

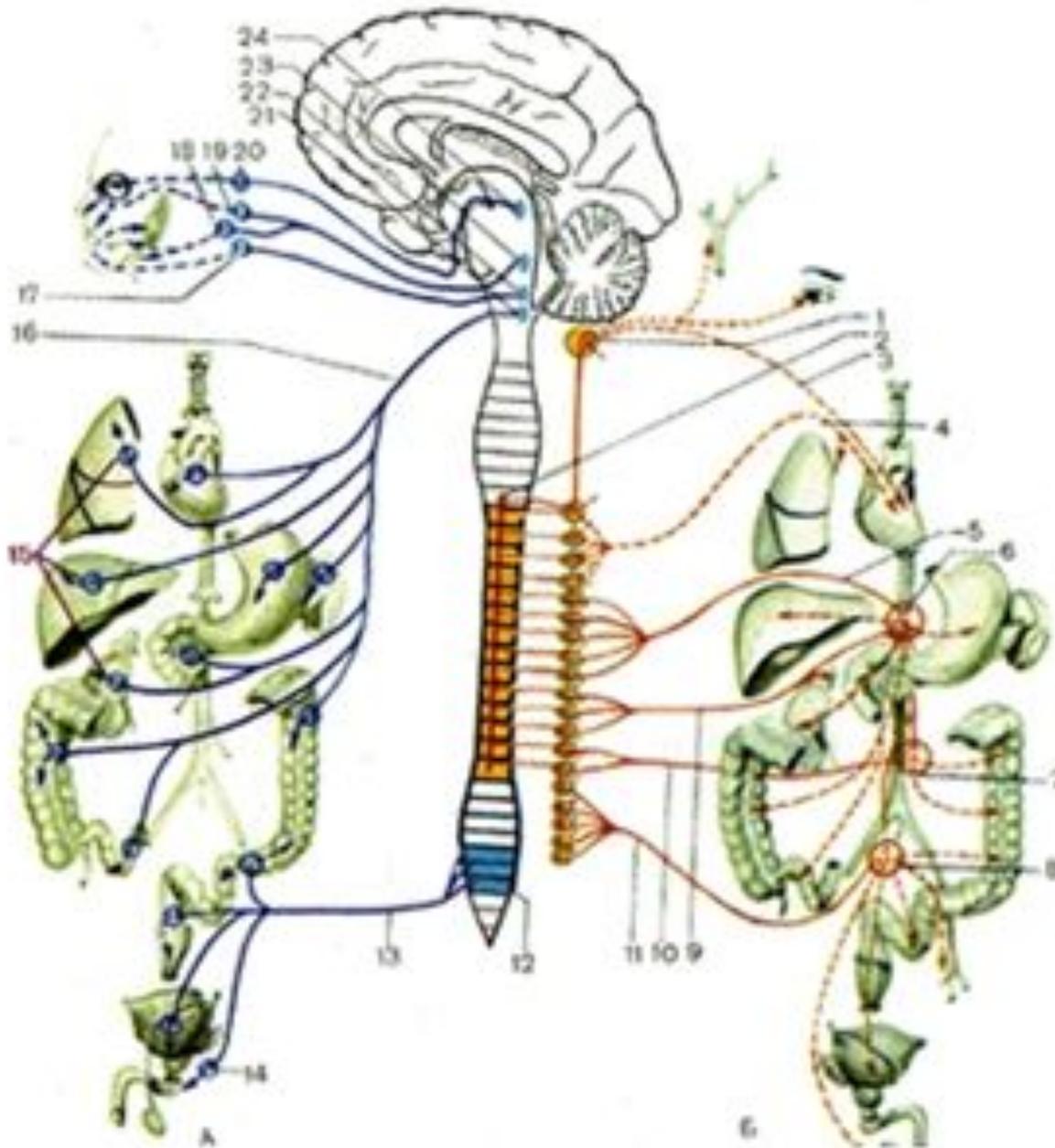
ФГБОУ ВО ИВГМА Минздрава России
Кафедра анатомии, топографической анатомии.
Лекция № 6 для студентов 2 курса
лечебного и педиатрического ф-тов

Функциональная анатомия вегетативной нервной системы (ВНС)

- I. Структура ВНС.
- II. Функции ВНС.
- III. Морфологические отличия соматической части НС от вегетативной.
- IV. Симпатическая часть ВНС.
- V. Парасимпатическая часть ВНС.
- VI. Различия между симпатической и парасимпатической частями ВНС

I. СТРУКТУРА ВНС





Центральные отделы – совокупность вегетативных нейронов, локализирующихся в пределах головного и спинного мозга.

Периферический отдел:

- нервные волокна;
- узлы;
- сплетения;
- рецепторы

II. ФУНКЦИЯ ВНС

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

ЧТО ИННЕРВИРУЕТ ВНС?

1. **Всю гладкую мускулатуру**

а) в стенке внутренних полых органов

б) в стенке сосудов

в) в органах чувств (в коже – *m.errector pili*, в органе зрения – *m.ciliaris, sphincter et dilatator pupillae*)

2. **Сердечную мышцу**

3. **Железистые клетки**

ВНС обеспечивает в основном эфферентную иннервацию: двигательную для упомянутых мышц и секреторную для железистых клеток.

III. Морфофункциональные отличия соматической части нервной системы от вегетативной.

<i>Признак</i>	<i>Соматическая нервная система</i>	<i>Вегетативная нервная система</i>
1. Выход нервных волокон из ЦНС.	Относительная сегментарность	Очаговость
2. Наличие миелиновой оболочки	Миелиновые нервные волокна (14-22 мкм в диам.)	Безмиелиновые (постганглионарные нервные волокна (5-6 мкм в диам.))
3. Объекты эфферентной иннервации	Поперечнополосатые скелетные мышцы.	-гладкая муск-ра, -мышца сердца, -железистые клетки
4. Различия в рефлексорных дугах	<i>См. следующую таблицу</i>	5

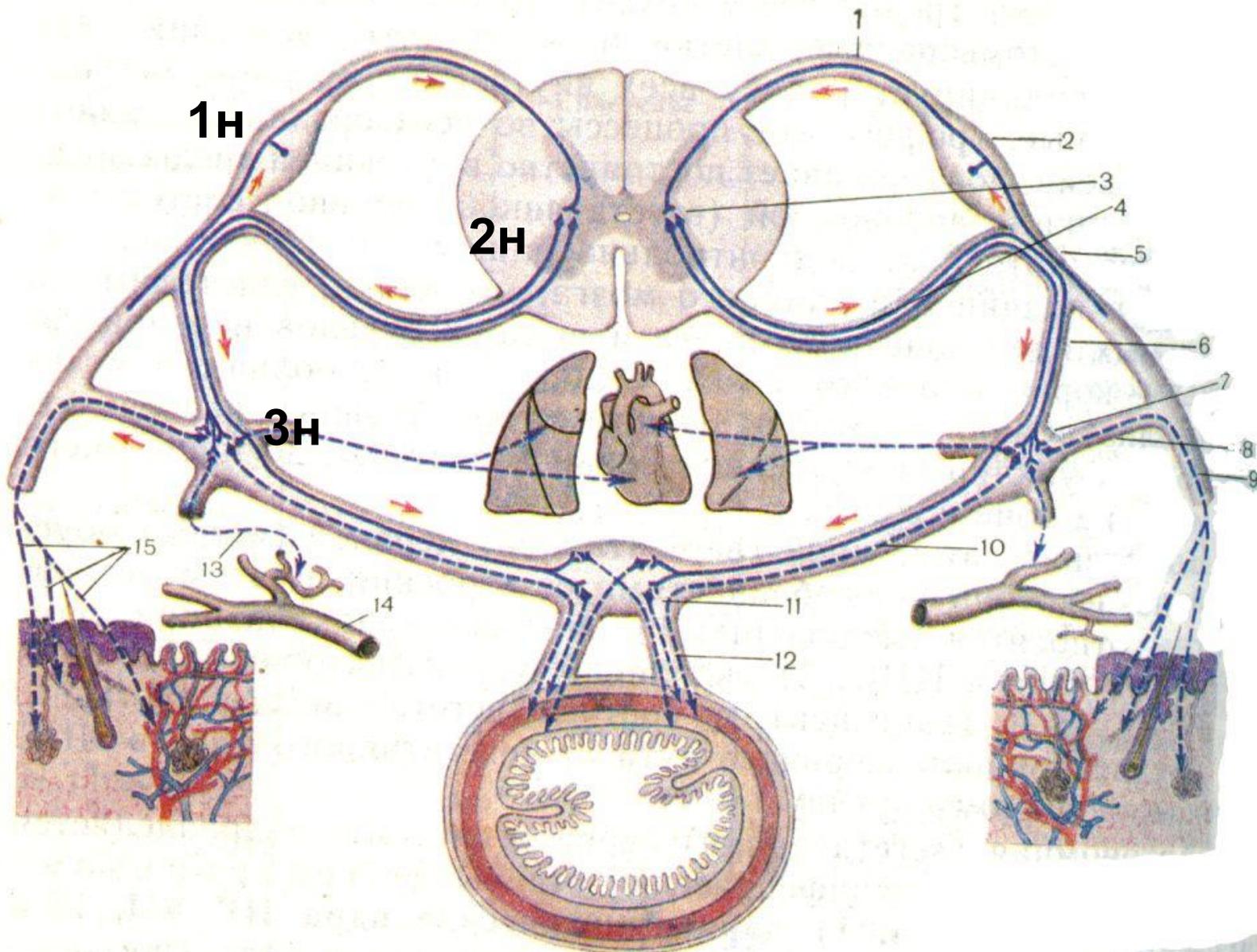
Локализация тел нейронов в соматической и вегетативной рефлекторных дугах

Дуги	1 Афф.нейр.	2 Встав.нейр.	3 Эфф.нейр.
Сомат.	Ганглии с/м и черепных нервов	Задние рога сп.м. и чувств. ядра ч/н	Передние рога сп.м. и двигат. ядра ч/н
Вегет.	Ганглии с/м и черепных нервов	Боковые рога сп.м. и вегет. парасимпатич. ядра ч/н	Вегетативные ганглии
	Афф.нейр.	1-й эффер. нейрон	2-й эффер. нейрон

Афферентное
звено

Эфферентное звено

Вегетативная сложная 3-х нейронная рефлекторная дуга



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 с/м и двигательных ядер ч/н достигают скелетных мышц без перерыва)	Двухнейронная. 1-й нейрон – вставочный, 2-эфферентный. Аксон вставочного нейрона называется преганглионарным нервным волокном, а аксон эфферентного нейрона – постганглионарным нервным волокном.

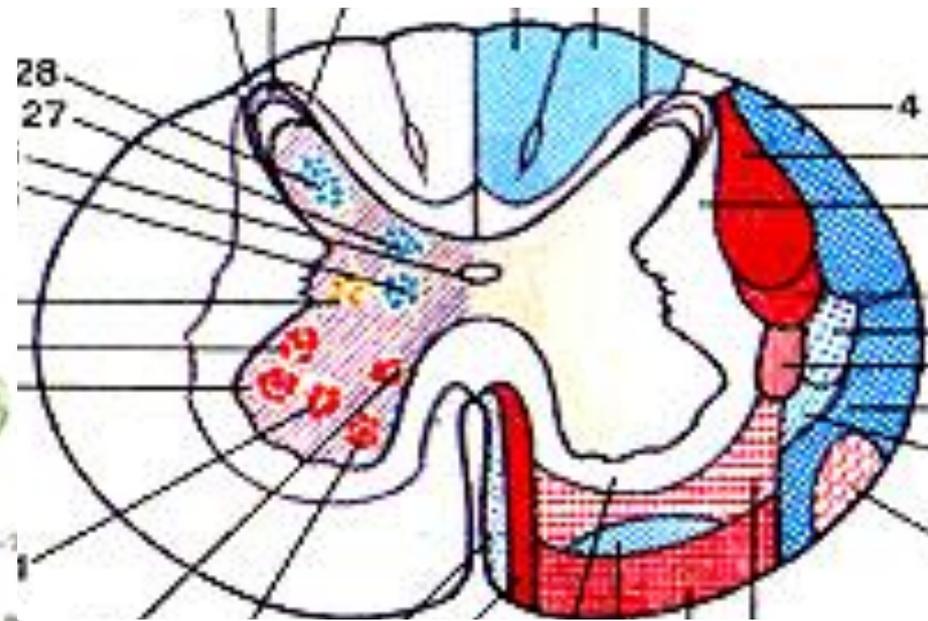
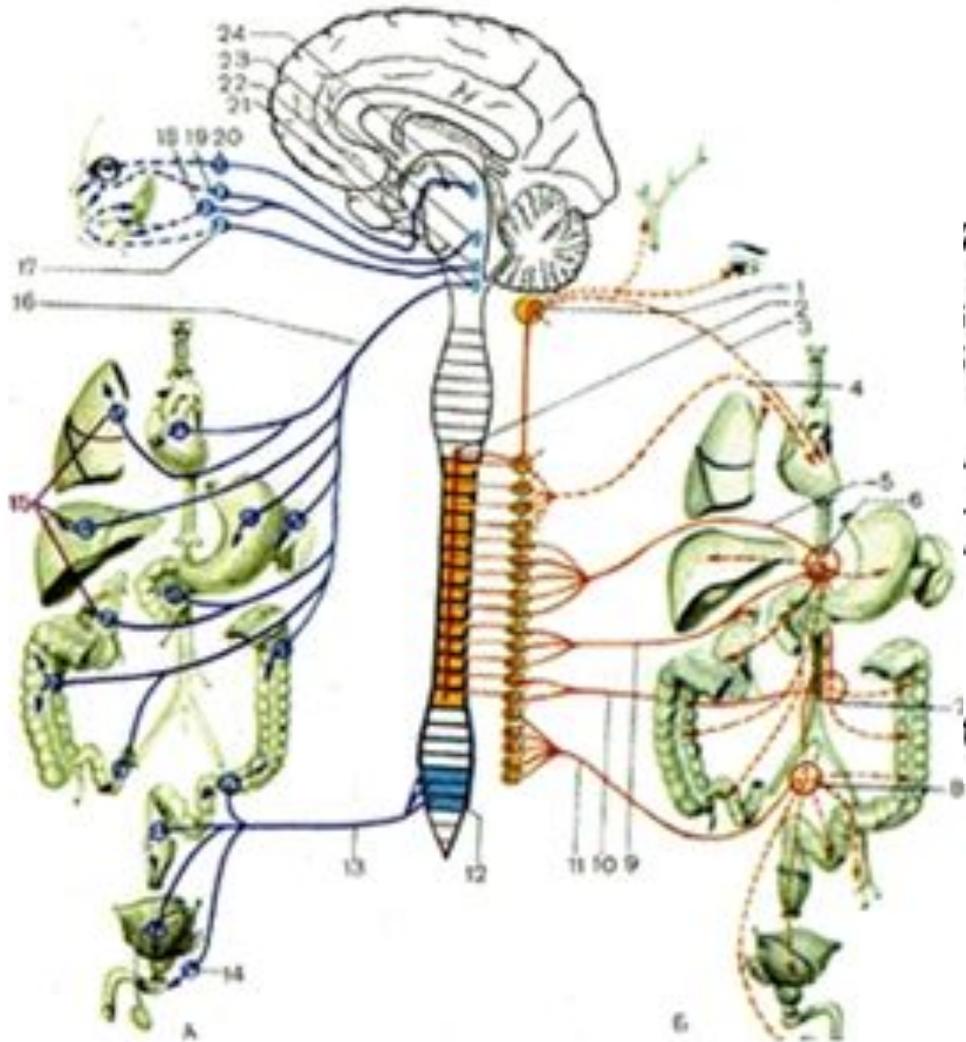
IV. Симпатическая часть ВНС

Центральный отдел

Это симпатические клетки (латеральное промежуточное вещество) боковых столбов спинного мозга на уровне сегментов C_8-L_2

Периферический отдел

1. Симпатические стволы
2. -//- нервы
3. -//- узлы
4. -//- сплетения



Вегетативные волокна

- 1. Преганглионарные симпатические волокна** – это аксоны симпатических нейронов боковых рогов спинного мозга в пределах сегментов C_8-L_2
- 2. Постганглионарные симпатические волокна** – это аксоны нейронов паравертебральных и превертебральных симпатических ганглиев

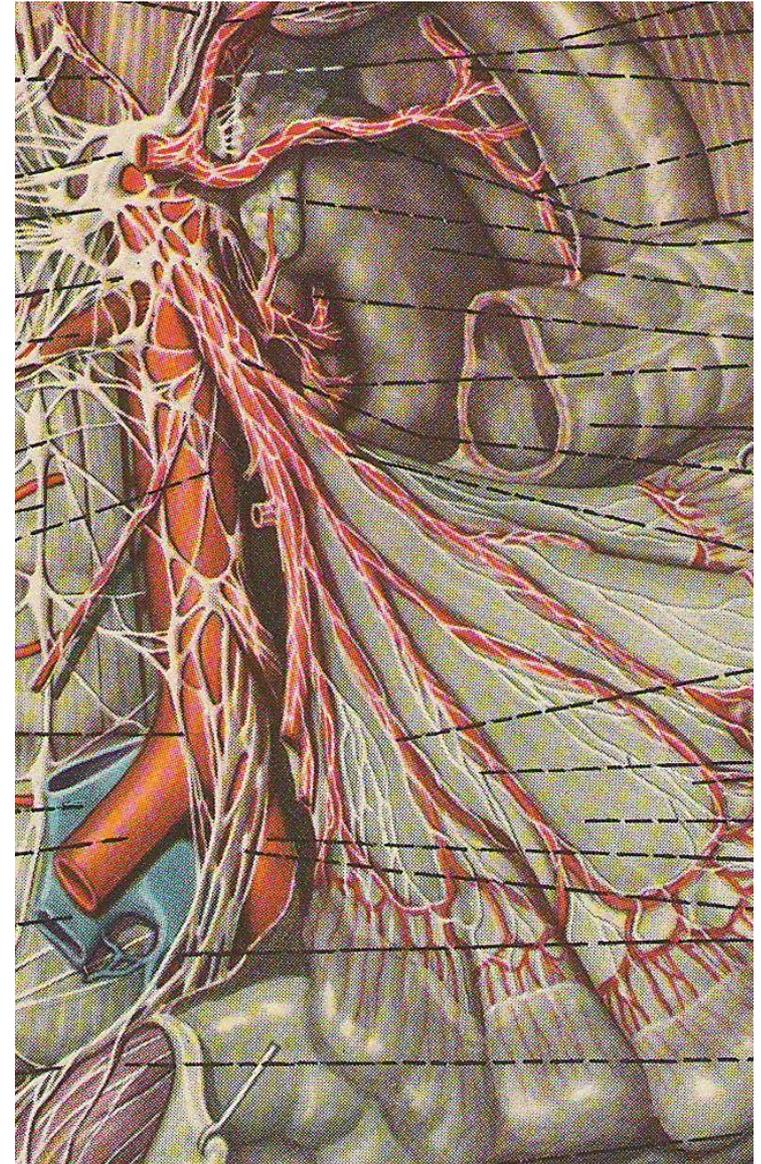
Ramus

communicans

albus (это совокупность афферентных и симпатических преганглионарных волокон, вступающих в узлы симпатического ствола. Афферентные волокна, пройдя транзитно через узлы, присоединяются к постганглионарным симпатическим волокнам. Оба вида волокон затем подходят к внутренним органам.

griseus (это постганглионарные симпатические волокна, вступающие в состав ветвей спинномозговых нервов, с которыми достигают гладких мышц в стенке сосудов, которые кровоснабжают скелетные мышцы)

Постганглионарные симпатические нервные волокна достигают внутренних органов как в составе отдельных симпатических нервов, так и в составе симпатических **сплетений** сосудов, кровоснабжающих органы.



Симпатические узлы:

- а) Паравертебральные (узлы симпатического ствола)
- б) Превертебральные (узлы чревного, аортального, брыжеечных сплетений)

СИМПАТИЧЕСКИЕ СТВОЛЫ (правый и левый)

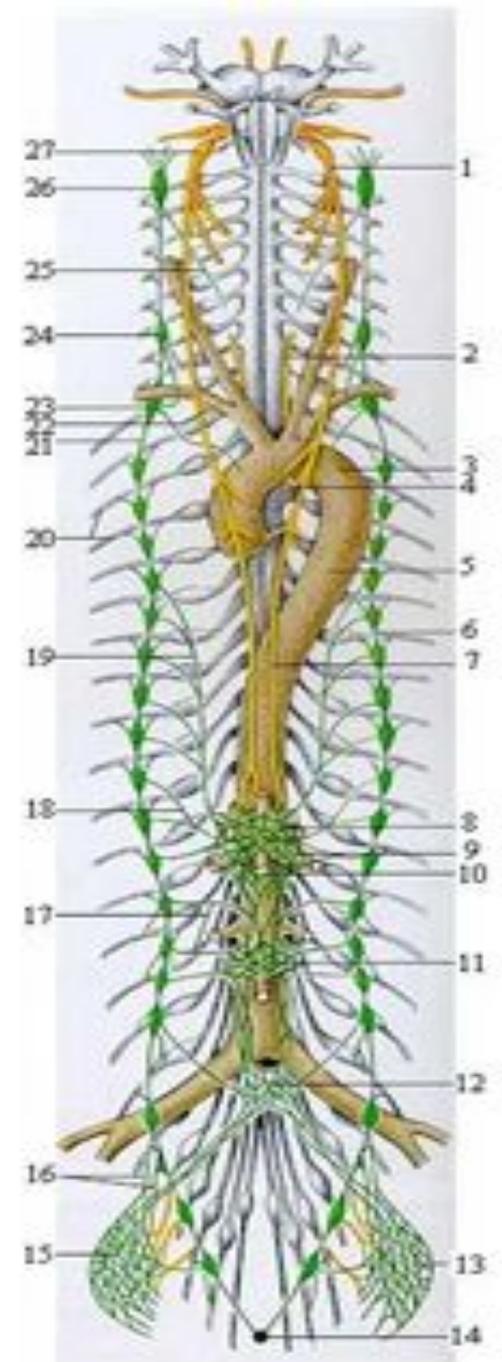
СОСТОЯТ

- 1. из симпатических узлов
(около 25 узлов)**
- 2. из межузловых ветвей**

СИМПАТИЧЕСКИЙ СТВОЛ ИМЕЕТ

- ШЕЙНЫЙ ОТДЕЛ
- ГРУДНОЙ ОТДЕЛ
- ПОЯСНИЧНЫЙ ОТДЕЛ
- ТАЗОВЫЙ ОТДЕЛ

Во всех узлах симпатических стволков располагаются тела симпатических нейронов. Их аксоны являются постганглионарными волокнами



ШЕЙНЫЙ ОТДЕЛ

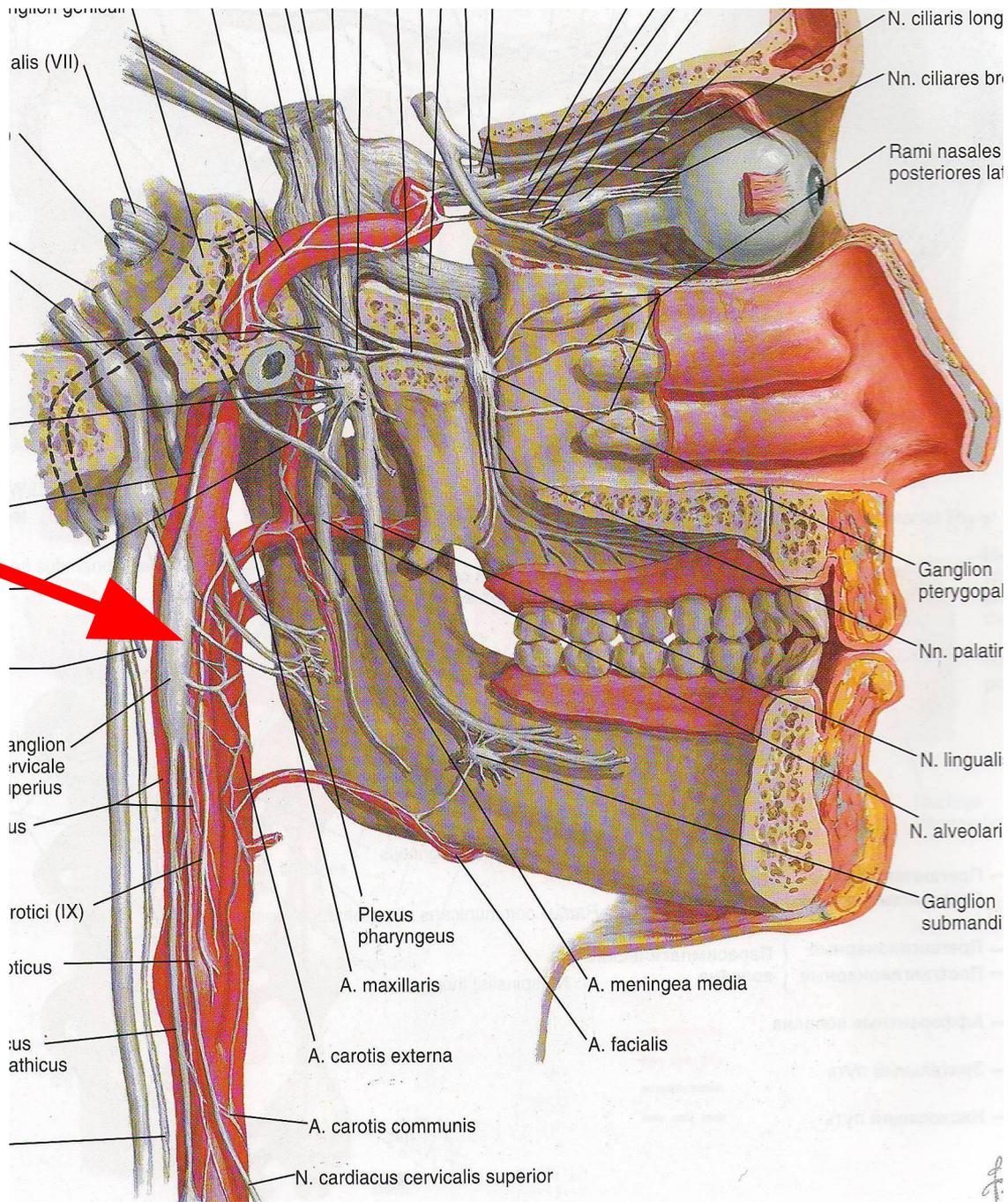
состоит из трех узлов

Верхний шейный узел и его

ветви:

1. серые соединительные ветви к C_{1-4} спинномозговым нервам
2. внутренний сонный нерв к одноименной артерии
(иннервирует оболочки и сосуды головного мозга, гипофиз, эпифиз)

3. наружные сонные нервы к одноименной артерии
(иннервируют все слюнные железы, щитовидную и паращитовидные железы, железы неба и носовой полости)
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 C_{5-7} спинномозговым нервам
2. средний шейный сердечный нерв к сердечному сплетению

N. caroticus internus

N. glosso-pharyngeus (IX)

Rami laryngo-pharyngei

N. vagus (X)

Ganglion cervicale superius

C1

C2

C3

C4

Rami communicantes grisei

C5

C6

C7

C8

F. Netter M.D.
© IGM

Plexus phary

Ramus pharyngeus nervi vagi

A. carotis externa et plexus caroti externus

N. laryngeus superior

A. carotis interna et ramus sinus carotici (IX)

Glomus caroticum

Sinus caroticus

Ramus cardiacus cervicalis superior nervi vagi

N. cardiacus cervicalis superior

N. phrenicus

Ganglion cervicale medium

A. carotis communis et plexus caroticus co

N. cardiacus cervicalis medius

Ganglion vertebrale

A. vertebralis et plexus vertebralis

N. laryngeus recurrens

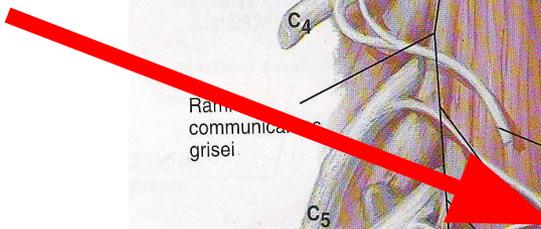
Ganglion cervicothoracicum [ste

Ansa subclavia

N. vagus (X)

N. cardiacus cervicalis infe

Rami cardiaci thoracici (parasимпатические в



Шейногрудной (звездчатый) узел

1. серые соединительные ветви к C_{6-8} спинномозговым нервам
2. к подключичной артерии
3. к X паре черепных нервов и к диафрагмальному нерву
4. к позвоночной артерии *n. vertebralis*
5. нижний шейный сердечный нерв к сердечному сплетению

N. caroticus internus

N. glosso-pharyngeus (IX)

Rami laryngo-pharyngei

N. vagus (X)

Ganglion cervicale superius

C1

C2

C3

C4

Rami communicantes grisei

C5

C6

C7

C8

F. Netter M.D.
© IGM

Plexu phary

Ramus pharyngeus nervi vagi

A. carotis externa et plexus caroti externus

N. laryngeus superior

A. carotis interna et ramus sinus carotici (IX)

Glomus caroticum

Sinus caroticus

Ramus cardiacus cervicalis superior nervi vagi

N. cardiacus cervicalis superior

N. phrenicus

Ganglion cervicale medium

A. carotis communis et plexus caroticus co

N. cardiacus cervicalis medius

Ganglion vertebrale

A. vertebralis et plexus vertebralis

N. laryngeus recurrens

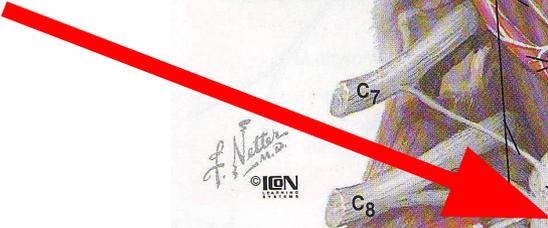
Ganglion cervicothoracicum [ste

Ansa subclavia

N. vagus (X)

N. cardiacus cervicalis infe

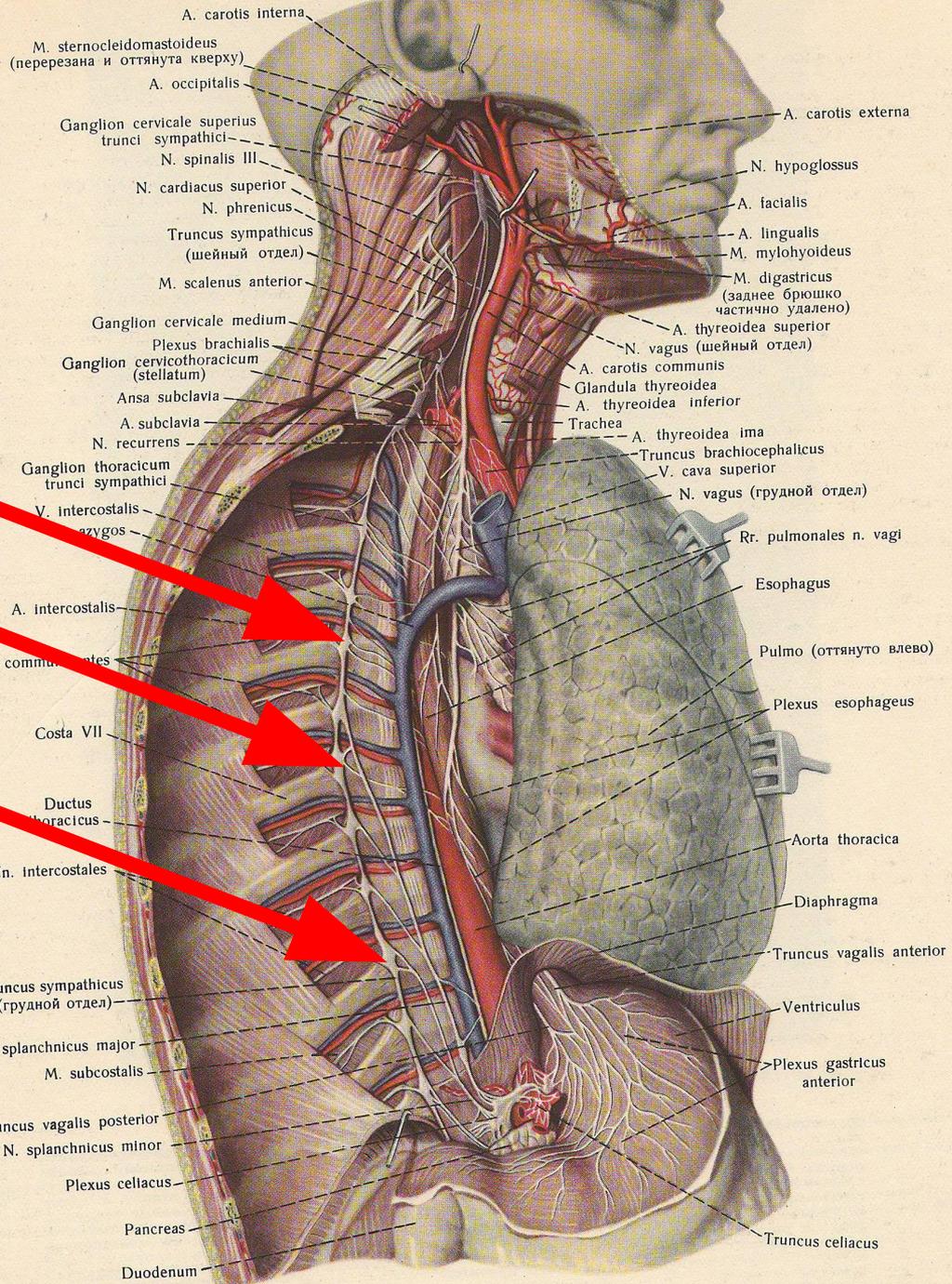
Rami cardiaci thoracici (parasимпатические в



ГРУДНОЙ ОТДЕЛ

Грудные узлы (10-11). Их ветви:

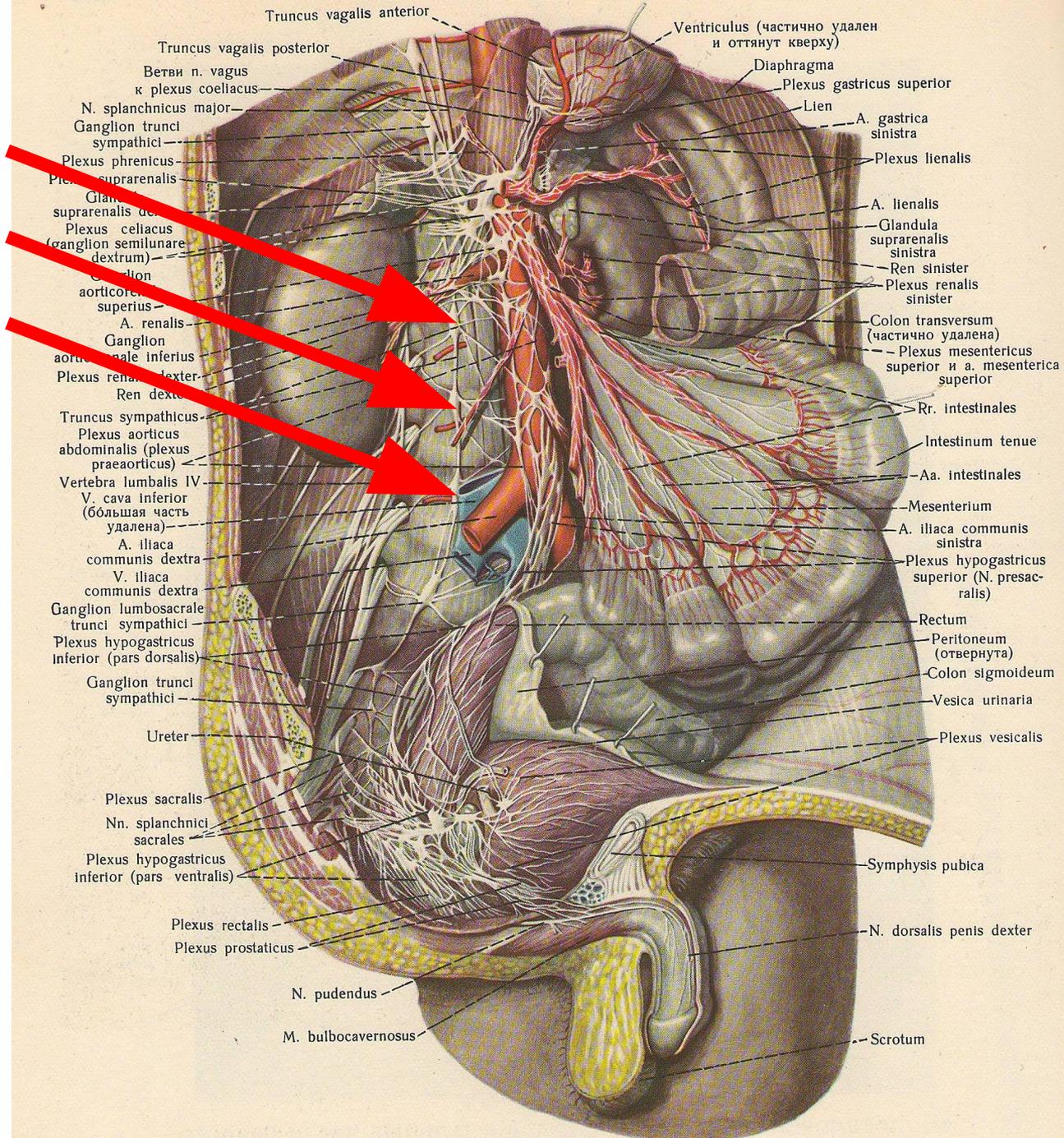
1. серые соединительные ветви к грудным спинномозговым нервам
2. грудные сердечные ветви к сердечному сплетению
3. ветви к легким, пищеводу, аорте
4. от 5-9 грудных узлов – **большой** внутренностный нерв к чревному сплетению
5. от 10-11 грудных узлов – **малый** внутренностный нерв к чревному сплетению
6. от 12 грудного узла – **низший** внутренностный нерв к почечному сплетению



ПОЯСНИЧНЫЙ ОТДЕЛ

Поясничные узлы (их ветви):

1. серые соединительные ветви к поясничным спинномозговым нервам
2. поясничные внутренностные нервы к чревному сплетению



Truncus vagalis anterior

Ventriculus (частично удален и оттянут кверху)

Truncus vagalis posterior

Diaphragma

Ветви n. vagus к plexus coeliacus

Plexus gastricus superior

N. splanchnicus major

Lien

Ganglion trunci sympathici

A. gastrica sinistra

Plexus phrenicus

Plexus lienalis

Plexus suprarenalis

Glandula suprarenalis dextra

A. lienalis

Plexus coeliacus (ganglion semilunare dextrum)

Glandula suprarenalis sinistra

Ganglion aorticorenale superius

Ren sinister

A. renalis

Plexus renalis sinister

Ganglion aorticorenale inferius

Colon transversum (частично удалена)

Plexus renalis dexter

Plexus mesentericus superior и a. mesenterica superior

Truncus sympathicus

Rr. intestinales

Plexus aorticus abdominalis (plexus praeaorticus)

Intestinum tenue

Vertebra lumbalis IV

Aa. intestinales

V. cava inferior (большая часть удалена)

Mesenterium

A. iliaca communis dextra

A. iliaca communis sinistra

V. iliaca communis dextra

Plexus hypogastricus superior (N. presacralis)

Ganglion lumbosacrale trunci sympathici

Rectum

Plexus hypogastricus inferior (pars dorsalis)

Peritoneum (отвернута)

Ganglion trunci sympathici

Colon sigmoideum

Ureter

Vesica urinaria

Plexus sacralis

Plexus vesicalis

Nn. splanchnici sacrales

Symphysis pubica

Plexus hypogastricus inferior (pars ventralis)

N. dorsalis penis dexter

Plexus rectalis

Scrotum

Plexus prostaticus

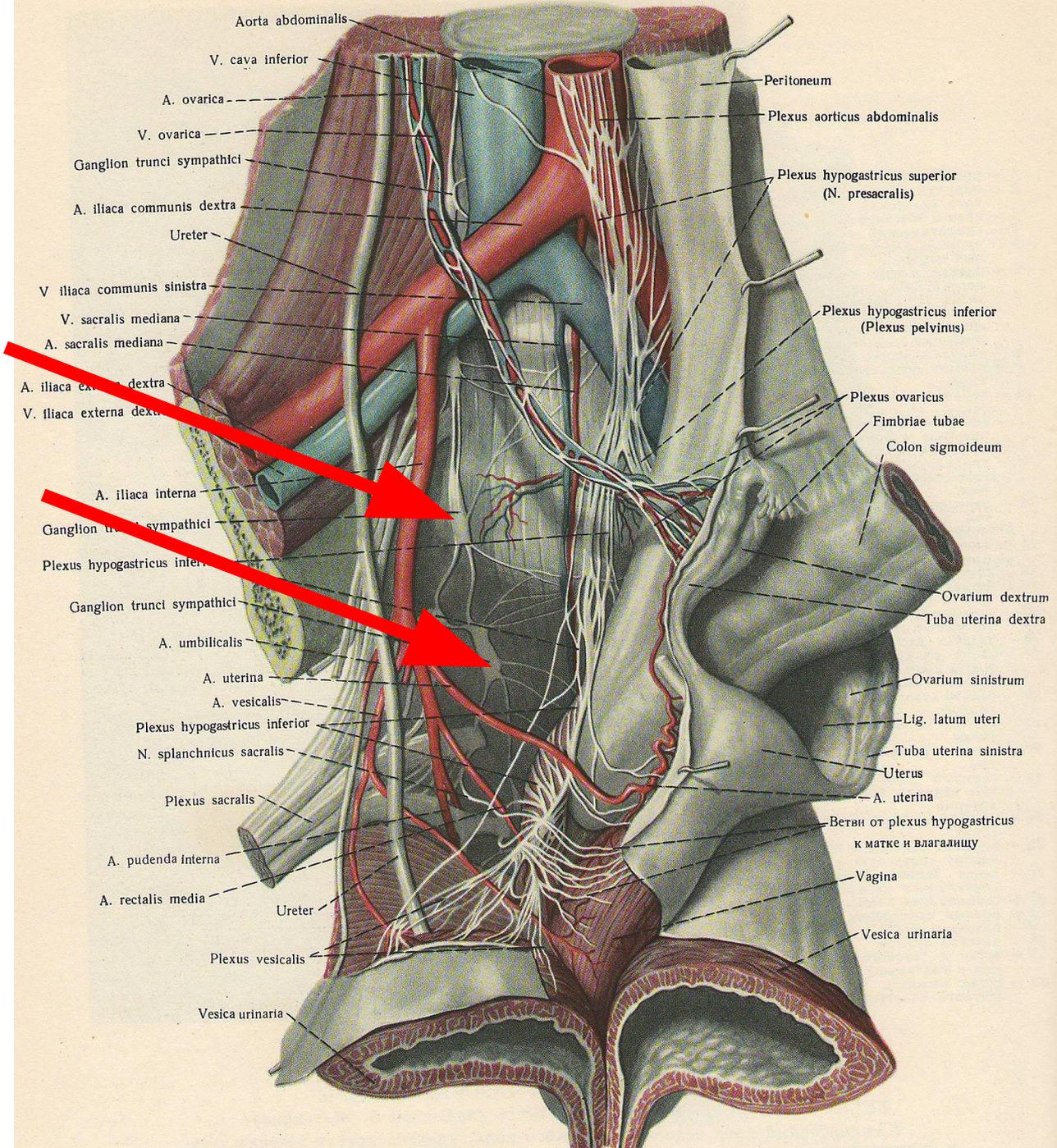
N. pudendus

M. bulbocavernosus

ТАЗОВЫЙ ОТДЕЛ

Крестцовые узлы (их ветви):

1. серые соединительные ветви к крестцовым спинномозговым нервам
2. крестцовые внутренностные нервы к верхнему и нижним подчревным сплетениям (тазовому сплетению)



ВЕГЕТАТИВНЫЕ СПЛЕТЕНИЯ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

БРЮШНОЕ АОРТАЛЬНОЕ СПЛЕТЕНИЕ – расположено вокруг брюшной части аорты и связано с целой плеядой более мелких сплетений.

1. **ЧРЕВНОЕ СПЛЕТЕНИЕ** («солнечное» сплетение) *Plexus coeliacus*. Оно состоит из:

- а) двух чревных узлов
- б) двух аортопочечных узлов
- в) одного верхнего брыжеечного узла
- г) больших и малых внутренностных нервов
- д) поясничных внутренностных нервов
- е) волокон заднего ствола *n. vagus* (*проходят транзитно*)
- ж) волокон правого диафрагмального нерва (*проходят транзитно*)

Из чревного сплетения, ***Plexus coeliacus***, иннервируются все органы верхнего этажа брюшной полости, почки, тонкая кишка и толстая до середины поперечной ободочной

2. ВЕРХНЕЕ БРЫЖЕЕЧНОЕ СПЛЕТЕНИЕ, pl. *mesentericus superior* - это совокупность ветвей верхнего брыжеечного узла и брюшного аортального сплетения, локализующихся в стенке *a. mesenterica superior*.
3. Часть брюшного аортального сплетения между отхождением от аорты верхней и нижней брыжеечных артерий называется МЕЖБРЫЖЕЕЧНЫМ СПЛЕТЕНИЕМ pl. *intermesentericus*.

4. НИЖНЕЕ БРЫЖЕЕЧНОЕ СПЛЕТЕНИЕ, pl. mesentericus inferior - это совокупность ветвей нижнего брыжеечного узла и брюшного аортального сплетения, локализующееся в стенке а. mesenterica inferior.

5. ПРАВОЕ И ЛЕВОЕ ПОДВЗДОШНЫЕ СПЛЕТЕНИЯ или просто подвздошное сплетение, plexus iliaci - это часть брюшного аортального сплетения, перешедшего на общие подвздошные артерии.

- Все указанные сплетения, локализующиеся вокруг одноименных артерий, обеспечивают симпатическую иннервацию органов, которые кровоснабжаются из бассейна данных артерий.

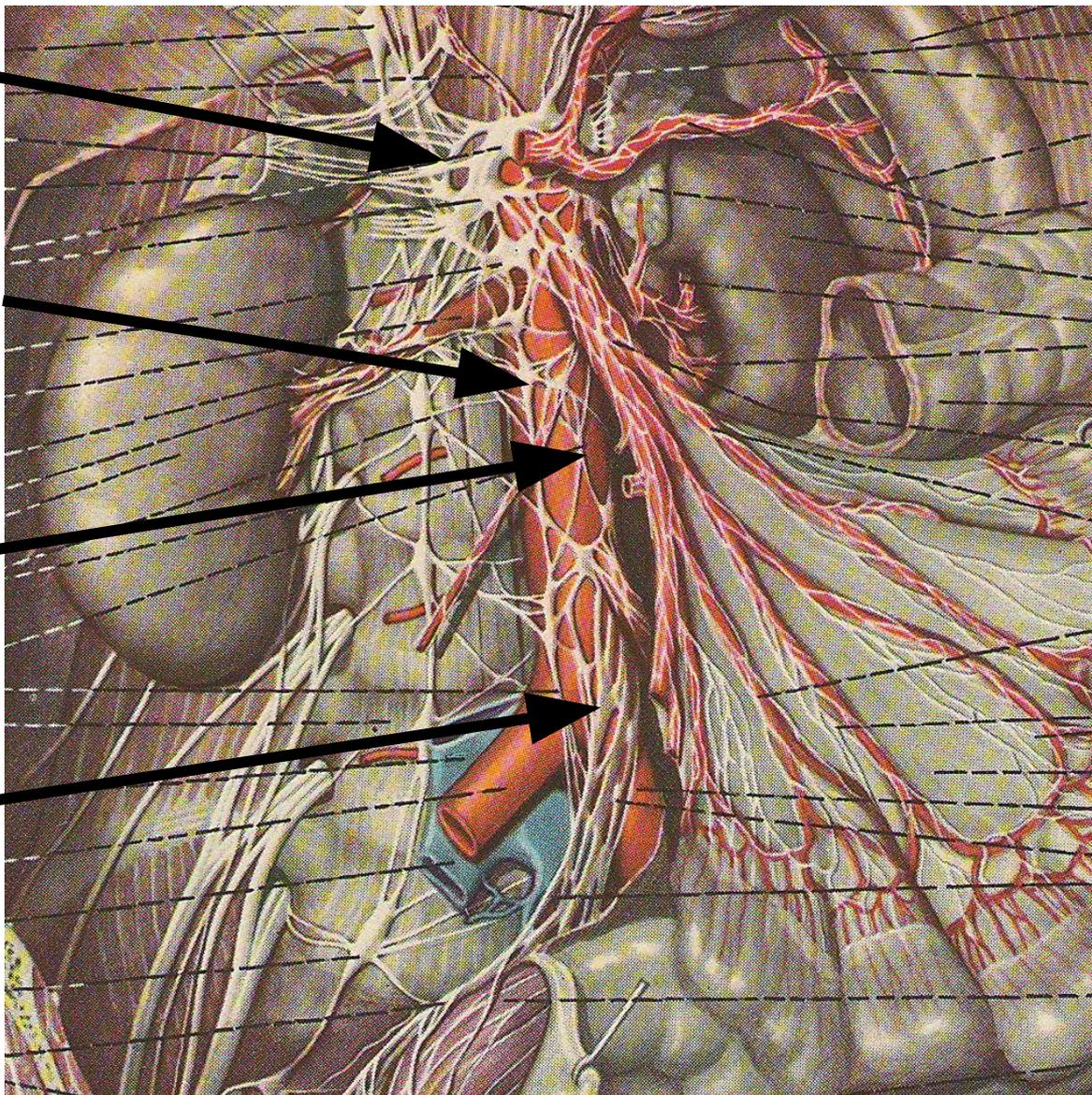
ВЕГЕТАТИВНЫЕ СПЛЕТЕНИЯ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ И ТАЗА

Чревное сплетение

Брюшное аортальное

Нижнее брыжеечное

Верхнее подчревное



ВЕГЕТАТИВНЫЕ СПЛЕТЕНИЯ ТАЗА

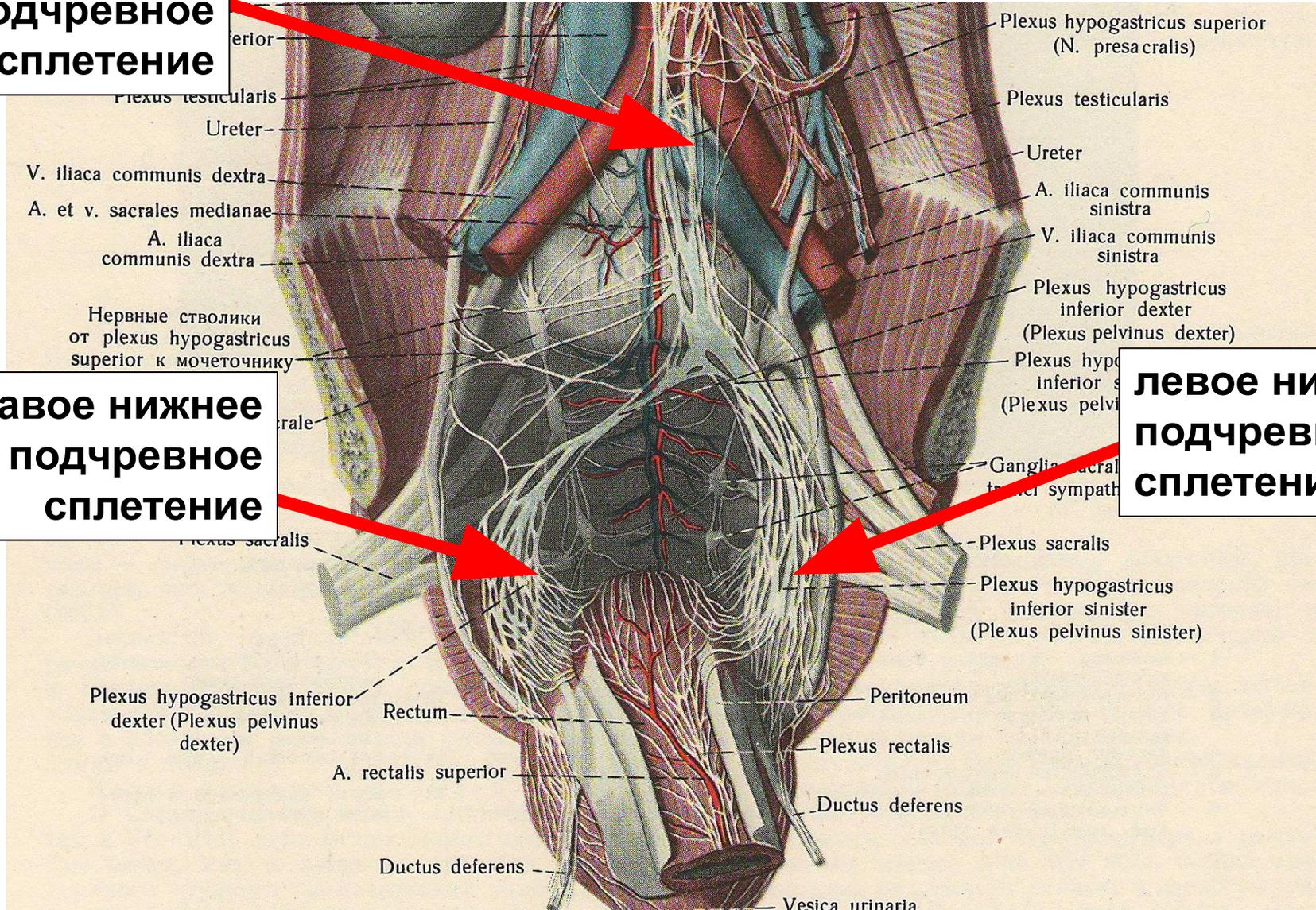
1. **ВЕРХНЕЕ ПОДЧРЕВНОЕ СПЛЕТЕНИЕ**, pl. **hypogastricus superior** – это продолжение подвздошного сплетения на передней поверхности пятого поясничного позвонка *иннервирует оставшуюся часть толстой кишки, включая верхнюю треть прямой кишки*
 - Подчревное сплетение ниже мыса дает два мощных пучка нервов – правый и левый подчревные нервы, nn. **hypogastrici dexter et sinister**, которые являются основой **НИЖНЕГО ПОДЧРЕВНОГО СПЛЕТЕНИЯ**, pl. **hypogastricus inferior**, из которого *иннервируются все органы малого таза*

ВЕГЕТАТИВНЫЕ СПЛЕТЕНИЯ ТАЗА

**верхнее
подчревное
сплетение**

**правое нижнее
подчревное
сплетение**

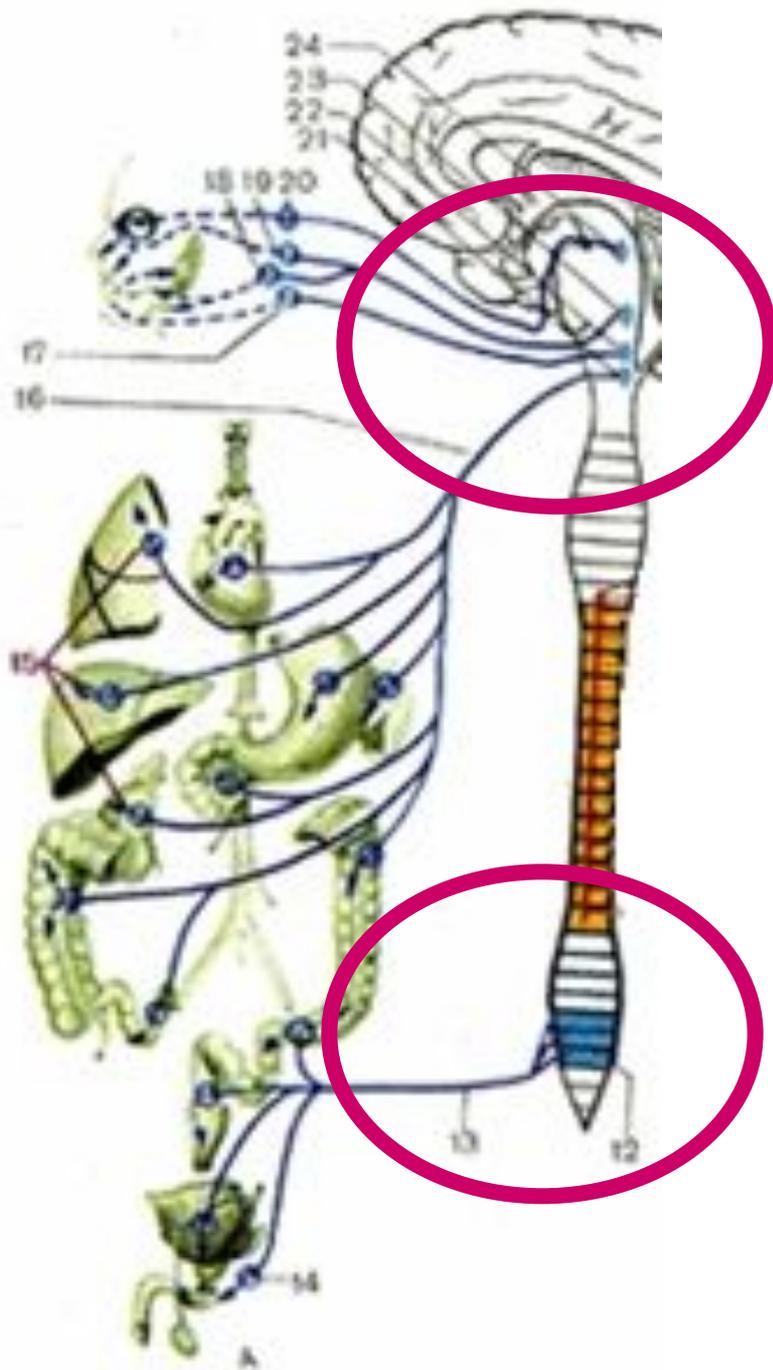
**левое нижнее
подчревное
сплетение**



V. Парасимпатическая часть ВНС.

СТРУКТУРА ВНС





1. центральная часть

представлена двумя отделами:

- **головным:**
- **крестцовым**

Центральный отдел головной части ПЧ ВНС.

А) В пределах **ГОЛОВНОГО МОЗГА**

он представлен

парасимпатическими ядрами

III пары ЧН – *n. oculomotorius accessorius* (ядро Якубовича)

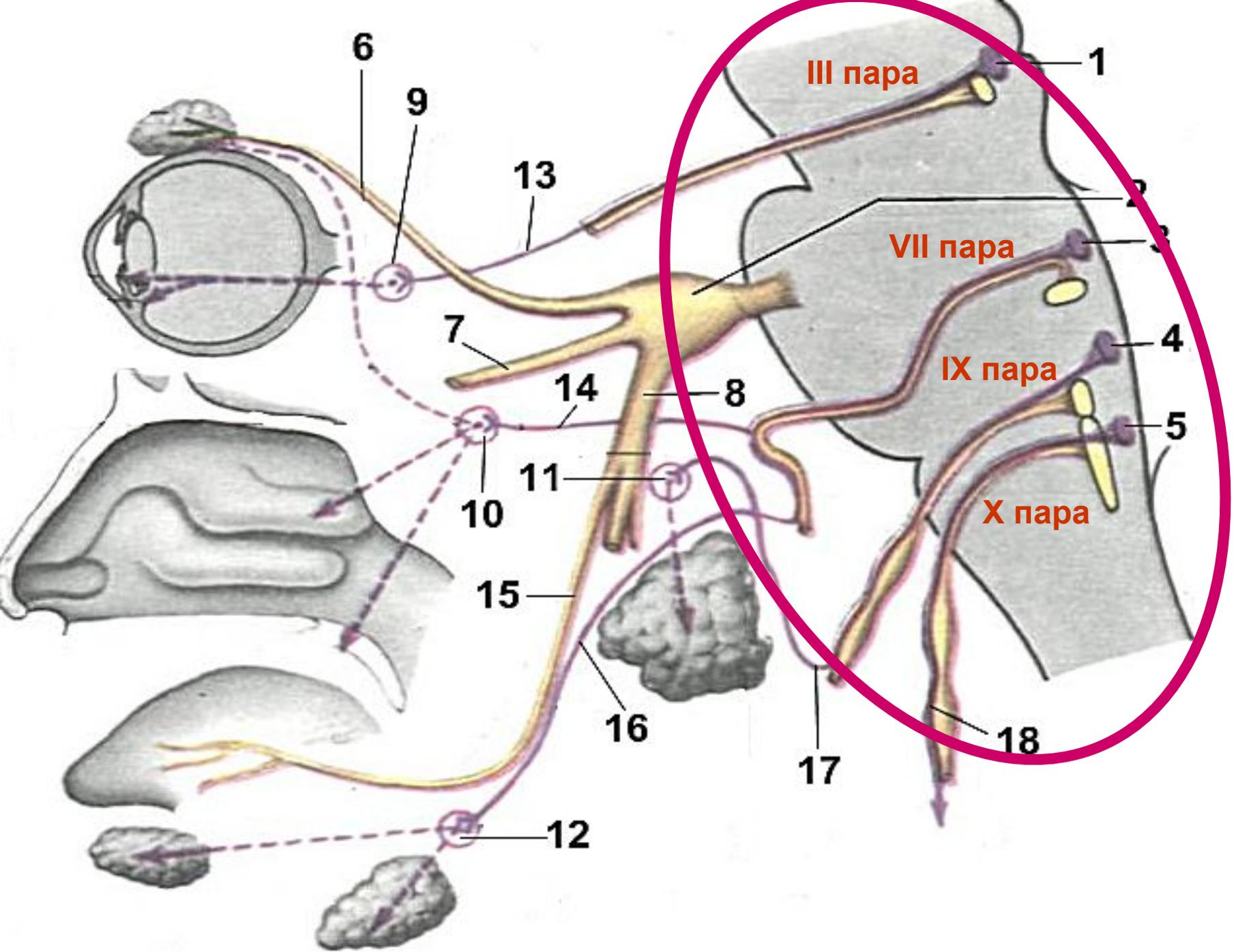
VII пары ЧН – *n. salivatorius cranialis (superior)*

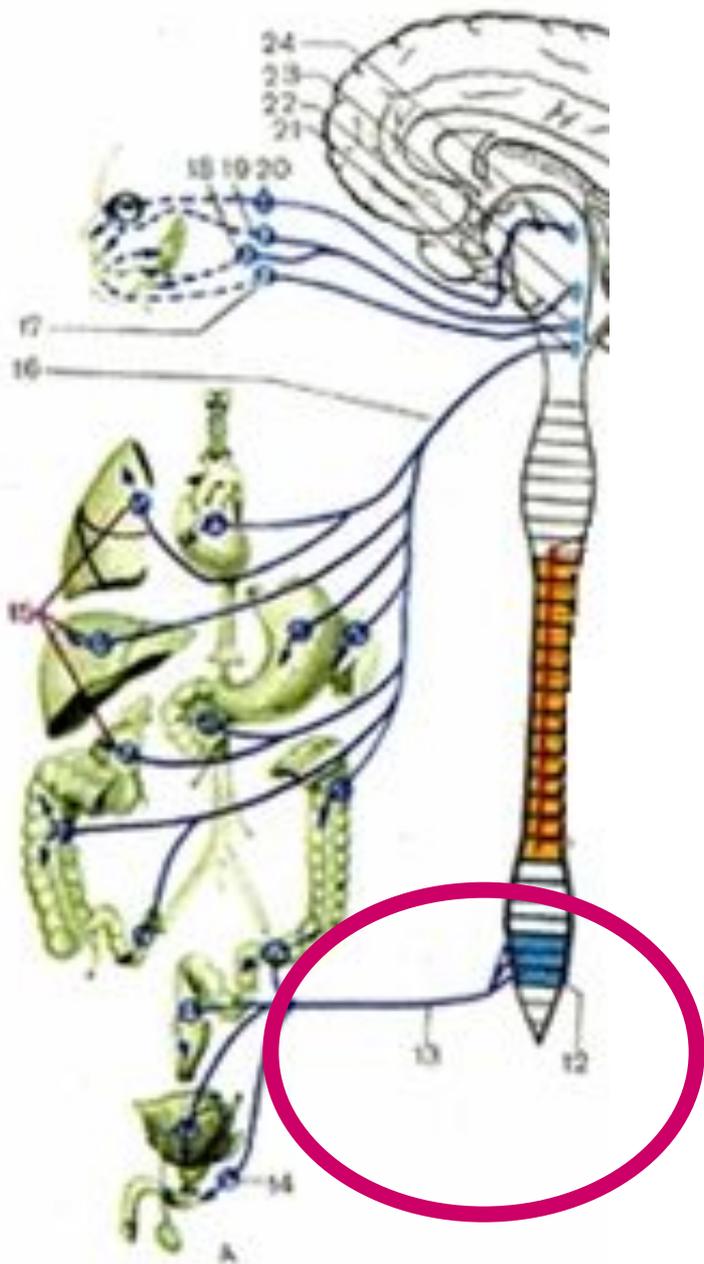
IX пары ЧН – *n. salivatorius caudalis (inferior)*

X пары ЧН – *n. dorsalis n. vagi*

мезэнцефалический отдел

бульбарный отдел





Б) В пределах крестцового отдела **СПИННОГО МОЗГА** он представлен парасимпатическим ядром, имеющим название ***промежточно-латерального ядра*** на уровне сегментов S_{II-IV}

Периферический отдел ПЧ ВНС

представлен парасимпатическими:

1. ганглиями
2. волокнами
3. нервами

1. Парасимпатические ганглии.

Имеется две группы:

I. околоорганные

1. Ресничный узел, *ganglion ciliare* III пары ЧН
2. Крылонебный узел, *ganglion pterygopalatinum*
3. Поднижнечелюстной узел, *ganglion*

4. Подъязычный узел, *ganglion sublinguale*
 5. Ушной узел, *ganglion oticum* IX пары ЧН
- } VII пары ЧН

II. внутриорганные

Ganglii intramurales

2. Волокна.

Топографически их, как и симпатические волокна делят на

- а) Преганглионарные** парасимпатические в-на — это аксоны нейронов парасимпатических ядер;
- б) Постганглионарные** — это аксоны нейронов парасимпатических ганглиев.

Более подробно парасимпатические структуры будут разбираться при изучении черепных нервов.

VI. РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ СИМПАТИЧЕСКОЙ И ПАРАСИМПАТИЧЕСКОЙ ЧАСТЯМИ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

1. Локализация центральных отделов:

- Симпатические ядра расположены в одном месте - в боковых рогах спинного мозга (промежуточно-латеральное ядро) на протяжении сегментов С8 – L2.
- Парасимпатические ядра представлены двумя группами ядер, которые лежат в стволе головного мозга и крестцовых сегментах спинного мозга S2 – S4.

2. Локализация вегетативных ганглиев:

- Симпатические находятся относительно локально вблизи позвоночного столба (превертебральные и паравертебральные)
- Парасимпатические расположены рядом с иннервируемыми органами или в самих органах (околоорганные или внутриорганные)

3. Длина вегетативных волокон:

- Преганглионарные симпатические волокна относительно короткие, а постганглионарные – длинные
- В парасимпатической части – наоборот

4. Наличие сплетений:

- В симпатической части ВНС имеется множество сплетений, многие из которых имеют собственные названия.
- В парасимпатической части ВНС сплетений нет.

5. Распространение постганглионарных волокон:

- Симпатические, как правило, образуют сплетения в стенках сосудов (артерий) и распространяются по ходу всех ветвей этих артерий. Каждое сплетение имеет название сосуда, в стенке которого оно формируется.
- Парасимпатические, как правило, вступают в нервные сплетения в стенке иннервируемых органов.

5. По функции:

- **Симпатическая часть** – её функция условно обозначается как **трофическая**: осуществляет усиление окислительных процессов, потребление питательных веществ, усиление дыхания, учащение деятельности сердца, увеличение поступления кислорода к мышцам. Все эти функции связаны с постоянным преодолением стрессовых ситуаций организма, что наиболее характерно для дневного времени, когда человек бодрствует.

- **Парасимпатическая часть** – условно выполняет охраняющую функцию: сужение зрачка при сильном свете, торможение сердечной деятельности, опорожнение полостных органов, накопление энергоресурсов. Последняя функция наиболее характерна для периода отдыха организма, например, периода сна.
- Но более правильно их рассматривать не как антагонистов, а как совместно участвующих в регуляции деятельности всех органов и систем, обеспечивая адапционно-трофическую функцию организма.

6. Объем иннервации:

Симпатический отдел иннервирует все органы без исключения;

Не доказана парасимпатическая иннервация

- Потовых желез
- надпочечников
- селезенки
- гладкой мускулатуры сосудов и волос (мышцы, поднимающей волос)

Благодарю

за внимание!