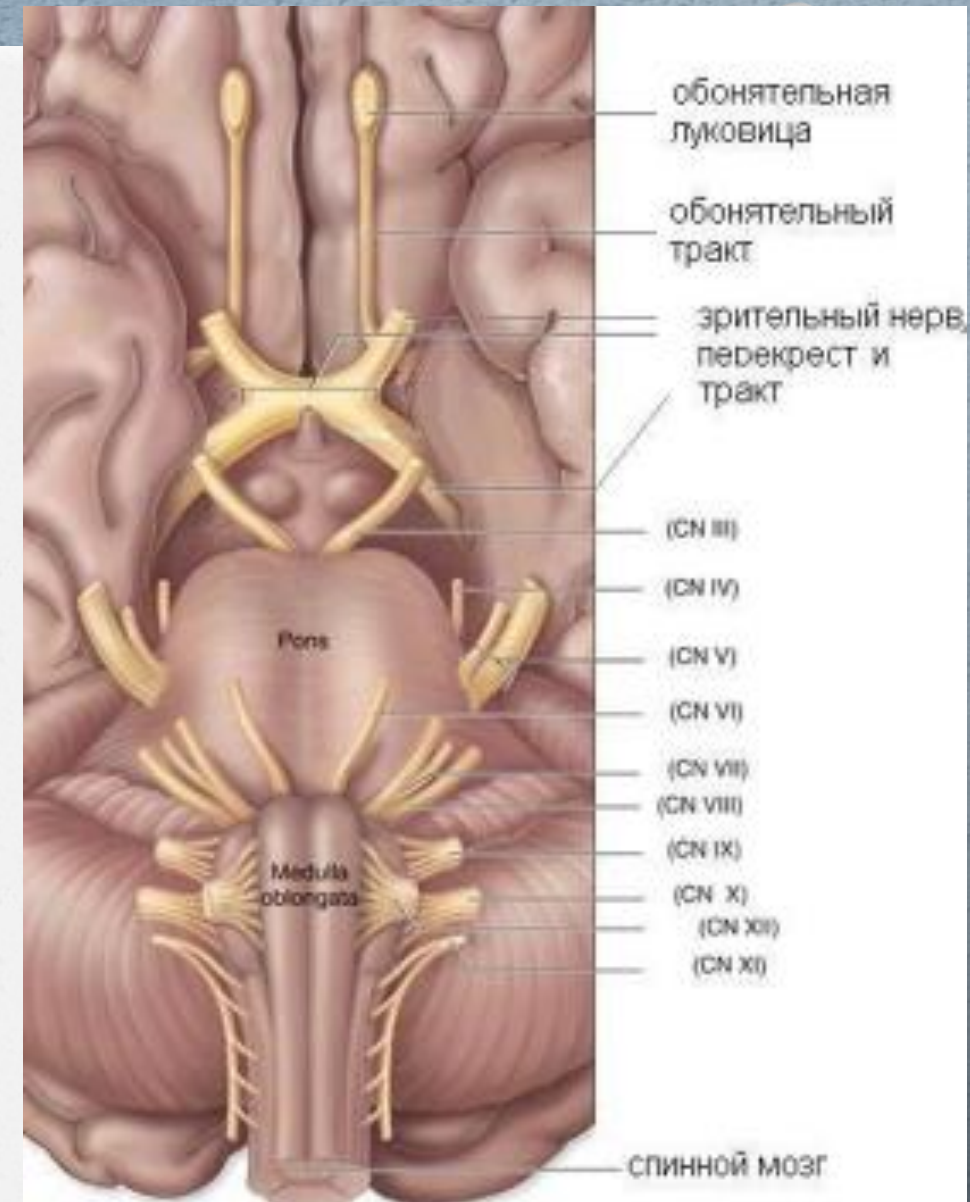
- Краниальный
- Сакральный



# Краниальный ПС отдел

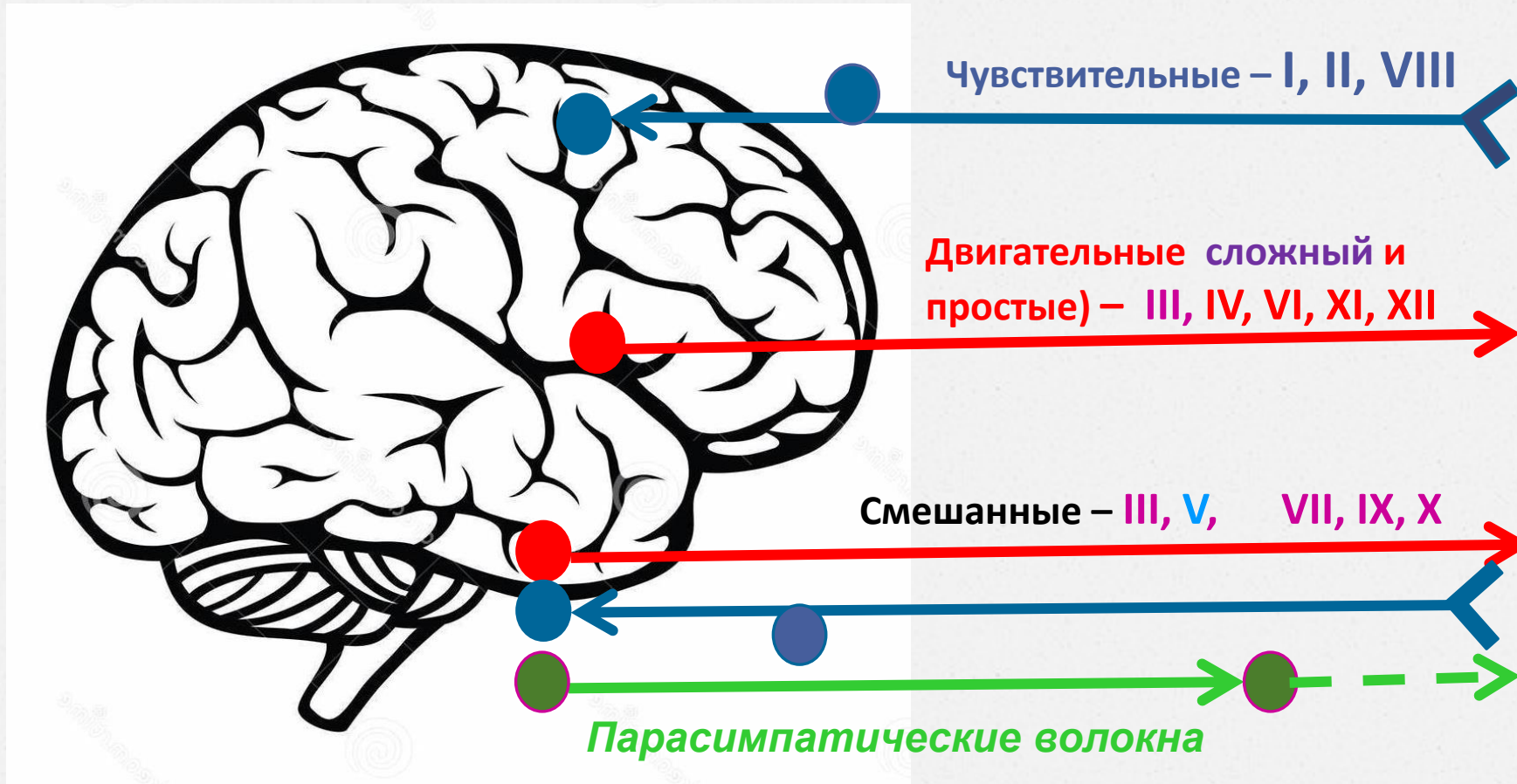
## Черепные нервы классификация по функции:

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



# Черепные нервы

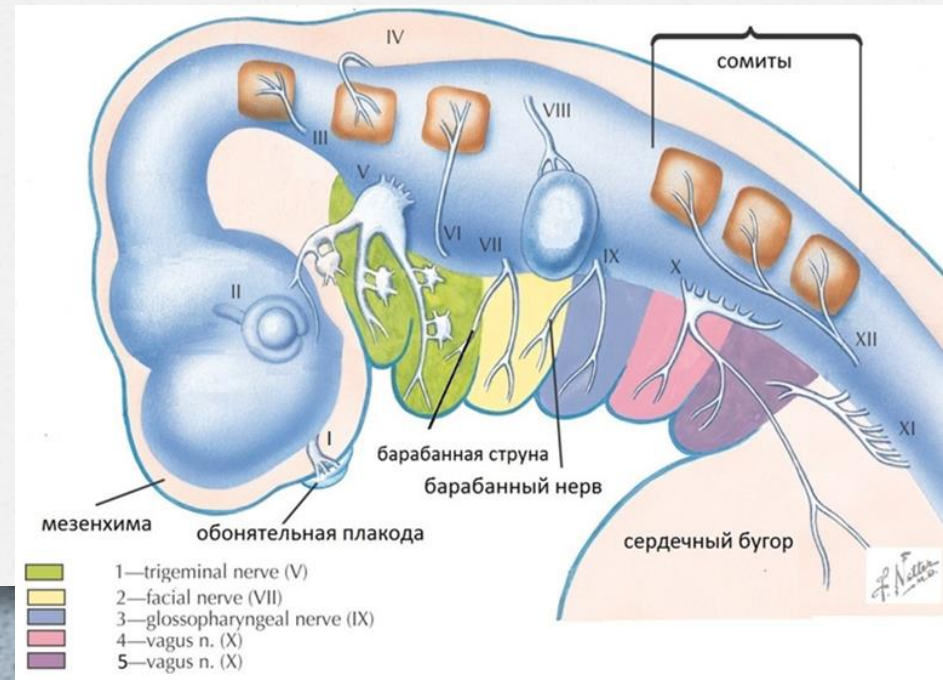
классификация по природе волокон:



# Группа двигательных нервов соответствует передним корешкам спинномозговых нервов

Нервы имеют **соматические** двигательные волокна

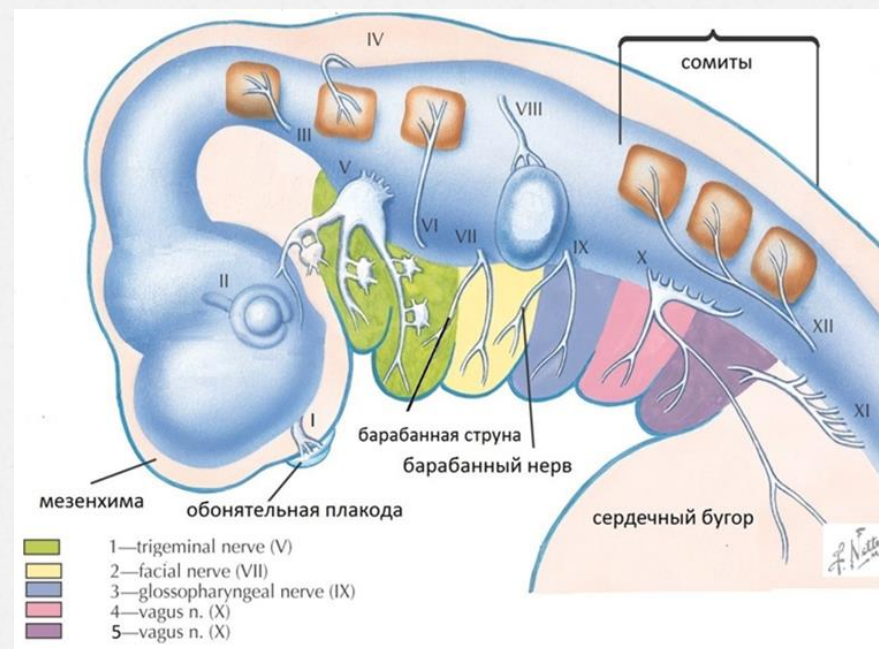
- о глазодвигательный нерв ( III пара)
- о блоковый ( IV пара),
- о отводящий ( VI пара)
- о добавочный (XI пара)
- о подъязычный ( XII пара)



# Смешанные, с большой зоной иннервации — ЭТО нервы жаберных дуг:

первично иннервирует одну из жаберных дуг зародыша, а в дальнейшем органы — производные соответствующей дуги

- о **тройничный** ( V пара),
- о **лицевой** ( VII пара),
- о **языкоглоточный** ( IX пара),
- о **блуждающий** ( X пара)



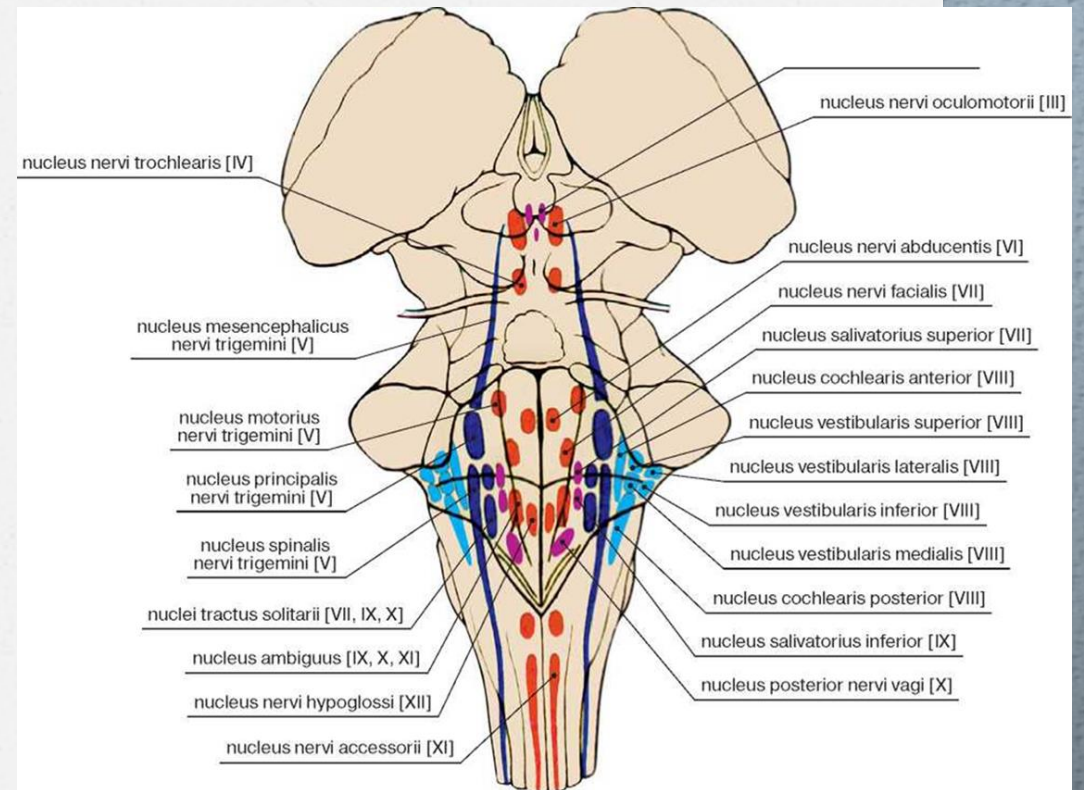
# ПС ядра черепных нервов в стволе ГОЛОВНОГО МОЗГА

**III** Добавочное

**VII** Верхнее слюноотделительное  
+ слёзное

**IX** Нижнее слюноотделительное

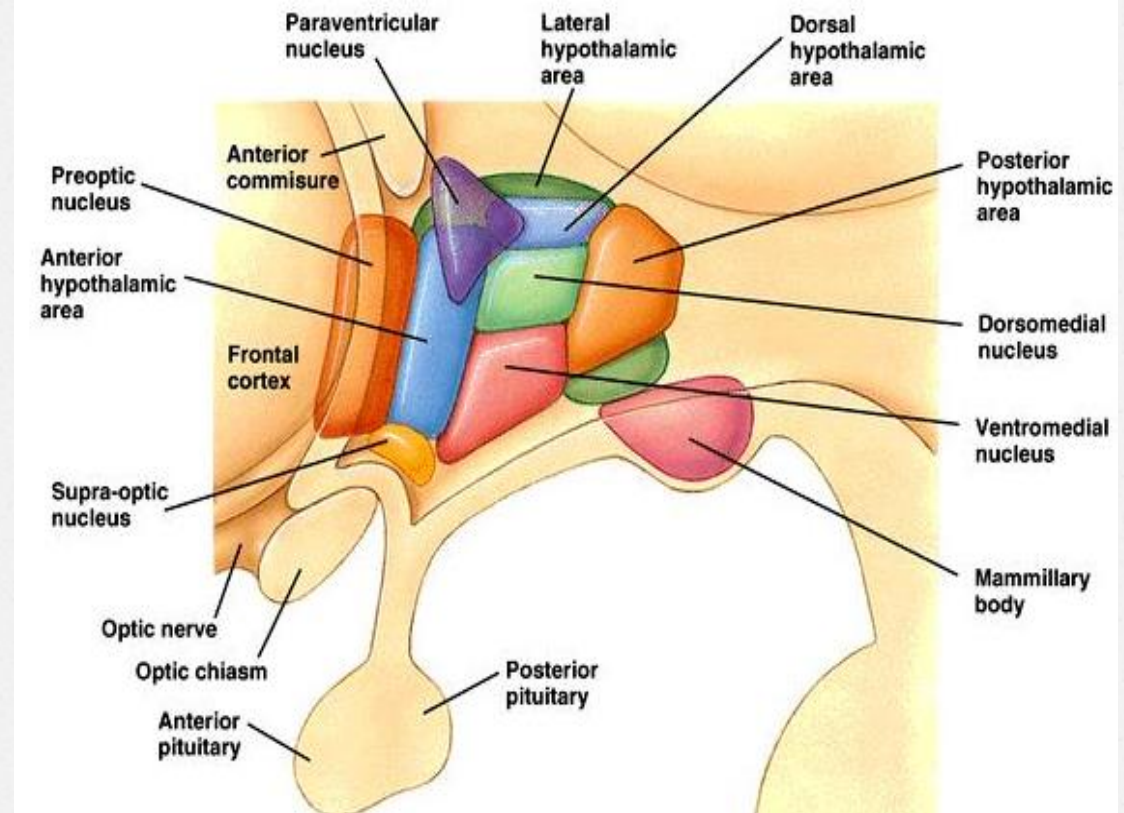
**X** Заднее



Гипоталамус - высший орган координации и  
регуляции вегетативных функций  
**нет точечных, четко очерченных центров:**

Промежуточные/передние ядра – **центры**  
**парасимпатического контроля**

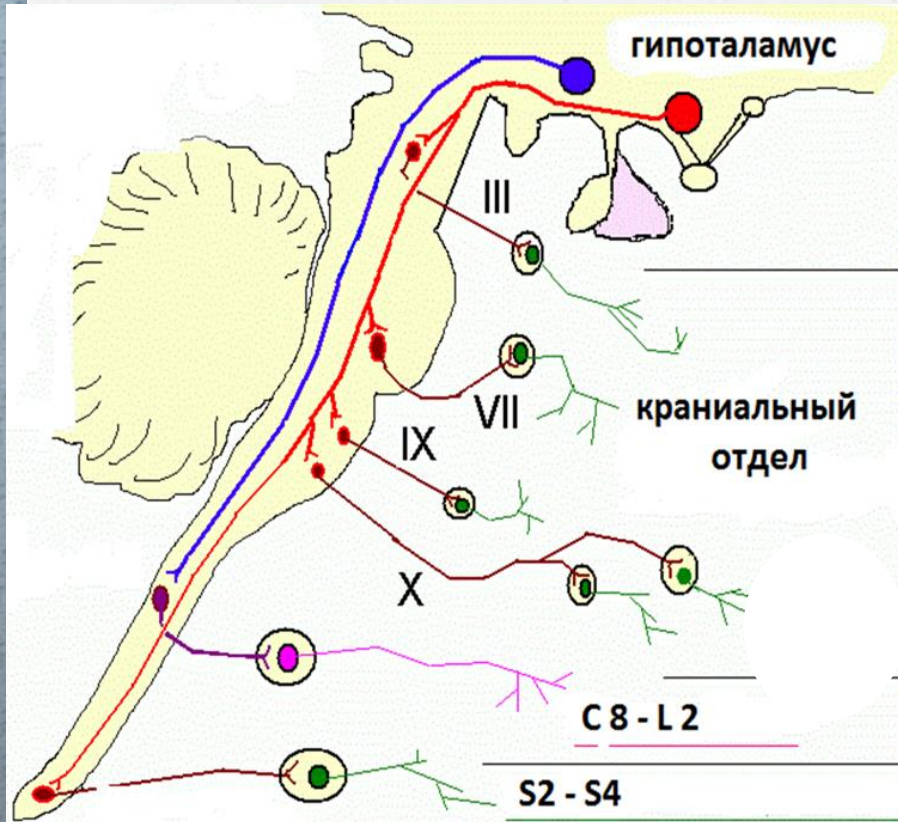
Задние ядра – **центры**  
**симпатического контроля**





# Задний продольный пучок Шютца

связывает ВСЕ вегетативные ядра (Симп. и ПС)



обеспечивает

- ✓ согласованную деятельность ПС и Симп. ядер
- ✓ вегетативную иннервацию внутренних органов

от ядер гипоталамуса

к черепным ПС ядрам

к симп. ядрам С8-Л3

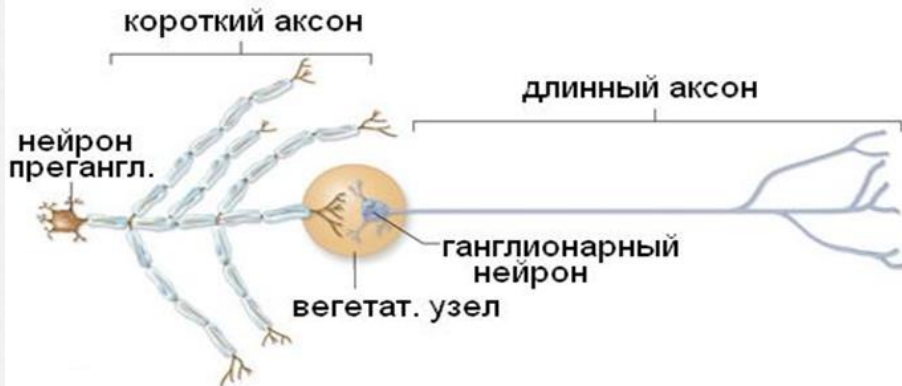
к ПС ядрам крестцового  
отдела СМ S2-S4

# от ЦНС до органа – двухнейронный путь

## парасимпатика



## симпатика



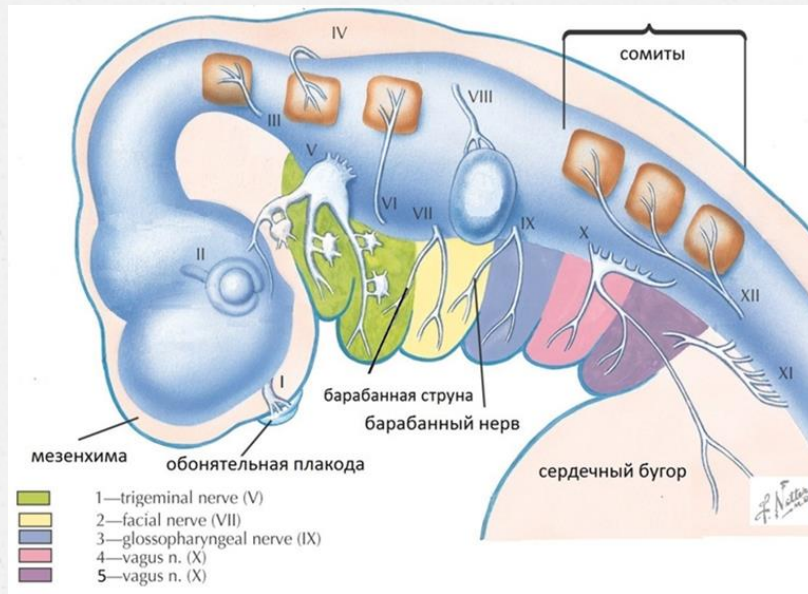
# Первый ПАРАСимпатический нейрон всегда лежит в ЦНС!!!

- ПС ядра черепных нервов
- Латеральное промежуточное парасимпатическое ядро (S2– S4)

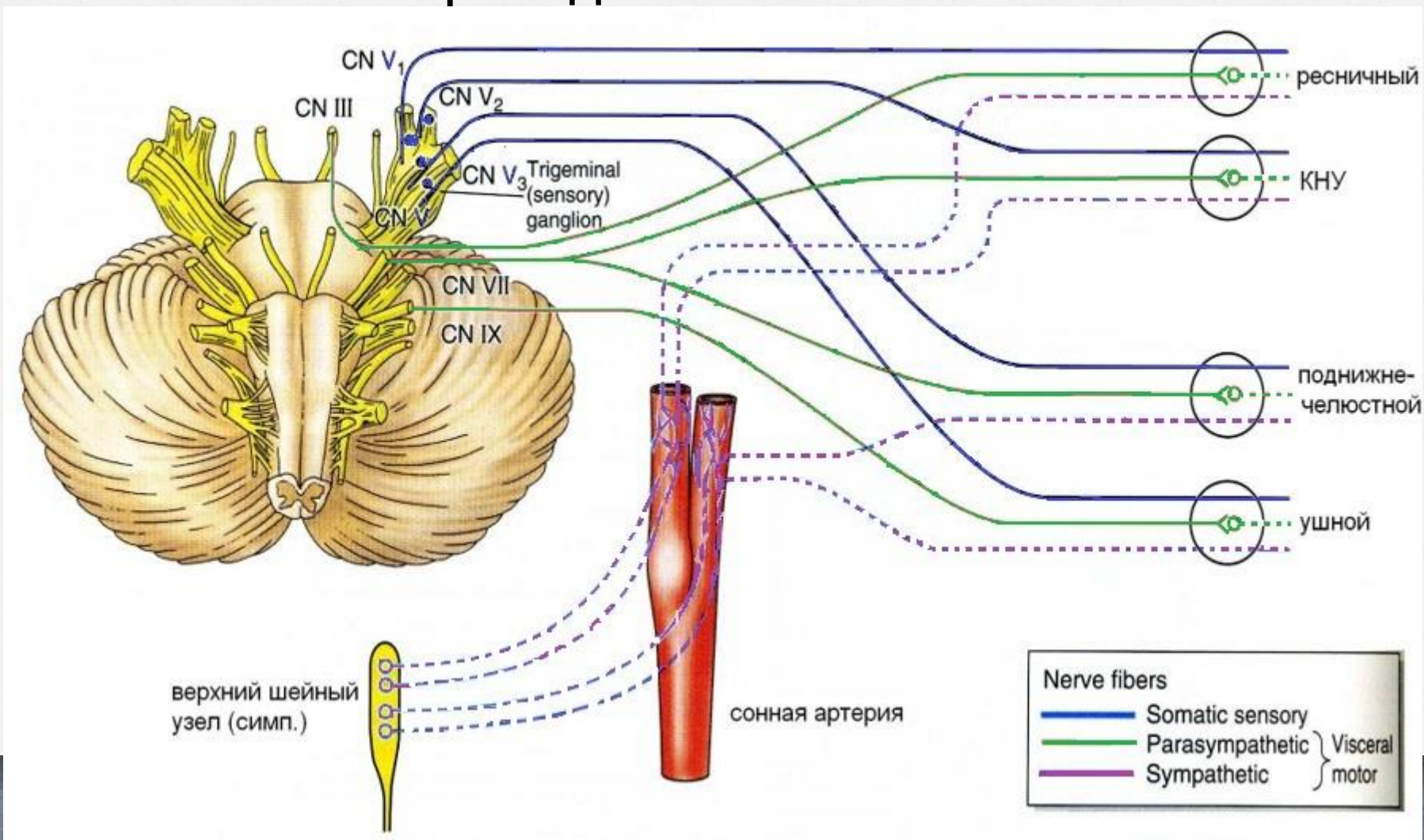


В области головы ПС узлы лежат

1. рядом с ветвями V пары ЧН
2. рядом с органом, который иннервируют



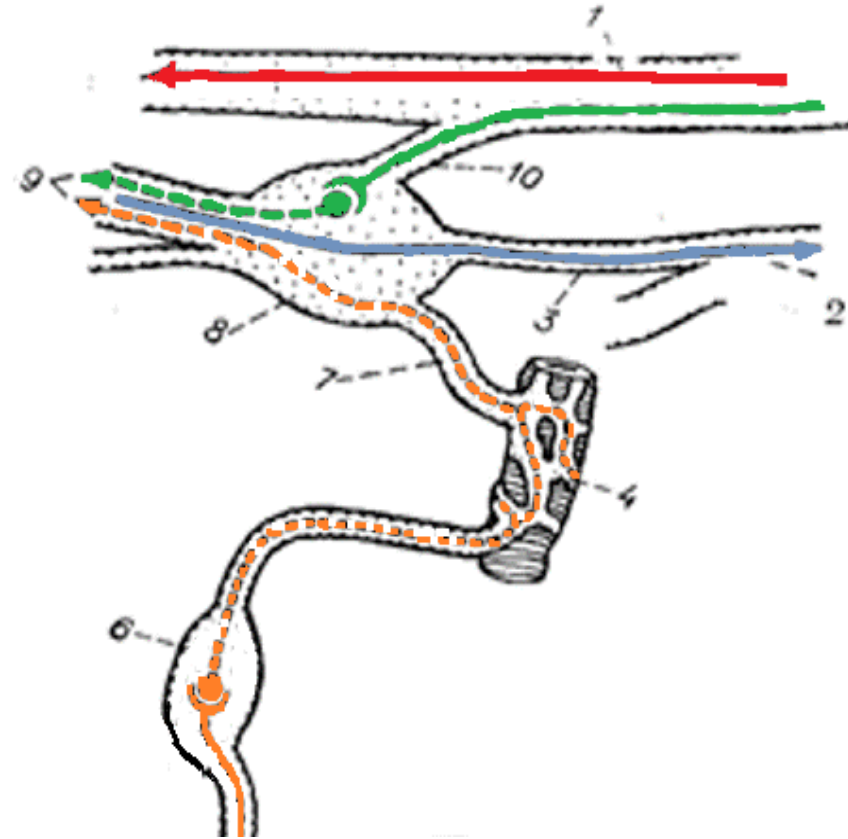
# через ПС узлы чувствительные и симпатические волокна проходят ТРАНЗИТОМ



# Схема связей ресничного узла

(из Foss и Herlinger)

- ◆ 1- н. Oculomotorius, нижняя ветвь;
- 2, 3 - н. Nasociliaris от оболочек  
глазного яблока;
- 4- а. ophthalmica et plexus ophthalmicus  
(симпатическое);
- 6- ganglion cervicale superius;
- 7- ramus sympathicus;
- 8- ganglion ciliare (ПС);
- 10- radix oculomotoria (ПС)

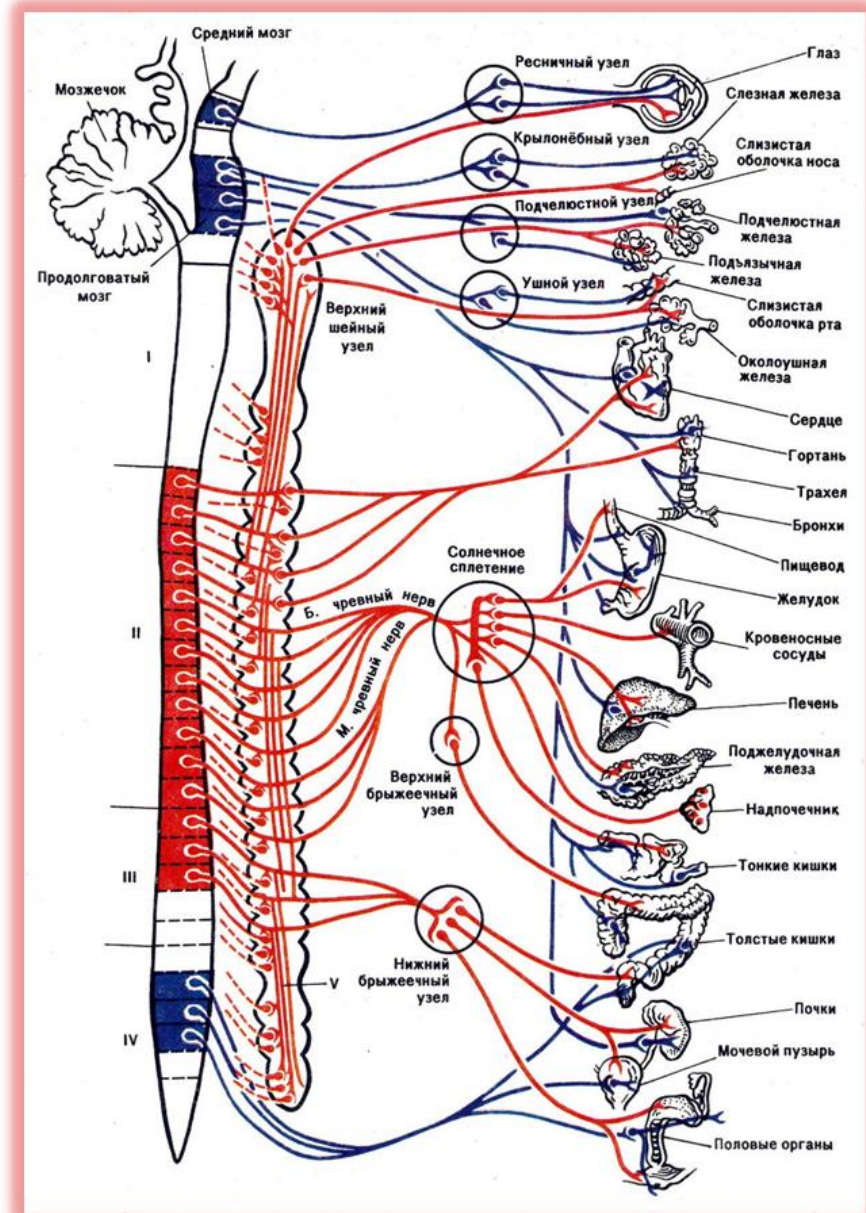


◆ Аксоны узловых ПС нейронов идут к ресничной мышце и сфинктеру зрачка в составе коротких ресничных нервов (9)

Обратите внимание!

- парасимпатические узлы в голове есть у всех нервов, имеющих парасимпатические ядра, КРОМЕ БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА

Где парасимпатические узлы блуждающего нерва?





# У блуждающего нерва четыре отдела:

Головной  
Шейный  
Грудной  
Брюшной

## Три типа волокон Ч + ПС + Д

- ◆ **Чувствительные:** от головы до последней трети поперечной ободочной кишки
- ◆ **Парасимпатические:** от глотки до последней трети поперечной ободочной кишки
- ◆ **Двигательные соматические:** для мышц нёба, глотки, гортани и пищевода

# Расположение ПС узлов блуждающего нерва

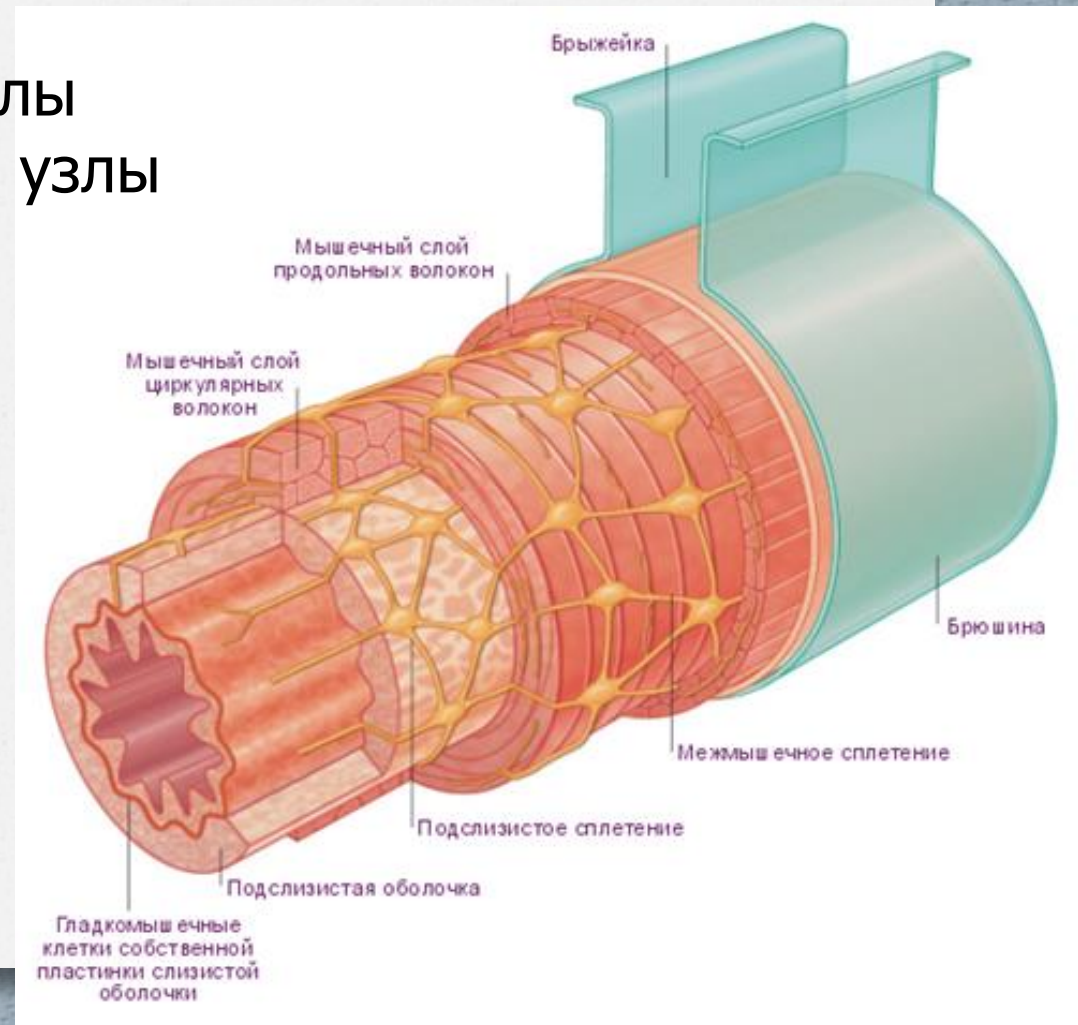
Какой орган?

Паренхиматозный - внутриорганные узлы

Трубчатый (полый) – внутриваночные узлы

Сплетения:  
межмышечное  
(Ауэрбахово)

подслизистое  
(Мейсснерово)



# Клетки Догеля



o Александр Станиславович Догель (1852 — 1922) — русский гистолог и эмбриолог,

1-ая Казанская гимназия

Казанский Императорский университет закончил в 1879, доктор медицины, прозектор и преподаватель кафедры в Императорском Казанском ун-те

профессор, декан медицинского факультета и ректор Императорского Томского университета (1888-1895), член-корреспондент Петербургской АН (с 1895)

*Его исследования положили начало изучению синапсов в вегетативной нервной системе.*

***В вегетативных узлах он выделил 2 типа нейронов***

*Ряд его исследований посвящен филогенезу нервной системы и органов чувств.*

# ЦНС

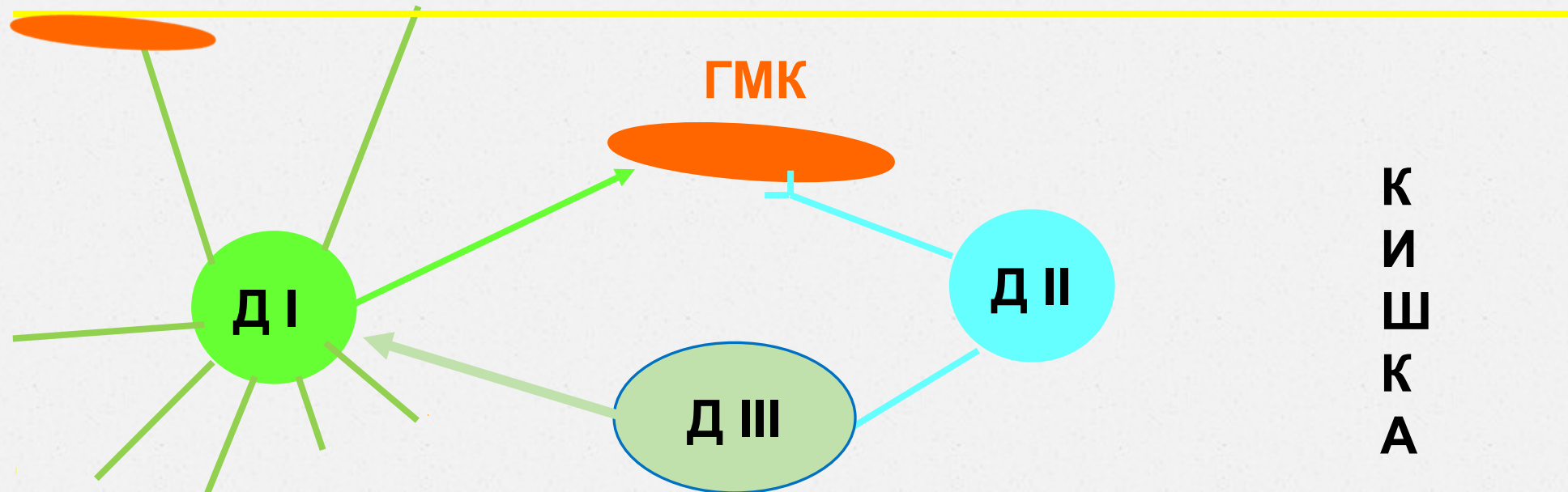
Двигательные Догеля I, длинноаксонные

Чувствительные Догеля II, равноотростчатые

Вставочные Догеля III

Пейсмейкеры (водители ритма)

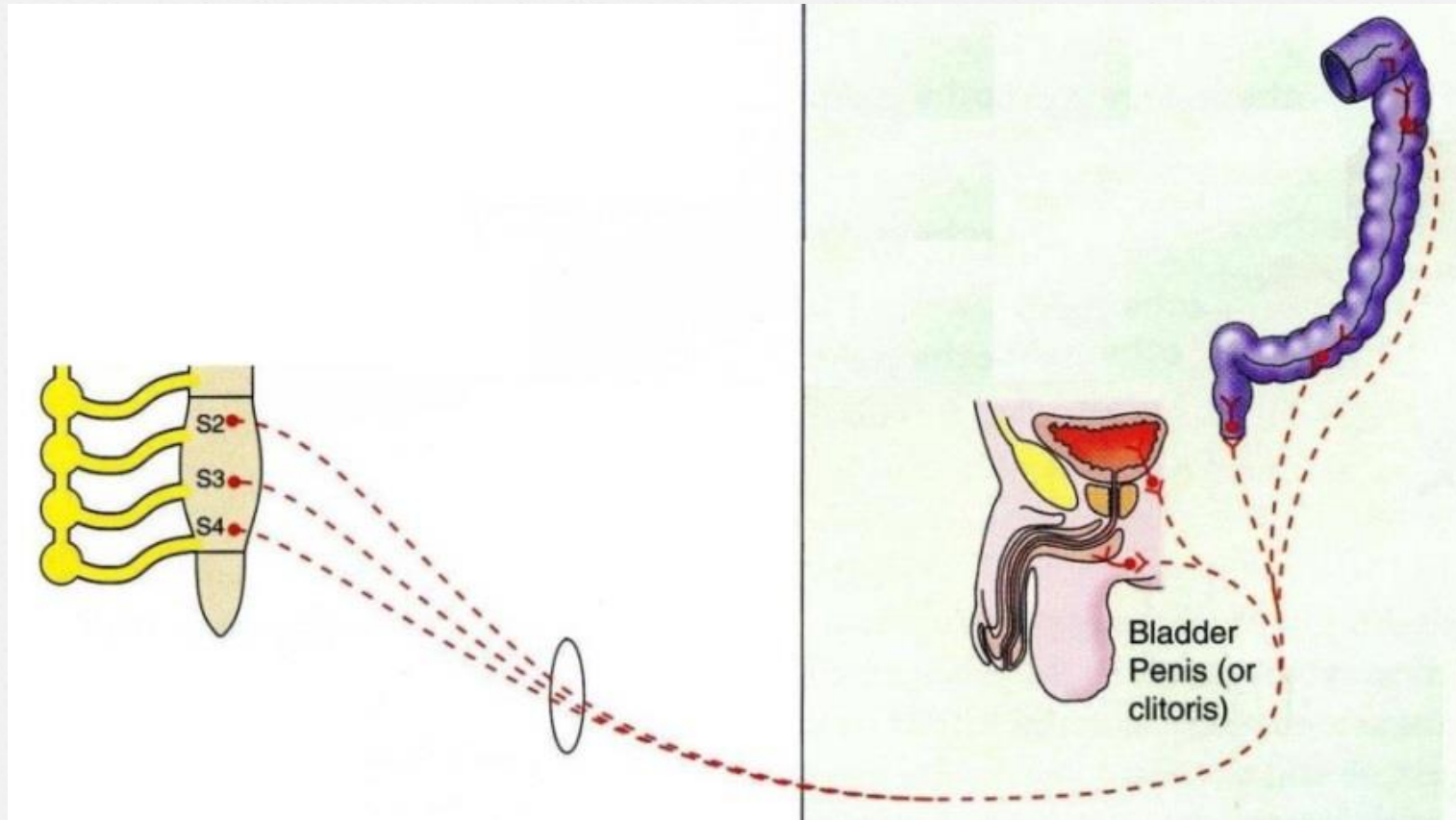
## Местная рефлекторная дуга





# Сакральный отдел ПС нс

- ◆ 1 нейрон – латеральное **промежуточное** вещество (парасимпатическое ядро) S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub>
- ◆ 2 нейрон – узлы внутристеночные или внутриорганные



# Путь ПС волокон

S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub>

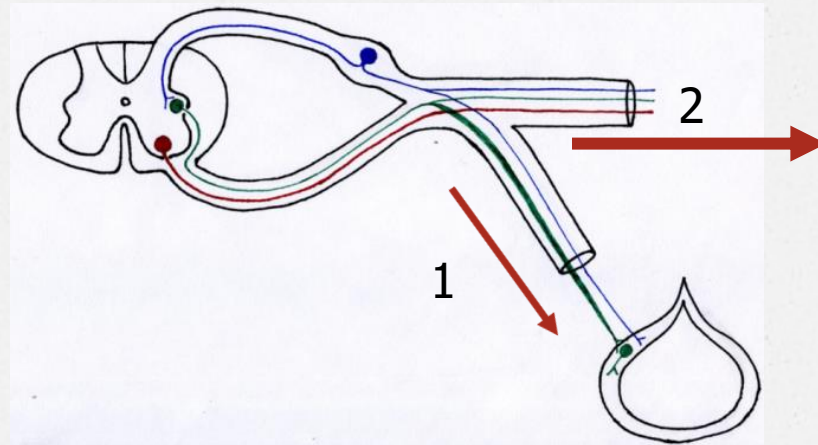
◇ 1. тазовые  
внутренностные  
нервы

◇ 2. Половой нерв  
(n.pudendus) +

◇ тазовое сплетение  
(СИМП.) проходят  
транзитом

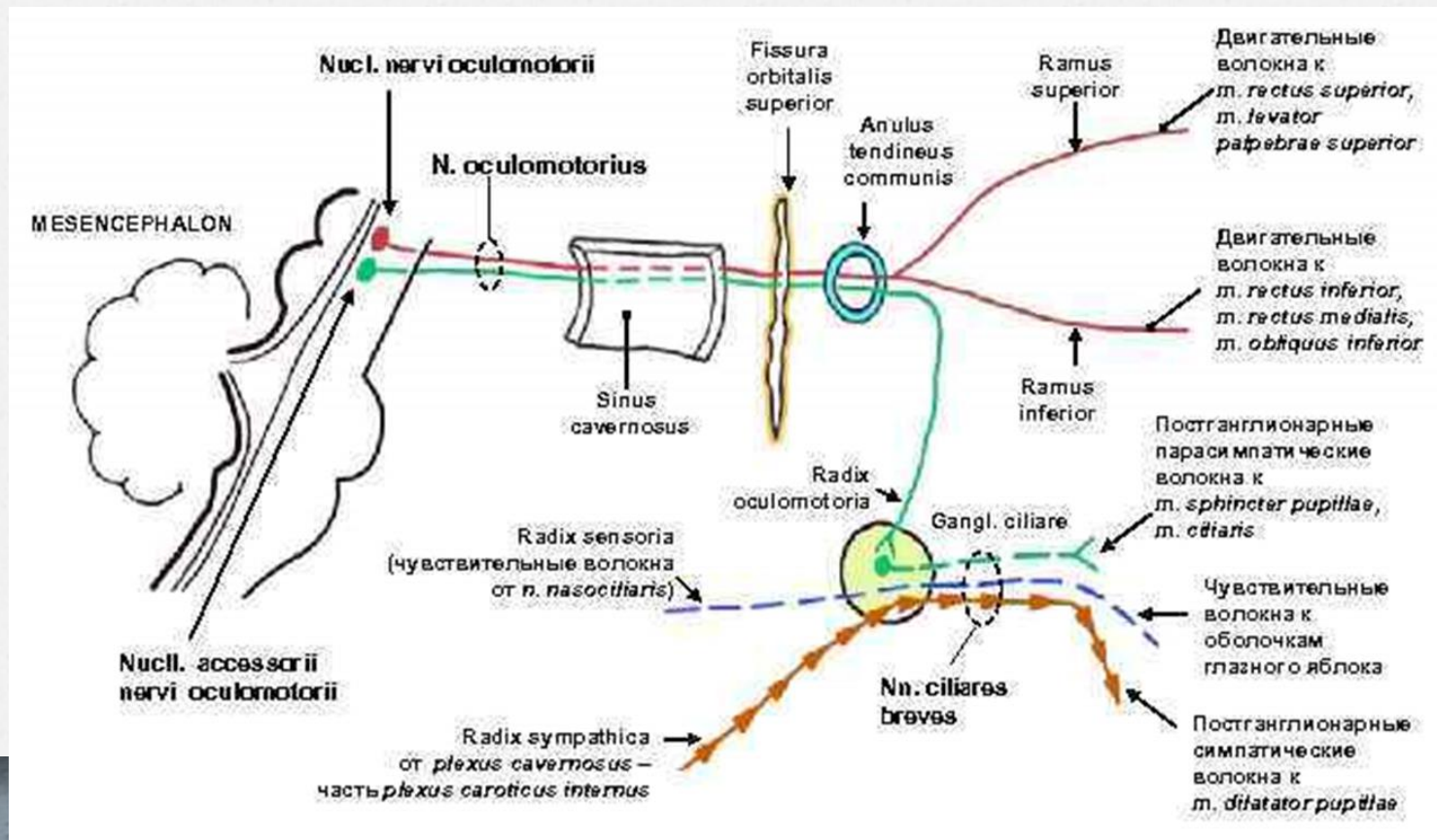
◇ Иннервация наружных  
половых органов

◇ К органам малого  
таза и  
дистальному  
отделу толстой  
кишки



## Парасимпатические волокна ядра Якубовича

- ◇ Направляются к ресничному узлу (преганглионарные)
- ◇ В ресничном узле – тела вторых (постганглионарных) ПС нейронов
- Аксоны из ресничного узла идут к ресничной мышце и сфинктеру в составе коротких ресничных нервов







Спасибо за внимание!