

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)**

Методические рекомендации

по дисциплине

АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА

**основная профессиональная образовательная программа
высшего образования - программа специалитета**

33.05.01 Фармация



СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУК О ЖИЗНИ

Функциональная анатомия лимфатической и иммунной систем

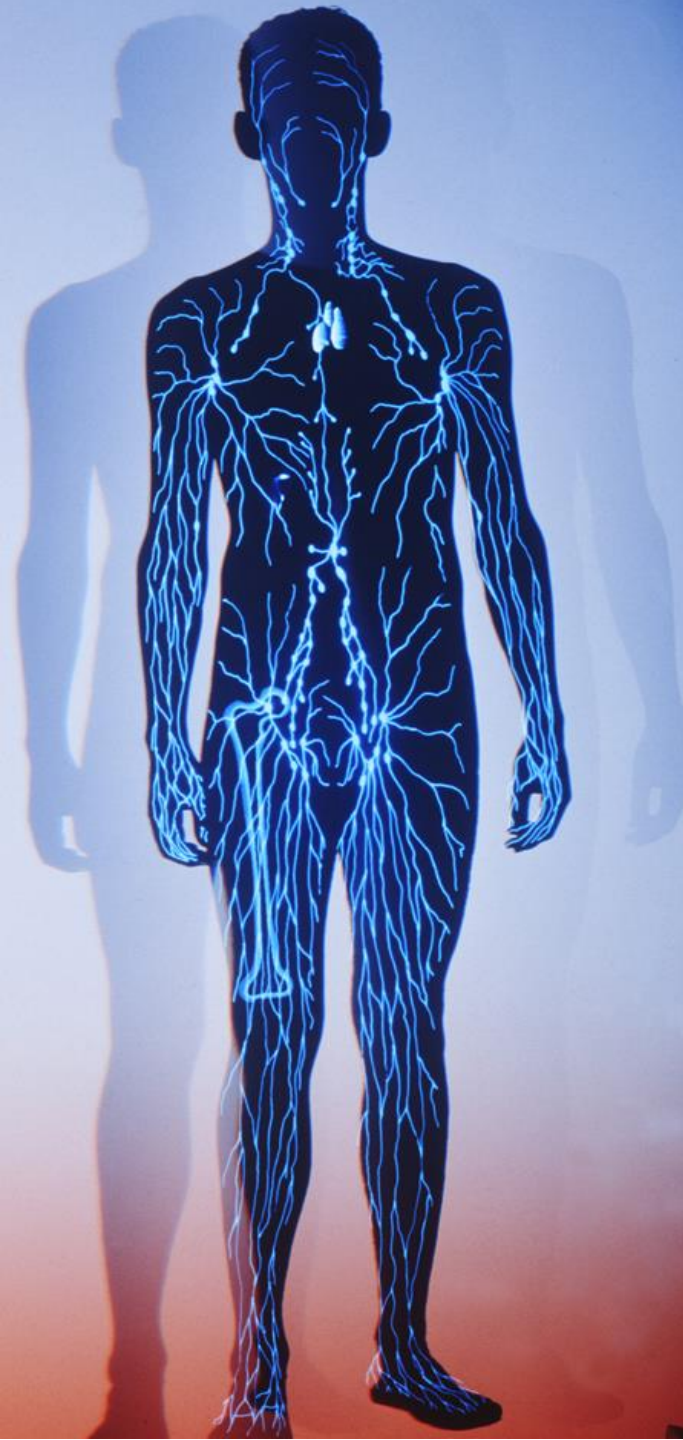
Заведующий кафедрой д.м.н., профессор В.Н. Николенко

Москва, 2022

Лимфатическая (лимфоидная) и иммунная системы

Содержание лекции

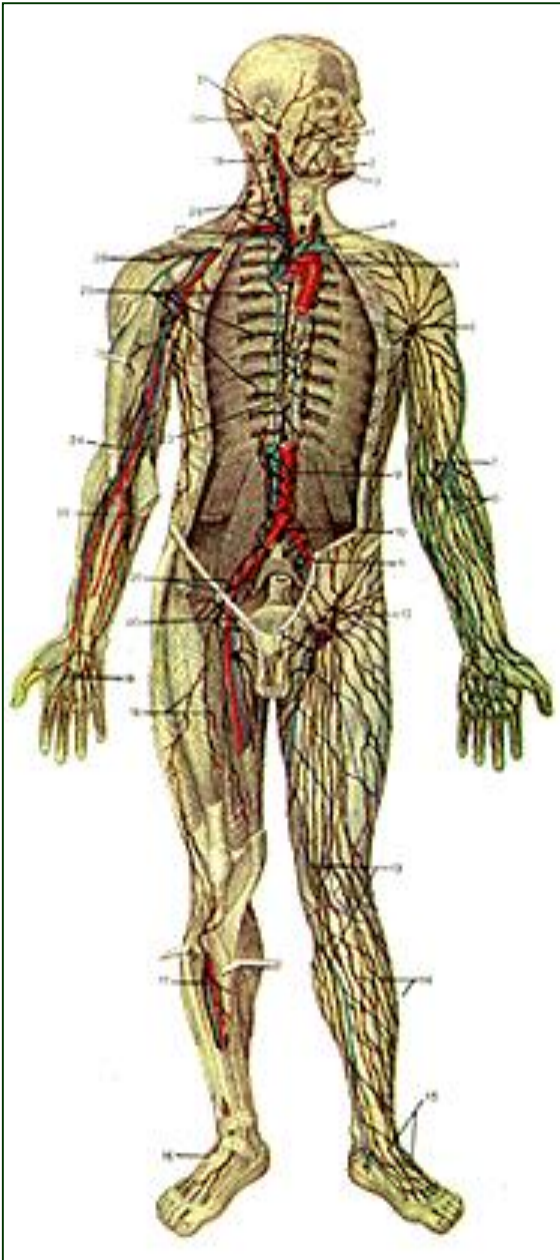
- 1.** Лимфатическая система как часть кровеносной (венозной) и иммунной систем
- 2.** История открытия и функции лимфатической системы
- 3.** Структурная организация лимфатической системы
- 4.** Лимфатические органы (органы лимфойдной системы)
- 5.** Лимфоотток от частей тела и органов
- 6.** Общая анатомия органов иммунной системы



Systema lymphatica

*Лимфатическая система –
часть кровеносной и иммунной
систем.*

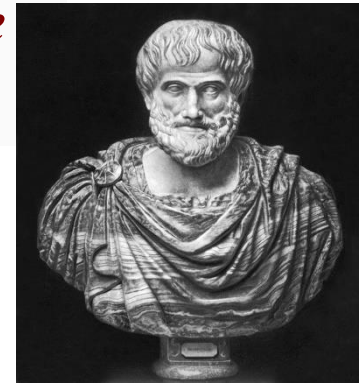
*Тесно связана с кровеносной
системой по развитию,
строению и функции.*



Открытие лимфатической системы

*Лимфатическая система открыта более
трех столетий назад*

*У Гиппократа и Аристотеля встречаются
упоминания о “белой крови” и бесцветной
жидкости, содержащейся в организме.*



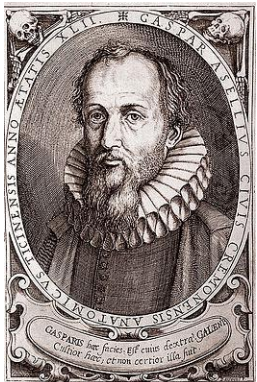
*Имеются указания на то, что в III веке до н. э. Герофил
наблюдал в брыжееке млечные сосуды, однако значения этой
находки не мог объяснить, и она была основательно забыта.*



*Почти два тысячелетия спустя, в 1564 г., Б.Евстахий
обнаружил у лошади самый крупный лимфатический
сосуд тела - грудной проток, и описал его под
названием белой вены груди.*



*Фактическое открытие лимфатической системы произошло в
XVII в. и почти совпало по времени с открытием кровообращения.
Открыта в 1622 г. итальянским анатомом Каспаром Азелли.*



Открытие лимфатической системы



Жан Пеке - анатом, врач-практик, учёный-медик, педагог, медицинский писатель

(9 мая 1622 - 26 февраля 1674,
51 год, Париж)

У человека млечные сосуды впервые наблюдал в 1651 г. французский анатом Жан Пеке на трупе только что казнённого преступника. Ещё раньше Пеке описал грудной проток у собаки и обнаружил в начале его расширение, получившее название хилезной (млечной) цистерны (chylus - млечный сок).

Функции лимфатической системы

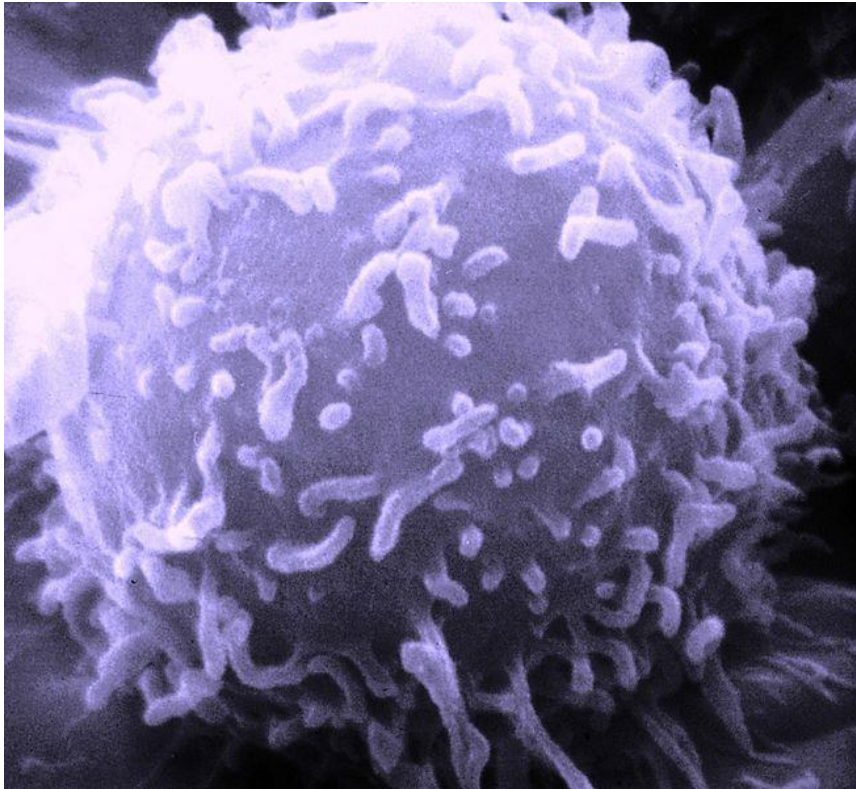
1. Всасывание и транспортировка продуктов обмена, гормонов, ферментов, коллоидных растворов, белковых веществ, воды и растворенных в ней кристаллоидов, взвесей инородных частиц, некоторых лекарственных веществ, жиров.
2. Дренажная.
3. Кроветворная.
4. *Защитная функция (образование лимфоцитов/лимфопоэз и антител).*
5. *Участствует в распространении вредных веществ и метастазировании злокачественных опухолей*
6. *Обезвреживании продуктов распада клеток.*
7. *Задерживает инородные вещества.*
8. *Наряду с кровеносной системой, обеспечивает циркуляцию крови в организме.*

Лимфа

- Лимфа – прозрачная, бесцветная жидкость. Образуется в результате прохождения тканевой (интерстициальной) жидкости в лимфатические сосуды.
- В лимфу поступают продукты обмена веществ, гормоны и ферменты. Поэтому в различных органах она имеет неодинаковый состав. Например, лимфа печени содержит в несколько раз больше белков, чем лимфа конечностей.

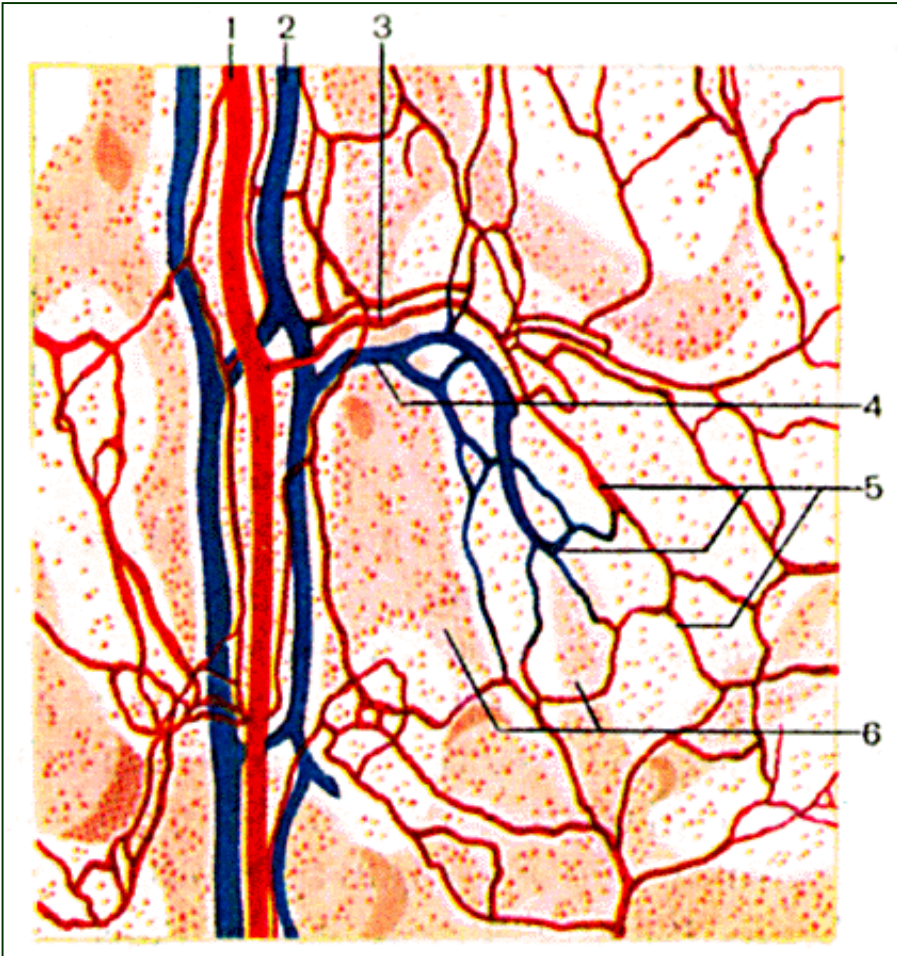
Лимфоциты

Клетки иммунной системы, разновидность лейкоцитов группы агранулоцитов.



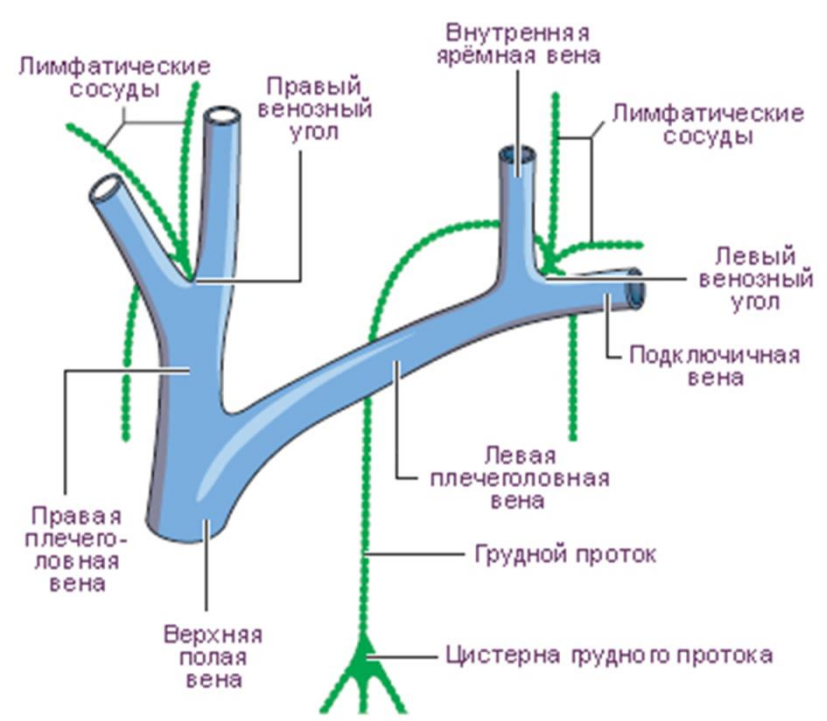
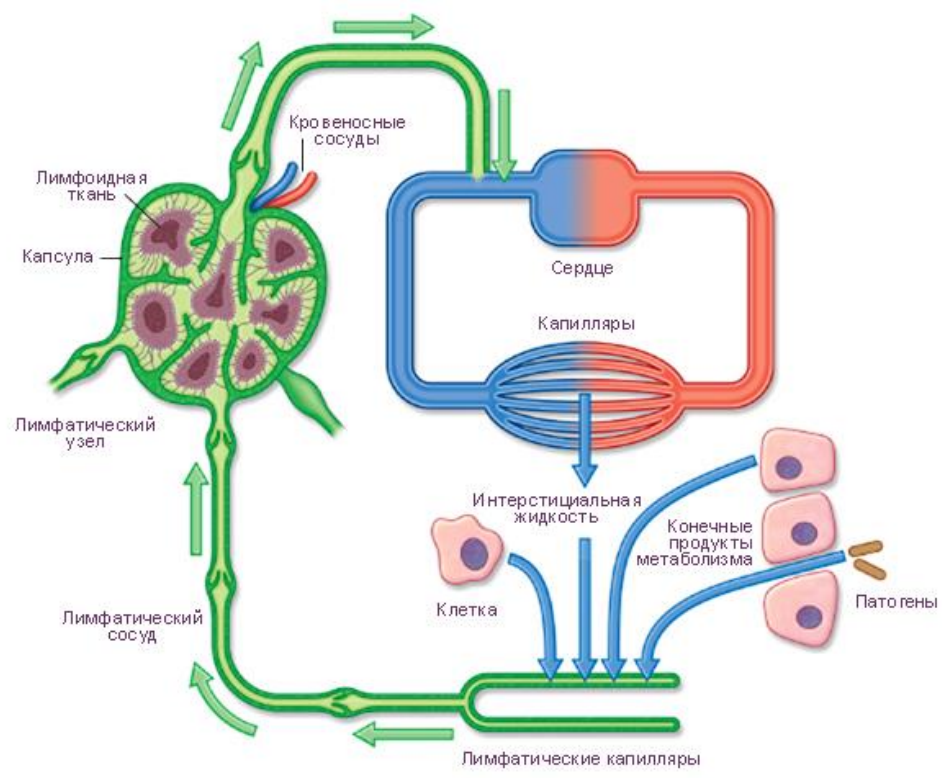
- 1) Главные клетки иммунной системы*
- 2) Обеспечивают гуморальный иммунитет (выработка антител)*
- 3) Клеточный иммунитет (контактное взаимодействие с «клетками-жертвами»)*
- 4) Регулируют деятельность клеток других типов.*

Закономерности строения лимфатической системы



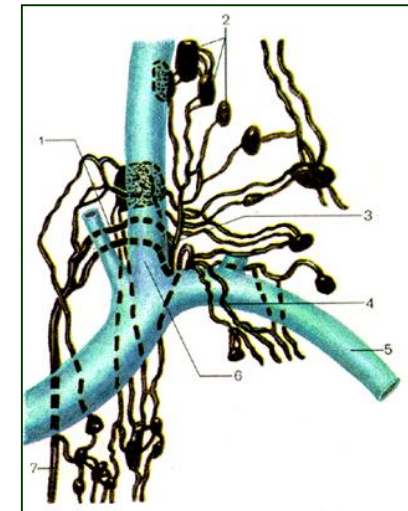
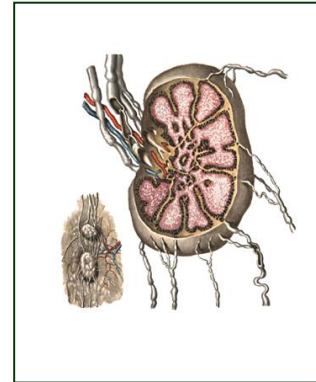
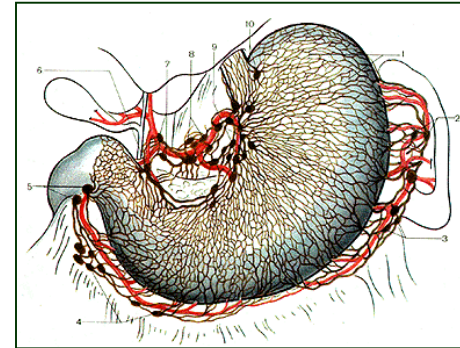
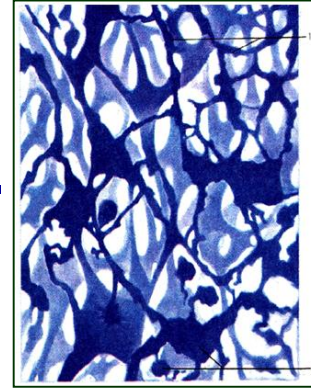
1. Лимфатические сосуды начинаются на периферии. Направление тока лимфы совпадает с направлением тока крови в венах.
2. Лимфатические сосуды проницаемы для клеток и различных инородных частиц.
3. Лимфатическая система незамкнута - начинается слепо капиллярами.
4. Лимфатические сосуды впадают в вены.

Закономерности строения лимфатической системы

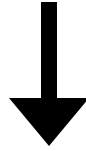


Структурная организация лимфатической системы

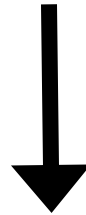
1. Капилляры - лимфокапиллярные сосуды.
2. Посткапилляры.
3. Интраорганные лимфатические сосуды. Образуют сплетения.
4. Отводящие сосуды.
5. Лимфатические узлы.
6. Выносящие сосуды.
7. Лимфатические стволы.
8. Лимфатические протоки.
9. Лимфоидные органы



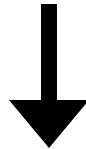
Лимфатические капилляры



Лимфатические сосуды (внутри- и внеорганные)



Лимфатические стволы



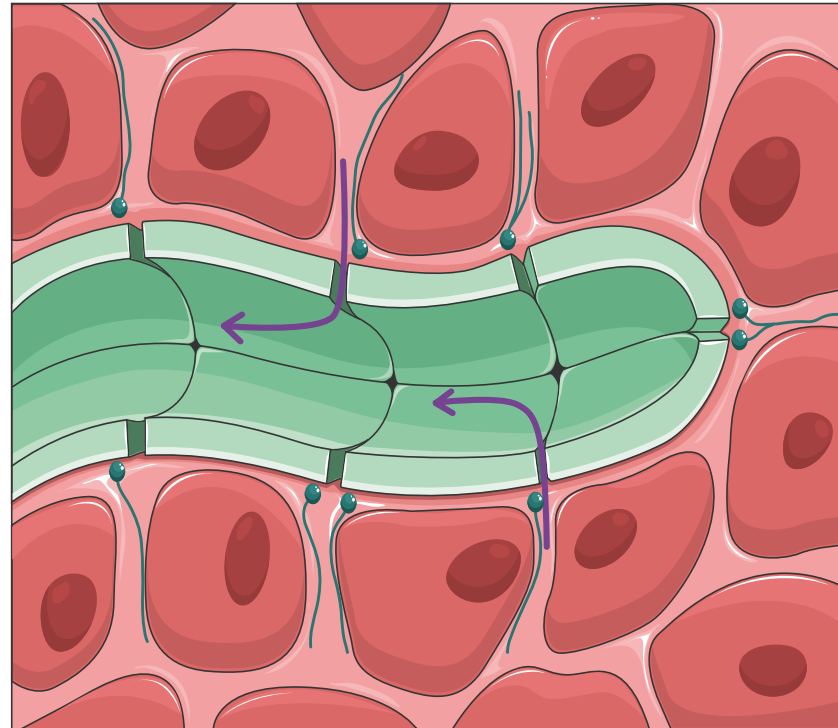
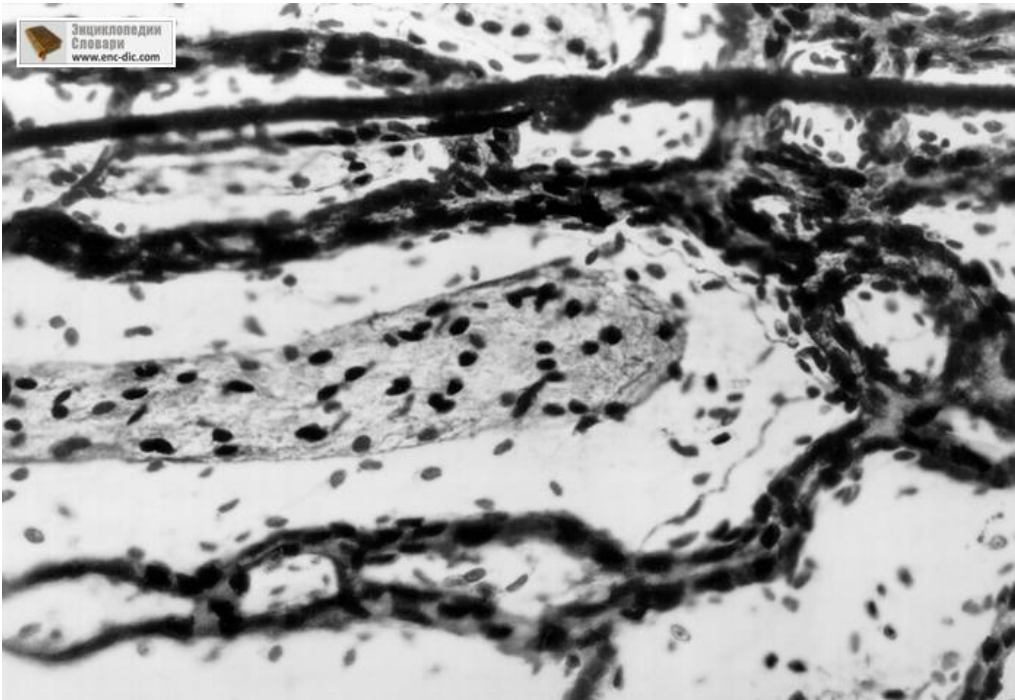
Лимфатические протоки

Структурная организация лимфатической системы

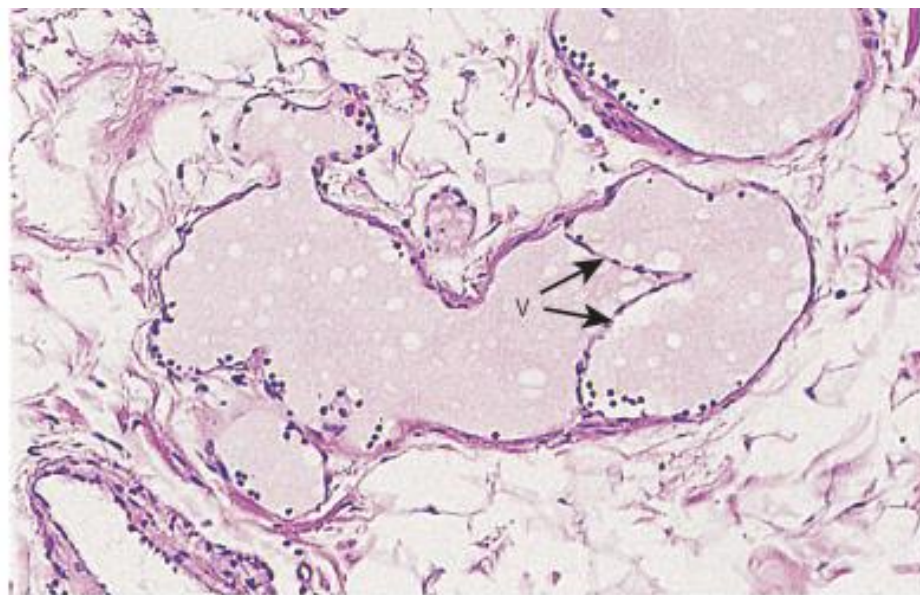
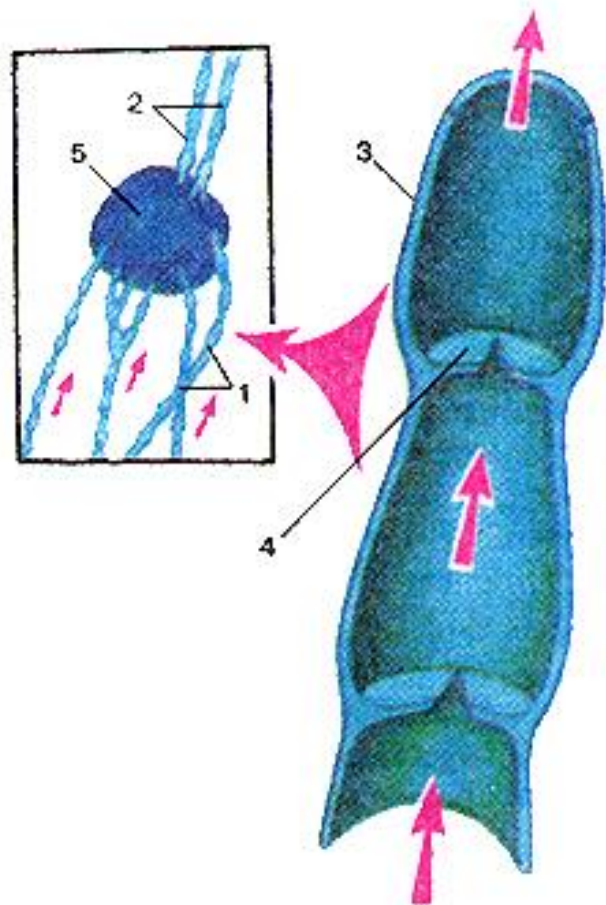
1. Лимфокапилляры

- 1. Слепо начинаются в тканях.***
- 2. Имеются во всех органах, кроме эпителиального покрова кожи, слизистых оболочек, хрящей, склеры и хрусталика глаза, плаценты, головного и спинного мозга.***
- 3. Диаметр 200-600 микронов, в отличие от кровеносных – 5-7 микронов.***
- 4. Наряду с кровеносной системой, обеспечивает циркуляцию крови в организме.***
- 5. Форма разнообразна - напоминают пальцы перчатки, петлеобразные, причудливо извитые, расширенные в виде лакун или «озер».***
- 6. В полых органах образуют сети соответственно слоям стенки органа (параллельно).***
- 7. В паренхиматозных органах расположены во взаимноперпендикулярных плоскостях.***

Лимфатический капилляр

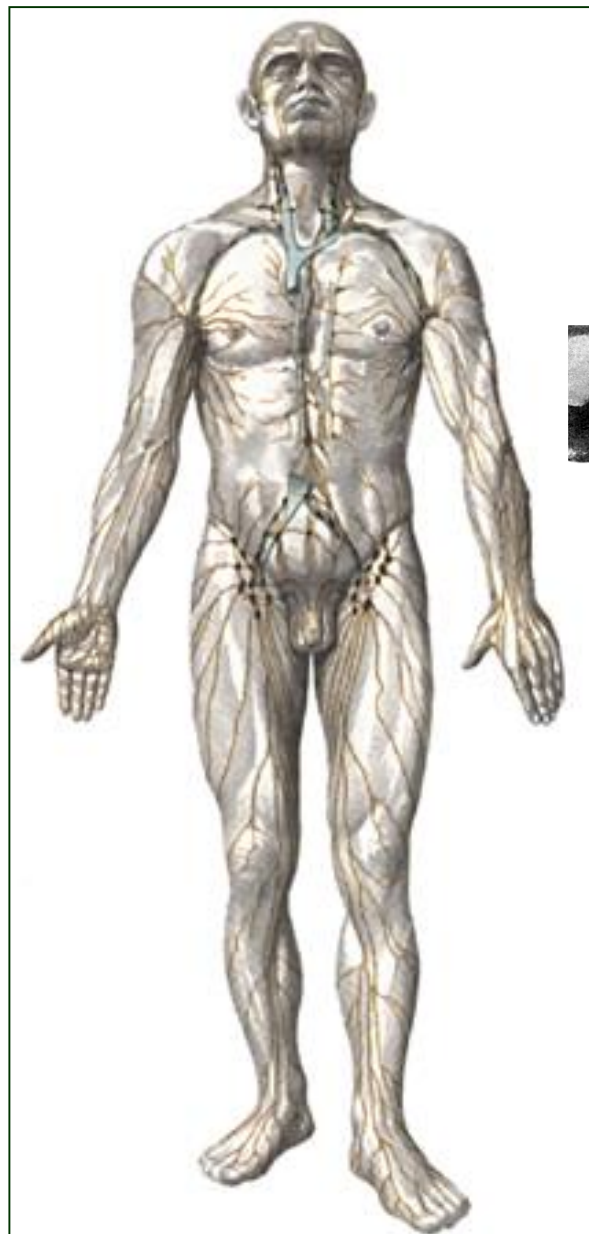
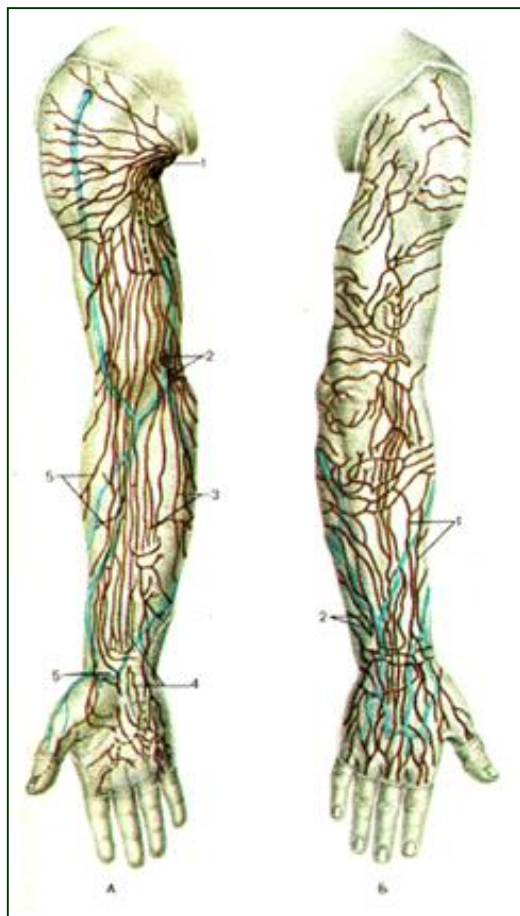


2. Лимфатические сосуды



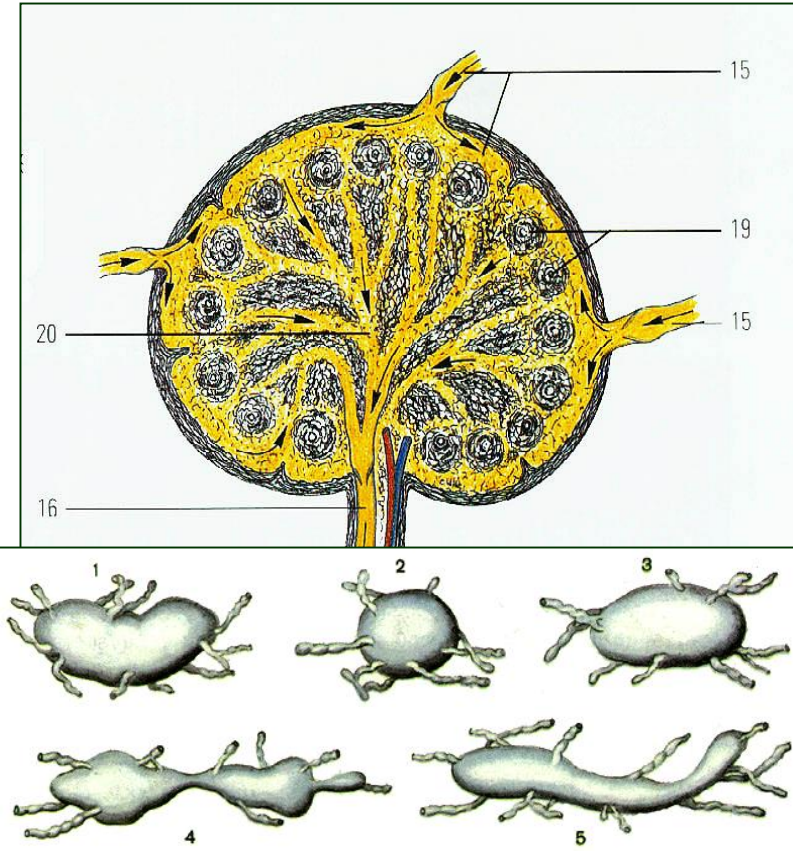
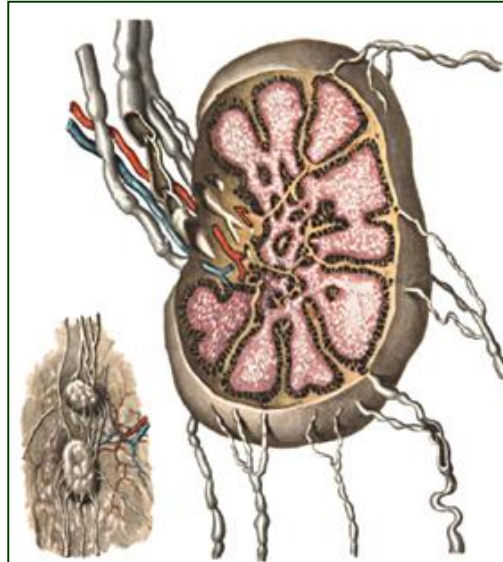
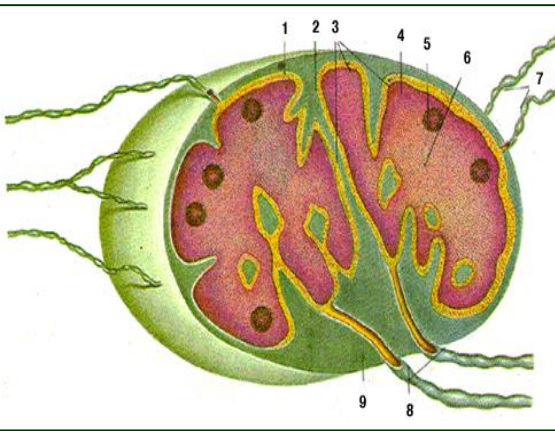
© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e - www.graysanatomyonline.com

Поверхностные и глубокие лимфатические сосуды



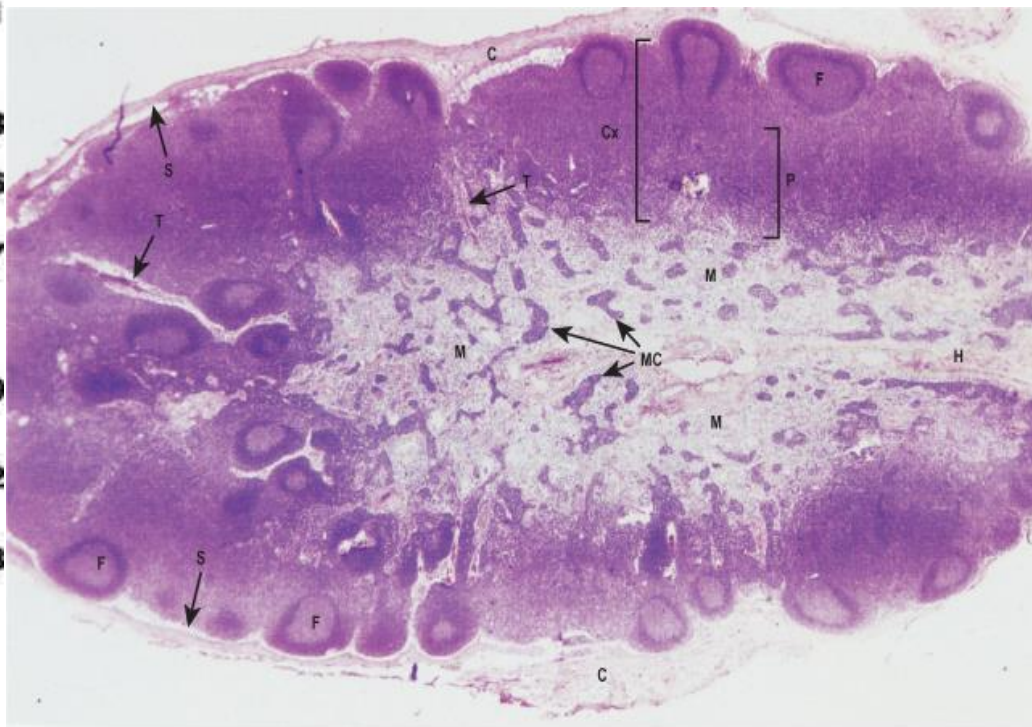
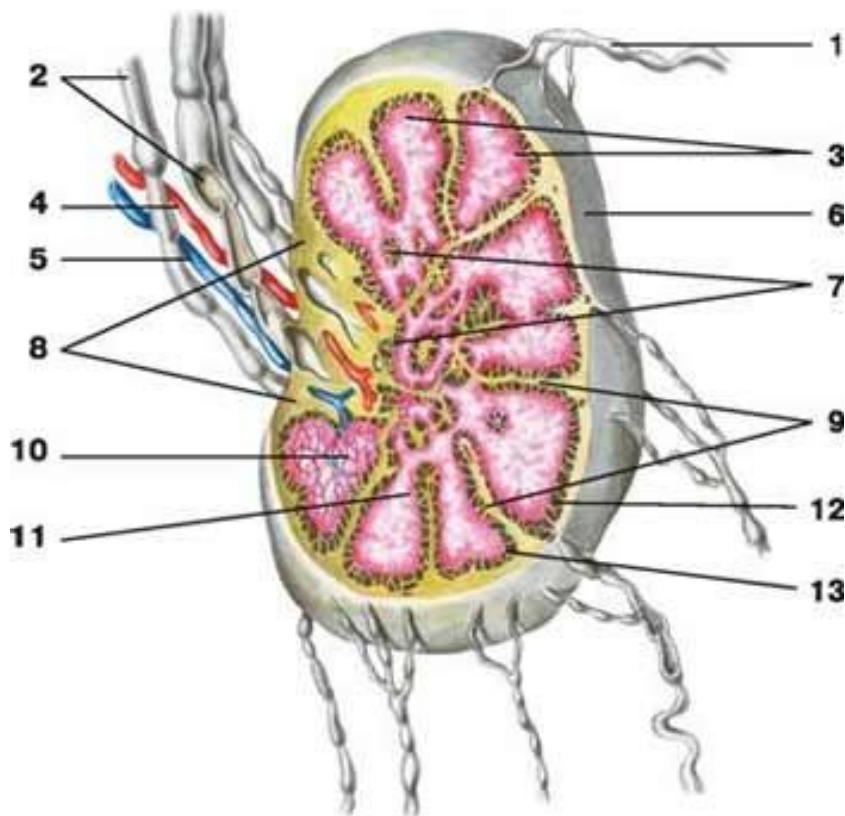
Структурная организация лимфатической системы

3. Лимфатические узлы, *nodi lymphatici*.



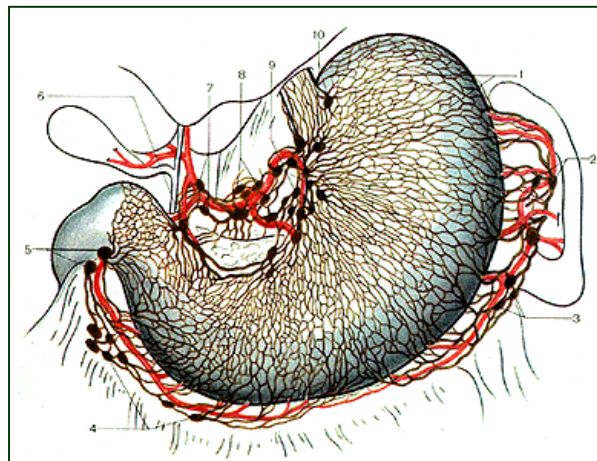
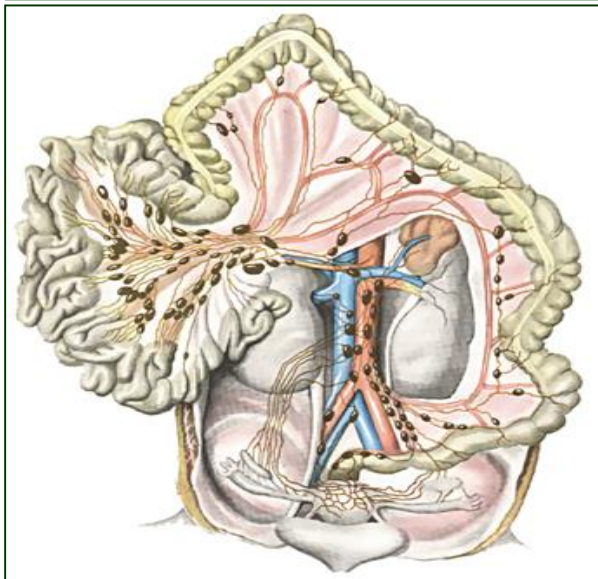
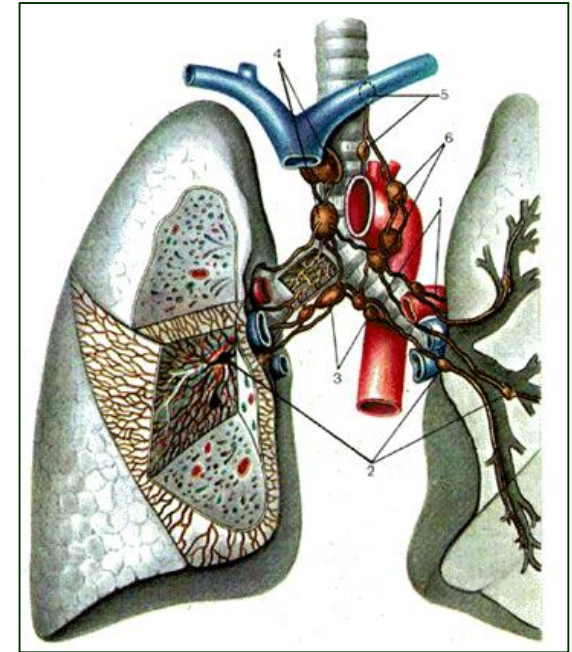
1. *Париетальные и висцеральные.*
2. *Регионарные.*
3. *Поверхностные и глубокие.*

Строение лимфоузла



Висцеральные лимфатические узлы

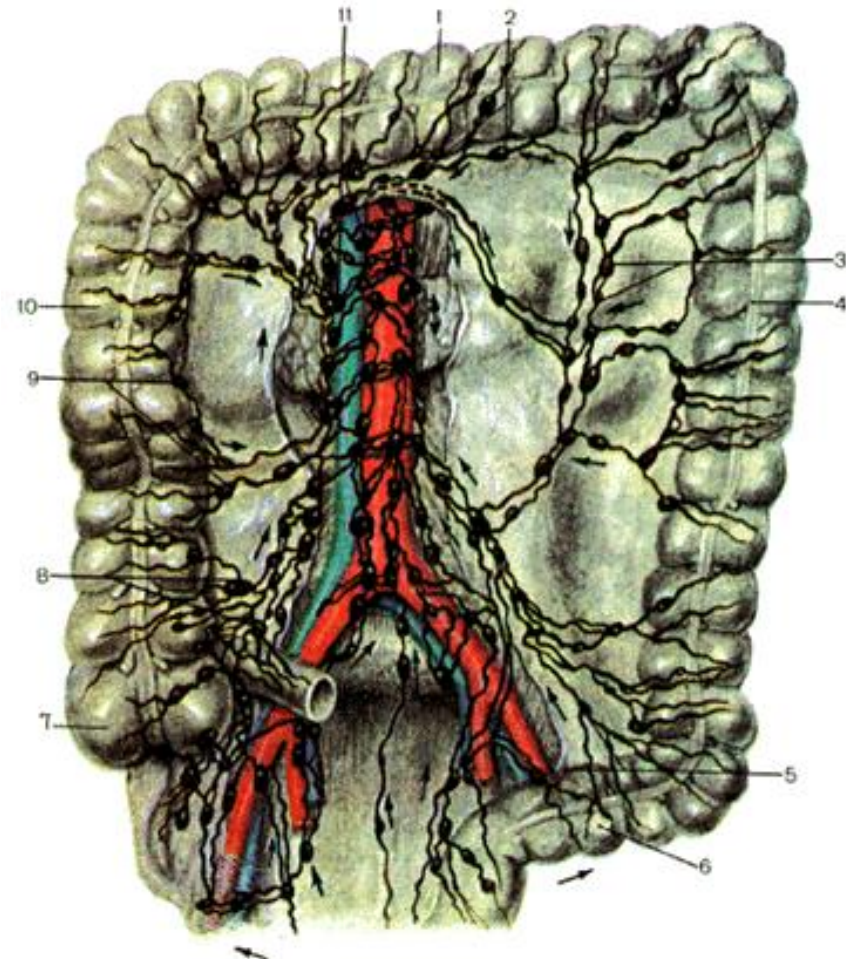
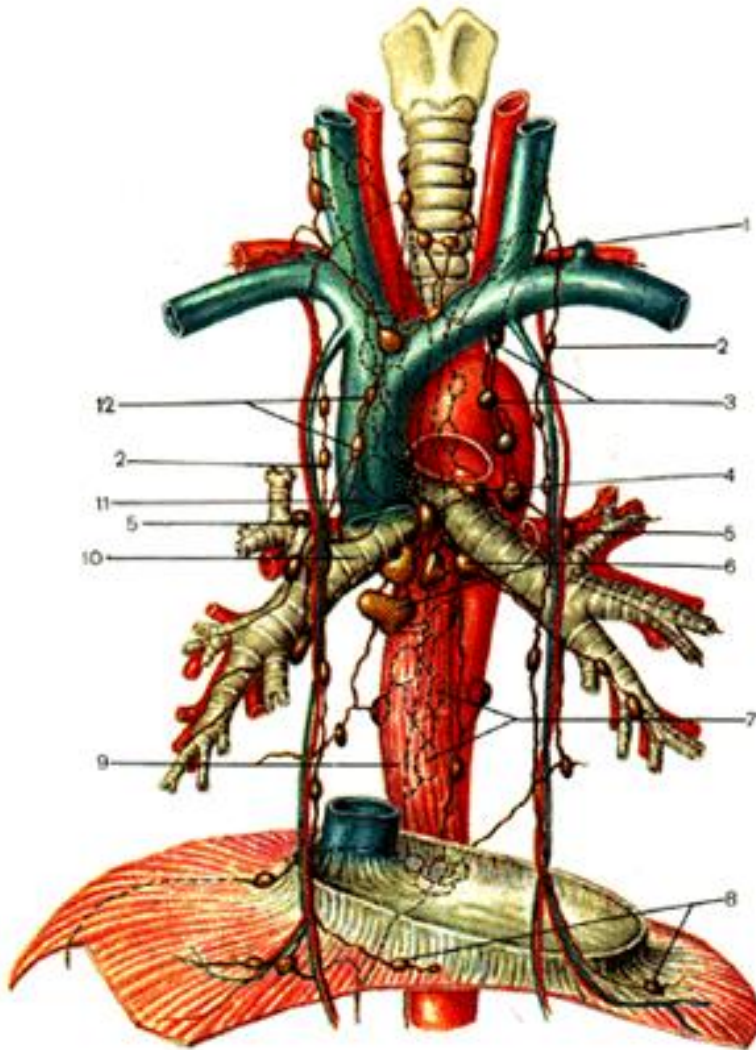
- 1) Если орган имеет ворота - лимфатические узлы располагаются в его воротах.
- 2) Если орган имеет брыжейку - лимфатические узлы располагаются в брыжейке.



Располагаются по ходу
сосудов,
кровообеспечивающих
орган

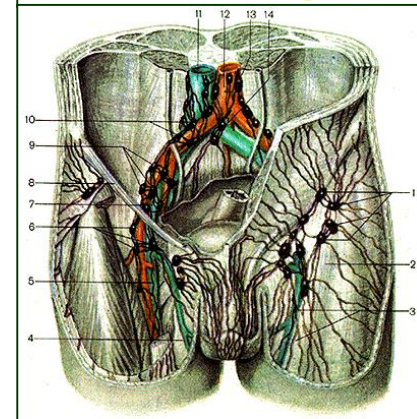
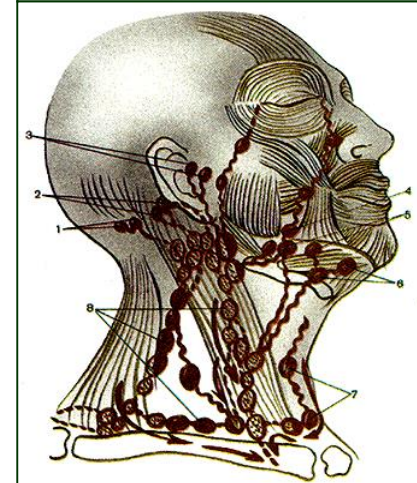
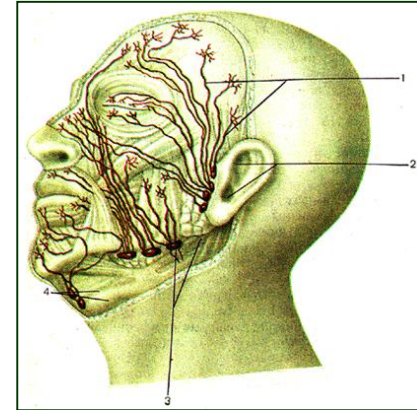
Структурная организация лимфатической системы

Выносящие сосуды.



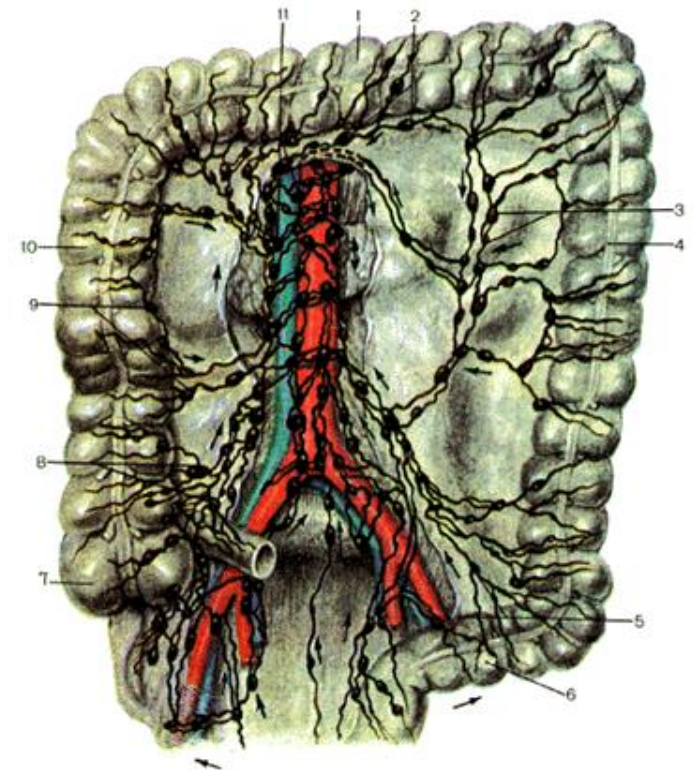
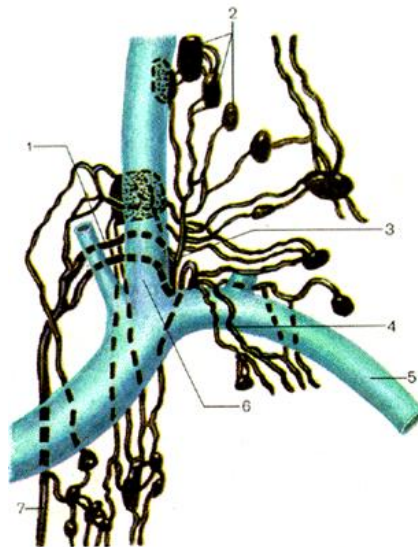
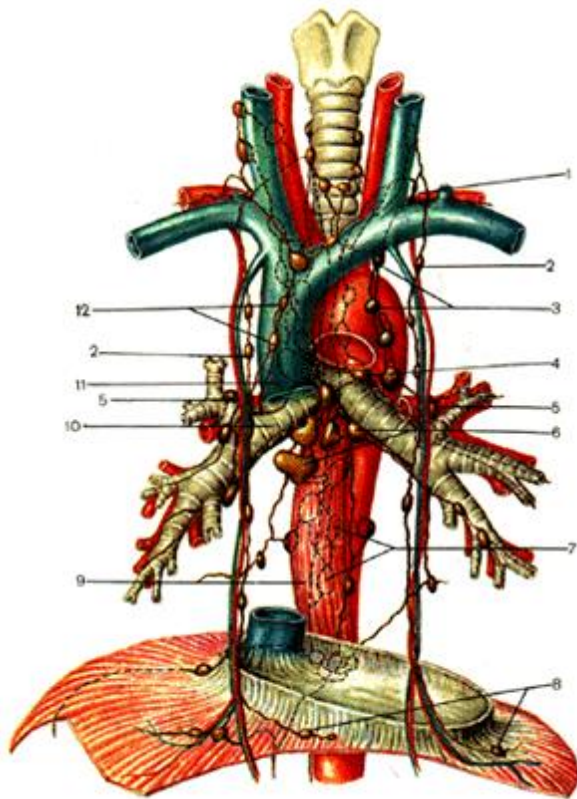
Структурная организация лимфатической системы

1. Сосуды подразделяются на мелкие, средние и крупные.
2. Внутриорганные сосуды снабжены клапанами. Клапаны расположены попарно.
3. Клапаны препятствуют обратному току лимфы.
4. Внеорганные сосуды также имеют клапаны. Прерываются в лимфатических узлах.
5. Поверхностные сосуды проходят в подкожной клетчатке. Сопровождают поверхностные вены.
6. Глубокие сосуды сопровождают сосудисто-нервные пучки и лежат в бороздах и каналах.



Структурная организация лимфатической системы

4. Лимфатические стволы, trunci lymphatici.



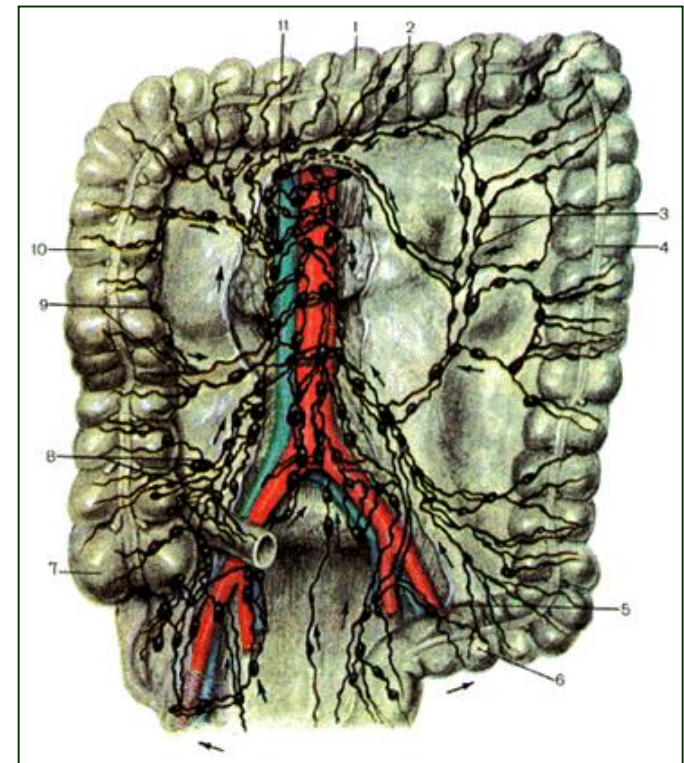
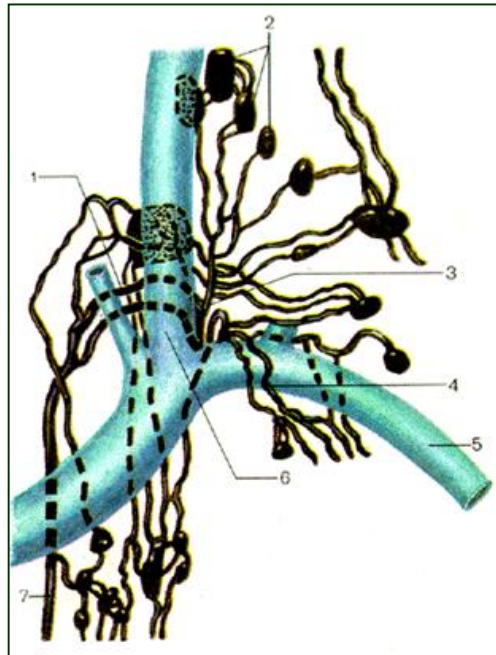
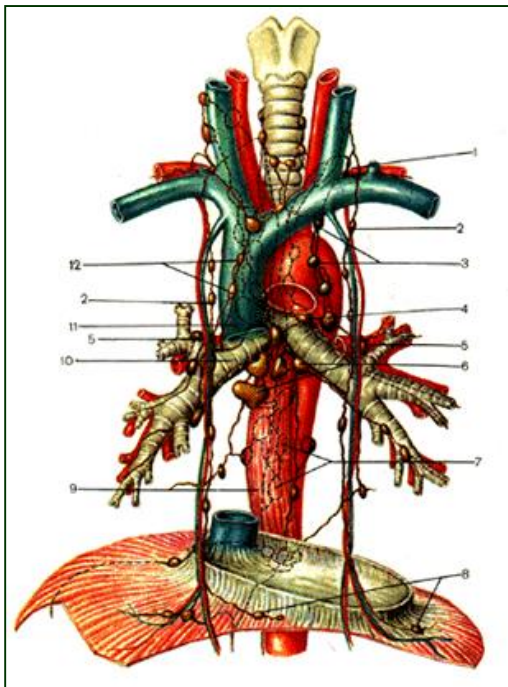
Факторы, способствующие лимфооттоку:

- 1. Гидростатическое давление со стороны интерстициальной жидкости***
- 1. Мышечный слой в стенке лимфатических сосудов***
- 2. Клапанный аппарат***
- 3. Присасывающее действие грудной клетки при дыхании***
- 4. Отрицательное давление в крупных венах шеи и правом предсердии во время диастолы***
- 6. Сокращения скелетной мускулатуры и перистальтика кишечника***
- 7. Сокращение диафрагмы, т.к. грудной проток сращен с правой ножкой диафрагмы***
- 8. Пульсация расположенных рядом кровеносных сосудов***

Структурная организация лимфатической системы

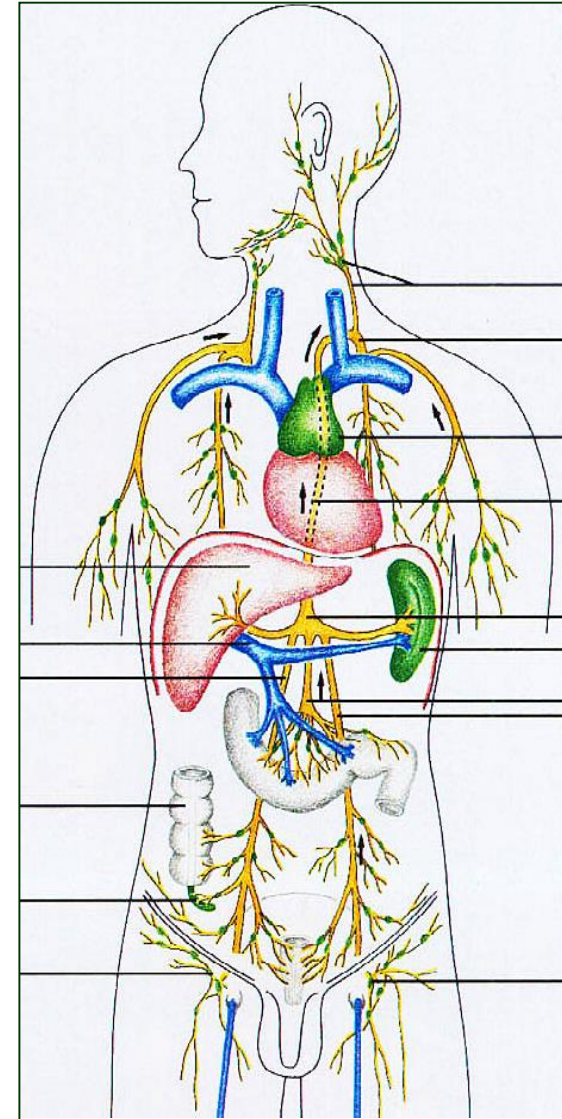
5. Лимфатические протоки:

- 1) грудной проток, ductus thoracicus,
- 2) правый лимфатический проток, ductus lymphaticus dexter.



Ductus lymphaticus dexter

- ✓ От правой половины головы, правой половины шеи, правой верхней конечности, правой половины грудной полости лимфа оттекает в правый лимфатический проток, ductus lymphaticus dexter.
- ✓ Формируется при слиянии truncus jugularis dext., truncus subclavius dext., truncus bronchomediastinalis dext.
- ✓ Впадает в правый венозный угол.



Ductus lymphaticus dexter

Формируется из 3 лимфатических стволов:

- 1) Правого яремного (отток от правой половины головы и шеи)*
- 2) Правого подключичного (отток от правой верхней конечности)*
- 3) Правого бронхомедиастинального (отток от стенок и органов правой половины грудной полости и нижней зоны левого легкого)*

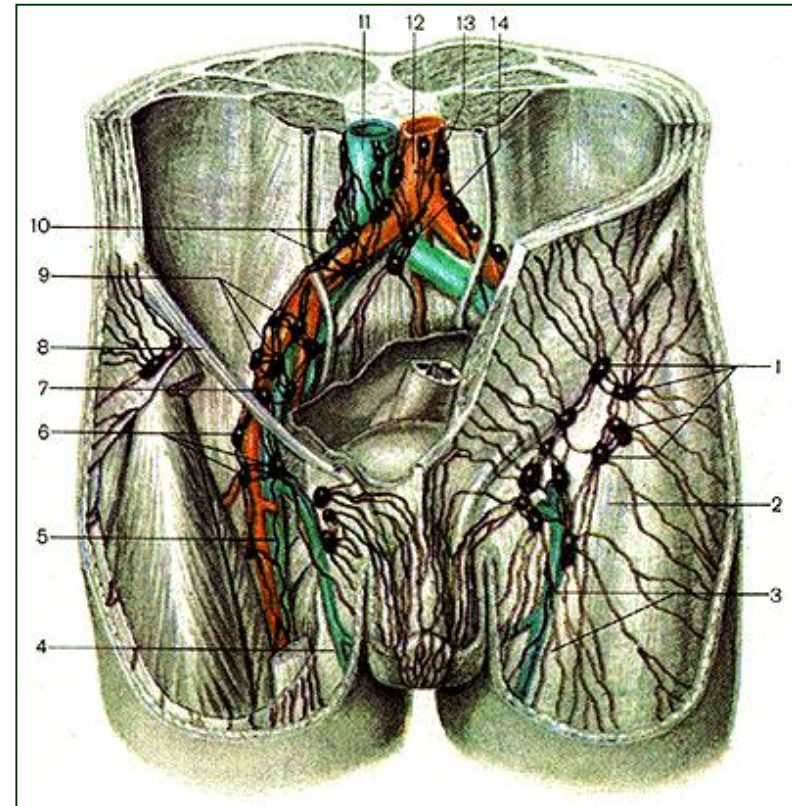
Грудной проток, ductus thoracicus

Собирает лимфу от:

- 1) левой половины головы,
- 2) левой половины шеи,
- 3) левой верхней конечности,
левой половины грудной
полости,
- 4) брюшной полости,
- 5) полости таза,
- 6) нижних конечностей.

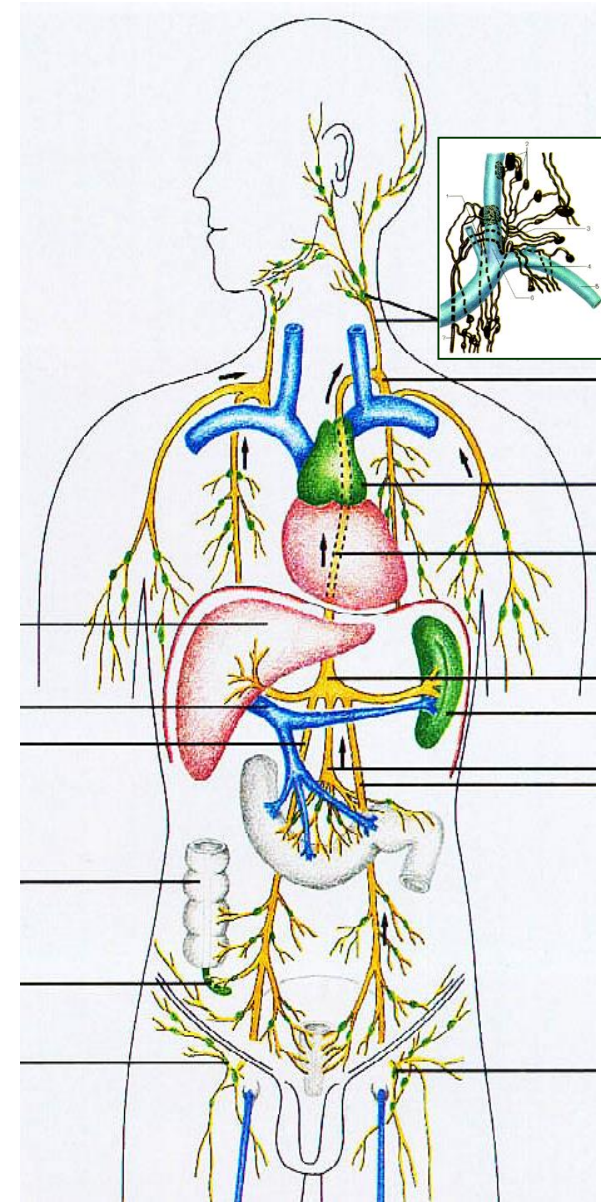
Грудной проток, *ductus thoracicus*

От нижних конечностей лимфа оттекает в поясничные лимфатические узлы, выносящие сосуды которых образуют сплетение, формирующее правый и левый поясничные протоки.



Грудной проток, *ductus thoracicus*

- ✓ Поясничные протоки, сливаясь на уровне Th XII - L I-II, образуют грудной проток, **ductus thoracicus**.
- ✓ Грудной проток формируется в поясничной области при слиянии стволов - **truncus lumbalis dext. et sin.**, в грудной проток впадают **truncus jugularis sin.**, **truncus subclavius sin.**, **truncus bronchomediastinalis sin.**
- ✓ Грудной проток впадает в **левый венозный угол**.

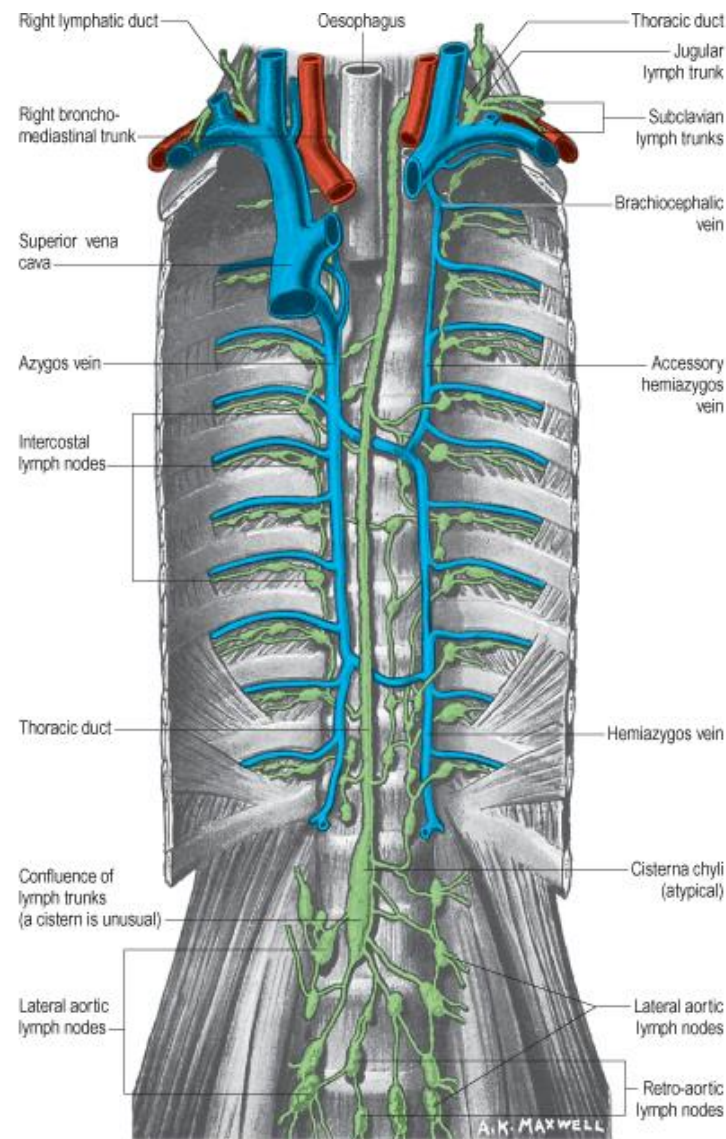


Грудной лимфатический проток

Формируется из правого и левого поясничных стволов (в 25% участвует кишечный ствол)

Впадают:

- 1) **Левый яремный** (отток от правой половины головы и шеи)
- 2) **Левый подключичный** (отток от правой верхней конечности)
- 3) **Левый бронхомедиастинальный** (отток от стенок и органов правой половины грудной полости и нижней зоны левого легкого)



Лимфатические
сосуды
головы

Затылочные
лимфатические
узлы

Сосцевидные
лимфатические
узлы

Поверхностные
шейные
лимфатические
узлы

Подмышечные
лимфатические
узлы

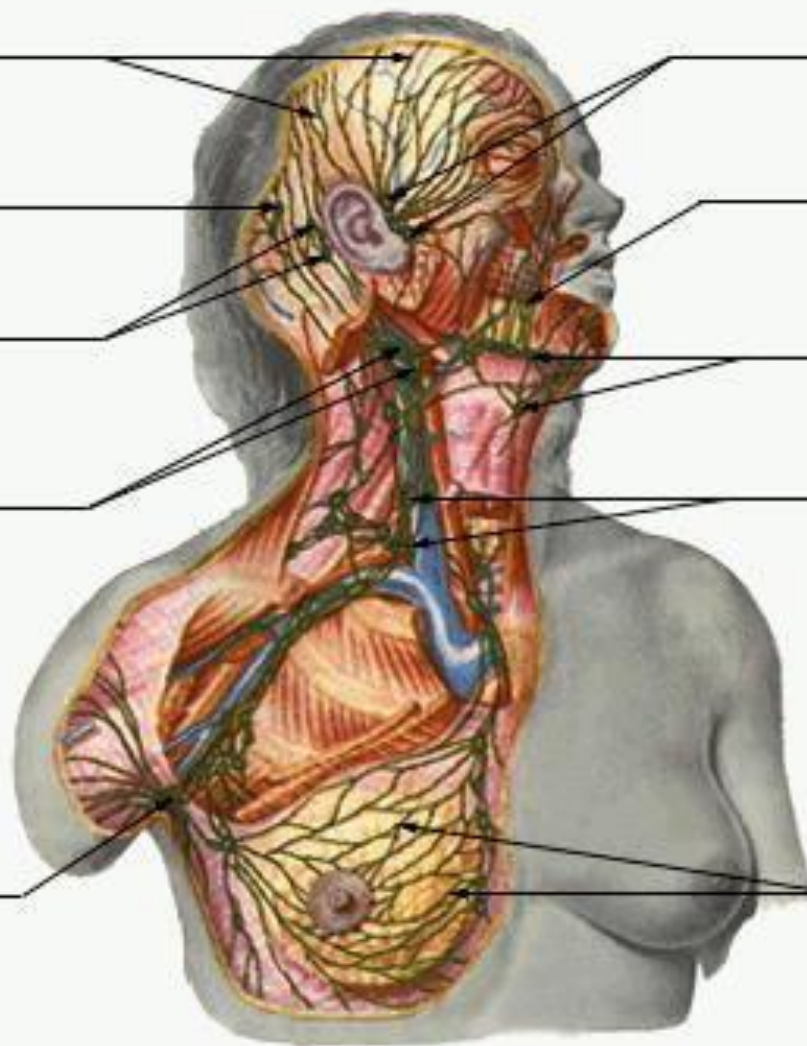
Околоушные
лимфатические
узлы

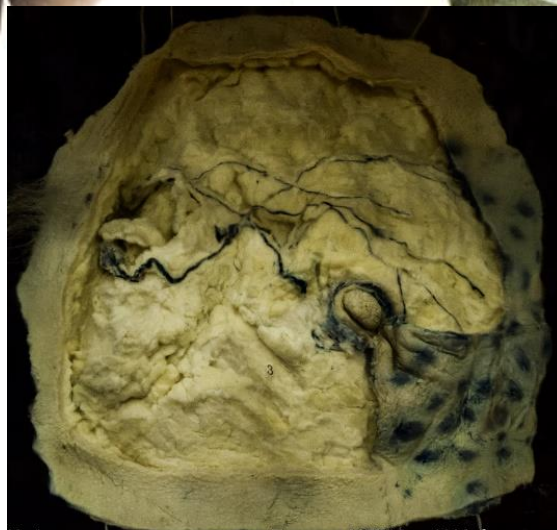
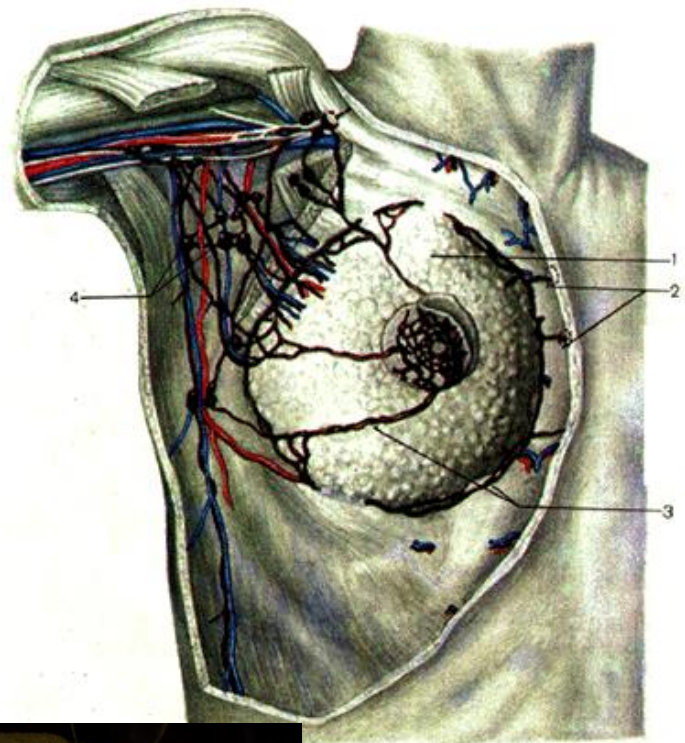
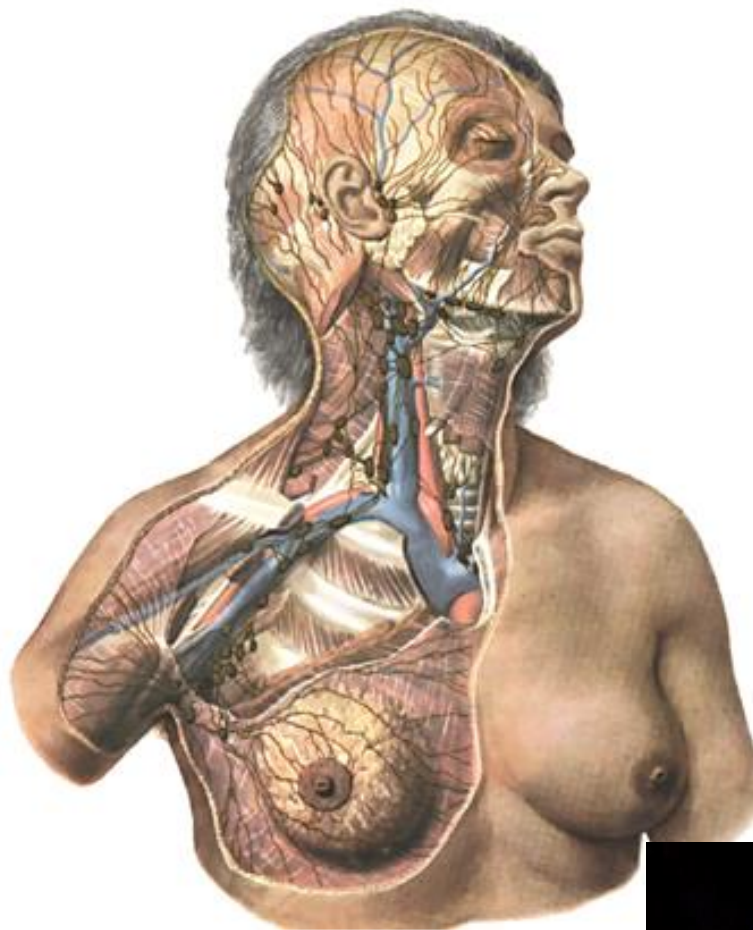
Лимфатические
сосуды
лица

Поднижечелюстные
лимфатические
узлы

Глубокие
шейные
лимфатические
узлы

Лимфатические
сосуды
молочной
железы







Medicaterra BY





Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им И.М. Сеченова



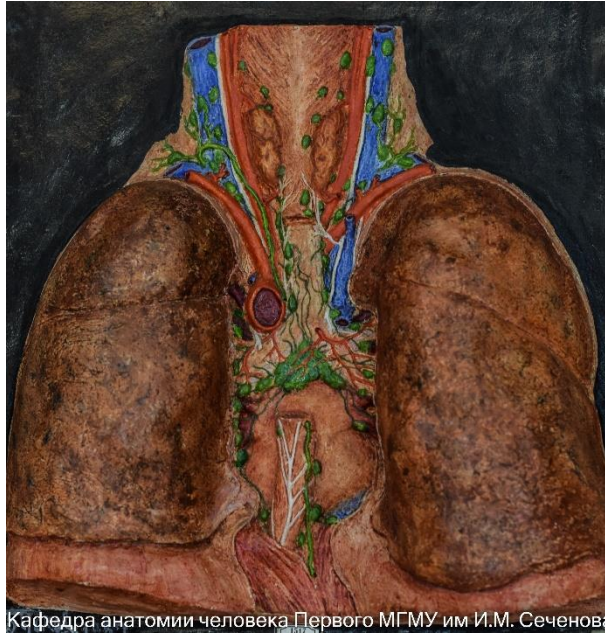
Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им И.М. Сеченова



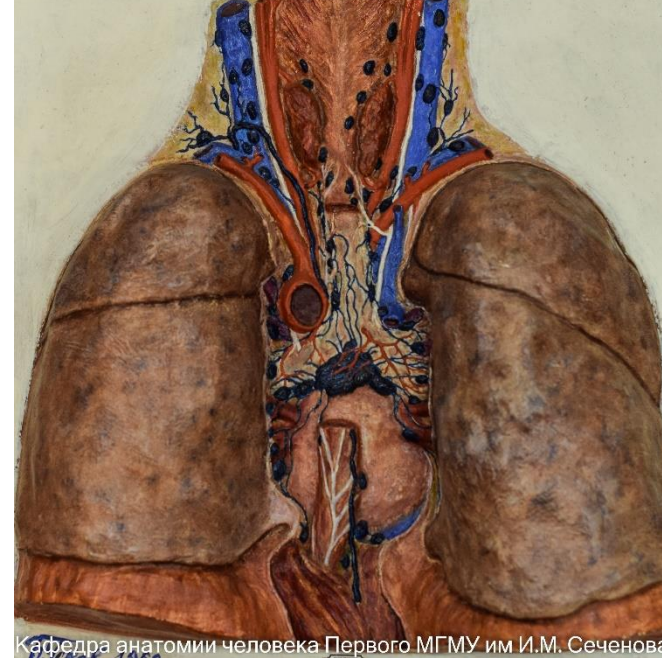
Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им И.М. Сеченова



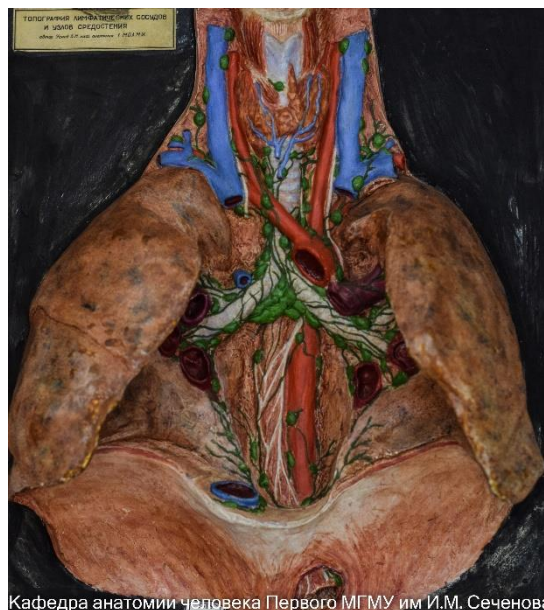
Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им И.М. Сеченова



Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им И.М. Сеченова



Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им И.М. Сеченова



Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им И.М. Сеченова



Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им И.М. Сеченова



Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им И.М. Сеченова



Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им И.М. Сеченова



Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им И.М. Сеченова



Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им И.М. Сеченова



Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им И.М. Сеченова



Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им И.М. Сеченова

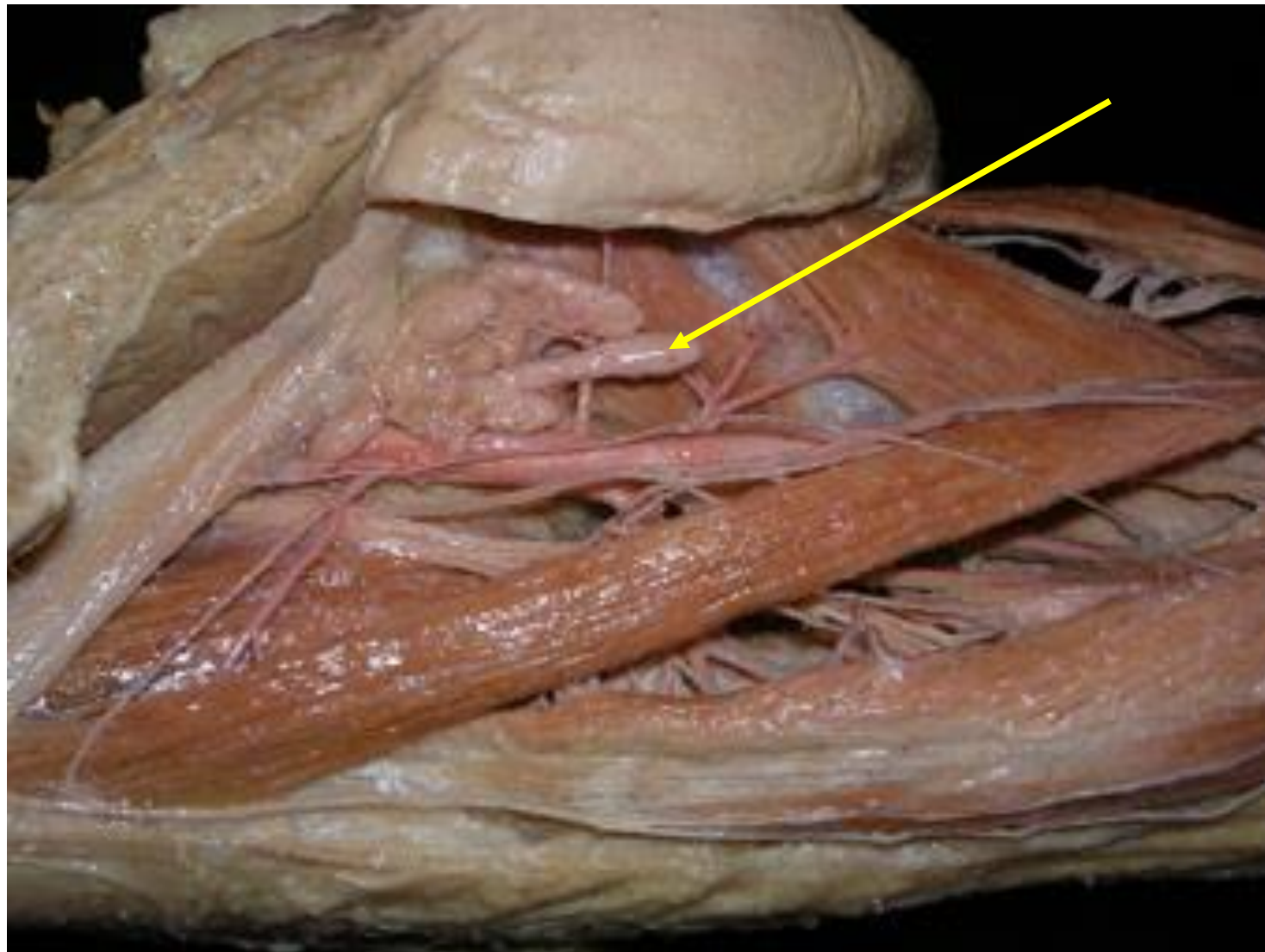


Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им И.М. Сеченова



Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им И.М. Сеченова

Поверхностные паховые лимфатические узлы



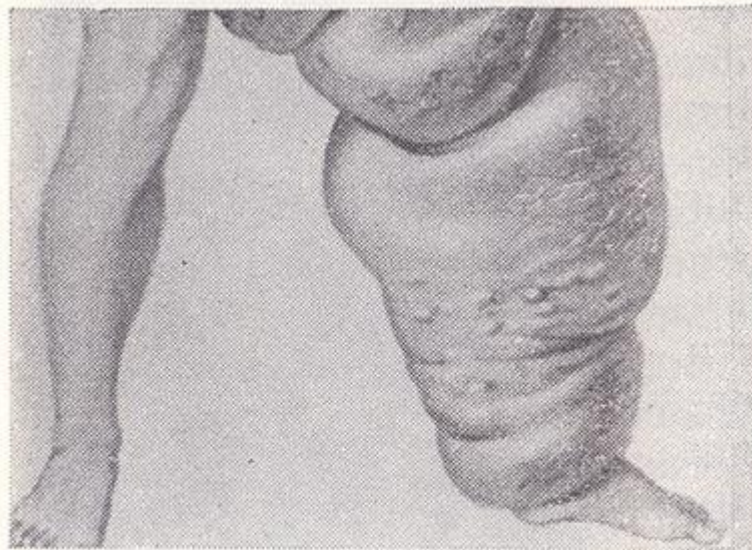


Рис. 10. Слоновость.

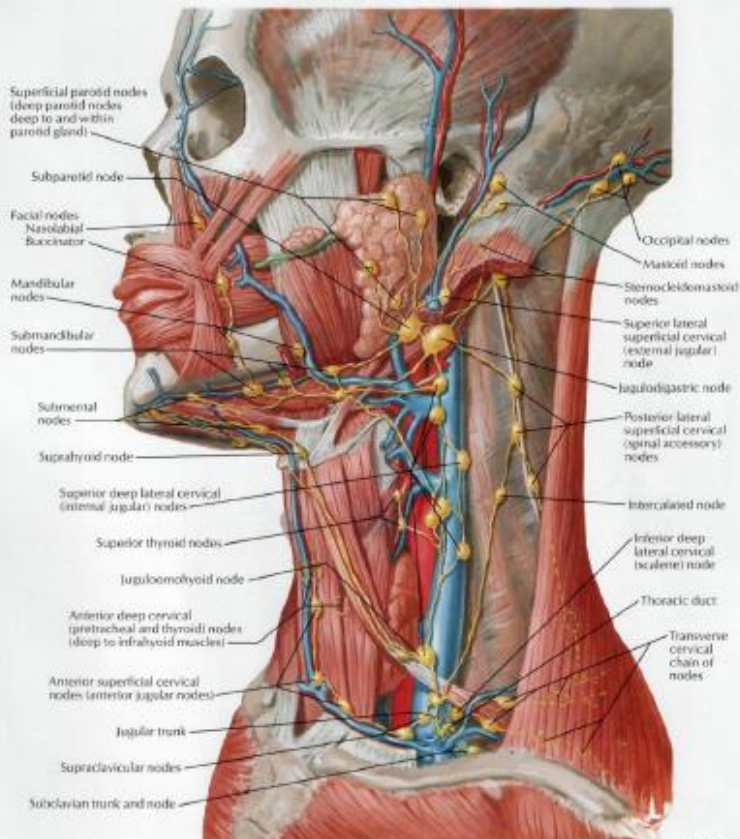


Частная лимфология

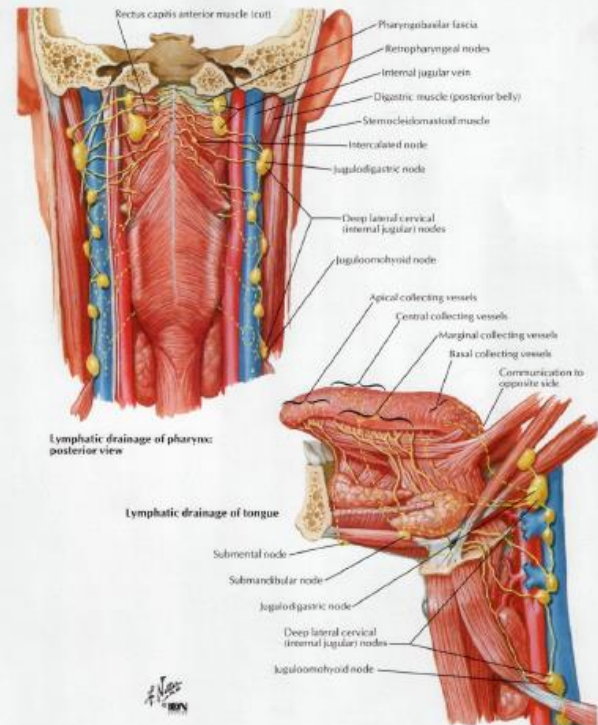
Лимфатические узлы головы и шеи

Lymph Vessels and Nodes of Head and Neck

SEE ALSO PLATE 204



Lymph Vessels and Nodes of Pharynx and Tongue



Отток лимфы от конечностей

Lymph Vessels and Nodes of Upper Limb

SEE ALSO PLATES 177, 451

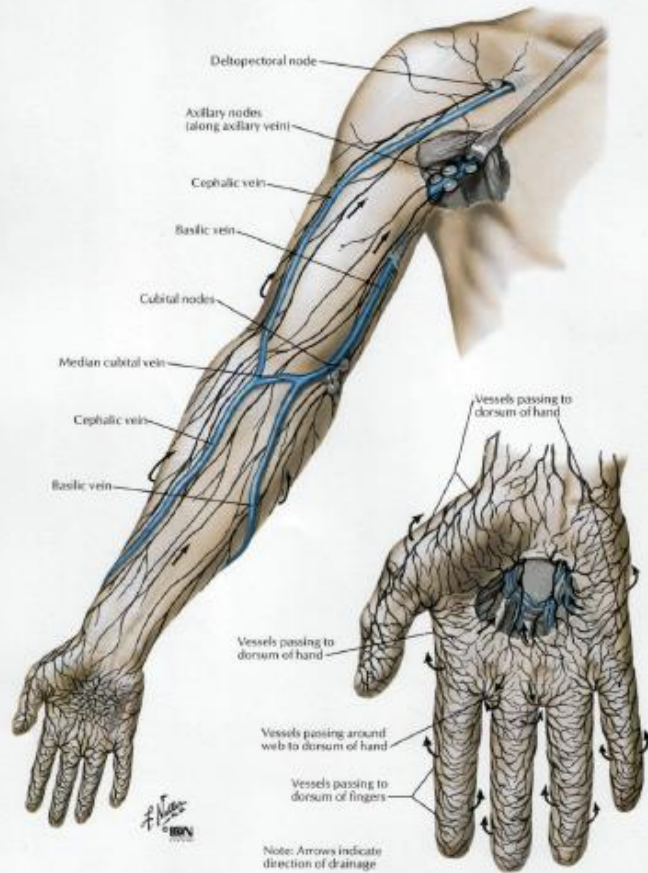


PLATE 466

UPPER LIMB

Lymph Vessels and Nodes of Lower Limb

SEE ALSO PLATES 387, 388

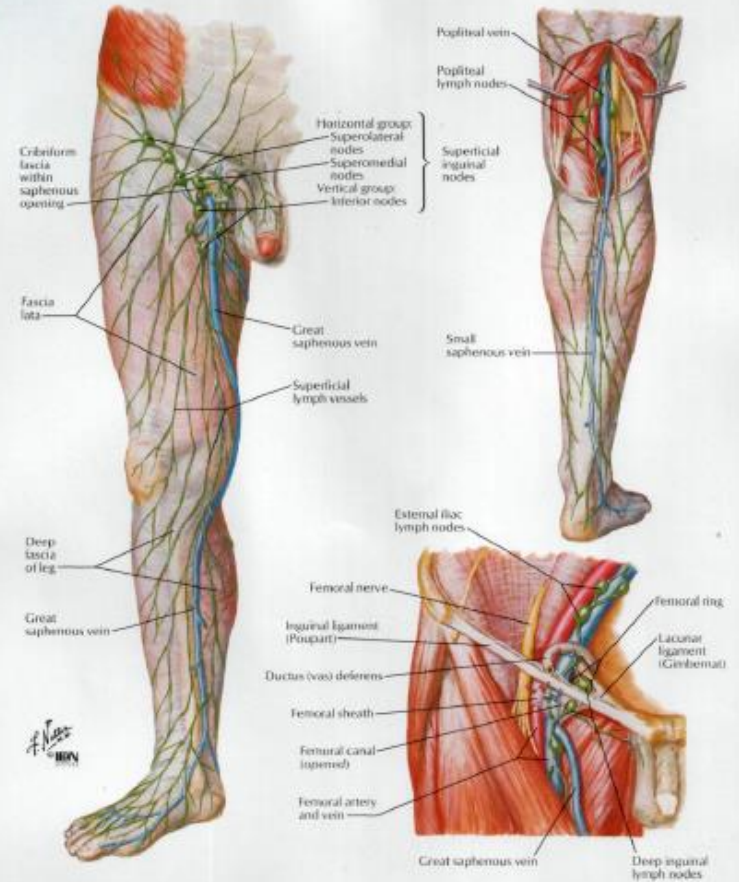
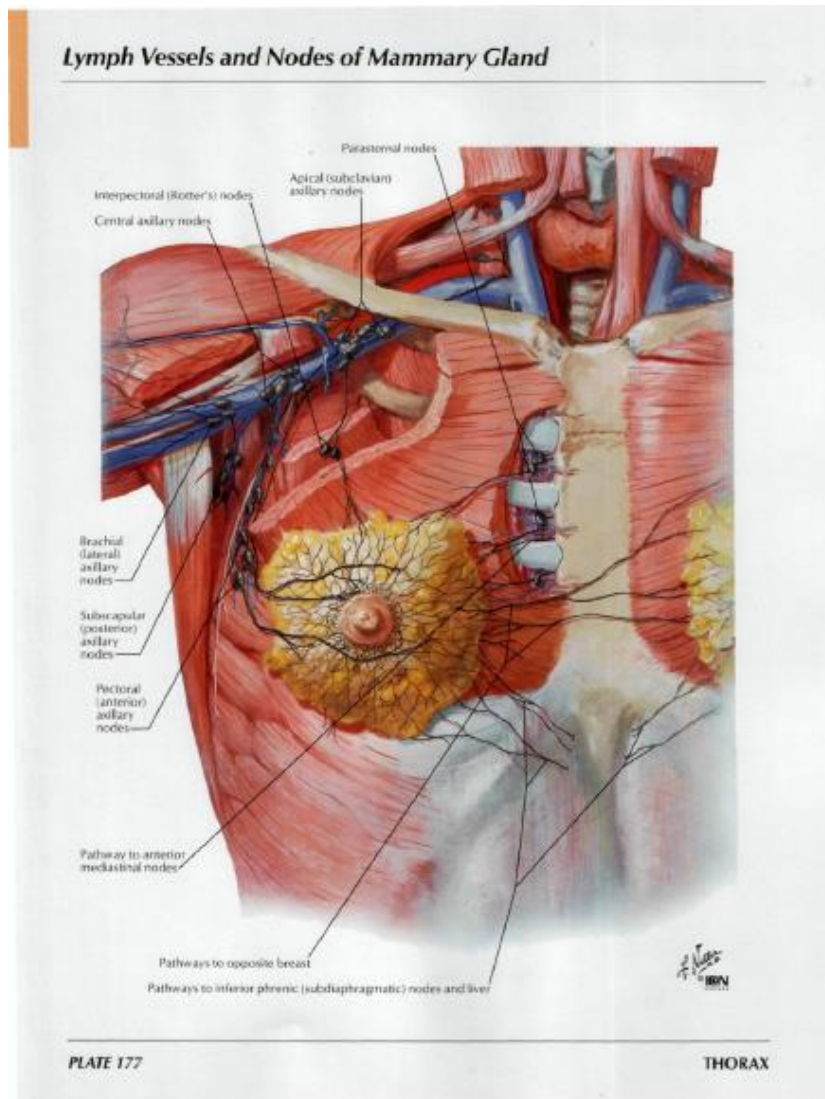
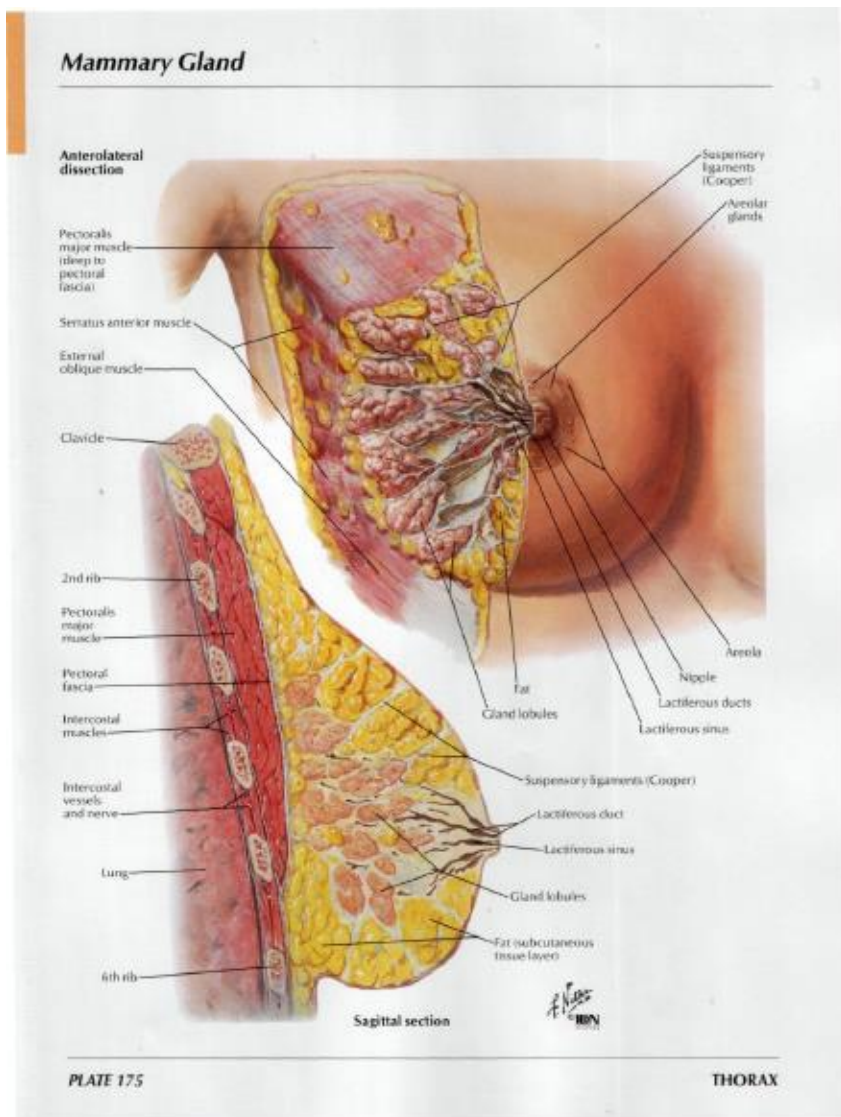


PLATE 528

LOWER LIMB

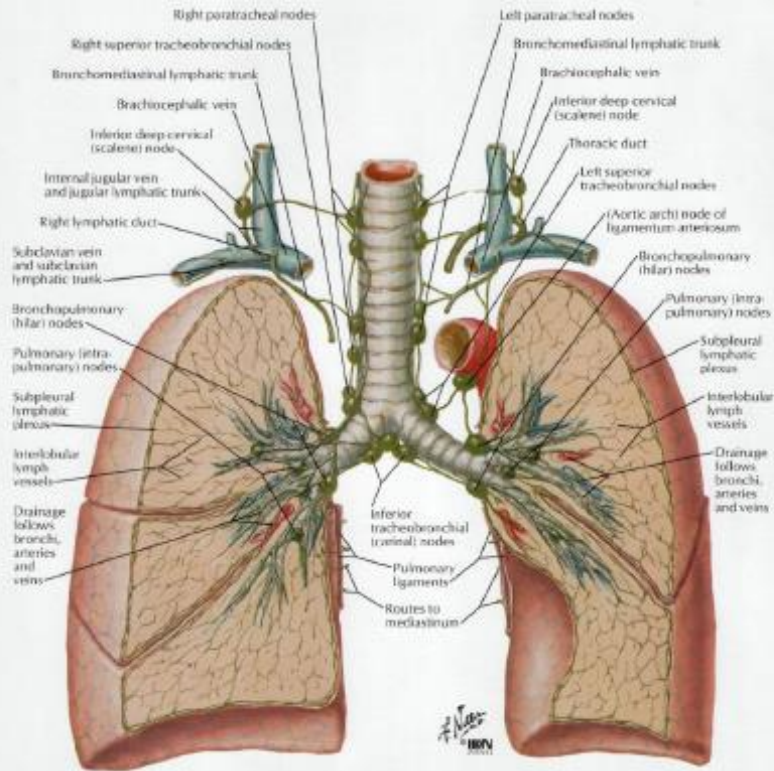
Отток лимфы от молочной железы



Отток лимфы от органов грудной полости

Lymph Vessels and Nodes of Lung

SEE ALSO PLATES 68, 177, 235



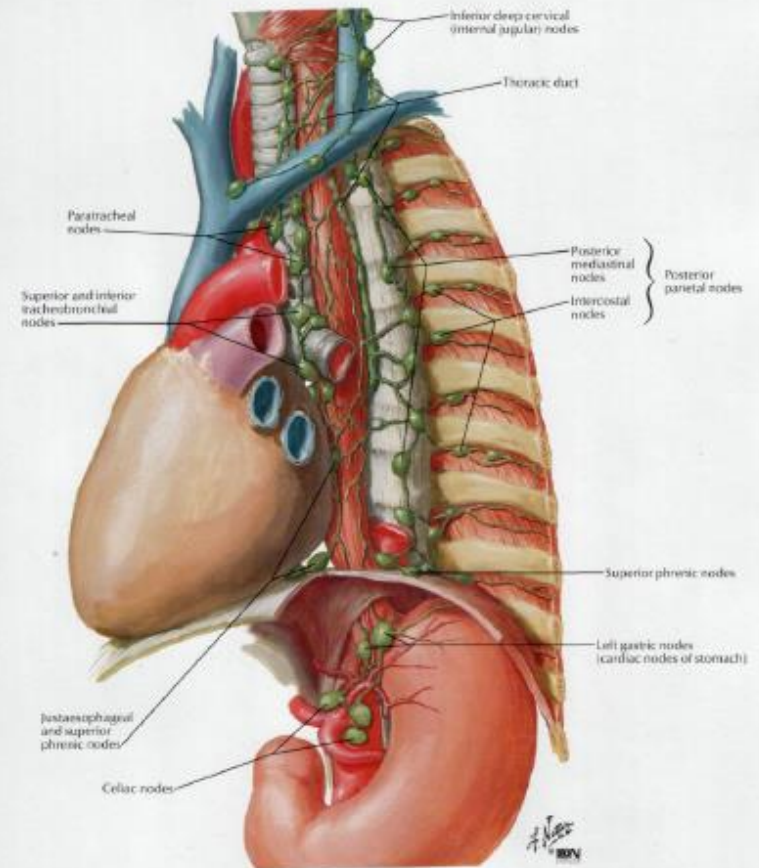
Drainage routes

Right lung: All lobes drain to pulmonary and bronchopulmonary (hilar) nodes, then to inferior tracheobronchial (carinal) nodes, right superior tracheobronchial nodes and to right paratracheal nodes on way to brachiocephalic vein via brachioesophageal lymphatic trunk and/or inferior deep cervical (scalene) node.

Left lung: Superior lobe drains to pulmonary and bronchopulmonary (hilar) nodes, inferior tracheobronchial (carinal) nodes, left superior tracheobronchial nodes, left paratracheal nodes and/or (aortic arch) node of ligamentum arteriosum, then to brachiocephalic vein via left brachioesophageal lymphatic trunk and thoracic duct. Left inferior lobe drains also to pulmonary and bronchopulmonary (hilar) nodes and to inferior tracheobronchial (carinal) nodes, but then mostly to right superior tracheobronchial nodes, where it follows same route as lymph from right lung.

Lymph Vessels and Nodes of Esophagus

SEE ALSO PLATES 204, 258



Поясничные лимфатические узлы. Грудной лимфатический проток

Lymph Vessels and Nodes of Posterior Abdominal Wall

SEE ALSO PLATE 387

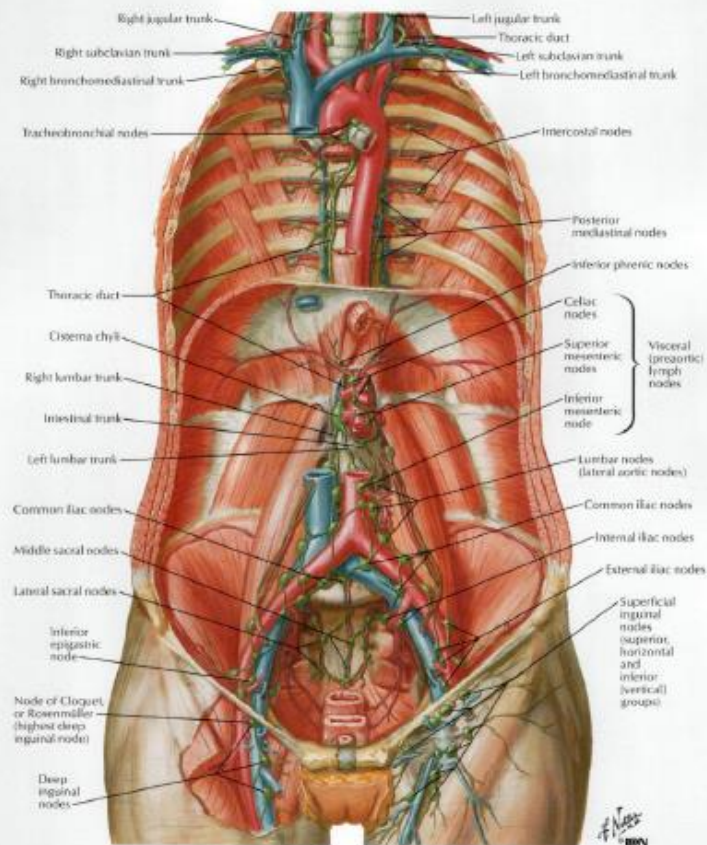


PLATE 258

ABDOMEN

Отток лимфы от желудка

Lymph Vessels and Nodes of Stomach

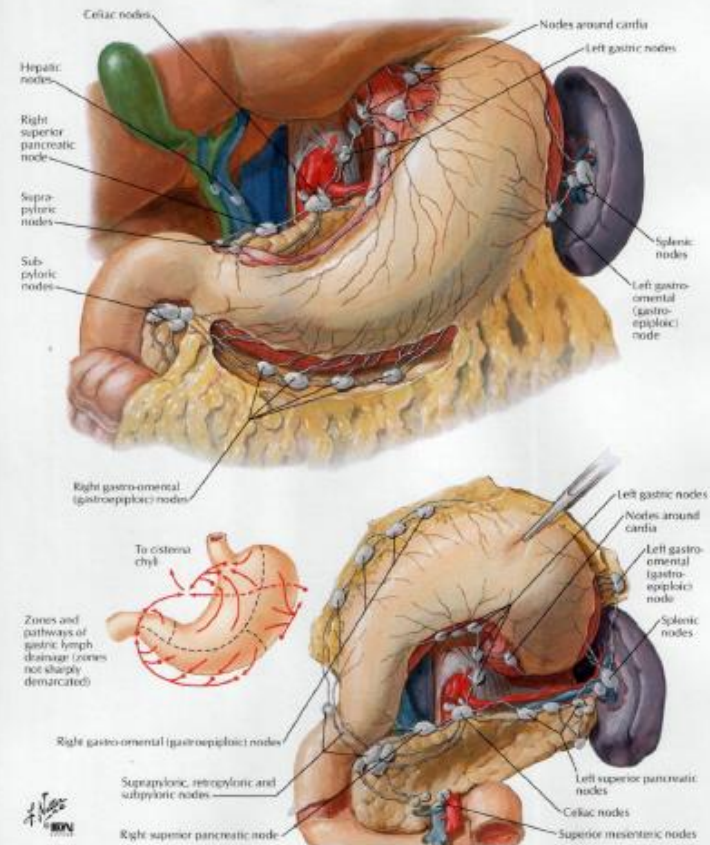


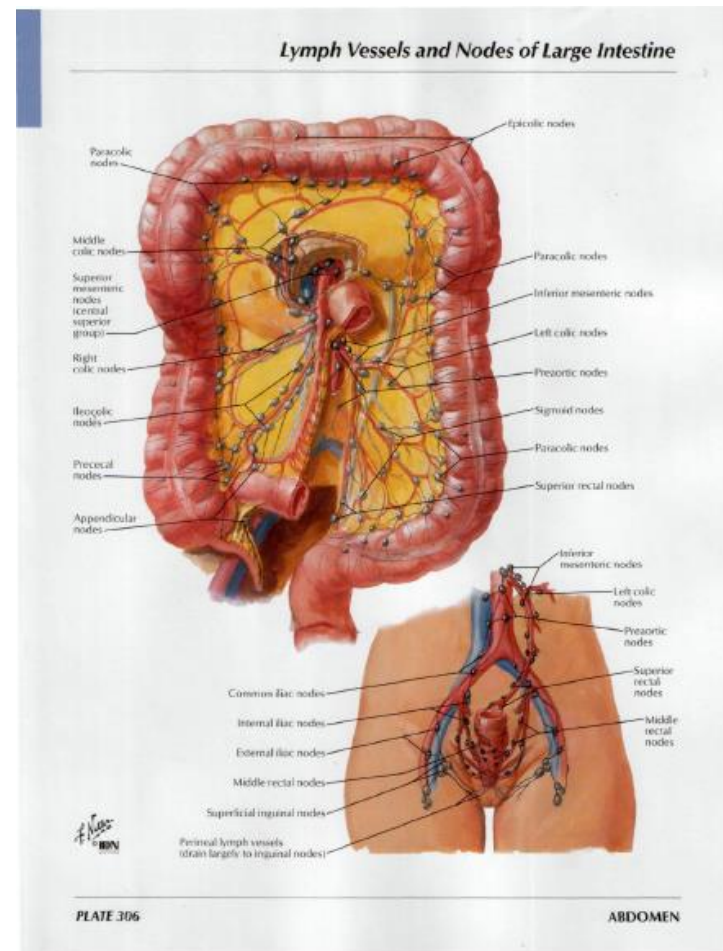
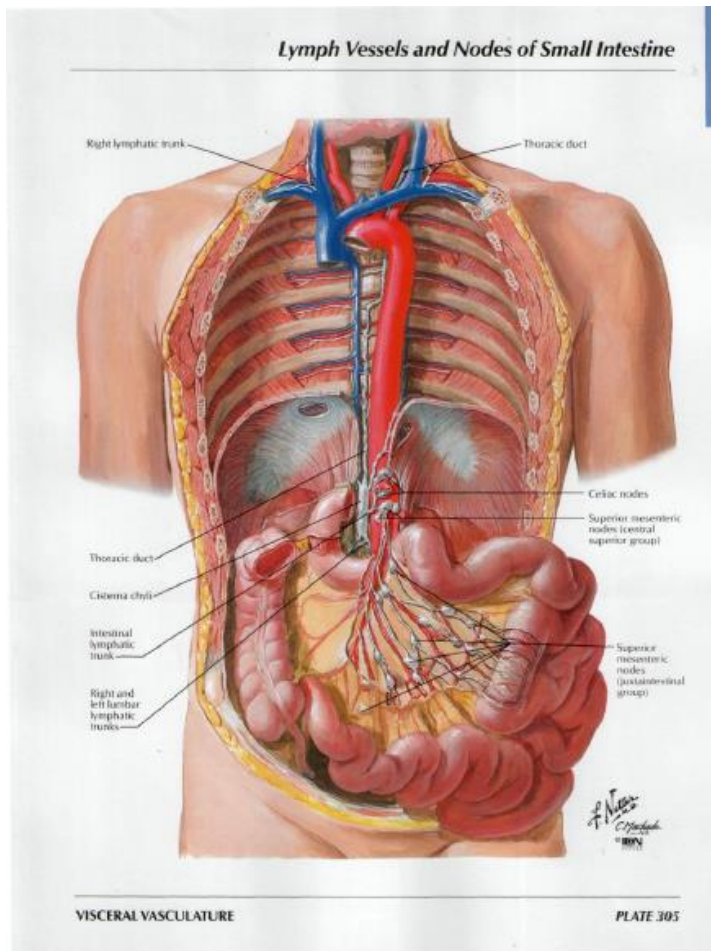
PLATE 304

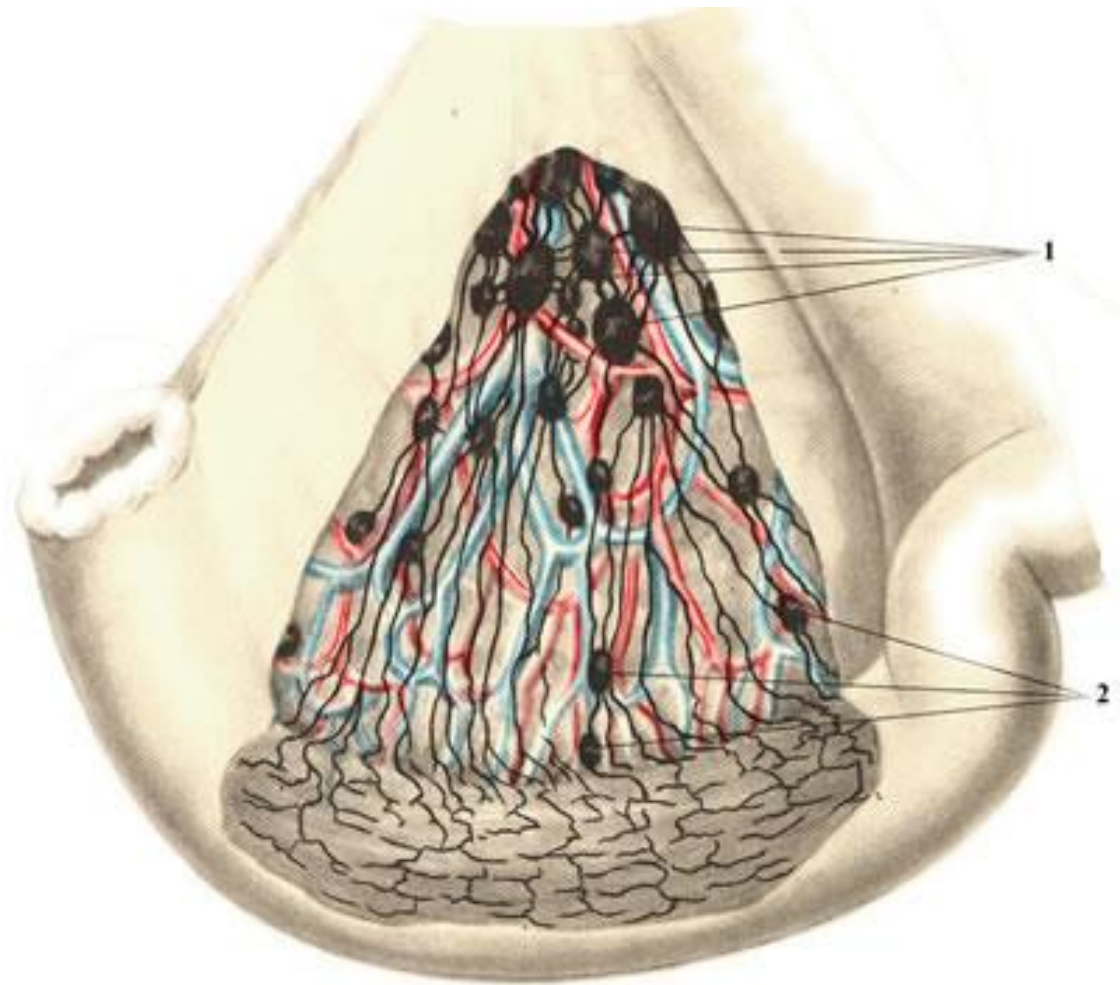
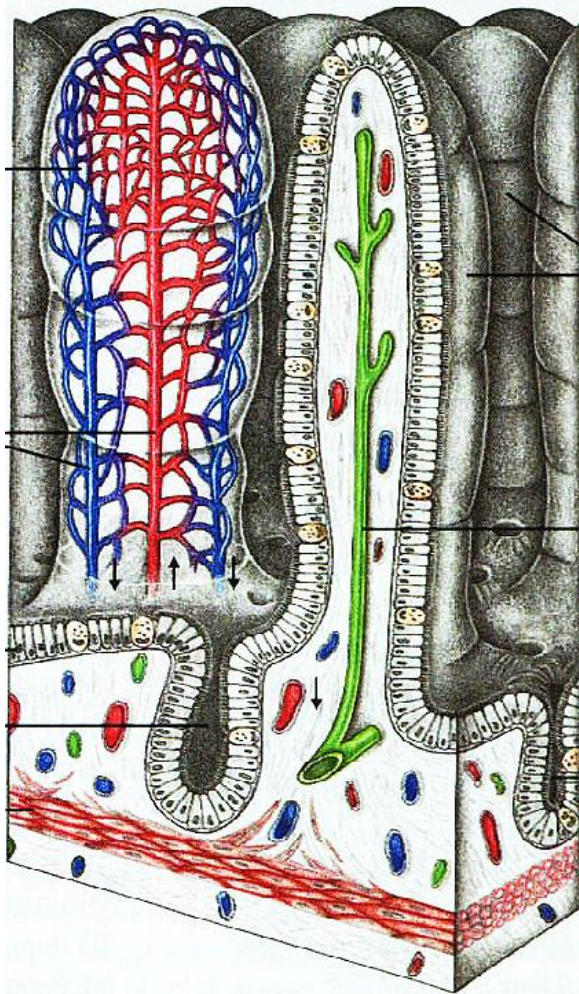
ABDOMEN

Отток лимфы от желудка



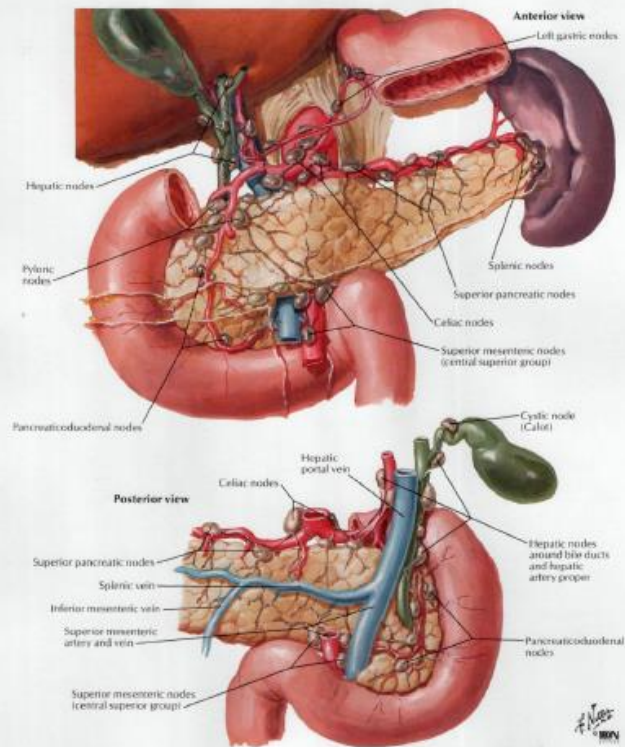
Отток лимфы от кишечника





Поясничные лимфоузлы

Lymph Vessels and Nodes of Pancreas



VISCERAL VASCULATURE

PLATE 307

Lymph Vessels and Nodes of Kidneys and Urinary Bladder

SEE ALSO PLATES 306, 308

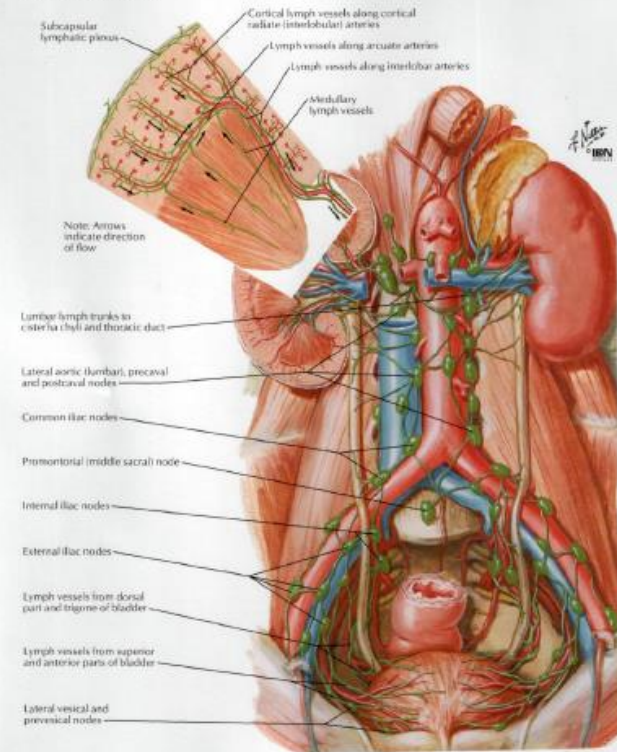
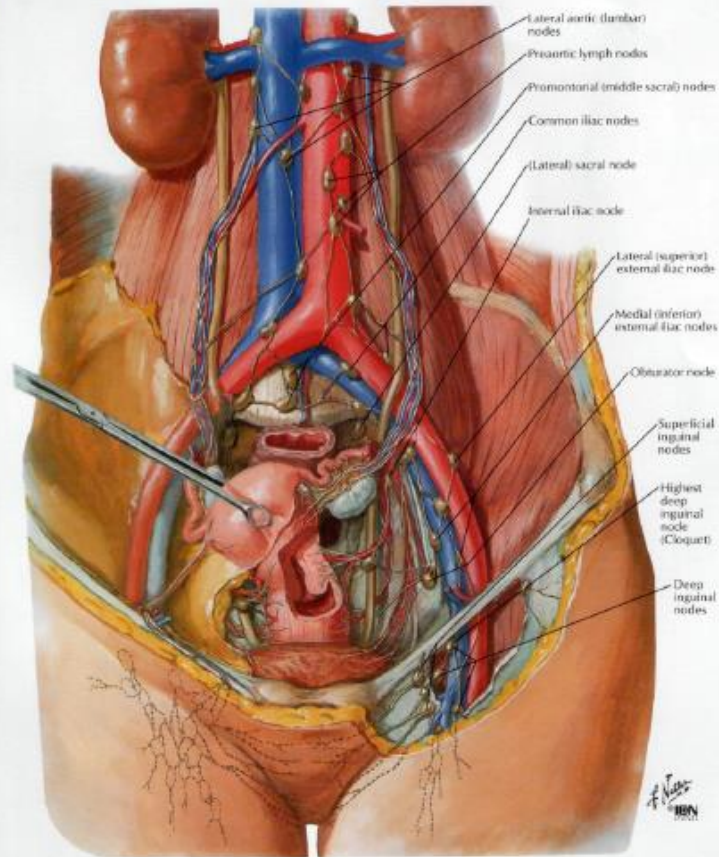


PLATE 329

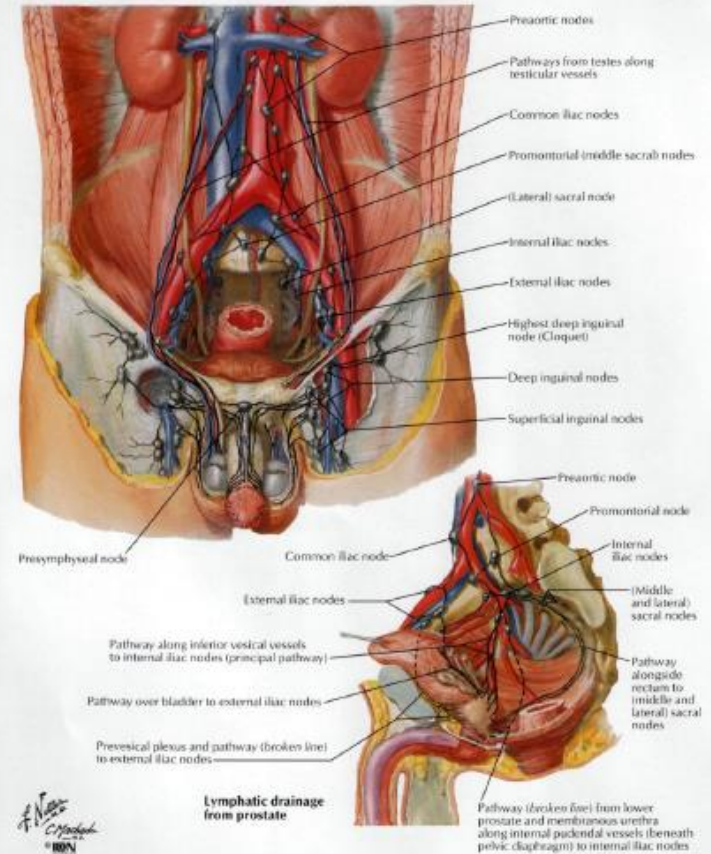
ABDOMEN

Отток лимфы от органов малого таза

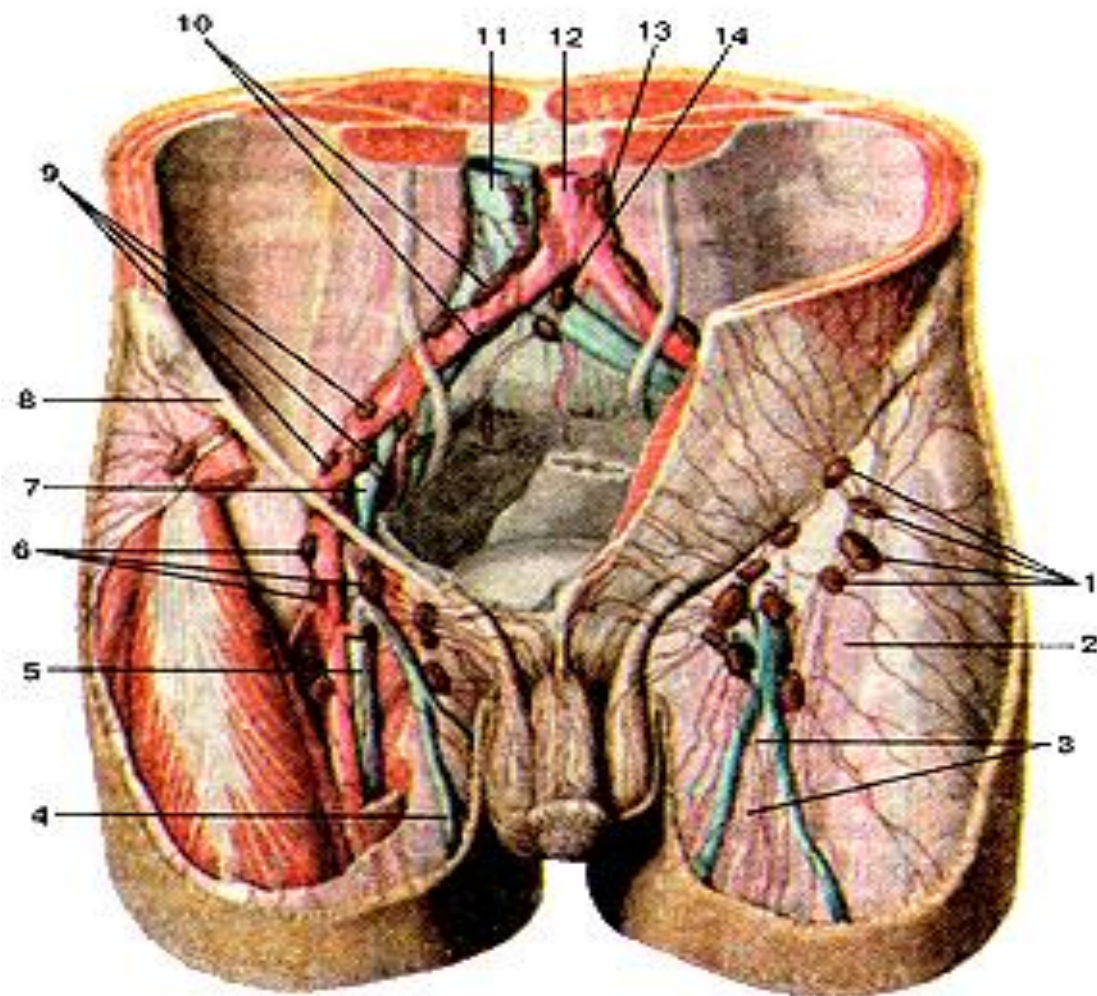
Lymph Vessels and Nodes of Pelvis and Genitalia: Female



Lymph Vessels and Nodes of Pelvis and Genitalia: Male



Паховые и подвздошные лимфатические узлы



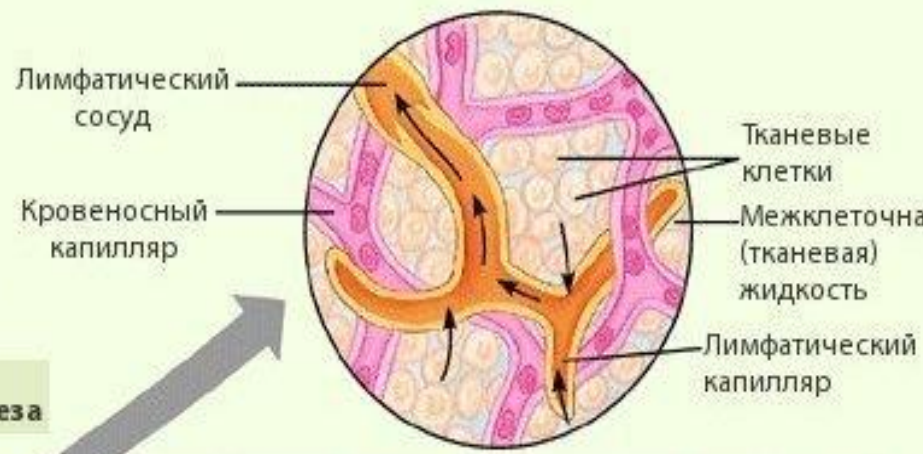
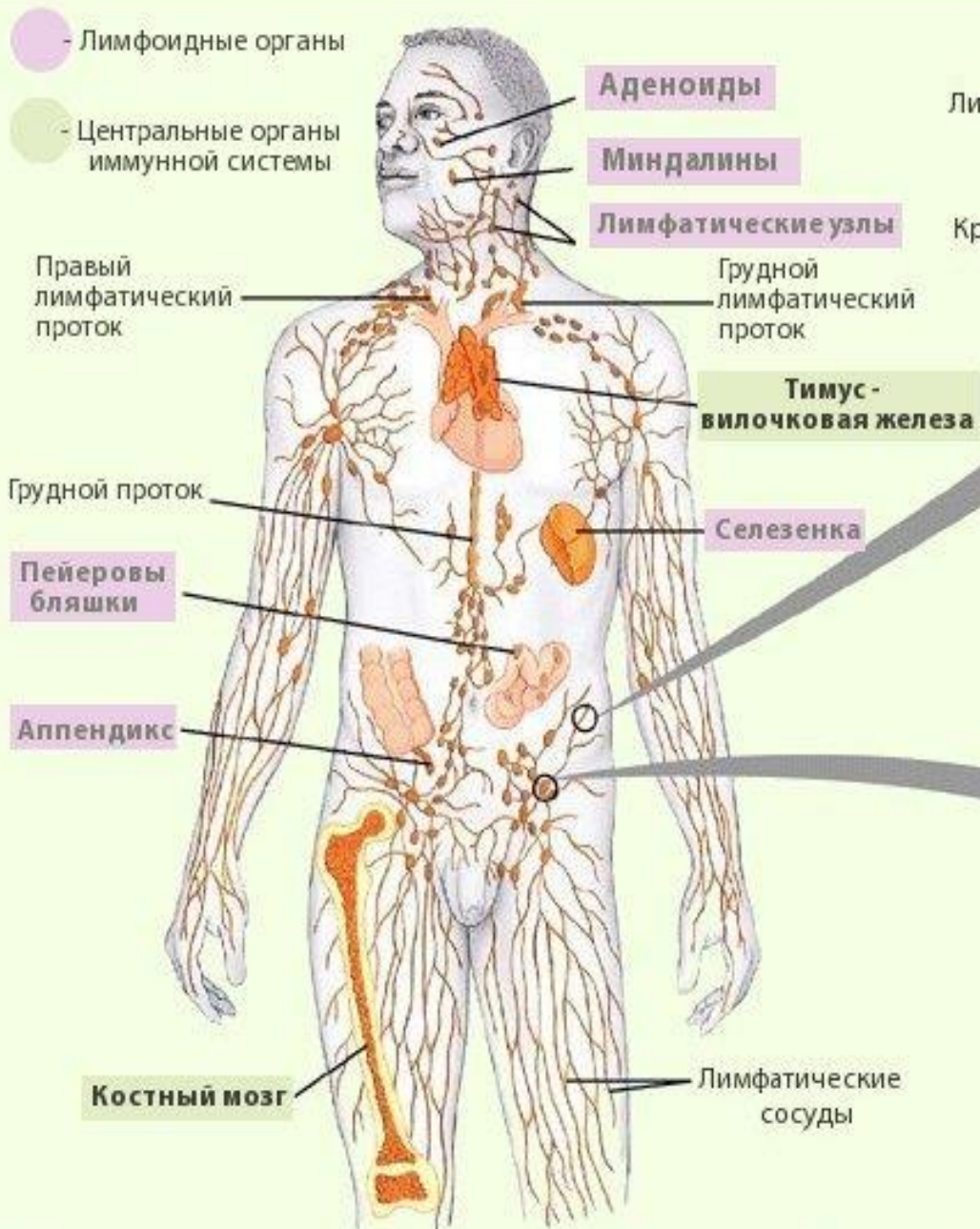


Схема взаимоотношений между кровеносными и лимфатическими капиллярами и клетками ткани. Стрелки показывают направление тока жидкостей

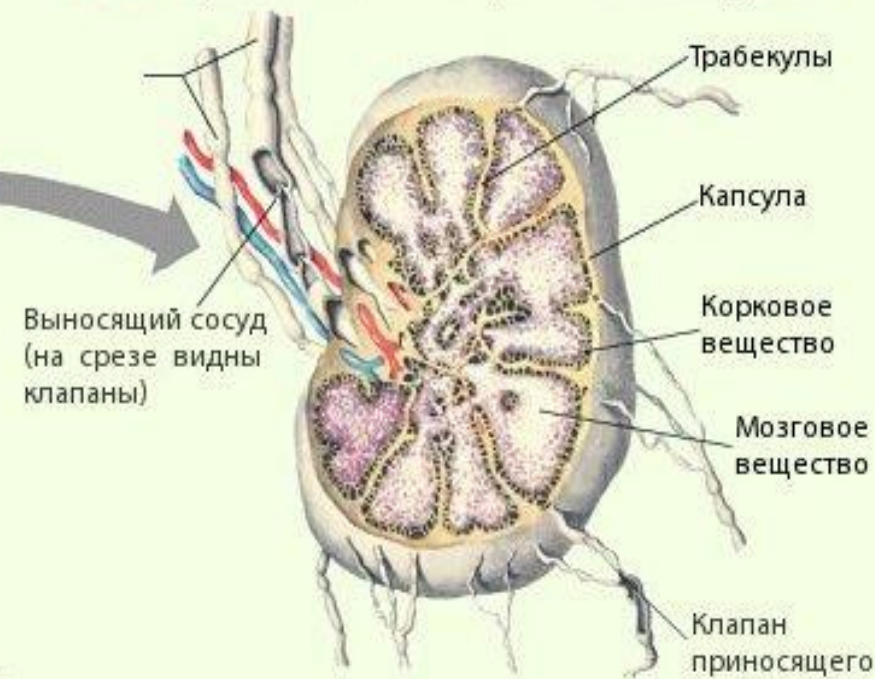
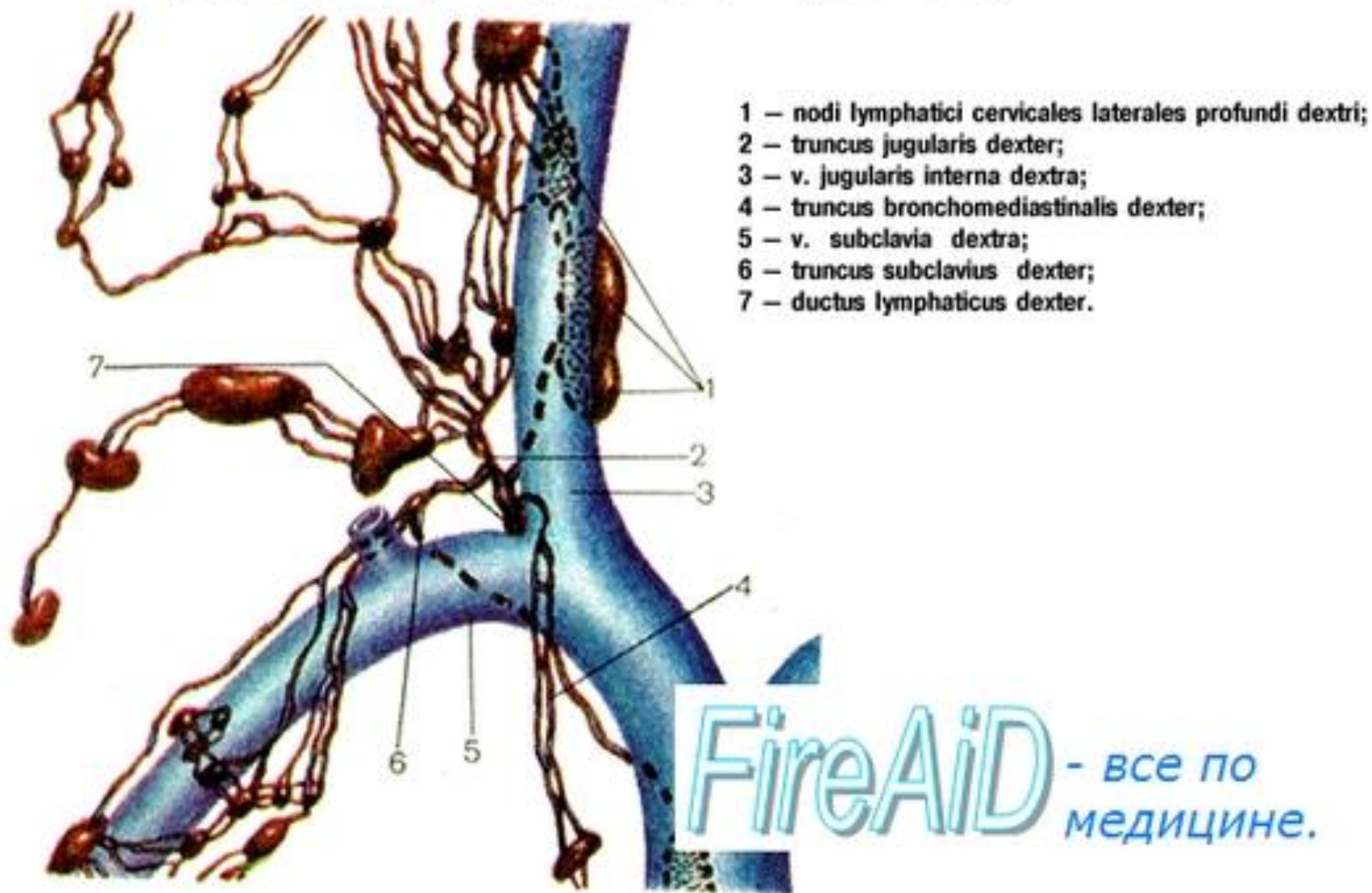


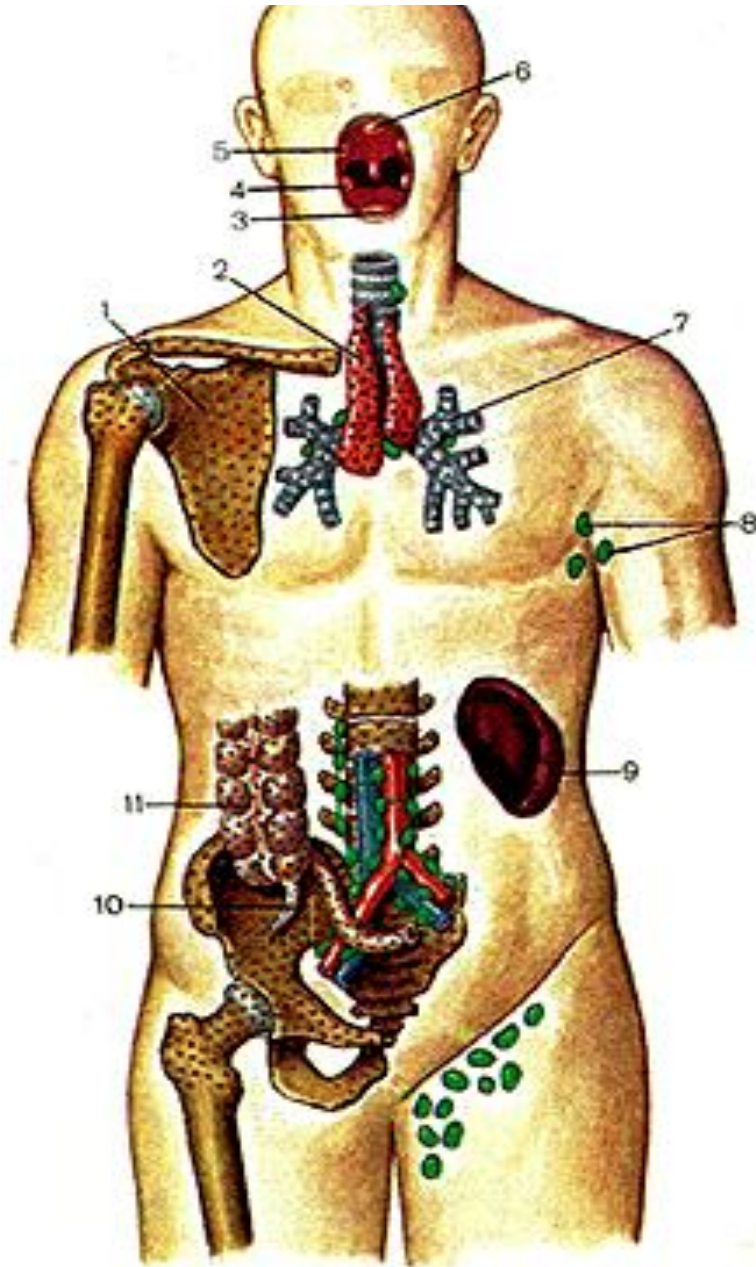
Схема местоположения центральных и периферических (вторичных) органов иммунной (лимфоидной) системы

Схема лимфатического узла

Рис. 85. Лимфатические стволы у места впадения их в правый венозный угол (место слияния правых внутренней яремной и подключичной вен).



Лимфоидные органы

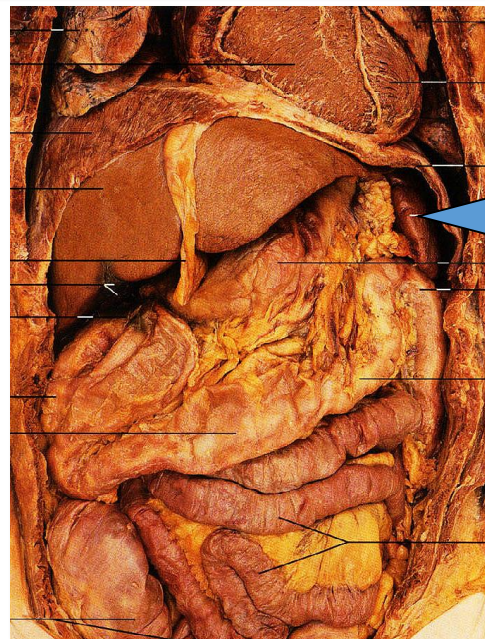
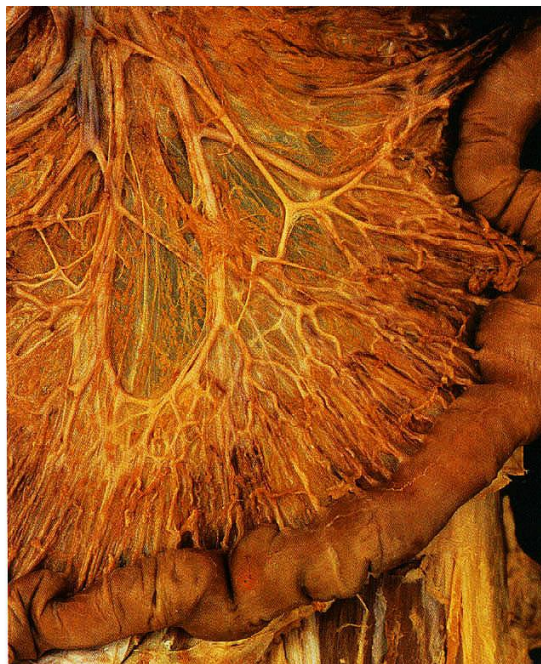
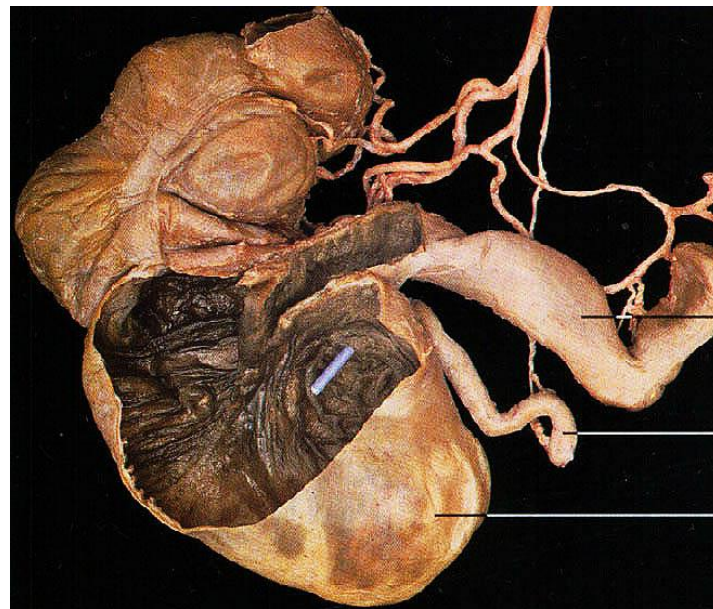
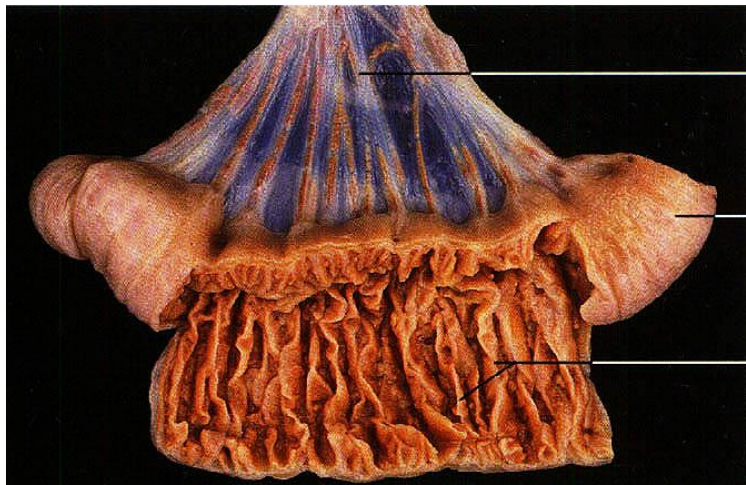


1. Лимфоидные скопления
большого сальника,
слизистых оболочек
дыхательных путей, мочевых
и пищеварительных органов
(одиночные и групповые
лифатические фолликулы,
лимфоидные скопления
аппендикса).
2. Миндалины.
3. Селезенка, *lien, splen.*
4. Вилочковая железа, *thymus.*

Лимфоидные органы

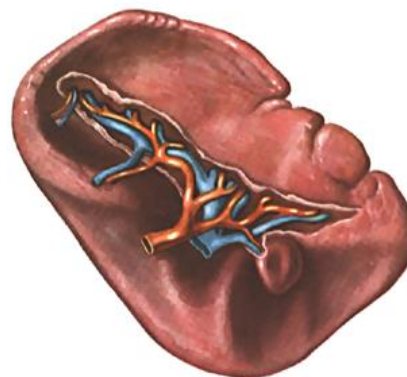
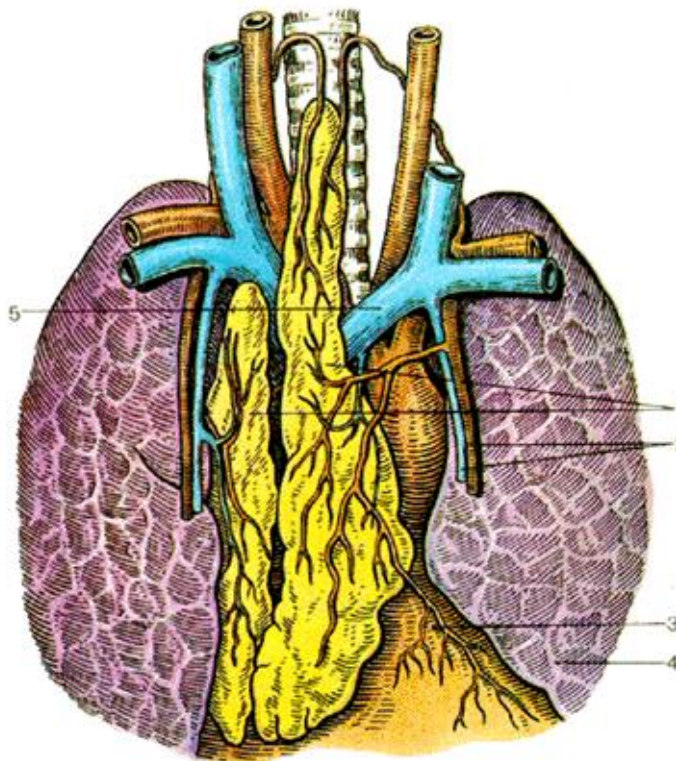
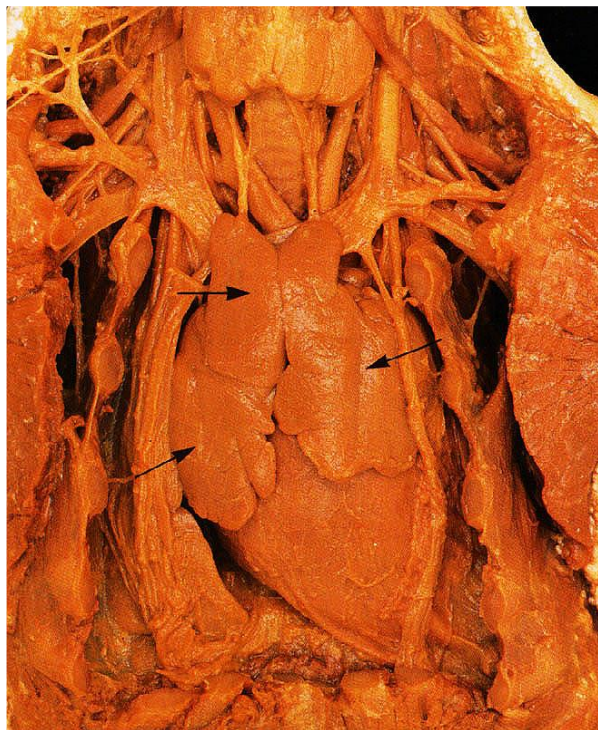
1. Понятием лимфоидных органов объединяются органы, в составе которых имеется ретикулярная ткань, содержащая лимфоциты.
2. Помимо лимфоцитопоеза эти органы выполняют защитную функцию. В основе ее лежат фагоцитарная деятельность ретикулярных клеток и образование лимфоцитов.
3. В центрах лимфоцитопоеза осуществляются иммунные реакции. Поэтому лимфатические органы можно отнести к иммунной системе организма.

Лимфоидные органы

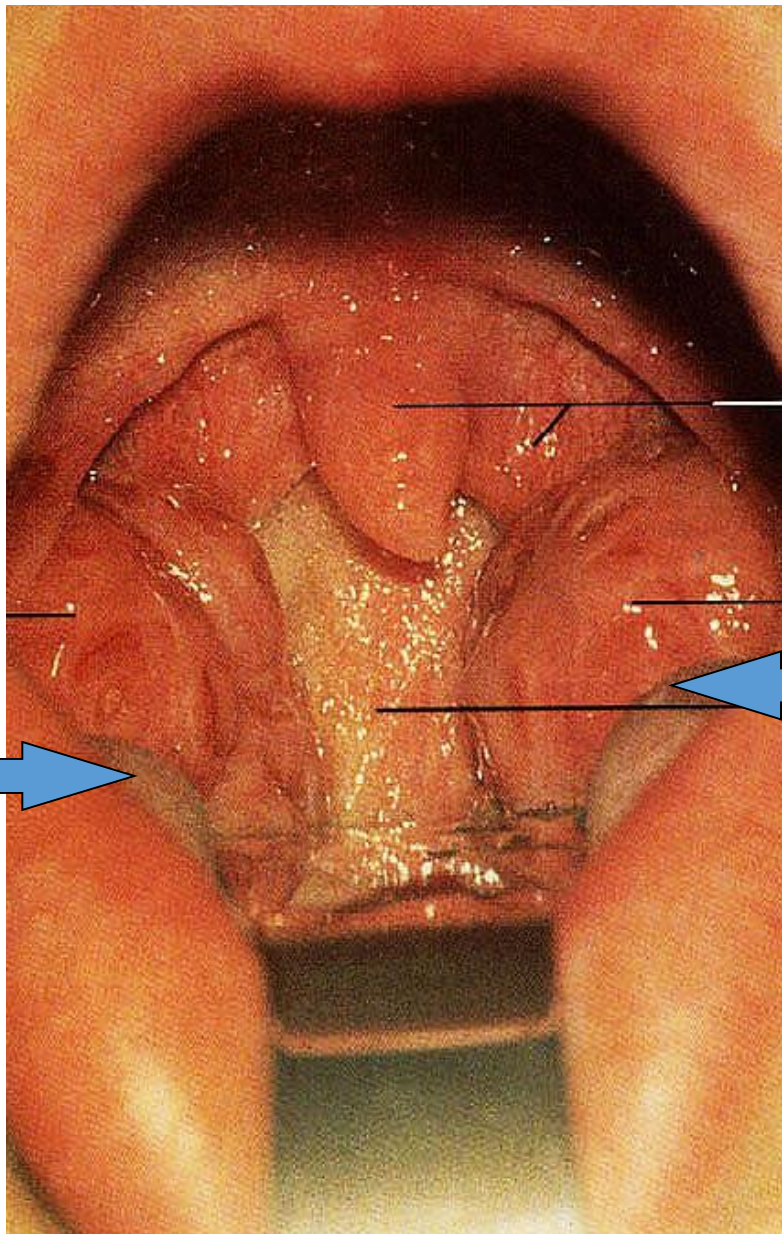


Селезенка

Лимфоидные органы



Лимфоидные органы



Миндалины

Миндалины

Общая анатомия органов иммунной системы

- 1. Функции иммунной системы.*
- 2. Классификация органов иммунной системы.*

Функции иммунной системы

1. Защита организма от генетически чужеродных веществ, проникающих из вне, или образующихся в самом организме.
2. Органы иммунной системы вырабатывают специальные иммунокомпетентные клетки (лимфоциты, плазмоциты и др.), а также антитела (биологически активные вещества).

Антитела распознают, нейтрализуют, уничтожают чужеродные вещества – антигены.

Имунокомпетентные клетки создают иммунитет – невосприимчивость организма к антигенам

Классификация органов иммунной системы

**Периферические
органы иммунной
системы**

Миндалины

Селезенка

**Лимфоидные
бляшки**

Аппендикс

**Лимфатические
узлы**

Лимфоидные узелки

Лимфоциты

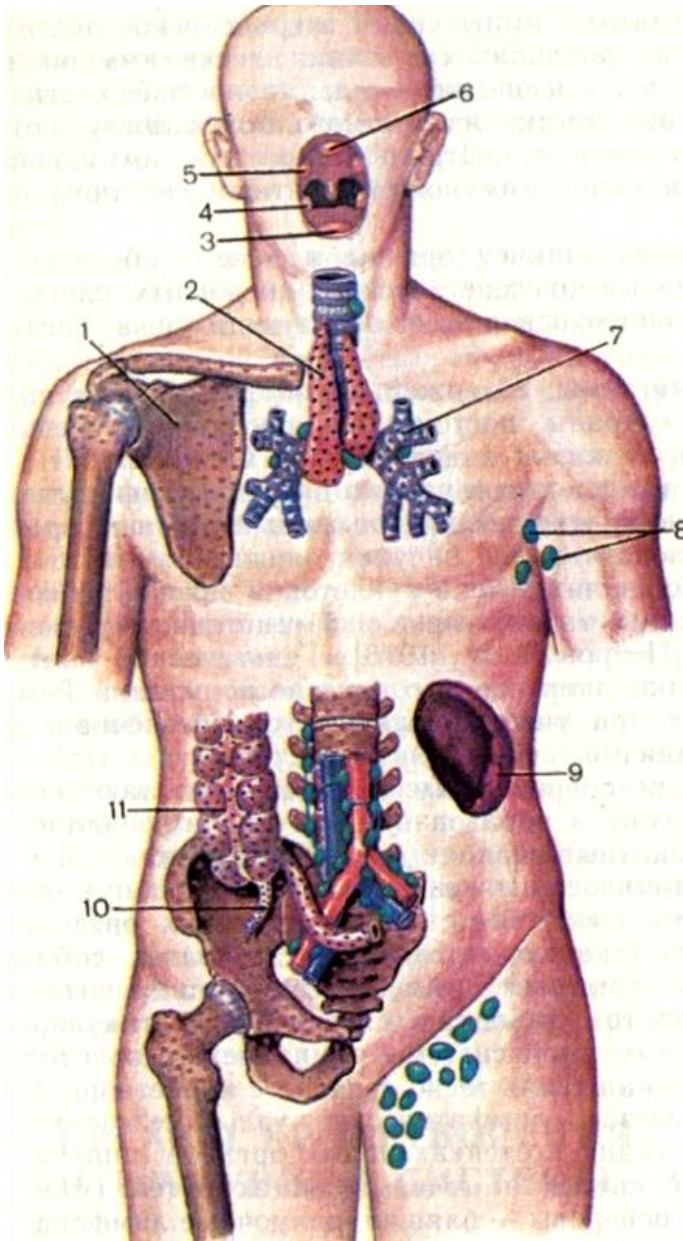
**ИММУННАЯ
СИСТЕМА**

**Центральные органы
иммунной системы**

Тимус

**Красный костный
мозг**

Органы иммунной системы располагаются на границе с внешней средой



Расположение органов иммунной системы в теле человека:

1 – medulla ossium;

2 – thymus;

3 – tonsilla lingualis;

4 – tonsilla palatina;

5 – tonsilla tubaria;

6 – tonsilla pharyngealis;

7 – noduli (folliculi) lymphatici (в стенках трахеи и бронхов);

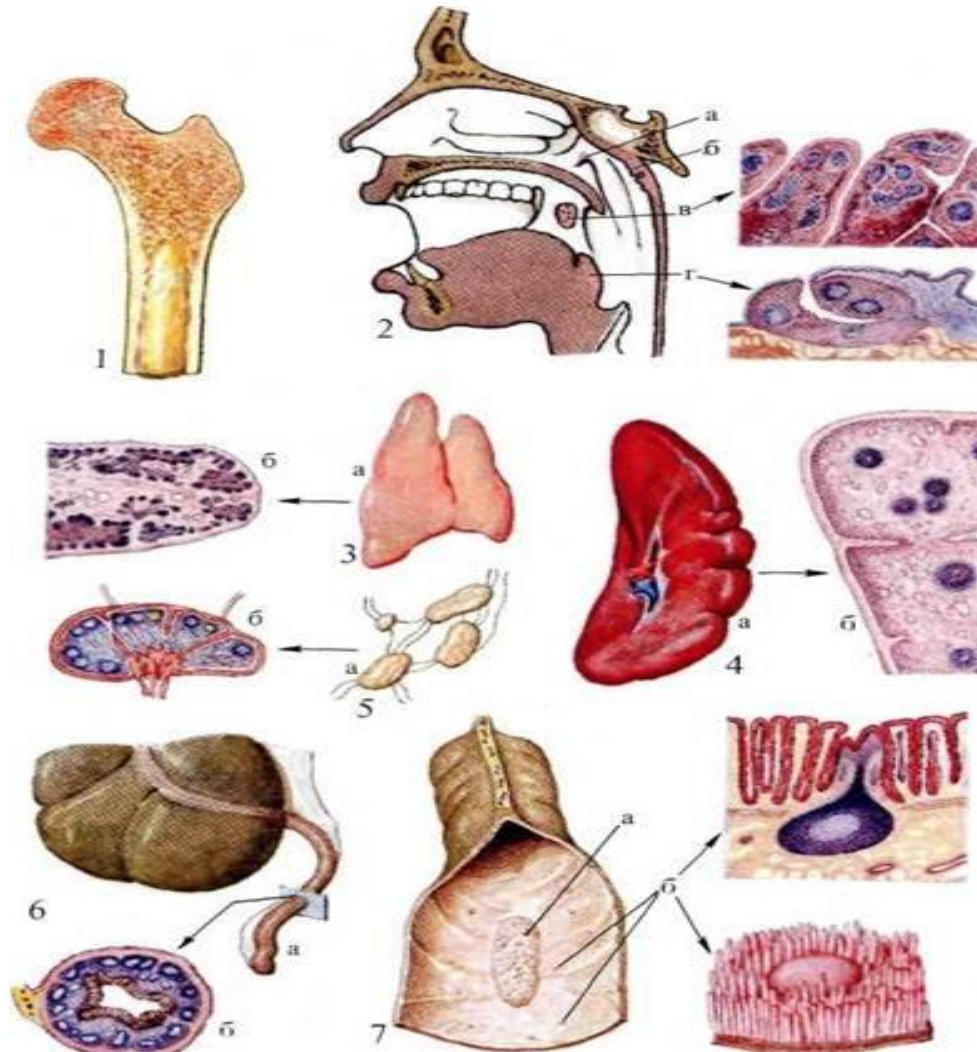
8 – nodi lymphatici;

9 – lien [spleen];

10 - noduli (folliculi) lymphatici aggregati appendicis vermiformis;

11 - noduli (folliculi) lymphatici solitarii (в стенках кишки).

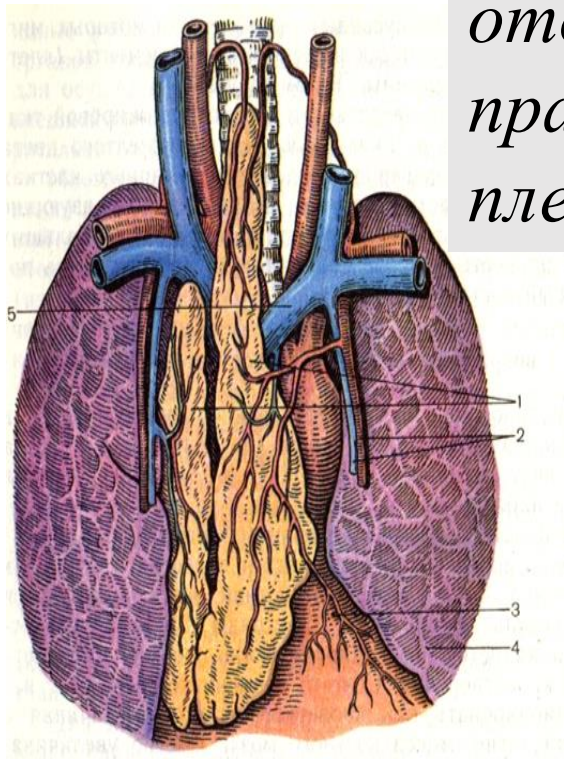
Макро-микроскопическое строение органов иммунной системы



Строение и топография органов иммунной системы

Тимус.

Тимус располагается в переднем отделе верхнего средостения, между правой и левой медиастинальными плеврами.



Вилочковая железа, thymus.

1 – thymus (lobus dexter et lobus sinister);

2 – a. et v. thoracicae internae;

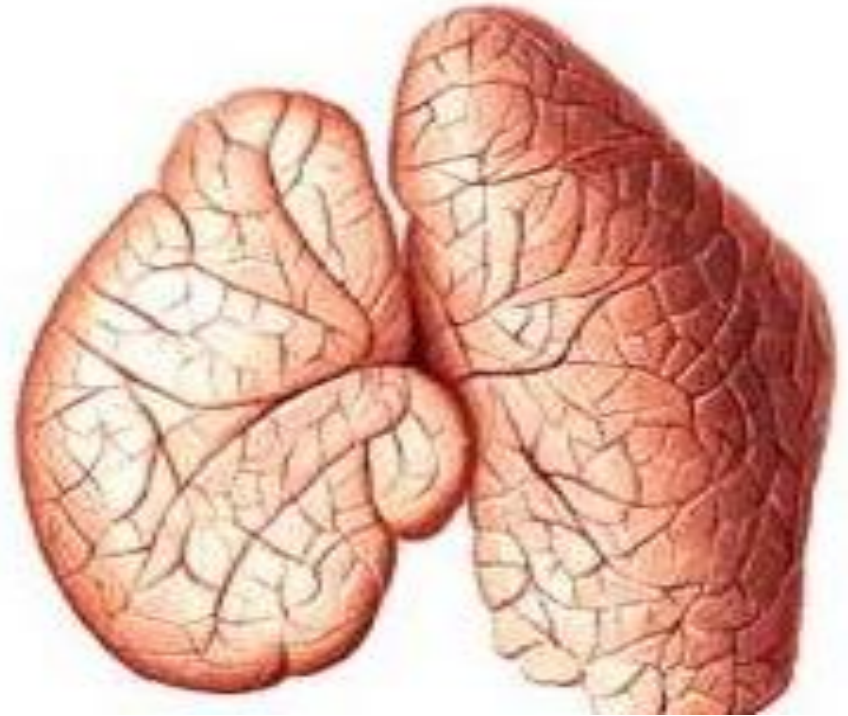
3 – pericardium;

4 – pulmo sinister;

5 – v. brachiocephalica sinistra.

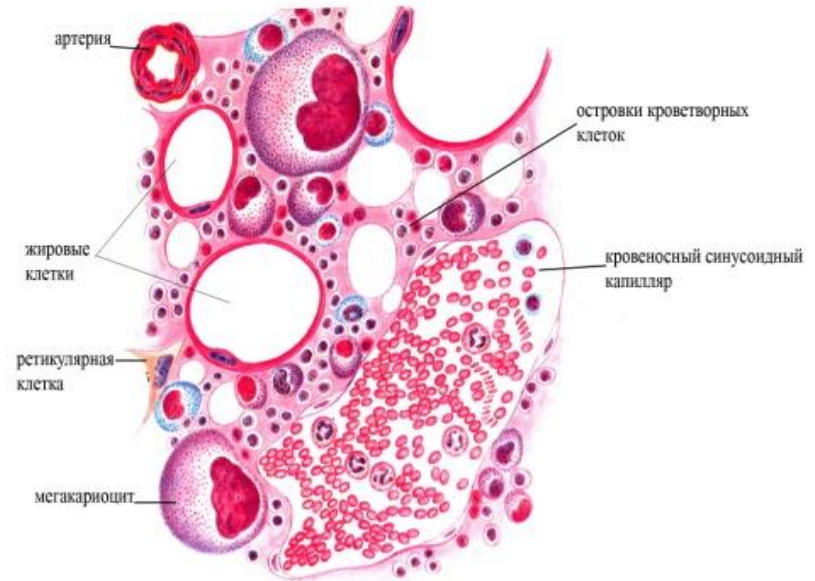
Тимус

В тимус из костного мозга поступают с током крови стволовые клетки и дифференцируются в Т – лимфоциты. В дальнейшем Т – лимфоциты поступают в периферическую кровь и заселяют Т- зависимые зоны периферических органов иммунной системы



Красный костный мозг

Располагается в ячейках губчатого вещества плоских и широких костей и в эпифизах длинных трубчатых костей. В костно-мозговых полостях диафизов длинных трубчатых костей находится желтый костный мозг



1) Красный костный мозг состоит из миелоидной ткани, включающей ретикулярную ткань и гематоцитопоэтические элементы. В нем содержатся стволовые кроветворные клетки – предшественники клеток крови и иммунной системы.

2) Желтый костный мозг представлен жировой тканью, которая замещает миелоидную и лимфоидную в процессе инволюции. В нем клетки гемо- и лимфоцитопоэза отсутствуют.

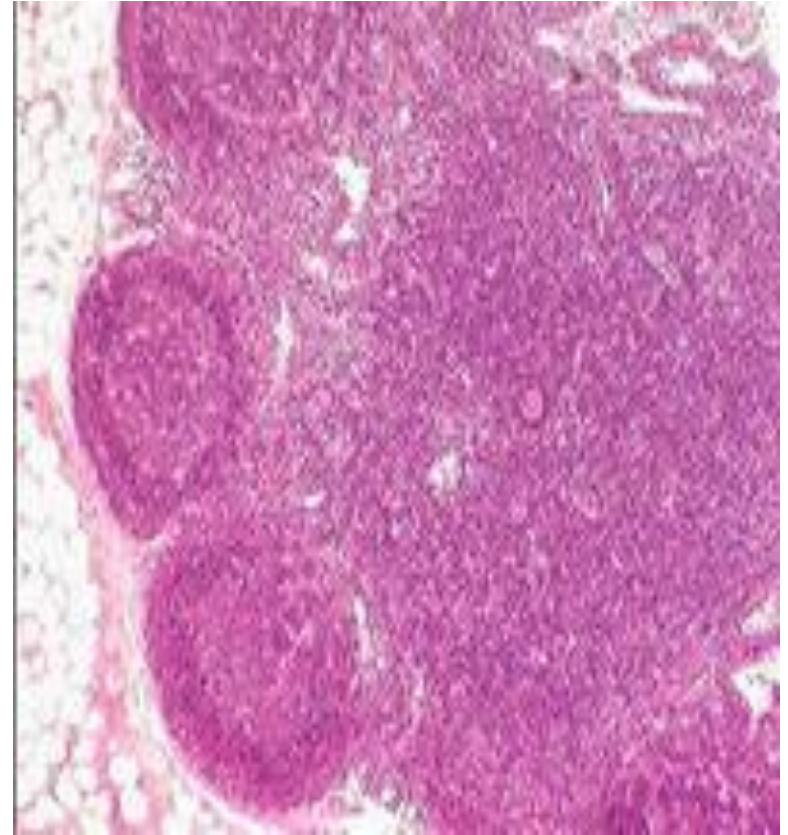


В красном костном мозге из стволовых клеток образуются В - лимфоциты, независимые от тимуса.

Периферические органы иммунной системы

Построены из лимфоидной ткани на разных стадиях развития:

- одиночные лимфоциты
- скопления лимфоидных клеток
- Узелок без центра размножения
- Узелок с центром размножения



Клочкова С.В. Периферические органы иммунной системы при введении в организм иммуномодуляторов нового поколения. 2008

Миндалины

- Миндалины – скопления лимфоидной ткани, содержащие небольшие плотные клеточные массы – лимфоидные узелки.

- Язычная

- Глоточная

- Небная (парная)

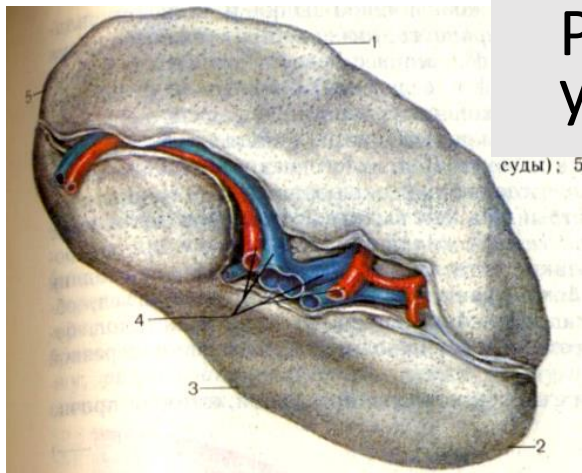
- Трубная (парная)

Лимфоидное глоточное кольцо
Пирогова-Вальдейера



Селезенка

- Селезенка – располагается на пути тока крови из аорты в воротную вену. Располагается в левом подреберье на уровне 9-11 ребер.



Селезенка, lien [splen]; висцеральная поверхность.

1 – margo superior;

2 – extremitas anterior;

3 – margo inferior;

4 – hilum lienis [splenicum] (видны кровеносные сосуды);

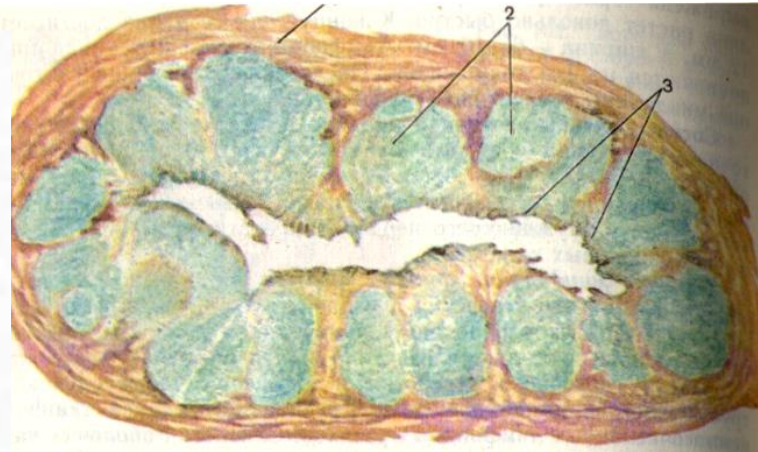
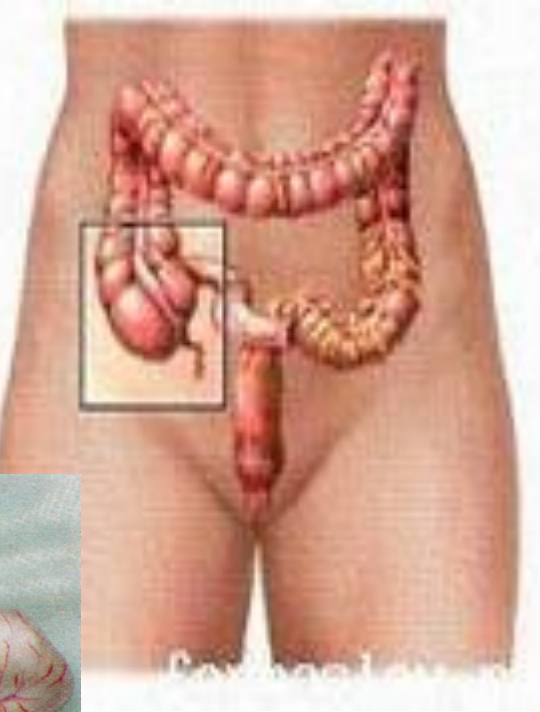
5 – extremitas posterior.

Аппендикс

Аппендикс (червеобразный отросток) - находится на границе толстой кишки. Образован лимфоидными узелками, в слизистой оболочке и подслизистой основе



Кафедра анатомии человека Первого МГМУ им И.М. Сеченова



*Поперечный разрез
червеобразного отростка.*

1 – tun. muscularis;

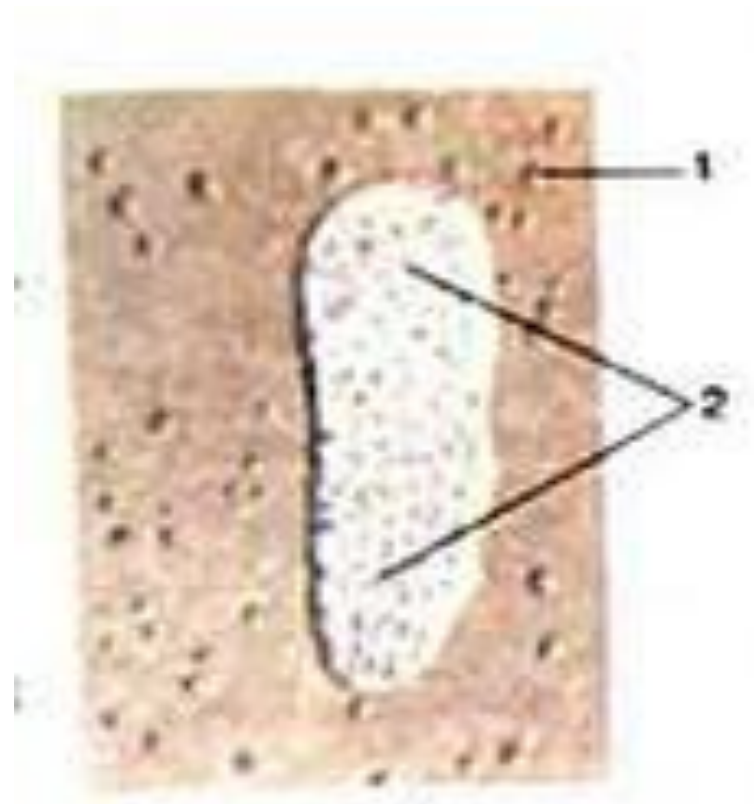
2 – noduli (folliculi) lymphatici;

3 – tun. mucosa.



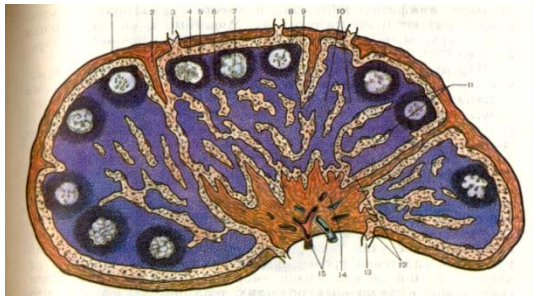
Лимфоидные бляшки

- Лимфоидные (Пейеровые) бляшки – образования округлой или овальной формы, выступающие в просвет кишки
- располагаются в слизистой оболочке и подслизистой основе подвоздошной кишки



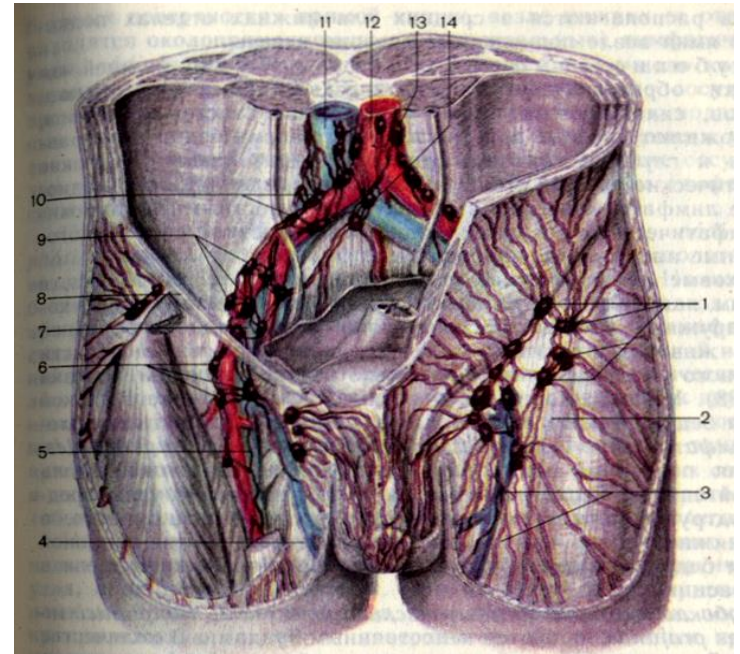
Лимфатические узлы

Наиболее многочисленные структуры, лежат на путях следования лимфатических сосудов – биологические фильтры. Располагаются группами.



Микроскопическое строение лимфатического узла, nodus lymphaticus (схема).

1 – capsula; 2 – trabecula; 3 – vas lymphaticum afferens; 4 – sinus subcapsularis (marginalis); 5 – cortex; 6 – paracortex (zona thymodependens); 7 - nodulus (folliculus) lymphaticus; 8 – centrum germinale; 9 – sinus corticalis; 10 – chordae medullares; 11 – sinus medullares; 12 – sinus hilaris; 13 – vas lymphaticum efferens; 14 – intumescencia hilaris; 15 – vasa sanguinea.

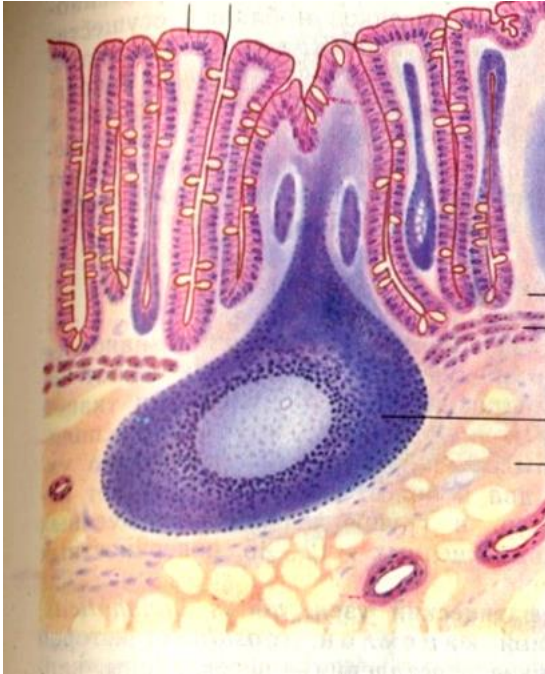


Поверхностные (слева) и глубокие (справа) паховые лимфатические узлы.

1 - noduli lymphatici inguinales superficiales; 2 – fascia lata; 3 - vasa lymphatica superficialia; 4 – v. saphena magna; 5 – v. femoralis; 6 - noduli lymphatici inguinales profundi; 7 – v. iliaca externa; 8 – lig. inguinale; 9 - noduli lymphatici iliaci externi; 10 - noduli lymphatici iliaci communes; 11 – v. cava inferior; 12 – pars abdominalis aortae; 13 - noduli lymphatici lumbales; 14 - noduli lymphatici subaortici.

Одиночные лимфоидные узелки

Находятся в стенках полых трубчатых органов в слизистой оболочке и подслизистой основе.



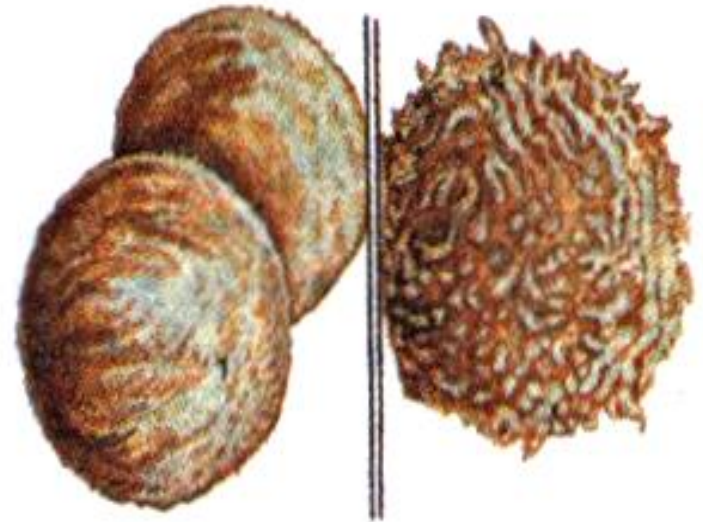
Одиночный лимфоидный узелок в слизистой оболочке ободочной кишки.

- 1 – epithelium mucosae;*
- 2 – crypta (glandula) intestinalis;*
- 3 – tun. mucosa;*
- 4 – lam. muscularis mucosae;*
- 5 – nodulus (folliculus) lymphaticus;*
- 6 – tela submucosa*

Лимфоциты

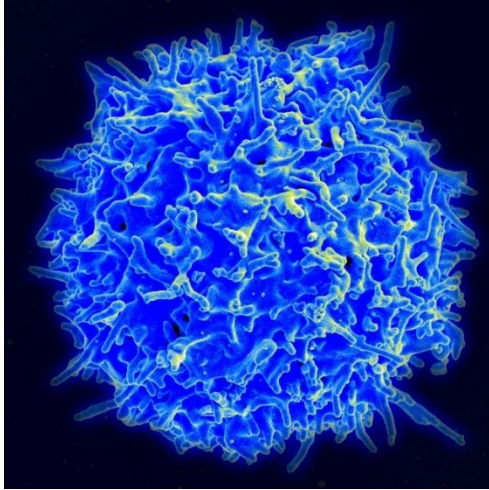
Делятся на В и Т – зависимые.

- В – bursa - зависимые – предшественники антителобразующих клеток (плазмоцитов и лимфоцитов). Участвуют в гуморальном иммунитете.



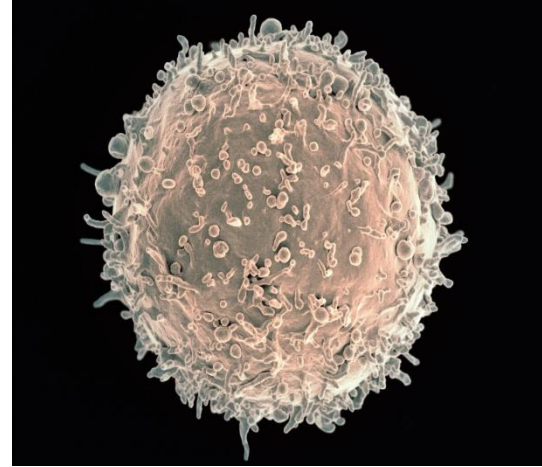
*Т - зависимые – участвуют в клеточном иммунитете путем накопления и ввода в действие сенсibiliзирующих лимфоцитов.
Различают такие лимфоциты только в сканирующем микроскопе.*

Сканирующая микроскопия



Т -лимфоцит

https://yandex.ru/images/search?text=%D0%A2%20%D0%B8%20%D0%92%20-%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D1%84%D0%BE%D1%86%D0%B8%D1%82%D1%8B%20%20%D0%B2%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B0%D1%85&img_url=https%3A%2F%2Fupload.wikimedia.org%2Fwikipedia%2Fcommons%2Fthumb%2F6%2F62%2FHealthy_Human_T_Cell.jpg%2F500px-Healthy_Human_T_Cell.jpg&pos=5&rpt=simage&lr=213



В -лимфоцит

https://yandex.ru/images/search?text=%D0%92%20%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D1%84%D0%BE%D1%86%D0%B8%D1%82%D1%8B%20%D0%B2%20%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BA%D0%B0%D1%85&img_url=https%3A%2F%2Falev.biz%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F08%2FHuman-B-Lymphocyte.jpg&pos=37&rpt=simage&lr=213

Закономерности органов иммунной системы

Объединены в систему по следующим принципам:

- Выполняют иммунную (защитную) функцию.
- Построены из лимфоидной ткани.
- *Рано закладываются в иммуногенезе (на 4-5 неделе внутриутробного развития)*
- *К моменту рождения ребенка все органы полностью сформированы*
- *Все органы достигают максимального развития в детском возрасте*
- *Все органы рано подвергаются процессам инволюции. Процессы инволюции начинаются с 25-30 лет*

Закономерности центральных органов иммунной системы

- 1) Красный костный мозг и тимус располагаются в хорошо защищенных местах.
- 2) Лимфоидная ткань имеет среду микроокружения: в костном мозге - миелоидная ткань, в тимусе - ретикулярные клетки и эпителиоциты.

Закономерности периферических органов иммунной системы

- 1) Располагаются на путях проникновения чужеродных агентов (антигенов). Образуют т.н. «сторожевые посты», «фильтры», содержащие лимфоидную ткань.
- 2) Лимфоидная ткань периферических органов может иметь различное строение в зависимости от антигенной опасности:
 - ✓ диффузная лимфоидная ткань;
 - ✓ образование лимфоидных узелков;
 - ✓ образование в лимфоидных узелках центров размножения

СПАСИБО!



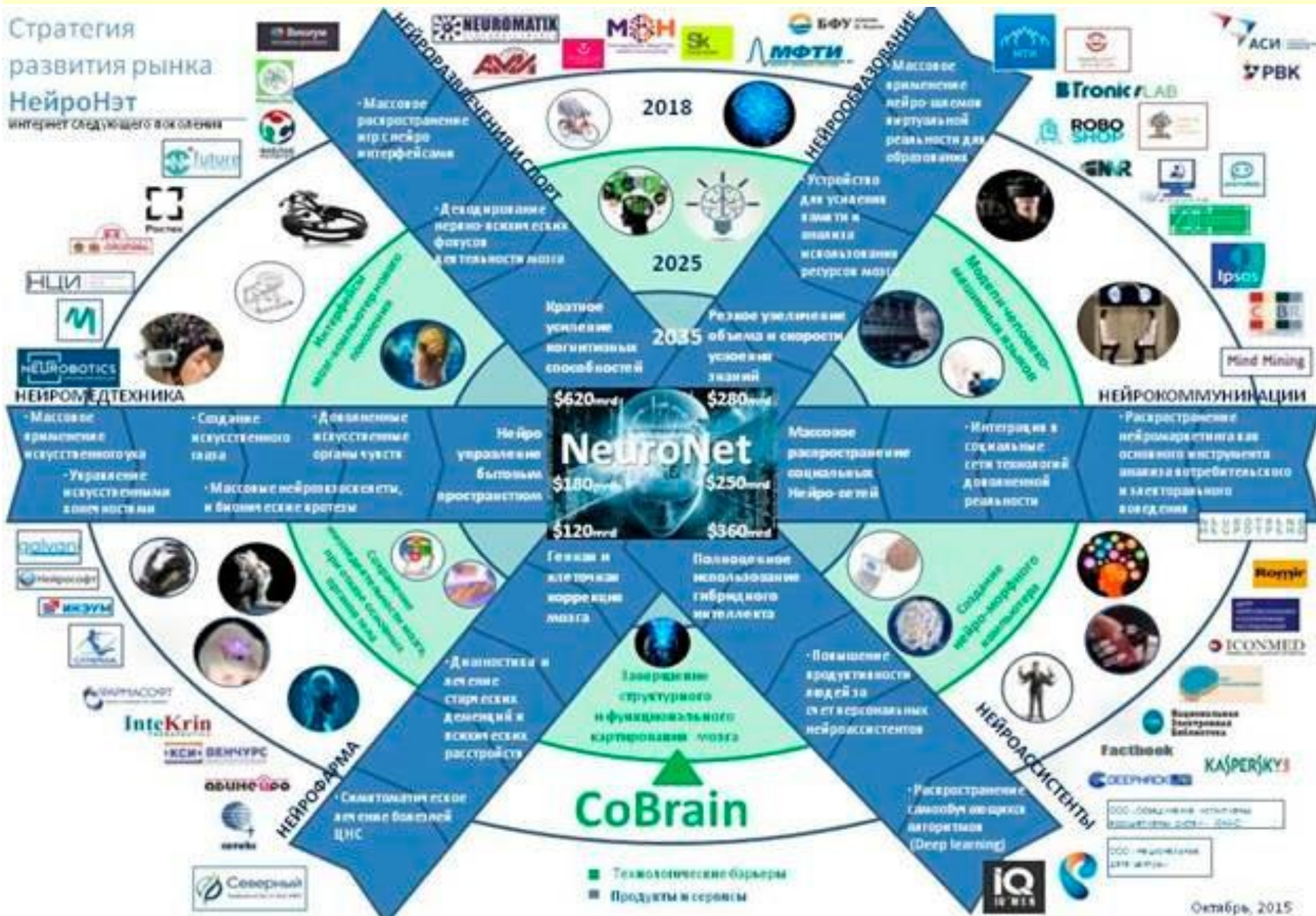
СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУК О ЖИЗНИ

Вегетативная (автономная) нервная система

Заведующий кафедрой д.м.н., профессор В.Н. Николенко

Москва, 2022

Стратегия
развития рынка
НейроНэт
Интернет следующего поколения



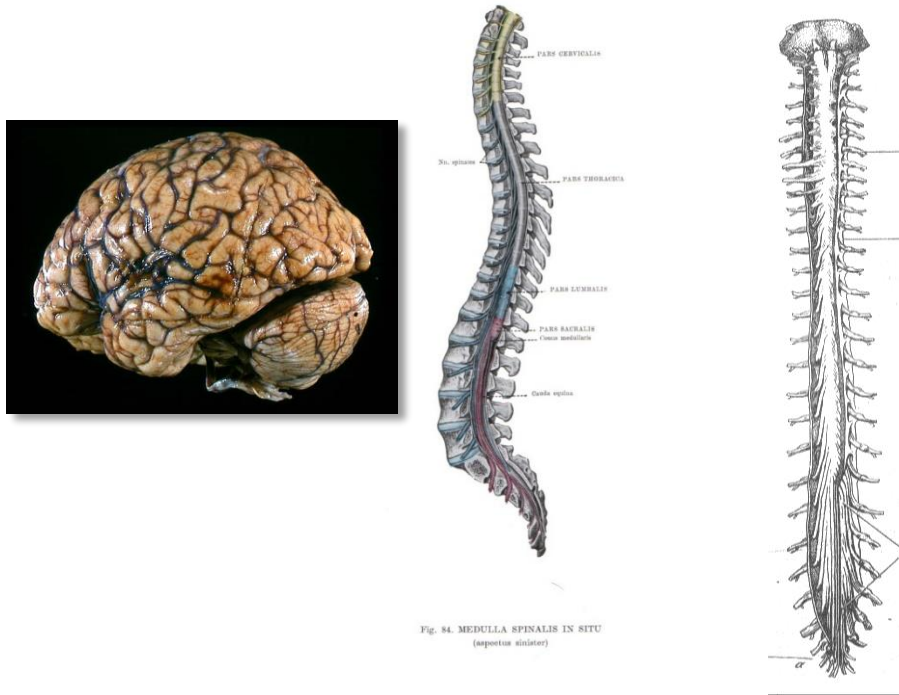
Октябрь, 2015

Нервная система, systema nervosum

Классификация

По топографическому принципу нервная система подразделяется на:

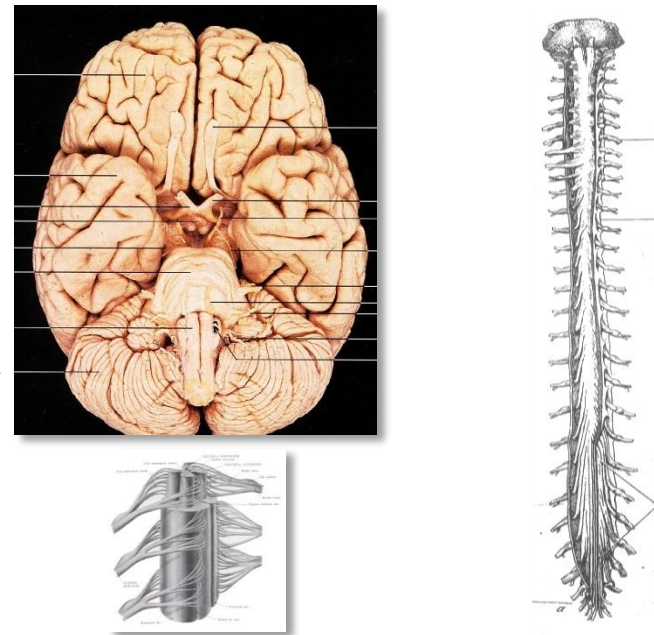
Центральную нервную систему, pars centralis
или Systema nervosum centrale



К ЦНС относятся:

- ✓ головной мозг (encephalon) и
- ✓ спинной мозг (medulla spinalis)

Периферическую нервную систему,
pars peripherica



К периферической нервной системе
относятся:

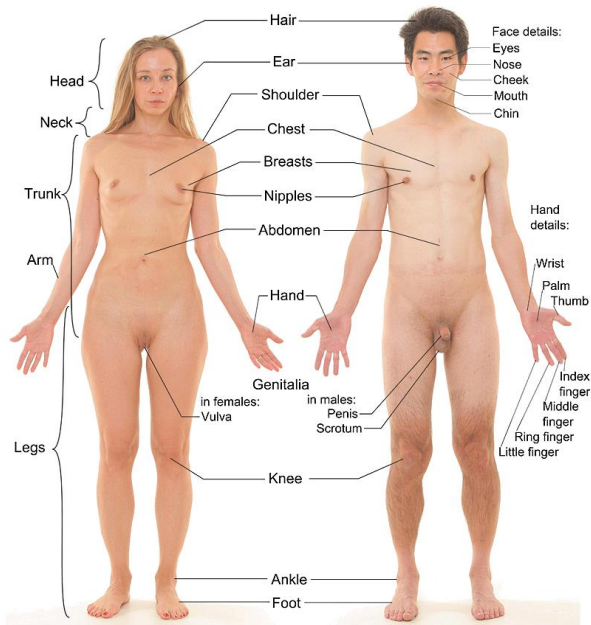
- 12 пар черепных нервов (ЧН),
- 31 пара спинномозговых нервов (СМН),
- ганглии (скопление нервных клеток по ходу нерва),
- нервные сплетения.
- рецепторы

Нервная система, systema nervosum

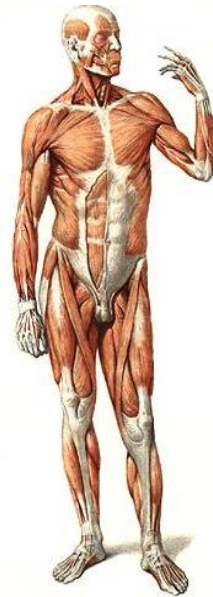
Классификация

По функциональному принципу подразделяется на соматическую и вегетативную

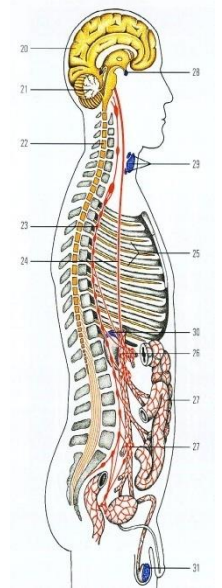
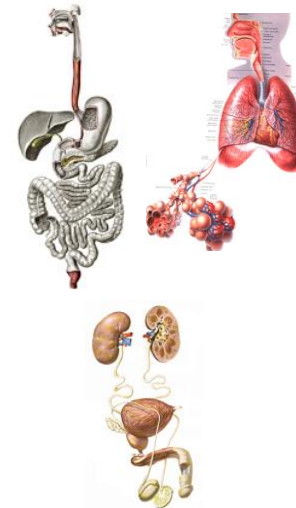
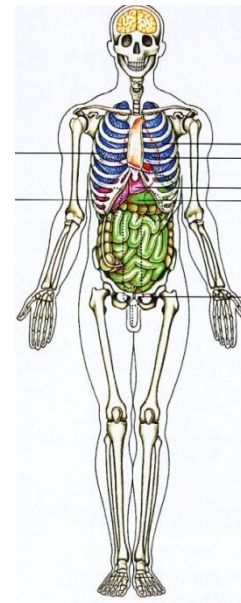
Соматическая = анимальная = животная нервная система



Иннервирует «сому» (soma – тело), т.е. кожу и опорно-двигательный аппарат (суставы и мышцы)



Вегетативная = автономная = растительная = висцеральная нервная система



Иннервирует внутренности и сосуды, т.е. железы и гладкую мускулатуру.

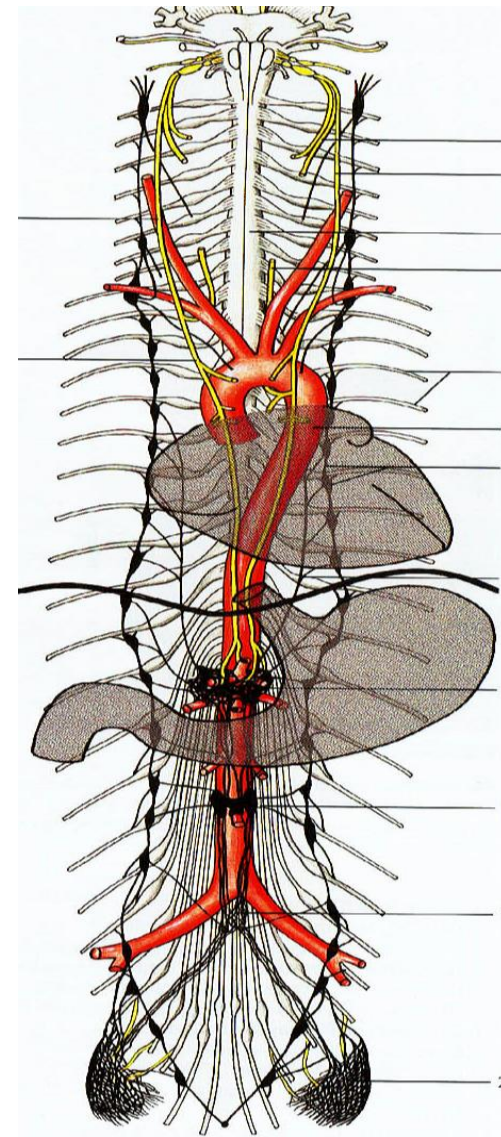
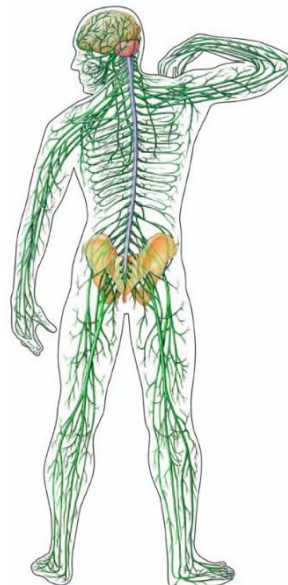
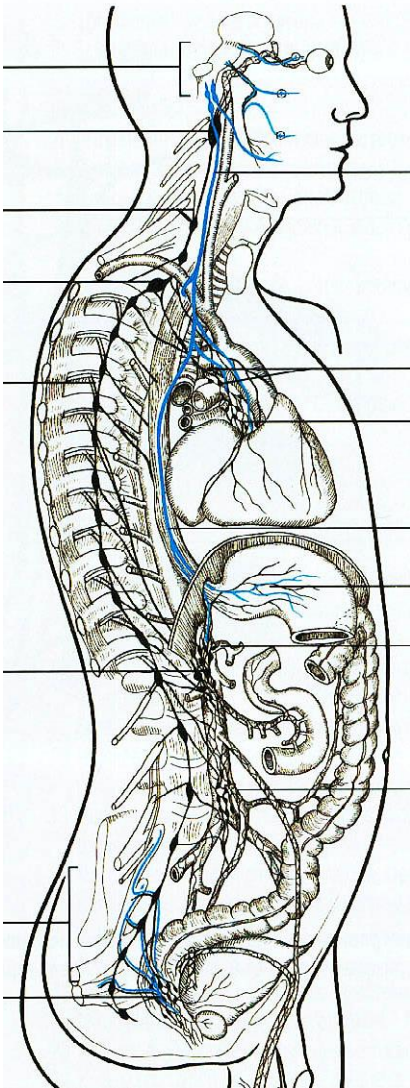
Части вегетативной нервной системы: симпатическая (СНС), парасимпатическая (ПНС).

Вегетативная нервная система

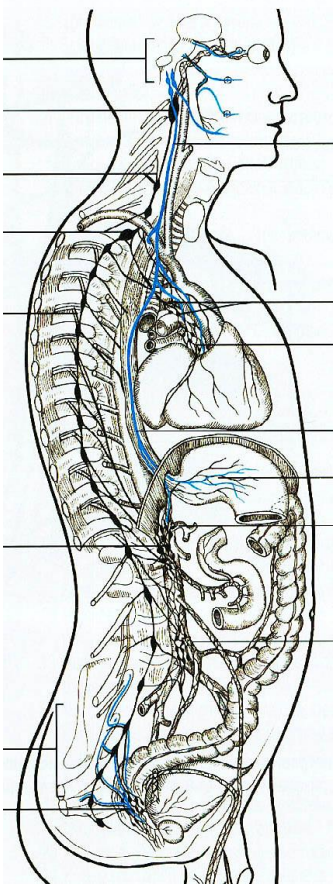
Обеспечивает адаптивно-трофическую функцию:

**приспосабливает организм к
внешней среде,**

- а) регулируя обменные процессы
в органах и тканях,**
- б) изменяя работу органов,**
- б) секрецию желез,**
- в) просвет сосудов**



Вегетативная нервная система



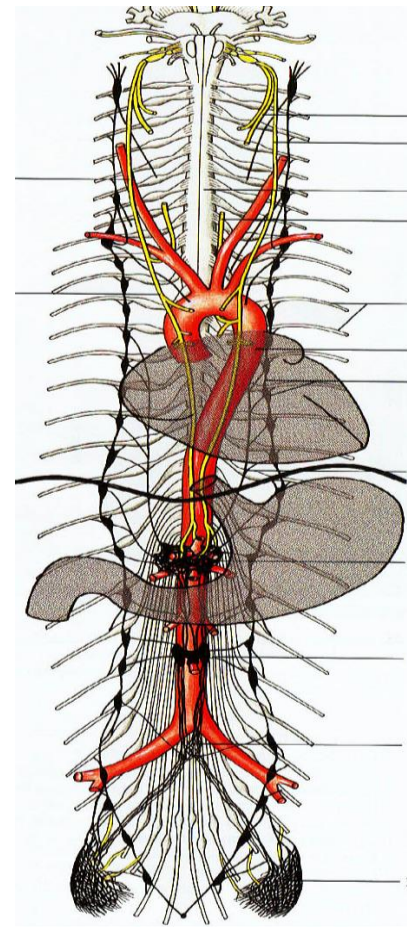
Классификация (подразделение)

По топографическому принципу

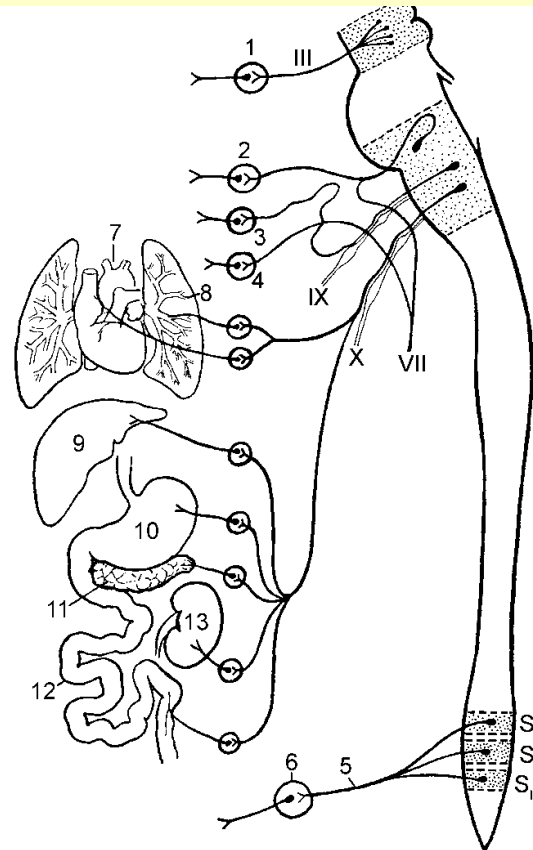
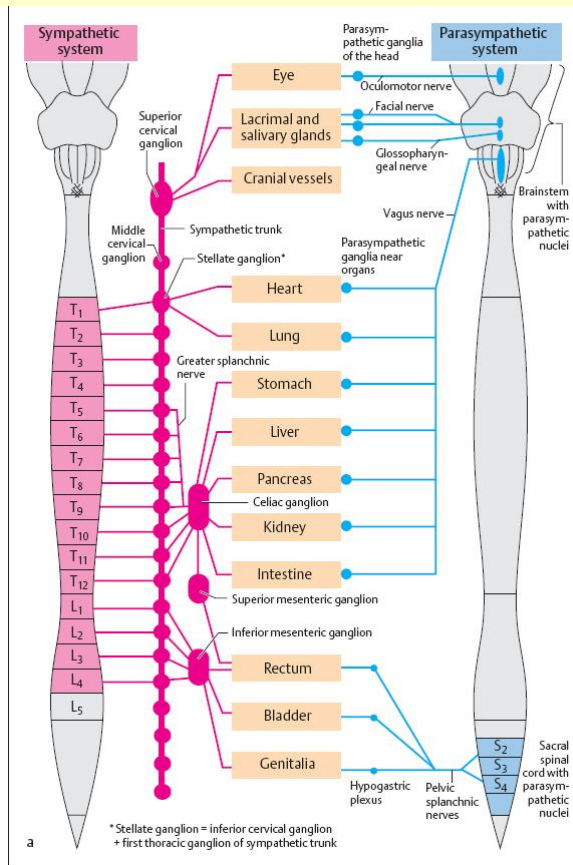
1. центральный и
2. периферический отделы

По функциональному принципу

1. симпатическую и
2. парасимпатическую части



ОТЛИЧИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ И СОМАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

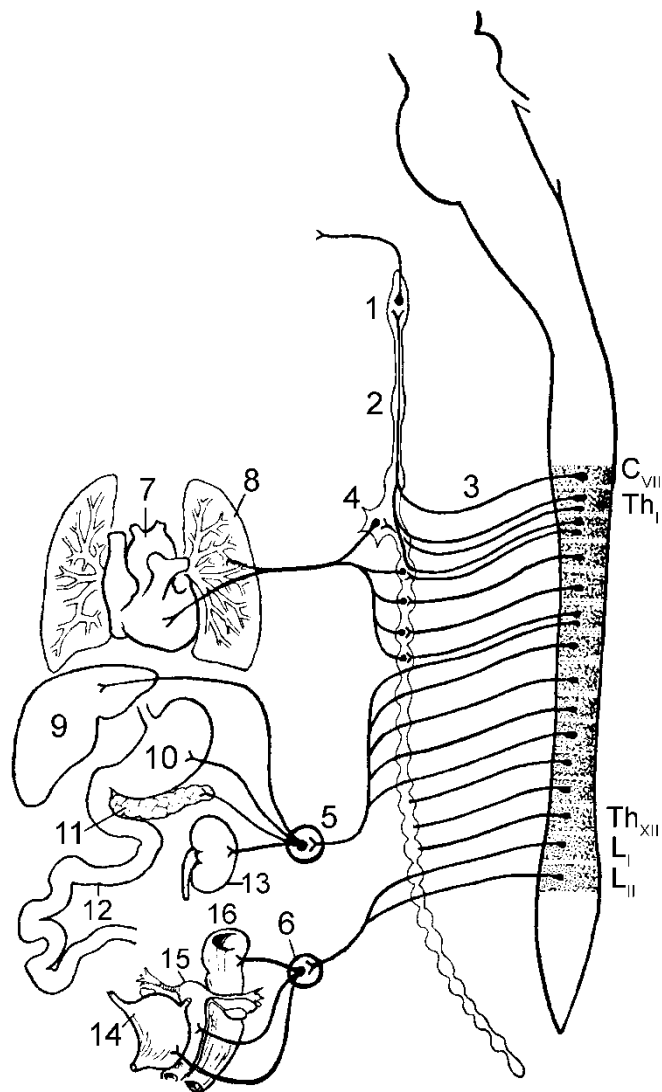
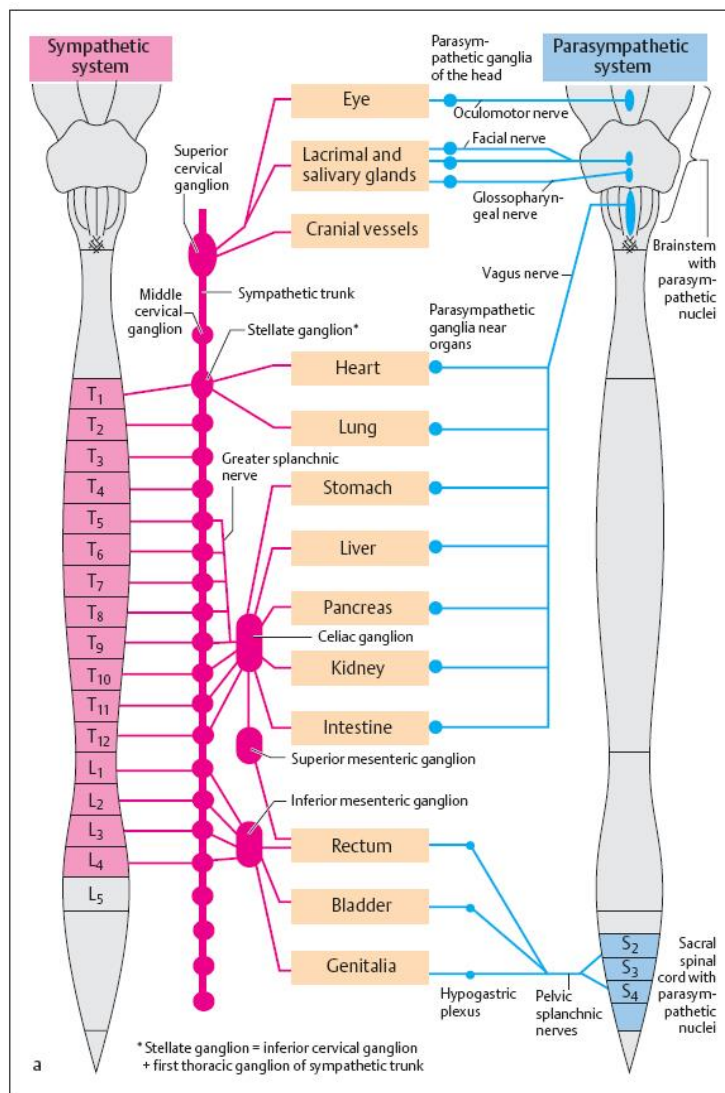


Парасимпатические ядра имеют **краниосакральную** локализацию:

1. **в среднем мозге** (1) - добавочное ядро глазодвигательного нерва,
2. **в мосту** (1) - верхнее слюноотделительное ядро,
3. **в продолговатом мозге** (2) - нижнее слюноотделительное ядро и дорсальное ядро блуждающего нерва,
4. **в спинном мозге** - боковые рога II-IV крестцовых сегментов.

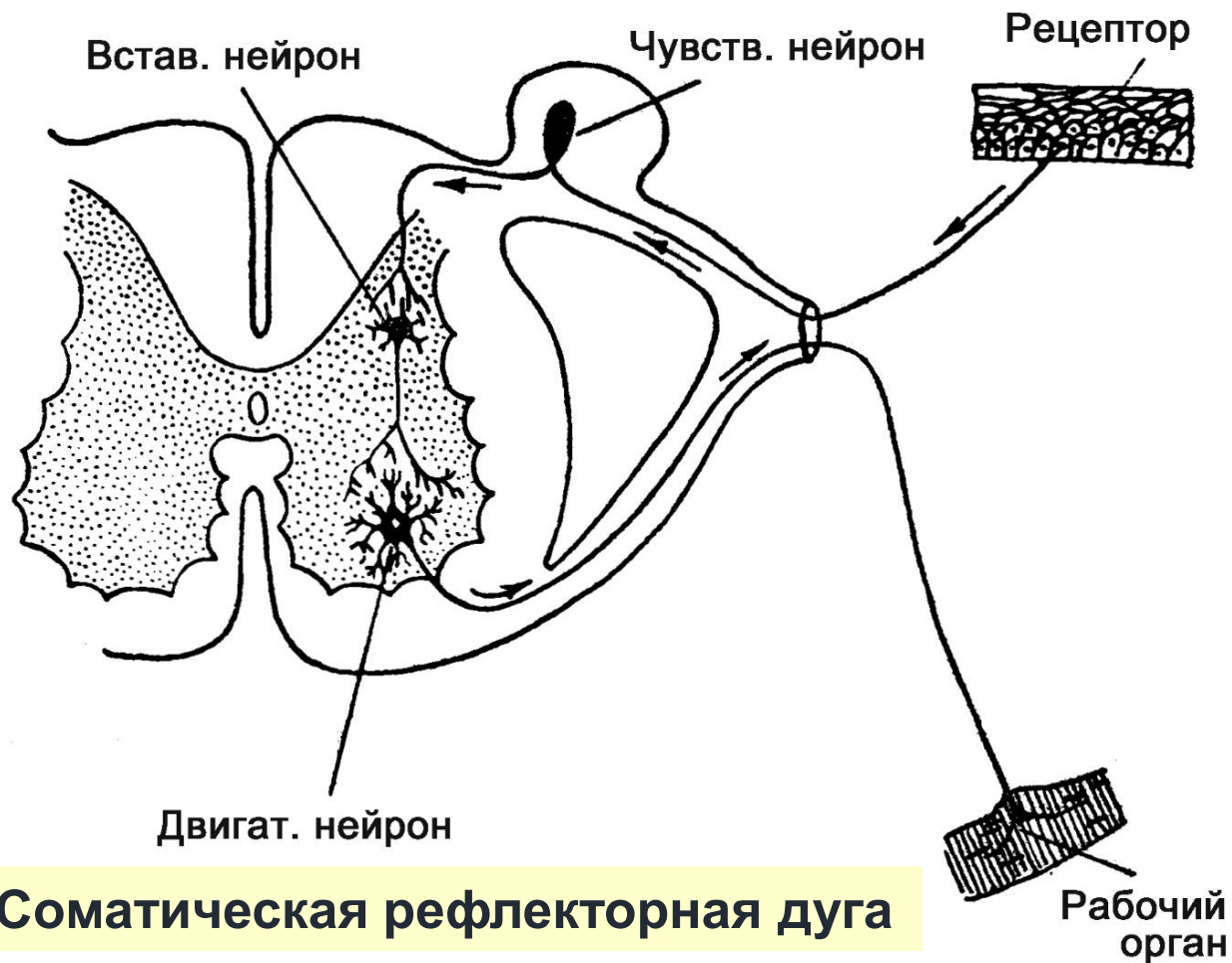
$$4 + 3 = 7$$

ОТЛИЧИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ И СОМАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



Симпатические ядра имеют **тораколумбальную** локализацию:
 ➤ в боковых рогах С VIII, 1-12 Th, L I-II сегментов спинного мозга.

ОТЛИЧИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ И СОМАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

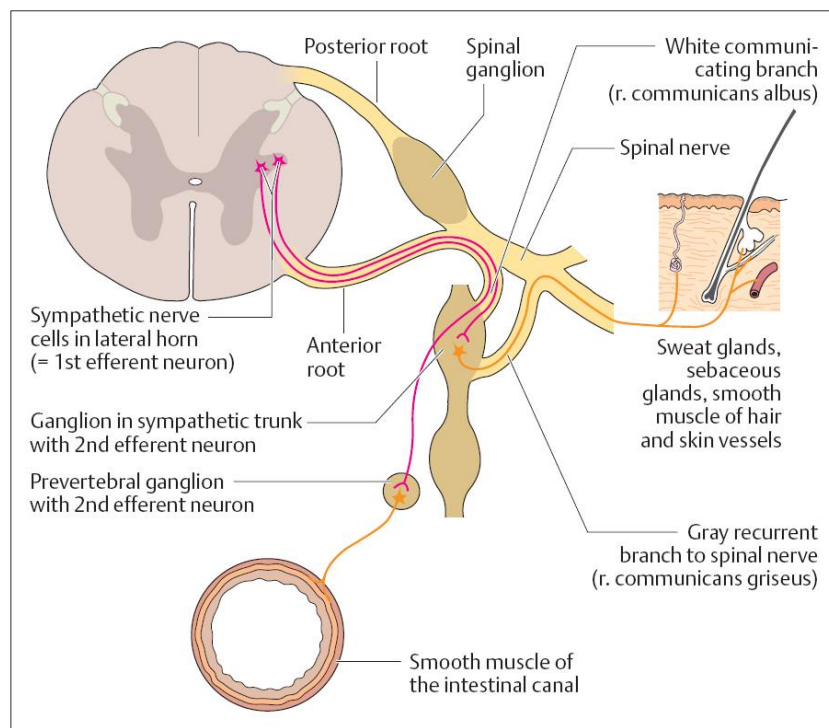
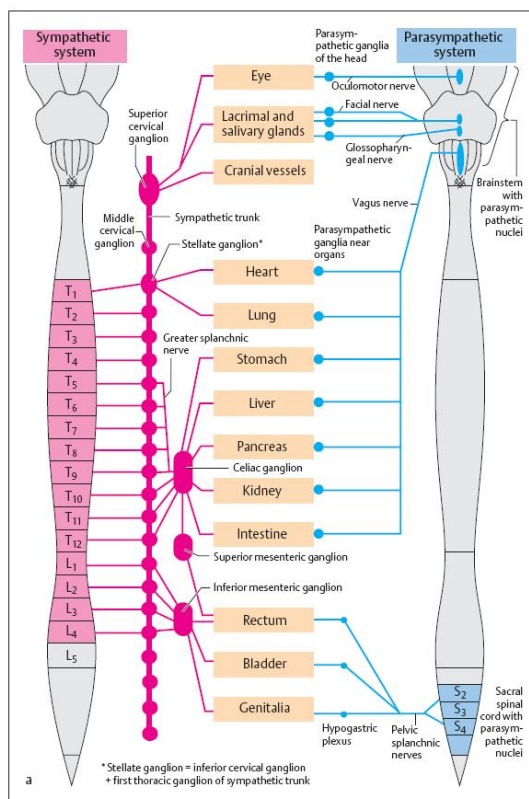


Соматическая рефлекторная дуга

Отличия в строении рефлекторной дуги:

Эфферентное звено в соматической рефлекторной дуге является однонейронным - двигательный (эфферентный) нейрон один и располагается в передних рогах спинного мозга.

ОТЛИЧИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ И СОМАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

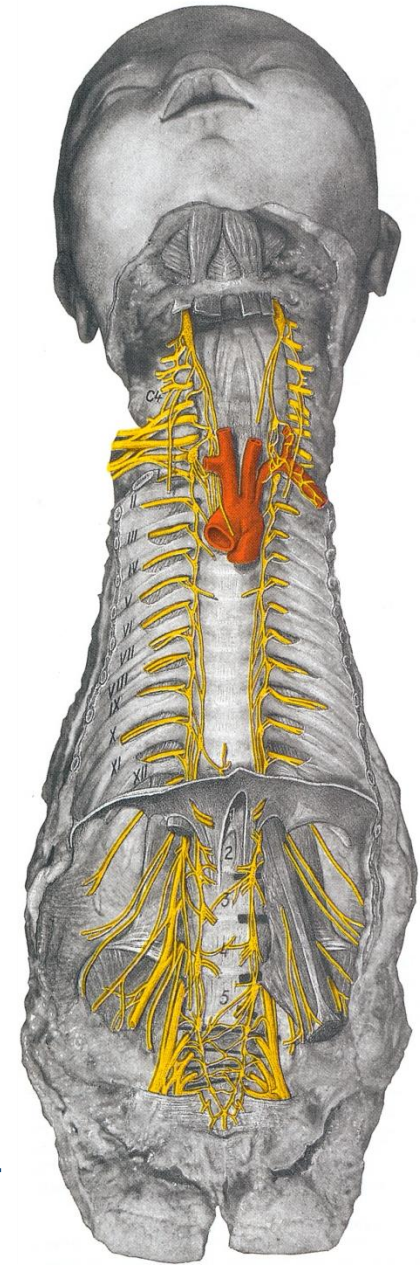
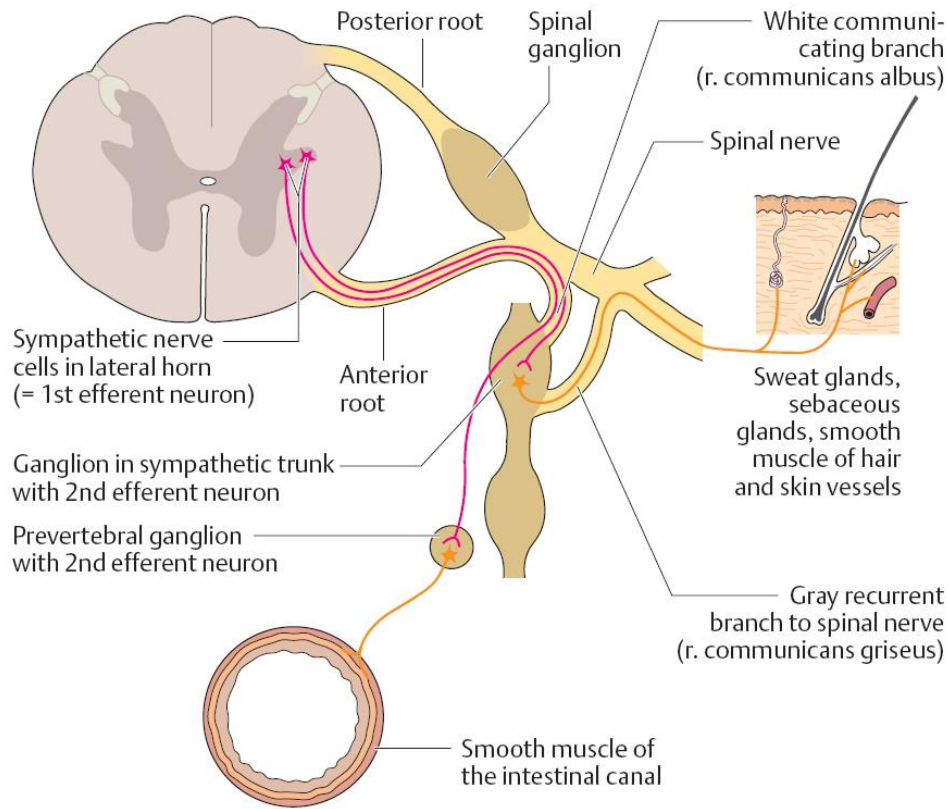


Вегетативная рефлекторная дуга

В вегетативной рефлекторной дуге эфферентных нейронов два - центральный и периферический.

1. Центральный располагается в ЦНС, образуя парасимпатические ядра краниосакральной локализации и симпатические ядра тораколюмбальной локализации.
2. Периферический эфферентный нейрон находится за пределами ЦНС - в вегетативных ганглиях.

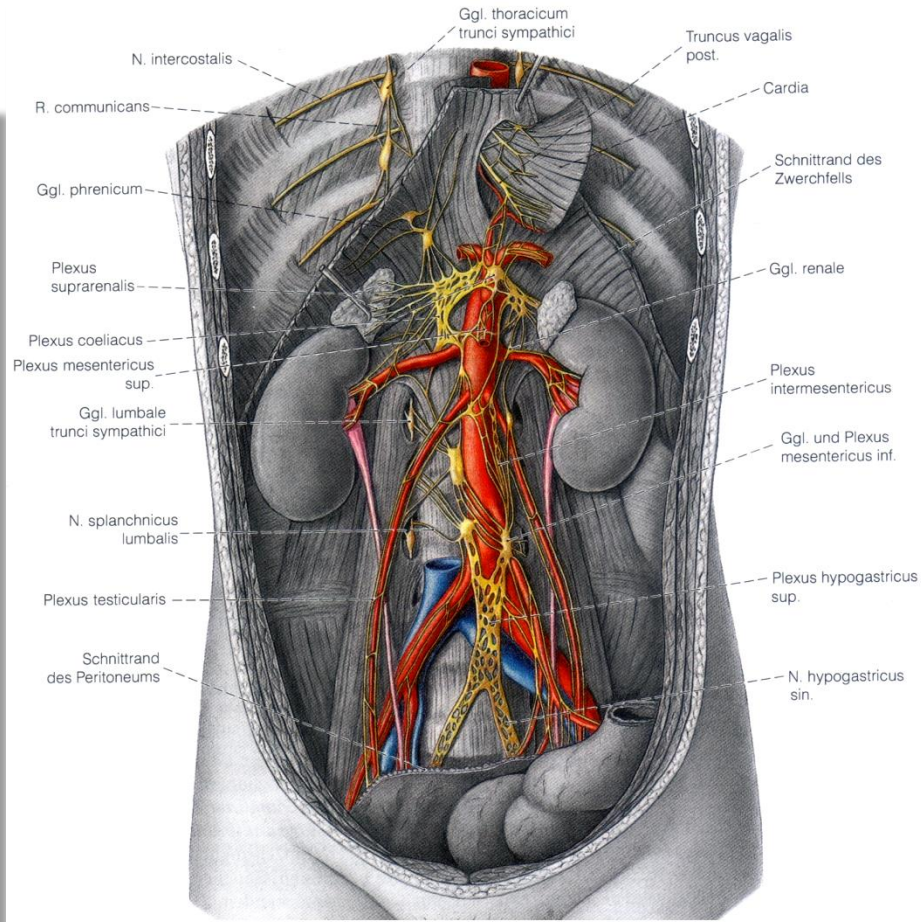
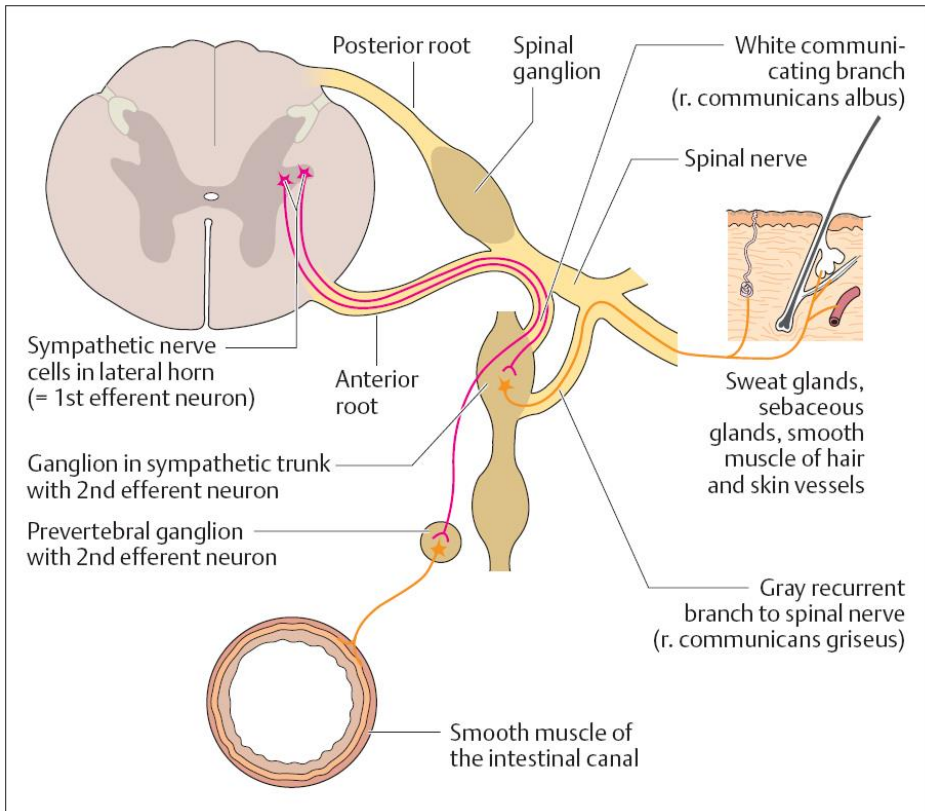
ОТЛИЧИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ И СОМАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



В зависимости от удаленности от ЦНС различают вегетативные узлы I, II и III порядка.

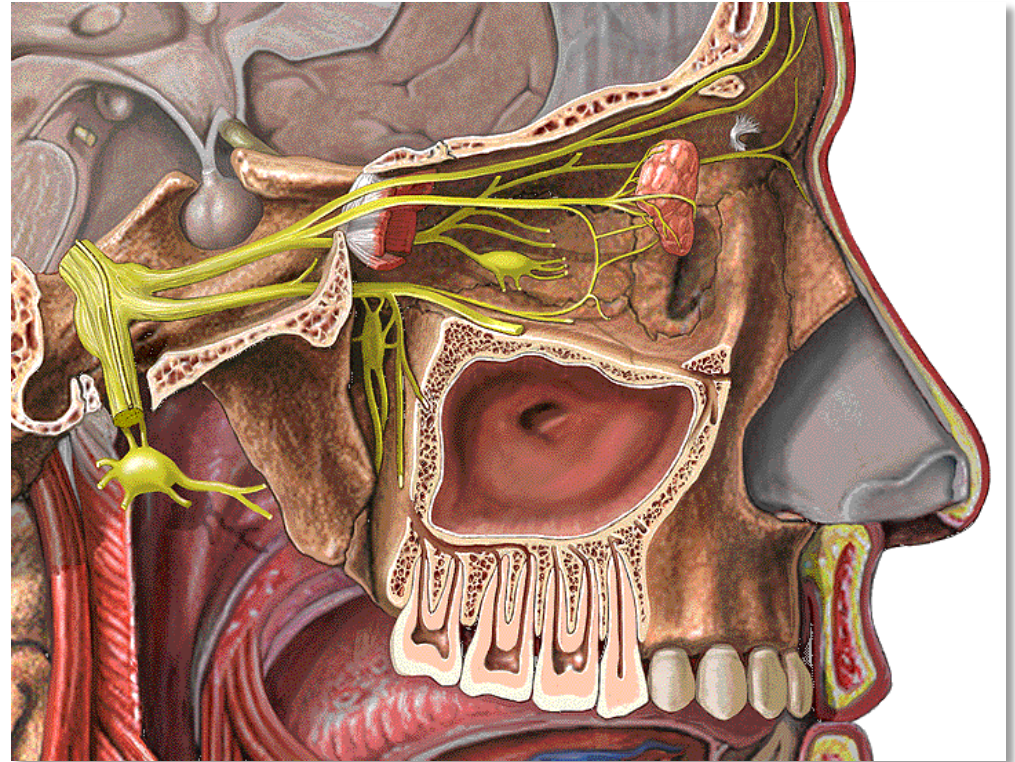
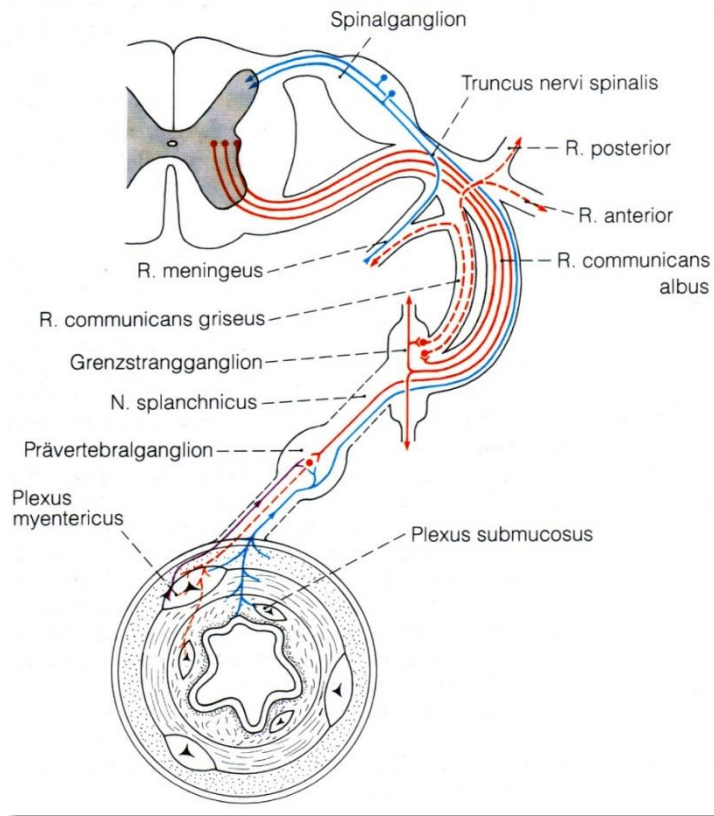
Узлы I порядка располагаются по бокам от позвоночного столба, т.е. паравертебрально, и образуют правый и левый симпатические стволы.

ОТЛИЧИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ И СОМАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



Узлы II порядка лежат спереди от позвоночного столба, т.е. превертебрально, и образуют чревное сплетение, брыжеечные сплетения (верхнее и нижнее), подчревные сплетения (верхнее и нижнее).

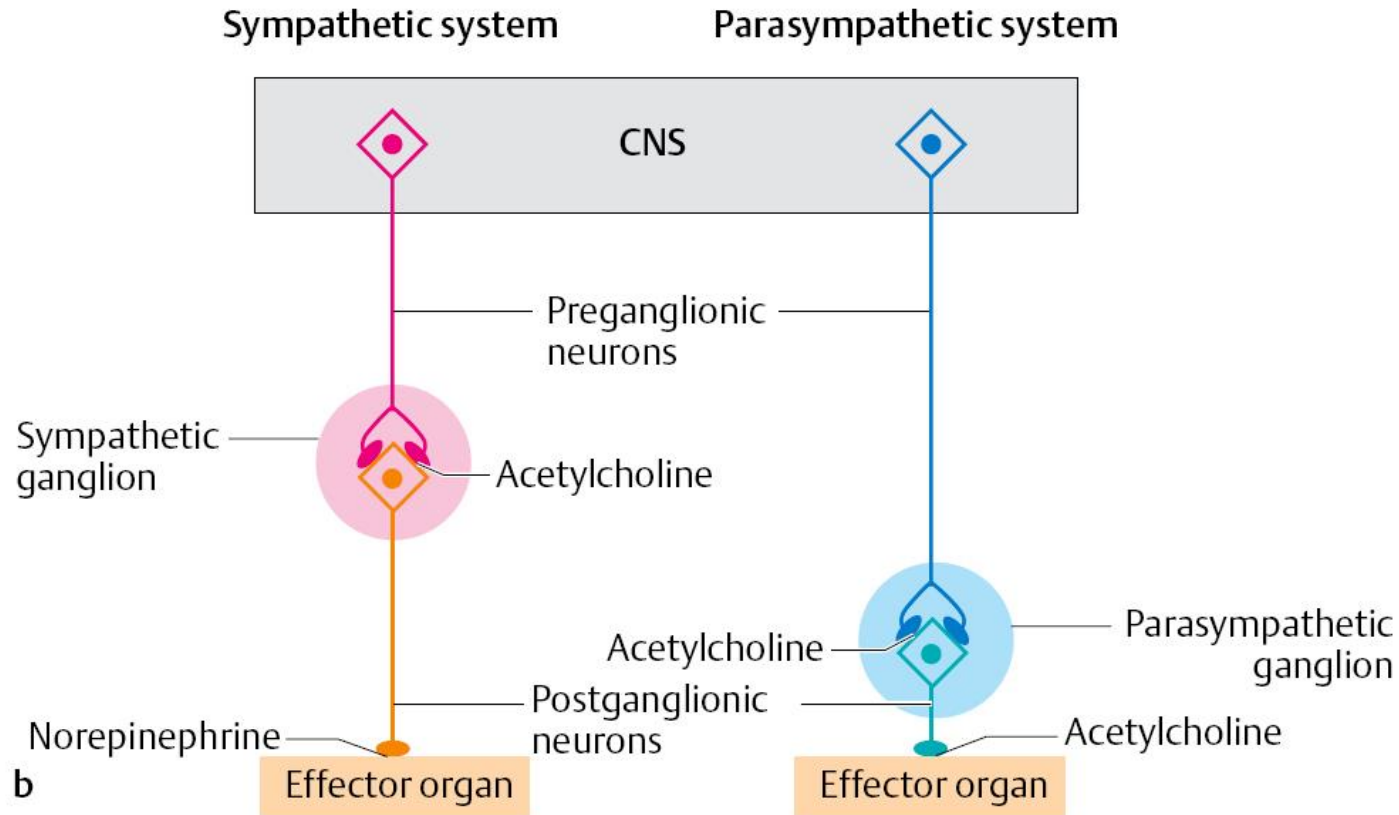
ОТЛИЧИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ И СОМАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



Узлы III порядка находятся в толще иннервируемых органов – внутриорганно или рядом с ними – экстраорганно (ресничный узел, крылонебный узел, ушной узел, подъязычный узел, поднижнечелюстной узел).

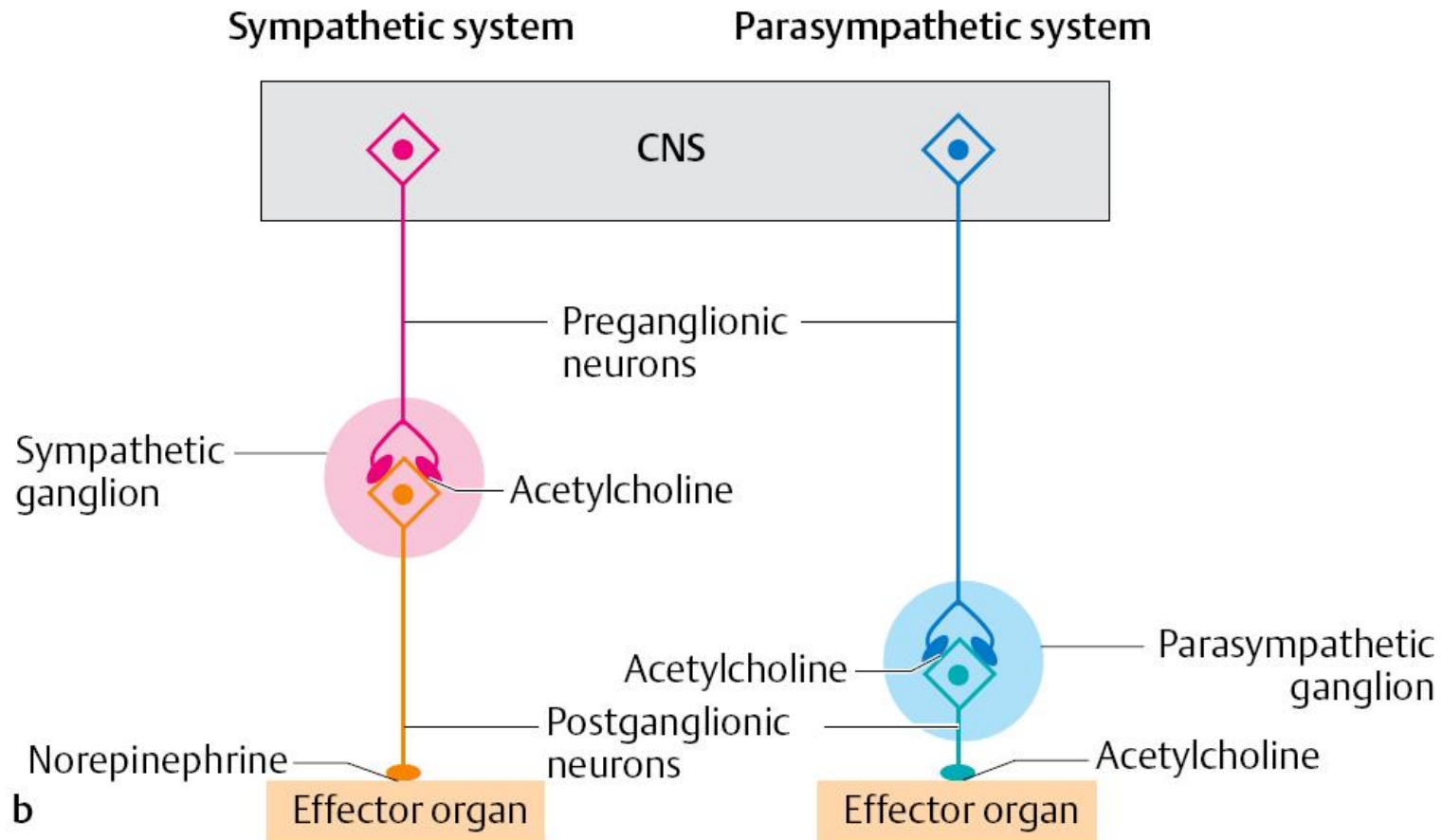
Узлы I и II порядка относятся к симпатической части вегетативной нервной системы, а узлы III порядка к парасимпатической части.

ОТЛИЧИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ И СОМАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



4. В соматической нервной системе аксоны двигательных нейронов доходят до иннервируемой мышцы напрямую, нигде не прерываясь. В вегетативной нервной системе отростки центральных эфферентных нейронов не доходят непосредственно до рабочего органа, а прерываются в вегетативных ганглиях, образуя синапс с периферическими эфферентными нейронами. В свою очередь их отростки следуют к рабочему органу и обеспечивают его иннервацию.

ОТЛИЧИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ И СОМАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



Таким образом, в ВНС выделяют:

1. преганглионарные волокна - от симпатических и парасимпатических центров головного и спинного мозга к вегетативным ганглиям и
2. постганглионарные волокна - от вегетативных узлов к рабочему органу.

ОТЛИЧИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ И СОМАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

5. Соматические эфферентные волокна имеют диаметр 12-14 мкм и покрыты хорошо развитой миелиновой оболочкой.

Диаметр вегетативных эфферентных волокон не превышает 5 мкм, миелиновую оболочку имеют только преганглионарные волокна, а постганглионарные волокна являются безмиелиновыми.

6. Скорость проведения нервного импульса по соматическим нервным волокнам высока и составляет 12-120 м/с.

Скорость проведения нервного импульса по вегетативным эфферентным волокнам значительно ниже и составляет 2-20 м/с.

Высшие вегетативные центры

Вегетативные центры в коре головного мозга:

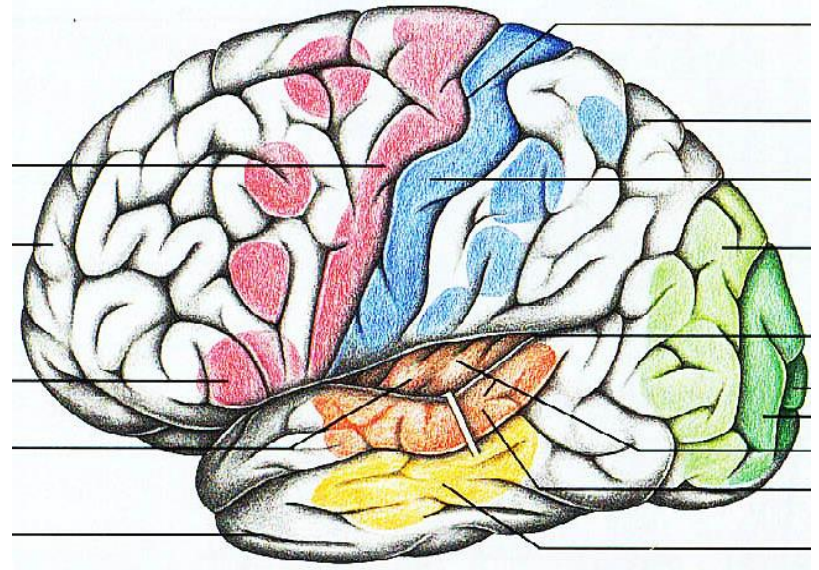
- 1) распределены диффузно,
- 2) интегрируют деятельность парасимпатической и симпатической нервной системы.

Поле **прецентральной извилины** оказывает влияние на сосуды кожи и потоотделение;

верхняя теменная доля воспринимает раздражения от рецепторов внутренних органов;

кора затылочной доли влияет на состояние зрачков и слезоотделение,

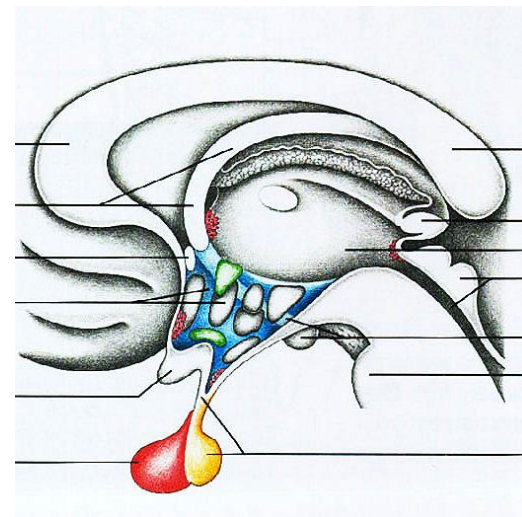
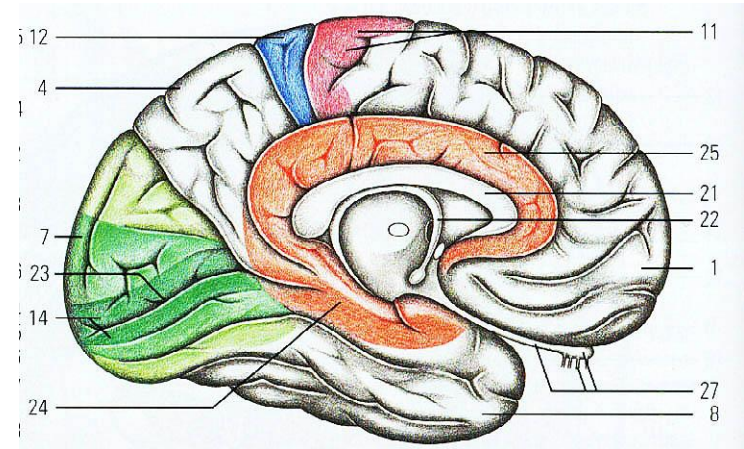
верхний участок **постцентральной извилины** играет роль в развитии либидо)



Высшие вегетативные центры

- *Лимбическая система –*

комплекс корковых и
подкорковых структур,
регулирующий биологические
потребности и основные
эмоции

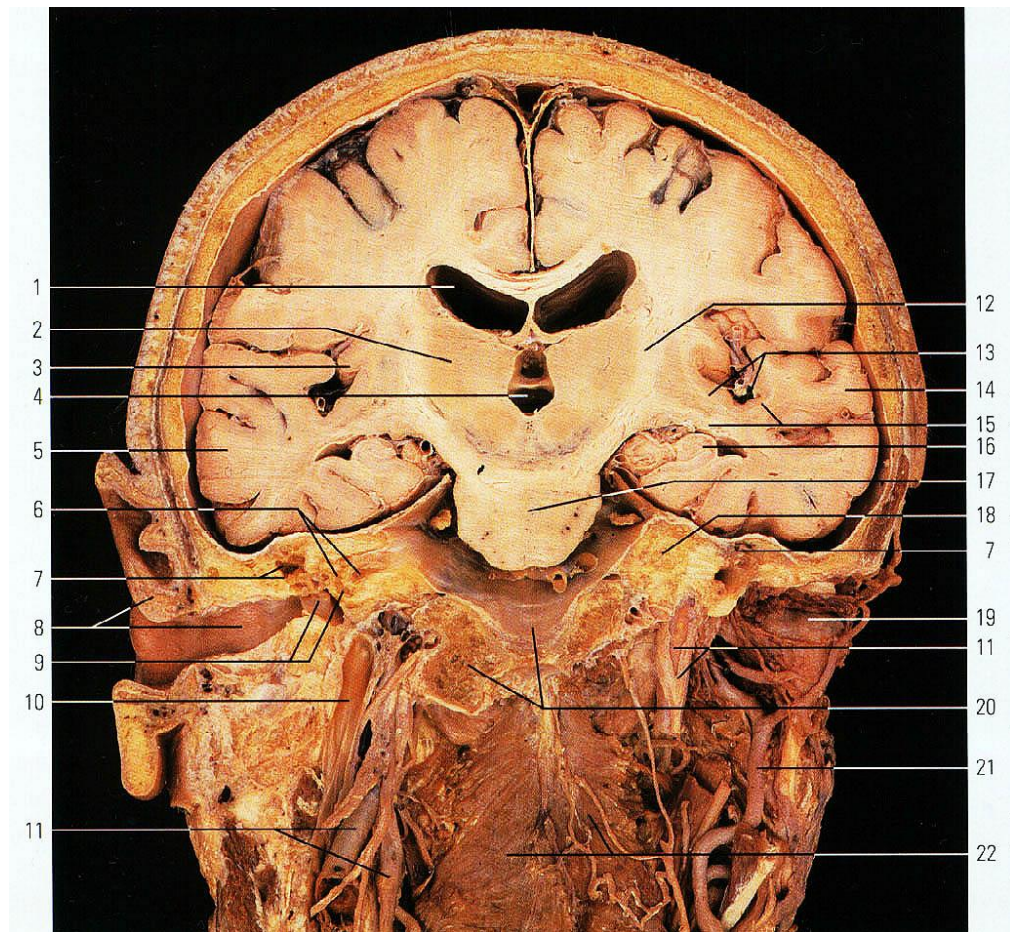


Высшие вегетативные центры

- *Базальные ядра*

Регулируют
бессознательные
движения и мышечный
тонус,

Влияют на обмен
веществ,
теплорегуляцию,
эмоции



Высшие вегетативные центры

- *Гипоталамус*

объединяет нервную и гуморальную регуляцию функций.

Здесь впервые происходит деление ядер на парасимпатические (передние) и симпатические (задние)



Вегетативная нервная система

Резюме

• Парасимпатическая

- Центры расположены
 - 1) в стволе мозга:
 - *средний мозг* – n.accessorius n.oculomotorii,
 - *мост* – n.salivatorius superior,
 - *продолговатый мозг* – n.salivatorius inferior, n.dorsalis n.vagi – I нейрон
 - 2) в крестцовых сегментах (I-III) –
 - nuclei parasympathici sacrales
- Ганглии расположены или около органов: gangl.ciliare, pterygopalatinum, oticum, submandibulare (параорганные), или внутри органов (внутриорганные, интрамуральные) – II нейрон
- Преганглионарный путь длиннее постганглионарного
- Постганглионарные волокна идут в составе нервов



• Симпатическая

- Центры расположены в боковых рогах спинного мозга (n.intermediolateralis) с C VIII по L III сегменты – I нейрон
- Ганглии расположены или около позвоночника (паравертебральные), или перед ним (превертебральные) – II нейрон
- Постганглионарный путь длиннее преганглионарного
- Постганглионарные волокна образуют вокруг сосудов сплетения



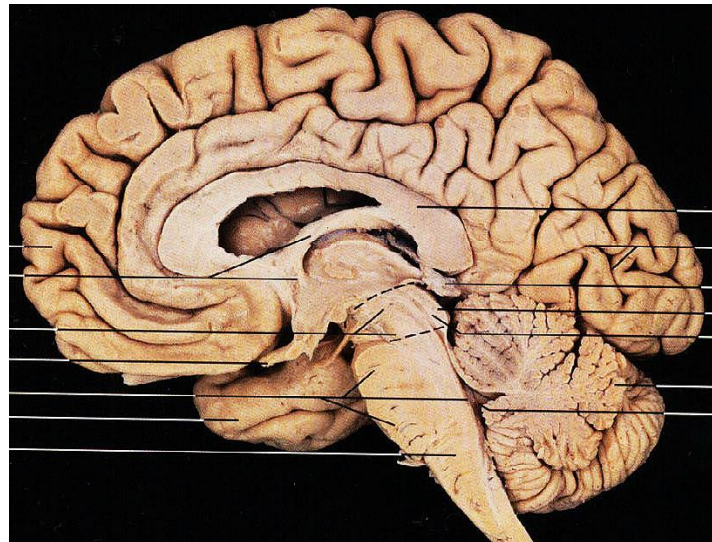
В основном оказывают противоположное действие

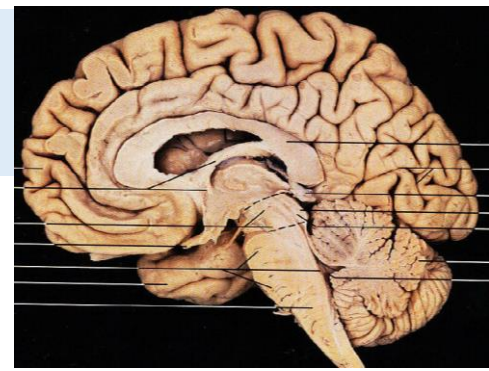
Парасимпатическая часть

Парасимпатические ядра в стволе мозга

I. Среднемозговой отдел представлен n.accessorius n.oculomotorii – ядро Якубовича – Вестфаля – Эдингера

1. Преганглионарные волокна идут в составе n.oculomotorius
2. Прерываются в gangl.ciliare
3. Постганглионарные волокна идут в составе nn.ciliares breves к m.sphincter pupillae (зрачковый рефлекс) et m.ciliaris (аккомодационный рефлекс)





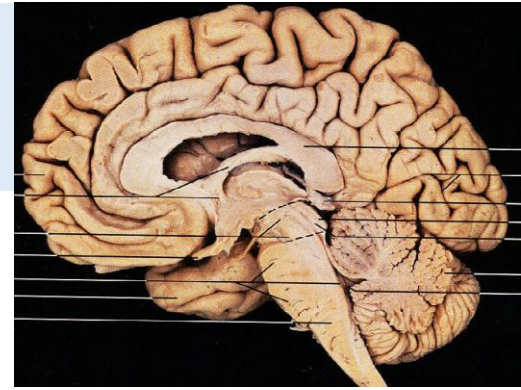
II. **Мостовой отдел** представлен:

1. Nucl.lacrimalis

1. Преганглионарные волокна идут в составе n.facialis, переходят в n.petrosus major
2. Прерываются в gangl.pterygopalatinum
3. Постганглионарные волокна идут в составе:
4. nn.palatini к **железам нёба**
5. nn.nasales posteriores к железам слизистой носа
6. n.maxillaris - n.zygomaticus - r.anastomoticus (r.communicantus cum nervo zygomatico) – n.lacrimalis к **слезной железе**

2. Nucl.salivatorius sup.

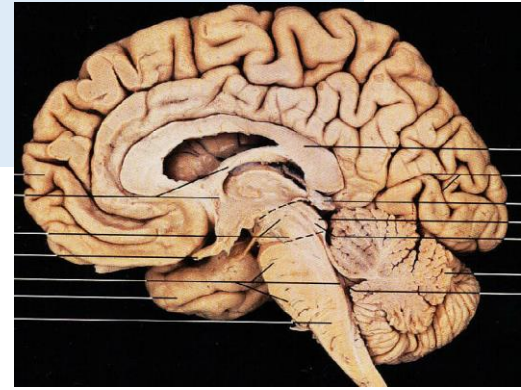
1. Преганглионарные волокна идут в составе n.facialis – chorda tympani – n.lingualis
2. Прерываются в gangl.sublinguale et submandibulare
3. Постганглионарные волокна идут в составе rr.glandulares к **подъязычной и подчелюстной слюнным железам**



III. Бульбарный отдел представлен:

1. Nucl.salivatorius inf.

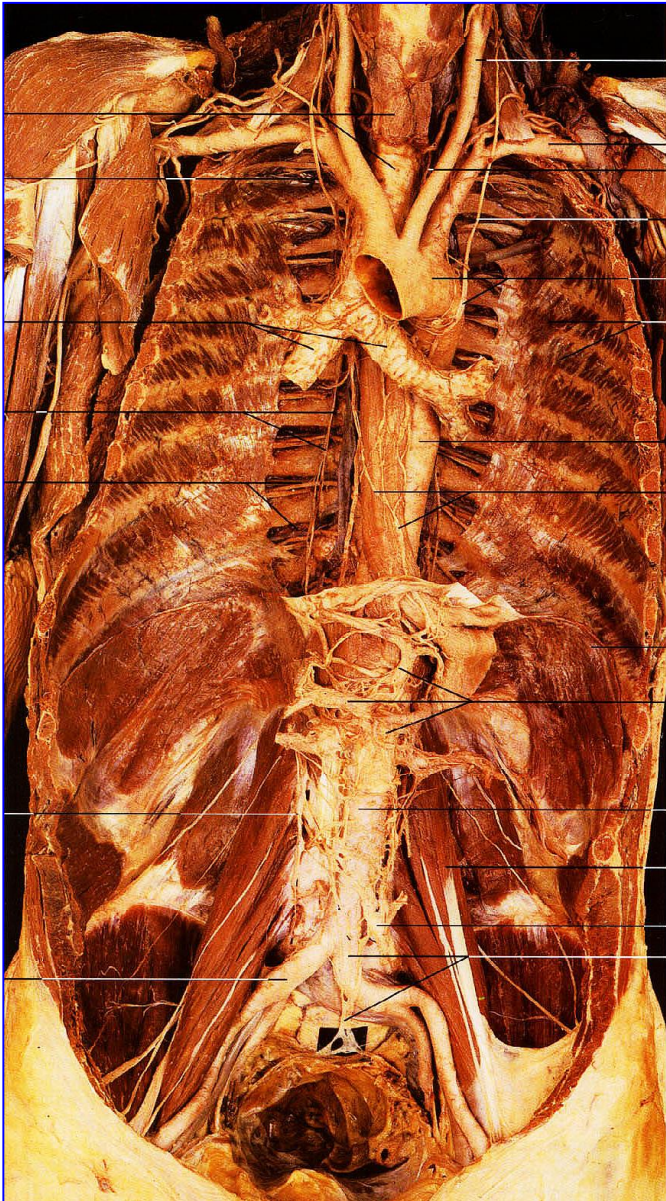
- Преганглионарные волокна идут в составе n.glossopharyngeus – n.tympanicus – n.petrosus minor
- Прерываются в gangl.oticum
- Постганглионарные волокна идут в составе n.maxillaris – n.auriculotemporalis к околоушной слюнной железе



2. Nucl.dorsalis n.vagi

- Преганглионарные волокна идут в составе n.vagus и его ветвей
- Прерываются в gangl.intramurales органов ЖКТ и внутриорганных ганглиях **паренхиматозных органов шеи, груди и живота до нисходящей ободочной кишки**
- Короткие постганглионарные волокна образуют сплетения внутри органов

Парасимпатическая часть



- *Nn.vagi* - содержат преганглионарные волокна.
- Выходят из черепа через яремные отверстия.
- На шее проходят в составе сосудисто-нервных пучков, через верхнюю апертуру вступают в грудную полость, спускаются по пищеводу (левый – по передней, правый – по задней поверхности) и разветвляются в органах брюшной полости, где прерываются в *gangl.intramurales*
- Короткие постганглионарные волокна в стенке пищеварительного тракта образуют сплетение, *pl.entericus*, которое делится на подслизистое, мышечное, подсерозное

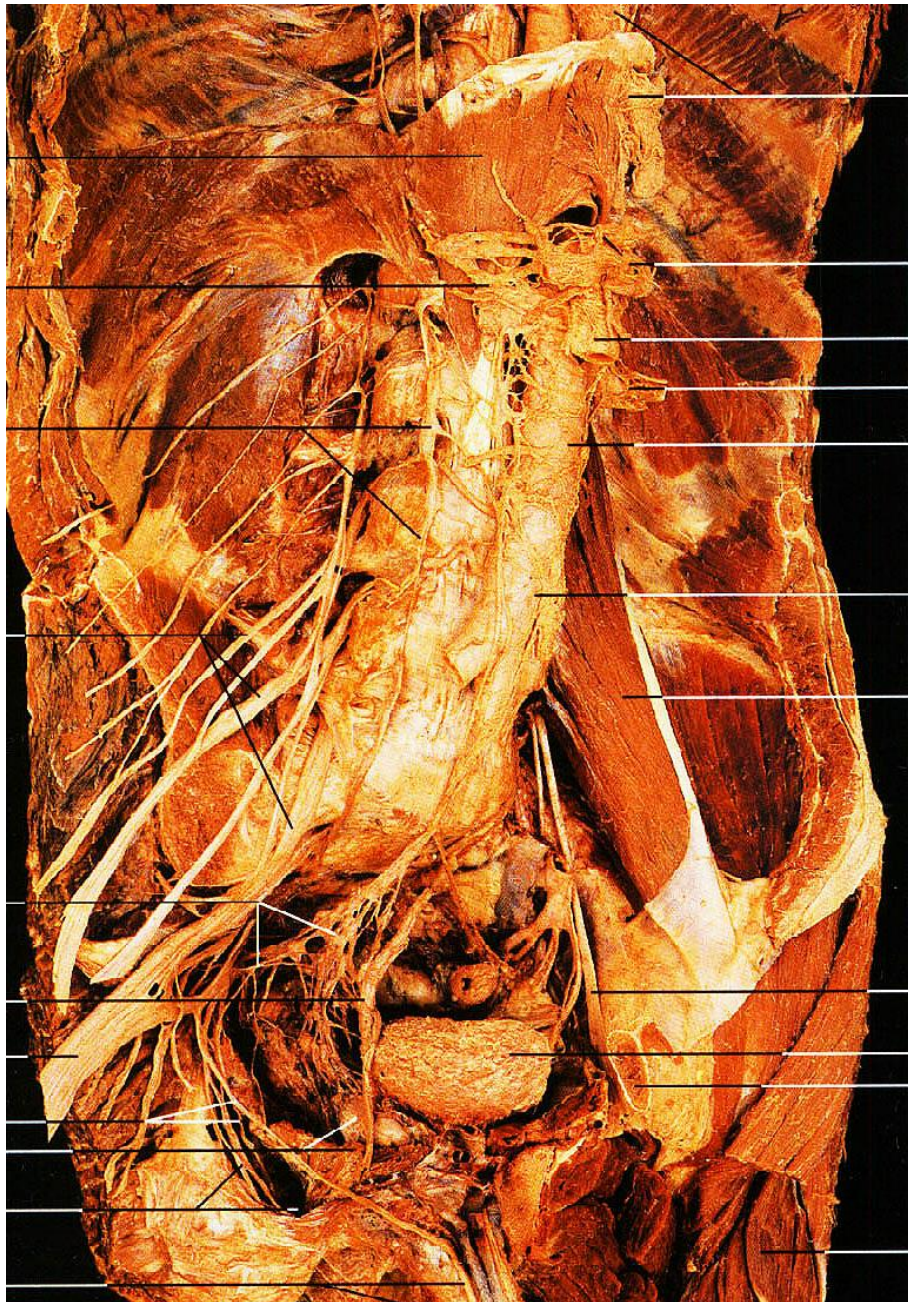
Парасимпатическая часть

Крестцовый отдел представлен:

Nucl.parasympatici sacrales В крестцовых сегментах (I – III или II - IV) спинного мозга

- Преганглионарные волокна идут в составе передних корешков спинномозговых нервов, передних ветвей, которые образуют крестцовое сплетение, отделяются от него в виде nn.splanchnici pelvini
- Прерываются в gangl.intramurales **органов таза**
- Короткие постганглионарные волокна в стенке органов образуют сплетения

Парасимпатическая часть



- *Nn.splanchnici pelvini* отходят от крестцового сплетения присоединяются к нижнему подчревному (симпатическому) сплетению, распространяются по его ветвям, иннервируя органы малого таза. Переходят в нижнее брыжеечное сплетение к нисходящей ободочной, сигмовидной и к верхней 1/3 прямой кишки

Функции парасимпатической части

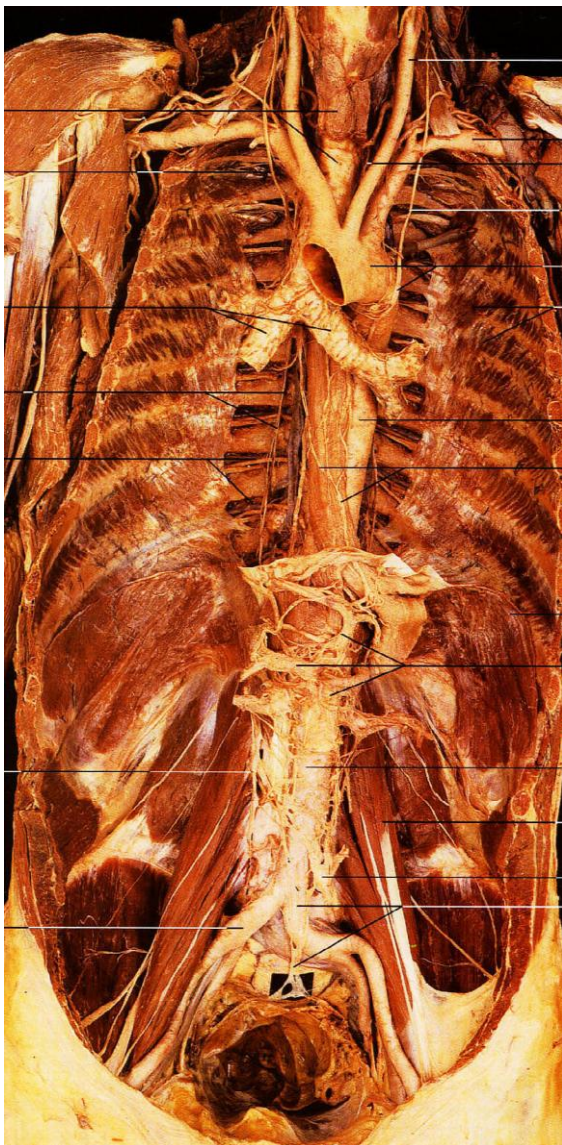
1. Суживает зрачок
2. Участвует в аккомодации глаза
3. обеспечивает секрецию слезной и слюнных желез
4. Увеличивает секрецию пищеварительных и бронхиальных желез
5. Усиливает перистальтику желудочно-кишечного тракта
6. Вызывает сокращение мелких бронхов
7. Уменьшает частоту и силу сердечных сокращений
8. Расслабляет сфинктеры
9. Вызывает сокращение мочевого пузыря
10. Расширяет сосуды половых органов
11. Способствует эрекции

ВЛИЯНИЕ СИМПАТИЧЕСКОЙ И ПАРАСИМПАТИЧЕСКОЙ ЧАСТЕЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ НА ФУНКЦИИ ОРГАНОВ

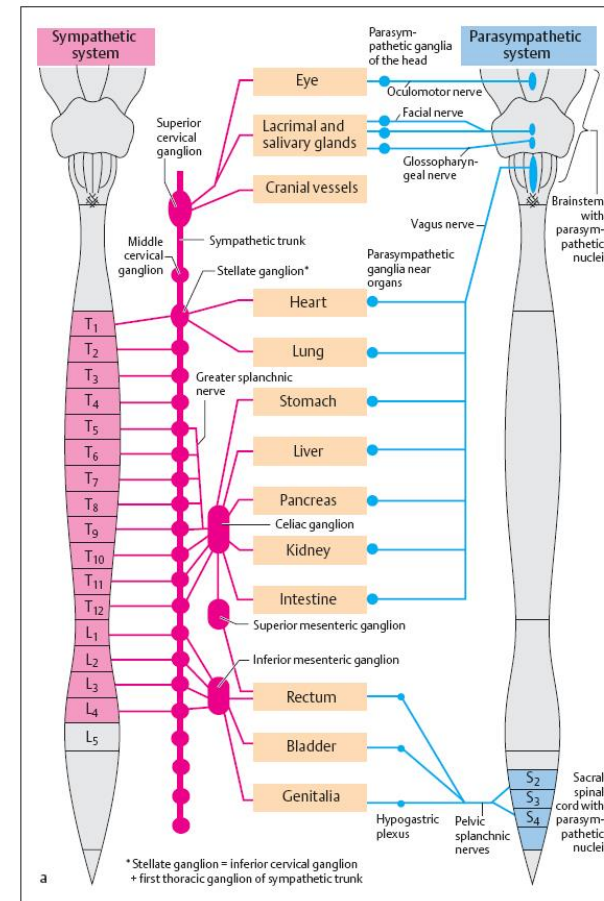
Иннервируемый орган	Влияние симпатической части ВНС на функцию органа	Влияние парасимпатической части ВНС на функцию органа
Зрачок	расширение	сужение
Железы (кроме потовых)	уменьшение секреции	увеличение секреции
Потовые железы	увеличение секреции	—
Сердце	увеличение частоты сокращений	уменьшение частоты сокращений
Сосуды (кроме коронарных)	сужение	—
Коронарные артерии	расширение	сужение
Гладкие мышцы внутренних органов (пищеварительной системы, бронхов, мочевого пузыря)	расслабление, угнетение моторики и перистальтики	сокращение, стимуляция моторики и перистальтики
Сфинктеры полых органов	сокращение	расслабление



Симпатическая часть



1. **Паравертебральные ганглии, *gangl. paravertebrales***
2. **Превертебральные ганглии, *gangl. prevertebrales*.**



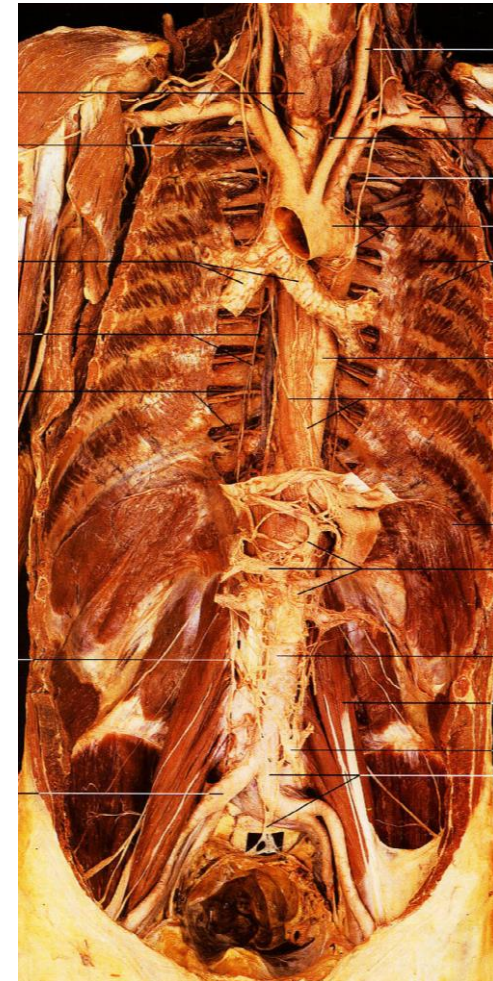
Симпатическая часть

Паравертебральные ганглии,
gangl. paravertebrales,

соединены межганглионарными ветвями.
Образуют симпатические стволы, *trunci symrathici*

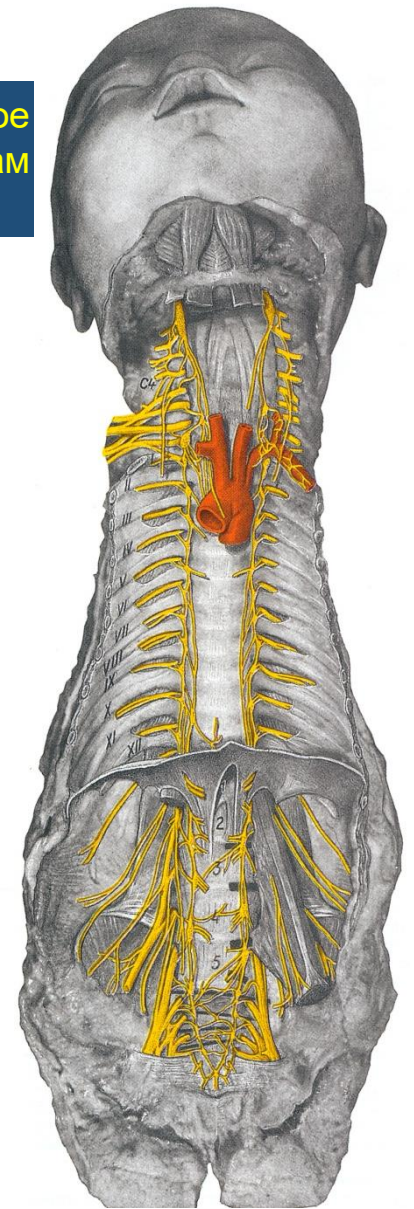
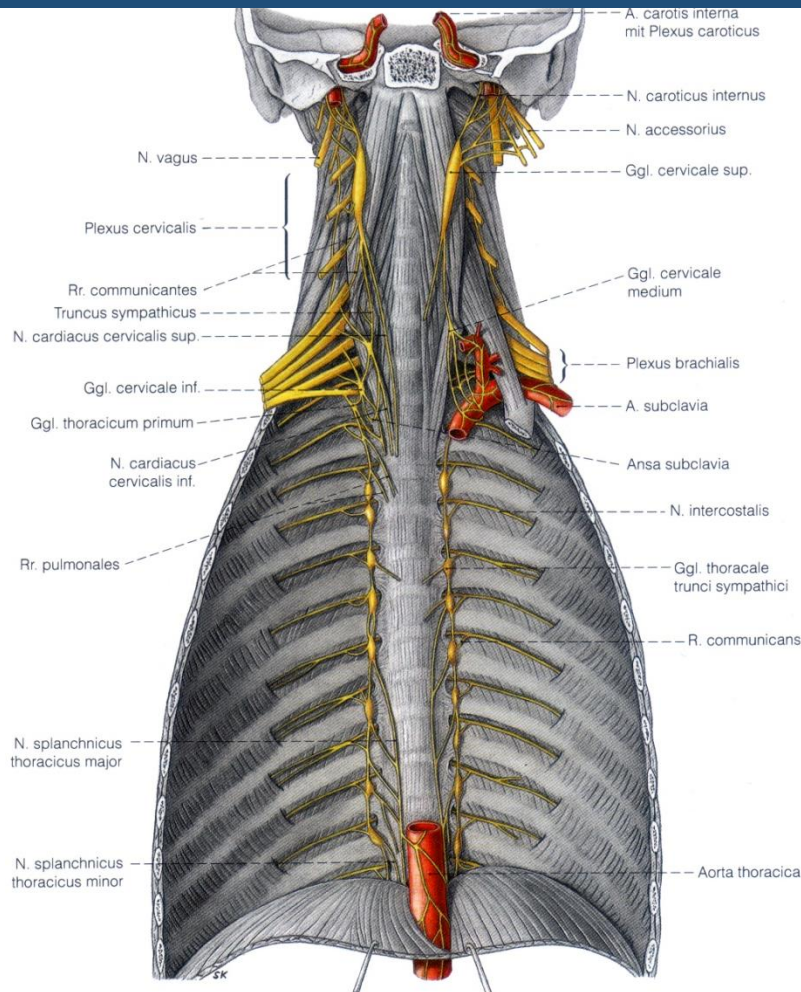
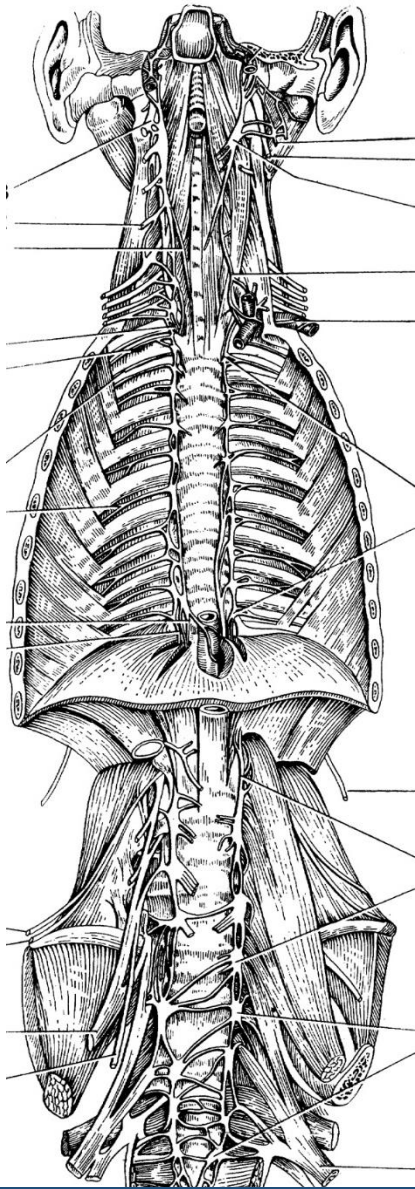
Отделы симпатического ствола:

- 1) - *pars cervicalis* (3 шейных ганглия)
- 2) - *pars thoracica* (10-12 грудных ганглиев)
- 3) - *pars lumbalis* (2-4 поясничных ганглия)
- 4) - *pars sacralis* (3-4 крестцовых ганглия)
- 5) - 1 непарный копчиковый ганглий, *gangl. impar*, объединяет оба симпатических ствола



СИМПАТИЧЕСКИЙ СТОЛО

Truncus sympathicus, представляет собой парное анатомическое образование, расположенное по бокам от позвоночного столба.



В его формировании участвуют 20-25 узлов - 3 шейных, 10-12 грудных, 3-5 поясничных, 4 крестцовых и 1 непарный копчиковый узел. Узлы соединяются друг с другом межузловыми ветвями, rr. interganglionares, в результате чего образуется своеобразная цепочка.

Симпатическая часть

*Превертебральные ганглии, *gangl. Prevertebrales.**

Перед позвоночником, располагаются на брюшной аорте, в местах отхождения непарных висцеральных ветвей, входят в состав висцеральных сплетений брюшной полости:

- 1) *gangl.coeliacum*
- 2) *gangl.mesentericum sup.*
- 3) *gangl.mesentericum inf.*



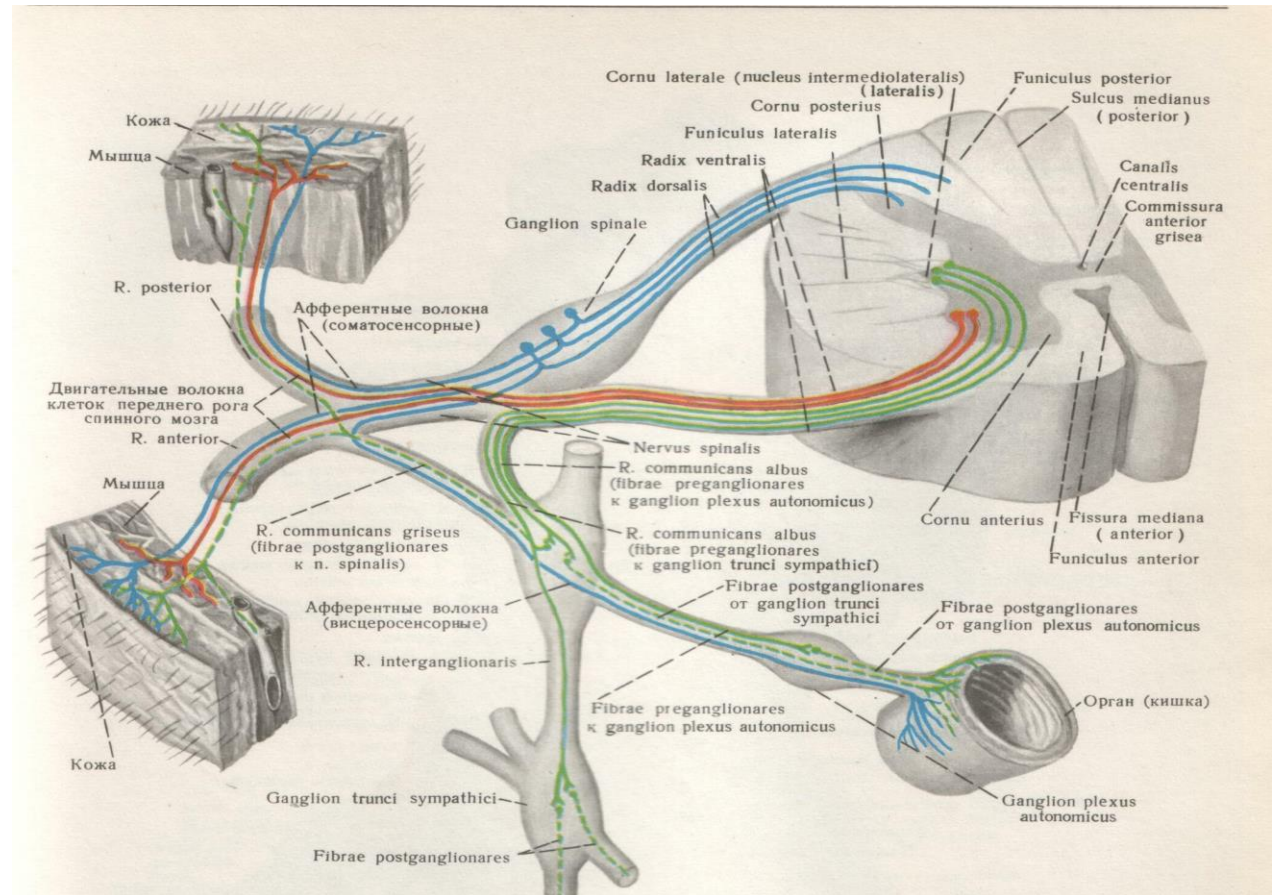
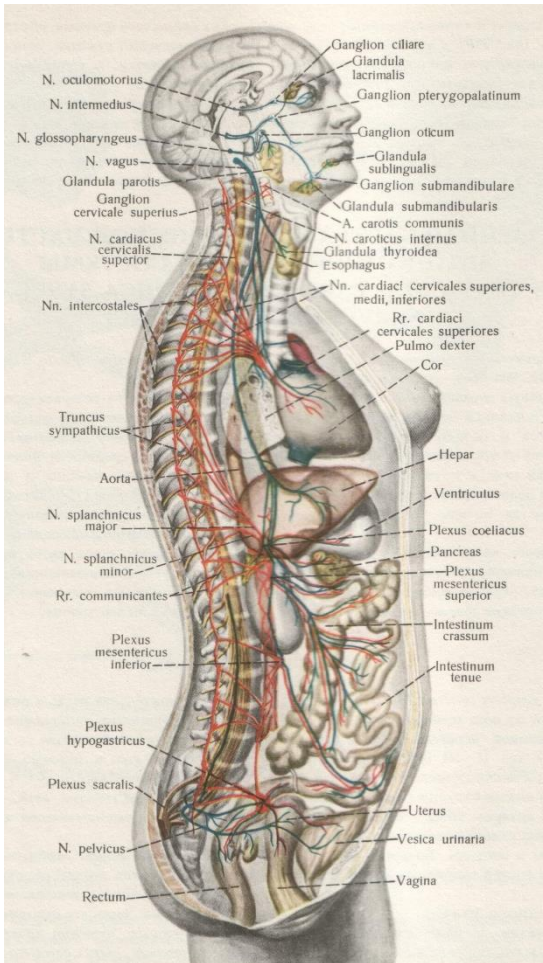
Симпатическая часть

- ***I. В паравертебральных ганглиях*** симпатического ствола заканчивается часть преганглионарных волокон. Они идут в двух направлениях:
 - 1) часть волокон возвращается в спинномозговые нервы по серым соединительным ветвям, **rr. communicantes grisei**, которые идут от всех ганглиев симпатического ствола ко всем спинномозговым нервам, обеспечивая симпатическую иннервацию скелетной мускулатуры, сосудов, потовых желез, гладких мышц кожи;
 - 2) часть волокон входит в висцеральные ветви симпатического ствола, которые образуют сплетения и иннервируют внутренности

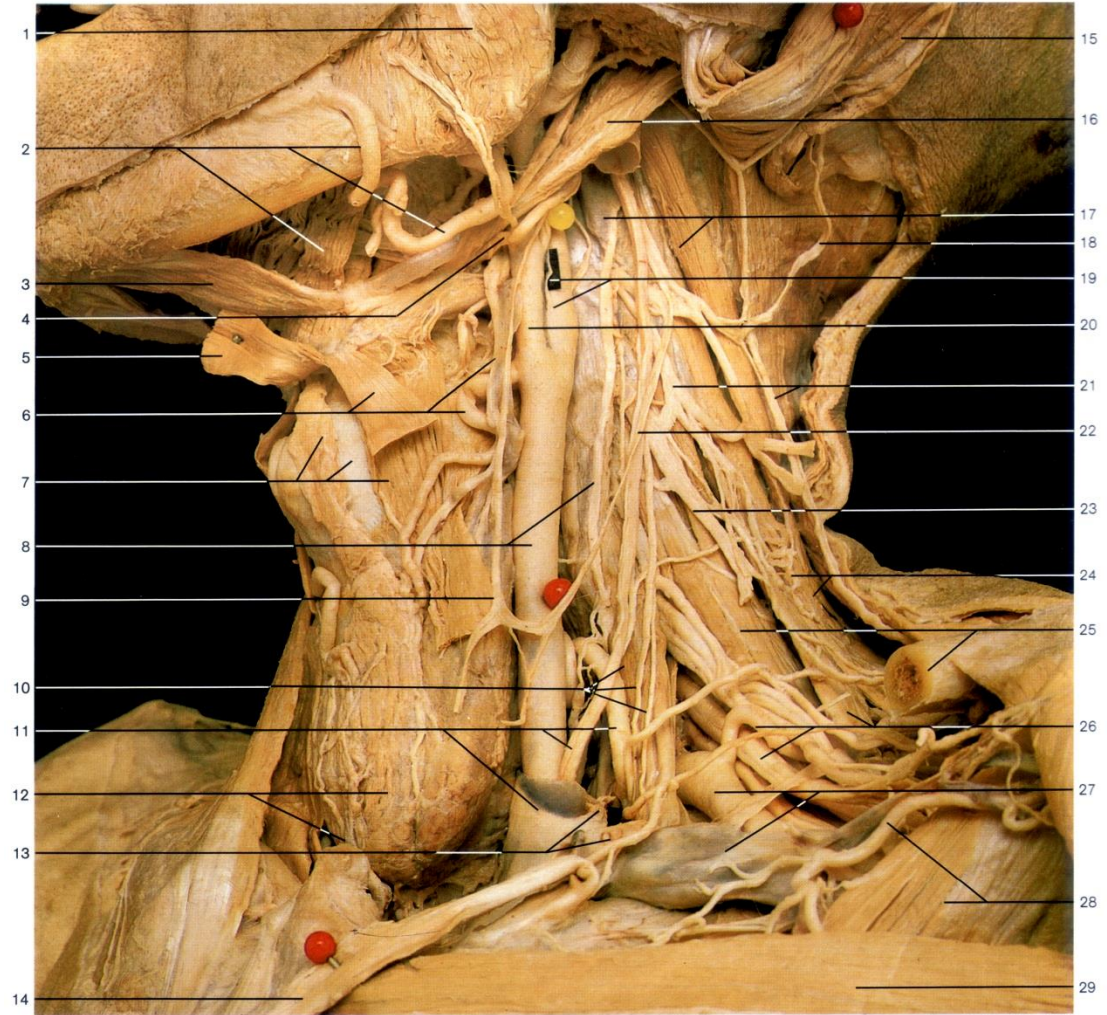
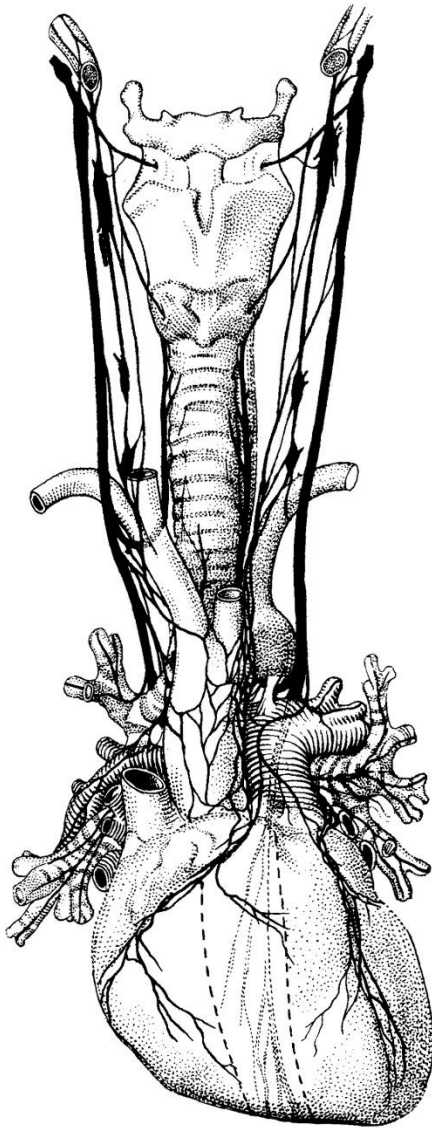
Симпатическая часть

- **II.** Меньшая часть преганглионарных волокон через ганглии симпатического ствола проходят транзитно (не прерываясь). Здесь также возможны два направления:
 - 1) часть волокон идет к шейным и крестцовым ганглиям по межганглионарным ветвям;
 - 2) вторая часть преганглионарных волокон идет к превертебральным ганглиям автономных сплетений

Симпатическая часть



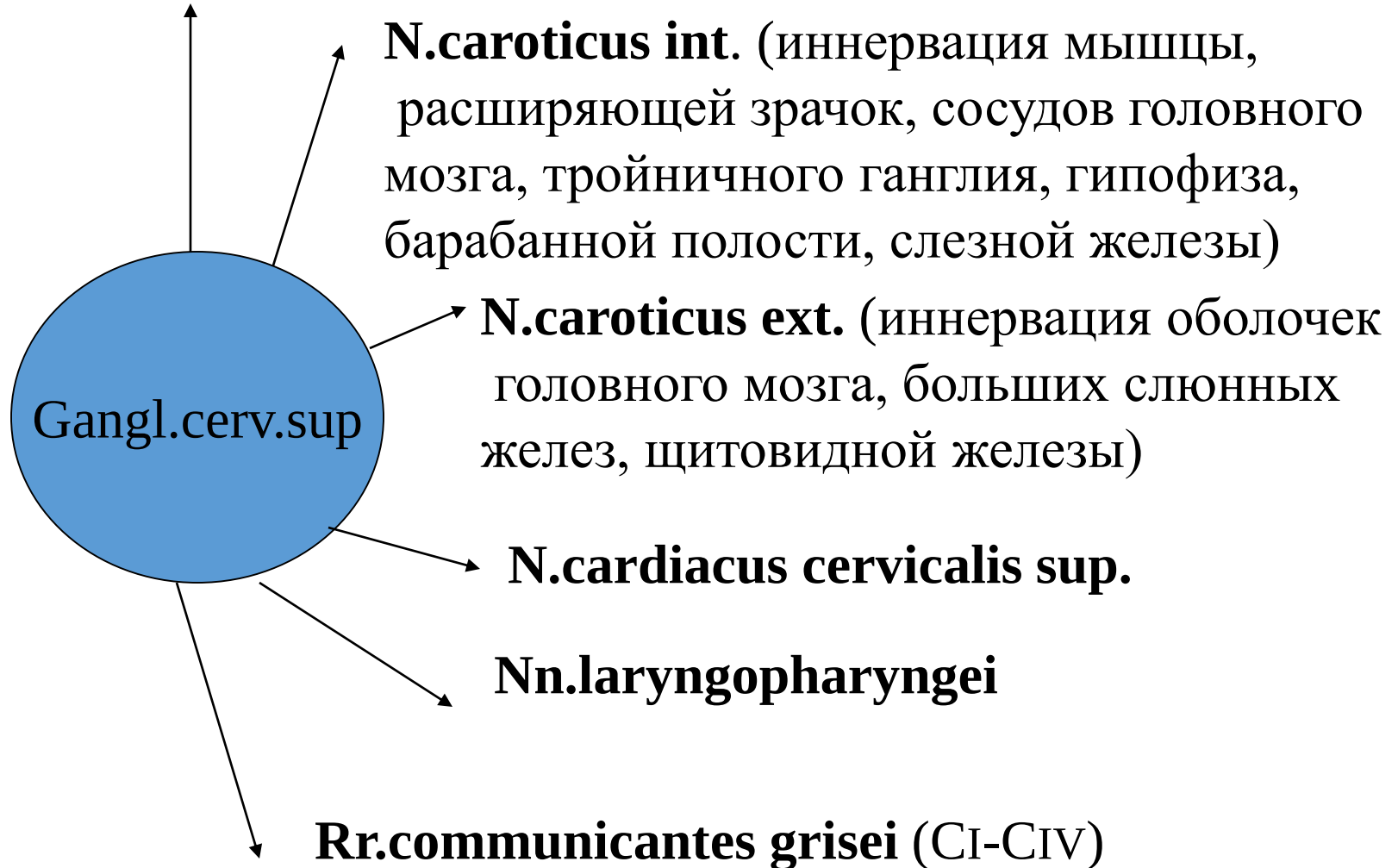
СИМПАТИЧЕСКИЙ СТОЛОЛ



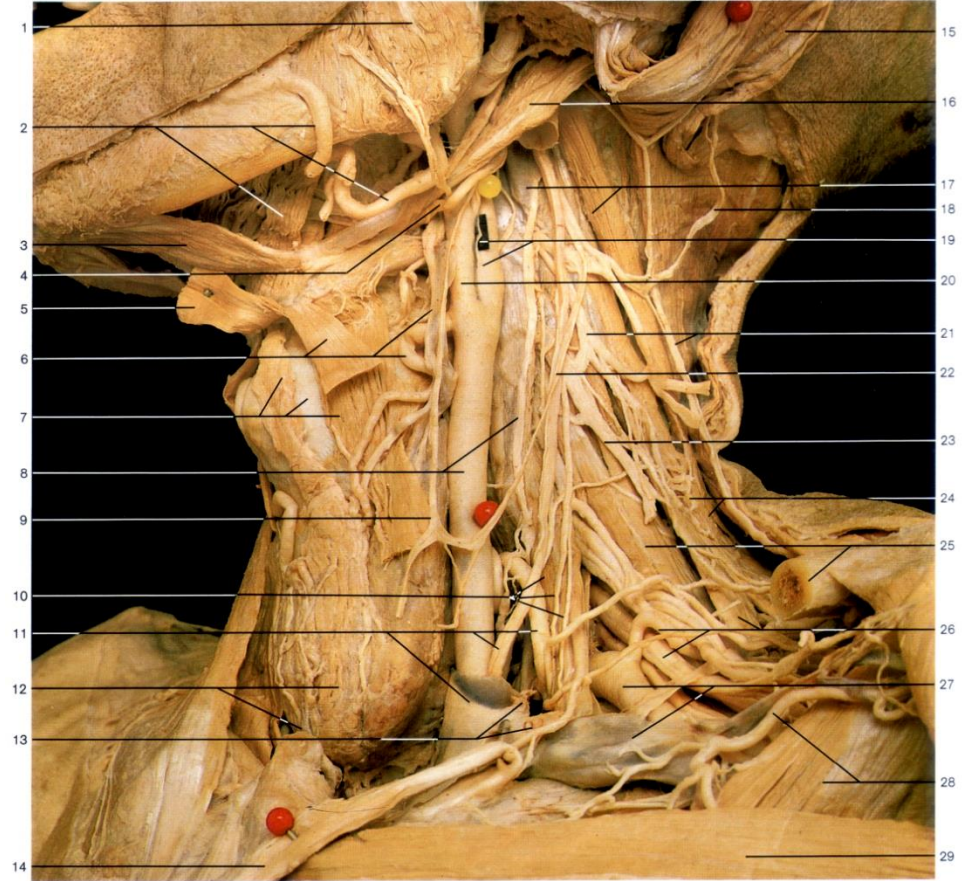
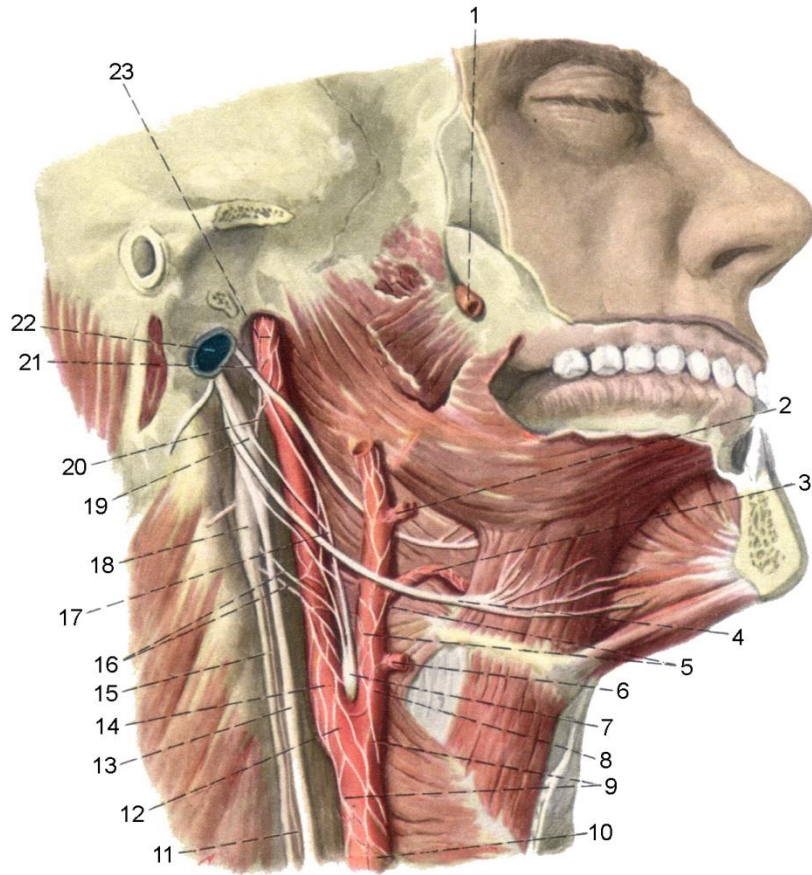
Шейный отдел симпатического ствола располагается на передней поверхности длинной мышцы головы и длинной мышцы шеи под lamina prevertebralis шейной фасции. Шейный отдел симпатического ствола обычно состоит из трех узлов (верхнего, среднего и шейно-грудного), соединенных межузловыми ветвями.

Симпатическая часть - шейный отдел

- **N.jugularis - pl.jugularis** (по ветвям IX и X нервов к органам шеи)

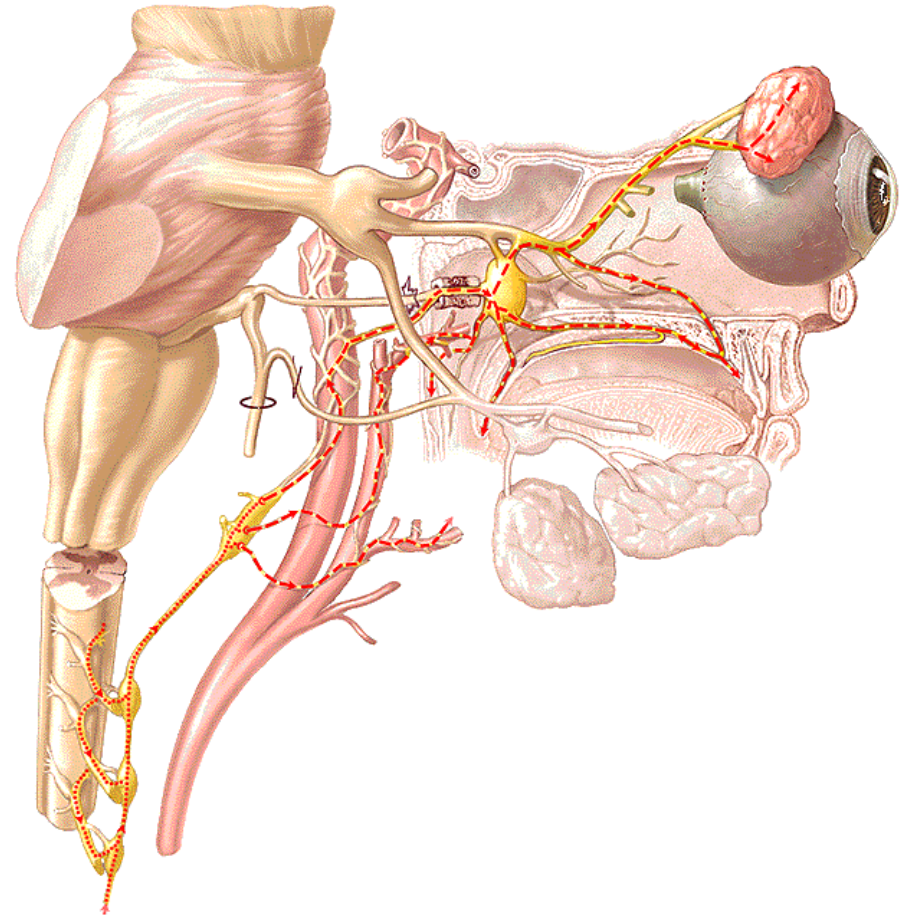
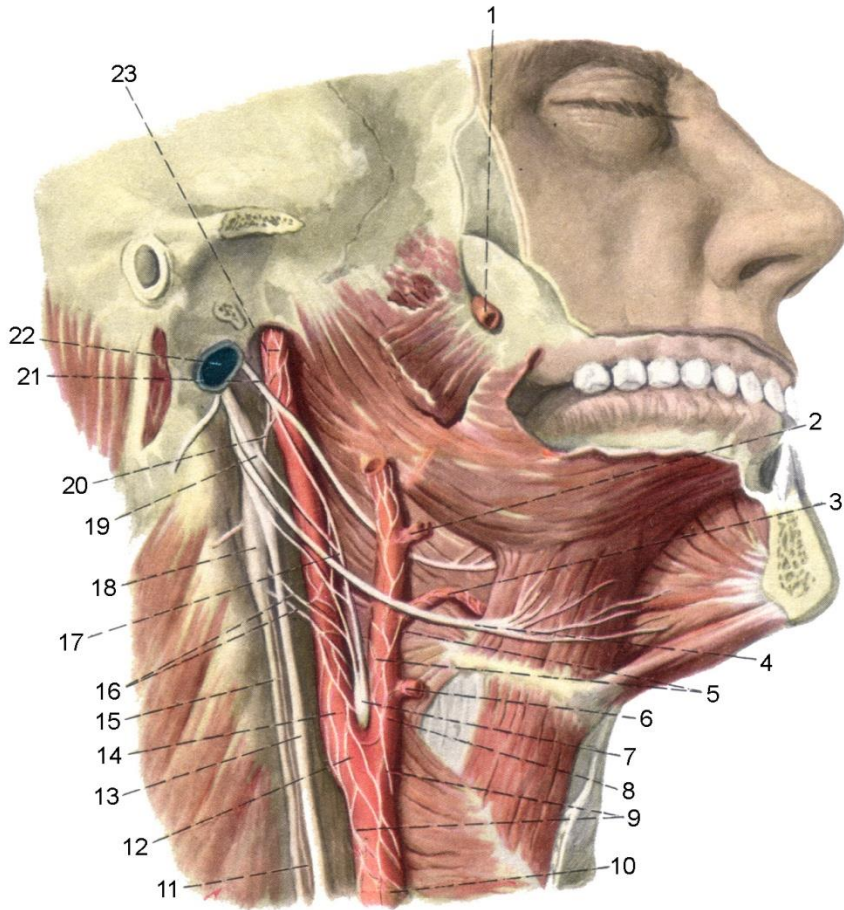


СИМПАТИЧЕСКИЙ СТВОЛ



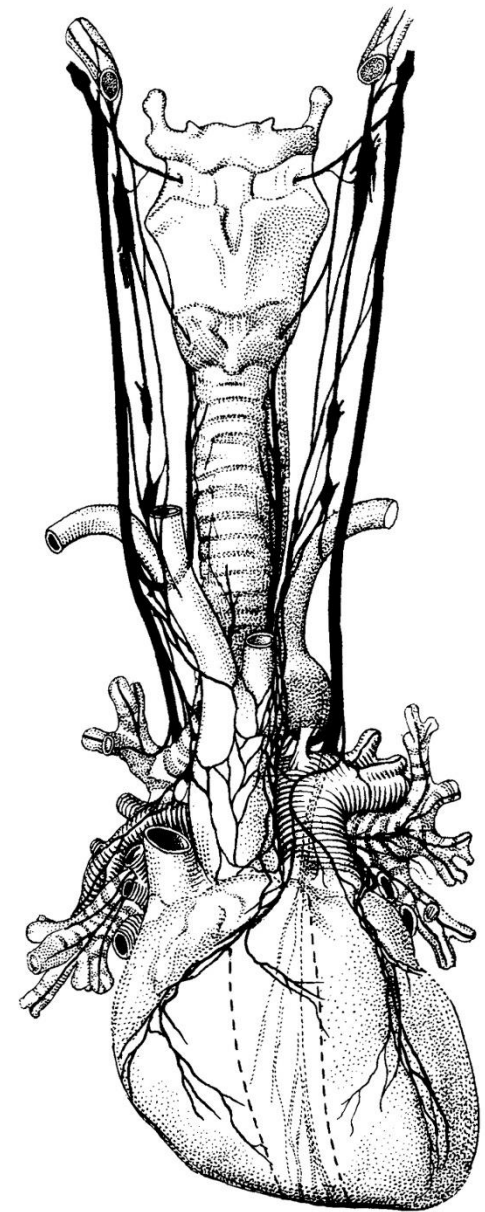
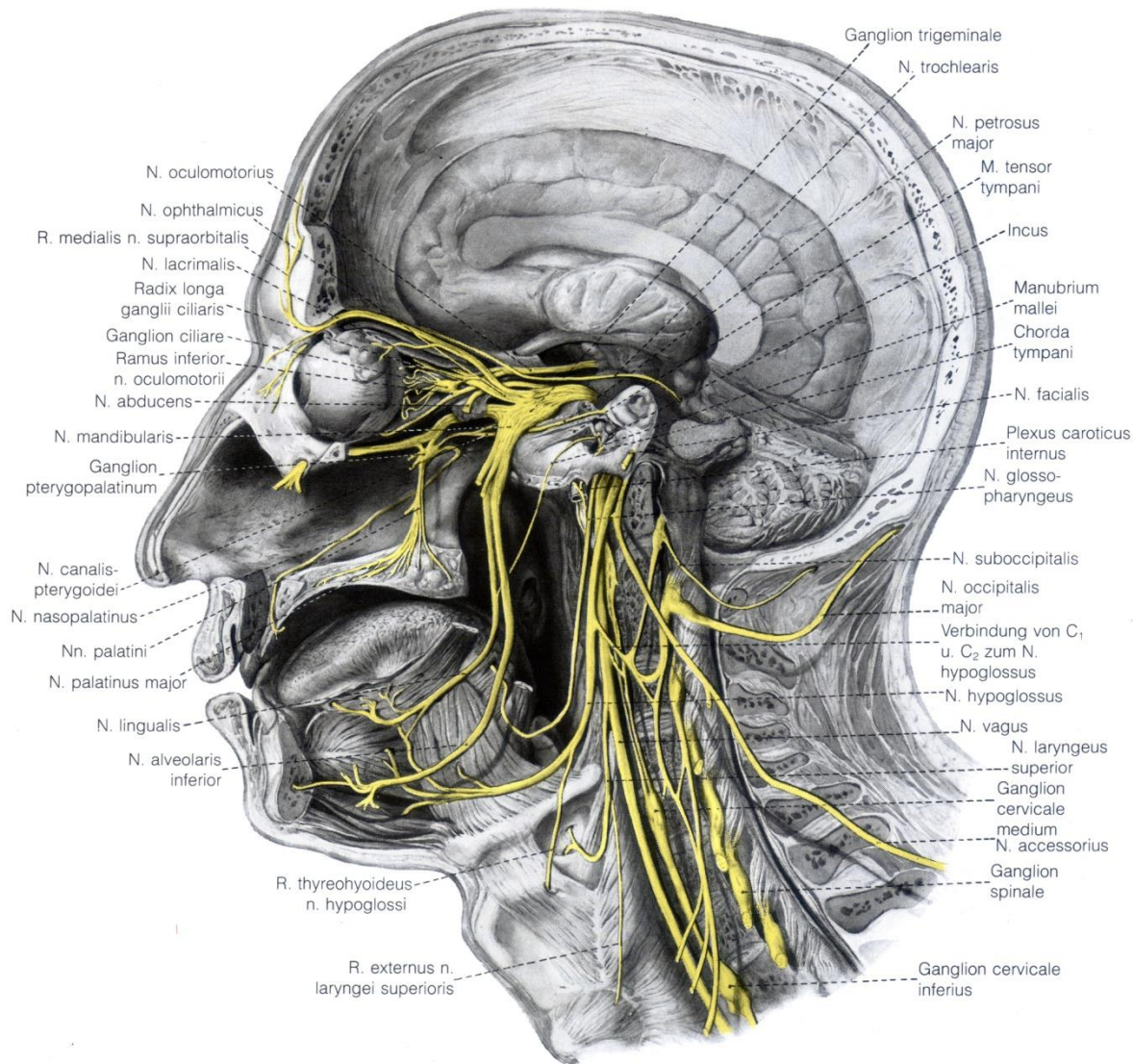
Верхний шейный узел, *ganglion cervicale superius*, является самым крупным узлом симпатического ствола и имеет веретенообразную форму. Его длина составляет около 2 см, ширина около 0,5 см. Узел располагается на уровне поперечных отростков II-III шейных позвонков, сзади от внутренней сонной артерии.

СИМПАТИЧЕСКИЙ СТВОЛ



Часть ветвей верхнего шейного узла направляется в составе внутреннего сонного сплетения в полость черепа и обеспечивает иннервацию мышцы, расширяющей зрачок, слезной железы и слюнных желез, сосудов головного мозга и глаза. Остальные ветви иннервируют органы шеи и грудной клетки: глотку, пищевод, гортань, сердце, а также сосуды шеи.

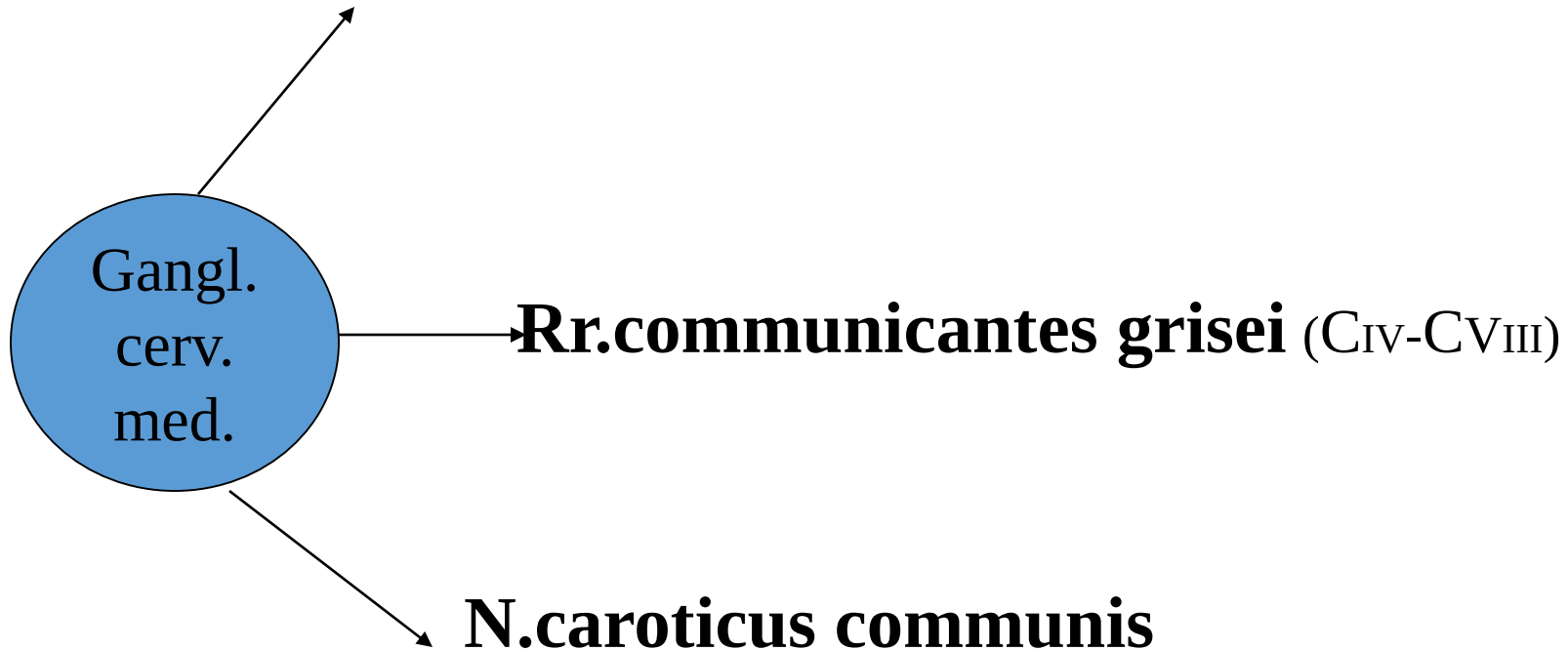
СИМПАТИЧЕСКИЙ СТВОЛ



Ветви среднего и нижнего шейных узлов иннервируют щитовидную железу, паращитовидные железы, сердце, сосуды шеи.

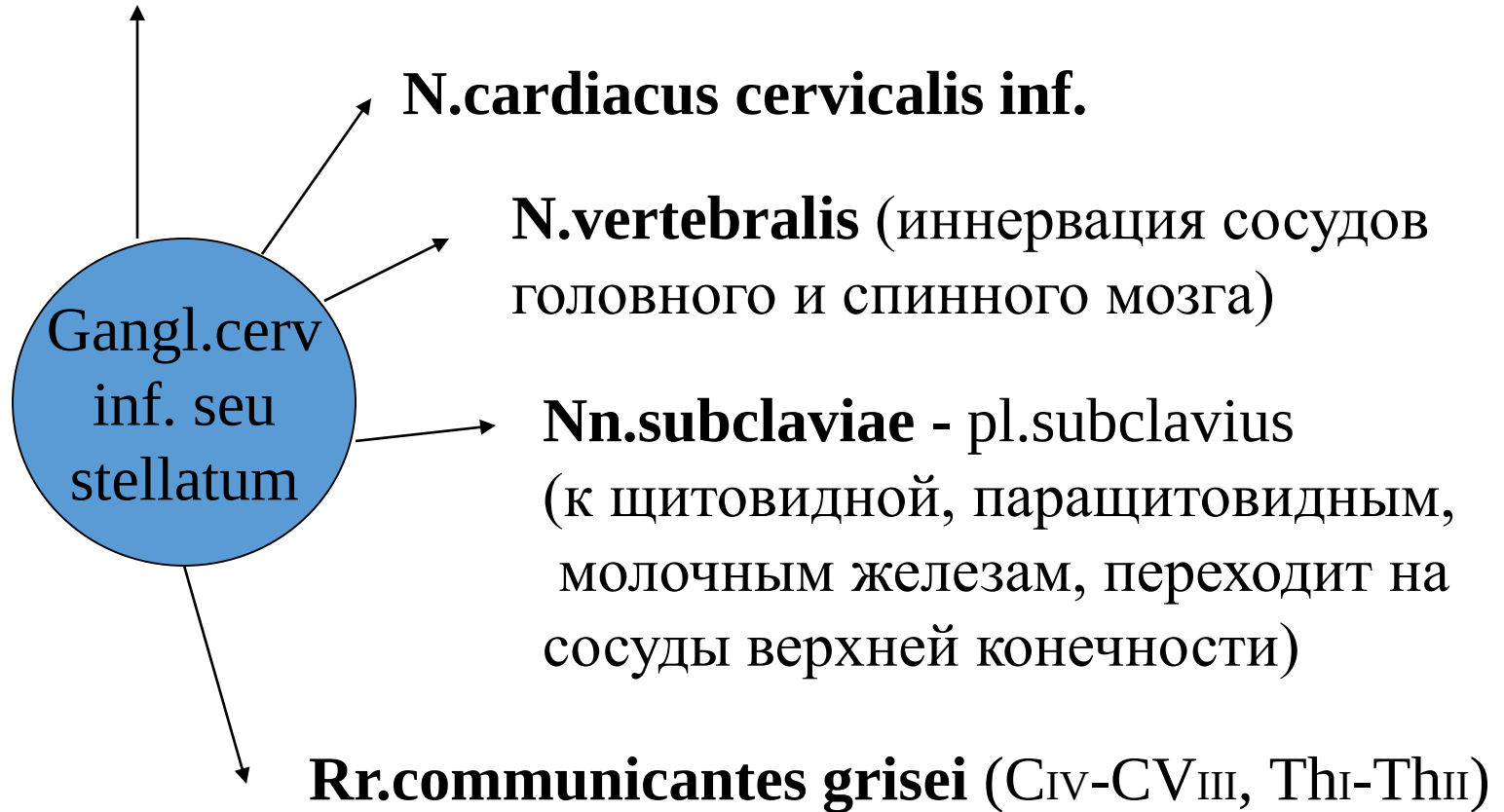
Симпатическая часть - шейный отдел

- **N.cardiacus cervicalis medius**

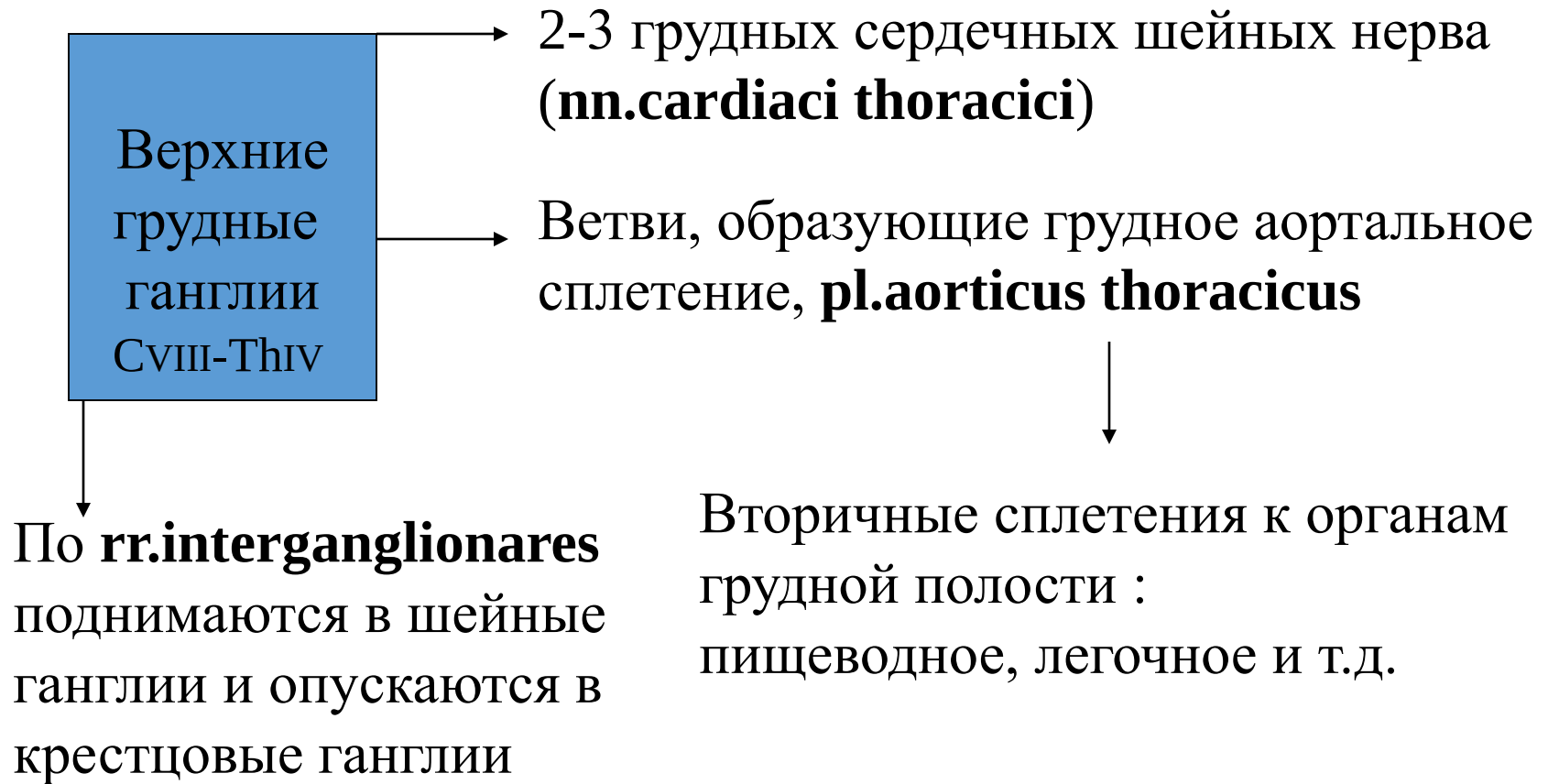


Симпатическая часть - шейный отдел

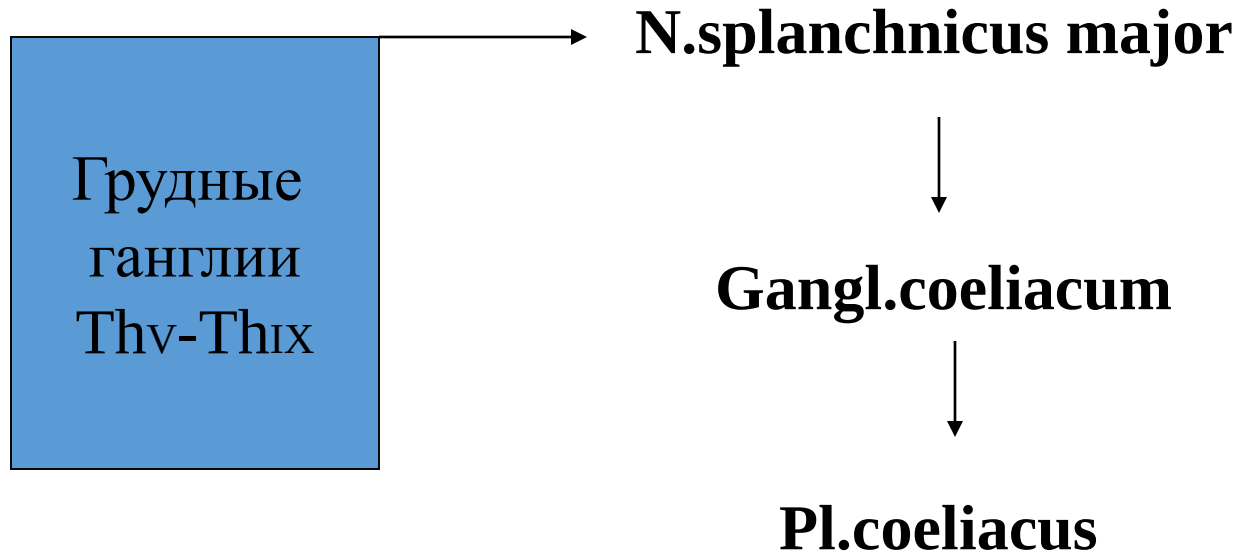
- **Ansa subclavia**



Симпатическая часть - грудной отдел

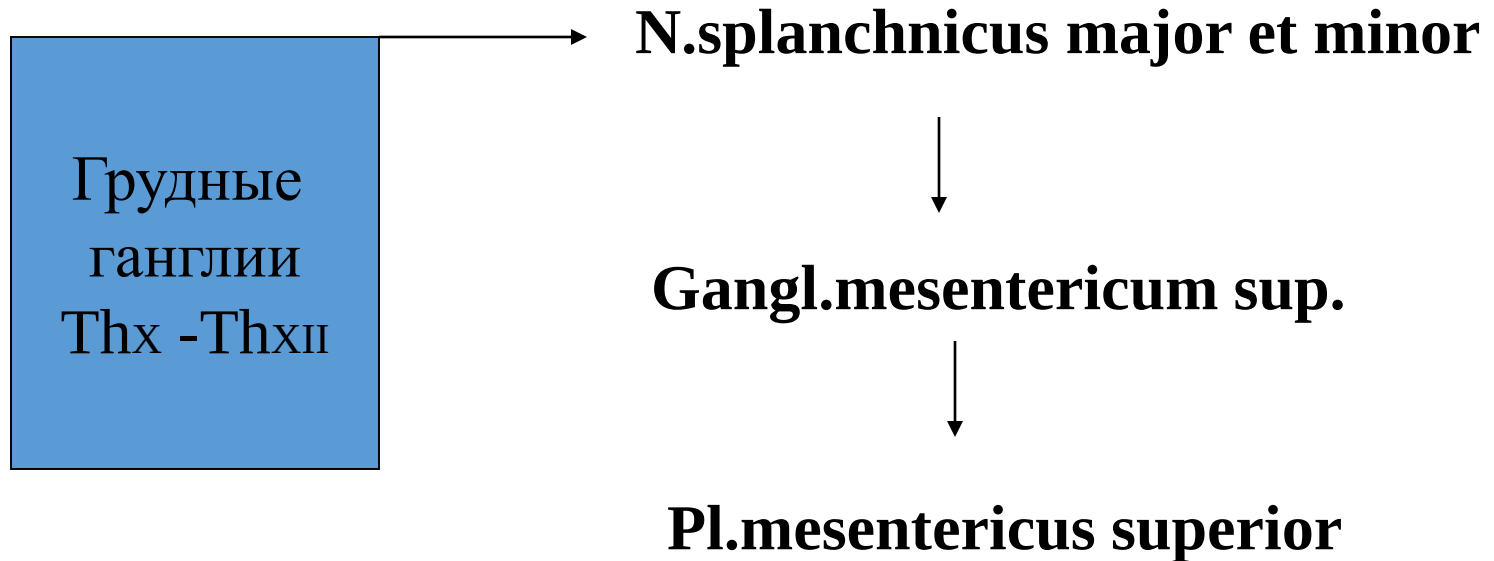


Симпатическая часть - грудной отдел



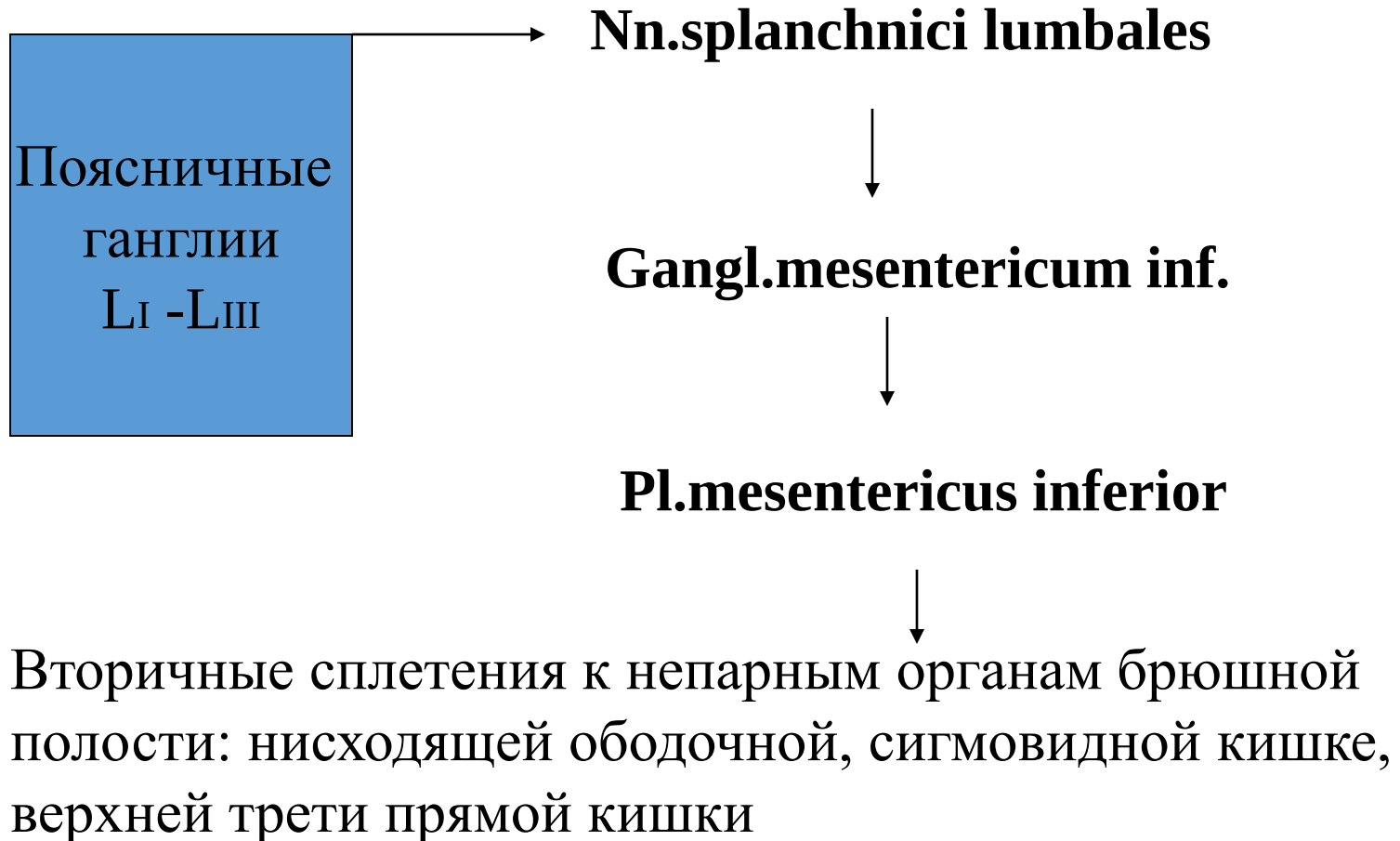
Вторичные сплетения к непарным органам брюшной полости: желудку, печени, селезенке, поджелудочной железе, 12-перстной кишке

Симпатическая часть - грудной отдел



Вторичные сплетения к непарным органам брюшной полости: брыжеечной части тонкой кишки, слепой, восходящей ободочной, поперечной ободочной кишке

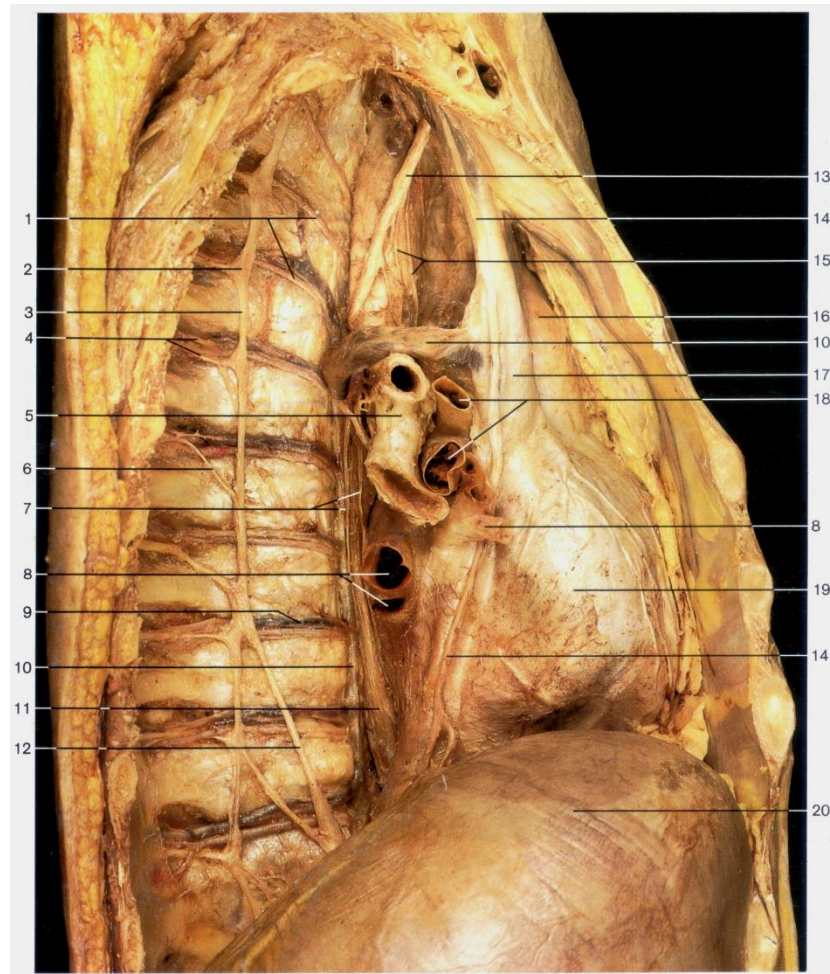
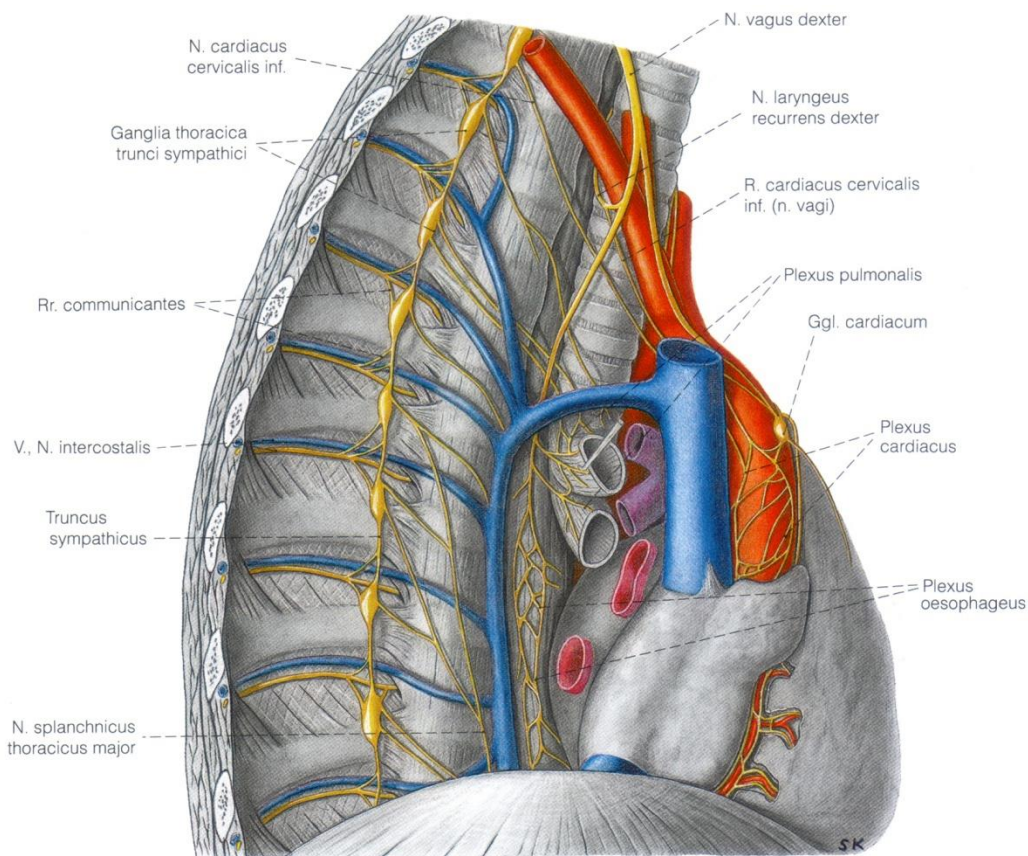
Симпатическая часть - поясничный отдел



Симпатическая часть - грудной отдел

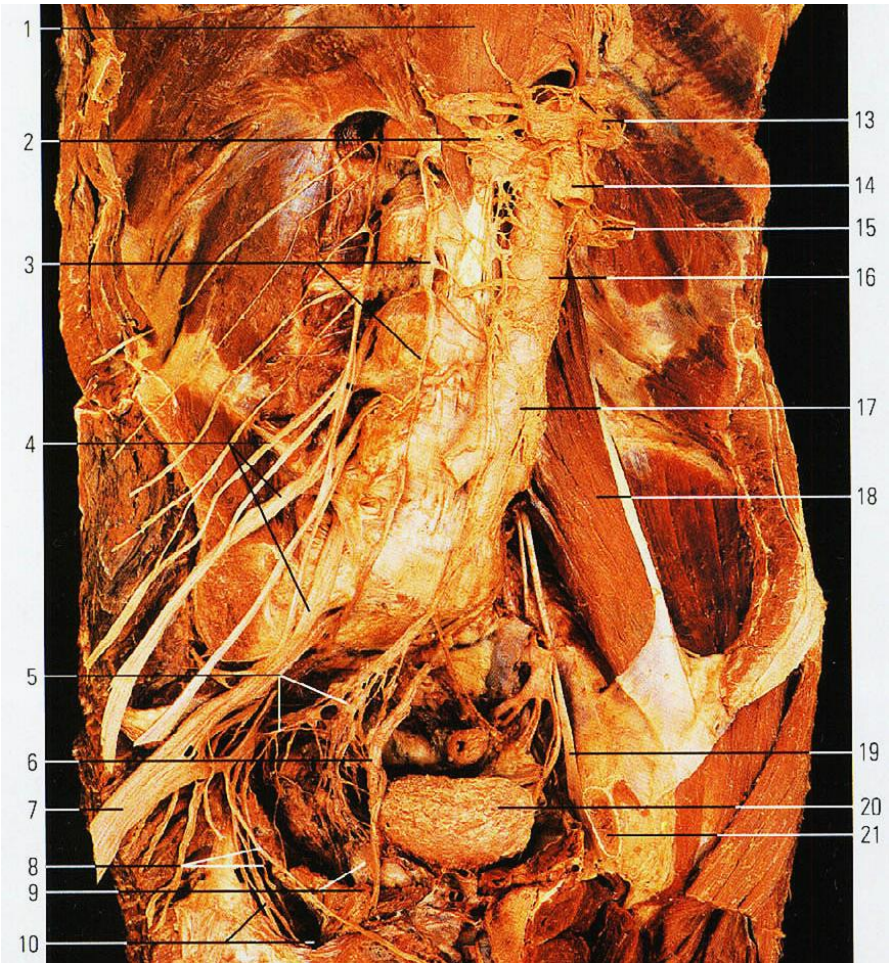
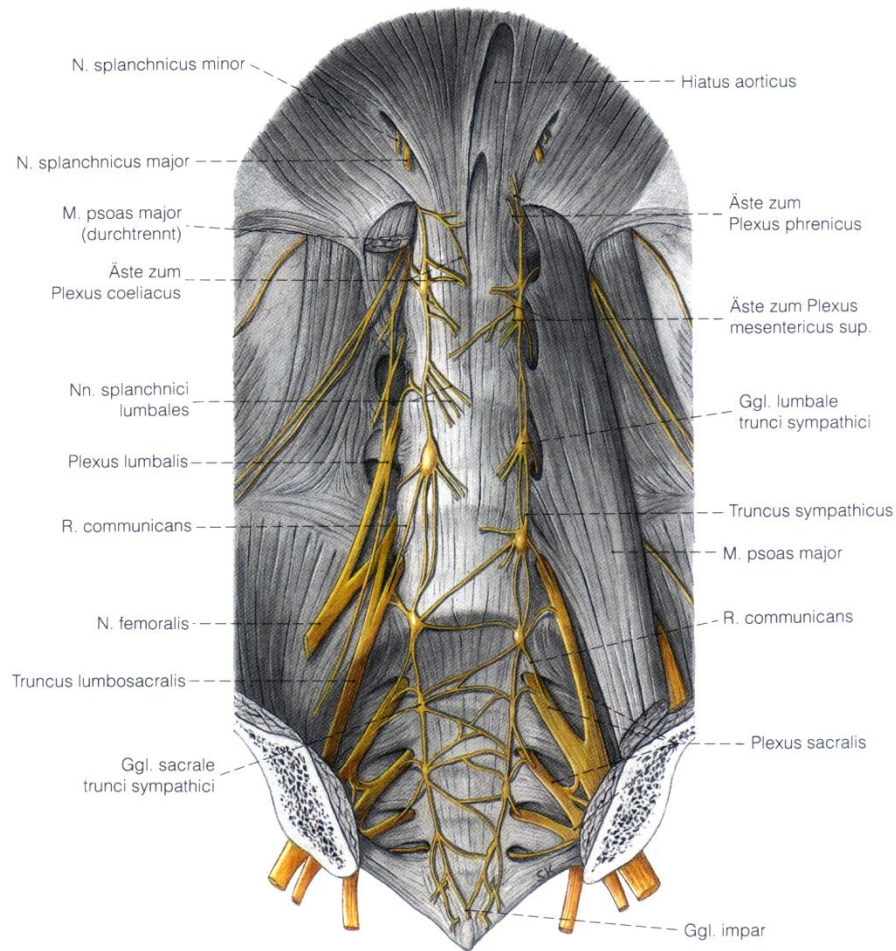
- **Pl.aorticus thoracicus** спускается на брюшную аорту, добавляются постганглионарные волокна ганглиев брюшной полости *nn.splanchnici sacrales* и образуется и **pl.aorticus abdominalis**, которое дает вторичные сплетения к парным органам брюшной полости, затем это сплетение спускается в полость таза и образуется **pl.hypogastricus sup.**, которое делится на два **pl.hypogastricus inf.**, от которого отходят вторичные сплетения к органам таза

СИМПАТИЧЕСКИЙ СТВОЛ



Ветви грудных узлов симпатического ствола обеспечивают иннервацию пищевода, бронхов, легких, сердца и аорты. Кроме того, от нижних грудных узлов отходят большой и малый внутренностные нервы к узлам брючного сплетения.

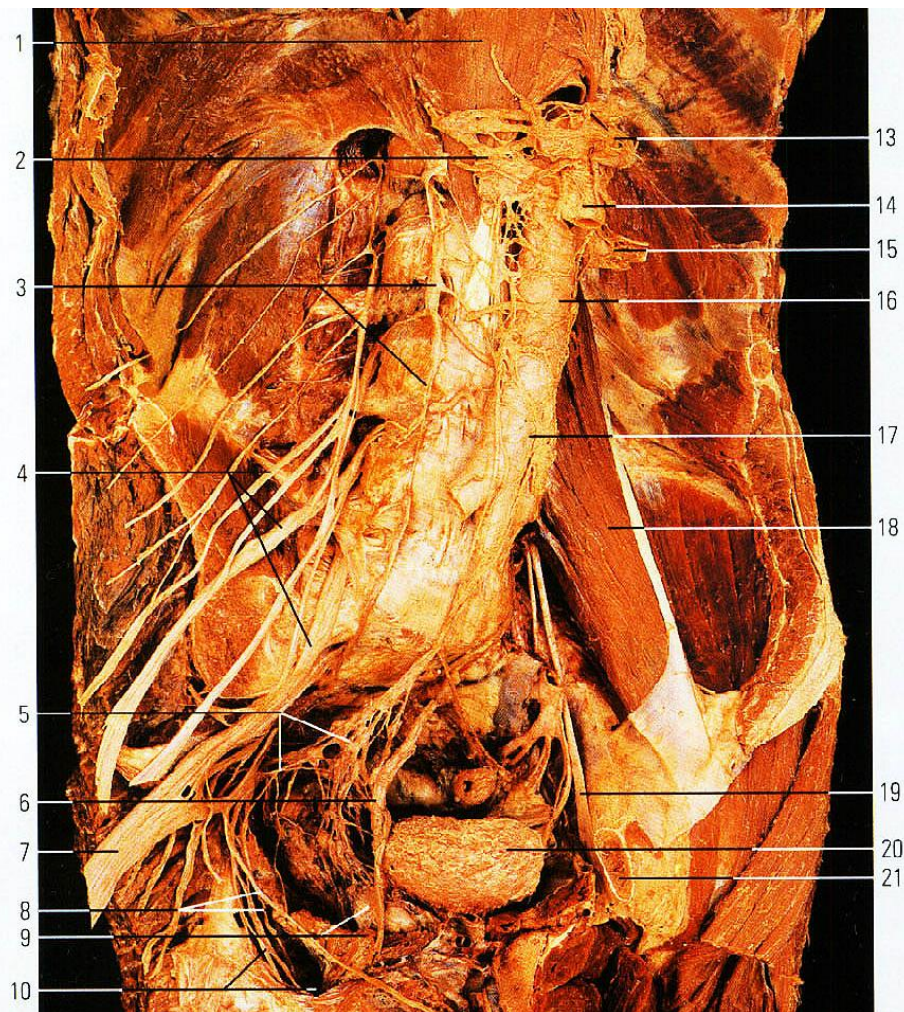
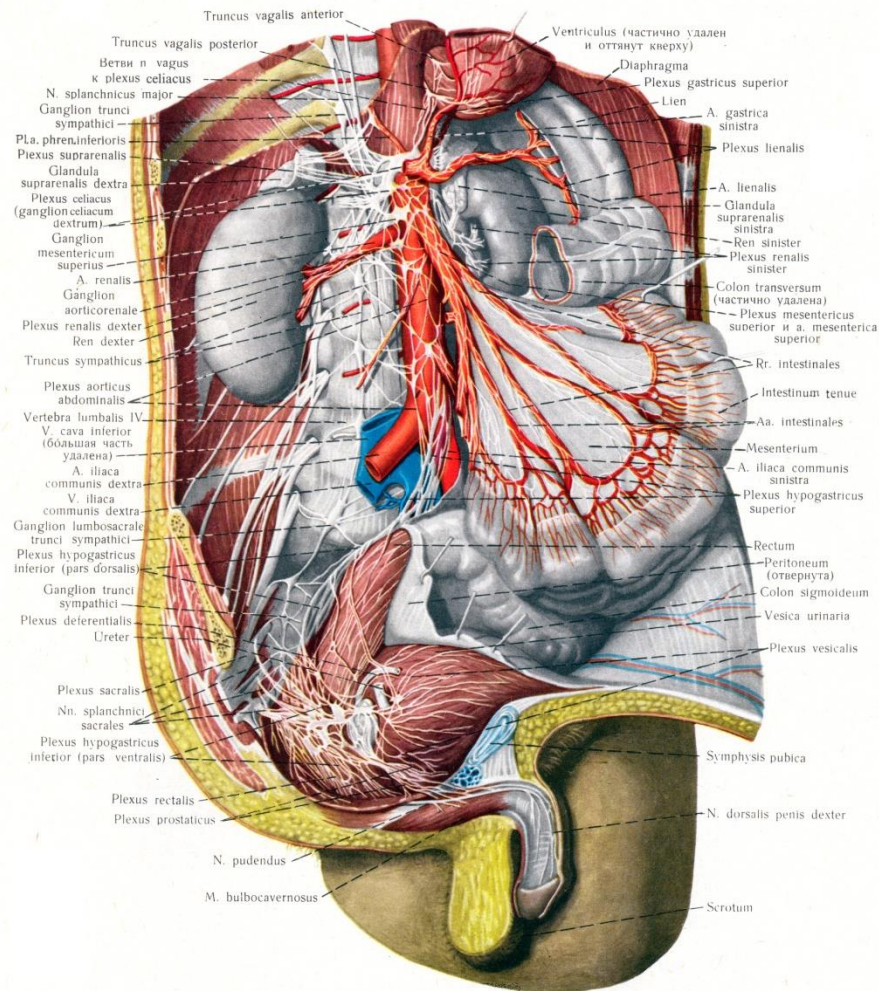
СИМПАТИЧЕСКИЙ СТВОЛ



Ветви поясничных узлов симпатического ствола направляются к чревному сплетения или непосредственно к органам сплетениям (желудочному, печеночному, селезеночному, почечному).

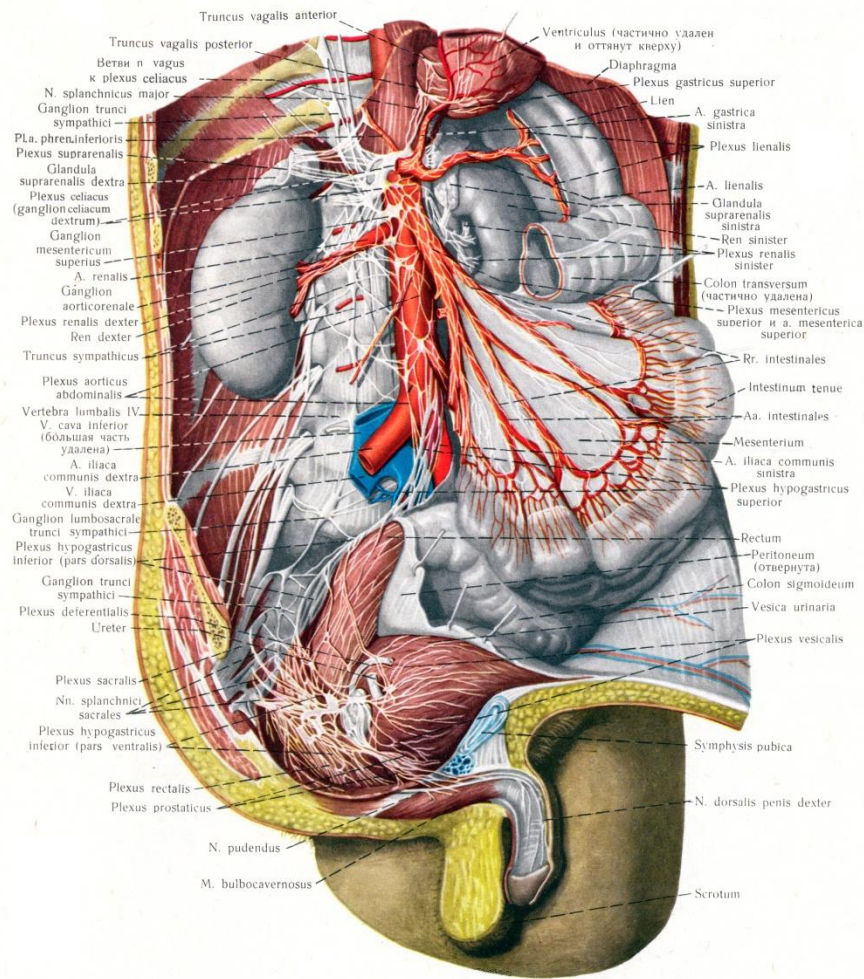
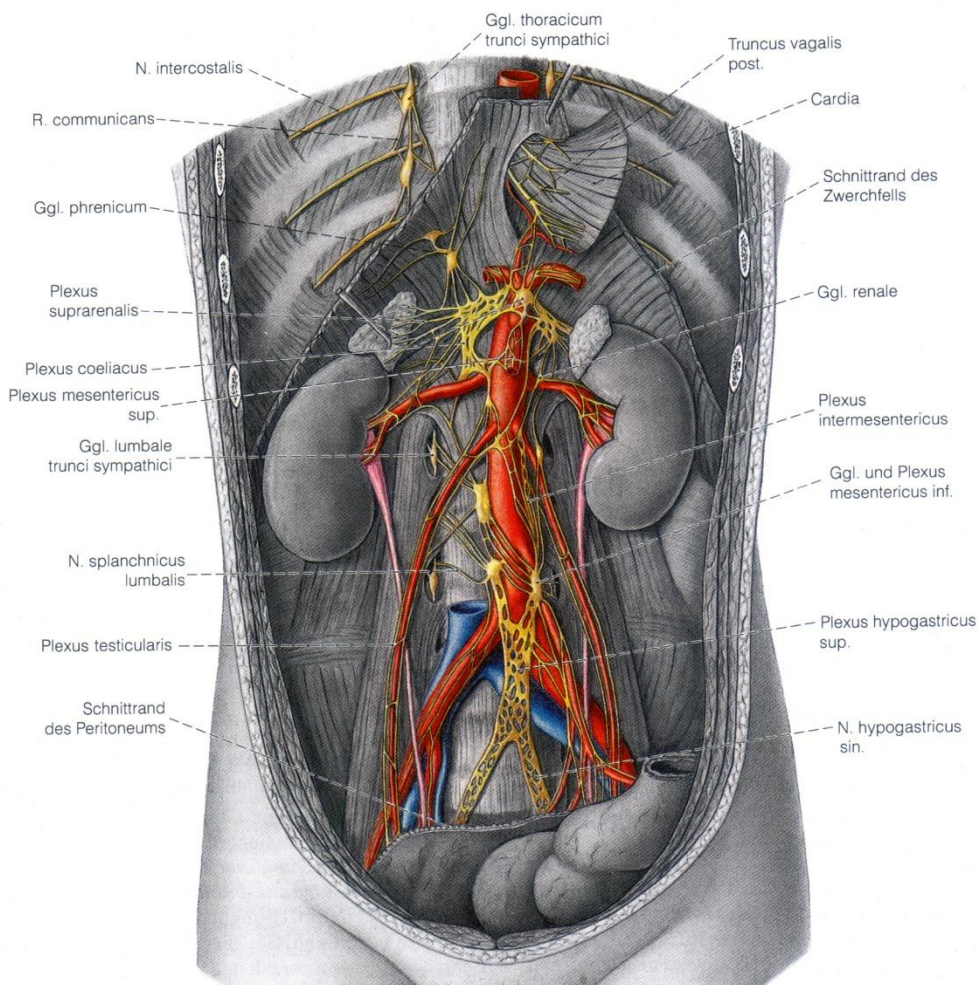
Ветви крестцовых узлов направляются к верхнему и нижнему подчревным сплетениям и участвуют в симпатической иннервации органов малого таза.

ПРЕДПОЗВОНОЧНЫЕ СПЛЕТЕНИЯ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ И ТАЗА

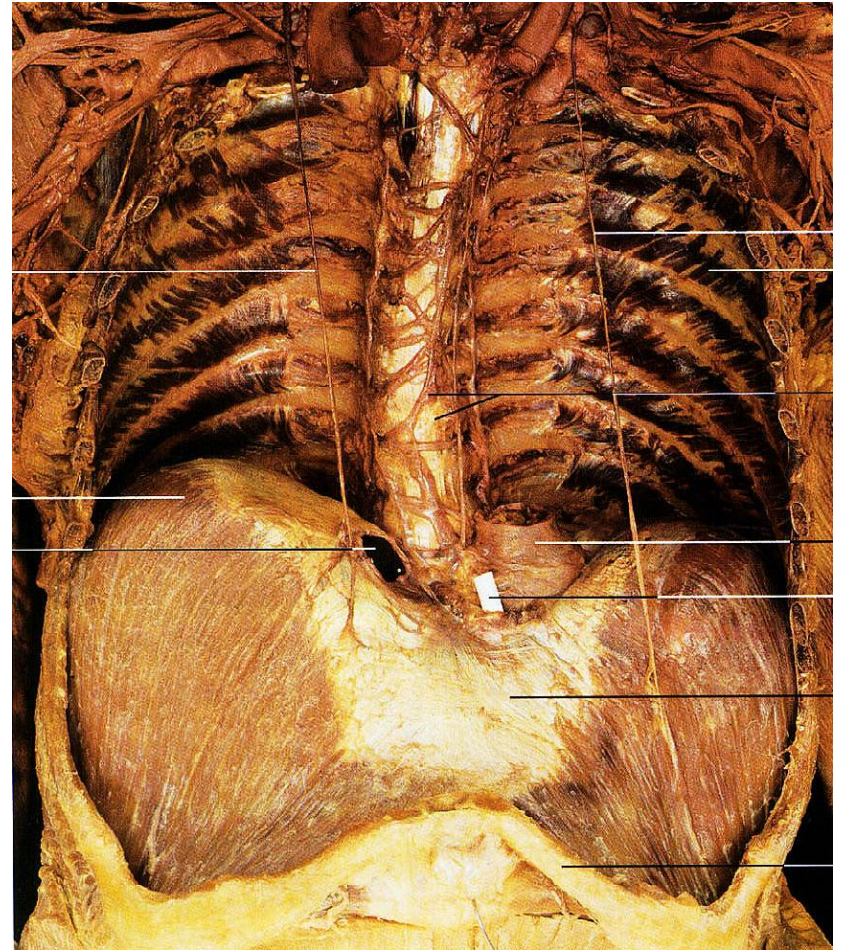
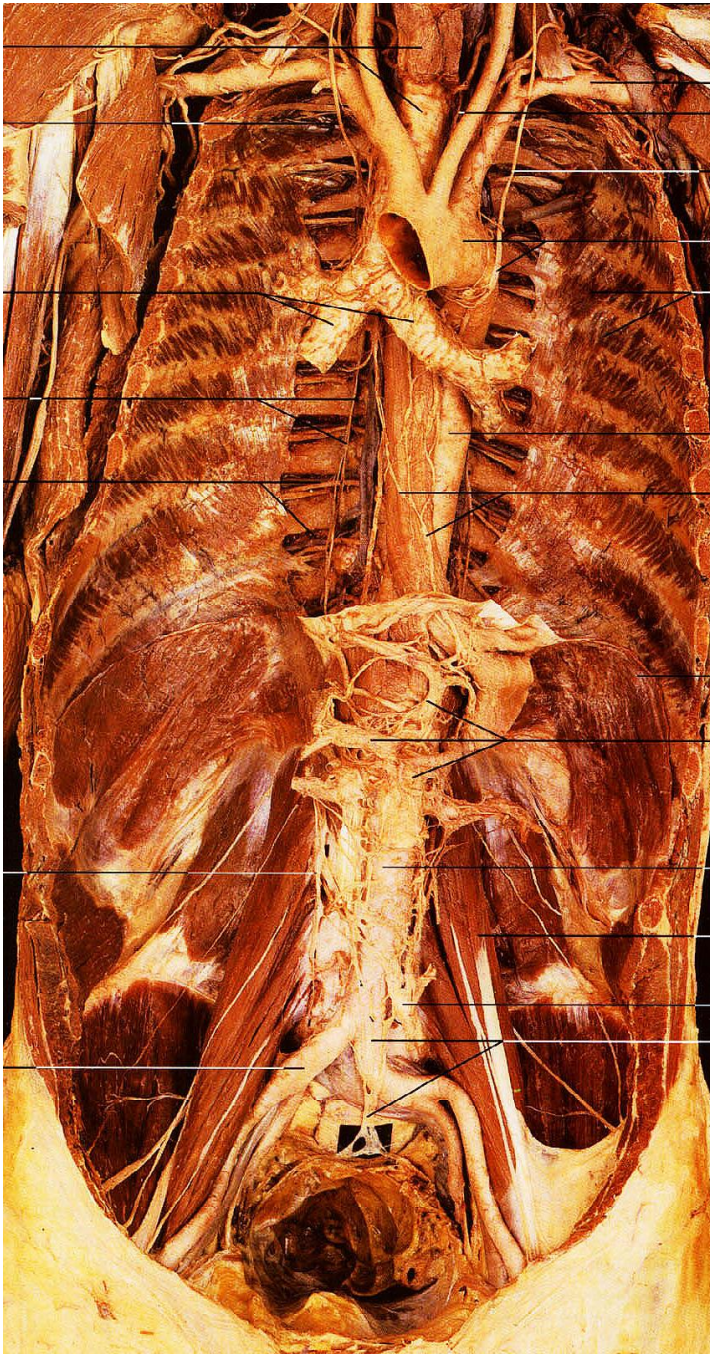


Предпозвоночные сплетения брюшной полости и таза располагаются впереди aorta abdominalis и вокруг ее ветвей от уровня диафрагмы и до дна полости малого таза.

ПРЕДПОЗВОНОЧНЫЕ СПЛЕТЕНИЯ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ И ТАЗА



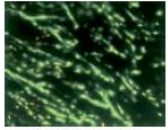
К предпозвоночным сплетениям относятся: чревное сплетение, верхнее брыжеечное сплетение, нижнее брыжеечное сплетение, межбрыжеечное сплетение, брюшное аортальное сплетение, верхнее подчревное сплетение и нижнее подчревное сплетение.



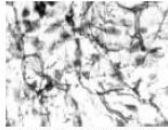
Внутриорганные автономные сплетения (метасимпатическая нервная система)

Intramural Plexus 301

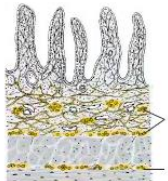
A, B Vasa deferentia in the guinea pig (after J. Winkler)



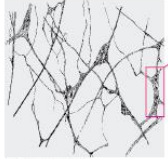
A Sympathetic fibers, fluorescence microscopy



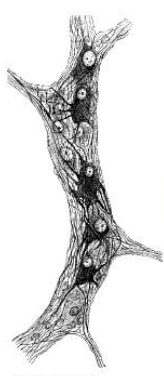
B Parasympathetic fibers, acetylcholine esterase histochemistry



C Intestinal wall, diagram



D Submucosal plexus

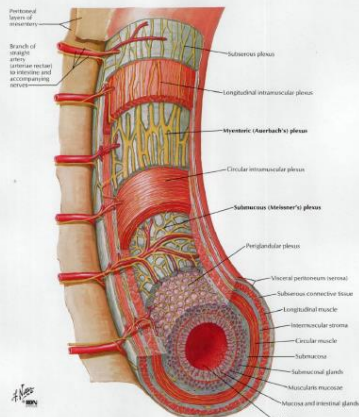


E Intramural ganglion

Autonomic Nervous System

Kahle, Color Atlas of Human Anatomy, Vol. 3 © 2003 Thieme
All rights reserved. Usage subject to terms and conditions of license.

Intrinsic Autonomic Plexuses of Intestine: Schema



Note: Intestinal wall is shown much thicker than it actually is.

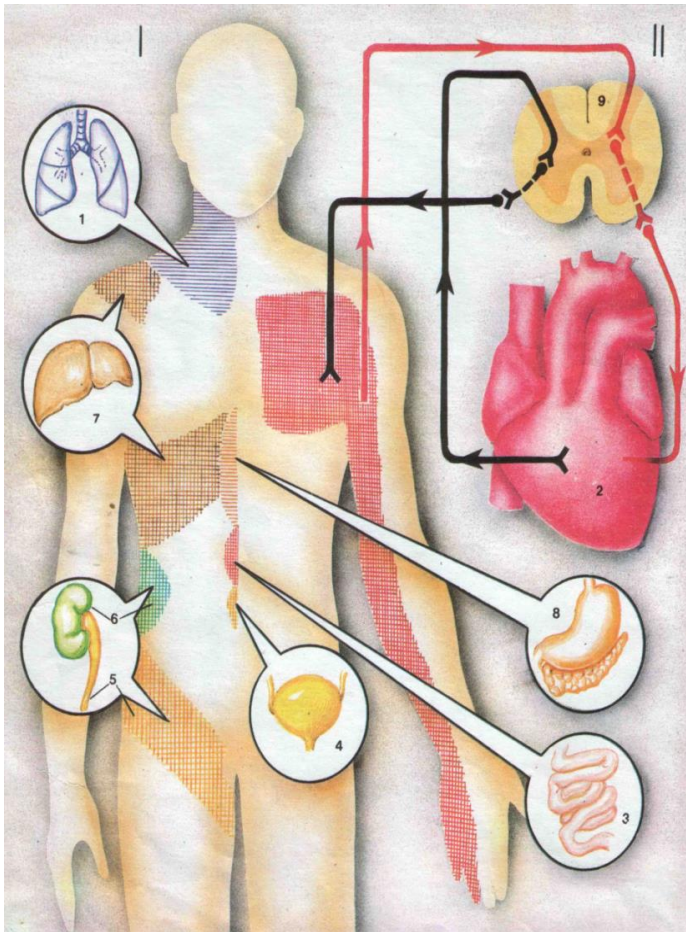
INNERVATION

PLATE 116

- Это комплекс микроганглионарных образований, расположенных в стенках внутренних органов, обладающих моторной активностью.
- В полых органах, характеризующихся перистальтикой или другими формами собственной моторики, симпатические и парасимпатические проводники взаимодействуют с внутристеночными собственными нервными или иными регуляторными компонентами органа (энтеральная=кишечная нервная система. **enteric nervous system**; проводящая система сердца и т.п.).

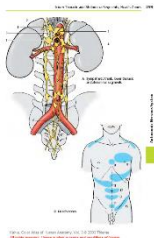
Висцеросенсорные зоны Захарьина – Гедда

Открыты достаточно давно: Захарьин - в 1883г., Гед – в 1898 г.



Это ограниченные участки кожи (зоны), в которых при заболеваниях внутренних органов появляются отраженные боли, а также изменения чувствительности в виде болевой и температурной гиперестезии.

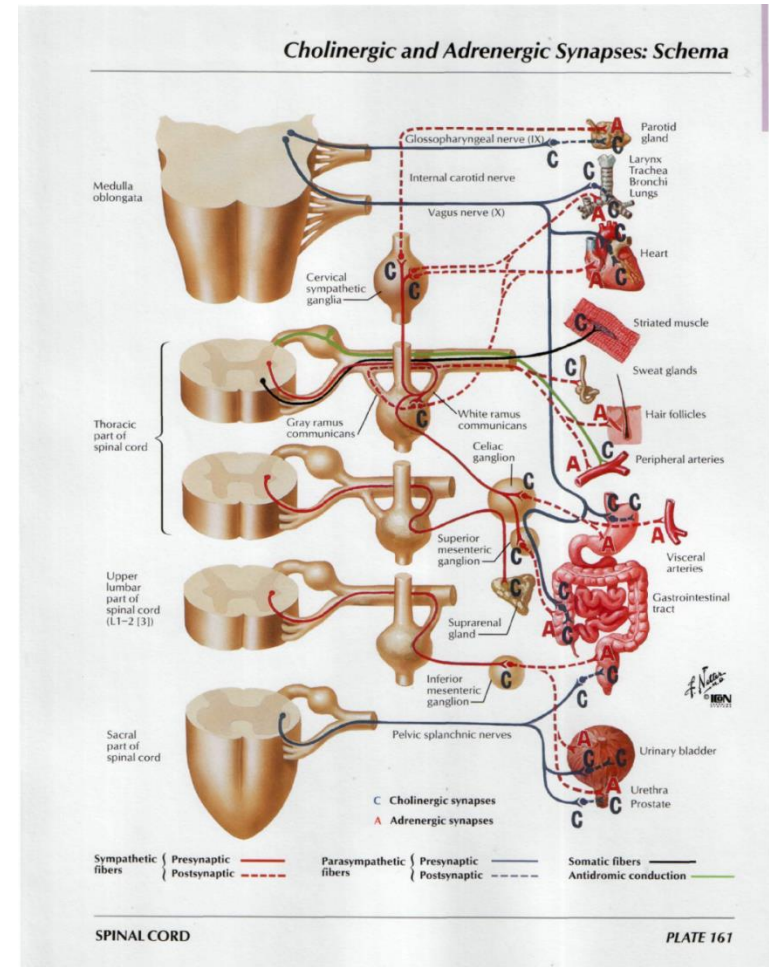
- Чувствительные волокна от внутренних органов в составе вегетативных нервов и задних спинномозговых корешков входят в соответствующие сегменты спинного мозга. Тела клеток первого чувствительного нейрона расположены в спинальных ганглиях или в их гомологах.
- Этот нейрон является афферентной частью дуги вегетативного рефлекса. Однако каждый сегмент спинного мозга имеет проводники кожной чувствительности от соответствующих дерматомов. Между этими двумя системами чувствительных волокон существуют коллатеральные связи. Поэтому патологическое возбуждение от внутренних органов (спланхнотом) обычно иррадирует и на проводники кожной чувствительности (висцеросенсорный рефлекс).



Медиаторы автономной нервной системы

- Медиатор первого (преганглионарного) нейрона как для симпатической, так и для парасимпатической нервной системы - **ацетилхолин**
- Медиатор второго (постганглионарного) нейрона парасимпатической нервной системы — **ацетилхолин**
- Медиатор второго нейрона симпатической нервной системы — **норадреналин**
- Медиатор второго нейрона симпатической нервной системы, иннервирующего потовые железы, - **ацетилхолин**

Холинэргические и адренергические синапсы в АНС



Использование знаний об АНС в клинике (примеры)

- **Ваготомия** (пересечение ветвей блуждающего нерва) - для снижения действия парасимпатической нервной системы на секрецию желудочных желез (при язвенной болезни)
- **Симпатэктомия** – разрушение узлов симпатического ствола (поясничных) для снижения влияния симпатической нервной системы на сосуды нижних конечностей (при облитерирующих заболеваниях)
- **Назначение лекарственных средств**, блокирующих рецепторы симпатической нервной системы в сердце (адреноблокаторы), для снижения частоты сердечных сокращений (тахикардия)
- и др.

Франсуа Биша (Bichat)

В 1811г подразделил нервную систему на



Франсуа Биша (Bichat)

**В честь него названо жировое тело
щеки (жировой комок Биша)**

Франция

14 ноября 1771 — 22 июля 1802

1. **Анимальную**, которая управляет отношением животного к внешнему миру, и
2. **Вегетативную**, которая регулирует кровообращение, дыхание, пищеварение, выделение и процессы обмена веществ.

Полагал, что животная жизнь зависит от спинного мозга и является соматической (анимальной), а органы «растительной» жизни управляются симпатической ганглионарной системой

С этого времени название “вегетативная нервная система” получило широкое распространение и применяется в современной медицинской литературе.

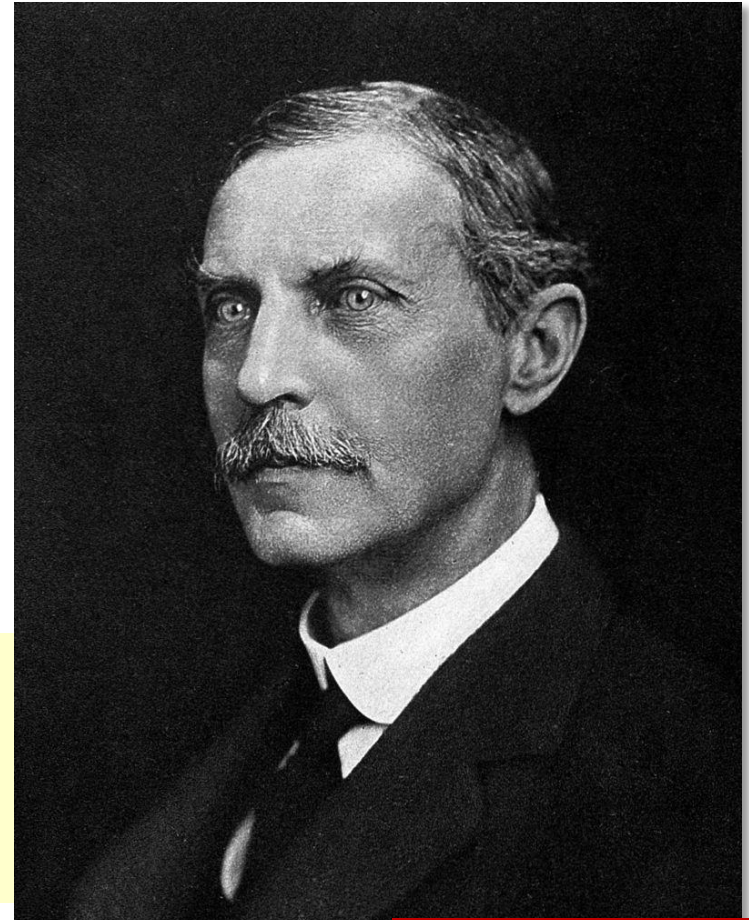
Джон Ньюпорт Ленгли (Langley)

Является основоположником учения о вегетативной нервной системе и основателем теории химического рецептора и связанного с ним понятия рецептивная субстанция.

Назвал вегетативную нервную систему *автономной*. Это название узаконено в Международной анатомической терминологии.

Подразделил вегетативную нервную систему на симпатическую и парасимпатическую (1898г).

Выделил в самостоятельный отдел - энтеральную систему.



Великобритания
25 сентября 1852 –
5 ноября 1925

Выделил наряду с симпатическими нервами парасимпатические нервы и показал, что те и другие оказывают на различные органы противоположное действие.

Установил (1893г), что автономные нервные волокна прерываются в ганглиях и ввел понятие о преганглионарных и постганглионарных волокнах.

Спасибо!



СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУК О ЖИЗНИ

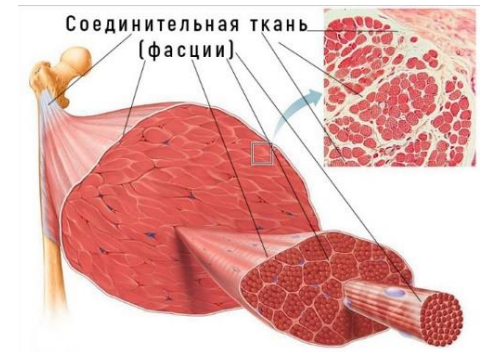
Миология

Вспомогательный аппарат мышц

Мышцы могут выполнять свои функции только с помощью вспомогательного аппарата

План лекции

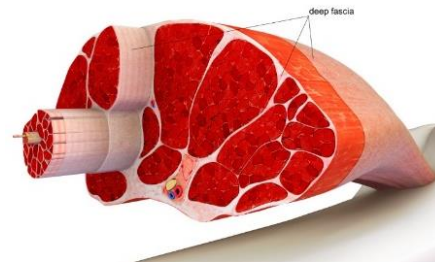
1. Фасции, роль, классификация, строение
2. Фиброзные и костно-фиброзные каналы
3. Синовиальные влагалища и синовиальные (слизистые) сумки
4. Блоки
5. Сесамовидные кости



Заведующий кафедрой, проф. В.Н.Николенко



Фасции, fasciae, - это соединительнотканная оболочка органа в виде футляра



Название от лат. «fascia» - бинт, повязка.



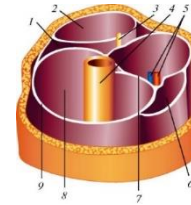
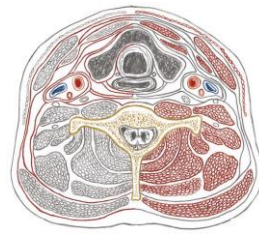
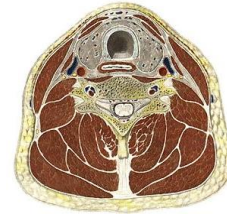
**Римляне
называли фасцией
ленту, которой окутывали,
пеленали младенцев**

**Египтяне
бинтовали мумии
бинтами («свивальник»),
смоченными фиксирующими
и ароматическими
веществами**



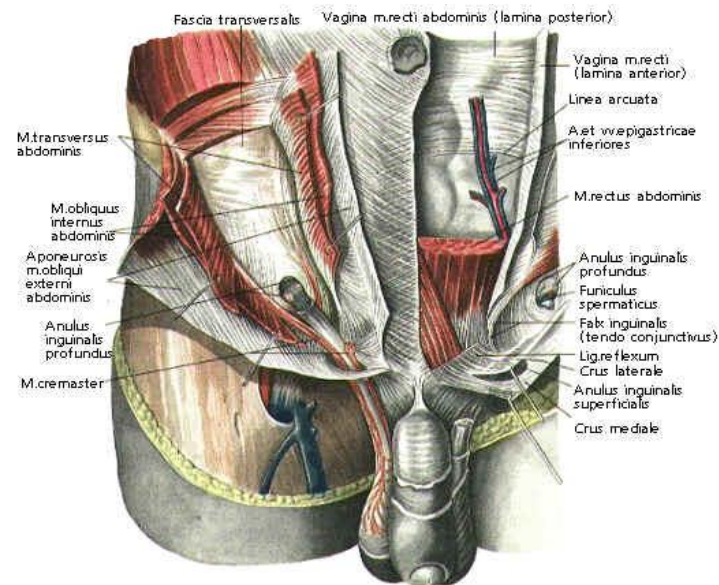
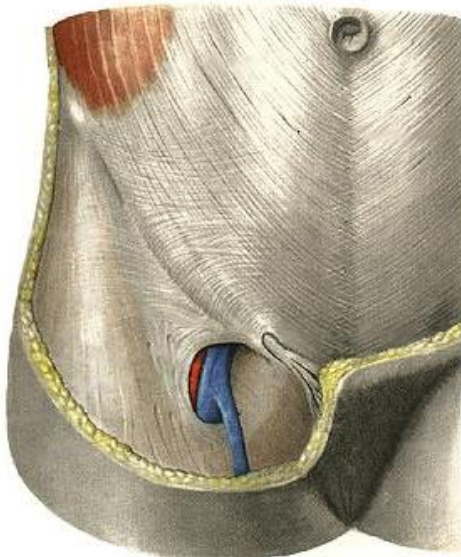
Фасции

- 1). *Опорная. Вместе с клетчаткой образуют мягкий, или гибкий, скелет тела (И. Быстров, 1842 г.; И.П. Матюшенков, 1948 г.). Прикрепляются к костям.*
- 2). *Являются местом начала или прикрепления для 2/3 всех мышц. Количество мышц больше, чем количество костей.*
- 3). *Покрывают мышцы, отграничивают их друг от друга. Разделяют мышцы на топографические и функциональные группы. Образуют футляры для мышц. Это используется для введения анестезирующих веществ при местном обезболивании, так как в фасциальных футлярах проходят нервы и сосуды. Огромную роль сыграла футлярная анестезия по А.В. Вишневскому в годы Великой Отечественной войны.*
- 4). *Удерживают мышцы и их сухожилия в определенном положении, упорядочивают направленность действия мышц. Ослабляют трение мышц. От них зависит «легкость» движений.*



Фасции

- 5). *Отграничивают подкожно-жировую клетчатку от мышц. Ограничивают клетчаточные пространства.*
- 6). *Образуют влагалища для сосудисто-нервных пучков. Пропускают подкожные вены.*
- 7). *Придают форму телу и отдельным его частям.*
- 8). *Ориентиры для хирургических вмешательств (на органах шеи, аппендэктомия, рак молочной железы и др.).*



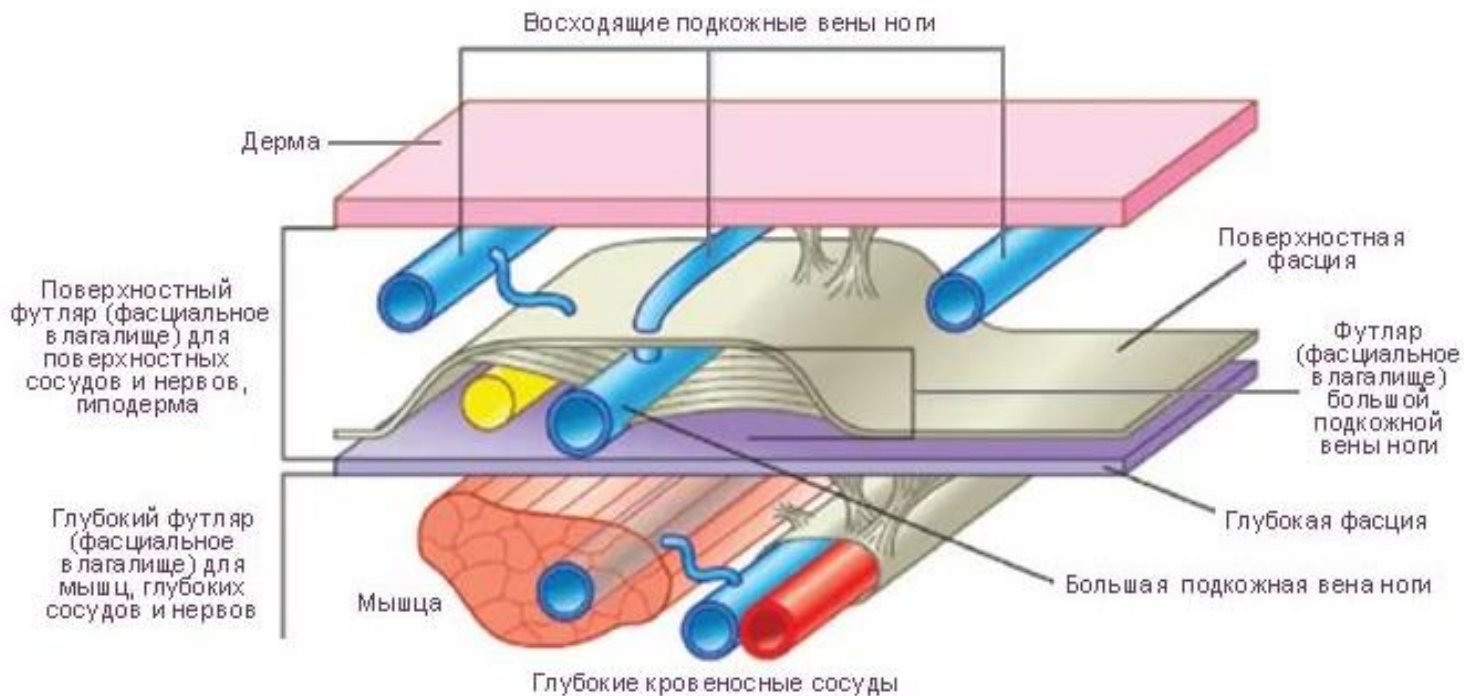
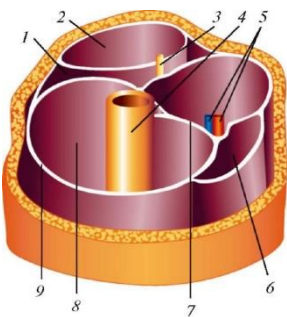
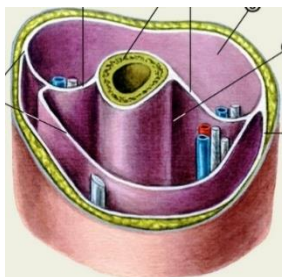


Фасции

Футлярное строение фасций (Н.И. Пирогов, 1840 год)

Клиническое значение:

- ✓ Фасциальные футляры препятствуют распространению гнойных затеков и кровоизлияний.
- ✓ Их используют для местной (футлярной) анестезии.



Фасции

9. Способствуют ограничению или распространению в определенном направлении гноя при воспалении или крови при кровоизлиянии.

А) постинъекционный абсцесс на задней поверхности плеча при оптимальном лечении не распространяется на переднюю;

Б) при туберкулезе поясничных позвонков гной стекает по фасции большой поясничной мышцы, как по желобу, и скапливается у места прикрепления этой мышцы на бедре («холодный абсцесс») и даже спускается в подколенную ямку.

10. При врожденных дефектах фасций образуются мышечные грыжи. Недоразвитие фасций живота - предрасполагающий фактор для образования грыж живота.

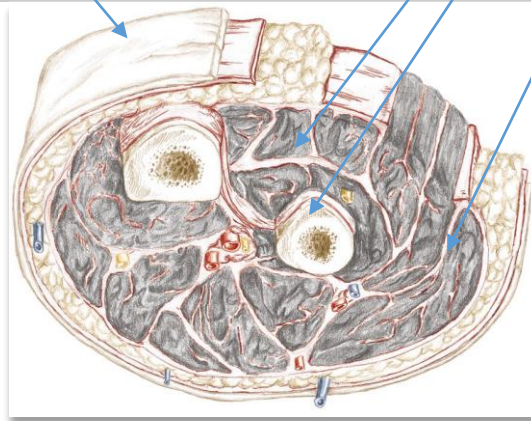
11. Трансплантаты при пластических операциях - замещения дефектов из твердой мозговой оболочки, косметологических и офтальмологических операциях, кардиохирургии, грыжесечениях и др.

Подразделение фасций

Фасции

**Поверхностные,
fascia superficialis**

**Глубокие (собственные),
fascia profunda**



Фасции

По расположению различают:

1. поверхностную,
2. собственную
3. внутреннюю фасции.

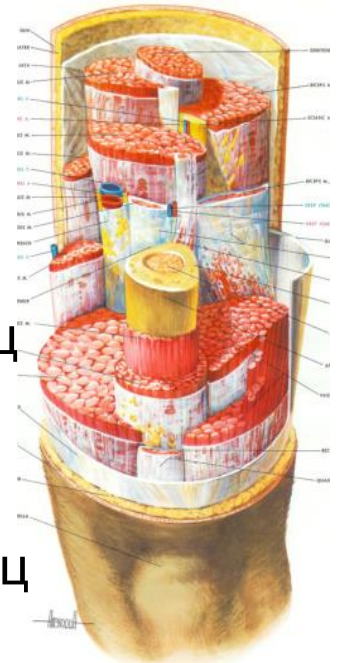
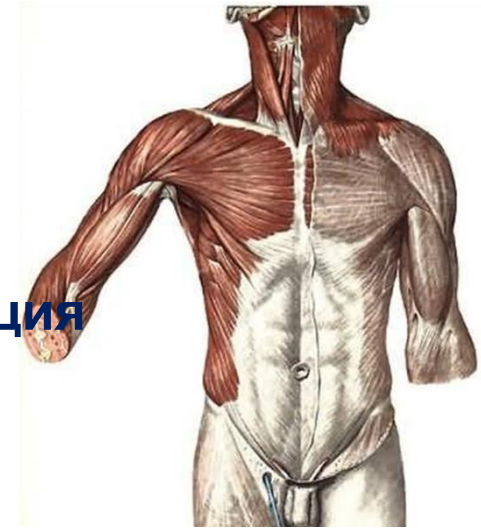
Поверхностная или подкожная фасция

располагается под подкожной жировой клетчаткой:

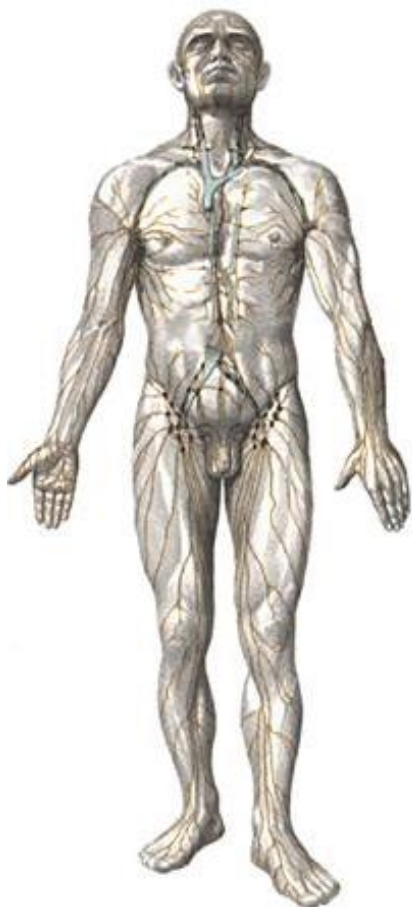
1. образует футляр для всего тела
2. прочно связана с кожей
3. рыхло - с собственной фасцией мышц

Собственные фасции покрывают мышцы различных частей тела:

1. выполняют опорную функцию
2. являются местом начала и прикрепления многих мышц
3. образуют межмышечные перегородки
4. расщепляясь на пластинки, разделяют слои мышц
5. создают боковое сопротивление при сокращении мышц
6. образуют замкнутые футляры для мышц.



Поверхностная фасция



Располагается в подкожной ткани.

Связана с кожей соединительнотканными пучками.

Образует подкожный футляр для всего тела («манишка»).

Состоит из 40 слоев, по виду напоминает войлок (А.П.Сорокин).

Развитие поверхностной фасции

Вторичное образование.

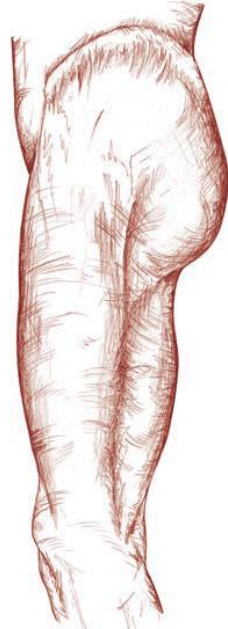
Формируется растяжением и давлением на окружающую мышцы эмбриональную соединительную ткань делящимися и увеличивающимися в размерах *жировыми дольками сетчатого слоя кожи*.

Ответная реакция соединительной ткани на давление и растяжение - уплотнение и формирование пластинки, т.е. **поверхностной фасции**. Давление изнутри, со стороны мышц и собственной фасции, имеет меньшее значение.

Связана прочнее с кожей, чем с собственной фасцией. Механические воздействия на кожу (массаж) воздействуют на поверхностную фасцию и развивают ее. Чем лучше развита подкожно-жировая клетчатка, тем толще поверхностная фасция.

А). В местах повышенного давления на кожу, но не приводящих к смещениям, поверхностная фасция срастается с собственной фасцией - на ладони, подошве, в области локтя и колена, задней области предплечья и др.

Б). В местах малого давления на кожу выражена лучше - на передней стенке живота, груди, плеча, бедра и др.



Глубокая (собственная) фасция

Покрывает мышцы, образуя вместилища для мышечных групп и для отдельных мышц.

Называется по частям тела:

- шейная,*
- грудная,*
- фасция плеча,*
- предплечья,*
- кисти,*
- бедра*
- голени,*
- стопы и т.д.*

Развивается из окружающей мышцы эмбриональной соединительной ткани под действием давления изнутри, т.е. мышц. Поэтому названа собственной.

Насколько сильно развита мышца, настолько сильно развита фасция.

Фасции некоторых мышц усиливаются волокнами сухожилий - фасции сухожильного типа.

Возрастные изменения фасций

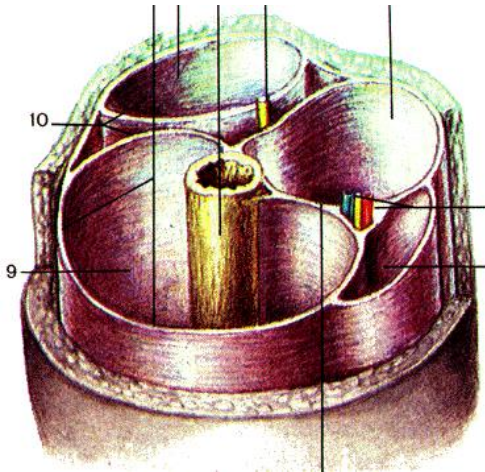
1. У новорожденных тонкие. Коллагеновые и эластические волокна не упорядочены. Легко отделяются от мышц.
2. Усиление формирования фасций взаимосвязано с активностью мышц - начинается с первых месяцев жизни ребенка.
3. К 3 годам появляется волнистость коллагеновых волокон. Пучки волокон становятся компактными.
4. К 7-10 годам имеют вид как у взрослых.

Производные собственной (глубокой) фасции

1. Межмышечные перегородки, *septa intermuscularia*.
2. Фиброзные и костно-фиброзные влагалища - мышц, сухожилий, сосудисто-нервных пучков и органов.
3. Апоневрозы.
4. Сухожильные дуги.
5. Фасциальные узлы.
6. Удерживатели мышц - сгибателей и разгибателей.
7. Синовиальные влагалища сухожилий.

1. Межмышечные перегородки.

2. Фиброзные и костно-фиброзные влагалища.



1. Если мышцы лежат в несколько слоев, то собственная фасция расщепляется на пластинки:

- поверхностную, *lamina superficialis fasciae propriae*,
- среднюю, *lamina media fasciae propriae*,
- глубокую, *lamina profunda fasciae propriae*.

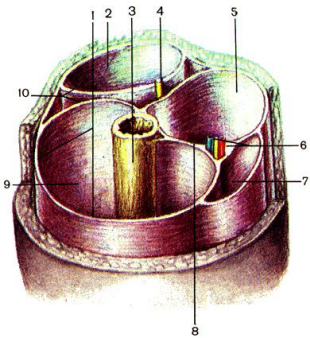
Пластинки лежат между слоями мышц.

2. Пластинки соединяются между собой, образуя межмышечные перегородки, которые разделяют мышцы на группы.

Это фиброзные влагалища мышц.

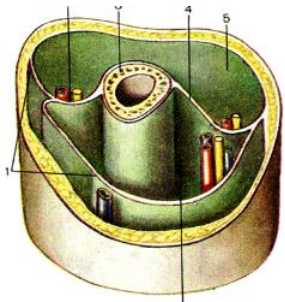
1. Межмышечные перегородки.

2. Фиброзные и костно-фиброзные влагалища



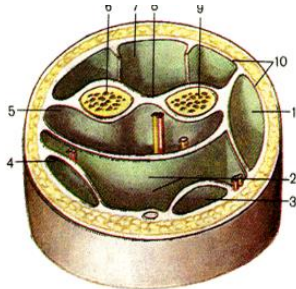
Межмышечные перегородки проникают до костей и срастаются с надкостницей, образуя *костно-фиброзные влагалища* глубоких мышц

Футлярный принцип строения фасций характерен для всех частей тела, кроме мимических мышц. Используется для футлярной анестезии



Количество футляров различно. Например, в проксимальной части предплечья их 7-8, в дистальной - 14.

Костно-фиброзные влагалища мышц нижней трети **плеча**



Костно-фиброзные влагалища мышц верхней трети **предплечья**

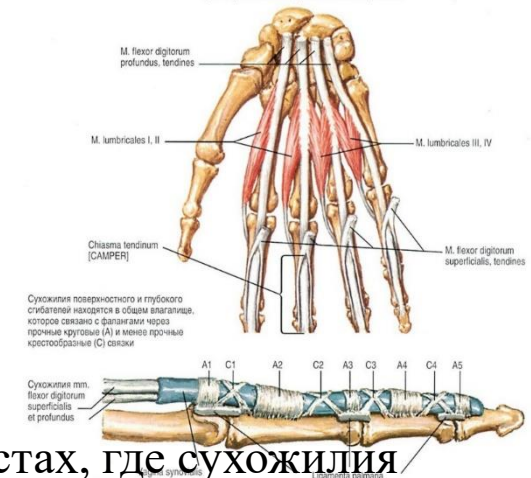
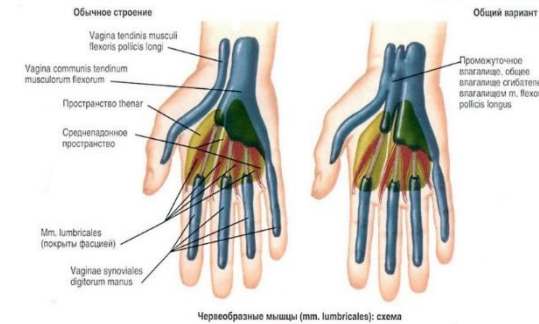
2. Фиброзные и костно-фиброзные влагалища.

Каналы (фиброзные и костно-фиброзные)

Фиброзные и костно-фиброзные каналы –
вместилища для сухожилий мышц или сосудисто-
нервных пучков.

1. находятся в области голеностопного и лучезапястного суставов,
2. удерживают сухожилия от бокового смещения, способствуя более точному направлению мышечной тяги,
3. препятствуют сдавлению сосудисто-нервных пучков во время сокращения мышц,

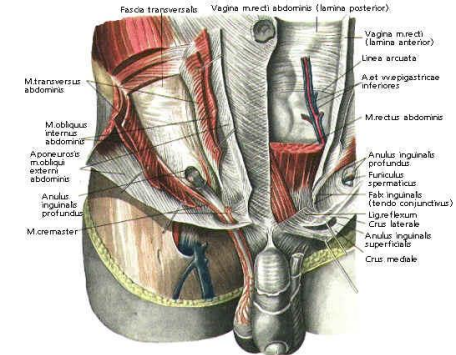
- Каналы (фиброзные и костно-фиброзные) имеются в тех местах, где сухожилия перекидываются через несколько суставов (на кисти, стопе).
- Служат каналы для удерживания сухожилий в определенном положении при сокращении мышц.
- Стенки таких каналов построены из плотной волокнистой соединительной ткани (фиброзной), иногда с участием костей.
- Внутри таких каналов имеются обычно синовиальные влагалища, устраняющие трение сухожилия о стенки канала.



3. Апоневрозы

Образуются в местах давления и растяжения:

- на ладонях и подошвах,
- в области локтя и колена,
- задней области предплечья,
- латеральной части бедра
- и др.



4. Сухожильные дуги

Образуются как местное уплотнение над сосудисто-нервным пучком, а также как место прикрепления мышцы. Пример, сухожильная дуга фасции таза.

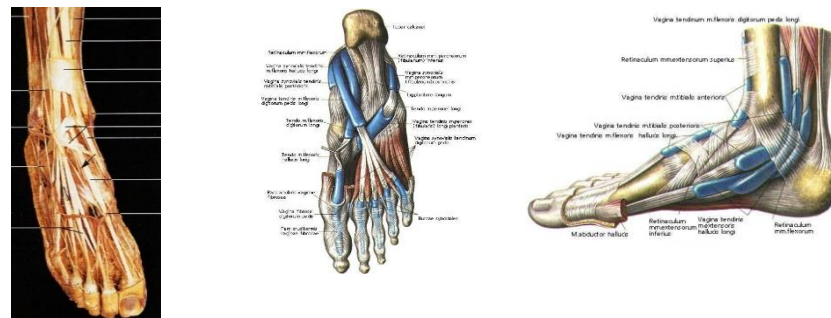
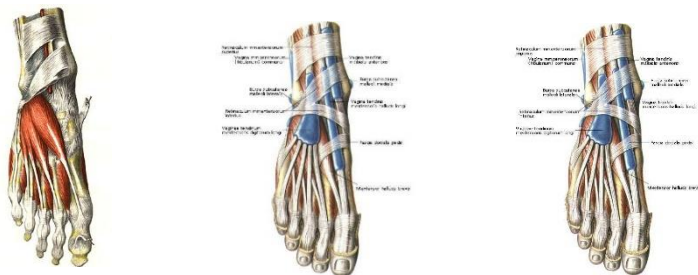
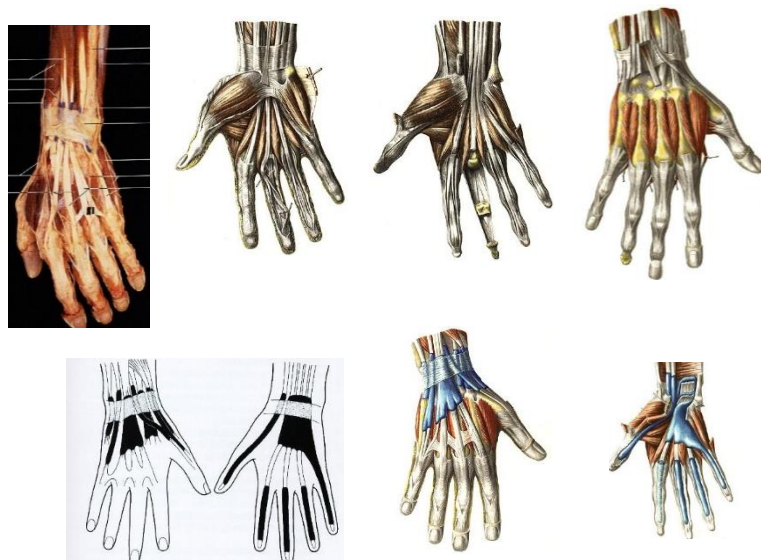
5. Фасциальные узлы

Образуются в местах соединения фасций друг с другом, а также с апоневрозами, связками, надкостницей, надхрящницей. Выполняют опорную функцию для другого образования. Укрепляют футляры сосудисто-нервных пучков, способствуют движению крови и лимфы.

7. Синовиальные влагалища сухожилий

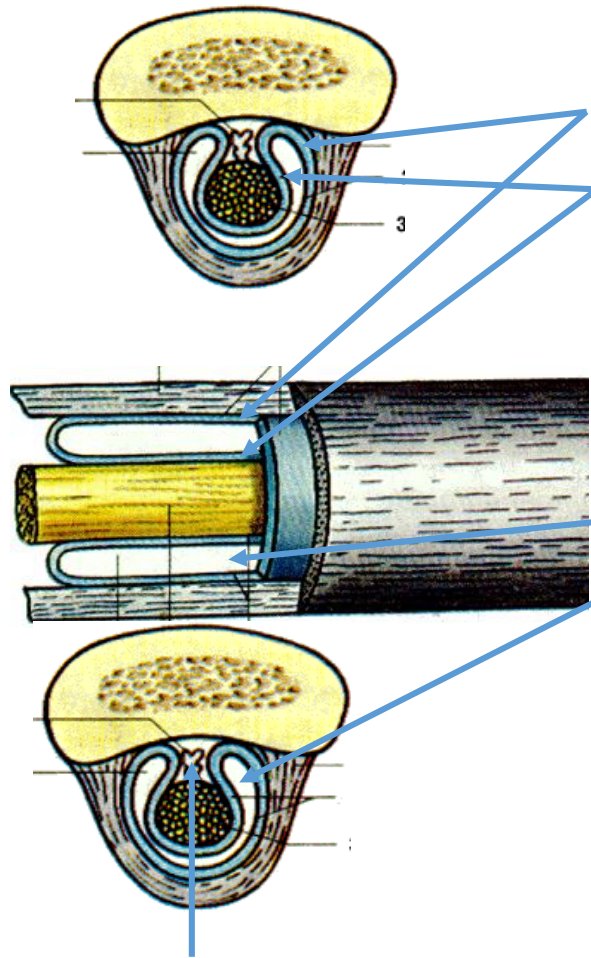
Образуются в местах изменения направления хода мышц и сухожилий соответственно форме конечностей. Препятствуют их смещению в стороны и придают сухожилиям нужное направление при сокращении мышц. Имеются в области лучезапястного и голеностопного суставов.

Под удерживателями образуются фиброзные или костно-фиброзные каналы. В них проходят сухожилия, окруженные синовиальными влагалищами.



Формируются из фасции в результате бокового давления сухожилия. Прикрепляются к костным выступам.

7. Синовиальные влагалища сухожилий.



Имеет два листка:

- париетальный, сращенный со стенкой канала;
- висцеральный, сращенный с перетендинием сухожилия.

Листки переходят друг в друга на концах влагалища и на всем его протяжении.

Полость влагалища содержит минимальное количество синовиальной жидкости. При движении сухожилий листки скользят относительно друг друга, как поршень в цилиндре. Длина влагалища пропорциональна смещаемости сухожилия. Чем больше смещение сухожилия при сокращении мышцы, тем длиннее его синовиальное влагалище.

Брыжейка сухожилия, мезотендиний, - непокрытый влагалищем участок сухожилия, через который в сухожилие входят сосуды и нервы. Если несколько сухожилий располагаются в общем синовиальном влагалище, то каждое сухожилие имеет свою брыжейку. При повреждении брыжейки сухожилие омертвевает.

Энтеза

Энтеза:

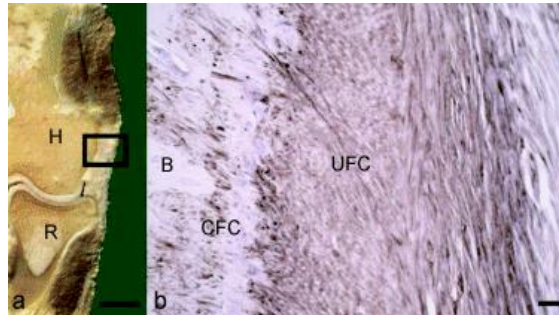
- **insertion site** - место прикрепления;
- **osteotendinous junction** - костно-сухожильное соединение;
- **osteoligamentous junction** - костно-связочное соединение.

Виды энтез:

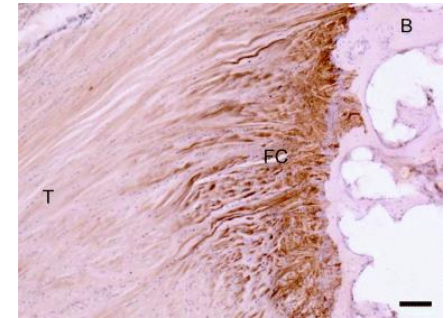
- **fibrous accoring** – фиброзное соединение;
- **fibrocartilaginous accoring** - волокнисто-хрящевое соединение.

Функция энтезы:

- **stress dissipation** - рассеивание напряжения.



Иммуногистохимическая метка агрекана в энтезисе общего разгибателя пальцев кисти. b, кость; UFC, некальцинированный волокнистый хрящ; CFC, кальцифицированный волокнистый хрящ. Масштабная линейка = 100 мкм. M. Benjamin et al. (2006): <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2006.00540.x>



Иммуногистохимическая метка коллагена II типа при прикреплении сухожилия разгибателя к основанию средней фаланги второго пальца стопы. Энтезисный волокнистый хрящ (FC) сильно помечен коллагеном типа II, но кость (B) и сухожилие (T) не помечены. Масштабная линейка = 100 мкм. M. Benjamin et al. (2006): <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2006.00540.x>

Синовиальные сумки.

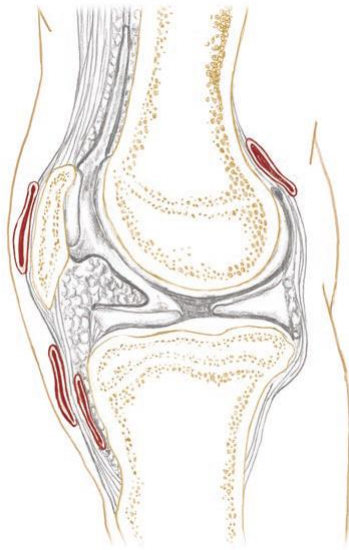
Формируются в постнатальном периоде

Небольшие полости, окруженные соединительнотканной капсулой.

Выстланы синовиальной оболочкой.

Заполнены синовиальной жидкостью.

Уменьшают давление на ткани и трение между анатомическими структурами при движениях.



Расположены преимущественно вокруг суставов.

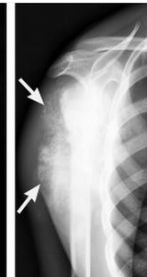
*Большинство из **600** синовиальных сумок отделяют кожу, сухожилия, связки, мышцы и внутренние органы от костей.*

Они также располагаются между двумя мышцами, двумя сухожилиями, между сухожилием и связкой или между мышцей и связкой.

Синовиальные сумки.

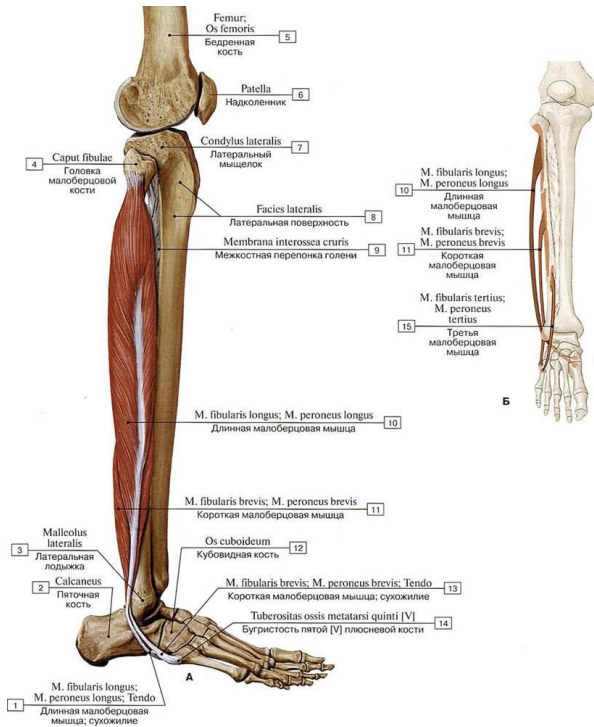
По локализации различают:

- 1) **Подкожные сумки, *bursae synoviales subcutaneae***, располагаются в подкожной ткани над костными выступами - акромионом, локтевым отростком, на надколеннике, бугристости большеберцовой кости и т.д.
- 2) **Подфасциальные сумки, *bursae synoviales subfasciales***, располагаются под глубокой фасцией, например, спереди от надколенника.
- 3) **Подмышечные сумки, *bursae synoviales submusculares***, образуются там, где мышцы проходят над костными выступами (например между большой ягодичной мышцей и большим вертелом бедренной кости).
- 4) **Подсухожильные сумки, *bursae synoviales subtendinaea***, располагаются между сухожилиями мышц и костями или между рядом лежащими сухожилиями (например, в окружности больших суставов - плечевого, коленного и других). Часто сообщаются с полостью суставов.



Бурсит - воспаление синовиальной сумки. Сопровождается местной болезненностью и крепитацией (“потрескиванием”) сустава.

Мышечные блоки, *trochlea muscularis*

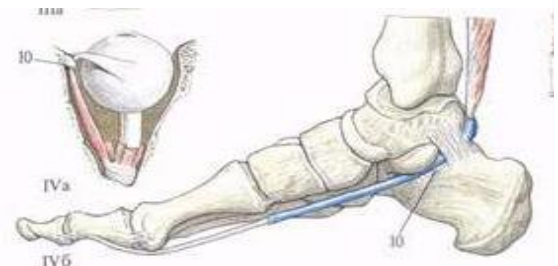


Располагаются в месте резкого изменения направления хода сухожилия.

Посредством блока сухожилие прикрепляется к костному выступу.

Пример - блок длинной малоберцовой кости, расположенный в месте прохождения сухожилия этой мышцы под блоковым отростком пяточной кости.

Блоками называют костные выступы (мыщелки, надмыщелки), через которые перекидывается мышечное сухожилие, в результате чего угол прикрепления его к кости увеличивается. При этом возрастает сила действия мышцы на кость.



Сесамовидные кости

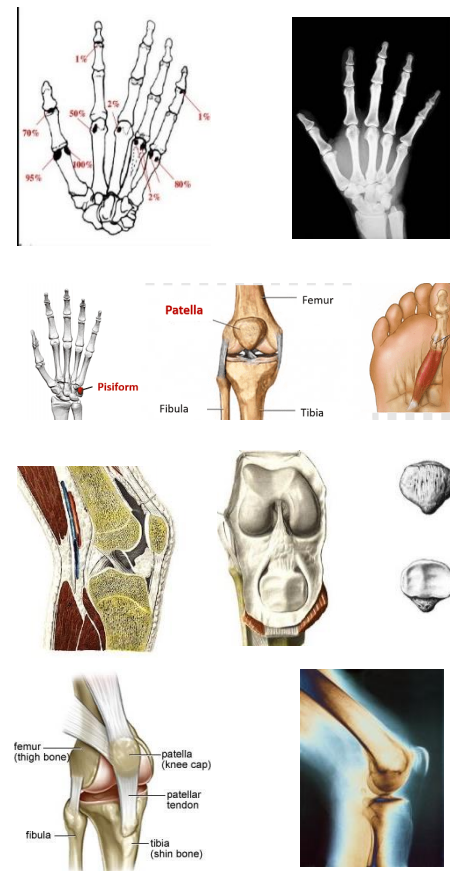
Располагаются в сухожилиях мышц, вблизи прикрепления к костям.

В кисти и стопе - в сухожилиях сгибателей пальцев на уровне пястно-фаланговых, плюсне-фаланговых и межфаланговых суставов.

Постоянно в пястно-фаланговом суставе большого пальца кисти и плюсне-фаланговом суставе большого пальца стопы, часто находятся в суставах II и V пальцев.

Кисть - две сесамовидные кости располагаются в дистальных отделах первой пястной кости. Обычно имеется также сесамовидная кость в дистальных отделах второй пястной кости.

Гороховидная кость запястья является сесамовидной, располагаясь в сухожилии локтевого сгибателя запястья.



Коленный сустав. Самая большая сесамовидная кость – надколенник.

Лежит в сухожилие четырехглавой мышцы бедра.

Увеличивают угол прикрепления сухожилия к кости, что повышает эффективность действия мышц. располагаются в области любых суставов, чаще локализуются в области блоковидных суставов

Стопа - две сесамовидные кости в области соединения первой плюсневой кости с первым пальцем (внутри сухожилия короткого сгибателя большого пальца стопы).

УСПЕХОВ !

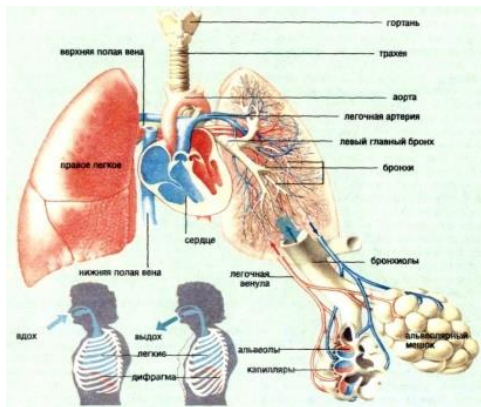


СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУК О ЖИЗНИ

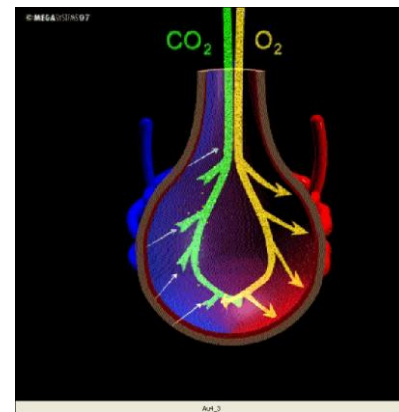
Дыхательная система, systema respiratorium. Средостение, mediastinum

Заведующий кафедрой д.м.н., профессор В.Н. Николенко

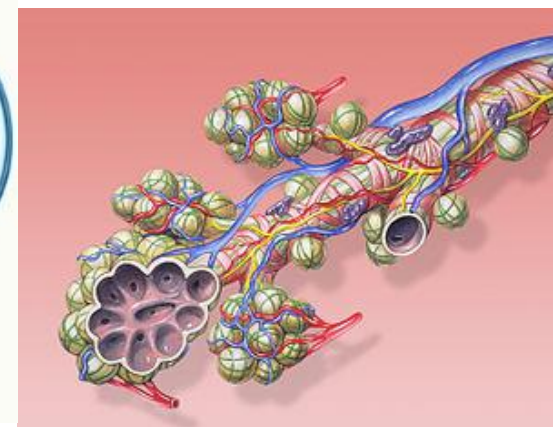
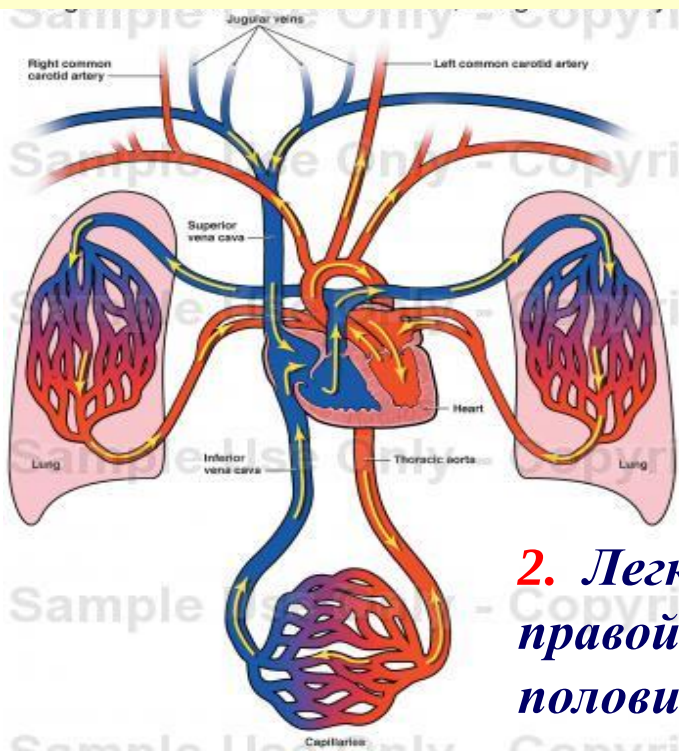
Функции дыхательной системы



1. Газообмен – доставка с вдыхаемым воздухом кислорода в кровь и выведение углекислоты



Общая дыхательная поверхность альвеол у взрослого составляет около 120 м²



2. Легкие являются прямым шунтом крови между правой (венозной) и левой (артериальной) половинами сердца

Филогенез дыхательной системы

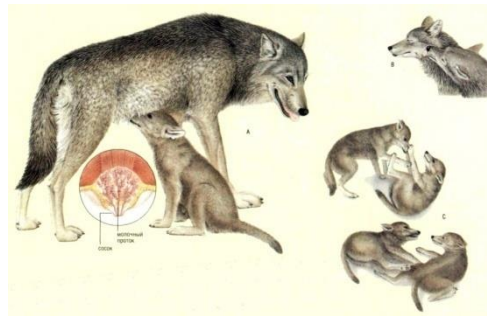
➤ У водных животных – жабры



➤ У земноводных – жабры и легкие

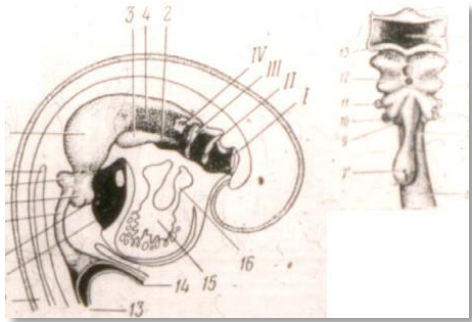


➤ У млекопитающих – легкие



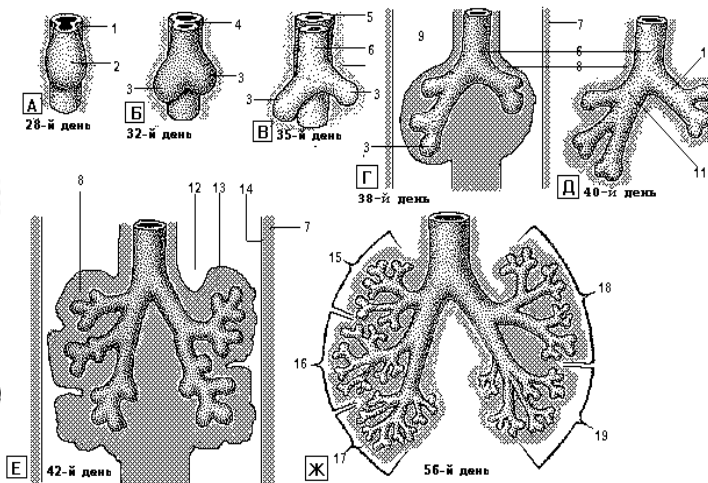
Онтогенез дыхательной системы

➤ Легкие – производные кишечной трубки (энтодерма)

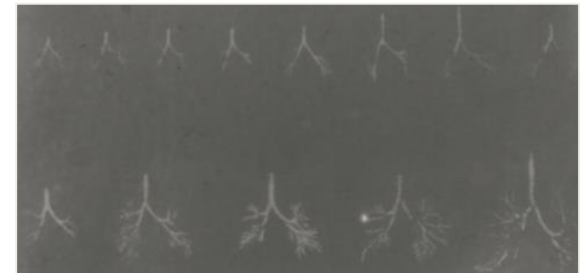
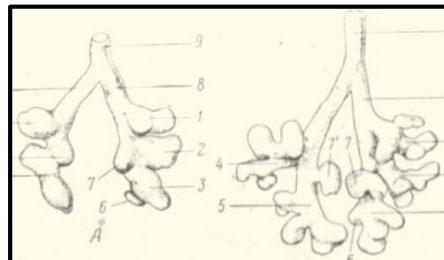


- Развиваются из вентральной стенки передней кишки
- Сохраняют с ней связь на всю жизнь
- Перекрест дыхательного и пищеварительного трактов в глотке

Энтодерма – Кишечная трубка – Передняя кишка – Первичная глотка – Отпочковывается зачаток дыхательных органов: трахея, бронхи, легкие



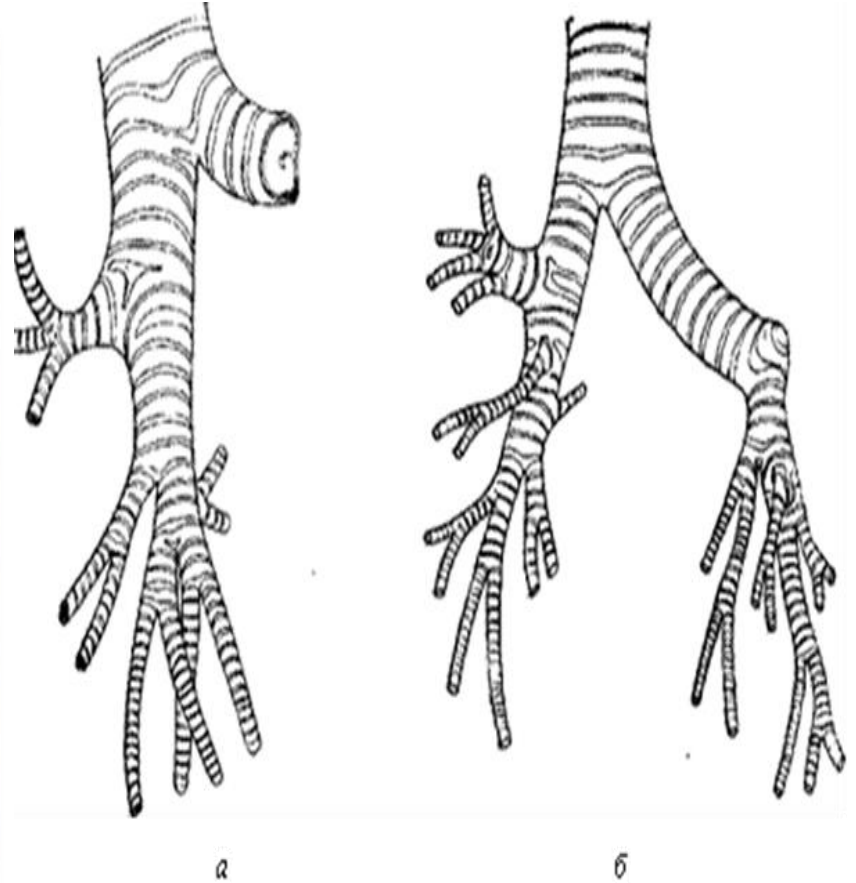
Гортанно-трахеальная труба. На ее концах 2 легочные почки (зачатки первичных бронхов). Правая легочная почка – 3 долевые почки. Левая легочная почка – 2 долевые почки. От долевых почек развиваются бронхолегочные почки 3-го и последующих порядков.



Аномалии развития легких



**Двусторонняя гипоплазия
легких**



**СХЕМА АПЛАЗИИ ЛЕГКОГО И ДОЛИ
ЛЕГКОГО**

Аномалии развития легких

Бронхоэктазия – образование регионарных расширений бронхов

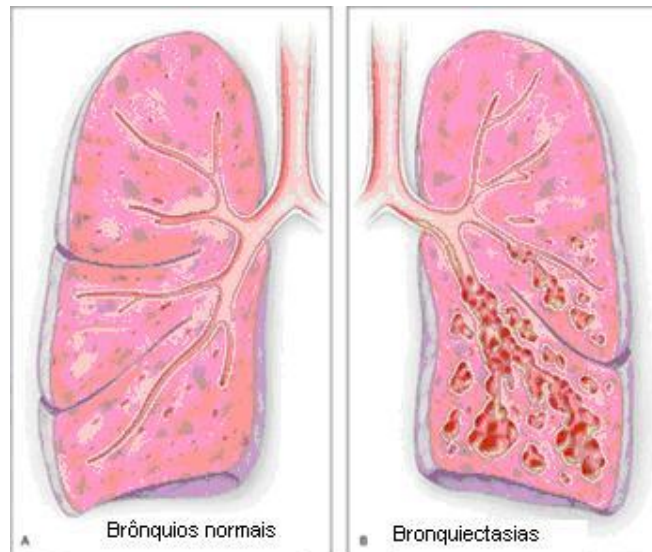
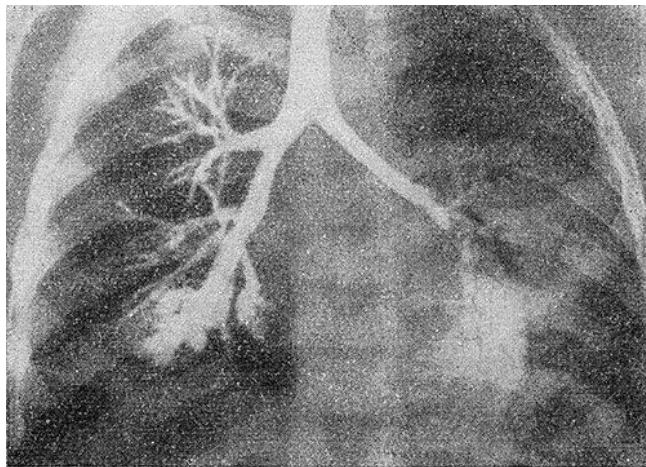
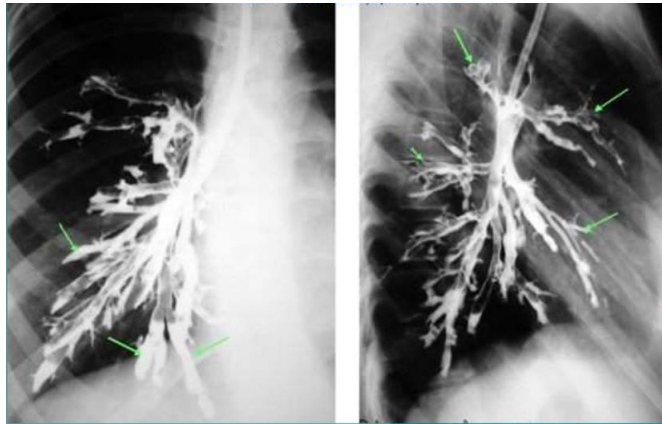
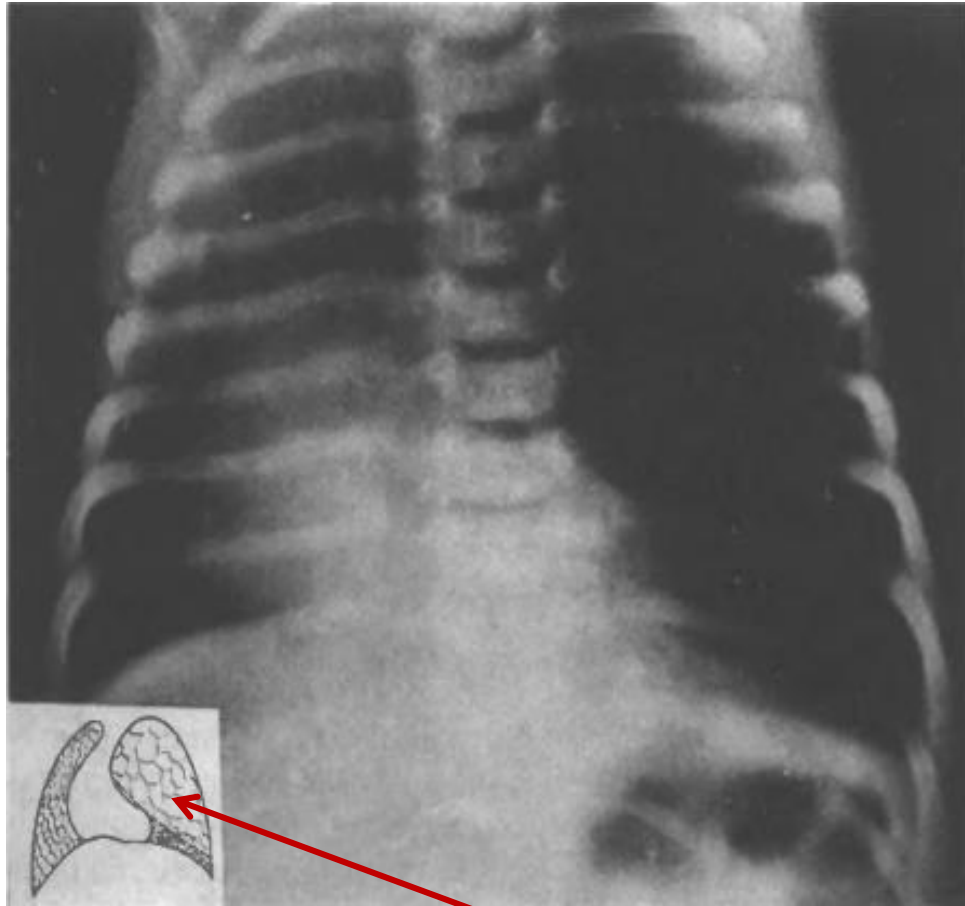


Рис. 145. Врожденные бронхоэктазы
(Ивановская Т. Е., Цинзерлинг А. В., 1976)

ВРОЖДЕННАЯ БРОНХОЭКТАЗИЯ

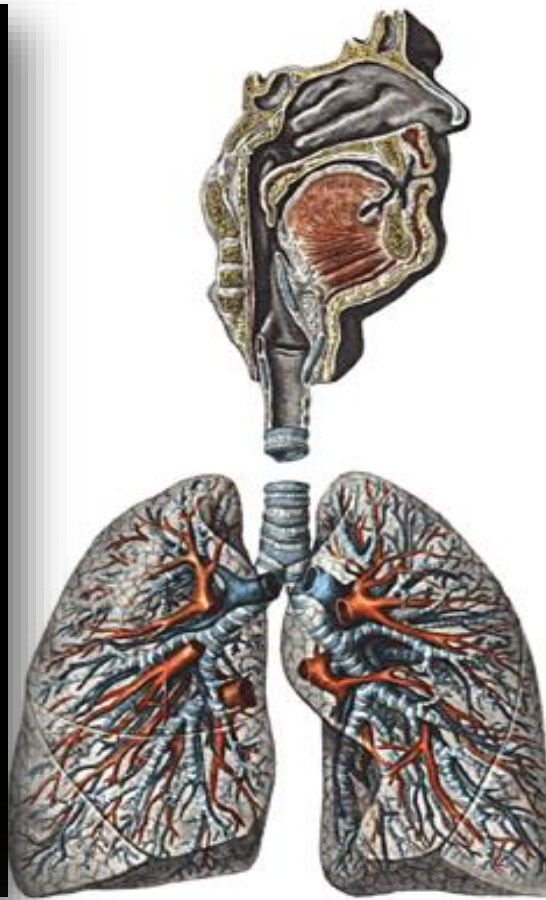
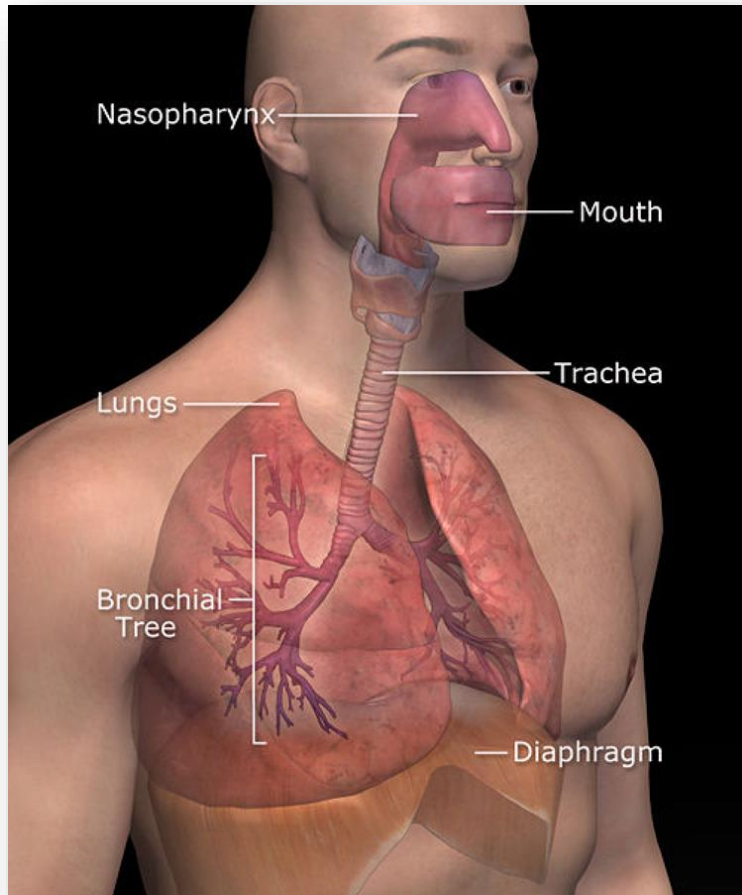
Аномалии развития легких

Эмфизема легких — патологическое расширение бронхиол



**ВРОЖДЕННАЯ ДОЛЕВАЯ ЭМФИЗЕМА ВЕРХНЕЙ ДОЛИ ЛЕВОГО
ЛЕГКОГО У РЕБЕНКА**

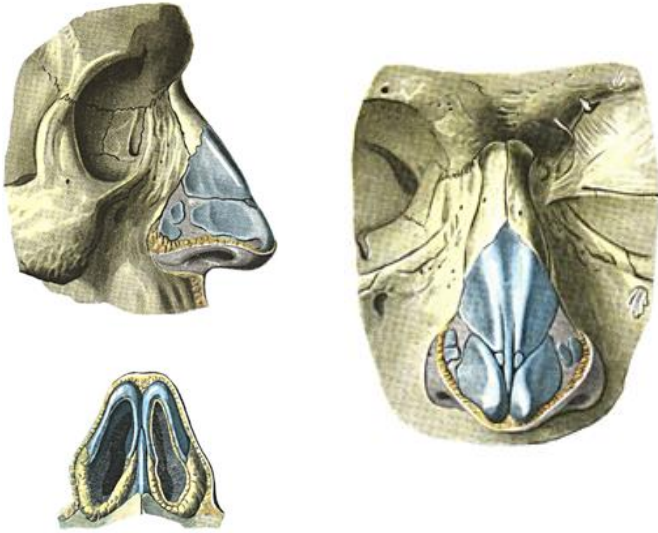
Дыхательная система, systema respiratorium



- 1) Верхние**
дыхательные пути
- носовая полость и
глотка
- 2) Нижние**
дыхательные пути
- гортань, трахея,
бронхи
- 3) Легкие**
- 4) Плевра –**
серозная оболочка

Наружный нос, *nasus externus*

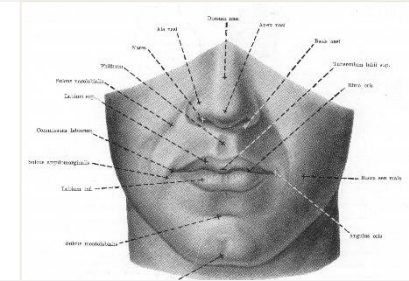
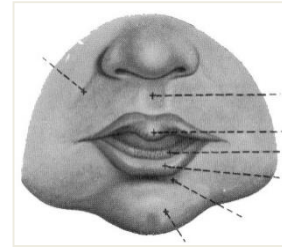
Костная и хрящевая основа



Части наружного носа

1. *основание, basis,*
2. *кончик, apex,*
3. *спинка, dorsum,*
4. *корень, radix,*
5. *крылья, alae,*
6. *ноздри, nares*

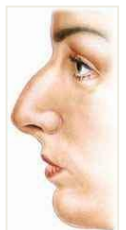
Возрастная изменчивость



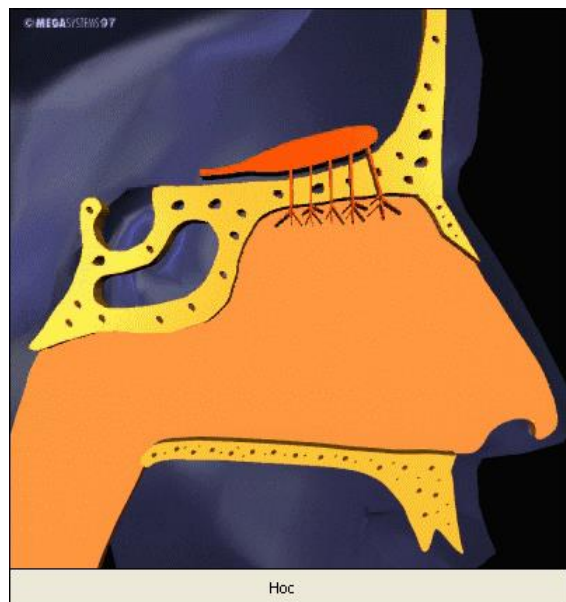
Индивидуальная изменчивость



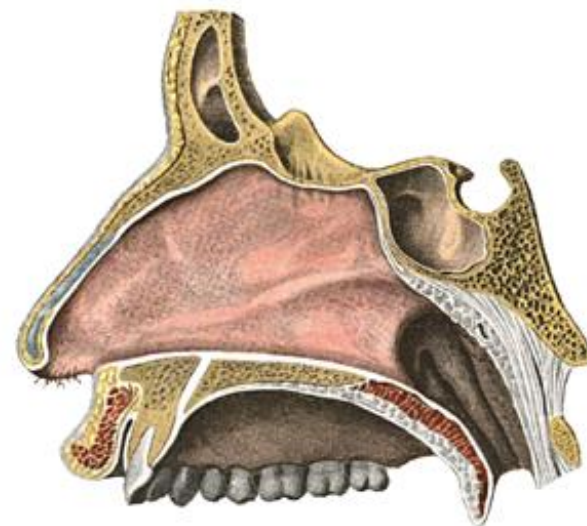
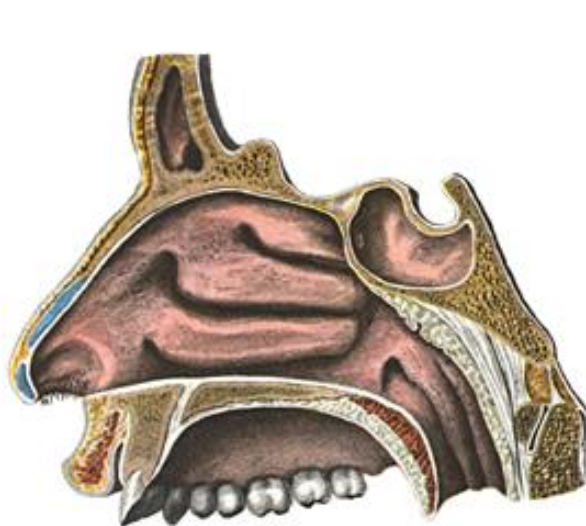
Расовая и этническая изменчивость



Носовая полость, cavitas nasi

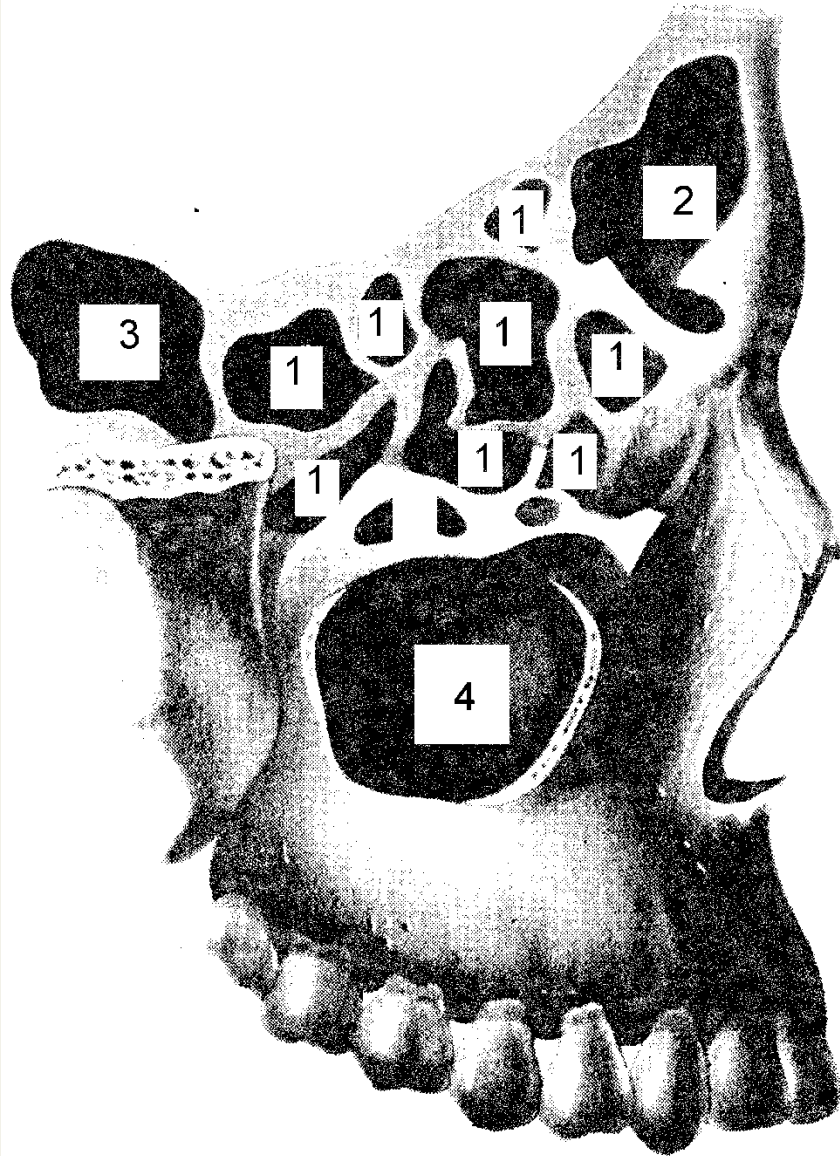


- 1.Regio olfactoria
- 2.Regio respiratoria



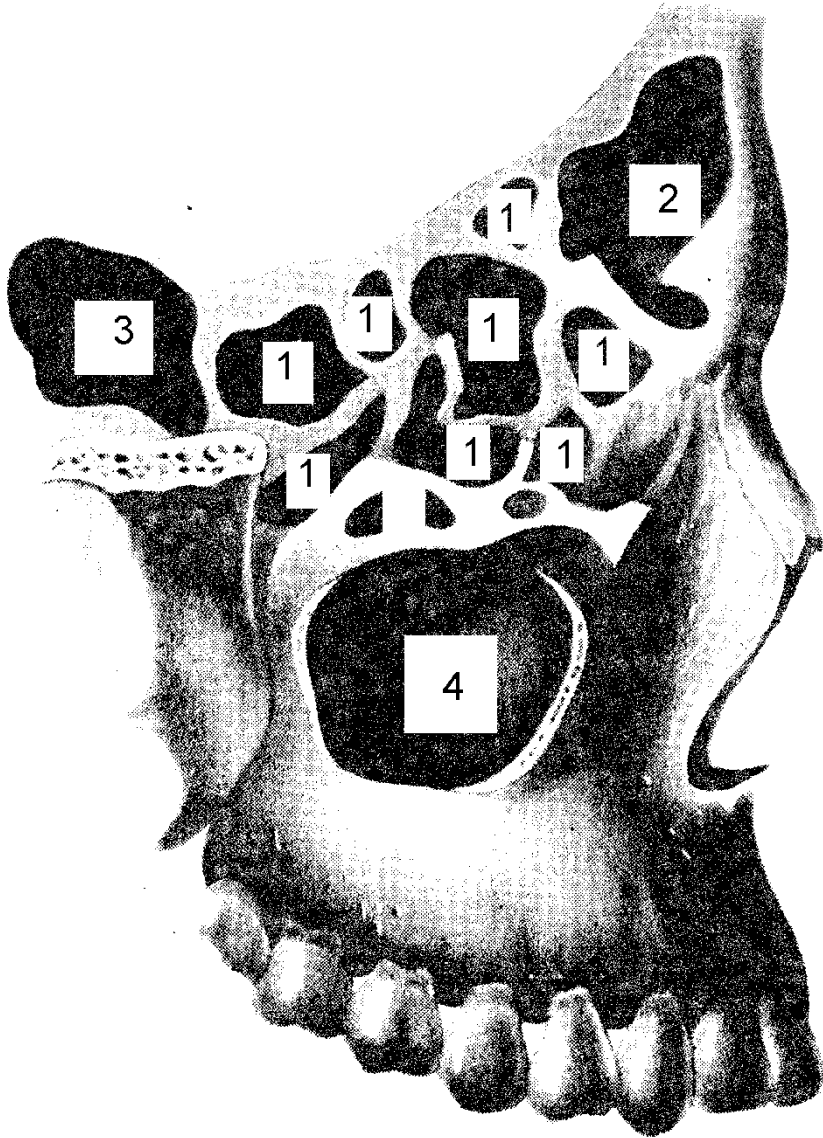
Перегородка носа

Околоносовые пазухи, sinus paranasales



1. Ячейки решетчатой кости, cellulae ethmoidales
2. Лобная пазуха, sinus frontalis
3. Клиновидная пазуха, sinus sphenoidalis
4. Верхнечелюстная пазуха, sinus maxillaris

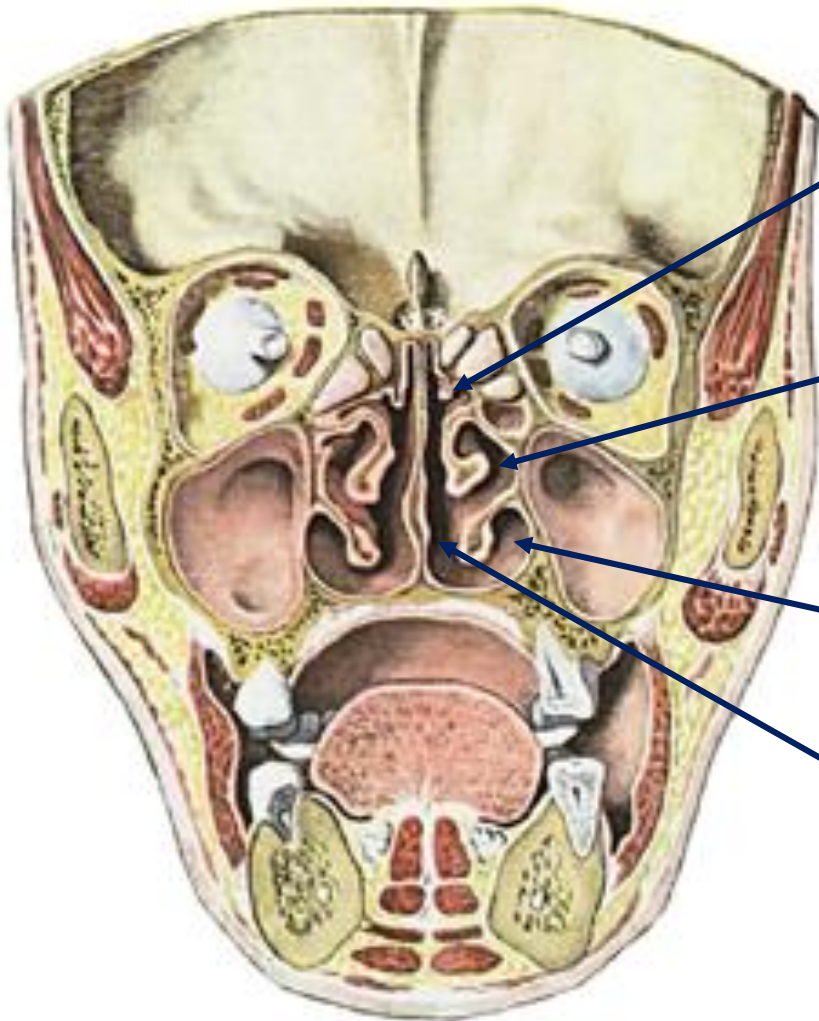
Околоносовые пазухи, sinis paranasales



Функция:

1. Увлажняют и согревают вдыхаемый воздух.
2. Терморегуляция.
3. Резонаторы звука.
4. Облегчают кости черепа.

Носовые ходы, сообщения



- 1. Meatus nasi sup. -
 - 1) *sinus sphenoidalis,*
 - 2) *cellulae ethmoidales.*
- 2. Meatus nasi medius
 - 1) *sinus frontalis,*
 - 2) *sinus maxillaris,*
 - 3) *cellulae ethmoidales.*
- 3. Meatus nasi inf. -
 - 1) *canalis nasolacrimalis*

Общий носовой ход

Лауреаты Нобелевской премии в области физиологии и медицины 2004 года

10 миллионов шведских крон

За исследования в области изучения «обонятельных рецепторов и организации системы органов обоняния».

**Ричард Аксель, *Richard Axel* -
американский нейробиолог,
Школа медицины Джонса
Хопкинса**



Вручает Премию Король Швеции
в день смерти Нобеля (Стокгольм)

**Линда Бак, *Linda B. Buck* -
американский биолог,
Вашингтонский университет**



Обоснование присуждения Нобелевской премии:
«Они открыли большую семью генов, состоящую
примерно из тысячи генов (три процента всех генов
человека), которые ведут к такому же числу
обонятельных рецепторов, расположенных в клетках на
небольшом участке верхней части носовой полости,
чтобы распознавать молекулы веществ-одорантов».

Методика исследования может быть использована и при изучении других органов чувств. Исследования Акселя и Бак могут применяться в различных сферах жизни - от парфюмерной до пищевой промышленности.

- Открыл семейство генов, кодирующие белки, которые улавливают запахи.
- Объяснил механизм работы органов обоняния.
- Род. 2.06. 1946. Женат на К. Баргманн.

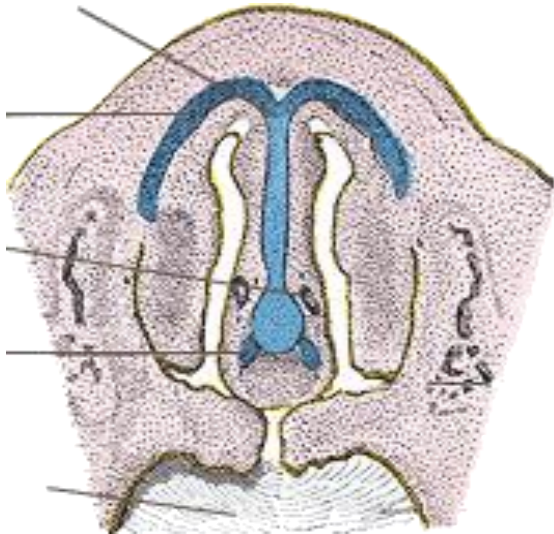
Опубликовали в 1991г. свой
фундаментальный труд. После этого
работали независимо друг от друга.

- Доказала, что обонятельная система использует комбинаторную схему кодирования запахов.
 - Род. 29.01. 1947. С 2006 г. замужем за биологом Roger Brent

Вомероназальный орган (орган Якобсона)



Улавливает феромоны и другие летучие ароматные вещества, которые не воспринимаются нашим обонянием. После этого отправляет полученную информацию непосредственно в мозг, в гипоталамус.

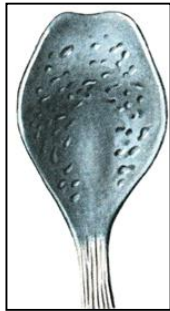
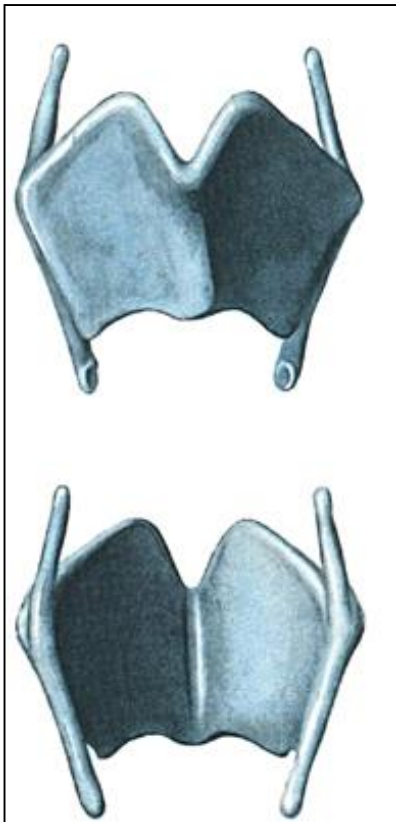


Половое влечение у животных - это реакция на воспринимаемые вомероназальным органом феромоны.

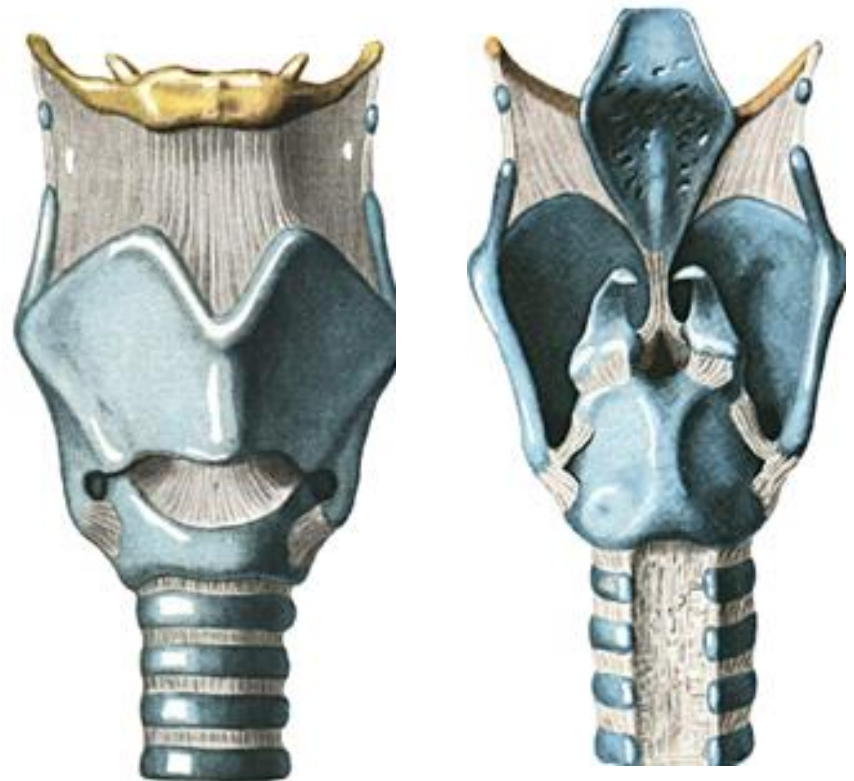
Животные способны по данным этого органа даже отличать больных сородичей от здоровых, чувствовать «запах опасности».

Хрящи гортани

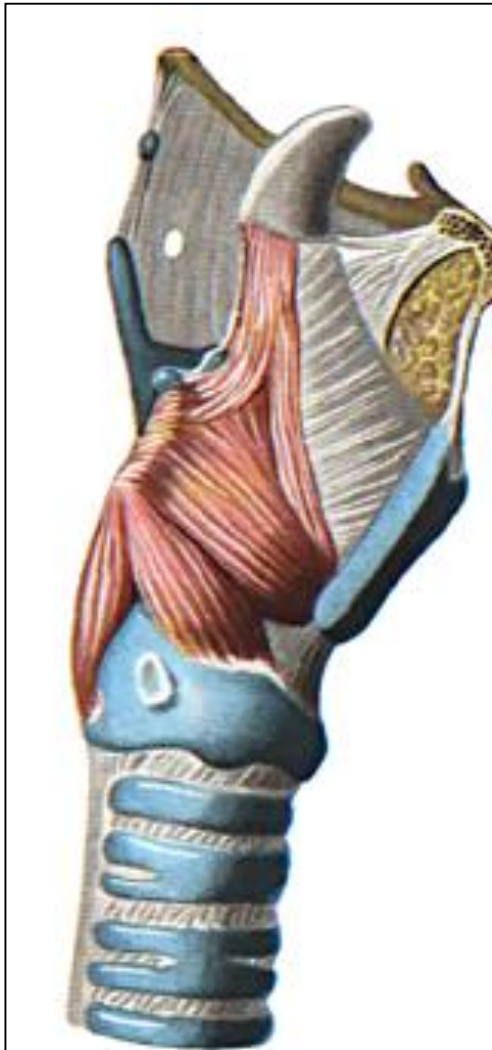
Хрящи гортани



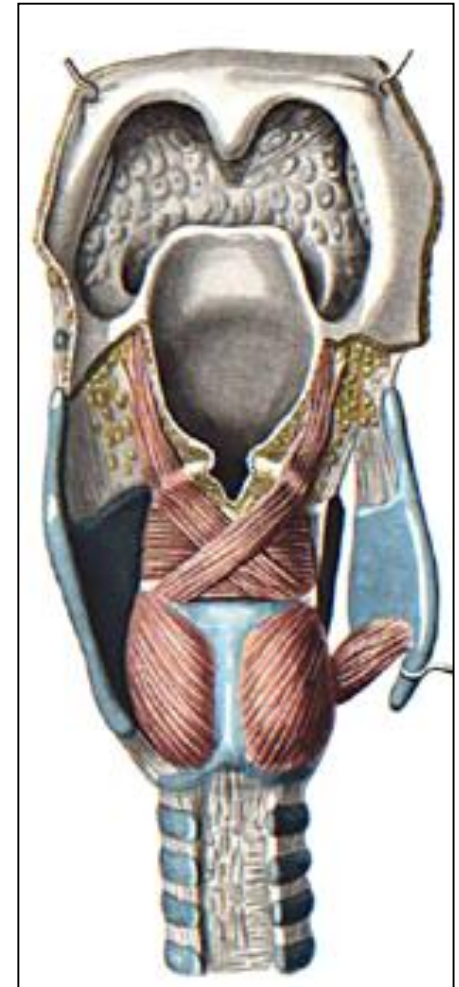
Соединения хрящей гортани



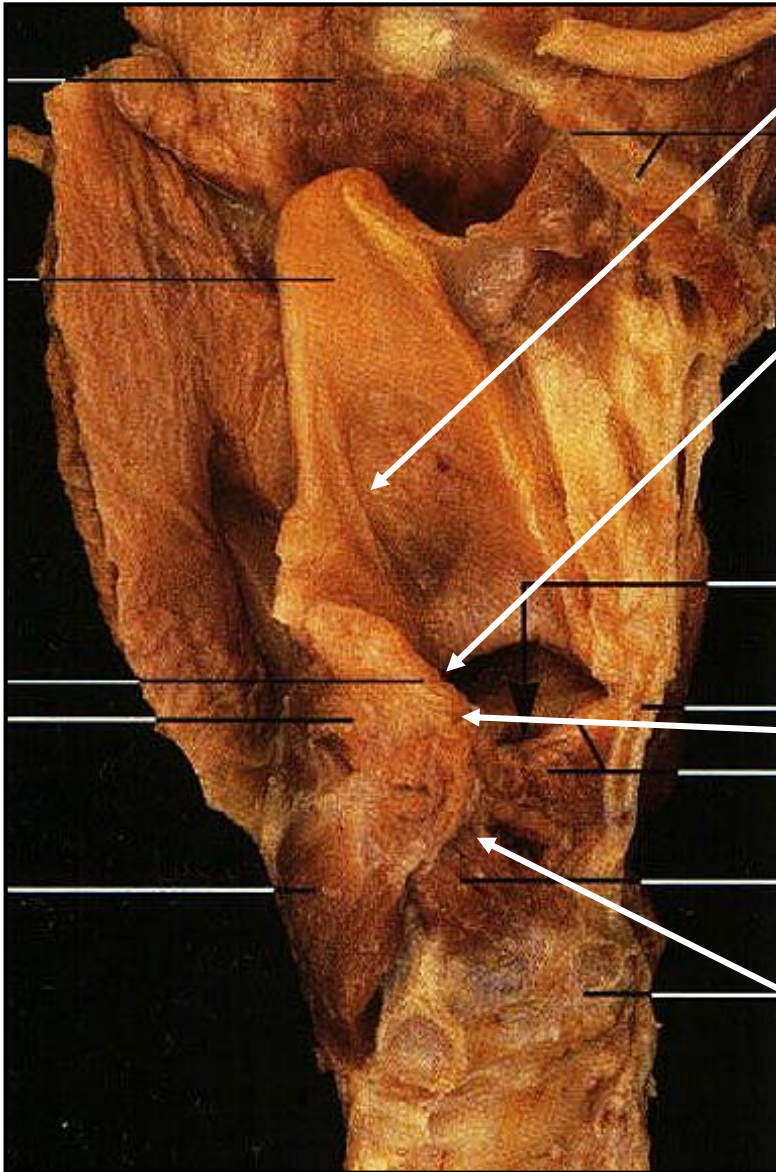
Мышцы гортани



*Изменяют просвет
голосовой щели,
натяжение и
напряжение голосовых
связок*

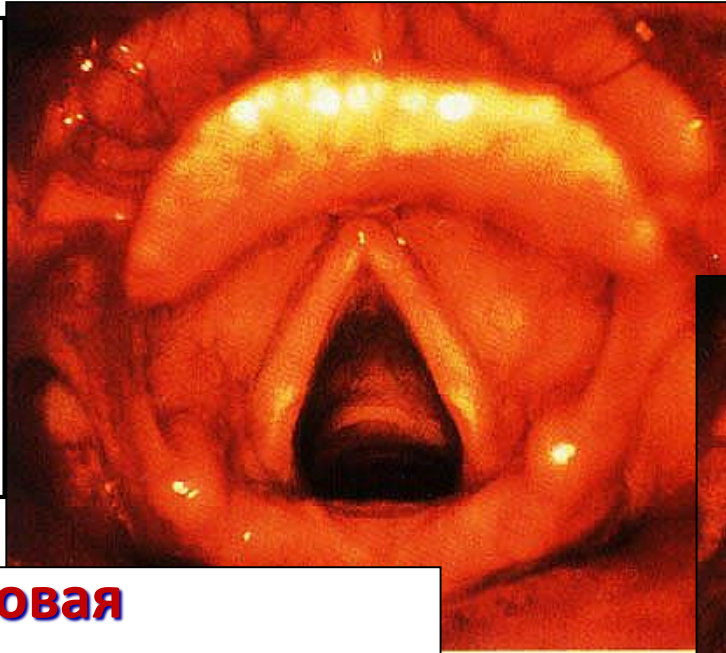
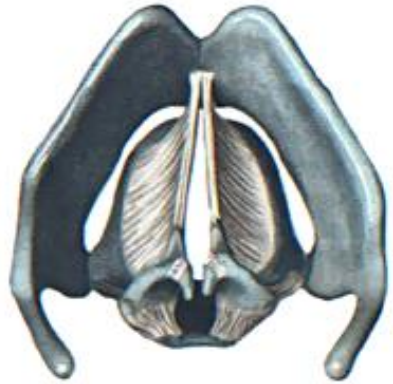


Части полости гортани

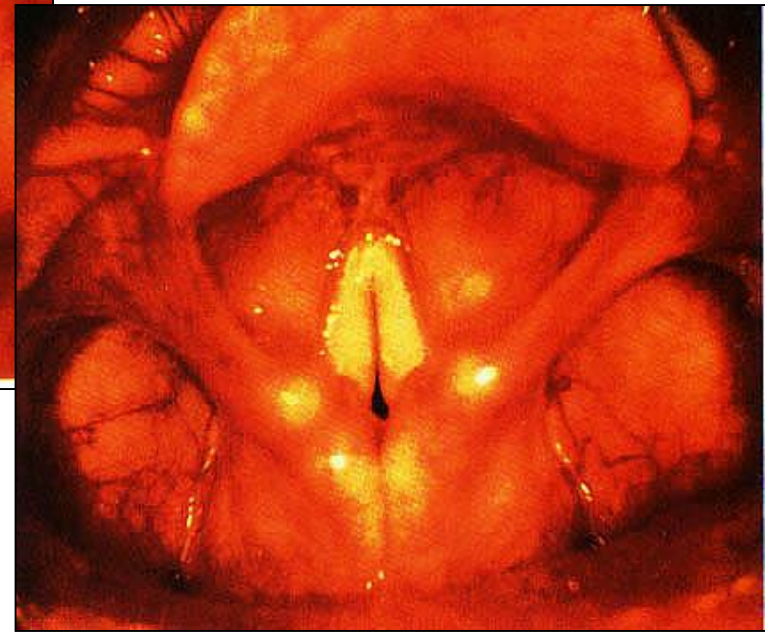


1. Преддверие, *vestibulum*.
От входа в гортань до преддверных складок.
2. Межжелудочковая часть, *pars interventricularis*.
От преддверных до голосовых складок.
3. Голосовая щель, *rima glottidis*.
Между голосовыми складками.
4. Подголосовая полость, *cavitas infraglottidis*.

Голосовая щель



Ограничена
голосовыми
складками



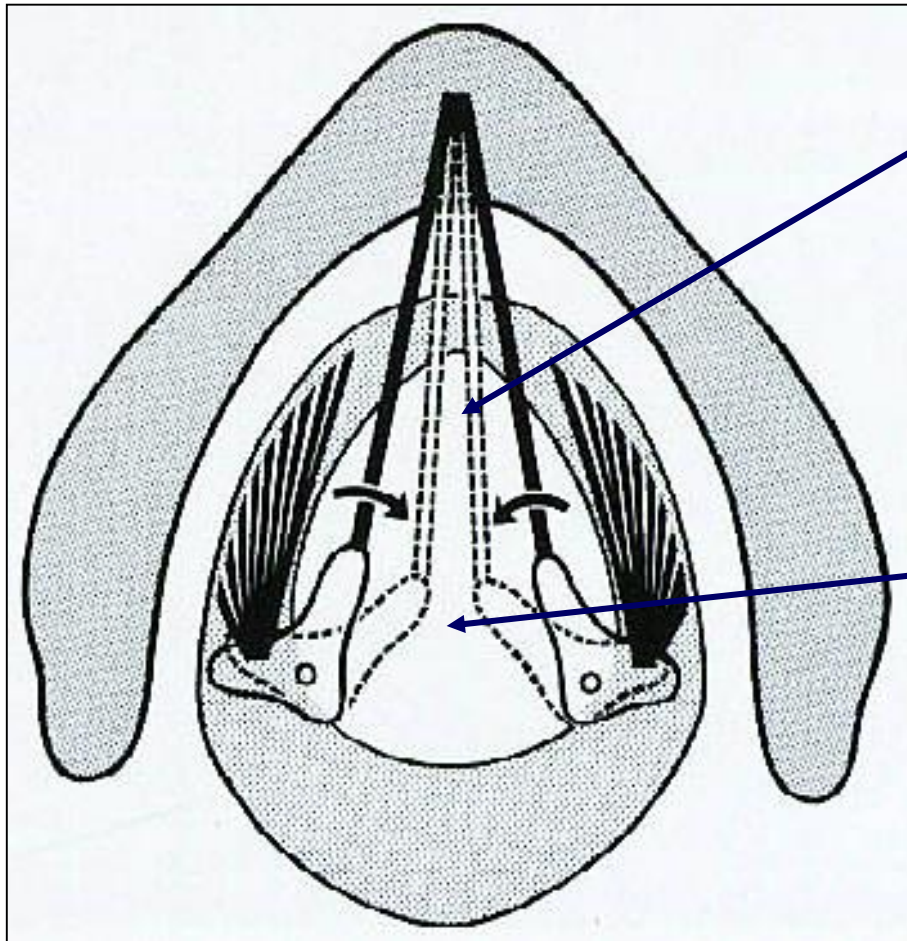
Голосовая
складка образована:

- 1) *lig.vocale*,
- 2) *m.vocalis*
- 3) *pr.vocalis*

Голосовая щель

– самое узкое место гортани

Части голосовой щели, *rima glottidis*



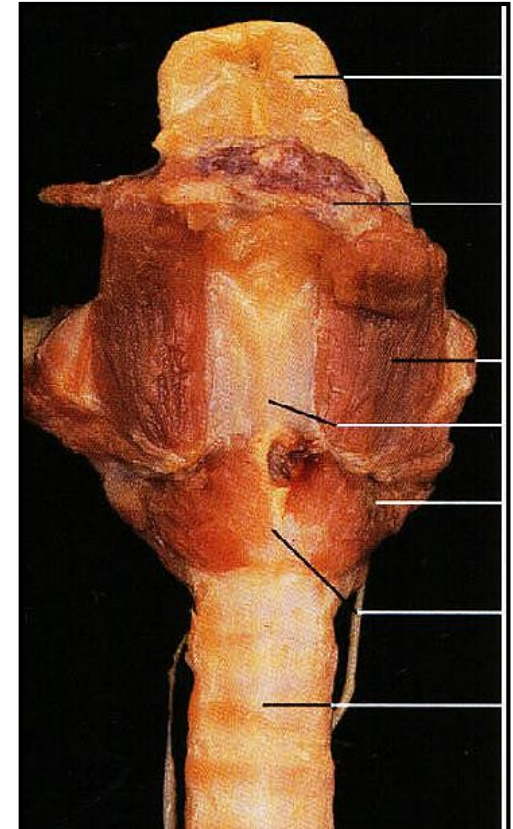
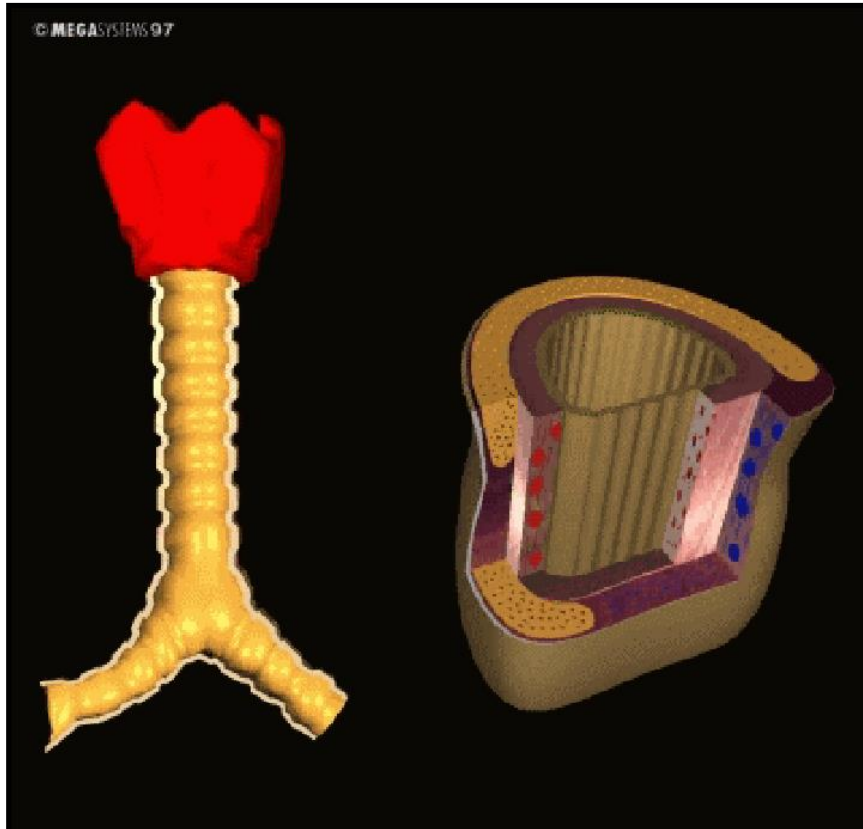
1. Межперепончатая
часть, *pars*
intermembranacea.

2. Межхрящевая
часть, *pars*
intercartilaginea.

Механизм голосообразования

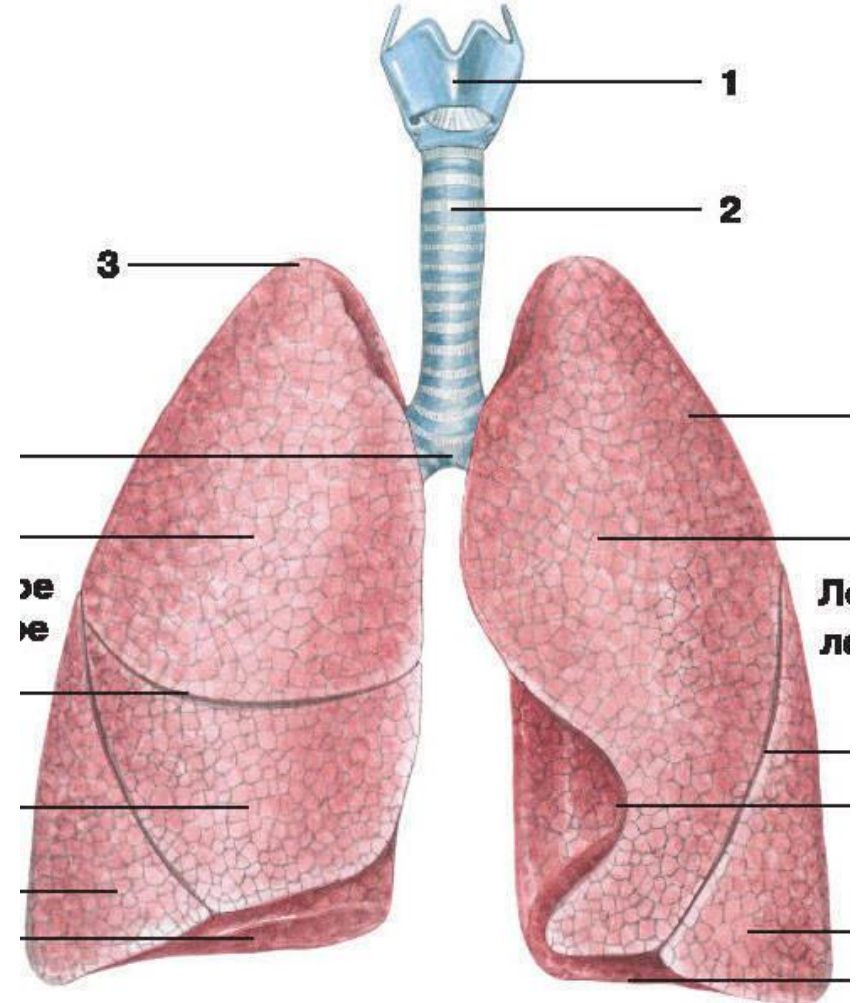
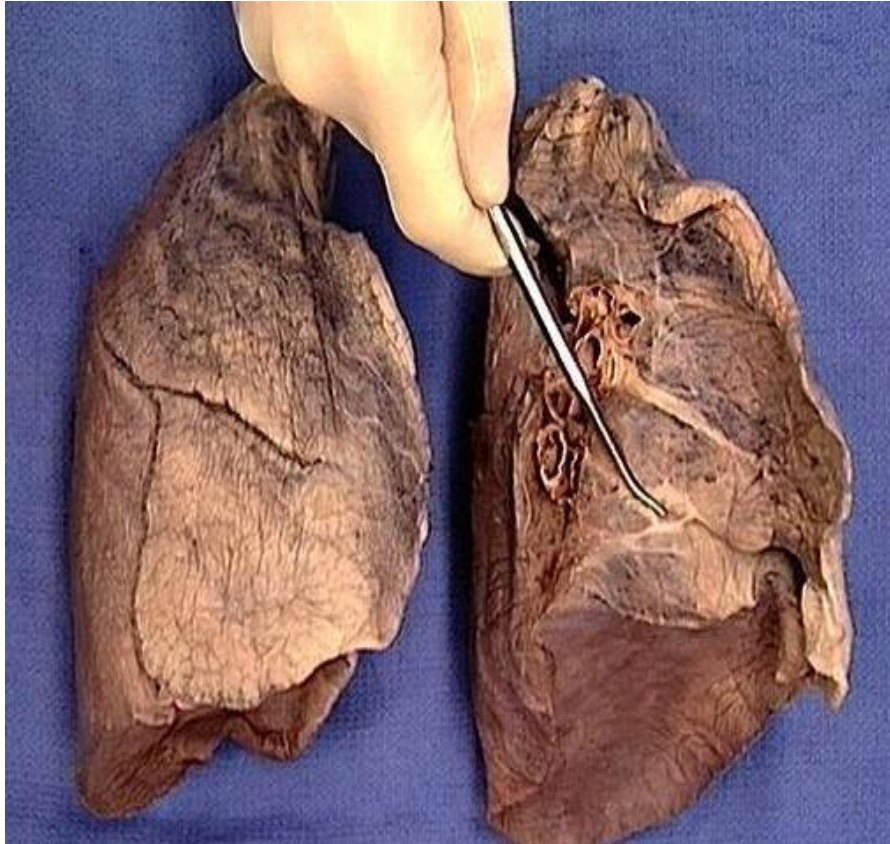
- 1. Звукообразование происходит на выдохе. Голосовые складки сомкнуты.*
- 2. В подголосовой полости накапливается воздух. Когда давление достигает критической величины, голосовые складки расходятся и начинают колебаться в горизонтальной плоскости.*
- 3. Сила (громкость) звука зависит от амплитуды колебаний, тембр – от частоты колебаний, а высота – от индивидуальных особенностей резонаторов (желудочки гортани, ротовая полость, глотка, носовая полость с околоносовыми пазухами).*
- 4. В голосообразовании также принимают участие мышцы гортани.*

Трахея, дыхательное горло, *trachea*



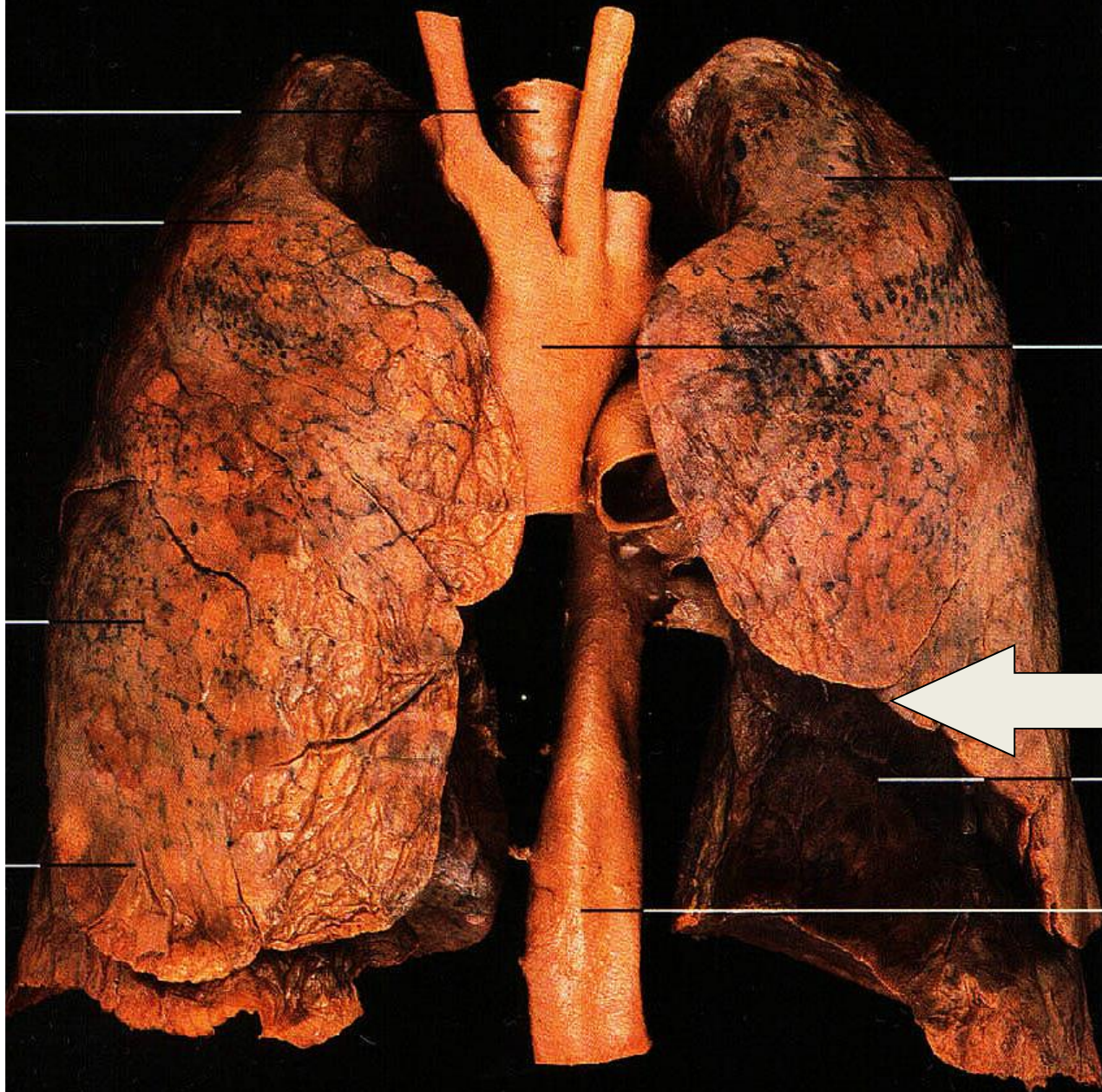
- Это орган верхнего средостения.
- Состоит из 16-20 хрящевых полуколец.
- Задняя стенка – перепончатая, *paries membranacia*

Строение легких

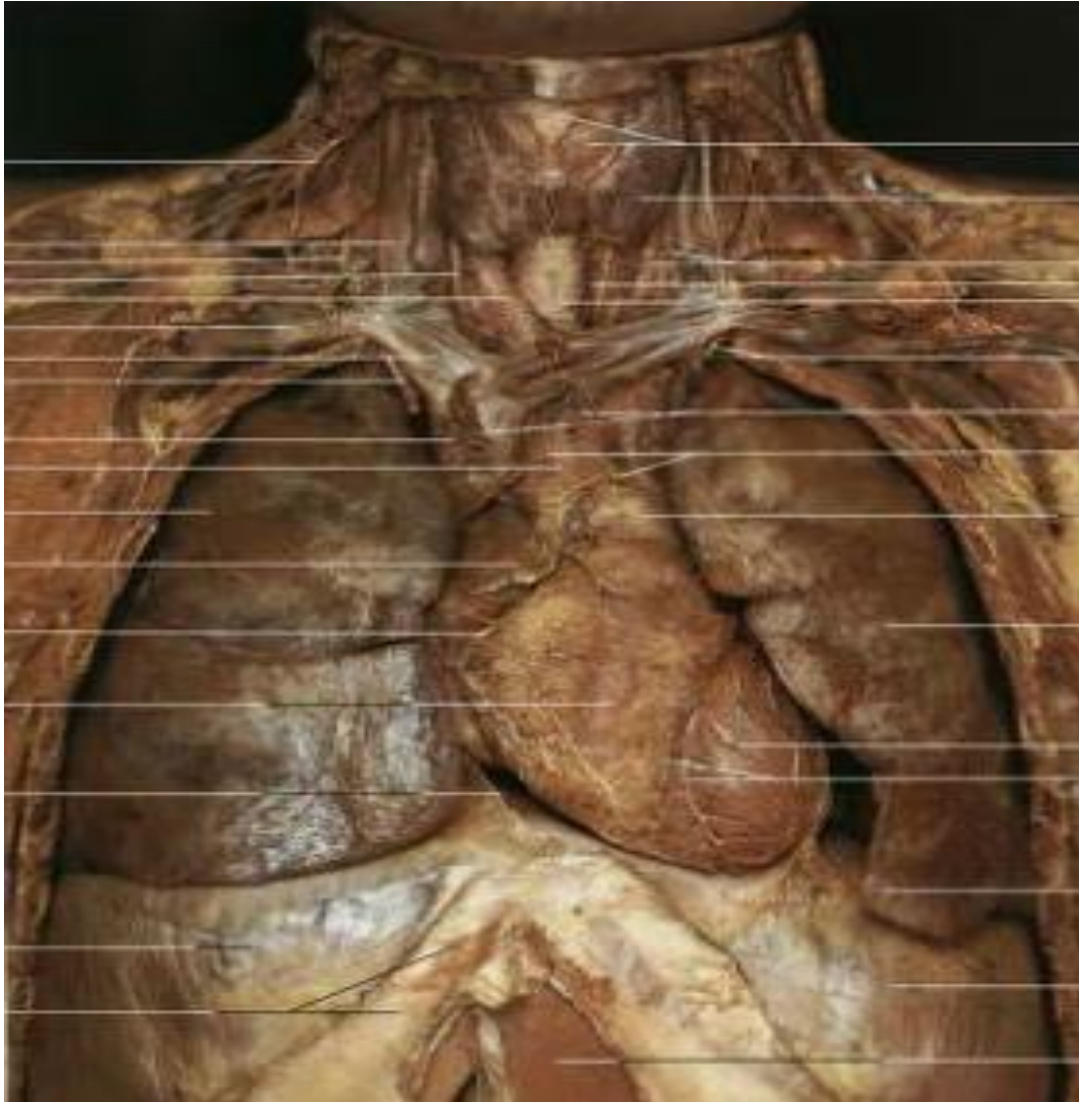


*Легкие,
pulmones*

**Сердечная вырезка
левого легкого**



Легкие

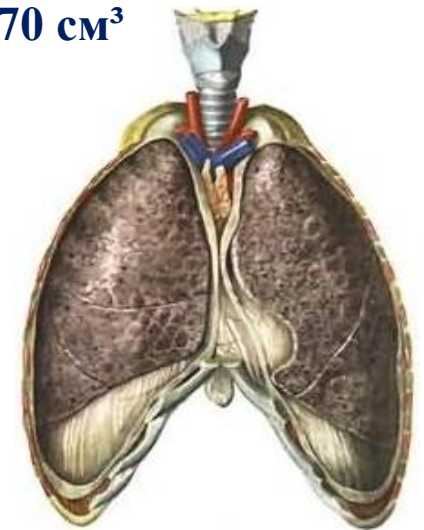


СРЕДНЯЯ МАССА ЛЕГКИХ (ПО КРАУЗЕ):

- У МУЖЧИН 1350 гр,
- У ЖЕНЩИН 1050 гр;
- У НОВОРОЖДЕННОГО
40-70 гр

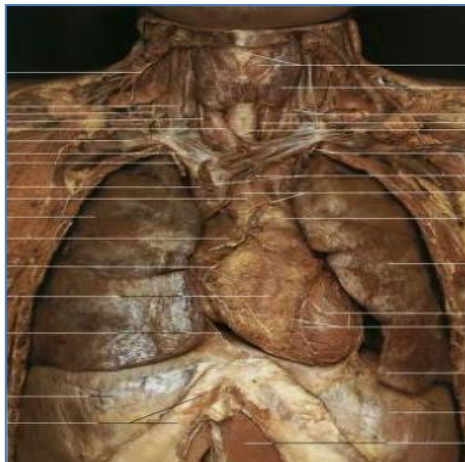
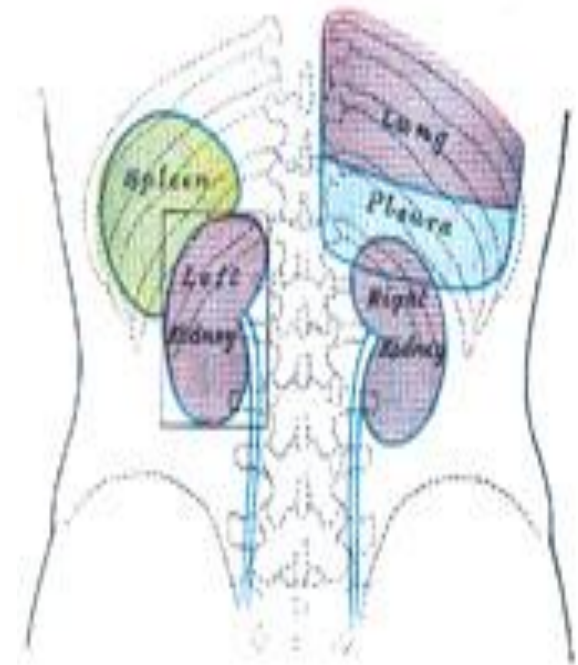
Средний объем легких:

У МУЖЧ. 3700 см³
У ЖЕНЩИН ОК. 3000 см³
У НОВОРОЖДЕННЫХ ОКОЛО
70 см³



ПРАВОЕ ЛЕГКОЕ НА 10-15 % БОЛЬШЕ ЛЕВОГО

Топография и строение легких

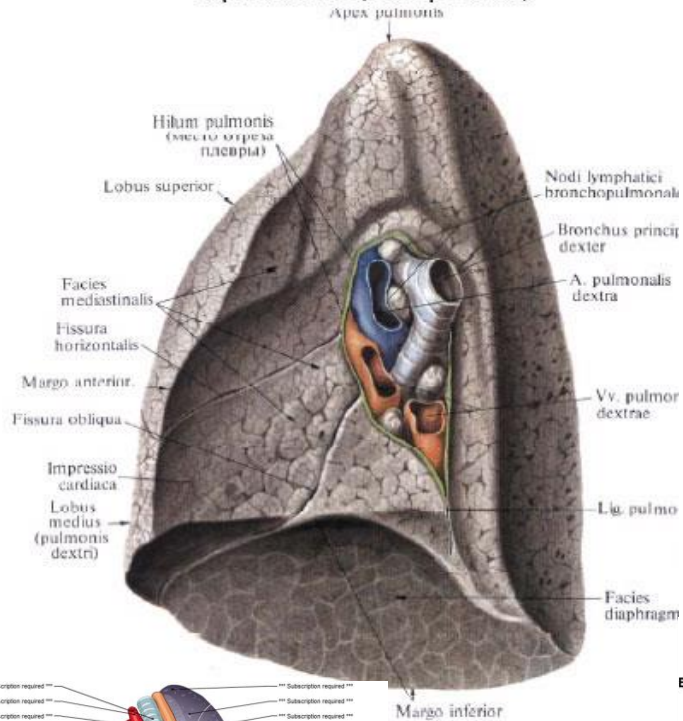


Топография содержимого ворот легких

ПРАВОЕ ЛЕГКОЕ

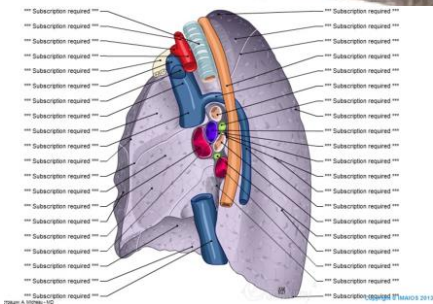
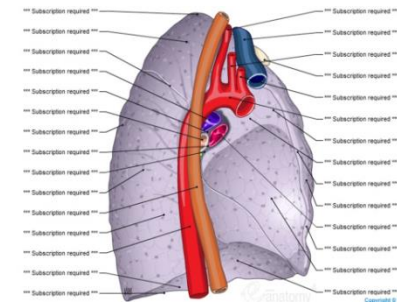
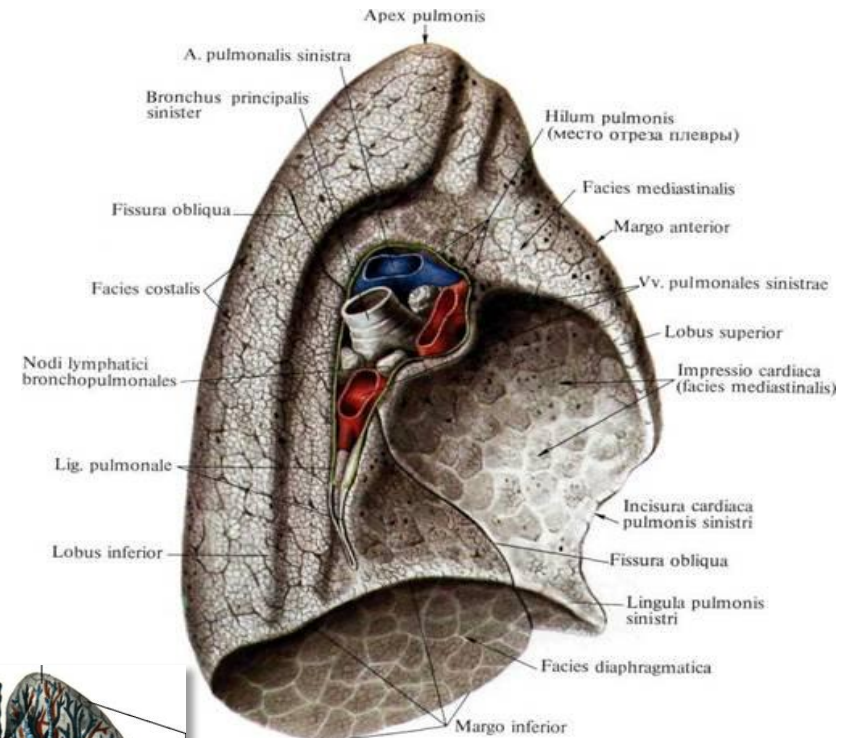
«БАВ»

Легкое, pulmo, правое. Медиастинальная поверхность.
Ворота легкого (hilum pulmonis)



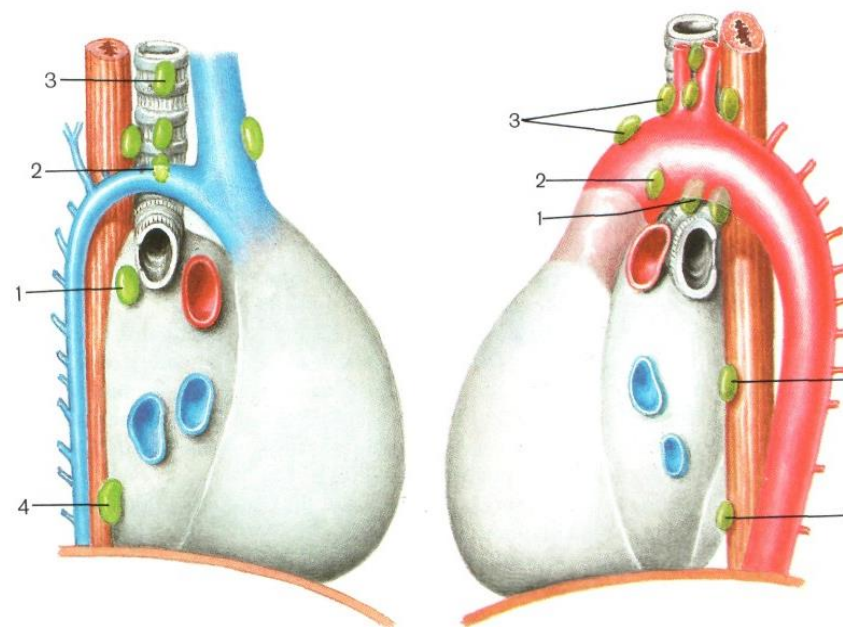
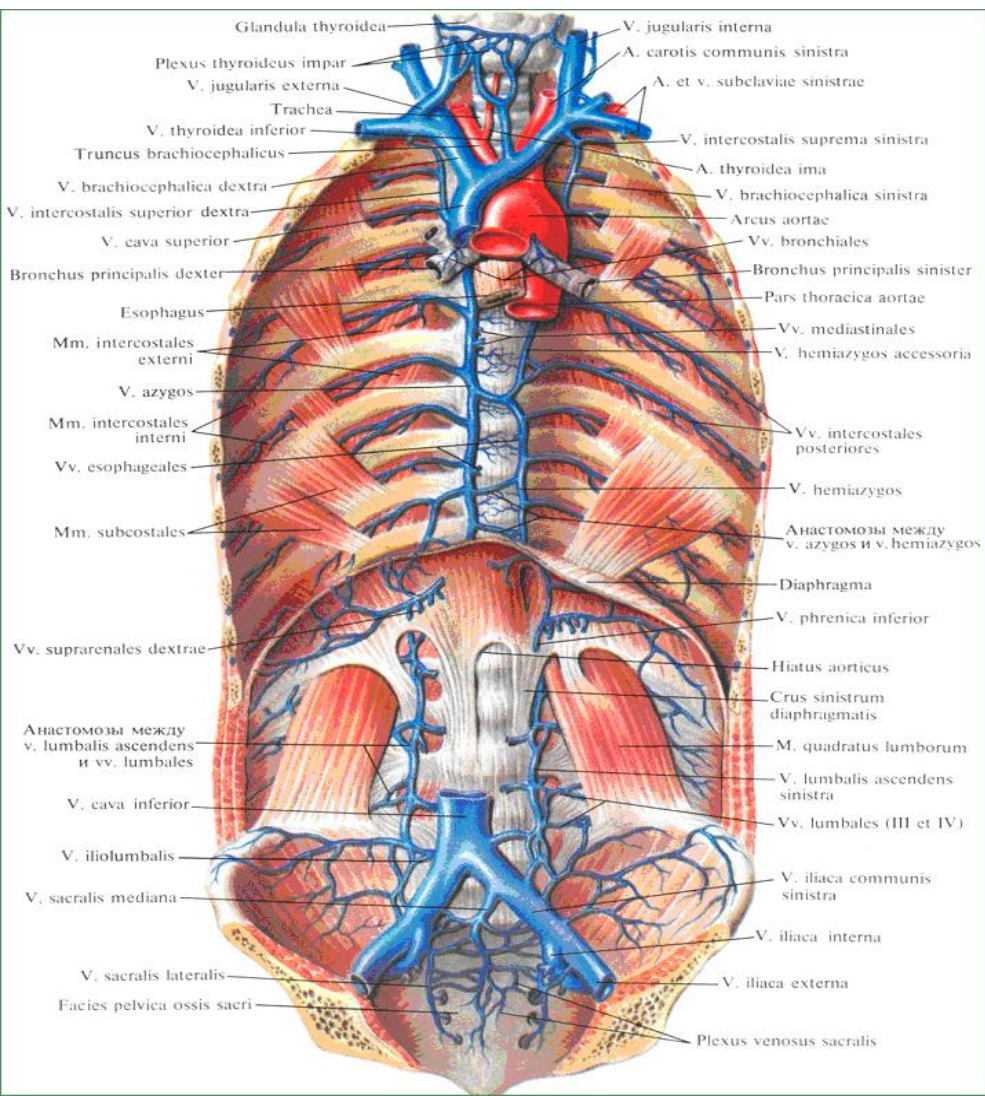
ЛЕВОЕ ЛЕГКОЕ

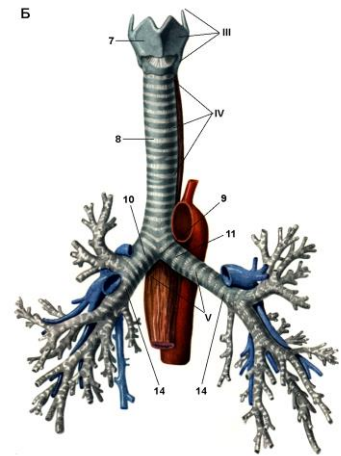
«АБВ»



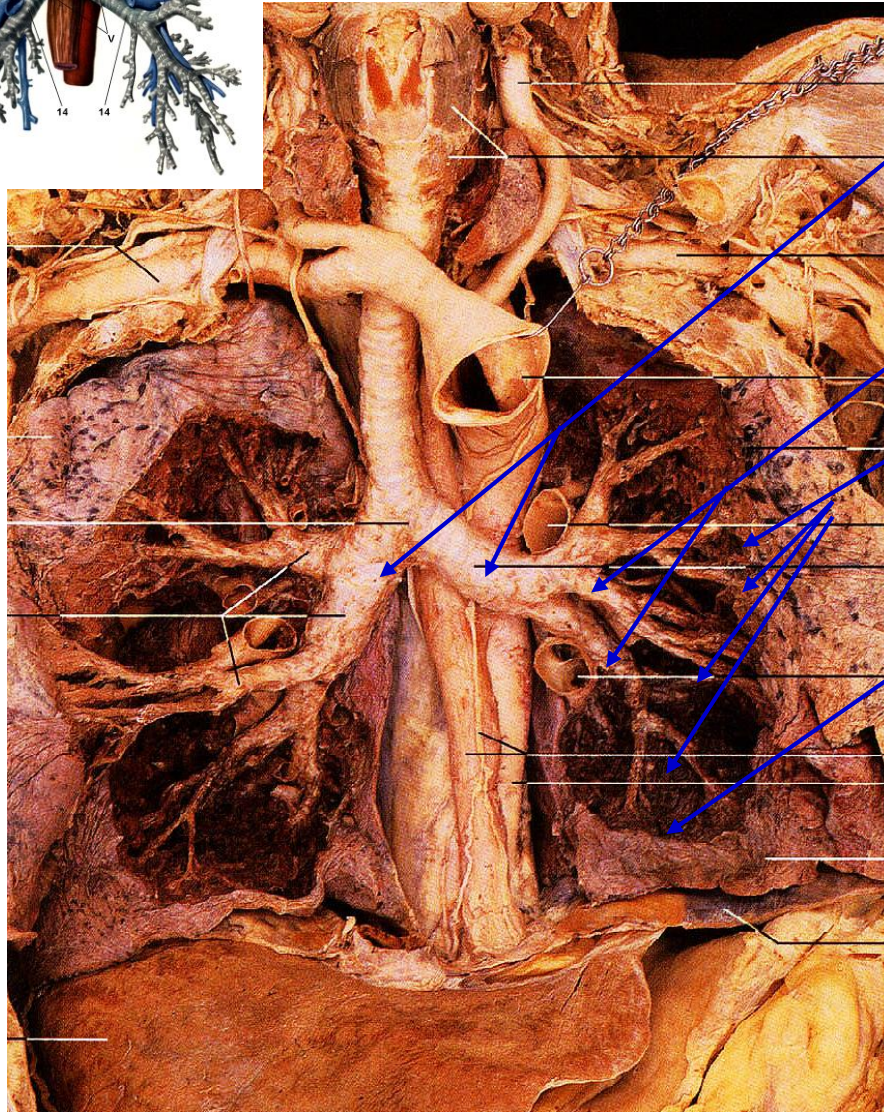
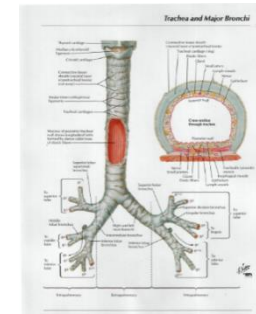
Топография содержимого ворот легких

КОРЕНЬ ПРАВОГО ЛЕГКОГО ОГИБАЕТ СЗАДИ НАПЕРЕД НЕПАРНАЯ ВЕНА,
КОРЕНЬ ЛЕВОГО ЛЕГКОГО СПЕРЕДИ НАЗАД – ДУГА АОРТЫ

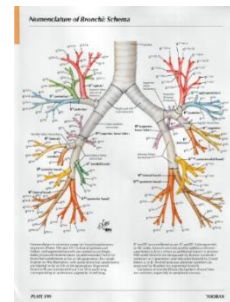




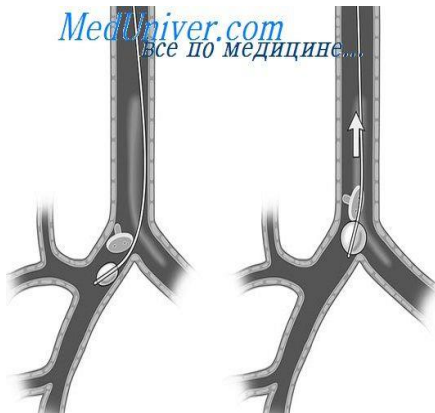
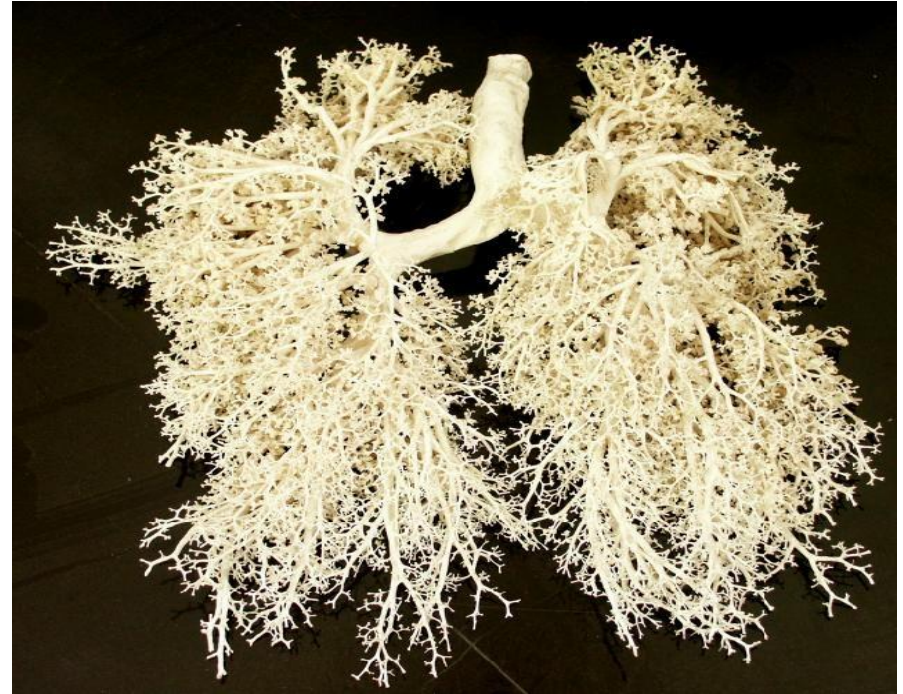
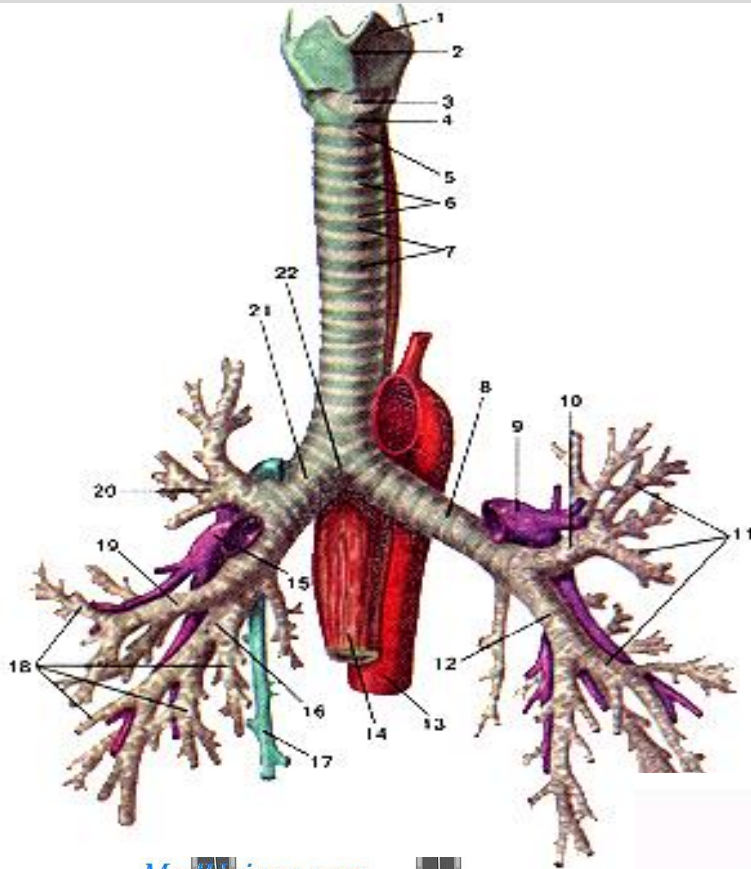
Бронхиальное дерево, *arbor bronchialis*



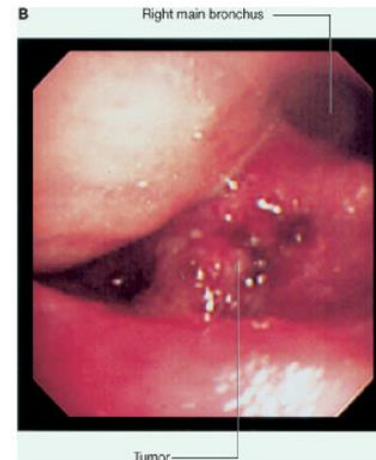
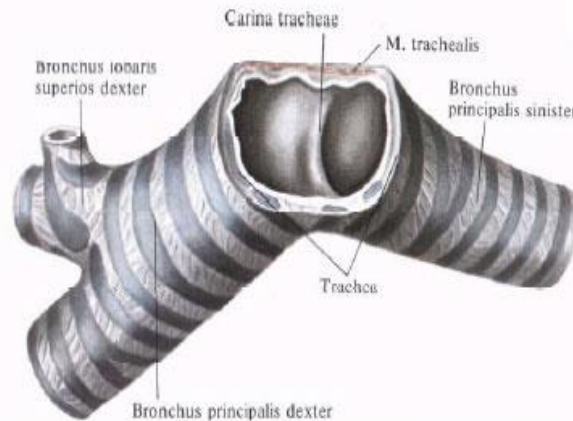
- 1-й порядок – *bronchus principalis*,
- 2-й – *bronchus lobaris*,
- 3-й – *bronchus segmentalis*...
- 8-й порядок – *bronchus lobularis*...
- 17-й – *bronchiola terminalis*



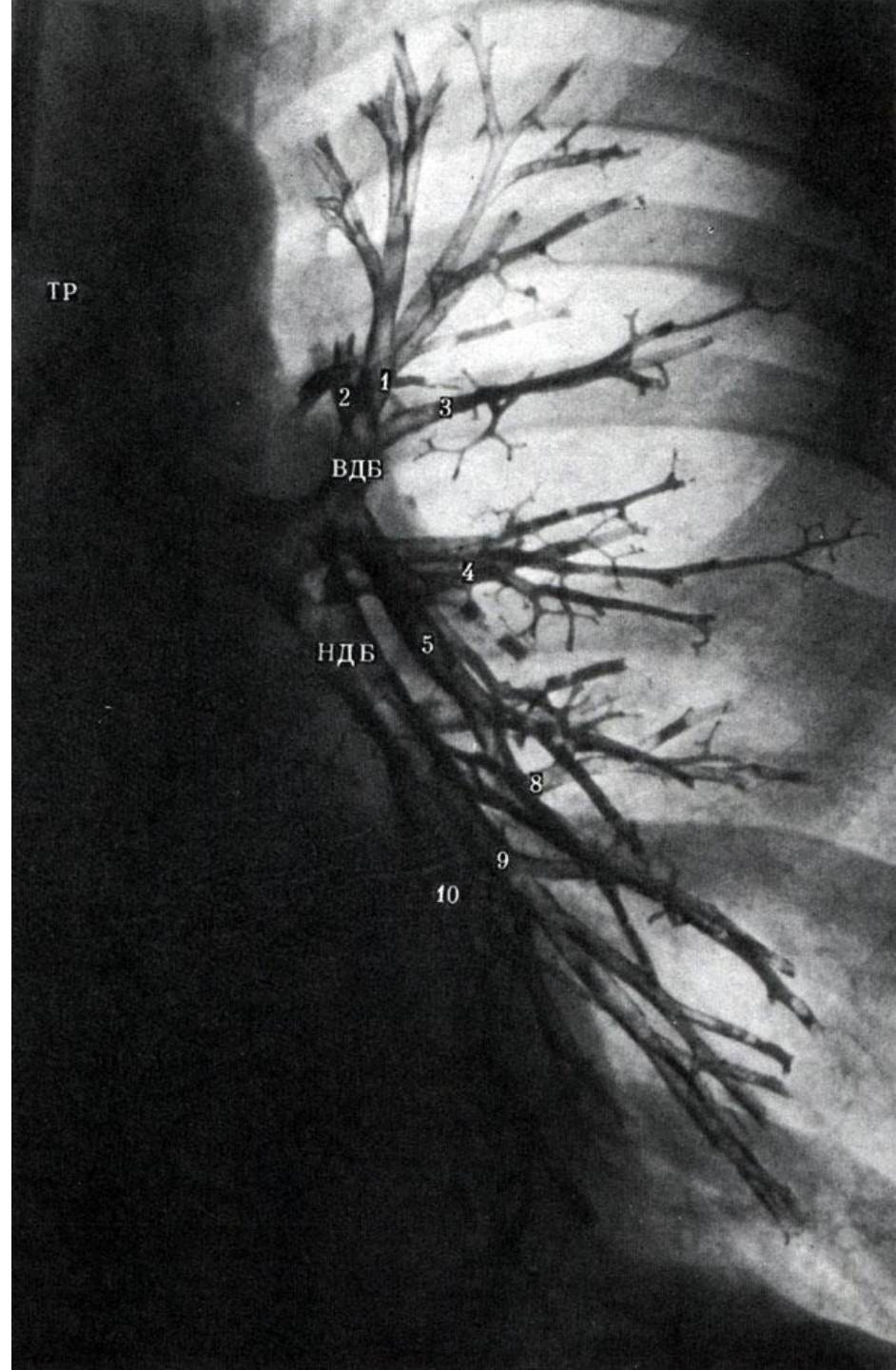
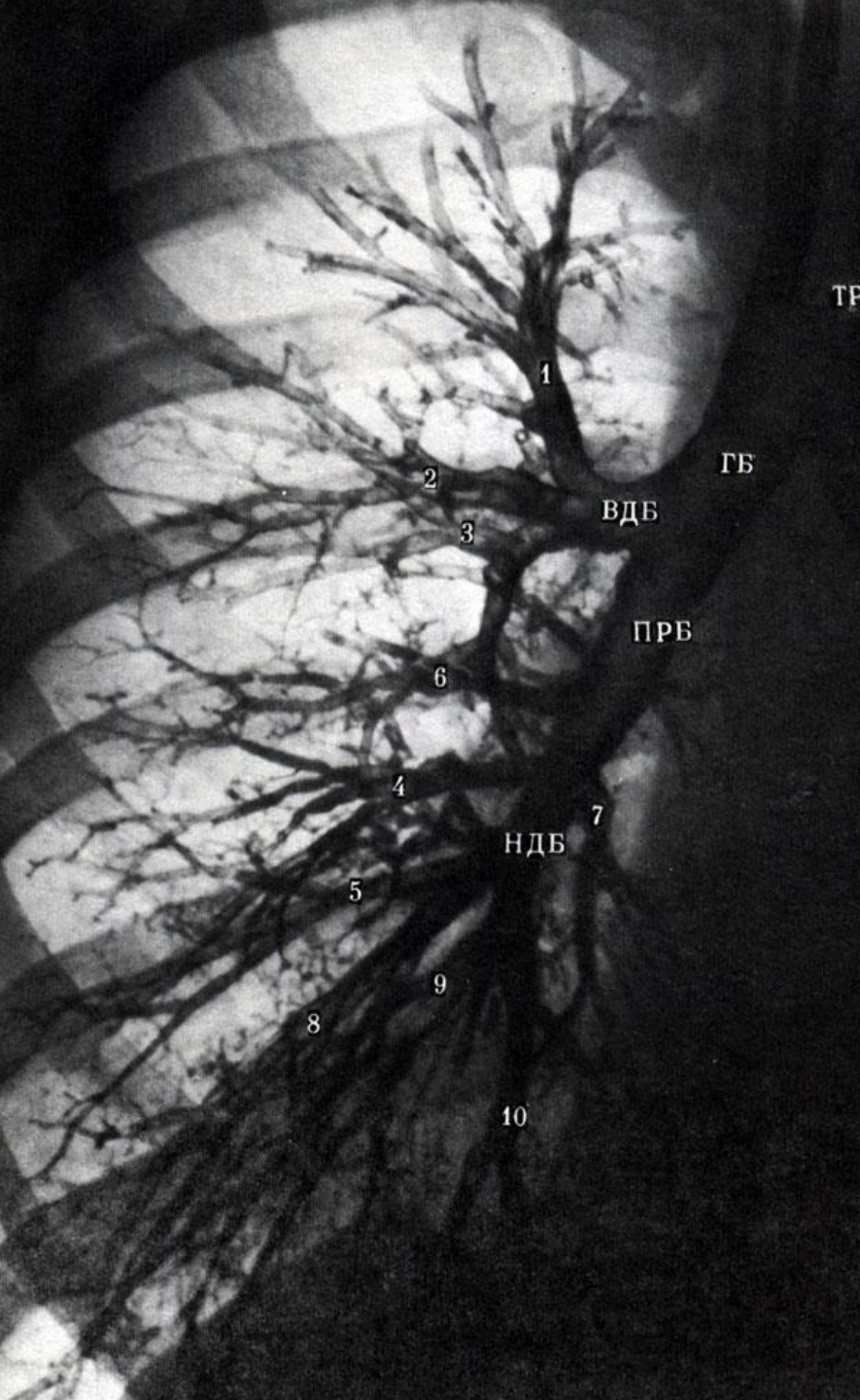
Бронхиальное дерево, *arbor bronchialis*



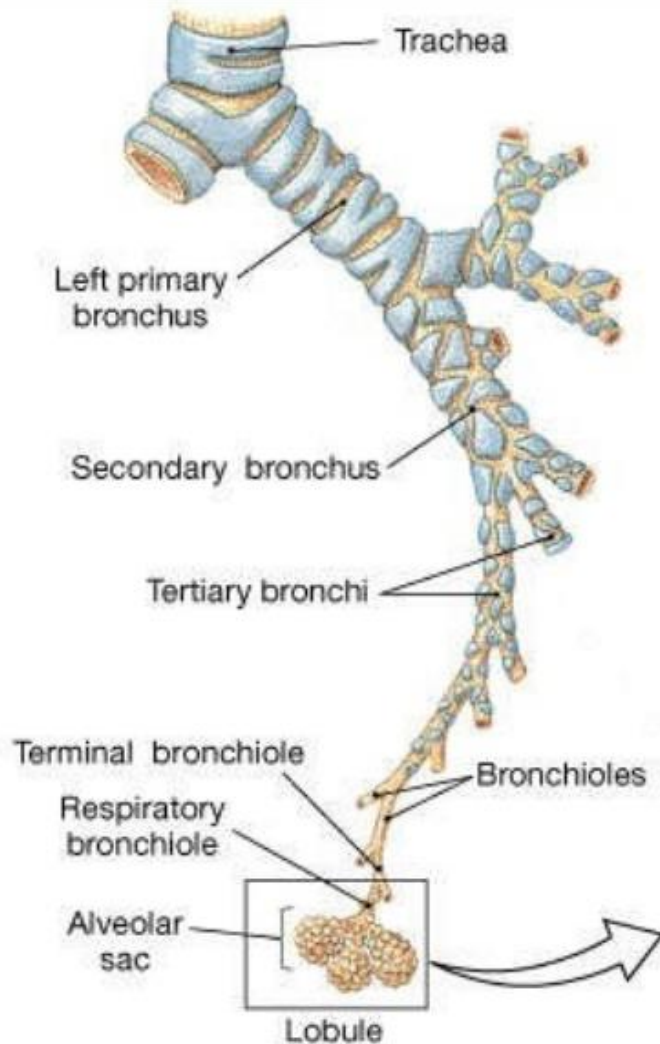
Разделение трахеи, вид сверху



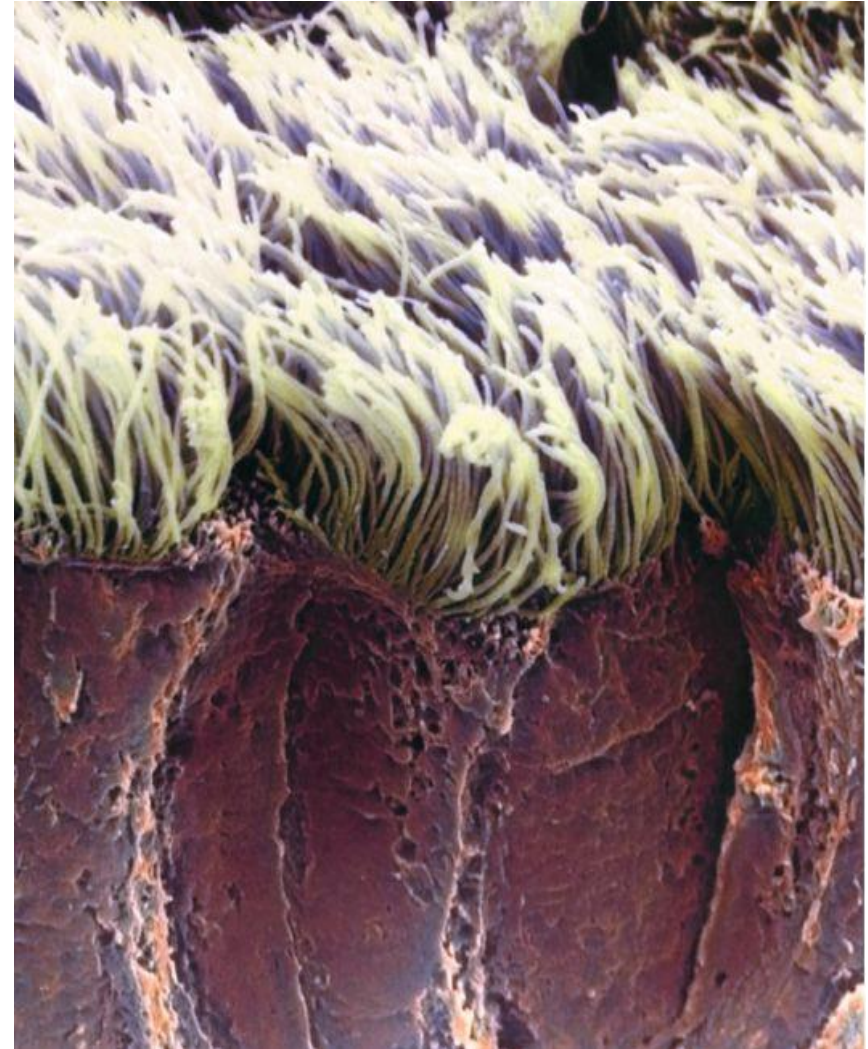
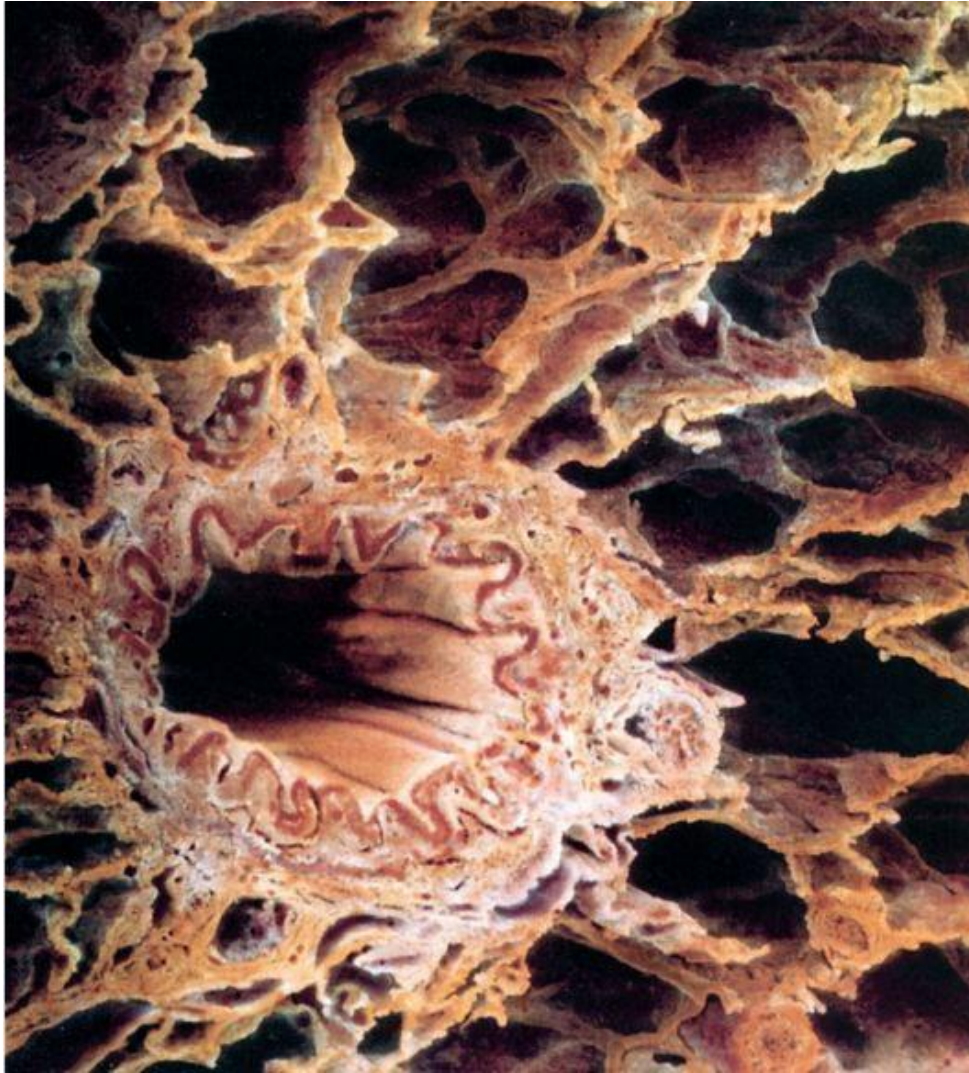
Bronchoscopic evaluation. A. Of the lower end of the trachea and its main branches. B. Of tracheal bifurcation showing a tumor at the carina.



Бронхиальное дерево, *arbor bronchialis*



БРОНХИОЛЫ



БРОНХИАЛЬНЫЙ РЕСНИЧНЫЙ ЭПИТЕЛИЙ

СЛИЗИСТАЯ ОБОЛОЧКА БРОНХОВ И МУКОЦИЛИАРНАЯ СИСТЕМА (схема)

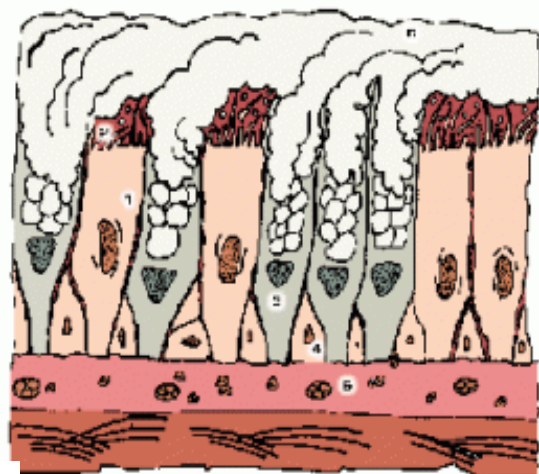
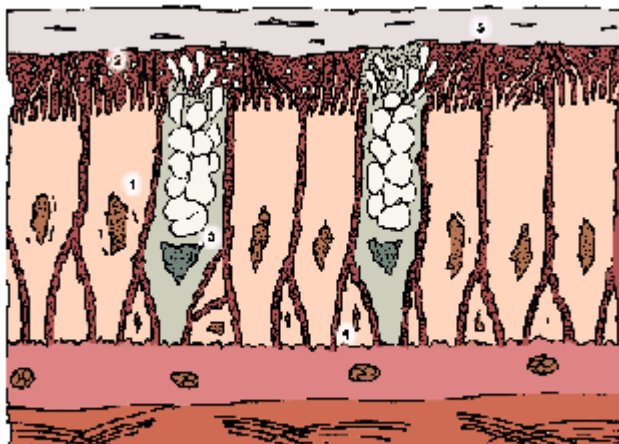
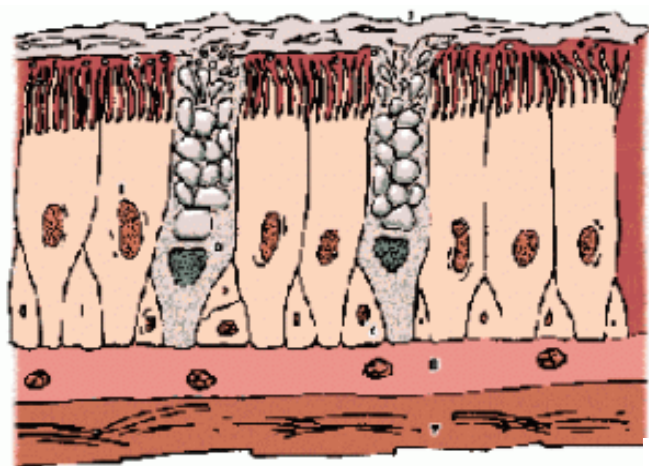
В НОРМЕ

ПРИ ОСТРОМ

И

ХРОНИЧЕСКОМ

ВОСПАЛЕНИИ



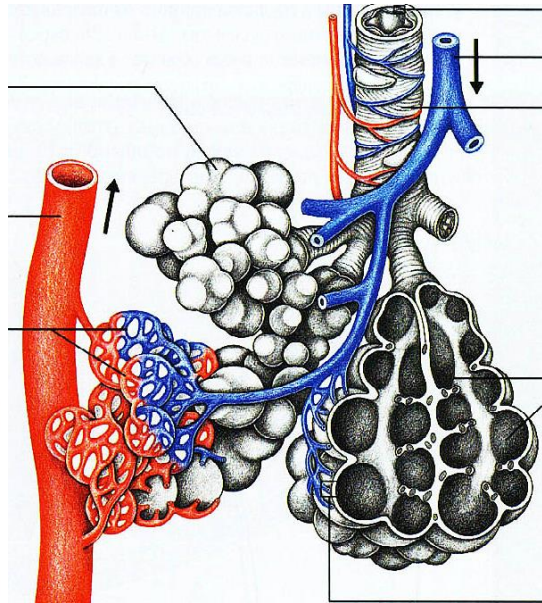
Нормальная
бронхиальная труба



Воспаленная
бронхиальная труба

Альвеолярное дерево, *arbor alveolaris*

Структурно-функциональная единица легких – *acinus* (гроздь)



1. *Bronciola respiratoria,*
2. *Ductuli alveolares,*
3. *Sacculi alveolares,*
4. *Aleolae,*
производные одной конечной бронхиолы

Долька легкого, *lobulus pulmonis*

- *1 см в диаметре*
- *Отделены друг от друга соединительно-тканными перегородками, в которых проходят вены и лимфососуды*

ДОЛЬКА ЛЕГКОГО - ДОЛЬКОВАЯ БРОНХИОЛА И АРТЕРИОЛА С МЕЖДОЛЬКОВОЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНЬЮ

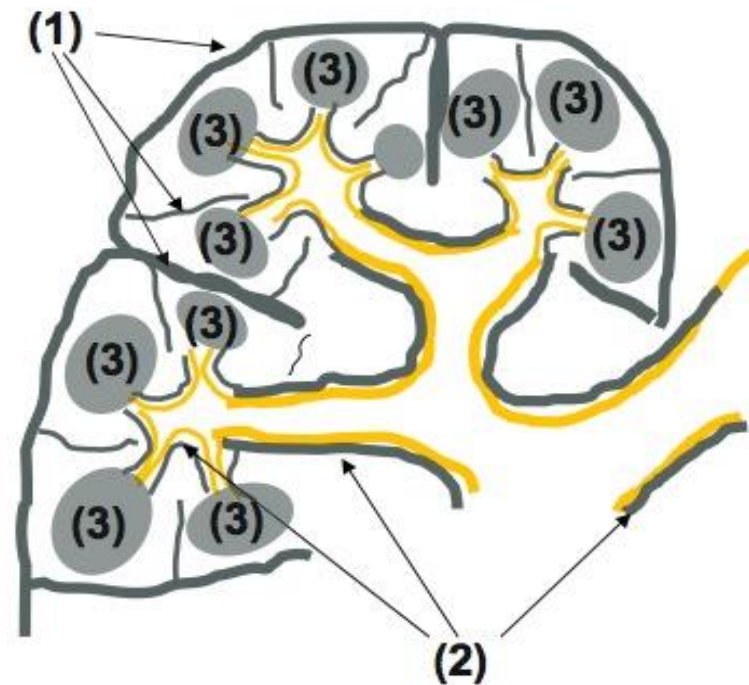
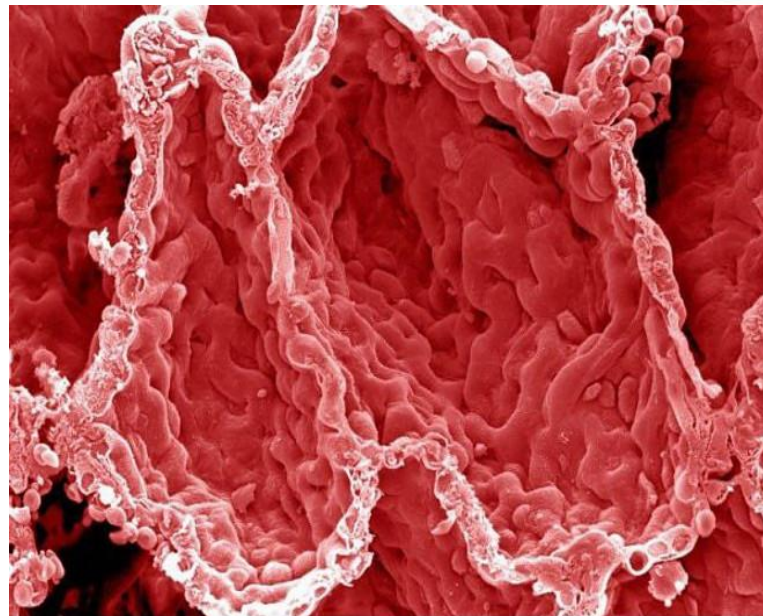
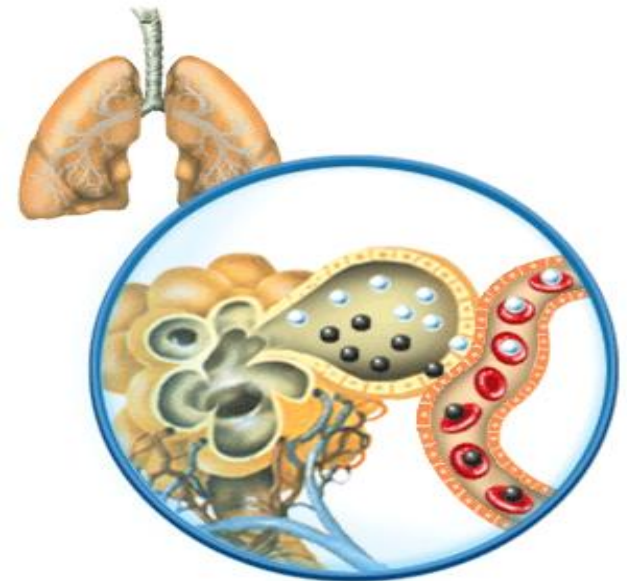
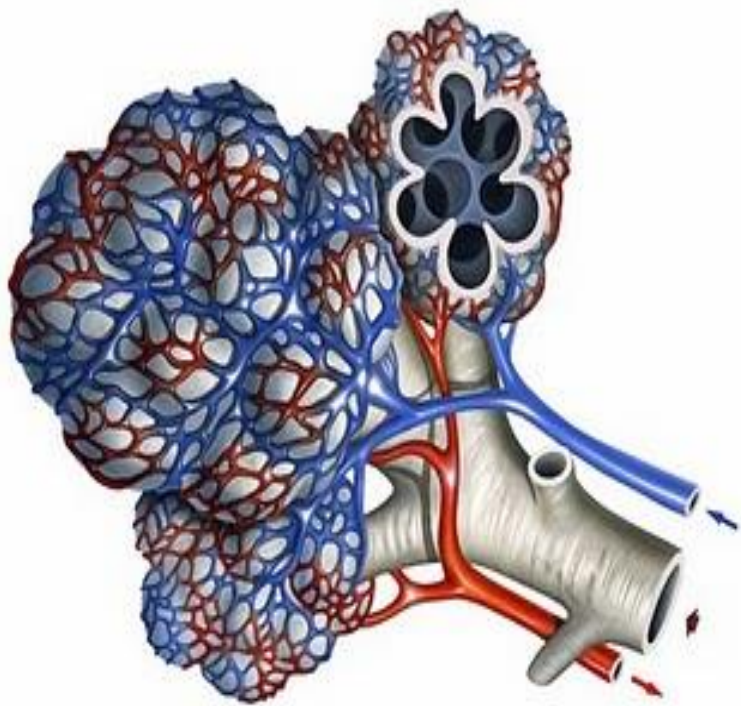


Fig. 2.5. The pulmonary interstitium can be divided into three component parts that communicate freely: (1) the peripheral connective tissue; (2) the axial connective tissue; (3) the parenchymatous connective tissue

ГАЗООБМЕН В АЛЬВЕОЛАХ ЛЕГКИХ



АЭРОГЕМАТИЧЕСКИЙ (ВОЗДУШНО-КРОВЯНОЙ) БАРЬЕР

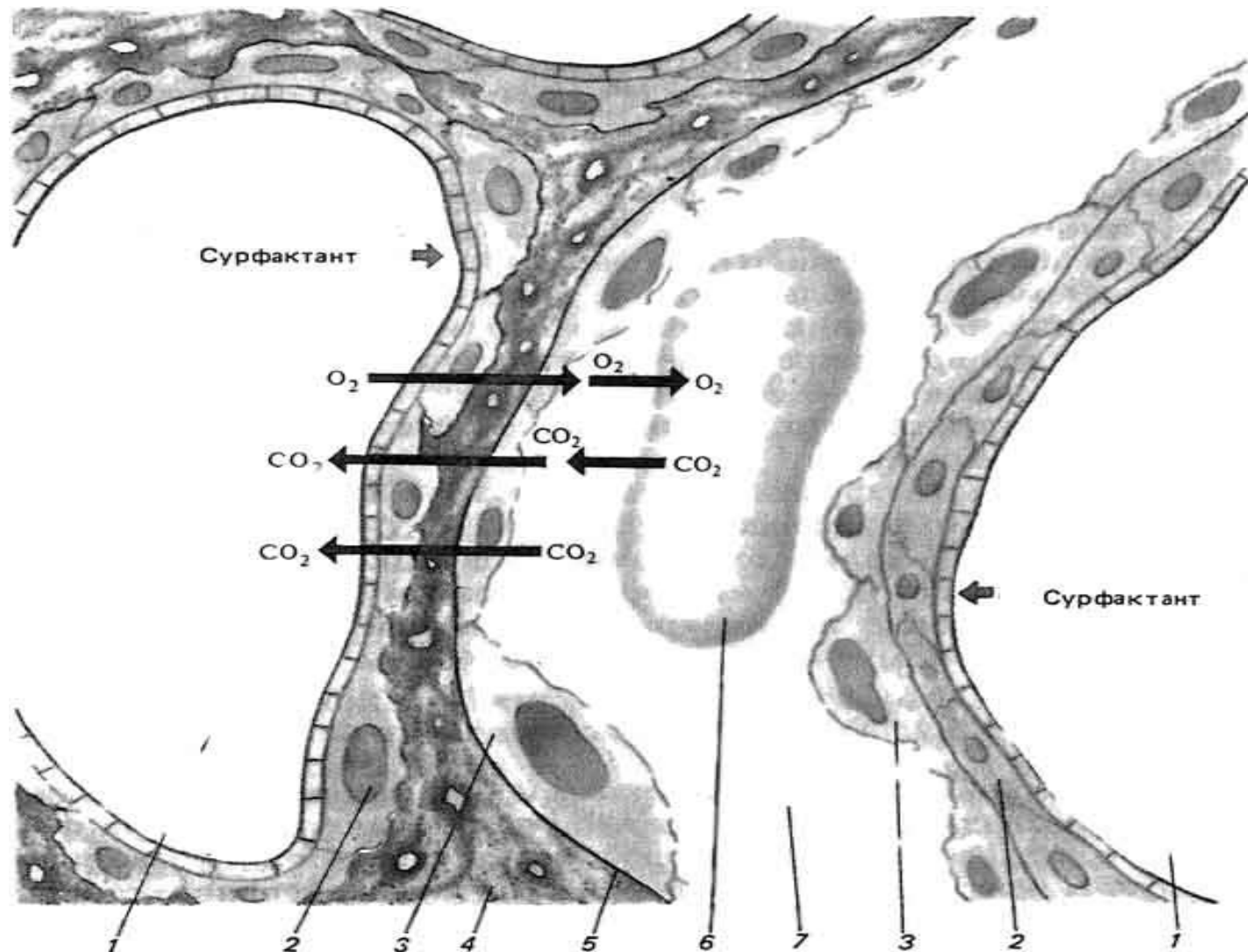
Сурфактант

Альвеолярный
эпителий

Базальная
мембрана
альвеол

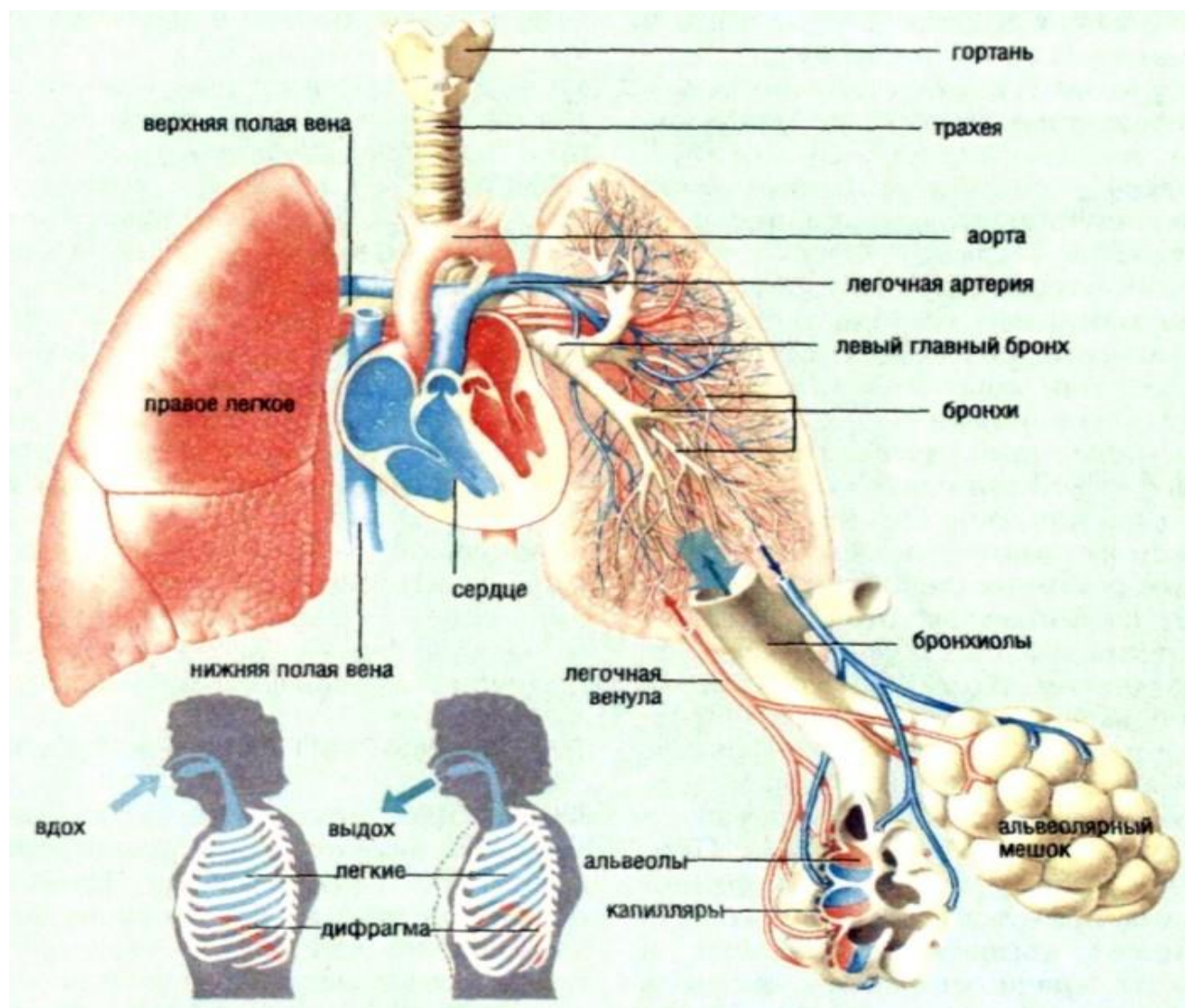
Базальная
мембрана
капилляров

Эндотелий
кровеносных
капилляров



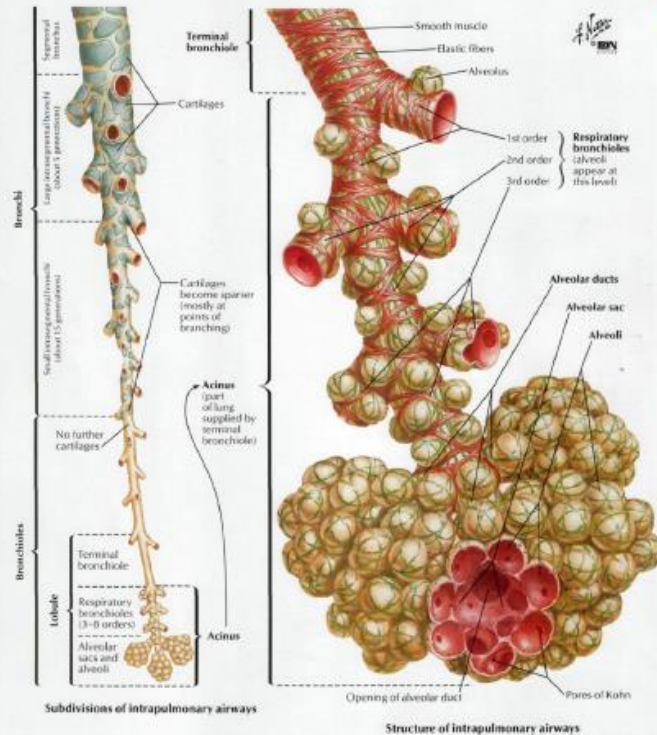
ДЫХАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ ЛЕГКИХ (ГАЗООБМЕН)

**ОБЩАЯ ДЫХАТЕЛЬНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ АЛЬВЕОЛ У ВЗРОСЛОГО
ЧЕЛОВЕКА СОСТАВЛЯЕТ ОКОЛО 120 М²**

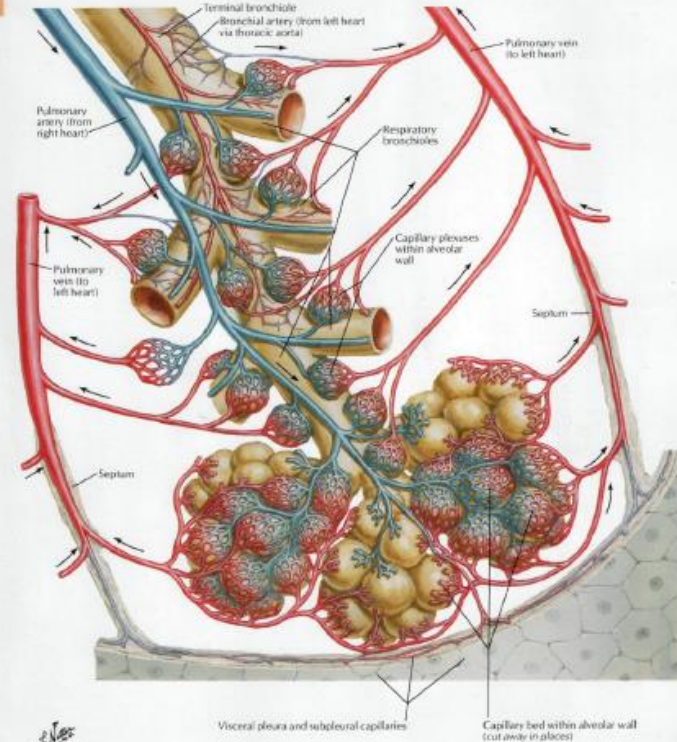


Респираторный отдел

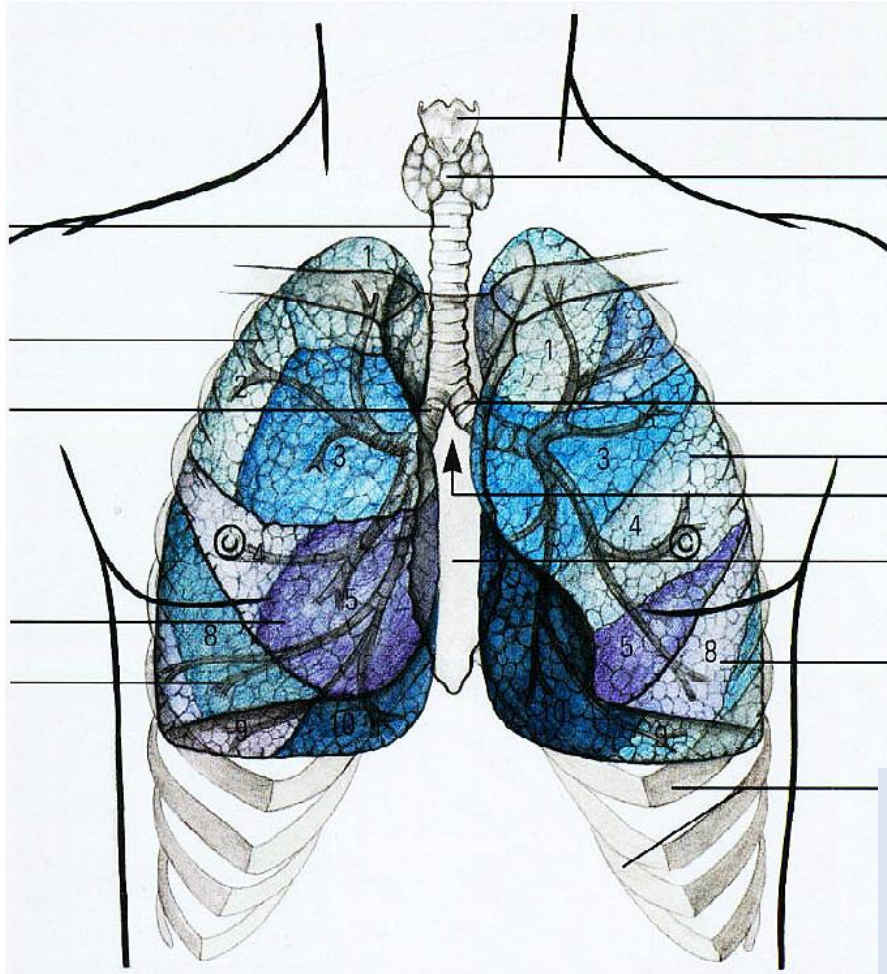
Intrapulmonary Airways: Schema



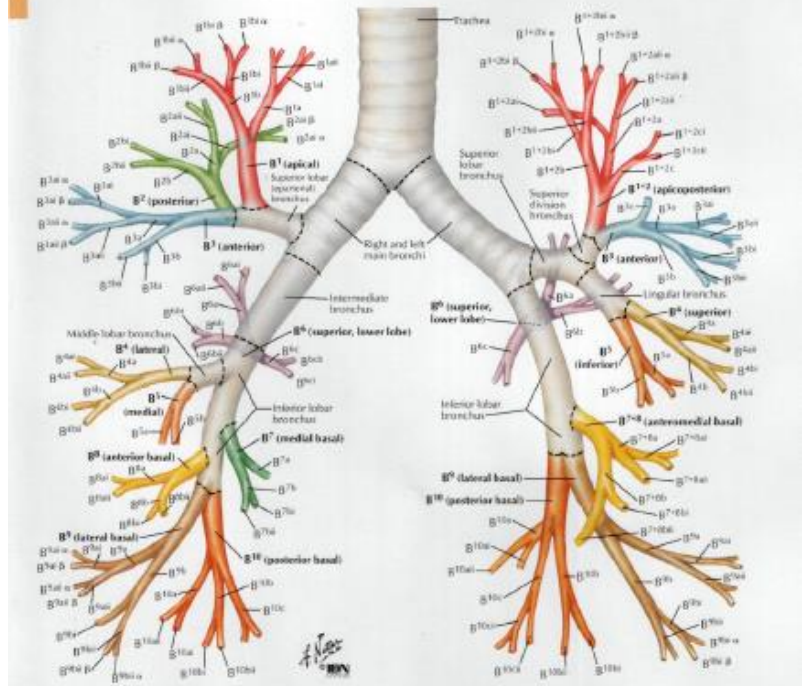
Intrapulmonary Blood Circulation: Schema



Сегмент легкого

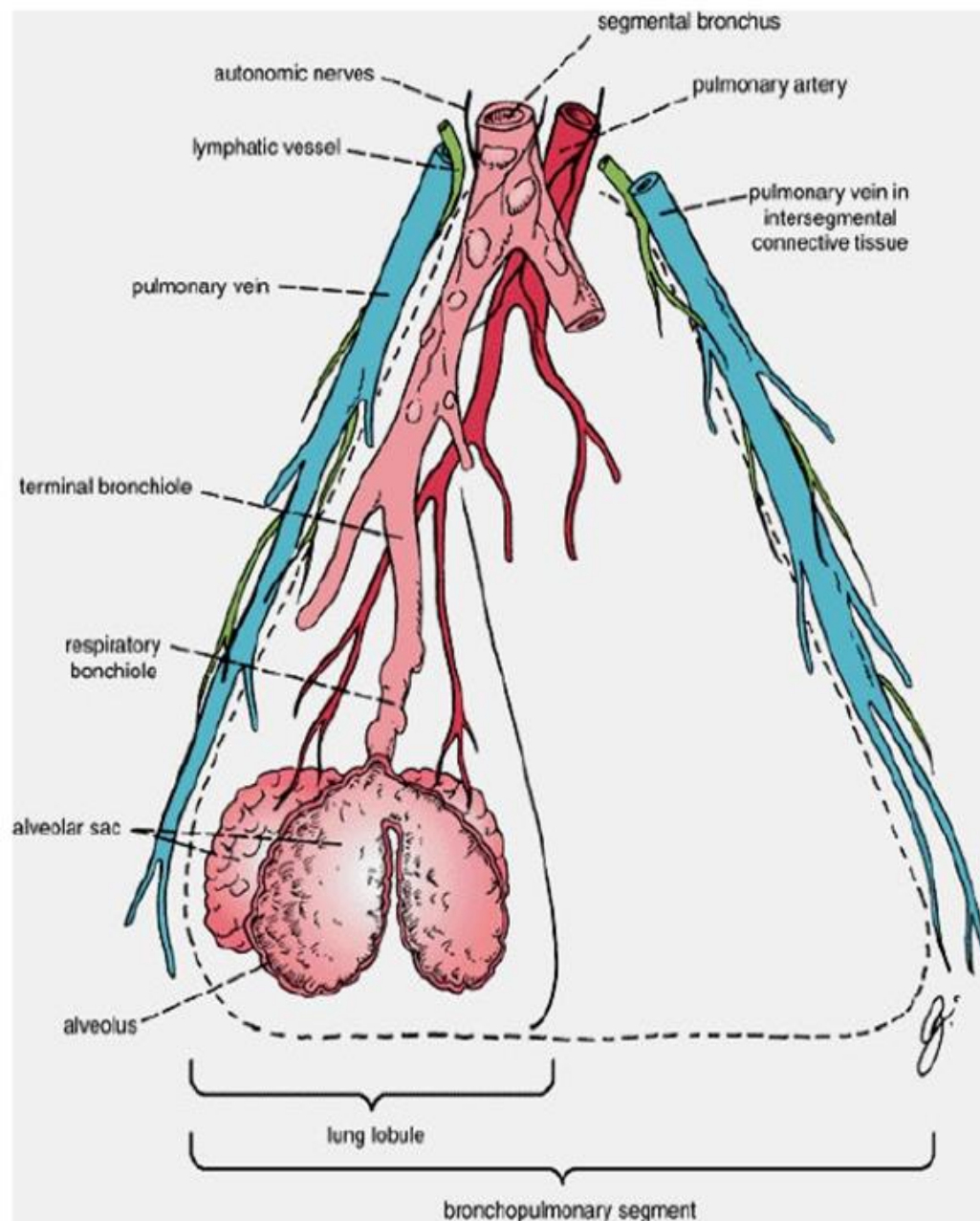


Nomenclature of Bronchi: Schema

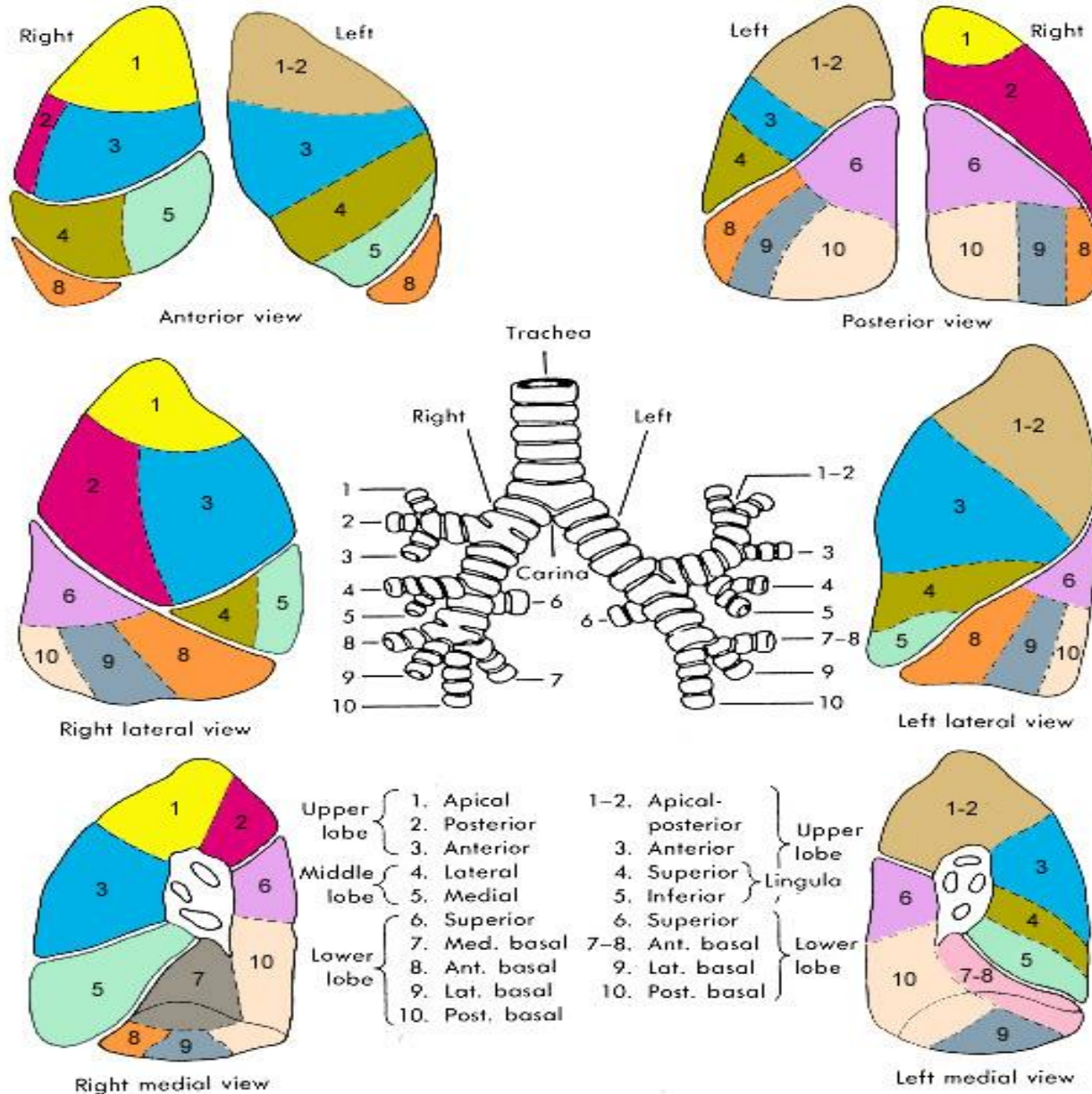


Участок легкого,
вентилируемый бронхом
3-го порядка

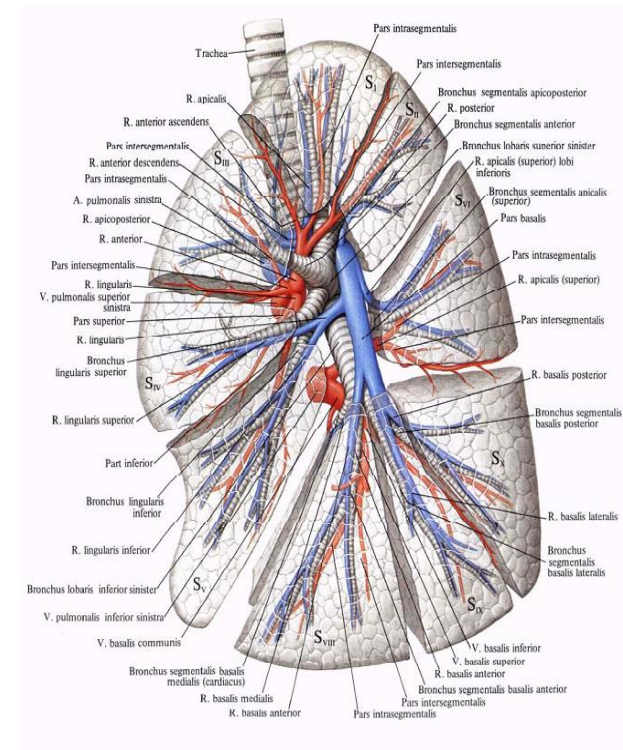
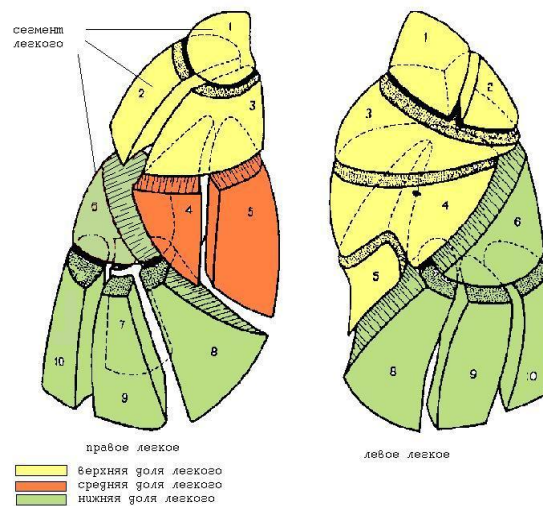
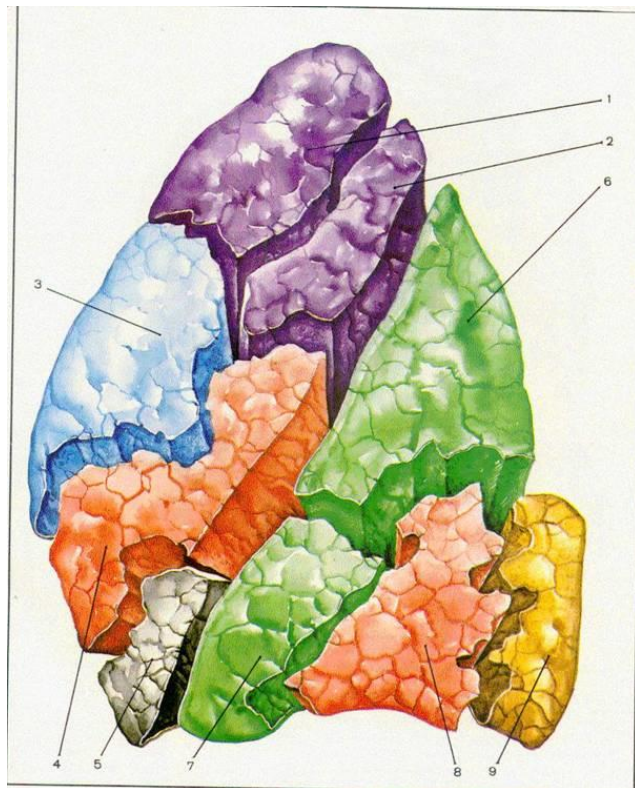
СЕГМЕНТ И ДОЛЬКА ЛЕГКОГО (СХЕМА)



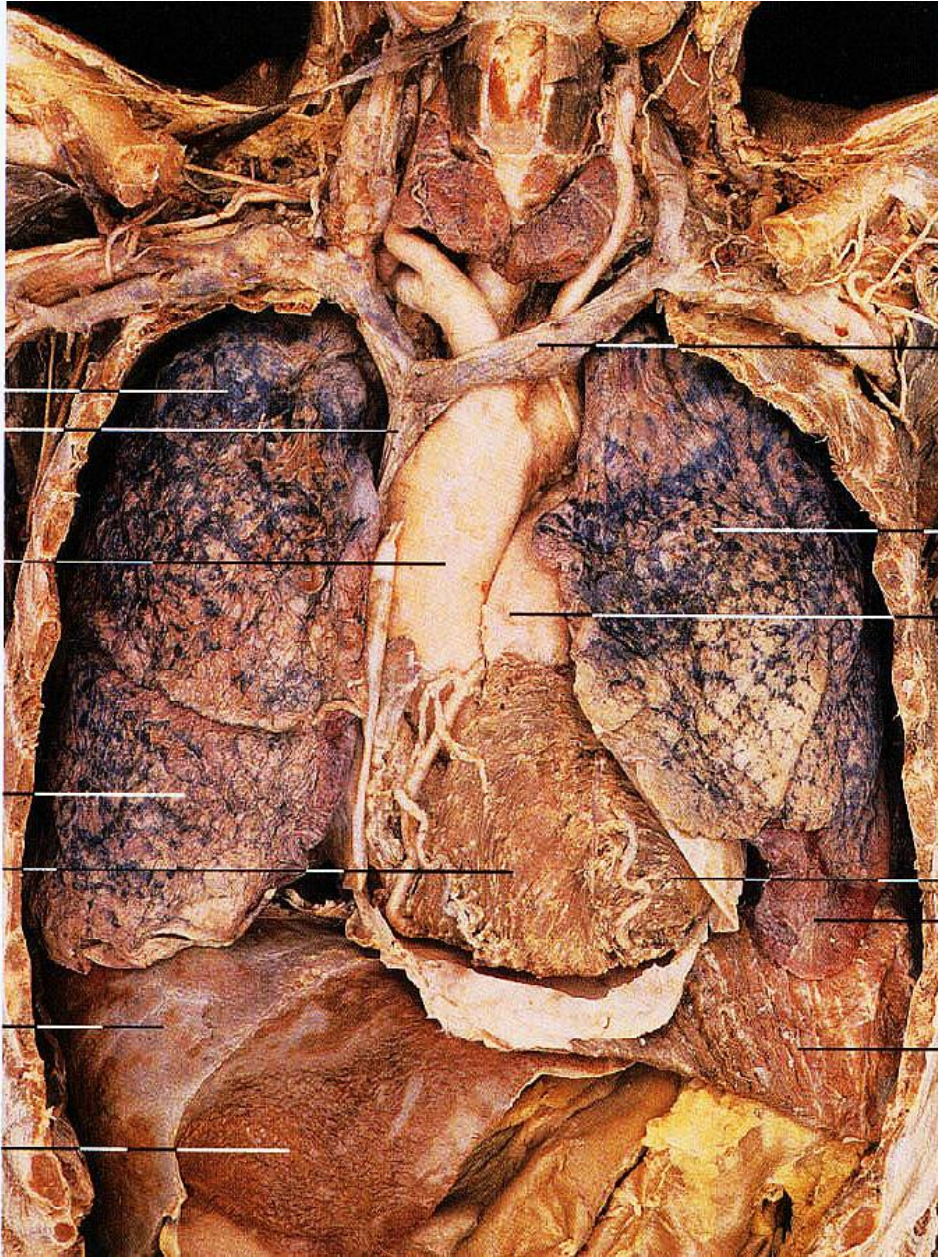
БРОНХО-ЛЕГОЧНЫЕ СЕГМЕНТЫ (10 x 2)



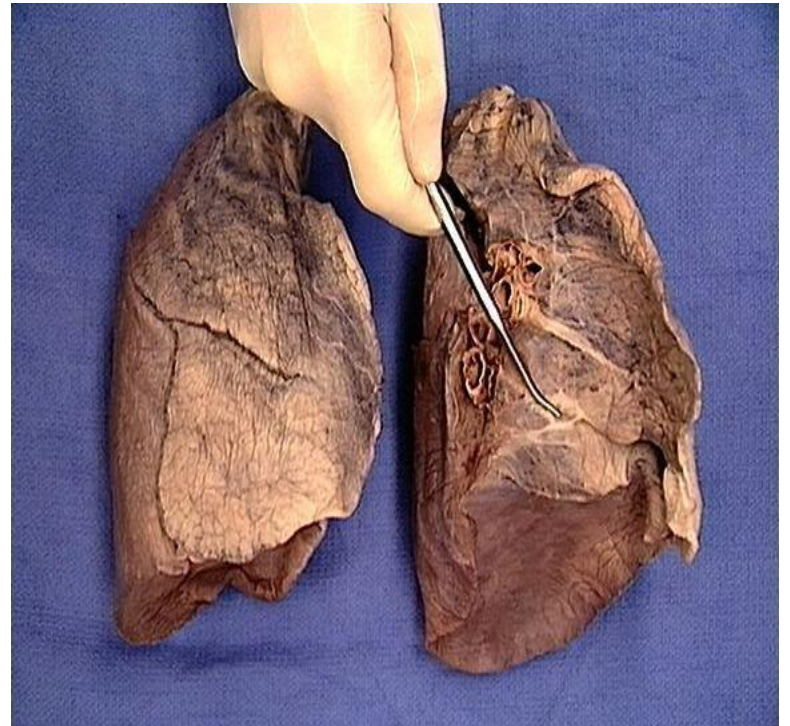
БРОНХО-ЛЕГОЧНЫЕ СЕГМЕНТЫ



Доля легкого, *lobus pulmonis*

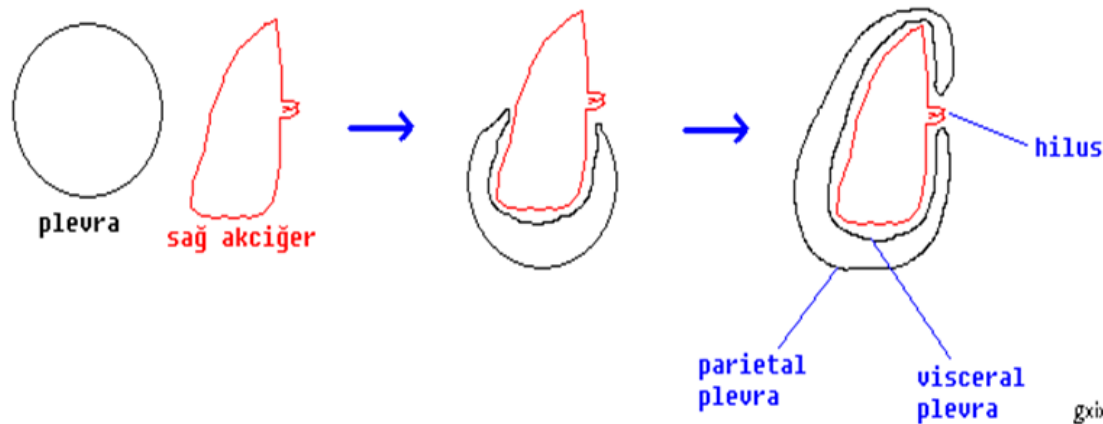


- В правом легком три доли.
- В левом легком две доли.



Онтогенез дыхательной системы.

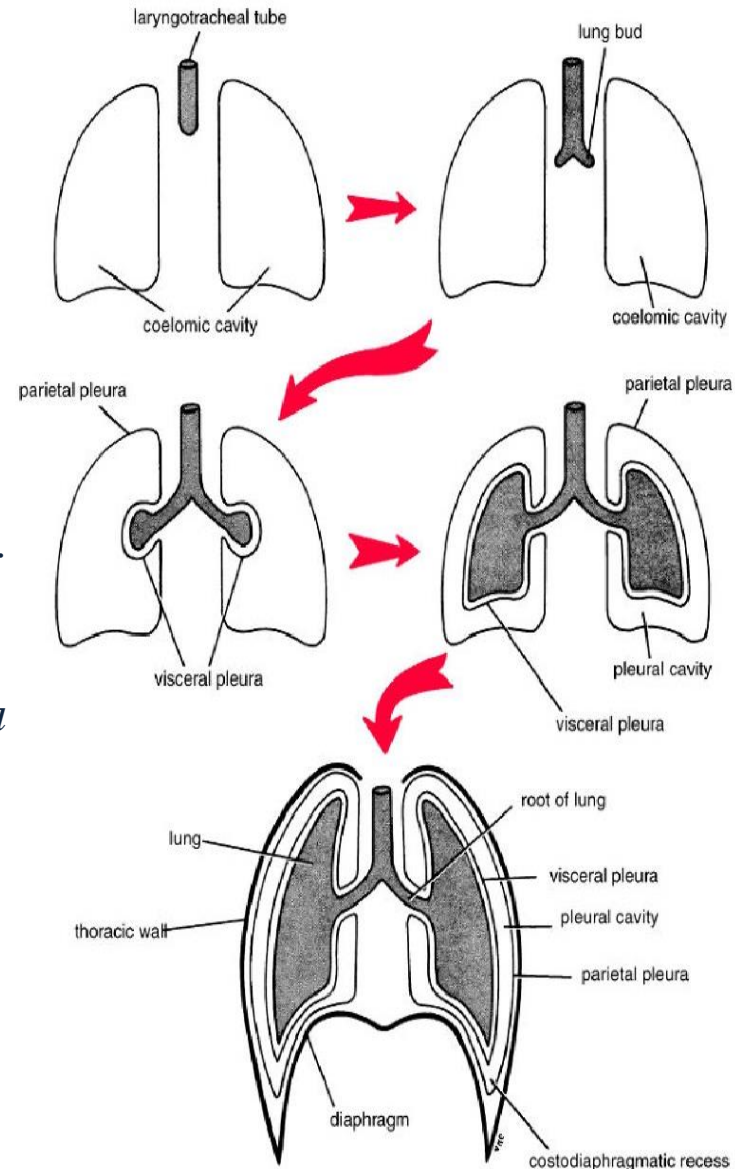
Развитие плевры



➤ **Плевра, pleura**, - серозная оболочка легкого, состоящая из висцерального и париетального листков. Висцеральная (легочная) плевра срастается с тканью легкого и заходит в междолевые щели. Образует легочную связку, *lig. pulmonale*, которая идет от корня легкого к диафрагме.

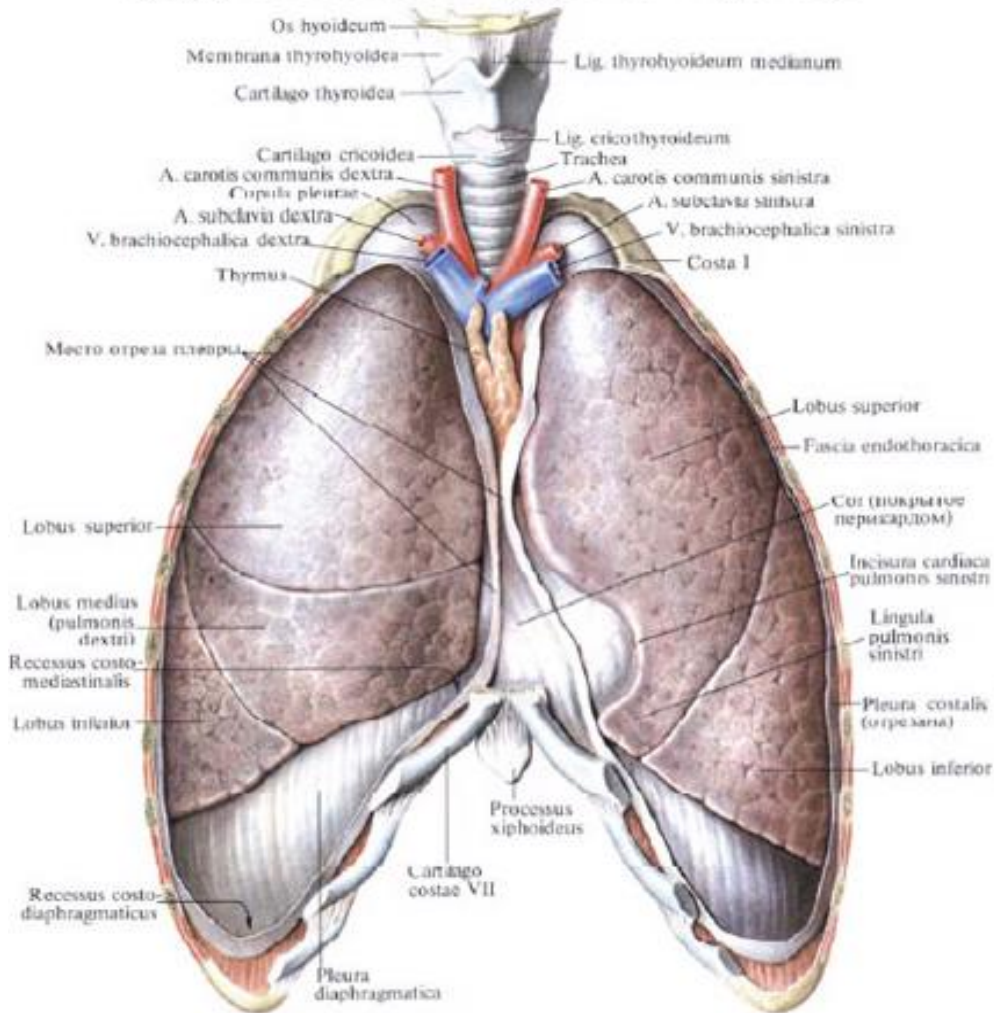
➤ Плевра имеет ворсинки, которые выделяют серозную жидкость. Эта жидкость сцепляет висцеральную плевру с париетальной, уменьшает трение поверхностей легких при дыхании, обладает бактерицидными свойствами.

➤ На корне легкого висцеральная плевра переходит в париетальную.



Плевра, pleura

Легкие, pulmones, вид спереди
(переднебоковые стенки грудной стенки удалены)

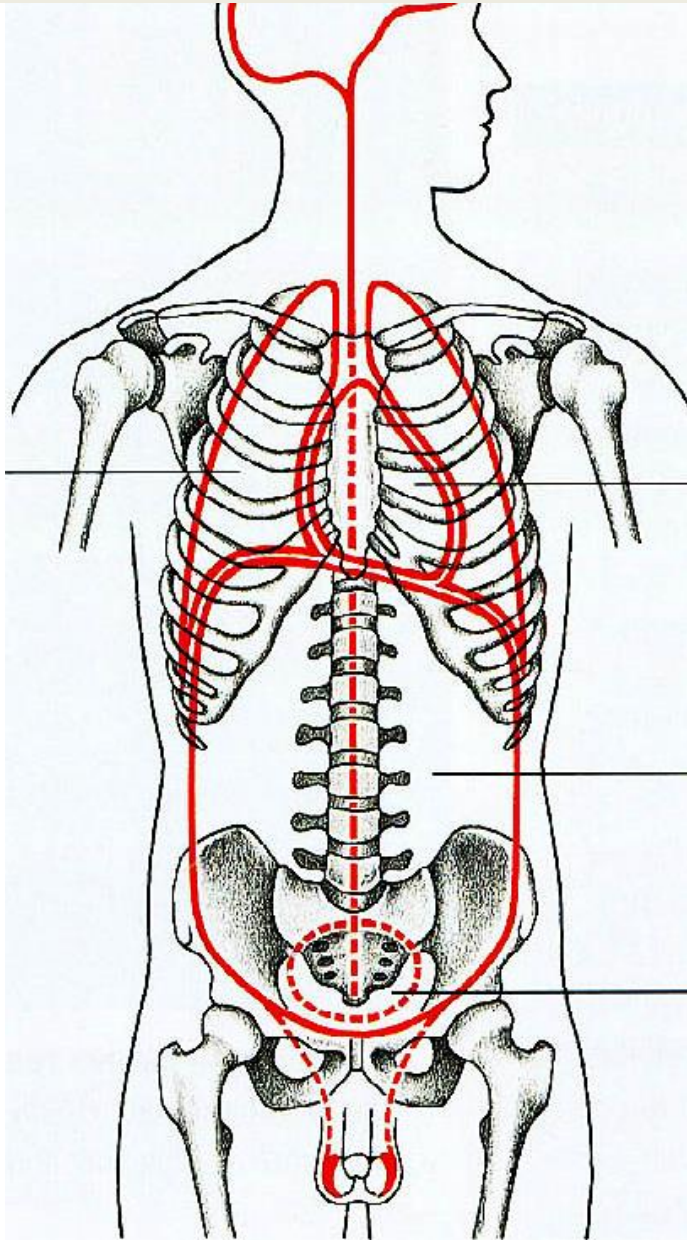


Париетальная плевра, *pleura parietalis*, срастается со стенками грудной полости. В ней имеются микроскопические отверстия, через которые серозная жидкость всасывается в лимфатические капилляры.

Париетальная плевра подразделяется на:

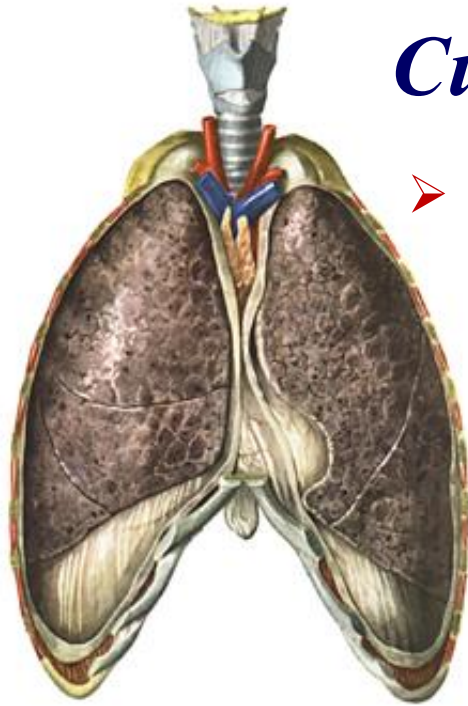
- 1) реберная плевра, *pleura costalis*, покрывает ребра и межреберные промежутки;
 - 2) диафрагмальная плевра, *pleura diaphragmatica*, покрывает диафрагму;
 - 3) средостенная плевра, *pleura mediastinalis*, идет в сагиттальной плоскости, ограничивая средостение.
- Над верхушкой легкого париеетальная плевра образует купол плевры.

Полость плевры, *cavitas pleurae*



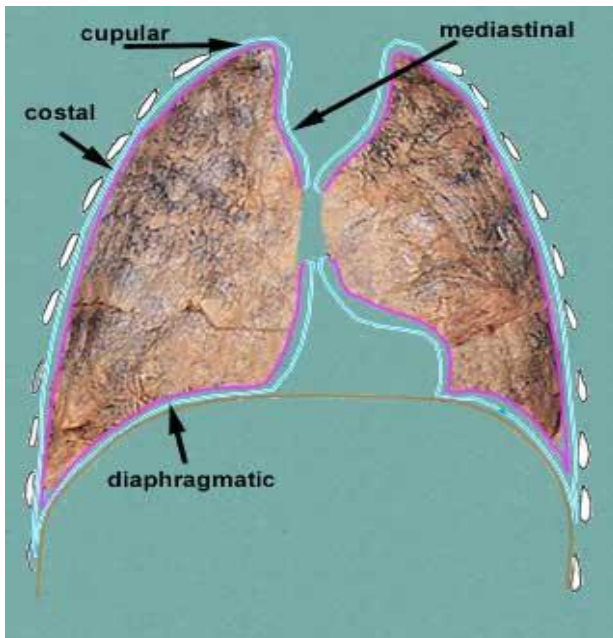
- *Комплекс щелевидных пространств между листками плевры (париетальным и висцеральным, висцеральным и висцеральным, париетальным и париетальным), содержащее минимальное количество серозной жидкости.*

Синусы полости плевры – углубления

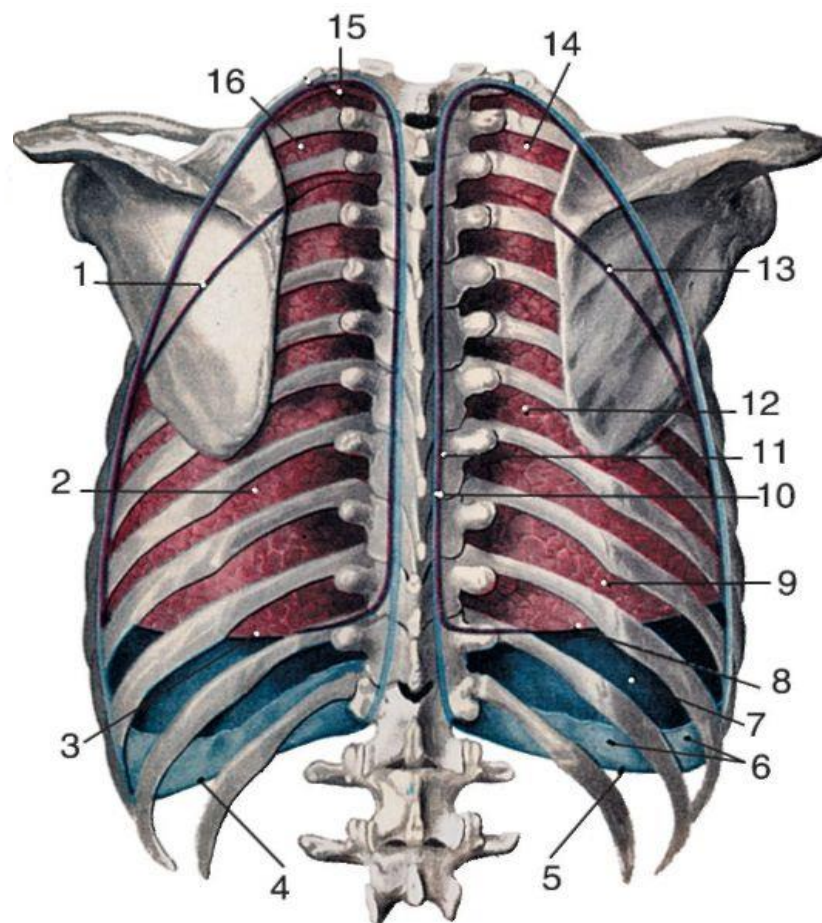
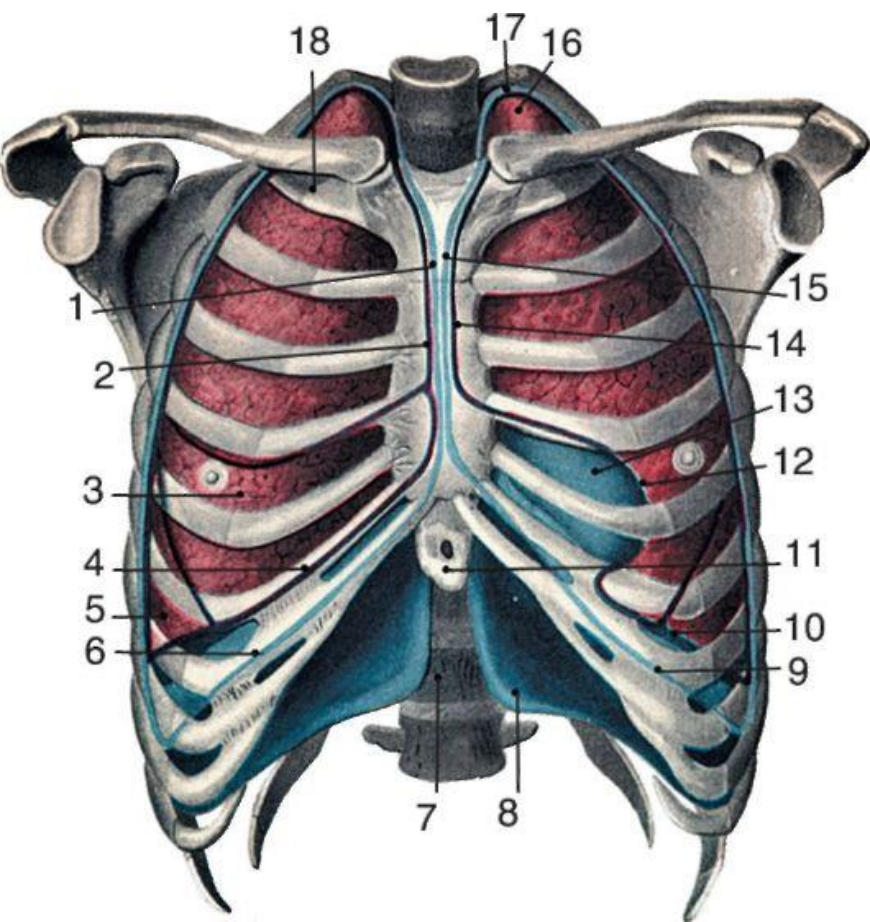


➤ Это углубления полости плевры между двумя париетальными листками плевры – резервное пространство, куда входит легкое при глубоком вдохе

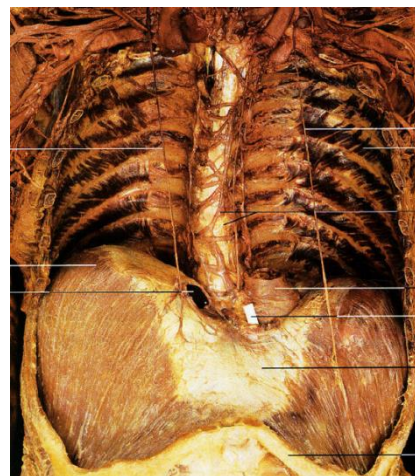
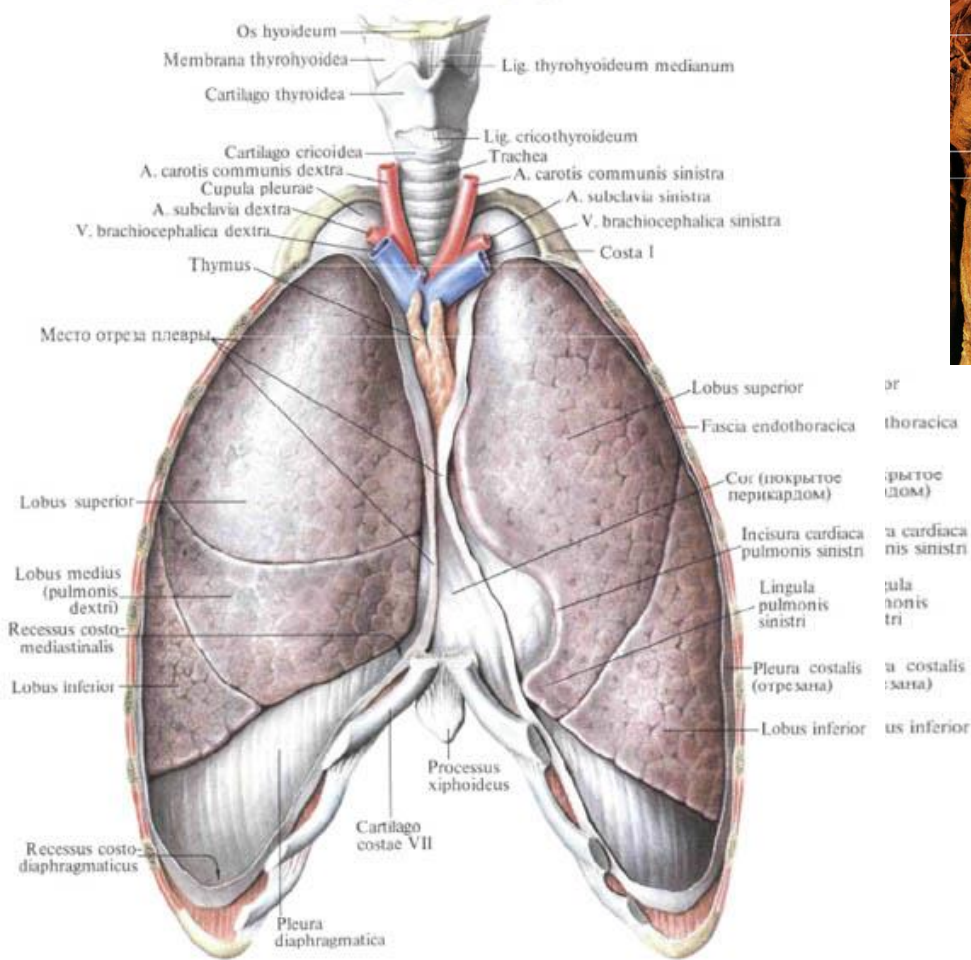
1. **Реберно-диафрагмальный синус**, sinus costodiaphragmaticus. Образуется при переходе реберной плевры в диафрагмальную. Это самый глубокий синус (до 9 см по средней подмышечной линии).
2. **Реберно-средостенный синус**, sinus costomediastinalis. Образуется при переходе реберной плевры в средостенную. Выражен слева в области сердечной вырезки легкого.
3. **Диафрагмально-средостенный синус**, sinus phrenicomediastinalis. Образуется, при переходе средостенной плевры в диафрагмальную.



ПЛЕВРАЛЬНЫЕ СИНУСЫ



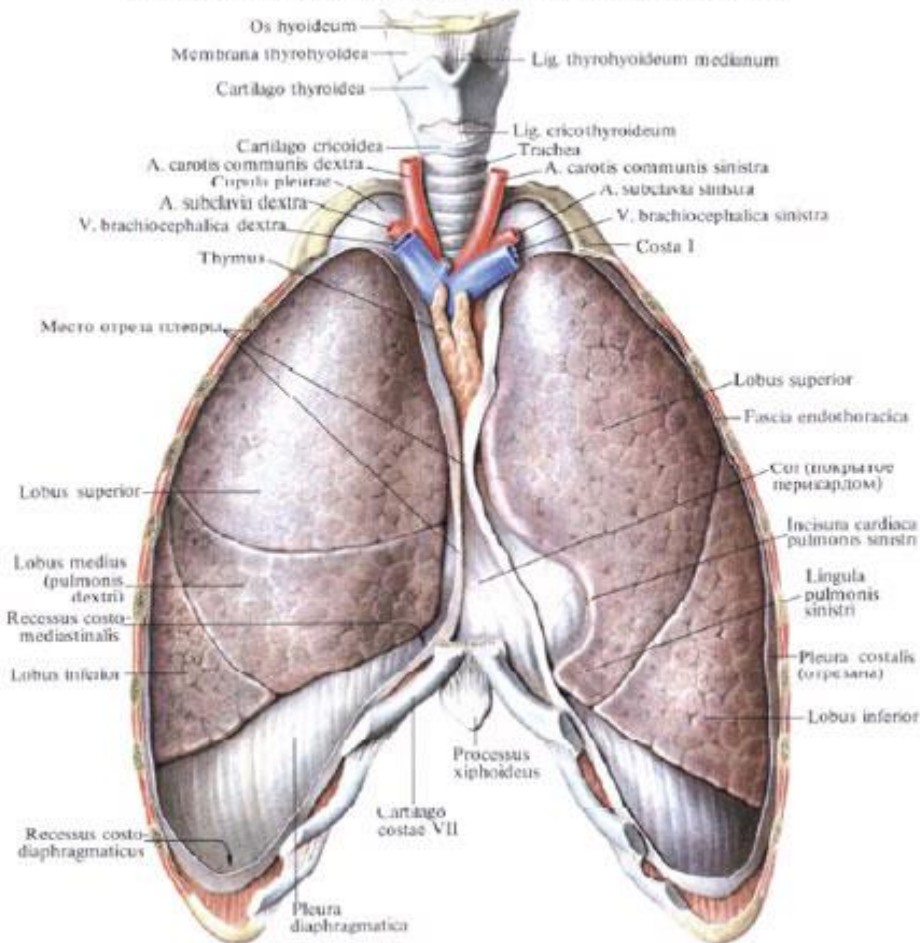
РЕБЕРНО-ДИАФРАГМАЛЬНЫЙ СИНУС (9 СМ ПО СРЕДНЕПОДМЫШЕЧНОЙ ЛИНИИ)



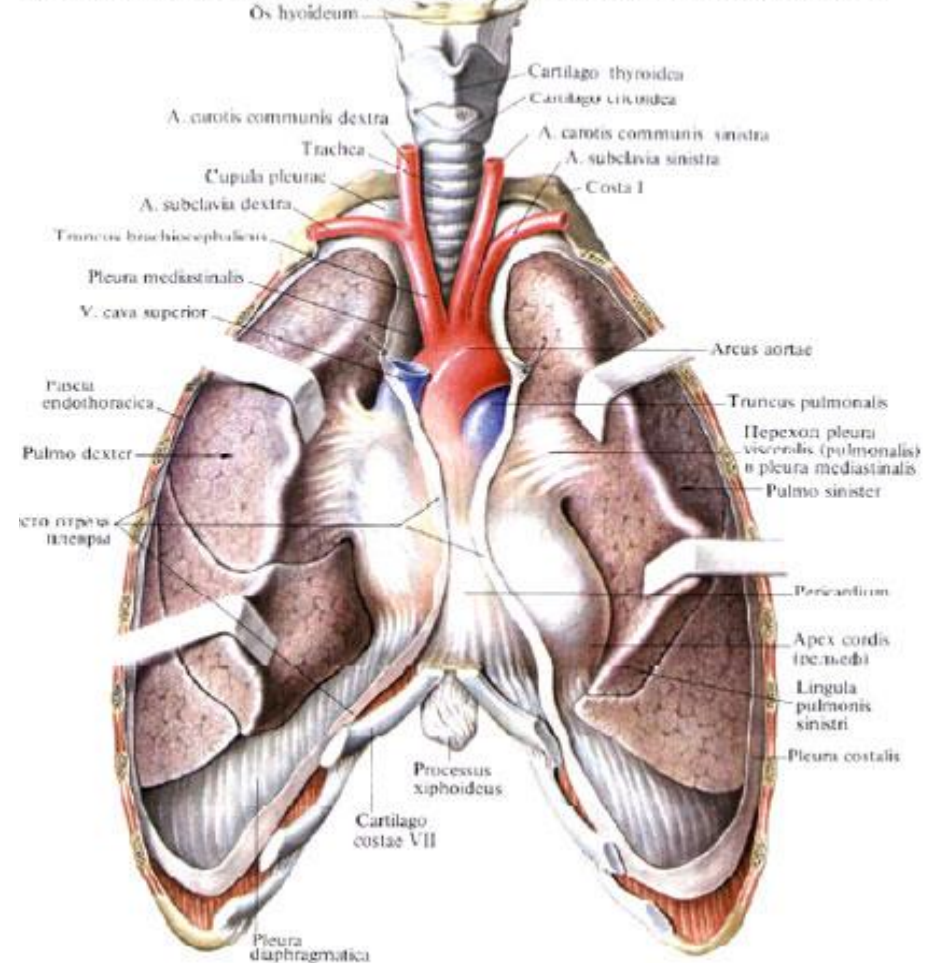
ПЛЕВРАЛЬНЫЕ СИНУСЫ

ВЕРХНЕЕ И НИЖНЕЕ МЕЖПЛЕВРАЛЬНЫЕ ПОЛЯ

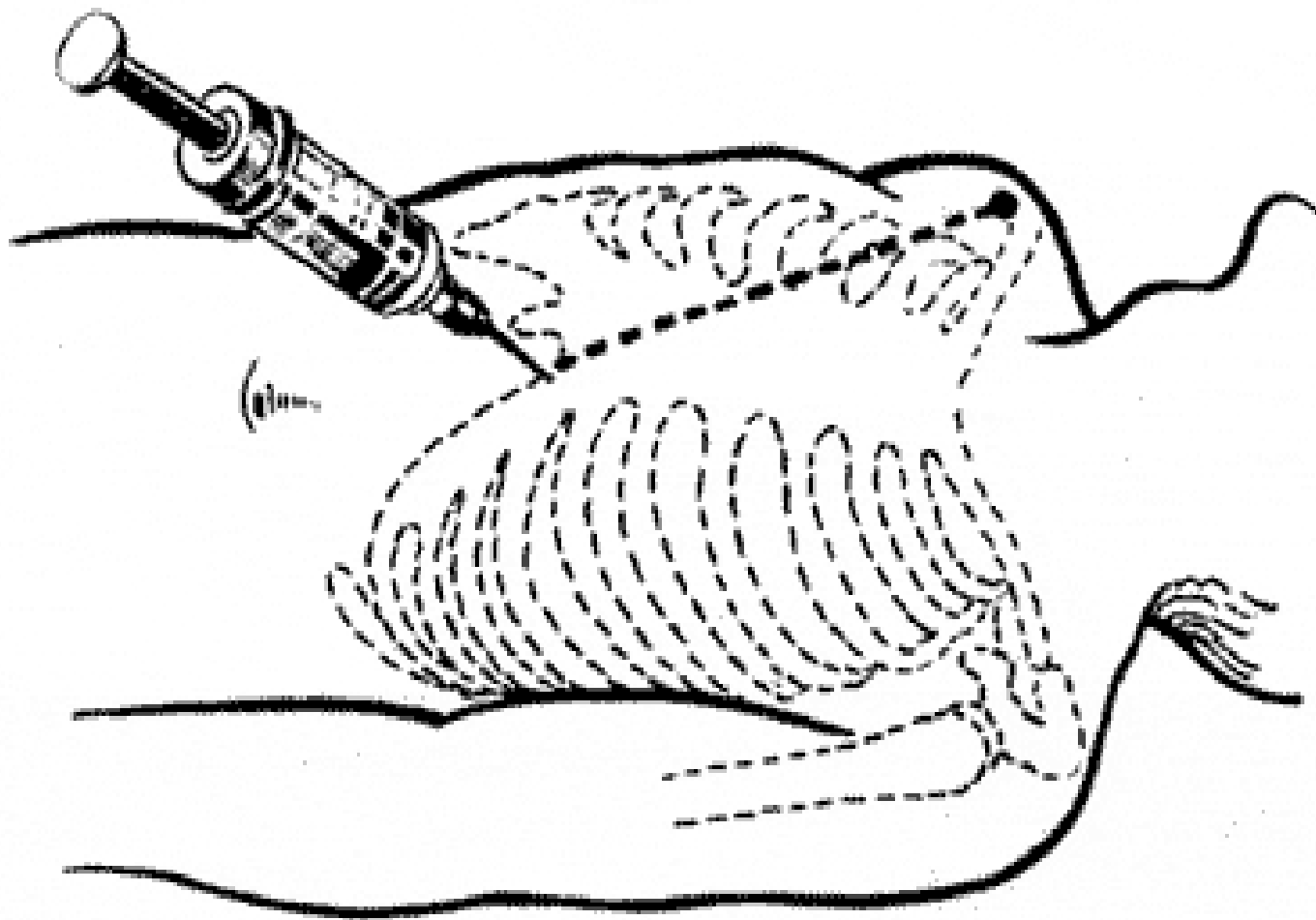
Легкие, pulmones, вид спереди
(переднебоковые стенки грудной стенки удалены)



Легкие, pulmones, вид спереди
(передние края легких оттянуты; видна медиальная поверхность)

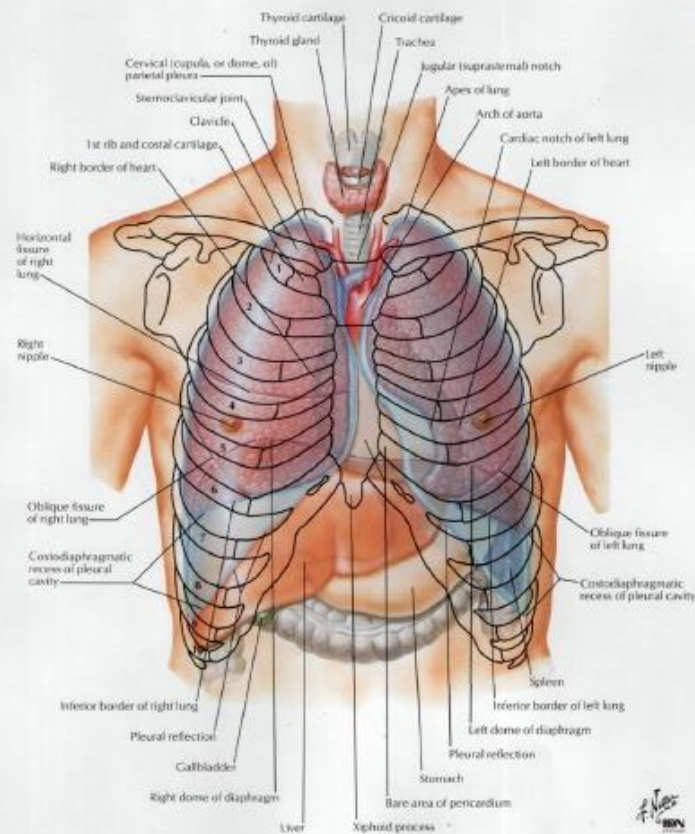


**ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ПУНКЦИЯ ПОЛОСТИ ПЕРИКАРДА
В НИЖНЕМ МЕЖПЛЕВРАЛЬНОМ ПОЛЕ**

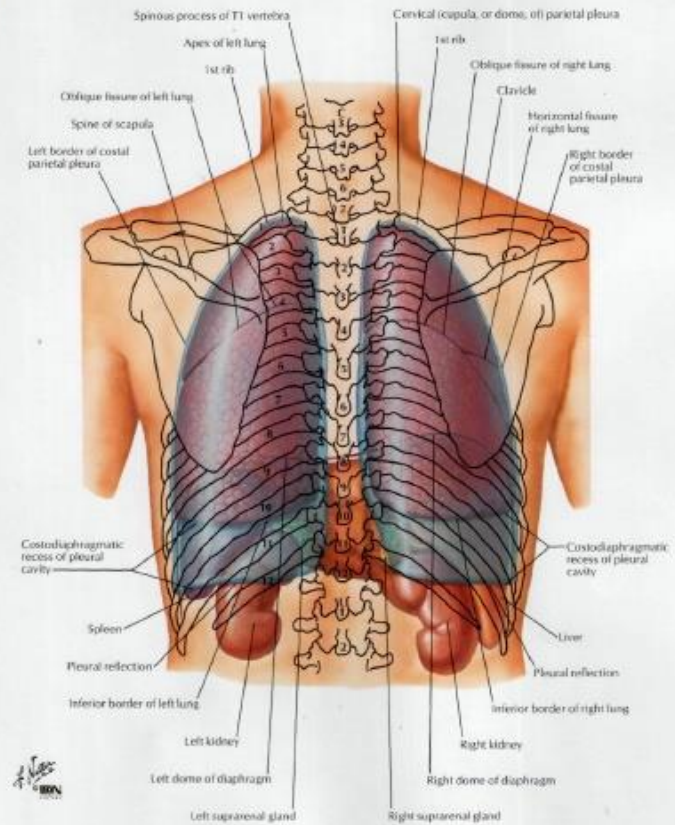


Топография легких и плевры

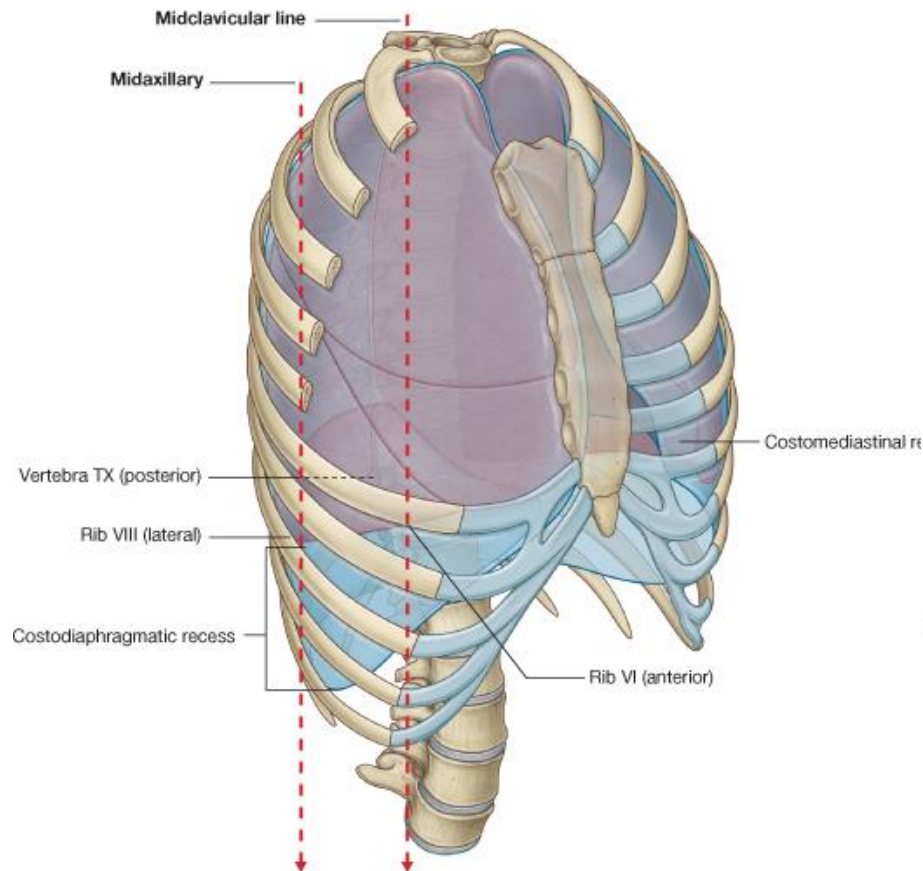
Topography of Lungs: Anterior View



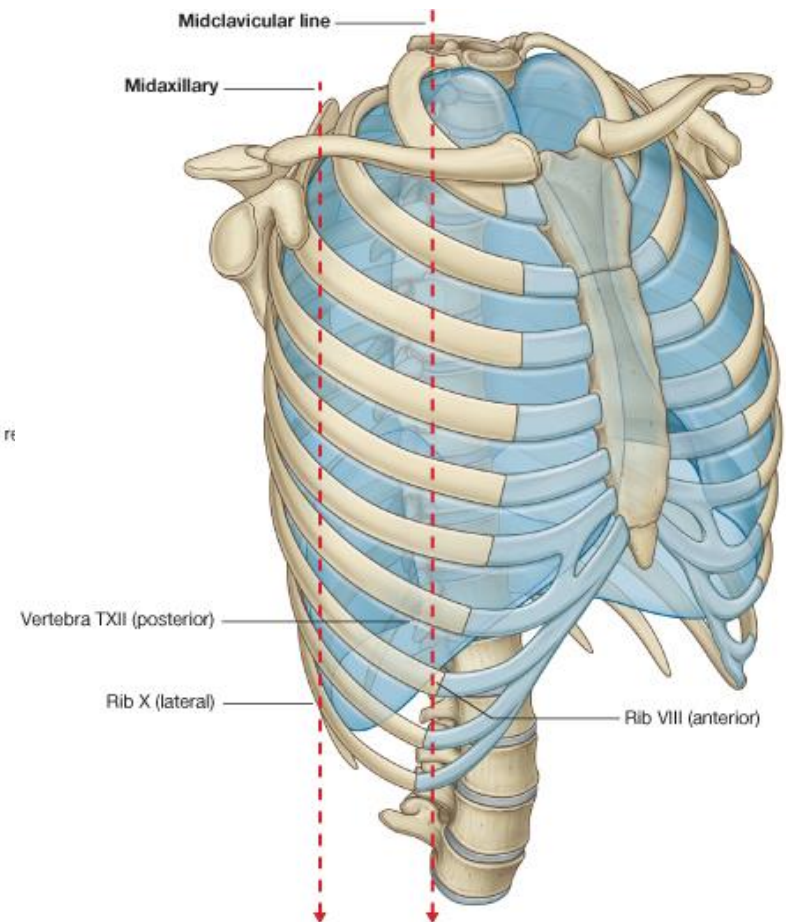
Topography of Lungs: Posterior View



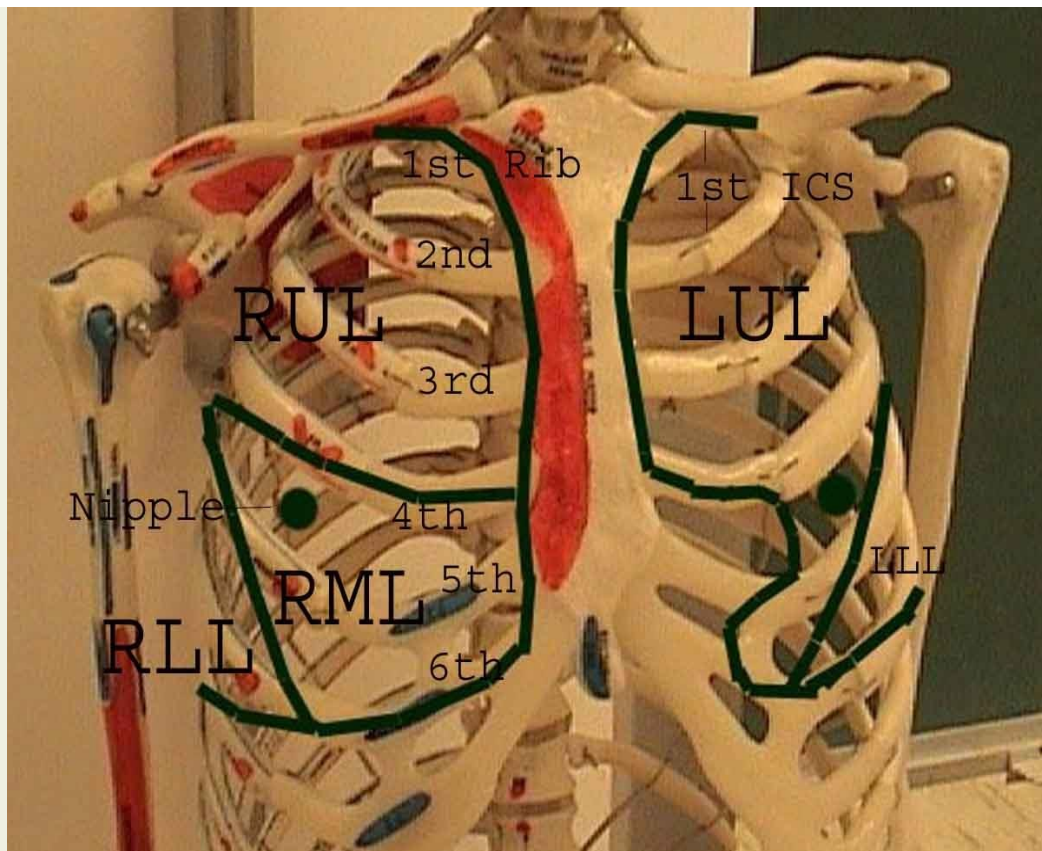
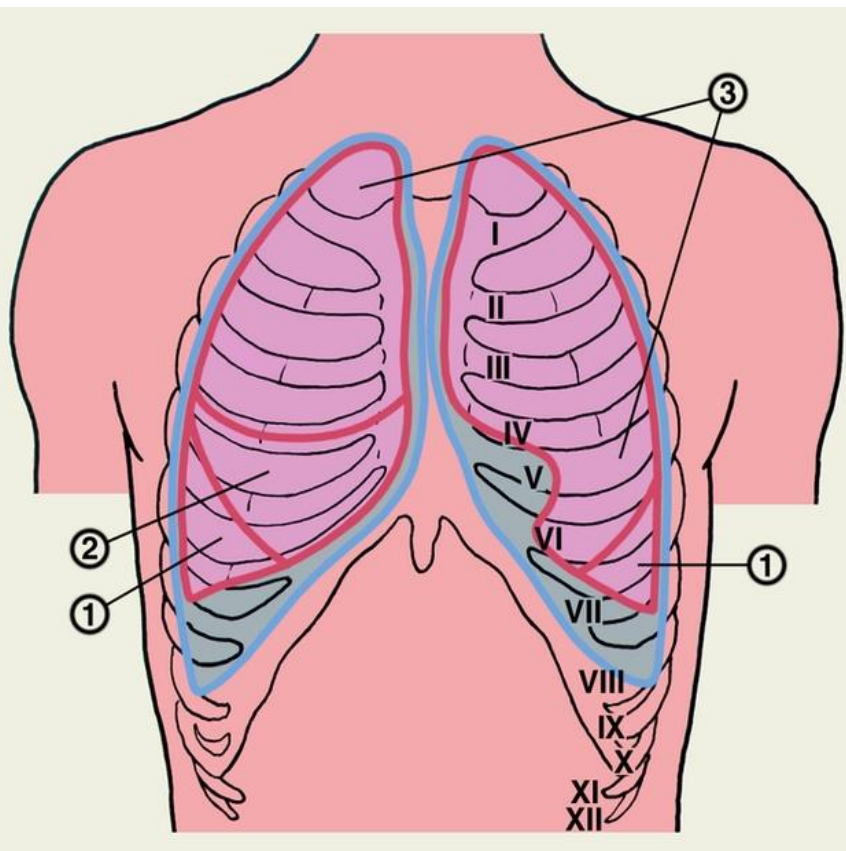
Границы легких и плевры

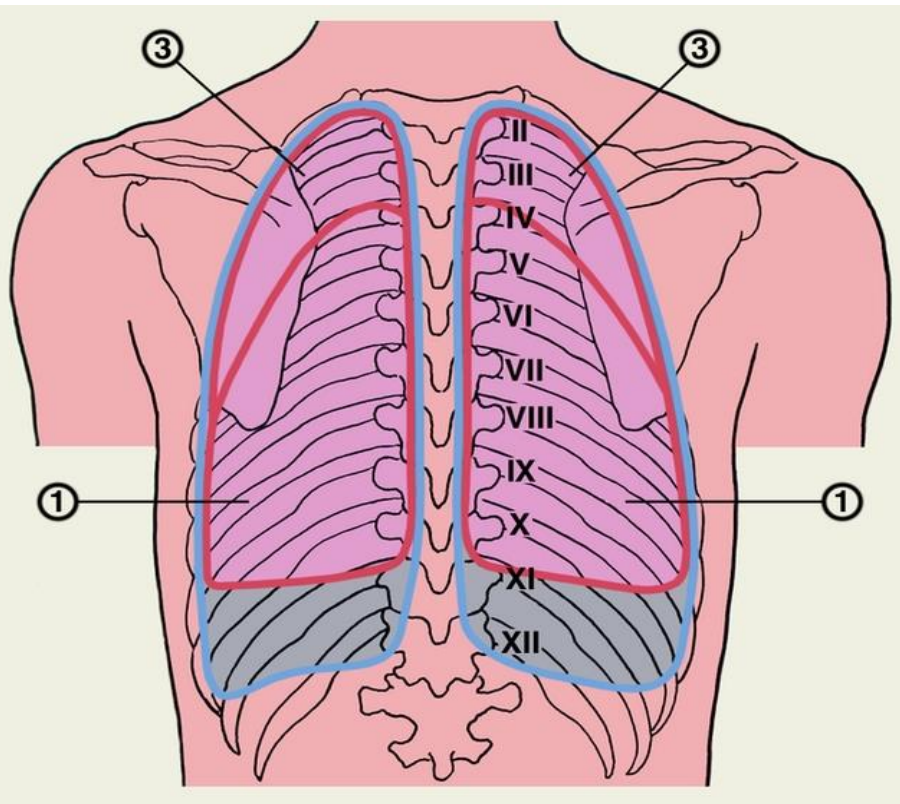


© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - www.studentconsult.com



© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - www.studentconsult.com





Границы: легких плевры

верхняя

На 3-4 см выше I ребра или на 2-3 см выше ключицы

передняя

Спускается до грудино-ключичного сочленения и по окологрудинной линии доходит до:

Л – 7 р. Пр – 6 р. Л – 8 р. Пр – 7 р.

нижняя

По срединно-ключичной линии

Л – 7 мр. Пр – 6 мр. Л – 8 мр. Пр – 7 мр.

По средней подмышечной линии

Л – 9 мр. Пр – 8 мр. Л – 10 мр. Пр – 9 мр.

По лопаточной линии

Л – 11 мр. Пр – 10 мр. Л – 12 р. Пр. – 11 мр.

По позвоночной линии

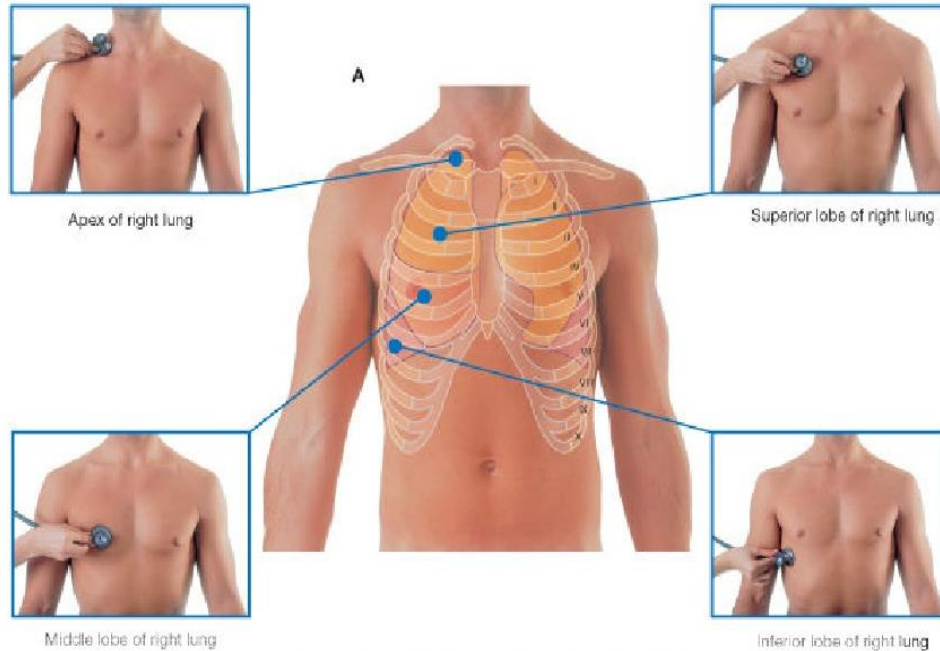
Доходит до головки 12 р. и поднимается, переходя в заднюю границу, которая проходит по позвоночной линии до верхней границы

задняя

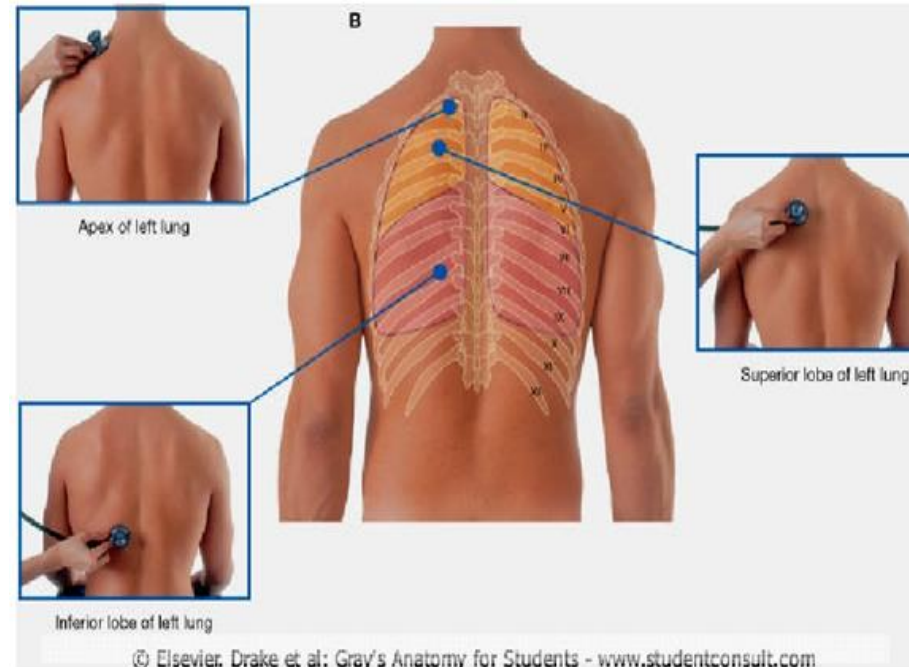
Нижние границы легких и плевры

Линии	Межреберья, ребра			
	Легкое		Плевра	
	справа	слева	справа	слева
1. Срединно-ключичная	VI	VII	VII	VIII
2. Средняя подмышечная	VIII	IX	VIII	X
3. Лопаточная	X	XI	XI	XII
4. Околопозвоночная	XI	XI	XII	XII

Точки аускультации легких



© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - www.studentconsult.com



© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - www.studentconsult.com



Рене Лаэннек



**РЕНЕ ЛАЭННЕК - ОДИН ИЗ ОСНОВОПОЛОЖНИКОВ
СОВРЕМЕННОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ И ПАТАНАТОМИИ. В
КОНЦЕ XVIII-НАЧАЛЕ XIX ВЕКОВ ВО ФРАНЦИИ ЛЕЧИЛ САМОГО
НАПОЛЕОНА.**

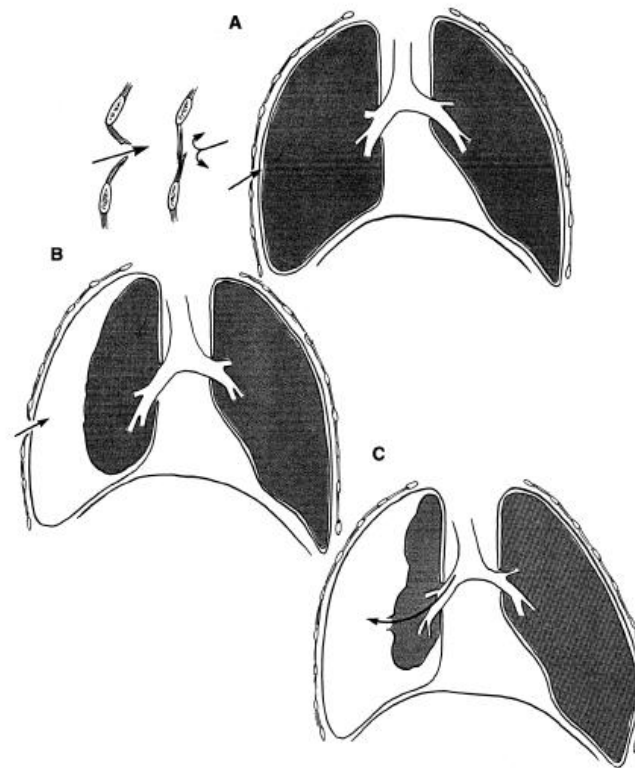
**ИЗОБРЕЛ СТЕТОСКОП ДЛЯ АУСКУЛЬТАЦИИ
(ПРОСЛУШИВАНИЯ), ОТКРЫВШИЙ НОВУЮ ЭРУ В ДИАГНОСТИКЕ.**

Гидроторакс

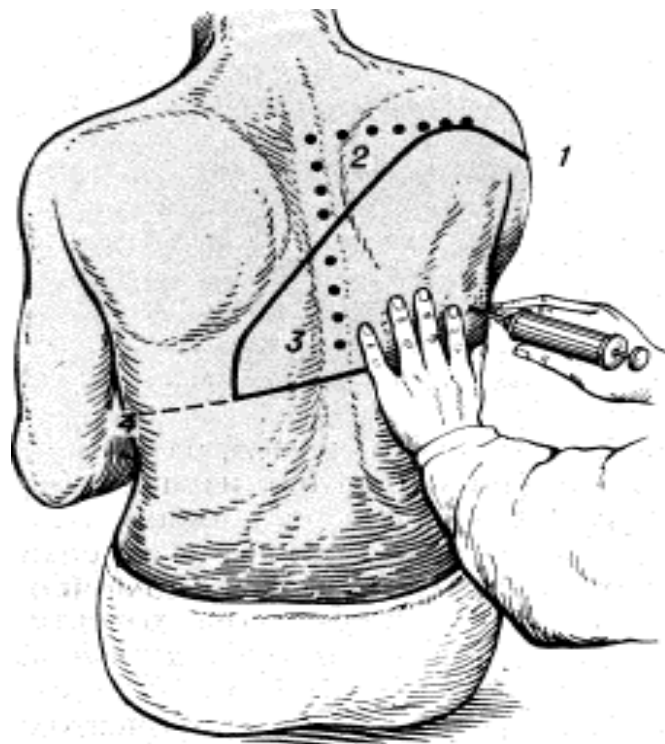
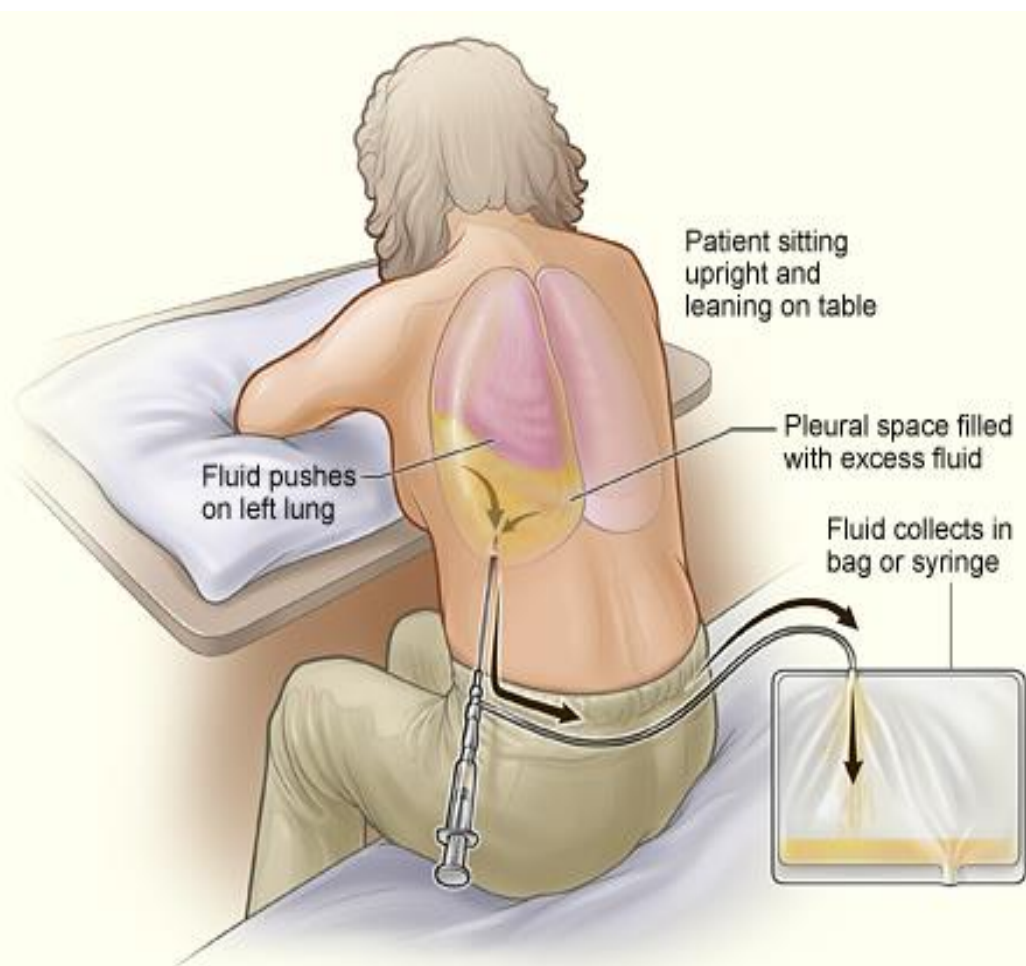


Компьютерная томограмма.
Жидкость в левой
плевральной полости
(гидроторакс).
Висцеральный и
париетальный листки плевры
утолщены.

Пневмоторакс

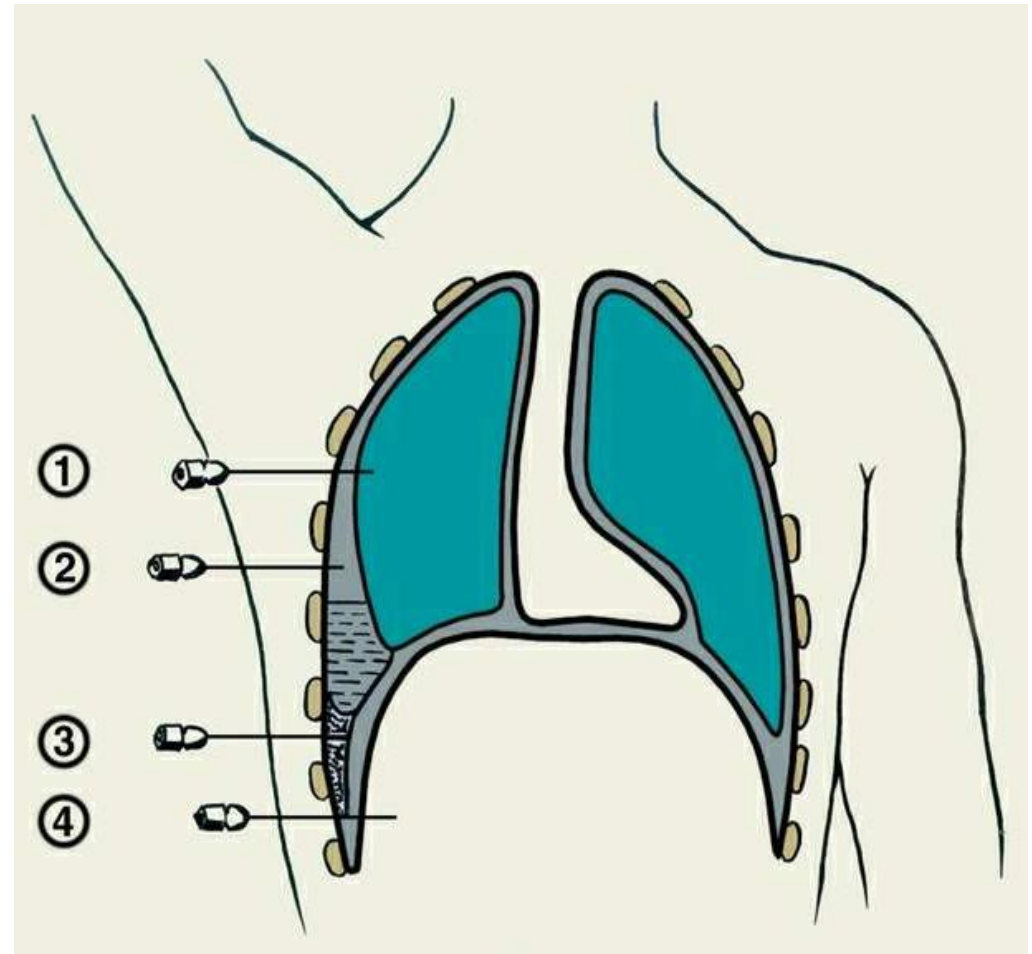
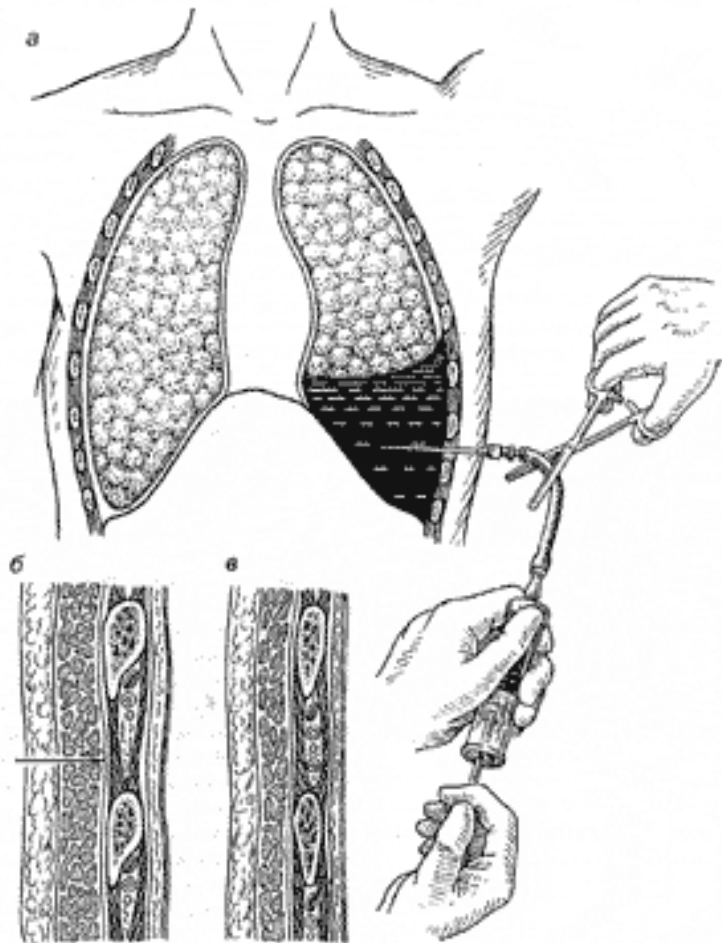


**ПУНКЦИЮ ПЛЕВРАЛЬНОЙ ПОЛОСТИ ОБЫЧНО ПРОВОДЯТ ПО
ЗАДНЕЙ ПОДМЫШЕЧНОЙ (ИЛИ ЛОПАТОЧНОЙ) ЛИНИИ В VII
МЕЖРЕБЕРЬЕ ПО ВЕРХНЕМУ КРАЮ РЕБРА**



ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ПУНКЦИЯ ПЛЕВРАЛЬНОЙ ПОЛОСТИ

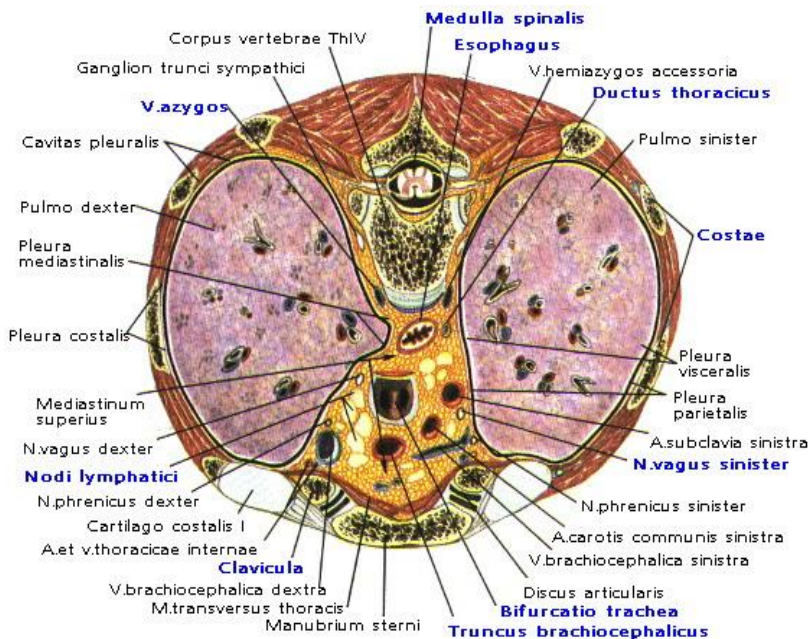
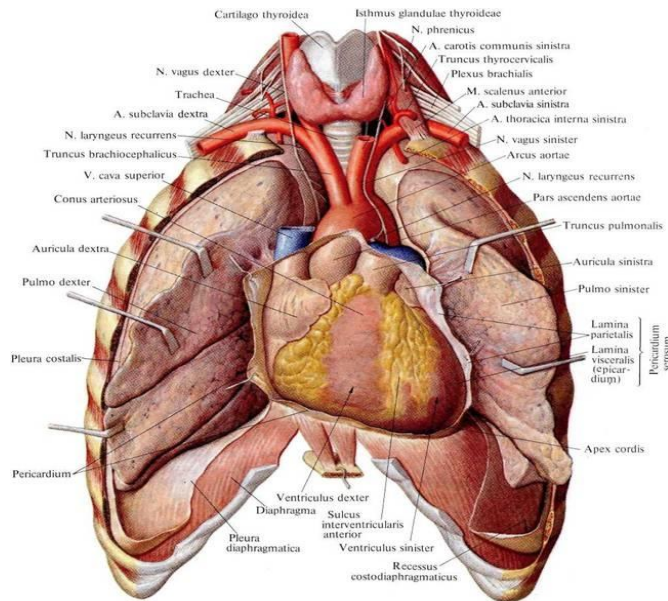
СХЕМАТИЧЕСКОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ НЕПРАВИЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ ИГЛЫ ПРИ ПЛЕВРАЛЬНОЙ ПУНКЦИИ.



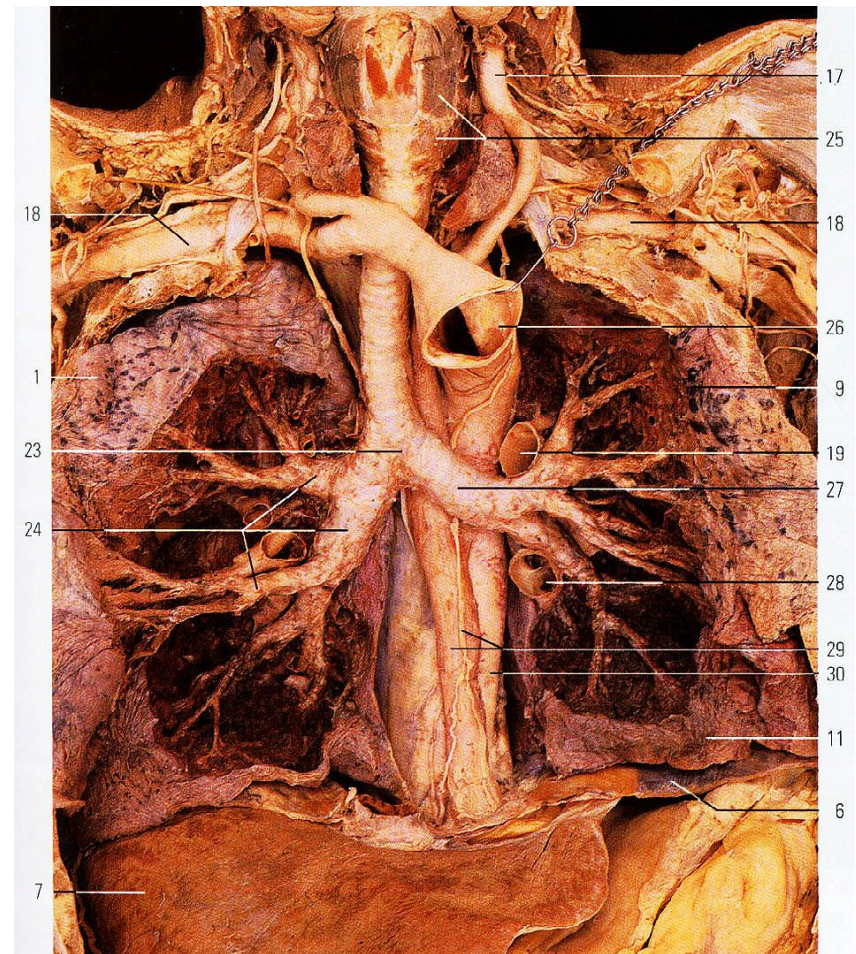
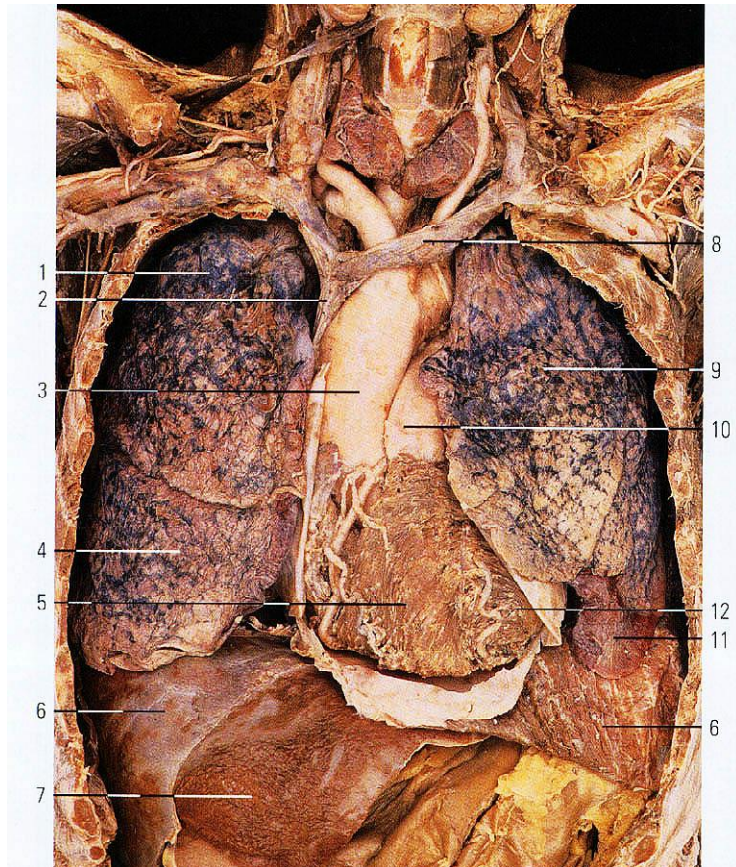
СРЕДОСТЕНИЕ, *mediastinum*

➤ Это комплекс органов, расположенный в грудной полости и ограниченный спереди грудиной и реберными хрящами, сзади позвоночным столбом, справа и слева средостенными плеврами, снизу диафрагмой. Сверху средостение сообщается с шеей через верхнюю апертуру грудной клетки.

➤ Средостение делится на **заднее**, где расположен *пищевод*, и **переднее**, которое, в свою очередь, делится на **верхнее**, где расположены *трахея*, *вилочковая железа*, и **нижнее**, где расположено *сердце с перикардом*



Средостение, mediastinum



Средостение

Mediastinum: Cross Section

SEE ALSO PLATE 533

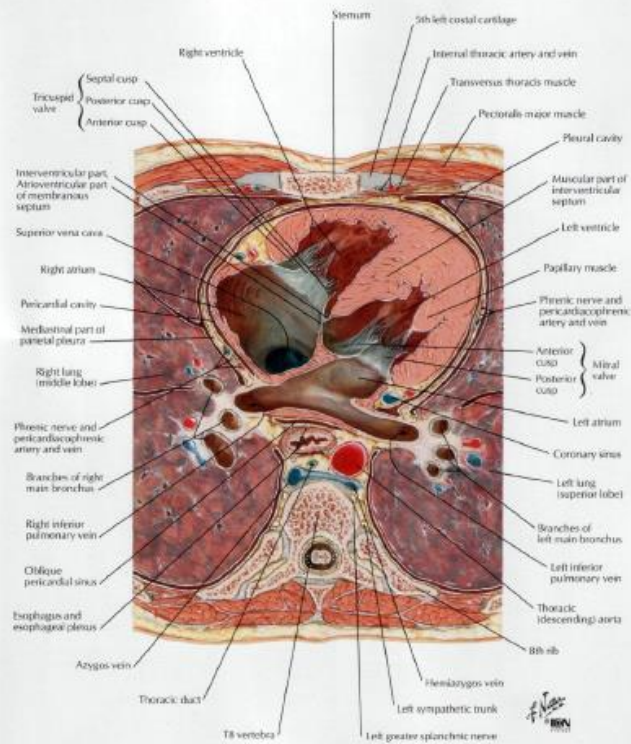


PLATE 237

THORAX

Heart In Situ

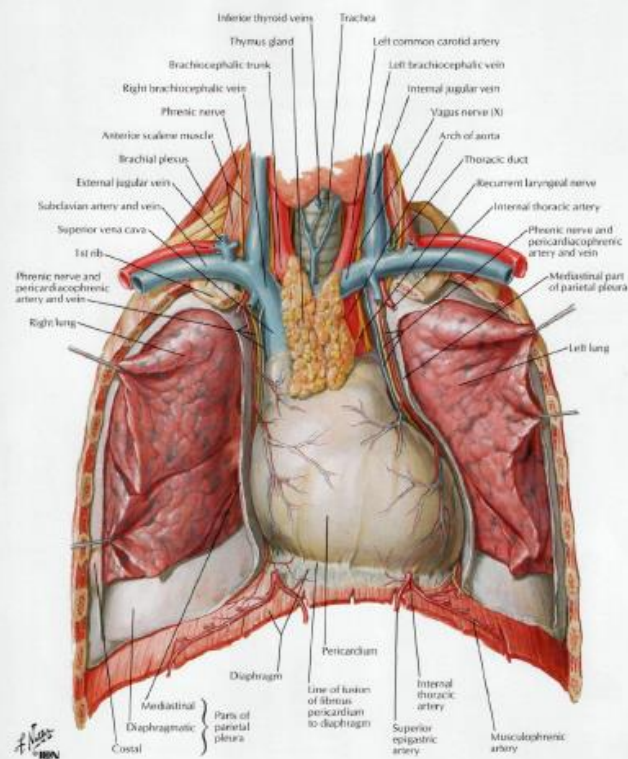
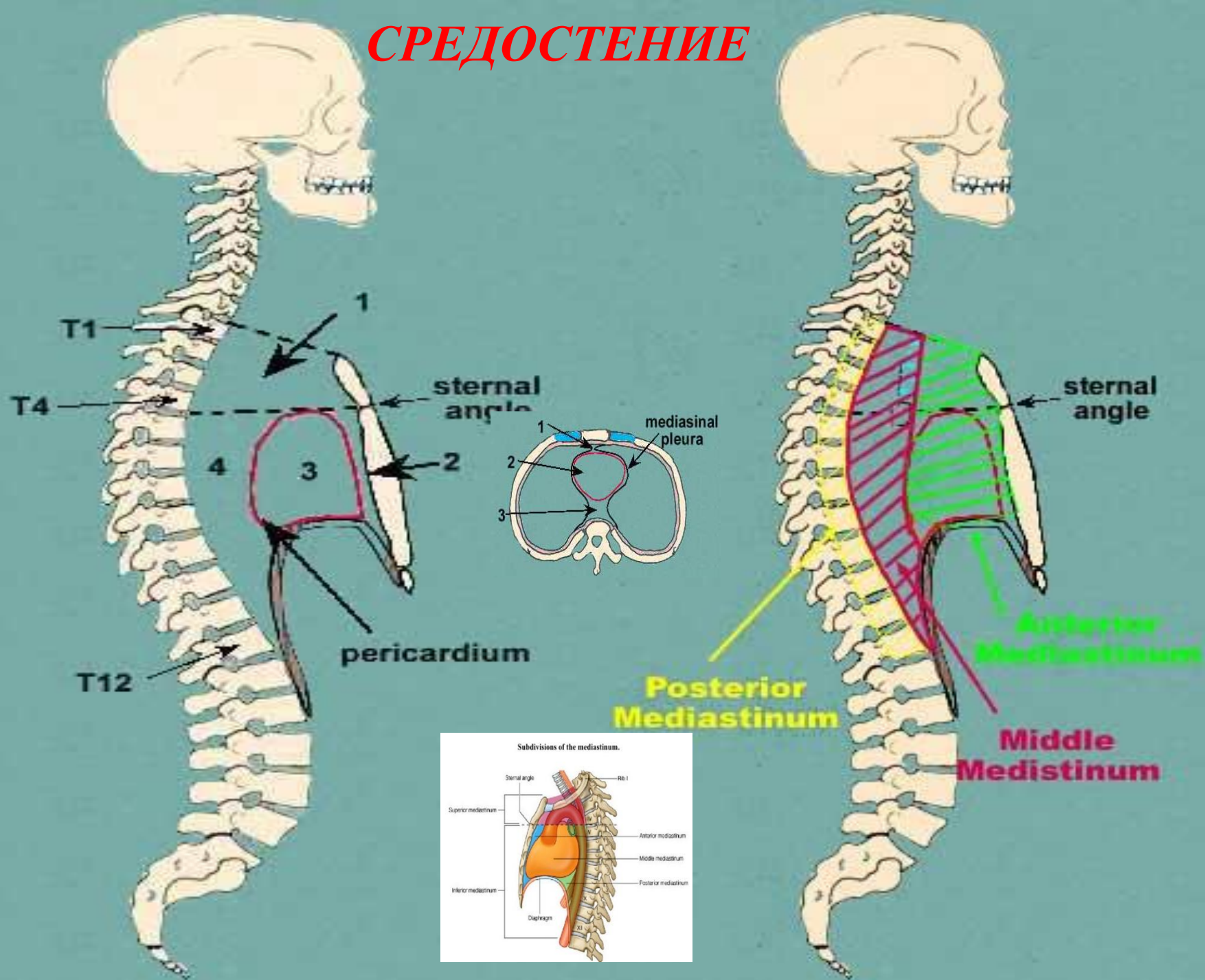


PLATE 207

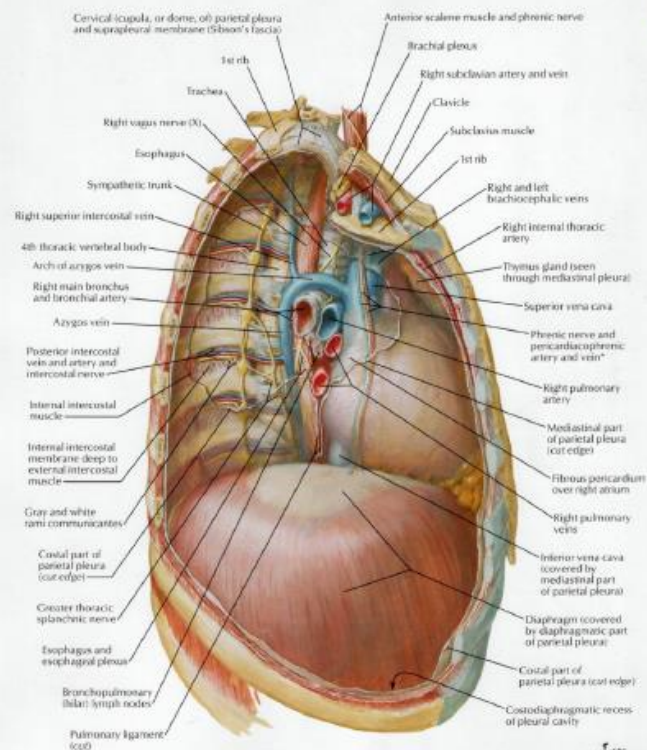
THORAX

СРЕДОСТЕНИЕ



Средостение

Mediastinum: Right Lateral View

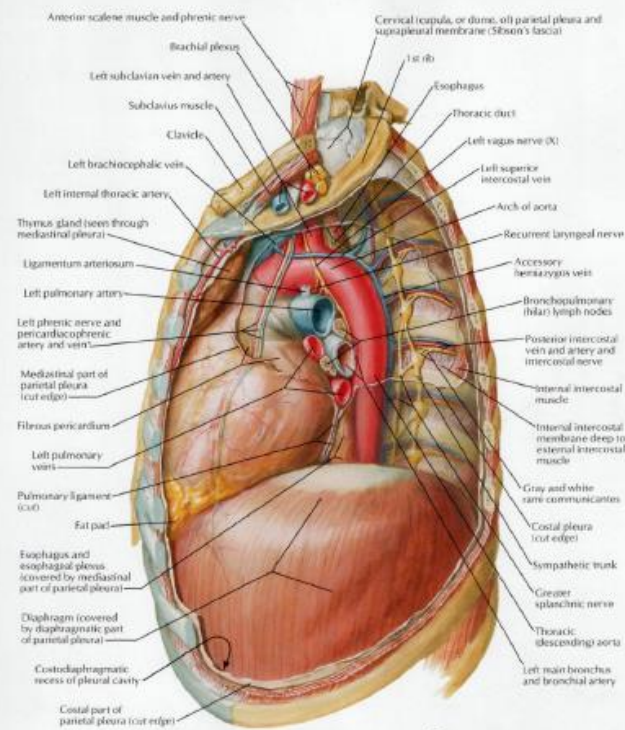


*Nerve and vessels commonly run independently

MEDIASTINUM

PLATE 226

Mediastinum: Left Lateral View



*Nerve and vessels commonly run independently

PLATE 227

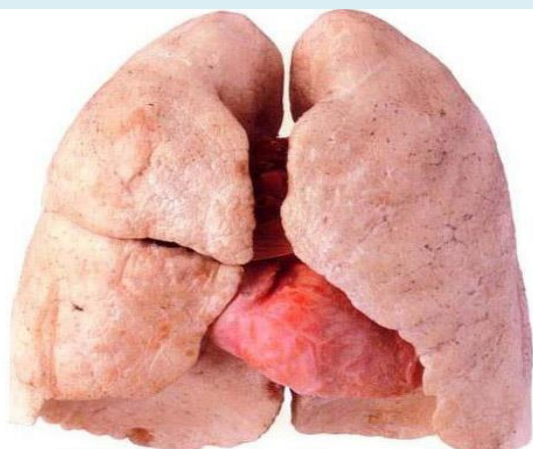
THORAX

Куриль или не курить?

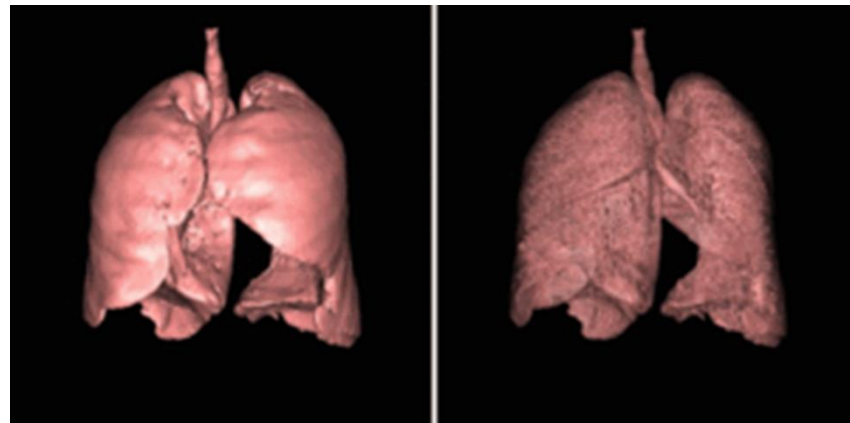
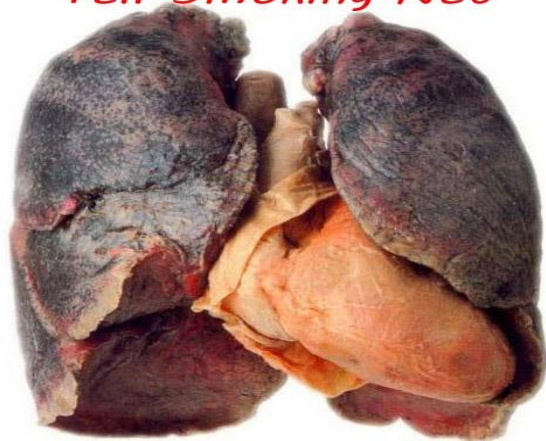
ПО ДАННЫМ ВОЗ, КАЖДЫЕ 6 сек В МИРЕ УМИРАЕТ
1 ЧЕЛОВЕК ОТ КУРЕНИЯ, В ГОД – 1 МЛН ЧЕЛОВЕК.

**ТЕМ НЕ МЕНЕЕ, БОЛЕЕ 1 МЛРД ЛЮДЕЙ В МИРЕ
КУРЯТ.**

В ЛЕГКИЕ ГОРОДСКОГО ЖИТЕЛЯ ЗА 60 ЛЕТ
ПОПАДАЕТ
0,1 Г РАЗЛИЧНЫХ МЕТАЛЛОВ, 16 Г ПЫЛИ, 200 Г
ВРЕДНЫХ ХИМИКАТОВ.



Tell-Smoking-Net



96% СМЕРТЕЙ - ОТ РАКА ЛЕГКИХ И 75% СМЕРТЕЙ - ОТ
ХРОНИЧ. БРОНХИТА И ЭМФИЗЕМЫ ЛЕГКИХ -
ОБУСЛОВЛЕННЫ КУРЕНИЕМ

ТАБАЧНЫЙ ДЫМ СОДЕРЖИТ БОЛЕЕ 4000 ХИМ.
СОЕДИНЕНИЙ.

БОЛЕЕ 40 ИЗ НИХ ВЫЗЫВАЮТ РАК, ЯВЛЯЮТСЯ
ЯДАМИ (НИКОТИН, ЦИАНИД,
МЫШЬЯК, ФОРМАЛЬДЕГИД, УГЛЕК. ГАЗ, ОКИСЬ
УГЛЕРОДА, СИНИЛЬНАЯ КИСЛОТА) И
РАДИОАКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ (ПОЛОНИЙ,
СВИНЕЦ, ВИСМУТ)

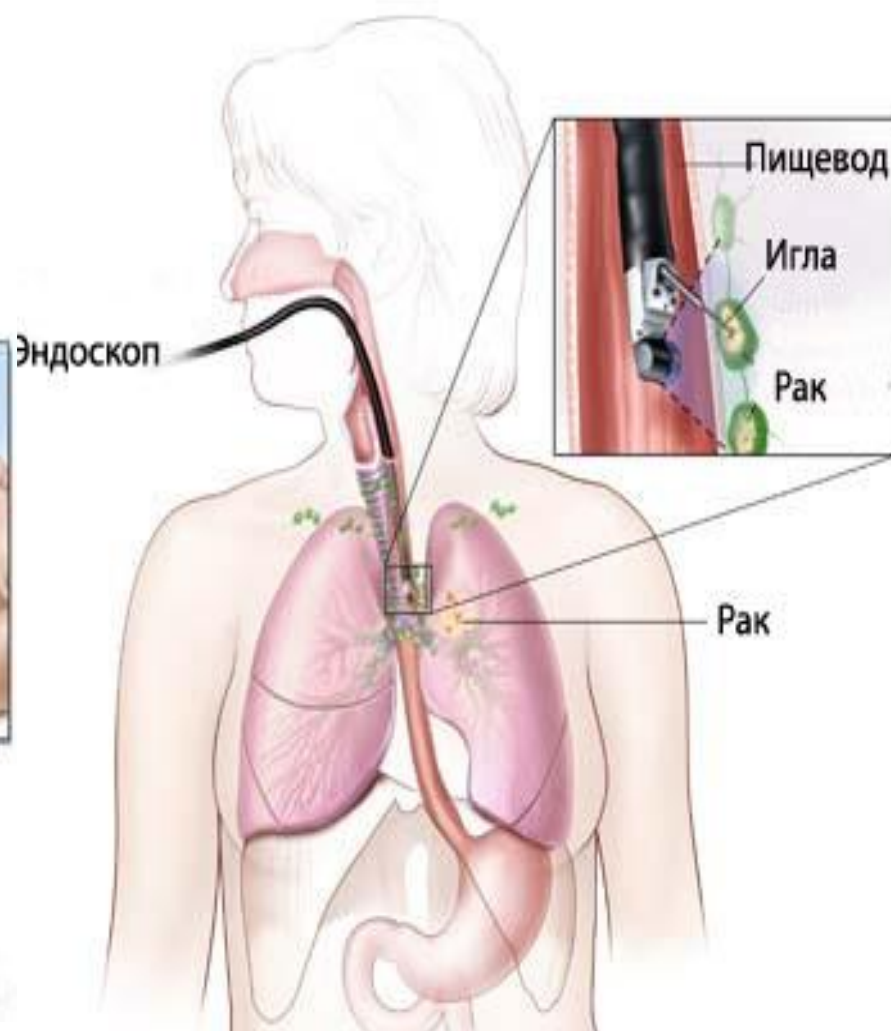
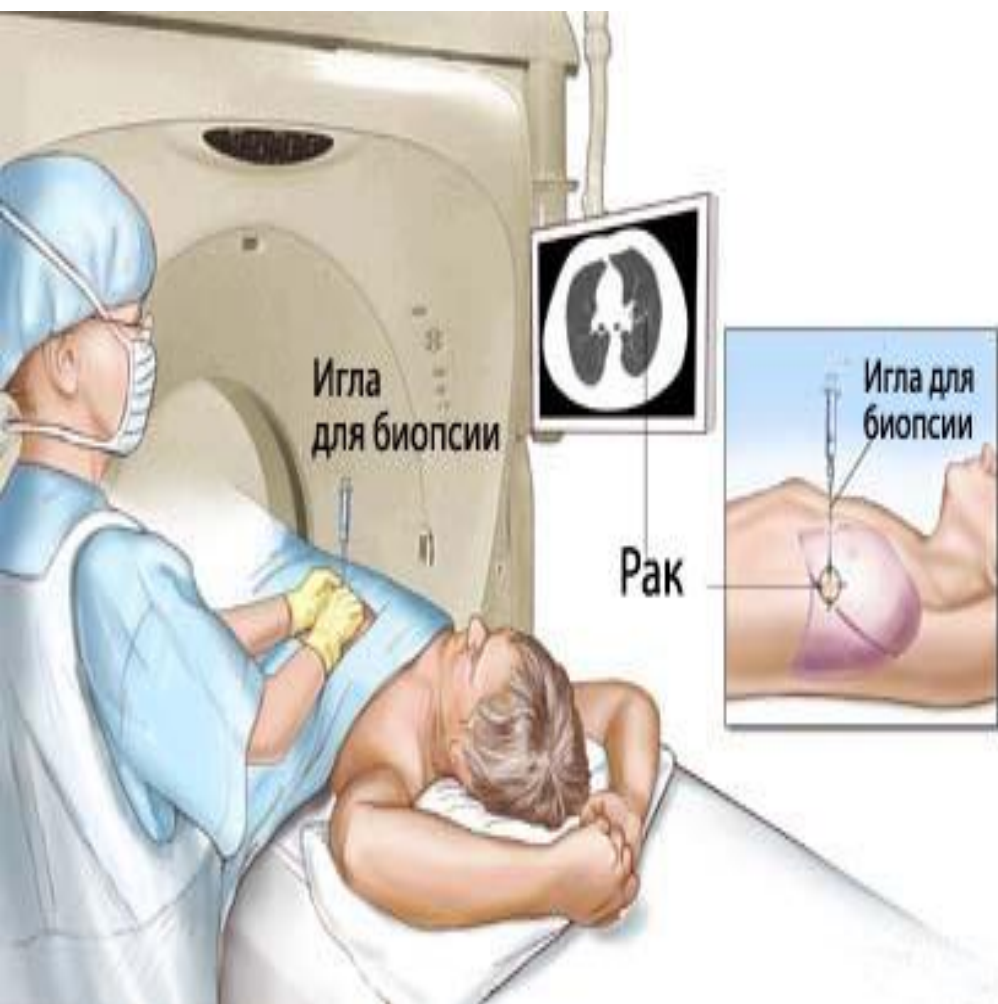
ПАЧКА СИГАРЕТ В ДЕНЬ - ЭТО ОКОЛО 500 РЕНТГЕН
ОБЛУЧЕНИЯ ЗА ГОД!
ЛЕГКИЕ КУРИЛЬЩИКА СО СТАЖЕМ - ЧЕРНАЯ,
ГНИЮЩАЯ МАССА

Конечно, НЕТ !

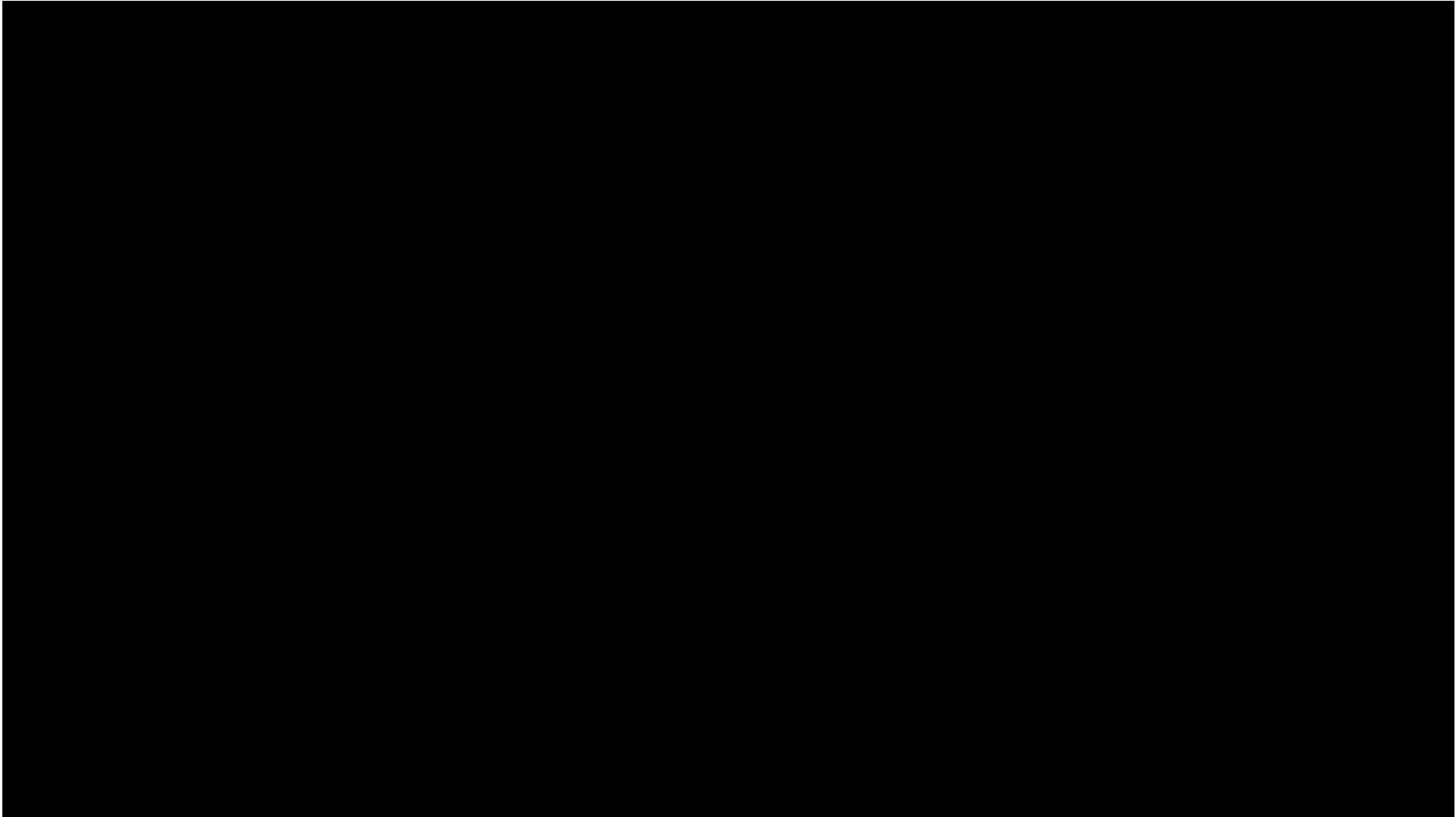
АППАРАТ ИСКУССТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ЛЕГКИХ И АНАЛИЗАТОР ФУНКЦИЙ ЛЕГКИХ



БИОПСИЯ ЛЕГКИХ **(ТРАНСТОРАКАЛЬНАЯ И ТРАНСБРОНХИАЛЬНАЯ)**



Органы дыхания





*Спасибо!
Знаний, умений и успехов!*



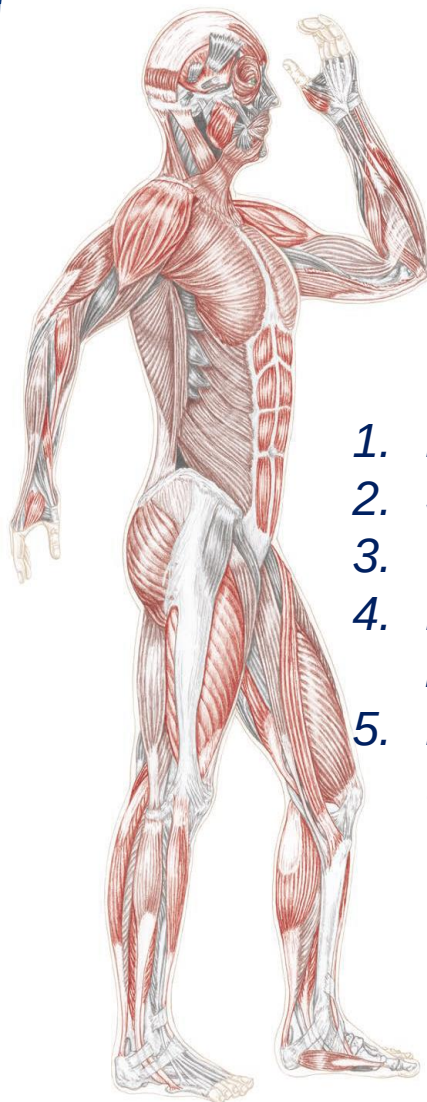
СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
НАУК О ЖИЗНИ

Общая анатомия мышечной системы

Содержание

1. Понятие о мышечной системе
2. Значение мышечной системы
3. Строение мышцы как органа
4. Принципы классификации мышц
5. Развитие мышечной системы и аномалии мышц

ведущий кафедрой проф. В. Н. Николенко



***Миология** - раздел анатомии, который изучает мышечную систему*



*1) Миология - от греч. **mys**, **myos** – мышь, мышца и **logos** – учение.*

Отсюда: воспаление мышц - миозит, опухоль мышцы – миома и т.п.

*2) Мышцы называются от латинского «**musculus**», что означает «мышонок»*

*3) **Sarco** означает мясо (мышца).
Отсюда саркома – опухоль из мягких тканей, в том числе мышечной*



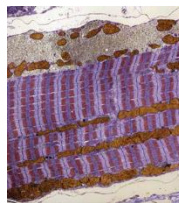
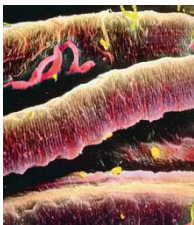
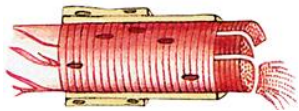
Виды мышечной ткани

Три главных вида мышечной ткани

1. Поперечнополосатая (исчерченная) скелетная мышечная ткань.

Состоит из мышечных волокон, в которых под микроскопом видна поперечная исчерченность. По длине волокна чередуются светлые и темные полосы.

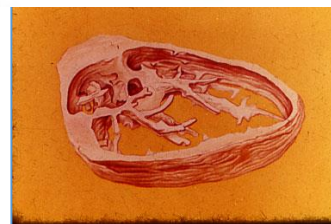
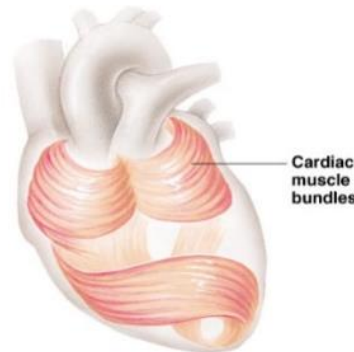
Сокращается произвольно



2. Поперечнополосатая сердечная мышечная ткань.

Имеется только в сердце.

Сокращается непроизвольно



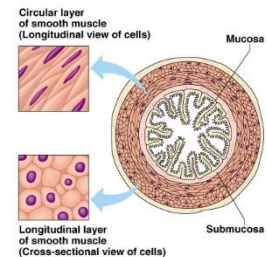
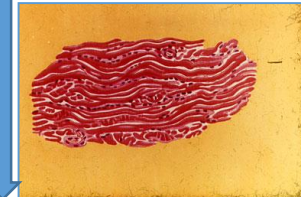
3. Гладкая (неисчерченная) мышечная ткань.

Состоит из удлинённых мышечных клеток веретенообразной формы. Неисчерченные.

Одноядерные.

Расположена в оболочках полых органов и сосудов.

Сокращается и расслабляется медленно, непроизвольно (не поддается контролю сознания) и не устает



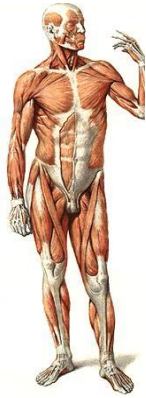
Значение и роль мышечной системы

Опорно-двигательный аппарат *(ОДА)*



ОДА = Остеология + Артрология + Миология

Значение мышечной системы - 10



1. Мышцы – одно из главных отличий растений от животных.

«Лист – это есть растение» (ботаник К.А. Тимирязев).

«Мышца – это есть животное! Мышца сделала животное животным, мышца сделала человека человеком» (физиолог А.Ф. Самойлов).

2. Двигательная функция. Локомоторная и трудовая деятельность человека.

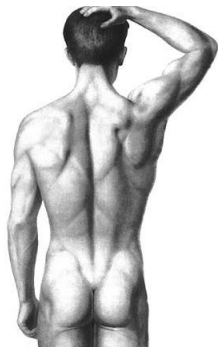
Обеспечивают все движения тела человека. Сокращаясь или укорачиваясь, они передвигают части или всё тело в пространстве

3. Защитная функция. Образование стенок полостей (ротовой, грудной, брюшной, малого таза), каналов и борозд для сосудов и нервов.

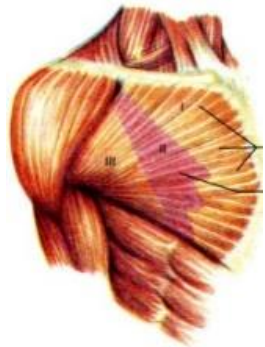
4. Теплопродукция. Участие в теплообмене. У мужчин масса мышц составляет 40%, у женщин 35%. От них зависит величина основного обмена веществ.

5. Участие в кровообращении. Роль насоса, или периферического сердца. Помогают работе сердца.

6. Формообразующая роль для тела человека. Форма тела зависит от мышц и их развития в большей мере, чем от скелета. Образуют рельеф тела. Являются показателем физического развития человека



Значение и роль мышечной системы



7. Участвуют в познавательной деятельности человека. Сенсорная функция. Являются органами проприоцептивного (мышечного) чувства - позволяет ориентироваться в пространстве, оценивать положение тела и его частей, состояние тонуса и степень сокращения мышц.

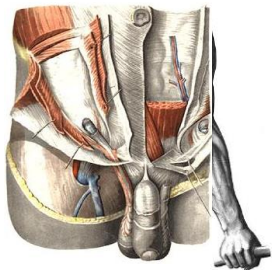
От нее зависит глазомер. Значение проприоцептивной чувствительности возрастает у лиц с утраченным зрением или слухом.



8. Являются выразителем психоэмоционального состояния человека.



9. Являются топографо-анатомическими ориентирами для хирургических вмешательств, а также для многих медицинских манипуляций - массажа, инъекций и пр.

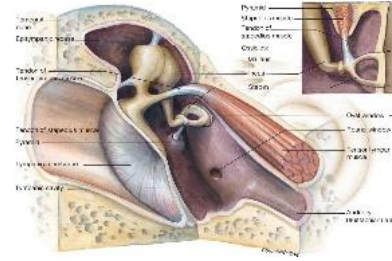


10. Обеспечивают важнейшие функции в жизнедеятельности человека - речь, глотание, дыхание, дефекация, мочеиспускание, брюшной пресс, зрение, слух

Мышечная система

Ее органами являются мышцы

*У человека примерно 640 мышц (639 - 850).
Самая короткая – стременная (1,27 мм),
самая длинная – портняжная (43 см)*



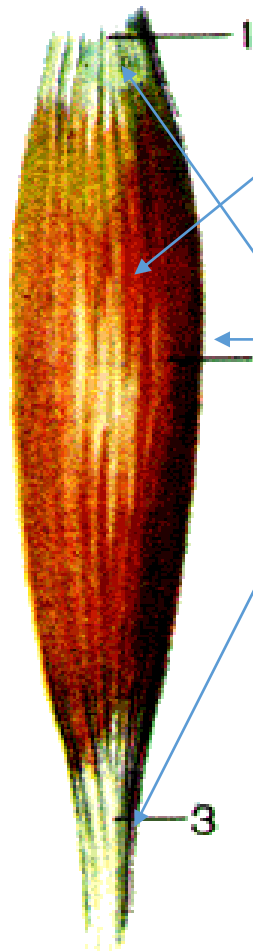
Мышца как орган =

1) Мышечная часть + 2) Система оболочек

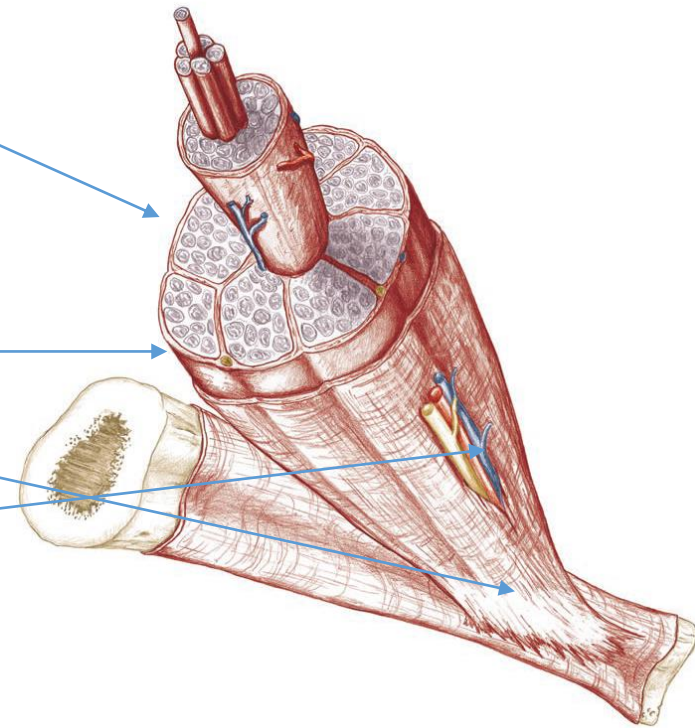
+ 3) Сухожильная часть + 4) Сосудисто-нервный компонент

Строение мышцы как органа

Составные компоненты мышцы

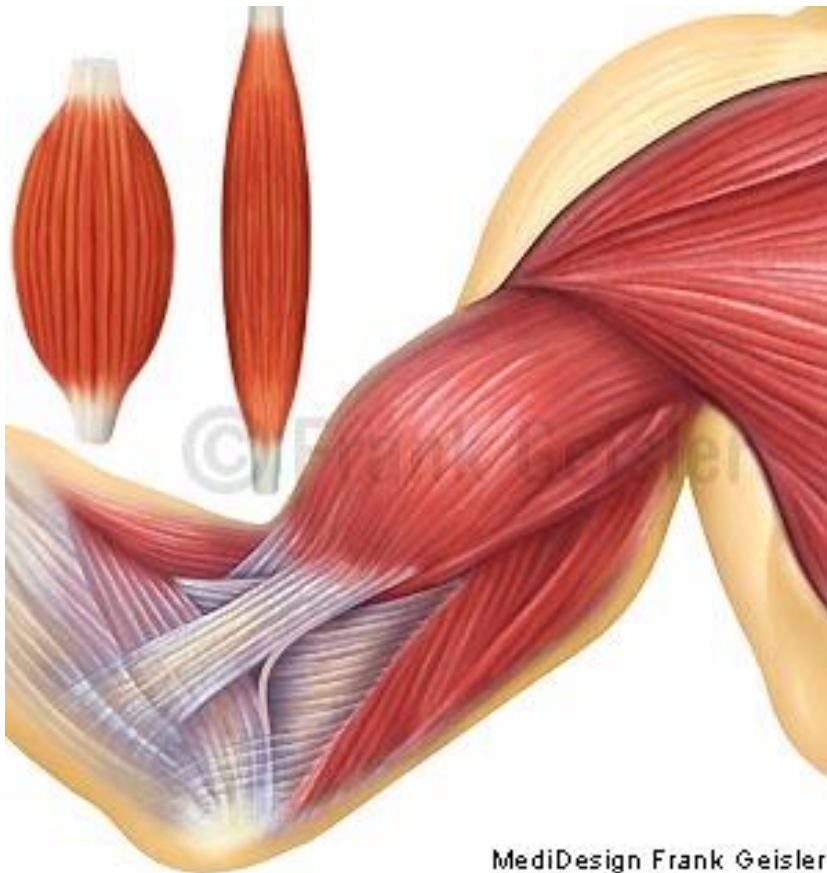


1. *Мышечная часть = тело, или брюшко (venter).
Активная часть.*
2. *Система оболочек.*
3. *Сухожильная часть =
сухожилие (tendo).*
4. *Сосудисто-нервный
компонент.*



Строение мышцы как органа

1) Мышечная часть



- Мышечные волокна образуют среднюю часть мышцы – тело или брюшко
- Выделяют головку, которой мышца начинается от одной кости
- Хвост, которым она прикрепляется к другой кости
- Головка и хвост имеют сухожилия, которые могут трансформироваться в апоневрозы

Строение мышцы как органа

1) Мышечная часть

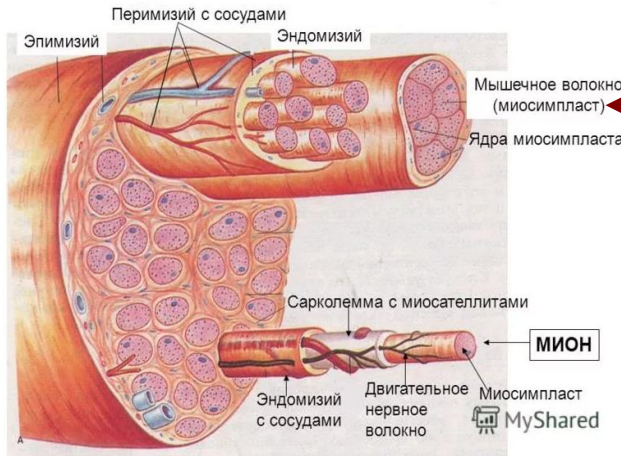
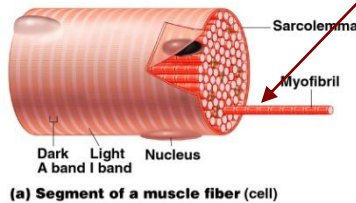


Рис. 18-4. Микрофотография продольного среза поперечнополосатого мышечного волокна. $\times 2000$ (с любезного разрешения E. Schultz).
Сравнение толщин светлых и темных линий. Каждая из широких темных вертикальных полос соответствует А-дискам миофибрилл, а каждая из узких светлых полос — I-дискам. Выглядящая вправо граница, можно видеть в центре каждой А-диски. Важно, что полосы на миофибриллах совпадают друг с другом, что создает картину непрерывной непрерывности волокон. Обратите внимание также на тонкие светлые линии, простирающиеся горизонтально через А-диски; это участки саркоплазмы, лежащие между миофибриллами.



1. Структурная единица мышцы – **мышечное волокно**. Максимальная длина – 10-15 см, максимальная толщина – 0.1 мм. Состоит из **миофибрил**.

2. Миофибриллы состоят из **миофиламентов**.

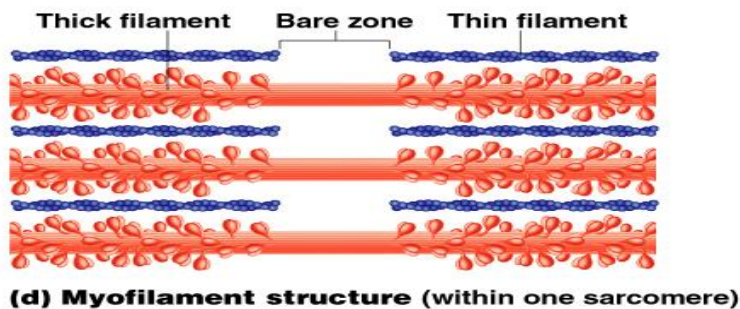
3. Миофиламенты построены из белков – **актина и миозина**, которые способны изменять свою длину, т.е. сокращаться.

Строение мышцы как органа

1) Мышечная часть

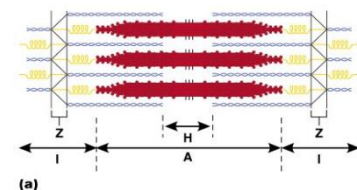
Микроскопическая анатомия скелетных мышц

- Нити миозина имеют головки (выпячивания, или мостики)
- Мостики идут поперек (между нитями актина и миозина)



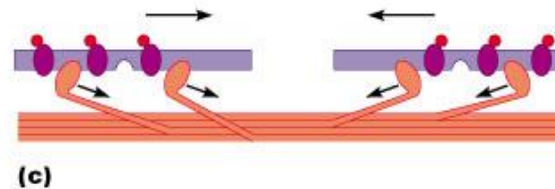
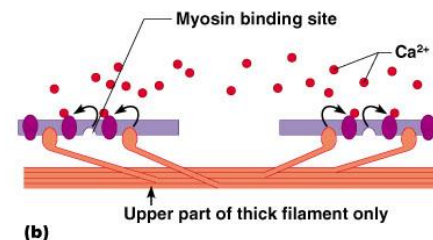
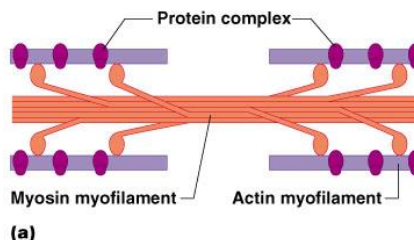
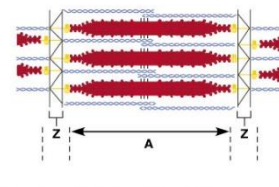
Теория мышечного сокращения, посредством скользящих нитей

Активация через нерв подвигает мостики от миозина (crossbridges) связываться с местами прикрепления на тонких нитях актина последовательно с одним за другим



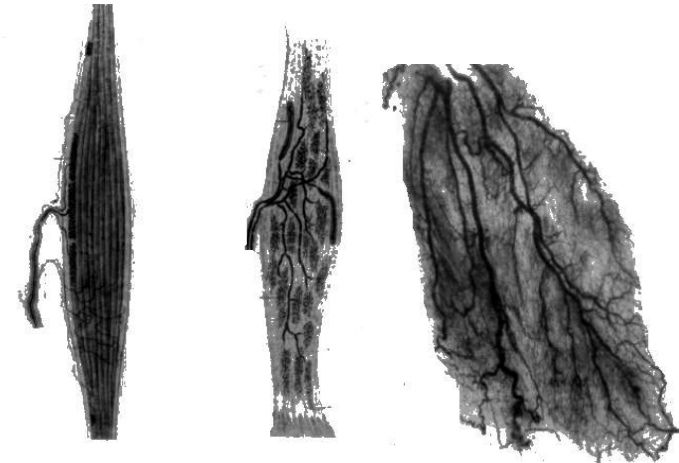
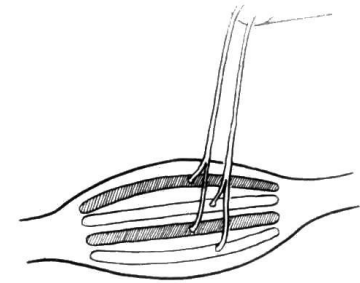
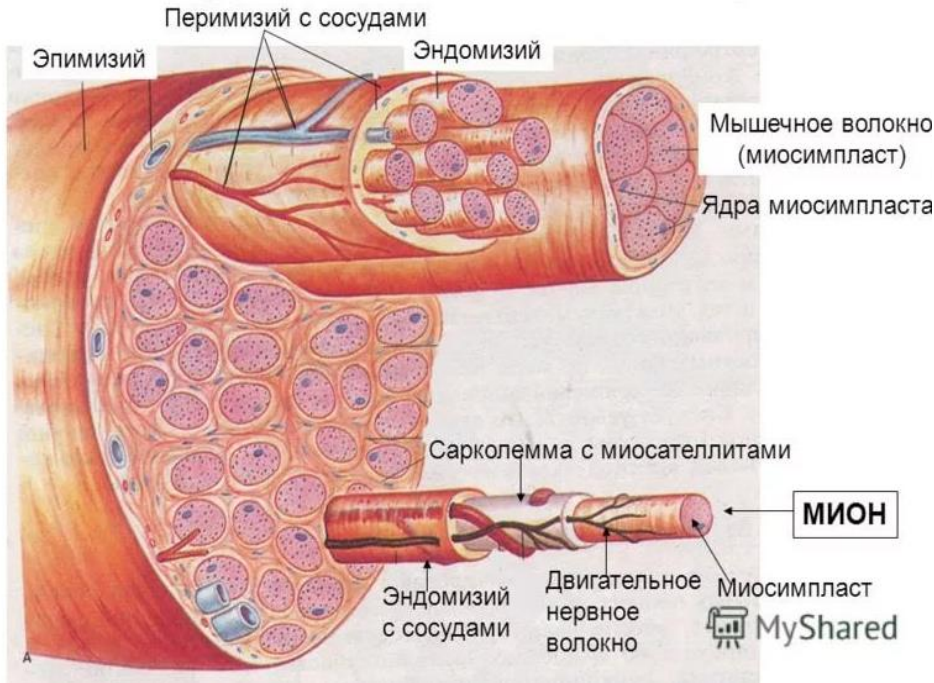
Это приводит к скольжению миозина вдоль актина

Длина нитей сократительных белков при этом не меняется. Но мышца становится короче (сокращается)



Строение мышцы как органа

1) Мышечная часть



Мышечное волокно вместе с нервным окончанием

Мион – структурно-функциональная единица мышцы. Это мышечное волокно, иннервируемое одним нервным волокном, покрытое эндомизием вместе с кровеносными и лимфатическими капиллярами. Может состоять из совокупности мышечных волокон.

Мышца, состоящая из большого количества мионов, может сокращаться не вся, а отдельными пучками

АНАТОМИЧЕСКИЙ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОПЕРЕЧНИКИ МЫШЦ

1) Мышечная часть

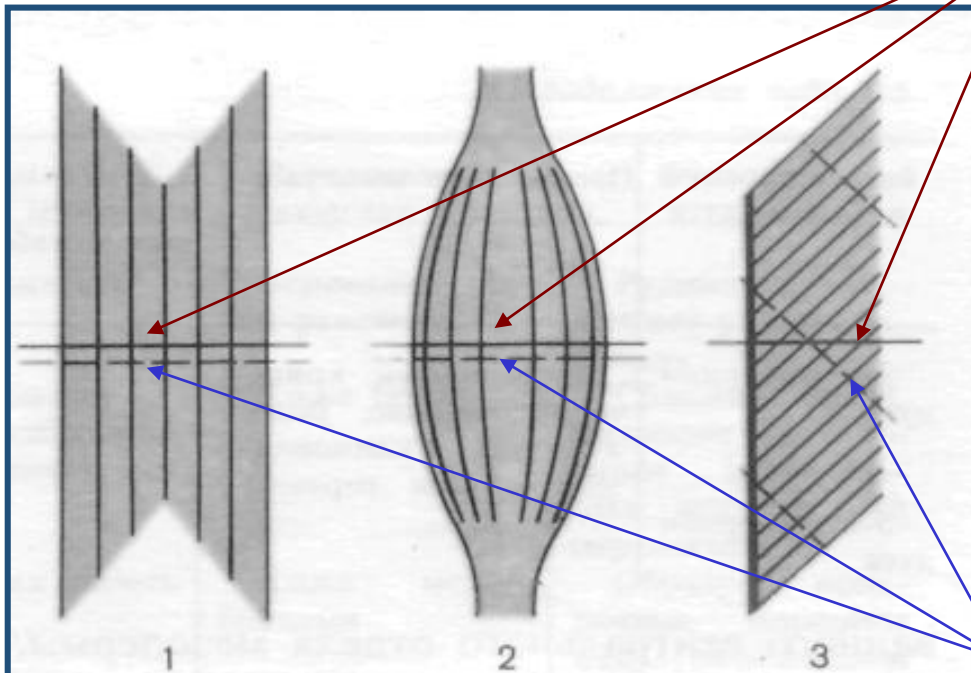


Рис. 56. Схема анатомического (сплошная линия) и физиологического (прерывистая линия) поперечников мышц различной формы:

1 — лентовидная мышца, 2 — веретенообразная мышца, 3 — одноперистая мышца



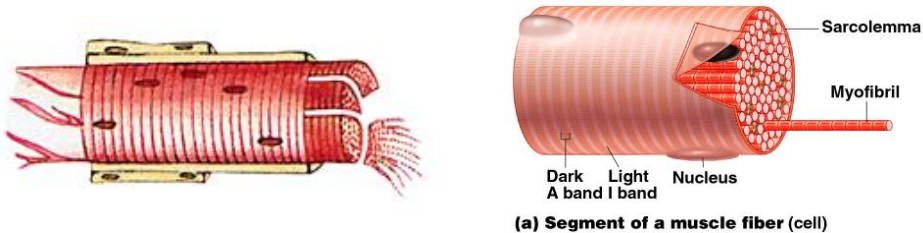
- **Анатомический поперечник** — площадь поперечного сечения мышцы в ее наиболее широком участке, проведенного перпендикулярно длинной оси.
- **Характеризует величину мышцы, ее толщину.**

- **Физиологический поперечник** — сумма площадей поперечных сечений всех мышечных волокон, образующих мышцу.
- **Характеризует силу мышцы.**
- **Чем больше физиологический поперечник, тем сильнее мышца.**
- **Анатомический и физиологический поперечники не всегда совпадают**

Строение мышцы как органа

2) Система оболочек

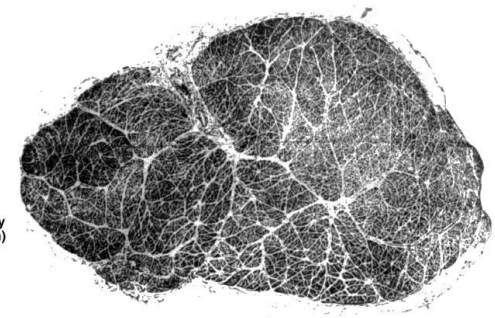
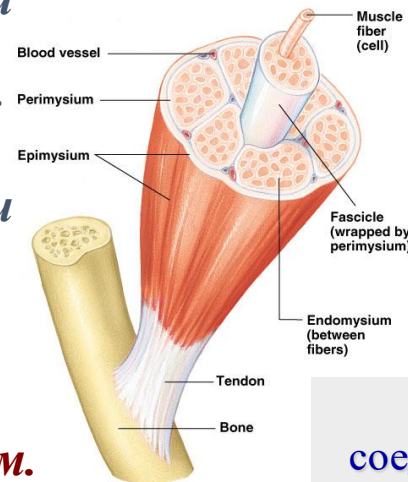
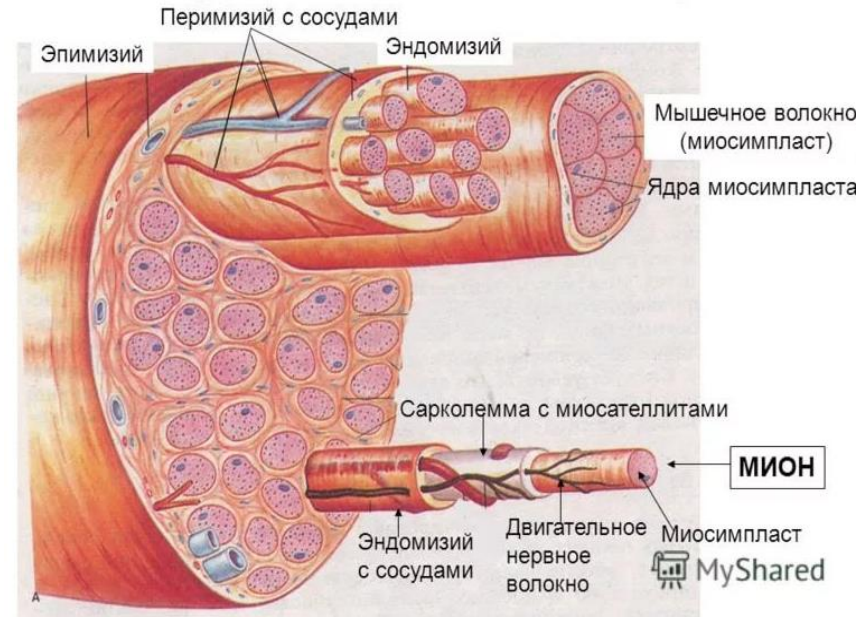
1. Мышечное волокно снаружи покрыто **сарколеммой**.
2. Мышечные волокна, расположенные рядом, образуют мышечные пучки 1-го порядка. **Эндомизий** - соединительная ткань, окружающая отдельные мышечные волокна и пучки 1-го порядка



3. Пучки 1-го порядка объединяются в пучки 2-го порядка. Их покрывает **внутренний перимизий** (рыхлая соединительная ткань).

4. Пучки 2-го порядка объединяются в пучки 3-го порядка. Видны невооруженным взглядом. Их покрывает **наружный перимизиум**.

5. Снаружи мышца покрывается **эпимизием**.

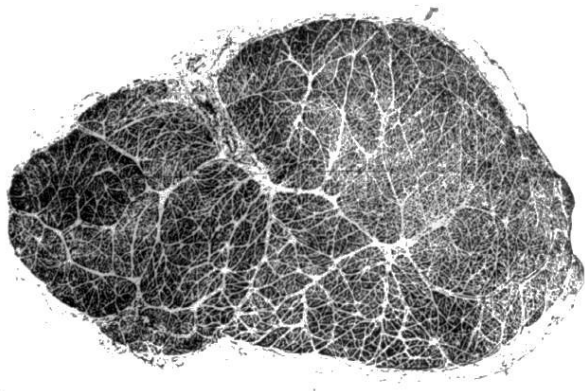
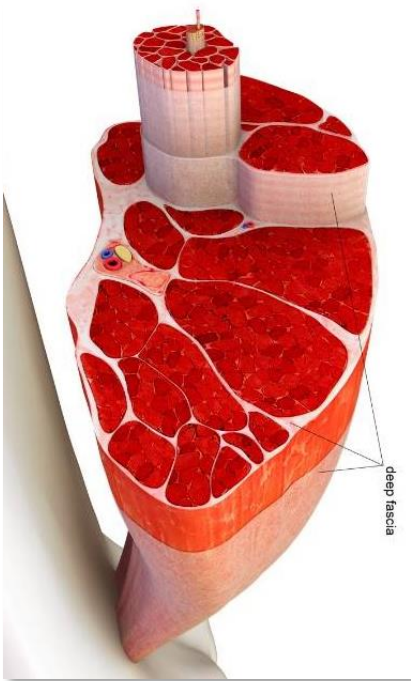


Оболочки образуют соединительнотканый скелет мышцы = мягкий остов

Строение мышцы как органа

2) Система оболочек

Роль оболочек

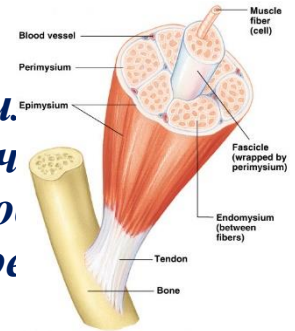


1. *Позволяют сокращаться мышце целиком или мышечными пучками, или даже отдельными мышечными волокнами (например, нервный тик – подергивание мышечных пучков или волокон мимических мышц).*
2. *В них проходят внутримышечные сосуды и нервы. Лежат в перимизии параллельно мышечным пучкам.*
3. *Участвуют в формировании сухожилий.*

Строение мышцы как органа

3) Сухожильная часть

1. Сухожилие состоит из сухожильных волокон - оформленной плотной соединительной ткани, образованной пучками параллельно идущих коллагеновых волокон.
2. Оболочки сухожилия образованы из эндо-, пери- и эпитевдиния.
3. Проникают внутрь мышечного волокна и ложатся между миофибри. Поэтому сухожилие нельзя отделить от мышцы, не повредив мышеч брюшка. Обладают большой прочностью. Могут оторвать часть ко при сильном сокращении мышцы. Но никогда мышца не разорвет свое сухожилие. Мышца разрывается в брюшке.
4. Сухожильные волокна проникают из надкостницы в кость и прочно соединяются с ней. На костях формируют апофизы, увеличивающие площадь прикрепления. Также прикрепляются к фасциям, хрящам, коже (мимические мышцы), органам (мышцы глазного яблока).
5. Каждый конец мышцы имеет одно или более сухожилий.
6. Имеют различные форму и размеры - короткие и широкие (например, у большой ягодичной мышцы), длинные и тонкие (например, сухожилия сгибателей пальцев на запястье).
7. Широкое плоское сухожилие называется апоневрозом (сухожильный шлем черепа, апоневрозы мышц живота).
8. На ощупь гладкие, плотные и упругие.



Классификация мышц (11 принципов классификации мышц)

1. По отношению к областям тела:

- 1) Мышцы головы.*
- 2) Мышцы шеи.*
- 3) Мышцы туловища.*
- 4) Мышцы конечностей.*



В каждой группе имеются подразделения.

Классификация мышц (принципы классификации)

2. По развитию (происхождению):

- 1. Аутохтонные.*
- 2. Трункофугальные.*
- 3. Трункопетальные.*
- 4. Бранхиогенные.*

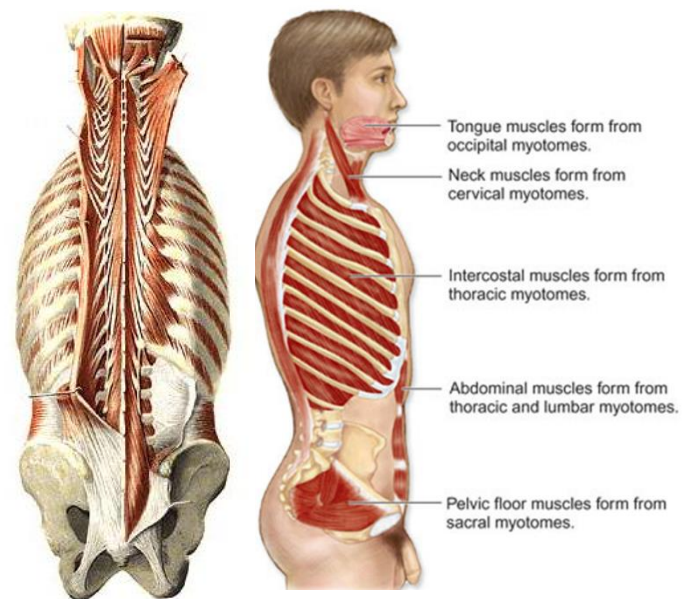
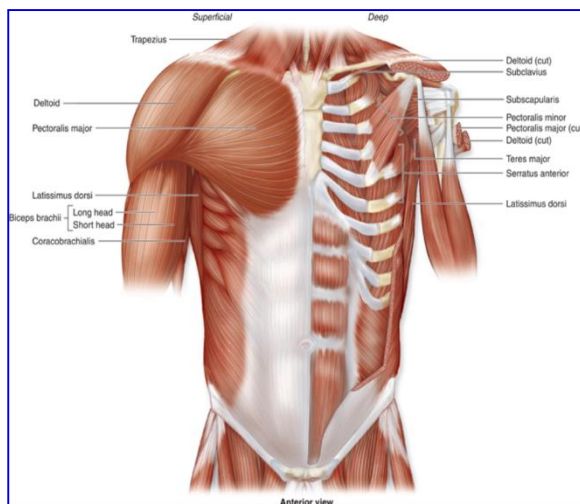
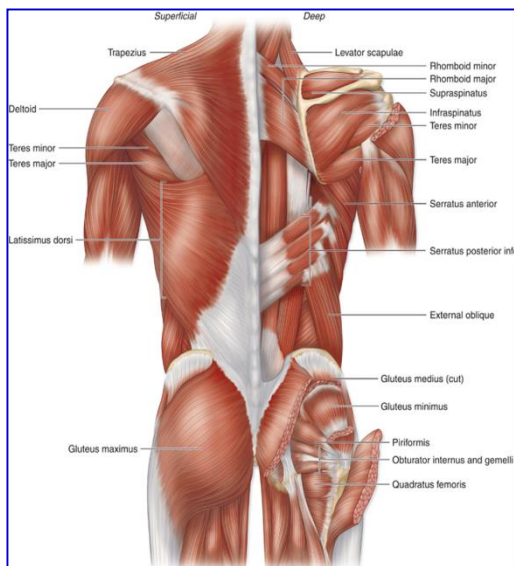


*По иннервации всегда можно определить
происхождение мышцы ➡ значение для
клиники!*

2. По развитию (происхождению)

Часть мышц, развившихся на туловище, остается на месте, образуют **аутохтонную мускулатуру**.

Трункофугальные мышцы в процессе развития перемещаются с туловища на конечности (mm. rhomboidei, levator scapulae, serratus anterior, subclavius, omohyoideus).

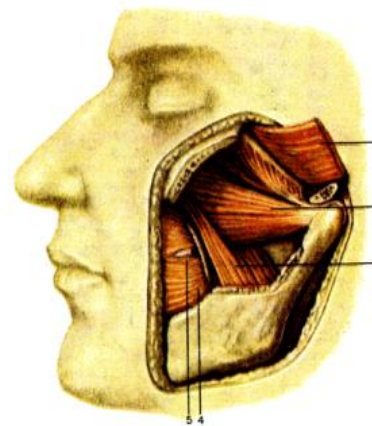
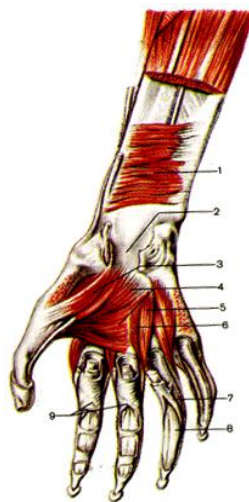
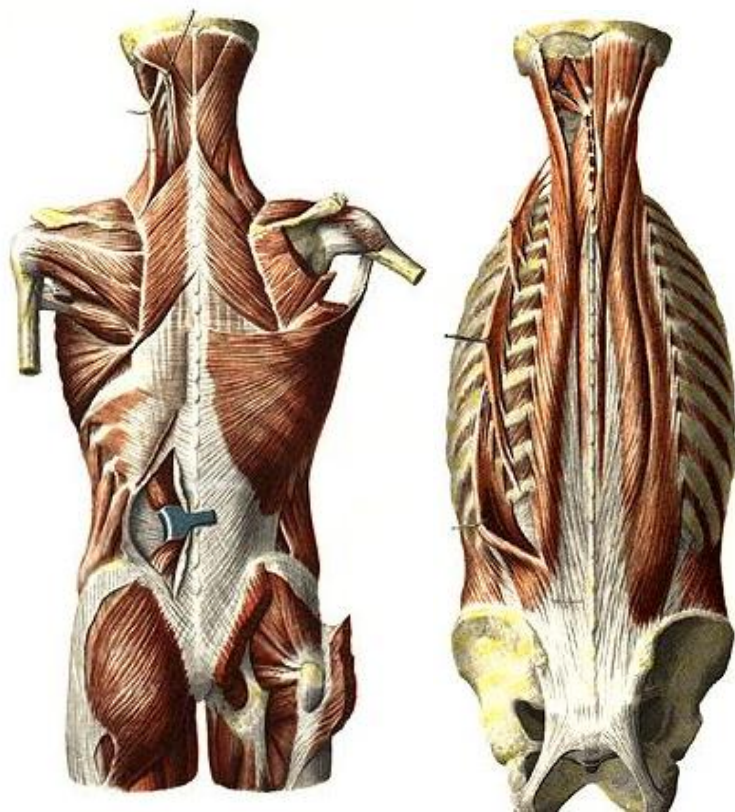


Трункопетальные — в процессе развития перемещаются с конечностей на туловище (mm. pectorales major et minor, m. latissimus dorsi).

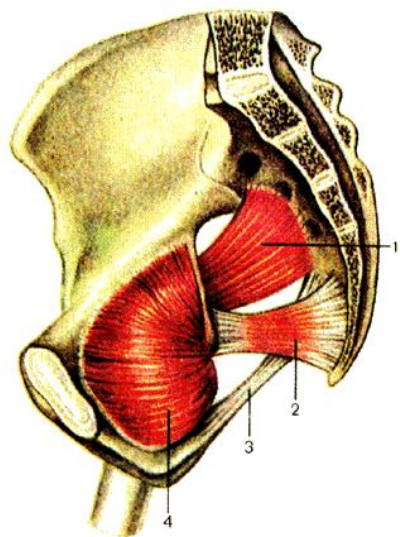
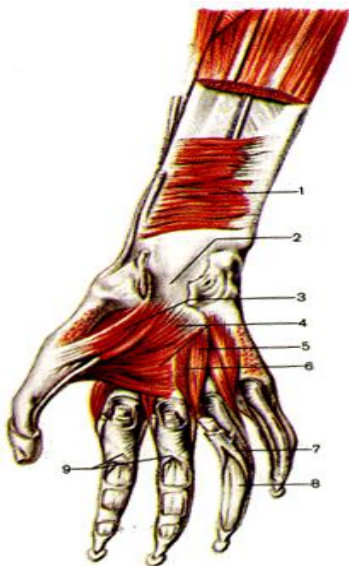
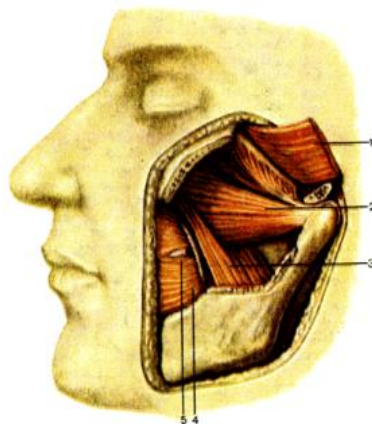
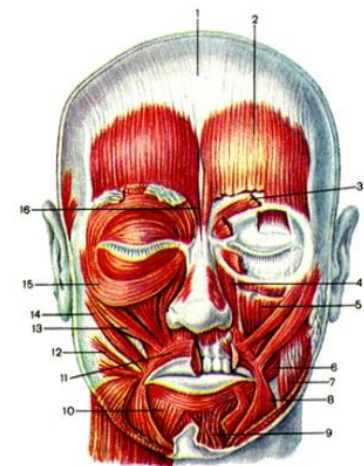
Классификация мышц (принципы классификации)

3. По положению:

1. Поверхностные и глубокие.
2. Наружные и внутренние.
3. Медиальные и латеральные.



Классификация мышц (принципы классификации)



4. По форме:

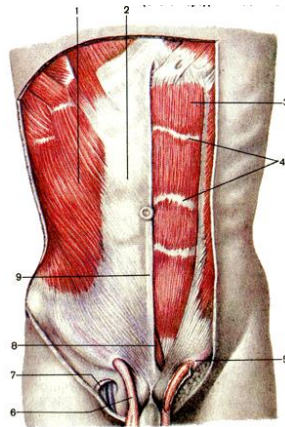
- *Квадратные.*
- *Круговые.*
- *Треугольные.*
- *Трапецевидные.*
- *Ромбовидные.*
- *Грушевидные.*
- *Крыловидные.*
- *и др.*

Классификация мышц (принципы классификации)



5. По длине, или размерам:

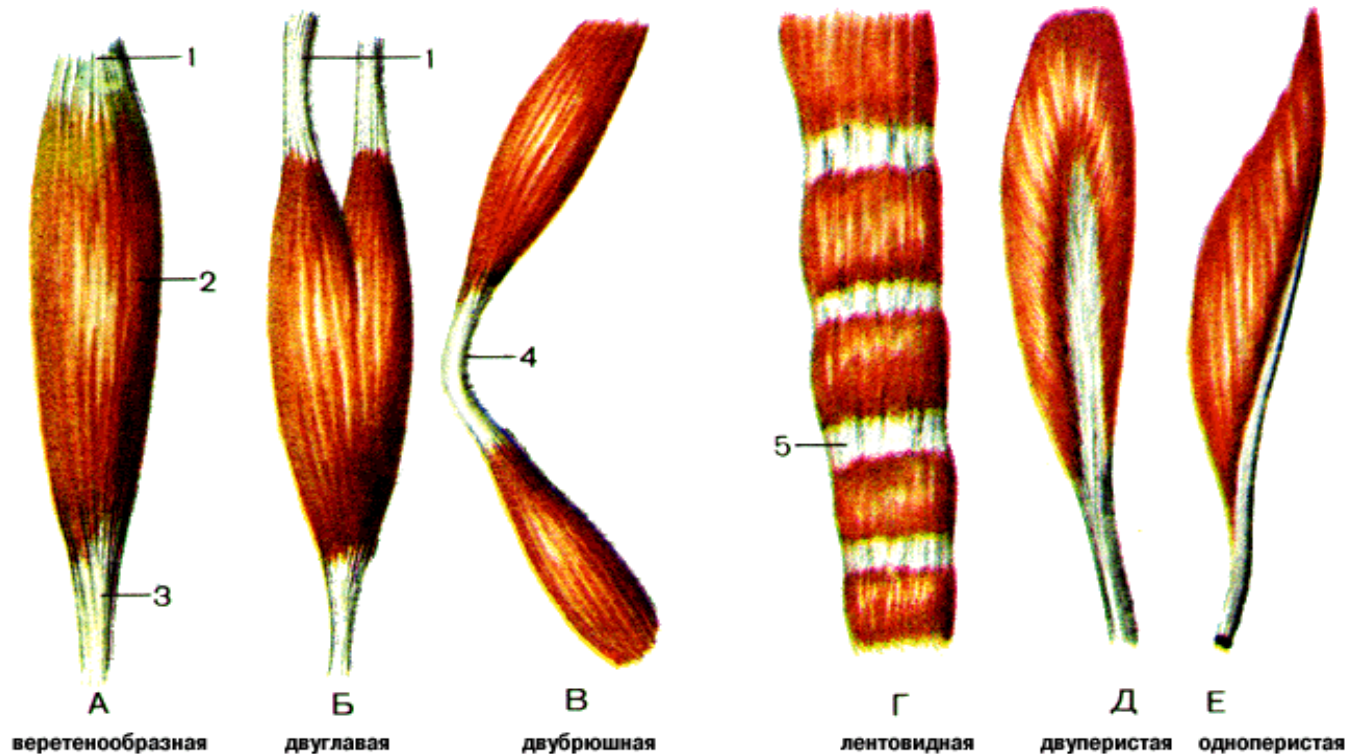
- 1. Длинные.*
- 2. Короткие.*
- 3. Широкие.*



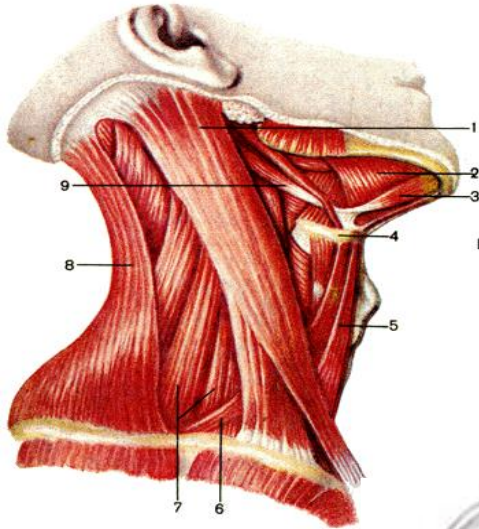
Классификация мышц (принципы классификации)

6. По строению или количеству головок:

- 1) 2, 3, 4 головки.
- 2) 1, 2 и многобрюшные.



Классификация мышц (принципы классификации)

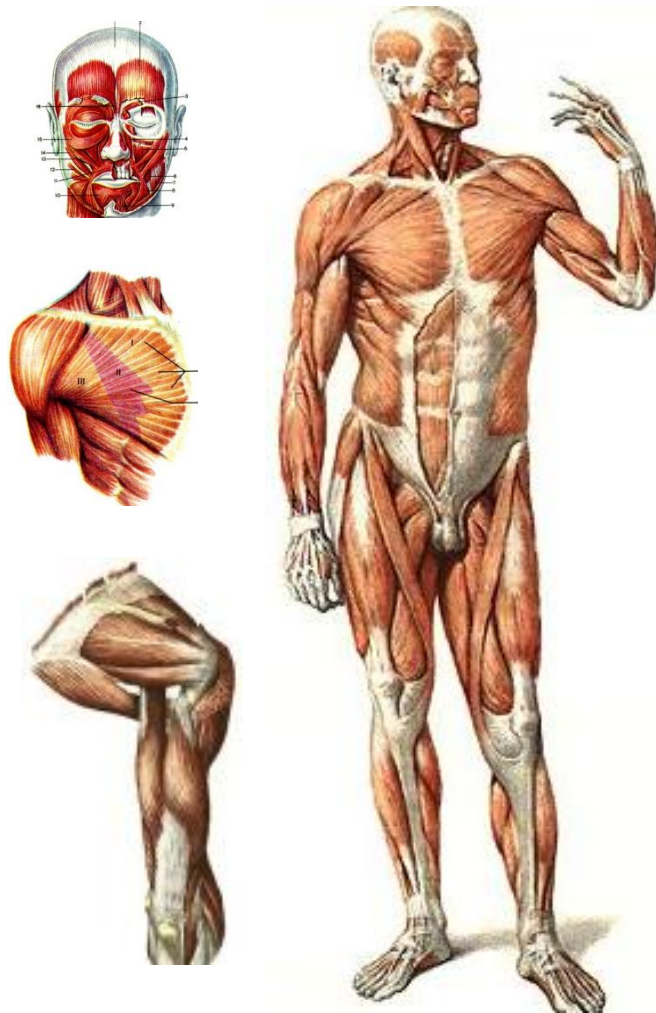


7. По месту прикрепления:

- *Грудинно-ключично-сосцевидная мышца.*



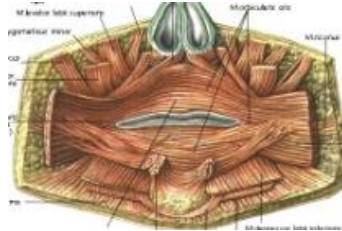
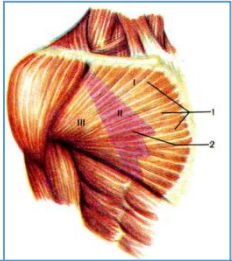
Классификация мышц (принципы классификации)



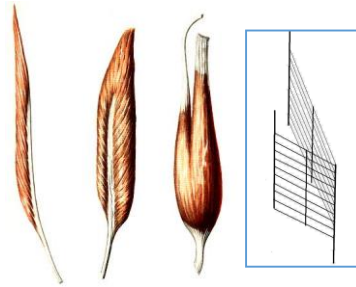
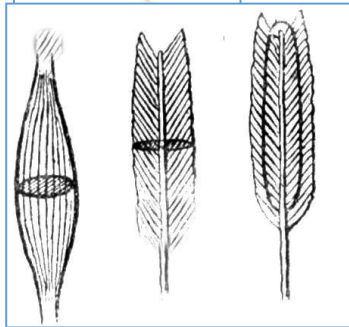
8. По функции:

- 1) *Сгибатели-разгибатели.*
- 2) *Отводящие-приводящие.*
- 3) *Супинаторы-пронаторы.*
- 4) *Сжиматели (сфинктеры) –
разжиматели (дилататоры).*
- 5) *Напрягающие – расслабляющие.*
- 6) *Поднимающие – опускающие.*

Классификация мышц (принципы классификации)



9. По направлению мышечных волокон:



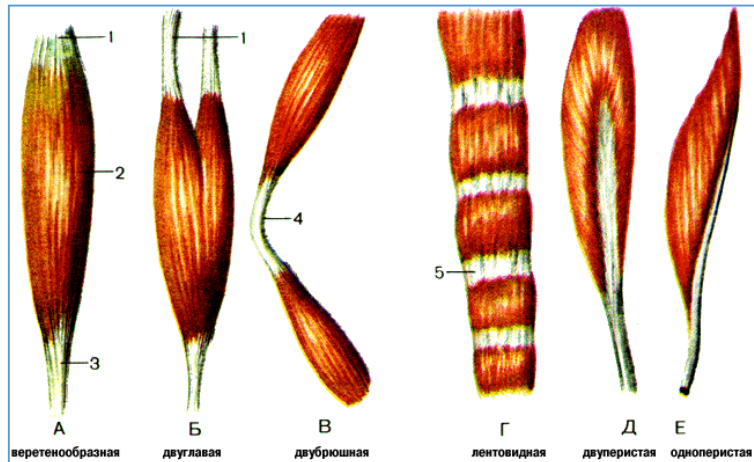
1. С параллельным ходом.

2. С косым ходом:

- одноперистые,
- двуперистые
- многоперистые (веерообразные).

3. С круговым ходом.

4. С поперечным ходом.



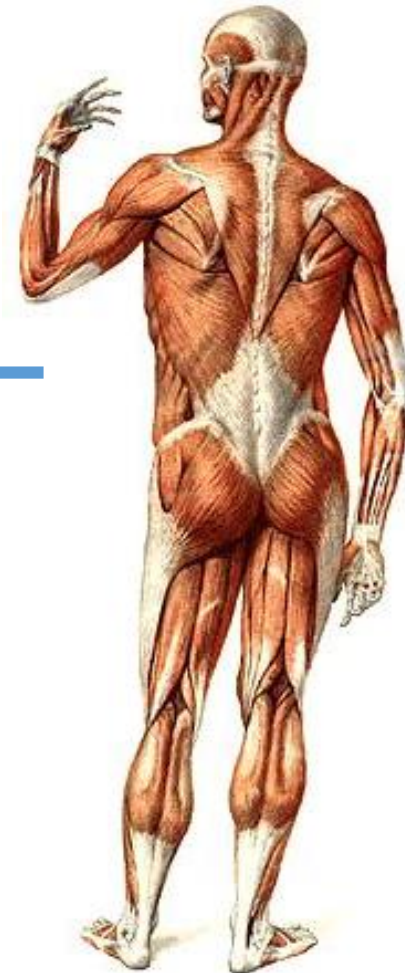
Классификация мышц (принципы классификации)

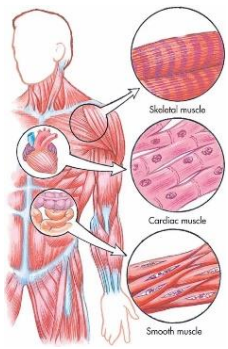
10. По отношению к суставам:

- 1) Односуставные.*
- 2) Двусуставные.*
- 3) Многосуставные.*

11. По биомеханическому эффекту:

- 1) Быстрые.*
- 2) Медленные.*
- 3) Ловкие.*
- 4) Сильные.*





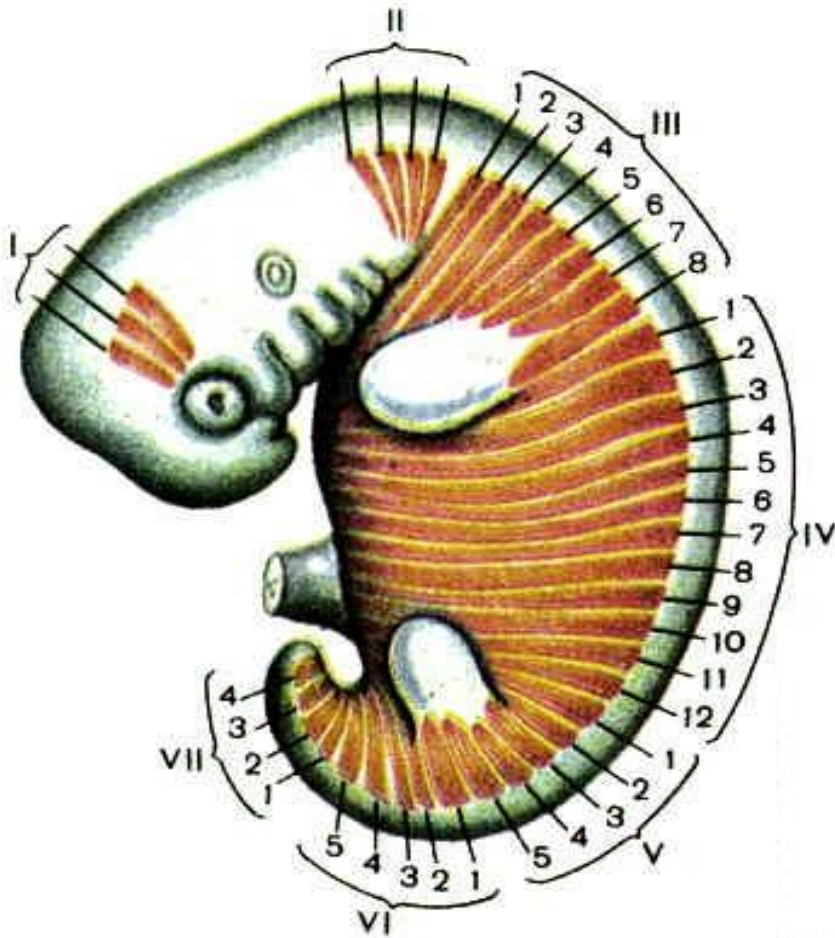
Классификация мышечной ткани

Генетическая классификация (по происхождению)

- 1) мезенхимная** - развивается из мезенхимы. Находится в стенках внутренних органов и сосудов;
- 2) эпидермальная** - развивается из кожной эктодермы. Включают не мышечные сокращающиеся клетки — миоэпителиальные клетки потовых, молочных, слюнных и слезных желез;
- 3) нейральная** - развивается из нервной трубки. К ней принадлежат гладкие миоциты мышц радужной оболочки глаза;
- 4) соматическая** - развивается из миотомов мезодермы. Образует скелетную мышечную ткань;
- 5) целомическая** - развивается из висцерального листка спланхнотома. Образует сердечную мышечную ткань.

Первые 3 типа относятся к гладким мышечным тканям, остальные — к поперечно-полосатым.

Развитие мышечной системы

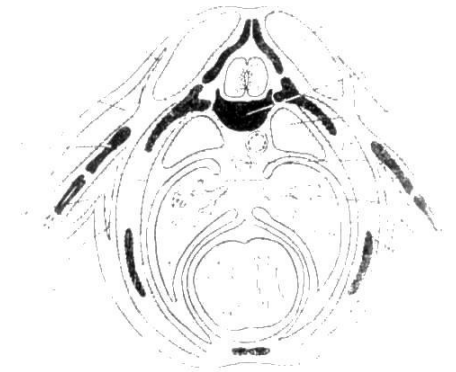


Мезодерма

Сомиты

Миотомы:

- ✓ *прехордальные*
- ✓ *затылочные*
- ✓ *надосевые*
- ✓ *подосевые*

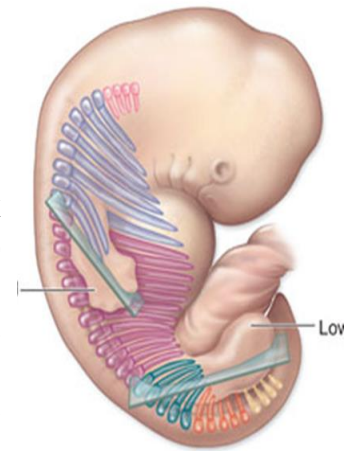


Развитие мышечной системы

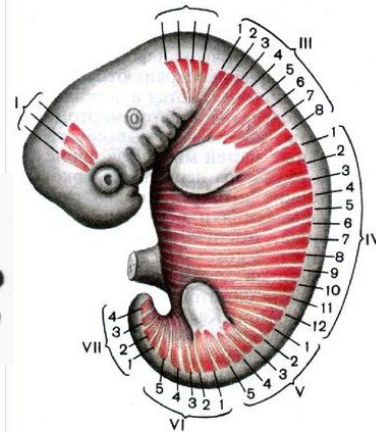
1. Развитие мускулатуры начинается на 3-й неделе.
2. Начало поперечно-полосатым мышцам дают миотомы. Миотомы состоят из одноядерных округлых клеток, позднее – из веретенообразных клеток, миобластов. Они интенсивно размножаются и мигрируют в прилегающие области, в том числе в зачатки конечностей.
3. В 5-ти недель в миобластах начинается синтез мышечных белков – миозина, актина и др., из которых образуются сократительные нити – миофиламенты.
4. На 5-10-й неделе образуются многоядерные миотрубки. В них усиливается формирование миофиламентов, а затем и миофибрилл.
5. На 20 неделе миотрубки превращаются в мышечные волокна. Миофибриллы заполняют их внутреннее пространство, а ядра оттесняются под сарколемму. Сокращение регистрируется после формирования миофибрилл (5 неделя) и отчетливо проявляются на 10-15 неделях. Сокращение мышц в данный период способствует правильному формированию скелета.

Миотомы разделяются на дорсальную и вентральную части.

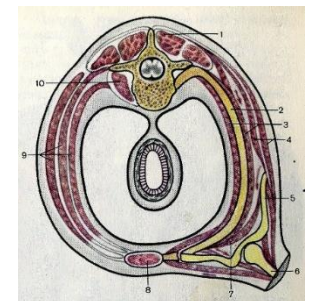
1. Из дорсальной части миотомов возникает мускулатура спины.
2. Из вентральной – образуются мышцы передней и боковой поверхности туловища и мышцы конечностей.



(a) 6-week embryo



Развитие мышц человека
(6 недель эмбриогенеза)



- Двигательная активность плода проявляется в кратковременных толчках или в мощных разгибательных движениях, вовлекающих в работу все группы мышц.
- Развитие мышечных волокон происходит не одновременно.
- У плода мышечные волокна в первую очередь образуются в языке, губах, диафрагме, межреберных мышцах и мышцах спины.
- В конечностях волокна развиваются позднее - сначала в мышцах рук, затем ног.
- Таким образом, сначала формируются мышцы, которые более необходимы для выполнения важных функций.

Развитие мышечной системы

1. Наиболее интенсивный рост мышц происходит **в 1-2 года**. Увеличение длины осуществляется благодаря точкам роста на концах волокон, примыкающих к сухожилиям.
2. Рост мышц в толщину происходит за счет увеличения количества миофибрилл в мышечной клетке: если у новорожденного в мышечной клетке их содержится **от 50 до 150**, то у 7-ми летнего ребенка **от 1000 до 3000**.
3. Количество клеток возрастает в первые 4 месяца после рождения, а затем не изменяется.
4. **В 12-15 лет** происходит очередное преобразование структуры мышц. Мышечные клетки очень плотно прилегают друг к другу, теряют округлую форму и на поперечном срезе выглядят уплощенными.
5. В процессе развития ребенка отдельные мышечные группы растут неравномерно.
6. У грудных детей, прежде всего, развиваются мышцы живота, позднее – жевательные.
7. К концу первого года жизни в связи с ползанием и началом ходьбы заметно растут мышцы спины и конечностей.
8. За весь период роста ребенка масса мускулатуры увеличивается **в 35 раз**. В период полового созревания (**12-16 лет**) наряду с удлинением трубчатых костей удлиняются и сухожилия мышц.
9. Мышцы в это время становятся длинными и тонкими, и подростки выглядят длинноногими и длиннорукими.
10. **В 15-18 лет** продолжается дальнейший рост поперечника мышц.
11. Развитие мышц продолжается **до 25-30 лет**.
12. Мышцы ребенка бледнее, нежнее и более эластичны, чем мышцы взрослого человека.

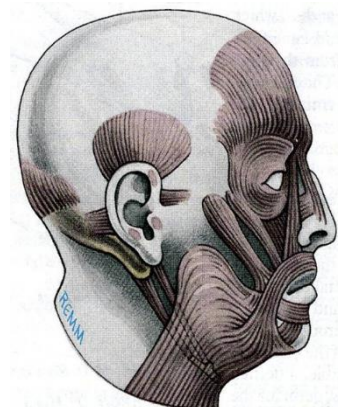
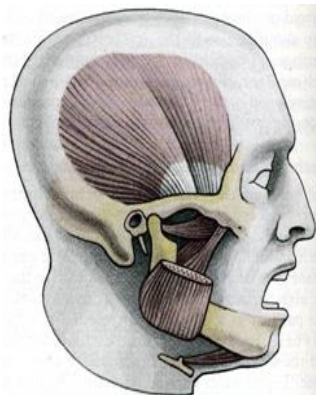
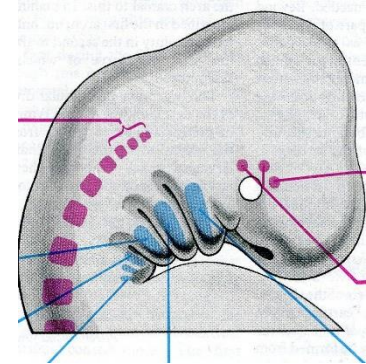
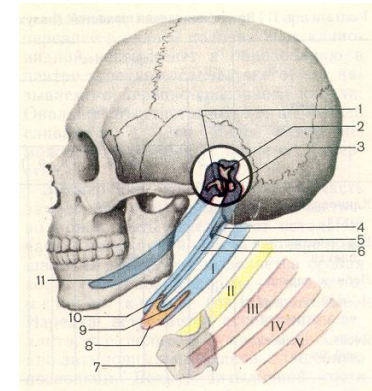


Развитие мышечной системы

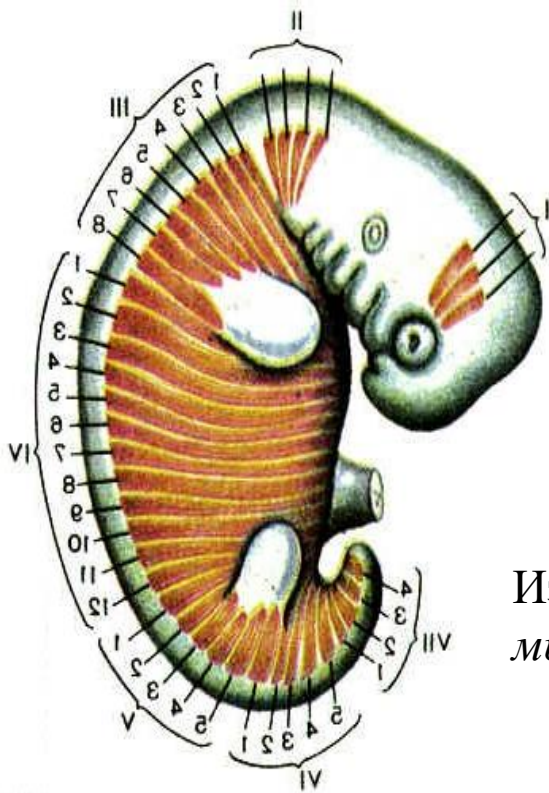
Мышцы головы развиваются из головных сомитов, главным образом из мезодермы висцерального аппарата.

Висцеральные мышцы расположены на черепе, некоторые сохранили связь с костными производными висцеральных дуг.

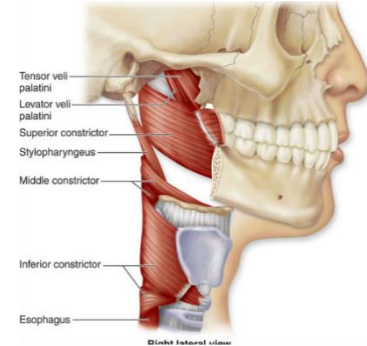
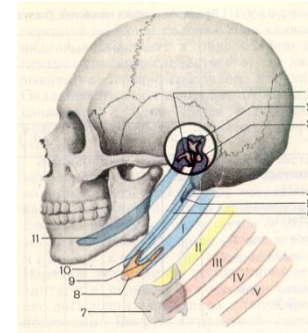
- Из 1-ой висцеральной (мандибулярной) дуги образуются *жевательные мышцы и мышцы дна рта*
- Из 2-ой висцеральной (подъязычной) дуги образуются *подкожная мышца шеи и мимические мышцы.*



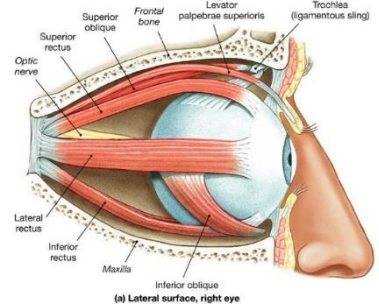
Развитие мышечной системы



Из III и IV висцеральных дуг образуются мышцы *мягкого неба, глотки, гортани и верхней части пищевода*

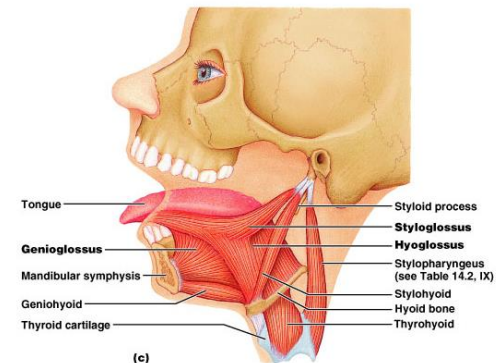


Из предущих миотомов образуются *мышцы глаза*



Затылочные и передние туловищные миотомы образуют *мышцы языка*.

Остальная часть мускулатуры (ниже подъязычной кости) является продолжением вентральной мускулатуры туловища.



Аномалии мышц

- 1. Отсутствие мышцы*
- 2. Недоразвитие мышцы*
- 3. Избыточное развитие мышцы*
- 4. Добавочная мышца*
- 5. Разделение мышцы*
- 6. Слияние мышц*



УСПЕХОВ !



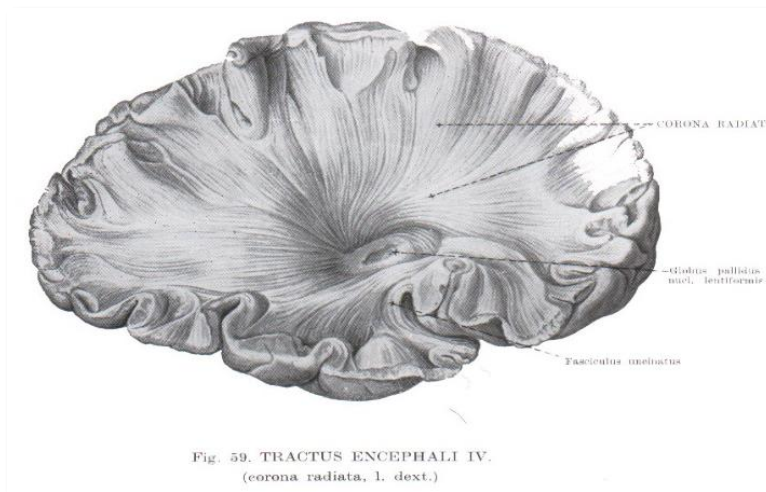
- 1. Функциональная анатомия сердца. Общие принципы организации артериальной системы. Микроциркуляторное русло**
- 2. Кровоснабжение головного и спинного мозга. Коллатеральное кровоснабжение**

Заведующий кафедрой д.м.н., профессор В.Н. Николенко

Москва, 2022

Проводящие пути головного и спинного мозга

- 1. Классификация проводящих путей головного и спинного мозга.*
- 2. Общие закономерности афферентных путей.*
- 3. Проводящие пути экстероцептивной и проприоцептивной видов чувствительности (фильм)*



Проводящие пути ЦНС

```
graph TD; A[Проводящие пути ЦНС] --> B[Комиссуральные]; A --> C[Ассоциативные]; A --> D[Проекционные]
```

Комиссуральные

Ассоциативные

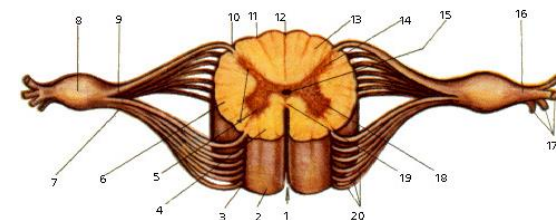
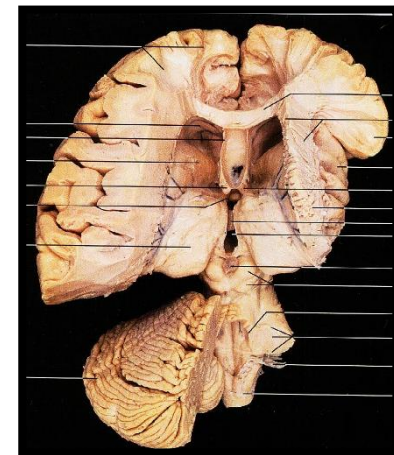
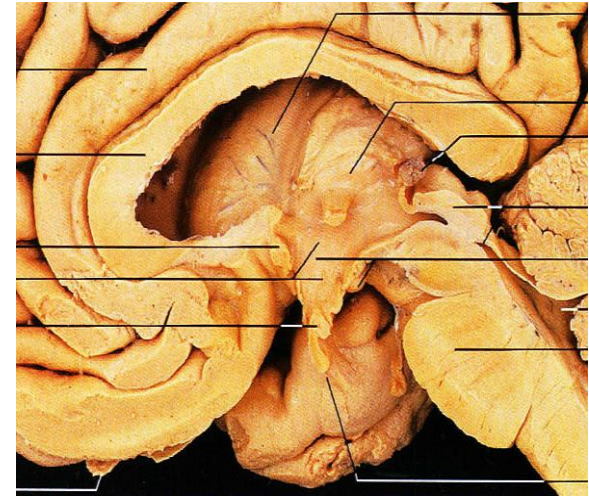
Проекционные

Нервные пути (тракты) – это совокупность отростков нейронов, которые связывают между собой определенные ядра серого вещества (центры), обеспечивают передачу одинаковых по функции нервных импульсов, имеют одинаковое направление и строго определенное место положения в ЦНС

Общая длина проводящих путей равна 300 000 - 400 000 км

Комиссуральные пути

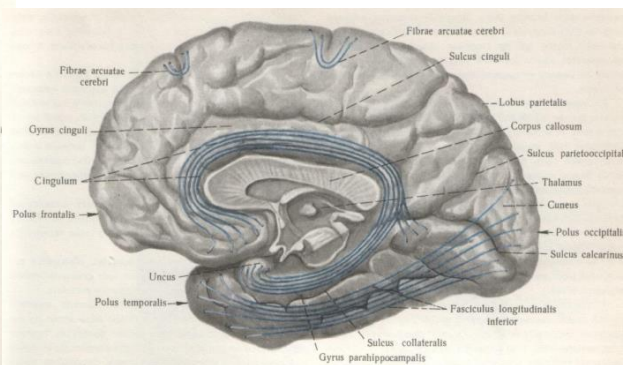
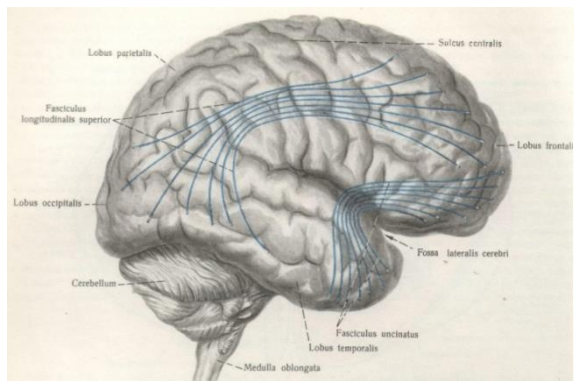
1. **Мозолистое тело** (большая комиссура мозга, *commissura cerebri magna*). Соединяет участки новой коры двух полушарий.
2. **Передняя комиссура мозга**, *commissura cerebri anterior* – соединяет старую кору, кору островков.
3. **Задняя комиссура мозга**, *commissura cerebri posterior* – соединяет древнюю кору, гиппокампы.
4. **Белая спайка** спинного мозга – соединяет серого вещества его обеих половин



Ассоциативные пути

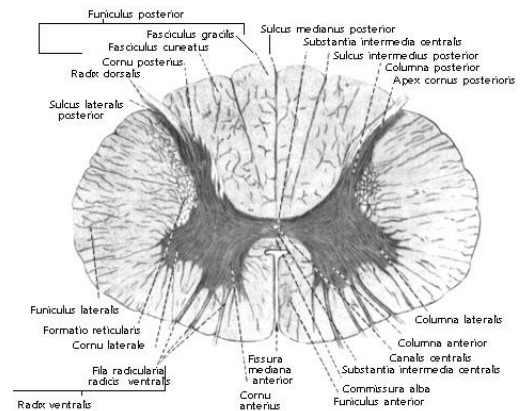
В головном мозге

1. **Длинные** — объединяют участки коры разных долей в пределах одного полушария
2. **Короткие** — объединяют кору извилин в пределах одной доли



В спинном мозге

Собственные пучки — соединяют передние и задние рога одной половины спинного мозга



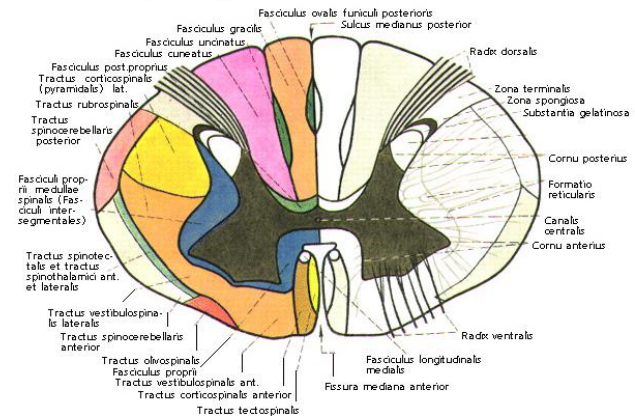
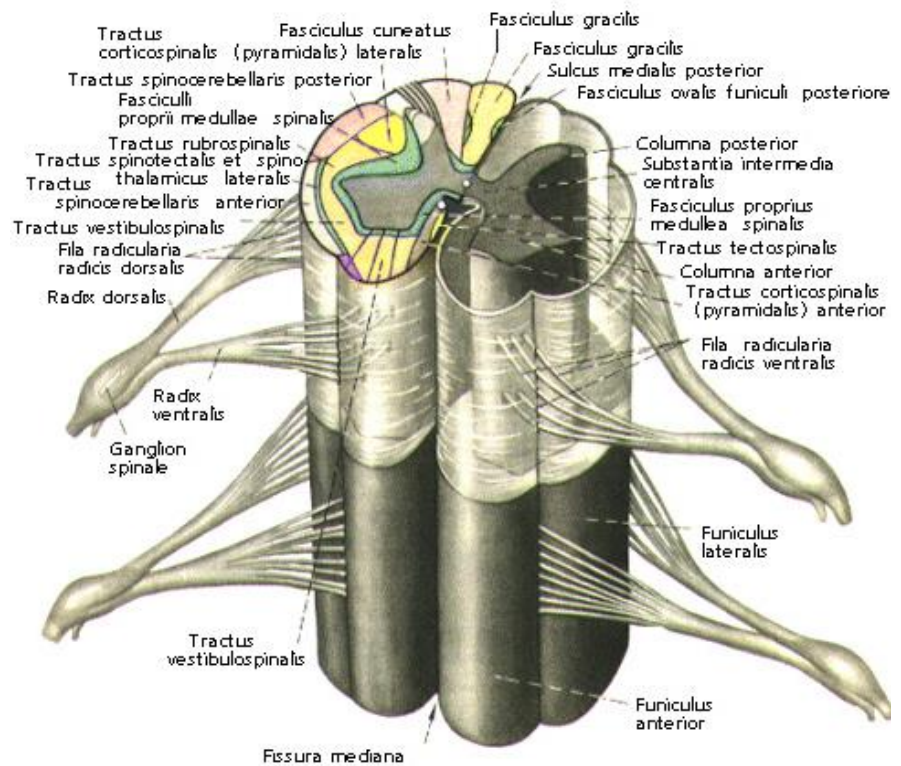
Проекционные пути: классификация по функции, направлению передачи)

Двигательные (нисходящие, эфферентные, центробежные) пути:

1. Пирамидные.
2. Экстрапирамидные.

Чувствительные (восходящие, афферентные, центростремительные) пути:

1. Экстероцептивные
2. Проприоцептивные
3. Интероцептивные
4. Слухового анализатора
5. Зрительного анализатора
6. Обонятельного анализатора
7. Вкусового анализатора



Проекционные пути

Общие закономерности чувствительных (афферентных) путей

1. Началом являются рецепторы. Расположены на периферии.
2. 1-ый нейрон у всех путей представлен ложноуниполярным нейроном спинальных ганглиев или черепных нервов.
3. 2-й нейрон заложен в сером веществе (задних столбах) спинного мозга или ядрах продолговатого мозга.
4. Перекрест путей после второго нейрона. Поэтому каждая половина тела связана с противоположным полушарием.
5. 3-й нейрон лежит в ядрах зрительного бугра.
6. Проходят в дорсальной части ствола мозга.
7. Проходят в задней трети задней ножки внутренней капсулы.
8. У мозжечковых путей 3-й и 4-й нейроны лежат в мозжечке. Мозжечковые пути не образуют ни одного перекреста или образуют двойной перекрест. Поэтому каждая половина тела связана с одноименной половиной мозжечка.

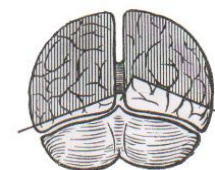
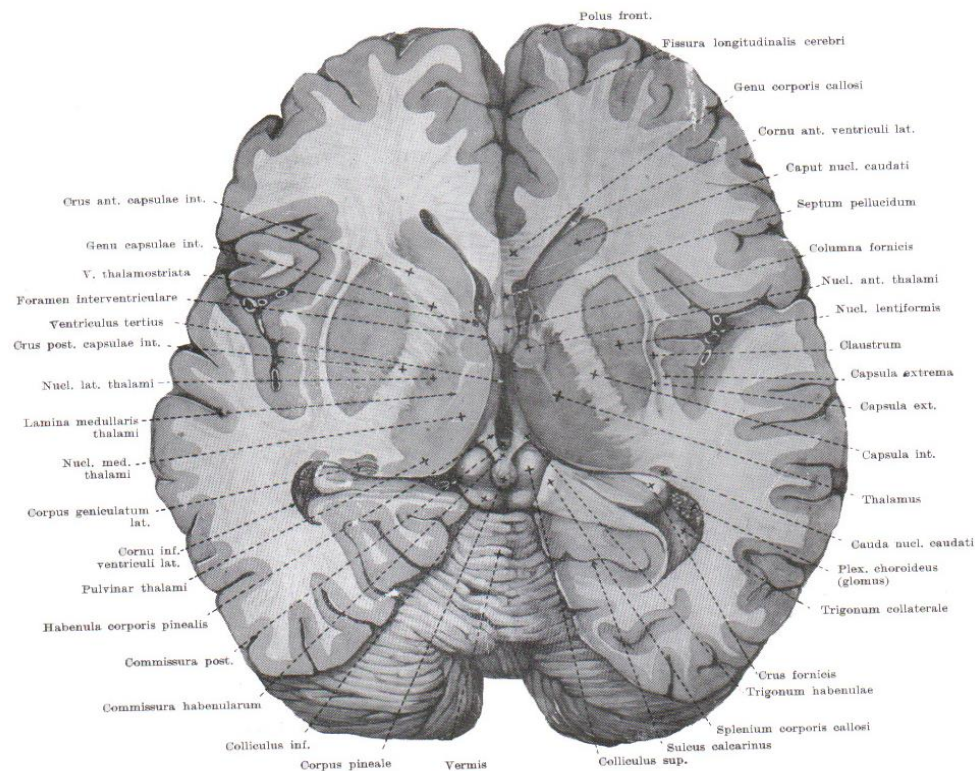
Названия трактов по месту локализации второго и последнего нейронов

Конечный мозг.

Белое вещество полушарий.

Белое вещество – волокна проводящих путей

1. **Capsula interna.** Имеет переднее бедро, колено и заднее бедро
2. **Capsula externa**
3. **Capsula extrema**



Конечный мозг.

Белое вещество полушарий.

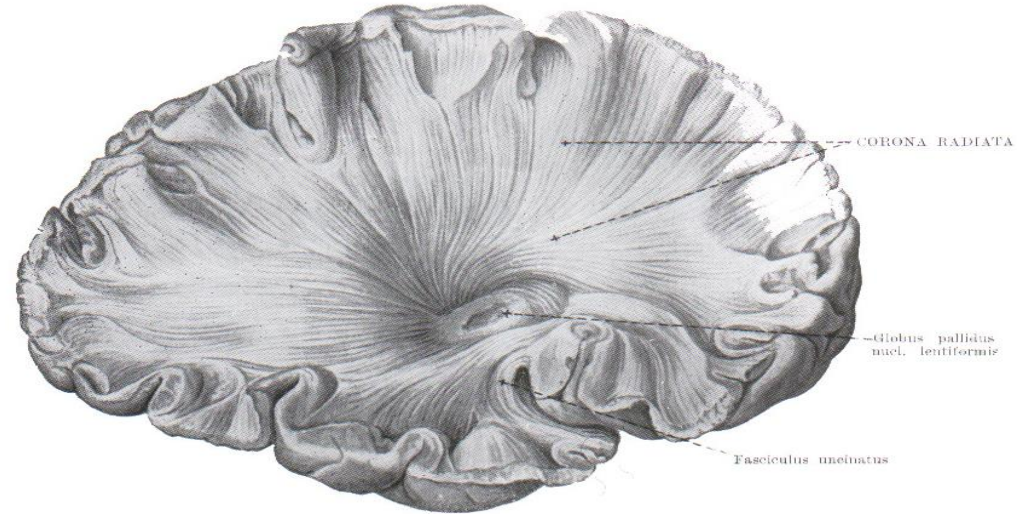
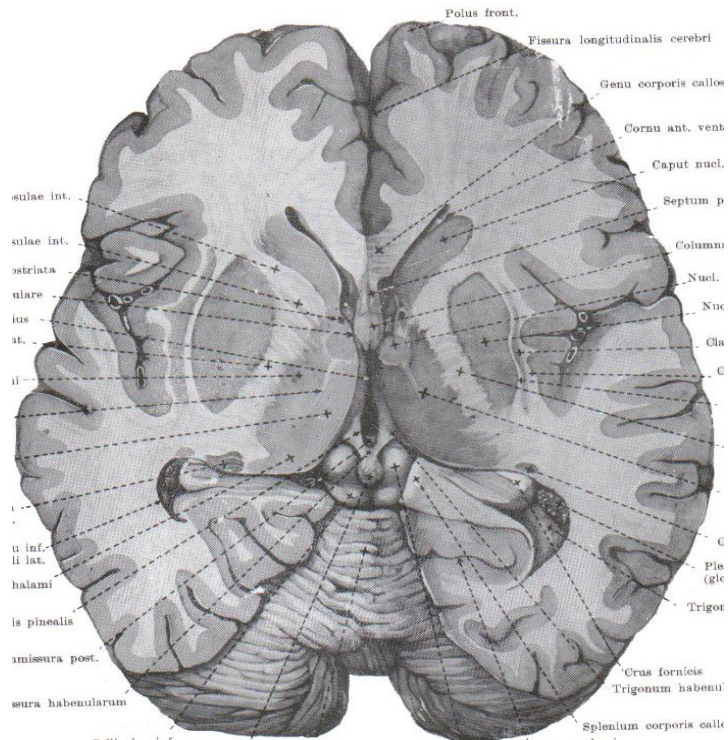
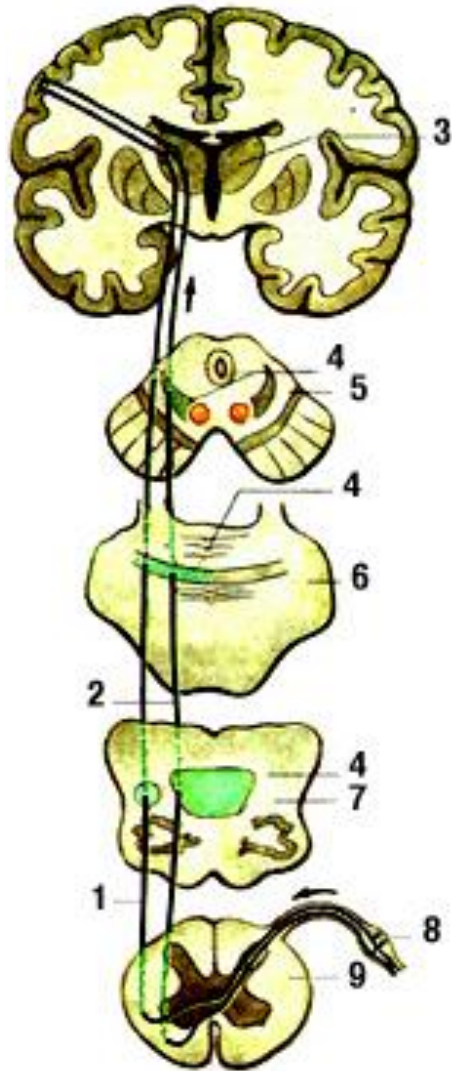


Fig. 59. TRACTUS ENCEPHALI IV.
(corona radiata, l. dext.)

Пройдя в задней трети задней ножки внутренней капсулы, афферентные (чувствительные) проводящие пути расходятся в свои зоны коры головного мозга

Восходящие проводящие пути:

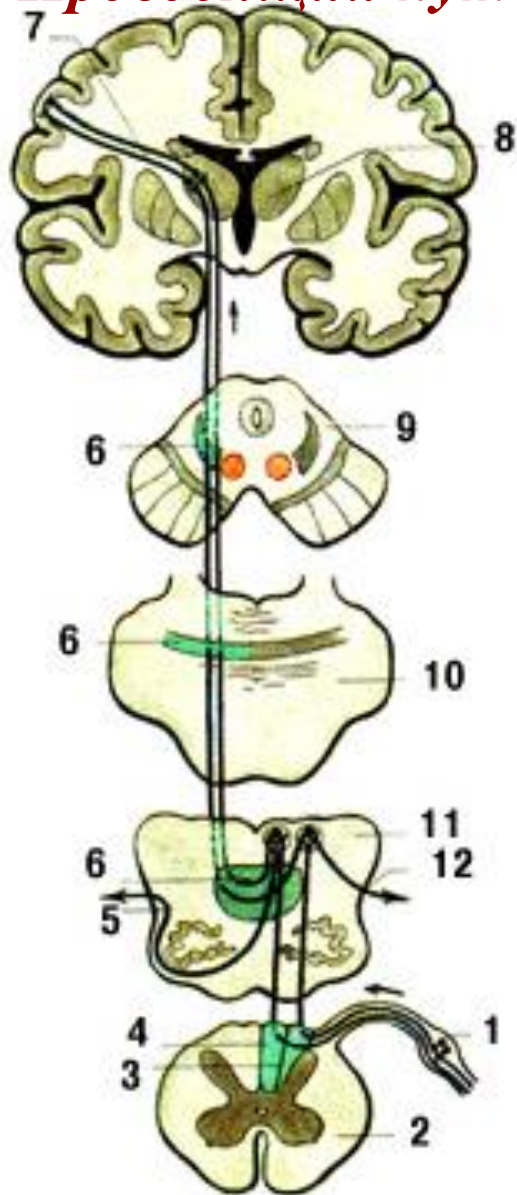
- 1) болевой и температурной чувствительности - латеральный спинно-таламический путь;*
- 2) осязания и давления - передний спинно-таламический путь*



- 1 — tr. spinothalamicus lateralis;
- 2 — tr. spinothalamicus ventralis [anterior];
- 3 — thalamus;
- 4 — lemniscus medialis;
- 5 — поперечный разрез среднего мозга;
- 6 — поперечный разрез моста;
- 7 — поперечный разрез продолговатого мозга;
- 8 — gangl. spinale;
- 9 — поперечный разрез спинного мозга.

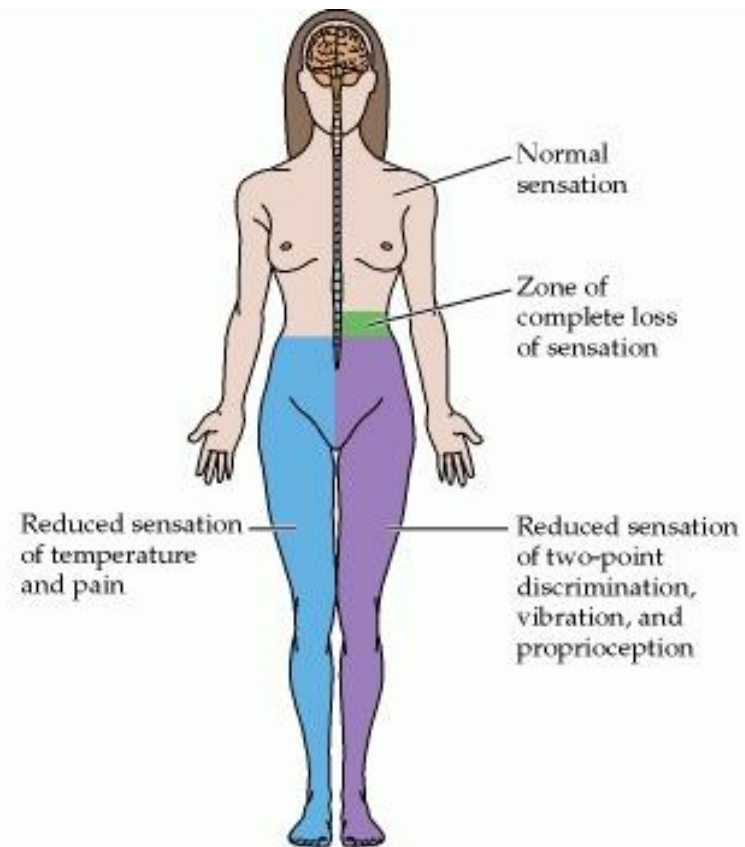
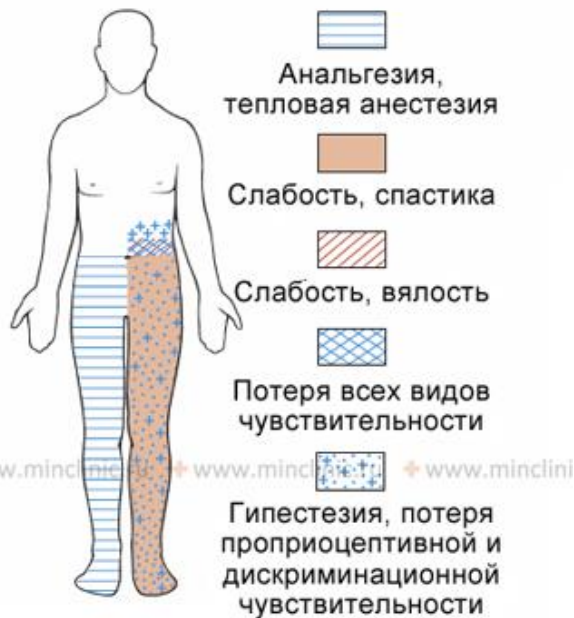
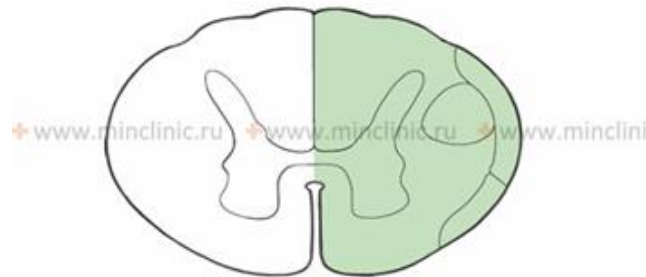
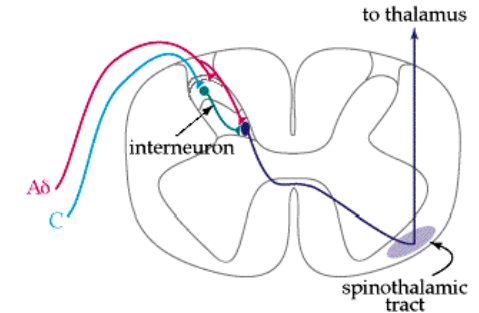
Восходящие проводящие пути:

3) Проводящий путь проприоцептивной чувствительности

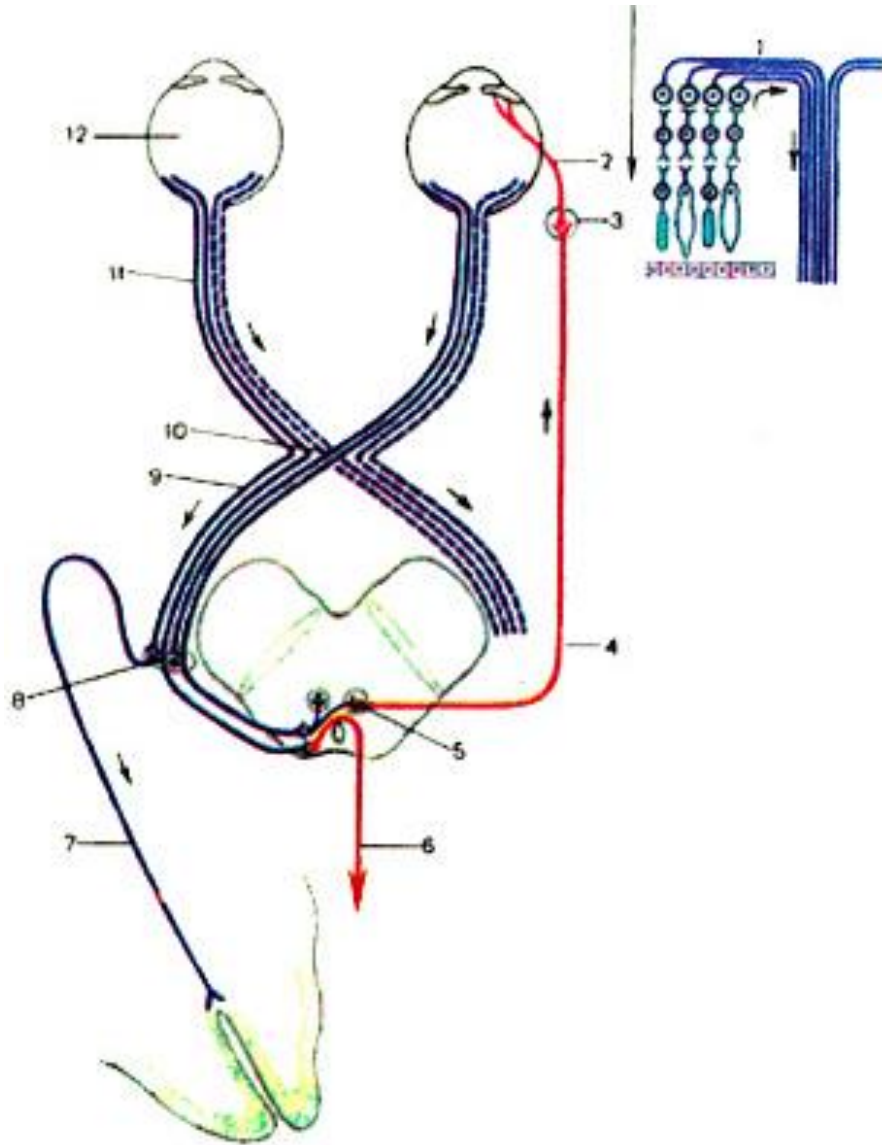


- 1 — gangl. spinale;
- 2 — поперечный разрез спинного мозга;
- 3 — fasc. cuneatus;
- 4 — fasc. gracilis;
- 5 — fibrae arcuatae externae ventrales [anteriores];
- 6 — lemniscus medialis;
- 7 — fibrae thalamoparietales;
- 8 — thalamus;
- 9 — поперечный разрез среднего мозга;
- 10 — поперечный разрез моста;
- 11 — поперечный разрез продолговатого мозга;
- 12 — fibrae arcuatae externae dorsales [posteriores].

Зоны поражения чувствительности при повреждении **левой половины спинного мозга** выпадение болевой и температурной справа (латеральный спинно-таламический путь) и слева- медимальная петля(бульбо-таламический) - проприоцептивная, давления, вибрации и двух точек



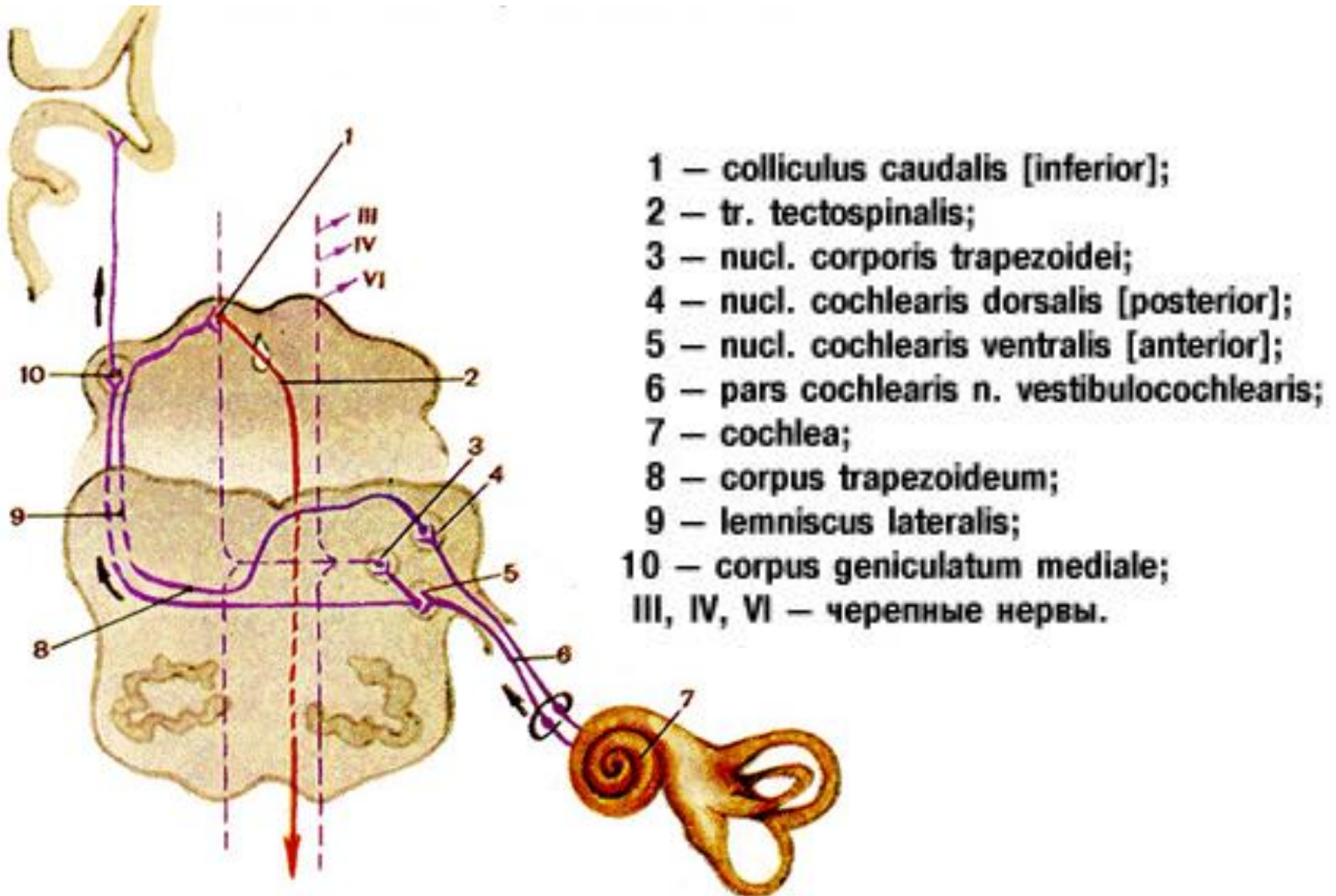
Проводящий путь зрительного анализатора



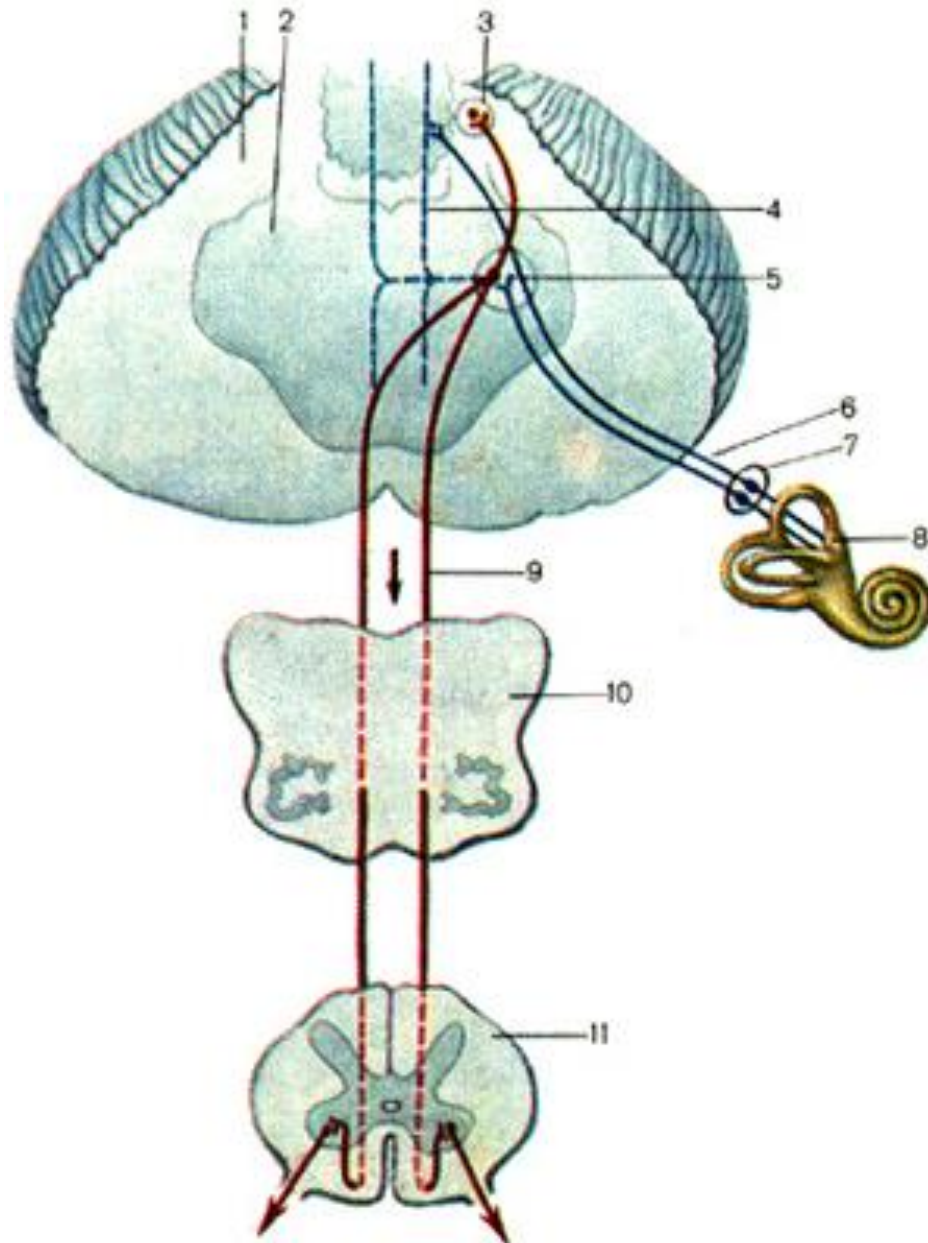
- 1 — строение сетчатки и формирование зрительного нерва (длинной стрелкой показано направление прохождения света в сетчатке);
- 2 — rm. ciliares breves;
- 3 — gangl. ciliare;
- 4 — n. oculomotorius;
- 5 — nucl. oculomotorius accessorius [autonomicus];
- 6 — tr. tectospinalis;
- 7 — radiatio optica;
- 8 — corpus geniculatum laterale;
- 9 — tr. opticus;
- 10 — chiasma opticum;
- 11 — n. opticus;
- 12 — bulbus oculi.

Короткие стрелки показывают направление движения нервных импульсов.

Проводящий путь слухового анализатора

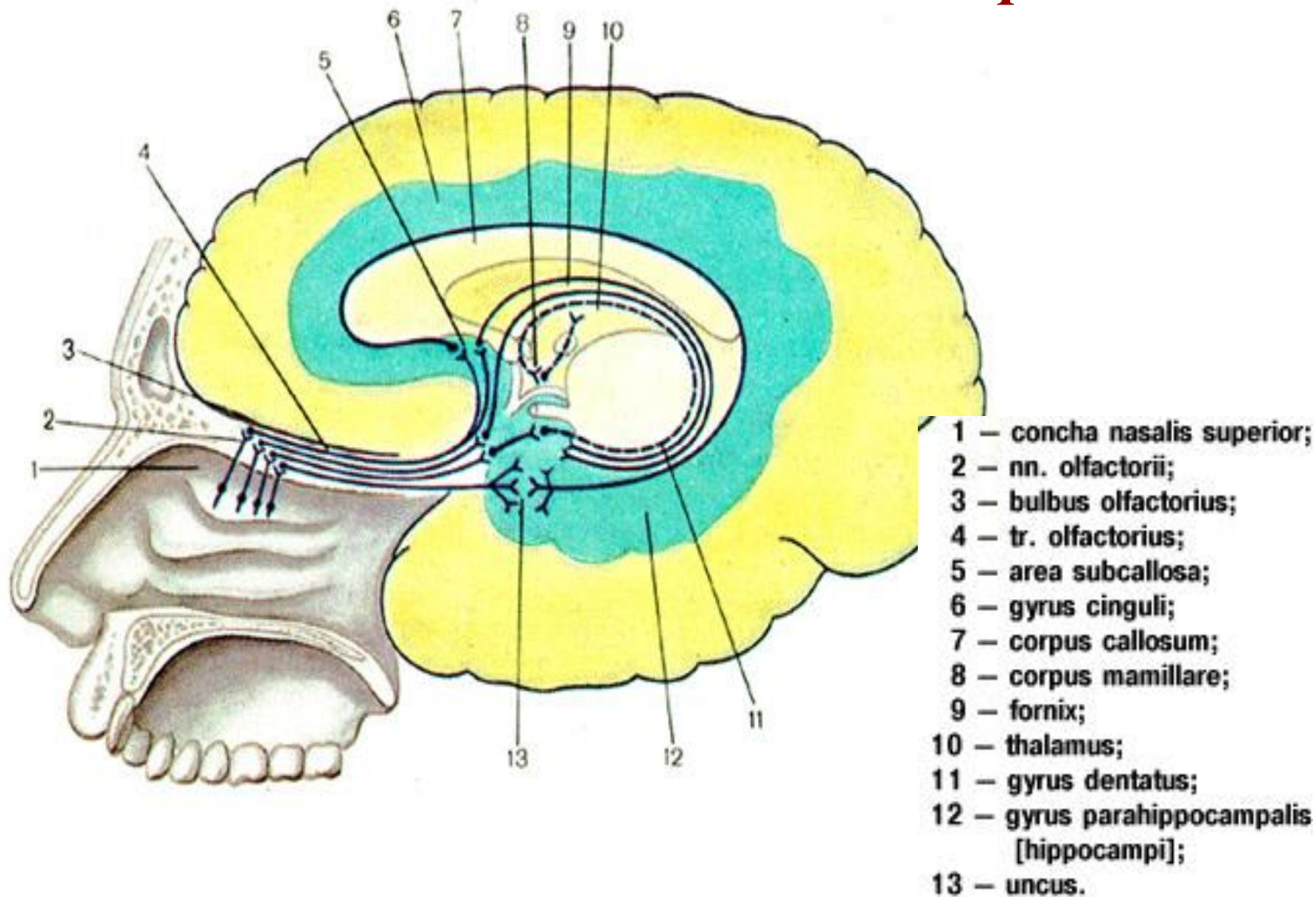


Проводящий путь вестибулярного аппарата

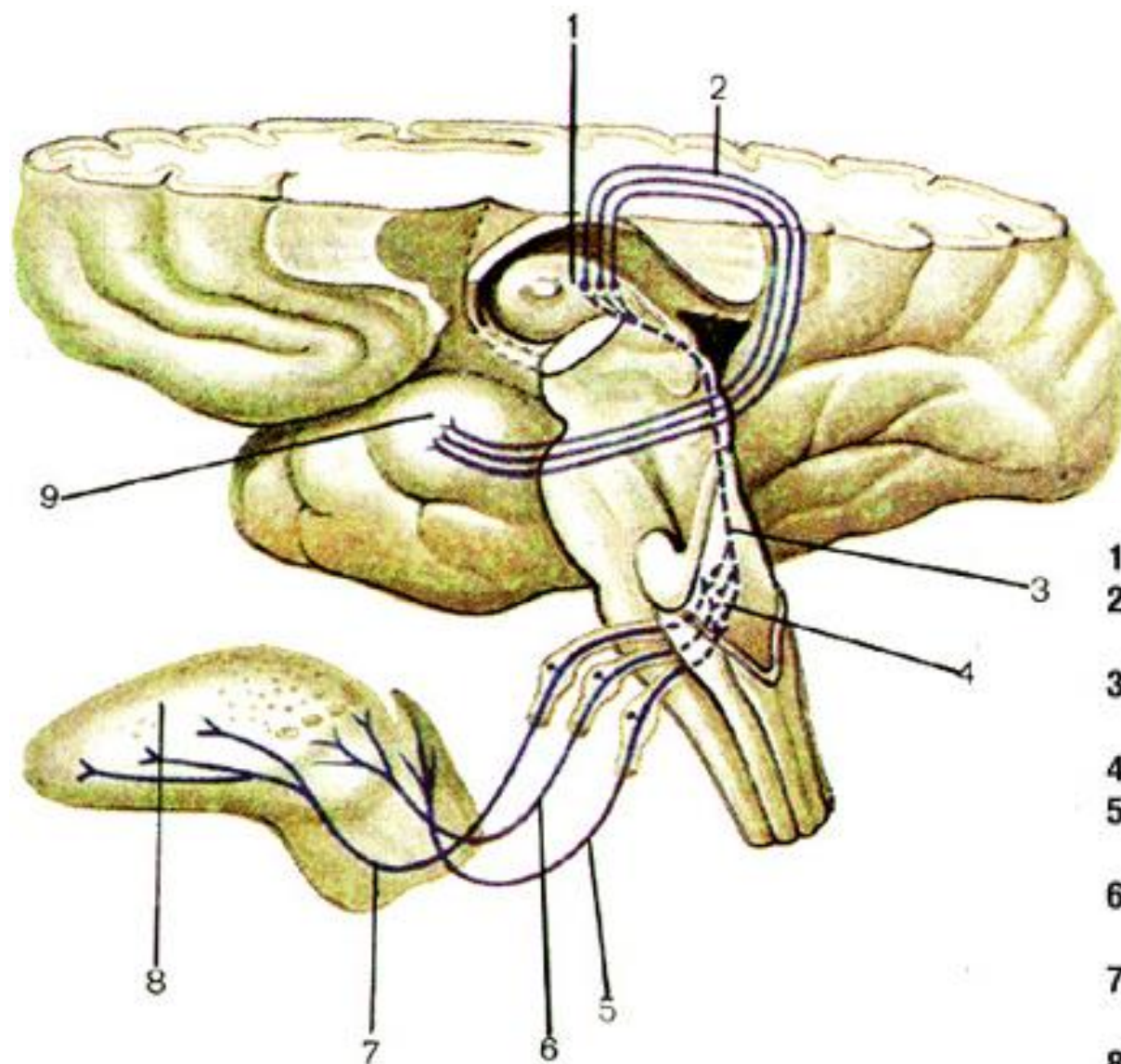


- 1 — мозжечок;
- 2 — мост;
- 3 — ядро шатра;
- 4 — задний продольный пучок;
- 5 — вестибулярные ядра;
- 6 — преддверная часть преддверноулиткового нерва (VIII пара);
- 7 — вестибулярный узел;
- 8 — внутреннее ухо;
- 9 — преддверно-спинномозговой путь;
- 10 — разрез продолговатого мозга;
- 11 — разрез спинного мозга.

Проводящий путь Обонятельного анализатора

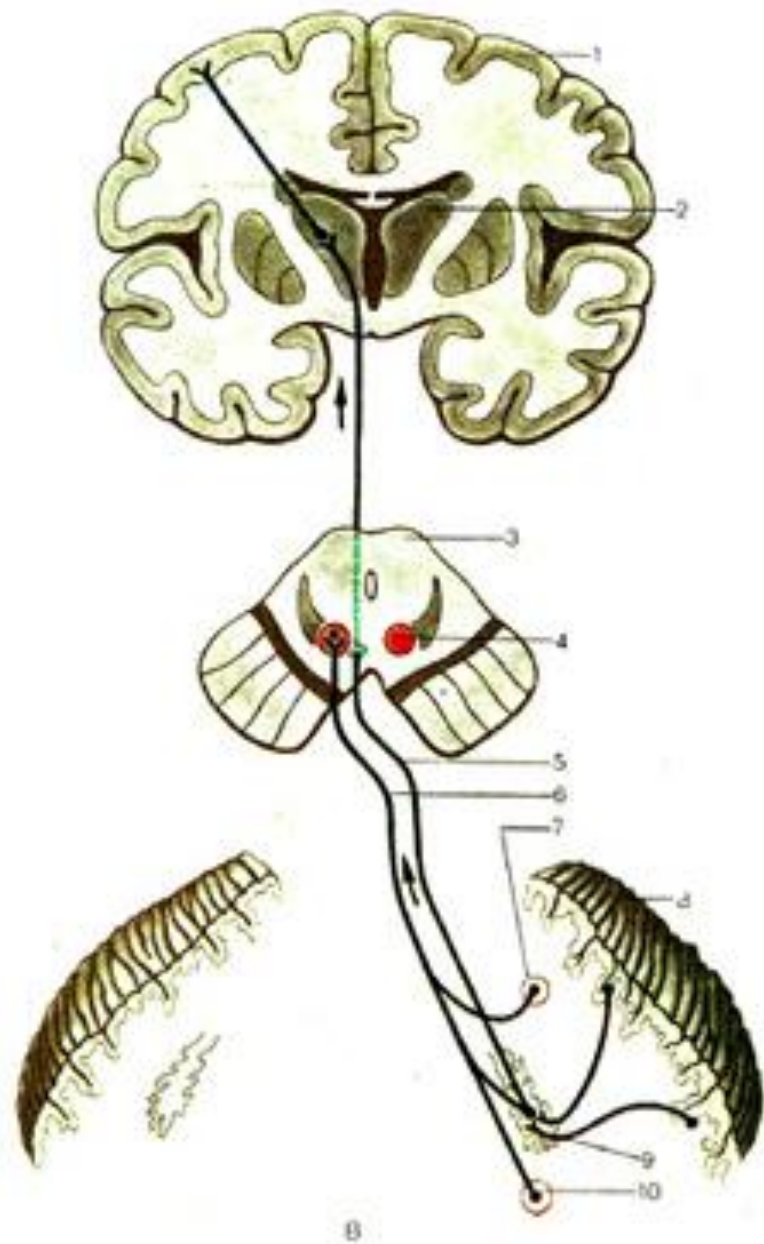


Проводящий путь органа вкуса



- 1 — таламус;
- 2 — волокна, соединяющие таламус и крючок;
- 3 — волокна, соединяющие ядро одиночного пути и таламус
- 4 — ядро одиночного пути;
- 5 — вкусовые волокна в составе верхнего гортанного нерва;
- 6 — вкусовые волокна в составе языкоглоточного нерва;
- 7 — вкусовые волокна в составе барабанной струны;
- 8 — язык;
- 9 — крючок.

***Проводящие пути:
мозжечково-таламический и мозжечково-покрышечный пути***



- 1 — cortex cerebri;
- 2 — thalamus;
- 3 — поперечный разрез среднего мозга;
- 4 — nucl. ruber;
- 5 — tr. cerebellothalamicus (BNA);
- 6 — tr. cerebellotegmentalis (BNA);
- 7 — nucl. globosus;
- 8 — cortex cerebellaris;
- 9 — nucl. dentatus;
- 10 — nucl. emboliformis.

Проводящие пути ЦНС (головного и спинного мозга)

- 1. Классификация эфферентных (двигательных) проводящих путей.*
- 2. Общие закономерности эфферентных путей.*
- 3. Клиническая значимость анатомии проводящих путей для топической диагностики невропатологии (фильм).*



Проводящие пути ЦНС

```
graph TD; A[Проводящие пути ЦНС] --> B[Комиссуральные]; A --> C[Ассоциативные: длинные и короткие]; A --> D[Проекционные: чувствительные и двигательные];
```

Комиссуральные

Ассоциативные:
длинные и короткие

Проекционные:
чувствительные и
двигательные

Двигательные (= нисходящие, эфферентные, центробежные) пути

Нисходящие пути несут двигательные импульсы к двигательным ядрам – подкорковых структур, ствола мозга и спинного мозга.

1. Пирамидные пути.

Обеспечивают сознательные, произвольные движения

Tr.corticonuclearis

К ядрам черепных нервов: III, IV, V, VI, VII, IX, X, XI, XII.

Образуют перекрест

Мышцы головы и шеи

Tr.corticospinalis

Tr.corticospinalis anterior.

В переднем канатике. Перекрест посегментно в спинном мозге

Мышцы туловища и дыхательные мышцы

Tr.corticospinalis lateralis

В боковом канатике. Перекрест в продолговатом мозге 75% волокон

Мышцы конечностей

2. Экстрапирамидные пути.

Обеспечивают бессознательные, непроизвольные, безусловнорефлекторные, автоматические движения и мышечный тонус

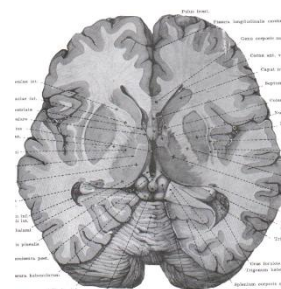
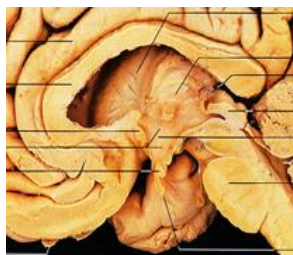
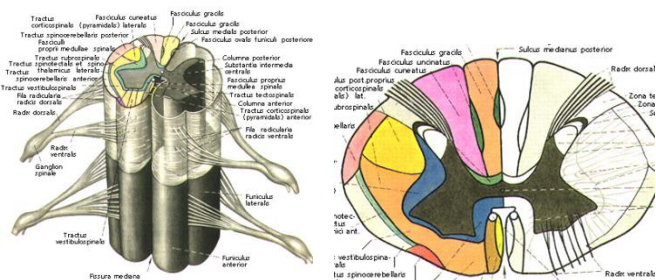
1. Красно-ядерно-спинномозговой
2. ретикулярно-спинномозговой
3. покрывающе-спинномозговой
4. оливо-спинномозговой
В боковом канатике.

1. вестибуло-спинномозговой
2. ретикулярно-спинномозговой.
В переднем канатике.

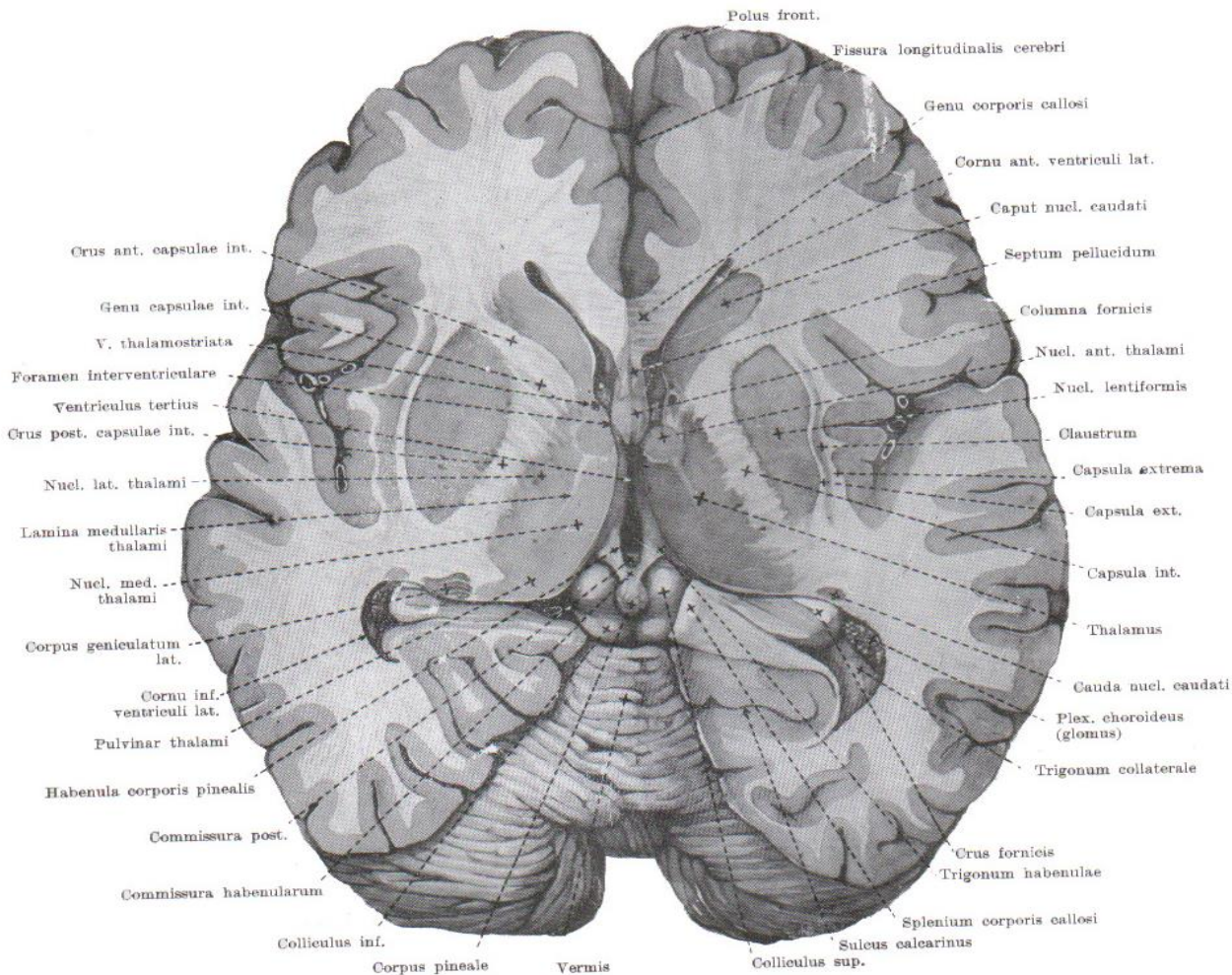
Мышцы головы, шеи, туловища, конечностей и дыхательные мышцы

Общие закономерности эфферентных путей

1. Началом являются нейроны коры полушарий (**1-й нейрон**).
2. **Последний нейрон** – в двигательных ядрах спинного мозга (передние столбы) или черепных нервов.
3. Экстрапирамидные пути включают **между 1-м и 2-м** нейронами еще 3-4 нейрона.
4. **Перекрест** обязательно **перед** последним нейроном.
Поэтому каждое полушарие связано с противоположной половиной тела.
5. Проходят в *вентральной части* ствола мозга. В спинном мозге лежат в боковых и передних канатиках.
6. Проходят в передней ножке (экстрапирамидные), колене (корково-ядерные) и передних двух третях задней ножки (корково-спинномозговые) **внутренней капсулы**.



Двигательные пути

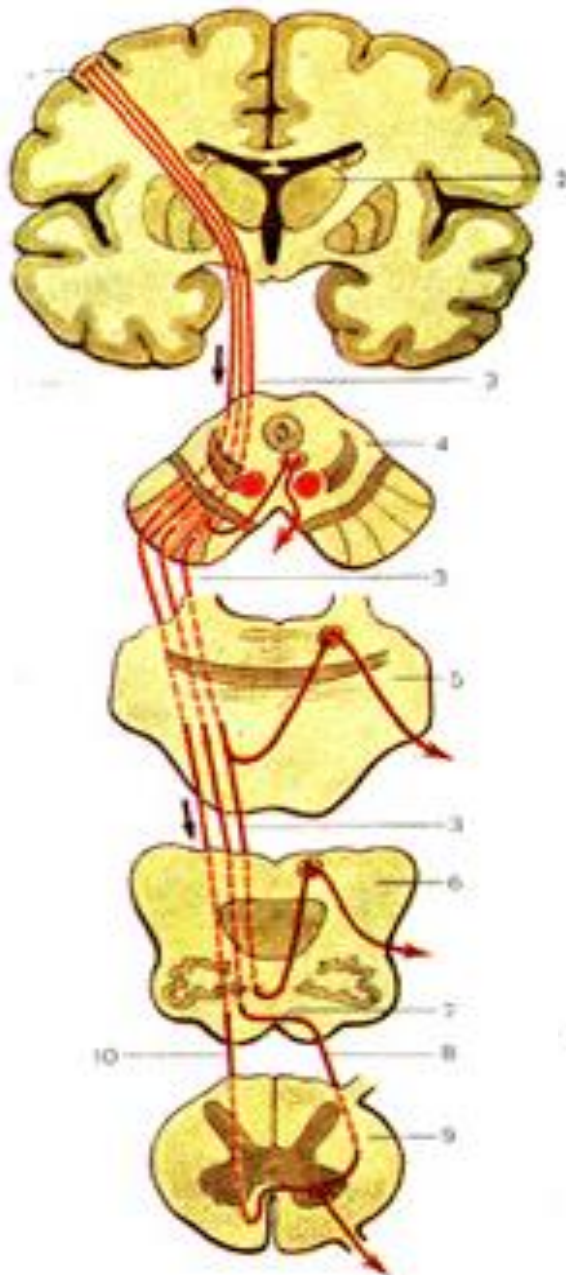


1. Capsula interna.
2. Capsula externa
3. Capsula extrema

Проходят в передней ножке (экстрапирамидные), колене (корково-ядерные) и передних двух третях задней ножки (корково-спинномозговые) **внутренней капсулы.**

Нисходящие (двигательные, эфферентные) пути

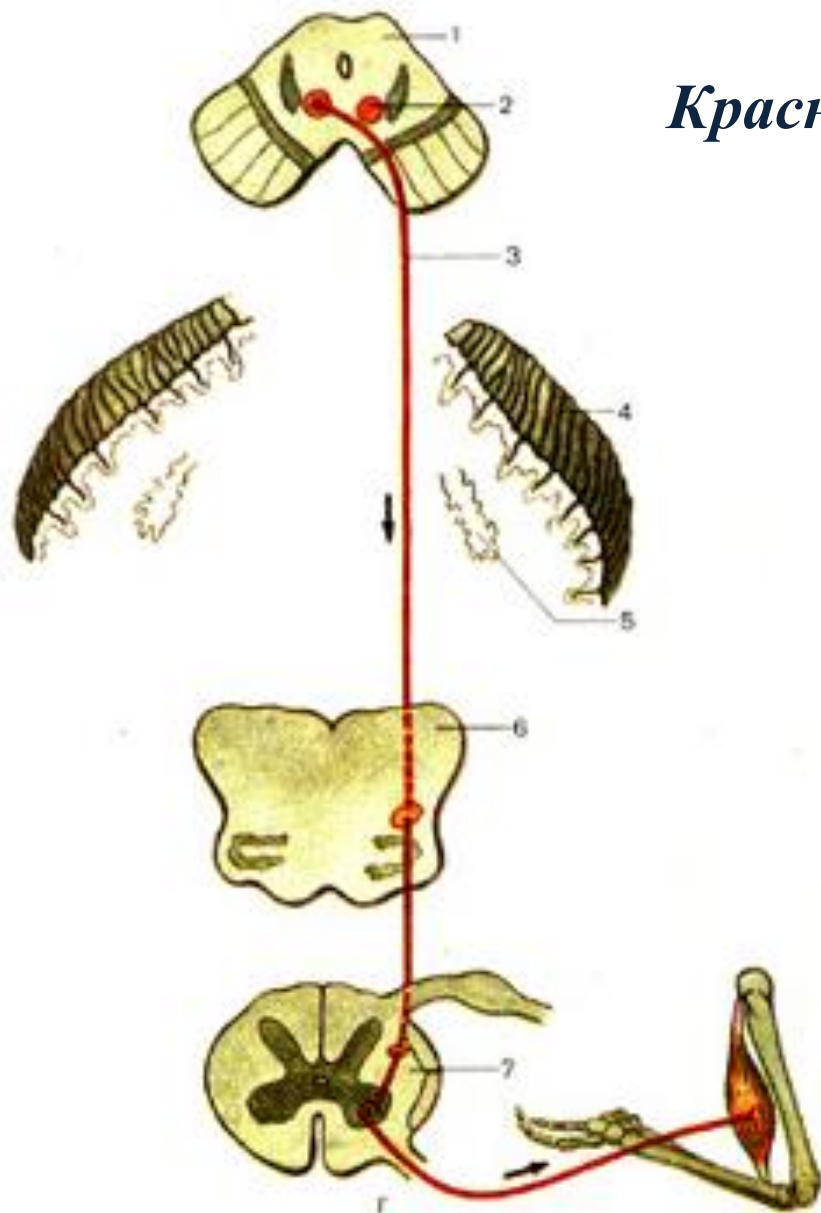
Пирамидный путь



- 1 — gyrus precentralis;
- 2 — thalamus;
- 3 — tr. corticonuclearis;
- 4 — поперечный разрез среднего мозга;
- 5 — поперечный разрез моста;
- 6 — поперечный разрез продолговатого мозга;
- 7 — decussatio pyramidum;
- 8 — tr. corticospinalis (pyramidalis) lateralis;
- 9 — поперечный разрез спинного мозга;
- 10 — tr. corticospinalis (pyramidalis) ventralis [anterior].

Нисходящие (двигательные, эфферентные) пути

Красноядерно-спинномозговой путь



- 1 — разрез среднего мозга;
- 2 — nucl. ruber;
- 3 — tr. rubrospinalis;
- 4 — cortex cerebellaris;
- 5 — nucl. dentatus;
- 6 — разрез продолговатого мозга;
- 7 — разрез спинного мозга.

СПАСИБО !



- 1. Функциональная анатомия сердца. Общие принципы организации артериальной системы. Микроциркуляторное русло**
- 2. Кровоснабжение головного и спинного мозга. Коллатеральное кровоснабжение**

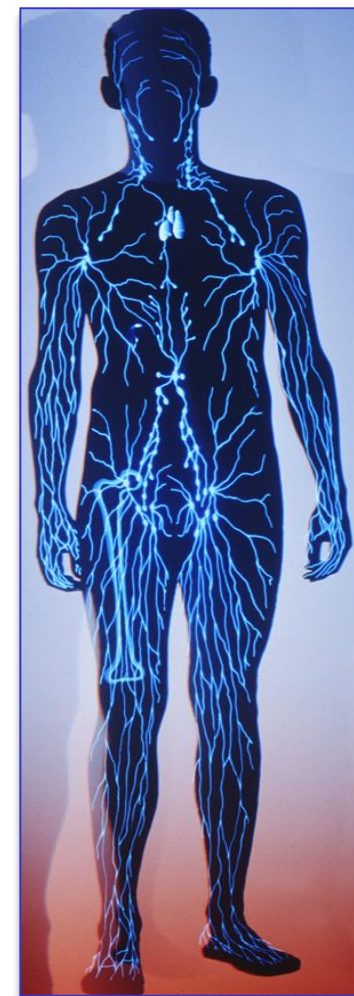
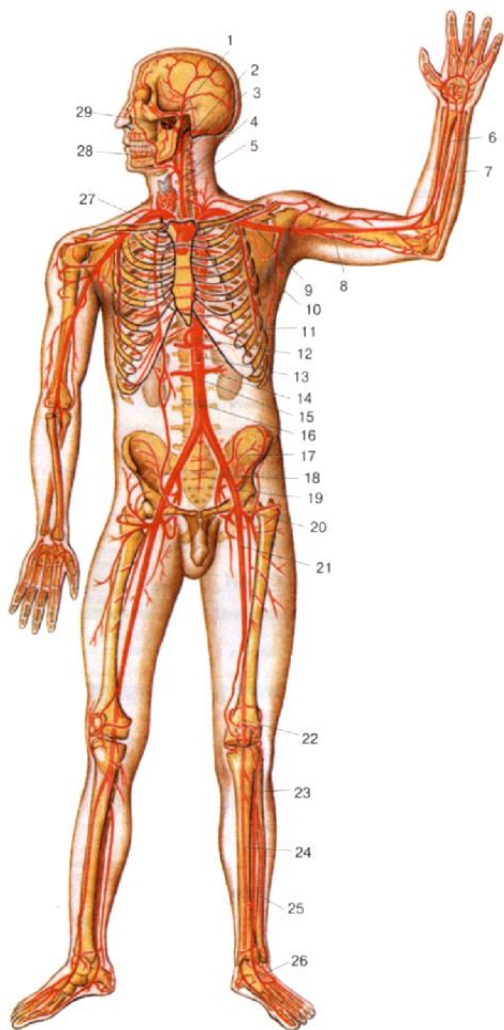
Заведующий кафедрой д.м.н., профессор В.Н. Николенко

Москва, 2022

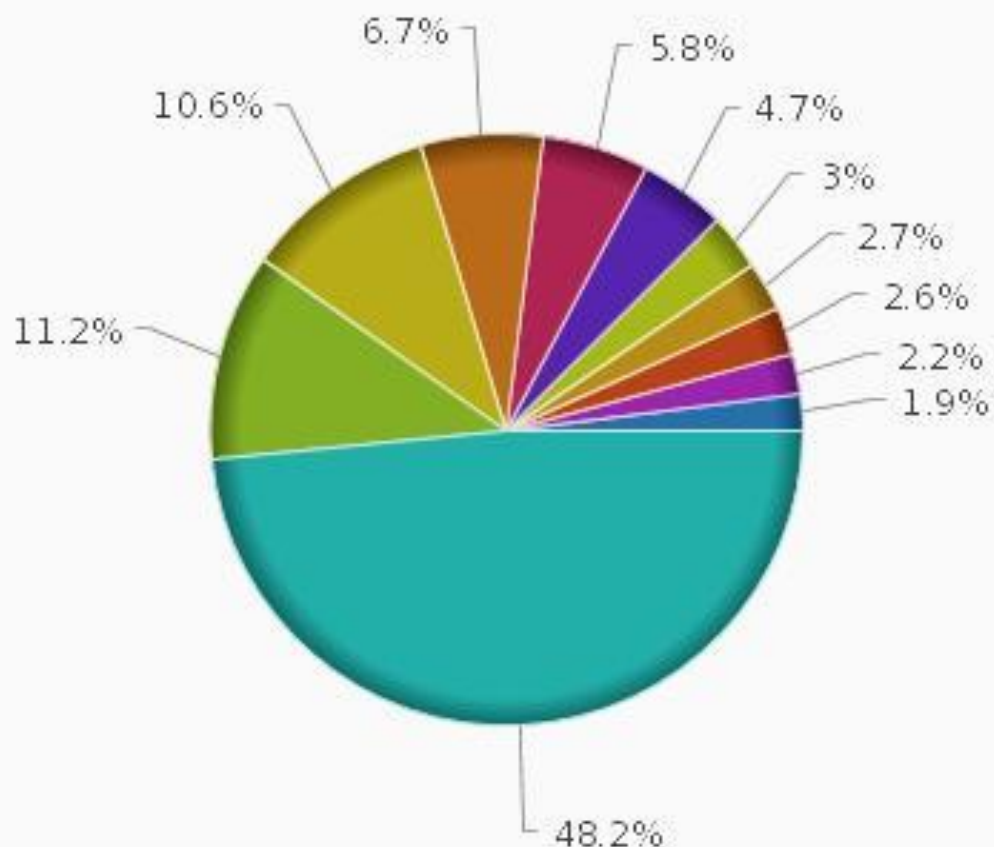
Сердечно-сосудистая система

Кардиология – наука о сердце

Ангиология – наука о сосудах



10 ведущих причин смерти в мире (в процентах, 2011 г.)



- | | | |
|---------------------------------|-------------------------------|---|
| Недоношенность | ДТП | Диабет |
| Рак легких, трахеи
и бронхов | ВИЧ/СПИД | Диарея |
| Инсульт | ХОБЛ | Респираторные
инфекции нижних
дыхательных путей |
| Другие причины | Ишемическая
болезнь сердца | |

Сердечно-сосудистая система – одна из интеграционных систем в организме

Сердце

***Кровеносная
система***

***Лимфатическая
система
(Иммунная система)***

Артерии

Вены

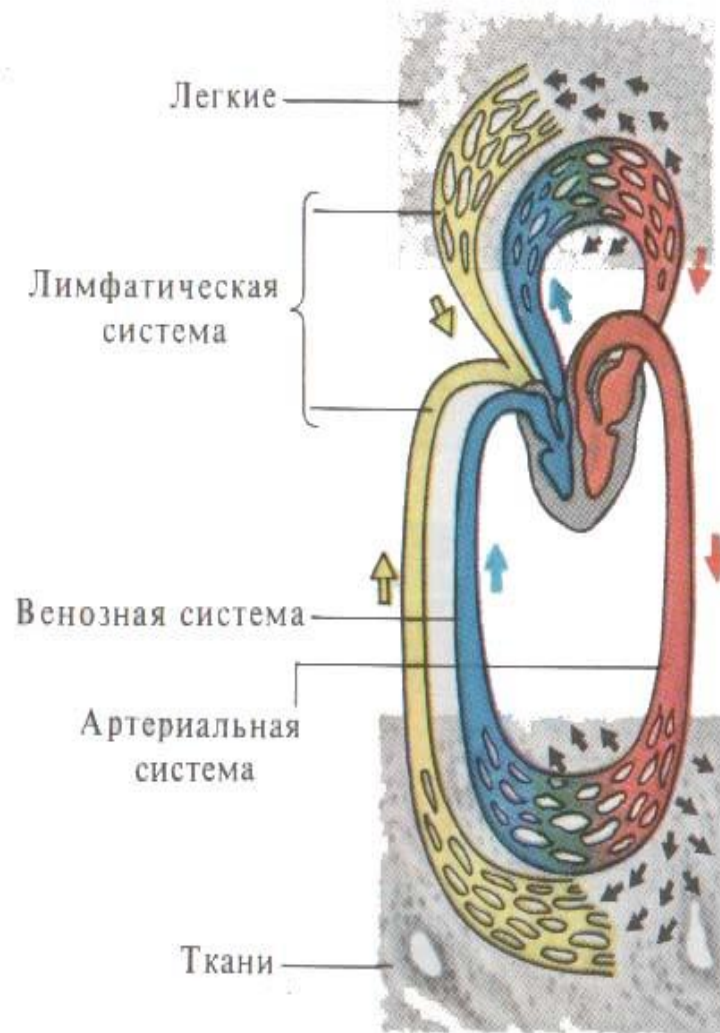
Капилляры

Сердечно-сосудистая система

Функции

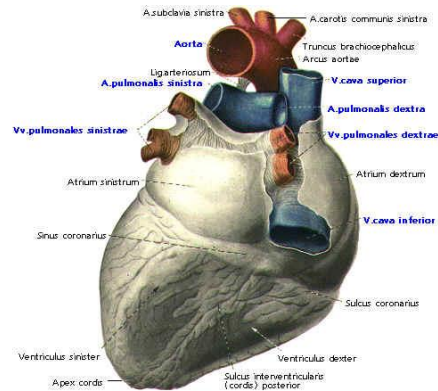
- ✓ *Регуляция обмена веществ.*
- ✓ *Поддержание гомеостаза.*
- ✓ *Транспортировка веществ.*

Единство и различия Особенности строения

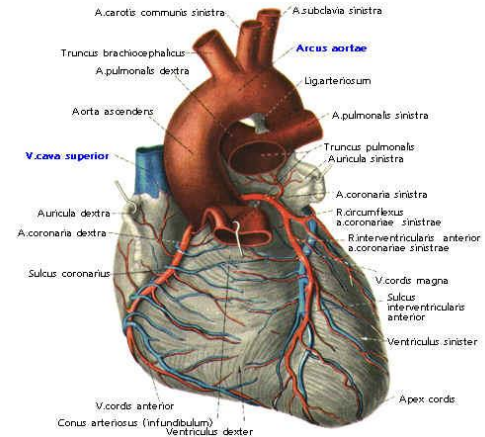
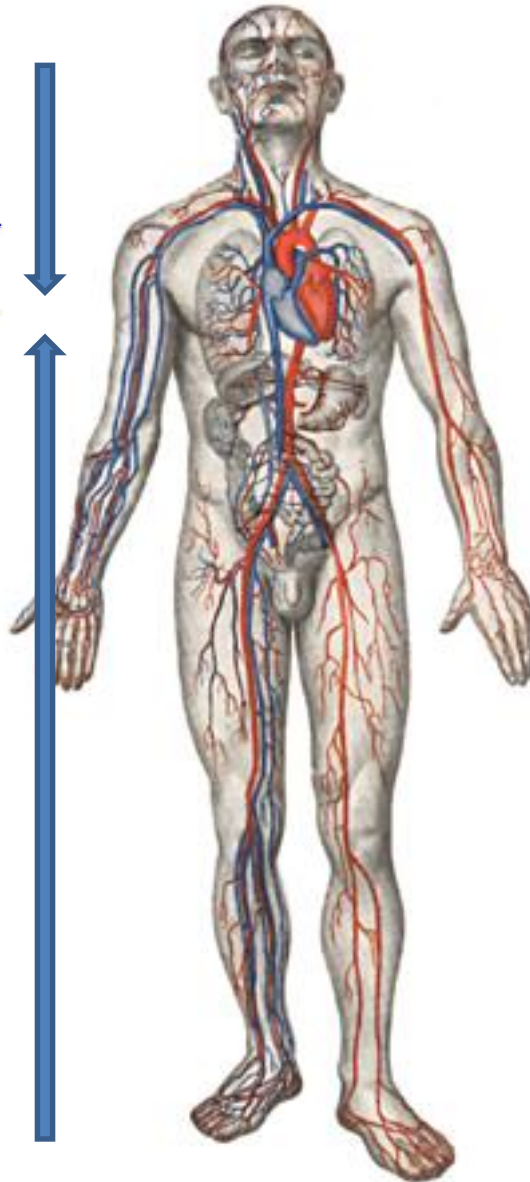
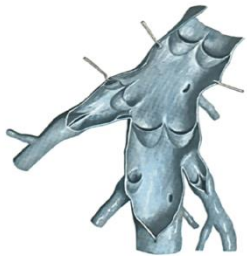


- *Кровеносная и лимфатическая системы связаны анатомически, функционально и дополняют друг друга*
- *Кровеносная система замкнута, образует круги кровообращения (малый и большой)*
- *Лимфатическая система не замкнута, слепо начинается в тканях и впадает в венозную систему*

Кровеносная система

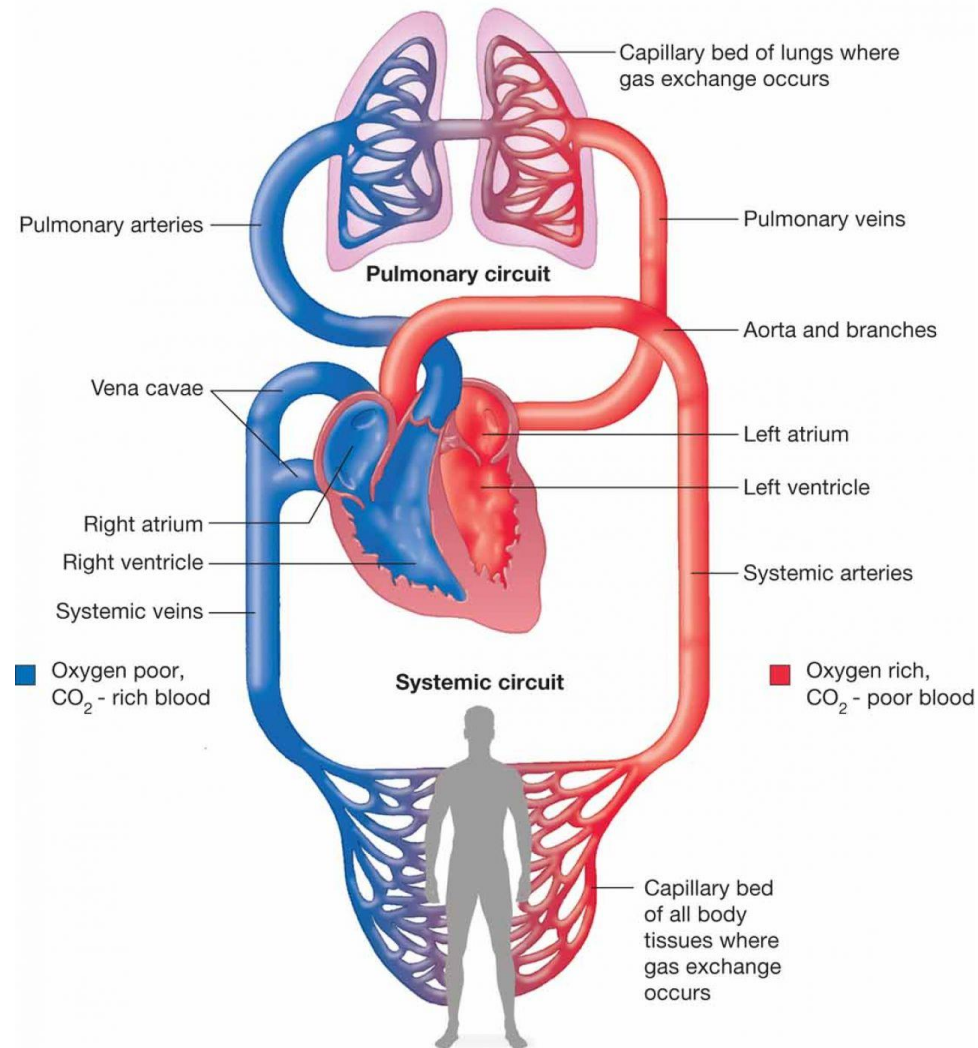


✓ **Вены** – сосуды, несущие кровь от тканей и органов к сердцу, имеют клапаны



✓ **Артерии** – сосуды, несущие кровь от сердца, калибр артерий уменьшается по мере удаления от сердца

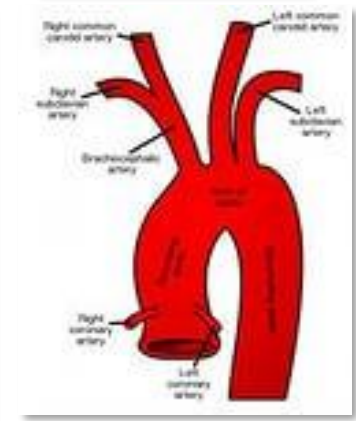
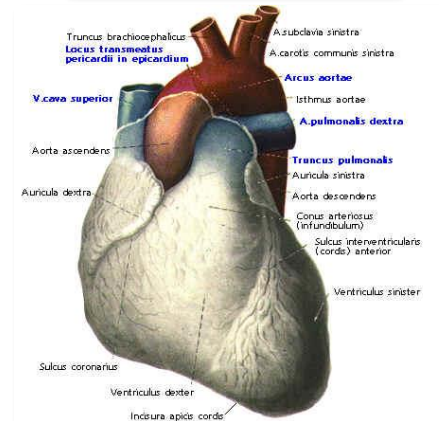
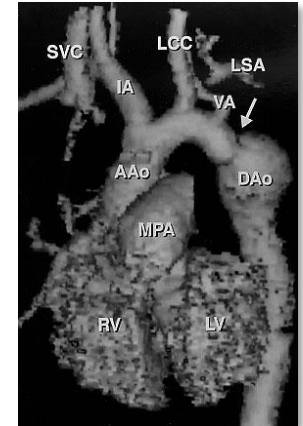
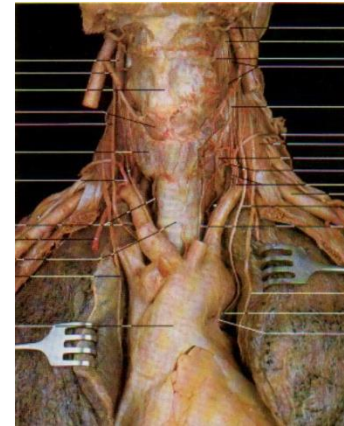
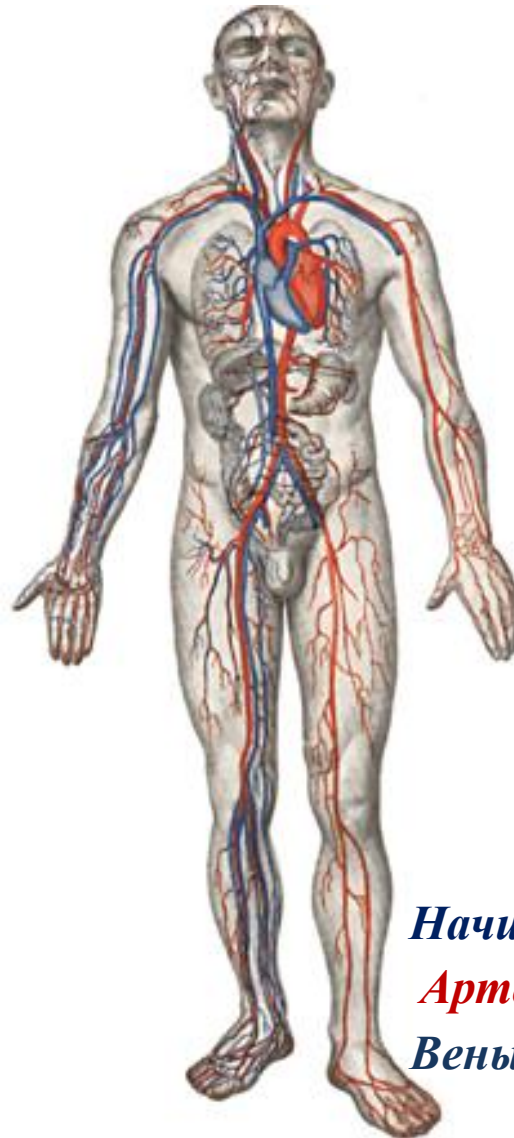
Круги кровообращения



Большой круг кровообращения



Открыт в XVII в.
Вильям Гарвей

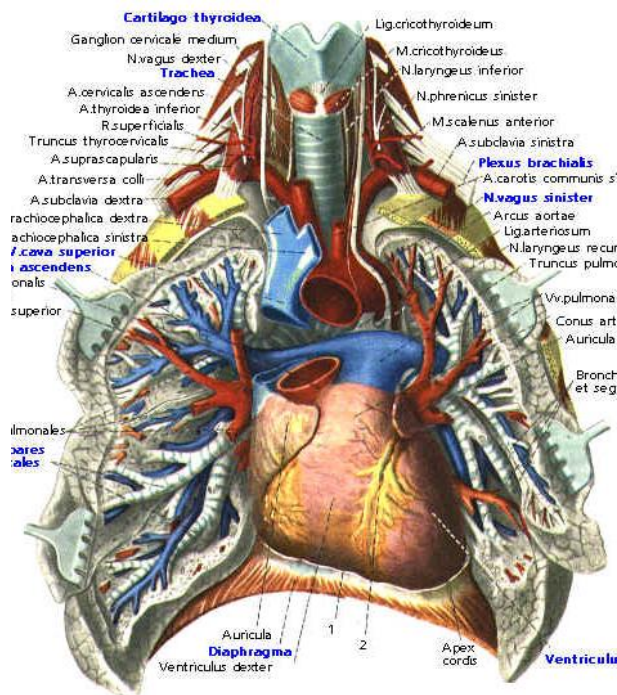
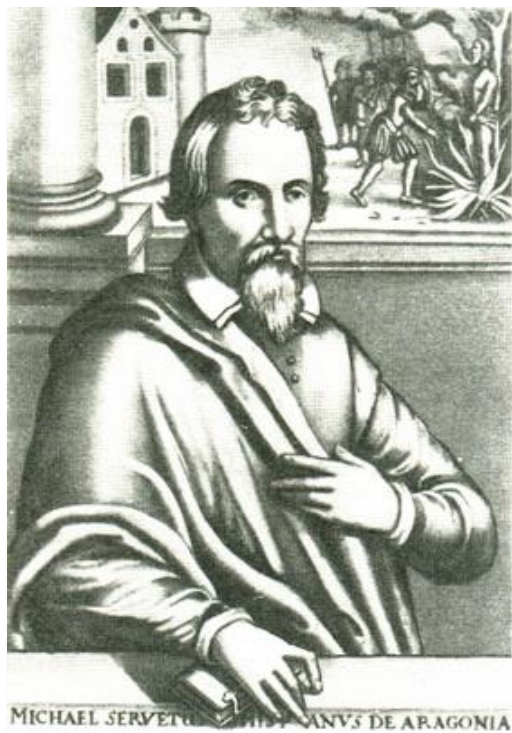


Начинается из левого желудочка аортой.

Артерии разносят кровь по всему организму.

Вены несут ее к сердцу (в правое предсердие)

Малый круг кровообращения (легочный)



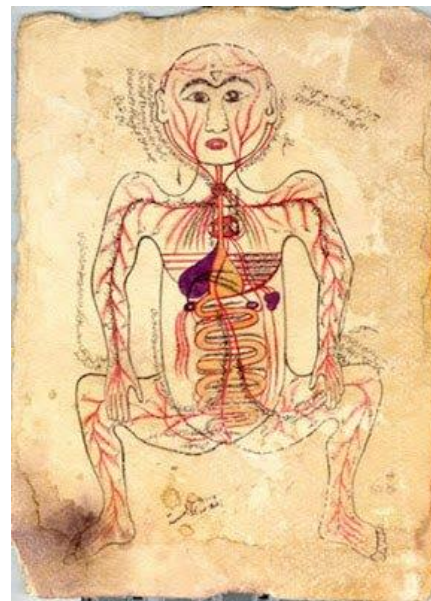
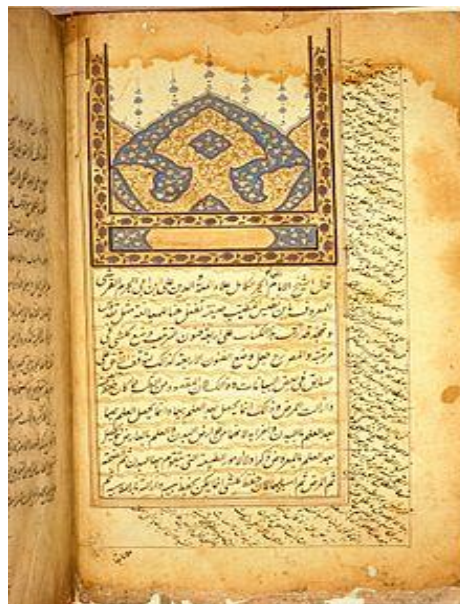
*Открыт в XVI в.
Мигель Серветом*

Начинается из правого желудочка легочным стволом. Кровь через легочные артерии направляется в легкие, где происходит газообмен, затем по легочным венам возвращается в сердце (в левое предсердие)

Малый круг кровообращения - легочный



**Алауддин Абúlь-Хасан Али
ибн Абу Хазм аль-Курайши
ад-Димашки́**
известен как **Ибн ан-Нафис**
(Дамаск, XII в.)



Принадлежит мысль о том, что кровь из правого желудочка попадает в левый только через сосуды легких (т.е. открыл малый круг)

Его открытие находилось в полной противоположности к гуморальной патологии К.Галена и Ибн Сины (Авиценны). Пришёл к выводу не эмпирическим путём, а теоретическими размышлениями. Это стало причиной тому, почему его теория осталась незамеченной средневековыми арабскими медиками.

Также обнаружил, что сердце снабжают кровью коронарные сосуды

Сердце



**Энрике Симонет
Ломбардо**

(2.02.1866, Валенсия
- 20.04.1927,
Мадрид).

Испанский художник



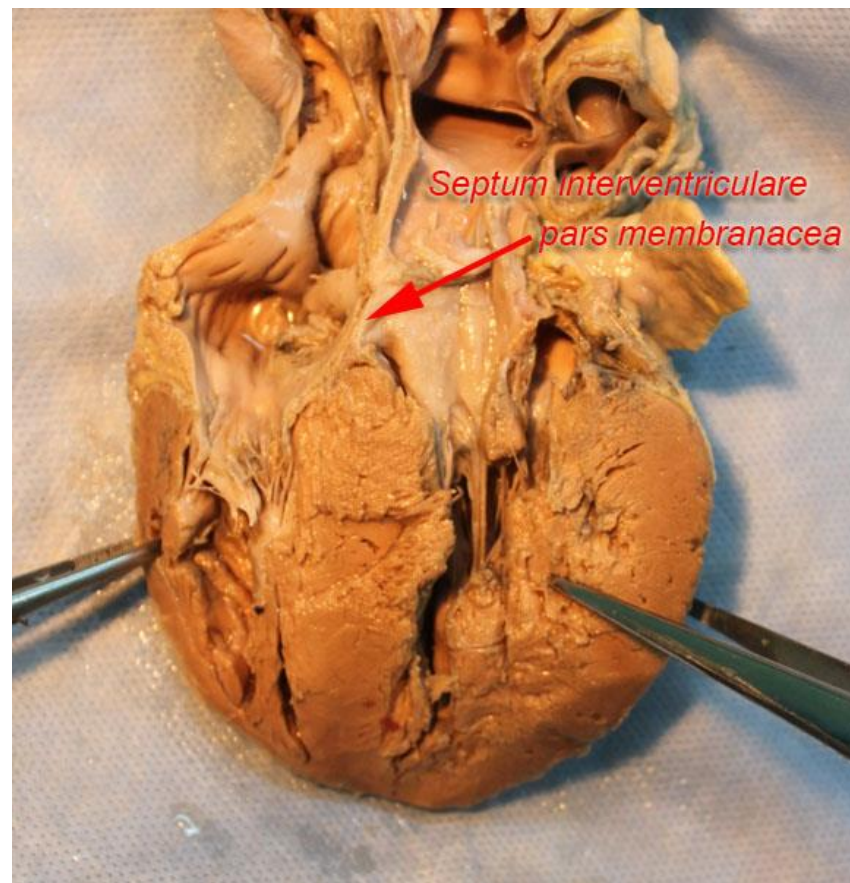
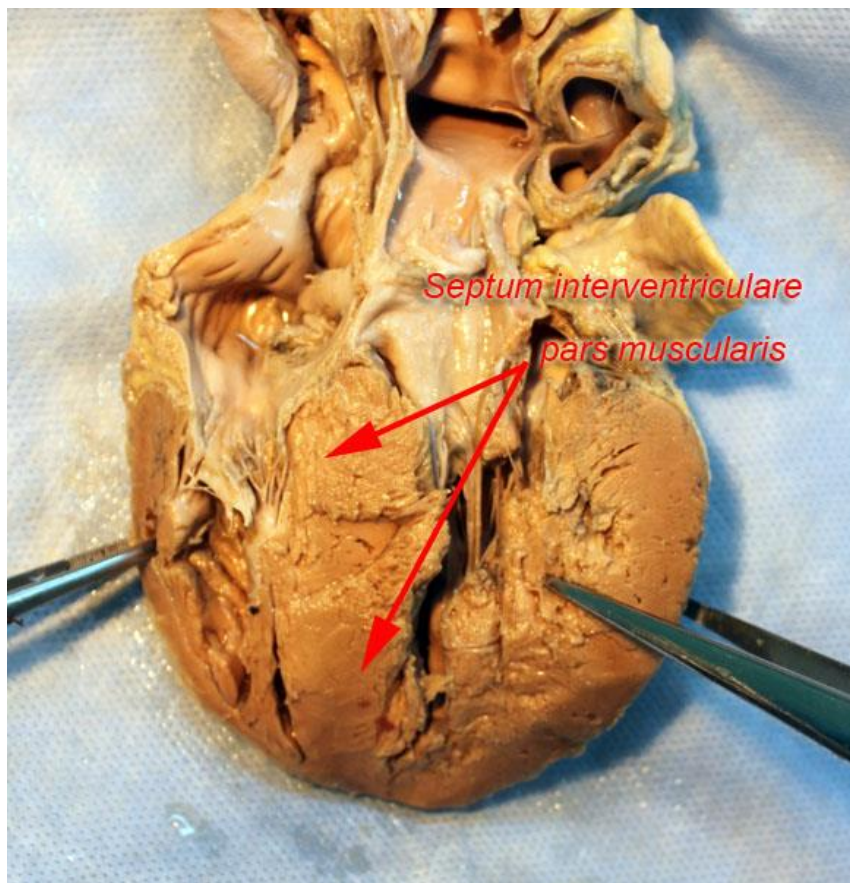
«У нее было сердце»
(другие названия - «Анатомия сердца» и
«Вскрытие»)

Самая известная работа (1890)



Строение стенки сердца

1. **эндокард** - внутренняя оболочка, формирует клапаны
2. **миокард** - мышечная оболочка: в предсердиях – 2 слоя, в желудочках – 3 слоя
3. **эпикард** - висцеральный листок серозного перикарда



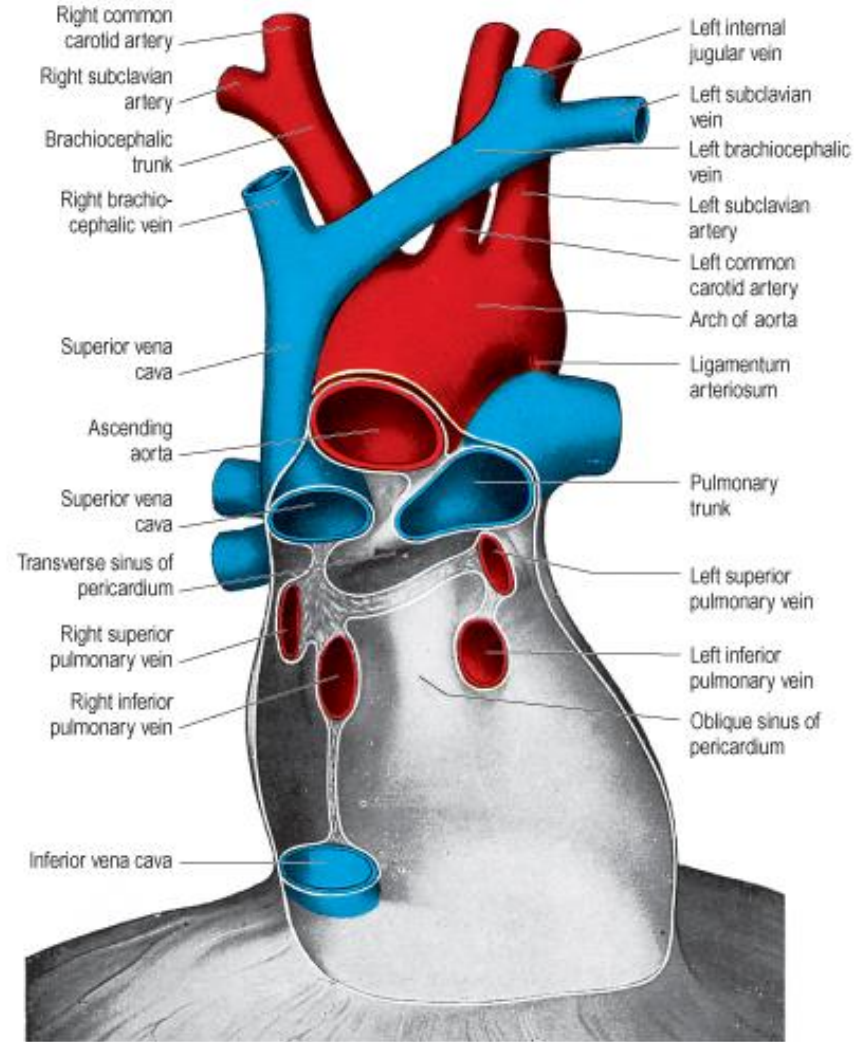
ПЕРИКАРД

- фиброзный
- серозный (париетальный листок выстилает изнутри фиброзный перикард, висцеральный листок – это и есть **эпикард**)

Перикардиальная полость – пространство между париетальным и висцеральным листками серозного перикарда (содержит небольшое, свободное, количество серозной жидкости).

Имеет две **пазухи (синуса)**:

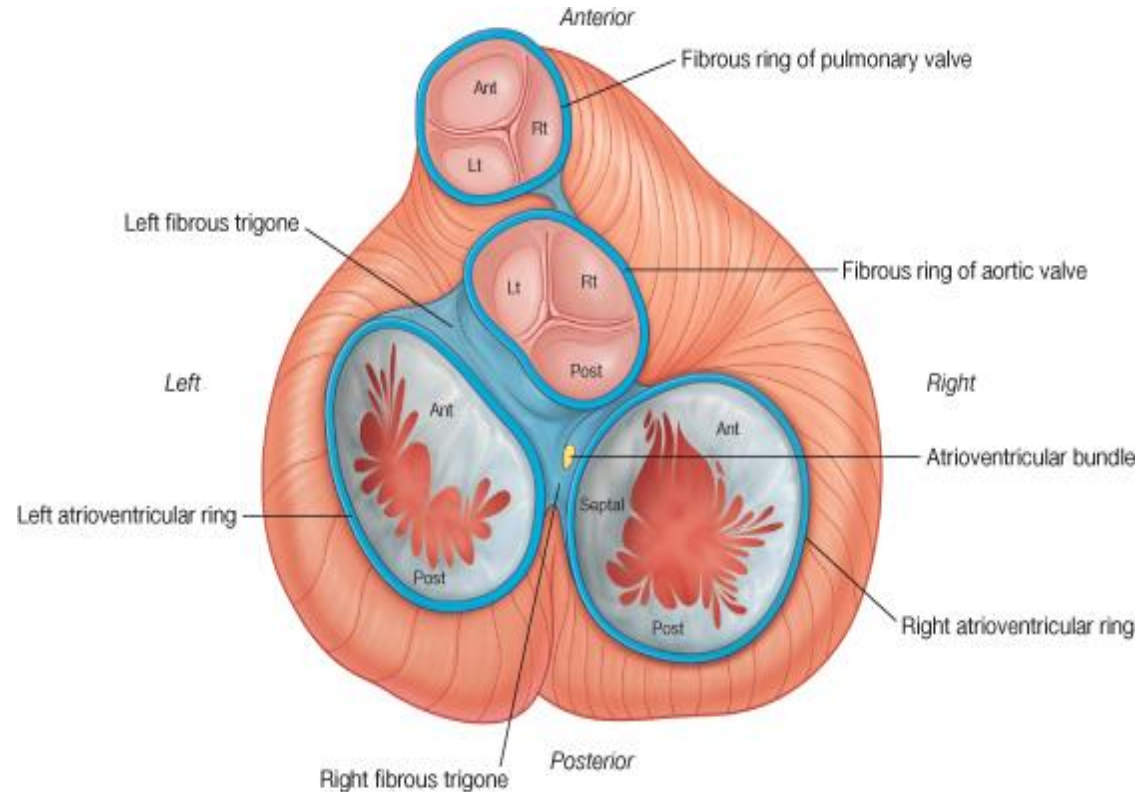
- Поперечный синус – расположен позади аорты и легочного ствола.
- Косой синус – расположен между легочными венами и нижней полой веной.



Фиброзный (мягкий, опорный) скелет сердца

Строение:

1. Два фиброзных кольца – окружают правое и левое предсердно-желудочковые отверстия
2. Соединительнотканые кольца, окружающие начало аорты и легочного ствола.
3. Правый и левый фиброзные треугольники.



© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - www.studentconsult.com

Функции:

1. Поддерживает геометрию отверстий
2. Является местом прикрепления створок клапанов
3. Разделяет миокард предсердий и желудочков,
4. Служит «изолятором» между миокардом предсердий и желудочков.
5. Проходит пучок Гиса (может располагаться атриовентрикулярный узел)

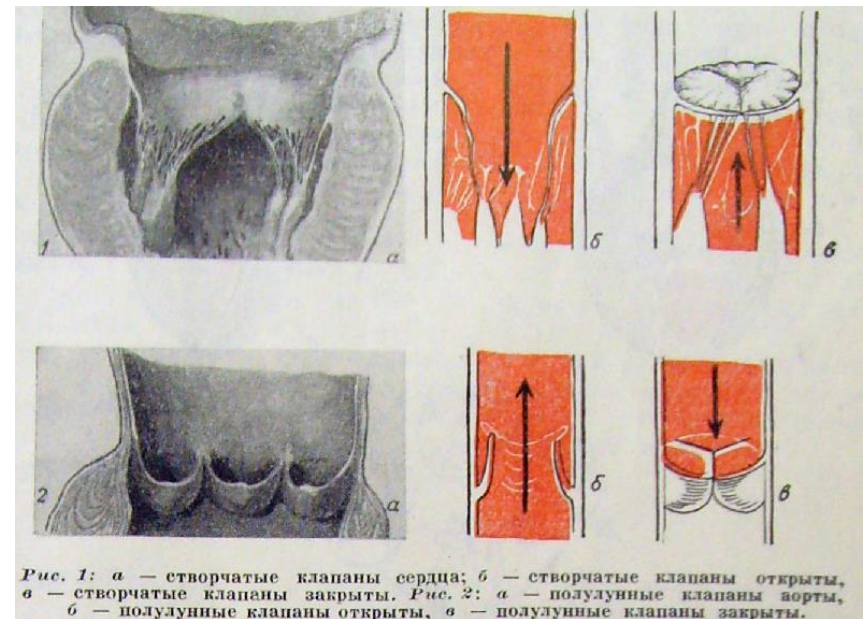
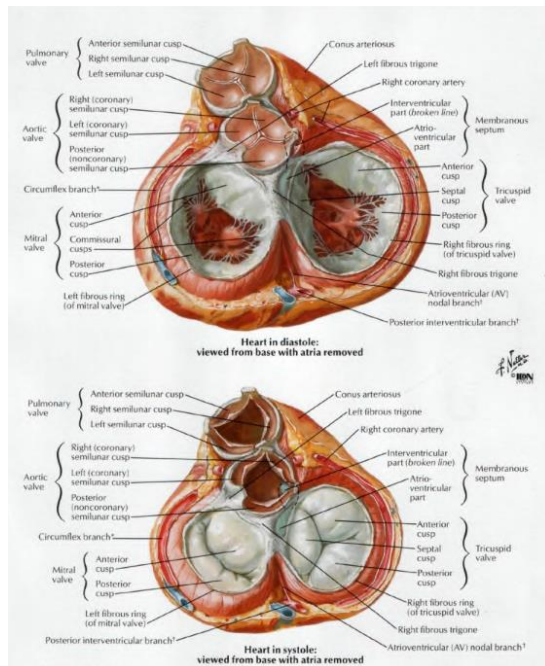
Клапанный аппарат → производные эндокарда

- **Створчатые**

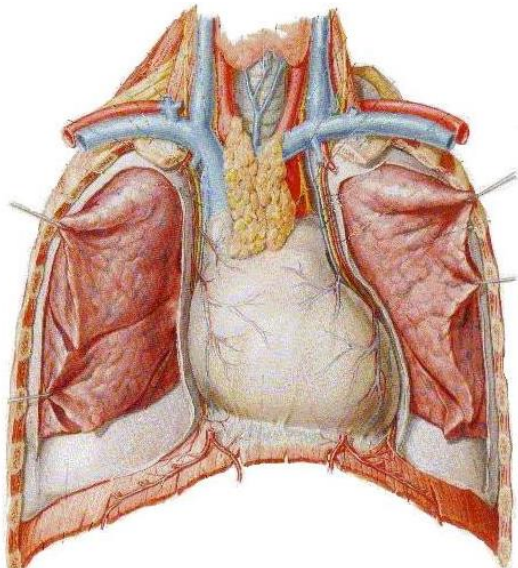
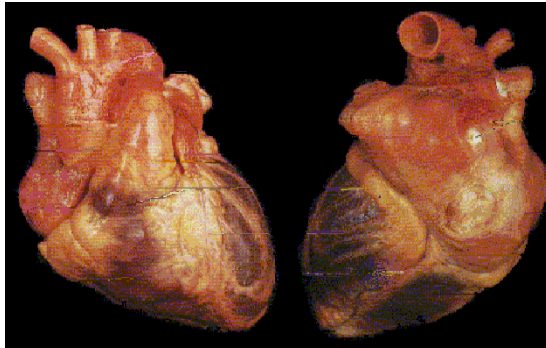
1. Трехстворчатый - между правым предсердием и правым желудочком
2. Двустворчатый (митральный) - между левым предсердием и левым желудочком

- **Полулунные**

1. Полулунный клапан аорты
2. Полулунный клапан легочного ствола



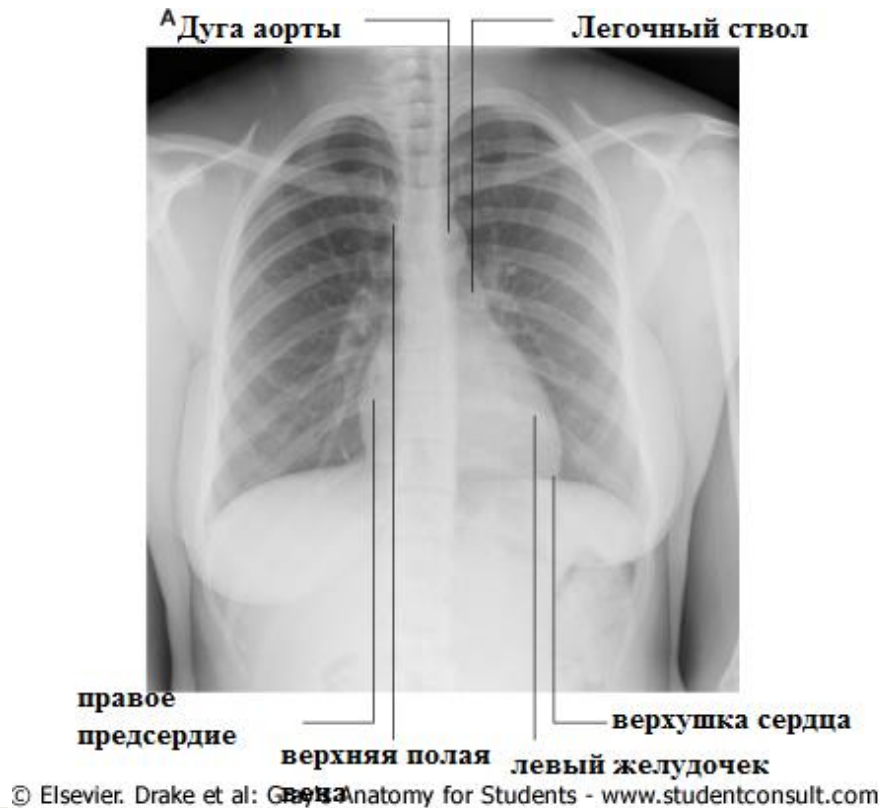
Строение и топография сердца



РАСПОЛОЖЕНО В НИЖНЕМ СРЕДНЕМ СРЕДОСТЕНИИ

- Верхушка сердца – в 5-ом левом межреберье на 1 -1,5 см кнутри от среднелучичной линии
- Верхняя граница – соединяет хрящи 3-их ребер
- Правая граница – на 1-2 см правее грудины с 3-го по 5-ое ребра

Рентгенограмма сердца



© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - www.studentconsult.com

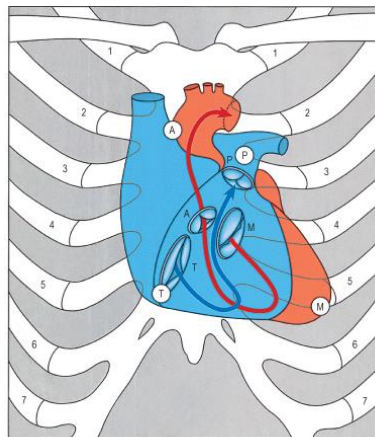
Топография клапанов сердца и точки их аускультации

Клапан легочного ствола
– в месте соединения
хряща третьего левого
ребра с грудиной

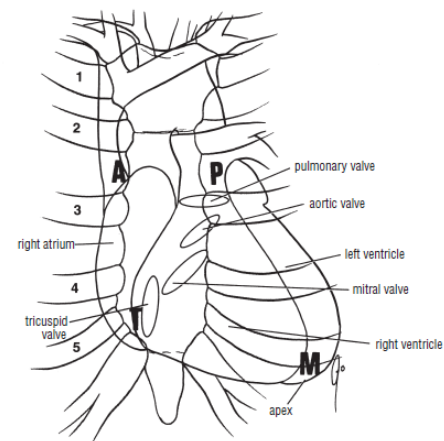
Клапан аорты – позади
левой половины грудины
на уровне третьего
межреберного
промежутка

Трехстворчатый клапан -
позади правой половины
грудины на уровне
четвертого межреберья

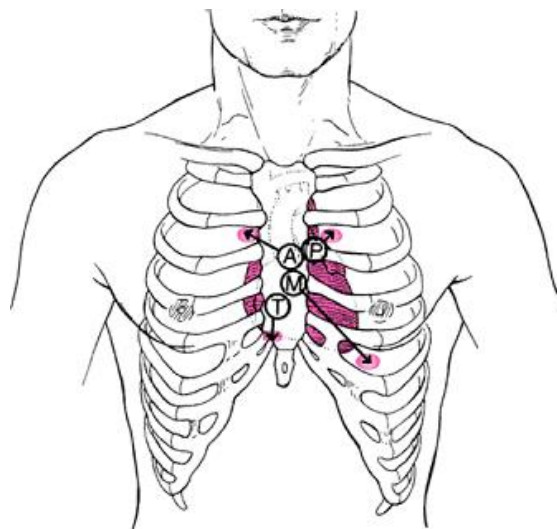
Двустворчатый клапан –
позади левой половины
грудины на уровне хряща
четвертого ребра



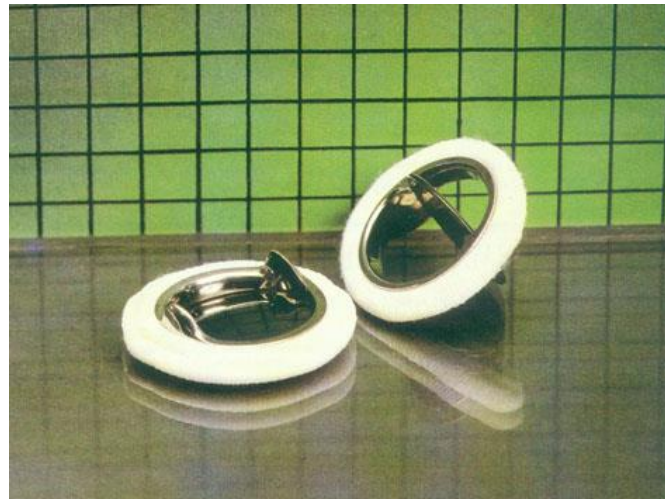
evier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e - www.graysanatomyonline



Проекция клапанов



Искусственные клапаны



Изменчивость положения сердца

1. От типа телосложения

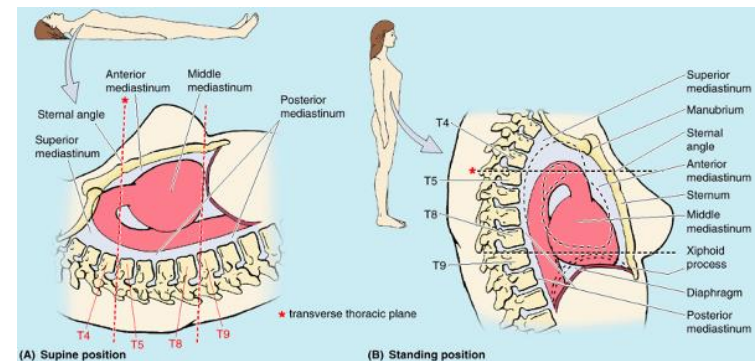
- ✓ - брахиоморфный – сердце расположено более поперечно;
- ✓ - долихоморфный - более вертикально;
- ✓ - мезоморфный – косо;
- ✓ - у новорожденного – поперечно.

2. От дыхания:

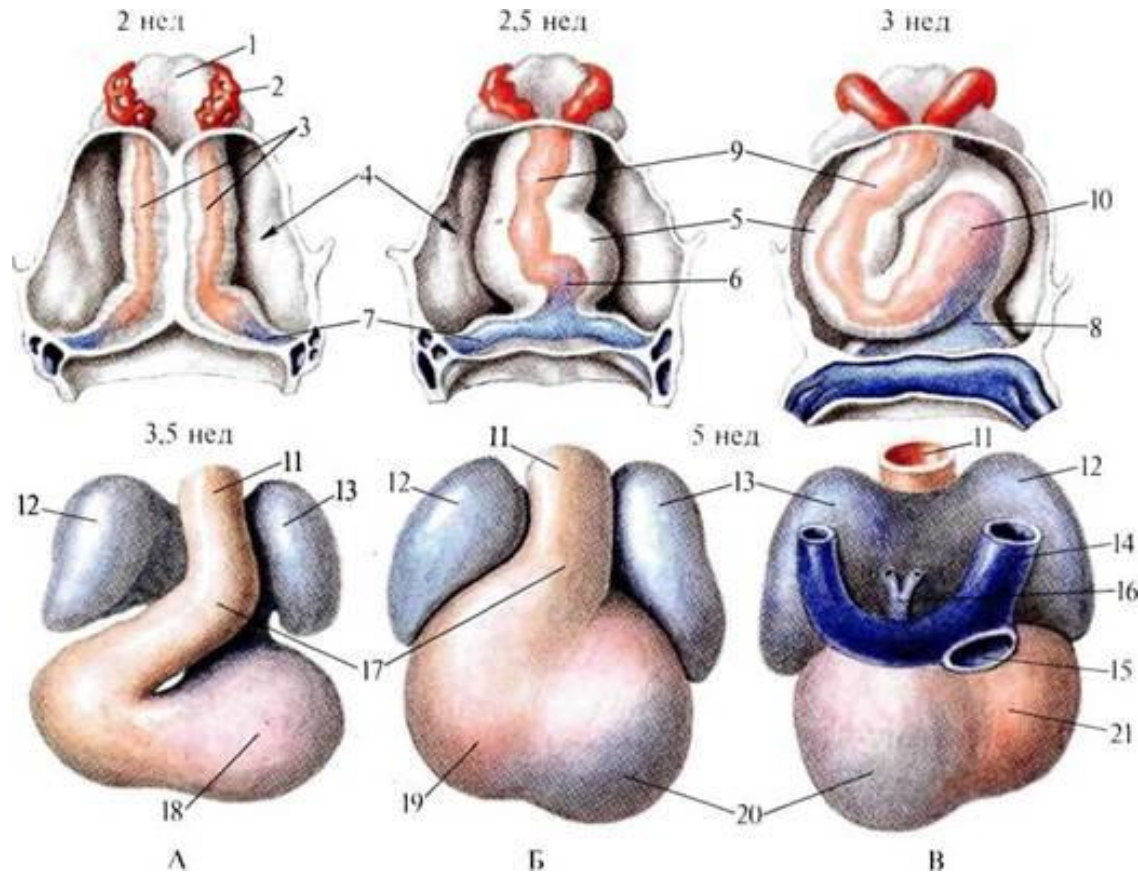
- ✓ При глубоком вдохе – более вертикально
- ✓ При глубоком выдохе – ложится на диафрагму

3. От положения тела

4. От состояния соседних органов



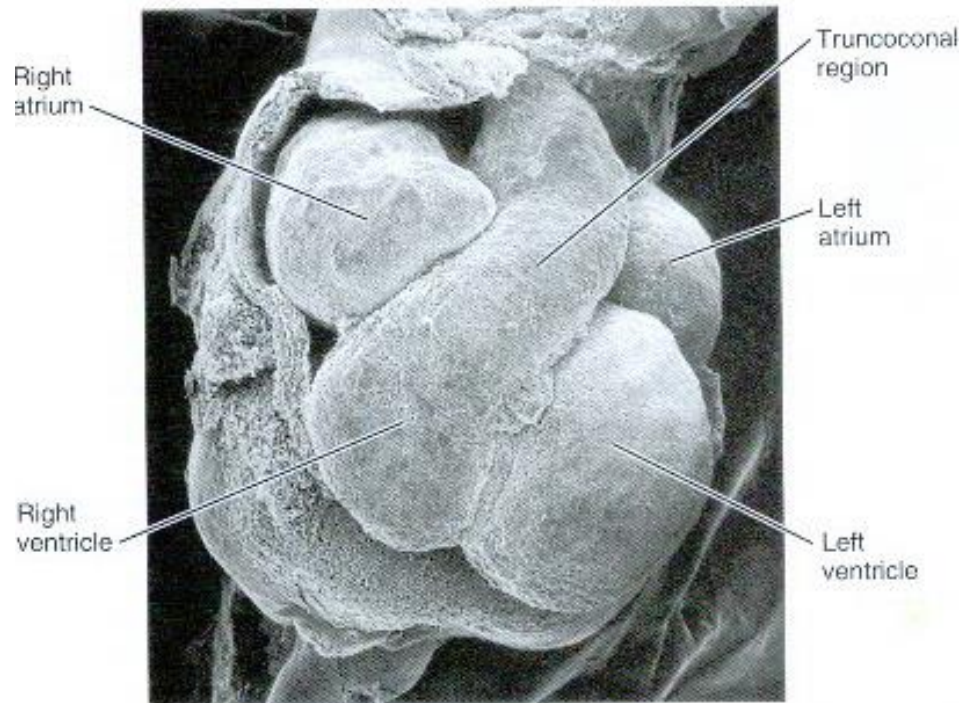
Стадии развития сердца



1. первичное однокамерное трубчатое и сигмовидное;
2. вторичное однокамерное;
3. двухкамерное;
4. трехкамерное;
5. четырехкамерное

Стадии развития сердца

Сердце эмбриона



Эмбрионы 26 – 30 дней

сердце



FIGURE 6-20 Scanning electron micrograph of a 3-mm human embryo approximately 26 days old. S, Somite. (From Jirasek JE: Atlas of human prenatal morphogenesis. Amsterdam, 1983; Martinus Nijhoff.)

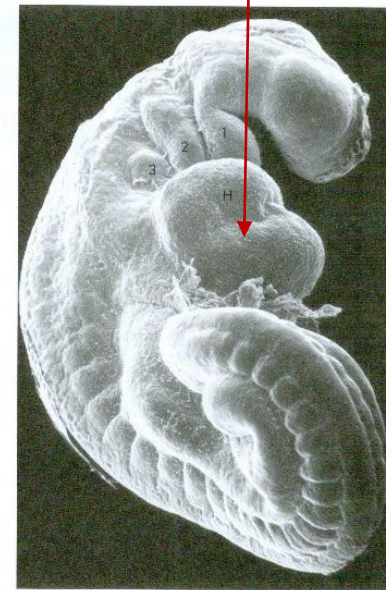


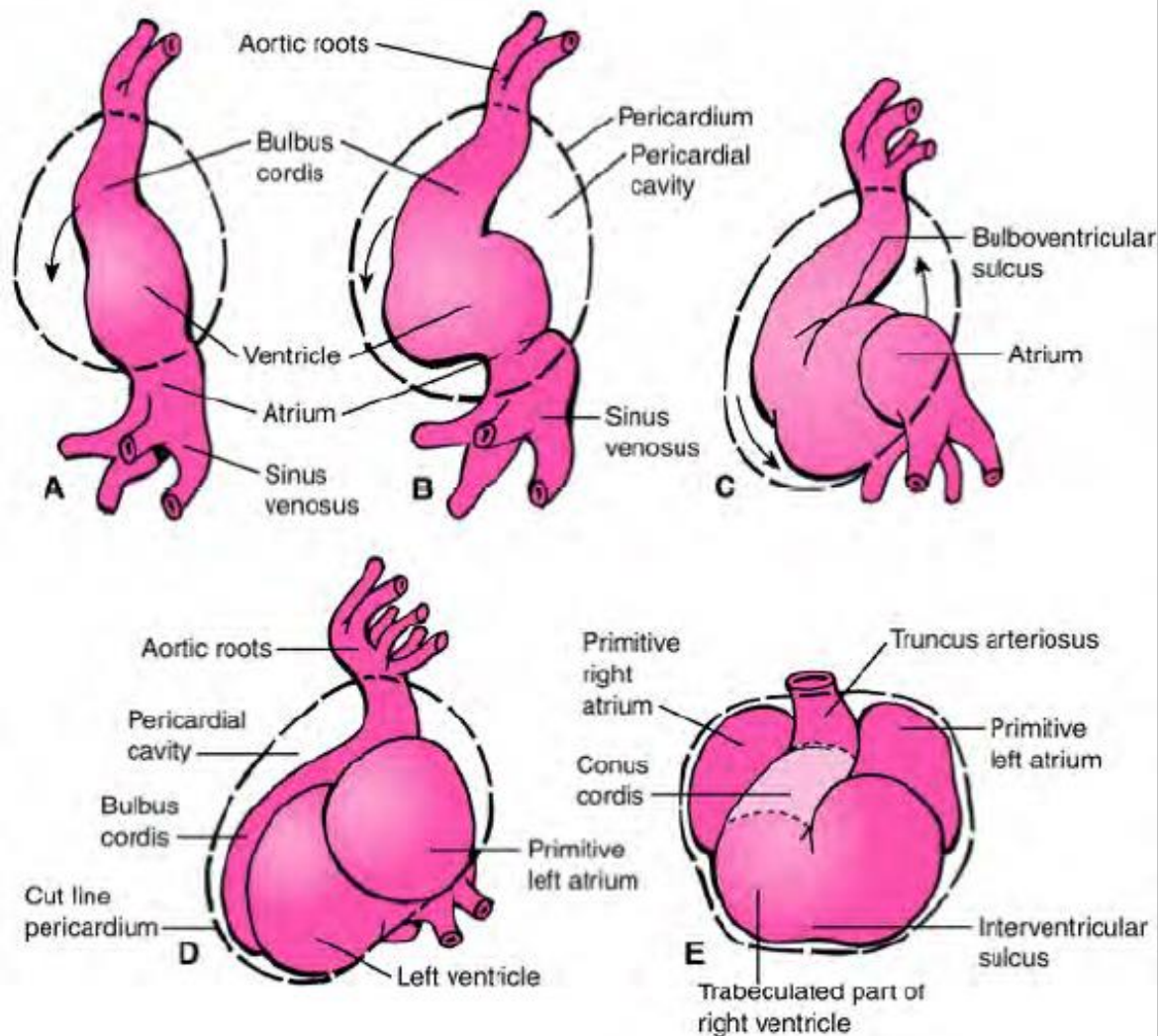
FIGURE 6-22 Scanning electron micrograph of a 4-mm human embryo 30 days old. 1 to 3, Pharyngeal arches; H, heart. (From Jirasek JE: Atlas of human prenatal morphogenesis. Amsterdam, 1983; Martinus Nijhoff.)

Стадии развития сердца

Вращение сердечной трубки в эмбриогенезе

Основные феномены развития сердца:

1. Вращение сердечной трубки
2. Разделение полости сердца на правую и левую части за счет межпредсердной и межжелудочковой перегородок; формирование атрио-вентрикулярных отверстий и створчатых клапанов
3. Разделение общего артериального ствола на аорту и легочный ствол; формирование полулунных клапанов

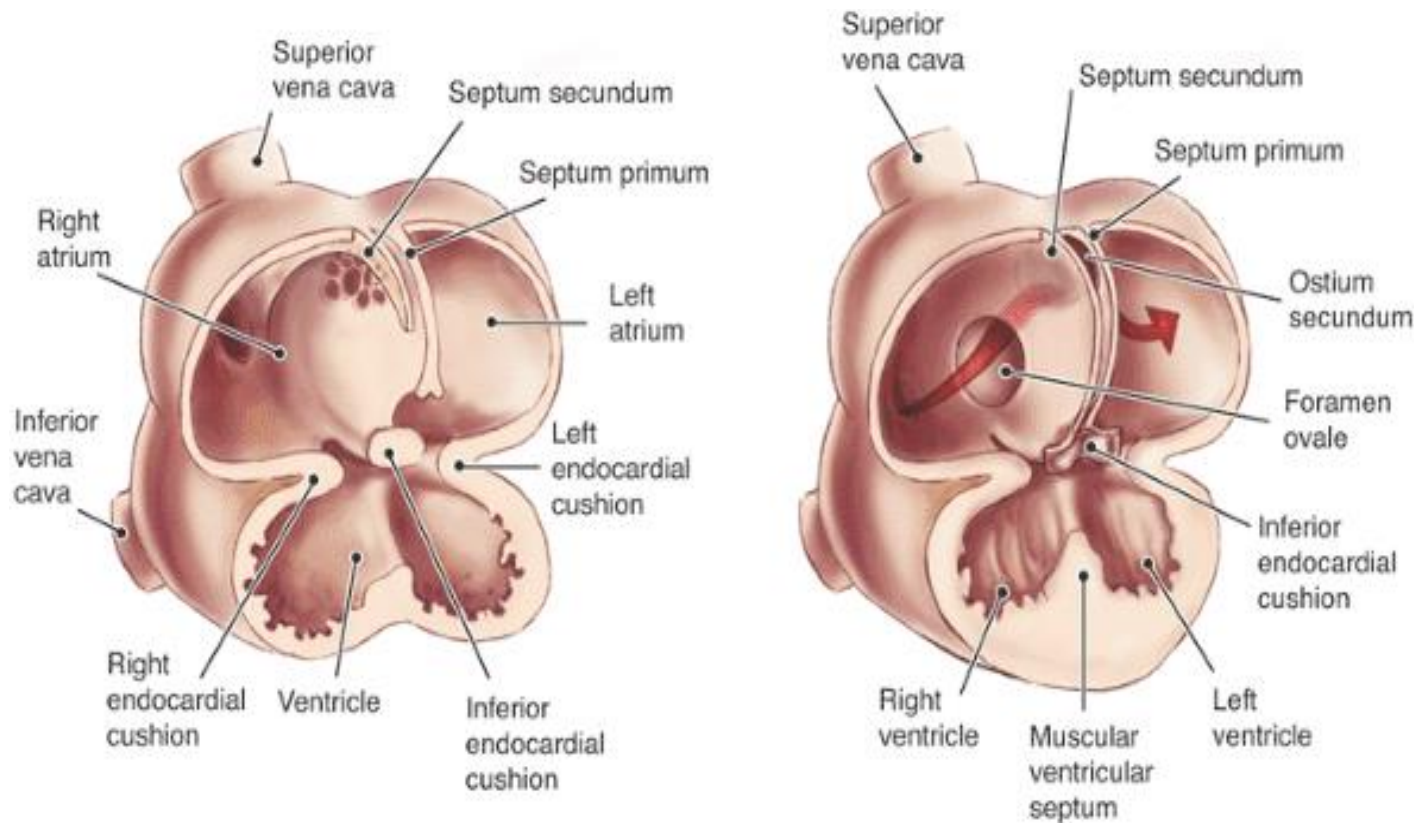


Dextracardia и situs viscerum inversus totalis

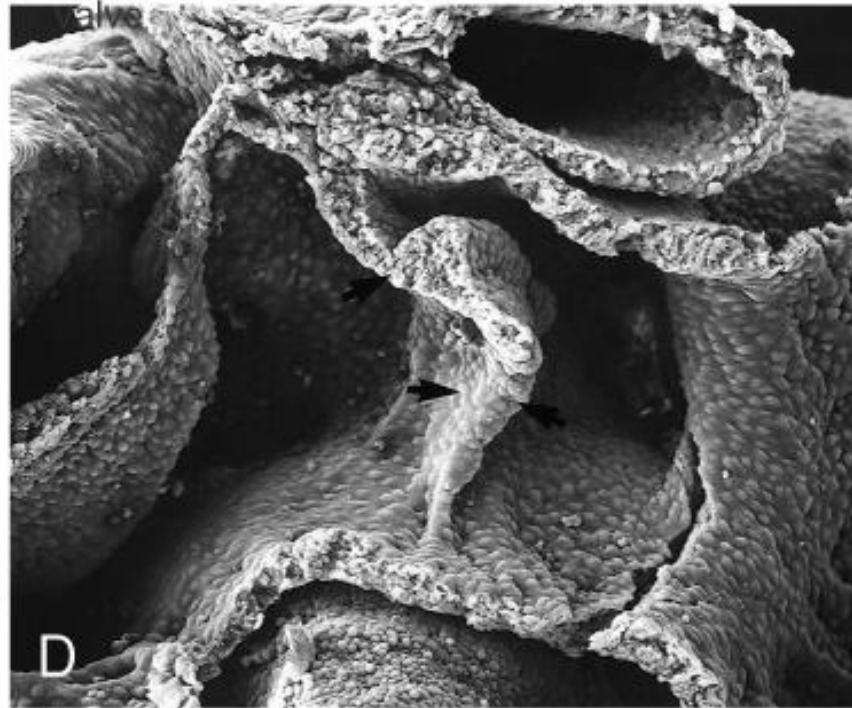
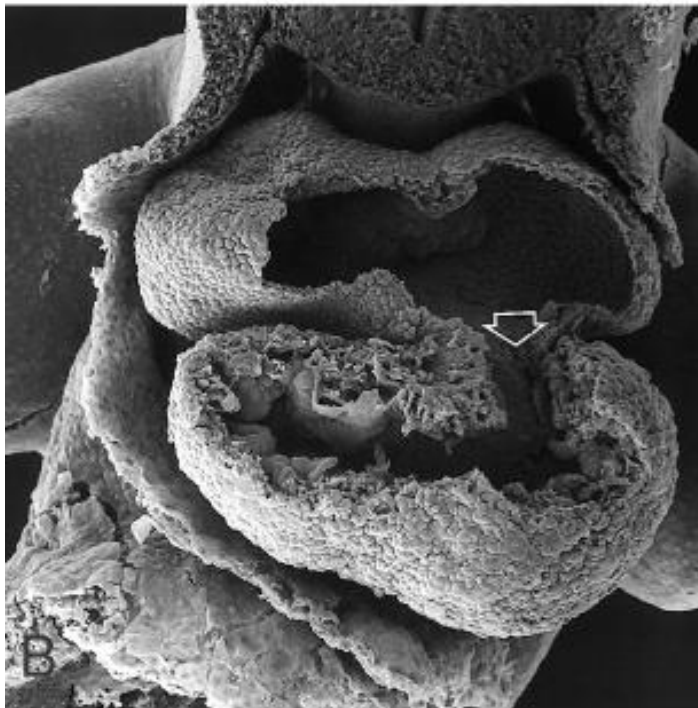
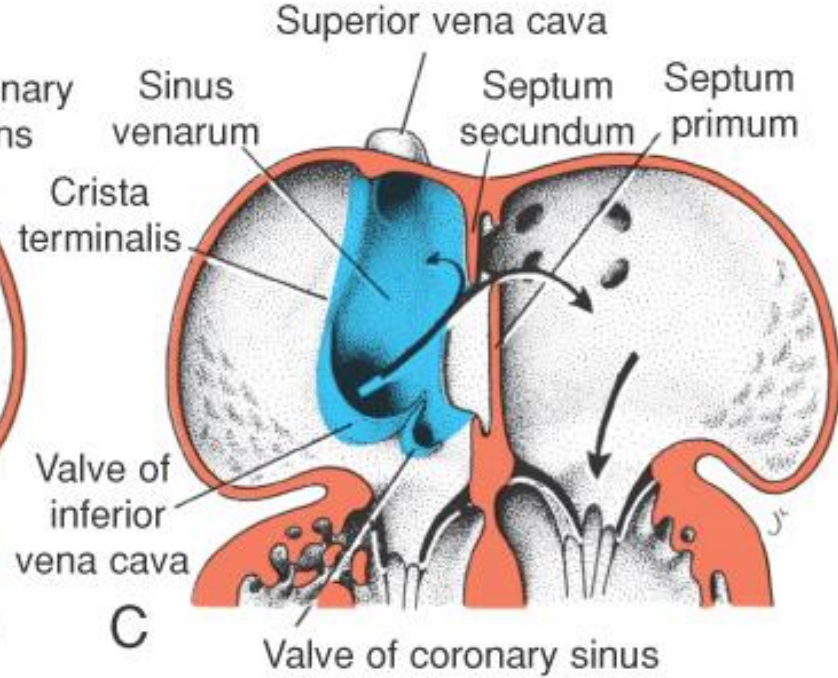
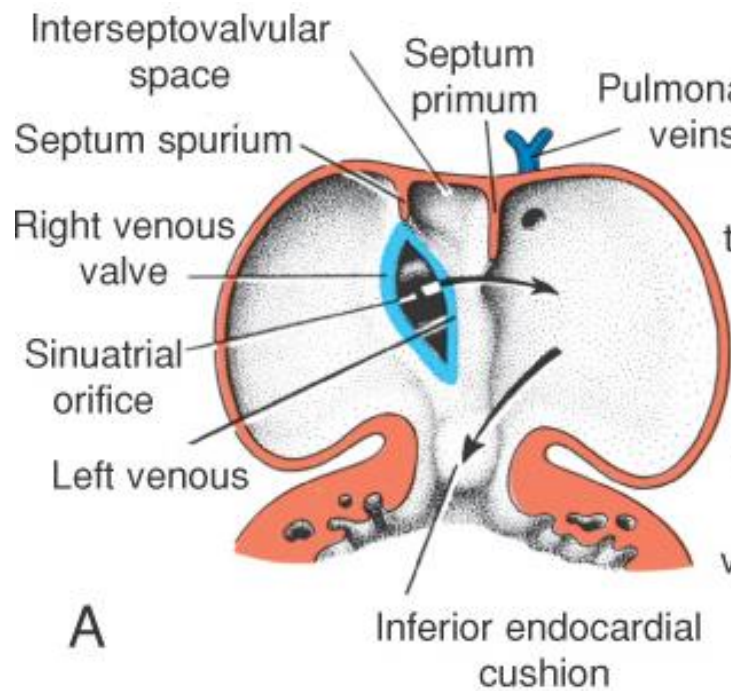


Анатомический препарат из
Анатомического музея кафедры
анатомии человека Саратовского
государственного медицинского
университета им. В.И.Разумовского

Формирование межпредсердной и межжелудочковой перегородок

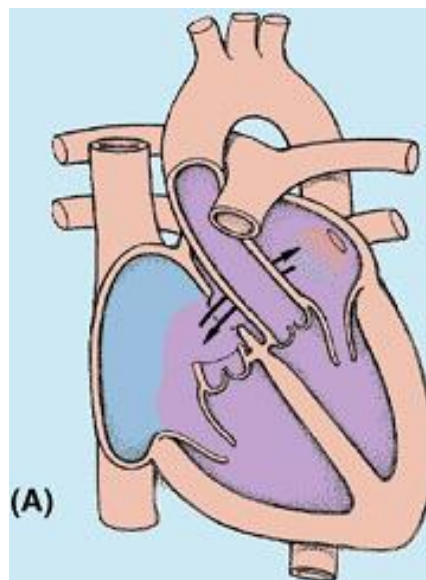
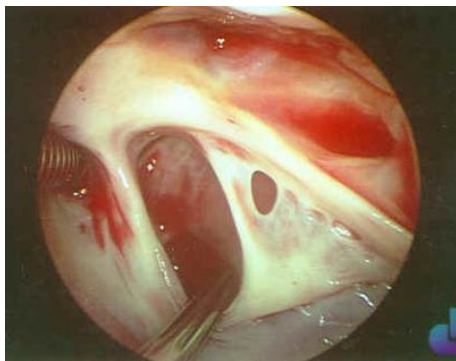
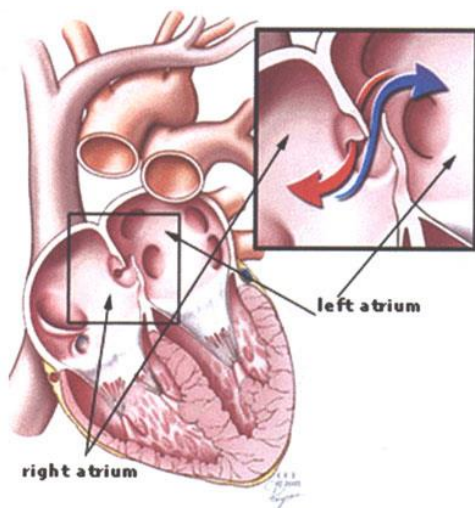


Взаимоотношения вторичной и первичной перегородок в конце внутриутробной жизни. Расположение нижней части первичной перегородки позволяет ей функционировать в качестве одностороннего клапана в овальном отверстии вторичной перегородки. Стрелка обозначает путь, по которому большая часть крови у плода из нижней полой вены через овальное отверстие попадает в левое предсердие.

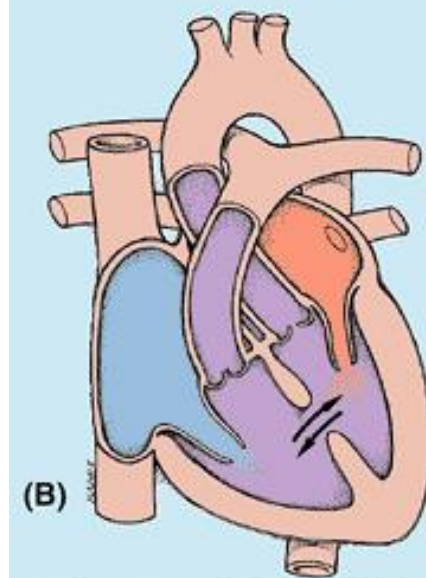


Пороки развития сердца

**Не заращение
овального отверстия**



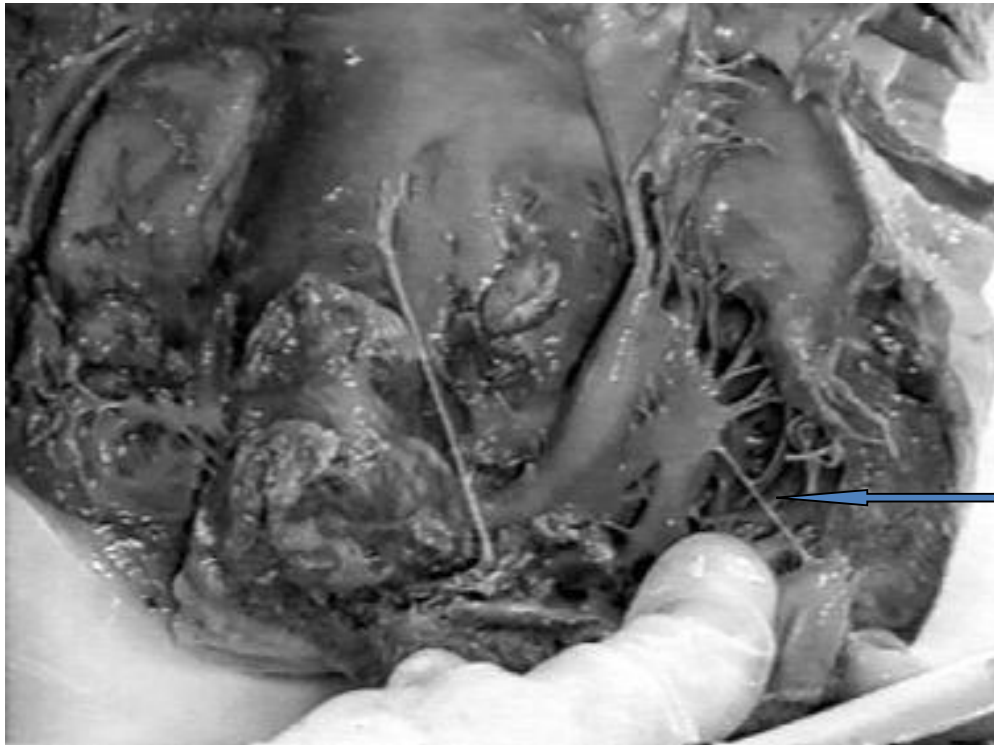
**А - Дефект межпредсердной
перегородки**



**Б - Дефект межжелудочковой
перегородки**

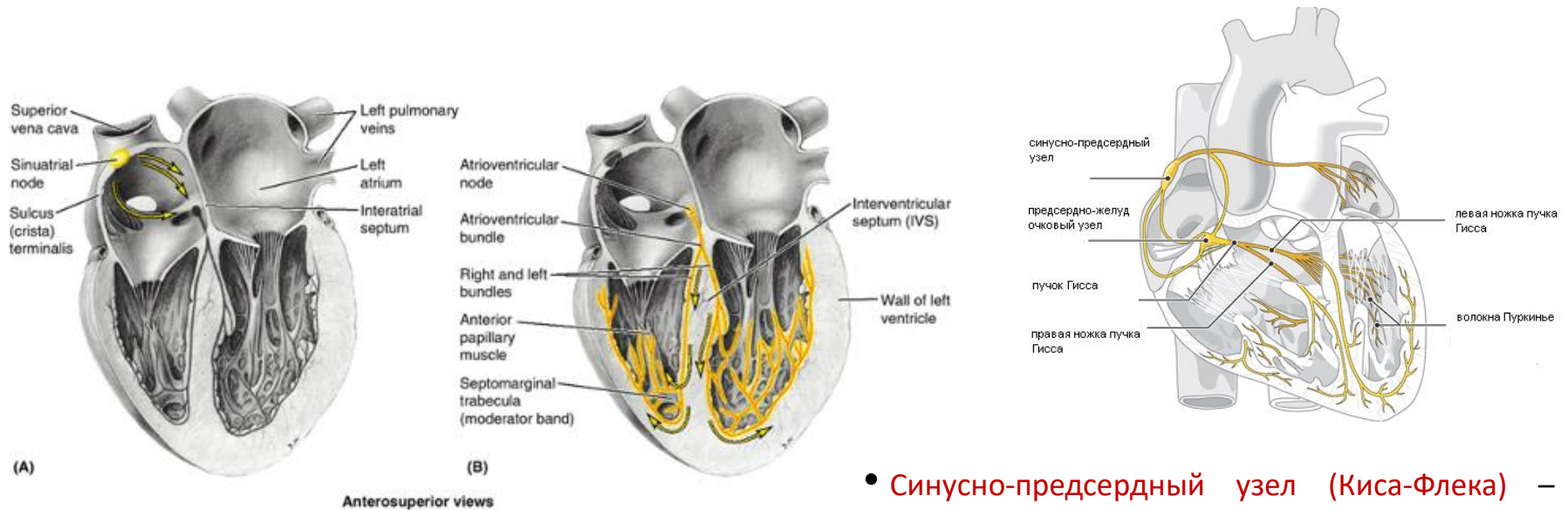
Множественные малые аномалии левого желудочка: две аномально расположенные хорды , аномалия сосочковых мышц

(Трисветова Е. Л., Юдина О. А.)



Аномальная хорда

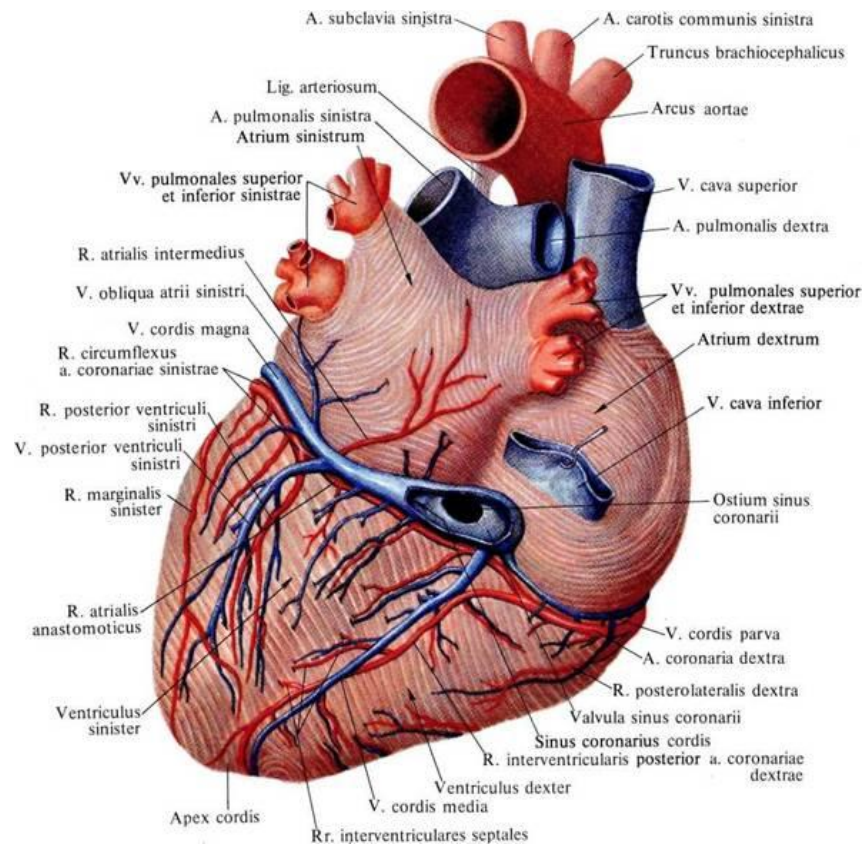
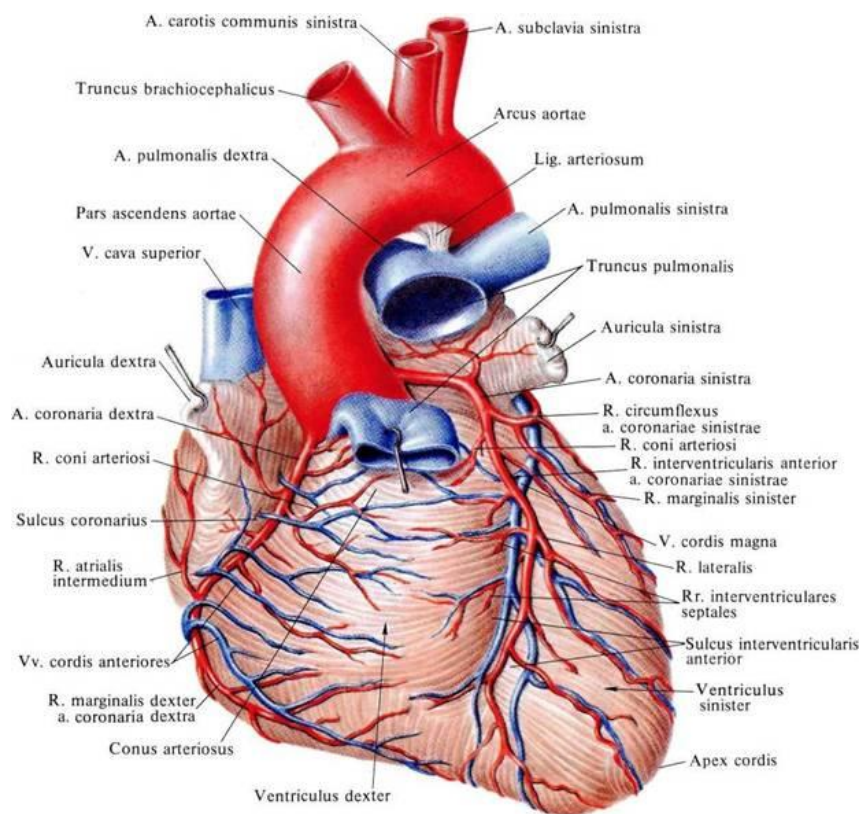
Проводящая система сердца



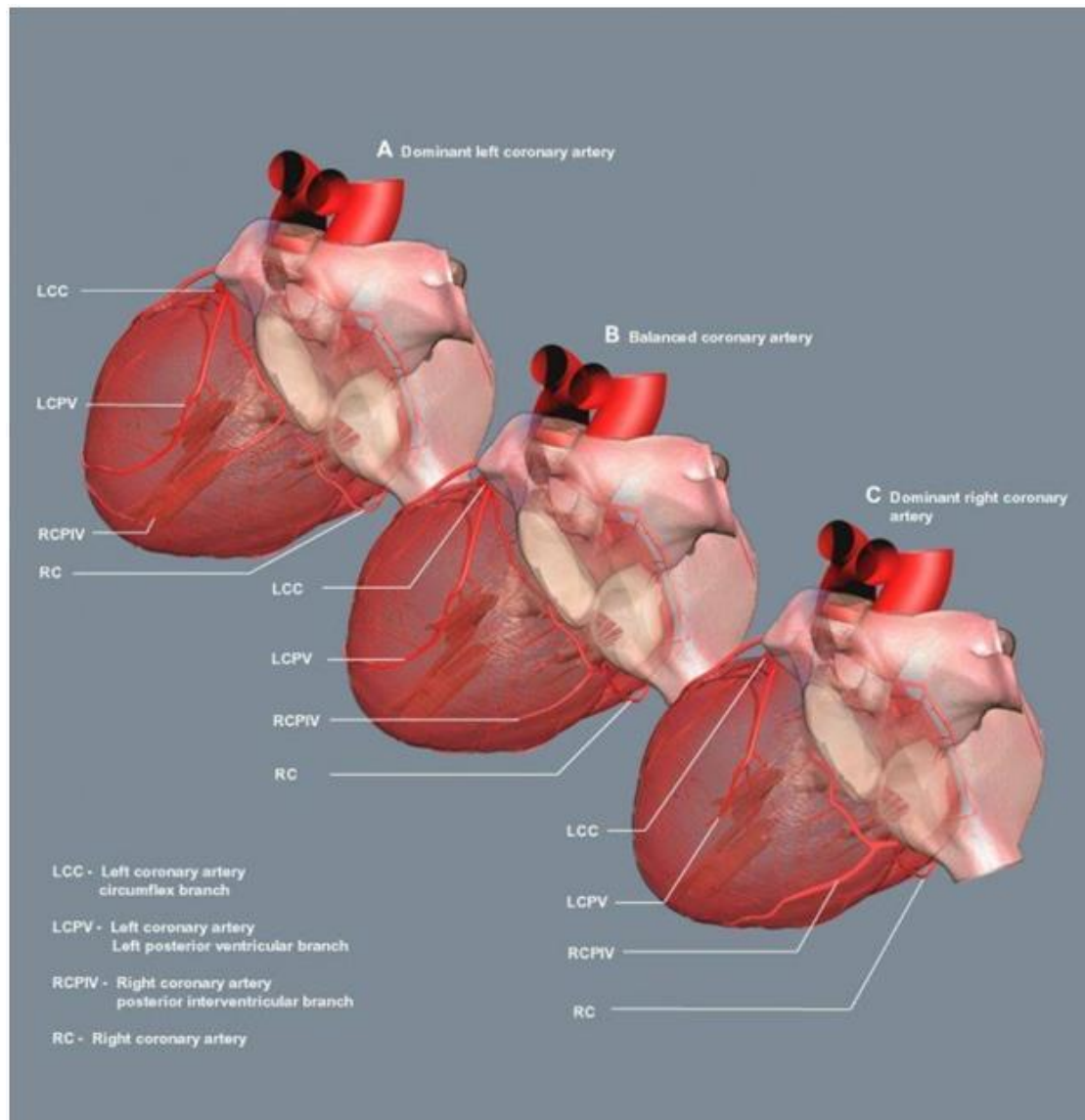
Образована атипичными кардиомиоцитами. Она определяет частоту, последовательность, силу сокращений сердца, обеспечивают его координированную работу

- **Синусно-предсердный узел (Киса-Флека)** – водитель ритма, в нем возникает 60-80 импульсов в минуту
- **Атрио-вентрикулярный узел (Ашоффа-Тавары).** Варианты локализация:
 - в правом фиброзном треугольнике;
 - в нижней части межпредсердной перегородки
 - в верхней части межжелудочковой перегородки
- **Атрио-вентрикулярный пучок (Гиса)** –проходит либо через правый фиброзный треугольник, либо через перепончатую часть межжелудочковой перегородки
- **Правая и левая ножки пучка Гиса**
- **Заканчиваются волокнами Пуркинье**

Артерии и вены сердца



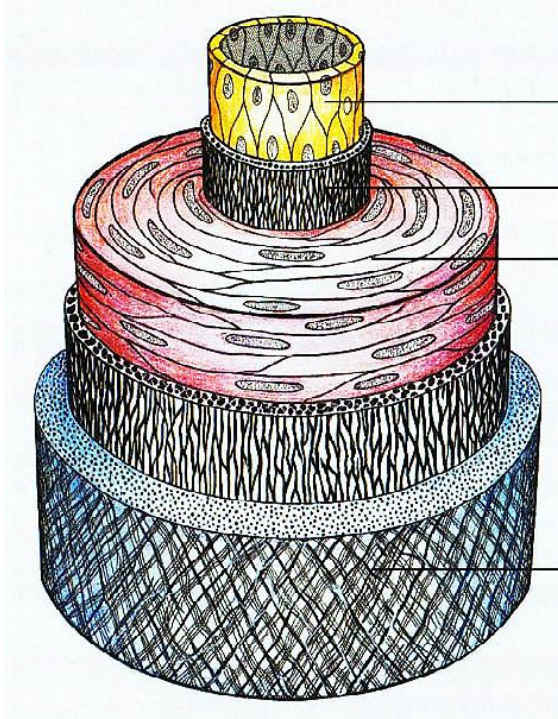
Типы кровоснабжения сердца



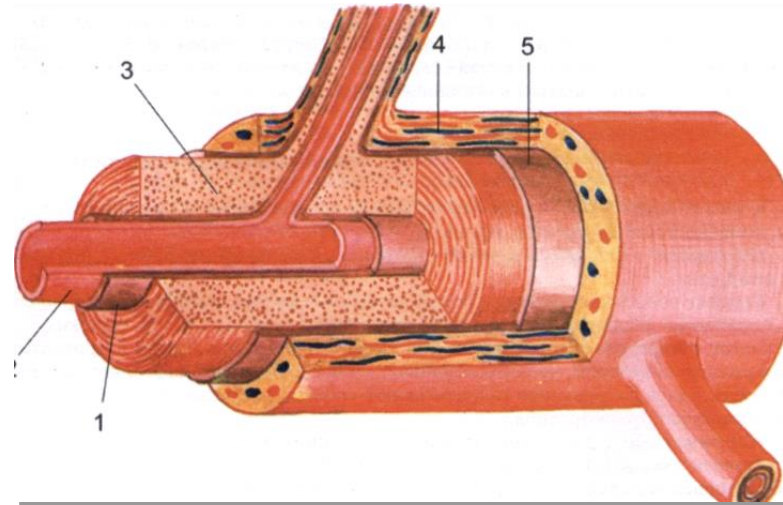
1. Правовенечный тип
2. Левовенечный тип
3. Равномерный

АРТЕРИИ

Строение стенки артерии



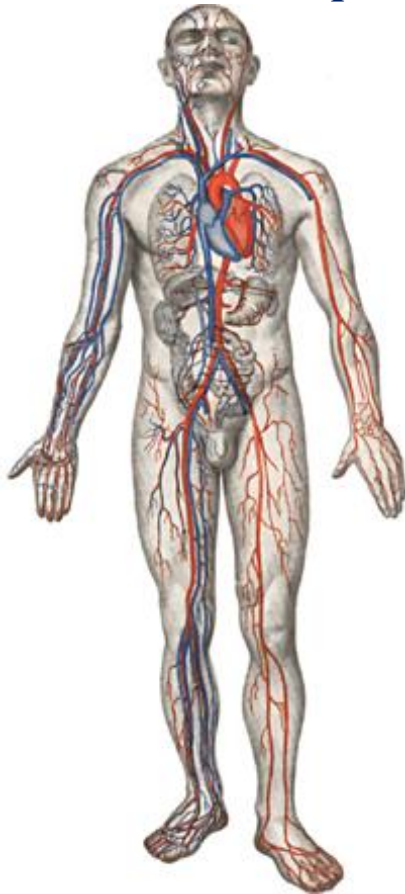
- 1.** *Внутренняя оболочка, tunica intima, образована эндотелием и базальной мембраной. Выполняет защитную функцию.*
- 2.** *Средняя оболочка, tunica media. Неодинакова у различных артерий.*
- 3.** *Наружная оболочка – адвенция. В ней проходят сосуды и нервы.*



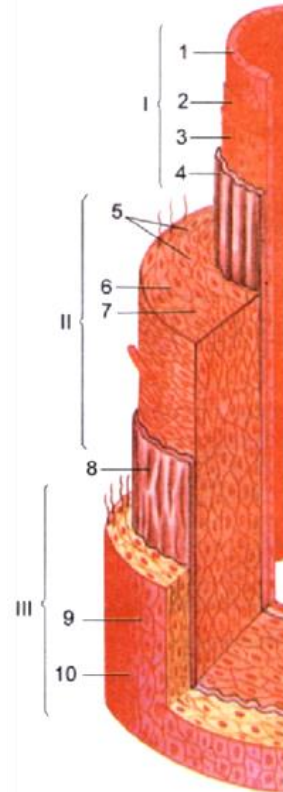
Артерии

Всего по Международной анатомической номенклатуре 834 артерий

Различают артерии эластического, мышечно-эластического (смешанного) и мышечного типов



Аорта,
поперечный
срез



Артерии эластического типа.

Аорта, легочный ствол

Артерии смешанного типа – подключичная, общая сонная и др. крупные артерии

Строение стенки артерии мышечного типа
среднего калибра

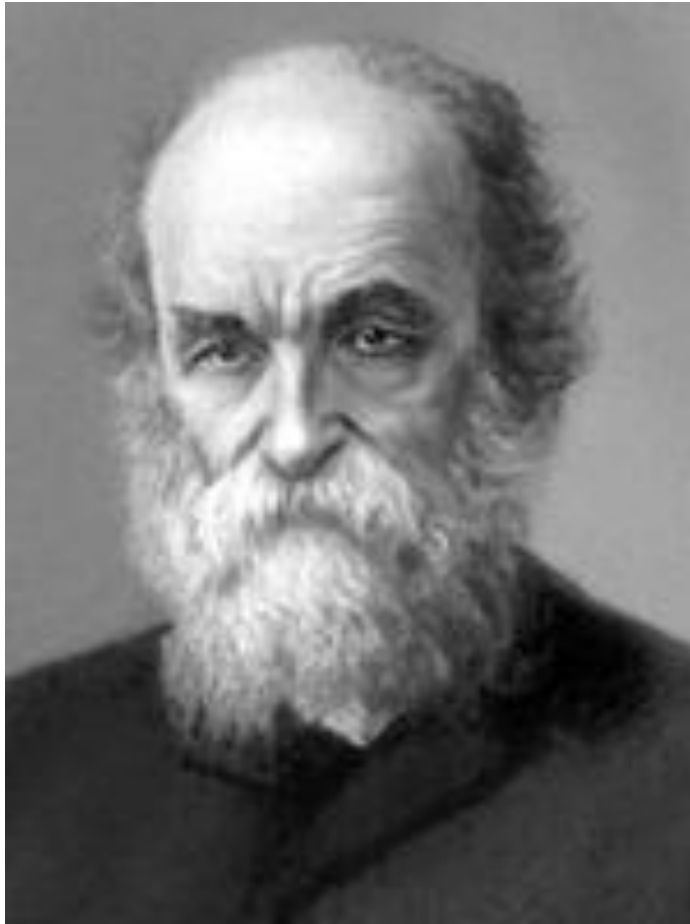
Артерии среднего и мелкого калибра

- I. Внутренняя оболочка
 - 1. Эндотелий
 - 2. Базальная мембрана
 - 3. Подэндотелиальный слой
 - 4. Внутренняя эластическая мембрана
- II. Средняя оболочка
 - 5. Гладкие миоциты
 - 6. Эластические волокна
 - 7. Коллагеновые волокна
- III. Наружная оболочка
 - 8. Наружная эластическая мембрана
 - 9. Волокнистая соединительная ткань
 - 10. Сосуды сосудов

*Чем ближе артерия к сердцу, тем больше в ней эластических волокон.
Чем ближе артерия к капиллярам, тем больше в ней мышечных волокон.*

Закономерности хода и ветвления артерий

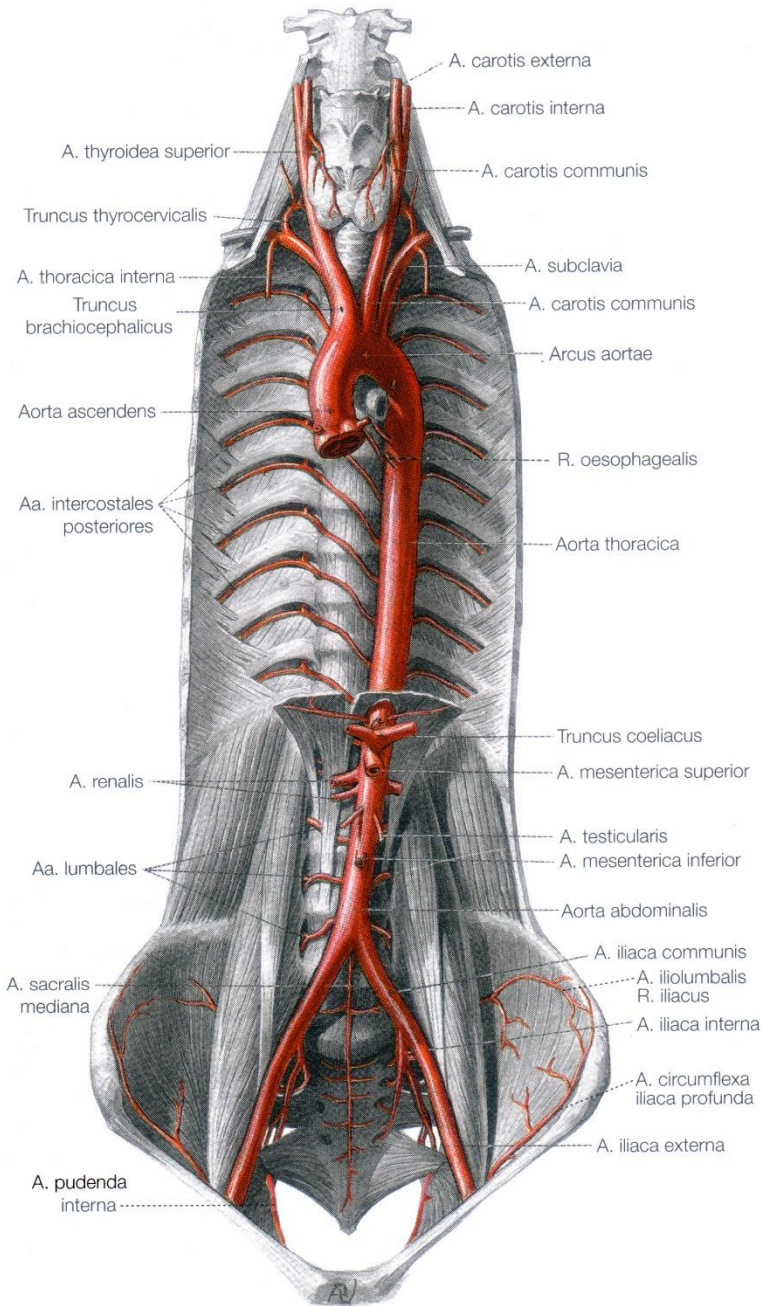
Впервые основные закономерности хода и ветвления сосудов сформулировал П.Ф. Лесгафт



**Петр Францевич Лесгафт
(1837-1909)**

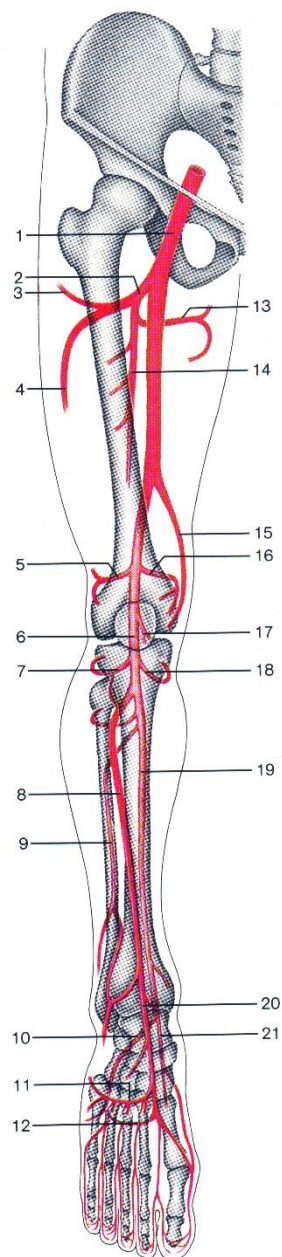
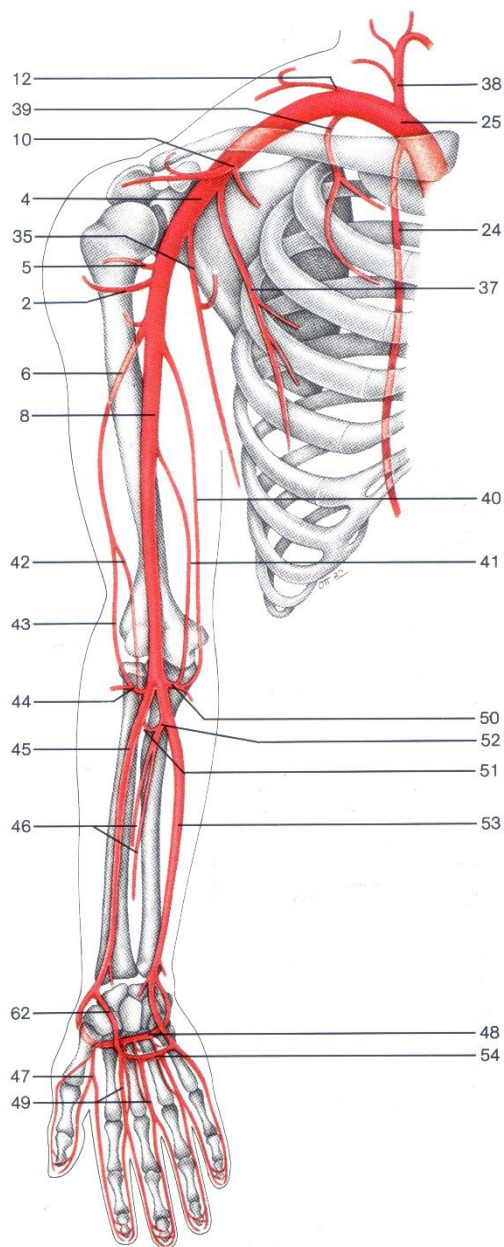
«Сосудистые стволы расположены на вогнутой стороне тела и конечностей; они делятся соответственно делению основы, снабжают ветвями окружающие их органы, а в окружности подвижных частей образуют обходные сети, лежащие в плоскости движения» (1881 г).

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ



- Артерии располагаются по ходу нервной трубки и нервов.

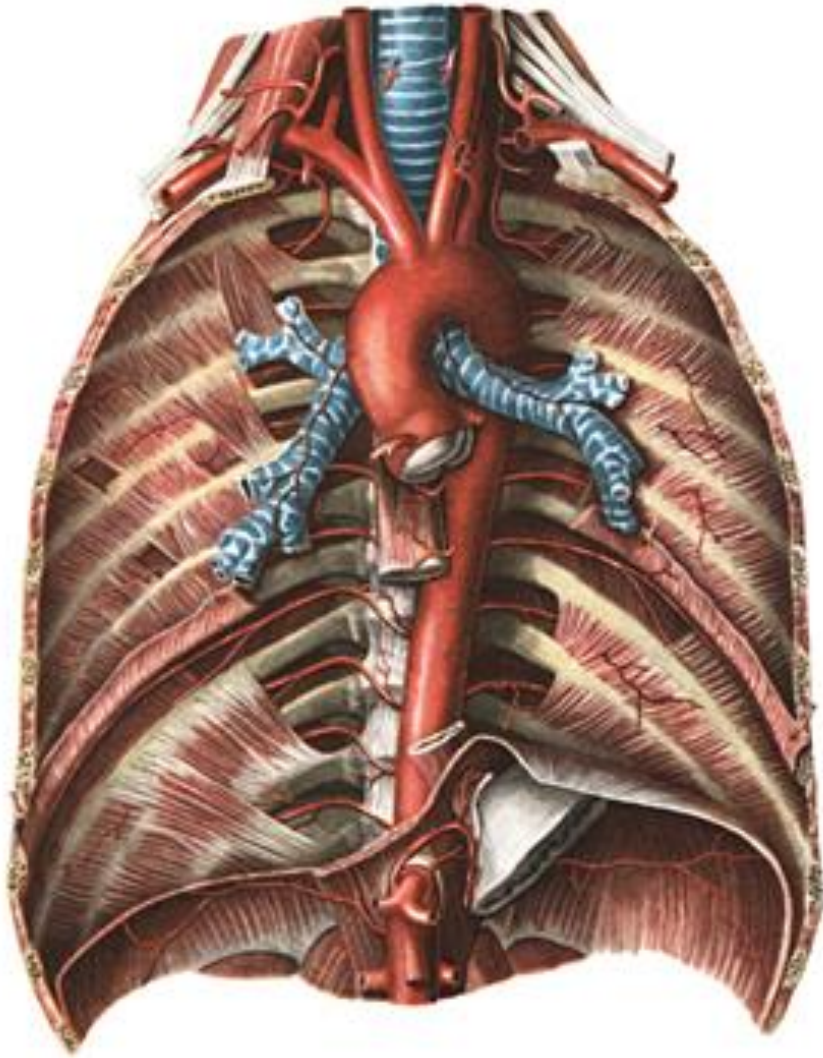
Например: главный артериальный сосуд — аорта проходит вдоль спинного мозга, расположенного в позвоночном канале.



ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

- Каждая конечность получает один главный артериальный ствол.

Например: для верхней конечности это подмышечная артерия, для нижней конечности — наружная подвздошная артерия.

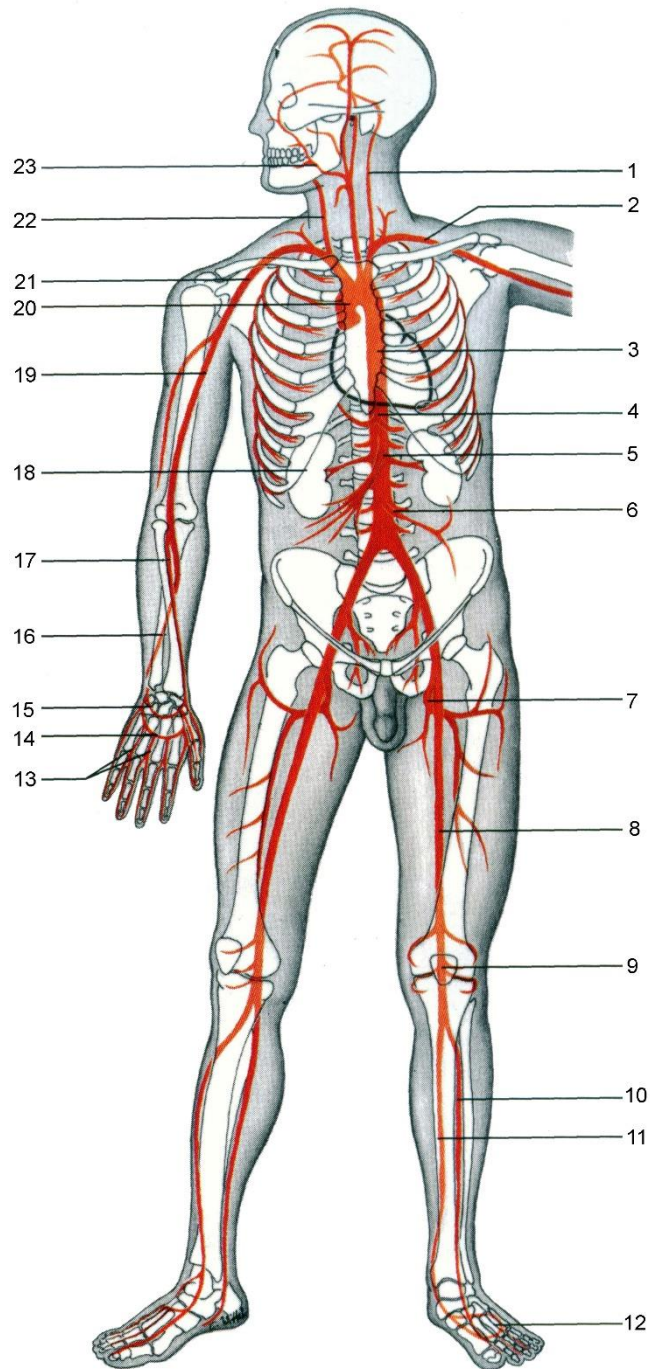


ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

- Артерии туловища сохраняют сегментарное строение.

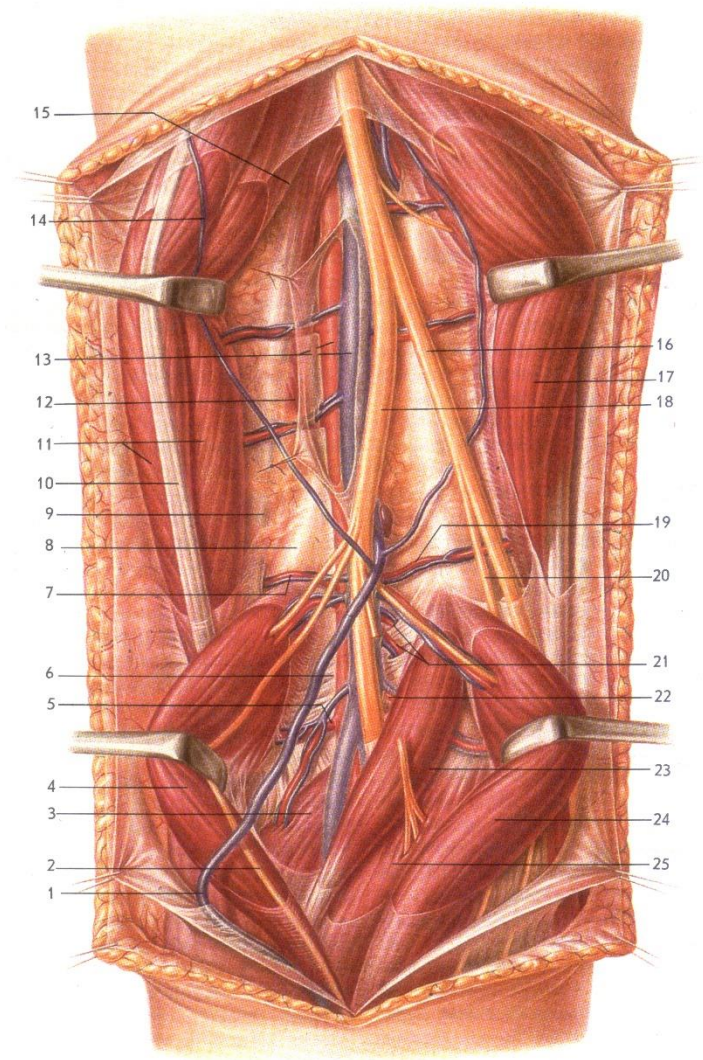
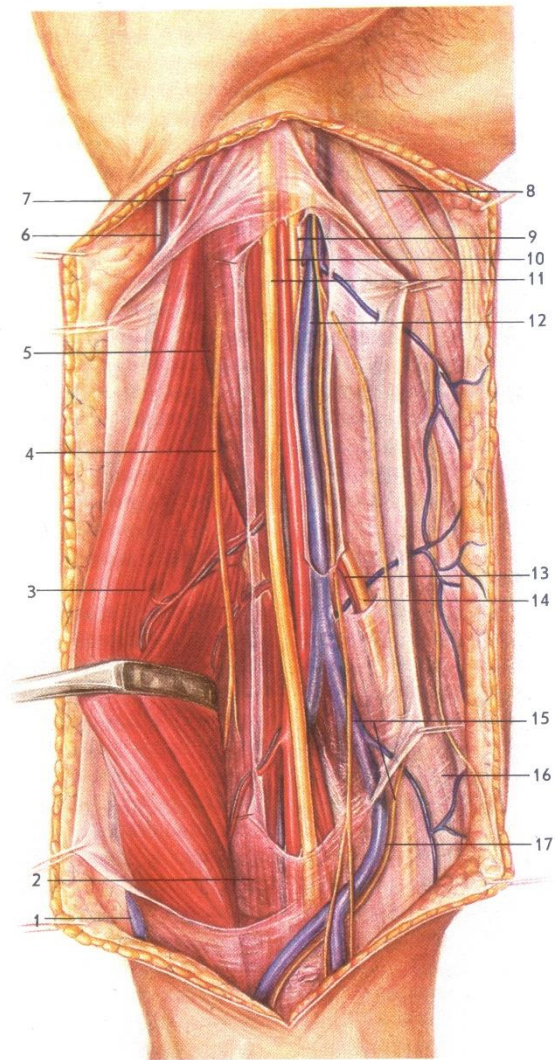
Например: задние межреберные артерии, отходящие от грудной аорты; поясничные артерии, отходящие от брюшной аорты.

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ



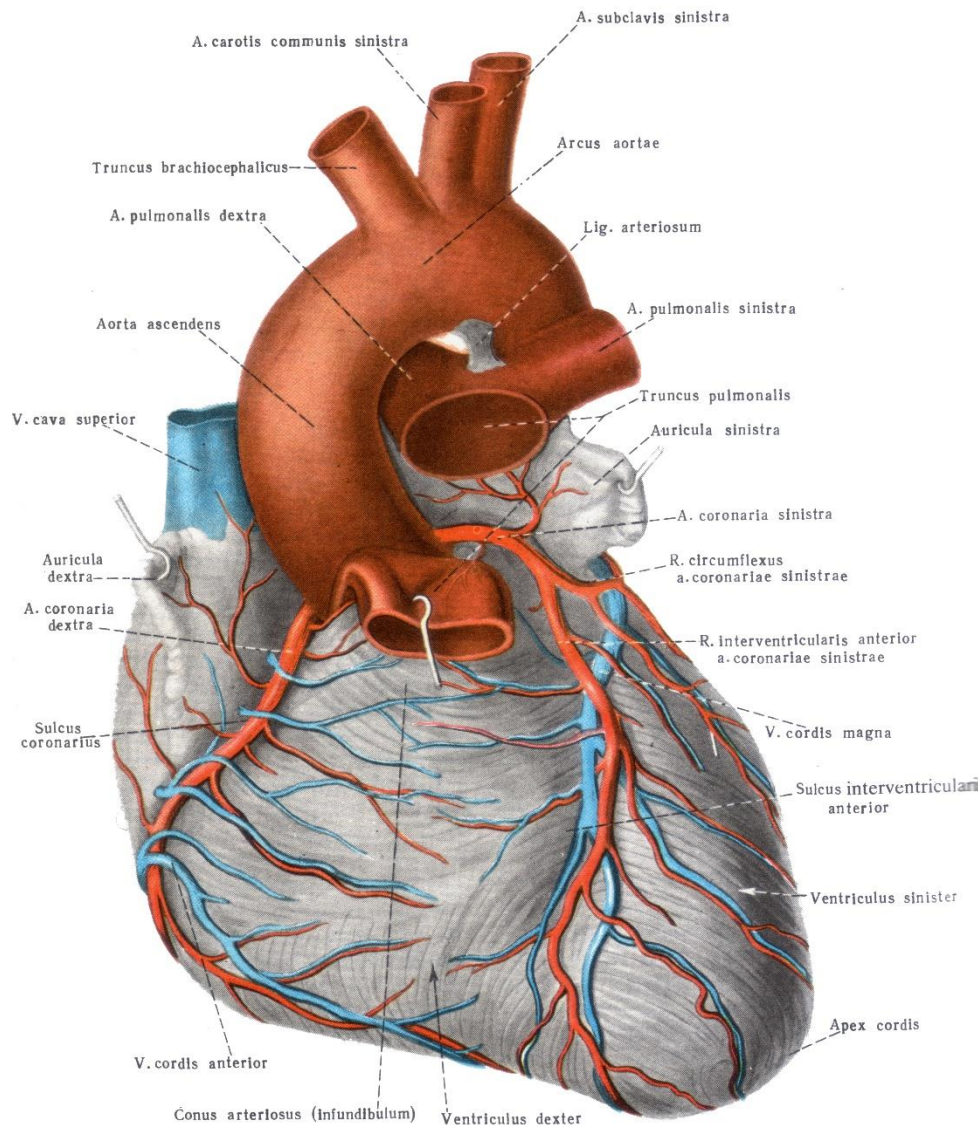
- Большая часть артерий располагается по принципу двусторонней симметрии (парные артерии конечностей, туловища и внутренних органов)

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ



- Артерии идут вместе с венами, лимфатическими сосудами и нервами, образуя при этом сосудисто-нервные пучки

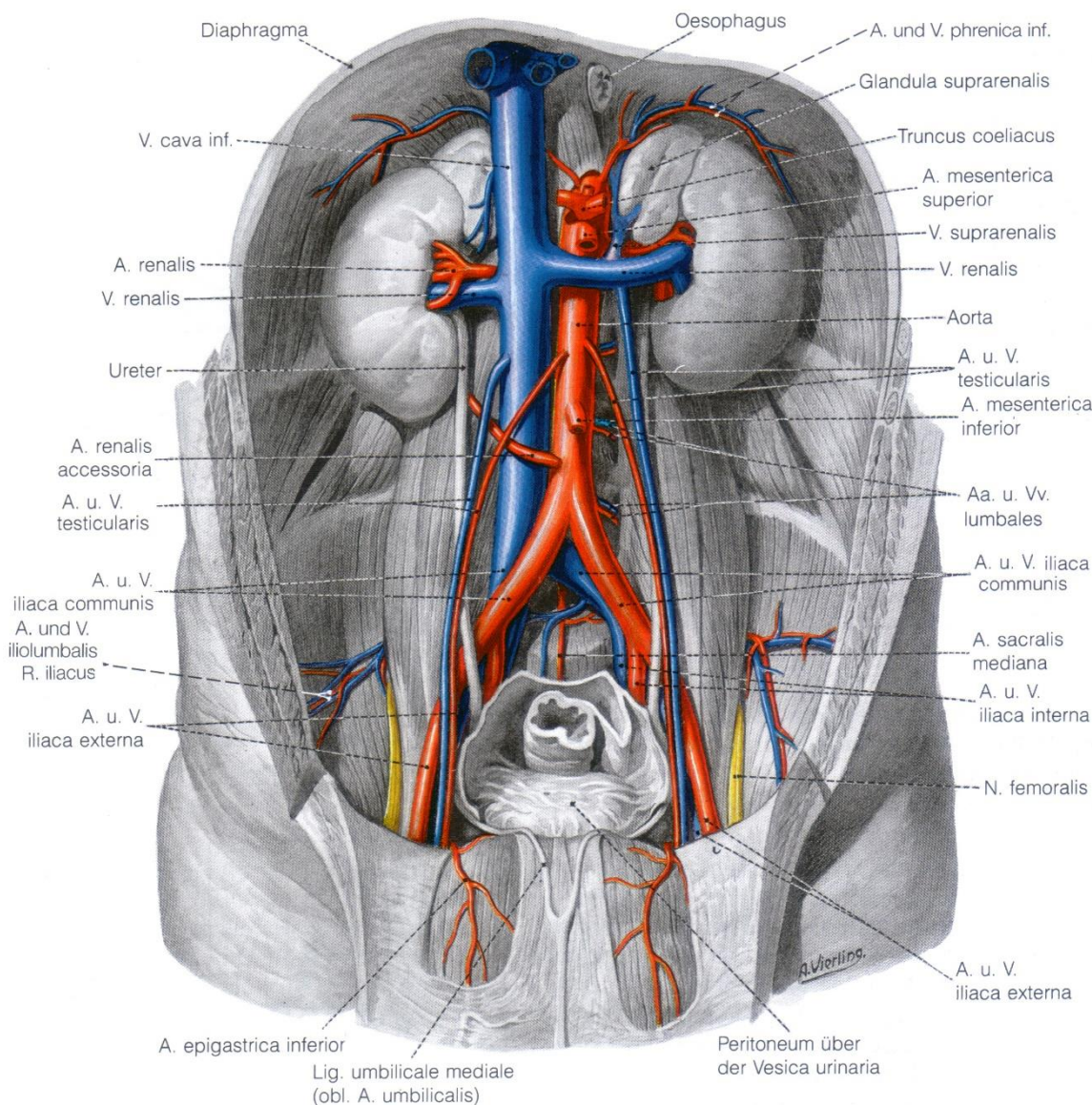
ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ



• Артерии идут к кровоснабжаемому органу по кратчайшему расстоянию.

Например: первыми ветвями аорты после выхода из сердца являются венечные артерии, кровоснабжающие само сердце.

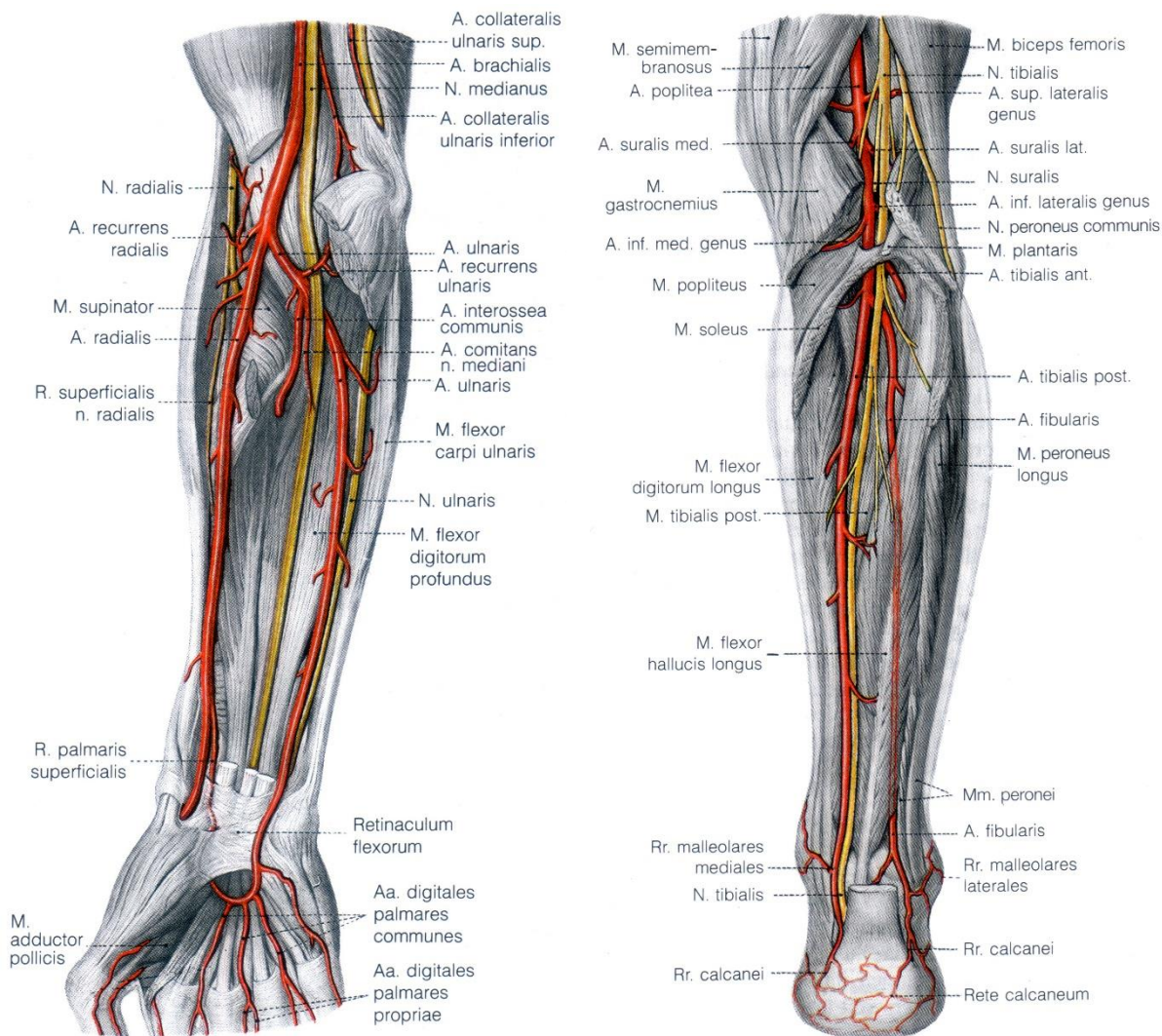
ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ



- Если в процессе эмбриогенеза орган перемещается от места своей первоначальной закладки, то артерия растет и смещается вместе с органом.

Например: яичко находится в мошонке, а яичковая артерия, отходит от брюшной аорты. Это связано с тем, что в эмбриогенезе яичко закладывается в забрюшинном пространстве, а только затем опускается в мошонку.

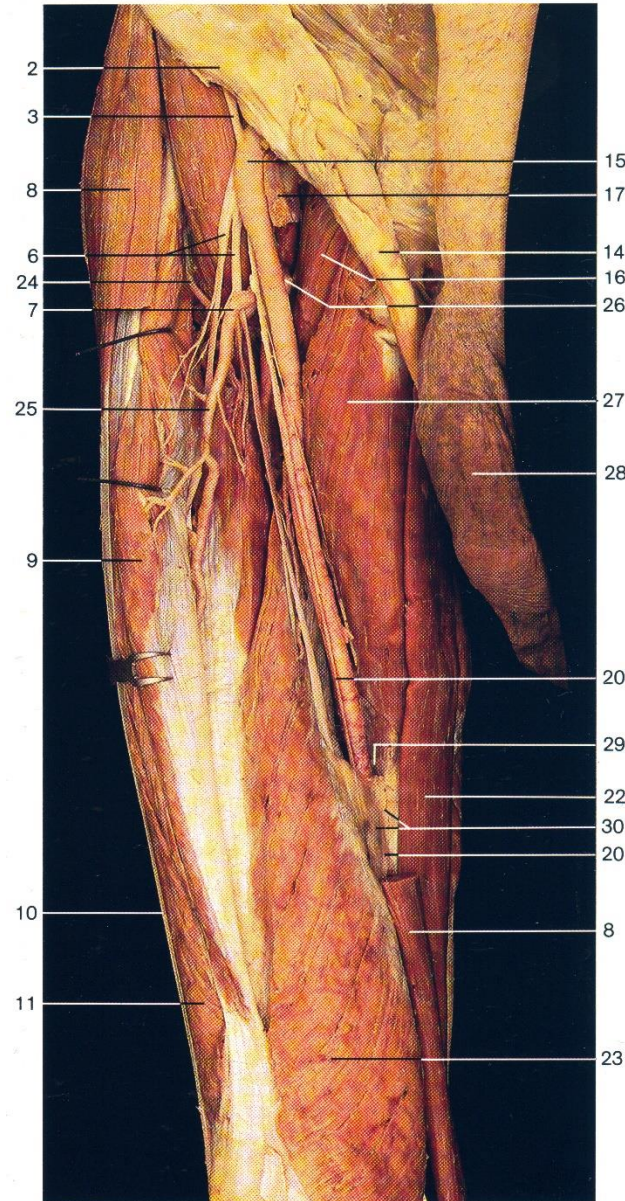
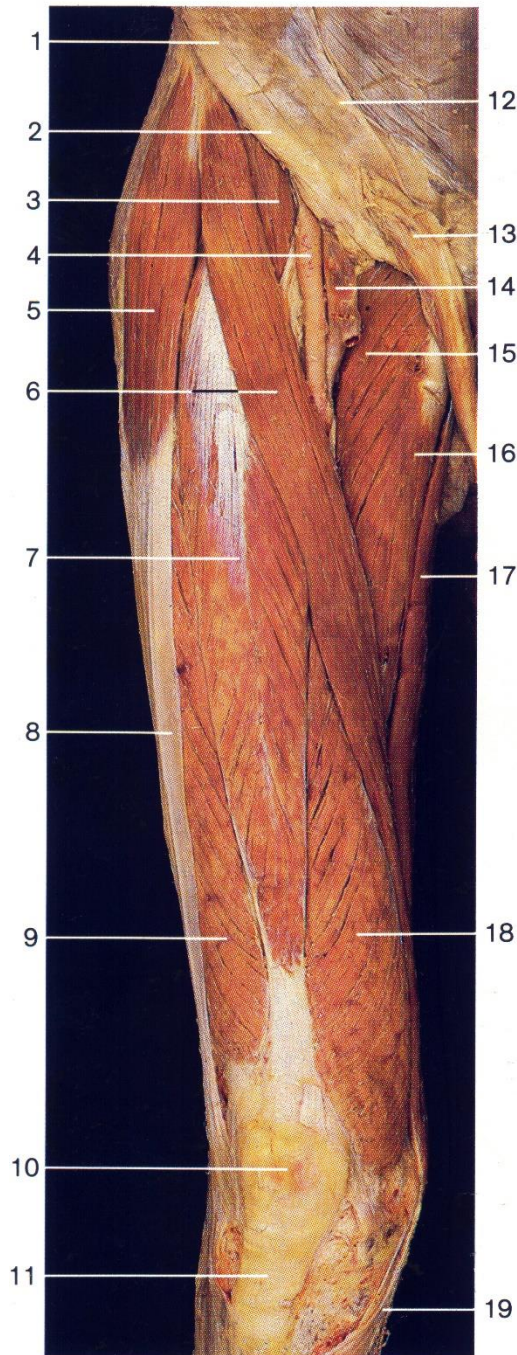
ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ



• Артерии располагаются на сгибательных поверхностях тела и конечностей, так как это предохраняет сосуды от сдавления и растягивания при разгибании.

Например: в области локтевого сустава артерии находятся спереди, а в области коленного сустава артерии находятся сзади.

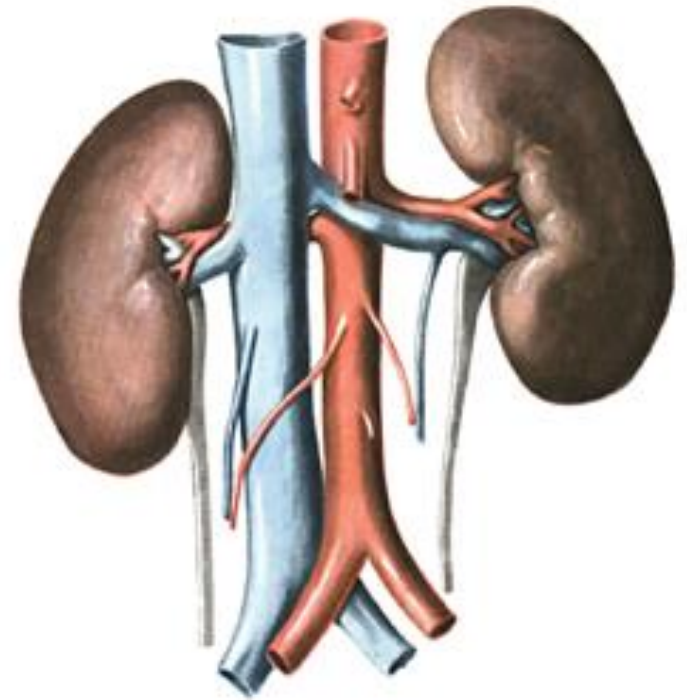
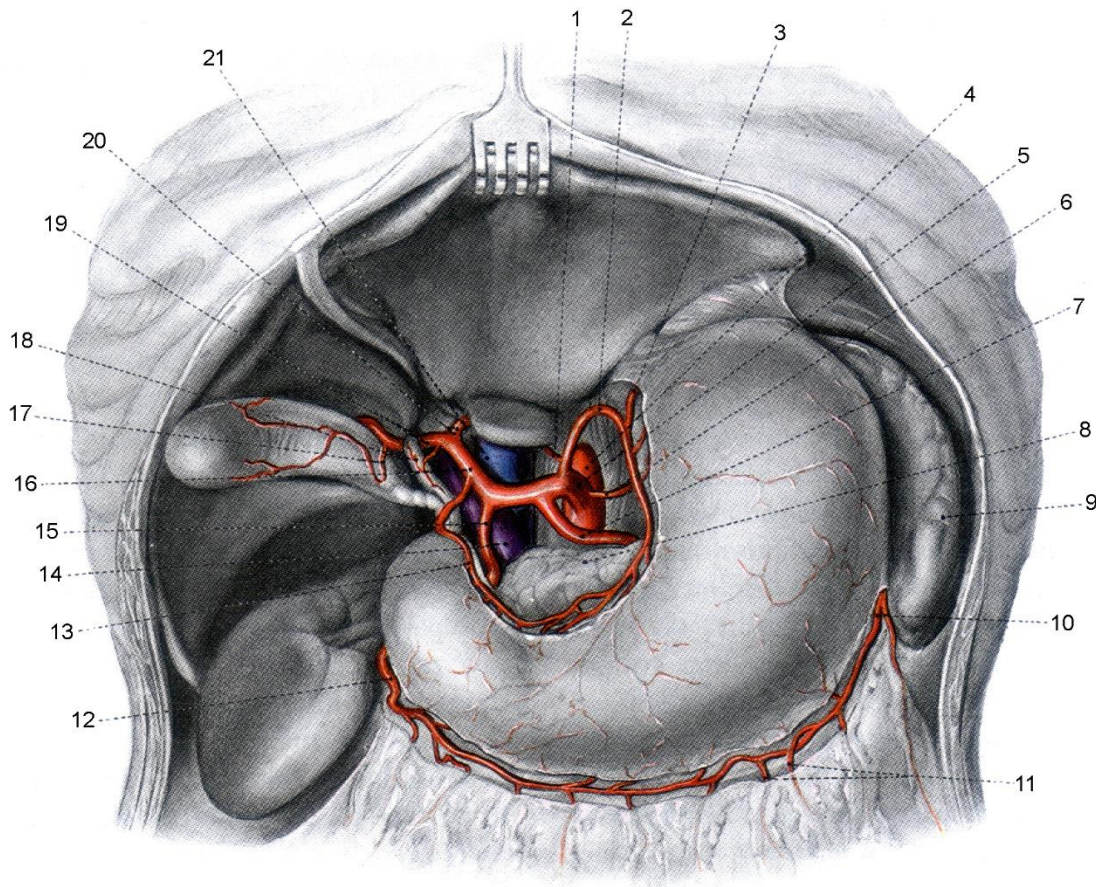
ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ



• Артерии находятся в укрытых местах, в бороздах, в каналах, образованных костями, мышцами, фасциями, которые защищают их от сдавления и травматических повреждений.

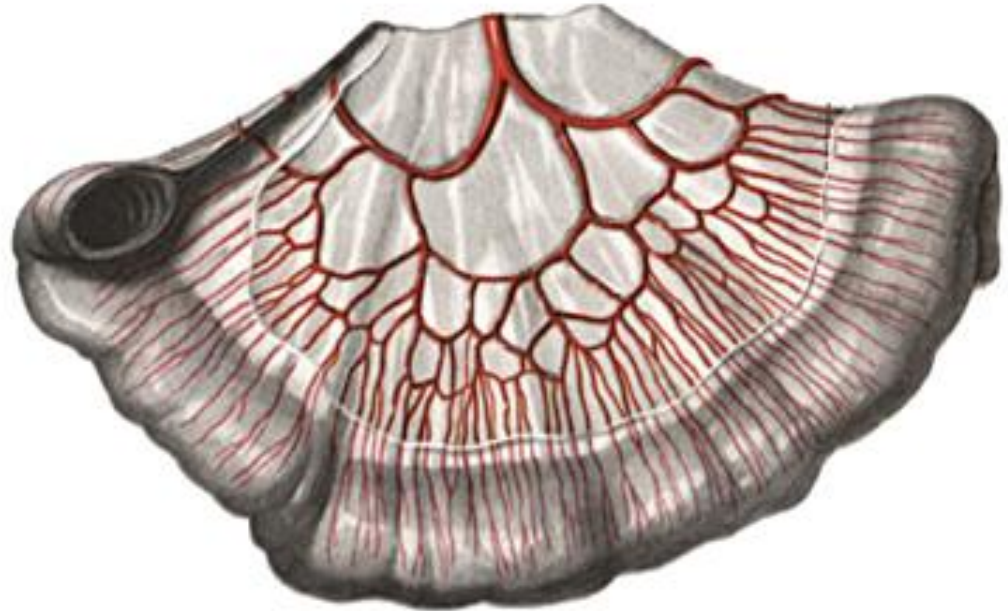
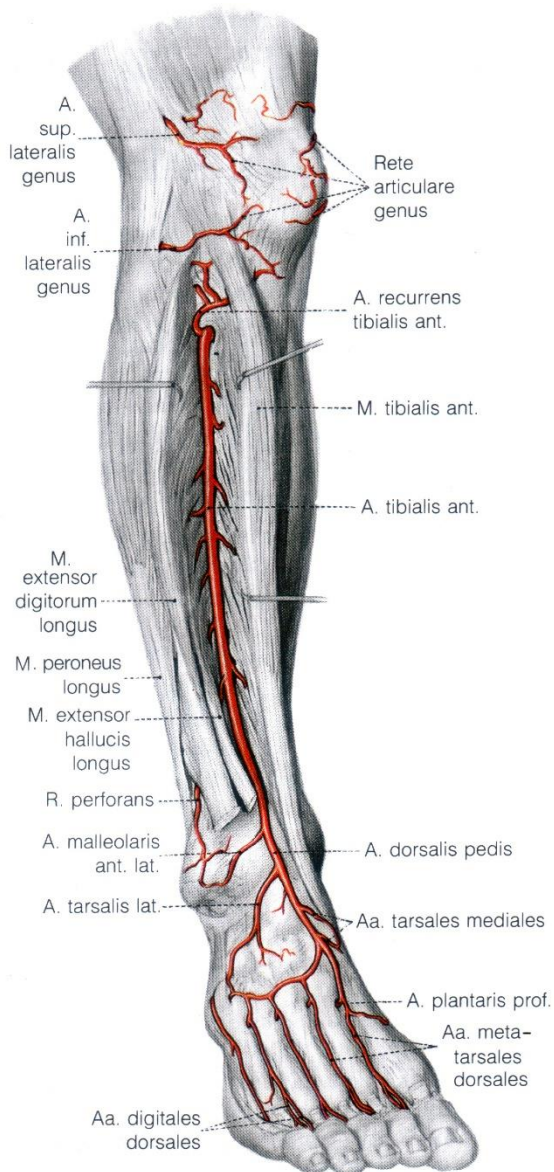
Например: бедренная артерия почти на всем протяжении проходит в приводящем канале; задняя большеберцовая артерия проходит в голеноподколенном канале.

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ



- Артерии входят в орган с вогнутой медиальной или внутренней поверхности, обращенной к источнику кровоснабжения. Поэтому ворота всех внутренних органов находятся на вогнутой поверхности, обращенной к аорте, которая посылает им ветви (легкие, печень, почки, селезенка).

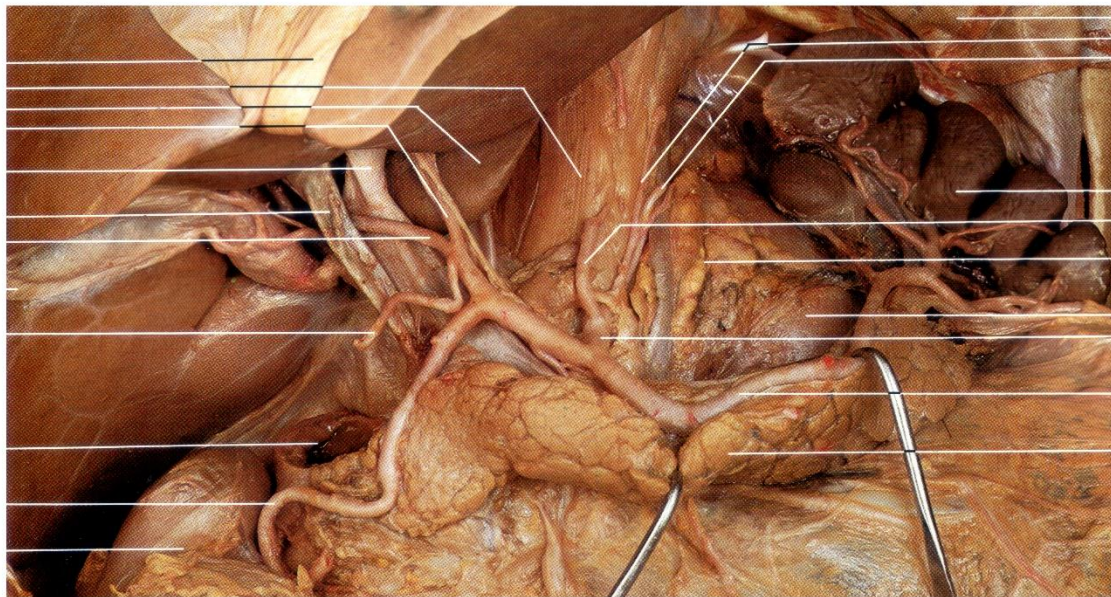
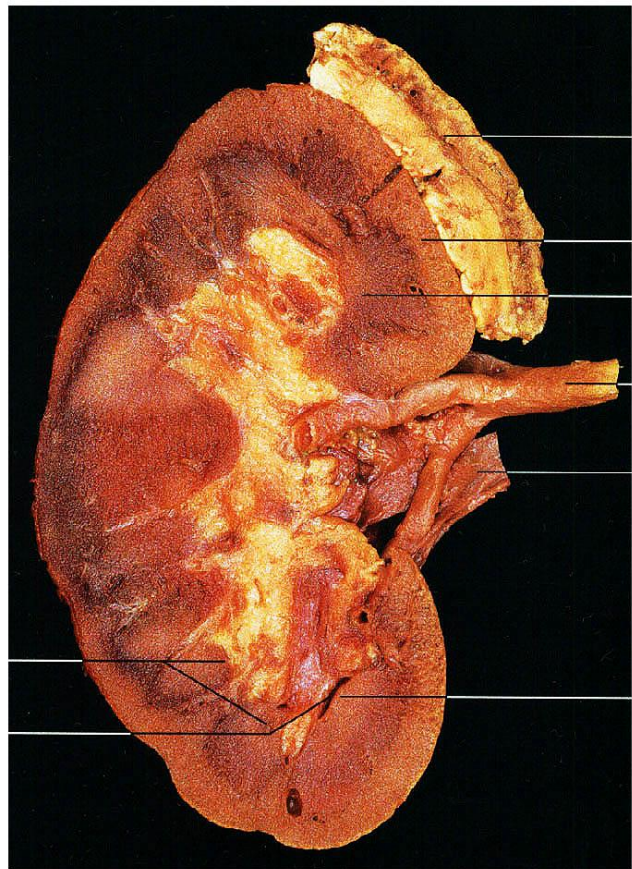
ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ



- В органах, связанных с движением формируются сосудистые сети и дугообразные анастомозы.

Например: артериальные сети локтевого и коленного суставов; дугообразные анастомозы (аркады) между артериями, кровоснабжающими тощую и подвздошную кишку.

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

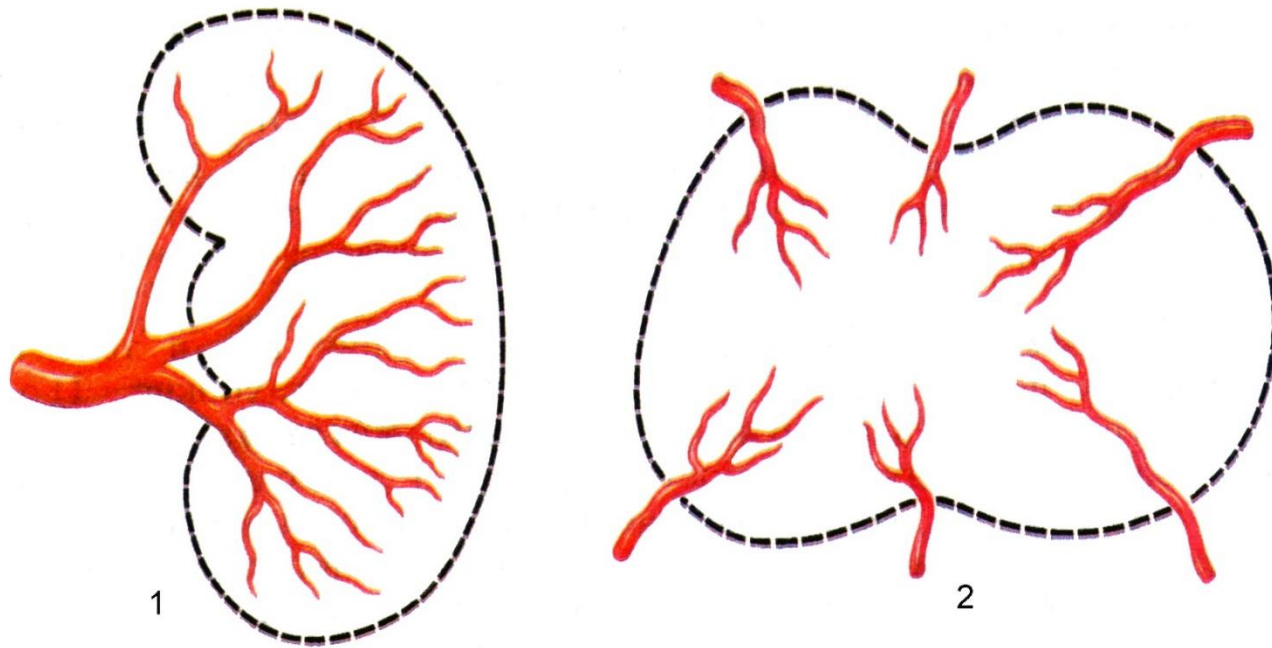


- Диаметр артерий определяется не только размером органа, но и его функцией.

Например: почечная артерия имеет больший диаметр по сравнению с печеночной артерией, так как мочеотделительная функция почек требует большого притока крови.

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

Типы ветвления артерий в паренхиматозных органах

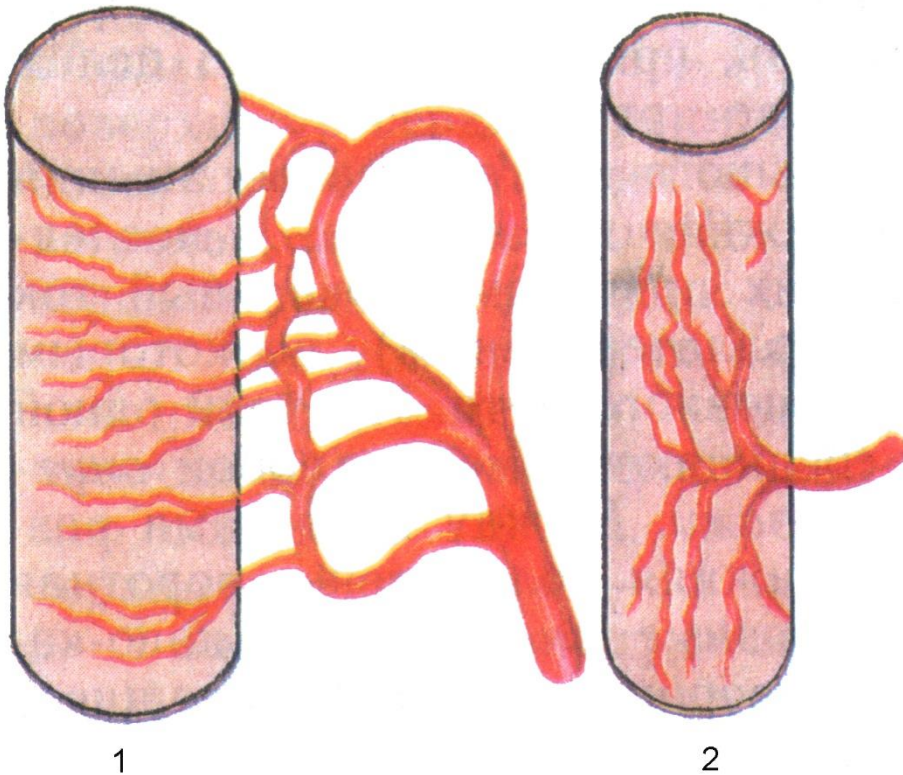


Закономерности ветвления артерий в органах определяются строением органа. В органах, имеющих дольчатое строение (легкие, печень, почки) артерия вступает в ворота и затем ветвится по направлению к периферии соответственно долям, сегментам, долькам (1).

В других органах (лимфатические узлы, эпифизы трубчатых костей) артерии имеют противоположное направление – от периферии к центру (2).

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ

Типы ветвления артерий в стенке полых органов

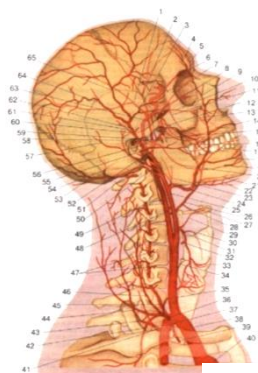


К полым органам, которые имеют форму трубки (желудок, кишечник, матка, маточные трубы) артерия подходит с одной стороны, а затем ветвится в продольном направлении (2) или кольцеобразно охватывая кровоснабжаемый орган.

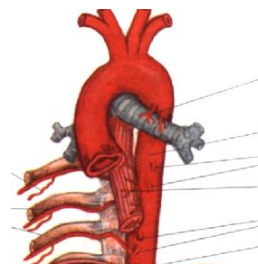
Типы ветвления артерий



Классификация ветвления артерий по В.Н. Шевкуненко

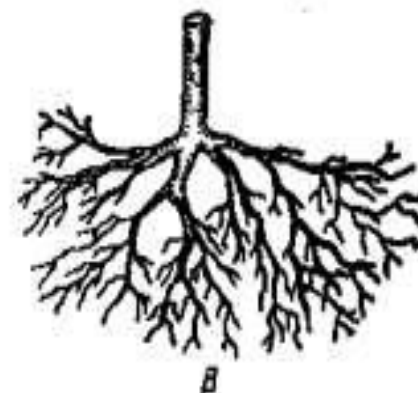
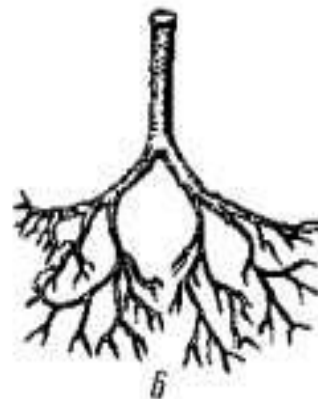
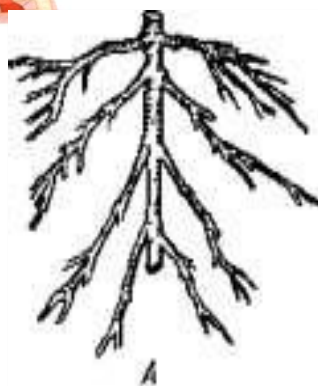


1. Магистральный
2. Рассыпной
3. Смешанный



Виктор Николаевич Шевкуненко.

Генерал-лейтенант медицинской службы. Разработал учение о типовой анатомии: индивидуальные и возрастные варианты строения и топографии органов человека объединяются в несколько определенных типов телосложения (брахиморфный, долихоморфный, мезоморфный) и распознаются на основании ряда внешних признаков. Это имеет клиническое значение при разработке оперативных доступов к органам и тактике хирургических вмешательств на них.



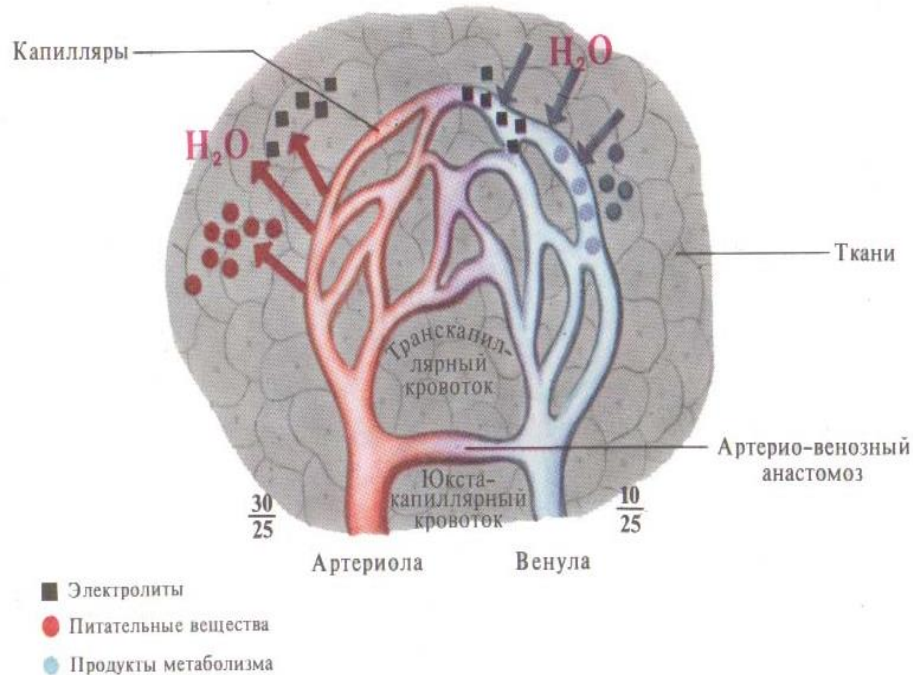
Типы ветвления:

А – магистральный; Б - дихотомический; В – рассыпной.

Аномалии сосудов

- *Агенезия*
- *Гипогенезия*
- *Аномальный сосуд*
- *Слияние сосудов*
- *Расщепление*
- *Добавочные сосуды*

Микроциркуляция и микроциркуляторное русло



Термин «микроциркуляция»
введен в 1954 г.

Микроциркуляция – процесс
направленного движения
жидкости в тканях, окружающих
кровеносные и лимфатические
микрососуды

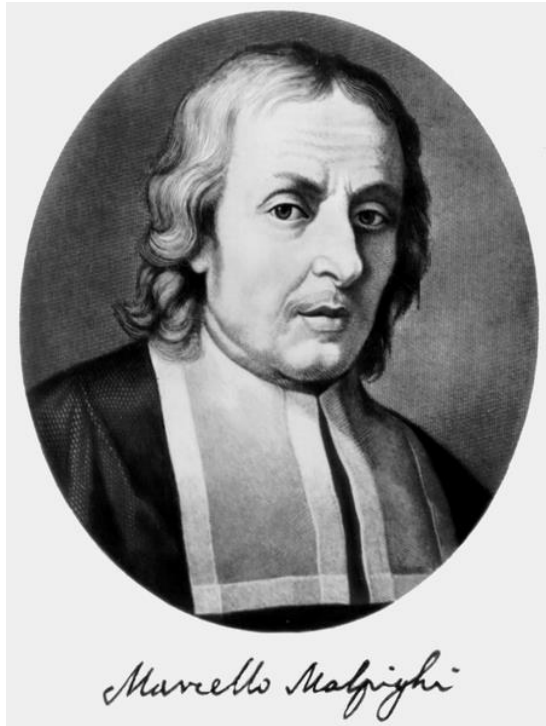
Мальпиги, Левенгук

Микроциркуляция включает три части:

1. Кровеносные микрососуды,
2. Пути транспорта веществ в тканях,
3. Лимфатические микрососуды.

Микроциркуляторное русло

Это комплекс анатомически и функционально взаимосвязанных микрососудов (диаметр не более 100 мкм), находящихся в тесном взаимодействии с окружающими тканями, и предназначенных для обеспечения обменных процессов и поддержания гомеостаза



Marcello Malpighi

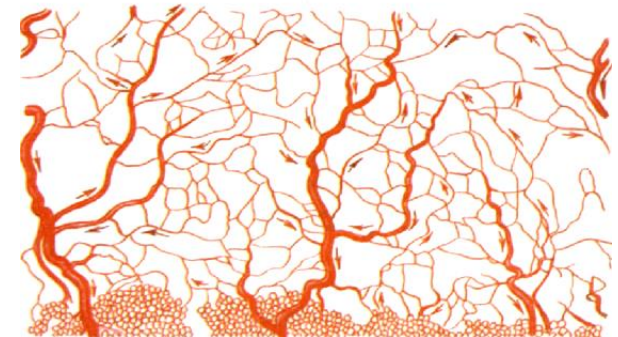
Марчелло Мальпиги
Открыл капилляры XVII в.



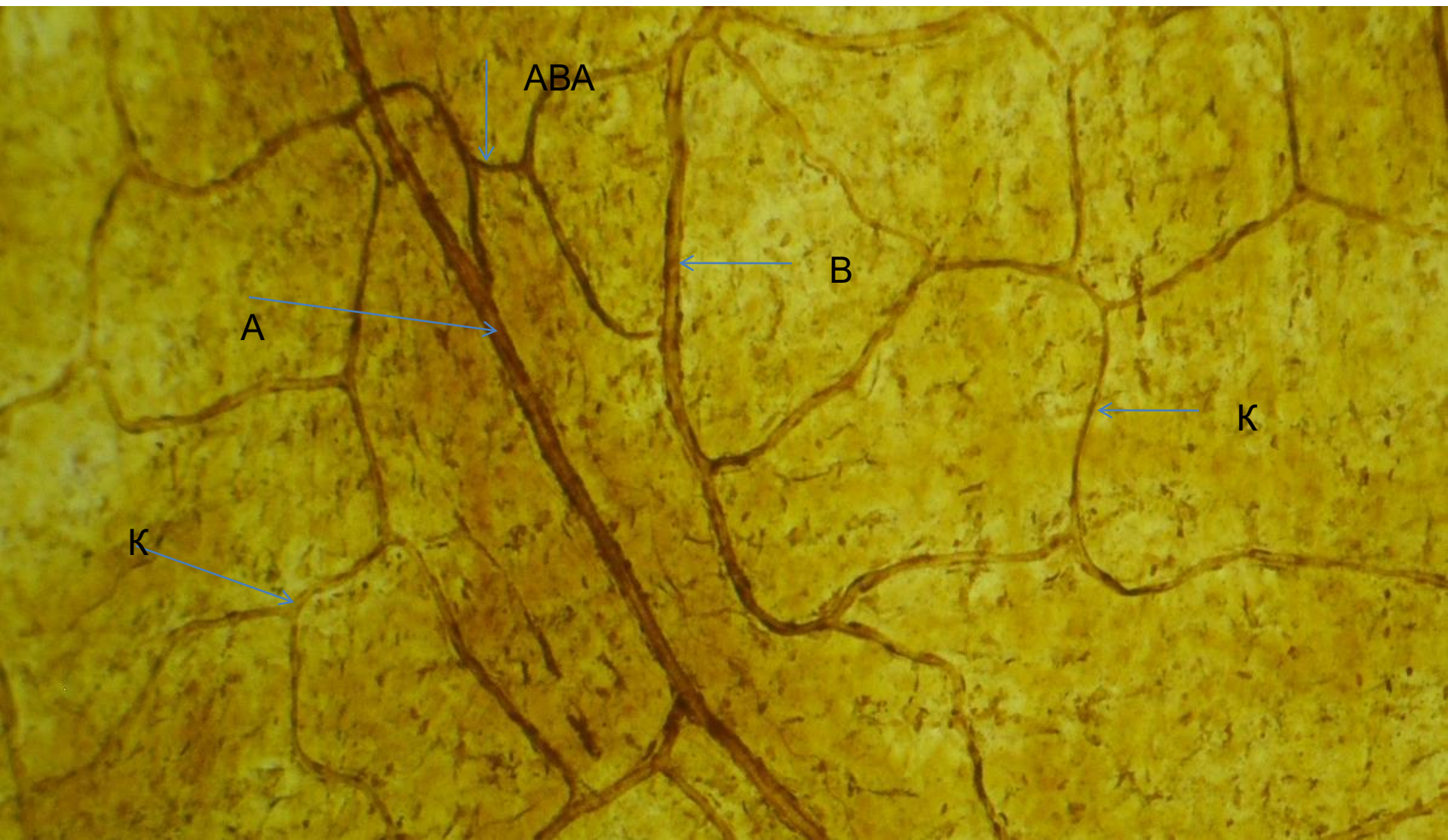
1. Артериолы.
2. Прекапилляры.
3. Капилляры.
4. Посткапилляры.
5. Венолы.



Микроциркуляторное
русло брюшины

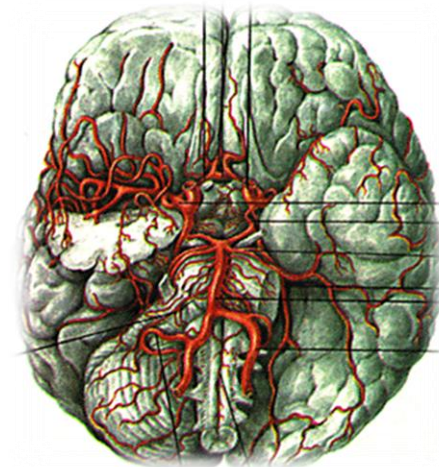
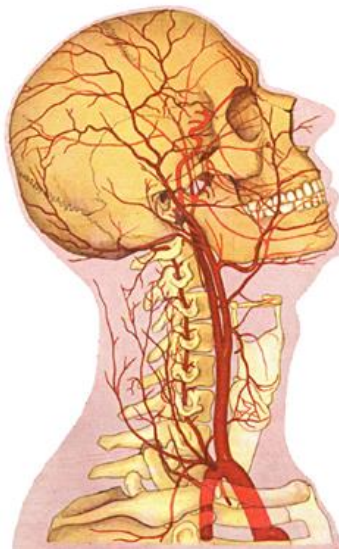
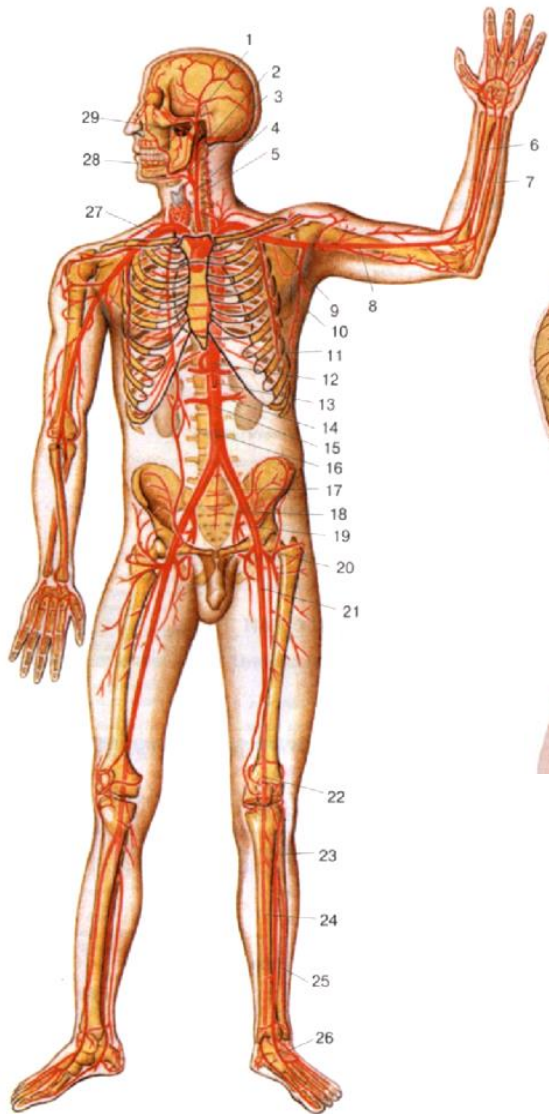


Микроциркуляторное русло малого сальника

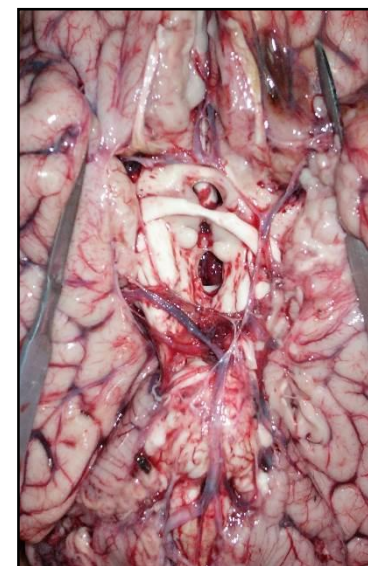
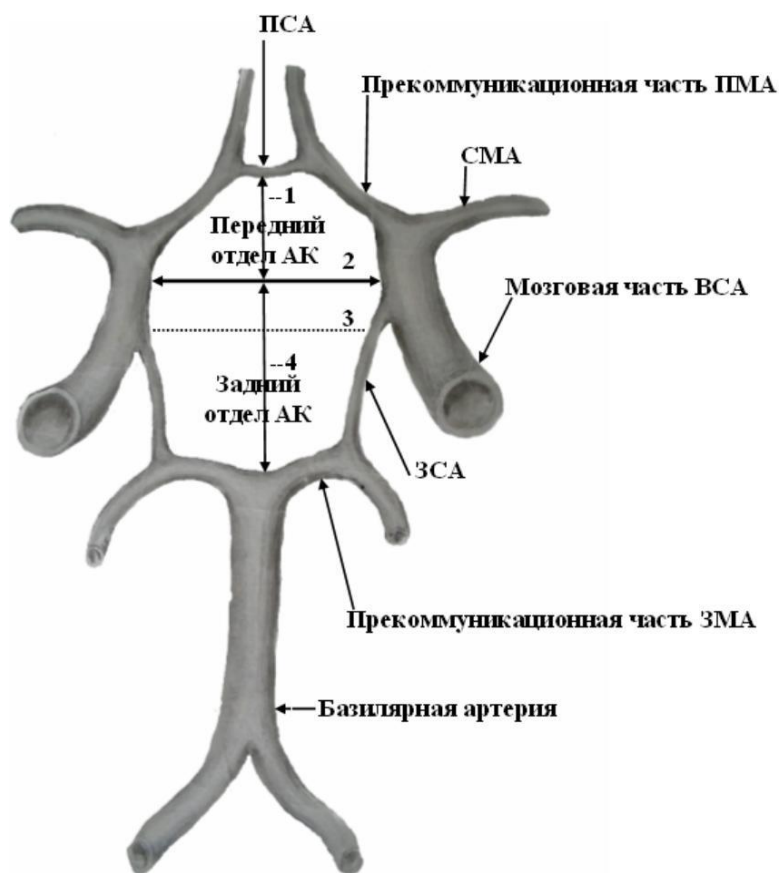


Кровоснабжение головного и спинного мозга.

Смертность от сосудистых заболеваний головного мозга занимает 3-е, а в ряде стран 2-е место в структуре общей смертности



Классическое строение артериального круга и его отделы



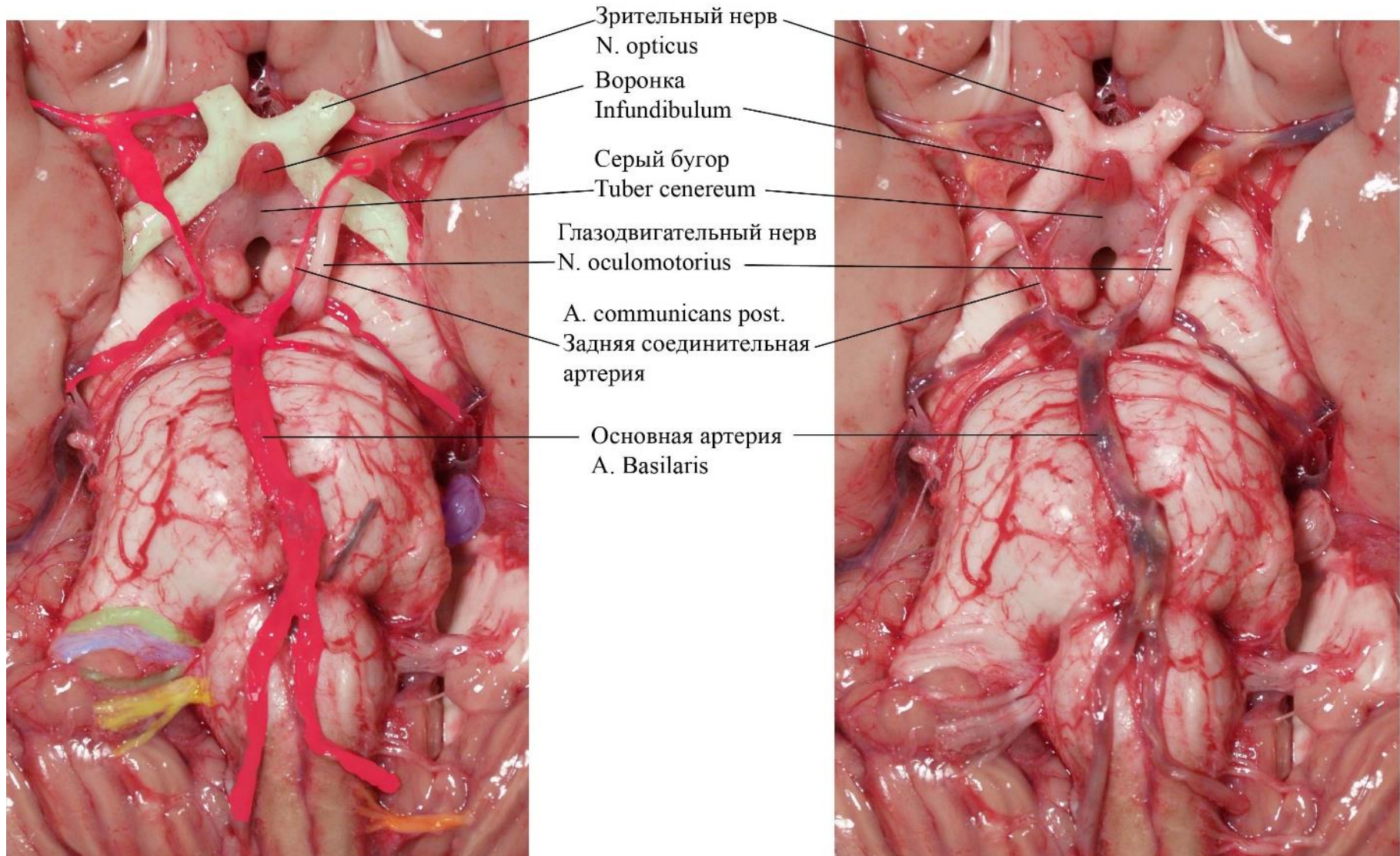
Дугообразное отхождение правой и левой ЗМА (по Синельникову Р.Д, Синельникову Я.Р., 1994).

Область бифуркации БА. Вид спереди: 1 – левый зрительный нерв; 2 – левая ВСА; 3 – левая ЗСА; 4 – нерв; 5 – левый блоковый нерв; 6 – P_2 сегмент левой ЗМА; 7 – P_1 сегмент левой ЗМА; 8 – левая ВМА; 9 – БА; 10 – артерии моста; 11 – задняя таламоперфорирующая артерия (по В.В. Крылову, В.В. Ткачеву, Г.Ф. Добровольскому, 2004)

Николенко В.Н., Гладилин Ю.А., 2009

Артерии основания головного мозга справа и слева

(М.П. Быков, 2009)



Опасная зона наружного основания черепа

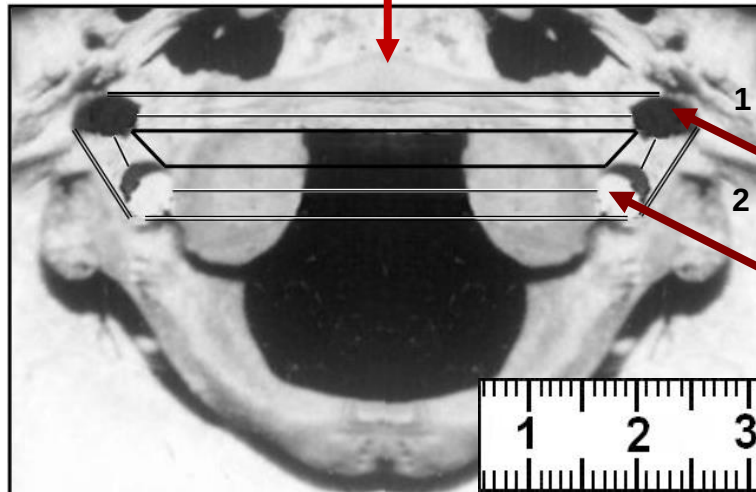
(по В.Н. Николенко, Ю.А. Гладилину, 2009)



Ограничена внутренними сонными и позвоночными артериями

Варианты размеров:

1. малогабаритная
2. среднегабаритная
3. крупногабаритная

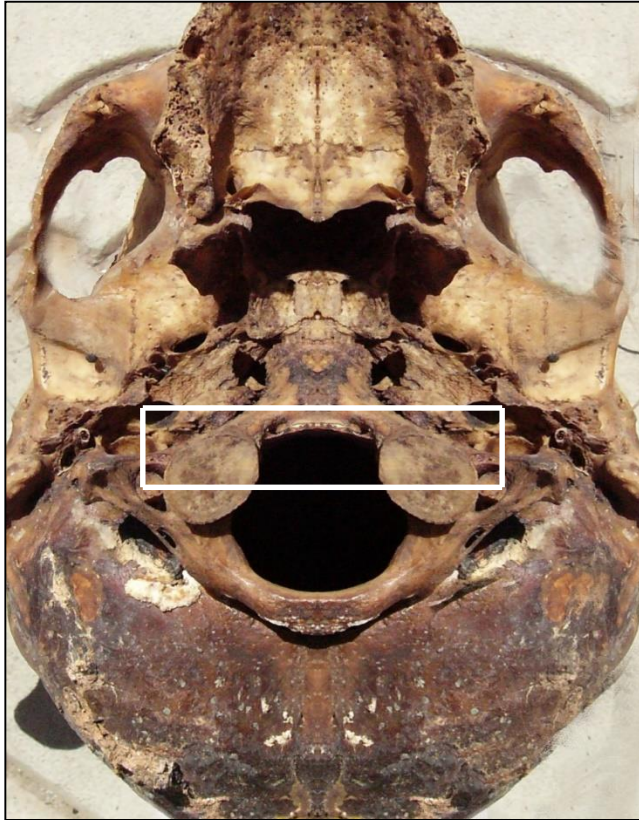


"Опасная зона наружного основания черепа" в виде трапеции с коротким нижним основанием:

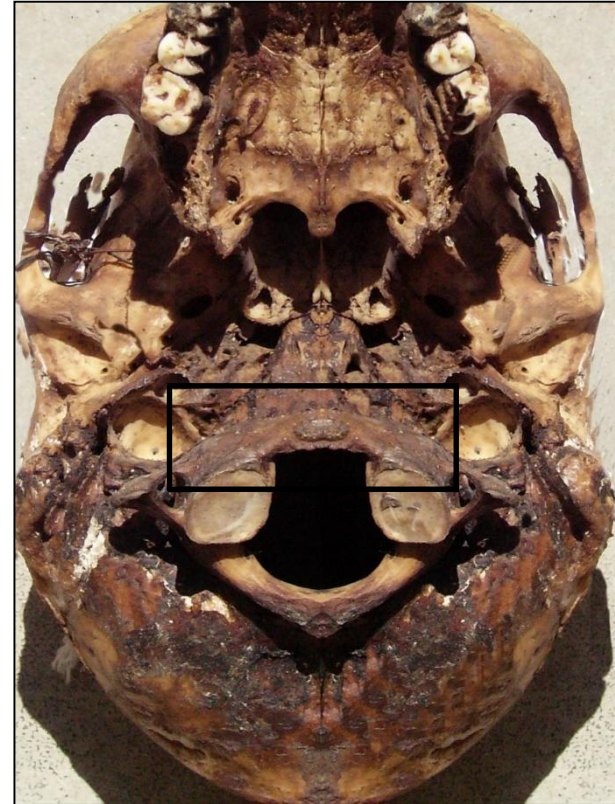
- 1 – входное отверстие в сонный канал (внутренняя сонная артерия);
2 – входное отверстие в поперечное отверстие атланта (позвоночная артерия)

Внутренняя сонная артерия – шейная часть

Варианты формы опасной зоны наружного основания черепа



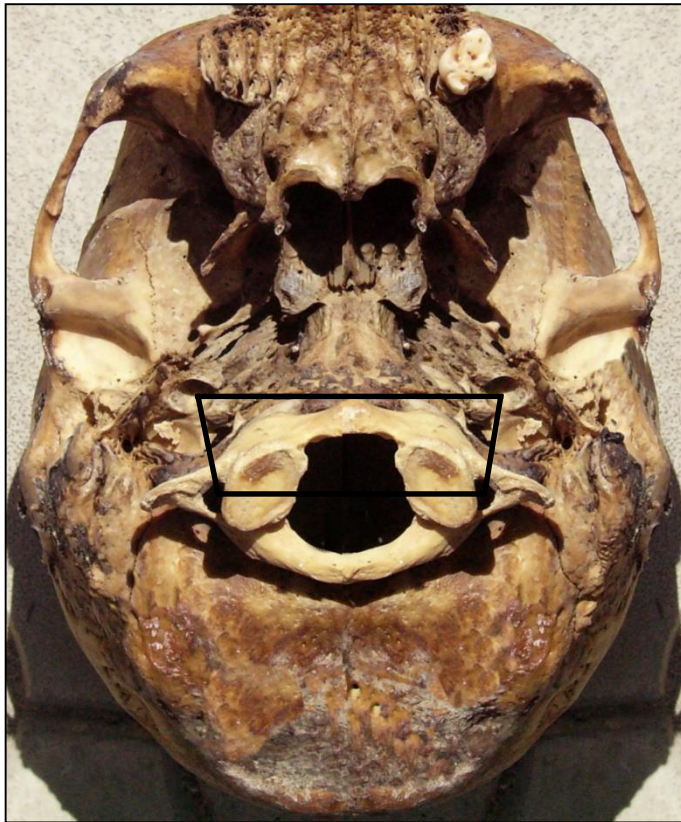
**В виде низкого
прямоугольника**



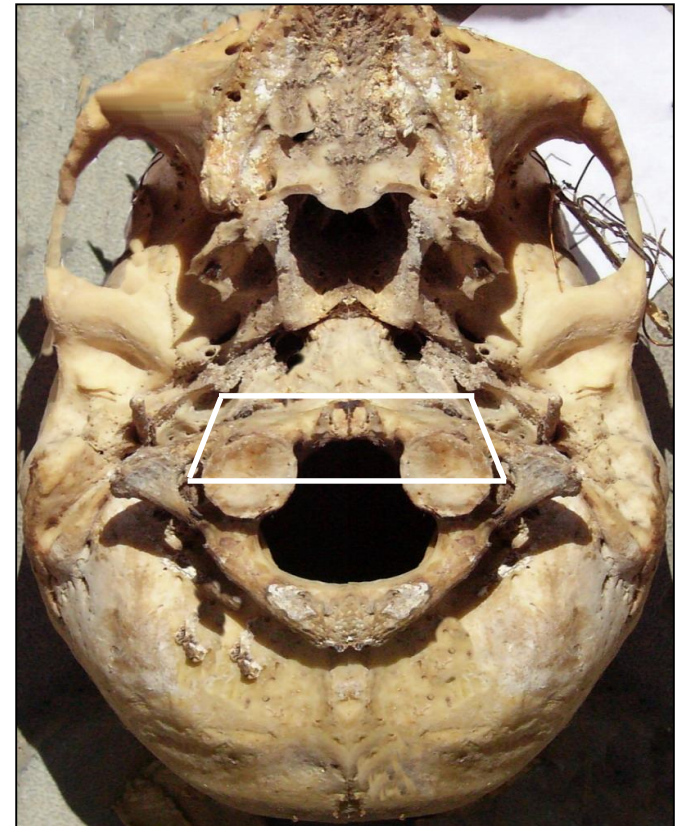
**В виде высокого
прямоугольника**

Внутренняя сонная артерия – шейная часть

Варианты формы опасной зоны наружного основания черепа



**В виде трапеции с
коротким нижним
основанием**



**В виде трапеции с
длинным нижним
основанием**

Николенко В.Н., Гладилин Ю.А.

Контрастная рентгеноангиография головы и шеи



Внутренняя сонная артерия – шейная часть

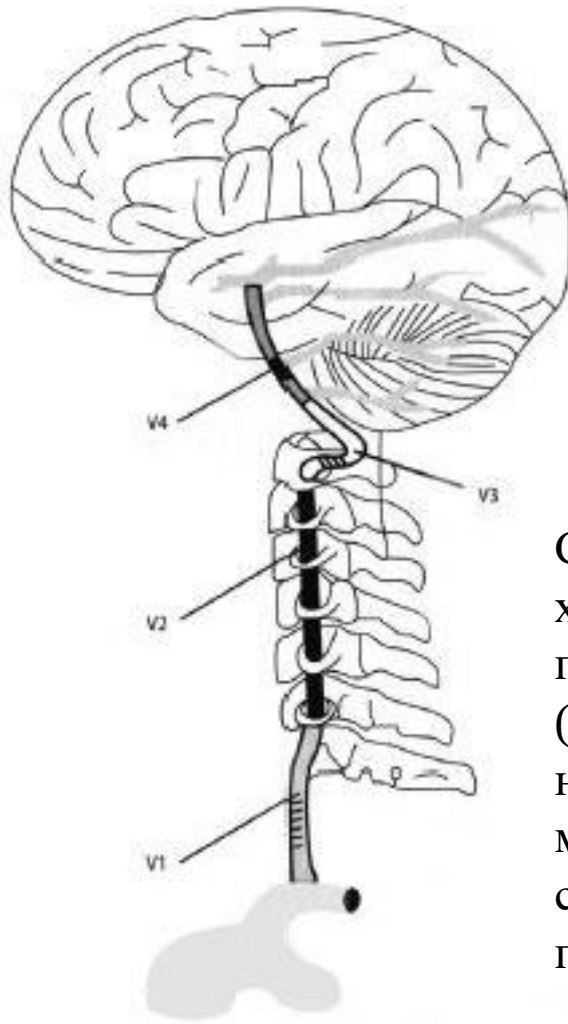


**Изгибы правых и левых
ВСА (1, 2) и позвоночных
артерий (3, 4) в виде
сифонов перед
вхождением их в "опасную
зону наружного основания
черепа"**

Контрастная рентгеноангиограмма

Николенко В.Н., Гладилин Ю.А.

Позвоночные артерии

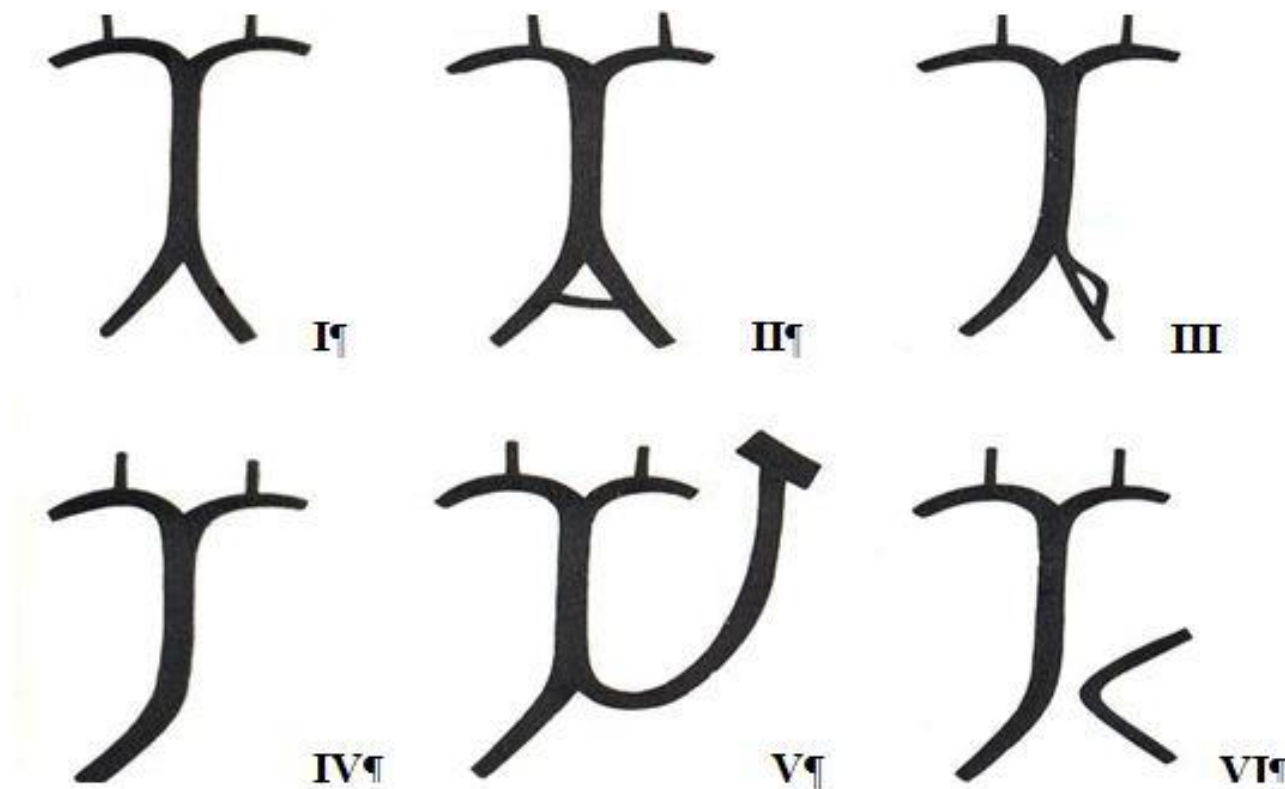


Около $\frac{1}{3}$ всего количества крови, притекающего к мозгу, доставляется позвоночными артериями, которые образуют вертебробазиллярную систему.

Позвоночные артерии – магистральные сосуды, проходящие значительную часть своего пути в подвижном костно-фиброзном канале поперечных отростков шейных позвонков и участвующие в кровоснабжении жизненно-важных структур головного и спинного мозга

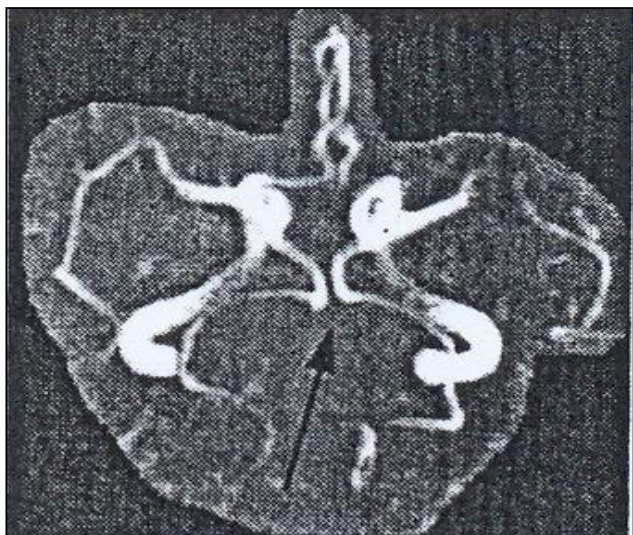
Согласно международной анатомической номенклатуре (2003) ход позвоночной артерии условно делят на 4 части: предпозвоночную (V_1), поперечно-отростчатую или шейную (V_2), атлантовую (V_3), и внутричерепную (V_4). Последняя начинается с уровня прободения сосудом атлантозатылочной мембраны и твердой мозговой оболочки и заканчивается слиянием внутричерепных частей позвоночных артерий противоположных сторон в базилярную артерию.

Варианты внутричерепных частей позвоночных артерий

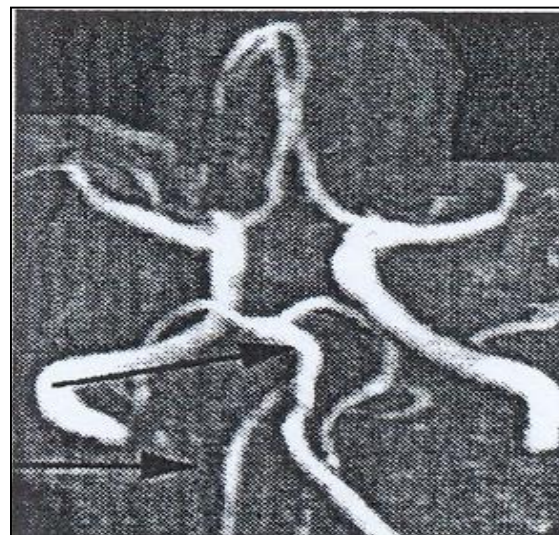


I – нормальный вариант; II - поперечный анастомоз; III - односторонняя гипоплазия с образованием острова; IV - односторонняя аплазия; V - артерия отсутствует с одной стороны, замещается а. primitiva hypoglossica; VI - две ВЧПА не объединяются: ЗНМА является продолжением ПА (по Д. Лужа, 1973)

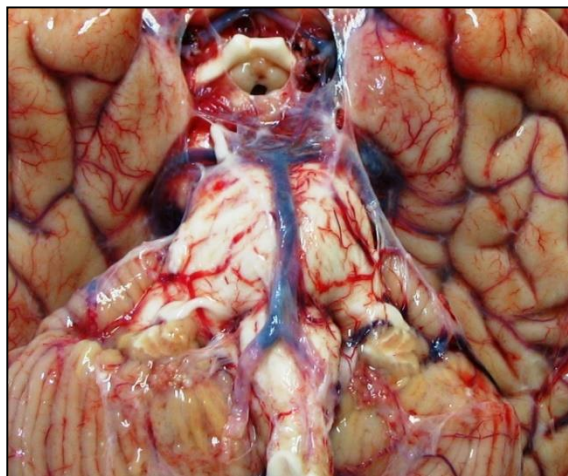
Варианты внутричерепных частей позвоночных артерий



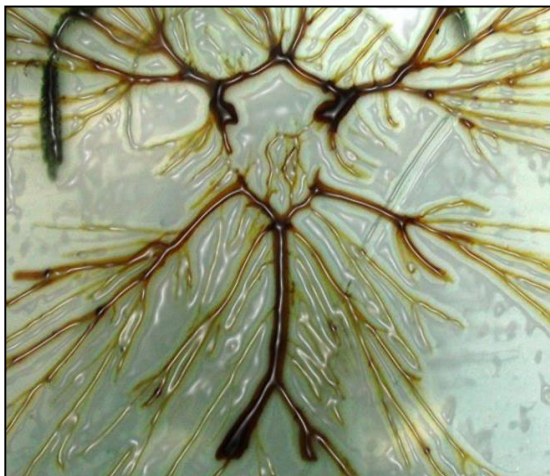
Магнитно-резонансная ангиография.
Неслияние внутричерепных частей
позвоночных артерий. Девияция БА (по
А.В. Горбунову, 2005)



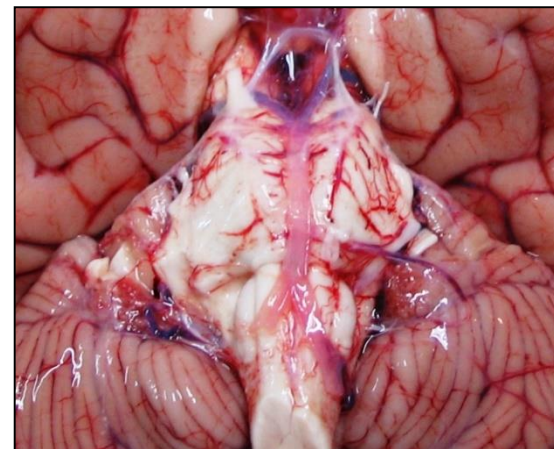
Магнитно-резонансная ангиография.
Гипоплазии внутричерепных частей позвоночных
артерий (по А.В. Горбунову, 2005)



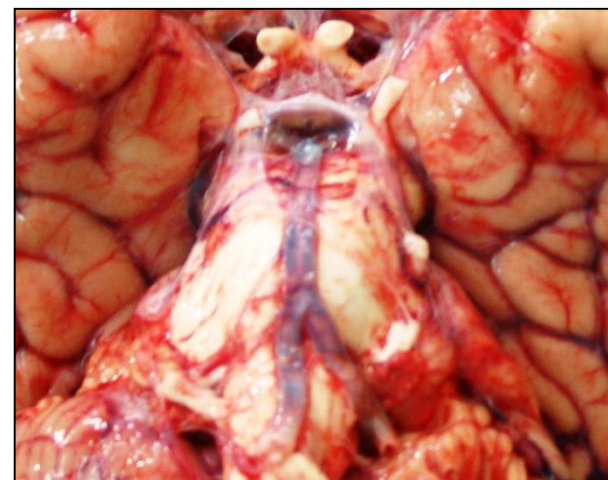
Наблюдение № 216. Головной мозг мужчины 51 года. Угол схождения ВЧПА (1) – 71,10. Самый большой угол бифуркации БА (2) – 169,40



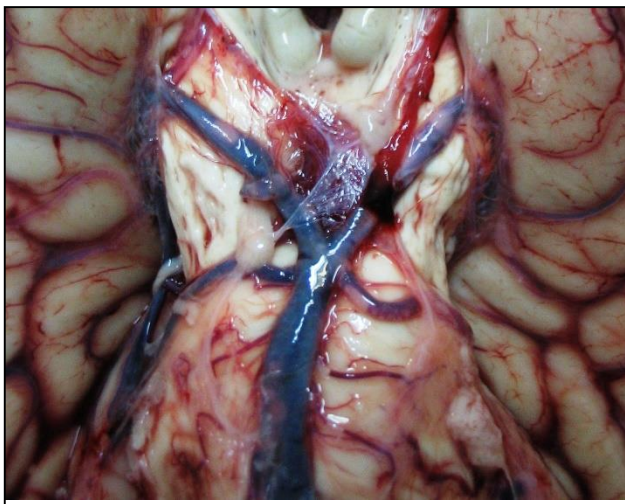
Наблюдение № 192. Головной мозг женщины 45 лет. Артериальный комплекс «Артериальный круг – мозговые артерии» Угол схождения ВЧПА – 63,40



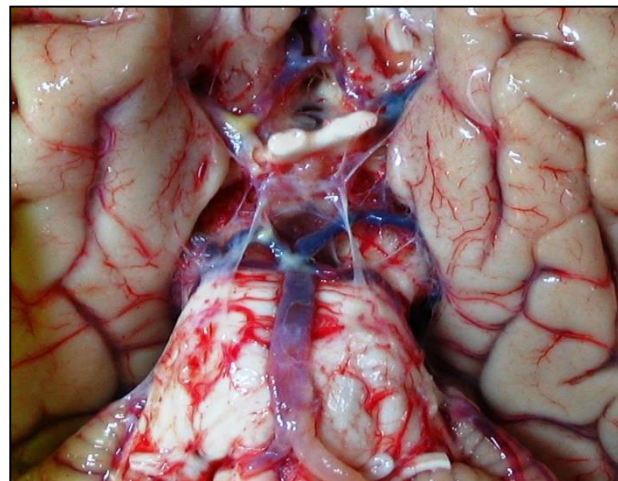
Наблюдение № 235. Головной мозг мужчины 23 лет. Угол схождения ВЧПА – 48,10



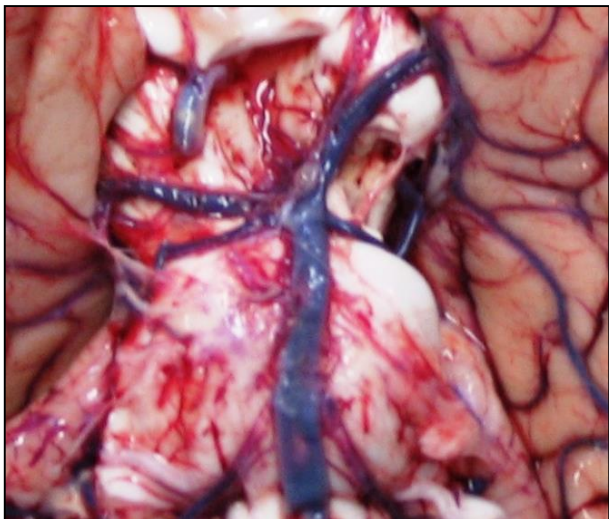
Наблюдение № 218. Головной мозг мужчины 46 лет. Самый острый угол схождения ВЧПА



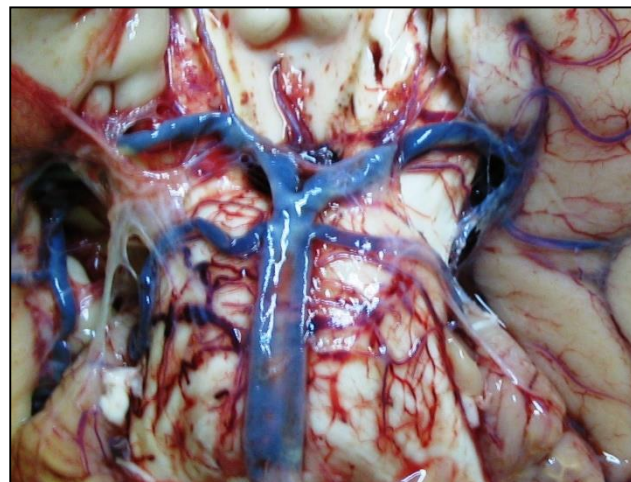
Наблюдение № 222. Головной мозг мужчины 41 года. Угол бифуркации БА – 82,50



Наблюдение № 231. Головной мозг мужчины 53 лет. Угол бифуркации БА – 91,60

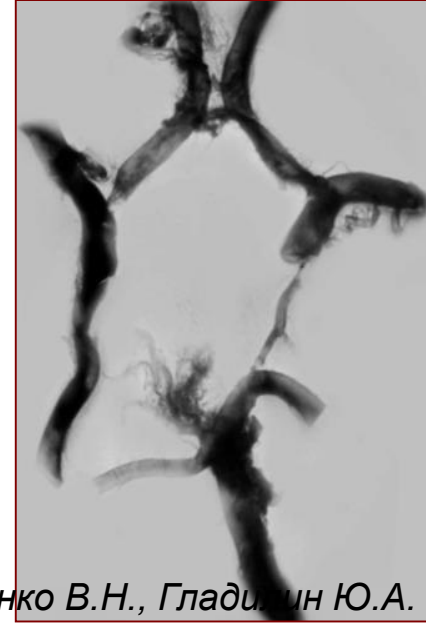
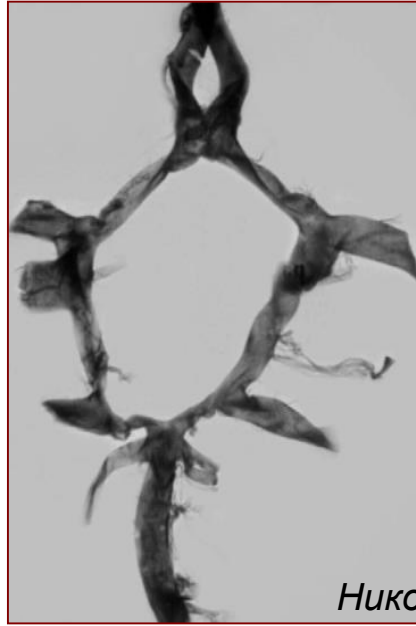
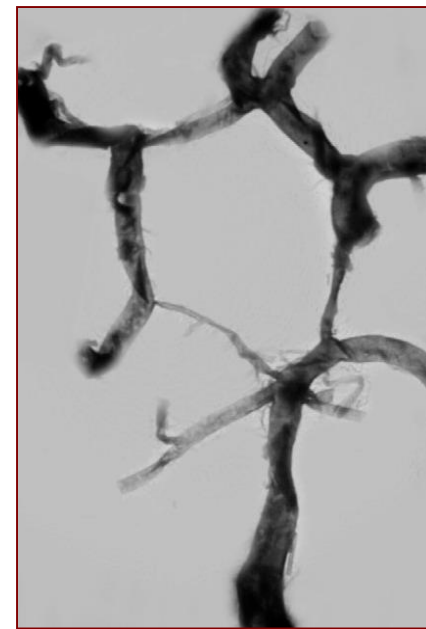
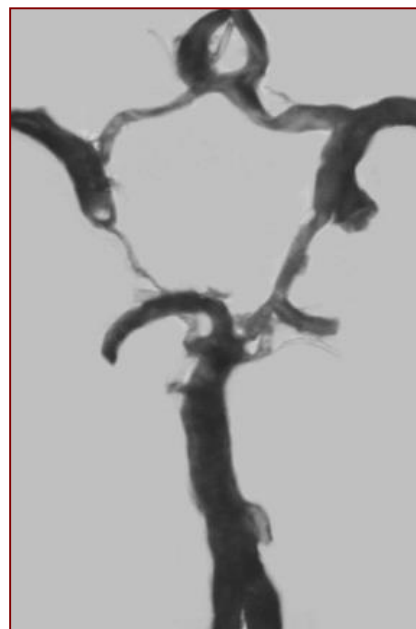


Наблюдение № 224. Головной мозг женщины 51 года. Угол бифуркации БА – 109,0

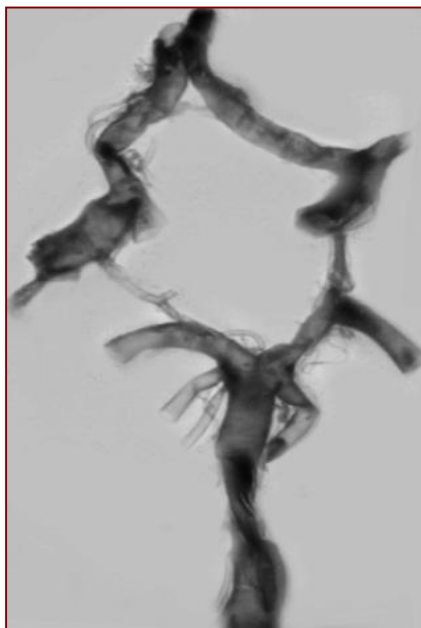
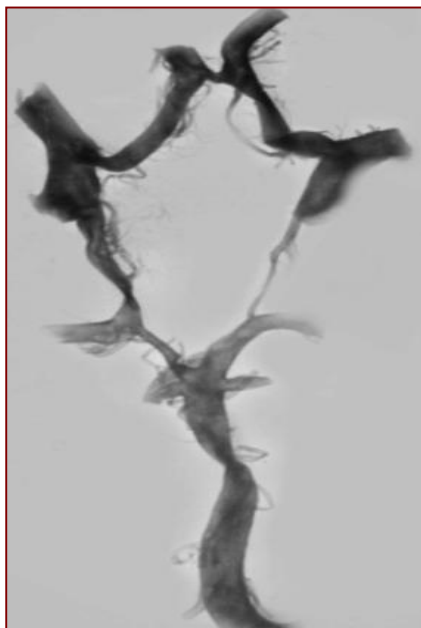
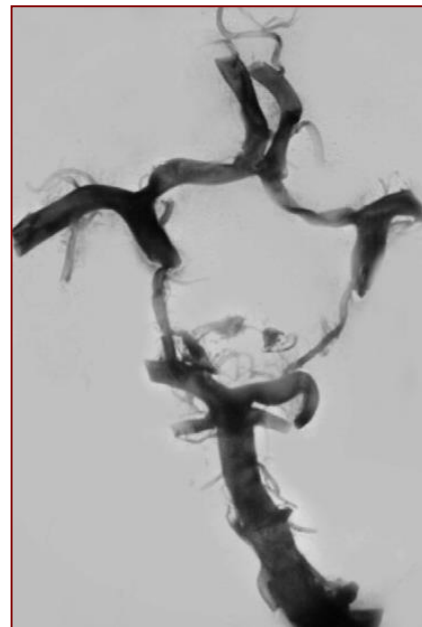
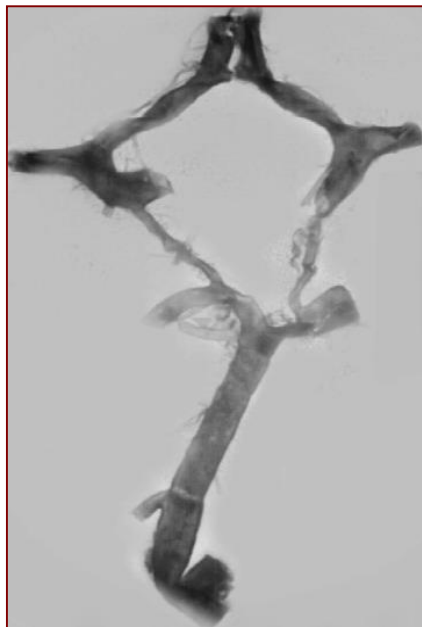
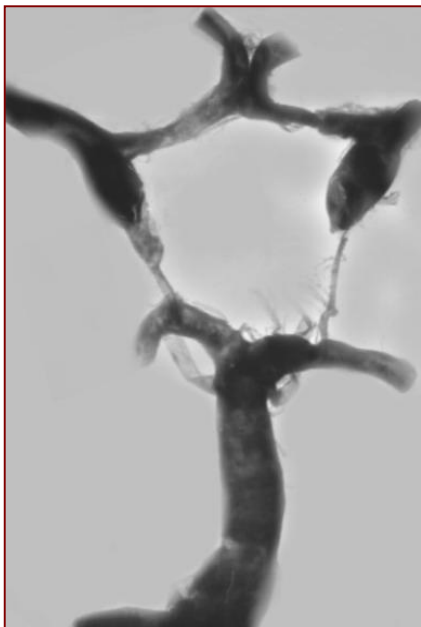


Наблюдение № 232. Головной мозг мужчины 67 лет. Угол бифуркации БА – 94,90

Варианты артериальных кругов большого мозга

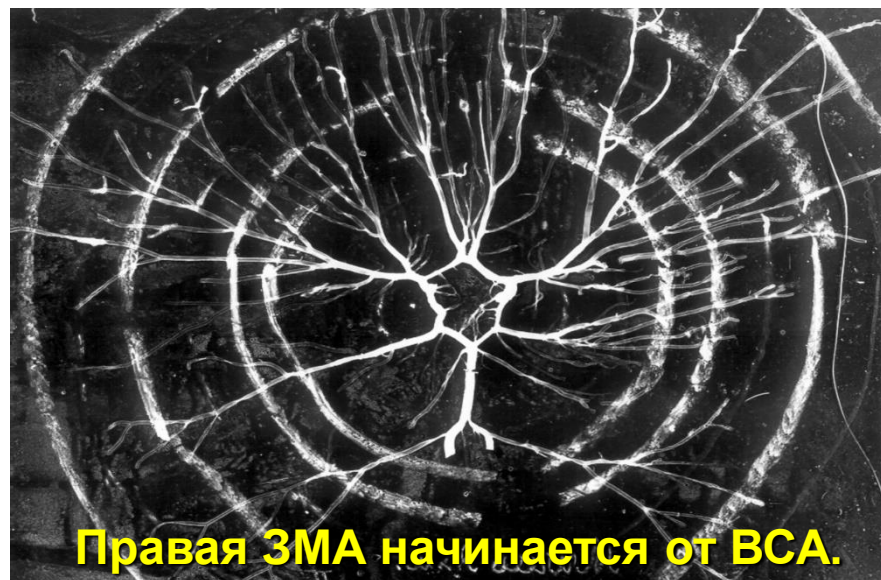


Варианты артериальных кругов большого мозга



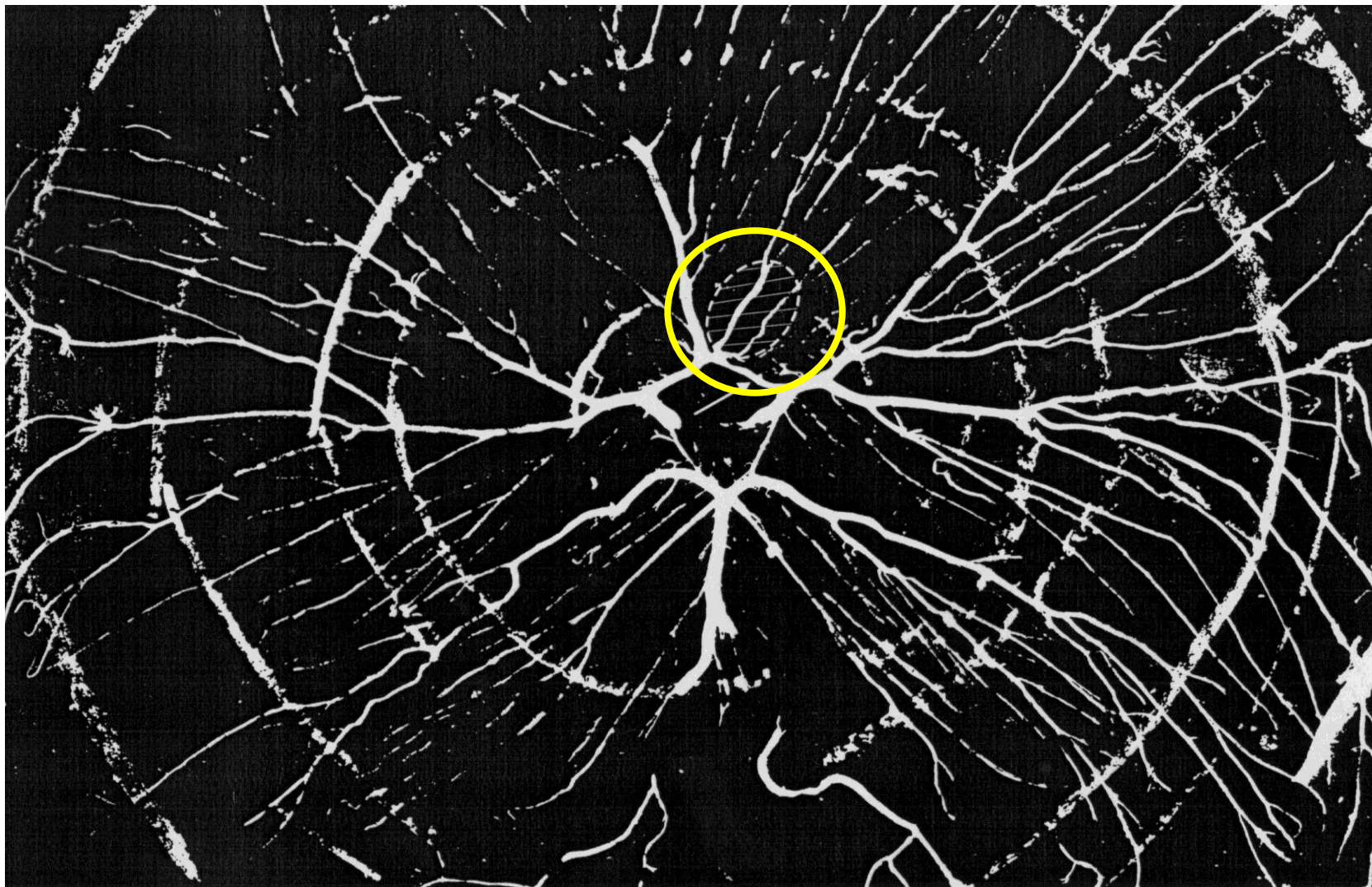
Диссимметрия артериального круга и билатеральные различия размерных характеристик мозговых артерий

Николенко В.Н., Гладилин Ю.А.



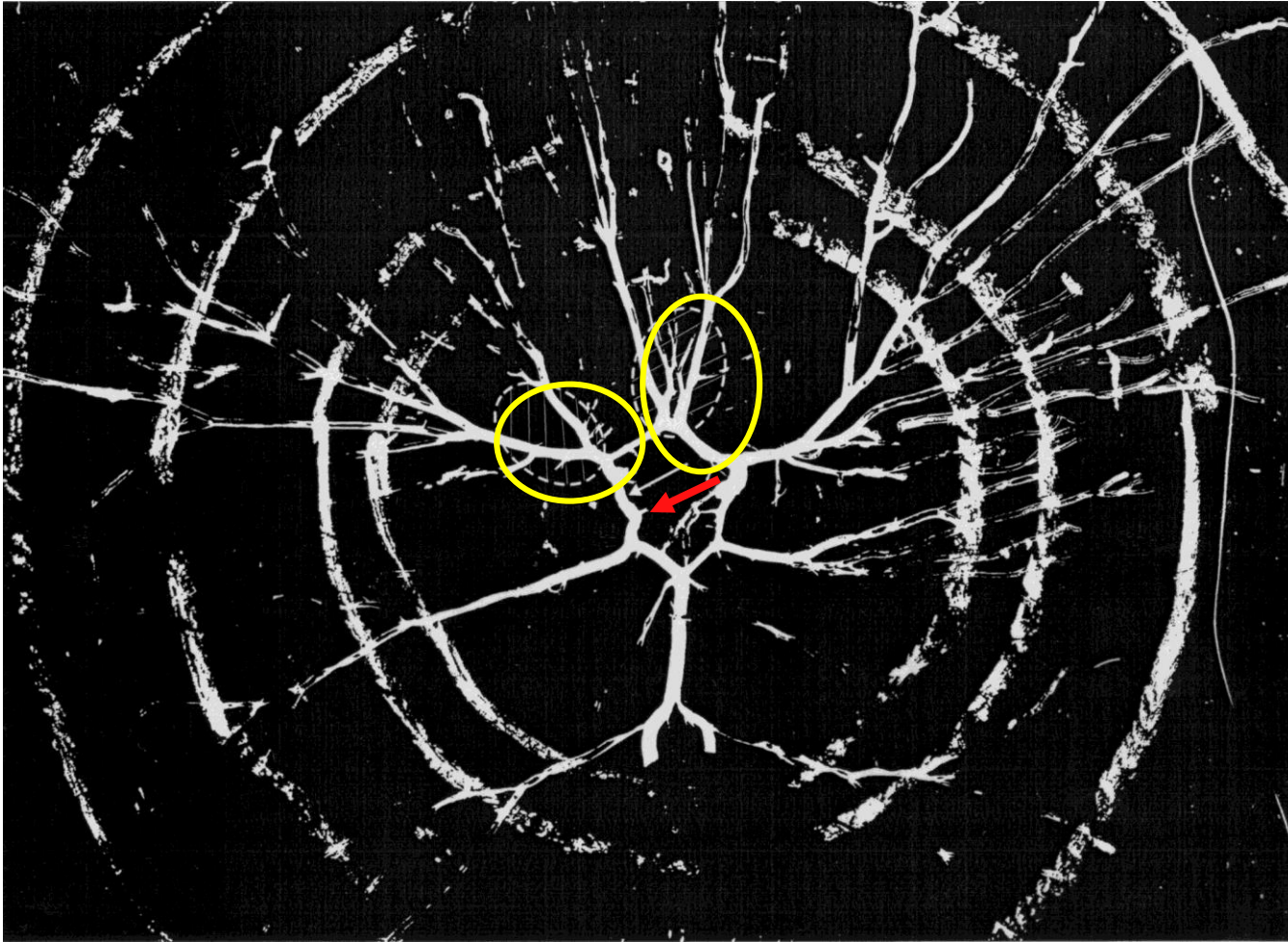
Диссимметрия АК и билатеральные различия размерных характеристик мозговых артерий

Николенко В.Н., Гладилين Ю.А.



Гипоплазированная левая ПМА имеет основной и добавочный стволы.

Диссимметрия АК и билатеральные различия размерных характеристик мозговых артерий



Правая ЗМА начинается от ВСА.

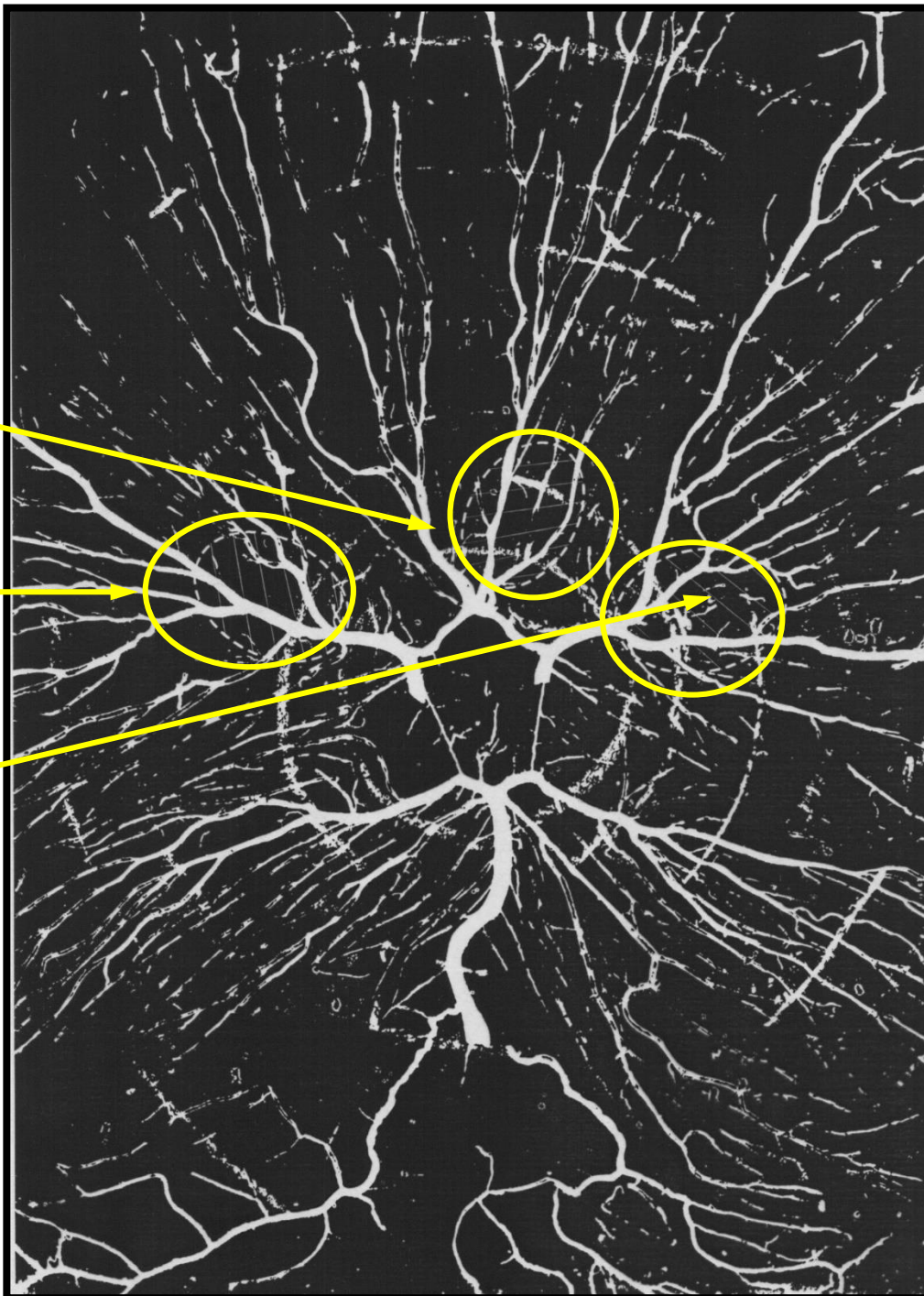
Правая СМА сразу же делится на 2 ствола.

Правая ПМА отдает в своем начале ветвь большего диаметра, чем левая.

Диссимметрия АК и билатеральные различия размерных характеристик мозговых артерий

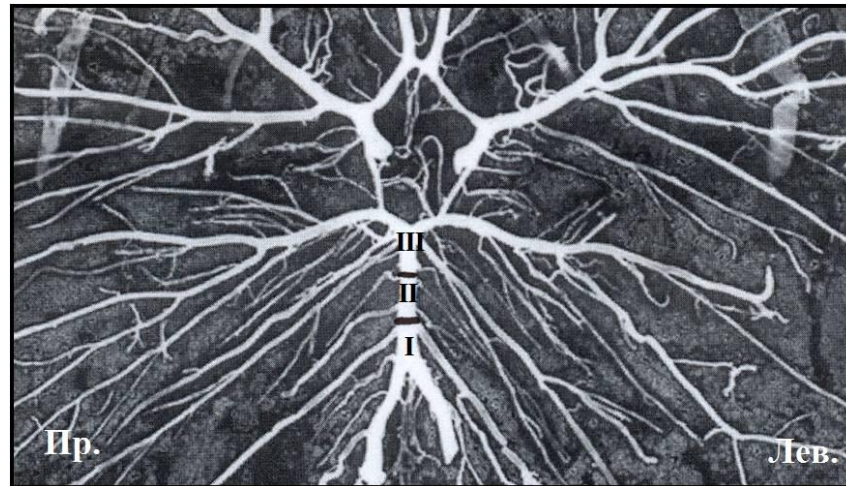
При обычном строении АК
имеются 2 ветви левой ПМА.

Левая СМА отдает
значительного размера
ветвь, а правая делится на 2
ствола одинакового
диаметра.

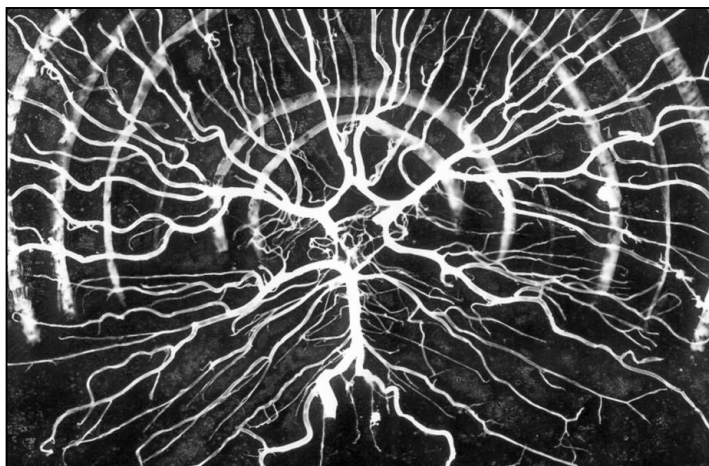




Наблюдение № 208. Мужчина 35 лет. От нижней трети БА (I) отходят 2 ветви (1 - справа, 1 - слева), от средней трети (II) – 4 ветви (2 - справа, 2 - слева), от верхней трети (III) – 8 ветвей (5 - справа, 4 - слева)



Наблюдение № 215. Женщина 22 лет. От нижней трети (I) БА отходят 2 ветви (1 - справа, 1 - слева), от средней трети (II) – 4 ветви (2 - справа, 2 - слева), от верхней трети (III) – 8 ветвей (5 - справа, 3 - слева)



Наблюдение № 196. Женщина 21 года. Левая ЗМА начинается от ВСА

АНАСТОМОЗЫ И КОЛЛАТЕРАЛЬНОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ

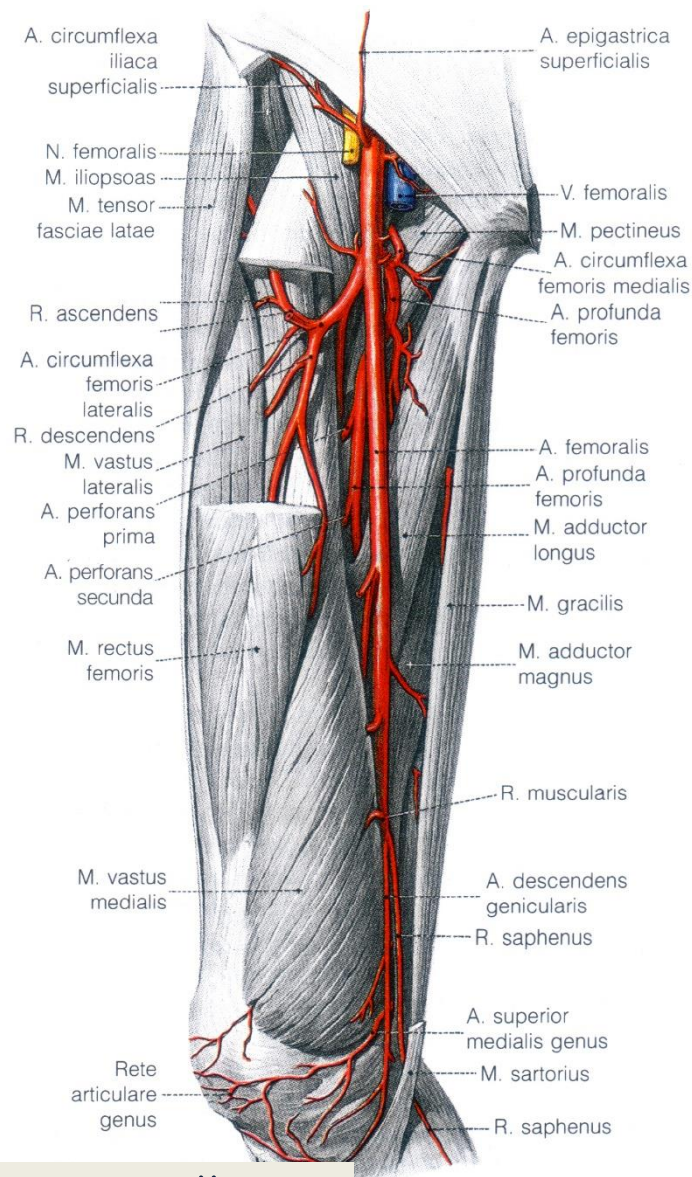
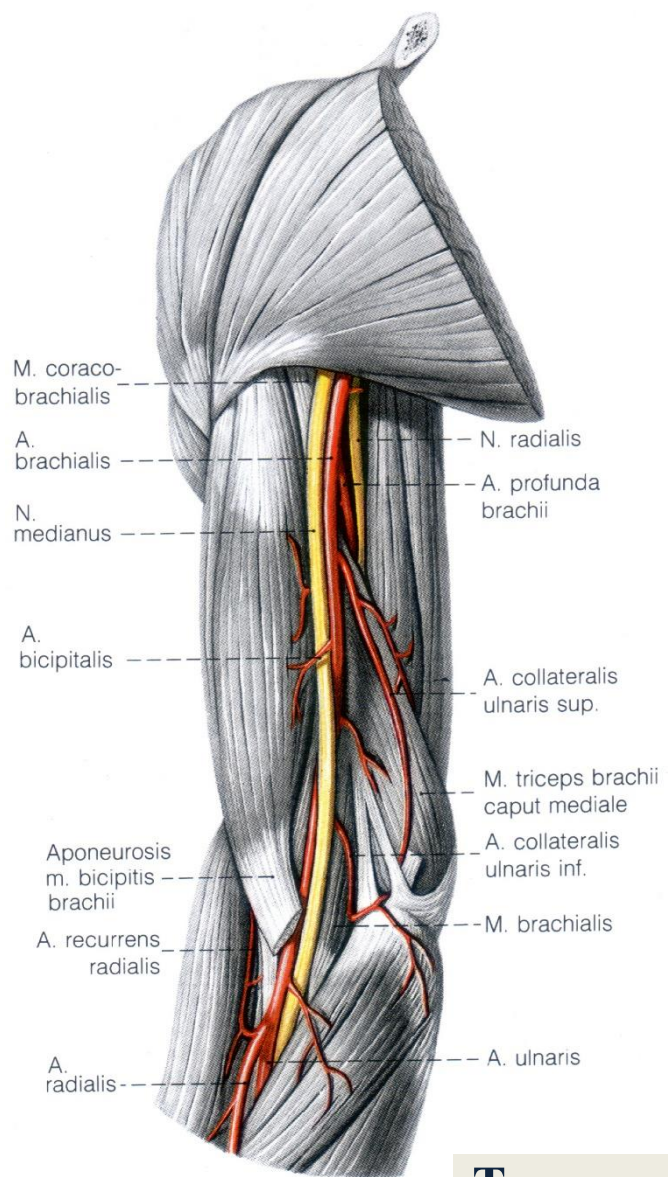
АНАСТОМОЗЫ И КОЛЛАТЕРАЛЬНОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ

- ✓ Коллатеральное кровообращение — это анатомо-функциональное приспособление организма, обеспечивающее бесперебойное кровоснабжение частей тела, органов и тканей. Связано с пластичностью кровеносных сосудов.
- ✓ Под коллатеральным кровоснабжением понимается окольный ток крови, осуществляющийся по боковым сосудам (в обход магистральных сосудов).
- ✓ Совершается:
 - а)** в физиологических условиях при временных затруднениях кровотока (например, при сдавлении сосудов в области суставов и в мышцах при движении);
 - б)** может образоваться и в патологических условиях (например, при закупорке основного сосуда, при ранениях, перевязке сосуда во время операции). В этом случае кровь устремляется в ближайшие боковые сосуды (коллатеральные), которые расширяются и становятся извитыми, их стенка перестраивается за счет изменения мышечной оболочки и эластических волокон.
- ✓ Понятия «анастомоз» и «коллатераль» не являются синонимами:
 - А) Анастомоз** — это соустье, всякий третий сосуд, который соединяет два других сосуда. Это понятие анатомическое.
 - Б) Коллатераль** — это боковой сосуд, осуществляющий окольный ток крови. Это понятие анатомо-физиологическое.

АНАСТОМОЗЫ И КОЛЛАТЕРАЛЬНОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ

- ✓ Коллатерали существуют и в обычных условиях, и могут развиваться вновь при наличии анастомозов.
- ✓ При расстройстве обычного кровообращения, вызванном препятствием на пути тока крови в каком-либо сосуде, вначале включаются существующие обходные кровеносные пути — коллатерали, а затем развиваются новые. В результате нарушенное кровообращение восстанавливается.
- ✓ Это имеет важное клиническое значение. Нередко в во время операций приходится перевязывать достаточно крупные сосуды в том числе и артерии.
- ✓ Это необходимо делать с учетом возможности развития коллатерального кровотока. В частности, перевязка плечевой артерии производится ниже отхождения глубокой артерии плеча; перевязка бедренной артерии осуществляется ниже отхождения глубокой артерии бедра (рисунок на следующем слайде). В этом случае кровоснабжение конечностей будет осуществляться за счет ветвей глубоких артерий и развивающихся коллатералей. Если перевязка сосудов выполнена выше указанного уровня, то возможность коллатерального кровотока отсутствует.

АНАСТОМОЗЫ И КОЛЛАТЕРАЛЬНОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ



Текст на предыдущем слайде

АНАСТОМОЗЫ И КОЛЛАТЕРАЛЬНОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ

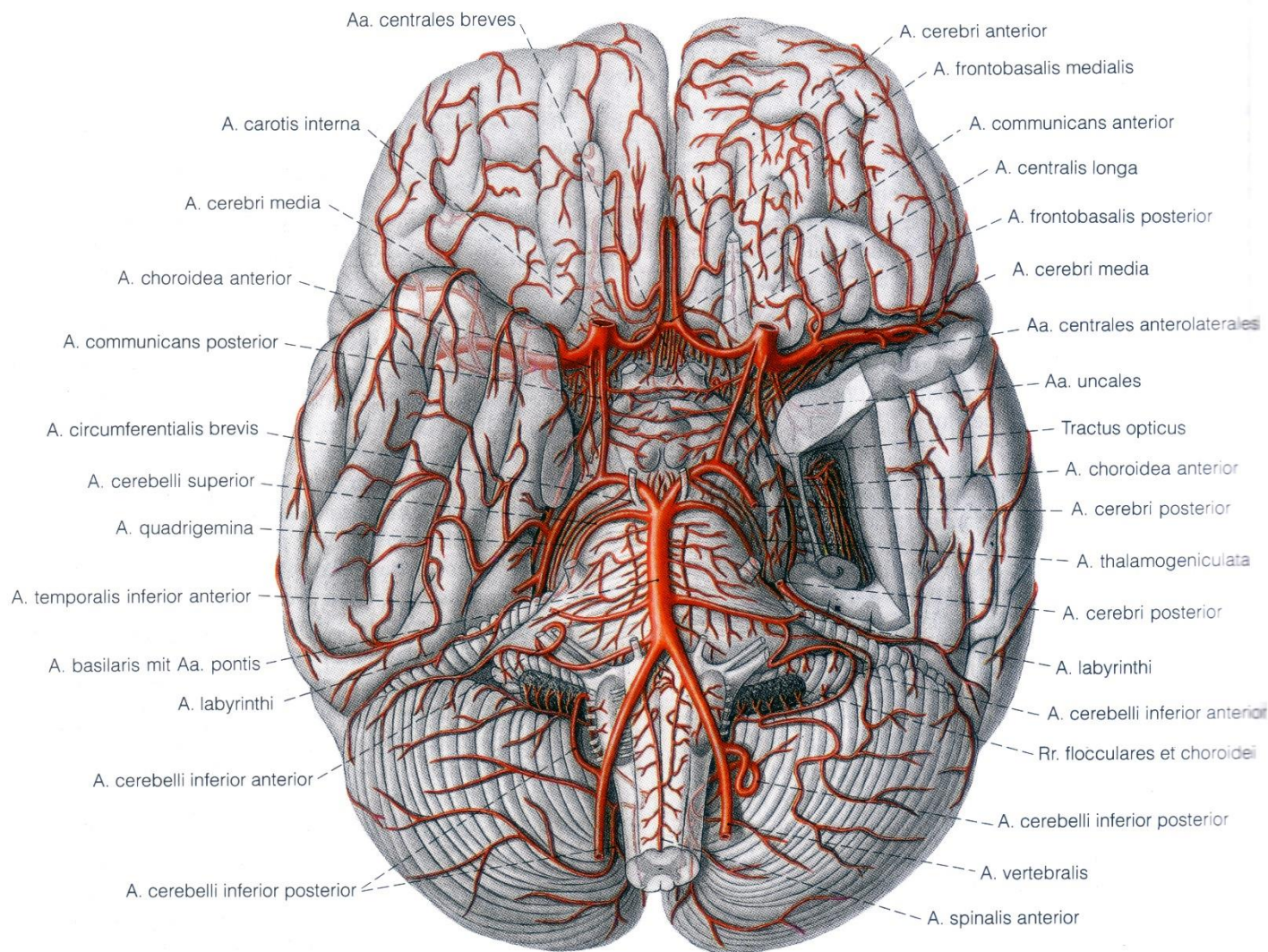
Для понимания коллатерального кровообращения необходимо знать анастомозы, которые соединяют между собой различные сосуды.

Анастомозы между ветвями крупных артерий или вен (аорта, сонные артерии, подключичные артерии, подвздошные артерии, верхняя и нижняя полые вены, воротная вена) называются межсистемными.

Анастомозы между ветвями одной крупной артерии или вены называются внутрисистемными.

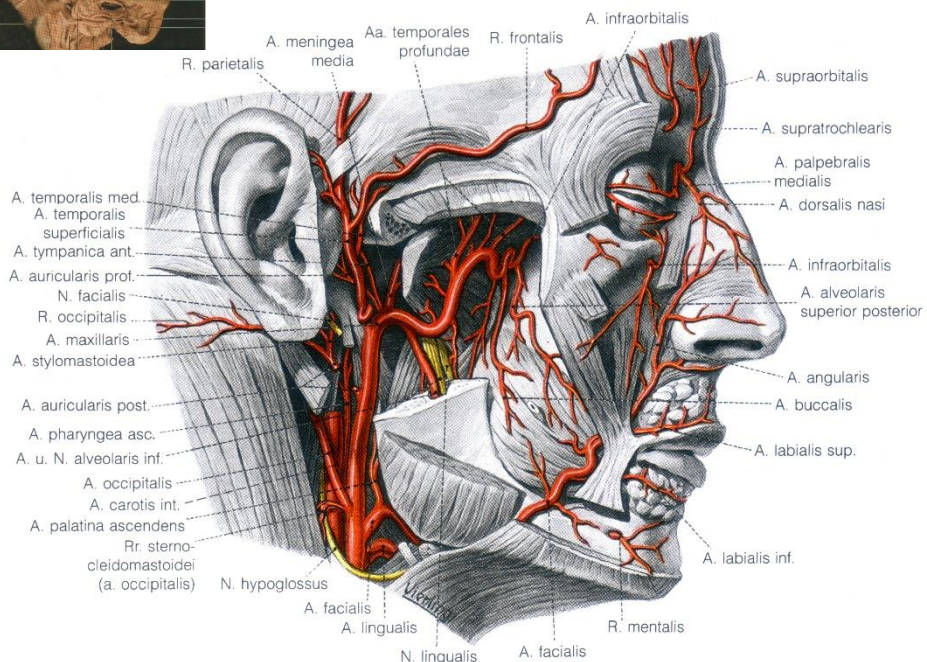
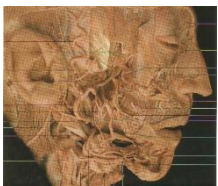
- 1. Внутрисистемные.***
- 2. Межсистемные***

АРТЕРИАЛЬНЫЕ АНАСТОМОЗЫ



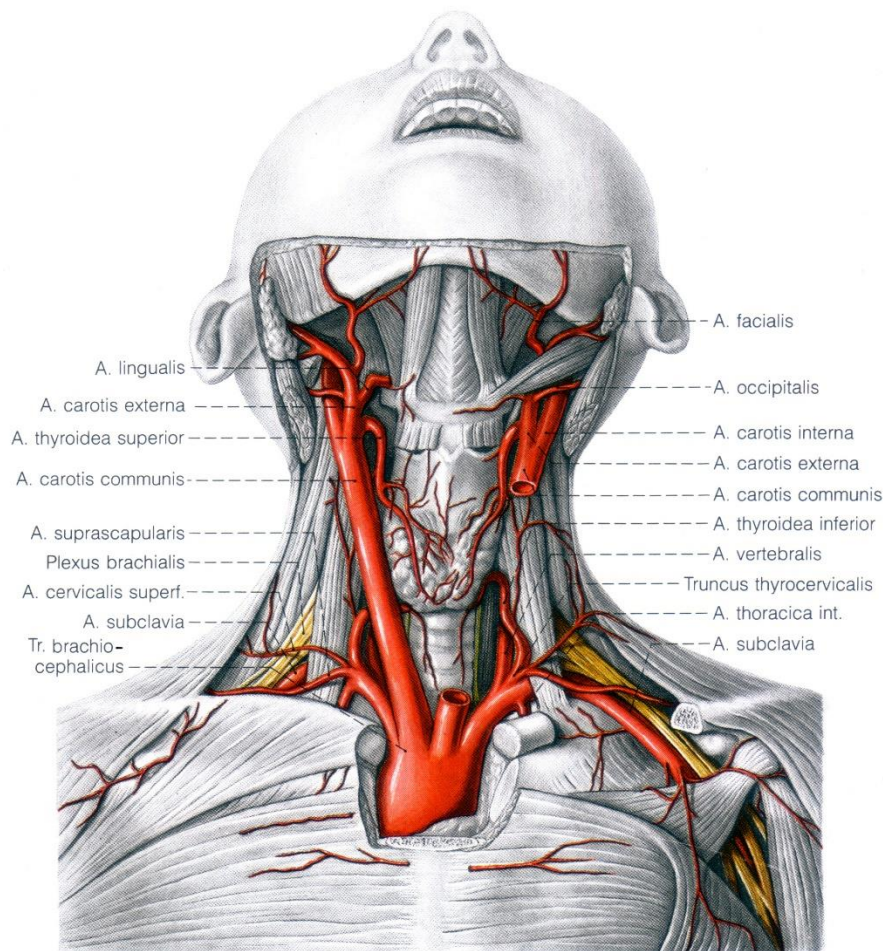
На основании головного мозга располагается анастомоз между внутренней сонной и подключичной артериями

АРТЕРИАЛЬНЫЕ АНАСТОМОЗЫ



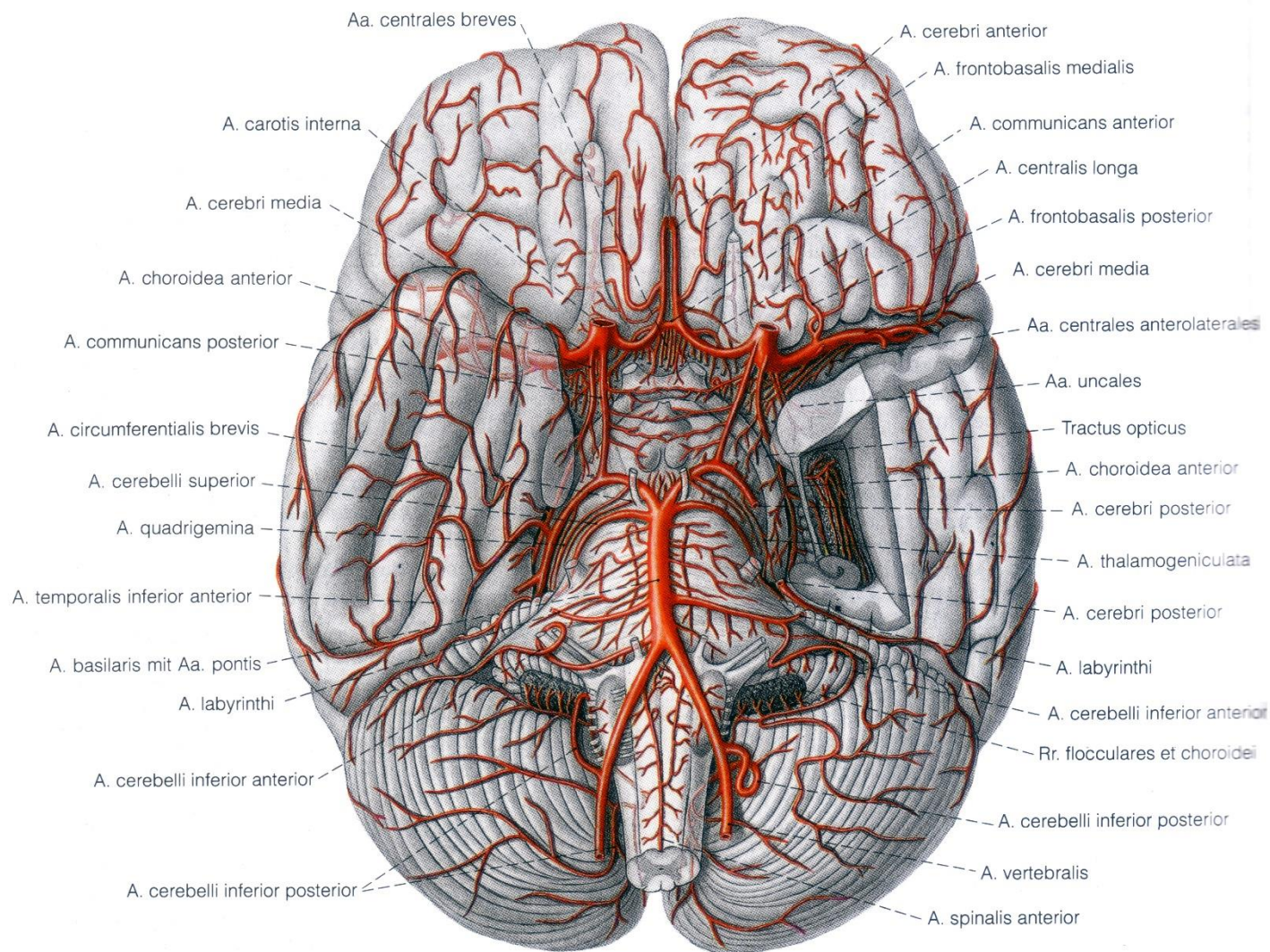
В области медиального угла глаза располагается анастомоз между наружной и внутренней сонными артериями.

1. *A.angularis (a.facialis) + a.dorsalis nasi*
2. *A.sphenopalatina + aa.ethmoidales*
3. *A.infraorbitalis + a.facialis*



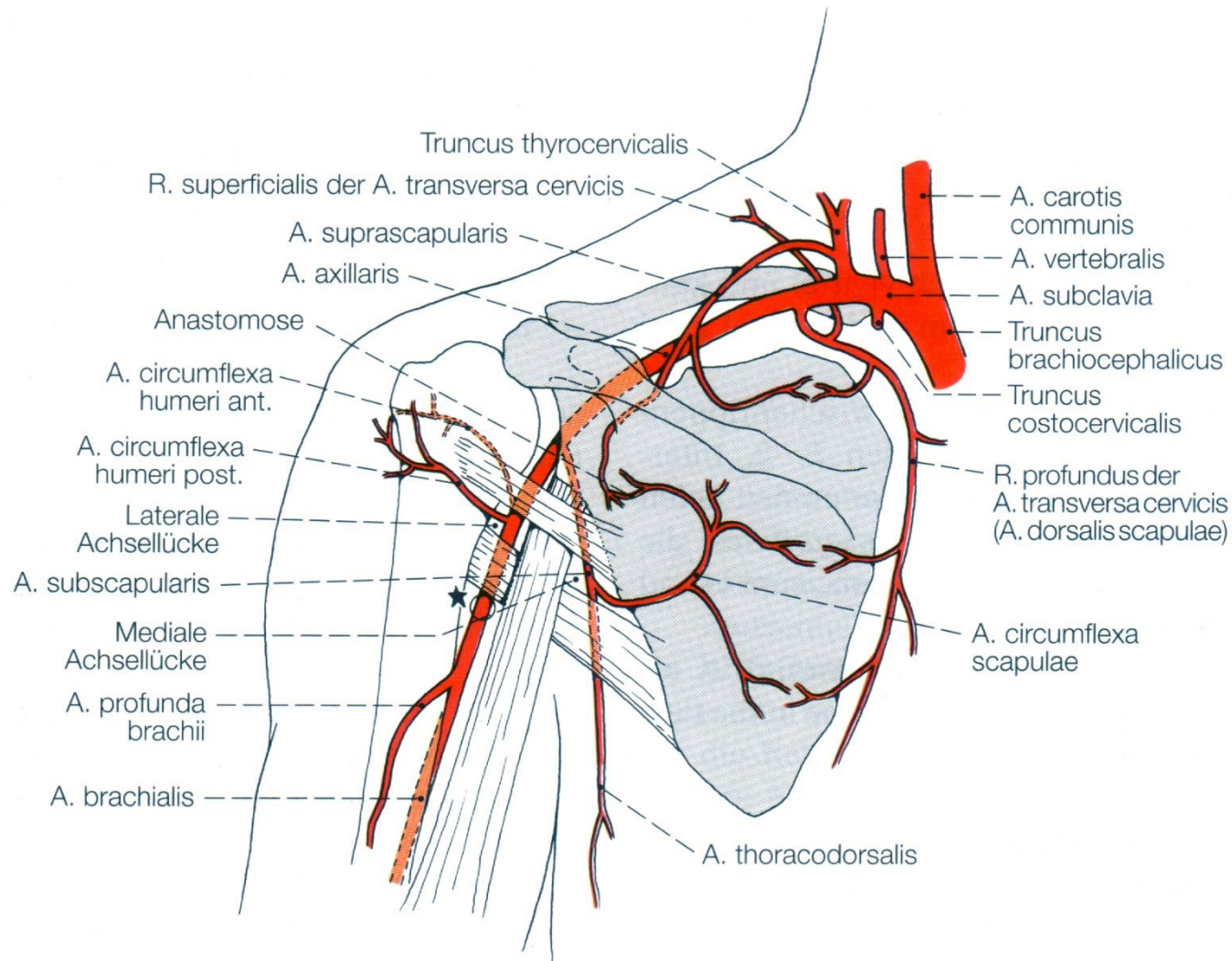
На поверхности и в толще щитовидной железы располагается анастомоз между наружной сонной и подключичной артериями.

АРТЕРИАЛЬНЫЕ АНАСТОМОЗЫ



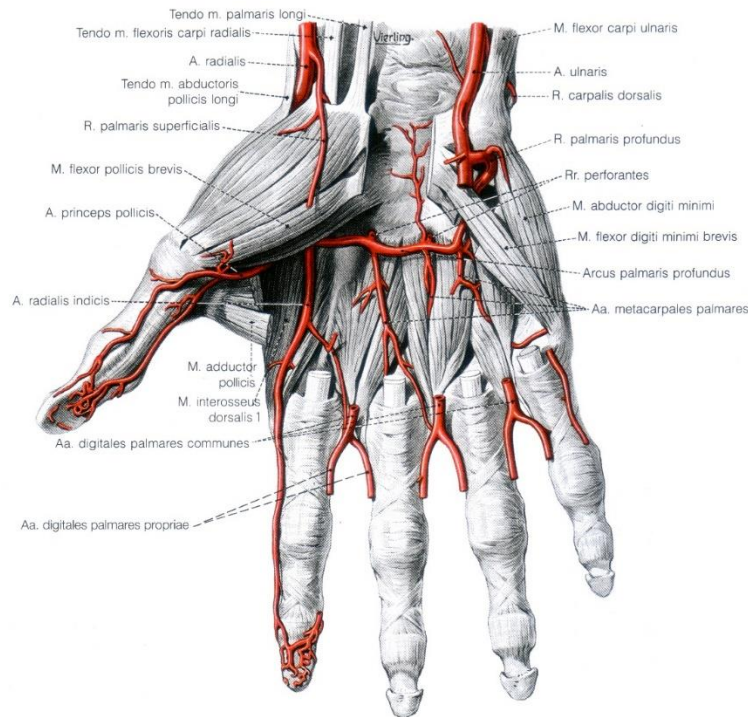
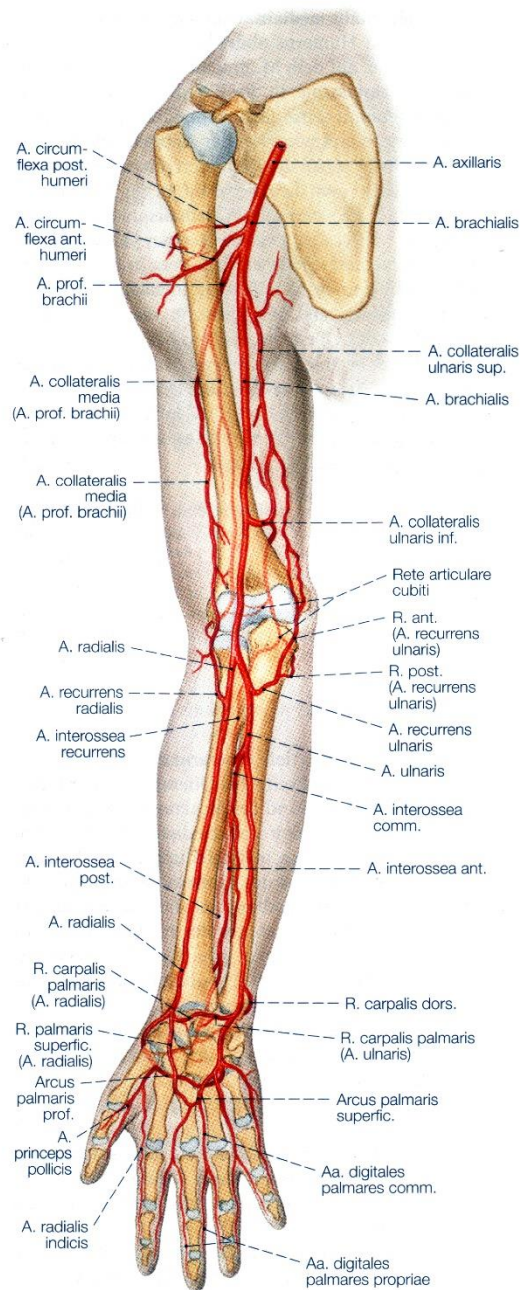
На основании головного мозга располагается анастомоз между внутренней сонной и подключичной артериями

АРТЕРИАЛЬНЫЕ АНАСТОМОЗЫ



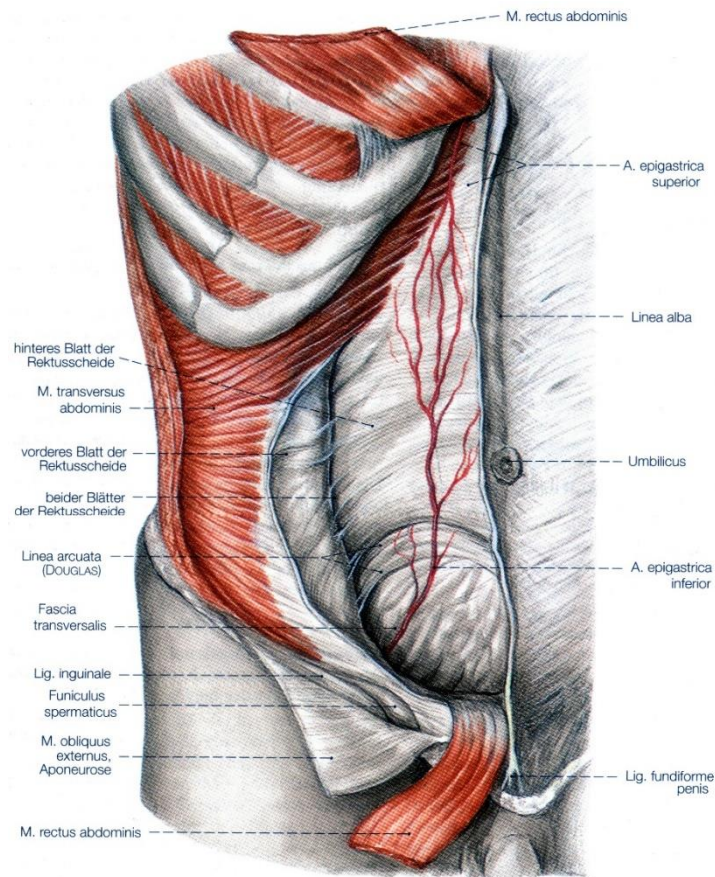
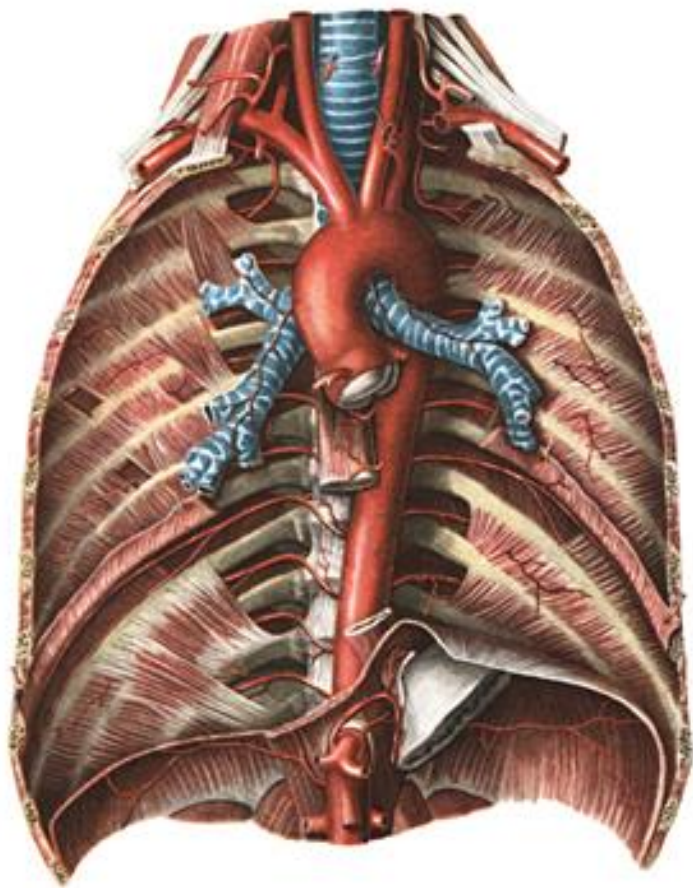
В толще мышц на задней поверхности лопатки располагается анастомоз между подключичной и подмышечной артериями

АРТЕРИАЛЬНЫЕ АНАСТОМОЗЫ



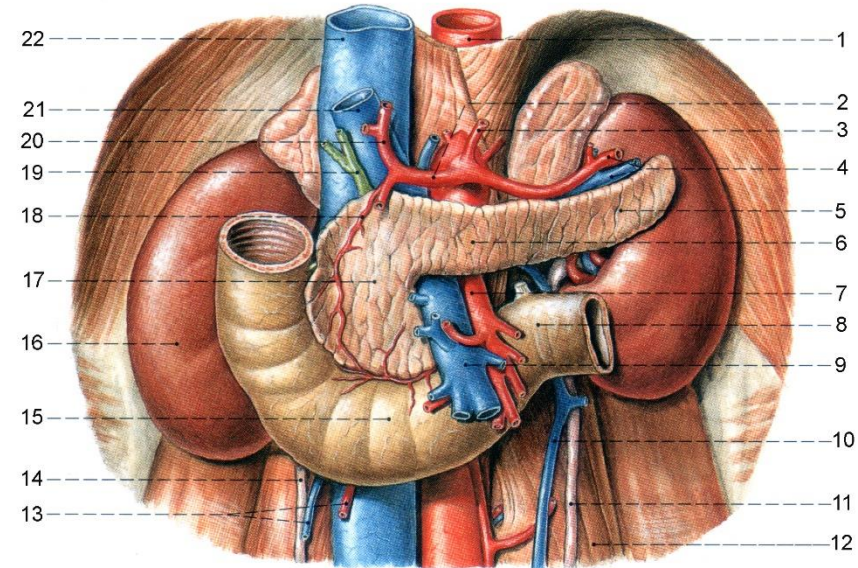
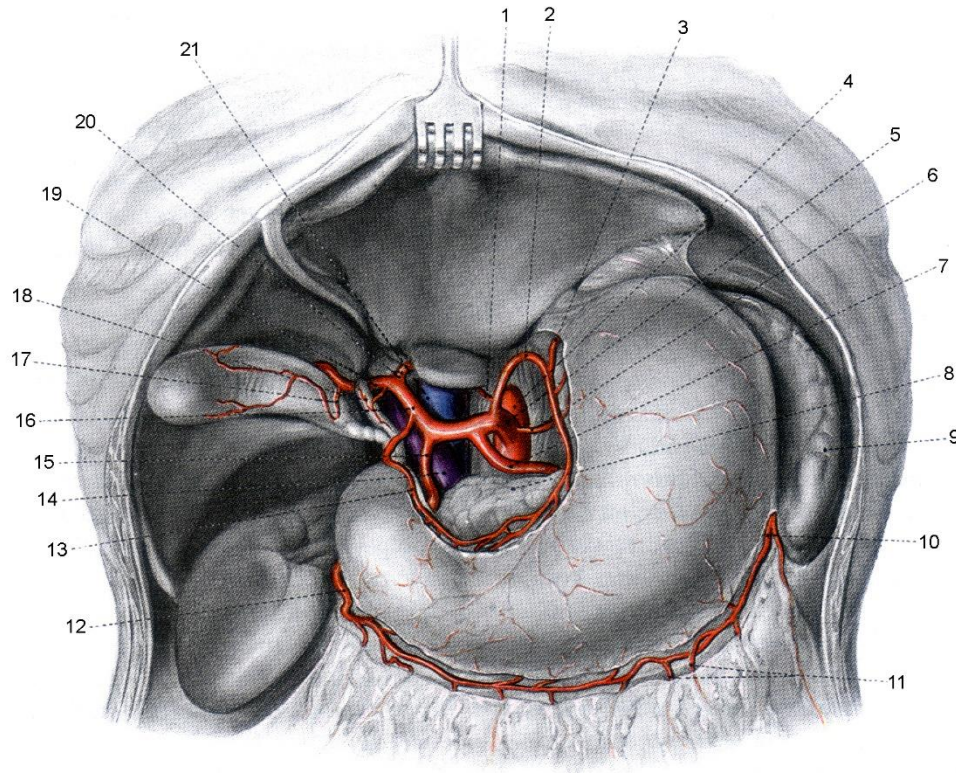
Хорошо развитые артериальные анастомозы располагаются в области локтевого сустава и на кисти

АРТЕРИАЛЬНЫЕ АНАСТОМОЗЫ



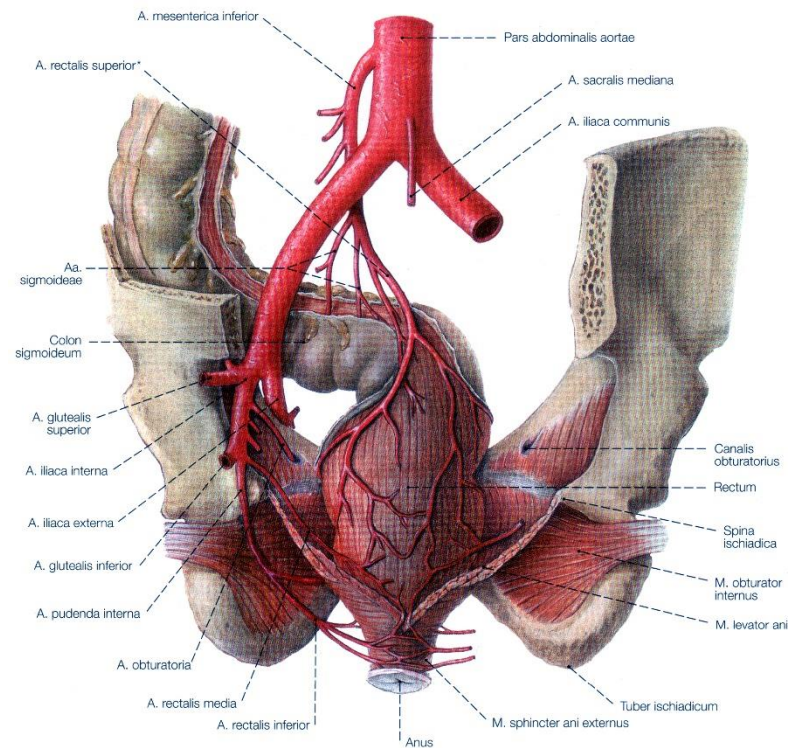
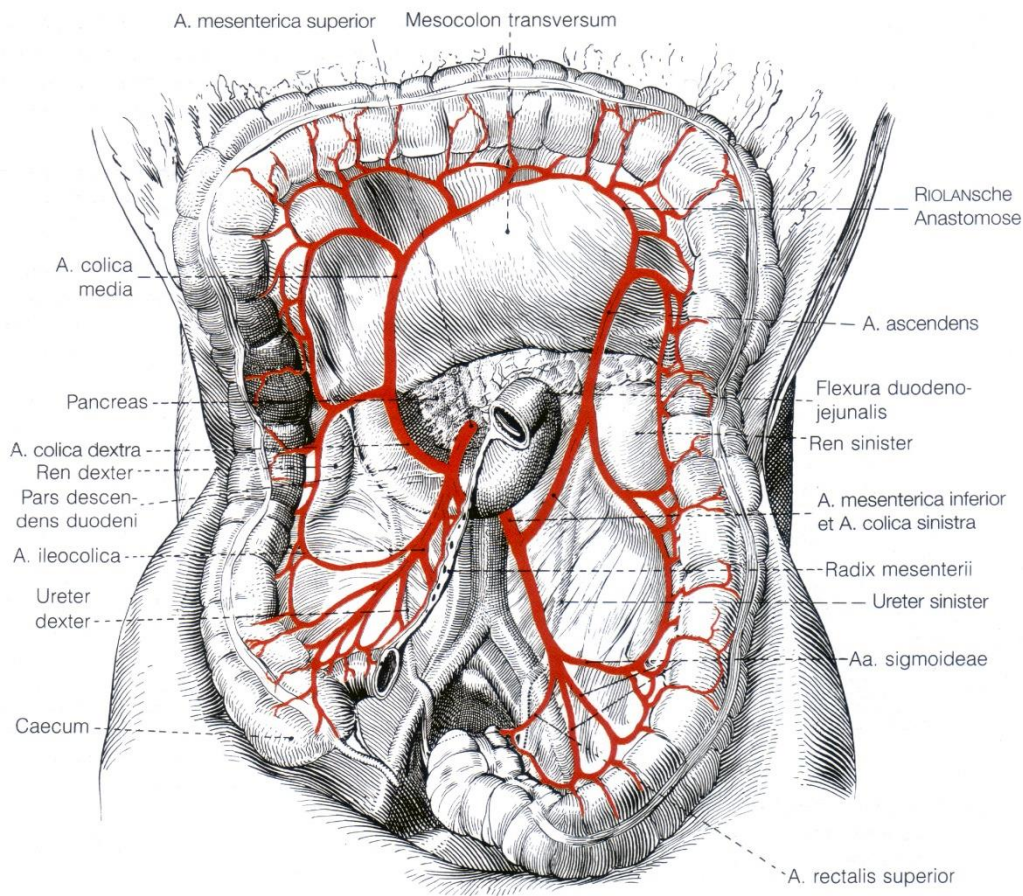
- В толще диафрагмы располагается анастомоз между грудной и брюшной частями аорты.
- В толще передней грудной стенки анастомозируют ветви грудной части аорты и подключичной артерии.
- В толще передней брюшной стенки находится анастомоз между ветвями подключичной артерии и наружной подвздошной артерии.

АРТЕРИАЛЬНЫЕ АНАСТОМОЗЫ



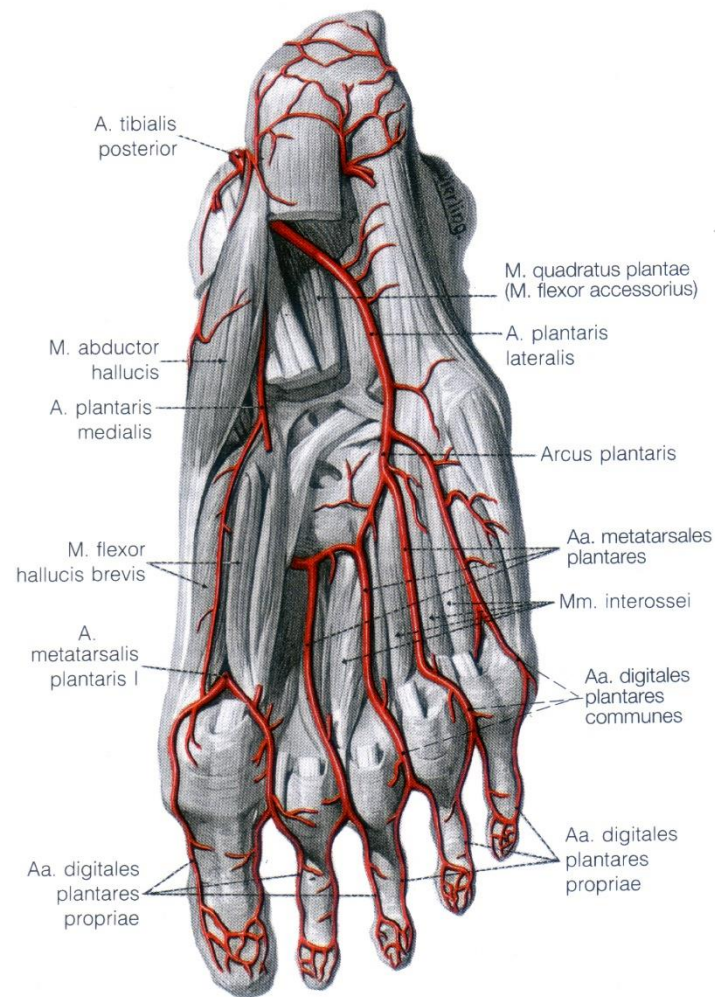
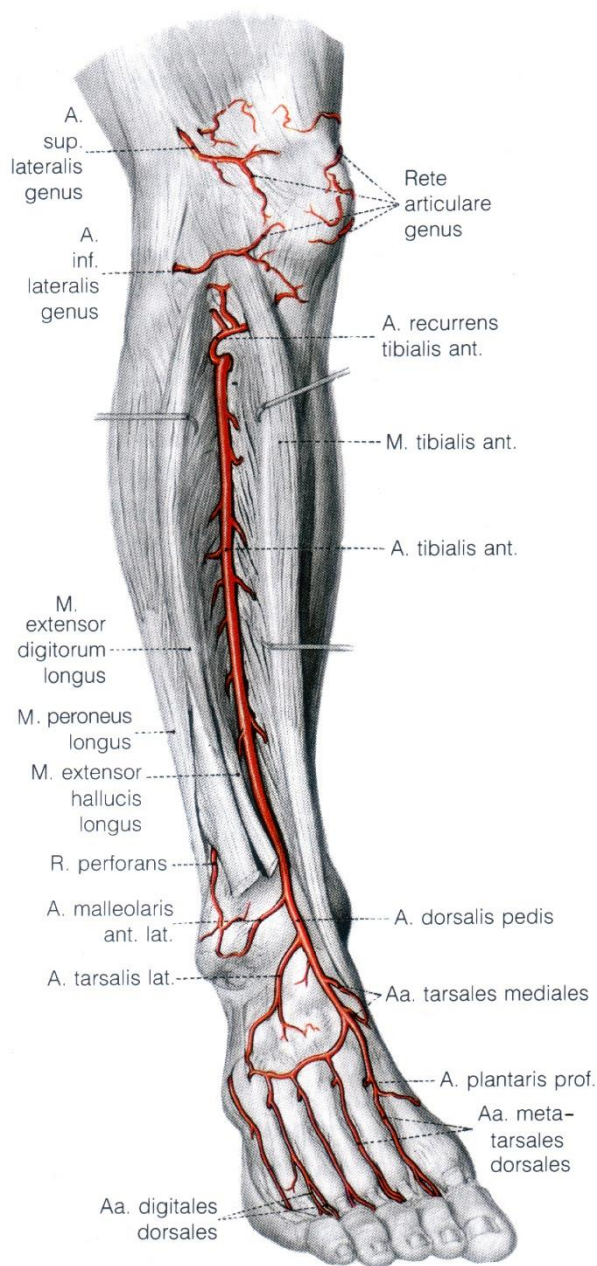
Хорошо развитые артериальные анастомозы располагаются в стенке желудка, двенадцатиперстной кишки, в толще поджелудочной железы.

АРТЕРИАЛЬНЫЕ АНАСТОМОЗЫ



В толще брыжейки поперечной ободочной кишки располагается анастомоз между ветвями верхней и нижней брыжеечных артерий (дуга Риолана). В стенке прямой кишки анастомозируют ветви нижней брыжеечной артерии и внутренней подвздошной артерии.

АРТЕРИАЛЬНЫЕ АНАСТОМОЗЫ



Хорошо развитые артериальные анастомозы располагаются в области коленного сустава и на стопе.

Спасибо!