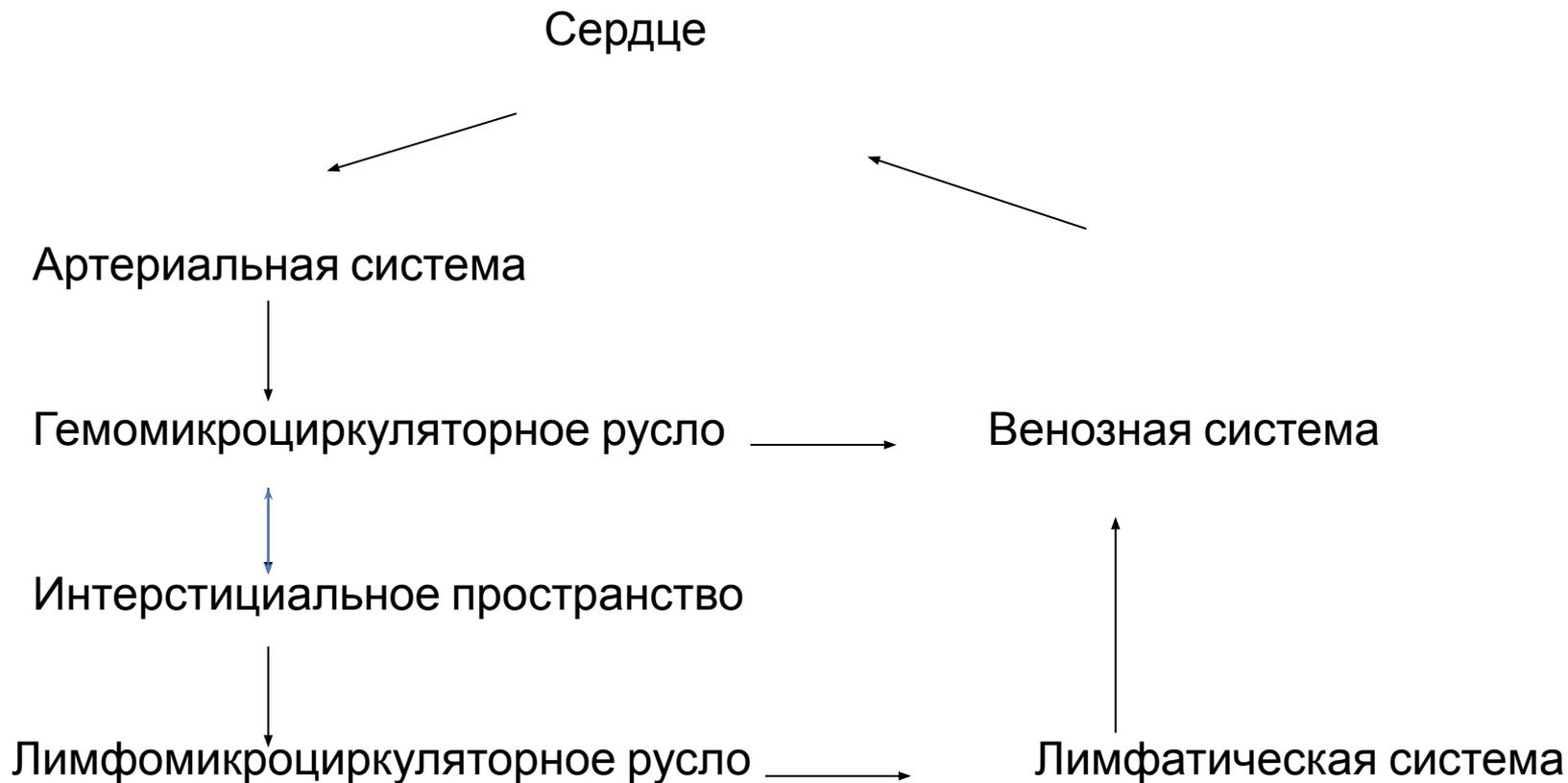


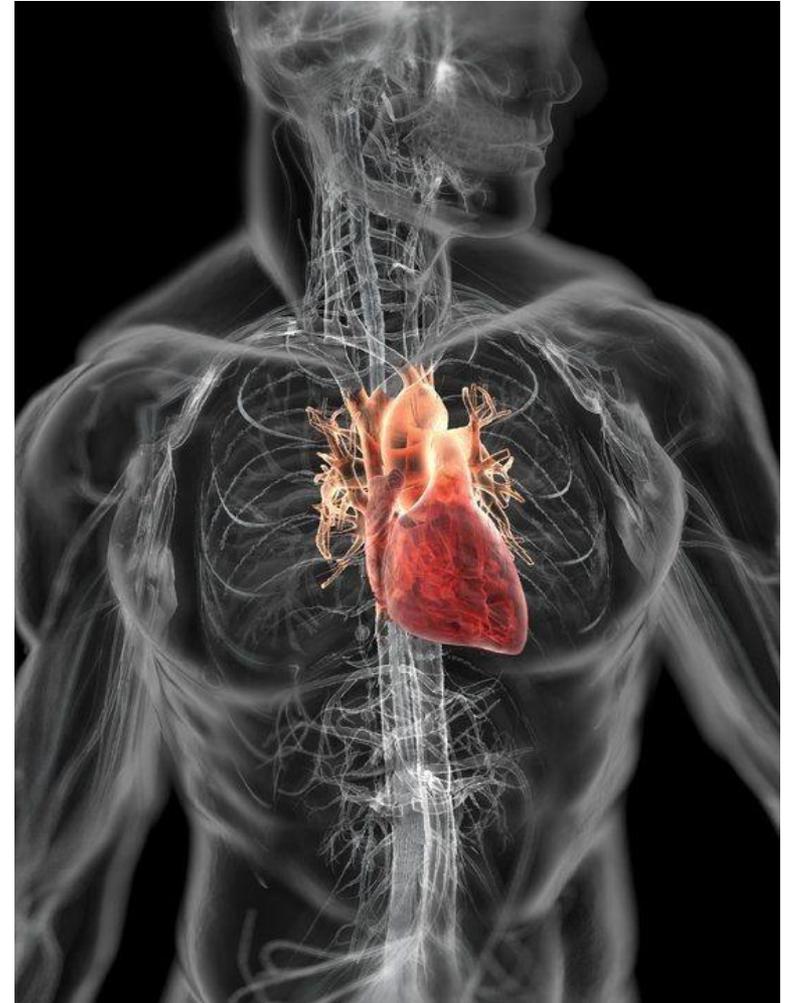
# **Сердечно – сосудистая система**

# Взаимодействие звеньев ССС:



# СЕРДЦЕ

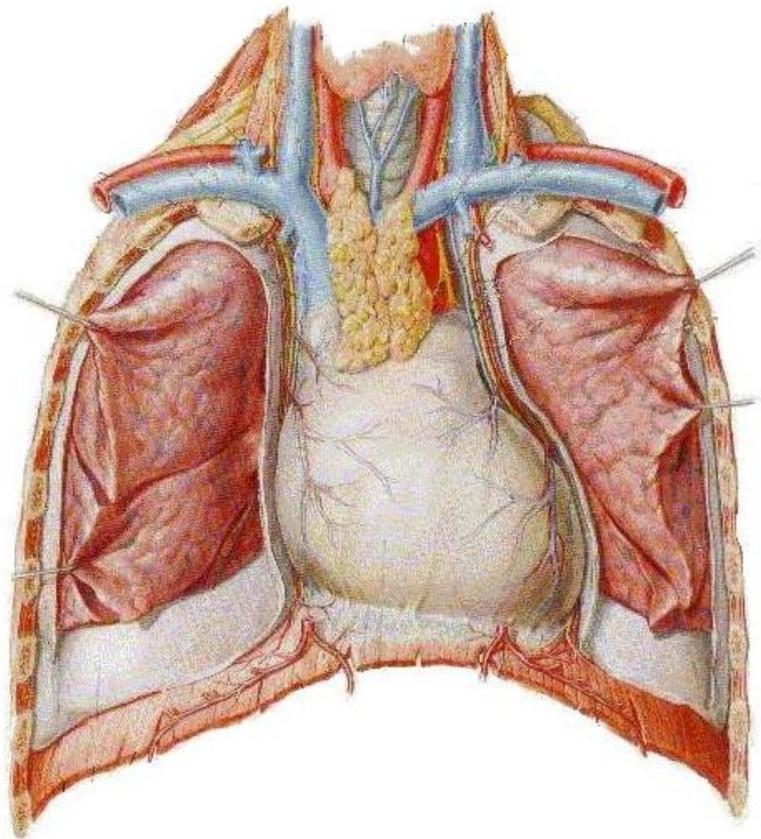
- Хорошие ноги рано или поздно станут спотыкаться; гордая спина согнется; черная борода поседеет; кудрявая голова облысеет; прекрасное лицо покроется морщинами; глубокий взор потускнеет; но доброе сердце подобно солнцу ..... никогда не изменится и всегда следует верным путем.
- *Уильям Шекспир*



**Сердечно-  
сосудистая  
система одна из  
интегрирующих  
систем в  
организме**

- В течение суток сердце сокращается около 108000 раз.
- В течение жизни – сокращается 2,8-3,1 млрд. раз.
- В покое желудочки взрослого человека выталкивают в сосудистую систему около 5 л крови в минуту и около 10000 л в сутки.
- Через сердце в течение жизни проходит 225 - 250 млн. л крови.

# СЕРДЦЕ РАСПОЛОЖЕНО В НИЖНЕМ СРЕДНЕМ СРЕДОСТЕНИИ



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

# ПОЛОЖЕНИЕ СЕРДЦА

зависит от:

## 1. От типа теллосложения

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

## 2. От дыхания:

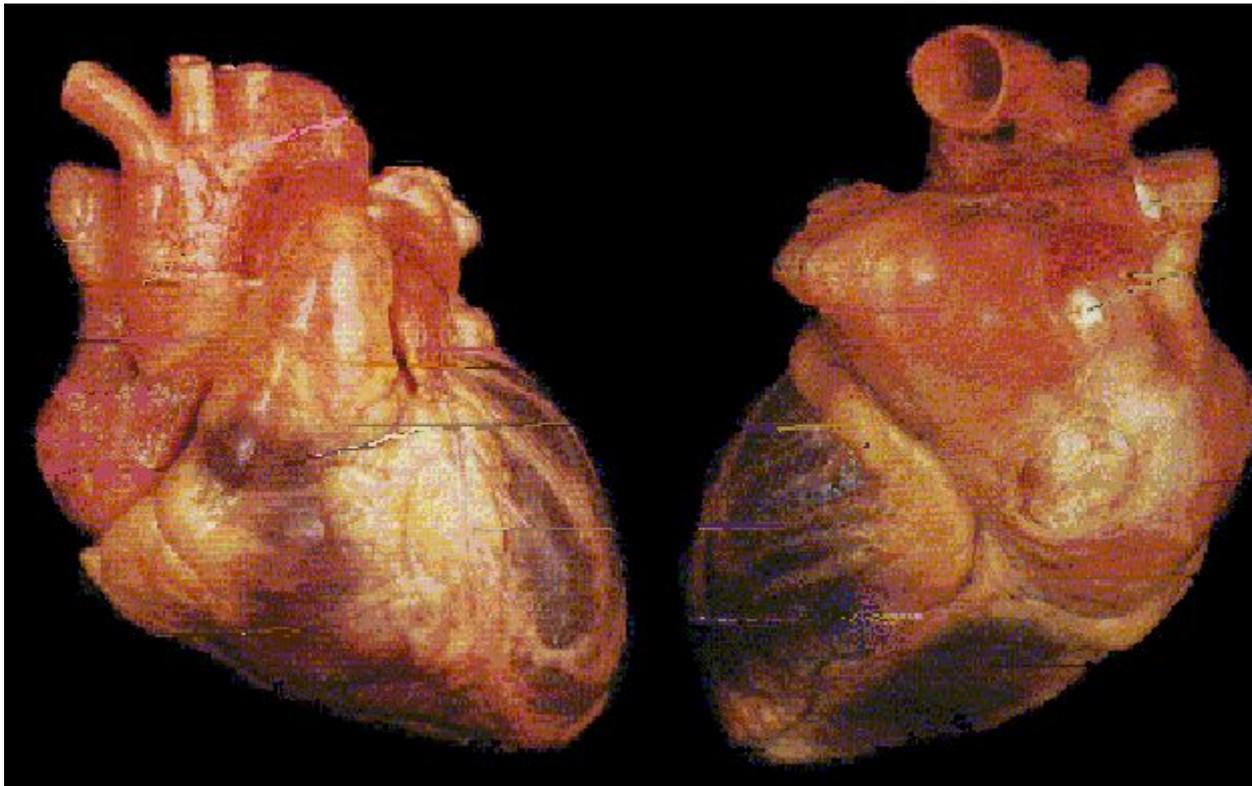
При глубоком вдохе – более вертикально

При глубоком выдохе – ложится на диафрагму

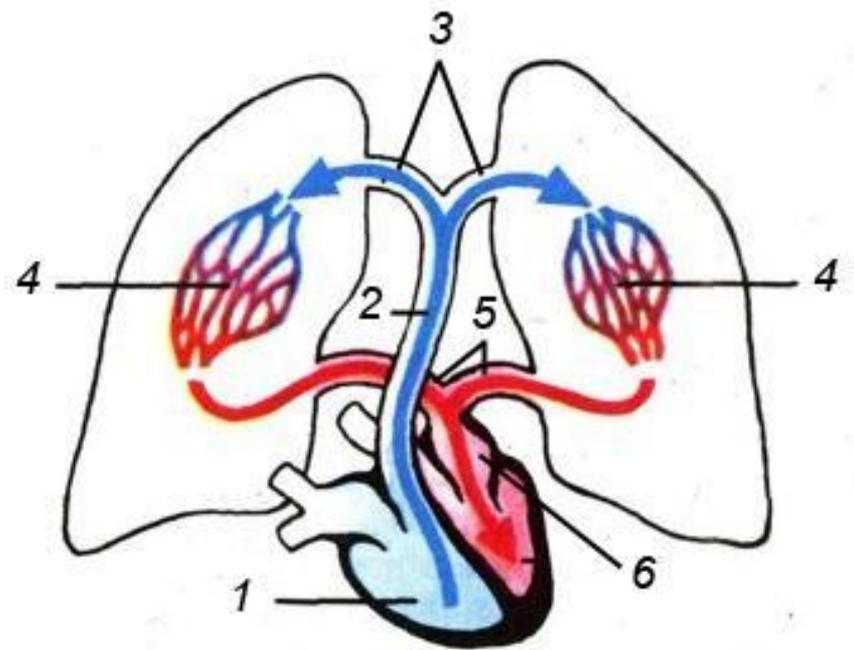
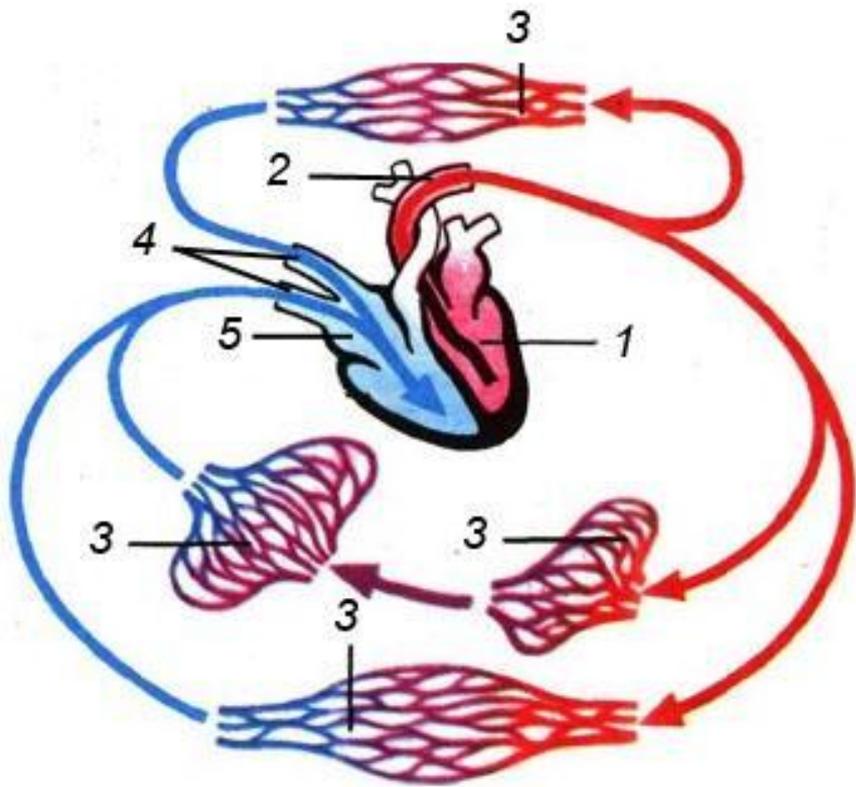
## 3. От положения тела

## 4. От состояния соседних органов

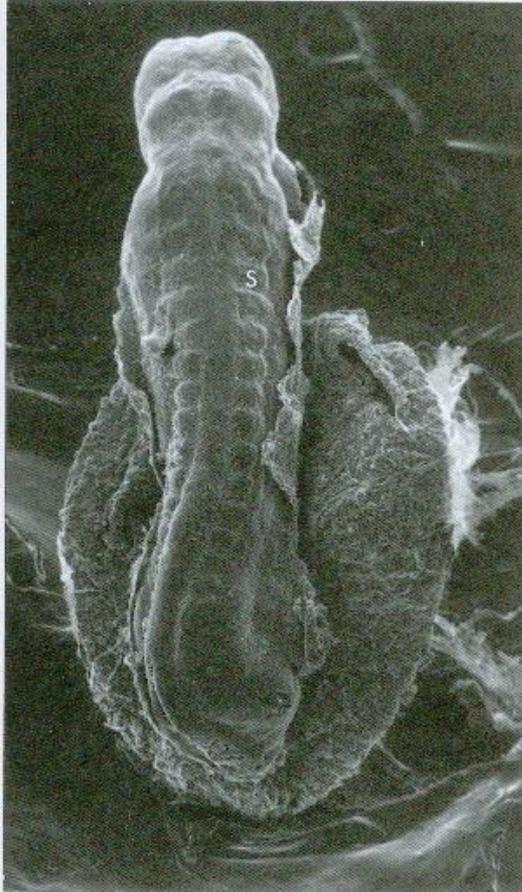
# Внешнее строение сердца



# Круги кровообращения



# Эмбрионы 26 – 30 дней

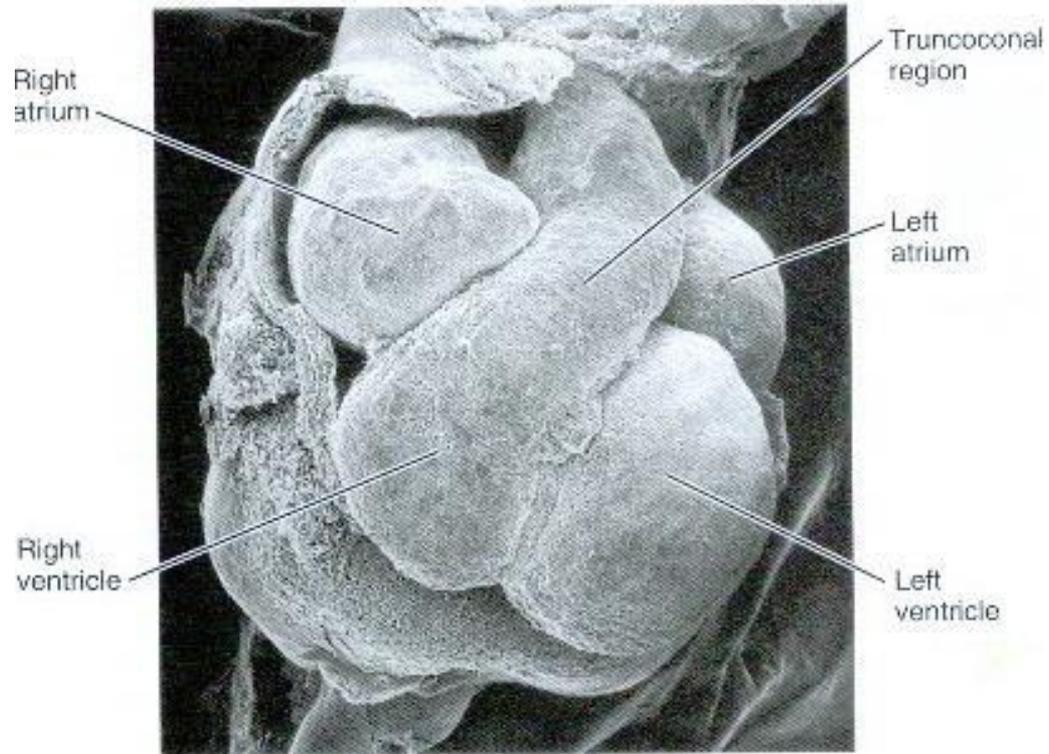


**FIGURE 6-20** Scanning electron micrograph of a 3-mm human embryo approximately 26 days old. S, Somite. (From Jirásek JE: *Atlas of human prenatal morphogenesis*. Amsterdam, 1983, Martinus Nijhoff.)



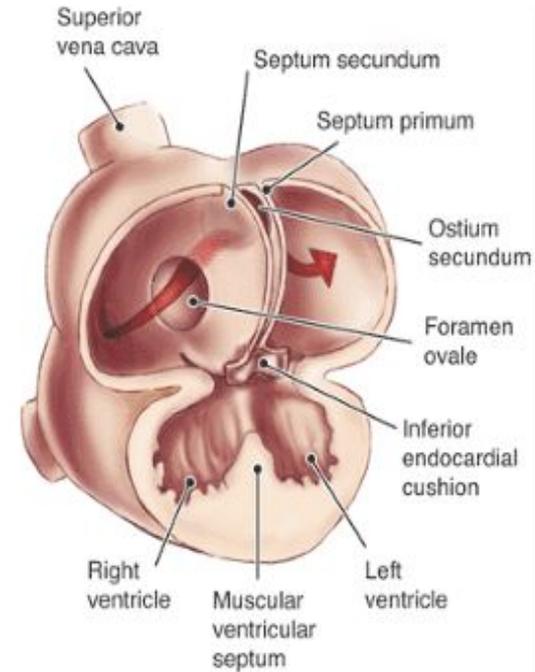
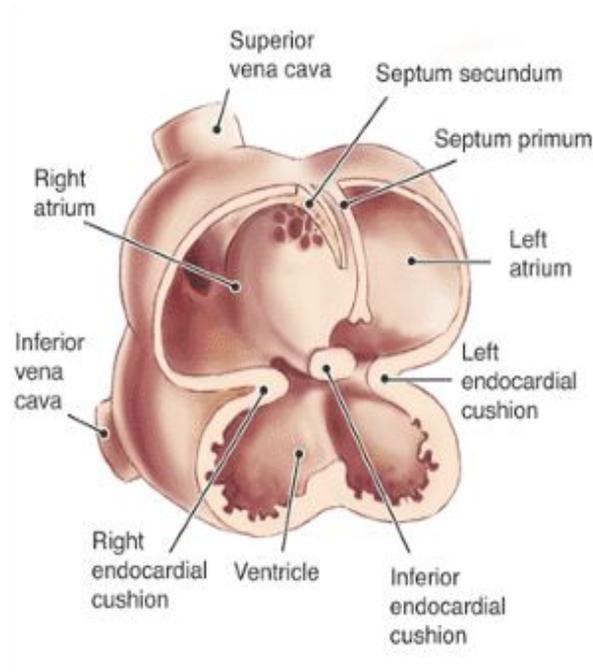
**FIGURE 6-22** Scanning electron micrograph of a 4-mm human embryo 30 days old. 1 to 3, Pharyngeal arches; H, heart. (From Jirásek JE: *Atlas of human prenatal morphogenesis*. Amsterdam, 1983, Martinus Nijhoff.)

# Сердце эмбриона

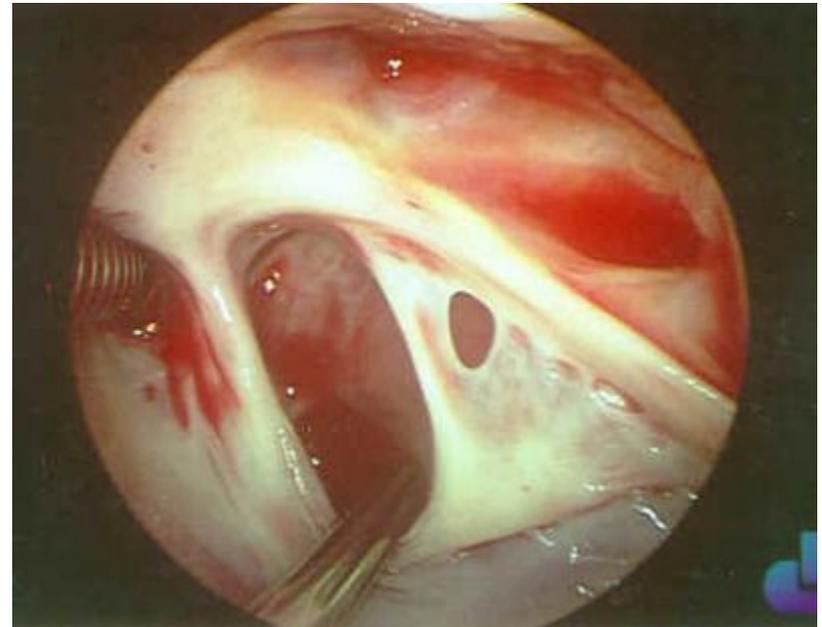
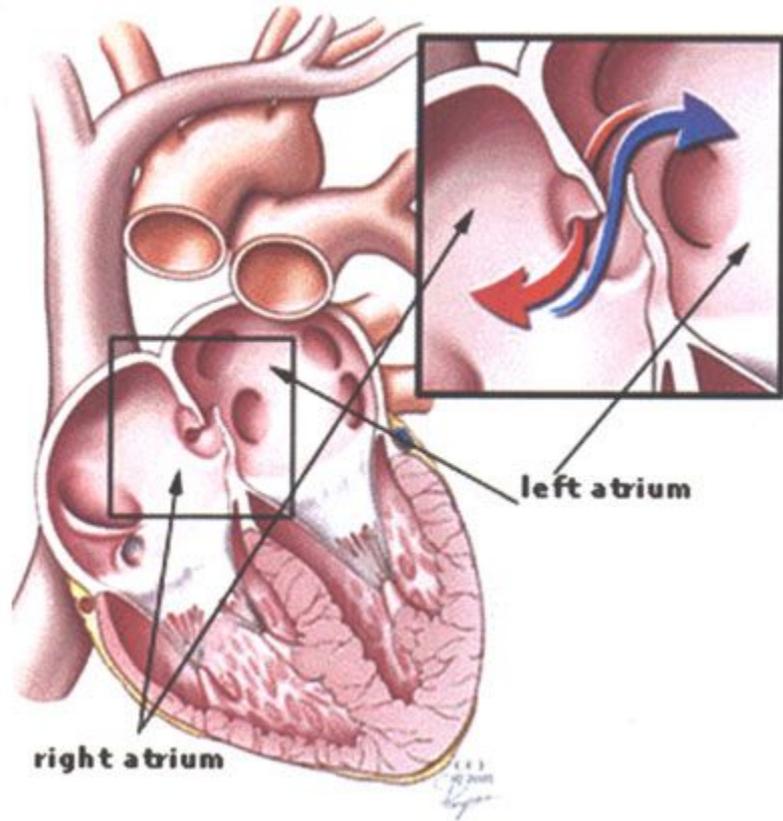


# Формирование межпредсердной и межжелудочковой перегородок

**Взаимоотношения вторичной и первичной перегородок в конце внутриутробной жизни.** Обратите внимание на характерное расположение нижней части первичной перегородки, что 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.



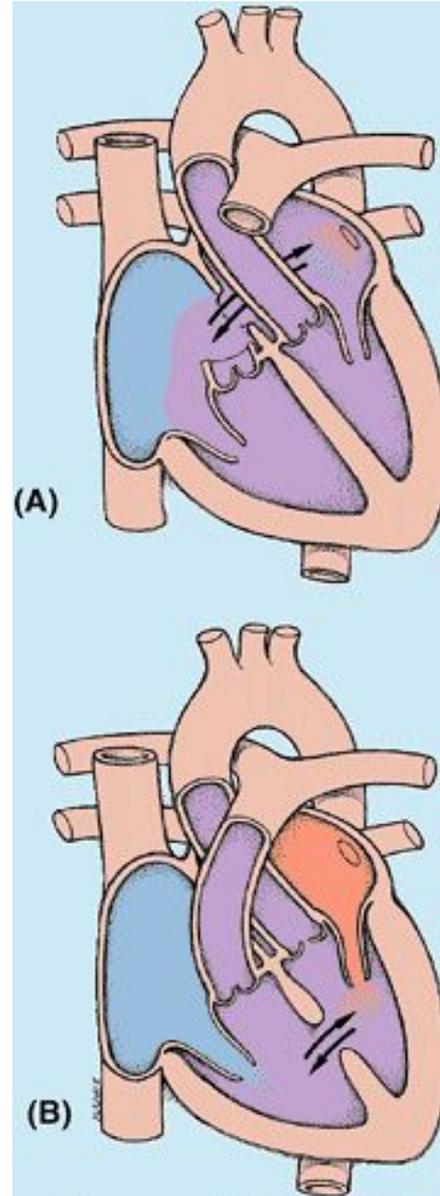
# Не заращение овального отверстия



# Пороки развития сердца

А) Дефект межпредсердной перегородки

Б) Дефект межжелудочковой перегородки

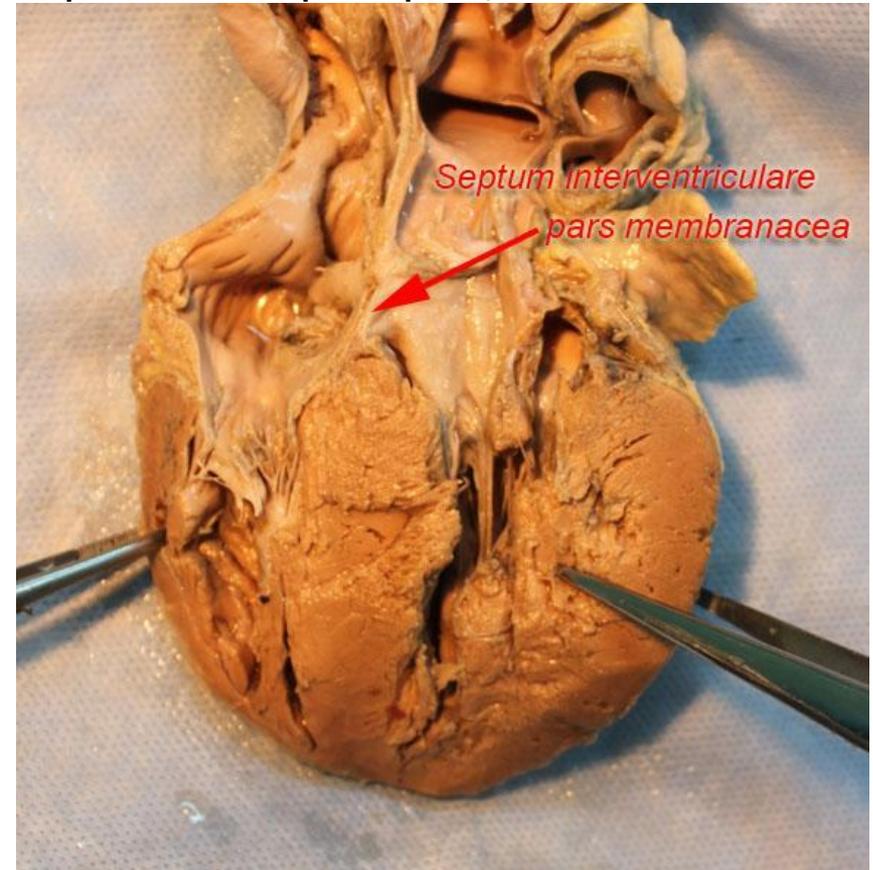
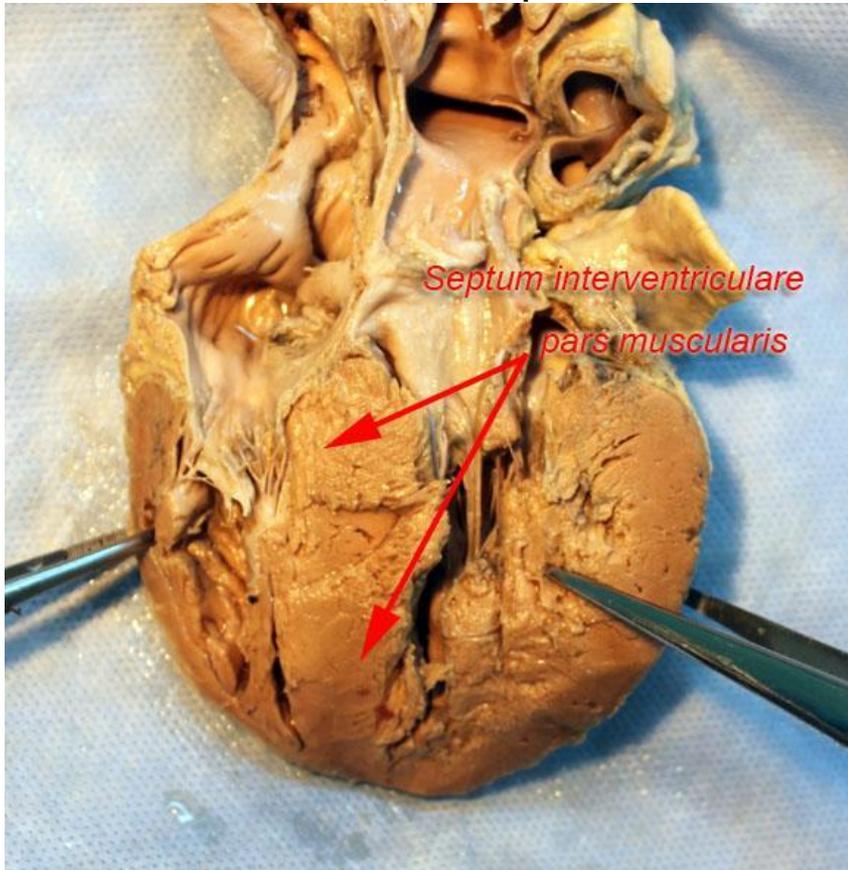


# Dextracardia и situs viscerum inversus totalis



# Строение стенки сердца:

**Эндокард** (внутренний слой, формирует клапаны), **миокард** ( в предсердиях – два слоя, в желудочках – три слоя), **эпикард** (висцеральный листок серозного перикарда)



# Клапанный аппарат (производные эндокарда)

- **Створчатые**

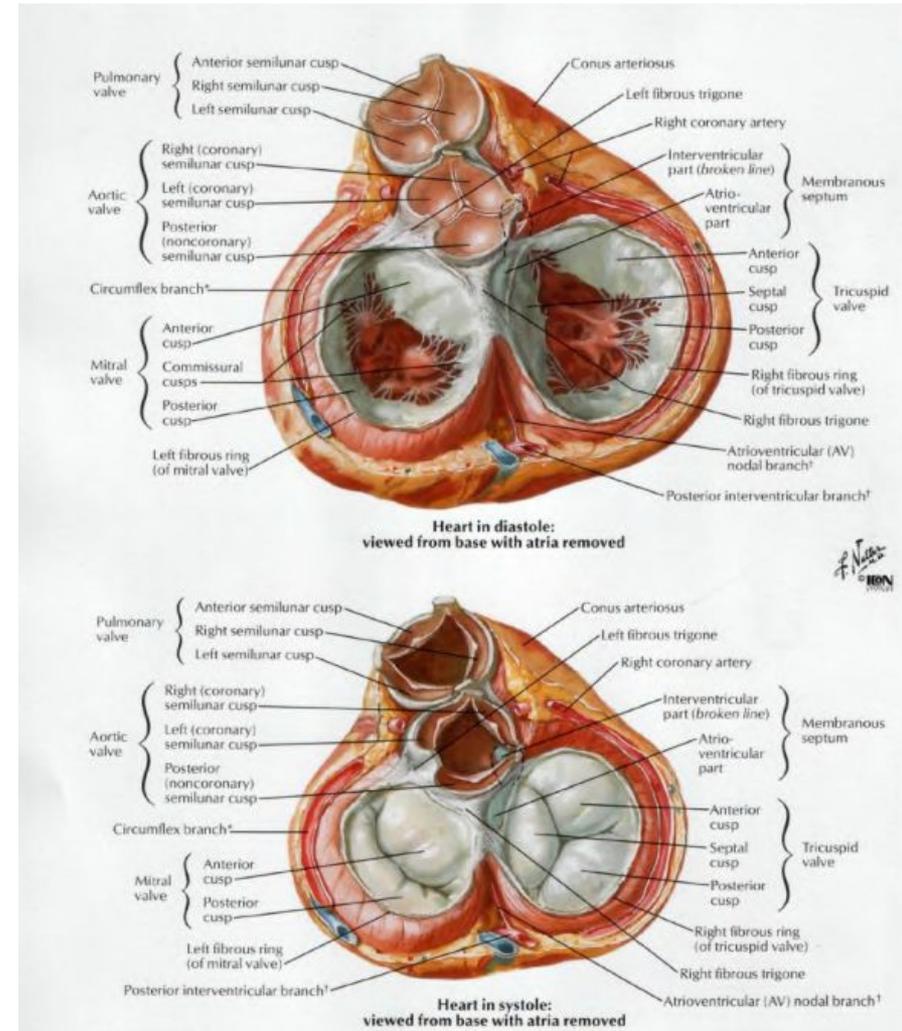
- Трехстворчатый (между правым предсердием и правым желудочком)
- Двустворчатый / митральный (между левым предсердием и левым желудочком)

- **Полулунные**

- Полулунный клапан аорты
- Полулунный клапан легочного ствола

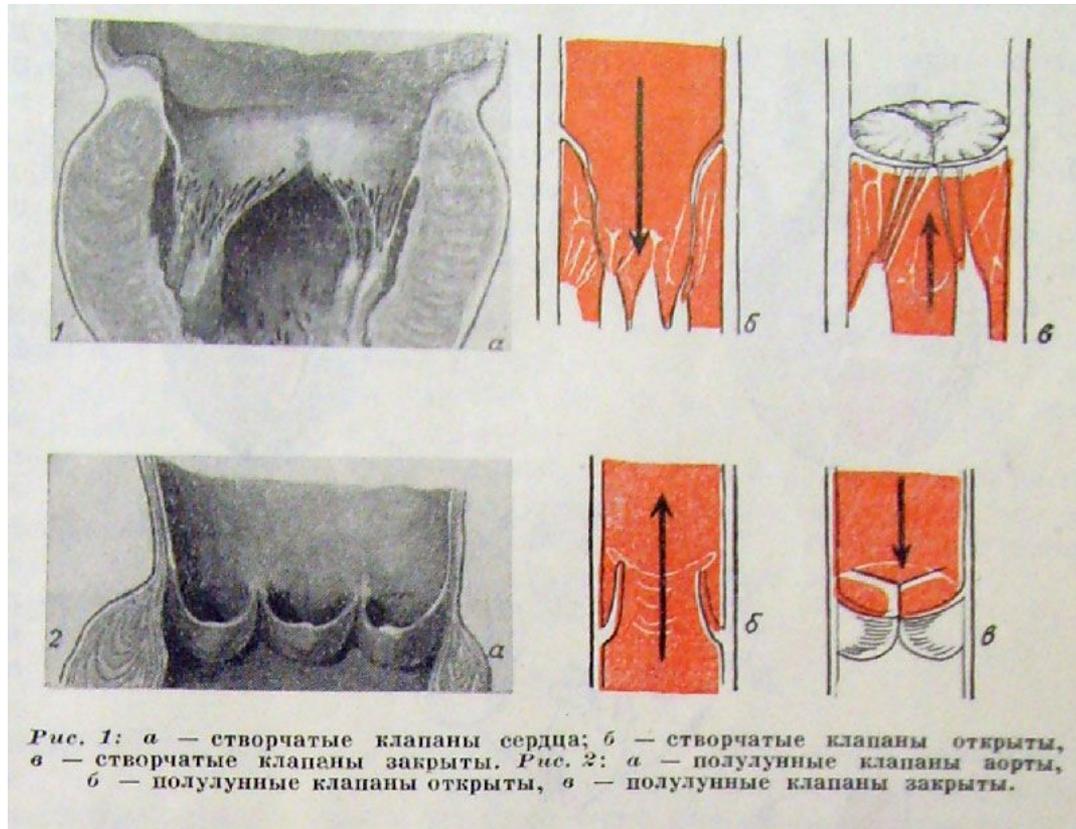
# Работа клапанов

Работа клапанов в правых и левых отделах сердца одинакова. В момент сокращения предсердий митральный и трикуспидальный клапаны открываются, пропуская кровь в желудочки сердца. При этом аортальный и легочный клапаны закрыты. Непосредственно перед началом сокращения желудочков митральный и трикуспидальный клапаны также закрываются. Затем аортальный и легочный клапаны открываются и кровь устремляется в аорту и легочную артерию. После опорожнения желудочков аортальный и легочный клапаны закрываются, а митральный и трикуспидальный клапаны, в свою очередь, открываются.



# Работа клапанов

Сухожильные хорды, которые прикрепляются к свободным краям и нижней поверхности трехстворчатого и двустворчатого клапанов, тянутся к сосочковым мышцам (производные миокарда желудочков). Во время систолы желудочков натяжение хорд удерживает створки клапанов в атриовентрикулярных отверстиях



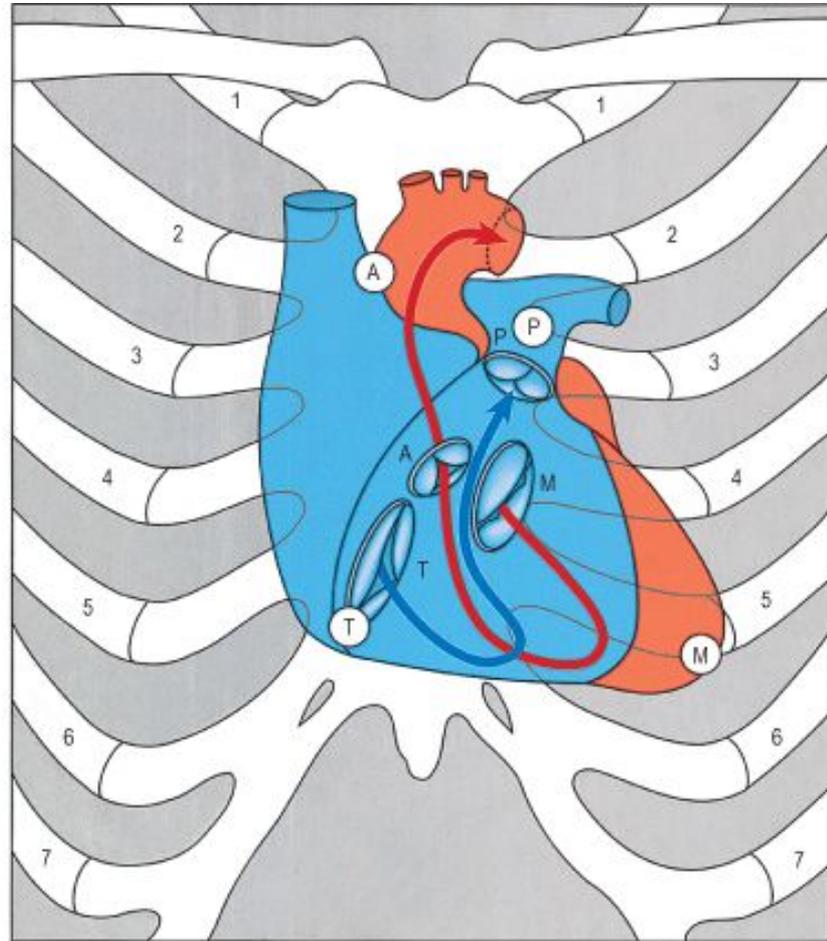
# Проекция клапанов

**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

**Двухстворчатый клапан**  
– позади левой половины грудины на уровне хряща четвертого ребра



# Искусственные клапаны

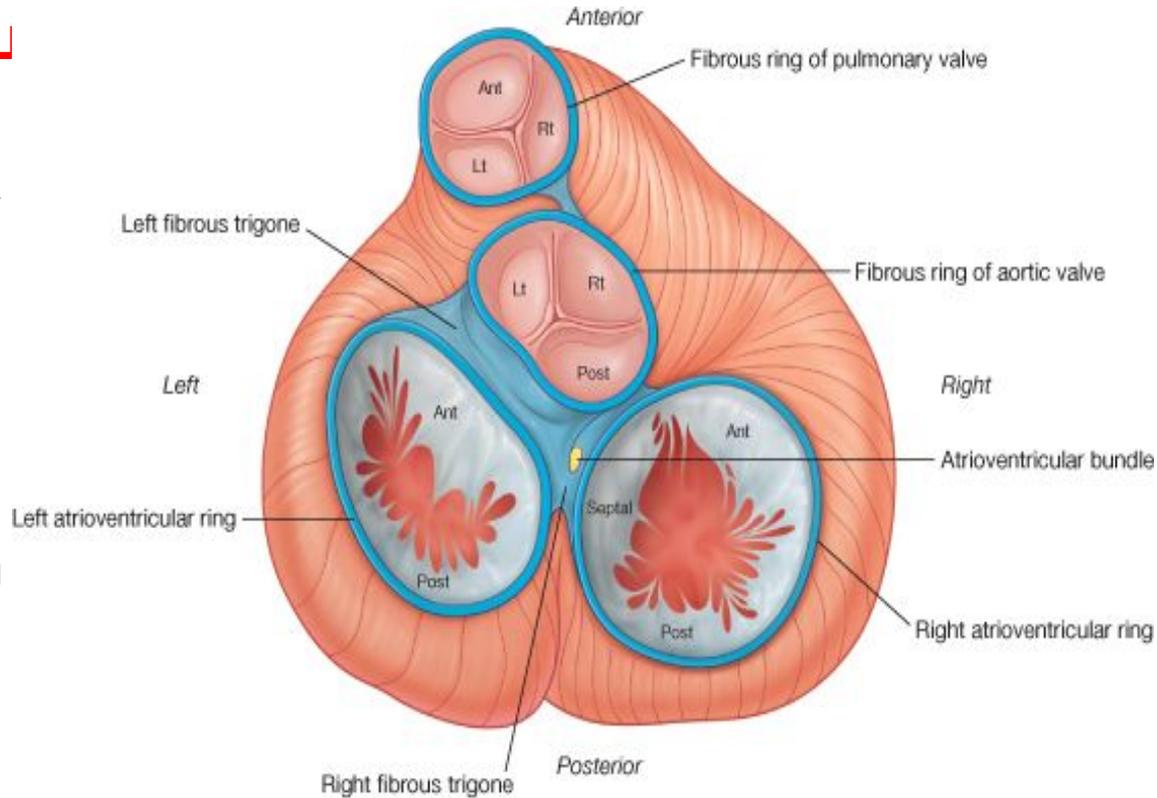


# Фиброзный (мягкий, опорный) скелет сердца

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

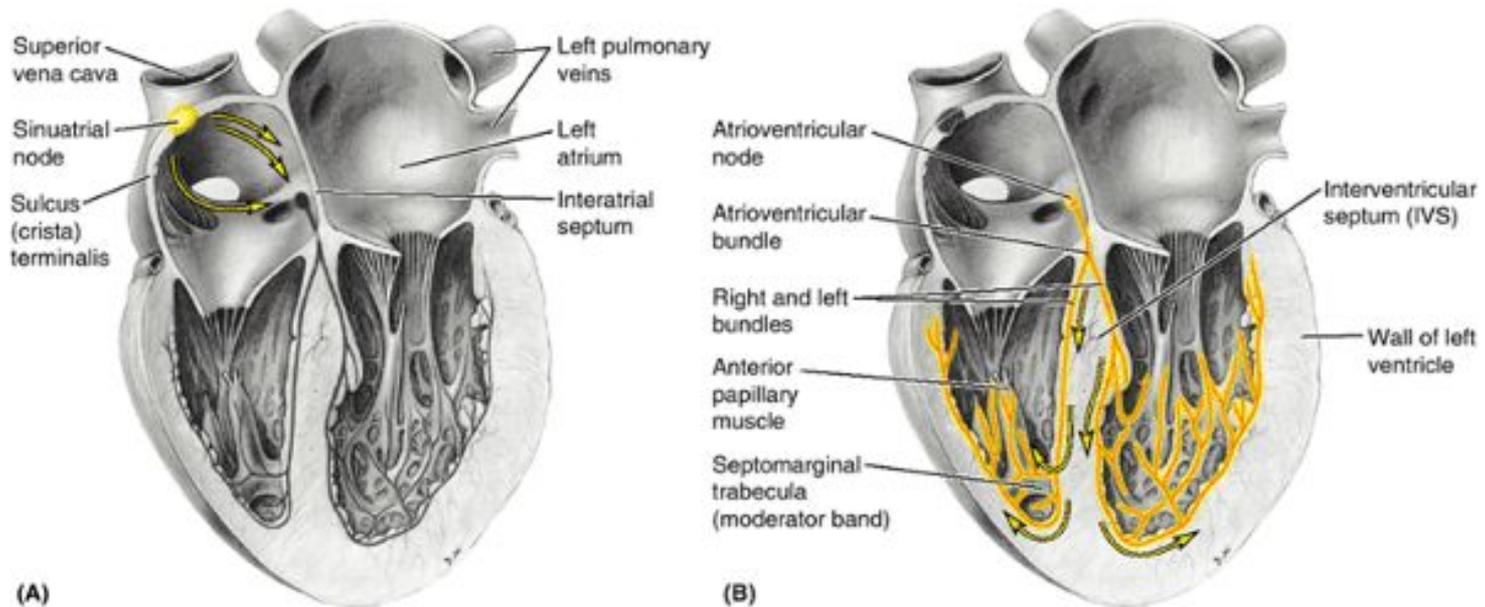
## Функции :

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)



© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - [www.studentconsult.com](http://www.studentconsult.com)

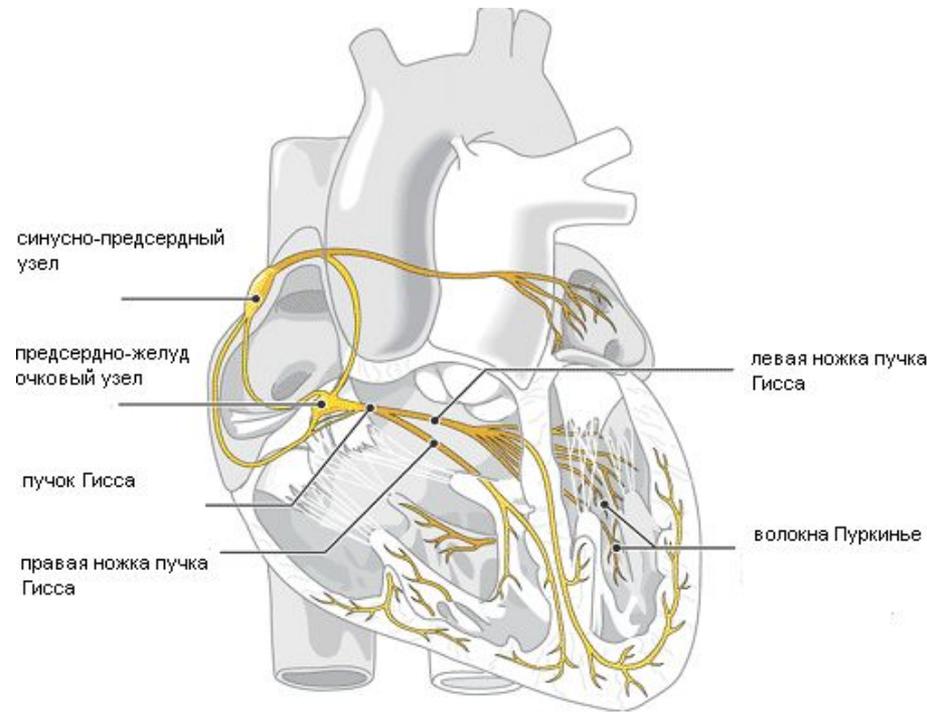
**Проводящая система сердца образована атипичными кардиомиоцитами. Она определяет частоту, последовательность, силу сокращений сердца, обеспечивает его координированную работу**

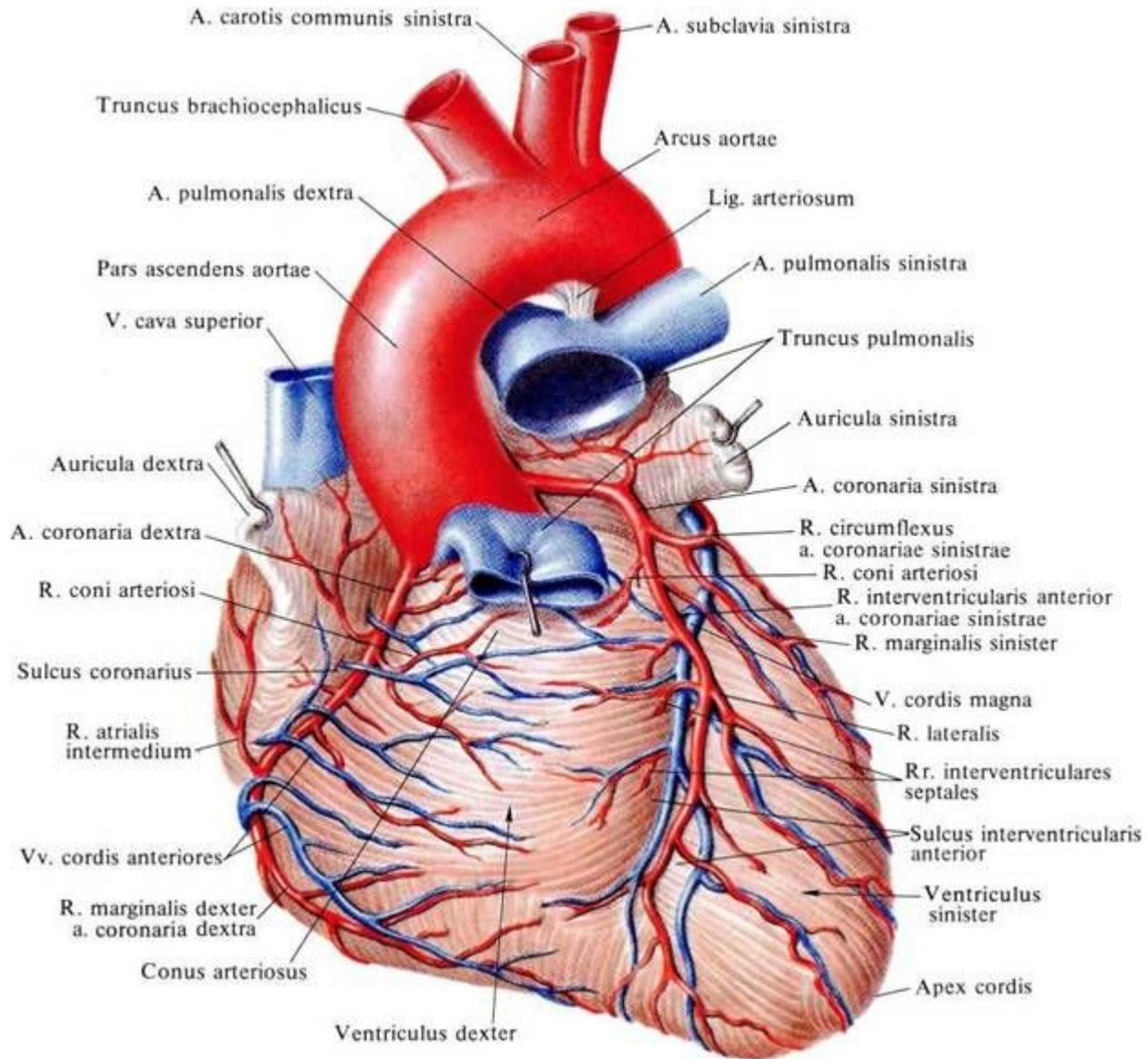


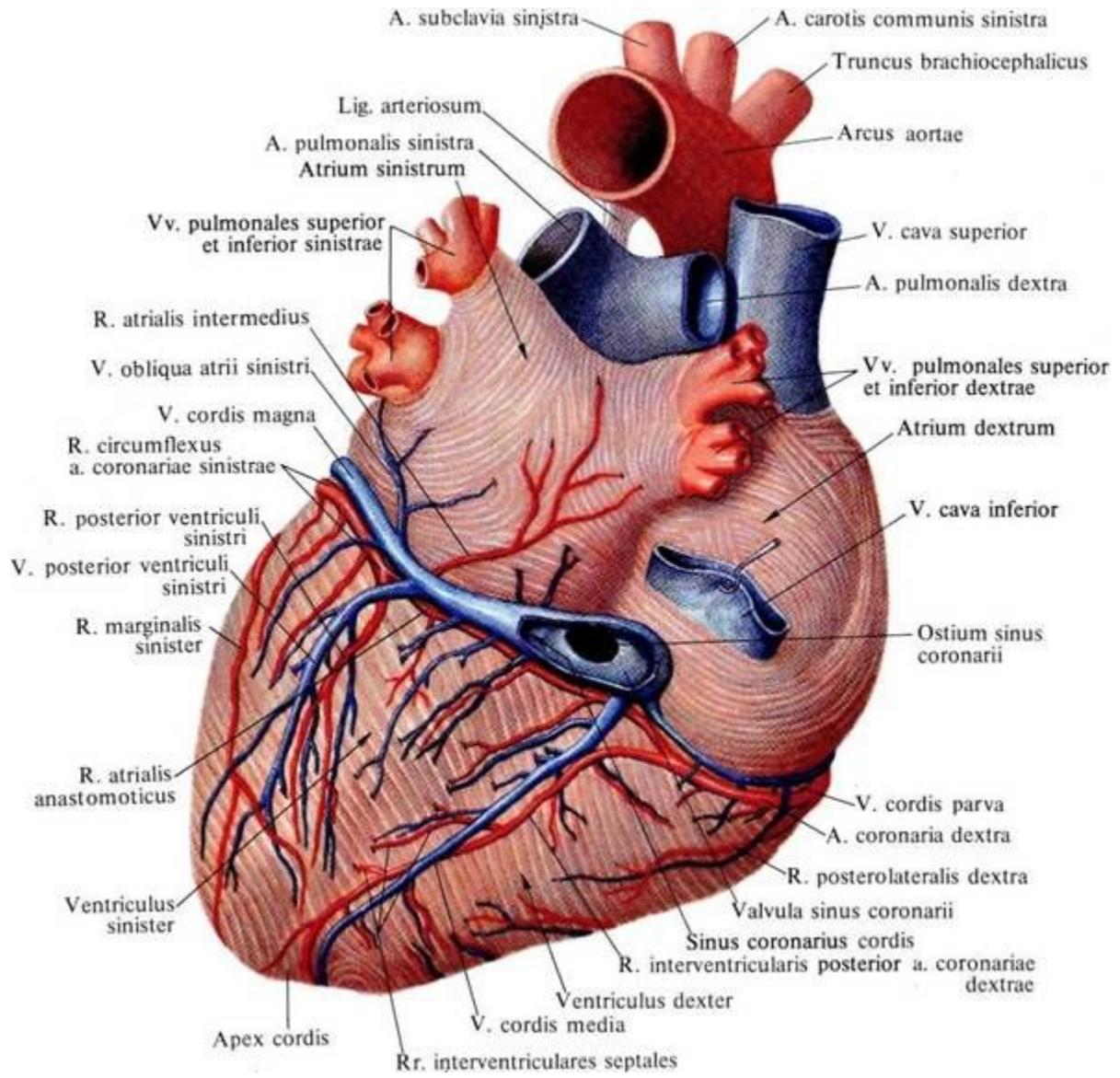
Anterosuperior views

# Проводящая система сердца

- Синусно-предсердный узел (Киса-Флека) – водитель ритма, в нем возникает 60-80 импульсов в минуту
- Атрио-вентрикулярный узел (Ашоффа-Тавары).
- Атрио-вентрикулярный пучок (Гисса) – проходит либо через правый фиброзный треугольник, либо через перепончатую часть межжелудочковой перегородки
- Правая и левая ножки пучка Гисса
- Заканчиваются волокнами Пуркинье







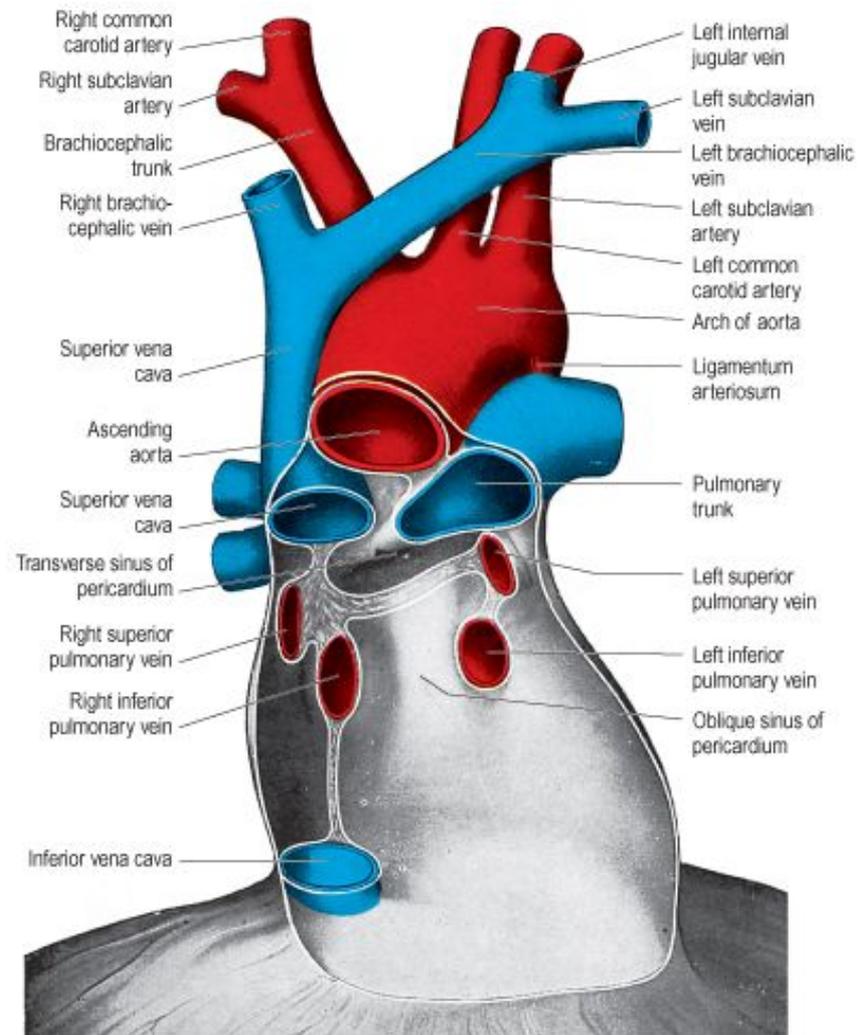
# ПЕРИКАРД

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

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

Имеет две пазухи (синуса):

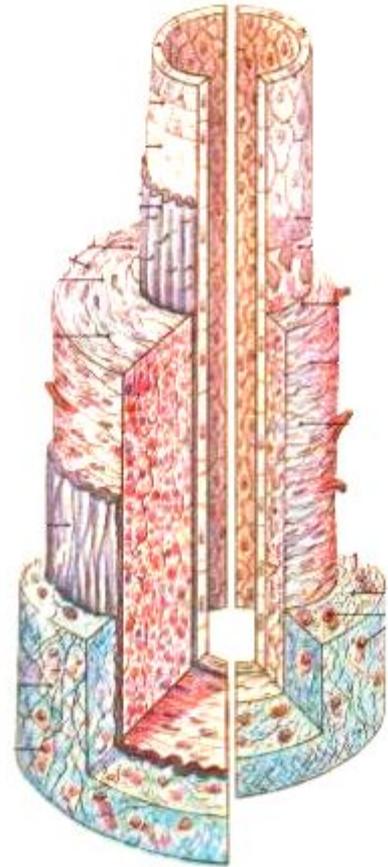
- Поперечный синус – расположен позади аорты и легочного ствола.
- Косой синус – расположен между легочными венами и нижней полой веной.



# Артериальная система

# Стенка артерии:

- **Внутренняя – tunica intima** – выстлана эндотелием, под которым лежат субэндотелий и внутренняя эластическая мембрана.
- **Средняя – tunica media** – состоит из гладкомышечных волокон, миоцитов, чередующихся с эластическими волокнами.
- **Наружная – tunica externa** – состоит из соединительнотканых волокон.



# Закономерности распределения артерий

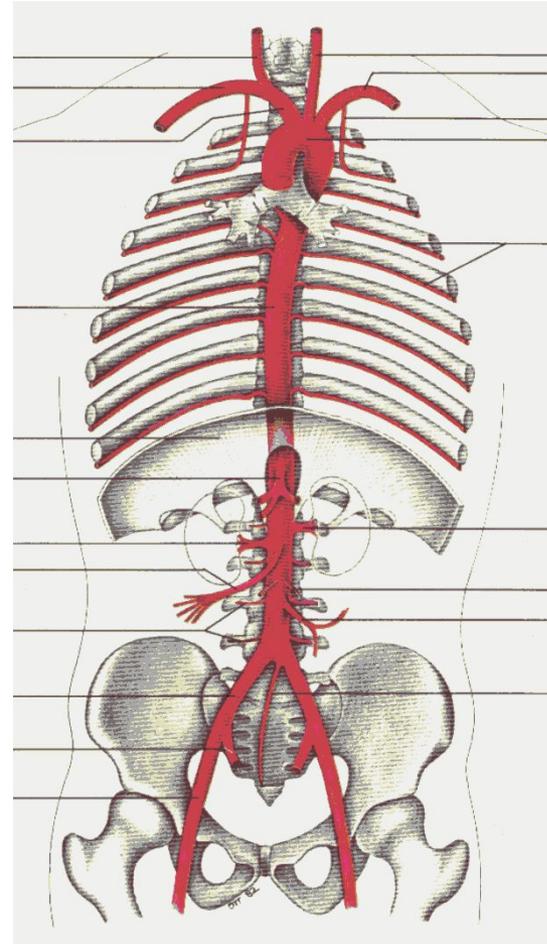
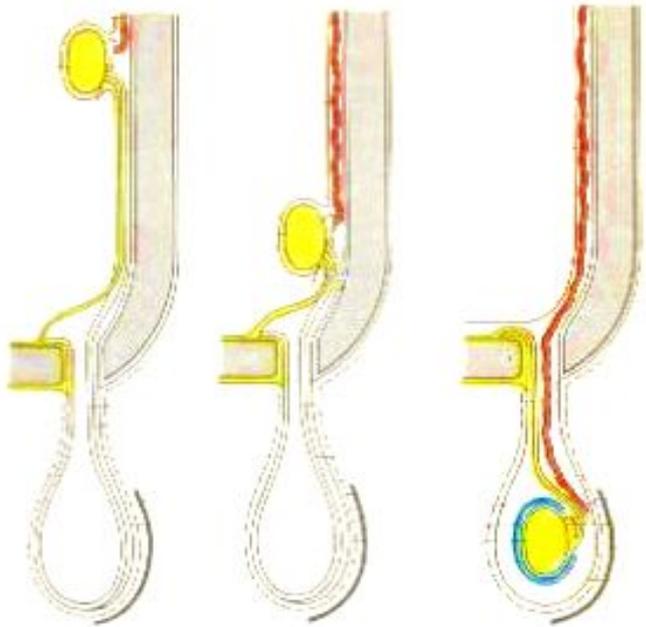
«Артериальная система отражает в своем строении общие законы строения и развития организма и его отдельных систем»

П. Ф. Лесгафт

- Большая часть артерий распределяется по принципу билатеральной симметрии
- Артерии туловища сохраняют сегментарное (метамерное) строение
- Артерии идут к органу по кратчайшему расстоянию
- Главным фактором, определяющим источник и ход артерии может быть закладка органа
- Магистральные артерии расположены в соответствии со строением скелета
- Артерии расположены в скрытых местах (каналах, бороздах)
- Артерии располагаются на сгибаемых поверхностях
- В области суставов артерии образуют сети, где анастомозируют несколько сосудов

- Артерии подразделяются на париетальные и висцеральные (в соответствии с делением организма на сомю и висцеру)
  - Висцеральные артерии делятся на внеорганные и внутриорганные
  - Количество артерий и их диаметр определяется функцией органа
  - Характер внутриоргannого артериального русла соответствует строению, функции и развитию органа
- А) в паренхиматозных органах артерии распределяются в контексте паренхиматозно-стромальных взаимоотношений (в соответствии с делением органа на структурные полимеры: доли, сегменты, дольки)
- Б) в трубчатых (полых органах) артерии могут:
- идти по одной стороне трубчатого органа, отдавая продольные ветви;
  - идти параллельно длинной оси, отдавая поперечные ветви под прямым углом, охватывающие трубку кольцеобразно
  - образовывать на поверхности сеть, от которой радиально в толщу трубки отходят артерии.

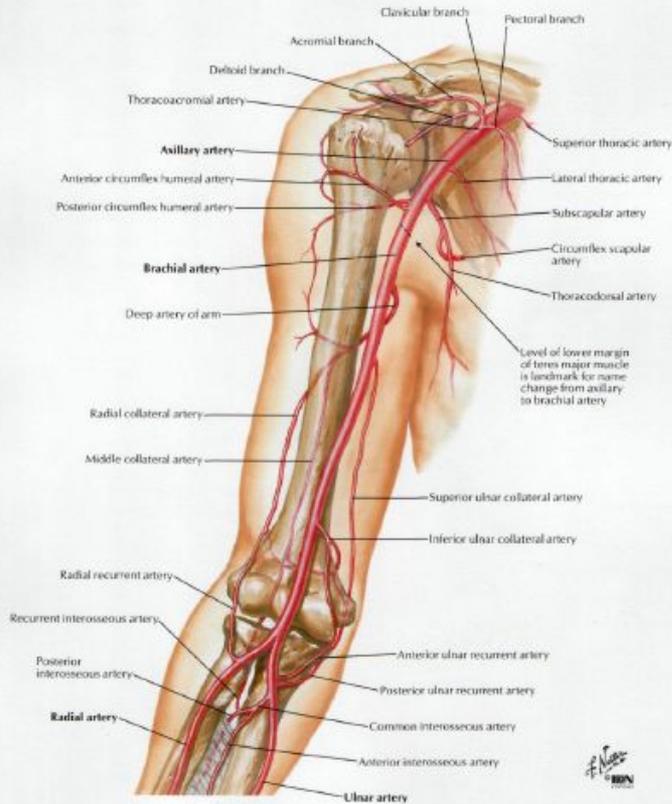
# Закономерности распределения артерий



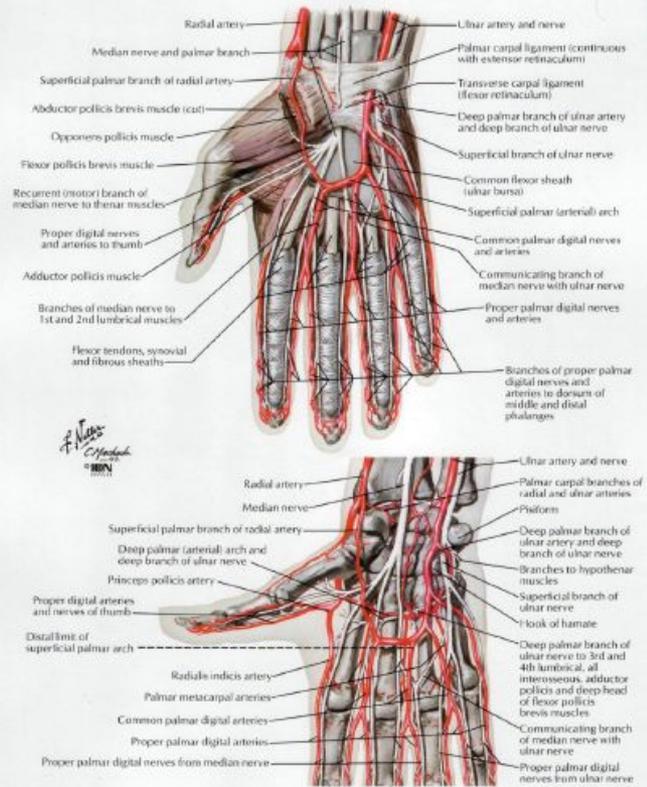
# Закономерности распределения сосудов

**Brachial Artery and Anastomoses Around Elbow**

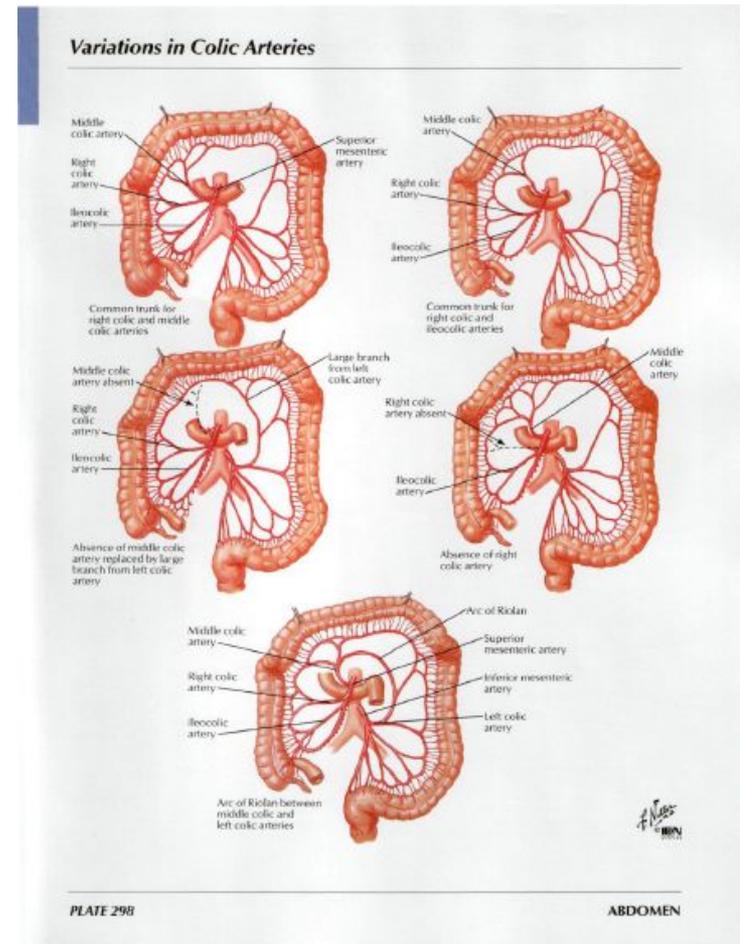
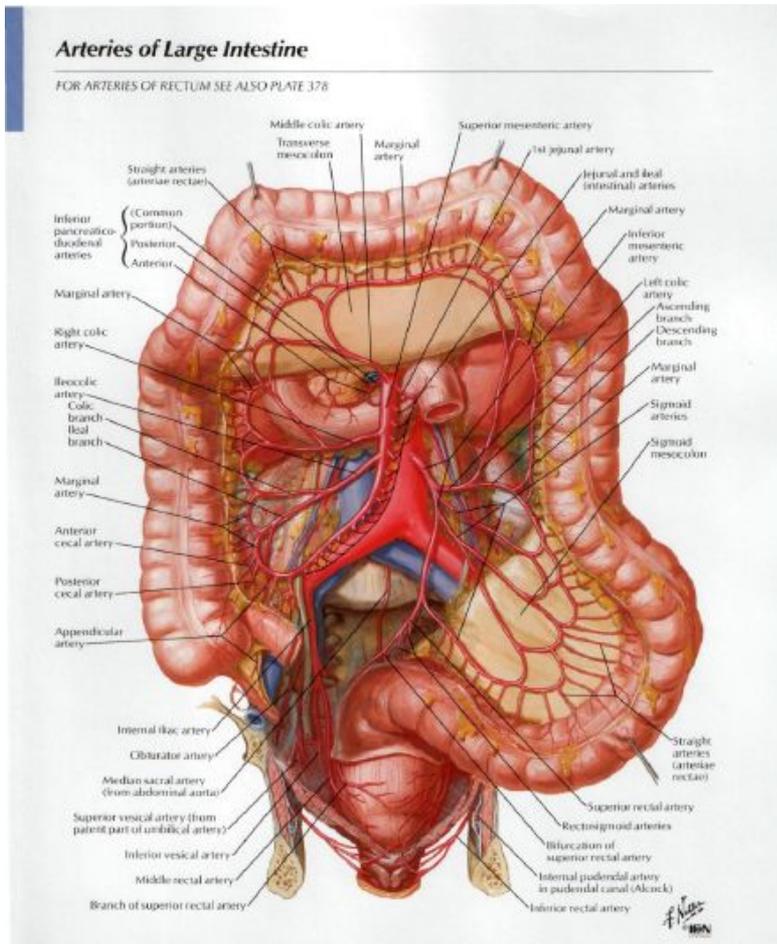
SEE ALSO PLATE 410



**Arteries and Nerves of Hand: Palmar Views**

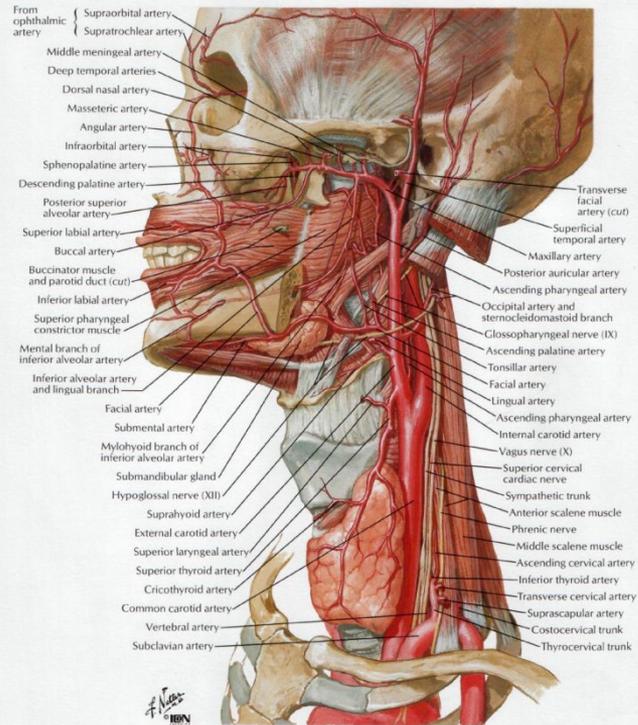


# Закономерности распределения сосудов в полых органах



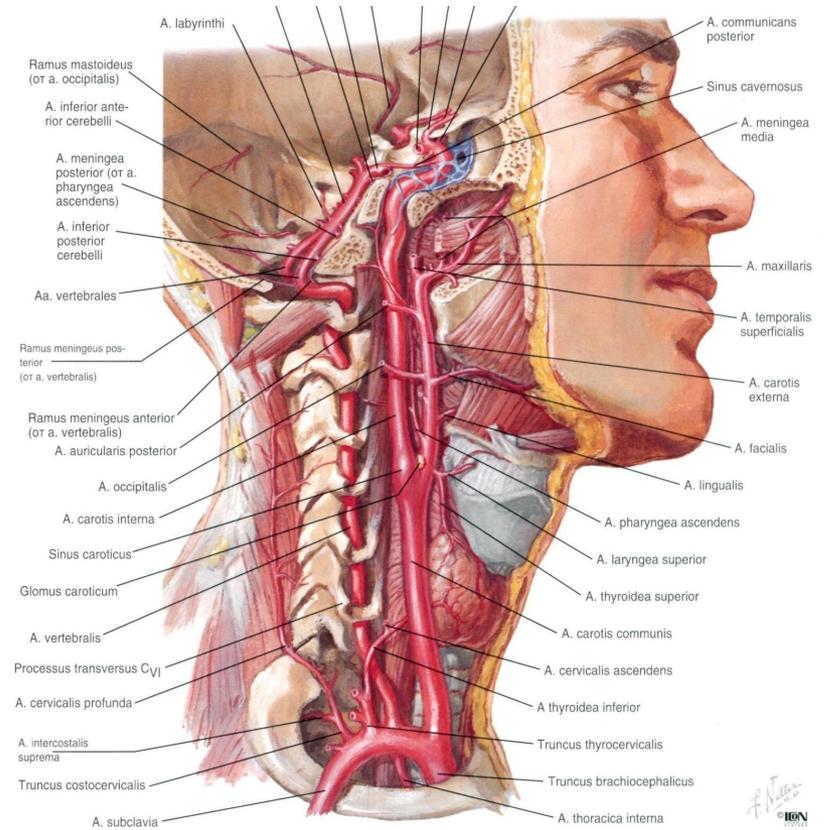
## Arteries of Oral and Pharyngeal Regions

SEE ALSO PLATES 30, 36

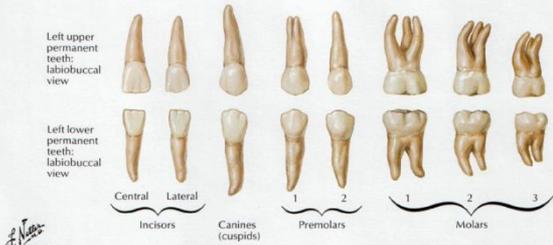
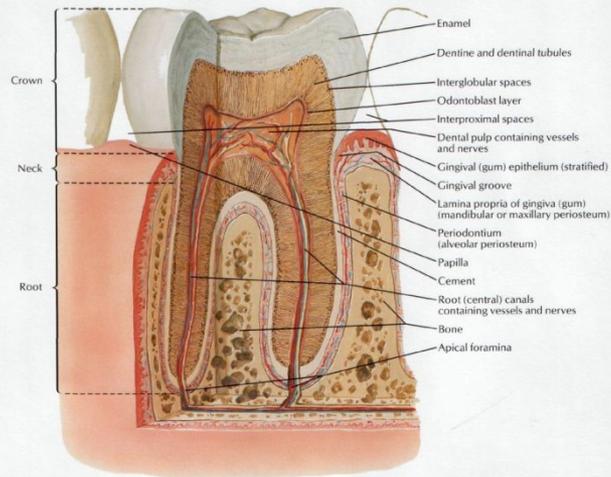


PHARYNX

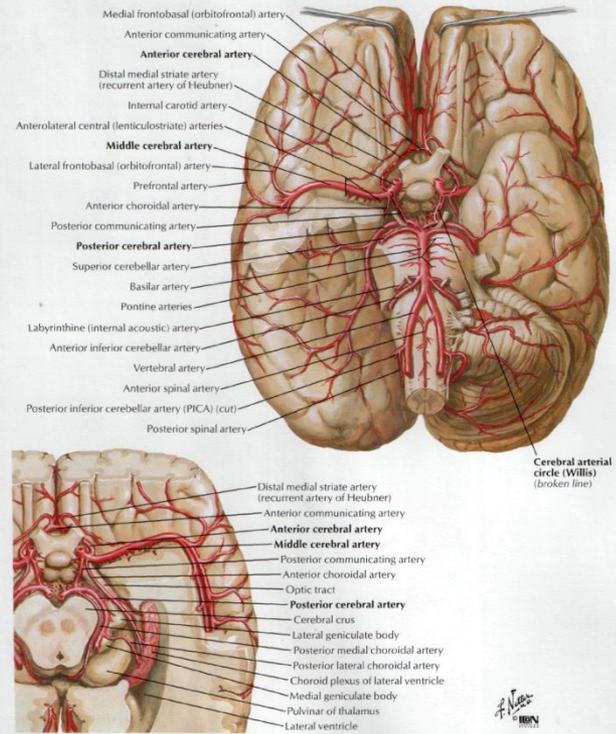
PLATE 65



### Teeth (continued)



### Arteries of Brain: Inferior Views

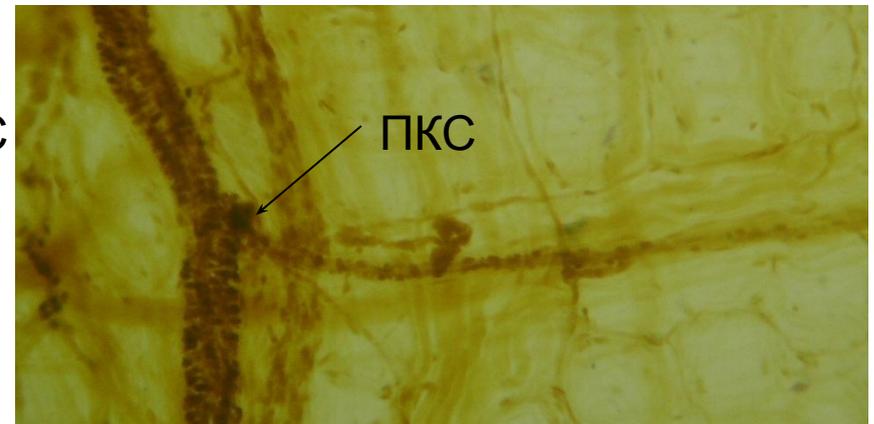
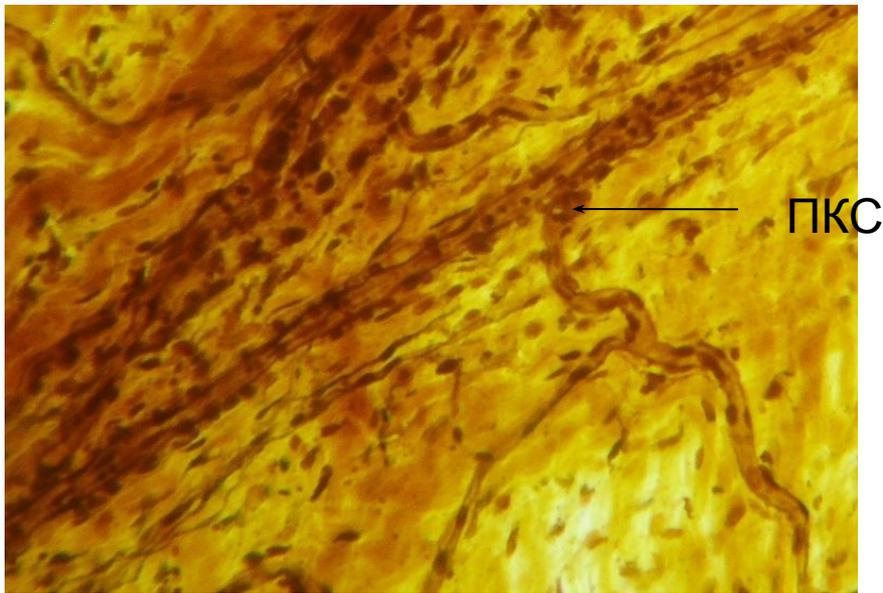


**Микроциркуляторное русло** – это комплекс анатомически и функционально взаимосвязанных микрососудов (диаметр не более 100 мкм), находящихся в тесном взаимодействии с окружающими тканями, и предназначенных для обеспечения обменных процессов и поддержания гомеостаза.

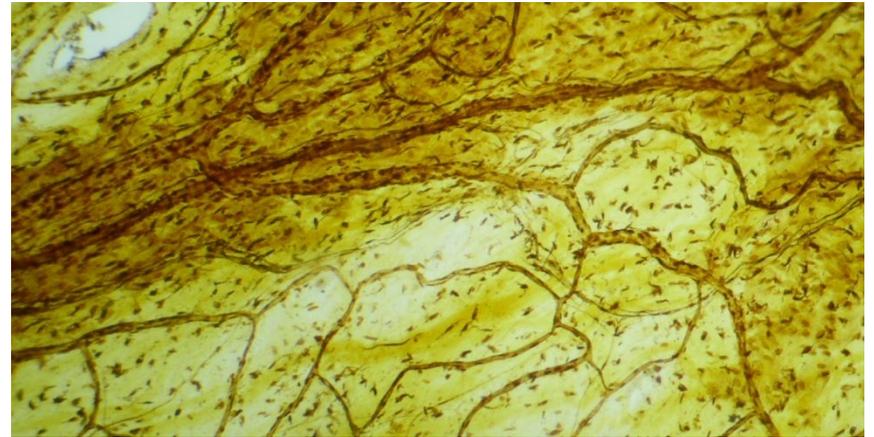
Микроциркуляторное русло включает в себя 5 звеньев:

- **Артериолы** – наиболее дистальные звенья артериальной системы.
- **Прекапилляры** – промежуточные звенья между артериолами и истинными капиллярами.
- **Капилляры.**
- **Посткапилляры.**
- **Венулы** – они являются корнями венозной системы.

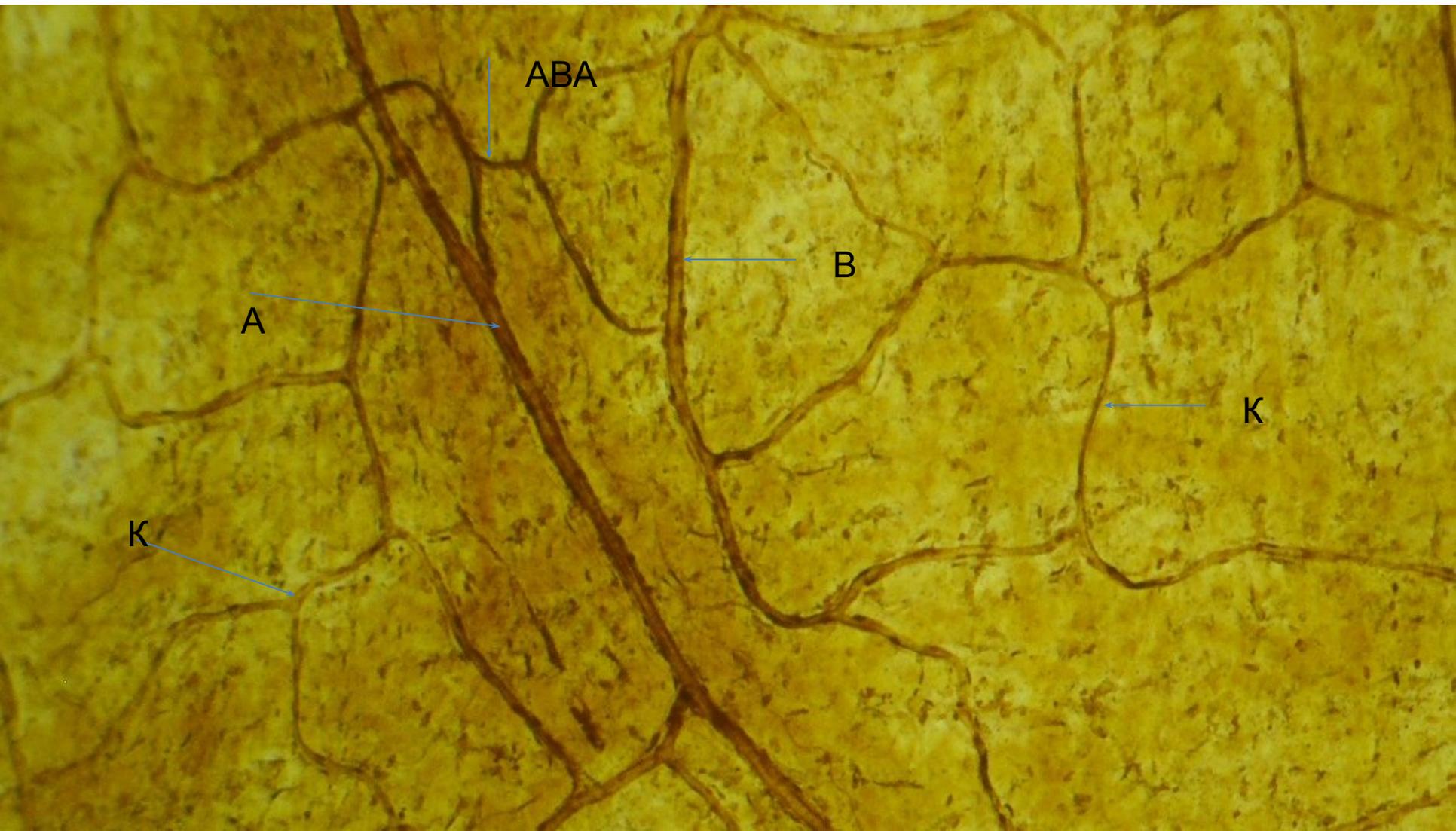
# Микроциркуляторное русло малого сальника человека (прекапиллярный сфинктер - ПКС)

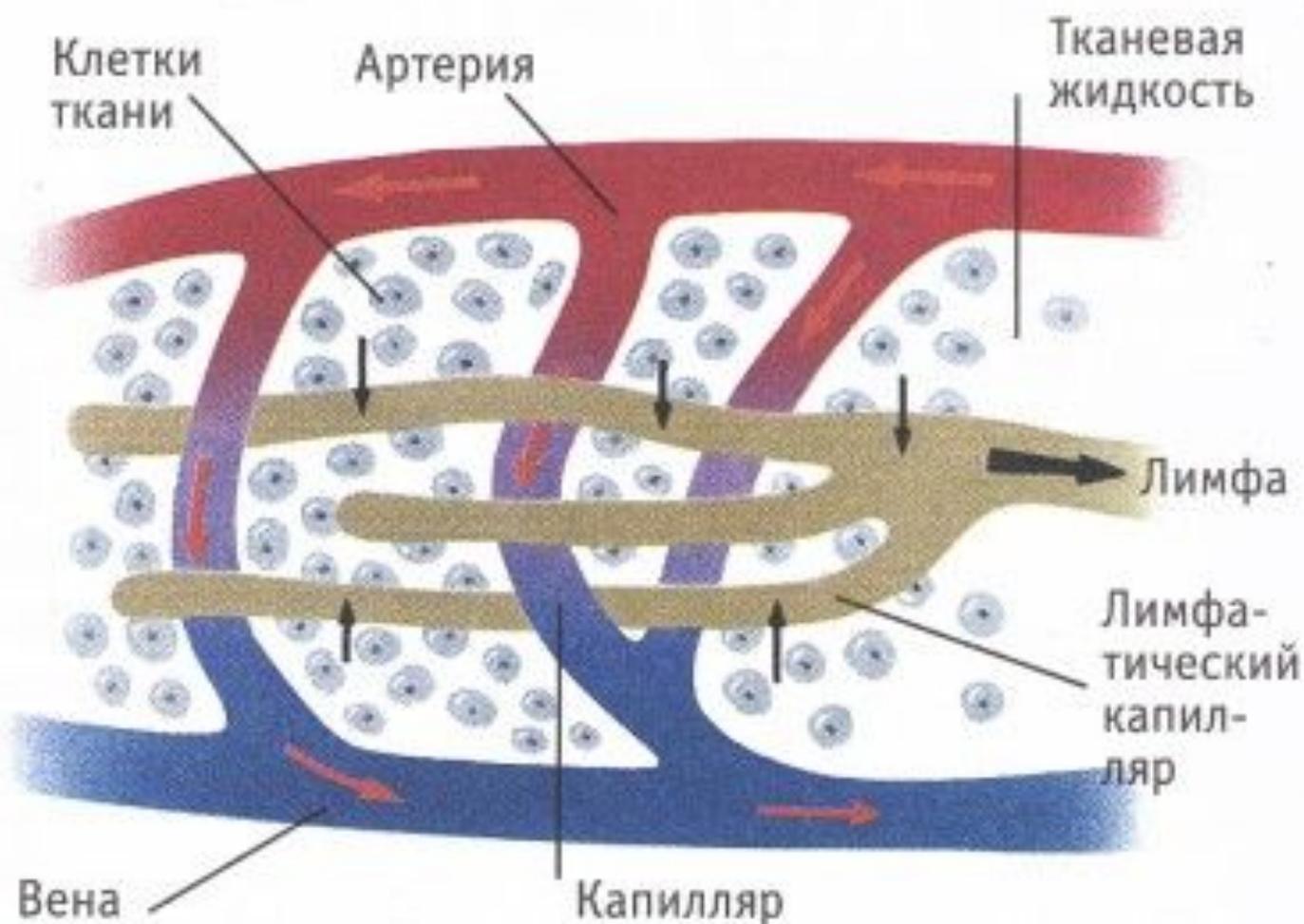


# Микроциркуляторное русло



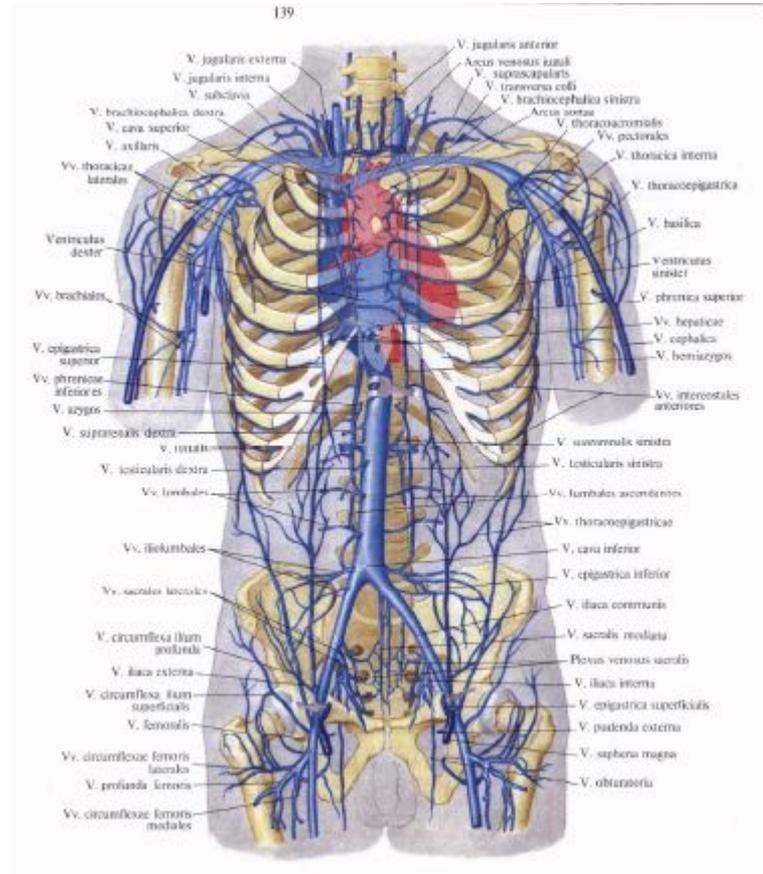
# Микроциркуляторное русло малого сальника





Клетки тканей тела погружены в жидкость, поступающую из кровеносных капилляров. Избыток жидкости всасывается из межклеточных пространств окончаниями лимфатических капилляров и превращается в лимфу.

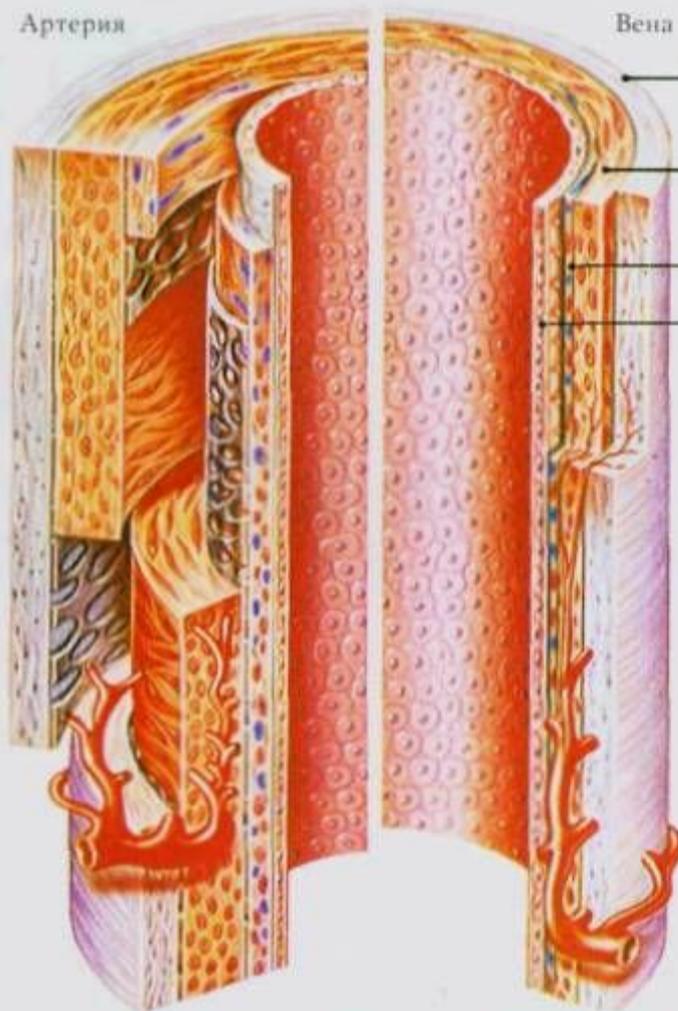
# Венозная система



## Кровеносные сосуды

Артерия

Вена



Как артерии, так и вены, представляют собой трубки, состоящие из 4 слоев:

Защитная фиброзная оболочка

Гладкие мышцы и эластические волокна

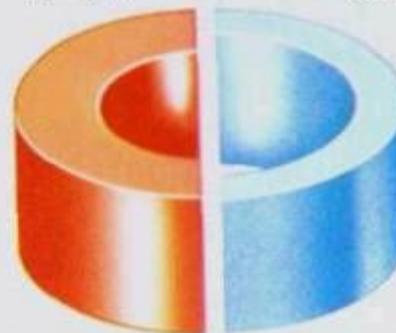
Соединительная ткань

Гладкий эндотелиальный клеточный слой

На разрезе артерии (аорты) и вены (верхней полой вены) видна различная толщина сосудов

Артерия

Вена

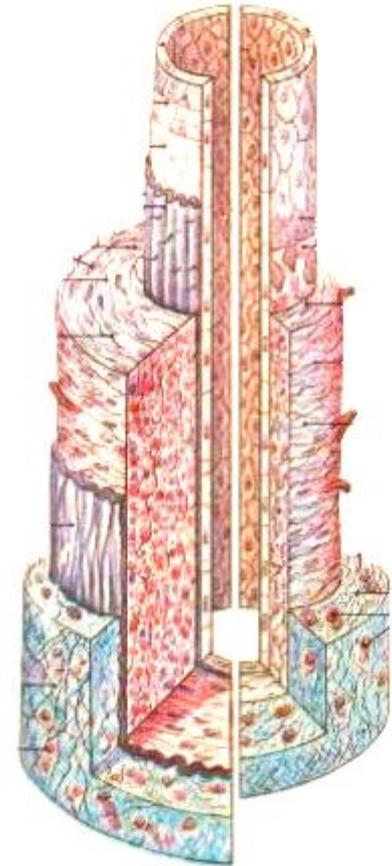


# Строение стенки сосудов

- **Внутренняя – tunica intima** – выстлана эндотелием, под которым лежат субэндотелий и внутренняя эластическая мембрана.
- **Средняя – tunica media** – состоит из гладкомышечных волокон, миоцитов, чередующихся с эластическими волокнами.
- **Наружная – tunica externa** – состоит из соединительнотканых волокон.

Отличительной особенностью венозного сосуда является:

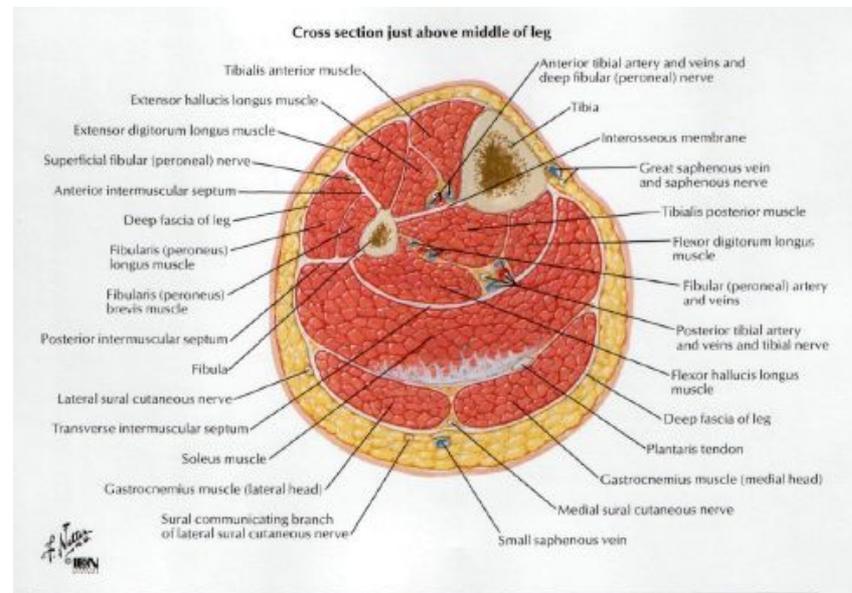
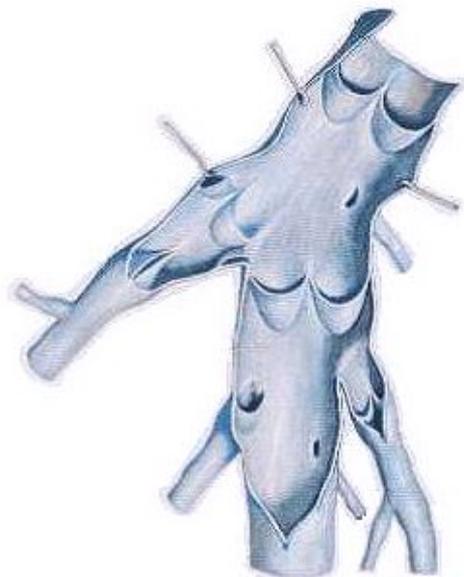
- отсутствие внутренней и наружной эластической мембран
- меньшая толщина мышечного слоя
- Наличие клапанов



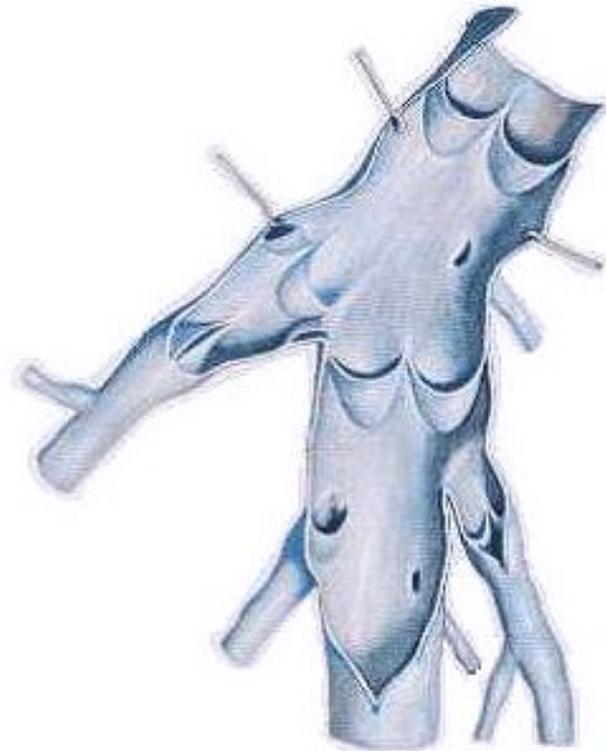
# Факторы, способствующие току крови по венам

- давление крови со стороны артериальной системы
- присасывающее действие правого предсердия во время диастолы
- дыхательные движения грудной клетки и отрицательное давление в плевральной полости
- сокращение собственного мышечного слоя вен
- клапаны вен
- сокращение мышц, между которыми проходят вены (особенно на конечностях)
- пульсация артерий, расположенных в общих с венами фасциальных узлах

# Клапаны вен и расположение сосудисто-нервных пучков в фасциальных узлах



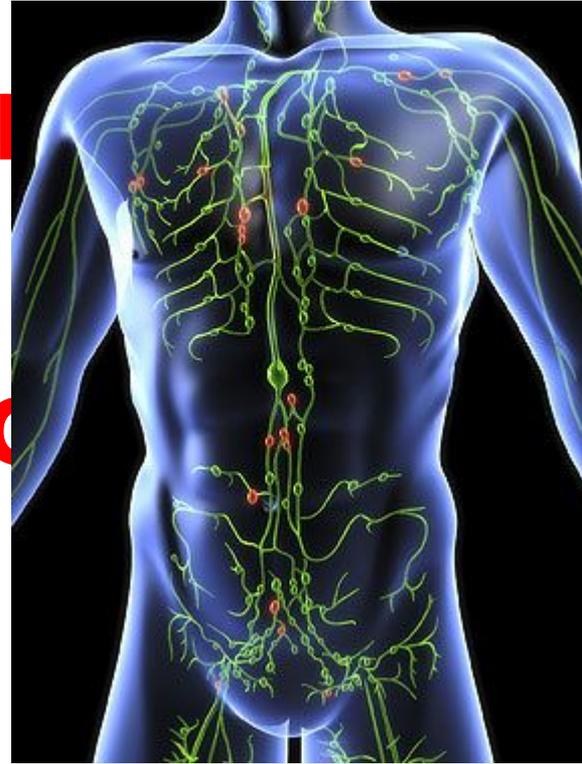
- в вертикальном положении тела венозный кровоток до уровня сердца преодолевает силу тяжести
- суммарный диаметр венозного русла значительно больше артериального



# Закономерности распространения вен

- глубокие вены сопровождают артерии
- поверхностные вены сопровождают кожные нервы
- венозные сплетения образуются на внутренних органах, меняющих свой объем и располагаются в несколько слоев
- в полости черепа есть венозные синусы, диплоэтические вены и венозные выпускники

# Функциональ я анатомия лимфатическо системы



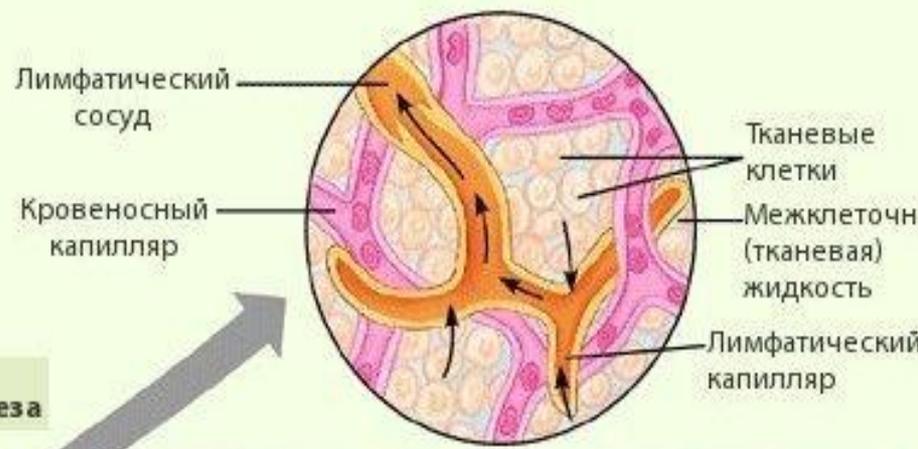
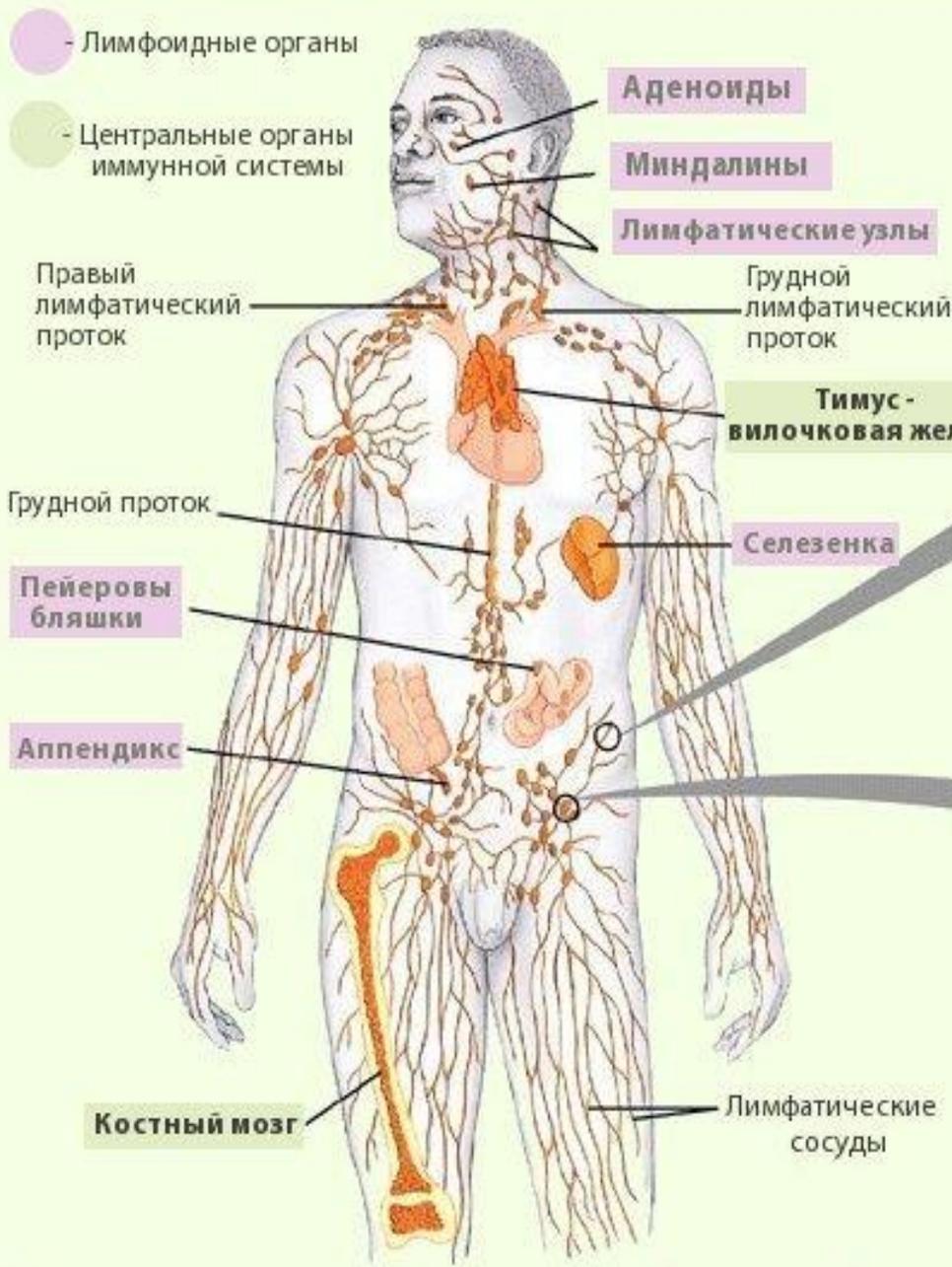


Схема взаимоотношений между кровеносными и лимфатическими капиллярами и клетками ткани. Стрелки показывают направление тока жидкостей

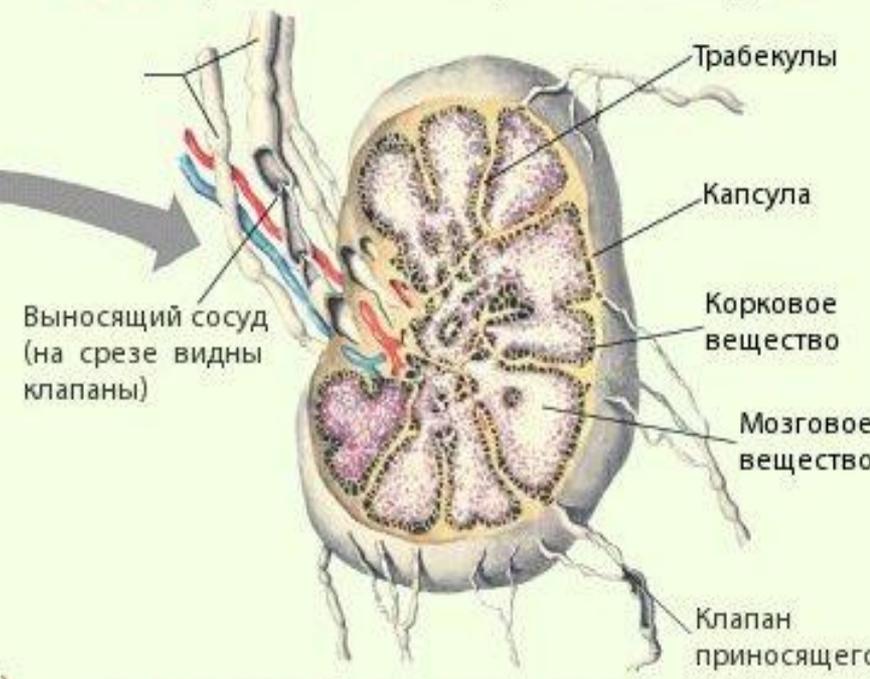


Схема лимфатического узла

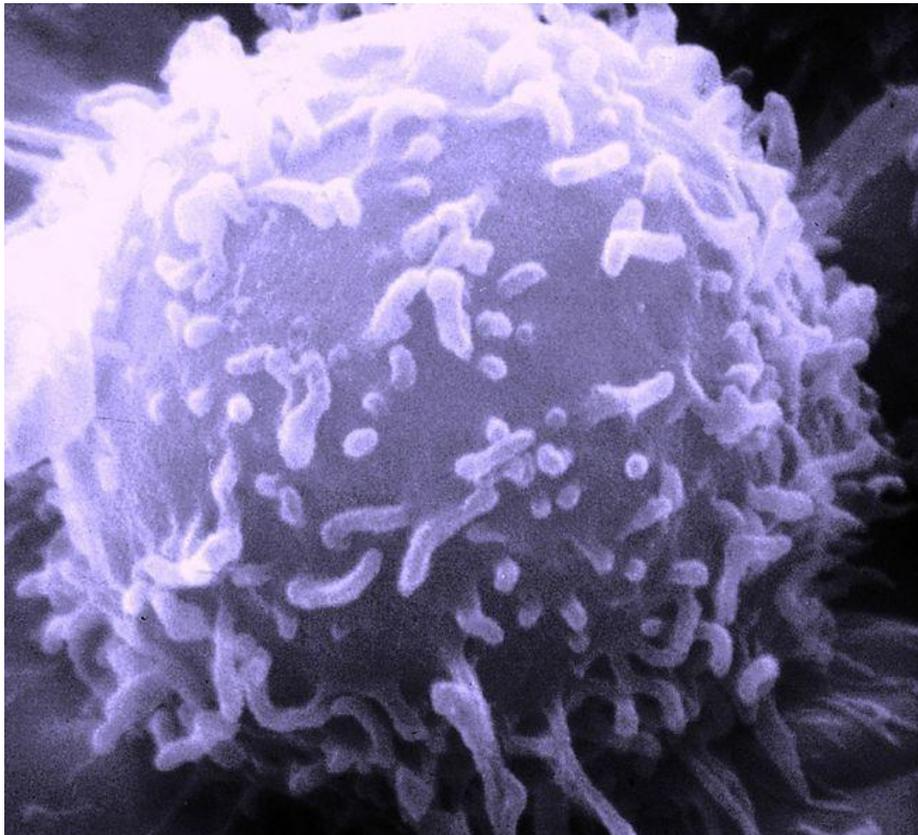
Схема местоположения центральных и периферических (вторичных) органов иммунной (лимфоидной) системы

# Функции лимфатической системы

- 1) **Биологическая защита (иммунная)**
- 2) **Барьерная** (механическая защита)
- 3) **Лимфопоэз** (образование лимфоцитов)
- 4) **Резорбционно-эвакуаторная**  
(проведение лимфы от тканей в венозное русло)

# Лимфоциты

**Лимфоциты** — клетки иммунной системы, представляющие собой разновидность лейкоцитов группы агранулоцитов.



- Главные клетки иммунной системы,
- Обеспечивают гуморальный иммунитет (выработка антител),
- Клеточный иммунитет (контактное взаимодействие с клетками-жертвами),
- Регулируют деятельность клеток других типов.

**Лимфатические капилляры**



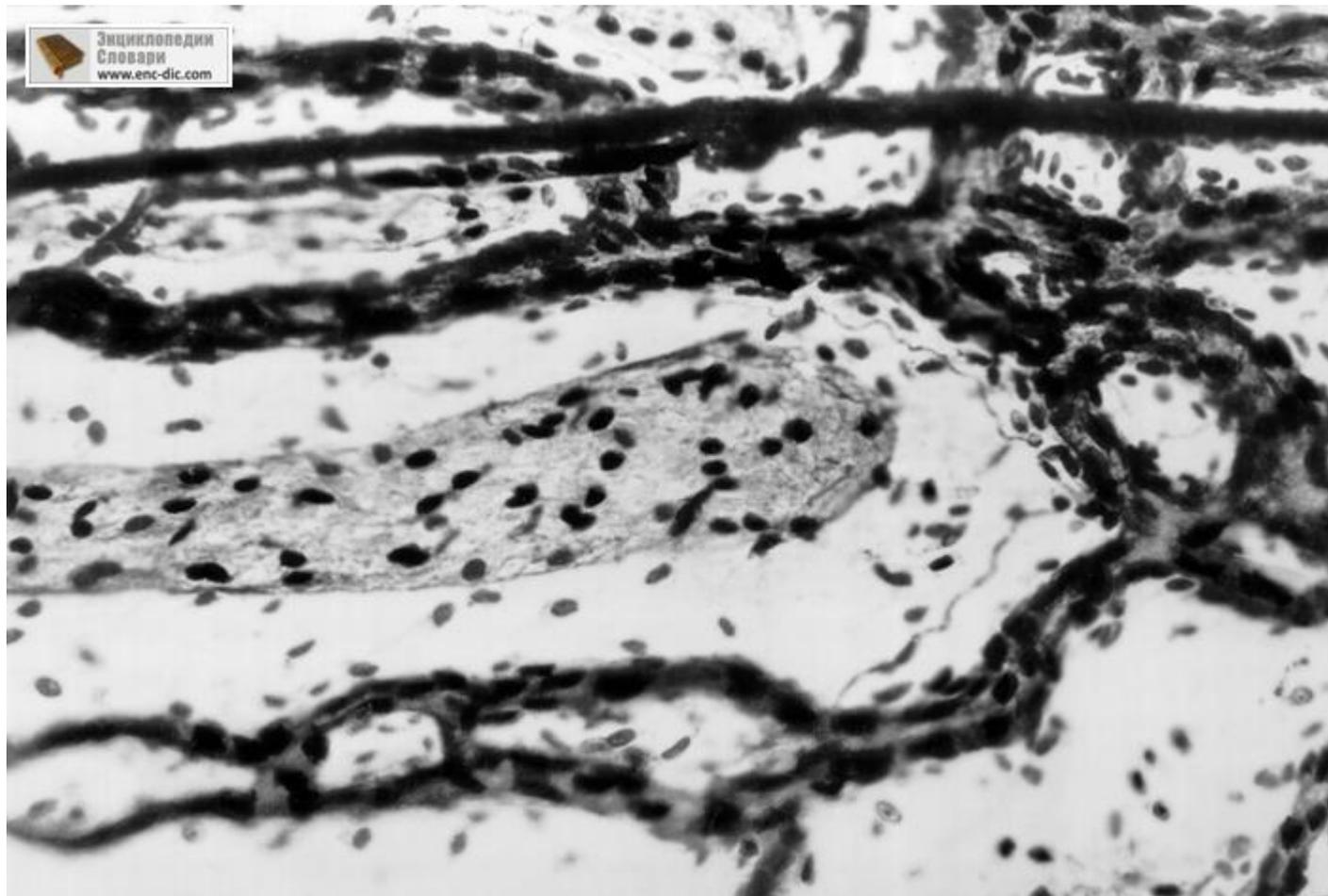
**Лимфатические сосуды (внутри- и внеорганные)**



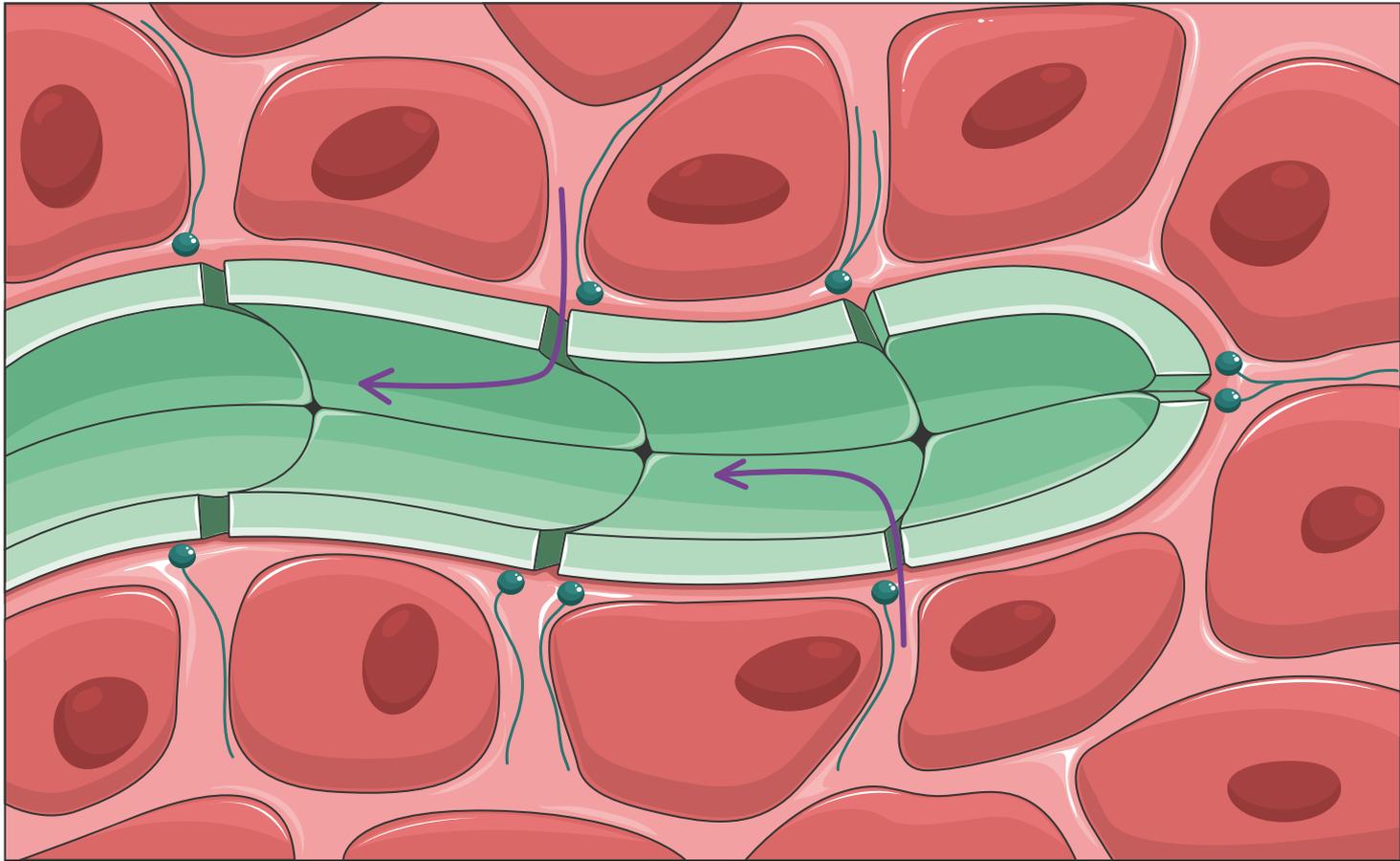
**Лимфатические стволы**



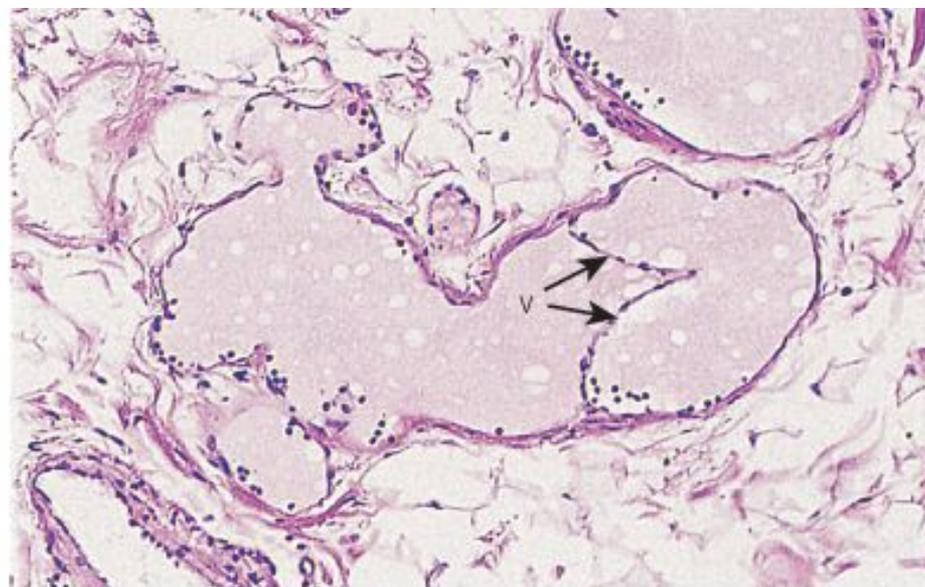
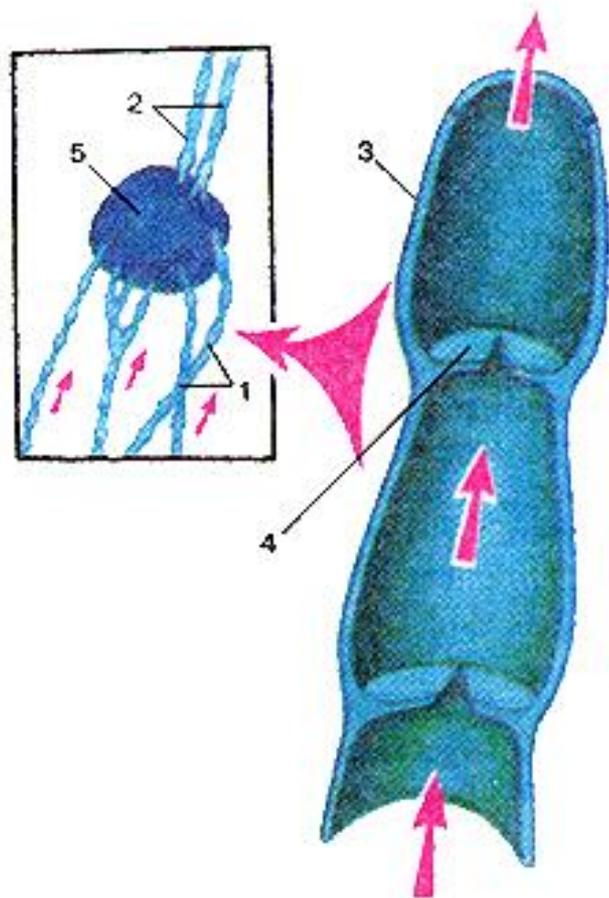
**Лимфатические протоки**



# Лимфатический капилляр



# Лимфатический сосуд



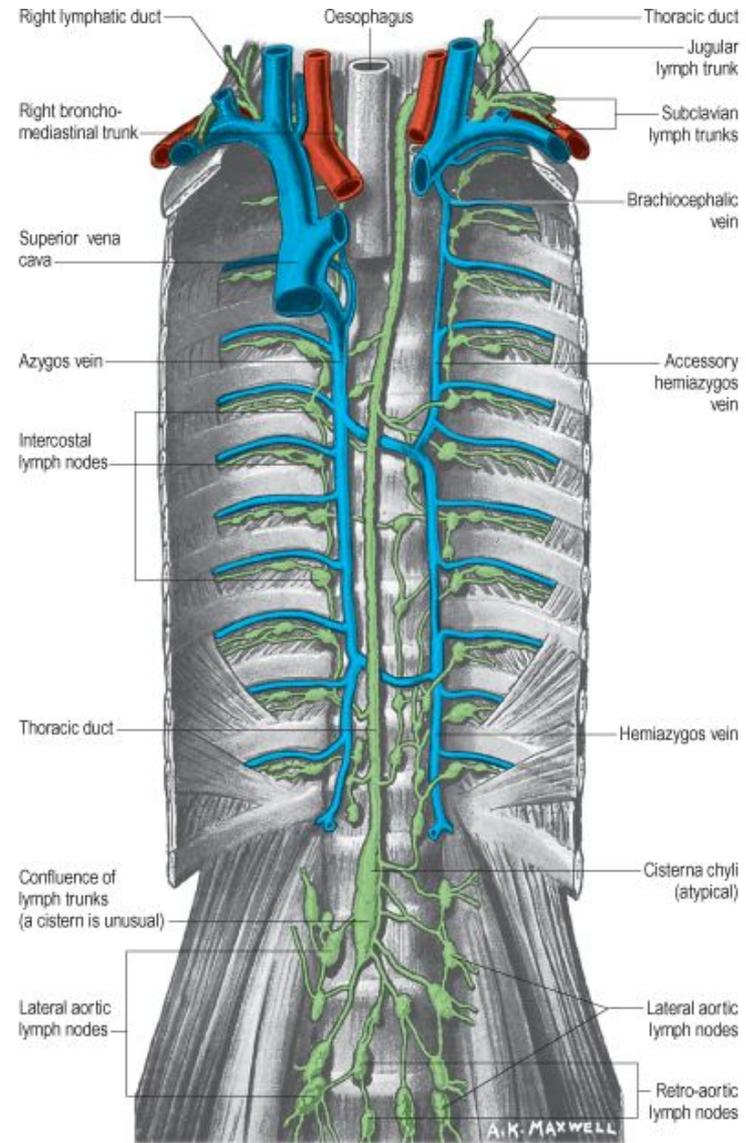
© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e - [www.graysanatomyonline.com](http://www.graysanatomyonline.com)

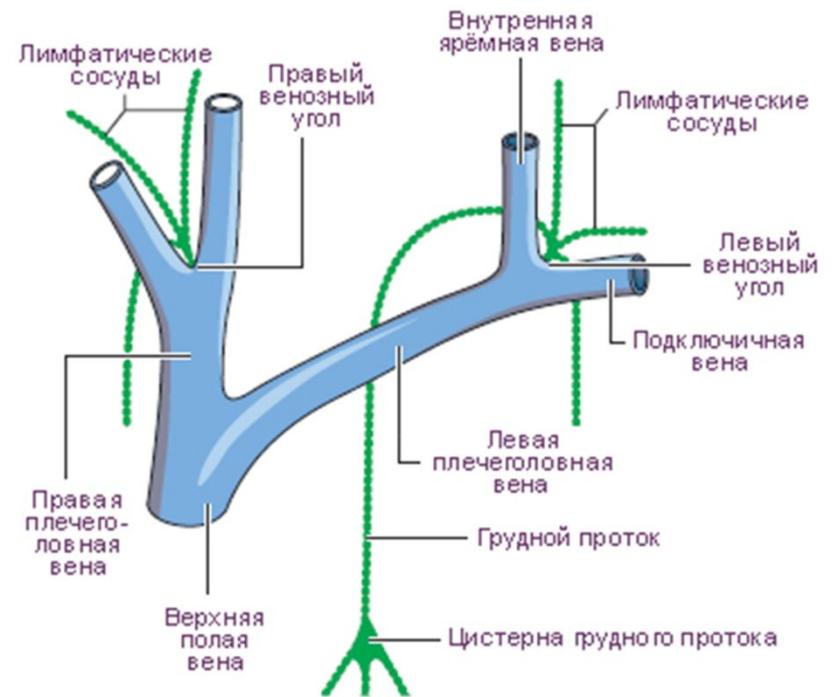
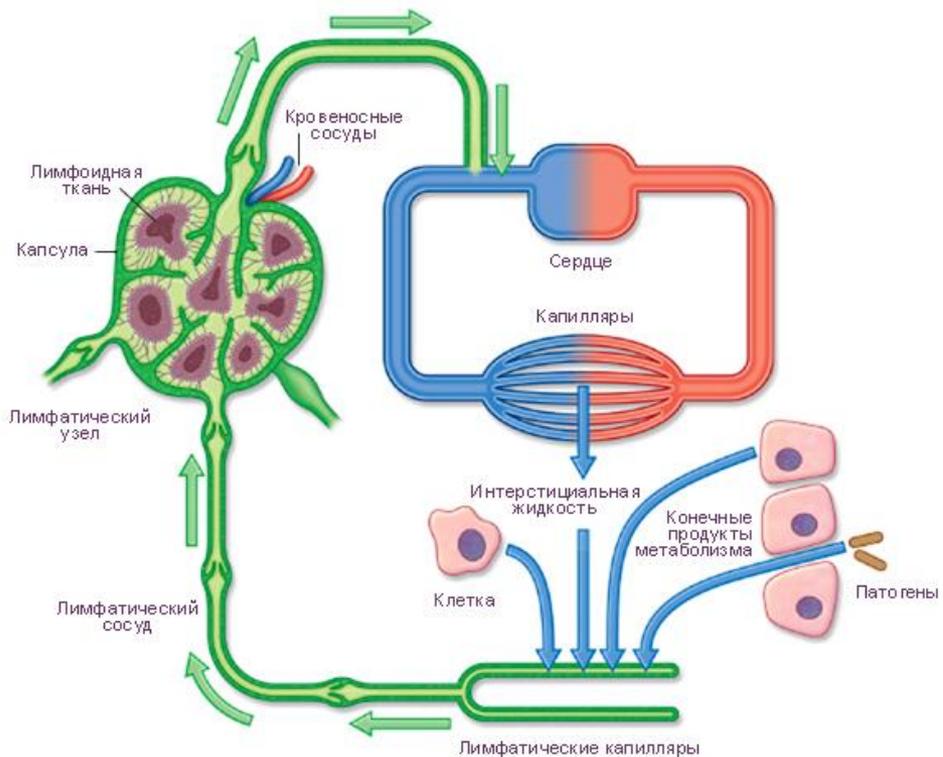
# Грудной лимфатический проток

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

Впадают:

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





## Факторы, способствующие лимфооттоку:

1. Гидростатическое давление со стороны интерстициальной жидкости
2. Мышечный слой в стенке лимфатических сосудов
3. Клапанный аппарат
4. Присасывающее действие грудной клетки при дыхании
5. 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

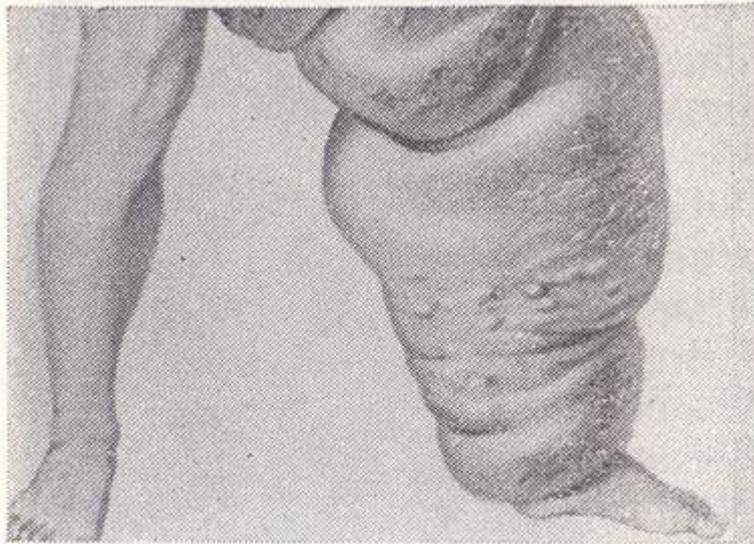
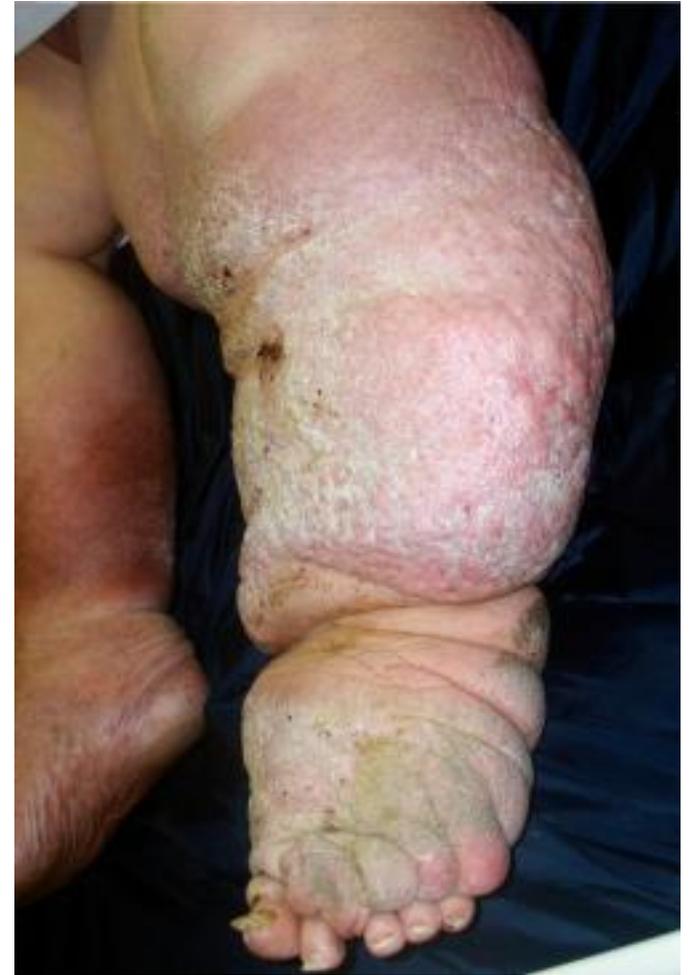
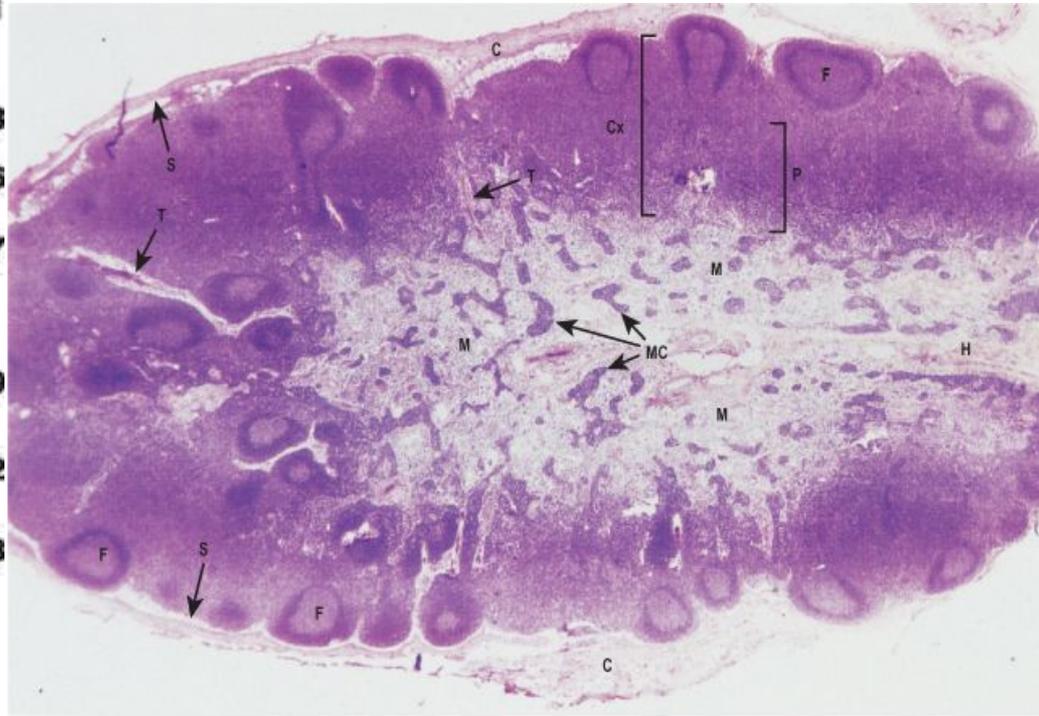
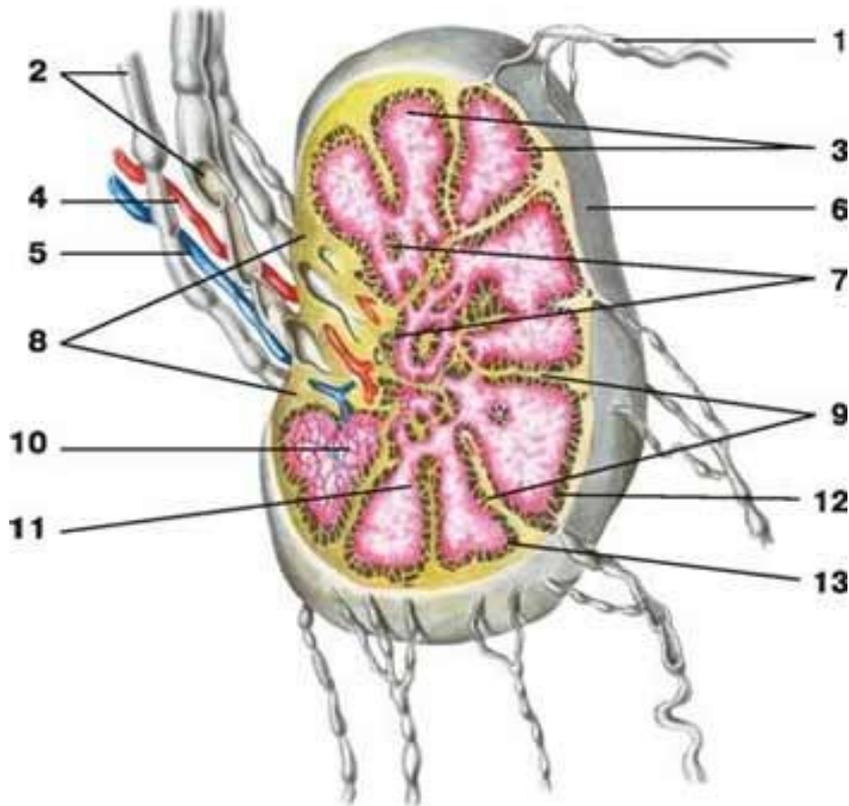
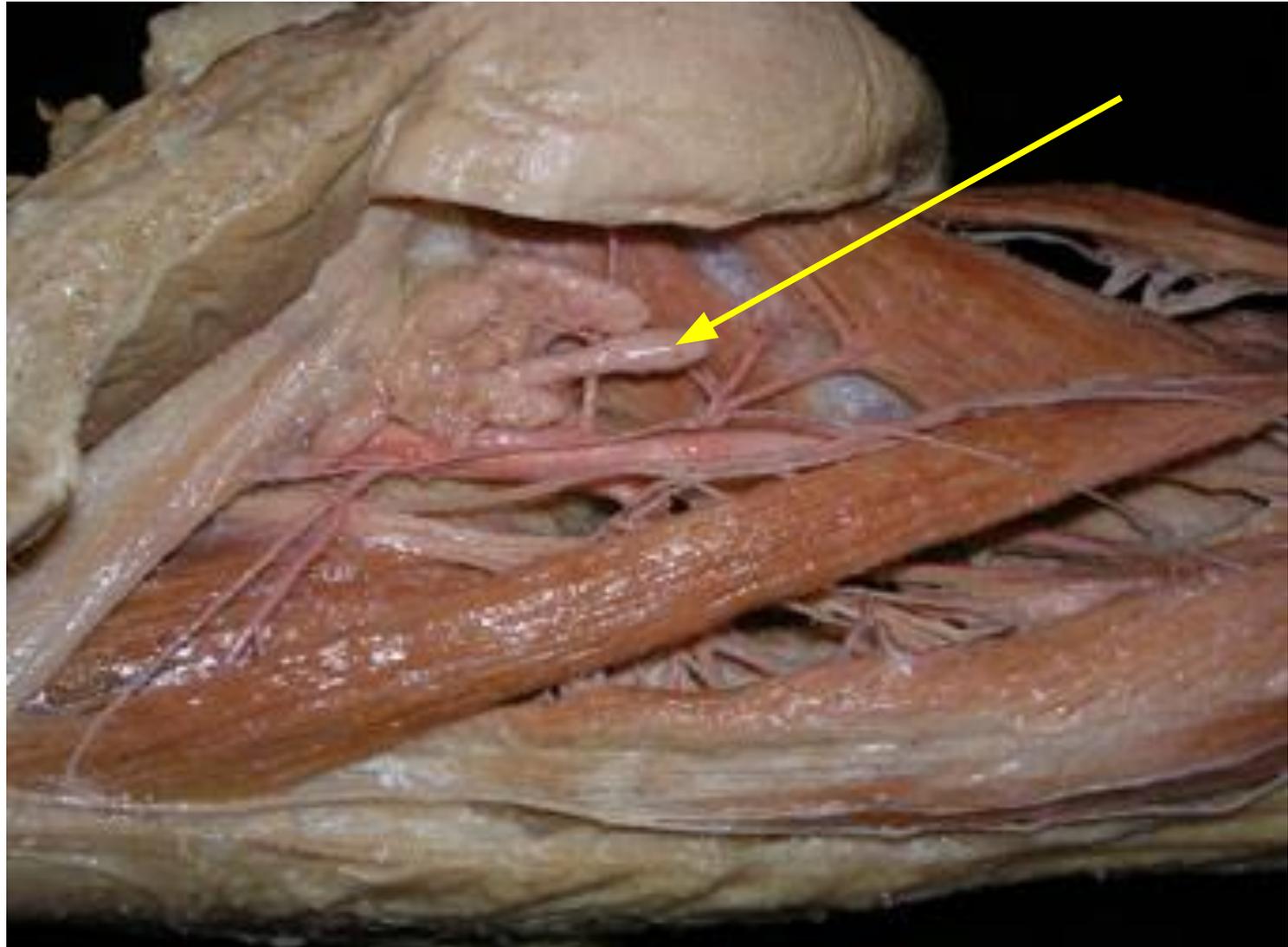


Рис. 10. Слоновость.

# Строение лимфоузла



# Препарат поверхностных паховых лимфатических узлов



# Лимфатические узлы головы и шеи

## Lymph Vessels and Nodes of Head and Neck

SEE ALSO PLATE 204

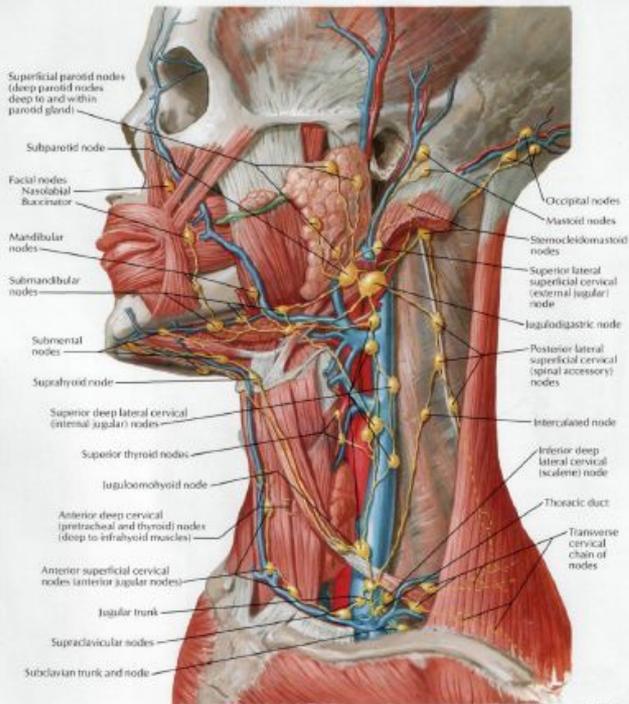
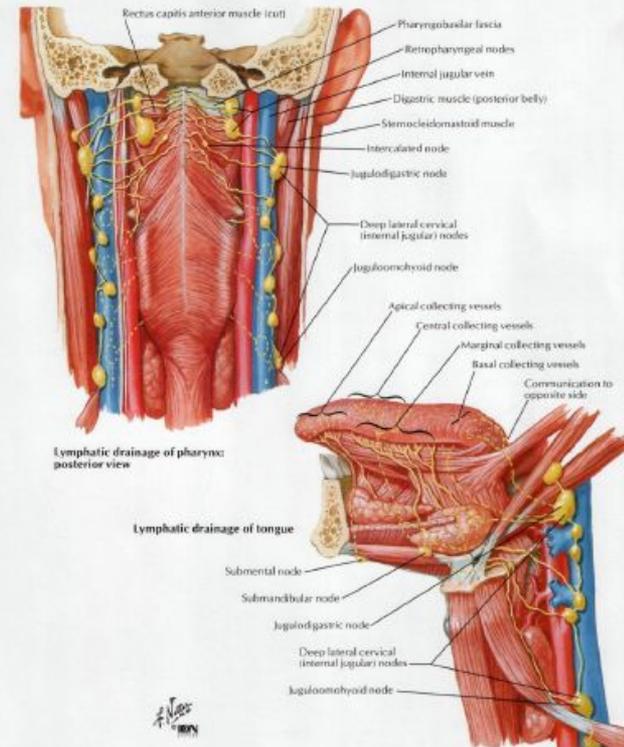


PLATE 68

HEAD AND NECK

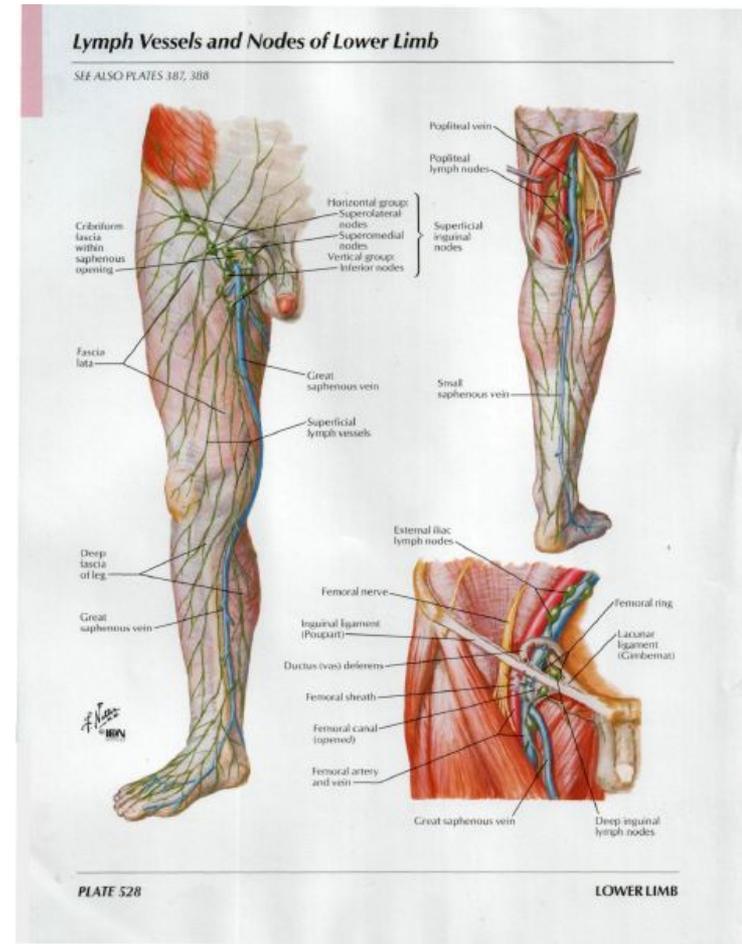
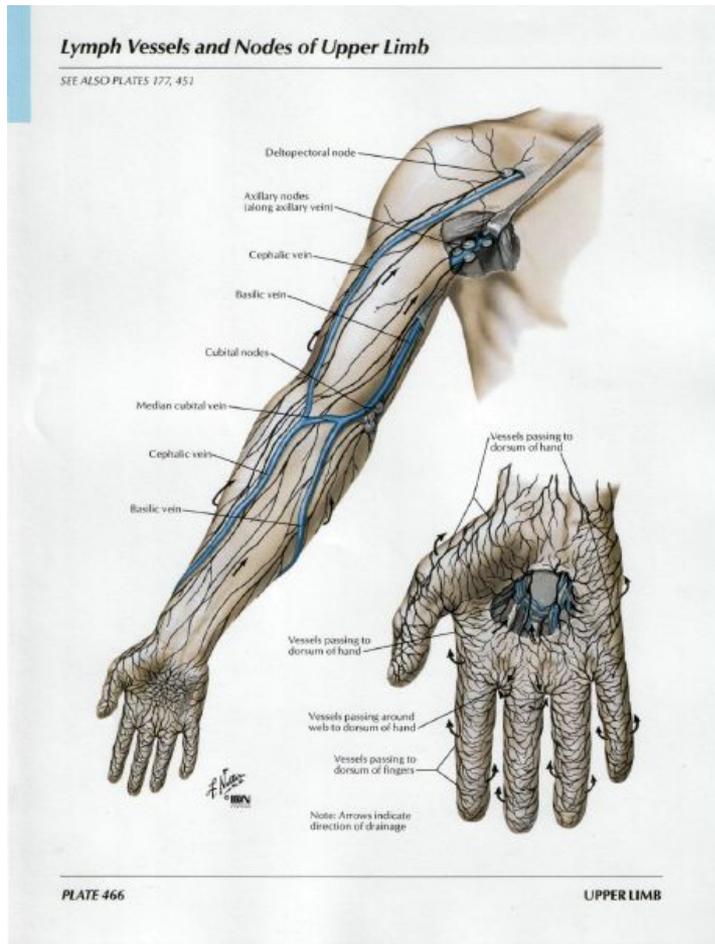
## Lymph Vessels and Nodes of Pharynx and Tongue



PHARYNX

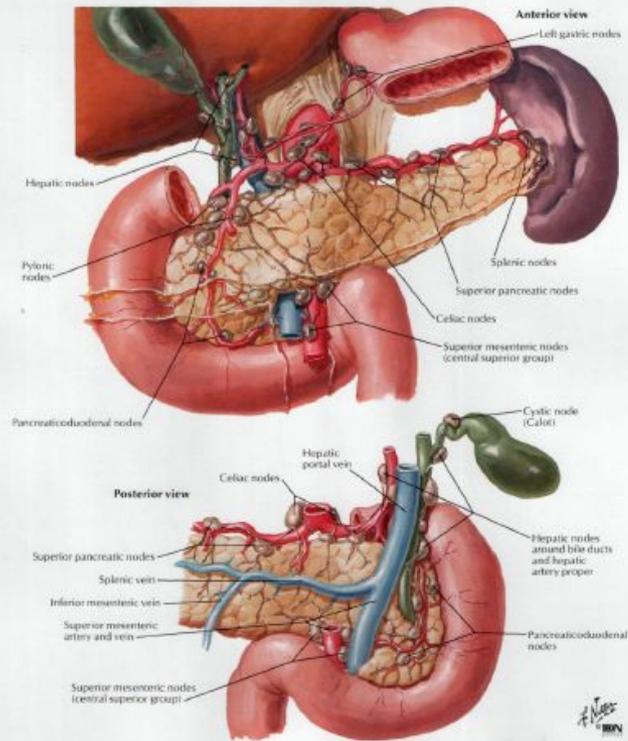
PLATE 69

# Отток лимфы от конечностей



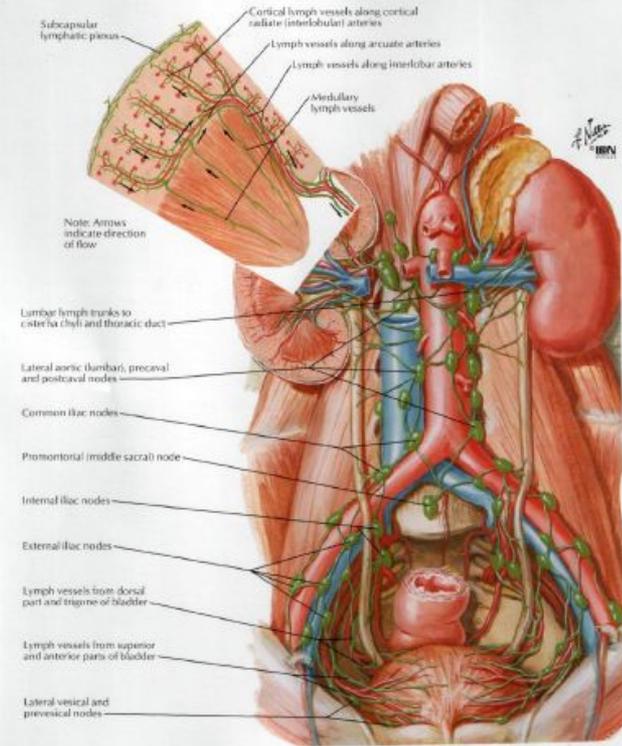
# Поясничные лимфоузлы

**Lymph Vessels and Nodes of Pancreas**



**Lymph Vessels and Nodes of Kidneys and Urinary Bladder**

SEE ALSO PLATES 386, 388



- Наше сердце — удивительный орган! Оно умеет не только перекачивать кровь, но еще танцевать от радости, замирать в предвкушении, сжиматься от жалости и обливаться кровью. А еще оно может разбиться от боли, разорваться от горя, упасть от разочарования, замирать в ожидании, трепетать от счастья... Сердце — самый точный индикатор наших самых искренних эмоций, а потому цените и берегите тех людей, которые вам его дарят!

***Спасибо за внимание!***

# Эндокринный аппарат

